
PM FÖRORENAD MARK OCH HYDROGEOLOGI

LÖVSTA KVV / MARK OCH VA

UNDERLAG TILL TILLSTÅNDSANSÖKAN OCH DETALJPLAN



PM FÖRORENAD MARK OCH HYDROGEOLOGI

2020-08-21

HANDLÄGGARE: ROBERTUS HOOGEVEEN

Ändringsförteckning

| VER. | DATUM | ÄNDRINGEN AVSER | GRANSKAD | GODKÄND |
|------|------------|---|----------|---------|
| 8 | 2020-08-21 | Underlag till DP och komplettering tillstånd | | |
| 7 | 2019-09-30 | Uppdatering av underlag till TB/MKB för tillståndsansökan | | |
| 6 | 2019-06-17 | Underlag till tillståndsansökan | | |
| 5 | 2019-04-11 | PM till tillståndsansökan | | |
| 4 | 2019-03-19 | Uppdatering avseende sedimentprovtagning och bilaga 9 | | |
| 3 | 2019-03-11 | Uppdatering avseende energihamnen och cykelvägen | | |
| 2 | 2019-02-28 | Uppdatering avseende nya data och kommentarer från Stockholm Stad | | |
| 1 | 2018-12-03 | Rapport, första utkast | | |

2020-08-21



PM FÖRORENAD MARK OCH HYDROGEOLOGI

| | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|
| Uppdrag Lövsta KVV / Mark och VA | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum 2020-08-21 |
| Uppdragsnummer 13005526 | Upprättad av Robertus Hoogeveen, Matilda Johansson, Niklas Ekstrand | Handlingstyp PM |

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrund | 1 |
| 1.2 | Målbeskrivning | 2 |
| 1.3 | Avgränsningar | 2 |
| 2 | Genomförda undersökningar | 3 |
| 2.1 | Data från tidigare undersökningar | 3 |
| 2.2 | Fältundersökningar | 3 |
| 3 | Områdesbeskrivning | 4 |
| 3.1 | Introduktion | 4 |
| 3.2 | Västra, östra och norra deponin | 4 |
| 3.3 | Historisk markanvändning | 5 |
| 3.4 | Genomförda saneringsåtgärder | 8 |
| 3.5 | Nuvarande markanvändning | 10 |
| 3.6 | Planerad markanvändning | 11 |
| 3.7 | Planerad hamnanläggning | 14 |
| 4 | Yt- och grundvattenförhållanden | 14 |
| 4.1 | Topografi | 14 |
| 4.2 | Hydrologi | 15 |
| 4.2.1 | Avrinning | 15 |
| 4.2.2 | Ytvatten | 17 |
| 4.3 | Geologi | 18 |
| 4.3.1 | Berg | 18 |
| 4.3.2 | Jord | 19 |
| 4.4 | Grundvatten | 22 |
| 4.4.1 | Grundvattenbildning och grundvattenflöde | 22 |
| 4.4.2 | Hydrauliska egenskaper | 24 |
| 4.4.3 | Grundvattennivåer och grundvattenströmning | 25 |
| 4.4.4 | Hydrogeologiskmodell beräknade grundvattenströmning och vattenbalans | 31 |
| 5 | Föroreningssituation | 34 |
| 5.1 | Resultat av tidigare undersökningar | 34 |
| 5.2 | Föroreningar av potentiell betydelse | 34 |
| 5.2.1 | Föroreningar av potentiell betydelse i jord | 34 |
| 5.2.2 | Föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten | 37 |
| 5.3 | Föroreningssituation i jord | 39 |
| 5.3.1 | Egenskapsområde A | 39 |
| 5.3.2 | Egenskapsområde B | 40 |
| 5.3.3 | Egenskapsområde C | 42 |
| 5.3.4 | Egenskapsområde D | 43 |
| 5.3.5 | Egenskapsområde E | 43 |
| 5.3.6 | Egenskapsområde F | 45 |
| 5.3.7 | Egenskapsområde G | 46 |
| 5.3.8 | Egenskapsområde H | 47 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.3.9 | Egenskapsområde I | 49 |
| 5.3.10 | Egenskapsområde J | 49 |
| 5.4 | Föroreningsituation i grundvatten | 50 |
| 5.4.1 | Föroreningar i grundvatten i Energihamnen | 50 |
| 5.4.2 | Föroreningar i grundvatten i det huvudsakliga anläggningsområdet | 52 |
| 5.5 | Fri fas | 54 |
| 5.6 | Deponigas | 57 |
| 5.7 | Porgas | 58 |
| 5.8 | Sediment | 59 |
| 6 | RisKFörutsättningar | 60 |
| 6.1 | Markanvändning och övergripande åtgärds mål | 60 |
| 6.2 | Planerad anläggning | 61 |
| 6.3 | Konceptuell modell | 61 |
| 6.4 | Föroreningskällor | 62 |
| 6.5 | Skyddsobjekt | 63 |
| 6.6 | Exponeringsanalys | 64 |
| 6.7 | Spridningsförutsättningar | 66 |
| 6.8 | Skydd av markmiljö | 68 |
| 7 | Beräkning av platsspecifika riktvärden | 70 |
| 7.1 | Jordlagrens egenskaper | 70 |
| 7.2 | Exponeringsantaganden och -scenarier | 71 |
| 7.2.1 | Scenario 1 och 2 | 72 |
| 7.2.2 | Scenario 3 | 72 |
| 7.2.3 | Korttidsexponering och akuttoxiska effekter | 73 |
| 7.2.4 | Djupare jord, samtliga scenarier | 73 |
| 7.3 | Platsspecifika riktvärden för jord | 74 |
| 7.4 | Platsspecifika riktvärden för grundvatten | 74 |
| 7.5 | Indikativa riktvärden för porgas | 75 |
| 8 | Riskbedömning | 76 |
| 8.1 | Riskparametrar och beräkning av representativa halter | 76 |
| 8.1.1 | Jord | 76 |
| 8.1.2 | Grundvatten | 78 |
| 8.2 | Människors hälsa | 79 |
| 8.2.1 | A Etableringsytor | 80 |
| 8.2.2 | B Ballager | 81 |
| 8.2.3 | C Hetvatten, silo mm | 85 |
| 8.2.4 | D Kontor, verkstad mm | 86 |
| 8.2.5 | E Energihamnen (f.d. SAKAB) | 87 |
| 8.2.6 | F Revisionsyta | 90 |
| 8.2.7 | G Ridstig och gångväg | 91 |
| 8.2.8 | H Parkering, silo | 94 |
| 8.2.9 | I HSP | 96 |
| 8.2.10 | J Energihamnen (badplatsen) | 97 |
| 8.2.11 | Förorening i fri fas | 97 |
| 8.3 | Skydd av markmiljö | 97 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 8.3.1 | A Etableringsytor | 98 |
| 8.3.2 | B Ballager | 99 |
| 8.3.3 | C Hetvatten, silo mm | 100 |
| 8.3.4 | D Kontor, verkstad m m | 101 |
| 8.3.5 | E Energihamnen (f.d. SAKAB) | 101 |
| 8.3.6 | F Revisionsyta | 102 |
| 8.3.7 | G Ridstig och gångväg | 104 |
| 8.3.8 | H Parkering, Silo | 105 |
| 8.3.9 | I HSP | 106 |
| 8.3.10 | J Badplatsen | 107 |
| 8.4 | Spridning | 107 |
| 8.4.1 | Strategi för spridningsberäkningar | 107 |
| 8.4.2 | Riskberäkningar | 108 |
| 8.4.3 | Grundvattenflöde | 108 |
| 8.4.4 | Föroreningshalter i grundvatten | 108 |
| 8.4.5 | Utspädning i Mälaren | 109 |
| 8.4.6 | Lågriskhalter | 109 |
| 8.4.7 | Spridning från Energihamnområdet | 111 |
| 8.4.8 | Spridning från huvudsakliga Anläggningsområdet | 112 |
| 8.5 | Deponigas | 114 |
| 8.6 | Osäkerheter | 114 |
| 8.6.1 | Osäkerheter avseende föroreningsutbredning | 114 |
| 8.6.2 | Osäkerheter i exponeringsbedömning | 114 |
| 8.7 | Samlad riskbedömning | 115 |
| 8.7.1 | Människors hälsa | 115 |
| 8.7.2 | Spridning | 116 |
| 8.7.3 | Markekosystemet | 117 |
| 8.7.4 | Tidsperspektiv och förutsättningar | 117 |
| 9 | Utgångspunkter för åtgärdsutredningen | 118 |
| 9.1 | Övergripande åtgärds mål | 118 |
| 9.2 | Åtgärdsbehov | 119 |
| 9.3 | Områdesavgränsning | 119 |
| 9.4 | Höjder | 119 |
| 9.5 | Skyddsnivå för markmiljön | 120 |
| 9.6 | Ånginträngning | 120 |
| 10 | Åtgärdsalternativ och tekniker | 122 |
| 10.1 | Introduktion | 122 |
| 10.2 | Nollalternativ | 122 |
| 10.3 | Ingen åtgärd | 123 |
| 10.4 | Administrativa skyddsåtgärder | 123 |
| 10.5 | Tekniska skyddsåtgärder | 124 |
| 10.6 | Inneslutning | 124 |
| 10.7 | Schaktsanering och jordtvätt | 125 |
| 10.8 | Solidifiering och stabilisering | 126 |
| 10.9 | Övertäckning för att reducera exponering | 127 |
| 10.10 | Kvalificerad övertäckning för att reducera föroreningstransport | 127 |

| PM FÖRORENAD MARK OCH HYDROGEOLOGI | | 2020-08-21 |
|------------------------------------|---|------------|
| 10.11 | In-situ behandling | 129 |
| 10.12 | Skimming/ sugpumpning | 129 |
| 10.13 | Övervakad naturlig självrening | 130 |
| 10.14 | Sammanfattning av aktuella åtgärdsmetoder | 130 |
| 11 | Kontakter med tillsynsmyndigheten | 134 |
| 12 | Referenser | 135 |

Bilagor

Bilaga 1 – 1N140002 Bilaga 1 – Figurer

Bilaga 2a – 1N140003 Bilaga 2a – Fältrapport Hydrogeologi

Bilaga 2b – 1N140004 Bilaga 2b – Fältrapport miljöteknisk markundersökning juni 2018 – februari 2019

Bilaga 2c – 1N140005 Bilaga 2c – Deponigas mätningar

Bilaga 2d – 1N140006 Bilaga 2d – Porgas provtagning

Bilaga 2e – 1N140008 Bilaga 2e – Fältrapport miljöteknisk markundersökning maj 2019

Bilaga 2f – Fältrapport miljöteknisk markundersökning juni-juli 2019

Bilaga 2g – Miljöteknisk markundersökning, avgränsning av olja i fri fas och grundvattenprovtagning

Bilaga 2h – Ytutsläpp av metangas - Lövsta

Bilaga 2i – Grundvattenmodell

Bilaga 3 - 1N140009 Bilaga 3 – Borrprotokoll

Bilaga 4 - 1N140010 Bilaga 4 – Föroreningar av potentiell betydelse

Bilaga 5 - 1N140011 Bilaga 5.pdf – Uttagsrapporter, beräkning av platsspecifika riktvärden

Bilaga 6 – 1N140012 Bilaga 6 – Ämnesdata för cis-1,2-dikloreten och vinylklorid

Bilaga 7a – 1N140013 Bilaga 7a Riktvärden jord – Platsspecifika riktvärden för jord

Bilaga 7b – Bilaga 7b Riktvärden för grundvatten - Platsspecifika riktvärden för vatten

Bilaga 8 - 1N140014 Bilaga 8 – Identifiering av viktigaste riskparametrar

Bilaga 9 – 1N140015 Bilaga 9 – Laboratorieprotokoll Jord- och grundvattenprover 2018 - 2020.

1 Inledning

Stockholm Exergi och Stockholms stad arbetar sedan många år tillbaka intensivt med att minska fossilbränsleberoendet. Målet är ett helt fossilbränslefritt Stockholm och bolagets klimatvision bygger på att senast till år 2030 kunna leverera resurs- och klimatneutral fjärrvärme. Avveckling av koleldningen i Värtaverket är den helt avgörande åtgärden för att nå det målet.

För att ersätta värmeproduktionen från koleldningen, möta en ökad efterfrågan när Stockholm växer och ersätta kraftvärmeverket i Hässelby, som av åldersskäl inte kan drivas vidare utan omfattande ombyggnader, planeras en ny basproduktionsanläggning i Lövsta. Därmed tillförs ny produktionskapacitet till Stockholms fjärrvärmesystem samtidigt som hållbar fjärrvärme kan levereras i linje med Stockholm Exergis och Stockholms stads klimatvision. En ny anläggning i Lövsta möjliggör att ersätta koleldade KVV6 i Värtan med en hållbar värme- och elproduktion baserad på återvunna eller förnybara bränslen. Området i Hässelby kommer efter att anläggningen i Lövsta tagits i drift kunna omvandlas till bostadsbebyggelse.

Denna PM är en del av Swecos uppdrag gentemot Stockholm Exergi AB och utgör ett underlag till ansökan om tillstånd hos Mark- och miljödomstolen respektive för framtagande av detaljplan.

1.1 Bakgrund

För att kunna möta den växande stadens behov, köpte Stockholm Stad 1885 ett område vid Lövstafjärden i syfte att förflytta avfalls- och latrinhantering dit. Genom åren mottogs och behandlades olika typer av avfall, inklusive farligt avfall, vid Lövsta sopstation.

År 1907 byggdes den första förbränningsanläggningen på området, som kunde hantera ca 160 ton sopor om dagen. Anläggningens maximala kapacitet nåddes snabbt och man blev tvungen att förbränna överskottsavfallet öppet och tippa obehandlade sopor i Mälaren. Under 1930-talet fylldes viken med så mycket avfall, slagg och aska att strandlinjen förändrades och försköts ut i viken.

En andra förbränningsanläggning uppfördes 1938. Icke desto mindre försköts strandlinjen vidare ut då förbränningsrester samt obrända sopor tippades i viken. Nuvarande strandlinje uppnåddes 1972.

Under 1980-talet byggdes Lövsta Återvinningscentral, medan avfallsförbränningen lades ner 1986. Under de senaste årtiondena uppfördes ytterligare sopsorteringsanläggningar. Dessutom genomfördes flera miljötekniska markundersökningar för att utreda förorenings-situationen. År 2006 revs förbränningsanläggningen från 1938.

En ny detaljplan tas fram för kraftvärmeverket, hamnanläggningen och en ny återvinningscentral i Lövsta-området. Preliminärt detaljplanområde framgår av figur 1-1

(Bilaga 1). Figuren visar även Anläggningsområdet där kraftvärmeverket och hamnanläggningen planeras.

De tidigare miljötekniska undersökningarna visar på föroreningar i både mark, grundvatten och sediment i området. Tungmetaller utgör den styrande föroreningen, men också oljor, polyaromatiska kolväten (PAH), lösningsmedel, PCB samt bekämpningsmedel och flamskyddsmedel har påträffats. Inför uppförandet av kraftvärmeverket har enligt föreliggande rapport kompletterande jord- och grundvattenprovtagningar utförts under de senaste månaderna, vilka bekräftar att området är kraftigt förorenat.

I dagsläget är södra, västra och norra deponierna sluttäckta och yt- och grundvattnet i området övervakas med ett kontrollprogram (Figur 1-1).

1.2 Målbeskrivning

Det övergripande syftet med uppdraget har varit att genomföra en huvudstudie enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual (Naturvårdsverket, 2013).

I föreliggande rapport ingår en fördjupad riskbedömning, vars syfte är att bedöma risker förknippade med de markföroreningar som finns inom Anläggningsområdet (Figur 1-1), samt att bedöma behovet av riskreduktion kopplat till den framtida markanvändningen. Vidare syftar riskbedömningen till att ta fram platsspecifika riktvärden som kan ligga till grund för mätbara åtgärds mål vid eventuella efterbehandlingsåtgärder.

Som en del i arbetet definieras övergripande åtgärds mål för området. Dessa ligger till grund för såväl riskbedömning som platsspecifika riktvärden.

Syftet med den fördjupade åtgärdsutredningen är att identifiera, beskriva och värdera tänkbara åtgärdsalternativ som underlag för beslut om åtgärd. Utredningen avslutas med förslag till åtgärder med mätbara åtgärds mål.

Undersökning och riskbedömning av föroreningar i sedimenten inom utredningsområdet redovisas i en separat rapport. Sedimentutredningen är en bilaga till ansökans MKB.

1.3 Avgränsningar

Riskbedömningen och åtgärdsutredningen avser främst föroreningar i de undersökta jordlagren och i grundvatten inom Anläggningsområdet, som utgör det område där Bolaget kommer att uppföra kraftvärmeverket (Figur 1-1). Undersökning av föroreningsförekomst utanför detta område har också ingått i utredningen, men då främst i syfte att avgränsa föroreningarna.

Om någon annan framtida markanvändning än den som beskrivs i föreliggande rapport blir aktuell för området, behöver riskbedömningen och åtgärdsutredningen revideras och sannolikt kompletteras.

Riskbedömning och åtgärdsutredning är baserad på data från tidigare undersökningar och från fältundersökningar utförda under detta uppdrag.

2 Genomförda undersökningar

2.1 Data från tidigare undersökningar

Undersökningar av området beskrivs i ett antal rapporter som förtecknats i avsnitt 12 Referenser. Resultat från tidigare utförda jord- och grundvattenprovtagningar återfinns i rapporterna.

Data från Sweco Viak (Sweco Viak, 2002) och från Geosigma lades in i en databas som skapats för den aktuella studien. Denna data är presenterad i beskrivningen av föroreningssituationen i föreliggande rapport, avsnitt 5.

Ytterligare data har begärts från Citres (Citres, 2013a och b, 2014) så att samtliga historiska data kan läggas in i den databas som skapats för detta uppdrag. Dessa data har ännu inte erhållits. För kvaliteten i föreliggande rapport samt för framtida studier och övervakning är det viktigt att inkludera alla historiska uppgifter som finns för området.

2.2 Fältundersökningar

Nu utförda fältundersökningar sammanfattas i Tabell 2-1 nedan, med hänvisningar till bilagor med fältrapporter för varje fältundersökning.

Tabell 2-1: Sammanfattning av fältundersökningar

| Fältundersökning | Period | Bilaga |
|--|----------------------------|--------|
| Hydrogeologisk fältundersökning | November 2018 – maj 2019 | 2A |
| Provtagning av jord och grundvatten | Juni 2018 – februari 2019 | 2B |
| Deponigasmätningar | December 2018 – april 2019 | 2C |
| Porgasmätningar | Januari 2019 – mars 2019 | 2D |
| Provtagning av jord och grundvatten | Maj 2019 | 2E |
| Provtagning av jord och grundvatten | Juni/Juli 2019 | 2F |
| Avgränsning av olja i fri fas och grundvattenprovtagning | Juni/Juli 2019 – maj 2020 | 2G |
| Mätning metangasläckage | Mars – May 2020 | 2H |

Borrprotokoll från fältundersökningar redovisas i Bilaga 3.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Introduktion

Lövsta har varit en mottagningsplats för avfall från Stockholmsområdet sedan slutet av 1800-talet. Verksamheter som bedrivits inom det planerade Anläggningsområdet utgörs, förutom av deponier, bland annat av avfallsförbränning, kemtvätt, industridestillation, mellanlagring av farligt avfall (till exempel bekämpningsmedel och avfall från kemisk industri), pudrettfabrik (där latrin blandades med torv till försäljning) billackering, deponering av spilloljor samt avvattning av avloppsslam från Bromma reningsverk (Geosigma, 2014).

Stockholm Exergi planerar att anlägga ett kraftvärmeverk inom projektområdet (Figur 1-1). Detta projektområde är uppdelat i västra, östra och norra deponin samt ett Anläggningsområde. Området som beskrivs i denna PM är kallat Anläggningsområdet. En kort presentation om västra, östra och norra deponin framgår av avsnitt 3.2 nedan. Provtagning, riskbedömning och åtgärdsutredning i denna PM fokuserar på Anläggningsområdet.

I detta avsnitt beskrivs historisk, nuvarande och planerad markanvändning i området, vilket också framgår av Figur 3-1, Figur 3-2 och Figur 3-3.

3.2 Västra, östra och norra deponin

Hantering och deponering av avfall har genomförts inom området under mer än ett sekel. Detaljerade uppgifter kring vad som deponerats var och när, samt därmed avfallens utbredning och heterogenitet saknas. Föroreningssituationen bedöms omfatta stora haltvariationer i både vertikal- och horisontalled. Deponiernas lägen inom projektområdet framgår av Figur 3-1.

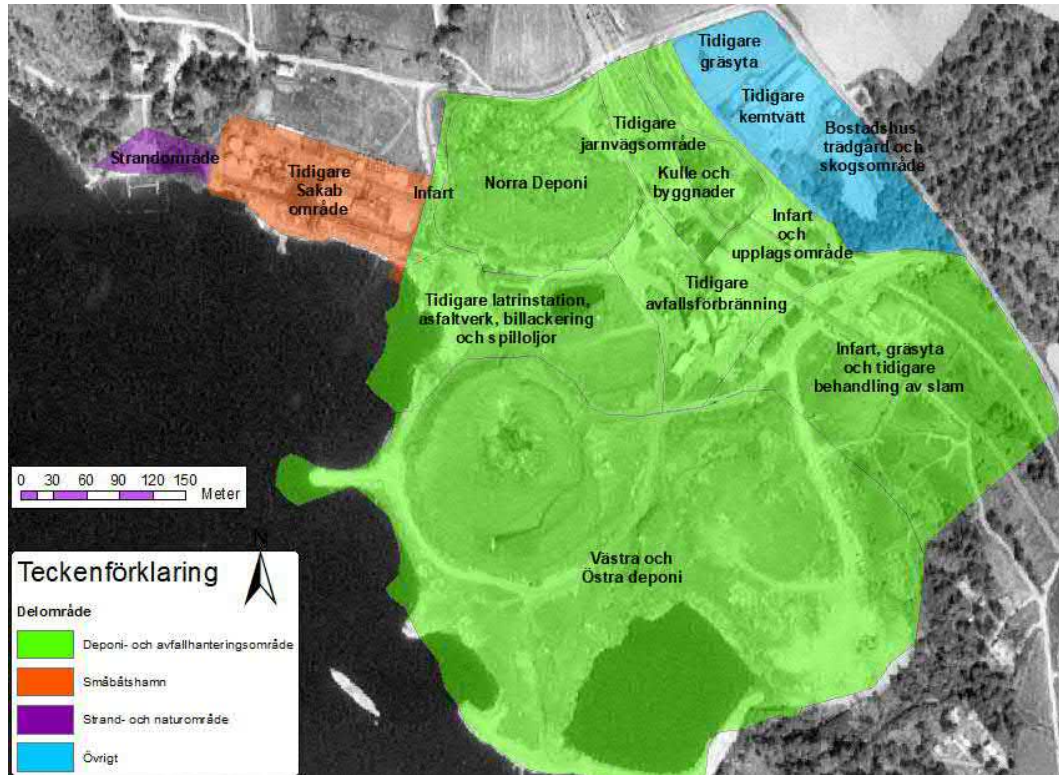
Deponierna är utfyllda med massor av varierande mäktighet och innehåll, alltifrån hushållsavfall och rivningsmaterial till slam och aska. Krossat berg som använts till stabilisering återfinns i den västra deponin.

Stora delar av den i Mälaren utfyllda marken har sluttäckts enligt deponiförordningen 2001:512. Den västra deponin sluttäcktes under den senare hälften av 1990-talet. Den östra deponin sluttäcktes mellan åren 2007 och 2009 och den norra deponin mellan 2009 och 2010.

Inget deponigassystem finns installerat i de sluttäckta deponierna. Västra, östra och norra deponin ingår inte i Anläggningsområdet.

3.3 Historisk markanvändning

Den historiska markanvändningen redovisas i Figur 3-1 och i Tabell 3-1 nedan.



Figur 3-1: Historisk markanvändning med historisk flygbild från 1975 (Lantmäteriet, kso.etjanster.lantmateriet.se)

Tabell 3-1: Historisk markanvändning inom Anläggningsområdet

| Områdesbeteckning | Beskrivning |
|---|--|
| Strandområde | I Anläggningsområdets västra del fanns tidigare ändpunkten för järnvägsspåret från Stockholm. På en flygbild från 1960 finns också en mindre anläggningsplats för båtar (Figur 3-1). |
| Tidigare latrinstation/reningshus, | Mellan ungefär åren 1889 och 1940 tömdes latrintunnorna på sitt innehåll samt spolades och borstades innan de transporterade tillbaka till staden igen (Johnsson och Andersson, 2012). Latrinstationen låg vid vattnet i östra delen av det område som är markerad som Tidigare Sakab-område i figur 3-1. |
| Tidigare Sakab-område | Mellan åren 1957 och 1984 har Sakab haft mottagning, sortering, förbränning, lagring, upparbetning och lastning av farligt avfall inom området markerat som "Tidigare Sakab-område", (Figur 3-1 (Sweco Viak, 2002 och Golder, 2002). Längs sydgränsen av området låg ändpunkten för järnvägen (Johnsson och Andersson, 2012). |
| Tidigare asfaltverk, billackering och deponi för spilloljor mm | Mellan Sakab-området och tidigare avfallsförbränning ligger ett område som tidigare använts för ett asfaltverk och för billackering. En annan del av området användes för deponering av spilloljor och annat slam, bl.a. från galvanisk ytbehandling (Fortum Värme, 2015). Eftersom ingen historisk karta som visar aktiviteternas lokalisering har påträffats har placeringen av ovanstående aktiviteter inte markerats på kartan i figur 3-1. Söder om Norra deponin och längs norra gränsen av området gick en järnväg som ansluter till järnvägen på tidigare Sakab-området. |
| Tidigare avfallsförbränning | Mellan år 1907 och 1986 fanns olika avfallsförbränningsanläggningar i området. Den senaste fanns i området markerat med "Tidigare avfallsförbränning" i figur 3-1. Flygbilder visar att järnvägen gick in i anläggningen intill det tidigare järnvägsområdet, vilket ligger norr om avfallsförbränningen. |
| Tidigare järnvägsområde | Norr om den tidigare avfallsförbränningen ligger det tidigare järnvägsområdet. I området fanns järnväg och en byggnad som fortfarande står kvar. Denna användes som järnvägsverkstad. |

| Områdesbeteckning | Beskrivning |
|--|---|
| Infart till avfallsförbränningsanläggningen | Nordöst om tidigare järnvägsområdet låg en kulle med träd och buskar samt en infart till avfallsförbränningsanläggningen. |
| Tidigare gräsyta | Historiska flygbilder visar att detta område var täckt med gräs. |
| Tidigare kemptvätt | På området har det funnits ett tvätteri som fram till 1960-talet drevs av Försvaret och sedan av Landstinget fram till 1980-talet. Byggnaderna är rivna och en marksanering genom uppgrävning av förorenade massor gjordes under 2011 (Fortum Värme, 2015). |
| Bostadshus, trädgård och skogsområde | I detta område fanns ett bostadshus och trädgård. |
| Infart och gräsyta | Detta område användes tidigare som infart och flygbilder visar att området var bevuxet med gräs och buskar. Markundersökningar påvisar att området också varit använt som deponi, eftersom deponimaterial påträffats. |
| Tidigare behandling av slam | Tidigare fanns i detta område bassänger och tankar för omhändertagande av slam från Åkeshovs reningsverk. Ledningar från tidigare behandling av slam finns i marken som fotot nedan visar.  <p>Den tidigare järnvägslinjen mellan Stockholm och Lövsta deponi gick genom detta område.</p> |

3.4 Genomförda saneringsåtgärder

I slutet av 1990-talet sluttäcktes den Västra deponin och ytterligare omfattande saneringsåtgärder har vidtagits efter det. Slutrapport för dessa arbeten lämnades våren 2013 (Stockholms Stad, 2013). De viktigaste åtgärderna som redovisas i denna rapport är:

- Sluttäckning av Norra och Östra deponin i enlighet med de avslutningsplaner som Trafikkontoret lämnat in och fått godkända av tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen, Stockholms Stad).
- Rivning av byggnader inom området och borttransport av farligt avfall från dessa.
- Sanering av 10 000 ton oljeförorenad jord från den tidigare spilloljedeponin.
- Rengöring och komplettering av befintligt system för omhändertagande av dagvatten.
- Sanering/efterbehandling och övertäckning av de resterande ytorna på området, ca 5 ha. Åtgärderna innefattar anslutning av täta ytor mot deponiernas tätskikt, anläggande av täta diken, komplettering/nyanläggning av dagvattensystem och oljeavskiljare samt viss borttransport av förorenade massor.

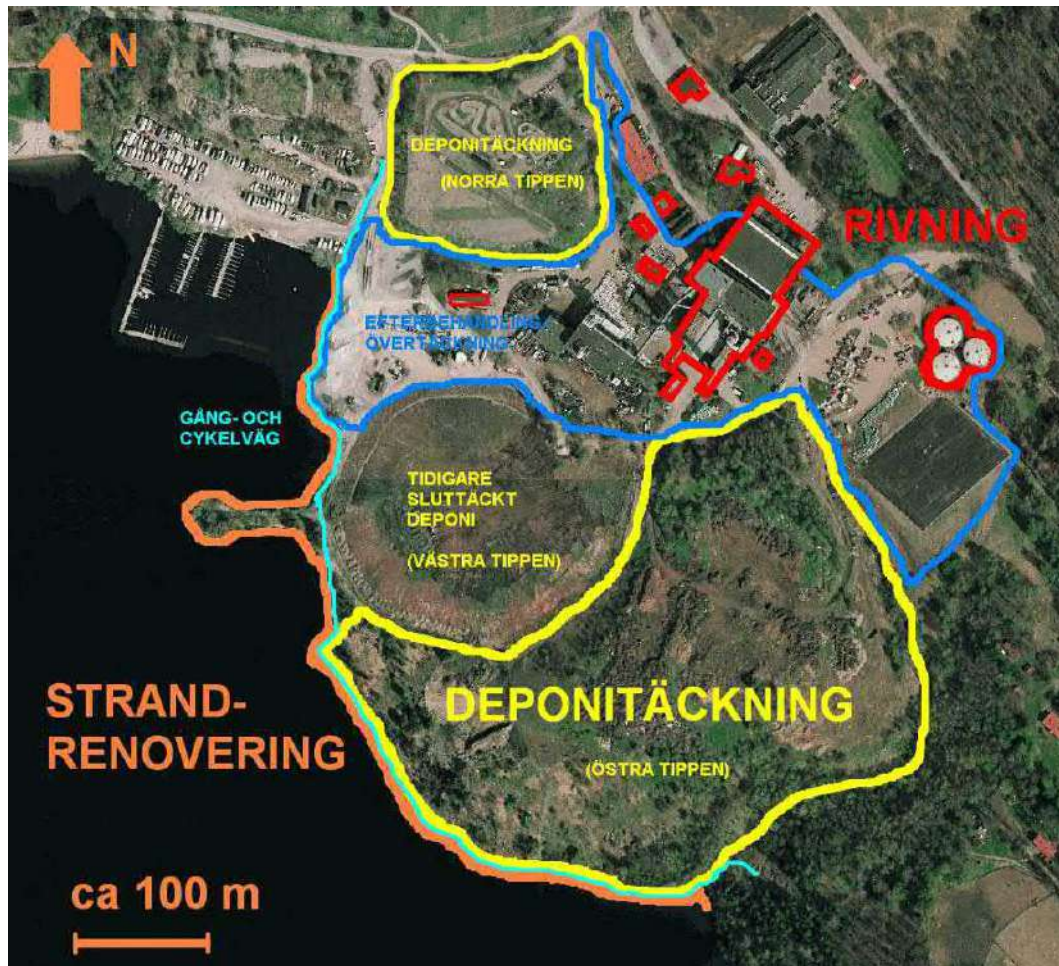
Genomförda saneringsåtgärder åskådliggörs i Figur 3-2.

Målet att miljömässigt åtgärda Lövstas avfallsdeponier bedöms av Trafikkontoret, i och med ovanstående, vara uppfyllt.

Entreprenaden avseende sanering/efterbehandling och övertäckning av de ytorna i området, markerade med blå linjer i Figur 3-2 startade i augusti 2010 och slutfördes under 2012. Ytorna ligger utanför de sluttäckta deponierna samt under och runt de byggnader som rivits. Det åtgärdade området uppgår till ca 5 hektar.

Fältarbetet vid nu utförd undersökning visar att övertäckningen av förorenade massor har utförts via asfaltering. Provtagningsresultaten visar att förorenade massor finns inom den första metern under asfalten.

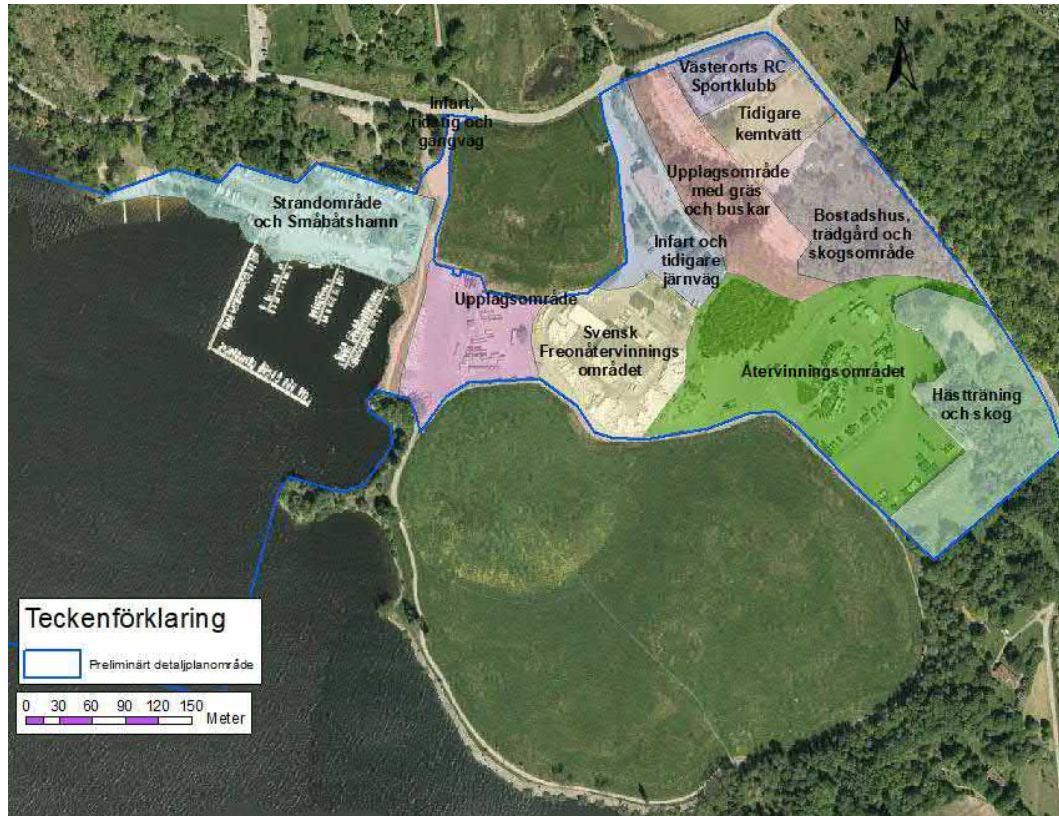
Av MIFO-databasen framgår att alifatiska kolväten (hexan och oktan) påträffades tidigare vid Lövsta kemtvätt. Sanering genomfördes genom schaktning och ärendet avslutades hos tillsynsmyndigheten.



Figur 3-2: Genomförda saneringsåtgärder, från Stockholms Stad, 2013.

3.5 Nuvarande markanvändning

Nuvarande markanvändning redovisas i Figur 3-3 och Tabell 3-2 nedan.



Figur 3-3: Nuvarande markanvändning i preliminärt detaljplanområde

Tabell 3-2: Nuvarande markanvändning inom Anläggningsområde

| Områdesbeteckning | Beskrivning |
|-------------------------------------|--|
| Strandområde och Småbåtshamn | I västra delen av området ligger ett strandområde som används som badplats och småbåtshamn. Småbåtshamnen används av en båtklubb och under vintertid ställs båtar upp inom detta område. |
| Infart, ridstig och gångväg | Detta område används nu som infart till Återvinningsområdet och Småbåtshamnen. Området används också om ridstig och gångväg. |
| Upplagsområde | Detta område består av en hårdgjord yta och används som upplagsområde. |

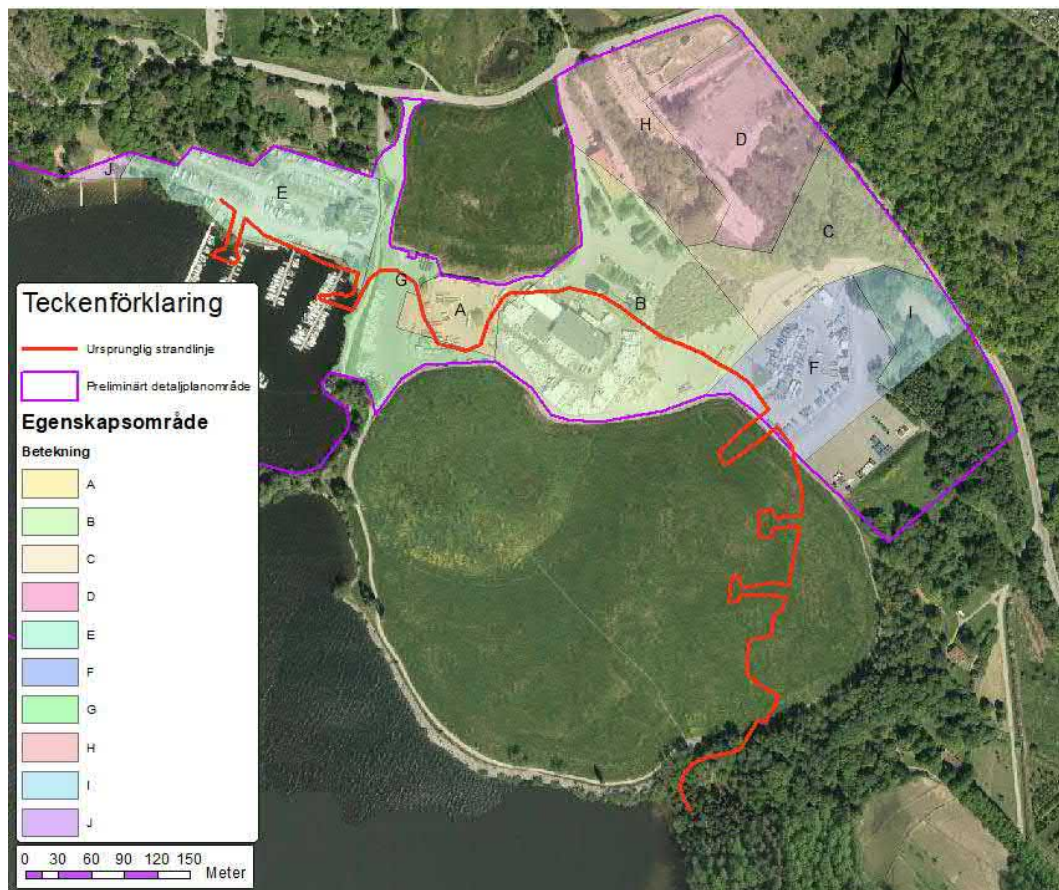
| Områdesbeteckning | Beskrivning |
|---|--|
| Svensk Freonåtervinnings området | Området används nu av Svensk Freonåtervinning vilka återvinner kylskåp (Figur 3-2). Området är idag dels bebyggt och dels täckt med asfalt och har använts som lagring av material av Svensk Freonåtervinning. |
| Återvinningsområdet | Området som ligger mellan skogsområdet och östra deponin används nu till en kommunal återvinningscentral. Detta område är idag delvis täckt med asfalt och har använts som lagrings- och parkeringsplats. |
| Infart och tidigare järnväg | Området används som infart och är täckt med asfalt. Ett tidigare järnvägshus finns kvar. Det är oklart vad området och byggnader används till. |
| Upplagsområde med gräs och buskar | Detta område används idag som infart till upplagsområdet och är delvis täckt med asfalt. En del av markytan består av ytligt berg, den största delen av området är idag täckt med träd och buskar. |
| Västerorts RC Sportklubb | Området som ligger i nordöstra delen av Anläggningsområdet används nu av Västerorts RC Sportklubb, för racing med radiostyrda bilar. |
| Tidigare kemtvätt | Söder om sportklubben finns en fastighet där det tidigare funnits en kemtvätt. Nu används fastigheten som upplagsområde och är delvis täckt med asfalt. |
| Bostadshus, trädgård och skogsområde | På fastigheten söder om den gamla kemtvätten finns ett hus (röda huset) och en trädgård i vilken det står ett antal gamla personbilar och lastbilar. |
| Hästräning och skog | I detta område finns idag en yta som är täckt med skog och en paddock till hästräning. I detta område finns också en kvarlämnad järnvägsbro av betong. |

3.6 Planerad markanvändning

Stockholm Exergi planerar att anlägga ett kraftvärmeverk inom projektområdet. Anläggningen består av byggnader, kaj och hårdgjorda ytor.

Inom Anläggningsområdets olika delar är exponeringsförutsättningarna för markföroreningar delvis olika. Området är också i olika grad påverkat av tidigare verksamheter. Slutligen kommer marknivån i delar av området att höjas och i andra delar att sänkas. På grund av detta har Anläggningsområdet delats in i ett antal egenskaps-

områden. Indelningen har utgått från att förutsättningarna ska vara lika inom respektive egenskapsområde. Framtagna egenskapsområden redovisas i Tabell 3-3 och Figur 3-4 nedan.



Figur 3-4: Planerad markanvändning inom preliminärt detaljområde

Tabell 3-3: Planerad markanvändning inom preliminärt detaljplanområde

| Bet. | Benämning | Beskrivning |
|----------|--|---|
| A | Bro och infart till Ballager och dagvattendamm | <p>Inga byggnader är planerade. En bro kommer att sammankoppla Energihamnen med ballagret. I områdets norra del planeras en dagvattendamm.</p> <p>Befintlig marknivå är ca +3,5 (väster) till +6,2 (öster).</p> <p>Planerad marknivåer är +6 i södra delen (bro) till +8,5 i norra delen, bredvid dagvattendamm är det +7,8 i öster och + 6,5 i väster. Dagvattendamms vattenyta anges till +4,5.</p> |
| B | Ballager | <p>I området kommer ballager och silos att byggas. Ballager innehåller en källare där ledningar kommer att anslutas. Färdigt golv för källaren ligger på +4,55 och underkant golv på +3,60. Det kommer att schaktas ner till +3,00.</p> <p>Befintlig marknivå är +5,3 till +7,6. Planerad marknivå utanför byggnad är +7,8 - +8,0 till längst i norr +10,8.</p> |
| C | Hetvatten, silo mm | <p>En byggnad för hetvatten, silos och ledningar är planerad i området.</p> <p>Befintlig marknivå är +6,5 till 12,2. Största delen ligger på <+10. Planerad marknivå är +12,6 - +14. Vägen i öster ligger mellan +11 till +13,5.</p> |
| D | Pannbyggnad, turbin kontor, verkstad mm | <p>Pannbyggnad, turbin, verkstad och kontor är planerade i egenskapsområdet.</p> <p>Befintlig marknivå är +13,5 till +17,2. Planerad marknivå är ca +12,9 och färdigt golv för byggnaderna är planerad till +13.</p> |
| E | Energihamn | <p>energihamnen är planerad i egenskapsområde E (och J) där kaj, hamnkontor och parkeringsplatser ingår.</p> <p>Befintlig marknivå är +2 längst mot stranden, kaj och "hamnplan" är planerad till +2,5 till +3,5 och upp mot +6 längst mot norra delen av hamnområdet.</p> |
| F | Revisionsyta | <p>Egenskapsområde F är planerat som hårdgjort område med dagvattendammar. Området är inte bebyggt.</p> <p>Befintlig marknivå är ca +5,5 till +7,5 (högre mot öster). Planerad marknivå är +7,8 i nordväst till +8,5 i sydväst.</p> |

| Bet. | Benämning | Beskrivning |
|----------|------------------------|--|
| G | Ridstig, gångväg mm | Egenskapsområde G är planerat för ridstig och gångväg för allmänheten. I den sydöstra delen kommer en dagvattendamm att anläggas. Befintlig marknivå är ca +10 vid Kyrkhamnsvägen, ca +6,5 vid den planerade infarten till energihamnen (d.v.s. vid grinden) ca +3 vid småbåtshamnens södra kant (i höjd med nuvarande strandlinje) och fortsatt söderut längs befintlig gångväg. Gångvägen löper under bron för infart till ballager. Markytan under bron är planerad +2,50. Infart är planerad från +10,0 till +7,0. |
| H | Parkering, silo | Egenskapsområde H är planerat för parkering och till silos. Befintlig marknivå är ca +12 till +18. Planerad markytan är ca +13. |
| I | HSP | I egenskapsområde I är en byggnad planerad till HSP (Högspänning) och för el till anläggningen. Befintlig markytan ligger på +7,3 till +8 och planerad marknivå är +9,2. Vägen som kommer in till området ligger på ca +11. |
| J | Energihamn | Energihamnen är planerad i egenskapsområde J (och E) där kaj, hamnkontor och parkeringsplatser ingår. Befintlig marknivå i område J är +1 till +2,5. Planerad marknivå för kaj och "hamnplan" är +2,5 till +3,5. |

3.7 Planerad hamnanläggning

Bränsle till kraftvärmeverket kommer till stora delar att transporteras in via båt. Härvid kommer en ny hamn, Energihamnen, att anläggas i egenskapsområde E och J enligt Figur 3-4 ovan. Anläggandet av hamnen erfordrar muddring inom Anläggningsområdet.

4 Yt- och grundvattenförhållanden

4.1 Topografi

Lövsta deponiområde är ett utfyllt område beläget i en tidigare vik på östra sidan av Lövstafjärden, som utgör en del av Mälaren. Lövstafjärden utgörs av en långsmal fördjupning i berggrundsytan med en strykning från nordväst till sydost. Fördjupningen är orsakad av en framträdande deformationszon i berggrunden (område där sprickzoner eller förkastningar förekommer). Lövstafjärdens största vattendjup uppgår till omkring 50 m.

Den naturliga markytans topografi i området kring Lövsta styrs i stort av en varierande berggrundstopografi orsakad av sprickzoner, förkastningar och erosion. I höglänta områden förekommer tunna jordlager på berg eller berg i dagen. I låglänta områden och i

lokala sänkor i berggrunden har glaciala och postglaciala sediment avsatts. Detta gäller även ute i Lövstafjärden. Markytans topografi och Lövstafjärdens bottennivåer är därför mer utjämnade än vad berggrundstopografin är.

De naturligt högre liggande landområdena når upp till nivåer mellan +25 och +28 m (RH2000). Mälarens nivå ligger på +0,86 m (medelnivå, RH2000) och utgör nedre gräns för markytans nivå i området.

Då deponiområdet är anlagt i en vik stiger den omgivande naturliga markytan mot framförallt norr och nordost men även mot öster och sydost. Inom deponiområdet dominerar Norra, Östra och Västra deponin topografin. De tre deponikropparna framträder tydligt i terrängen som tre olika lokala höjdområden. Deponierna når nivåer på omkring +15 till +20 m (RH2000).

4.2 Hydrologi

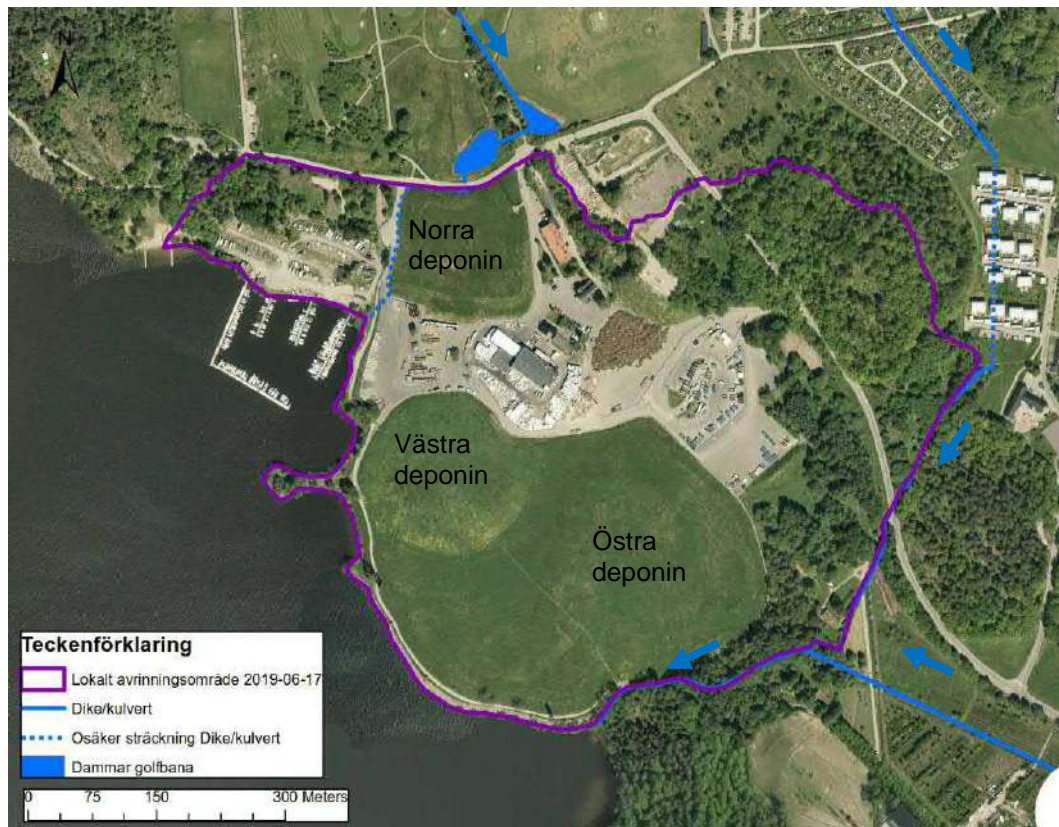
4.2.1 Avrinning

Lokala ytvattendelare kring Lövsta deponiområde och den planerade energihamnen har tolkats och beräknats utifrån topografisk information (Scalco Live, 2019). I Figur 4-1 nedan presenteras ett bedömt lokalt avrinningsområde. Dessa ytvattendelare bedöms, tillsammans med den rådande geologin och förekommande ytvatten i området, även ge en grov uppfattning om grundvattendelarna i området kring Lövsta deponiområde och energihamnen.

Det lokala avrinningsområdet är ett förhållandevis litet avrinningsområde mellan Lövstafjärden och de närmsta höjdområdena till deponiområdet och den planerade energihamnen. Detta bedömda avrinningsområde har en total area på ca 0,40 km². Avrinningsområdet kring den planerade energihamnen utgör knappt 10 % av det totala avrinningsområdet, d.v.s. knappt 0,04 km².

Det lokala avrinningsområdet som definierats ingår i större avrinningsområden uppströms. Vatten från områden uppströms rinner igenom eller längs gränsen till det lokala avrinningsområdet. Detta vatten har därför inte beaktats i vattenbalansen.

Baserat på vattenbalanser för åren 1981-2010 anger SMHI nederbörden till 586 mm/år och evapotranspirationen (summan av avdunstning och växternas transpiration) till 376 mm/år (SMHI - Vattenwebb, 2018), vilket ger en total avrinning (yt- och grundvattenavrinning) på 211 mm/år. Givet det lokala avrinningsområdets storlek uppgår den totala avrinningen till omkring 3 l/s i genomsnitt per år.



Figur 4-1. Lokalt avrinningsområde samt omgivande ytvatten.

Ytavrinningen sker både direkt som dagvatten från hårdgjorda ytor och indirekt från ovsidan av sluttäckningar, dräneringar m.m., via bäckar och diken till Mälaren.

Grundvattenavrinningen i jord antas ske på bred front, främst från inströmningsområden utanför hårdgjorda och sluttäckta områden, genom deponiområdet och ut till Mälaren, som är utströmningsområde och slutlig recipient för grundvattenavrinningen. Då stora delar av området är hårdgjorda, sluttäckta eller utgörs av naturligt täta jordarter utgör grundvattenavrinning endast en del av totala avrinningen.

Grundvattenavrinningen i berg är högst sannolikt mindre än i jord. Vidare kan antas att grundvattenavrinningen i berg inte styrs av de lokala vattendelarna som presenteras i figur 4-1, utan följer längre och möjligen djupare strömbanor, från inströmningsområden öster om Lövsta deponiområde till utströmningsområdet i den slutliga recipienten Mälaren.

Uppmätta vattentryck i djupa och grunda observationsrör i deponiområdet visar att det finns potential för ett uppåtriktat grundvattenflöde från berggrunden och djupt liggande jordlager till ytligare jordlager (se även avsnitt 4.4.3). Storleken på detta flöde från berggrunden och

djupt liggande jordlager är inte känt, men kan antas styras av berggrundstopografin, förekommande sprickzoner och de hydrauliska egenskaperna hos jordlagren ovanför berggrunden.

4.2.2 Ytvatten

För grundvattenmagasinen inom Lövsta deponiområde utgör Mälaren en hydraulisk gräns längs deponiområdets västra och sydvästra gräns. Sjöns vattenstånd har därför avgörande betydelse för grundvattennivåerna i området. Mälaren är reglerad enligt nuvarande regleringsstrategi sedan år 1968 och nivåerna varierar mellan +0,41 m (RH2000, lägsta vattenstånd; LLW) och +1,42 m (RH2000, högsta vattenstånd; HHW) med ett medelvattenstånd på +0,86 m (RH2000) (SMHI – Fakta om Mälaren, 2018).

Norr om deponiområdet och direkt norr om Norra deponin ligger två dammar (se figur 4-1) i anslutning till Hässelby Golfbana (Hässelby Golf). Dammarna tillhör Lövsta våtmark- och dammsystem. I dammsystemet ingår totalt sju dammar varav de två nedersta dammarna är de som ligger norr om Norra deponin. Systemet avvattnar ett större område, bl.a. genom tidigare åkerdränering. Från de två nedersta dammarna pumpas vatten dels upp till de översta dammarna i system och dels för bevattning av golfbanan sommartid. Vid stor tillrinning leds överskottsvatten från den nedersta dammen till Mälaren via diken.

Sydost om deponiområdet ansluter ett dike från sydost. Diket avvattnar ett större område sydost om Lövsta. Precis innan vattendraget når fram till deponiområdets sydöstra sida ansluter ytterligare ett dike från norr (se figur 4-1), som avvattnar ett större område huvudsakligen norr om Lövsta. När vattendraget når sydöstra sidan av Östra deponin avlänkas det mot väster och följer södra sidan av deponiområdet innan det mynnar i Mälaren (se Figur 4-1).

Hantering av dagvatten inom deponiområdet är inte helt känd. Uppsamlade diken och/eller ledningssystem för dagvatten antas finnas inom området, med avledning till Mälaren.

För Norra deponin samlas vatten, som avleds via dränerande skikt ovanför sluttäckningen, upp i stenfyllda diken längs deponins släntfot och avleds till Mälaren (NCC, 2010). För Östra deponin sker uppsamlingen av vatten sannolikt på liknande sätt då Norra och Östra deponin sluttäcktes ungefär samtidigt. För Västra deponin saknas uppgifter om sluttäckning och hantering av vatten.

Deponierna saknar system för hantering av lakvatten då deponierna är utfyllnader i Mälaren. Vidare omges deponierna av och är genomkorsade av sprängstensvallar, vilka kan ha antingen dränerande eller tillförande effekt inne i deponierna och medföra god hydraulisk kontakt med Mälaren.

4.3 Geologi

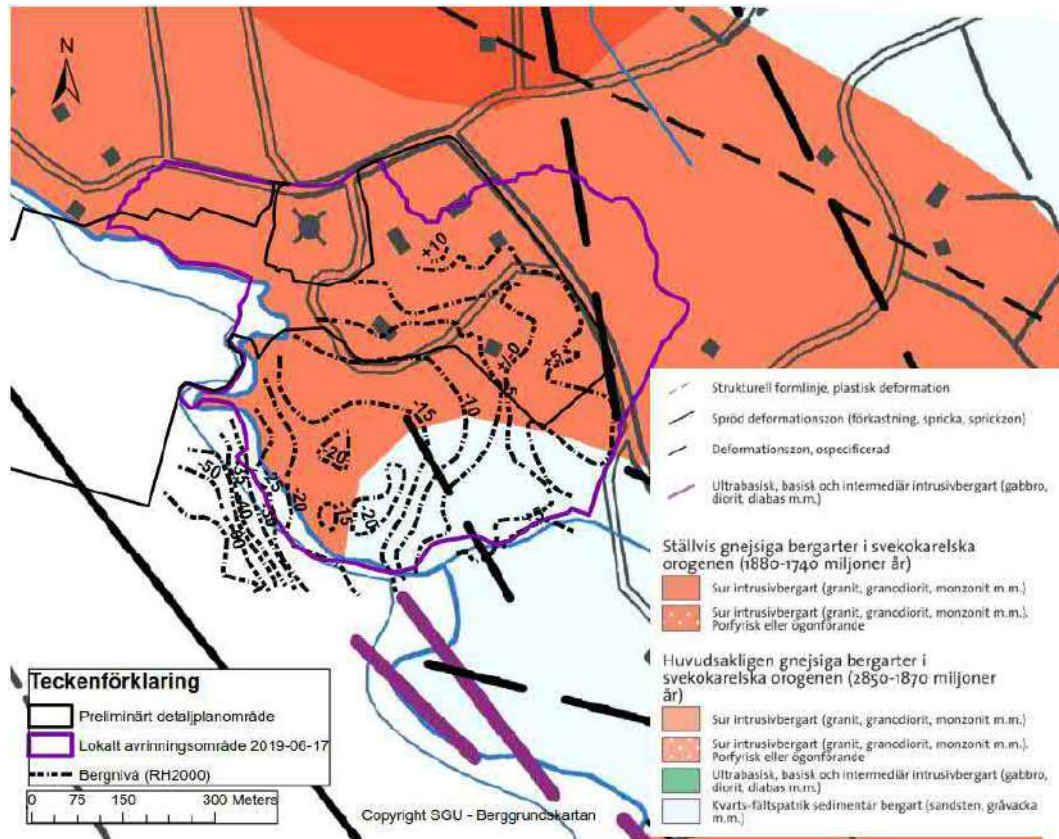
4.3.1 Berg

I området utgörs berggrunden enligt berggrundskartan (SGU, 2001) av både urberg (granodiorit och ev. granit) i områdets norra del och omvandlat sedimentärt berg (gråvacka och glimmerskiffer) i områdets södra del.

I Lövstaområdet kan berggrundsyntans nivå variera avsevärt inom relativt korta avstånd vilket framgår av den varierande topografin med dalstråk, uppstickande bergshöjder och moränkullar samt inte minst den djupa Lövstafjärden (Figur 4-3).

Generellt stupar berget brant mot sydväst (Figur 4-2). Inom deponiområdet varierar berggrundsyntans nivåer från omkring +0 m (RH2000) till omkring -20 till -30 m (RH2000). Berggrundstopografin ger en antydning av den ursprungliga vikens form. Berggrundytan ligger på nivån ca -40 m eller något djupare strax utanför strandkantens sprängstensfyllnad, för att därefter sluta brant ner mot -90 m eller mer.

De stora djupen har att göra med en förkastningszon i berggrunden. Längs hela den östra sidan av Lövstafjärden har det i berggrundskartan markerats en deformationzon (d.v.s. en zon med förkastningar och sprickzoner). Läget för denna är inte exakt. Även inom landområdet där deponierna ligger har deformationszoner indikerats (SGU, 2019 och SGU, 2001) (se Figur 4-2).



Figur 4-2. Berggrundsgeologisk karta (SGU) med bergarter och sprickzoner samt kända bergnivåer baserat på undersökningar.

4.3.2 Jord

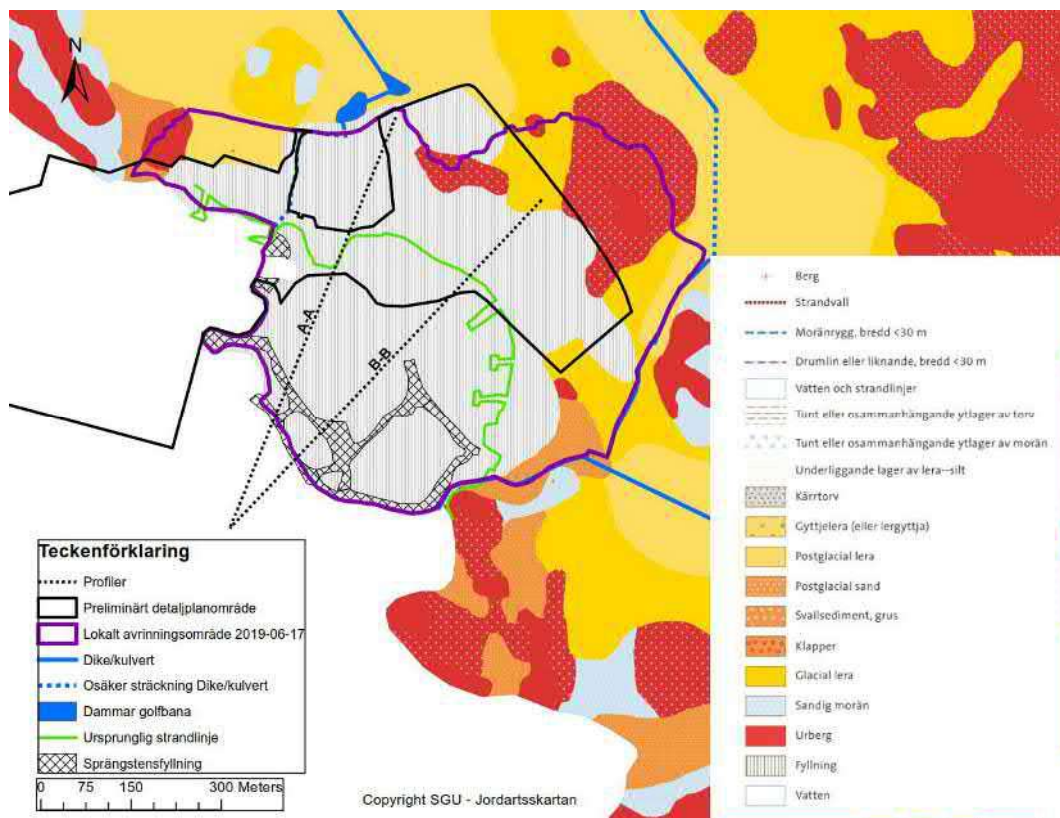
Lövsta deponiområde är till största delen en utfyllnad i Mälaren. Kring deponiområdet förekommer ett kulligt landskap där områden med berg i dagen eller tunna jordlager på berg omges av främst leror. I höjdområdena förekommer hållmarker och morän. I de lägre liggande områdena förekommer glaciala och postglaciala finkorniga sediment samt ställvis grövre material såsom utsvallad sand (Figur 4-3).

Deponiområdet består, förenklat sett, av heterogena fyllnadsmassor och avfall som vilar på naturliga jordlager av huvudsakligen lera och ev. gyttjelera på morän ovan berg (Figur 4-4 och Figur 4-5). De naturliga jordlagren i markytan inom deponiområdet har en begränsad mäktighet (<2 m) i områdets nordöstra delar. Jordlagermäktigheterna ökar mot sydväst, ut mot Lövstafjärden och de fallande bergnivåerna. Den underliggande moränens mäktighet är, i området, någon eller några meter varför det huvudsakligen är lerans och gyttjelerans mäktighet som ökar mot sydväst. Av utförda undersökningar framgår att lagren av lera och gyttjelera inte nödvändigtvis är sammanhängande under fyllnadsmassorna.

Hydraulisk kontakt kan därför inte uteslutas mellan moränlagren på berg och ovanliggande fyllnadsmassor.

Hantering och deponering av avfall har pågått inom området i över ett sekel. Detaljerade uppgifter kring vad som deponerats var och när saknas.

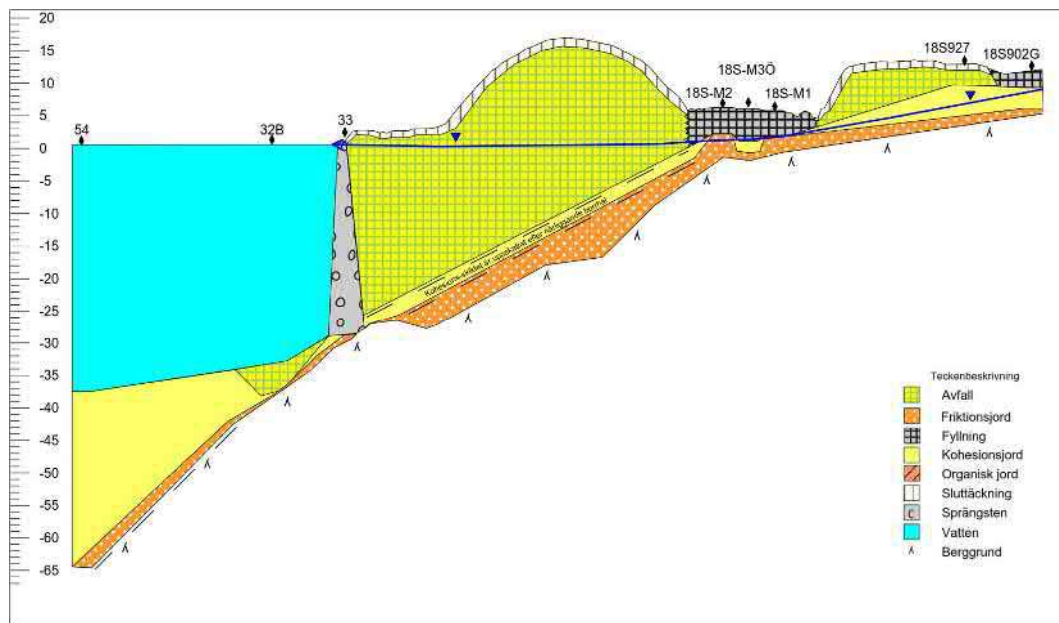
Deponiområdet utgörs i huvudsak av tre sluttäckta delar; Norra, Västra och Östra deponin, se Figur 4-1. Den Östra deponin sluttäcktes mellan åren 2007 och 2009, och den Norra deponin mellan 2009 och 2010 (NCC, 2010). Dessa har sluttäckts enligt deponiförordningen 2001:512. Den Västra deponin sluttäcktes under den senare hälften av 1990-talet. Hur denna sluttäckning utförts är inte känt. Mellan dessa huvuddelar finns delvis hårdgjorda, asfalterade ytor som underlagras av fyllnadsmassor och deponerat avfall. Deponierna saknar geologiska barriärer i enlighet med deponiförordningen 2001:512 (KFS, 2017). Deponimåktigheten uppgår som mest till ca 20 m under vatten och endast en mindre del av det deponerade avfallet ligger över den mättade zonen.



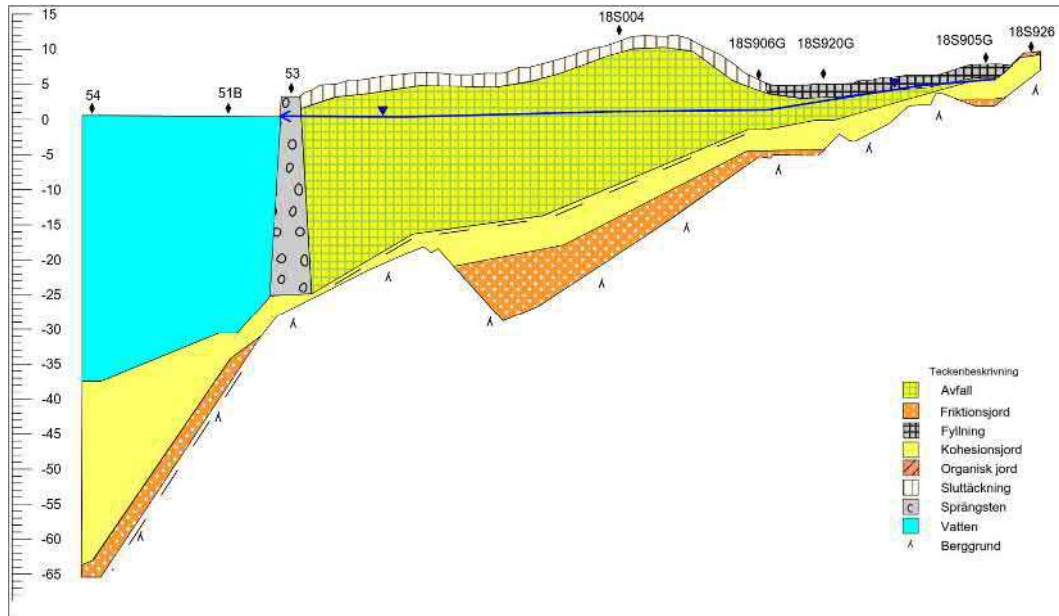
Figur 4-3. Jordartsgeologisk karta (SGU), lokalt avrinningsområde, ytvatten samt en tolkad utbredning av sprängstensvallar.

Deponins södra och västra kanter mot Mälaren utgörs av en högerpermeabel sprängstensbank som anlades under 1960-talet och början av 70-talet i syfte att stabilisera

deponiområdet. Sprängstensvallens fot, på mellan 25 och 30 meters djup, överlagrar postglacial lera som i sin tur överlagrar en västerut successivt allt mäktigare glaciallera. Vallarna har sannolikt även trängt ned helt eller delvis genom underliggande kohesionsjord. Även inne i deponikropparna förekommer ett nätverk av sprängstensvallar. Dessa vallar har anlagts i stabiliserings syfte och i etapper allt eftersom utfyllnaden växt ut i Mälaren.



Figur 4-4. Profil A-A (700 m). Profilen är en principskiss över de huvudsakliga geologiska förhållandena och baseras på utförda undersökningar. Observera att fyllningen kan vara både "öppen" eller ha hårdgjord yta. Undersökningspunkters lägen illustreras i figuren. Profilens läge framgår av Figur 4-3.



Figur 4-5. Profil B-B (730 m). Profilen är en principskiss över de huvudsakliga geologiska förhållandena och baseras på utförda undersökningar. Observera att fyllningen kan vara både "öppen" eller ha hårdgjord yta. Undersökningspunkters lägen illustreras i figuren. Profilens läge framgår av Figur 4-3.

4.4 Grundvatten

4.4.1 Grundvattenbildning och grundvattenflöde

Det lokala avrinningsområdet kring deponiområdet och energihamnen har bedömts till ca 0,40 km². Den totala avrinningen uppgår till 211 mm/år (SMHI - Vattenwebb, 2018), vilket motsvarar omkring 3 l/s (se även avsnitt 4.2.1). En del av denna avrinning utgör grundvattenavrinning. Hur stor del av den totala avrinningen som utgörs av grundvattenavrinning beror av grundvattenbildningens storlek inom olika marktyper.

Grundvattenbildning från nederbörd sker främst i högre liggande områden med friktionsjord och berg i dagen samt fyllning. Grundvattenbildningen kan antas vara låg på sluttäckta ytor och sannolikt även på hårdgjorda ytor inom deponiområdet. Även utanför deponiområdet begränsas grundvattenbildningen av hårdgjorda ytor, dräneringar och täta jordlager.

I Tabell 4-1 redovisas en beräknad total grundvattenbildning inom det lokala avrinningsområdet. Beräkningen baseras på ansatta värden på grundvattenbildning inom olika huvudtyper av markområden. Ansatta värden på grundvattenbildning är osäkra men ger ändå en god uppfattning av storleksordningen på den totala grundvattenavrinningen i området. Grundvattenbildningen på de nuvarande ytorna av fyllning och hårdgjorda ytor är osäkra.

Det beräknade totala grundvattenflödet genom deponiområdet, baserat på ansatta värden på grundvattenbildning från nederbörd inom Lövsta deponiområdes lokala avrinningsområde (Tabell 4-1), är idag av storleksordningen drygt 1 l/s. Vid en framtida utökning av sluttäckningen och andelen hårdgjorda ytor inom området kan grundvattenflödet förväntas att minska till knappt 1 l/s.

Grundvattenbildningen på de idag sluttäckta ytorna har ansatts till 50 mm/år vilket motsvarar kravet på sluttäckning för en icke-farligt avfalldeponi (Förordning om deponering av avfall, SFS nr: 2001:512). Kravet på sluttäckning av en farligt-avfalldeponi är 5 mm/år, enligt samma förordning. Beroende på hur sluttäckningarna konstruerats och hur väl de i praktiken fungerar så kan grundvattenbildningen bli lägre än vad som ansatts. Värdena för sluttäckning i Tabell 4-1. har ansatts i syfte att inte underskatta grundvattenbildningen.

Tabell 4-1. Beräknat totalt grundvattenflöde, baserat på ansatta värden på grundvattenbildning från nederbörd inom Lövsta deponiområdes lokala avrinningsområde (figur 4-1).

| Markyta | Ansatt grundvattenbildning | Nuvarande ytor | Framtida ytor | Nuvarande flöde | Framtida flöde |
|---|----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| Enhet | (mm/år) | (m ²) | (m ²) | (l/s) | (l/s) |
| Berg eller tunna jordlager på berg samt morän | 150 | 43090 | 32979 | 0,20 | 0,16 |
| Lera | 25 | 52610 | 35628 | 0,04 | 0,03 |
| Sand | 300 | 9887 | 9056 | 0,09 | 0,09 |
| Fyllning | 200 | 61710 | 14385 | 0,39 | 0,09 |
| Hårdgjorda ytor | 100 | 79059 | 37995 | 0,25 | 0,12 |
| Sluttäckning Norra och Östra deponin | 50 | 122719 | 122719 | 0,19 | 0,19 |
| Sluttäckning Västra deponin | 50 | 32718 | 32718 | 0,05 | 0,05 |
| Tillkommande sluttäckning | 50 | 0 | 116313 | 0,00 | 0,18 |
| TOTALT | | 401793 | 401793 | 1,2 | 0,9 |

Avrinningsområdet kring den planerade energihamnen uppgår till ca 0,04 km². Idag utgörs jordlagren huvudsakligen av fyllning, lera och berg i dagen eller tunna jordlager på berg. Vid en utbyggd energihamn kommer jordlagren istället att utgöras av huvudsakligen hårdgjorda ytor, lera och berg i dagen eller tunna jordlager på berg. Ett litet avrinningsområde och stor andel täta jordlager eller hårdgjorda ytor innebär låg

grundvattenbildning och ett lågt grundvattenflöde. Idag kan grundvattenflödet igenom energihamnsområdet uppskattas till ca 0,1 - 0,2 l/s, baserat på arealer och antagen grundvattenbildning (Tabell 4-1). Vid en utbyggd Energihamn kan grundvattenflödet förväntas minska och bedöms uppgå till mindre än 0,1 l/s.

Till jordlagren inom deponiområdet sker även en viss grundvattentillströmning från djupa jordlager och berggrunden. Deponiområdet och Mälaren är ett utströmningsområde för berggrundvatten. Storleken på denna grundvattenbildning är inte känd. Att en sådan grundvattenbildning förekommer bekräftas av att en uppåtriktad grundvattengradient konstaterats genom mätningar (se avsnitt 4.4.3).

Väster om energihamnsområdet ligger idag en badstrand som kommer att beröras av den framtida energihamnen. Området domineras av berg i dagen eller tunna jordlager på berg. Centralt i området förekommer en ravin med sandiga jordlager. Det finns inga kända föroreningar i detta område och grundvattenflödet kan förväntas vara lågt p.g.a. ett litet lokalt avrinningsområde. I ravinen rinner ett vattendrag av dikeskaraktär som är vattenfyllt åtminstone under delar av året. Vattendraget leder ytvatten från områden norr om och utanför det lokala avrinningsområdet, genom badstrandsområdet och vidare till Mälaren.

4.4.2 Hydrauliska egenskaper

Jordlagrens hydrauliska konduktivitet har undersökts genom hydrauliska tester och utvärdering av mätdata (slug-tests) i tolv olika grundvattenrör inom och i anslutning till deponiområdet (bilaga 2a – fältrapport). De utvärderade värdena, från slug-tests, av hydraulisk konduktivitet representerar till största delen fyllningsmaterial och avfall i deponin (Tabell 4-2).

Tabell 4-2. Resultat av utförda slugtest, beräknad hydraulisk konduktivitet, K (m/s).

| | K (m/s) | Kommentar |
|-----------------------|-------------------|---|
| Maximalt värde | $2 \cdot 10^{-4}$ | Representerar främst fyllning-/avfallsmassor (sand och grus förekommer i lagerföljden). |
| Medianvärde | $6 \cdot 10^{-6}$ | Representerar främst fyllning-/avfallsmassor. |
| Minimalt värde | $8 \cdot 10^{-8}$ | Representerar främst fyllning-/avfallsmassor (lera och silt förekommer i lagerföljden). |

De utförda slug-testerna är stickprover från flera olika geologiska enheter som representerar små volymer av ett mycket stort och heterogent utfyllt område. Även testmetoden och utvärderingen av slug-test är behäftade med vissa osäkerheter. Resultatet visar dock på den stora spridning i hydraulisk konduktivitet som kan förväntas i deponin.

Två prov på jord har uttagits för siktanalys och beräkning av hydraulisk konduktivitet (Tabell 4-3).

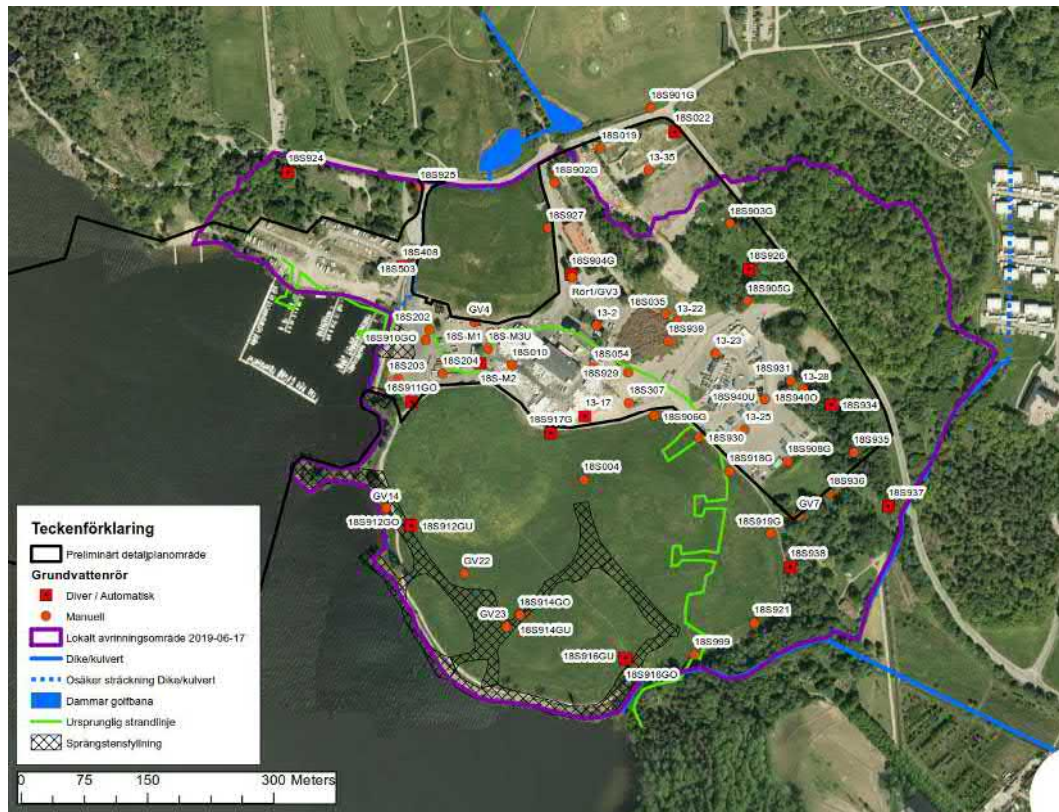
Tabell 4-3. Beräknade värden på hydraulisk konduktivitet, baserat på utförda siktanalyser K (m/s).

| K (m/s) | Kommentar |
|-------------------|---------------------------------------|
| $2 \cdot 10^{-6}$ | Morän (naturlig) |
| $1 \cdot 10^{-4}$ | Grusig sand (naturlig eller fyllning) |

Längs Mälarens strand och som ett nätverk inne i deponierna förekommer sprängstensvallar. Dessa kan antas ha mycket hög hydraulisk konduktivitet relativt omgivande jordmaterial och verka som dräneringsstråk, men också som "infiltrationsstråk", inne i deponin. De medverkar till att jämna ut tryckskillnader mellan deponin och Mälaren på ett effektivt sätt.

4.4.3 Grundvattennivåer och grundvattenströmning

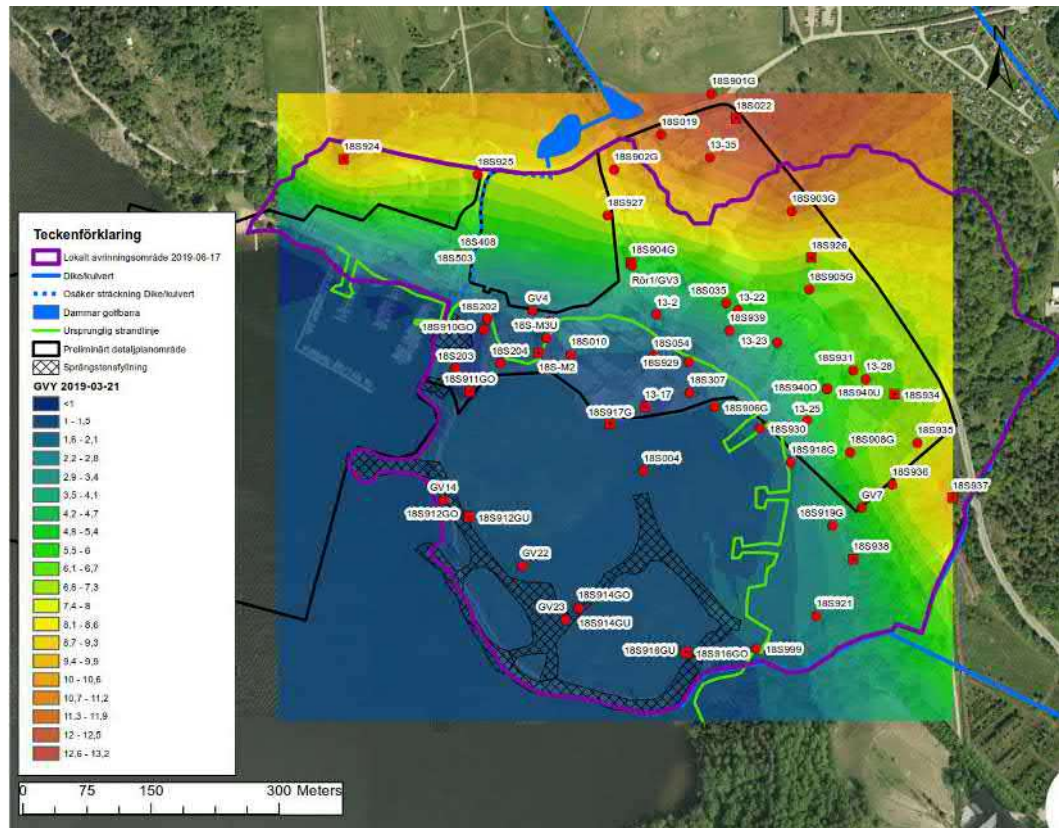
Grundvattennivåer har mätts vid olika tillfällen i totalt 64 olika grundvattenrör inom och i anslutning till deponiområdet. Mätningar med automatiskt registrerande tryckgivare har utförts i 16 olika grundvattenrör. I Figur 4-6 redovisas grundvattenrörens läge. Utförda hydrogeologiska fältarbeten redovisas närmare i bilaga 2a.



Figur 4-6. Grundvattenrör inom och i anslutning till Lövsta deponiområde.

I Figur 4-7 redovisas en beräknad (interpolerad) grundvattenyta baserat på manuella lodningar utförda i 61 grundvattenrör under en och samma dag, 2019-03-21. I beräkningen har även Mälarens aktuella vattenstånd beaktats. Interpoleringen är utförd med metoden kriging, men någon statistisk bearbetning, t.ex. variogramanalys, har inte utförts.

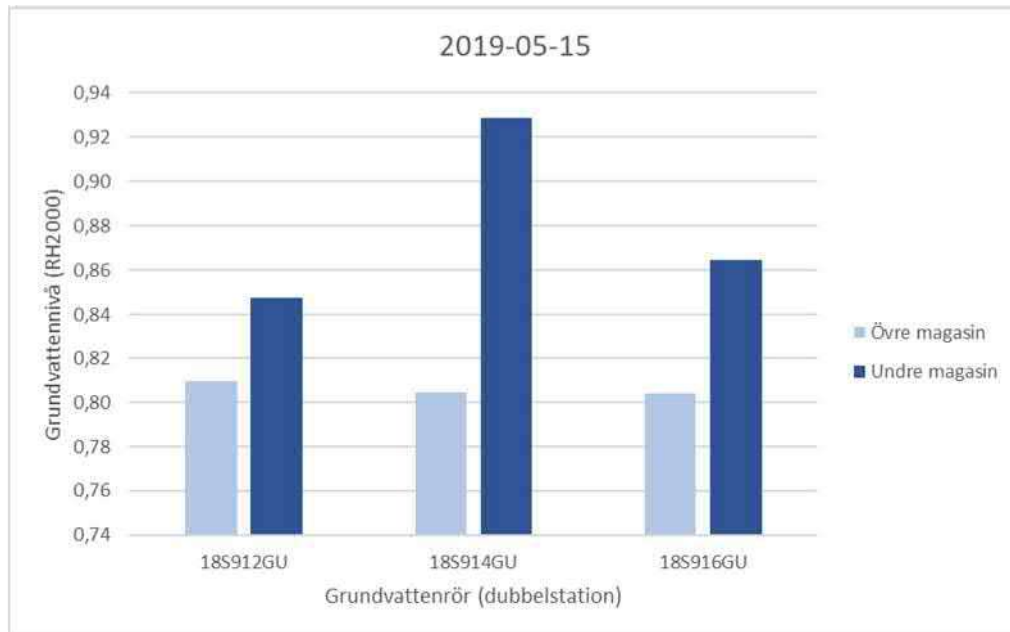
De uppmätta grundvattennivåerna är observationer gjorda i ett antal olika typer av geologiska enheter. Figur 4-7 ger därför en grov och sammantagen bild av grundvattenytan i området. Tryckskillnaderna mellan de olika geologiska enheterna är dock små och Figur 4-7 ger därför ändå en god bild av de generella grundvattennivåerna i området.



Figur 4-7. Beräknad grundvattenyta baserat på manuella mätningar i 61 grundvattenrör 2019-03-21.

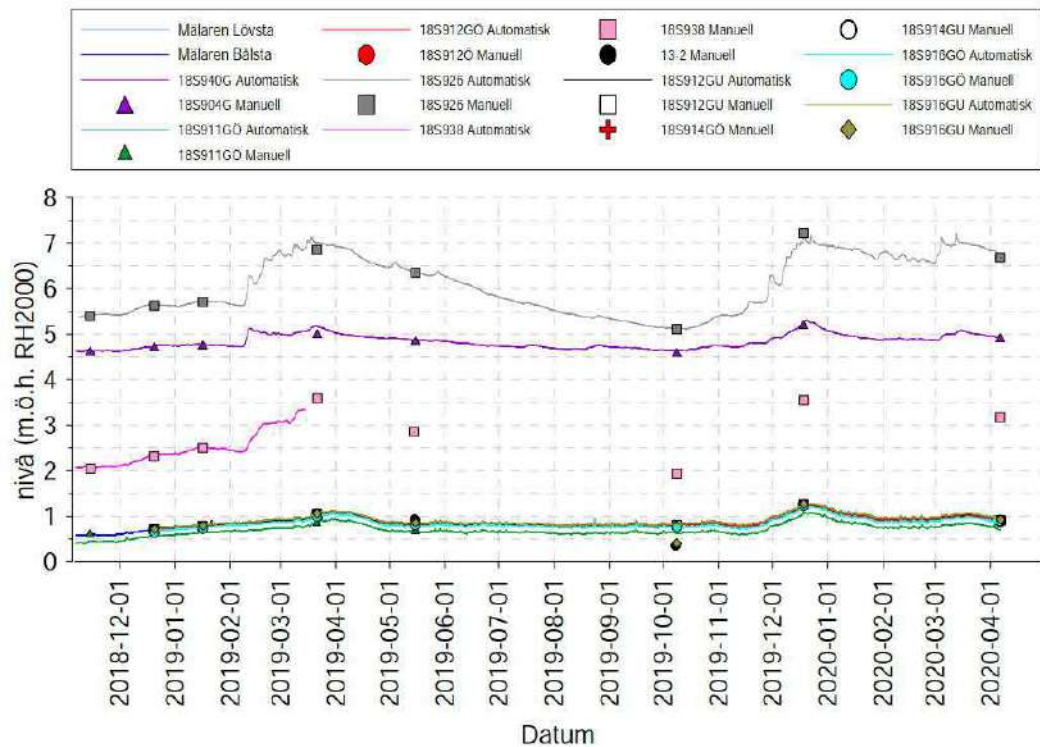
Den beräknade grundvattenytan visar tydligt att grundvattennivåerna i den utfyllda delen i Mälaren korrelerar till Mälarens nivå. Denna effekt förstärks av låg grundvattenbildning i sluttäckta och hårdgjorda områden, genomsläppligt fyllnings- och avfallsmaterial, samt att mycket högkonduktiva sprängstensvallar utgör gräns mot Mälaren och förekommer som ett nätverk inne i deponin. Grundvattenytans lutning är flack i detta område och gradienten är mindre 1 %.

I områdena som ligger över den ursprungliga strandlinjen styrs grundvattennivåerna framförallt av markytans topografi, grundvattenbildningen och jordlagrens genomsläpplighet. Lokalt kring deponiområdet strömmar grundvattnet från höjdområdena och ut mot den ursprungliga strandlinjen. Grundvattenytans lutning i området ovanför den tidigare strandlinjen är ca 2-3 %.



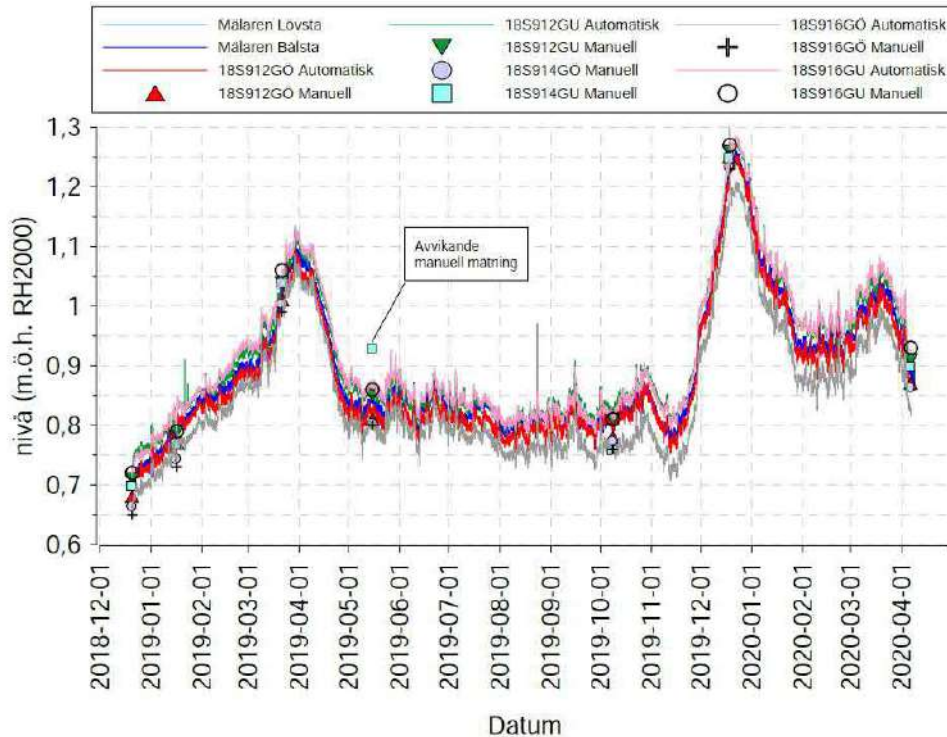
Figur 4-8. Uppmätta trycknivåer i djupa och grunda observationsrör. Obs att y-axeln inte börjar vid värdet 0 m.

I Figur 4-8 redovisas uppmätta trycknivåer i djupt installerade grundvattenrör och i ytligt installerade grundvattenrör på samma plats. Trycket är lägre i de ytliga rören. Mätningarna är utförda 2019-05-15 och resultatet har bekräftats av mätningar vid flera andra tillfällen. Tryckskillnaden är liten, men visar på förekomsten av ett undre och ett övre grundvattenmagasin vilka separeras av ett, relativt sett, tätare jordlager, lera och gyttjelera. Vidare visar tryckskillnaden att grundvattengradienten är uppåtriktad, vilket innebär att deponiområdet definitionsmässigt är beläget i ett utströmningsområde samt att det finns en potential för ett uppåtriktat grundvattenflöde. Storleken på detta flöde går inte att uppskatta utifrån nuvarande kunskapsläge. Sannolik är dock flödet lågt.



Figur 4-9. Tidsserier (november 2018 till april 2020), uppmätta vattennivåer i ett urval av grundvattenrör samt Mälarens nivå. Trycknivån i flera av rören i den utfyllda delen följer Mälarens nivå omkring ca + 1 m (RH2000).

Figur 4-9 bekräftar bilden av att Mälarens vattenstånd styr grundvattennivåerna i den utfyllda delen av deponiområdet, d.v.s. under den ursprungliga strandlinjen. I figur 4-10 redovisas, tydligare, de rör där uppmätta trycknivåer följer Mälaren. Ovanför den ursprungliga strandlinjen ligger grundvattennivåerna högre (trycknivåer högre än ca + 2 m, RH2000) och styrs inte av Mälarens variation utan av topografi, jordlagrens egenskaper och grundvattenbildning.



Figur 4-10. Tidsserier (december 2018 till april 2020), uppmätta vattennivåer i ett urval av grundvattenrör samt Mälarens nivå. Flera av rören i den utfyllda delen följer Mälarens nivå omkring ca + 1 m (RH2000).

När Mälarens vattenstånd höjs eller sänks påverkas grundvattennivåerna inne i den utfyllda delen av deponiområdet hydrauliskt genom att också höjas eller sänkas. Nivåförändringen inne i deponin motsvarar en viss volymförändring vatten i deponimaterialets porvolym. En lika stor volym vatten måste röra sig in eller ut mellan avfallsmassorna inne i deponin och Mälaren. Denna transport av vatten sker i kontaktzonen mellan Mälaren och deponin.

Kontaktzonen mellan Mälaren och deponin är stor. Detta beror på en relativt lång strandlinje, sett till deponiområdet, den djupa deponikanten mot Mälaren och de genomsläppliga sprängstenvallarna längs strandlinjen, vilka sträcker sig långt in i deponin. Sprängstenvallarna antas här snarast verka som en del av Mälaren och kan därför bidra till att skapa en extra stor kontaktzon mellan avfallsmassorna inne i deponierna och Mälaren. Den stora kontaktzonen tillsammans med de genomsläppliga avfallsmassorna inne i deponierna gör att Mälarens tryckförändringar snabbt fortplantas i deponin.

Förenklat sett innebär nivåförändringen i Mälaren en förskjutning av de rådande grundvattennivåerna inne i deponierna, varför grundvattnets flöde och riktning inte påverkas i större utsträckning. I praktiken slår dock tryckförändringen igenom i olika geologiska enheter med olika fördröjning, vilket leder till en komplex strömningsbild tills

dess att jämvikt uppnås. I grundvattensystem råder dock sällan eller aldrig jämvikt p.g.a. exempelvis varierande grundvattenbildning och varierande ytvattennivåer.

Den stora kontaktzonen mot Mälaren innebär att den verkliga transporten av vatten mellan sjön och avfallsmassorna inne i deponin sker i en begränsad del av deponins randzon mot sprängstenvallarna och Mälaren.

Inom stora delar av anläggningsområdet (se figur 4.7) kommer markytans nivå att höjas genom att fyllnadsmassor tillförs, huvudsakligen bergkross. Mäktigheten hos de tillförda massorna kommer att vara som mest ca 3 m, men kan förväntas att variera inom området. Uppfyllnaden kommer att vara dränerad i syfte att motverka en påverkan på grundvattennivåerna. Området kommer också att sluttäckas vilket medför att grundvattenbildningen minimeras.

Uppfyllnaden innebär ett ökat tryck på de befintliga marklagren, s.k. ”överlast”. Tryckökningen fortplantas nedåt i marklagren. Jordlagren kan då riskera att komprimeras och sättningar kan uppstå. En komprimering innebär ett tillfälligt ökat tryck i jordens mättade porvolym och kan teoretiskt innebära en tillfälligt förändrad grundvattenströmning.

Uppfyllnaden kommer inte att utföras momentant. Arbetet kommer att ta en viss tid och eventuella sättningar förväntas utbildas under en längre tidsperiod. Eventuell tryckpåverkan på grundvattnet kommer därför att ske över en längre period. Jordlagrens relativt höga genomsläpplighet och den goda hydrauliska kontakten med Mälaren gör att eventuella tryckförändringar i grundvattenmagasinen snabbt släcks ut.

I ett längre tidsperspektiv kan kompaktion av jordlagren teoretiskt sett leda till minskad hydraulisk konduktivitet genom att jordens effektiva porositet minskat. Eventuella sättningar kommer dock att ske företrädesvis i finkorniga kohesionsjordar och i eventuella organiska jordar/utfyllnader. Sättningsprocesser i dessa jordarter påverkar inte grundvattenströmningen, vilken företrädesvis sker i högpermeabla jordlager.

Mot bakgrund av ovanstående bedöms att grundvattennivåerna och grundvattnets strömning i området inte kommer att påverkas i någon beaktansvärd omfattning av uppfyllnad och sluttäckning, vare sig i byggskede eller i ett längre tidsperspektiv.

4.4.4 Hydrogeologiskmodell beräknade grundvattenströmning och vattenbalans

En grundvattenmodell upprättades för att beräkna grundvattenströmning och vattenbalans inom Lövsta deponiområde. Grundvattenmodellen är baserad på de hydrogeologiska förhållandensom beskrivs ovan. Modellprocessen, indata och kalibrering beskrivs i detalj i modellrapport Bilaga 2i.

Vattenbalans som beräknas med grundvattenmodell visar att 98 m³/d (1,1 l/s) grundvatten strömmar ut från deponimaterial i Anläggningsområde:

- 18,7 m³/d till Mälaren.
- 1,4 m³/d till bäckar

- 67,6 m³/d till Västra- och Östradeponi område.
- 10,1 m³/d till Lag 2.

Förorenat grundvatten finns också i Energihamnen som är påverkat av föroreningar (Avsnitt 5.4.1). Total mängd av grundvatten som strömmar ut från berg och fyllningsmaterial i Energihamnen till Mälaren har beräknats med grundvattenmodell till 0,3 l/s. Sammanfattande hydrogeologisk tolkning

Det lokala avrinningsområdet kring Lövsta deponiområde definieras av lokala berg- och moränhöjder. Arean uppgår till ca 0,4 km². Den totala avrinningen är i genomsnitt 211 mm/år (SMHI, 2019) och utgörs av både yt- och grundvattenavrinning. Uttryckt som flöde uppgår den totala avrinningen till omkring 3 l/s i genomsnitt. Mälaren är slutlig recipient för avrinningen.

Inom det lokala avrinningsområdet dominerar de utfyllda deponiområdena, de utgör ca 70 % av hela ytan. Det utfyllda området omfattar främst en tidigare vik i Mälaren, men utfyllnad utfördes även på fastmark i öster och nordöst om denna vik. Stora delar av deponiområdet är idag sluttäckt, men det finns också hårdgjorda ytor och utfyllda områden i anslutning till de sluttäckta delarna.

Berggrunden, som utgörs av urberg och omvandlat sedimentärt berg, stupar mot Lövstafjärden i sydväst. Ovanför den ursprungliga strandlinjen överlagras berggrunden av morän. I lägre liggande områden förekommer även lera och/eller sand ovanför moränen.

Under den tidigare strandlinjen överlagras berggrunden av morän med någon eller några meters mäktighet. Moränen överlagras i sin tur av lera och/eller gyttjelera vars mäktighet ökar i riktning mot Mälaren. Avfallsmassor har deponerats ovanpå de finkorniga jordlagren.

Idag förekommer både sluttäckta ytor, hårdgjorda ytor och ospecificerade fyllningsmassor ovanpå de deponerade avfallsmassorna. Längs den nuvarande strandlinjen och inne i deponin förekommer sprängstensvallar vars syfte har varit att stabilisera avfallsmassorna, som är mycket heterogena och uppvisar lokalt stor variation i genomsläpplighet. Sprängstensvallarna antas ha mycket hög genomsläpplighet.

Grundvattenbildning från nederbörd är olika inom olika marktyper. Generellt sett är grundvattenbildningen stor inom berg- och morändområden samt inom sandiga och utfyllda områden ovanför den ursprungliga strandlinjen. Lägst grundvattenbildning sker i områden med lera och inom sluttäckta områden. Störst bidrag till grundvattenbildningen (ca 50%) i nuläget bedöms dock ske inom "fyllning och hårdgjorda ytor", se tabell 4.1, vilka inte är sluttäckta.

Den totala grundvattenbildningen från nederbörd har beräknats till ca 1,2 l/s. Grundvattenbildningen kan dock vara lägre, beroende på hur väl de sluttäckta ytorna fungerar. Vid en utökad sluttäckning inom området i framtiden kommer grundvattenbildningen att minska. Mälaren och deponidelarna under den ursprungliga strandlinjen utgör ett utströmningsområde. Det finns en svag tryckpotential för ett

uppåtriktat grundvattenflöde från berggrunden och de djupa jordlagren till ovanförliggande jordlager och utfyllnadsmassor.

Vattenbalansberäkningar visar att 1,0 l/s grundvatten strömmar ut från deponimaterial i Anläggningsområde och en total mängd av 0,3 l/s grundvatten strömmar ut från berg och fyllningsmaterial i Energihamnen till Mälaren.

Ovanför den ursprungliga strandlinjen följer grundvattennivåerna i stort topografien. Under denna strandlinje följer grundvattennivåerna Mälarens nivå. Grundvattenavrinningen sker från områden ovanför den ursprungliga strandlinjen ut mot den tidigare strandlinjen. Strömningsriktningarna är från öst och nordöst mot väster. Grundvattenytans lutning ovanför strandlinjen är omkring 2-3 %. I detta område bedöms grundvattenavrinningen i huvudsak att ske i morän och fyllningsmaterial.

Grundvattenavrinningen i det utfyllda området förekommer både i deponimassorna över de, relativt sett, täta lagren av lera och gyttjelera, samt i friktionsjorden under de täta jordlagren. Från de djupa jordlagren som överlagrar berget kan ett läckage av grundvatten eventuellt ske till de ytligare jordlagren. Storleken på detta läckage är mycket svårbedömt, men är sannolikt litet.

I deponimassorna under den ursprungliga strandlinjen är grundvattenytan flack, mindre än 1 %. Detta beror på låg grundvattenbildning, genomsläppliga avfallsmassor och god hydraulisk kontakt med Mälaren. Förenklat sett är det fortfarande Mälarens vattenstånd som förekommer inom deponin.

När Mälarens vattenstånd förändras så förändras grundvattennivåerna inne i deponins avfallsmassor (i stort sett) i motsvarande grad. De genomsläppliga sprängstenvallarna som förekommer längs Mälarens strandlinje och inne i deponin innebär en utökad kontaktzon mellan Mälaren och avfallsmassorna inne i deponin. Det egentliga vattenutbytet mellan Mälaren och avfallsmassorna inne i deponin sker i randzonen mellan avfallsmassorna och sprängstenvallarna.

Planerad uppfyllnad och sluttäckning inom anläggningsområdet bedöms inte komma att påverka grundvattennivåerna och grundvattnets strömning i någon beaktansvärd omfattning, vare sig i byggskede eller i ett längre tidsperspektiv.

5 Föroreningssituation

5.1 Resultat av tidigare undersökningar

Ett antal miljötekniska undersökningar har utförts inom projektområdet (avsnitt 2.2).

I Citres (2013) presenteras en sammanställning där en detaljerad analys av data (2006-2012) från kontrollprogram, miljöundersökningar och åtgärdsutredningar finns redovisade. Det har påvisats höga halter av föroreningar i mark, grundvatten och sediment i området. Enligt Citres (2013) PM finns halter över den utvärderingsgrund som använts för följande ämnen i grundvatten; summa PCB, nitratkväve, aluminium, mangan, bly, arsenik, nickel, ammoniumkväve samt punktvis också höga halter av oljeföroreningar. Utvärderingen är dock baserad på Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten.

Geosigma (2014) beskriver föroreningssituationen i Lövsta deponiområde. Av rapporten framgår att tungmetaller utgör den huvudsakliga föroreningen, samt att organiska föroreningar (PAH, alifater, aromater, PCB, dioxiner) förekommer i liten utsträckning. Även oljor, lösningsmedel, bekämpningsmedel och flamskyddsmedel har påträffats (Geosigma, 2014).

I samma rapport (Geosigma, 2014) redovisas data från grundvattenprovtagning i delar av Anläggningsområdet. Denna undersökning visar att både arsenik och nickel påträffas i förhöjda halter. I rapporten redovisas generellt låga föroreningshalter av organiska ämnen i grundvattnet. Samtliga föroreningar som uppmätts i grundvattnet betraktas av Geosigma som mindre allvarliga halter enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenat grundvatten.

5.2 Föroreningar av potentiell betydelse

Jord- och grundvattenprovtagning i föreliggande undersökning konfirmerar att området är starkt förorenat. Föroreningshalterna i jord och grundvatten presenteras på kartor i Figur 5-1 till 5.36 (Bilaga 1).

5.2.1 Föroreningar av potentiell betydelse i jord

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för ett antal ämnen i förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009b och 2016). Dessa riktvärden är avsedda att användas i samband med förenklad riskbedömning av förorenade markområden. Värdena anger en nivå vid vilken risker för negativ påverkan på människor eller miljö vid angiven markanvändning inte bedöms föreligga.

Generella riktvärden finns för två typer av markanvändning:

- Känslig markanvändning, KM, innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning och att grundvatten skyddas. Markanvändningen kan utgöras av exempelvis bostäder, förskolor eller odling av livsmedel.
- Mindre känslig markanvändning, MKM, innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning och att grundvattnet 200 m från det förorenade området skyddas. Marken kan användas för till exempel kontor, industrier och vägar. Grundvattenuttag kan ske vid ett visst avstånd från föroreningen.

För att identifiera föroreningar av potentiell betydelse inom området, har samtliga analysresultat från utförda undersökningar i området sammanställts. Sammanlagt har 348 jordprov från 161 punkter inom området analyserats på ett ackrediterat laboratorium.

För att sortera ut de ämnen som skulle kunna innebära en risk för hälsa och miljö, har den högsta uppmätta halten av respektive ämne i jord från området jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) (Naturvårdsverket 2009b och 2016). Jämförelsen redovisas i bilaga 4. I bilagan diskuteras även de ämnen som saknar generella riktvärden och som påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. I Tabell 5-1 nedan redovisas de föroreningar som bedöms vara av potentiell betydelse inom området och som inkluderas i det fortsatta arbetet.

Tabell 5-1: Föroreningar av potentiell betydelse, uppmätt maximal halt i jord inom området, antal jordprov från området som analyserats avseende ämnet samt det generella riktvärdet för KM (Naturvårdsverket, 2009b). Alla halter anges i mg/kg TS, utom tributyltenn, dioxiner och monobutyltenn, se nedan.

| Parameter | Högsta uppmätta halt | Antal analyser | KM |
|-------------|----------------------|----------------|------|
| Antimon | 240 | 157 | 12 |
| Arsenik | 120 | 262 | 10 |
| Barium | 4400 | 253 | 200 |
| Bly | 19000 | 266 | 50 |
| Kadmium | 47 | 262 | 0,8 |
| Kobolt | 34 | 259 | 15 |
| Koppar | 14000 | 263 | 80 |
| Krom | 1700 | 262 | 80 |
| Kvicksilver | 62 | 262 | 0,25 |
| Molybden | 110 | 157 | 40 |
| Nickel | 2400 | 262 | 40 |
| Vanadin | 110 | 253 | 100 |
| Zink | 13000 | 266 | 250 |

| Parameter | Högsta uppmätta halt | Antal analyser | KM |
|-------------------------------|----------------------|----------------|-------|
| Alifater >C5-C8 | 110 | 218 | 25 |
| Alifater >C8-C10 | 660 | 219 | 25 |
| Alifater >C10-C12 | 2900 | 219 | 100 |
| Alifater >C12-C16 | 2600 | 219 | 100 |
| Alifater >C5-C16 | 5600 | 218 | 100 |
| Alifater >C16-C35 | 10000 | 219 | 100 |
| Aromater >C8-C10 | 1600 | 219 | 10 |
| Aromater >C10-C16 | 670 | 214 | 3 |
| Aromater >C16-C35 | 120 | 214 | 10 |
| Bensen | 7,4 | 249 | 0,012 |
| Etylbensen | 240 | 249 | 10 |
| Toluen | 520 | 249 | 10 |
| Xylener | 1800 | 249 | 10 |
| Summa PAH-L | 380 | 218 | 3 |
| Summa PAH-M | 490 | 218 | 3,5 |
| Summa PAH-H | 200 | 217 | 1 |
| 1,2-dikloreten | 0,9 | 124 | 0,02 |
| Trikloretan | 250 | 129 | 0,2 |
| Tetrakloreten | 130 | 129 | 0,4 |
| PCB summa | 77 | 158 | 0,008 |
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound** | 1100 | 81 | 20 |
| Klorfenol, summa | 120 | 20 | 0,5 |
| Monobutyltenn* | 300 | 11 | 250 |
| Tributyltenn* | 630 | 35 | 150 |
| Dioxiner WHO-TEQ lowerbound** | 1100 | 81 | 20 |
| Cyanid fri | 1,1 | 57 | 0,4 |
| DDT/DDE/DDD | 34 | 24 | 0,1 |
| Summa fenol och kresoler | 4,9 | 9 | 1,5 |

**ng/kg TS

*µg/kg TS

5.2.2 Föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten

För att identifiera föroreningar av potentiell betydelse i grundvattnet inom området har samtliga analysresultat från tidigare och nu utförda undersökningar i grundvatten i Anläggningsområdet sammanställts. I urvalet har även ett antal grundvattenprov uttagna från brunnar i nära anslutning till Anläggningsområdet inkluderats. Provpunkter redovisas i Figur 5-37. Undantaget är analysresultat från undersökningar utförda av Tyréns Infrakonsult AB (1994), eftersom dessa halter avviker mycket från övriga uppmätta halter i grundvattnet. Sammanlagt har 138 grundvattenprov från 51 punkter inom det aktuella området analyserats på ett ackrediterat laboratorium.

Därefter har jämförelse dels gjorts med jämförvärden för skydd av ytvatten, dels med jämförvärden för skydd av människors hälsa genom inandning av ånga. En detaljerad beskrivning av processen för att ta fram föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten redovisas i bilaga 4.

För att sortera ut de ämnen i grundvatten som skulle kunna innebära en risk för hälsa eller ytvatten, har den högsta uppmätta halten av respektive ämne i grundvatten från området jämförts med jämförvärden för skydd av ytvatten och för människors hälsa avseende ånginträngning. De ämnen som inte förekommer i halter över dessa jämförvärden har uteslutits från vidare bedömning. I bilaga 4 diskuteras även de ämnen för vilka jämförvärden saknas.

Tabell 5-2 nedan redovisas de föroreningar som bedöms vara av potentiell betydelse inom området och som inkluderas i det fortsatta arbetet. Halter av utvalda föroreningsämnen i grundvatten redovisas också i Figur 5-19 till 5-36 (Bilaga 1).

Tabell 5-2: Högsta uppmätta halter av föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten, jämförvärden för skydd av ytvatten och mot ånginträngning, samt antal grundvattenprov där ämnet analyserats.

| Ämne | Max | Antal prov | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning |
|----------------------------------|-------|------------|----------------------|----------------------------|
| Antimon µg/l | 28 | 25 | 10 | ej flyktigt |
| Arsenik µg/l | 130 | 174 | 50 | ej flyktigt |
| Barium µg/l | 5200 | 170 | 1000 | ej flyktigt |
| Bly µg/l | 14000 | 174 | 120 | ej flyktigt |
| Kadmium µg/l | 34 | 174 | 8 | ej flyktigt |
| Kobolt µg/l | 110 | 174 | 20 | ej flyktigt |
| Koppar µg/l | 11000 | 174 | 50 | ej flyktigt |
| Krom µg/l | 480 | 174 | 340 | ej flyktigt |
| Kvicksilver µg/l | 15 | 174 | 7 | 0,67 |
| Molybden µg/l | 550 | 116 | 30 | ej flyktigt |
| Nickel µg/l | 990 | 174 | 400 | ej flyktigt |
| Vanadin µg/l | 440 | 174 | 50 | ej flyktigt |
| Zink µg/l | 25000 | 174 | 550 | ej flyktigt |
| alifater >C8-C10 µg/l | 160 | 122 | 150 | 100 |
| alifater >C10-C12 µg/l | 4500 | 123 | 300 | 25 |
| alifater >C12-C16 µg/l | 6300 | 123 | 3000 | ej SPI (se bilaga 4) |
| alifater >C5-C16 µg/l | 11000 | 102 | 3000 | - |
| alifater >C16-C35 µg/l | 29000 | 123 | 3000 | ej SPI (se bilaga 4) |
| aromater >C8-C10 µg/l | 3300 | 123 | 500 | 800 |
| aromater >C10-C16 µg/l | 2300 | 123 | 120 | 10000 |
| aromater >C16-C35 µg/l | 360 | 123 | 5 | 25000 |
| Toluen µg/l | 750 | 127 | 500 | 7000 |
| Bensen µg/l | 800 | 127 | 1000 | 50 |
| Summa PAH-L µg/l | 3300 | 128 | 100 | 2000 |
| Summa PAH-M µg/l | 2100 | 128 | 5 | 10 |
| Summa PAH-H µg/l | 420 | 128 | 0,5 | 300 |
| vinylklorid µg/l | 14 | 36 | | 11 |
| PCB summa µg/l | 77 | 89 | 0,01 | 0,00016 |
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound ng/l | 0,81 | 27 | 0,001 | 0,0037 |
| PFOS µg/l | 0,1 | 22 | 0,065 | ej flyktigt |
| DDT/DDE/DDD | 0 | 0 | 3,5 | - |

*Jämförvärdet avser lägsta hårdshetsklass. Högsta hårdshetsklassen ger 25 µg/l som jämförvärde.

5.3 Föroreningsituation i jord

Beskrivningen av föroreningar i jord nedan är baserad på tidigare och nu utförda undersökningar. Vidare har beskrivningen delats upp i egenskapsområden som beskrivs i avsnitt 3.6 och 3.7 och vars lägen återfinns i Figur 3-4. För beskrivningen av geologiska förhållanden används borrprotokoll från nu utförda undersökningar (Bilaga 3).

Beskrivningen av föroreningsituationen fokuserar på de ämnen som bedömts utgöra föroreningar av potentiell betydelse. För respektive egenskapsområde har representativa halter beräknats för samtliga parametrar som påvisats i halter över plats specifika riktvärden (se avsnitt 8.1.1) på aktuell nivå. I de områden där antalet parametrar som påvisats i halter över plats specifika riktvärden är stort har representativa halter bara beräknats för de föroreningar som identifierats som viktigaste riskämnen (se avsnitt 8.1.1). Detta redovisas i förekommande fall i beskrivningen av föroreningsituationen i respektive avsnitt nedan. Som representativa halter används uppskattningar av den verkliga medelhalten av ämnen genom:

- Medelvärdet av uppmätta halter som bedöms vara den bästa skattningen av den verkliga medelhalten men ger ingen information om osäkerheten i skattningen
- UCLM95, den övre konfidensgränsen för medelhalten är ett värde som den verkliga medelhalten med 95 % säkerhet ligger under

5.3.1 Egenskapsområde A

Egenskapsområde A innefattar nuvarande och tidigare verksamhetsområde, samt en del av den tidigare järnvägslinjen mellan Stockholm och Lövsta deponier som gick genom området (Tabell 5-3).

Egenskapsområde A innefattar en del av ett område som tidigare använts för asfaltverk, billackering och spilloljedeponi.

Borringar i området visar att de ytligast belägna massorna inom det nuvarande och tidigare verksamhetsområdet består av fyllning och avfall med en mäktighet av 4-4,7 m. Fyllningen består av stenig grusig sand med innehåll av glas, tegel, metalltråd, kolbitar asfalt mm. I två borrhål (18S201 och 18S202 begränsades borrhjupet till 4,8 m, sannolika p g a stopp mot sprängstenvallar som beskrivs i kapitel 4. Under fyllningen finns lera och siltig sand till en djup av 7 m. Den ursprungliga strandlinjen gick genom området (Figur 3-4).

Enligt tidigare muntliga uppgifter från personal på platsen samt enligt Fortum Värme (2015) har en del av egenskapsområde A sanerats genom schaktning och återfyllning. Läget är inte klarlagt och förfrågningar hos Stockholms stad gav inget resultat. I en tidigare rapport (Fortum Värme, 2015) anges att 10 000 ton oljeförorenad jord från den tidigare spilloljedepoinen schaktsanerades. Ingen data från denna sanering var tillgängliga när föreliggande PM skrevs.

I Tabell 5-3 redovisas statistik för analysresultat från jordprover på olika djup. Tabellen innehåller ämnen vars halter överskrider plats specifika riktvärden i minst ett prov på redovisat djup. Resultaten visar att tungmetaller som arsenik, barium, bly, koppar, nickel och zink samt PAH-H överskrider plats specifika riktvärden i minst ett prov på redovisat djup i egenskapsområde A (se också avsnitt 8).

Tabell 5-3: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde A. Djup anges som meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-----------|------------|--|------|--------|-------|--------|
| 0-1 | Arsenik | 3 | 3 | 3,2 | 100 | 36 | 130 |
| 0-1 | Barium | 2 | 2 | 99 | 380 | 240 | - |
| 0-1 | Bly | 3 | 3 | 140 | 2 100 | 860 | 2 700 |
| 0-1 | Koppar | 3 | 3 | 71 | 10 000 | 3 600 | 14 000 |
| 0-1 | Nickel | 3 | 3 | 17 | 300 | 110 | 380 |
| 0-1 | Zink | 3 | 3 | 180 | 5 900 | 2 200 | 7 700 |
| 0-1 | PAH-H | 1 | 1 | 0,11 | - | - | - |
| 1-2 | Arsenik | 4 | 4 | 6,2 | 45 | 28 | 47 |
| 1-2 | Barium | 4 | 4 | 140 | 4200 | 2000 | 4100 |
| 1-2 | Bly | 4 | 4 | 140 | 5800 | 2900 | 5700 |
| 1-2 | Koppar | 4 | 4 | 170 | 8500 | 3700 | 7700 |
| 1-2 | Nickel | 4 | 4 | 24 | 370 | 150 | 330 |
| 1-2 | Zink | 4 | 4 | 210 | 8900 | 4600 | 8800 |
| 1-2 | PAH-H | 4 | 3 | <0,3 | 1,5 | 0,58 | 1,4 |
| >2 | Arsenik | 7 | 7 | 3,3 | 56 | 20 | 67 |
| >2 | Barium | 7 | 7 | 100 | 3900 | 1200 | 5700 |
| >2 | Bly | 7 | 7 | 120 | 5500 | 1400 | 7500 |
| >2 | Koppar | 7 | 7 | 65 | 7400 | 1700 | 9900 |
| >2 | Nickel | 7 | 7 | 13 | 150 | 57 | 92 |
| >2 | Zink | 7 | 7 | 190 | 6300 | 1800 | 7600 |
| >2 | PAH-H | 6 | 4 | <0,3 | 22 | 4,8 | 12 |

5.3.2 Egenskapsområde B

Egenskapsområde B används idag av Svensk Freonåtervinning AB och för kommunens återvinningscentral. Tidigare fanns en del av avfallsförbränningsanläggningen i området och den tidigare järnvägslinjen mellan Stockholm och Lövsta deponier löpte genom området.

Borrningar i området visar att de ytligast belägna massorna inom det nuvarande och tidigare verksamhetsområdet består av fyllning och avfall med en mäktighet av mellan 1 m i norra delen av egenskapsområde till 16 m i det sydligaste borrhålet (18S917G). Fyllningen består av stenig grusig sand som innehåller sten, makadam, aska, porslin, glas, tegel, metalltråd, kolbitar, asfalt mm. I tre borrhål (18S013, 18S014 och 18S011) stoppade borrningarna på 1,4 - 4 m under markytan, sannolikt mot de sprängstensvallar som beskrivs i avsnitt 4.

Under fyllningen utgörs de naturliga jordlagren av lera och siltig sand. Under sanden finns berg, bergytan ligger mellan 3 m under markytan i norra delen av egenskapsområdet till 20,5 m under markytan i den södra delen. Den ursprungliga strandlinjen låg även inom området (Figur 3-4).

I Tabell 5-4 redovisas statistik avseende föroreningskoncentrationer i tidigare och föreliggande undersökning för jordprover på olika djup. I egenskapsområde B har sammanlagt 30 parametrar påvisats i halter över platsspecifika riktvärden på någon nivå. Därför har en prioritering gjorts (se avsnitt 8.1.1) och bly, koppar, kvicksilver, zink, alifater >C10-C12 bensen samt PAH-M har identifierats som viktigaste riskämnen. Dessa ämnen redovisas i Tabell 5-4, för övriga ämnen som påvisats i halter över platsspecifika riktvärden finns data i bilaga 8.

Fri fas av olja har påträffats i området. Förekomst av fri fas beskrivs mer i detalj i avsnitt 5.5.

Tabell 5-4: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde B. Djup anges som meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-------------------|------------|--|-------|--------|-------|--------|
| 0-1 | Bly | 14 | 14 | 14 | 10 000 | 2 600 | 6200 |
| 0-1 | Koppar | 12 | 12 | 26 | 9000 | 2500 | 8000 |
| 0-1 | Kvicksilver | 13 | 8 | 8 | 8,7 | 1,2 | 4,2 |
| 0-1 | Zink | 14 | 14 | 65 | 6 000 | 2 100 | 3000 |
| 0-1 | Alifater >C10-C12 | 12 | 1 | <20 | 60 | 11 | - |
| 0-1 | Bensen | 12 | 3 | <0,02 | 0,63 | 0,058 | 0,17 |
| 0-1 | PAH-M | 11 | 6 | 6 | 83 | 8,2 | 86 |
| 0-1 | PCB summa | 5 | 4 | 4 | 0,66 | 0,14 | 1,5 |
| 1-2 | Bly | 16 | 16 | 21 | 8100 | 1900 | 3800 |
| 1-2 | Koppar | 16 | 16 | 17 | 6700 | 1400 | 3100 |
| 1-2 | Kvicksilver | 15 | 11 | <0,2 | 5,8 | 1,4 | 2,1 |
| 1-2 | Zink | 16 | 16 | 16 | 7 500 | 2200 | 3100 |
| 1-2 | Alifater >C10-C12 | 12 | 1 | <20 | 2900 | 250 | - |
| 1-2 | Bensen | 13 | 1 | <0,1 | 7,4 | 0,57 | - |

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-------------------|------------|--|--------|--------|-------|--------|
| 1-2 | PAH-M | 12 | 8 | <0,3 | 490 | 43 | 460 |
| 1-2 | PCB summa | 6 | 3 | 3 | 56 | 11 | 28 |
| >2 | Bly | 38 | 38 | 38 | 19 000 | 3 000 | 4100 |
| >2 | Koppar | 37 | 37 | 42 | 9800 | 2600 | 3200 |
| >2 | Kvicksilver | 37 | 27 | 27 | 10 | 2,3 | 3,5 |
| >2 | Zink | 38 | 38 | 38 | 6 400 | 2 900 | 3400 |
| >2 | Alifater >C10-C12 | 33 | 19 | 19 | 1 200 | 240 | 380 |
| >2 | Bensen | 34 | 18 | <0,1 | 3,4 | 0,32 | 0,77 |
| >2 | PAH-M | 33 | 29 | <0,3 | 350 | 59 | 99 |
| >2 | PCB summa | 29 | 22 | <0,057 | 77 | 18 | 29 |

5.3.3 Egenskapsområde C

Egenskapsområde innefattar bostadshus och trädgård, en del av den gamla avfallsförbränningsanläggningen och en del av den nuvarande återvinningscentralen.

Borringar har visat att jorden i trädgården består av matjord och naturlig lera till 2,7 m under markytan. Jorden under asfalt inom nuvarande återvinningscentral består av fyllnadsmaterial och avfall, naturlig lera, silt och siltig sand återfinns under fyllningen.

Provpunkt 18S905 och provpunkt 13-30 (Geosigma, 2014), nära sydgränsen för trädgården, har högre halter av bly, koppar, kvicksilver, kadmium och zink jämfört med den norra delen av bostaden och trädgården. Dessa två provpunkter ligger nära det tidigare avfallshanteringsområdet (Figur 2-1 i bilaga 1).

I Tabell 5-5 redovisas statistik avseende föroreningskoncentrationer som påträffats i tidigare och föreliggande undersökning för jordprover på olika djup. Tabellen redovisar halter som är över platsspecifika riktvärden i minst ett prov på detta djup. Resultaten påvisar att bly och zink utgör föroreningar av potentiell betydelse i egenskapsområde C.

Tabell 5-5: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde C. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-----------|------------|--|-----|------|-------|--------|
| 0-1 | Bly | 5 | 5 | 100 | 1000 | 310 | 1100 |
| 0-1 | Zink | 5 | 5 | 140 | 1300 | 500 | 950 |
| 1-2 | Bly | 4 | 4 | 14 | 120 | 54 | 110 |
| 1-2 | Zink | 4 | 4 | 52 | 210 | 100 | 190 |
| >2 | Bly | 5 | 5 | 5,4 | 73 | 28 | 53 |

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-----------|------------|--|-----|-----|-------|--------|
| >2 | Zink | 5 | 5 | 27 | 270 | 110 | 200 |

5.3.4 Egenskapsområde D

Egenskapsområde D består av den tidigare kemtvätten, en del av infarten till den tidigare avfallsförbränningsanläggningen och en del av bostadsområdet.

Borrningar i området visar att jorden i det tidigare kemtvättområdet och infarten består av fyllning och naturlig lera, samt att jorden i trädgården består av naturlig varvig lera.

Marksanering vid Lövstatvätten, den tidigare kemtvätten, genomfördes i samband med att byggnaden revs år 2011 (Geosigma, 2014). I refererad rapport redovisas analysresultaten för jord- och grundvattenprover som har tagits i kemtvättområdet och en riskbedömning för området efter utförd sanering. Geosigma skriver att inga halter av föroreningar över riktvärdena för MKM påträffades i de jordprover som analyserades.

I undersökningsrapporten redovisas analysresultat för tre prover som togs vid infarten till den tidigare avfallsförbränningsanläggningen. Inga halter av föroreningar över riktvärdena för MKM påträffades (Geosigma, 2014).

Tabell 5-6 redovisar statistik avseende föroreningskoncentrationer som påträffats i tidigare och föreliggande undersökning för jordprover på olika djup. Tabellen redovisar halter för parametrar som påvisats i halt över platsspecifika riktvärden i minst ett prov för aktuellt djup. Resultatet visar att kvicksilver är den enda föroreningen som påvisats i halter över platsspecifika riktvärden i egenskapsområde D.

Tabell 5-6: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde D. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-------------|------------|--|-------|------|-------|--------|
| 0-1 | Kvicksilver | 6 | 4 | <0,2 | 0,76 | 0,24 | 0,52 |
| 1-2 | Kvicksilver | 3 | 2 | <0,05 | 0,35 | 0,13 | - |
| >2 | Kvicksilver | 1 | 0 | <0,2 | - | - | - |

5.3.5 Egenskapsområde E

Egenskapsområde E utgörs av den nuvarande småbåtshamnen. Jorden består här av fyllning och lera. Enligt undersökningarna varierar fyllningens mäktighet mellan cirka 0,75-6,5 m, men främst är den omkring 3-5 m. Fyllningen utgörs huvudsakligen av grusig sand med inslag av avfall i form av t.ex. tegel, asfalt och plast. Tidigt borrhstop under den miljötekniska undersökningen indikerar att det sannolikt finns stora stenblock i fyllningen.

Vid undersökningarna noterades också kolrester, tegel och gips i några punkter. Fyllningen under lagras av siltig eller sandig morän, alternativt ligger direkt på berget.

Data från analyser av jord-, grundvatten- och porgasprover var tillgängliga i Sweco-arkivet från en undersökning som utfördes år 2002 (Sweco Viak, 2002) i Småbåtshamnen. Denna data lades in i databasen till den befintliga undersökningen.

I rapporten från 2002 beskrivs att trots tidigare saneringsåtgärder i form av urgrävningar visar stora delar av det tidigare SAKAB-området på höga halter av flyktiga ämnen, aromatiska och delvis klorerade kolväten, både i mark och grundvatten. Detta bedömdes kunna tyda på fri fas i marken. Halter över Naturvårdsverkets riktvärden för MKM avseende PCB har också påträffats i jord.

Sammantaget visar undersökningarna på förekomst av både oljekolväten och tungmetaller inom småbåtshamnen. Resultaten visar på heterogena förhållanden inom området. Inga tydliga tendenser med högre halter inom någon särskild del av området finns. Det finns heller inga tydliga tendenser avseende halter på olika djup. Antalet analyser inom området är dock begränsat.

Information från en tidigare anställd på AB Industridestillation som var placerad inom nuvarande småbåtshamn visar på hantering och utsläpp av cyanid.

Tabell 5-7 redovisar statistik avseende föroreningskoncentrationer som påträffats i föreliggande undersökning för jordprover på olika djup. Tabellen redovisar halter som är över platsspecifika riktvärden i minst ett prov på detta djup. Resultaten påvisar att bly, kvicksilver, alifater >C8-C10, Summa PAH-M, xylene och summa PCB utgör föroreningar av potentiell betydelse i egenskapsområde E.

Tabell 5-7: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde E. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|------------------|------------|--|--------|------|-------|--------|
| 0-1 | Bly | 49 | 49 | 5,3 | 1100 | 120 | 170 |
| 0-1 | Kvicksilver | 49 | 14 | <0,2 | 15 | 0,6 | 1,9 |
| 0-1 | Alifater >C8-C10 | 29 | 4 | <4 | 300 | 14 | 58 |
| 0-1 | Summa PAH-M | 29 | 20 | <0,25 | 110 | 6,7 | 24 |
| 0-1 | Xylener | 39 | 16 | <0,14 | 1800 | 67 | 630 |
| 0-1 | PCB summa | 52 | 40 | <0,007 | 3,3 | 0,35 | 0,79 |
| 1-2 | Bly | 23 | 23 | 3,8 | 360 | 58 | 140 |
| 1-2 | Kvicksilver | 23 | 9 | <0,2 | 7,5 | 0,67 | 2 |
| 1-2 | Alifater >C8-C10 | 14 | 5 | <20 | 450 | 43 | 340 |

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|------------------|------------|--|--------|-----|-------|--------|
| 1-2 | Summa PAH-M | 14 | 9 | <0,25 | 33 | 4,3 | 16 |
| 1-2 | Xylener | 27 | 15 | <0,1 | 230 | 19 | 59 |
| 1-2 | PCB summa | 21 | 14 | <0,007 | 3,3 | 0,87 | 1,3 |
| >2 | Bly | 18 | 18 | 3,1 | 230 | 32 | 89 |
| >2 | Kvicksilver | 18 | 5 | <0,2 | 1,9 | 0,27 | 0,46 |
| >2 | Alifater >C8-C10 | 14 | 4 | <4 | 660 | 63 | 160 |
| >2 | Summa PAH-M | 14 | 5 | <0,25 | 7,9 | 1,1 | 2,2 |
| >2 | Xylener | 19 | 11 | <0,05 | 210 | 18 | 85 |
| >2 | PCB summa | 13 | 9 | <0,023 | 1,4 | 0,35 | 0,72 |

5.3.6 Egenskapsområde F

Egenskapsområde F täcker delvis den sydöstra delen av kommunens återvinningscentral. Området är asfalterat.

I hela området påträffades fyllningsmaterial 1-7 m under markytan. Fyllningen består av grusig sand och har inslag av glas, järnskrot, tegel, porslin, sten, papper och aska. Under fyllningen återfinns lera, siltig lera till mellan 7-10,5 m och under lernan finns berg. Området gränsar till Östra deponiområdet.

I en tidigare rapport (Geosigma, 2014) redovisas höga tungmetallhalter från detta område. Inga klorerade alifater detekterades. Övriga kolväten har påträffats på olika platser men inte i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM eller KM.

Tabell 5-8 redovisar statistik avseende föroreningskoncentrationer från tidigare och föreliggande undersökning av jordprover på olika djup. Tabellen redovisar ämnen med halter över platsspecifika riktvärden i minst ett prov från detta djup. Resultaten visar att det är tungmetaller som barium, bly, koppar, kvicksilver och zink, samt alifater >C16-C35, PCB och PAH-H som utgör föroreningar av potentiell betydelse i egenskapsområde F.

Tabell 5-8: Halter av föroreningar av potentiell betydelse i egenskapsområde F. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-------------------|------------|--|--------|-------|--------|--------|
| 0-1 | Barium | 4 | 4 | 23 | 130 | 60 | 120 |
| 0-1 | Bly | 5 | 5 | 7,6 | 270 | 66 | 290 |
| 0-1 | Koppar | 5 | 5 | 12 | 280 | 75 | 910 |
| 0-1 | Kvicksilver | 4 | 1 | <0,2 | 0,012 | 0,078 | - |
| 0-1 | Zink | 5 | 5 | 57 | 320 | 120 | 490 |
| 0-1 | Alifater >C16-C35 | 3 | 1 | <20 | 16 | 10 | - |
| 0-1 | Summa PAH-H | 2 | 0 | <0,32 | <0,3 | - | - |
| 0-1 | PCB summa | 4 | 2 | <0,011 | 0,012 | 0,0076 | - |
| 1-2 | Barium | 4 | 4 | 130 | 1000 | 550 | 1000 |
| 1-2 | Bly | 4 | 4 | 130 | 1700 | 1000 | 1800 |
| 1-2 | Koppar | 4 | 4 | 220 | 2000 | 1000 | 1900 |
| 1-2 | Kvicksilver | 4 | 2 | <0,2 | 29 | 11 | 31 |
| 1-2 | Zink | 4 | 4 | 270 | 1900 | 1300 | 2200 |
| 1-2 | Alifater >C16-C35 | 4 | 4 | 20 | 77 | 39 | 70 |
| 1-2 | Summa PAH-H | 4 | 3 | <0,32 | 7,1 | 3,2 | 6,8 |
| 1-2 | PCB summa | 1 | 0 | <0,011 | - | - | - |
| >2 | Barium | 12 | 12 | 86 | 1000 | 450 | 610 |
| >2 | Bly | 12 | 12 | 38 | 2600 | 840 | 1200 |
| >2 | Koppar | 12 | 12 | 56 | 14000 | 2200 | 6000 |
| >2 | Kvicksilver | 12 | 9 | <0,2 | 62 | 8,7 | 42 |
| >2 | Zink | 12 | 12 | 97 | 6200 | 1800 | 2700 |
| >2 | Alifater >C16-C35 | 10 | 9 | <20 | 1600 | 420 | 1100 |
| >2 | Summa PAH-H | 11 | 10 | <0,32 | 18 | 7,3 | 11 |
| >2 | PCB summa | 7 | 5 | <0,011 | 4,2 | 0,9 | 2,1 |

5.3.7 Egenskapsområde G

Egenskapsområde G kommer att användas till tillfartsväg, ridstig eller gångväg som är tillgängliga för allmänheten.

Borrundersökningar och historisk information visar att jorden i området består av fyllning och sprängsten. Fyllningen består av stenig grusig sand som innehåller tegelbitar, glas, metall, asfaltbitar.

I Tabell 5-9 redovisas statistik avseende föroreningskoncentrationer från tidigare och föreliggande undersökning av jordprover på olika djup. Tabellen redovisar ämnen med halter över platsspecifika riktvärden i minst ett prov från detta djup. Resultaten visar att det är tungmetaller som arsenik, bly, koppar och zink, samt aromater >C16-C35 och PAH-H som utgör föroreningar av potentiell betydelse i egenskapsområde G.

Tabell 5-9: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde G. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-------------------|------------|--|-------|------|-------|--------|
| 0-1 | Arsenik | 14 | 11 | <0,5 | 38 | 6,2 | 19 |
| 0-1 | Bly | 14 | 14 | 7,1 | 1700 | 230 | 1400 |
| 0-1 | Koppar | 14 | 14 | 14 | 1200 | 180 | 990 |
| 0-1 | Zink | 14 | 14 | 48 | 2300 | 320 | - |
| 0-1 | Aromater >C16-C35 | 13 | 0 | <1 | <1 | - | 0,8 |
| 0-1 | PAH-H | 13 | 5 | <0,32 | 1,6 | 0,52 | 4,9 |
| 1-2 | Arsenik | 3 | 3 | 1,5 | 4,1 | 2,7 | 94 |
| 1-2 | Bly | 3 | 3 | 15 | 65 | 47 | 150 |
| 1-2 | Koppar | 3 | 3 | 34 | 120 | 77 | - |
| 1-2 | Zink | 3 | 3 | 61 | 140 | 110 | - |
| 1-2 | Aromater >C16-C35 | 1 | 0 | <1 | - | - | 28 |
| 1-2 | PAH-H | 3 | 2 | <0,32 | 0,89 | 0,65 | 2800 |
| >2 | Arsenik | 10 | 9 | <0,5 | 44 | 13 | 5500 |
| >2 | Bly | 10 | 10 | 4,3 | 1900 | 650 | 4200 |
| >2 | Koppar | 10 | 10 | 7,4 | 4100 | 1200 | 100 |
| >2 | Zink | 10 | 10 | 18 | 3500 | 1200 | 19 |
| >2 | Aromater >C16-C35 | 10 | 3 | <2 | 50 | 11 | 1400 |
| >2 | PAH-H | 9 | 3 | <0,96 | 200 | 43 | 380 |

5.3.8 Egenskapsområde H

Egenskapsområde H består av det tidigare järnvägsområdet, ett delområde som är täckt med träd och buskar, en infart till tidigare avfallsförbränningsanläggning som nu används som ett upplagsområde och en tidigare gräsyta som idag används av Västerorts RC sportklubb.

Borrningar i området visar att jorden består av fyllning av olika mäktighet som varierar mellan cirka 0,75 till 2,75 m och som bland annat innehåller tegelbitar, glas och växtdeklar. Lerig torv, lera och lerig sand finns under fyllningen till en djup av mellan 5 till 8 m under markytan. Under sanden finns berg.

I en tidigare undersökning (Geosigma, 2014) analyserades sex jordprover från detta egenskapsområde. Vissa metaller påträffades i halter över riktvärdena för MKM i ett borrhål. Inga halter av andra parametrar över riktvärdena för MKM påträffades.

I Tabell 5-10 redovisas statistik på analysresultat från jordprover på olika djup. Tabellen innehåller ämnen vars halter överskrider platsspecifika riktvärden i minst ett prov på redovisat djup. Resultaten visar att det är tungmetaller som arsenik, barium, bly, kadmium, koppar och zink som utgör föroreningar av potentiell betydelse i egenskapsområde H.

Tabell 5-10: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde H. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS.

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-----------|------------|--|------|--------|-------|--------|
| 0-1 | Arsenik | 9 | 8 | <1,9 | 61 | 14 | 26 |
| 0-1 | Barium | 9 | 9 | 70 | 1 300 | 560 | 860 |
| 0-1 | Bly | 9 | 9 | 22 | 1 700 | 600 | 1 000 |
| 0-1 | Kadmium | 9 | 6 | <0,2 | 3,6 | 1,0 | 2,2 |
| 0-1 | Koppar | 9 | 9 | 19 | 950 | 340 | 550 |
| 0-1 | Zink | 9 | 9 | 73 | 2 100 | 840 | 1300 |
| 1-2 | Arsenik | 2 | 2 | 2,9 | 73 | - | - |
| 1-2 | Barium | 2 | 2 | 69 | 2 600 | - | - |
| 1-2 | Bly | 2 | 2 | 23 | 9 000 | - | - |
| 1-2 | Kadmium | 2 | 2 | 0,15 | 47 | - | - |
| 1-2 | Koppar | 2 | 2 | 29 | 510 | - | - |
| 1-2 | Zink | 2 | 2 | 93 | 13 000 | - | - |
| >2 | Arsenik | 6 | 6 | 1,5 | 6,7 | 3,9 | 5,6 |
| >2 | Barium | 6 | 6 | 14 | 220 | 120 | 190 |
| >2 | Bly | 6 | 6 | 5,3 | 180 | 82 | 150 |
| >2 | Kadmium | 6 | 4 | <0,1 | 0,47 | 0,24 | 0,39 |
| >2 | Koppar | 6 | 6 | 8,5 | 140 | 65,00 | 110 |
| >2 | Zink | 6 | 6 | 21 | 330 | 160 | 270 |

5.3.9 Egenskapsområde I

Egenskapsområde I består av ett område som nu används som hästpaddock samt av träd och skog. Borrningar i området visar att jorden består av fyllning som varierar mellan cirka 1 till 1,5 m under markytan. Varvigt lera finns under fyllningen och därunder berg.

I Tabell 5-11 redovisas statistik på analysresultat från jordprover på olika djup. Tabellen innehåller ämnen vars halter överskrider platsspecifika riktvärden i minst ett prov på redovisat djup. Resultaten visar att det är tungmetaller som barium, bly, koppar och zink som utgör föroreningar av potentiell betydelse i egenskapsområde I.

Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde I. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS

Tabell 5-11: Halter av identifierade viktigaste riskparametrar i egenskapsområde I. Djup avser meter under befintlig markyta. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum, medelvärde och UCLM95 anges i mg/kg TS

| Djup (m u my) | Parameter | Antal prov | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel | UCLM95 |
|---------------|-----------|------------|--|-----|------|-------|--------|
| 0-1 | Barium | 3 | 3 | 120 | 670 | 400 | 860 |
| 0-1 | Bly | 3 | 3 | 120 | 2900 | 1500 | 3900 |
| 0-1 | Koppar | 3 | 3 | 92 | 1600 | 870 | 2100 |
| 0-1 | Zink | 3 | 3 | 260 | 1600 | 900 | 2000 |
| 1-2 | Barium | 4 | 4 | 78 | 1100 | 440 | 1000 |
| 1-2 | Bly | 4 | 4 | 25 | 1300 | 500 | 1200 |
| 1-2 | Koppar | 4 | 4 | 32 | 940 | 400 | 920 |
| 1-2 | Zink | 4 | 4 | 98 | 1600 | 750 | 1700 |
| >2 | Barium | 1 | 1 | 29 | - | - | - |
| >2 | Bly | 1 | 1 | 10 | - | - | - |
| >2 | Koppar | 1 | 1 | 14 | - | - | - |
| >2 | Zink | 1 | 1 | 38 | - | - | - |

5.3.10 Egenskapsområde J

Egenskapsområde J är ett strand- och naturområde som består av sandigt och stenigt material. Vid badplatsen utgörs de ytliga jordlagren enligt SGU:s jordartskarta av postglacial sand. Möjligen har även här tillförts sandmaterial.

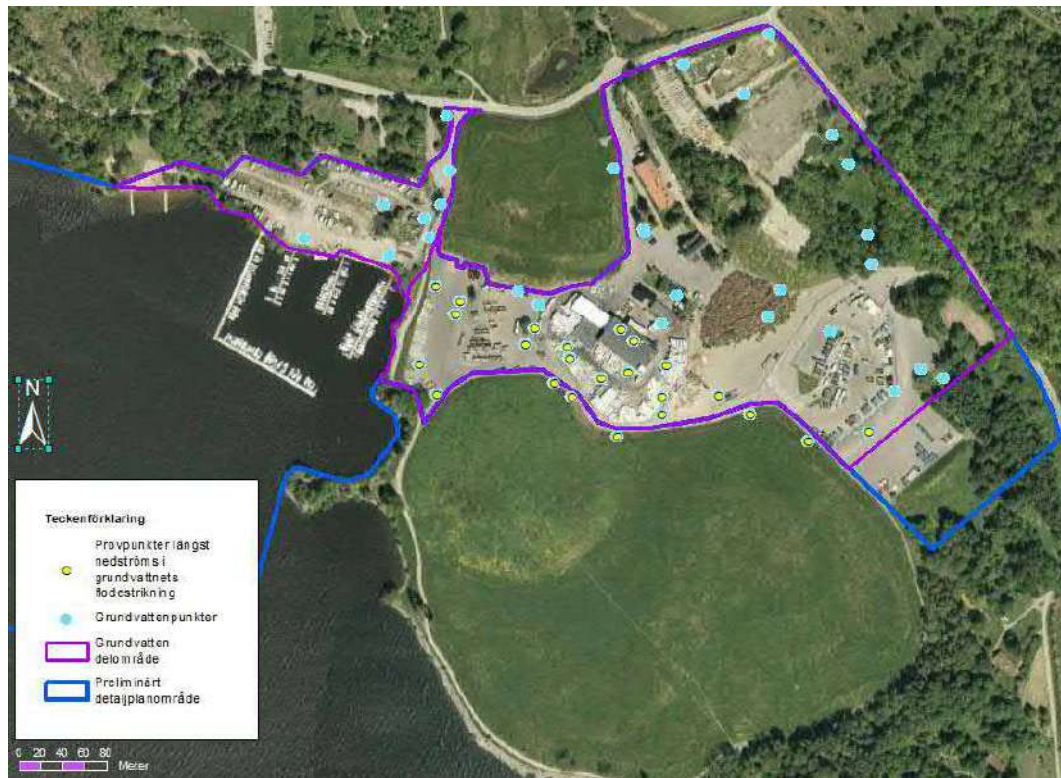
Inga tidigare provresultat i strand- och naturområde är tillgängliga. I nu utförda undersökningar har jordprovtagning utförts i tre punkter. Inga parametrar har påvisats i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena för aktuell nivå.

5.4 Föroreningssituation i grundvatten

Grundvattennivåerna inom Anläggningsområdet styrs framförallt av markytans topografi, grundvattenbildningen och jordlagrens genomsläpplighet (se avsnitt 4.4.3). Grundvattenflödet är riktat från landområdena mot Mälaren. Grundvatten inom Anläggningsområdet är uppdelat i två delar med en gräns mellan delområden öster om Energihamnen (Figur 5-1). De två delarna utgörs av:

- Del 1: Energihamnen som består av egenskapsområdena E, J och en del av G.
- Del 2: Det huvudsakliga Anläggningsområdet, som består av egenskapsområde A, B, C, D, F, H, I och en del av G.

Beskrivningen av föroreningar i grundvatten är baserad på nu utförda undersökningar.



Figur 5-37: Grundvattendelområden i Anläggningsområdet och provpunkter där grundvattenprover har tagits ut

5.4.1 Föroreningar i grundvatten i Energihamnen

Grundvattendelområde Energihamnen består av egenskapsområde E och J och en del av egenskapsområde G (Figur 5-37). Data från tidigare grundvattenanalyser var tillgängliga i Sweco-arkivet från en undersökning som är gjord 2002 (Sweco Viak, 2002) i

Småbåtshamnen. Data härifrån lades in i databasen till den befintliga undersökningen. Resultaten visar på halter av flyktiga klorerade kolväten i grundvattnet inom Småbåtshamnen som är så höga att det inte bedöms vara möjligt, varvid ett enhetsfel misstänks. Dessa resultat används därvid inte i den befintliga undersökningen.

I rapporten från 2002 beskrivs att trots tidigare saneringsåtgärder i form av urgrävningar visar stora delar av det tidigare SAKAB-området på höga halter av flyktiga ämnen, aromatiska och delvis klorerade kolväten, både i mark och grundvatten.

Grundvattenprovtagning i Energihamnområdet för befintlig undersökning har utförts i januari-februari 2019. Femton prover togs från åtta grundvattenrör .

Tabell 5-12 redovisar statistik avseende föroreningskoncentrationer i grundvatten som påträffats i utförda undersökningar. Tabellen redovisar statistik för föroreningar som bedömts vara av potentiell betydelse (Avsnitt 5.2). De halter som ligger över riktvärdena i minst ett prov är markerad med fetstil. Resultaten visar att tungmetaller, dioxiner och oljekolväten som PCB och PAH utgör föroreningar med halter över jämförvärden i grundvatten i Energihamnens område.

Sammantaget visar undersökningarna på förekomst av både oljekolväten och tungmetaller inom Energihamnen. Resultaten visar på heterogena förhållanden inom området. Inga tydliga tendenser med högre halter inom någon särskild del av området finns. Antalet analyser inom området är dock begränsat.

Tabell 5-12: Halter av föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten i Energihamnen. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum och medelvärde anges i µg/l. Värdet som är över jämförvärden är markerad med fetstil.

| Parameter | Antal prover | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Mini | Maxi | Medel |
|-------------|--------------|--|--------------|-----------|------------|
| Antimon | 5 | 3 | <1 | 2,4 | 1,2 |
| Arsenik | 14 | 10 | <1 | 16 | 3 |
| Barium | 14 | 14 | 1,7 | 140 | 34 |
| Bly | 14 | 4 | <1 | 29 | 2,4 |
| Kadmium | 14 | 8 | <0,5 | 1,7 | 0,31 |
| Kobolt | 14 | 14 | 0,28 | 40 | 6,8 |
| Koppar | 14 | 12 | <1 | 22 | 8,8 |
| Krom | 14 | 2 | <5 | 12 | 1,8 |
| Kvicksilver | 14 | 1 | <0,02 | 0,12 | 0,016 |
| Molybden | 14 | 13 | <1 | 59 | 16 |

| Parameter | Antal prover | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Mini | Maxi | Medel |
|-----------------------------|--------------|--|-------------------|--------------|---------------|
| Nickel | 14 | 14 | 1,9 | 64 | 15 |
| Vanadin | 14 | 10 | <5 | 16 | 2,4 |
| Zink | 14 | 13 | <2 | 6100 | 920 |
| alifater >C10-C12 | 14 | 0 | <10 | <10 | 5 |
| alifater >C12-C16 | 14 | 1 | <10 | 16 | 5,8 |
| alifater >C16-C35 | 14 | 5 | <20 | 190 | 26 |
| alifater >C5-C16 | 14 | 1 | <20 | 16 | 10 |
| alifater >C8-C10 | 14 | 0 | <10 | <10 | 5 |
| aromater >C10-C16 | 14 | 0 | <0,775 | <0,775 | 0,39 |
| aromater >C16-C35 | 14 | 0 | <1 | <1 | 0,5 |
| aromater >C8-C10 | 14 | 3 | <0,3 | 1,4 | 0,23 |
| Bensen | 14 | 3 | <0,2 | 0,29 | 0,13 |
| Summa PAH-H | 14 | 5 | <0,04 | 2,9 | 0,36 |
| Summa PAH-L | 14 | 6 | <0,015 | 0,13 | 0,025 |
| Summa PAH-M | 14 | 5 | <0,025 | 1,5 | 0,19 |
| Toluen | 14 | 1 | <0,5 | 1,9 | 0,27 |
| PCB summa | 8 | 3 | <0,0073 | 0,011 | 0,0035 |
| vinylklorid | 5 | 1 | <1 | 2,7 | 0,94 |
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound | 4 | 4 | 0,0045 | 0,007 | 0,0052 |
| PFOS | 4 | 1 | <0,01 | 0,026 | 0,01 |
| DDT/DDE/DDD | 5 | 0 | 0 | 0 | 0,03 |

5.4.2 Föroreningar i grundvatten i det huvudsakliga anläggningsområdet

I 43 grundvattenrör uttogs 123 grundvattenprov mellan åren 2014 och 2020 i det huvudsakliga anläggningsområdet, som består av egenskapsområde A, B, C, D, F, H och I samt en del av egenskapsområde G.

Data från analys av jord-, grundvatten- och porgasprover var tillgängliga i Sweco-arkivet från en undersökning som är gjord 2002 (Sweco Viak, 2002). Dessa resultat används inte i den befintliga undersökningen, enligt vad som anges i avsnitt 5.4.1 ovan. Prover som togs

av Geosigma (2014) lades däremot in i databasen och används i den befintliga undersökningen.

Resultat av föroreningshalter i jord och grundvatten presenteras i Figur 5-19 till 5-36 (Bilaga 1). I Tabell 5-13 redovisas statistik avseende föroreningskoncentrationer som påträffats i föreliggande undersökning för grundvattenprover. Tabellen redovisar halter som är över jämförvärden (avsnitt 5.2) i minst ett prov.

Resultaten visar att alifater, aromater, tungmetaller, dioxiner, PAH, PCB och klorerade kolväten utgör föroreningar med halter över jämförvärden i grundvatten i området.

SGU (2013b) anger i en tidigare rapport att metallhalterna är högre än bedömningsklass 2 inom den större delen av området. Figur 5-29 till 5-33 visar att metallhalter är högre i centrala delen av det huvudsakliga anläggningsområdet än i de norra och östra delarna. Det förklaras av att mindre avfall eller fyllningsmaterial finns i norra och östra delarna samt att grundvattenströmningen är från norr och öst mot centrum av Anläggningsområdet och föroreningshalterna ökar i strömningsriktningen.

En del av proverna som togs söder om Norra deponin uppvisar halter av tungmetaller som är lägre jämfört med halter inom resterande delar av det huvudsakliga anläggningsområdet. Det är möjligt att detta är en effekt av den schaktsanering som beskrivs i avsnitt 5.3.1.

Höga halter av oljekolvatten påvisas i ett område norr om Västra deponin, i samma område som fri fas av olja påträffas (avsnitt 5.5). Detta område användes tidigare för deponering av spilloljor (avsnitt 3.3).

Tabell 5-13: Halter av föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten i huvudsakliga anläggningsområde. Vid beräkning av medelvärde har halter under laboratoriets rapporteringsgräns satts till halva rapporteringsgränsen. Minimum, maximum och medelvärde anges i µg/l.

| Parameter | Antal prover | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel |
|-------------|--------------|--|------|------|-------|
| Antimon | 20 | 17 | <5 | 28 | 6,6 |
| Arsenik | 118 | 107 | <3 | 120 | 9 |
| Barium | 115 | 115 | 18 | 5200 | 350 |
| Bly | 118 | 68 | <3 | 5800 | 90 |
| Kadmium | 118 | 33 | <0,5 | 34 | 0,53 |
| Kobolt | 118 | 95 | <2 | 110 | 3,7 |
| Koppar | 118 | 86 | <3 | 3400 | 67 |
| Krom | 118 | 47 | <5 | 480 | 11 |
| Kvicksilver | 118 | 13 | <0,1 | 15 | 0,24 |
| Molybden | 62 | 60 | <0,5 | 550 | 22 |
| Nickel | 118 | 112 | <3 | 990 | 40 |

| Parameter | Antal prover | Antal påvisade över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel |
|-----------------------------|--------------|--|-------|-------|-------|
| Vanadin | 118 | 83 | <5 | 440 | 8,2 |
| Zink | 118 | 98 | <10 | 16000 | 290 |
| alifater >C10-C12 | 73 | 19 | <20 | 4500 | 130 |
| alifater >C12-C16 | 73 | 23 | <20 | 6300 | 220 |
| alifater >C16-C35 | 73 | 41 | <50 | 29000 | 1100 |
| alifater >C5-C16 | 53 | 19 | <20 | 11000 | 320 |
| alifater >C8-C10 | 72 | 5 | <20 | 160 | 9,4 |
| aromater >C10-C16 | 73 | 29 | <10 | 2300 | 67 |
| aromater >C16-C35 | 73 | 20 | <5 | 360 | 11 |
| aromater >C8-C10 | 73 | 22 | <70 | 3300 | 76 |
| Bensen | 77 | 24 | <100 | 800 | 26 |
| Summa PAH-H | 73 | 42 | <0,3 | 420 | 14 |
| Summa PAH-L | 73 | 48 | <0,2 | 3300 | 67 |
| Summa PAH-M | 73 | 50 | <0,3 | 2100 | 43 |
| Toluen | 77 | 13 | <100 | 750 | 26 |
| PCB summa | 52 | 23 | <0,22 | 77 | 3,8 |
| vinylklorid | 22 | 4 | <1 | 14 | 1,7 |
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound | 15 | 15 | 0,004 | 0,81 | 0,12 |
| PFOS | 11 | 4 | <0,01 | 0,1 | 0,017 |
| DDT/DDE/DDD | 21 | 2 | 0 | 4,8 | 0,27 |

5.5 Fri fas

Särskilda mätningar avseende fri fas av olja utfördes inom före detta oljedeponin som ligger under och kring nuvarande Freonåtervinnings område. Dessa mätningar utfördes efter att fri fas av olja påträffades nära Freon-byggnaden i ett grundvattenrör, d v s en oljefas flyter ovanpå vattnet. I två jordprover i samma område var halterna av alifater och aromater så höga att det förväntades att en fri fas föreligger. Målet med undersökning var att avgränsa den fria fasen.

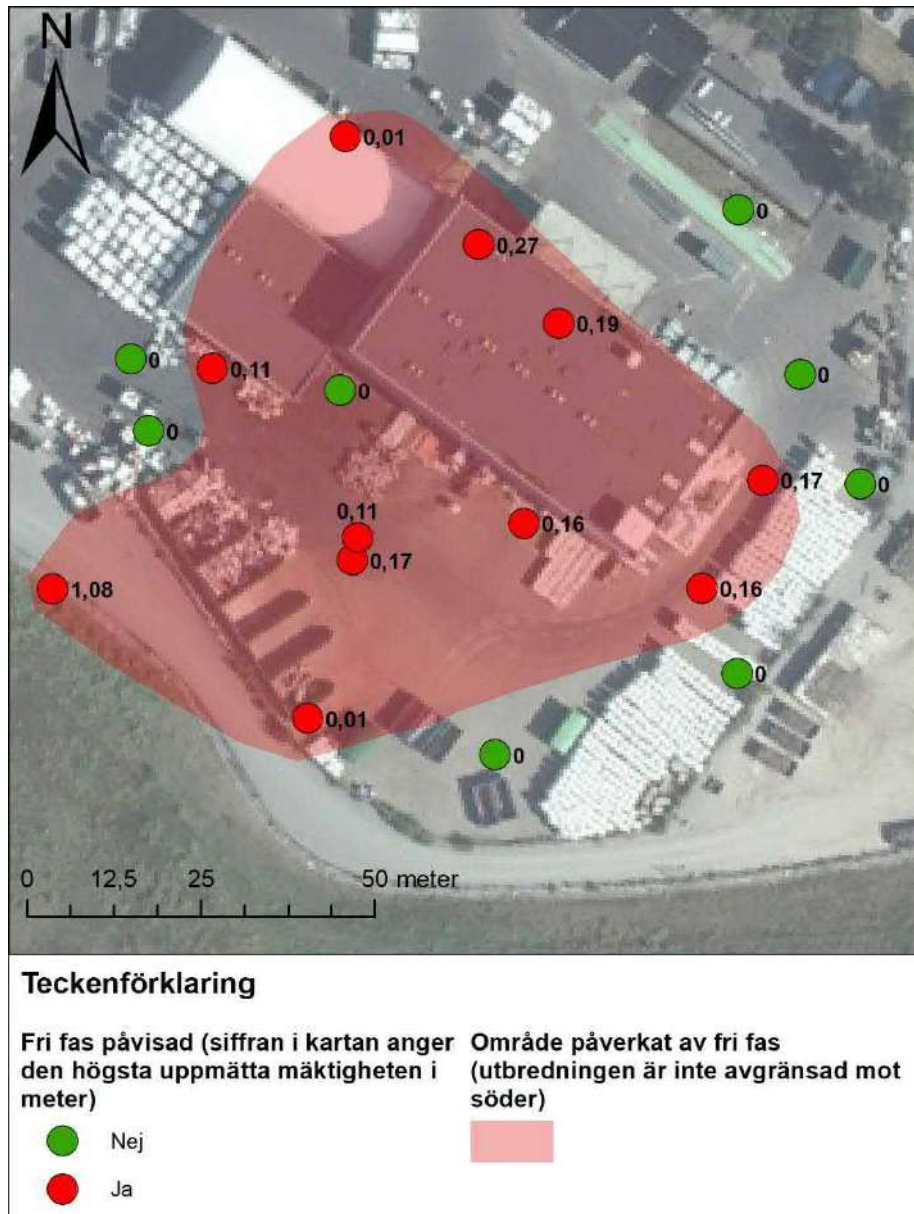
Resultat från mätningarna presenteras i Tabell 5-14 och illustreras i Figur 5.38 och 5.39 nedan. Resultat av undersökningen beskrivs i detalj i bilaga 2G. I 10 av de totalt 19 installerade grundvattenrören i området har olja i fri fas uppmätts och i 5 av dem har den maximala mäktigheten av olja i fri fas uppmätts till mer än 0,1 m med en maximal nivå av 1,08 m fri fas i observationsbrun 19SF13. Detta observationsrör ligger nära gränsen mot Västra Deponi och det är därför sannolikt att den fria fasen fortsätter in i Västra Deponin.

Tabell 5-14: Resultat från mätning av mäktigheten av olja i fri fas i meter. Provpunkter där olja i fri fas har påträffats har fetmarkerats.

| Punkt | Antal mättillfällen | Min (m) | Max (m) | Senaste (m) |
|---------------|----------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| 18S007 | 2 | 0,03 | 0,17 | 0,03 |
| 18S009 | 3 | 0,02 | 0,11 | 0,05 |
| 18S010 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 18S054 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 18SM1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 18SM2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19S007 | 1 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 19S054 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF01 | 3 | 0 | 0,01 | 0 |
| 19SF02 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 19SF04 | 1 | 0,11 | 0,11 | 0,11 |
| 19SF05 | 5 | 0 | 0,16 | 0,16 |
| 19SF06 | 5 | 0,04 | 0,19 | 0,16 |
| 19SF07 | 4 | 0,08 | 0,17 | 0,08 |
| 19SF08 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF11 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF12 | 5 | 0,01 | 0,27 | 0,27 |
| 19SF13 | 4 | 0 | 1,08 | 1,08 |
| 19SF15 | 3 | 0,08 | 0,16 | 0,16 |
| 19SF17 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF18 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF19 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF20 | 2 | 0 | 0 | 0 |



Figur 5-38: Foto från tvåfaslodning där förekomst av olja tydligt observerades på måttbandet



Figur 5-39: Område där fri fas av olja har påträffats

5.6 Deponigas

Deponigasmätningar inom och i anslutning till Anläggningsområdet har genomförts vid totalt 12 tillfällen under perioden från den 13 december 2018 till den 5 april 2019. I bilaga 2C redovisas mätningarna. Totalt har 21 mätpunkter ingått i undersökningen, men mätning har inte utförts i alla punkter vid alla mättillfällen.

Under våren 2020 har fyra s k walkover-undersökningar utförts enligt beskrivning i Bilaga 2h. Under denna undersökning har metanhalten uppmätts i luft ovanför markytan.

Resultaten av mätningarna visar att metangas förekommer i marken, men att några särskilt höga halter ("hot-spots") inte påträffats vid mätningar direkt ovan markytan inom området. Det är sannolikt att en del av metangasen oxideras till koldioxid när den tar sig ut via vegetationsskiktet på området. En sådan metanoxidation sker enbart om ett växtskikt finns mellan deponin och atmosfären samt om rätt förhållanden för metanoxiderande bakterier föreligger. Detta har dock *inte* verifierats i Lövsta genom mätning av koldioxid vid markytorna.

Låga halter, som mest 2,2 vol-% metan, uppmättes i grundvattenrören vid ÅVC:n. Sedan tidigare är det känt att metanhalter upp till 7 % förekommer i grundvattenrören på området¹. Ovan dräneringen (ovan mark) vid gång-och cykelbron över kanalen söder om deponin uppmättes 3 % metan. Högre halter än så uppmättes inte vid de fyra mätillfällena.

Deponigas bildas när avfall och organiskt material bryts ned i en deponi. Gasen består i huvudsak av metan och koldioxid. Metan är en explosiv gas om den är blandad med luft och metanhalten i blandningen är mellan 5 volym-% (Lower Flammable Limit, LFL) och 15 volym-% (Upper Flammable Limit, UFL). Explosion kan endast ske om gasen är i ett slutet utrymme, men brand kan uppstå i öppna utrymmen om gasen antänds. Koldioxid är giftigt i relativt låga koncentrationer och kan också orsaka kvävning.

Mätningarna visar att deponigas förekommer i hela det undersökta området; både i deponikropparna och området däremellan där byggnader planeras uppföras. Metan- och koldioxidhalterna som har uppmätts inom undersökningsområdet indikerar att gasavgången i området är avklingande. Halterna överstiger 1 vol-% (20 % av LEL/LFL) (Lower Explosion Limit/Lower Flammable Limit) i det område som avses bebyggas.

I småbåtshamnen har en porgasundersökning genomförts (Paragraf 5.7). Vid porgasundersökningen i småbåtshamnen konstaterades 4 % metan i en punkt (18S407), vilket är i närheten av det intervall som kan utgöra en explosiv blandning (5-15 %). Resultat från porgasundersökningen redovisas i separat dokument (Bilaga 2C).

Betydande halter av metan (ca 4 %) uppmättes vid porgasmätningar i en provpunkt i centrala delen av småbåtshamnen, se vidare avsnitt 5.7 nedan.

5.7 Porgas

Porgasundersökning har utförts tidigare inom den östra delen av egenskapsområde E (det område som tidigare nyttjades av SAKAB, nuvarande småbåtshamnen). Undersökningen utfördes troligen av Tyréns 1994, men Sweco har idag endast tillgång till en sammanfattande information. Detta beskrivs kortfattat i undersökningsrapporten i

¹ Arvidsson och Kivistö, 2019. PM Deponigas – Mätning och riskbedömning, Lövsta. Sweco: Malmö.

Bilaga 2d. Tidigare utförd porgasundersökning har visat på höga halter av bl.a. flyktiga klorerade kolväten.

Porgasmätningar inom föreliggande undersökningar har genomförts i området för den planerade Energihamnen (Egenskapsområde E och J), vid två tillfällen. Den första provtagningen genomfördes den 17:e och 18:e januari 2019 och den andra delen den 6 mars 2019. Sammanlagt togs prov i 22 punkter, undersökningsrapporten återfinns som Bilaga 2d.

Porgasmätning i ytliga jordlager (<1 m) inom nuvarande område för Småbåtshamnen visar att här förekommer höga halter av flyktiga föroreningar. Mest påtagligt är de höga halterna av BTEX men även klorerade lösningsmedel förekommer.

Dessa flyktiga föroreningar uppvisar stor heterogenitet i förekomst. Halter i närliggande punkter (20 m) kan variera med >1 000 ggr. Heterogenitet i uppmätta halter i porgas är förväntat som ett resultat av omblandade fyllningslager med lång föroreningshistorik samt skiftande porositet.

BTEX och klorerade lösningsmedel förekommer även utanför (norr om) egenskapsområde E men i betydligt lägre halter. Inom egenskapsområde E har även betydande halter av metan (ca 4%) konstaterats i ytligt jordlager.

Området är att betrakta som väl undersökt med avseende på flyktiga kolväten och de många (14st) ackrediterade screeninganalyserna innebär att sannolikheten är låg att potentiella riskämnen av relevans, utöver de som har diskuterats här, har förbisetts.

5.8 Sediment

Sedimenten inom och i närheten av den planerade Energihamnen är förorenade. Undersökning och riskbedömning av föroreningar i sedimenten redovisas i en separat rapport. Sedimentutredningen är en bilaga till MKB:n.

6 Riskförutsättningar

6.1 Markanvändning och övergripande åtgärds mål

De övergripande åtgärds målen beskriver vad som vill uppnås med en efterbehandlings-åtgärd. De visar i första hand vilken användning eller funktion ett område planeras ha efter en genomförd åtgärd, samt vilken påverkan och vilka störningar som kan accepteras inom området eller i omgivningen. De övergripande åtgärds målen ska ligga till grund för det fortsatta arbetet med att bedöma risker och eventuellt behov av åtgärder för att reducera risker.

Åtgärds målen ska baseras på ett långtidsperspektiv och ska helst styra mot en permanent acceptabel miljösituation. Vid målformuleringen bör utgångspunkten också vara:

- Allmänna ställda miljömål
- Naturvårdsverkets utgångspunkter för efterbehandling
- Olika intressenters och aktörers ståndpunkter
- Planerad markanvändning
- Förekomst av skyddad natur och kulturminnen
- Närhet till vattentäkter och tekniska förutsättningar
- Ekonomiska förutsättningar
- Klimatförutsättningar

Vid målformuleringen beaktas även de ekonomiska förutsättningarna för att undvika att orealistiska mål sätts. Målen bör främja val av långsiktigt hållbara åtgärder där också social och ekologisk hållbarhet vägs in för att undvika oacceptabla effekter i samhället och uppmuntra till lösningar som snarare har positiva effekter. Vidare bör målen uppmuntra till hushållning med material genom återanvändning och återvinning.

Den övergripande målsättningen för en eventuell efterbehandling är att föroreningar² i området inte ska innebära oacceptabla risker³ för människa eller miljö nu eller i framtiden.

Med utgångspunkt från den planerade markanvändningen för kraftvärmeverket och att Mälaren används som dricksvattenresurs för Stockholm, kan de övergripande åtgärds målen mer i detalj formuleras som:

- Föroreningar inom Anläggningsområdet ska inte innebära oacceptabla risker för människors hälsa vid den planerade markanvändningen. Eventuella risker för de som arbetar eller vistas på och i närheten av området ska vara på lågrisknivå.

² Föroreningar i mark och grundvatten orsakade av de tidigare aktiviteterna i Lövsta deponiområde.

³ Risk definieras som att tillämpliga toxikologiska referensvärden inte överskrids.

- Uppförande och drift av kraftvärmeverket ska inte medföra att mängden föroreningar som via grundvatten läcker från Anläggningsområdet till Mälaren ökar.
- Mängden föroreningar som läcker till Mälaren ska på lång sikt minska.
- Markmiljön i området ska vara av sådan kvalitet att den stödjer nödvändiga markfunktioner i den omfattning som behövs för den planerade markanvändningen.
- Vid efterbehandlingsåtgärder inom Anläggningsområdet ska ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbara lösningar eftersträvas.

Ett av de övergripande åtgärds målen rör föroreningens påverkan på markecosystemen. Målet innebär att viss påverkan på marklevande arter kan accepteras i linje med den utgångspunkt som ligger till grund för Naturvårdsverkets riskbedömningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016). Här accepteras en påverkan till en nivå där viktiga ekologiska processer i marken inte bedöms begränsas.

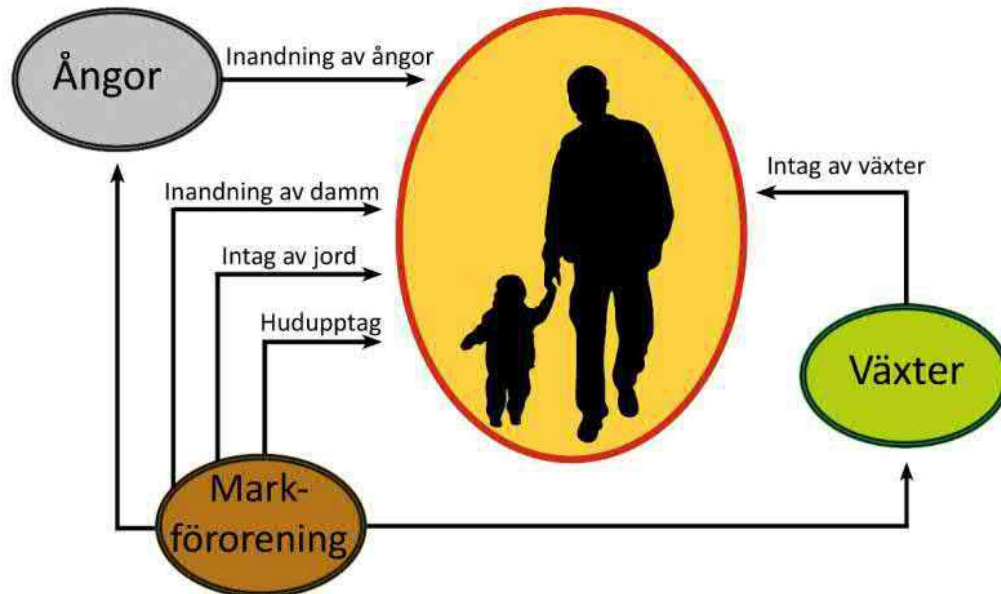
6.2 Planerad anläggning

Marken där det planerade värmeverket ska anläggas är mycket kuperad. Det innebär att den befintliga markytan kommer att höjas inom vissa områden samt sänkas i andra områden. Den största höjningen av befintlig markyta kommer att ske inom egenskapsområde B, C, F och I.

Området där den befintliga markytan planeras att sänkas ligger inom egenskapsområdena D och H. Här ligger berggrunden ytligt, vilket innebär att det kommer att sprängas i området för att jämna ut och förbereda för den planerade anläggningen. Det planerade ballagret inom egenskapsområde B kommer att byggas med en källare som kommer att anläggas djupare än nuvarande markyta.

6.3 Konceptuell modell

Den konceptuella modellen beskriver på ett översiktligt sätt vilka skyddsobjekt som har identifierats, hur dessa exponeras för förekommande föroreningar och vilka spridningsvägar som finns på området. Den konceptuella exponeringsmodellen redovisar mer i detalj hur människor kan exponeras för förekommande föroreningar. De konceptuella modellerna har stegvist arbetats fram i projektet baserat på en ökande kunskap om platsförhållandena. Den konceptuella exponeringsmodellen redovisas i Figur 6-1 nedan. De olika delarna av den konceptuella modellen beskrivs mer utförligt i de följande avsnitten.



Figur 6-1. Konceptuell exponeringsmodell som illustrerar hur föroreningsexponering för skyddsobjekten beaktas i riskbedömningen.

6.4 Föroreningskällor

Anläggningsområdet är beläget mellan deponier och utgörs delvis av utfyllt område. Fyllnadsmassorna innehåller även avfall inklusive aska vilket är en källa till föroreningar i området. I Anläggningsområdets östra del fanns tidigare bassänger och tankar för omhändertagande av slam från Åkeshovs reningsverk. Vidare har de historiska verksamheterna inom Anläggningsområdet medfört föroreningar. Bl.a. har SAKAB haft verksamhet inom det område där Energihamnen planeras. Verksamheten har gett upphov till förorening av bl.a. tungmetaller och BTEX. I anslutning till det område där ballagret planeras uppföras har tidigare verksamheter inkluderat latrinstation, deponering av spillolja, billackering och asfaltverk. I området förekommer förorening av både metaller och oljor. Vid undersökningarna har olja i fri fas påträffats. Andra verksamheter som sannolikt utgjort källor till föroreningar i området är den tidigare avfallsförbränningen samt verksamheten vid småbåtshamnen.

6.5 Skyddsobjekt

Identifieringen av skyddsobjekt har utgått från planerad markanvändning samt de hydrogeologiska förutsättningarna i området. Följande skyddsobjekt har identifierats:

- Personal och besökande
- Markmiljön inom området
- Ytvatten, närmaste recipient är Mälaren
- Dricksvattentäkt
- Människor som nyttjar den planerade gång-, cykel- och ridvägen inom Anläggningsområdet

Skyddsobjekt är personal som arbetar inom området och tillfälliga besökare på Anläggningsområdet. Även människor som nyttjar den planerade gång-, cykel- och ridvägen genom området är skyddsobjekt.

Markmiljö avser markekosystemet inom det aktuella området. Skyddsnivån i marken bör motsvara en nivå där marken kan uppfylla de funktioner som förväntas vid den planerade markanvändningen (Naturvårdsverket, 2009a). Skyddet för markmiljö bygger på att det förorenade områdets funktioner ska kunna upprätthållas. Markmiljön är ett komplext system som påverkas av många faktorer. Tillgången på syre, vatten, kväve, kol samt jordens packningsgrad är exempel på parametrar som påverkar det markeologiska systemet. Generellt avtar den ekologiska aktiviteten med djupet.

För ytvattnet är skyddsobjektet det akvatiska ekosystemet med dess vattenlevande organismer, djur och växter.

Anläggningsområdet området ligger inom ett vattenskyddsområde, Östra Mälaren. Inom vattenskyddsområdet finns fyra vattenverk med separata råvattenintag. De närmsta råvattenintagen finns i Görvälnfjärden, ca 4 km norr om Anläggningsområdet, och Mörbyfjärden, ca 7 km söder om Anläggningsområdet. De andra två råvattenintagen är belägna längre söderut.

I utkanten av områdets västra del finns det idag en kommunal badplats, Lövstabadet. I samband med att kraftvärmeverket byggs kommer badplatsen att tas bort eller flyttas. Normalt är riktvärden för skydd av det akvatiska ekosystemet låga, vilket innebär att de indirekt ger ett skydd också för människor som badar i området.

Grundvatten bedöms i denna riskbedömning inte vara ett skyddsobjekt eftersom det inte finns något skyddsvärt grundvatten inom eller nedströms det aktuella området.

6.6 Exponeringsanalys

Alla människor som vistas inom området exponeras på liknande sätt, men i olika omfattning för förekommande föroreningar. Följande exponeringsvägar har bedömts vara aktuella för människor:

- Intag av jord och damm
- Hudkontakt med jord och damm
- Inandning av damm
- Inandning av ånga från jorden
- Intag av växter från området

Exponering för jord och damm sker oavsiktligt i samband med vistelse inom undersökningsområdet genom att jord fastnar på till exempel händer och dessa stoppas i munnen eller nedsväljning av inandade jordpartiklar. Exponering via intag av jord och damm bedöms i huvudsakligen ske från ytlig jord. I samband med schaktarbeten med öppna gropar kan exponering ske även för djupare jord.

Exponering via hudkontakt med jord och damm sker oavsiktligt i samband med vistelse inom undersökningsområdet genom att jord fastnar på huden och föroreningar därefter tas upp genom huden. Hur mycket jord som fastnar på huden kan variera mycket beroende på hur människor betar sig, exempelvis ger aktiviteter med intensiv kontakt med jorden större exponering medan exponeringen minskas om huden tvättas efter utomhusvistelsen. Olika ämnen tas upp genom huden i olika omfattning, vilket också påverkar exponeringen. Exponeringen bedöms huvudsakligen ske från ytlig jord, precis som för intag av jord och damm.

Exponering via inandning av damm sker genom att jord som dammat upp genom till exempel vinderosion eller mekanisk påverkan (exempelvis bilkörning) följer med inandningsluften ner i lungorna där upptag sker. Olika typer av jord dammar i olika omfattning, finkorniga material och torra jordar dammar mer. Inom undersökningsområdet förekommer både finkornigt och mer grovkornigt material.

Vidare begränsas damningen om ytan är belagd med asfalt, bebyggd, täckt av växter eller täckt på annat sätt. Det planerade Anläggningsområdet kommer att till större delen vara hårdjord eller bebyggd vilket begränsar exponering via damning. Det är huvudsakligen ytlig jord som kan damma upp i luften, men i samband med grävarbeten kan även djupare jord damma.

Exponering via inandning av ånga sker genom att flyktiga föroreningar förångas från jord eller grundvatten och transporteras upp genom jordprofilen och in i byggnader. Exponering sker genom att ångor inandas tillsammans med inandningsluften. I princip kan exponering ske även utomhus, men utspädningen mellan uppträngande markluft och utomhusluft är vanligen mycket stor och inandningen av ångor är därmed sällan av betydelse utomhus. I vilken utsträckning förångning sker skiljer sig mellan olika föroreningar.

Exponering via inandning av ånga kan ske från föroreningar i yttlig och djupare jord. Ju större avstånd till föroreningskällan desto större blir utspädningen under transport genom jordlagren och desto mindre blir exponeringen. Det aktuella området ligger mellan tre deponier som idag är sluttäckta. Inom delar av det planerade Anläggningsområdet förekommer fyllnadsmassor inklusive avfall. Därför kan det förekomma deponigas i marken inom Anläggningsområdet.

Exponering via intag av växter avser intag av exempelvis bär och svamp som vuxit inom det aktuella området. Exponeringsvägen bedöms vara aktuell endast inom den del av Anläggningsområdet som kommer att vara tillgängligt för allmänheten. Större delen av Anläggningsområdet kommer vara inhägnat samt asfalterat. Detta kommer att innebära begränsade möjligheter för ätbara växter att etableras samt begränsade möjligheter att plocka de växter som eventuellt kan förekomma. Undantaget är området kring gång-, cykel- och ridvägen som går genom Anläggningsområdet (egenskapsområde G).

Intag av dricksvatten eller annan kontakt med grundvatten har inte bedömts vara aktuellt inom området.

Möjligheterna att människor exponeras för föroreningar i jordlagren bedöms avta med ökat djup. Detta beror framförallt på att möjligheten till direktkontakt med föroreningarna minskar avsevärt med djupet. Intag av och hudkontakt med jord samt inandning av damm från djupare jordlager kan endast ske när jorden är blottad t.ex. i samband med grävarbeten. Inom delar av Anläggningsområdet kommer den befintliga markytan att höjas, vilket ytterligare minskar åtkomsten till föroreningar.

Marklevande organismer exponeras för föroreningarna genom direkt kontakt med den förorenade jorden. Detta kan ske via direkt upptag eller intag. Vattenlevande organismer som fiskar och alger exponeras på samma sätt för föroreningar genom direkt exponering, men även genom att de äter andra fiskar eller alger som har tagit upp föroreningar. Generellt brukar det vara så att ju högre upp i näringskedjan ett djur förekommer desto större sannolikhet att det har ansamlat en hög koncentration föroreningar. Detta på grund av att de äter andra djur som har kommit i kontakt med föroreningar, d.v.s. föroreningarna bioackumuleras.

6.7 Spridningsförutsättningar

Föroreningar i jordlagren inom området kan komma att spridas till omgivande grundvatten och vidare till närliggande ytvattenrecipient. Denna spridning påverkas av såväl ämnesspecifika egenskaper, som exempelvis vattenlöslighet och hur hårt föroreningarna binds i jorden, som områdets hydrogeologi.

Föroreningar kan också spridas uppåt genom jordlagren till ovanliggande luft och in i byggnader genom förångning. Denna spridning styrs framför allt av ämnesegenskaper, men påverkas också av geologiska egenskaper.

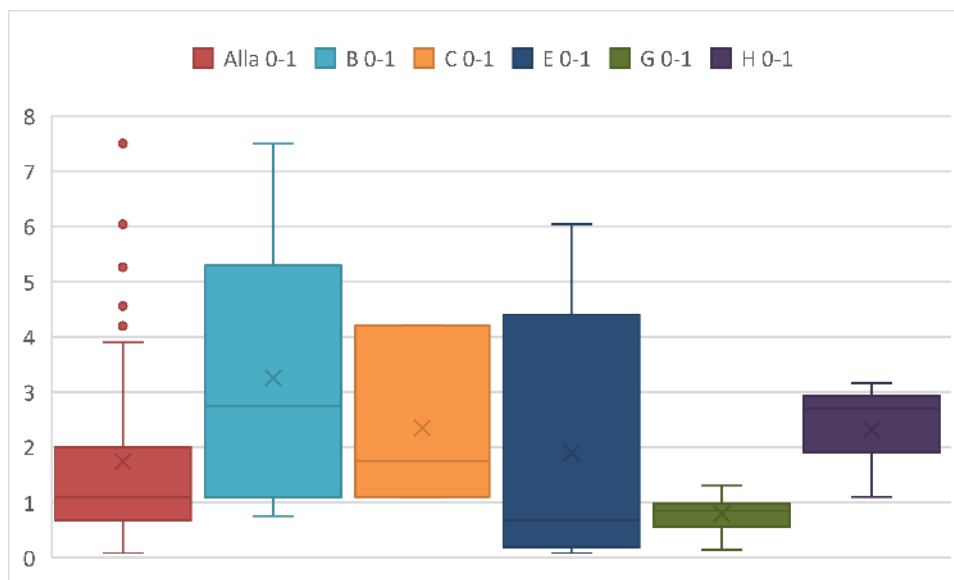
Förutsättningarna avseende spridning via grundvatten presenteras mera i detalj i avsnitt 4. Vid beräkningen av platsspecifika riktvärden, har varken spridning till grundvatten eller till ytvattenrecipienter beaktats. Spridning till grundvatten ingår inte då grundvattnet inte utgör något skyddsobjekt (se avsnitt 6.4). Spridning till ytvatten har hanterats separat och utgår från halter i grundvatten istället för halter i jord. Risker avseende spridning beskrivs i avsnitt 8.4.

Nedan beskrivs översiktligt de områdesspecifika förutsättningar som är relevanta för beräkningen av platsspecifika riktvärden. En mer detaljerad beskrivning av de områdesspecifika parametrar som använts vid beräkning av platsspecifika riktvärden redovisas i avsnitt 7.1.

Markytan inom området består idag till övervägande del av asfaltsbelagda ytor. De ytliga jordlagren består av naturliga jordar och fyllning av genomsläpplig karaktär. Fyllningsjordarna underlagras huvudsakligen av lera, silt och sand. För ytterligare information se avsnitt 4.3.2 ovan. De genomsläppliga jordlagren möjliggör en större spridning av ångor genom jord till omgivande luft jämfört med tätare jordlager (Naturvårdsverket, 2009b).

Halten organiskt material i jorden påverkar också spridningsförutsättningarna, då föroreningarna binder till detta. Höga halter av organiskt material medför att mycket av främst de organiska föroreningarna binds till jorden och utlakningen av föroreningarna begränsas. Spridningsförutsättningarna för metaller påverkas dock inte lika mycket av den organiska halten i jorden. Normalt är andelen organiskt material större i ytlig än i djupare jord.

Halten totalt organiskt kol (TOC) har undersökts i 149 jordprov från Anläggningsområdet och varierar från <0,1 till 32,3 % av TS med ett medelvärde på 3,4 % av TS och medianvärde på 1,7 % av TS. TOC-halterna varierar både inom och mellan olika egenskapsområden. Generellt har högre TOC-halter uppmätts från prov i djupare jord inom Anläggningsområdet. I Figur 6-2 redovisas TOC-halter från nivån 0-1 m under markytan i hela området samt i de områden där tre eller fler resultat finns tillgängliga. Av sammanställningen framgår att det är skillnader både inom och mellan egenskapsområden.



Figur 6-2. "Box-whisker"-diagram för TOC i nivån 0-1 m under markytan i hela Anläggningsområdet, samt i de egenskapsområden där tre eller fler prov undersökts med avseende på TOC.

För beräkning av platsspecifika riktvärden har medelvärdet av uppmätta halter TOC i nivån 0-1 m använts. Medelvärdet är 1,7 % av TS. Denna halt är i nivå med, men något lägre än den TOC-halt (2 % av TS) som anges som standardvärde i Naturvårdsverkets beräkningsmodell (Naturvårdsverket, 2016).

Om halten löst organiskt material i grundvattnet är hög kan detta leda till en ökad föroreningsutbredning från området, genom att föroreningarna binder till det mobila materialet och transporteras med detta (Naturvårdsverket, 2009b). Detta gäller främst för organiska ämnen. Metaller sprids inte lika mycket av den lösta halten organiskt material i grundvattnet.

Halten löst organiskt kol (DOC) har undersökts i totalt 19 grundvattenprov från Anläggningsområdet och dess omgivning. Halterna varierar mellan 3,3 och 220 mg/l. Högsta halter har uppmätts i prov från det område inom egenskapsområde B där oljeförorening i fri fas har påträffats samt i prov från Östra deponin. Av de totalt 19 analyserade proven har 8 uttagits i samband med undersökning av området med påvisad fri fas. Halterna i dessa prov varierar mellan 3,8 och 220 mg/l, med ett medelvärde på 54 mg/l och ett medianvärde på 32 mg/l. I övriga prov varierar halterna mellan 3,3 och 210 mg/l med ett medelvärde på 28 mg/l och ett medianvärde på 8,6 mg/l. Som underlag för de platsspecifika riktvärdena har de prov som inte uttagits inom deponikropparna utanför Anläggningsområdet samt de prov som inte bedöms vara påverkade av fri fas sammanställts. Sammanställningen finns i Tabell 6-1. Medelvärdet bland dessa prov uppgår till 6,2 mg/l och medianvärdet uppgår till 5,2 mg/l. Vid beräkningarna av de platsspecifika riktvärdena har medelvärdet använts.

Tabell 6-1: Halter av DOC inom och i anslutning till Anläggningsområdet. Prover uttagna i deponikroppar utanför Anläggningsområdet eller som bedömts vara påverkade av fri fas har uteslutits från sammanställningen.

| Provpunkt | Område | DOC (mg/l) |
|-----------|--|------------|
| 18S019 | Nordöstra delen av Anläggningsområdet (egenskapsområde H) | 3,3 |
| 18S022 | Nordöstra delen av Anläggningsområdet (egenskapsområde H) | 3,7 |
| 18S903 | Östra delen av Anläggningsområdet (egenskapsområde D) | 8,6 |
| 18S930 | Just utanför sydöstra delen av Anläggningsområdet (mellan egenskapsområde F och Östra deponin) | 8,8 |
| 18S934 | Söder om Anläggningsområdet (inom planerad ÅVC) | 5,2 |
| 18S936 | Söder om Anläggningsområdet (söder om planerad ÅVC) | 5,0 |
| 19S443 | Sydöstra delen av småbåtshamnen (egenskapsområde E) | 8,6 |
| 19SF20 | Installerat för undersökning av förekomst av fri fas (egenskapsområde B) | 3,8 |
| 19SV06 | Vägen väster om Norra deponin (egenskapsområde G) | 9,1 |

Spridning av föroreningar belägna i jordlagren under grundvattenytan skiljer sig åt, jämfört med föroreningar i jordlagren ovan grundvattenytan. I det fall föroreningskällan återfinns i grundvattenzonen kan spridningen öka. Detta beror på att inte enbart infiltrerande vatten från markytan bidrar till spridningen av föroreningarna, utan även uppströms bildad grundvatten flödar genom de förorenade jordlagren och bidrar till spridningen.

Under grundvattenytan finns inte heller någon porgas som föroreningarna kan avgå till. Föroreningar under grundvattenytan behöver diffundera genom vattnet till grundvattenytan för att kunna förångas. Transporten genom vattenfasen är långsammare än genom gasfasen vilket medför att exponering via inandning av ångor är lägre för föroreningar som är belägna under grundvattenytan.

Inom Anläggningsområdet förekommer föroreningar både ovan och under grundvattenytan. Platsspecifika riktvärden har dock endast beräknats för föroreningar ovan grundvattenytan.

6.8 Skydd av markmiljö

Skyddet av markmiljön bör vara sådant att markekosystemets funktioner kan upprätthållas i den omfattning som är nödvändigt för den planerade markanvändningen (Naturvårdsverket, 2009a). Generellt sett kan sådana funktioner till exempel vara odling av ätbara växter och prydnadsväxter i trädgårdar eller parkmiljö.

De ekologiska processerna i marken är främst knutna till de ytliga jordlagren, medan betingelserna i djupare belägen jord är av mindre betydelse för ekosystemets funktion (Wallander et al. 2004, Probert & Keating 1996, Wang et al. 2007, Murphy et al. 1998 & Powers et al. 1994).

Markekosystemen i urbana miljöer är ofta påverkade av mänsklig aktivitet, inte minst inom industriområden och under vägar (Naturvårdsverket, 2009b). Här begränsas ofta markmiljön av andra parametrar än markföroreningar, t.ex. genom att ytan är hårdgjord eller att jordmaterialet strukturerat försvårar livsbetingelserna för markmiljön (om jorden t.ex. består av fyllningsmassor). Andra förutsättningar som är viktiga för markekosystemet är tillgång på vatten, syre och näring, vilka också begränsas när ytorna är hårdgjorda.

Området består idag till större delen av markytor där markmiljön redan är påverkad genom till exempel asfalterade ytor eller jordar som består av avfall eller fyllnadsmassor. Den planerade markanvändningen innebär också att området huvudsakligen kommer utgöras av ytor som är bebyggda eller asfalterade. Kraven på markfunktion inom Anläggningsområdet bedöms vara låga.

Mot bakgrund av ovanstående har ett lägre skydd av markmiljön än i det generella scenariot för mindre känslig markanvändning bedömts vara tillräckligt. De skyddsnivåer som har använts har hämtats från den utredning som gjorts av fyllnadsjordar inom urbana områden för framtagande av storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009), som bedöms vara tillämpliga i detta fall. I utredningen togs riktvärden fram för *lågt skyddsbehov*.

Skyddsnivån för markmiljön i dessa fall har satts till 25 % för arter och processer. Detta kan jämföras med 50 % som används för Naturvårdsverkets generella scenario för mindre känslig markanvändning. Den angivna skyddsnivån innebär inte per automatik att 75 eller 50 % av arterna påverkas eftersom metodiken för framtagandet av riktvärden bygger på koncentrationer av föroreningar där inga effekter kan ses. Skyddet kan därmed vara större.

Riktvärden för lågt skyddsbehov har tagits fram för jord under hårdgjorda ytor eller som är antropogent påverkad, t.ex. fyllnings- och anläggningsmassor (Sweco, 2009). I praktiken är skyddsbehovet för djupt liggande jord lägre än för ytlig jord, då markekosystemets aktivitet minskar med djupet (Wallander et al. 2004, Probert & Keating 1996, Wang et al. 2007, Murphy et al. 1998 & Powers et al. 1994). Emellertid bedöms en lägre skyddsnivå än 25 % inte vara relevant för markekosystemet, varför denna skyddsnivå används för hela jordprofilen.

Vid framtagande av platsspecifika riktvärden för Lövsta, används riktvärden med en skyddsnivå för markmiljö på 50 %, för de ämnen där miljöriskbaserade riktvärden för lågt skydd inte har tagits fram av Sweco (2009).

7 Beräkning av platsspecifika riktvärden

Som underlag för riskbedömningen för människors hälsa och för markmiljön har platsspecifika riktvärden för föroreningar i jord och grundvatten beräknats. Beräkningen av riktvärden för jord beskrivs i avsnitten 7.1 till 7.3. Beräkningen av riktvärden för grundvatten utgår från de förutsättningar som redovisas i avsnitten 7.1 och 7.2, själva beräkningarna beskrivs i avsnitt 7.4.

Med utgångspunkt från den planerade markanvändning som beskrivits i avsnitt 3.6 ovan har platsspecifika riktvärden tagits fram för tre scenarier, vilka beskrivs i avsnitt 7.2 nedan. Vidare har riktvärden beräknats för tre olika djupnivåer för varje scenario:

- yttlig jord, 0-1 m under markytan
- medeldjup jord, 1-2 m under markytan
- djup jord, >2 m under markytan.

Riktvärdena har beräknats med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016). Riktvärden har bara beräknats för skyddsobjekten människors hälsa och skydd av markmiljön. Riskbedömning avseende spridning till ytvatten och grundvatten redovisas i avsnitt 8.4.

För bedömning av uppmätta halter i porgas har indikativa riktvärden för porgas tagits fram. De indikativa riktvärdena utgår från samma förutsättningar som riktvärdena för jord. Beräkningen beskrivs i avsnitt 7.5.

7.1 Jordlagrens egenskaper

Vid beräkningarna har hänsyn tagits till platsspecifika förutsättningar som påverkar spridningen av föroreningar till omgivande luft och vatten, vilka redovisas i avsnitt 6.7 ovan. Dessa platsspecifika egenskaper avser såväl jordlagrens egenskaper som de hydrogeologiska förutsättningarna.

Jordlagren inom området är till övervägande del av genomsläpplig karaktär. Porositeten, d.v.s. andelen hålrum mellan jordpartiklarna, är lägre i genomsläppliga jordlager än i täta. Likaså är jordens vattenhållande förmåga lägre i genomsläppliga jordar, vilket innebär att porena i lägre grad är fyllda med vatten och i högre grad med luft. Vid beräkningarna har generella värden gällande porositet, vattenhalt och lufthalt för genomsläppliga jordarter använts (Naturvårdsverket, 2009b).

Halten organiskt kol i jorden och mobilt organiskt kol i markvatten och grundvatten påverkar framför allt organiska föroreningars spridning vilket diskuteras i avsnitt 6.7. I beräkningarna av platsspecifika riktvärden används resultaten från undersökningar i området. För jord används medelvärdet av prov uttagna i nivån 0-1 m under markytan (1,7 % av TS) och för grundvatten används medelvärdet 6,2 mg/l. Resultaten från undersökningarna redovisas närmare i avsnitt 6.7.

Parametervärden som avviker från de som används i de generella scenarierna för MKM (scenario 1 och 2) respektive KM (scenario 3) framgår av uttagsrapporterna från beräkningsverktyget. Utagsrapporterna finns i bilaga 5.

7.2 Exponeringsantaganden och -scenarier

Inom Anläggningsområdet planeras olika verksamheter, såsom produktionsanläggning, ballager, silos, kontor, parkering och hamnverksamhet. Exponeringsförutsättningarna varierar för människor som vistas inom de olika delområdena och använder dessa på olika sätt. Området har därför delats in i egenskapsområden som baseras på markanvändning, föroreningsituation och planerad nivå på ny markyta. Egenskapsområdena presenteras mera i detalj i avsnitt 5.3.1 till 5.3.6.

För att beskriva hur exponering kan ske inom olika områden har tre exponeringsscenarioer tagits fram. Syftet med exponeringsscenarioerna är att beskriva och kvantifiera exponeringen via olika exponeringsvägar, så att det blir möjligt att beräkna plats-specifika riktvärden för föroreningar av potentiell betydelse i de olika egenskapsområdena.

De scenarier som beaktas är följande:

1. Vuxna som arbetar inomhus inom området samt vuxna och barn som besöker delar av området där byggnader finns.
2. Vuxna som arbetar utomhus inom området samt vuxna och barn som besöker delar av området som inte är bebyggda.
3. Vuxna och barn som nyttjar gång-, cykel- och ridvägen.

Platsspecifika riktvärden har beräknats för de tre scenarierna. För samtliga scenarier har olika antaganden avseende exponeringstider gjorts för olika djup i jordprofilen. Platsspecifika riktvärden har beräknats för tre djup.

För scenario 1, områden inom vilka byggnader planeras uppföras, har andelen inomhusvistelse satts till 1, d.v.s. beräkningen utgår från att personer som vistas i området befinner sig inomhus hela tiden. För scenario 2 och 3, där inga byggnader planeras, har andelen inomhusvistelse satts till 0. I övrigt har samma exponeringsantaganden använts för scenario 1 och 2, medan exponeringsantaganden för scenario 3 är annorlunda eftersom scenariot gäller områden som är tillgängliga för allmänheten.

7.2.1 Scenario 1 och 2

I enlighet med exponeringsanalysen i avsnitt 6.6 har exponering för föroreningar från ytliga jordlager bedömts kunna ske via inandning av damm och ånga, intag av jord och damm, samt hudkontakt med jord och damm. För scenario 1 och 2 har vistelsetiden i området antagits motsvara det generella scenariot för mindre känslig markanvändning, d.v.s. för vuxna motsvarande arbetstid (200 dagar per år, 8 h per dag) och för barn motsvarande besök (60 dagar per år, 8 h per dag). De scenariospecifika parametrarna för mindre känslig markanvändning (Naturvårdsverket, 2009b) har använts.

Intaget av växter från området antas vara försumbart för scenario 1 och 2, då stora delar av Anläggningsområdet kommer att vara täckt av asfalt alternativt med bergkross.

Samtliga antaganden som avviker från det generella scenariot för mindre känslig markanvändning framgår av uttagsrapporterna från beräkningsverktyget i bilaga 5.

7.2.2 Scenario 3

Enligt exponeringsanalysen (avsnitt 6.6) har exponering för föroreningar från ytliga jordlager utanför det inhägnade området bedömts kunna ske via inandning av damm och ånga, intag av jord och damm, hudkontakt med jord och damm samt intag av växter från området. Vistelsetiden på gång-, cykel- och ridvägen för både vuxna och barn har satts till 200 dagar per år, 2 h per dag. Detta motsvarar att vägen nyttjas vid knappt 4 tillfällen per vecka med en sammantagen vistelsetid på knappt 8 h/vecka. De scenariospecifika parametrarna för känslig markanvändning (Naturvårdsverket, 2009b och 2016) har använts. Eftersom inga byggnader ska uppföras i den del av Anläggningsområdet som kommer vara tillgänglig för allmänheten har andelen inomhusvistelse satts till 0.

Av det årliga intaget av frukt, växter, bär och svamp antas 0,5 % komma från området. Det motsvarar cirka 730 g/år för vuxna och cirka 460 g/år för barn.

Sammantaget bedöms dessa antaganden vara konservativa jämfört med den verkliga exponeringen inom området eftersom:

- Den antagna exponeringen via intag av jord från området motsvarar per exponeringstillfälle den genomsnittliga totala dagliga exponeringen via intag av jord
- Den antagna exponeringen via hudkontakt motsvarar exponering som uppmätts vid trädgårdsarbete

Samtliga antaganden som avviker från det generella scenariot för känslig markanvändning framgår av uttagsrapporterna från beräkningsverktyget i bilaga 5.

7.2.3 Korttidsexponering och akuttoxiska effekter

I Naturvårdsverkets beräkningsverktyg ingår justeringar avseende akuttoxicitet och korttidsexponering. I båda fallen utgår beräkningen från en större exponering vid ett enstaka tillfälle. Riktvärdet för korttidsexponering beräknas utifrån att en sådan exponering inte ska ge upphov till en exponeringsdos som överskrider det årliga tolerabla intaget. Vid beräkningen beaktas även ämnenas uppehållstid i kroppen. Riktvärdet för akuttoxiska effekter utgår från att en sådan exponering inte ska medföra akuta negativa effekter.

Beräkningen av riktvärden utgår från ett exponeringsscenario för s.k. *pica*-beteende, d.v.s. att äta annat än mat, i det här fallet jord. Det exponeringsscenario som definierats av Naturvårdsverket (2009b) utgår från *pica*-beteende hos små barn. Riktvärdet beräknas utifrån den exponering som uppstår hos ett litet barn (kroppsvikt 10 kg) som äter en större mängd jord (5 g) vid ett enskilt tillfälle. Eftersom det framförallt är mindre barn som uppvisar så kallat *pica*-beteende är det inte meningsfullt att räkna på denna typ av exponering för vuxna.

Bara yttlig jord är tillgänglig för denna typ av exponering, U.S. EPA (2011) anger att yttlig jord i detta sammanhang handlar om knappt 10 cm djup (2-3 tum). Inom det inhägnade Anläggningsområdet är det dessutom osannolikt att små barn vistas i någon betydande omfattning vilket medför att det är osannolikt att denna typ av exponering förekommer. Inom områden som är tillgängliga för allmänheten (d.v.s. egenskapsområde G) kan det inte uteslutas att små barn vistas och att exponering av denna karaktär kan uppstå.

7.2.4 Djupare jord, samtliga scenarier

Exponering för föroreningar i djupare jord antas främst kunna ske via inandning av ånga och då framförallt vid inomhusvistelse. På grund av den utspädning som sker i utomhusluften, är exponeringen via inandning av ånga från föroreningar i jord betydligt lägre vid utomhusvistelse.

Exponering via hudkontakt, intag av jord och damm samt inandning av damm från djupare jord, kan endast ske om grävarbeten utförs i de djupare jordlagren. För medeldjup och djup jord har konservativa antaganden gjorts; exponeringstiden har satts till 25 % respektive 10 % av exponeringstiden för yttlig jord, för samtliga scenarier. Exponeringstiden för inandning av ånga påverkas inte av djupet under markytan.

Exponering via intag av växter har uteslutits från medeldjup och djupare jord, eftersom växternas rötter inte bedöms nå till detta djup.

Troligen är exponeringstiderna mycket konservativa, då det med all sannolikhet endast kommer att ske mindre och begränsade markarbeten på det färdigställda Anläggningsområdet. De exponeringsförutsättningar som använts vid beräkning av de plats specifika riktvärdena omfattar inte exponering för personal som arbetar med schakt- och anläggningsarbeten.

Samtliga antaganden som avviker från det generella scenariot för mindre känslig markanvändning (scenario 1 och 2) respektive känslig markanvändning framgår av uttagsrapporterna från beräkningsverktyget i bilaga 5.

7.3 Platsspecifika riktvärden för jord

Platsspecifika riktvärden har beräknats för samtliga parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse i jord, se avsnitt 5.2.1. Beräknade platsspecifika riktvärden (PRV) för de tre olika djupnivåerna för scenario 1-3 redovisas i bilaga 7A för respektive exponeringsscenario. Av bilagan framgår även de enskilda riktvärdena med avseende på människors hälsa och skydd av markmiljön. Vidare framgår av bilaga 7A att skydd av markmiljö är styrande för de flesta riktvärden. Människors hälsa är styrande skyddsobjekt framför allt i yttlig jord och för flyktiga ämnen.

I en del fall är korttidsexponering eller akuttoxiska effekter styrande för det hälsobaserade riktvärdet. Att sådan exponering ska kunna förekomma inom Anläggningsområdet får betraktas som mycket osannolikt (se avsnitt 7.2.3). För de riktvärden där korttidsexponering är styrande anges också riktvärdet beräknat på långtidsexponering i tabellerna i bilaga 7A.

I bilaga 5 redovisas uttagsrapporter (fliken Uttagsrapport) från beräkningsverktyget i Excel. Uttagsrapporten redovisar beräknade riktvärden och styrande skyddsobjekt samt avvikande antaganden jämfört med Naturvårdsverkets generella scenarier. Scenario 1 och 2 jämförs med MKM och scenario 3 med KM.

7.4 Platsspecifika riktvärden för grundvatten

Platsspecifika riktvärden har beräknats för samtliga parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten, se avsnitt 5.2.2. Beräkningarna har gjorts med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016) som anpassats så att även riktvärden för grundvatten kan beräknas. Beräkningen beskrivs i mer detalj i bilaga 7B.

Eftersom grundvatten från området inte används har riktvärden beräknats för exponering bara genom inandning av ångor. Platsspecifika riktvärden för grundvatten har beräknats bara för de områden där byggnader planeras eftersom utspädningen mellan uppsträngande markluft och utomhusluften normalt är mycket stor. För beräkningen används vistelse inom området enligt scenario 1 (avsnitt 7.2.1). Avseende platsspecifika parametrar används data för jordlagrens egenskaper i enlighet med vad som beskrivs i avsnitt 7.1 ovan.

De beräknade riktvärdena och alla i beräkningen ingående data redovisas i bilaga 7B.

7.5 Indikativa riktvärden för porgas

Inga plats specifika riktvärden har tagits fram för föroreningar i porgas, istället har indikativa riktvärden tagits fram via en förenklad beräkning. Dessa baseras på data i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg. Exponering för föroreningar i porgas är främst ett problem vid inomhusvistelse, eftersom utspädningen mellan uppträngande markluft och utomhusluften normalt är mycket stor. Indikativa riktvärden har därför beräknats endast för scenario 2 enligt ovan. Riktvärden har beräknats för de ämnen som påvisats vid porgasundersökningen, d.v.s. BTEX och klorerade lösningsmedel (se avsnitt 5.7).

Utspädningen mellan porgas och inomhusluft varierar beroende på byggnadens konstruktion, ventilation och skick men även beroende på ämnesegenskaper och jordens genomsläpplighet. Utspädningen kan variera från i princip ingen utspädning till en utspädning på >100 000 gånger. Indikativa riktvärden för området har beräknats utifrån följande utgångspunkter:

- Utspädning mellan porgas och inomhusluft antas vara 1/1000 vilket ungefär motsvarar utspädningen mellan inträngande porgas och ventilationsflöden i en byggnad enligt de generella antagandena i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg.
- Vistelse inomhus sker maximalt under samma tid som vistelsetiden enligt scenario 2 ovan, d.v.s. 200 dagar per år och 8 timmar per dag.

De indikativa riktvärdena redovisas i Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Indikativa riktvärden för porgas. Halter i mg/m³.

| Ämne | Indikativt riktvärde (mg/m ³) |
|---------------------------------|---|
| Bensen | 9,3 |
| Toluen | 710 |
| Etylbensen | 2100 |
| Xylener | 270 |
| cis-1,2-dikloreten ¹ | 160 |
| Triklloreten | 130 |
| Tetrakloreten | 550 |

¹Det indikativa riktvärdet har beräknats utifrån samma referenskoncentration i luft som används för beräkning av riktvärden för jord. Se bilaga 6.

8 Riskbedömning

8.1 Riskparametrar och beräkning av representativa halter

I avsnitt 5.2 presenteras hur föroreningar av potentiell betydelse identifierats inom hela området. Platsspecifika riktvärden har tagits fram för identifierade föroreningar av potentiell betydelse i jord, samt för föroreningar av potentiell betydelse i grundvatten med avseende på ånginträngning. Beräkningen av platsspecifika riktvärden beskrivs i avsnitt 7.

För jord har ett mycket stort antal parametrar identifierats som föroreningar av potentiell betydelse, därför inleds riskbedömningen med en prioritering för att fokusera riskbedömningen på de föroreningar som är av störst betydelse inom respektive egenskapsområde, se avsnitt 8.1.1. I avsnittet beskrivs också beräkning av representativa halter.

För grundvatten är antalet ämnen av potentiell betydelse mindre. Därför har ingen inledande prioritering av viktigaste riskämnen gjorts. Riskbedömningen med avseende på spridning till ytvatten utgår från uppmätta halter i grundvatten och redovisas vidare i avsnitt 8.4. Riktvärden för grundvatten har dock beräknats med avseende på människors hälsa och ånginträngning i byggnader. Alla parametrar som förekommer i halter över beräknade platsspecifika riktvärden inom de egenskapsområden där byggnader ska uppföras har inkluderats i riskbedömningen. Vilka parametrar som inkluderas i riskbedömningen för respektive egenskapsområde redovisas i 8.1.2.

8.1.1 Jord

För varje egenskapsområde har de uppmätta halterna inom djupintervallen 0-1, 1-2, samt >2 m under befintlig markyta jämförts med de platsspecifika riktvärdena. För de parametrar som på någon nivå under markytan förekommer i halter över det platsspecifika riktvärdet, har andelen överskridanden utvärderats. De parametrar som till störst andel förekommer i halter över de platsspecifika riktvärdena, har identifierats som viktigaste riskämnen för respektive egenskapsområde.

Vid utvärderingen har också hänsyn tagits till ämnets flyktighet samt om mycket kraftiga överskridanden förekommer i enskilda eller flera punkter. I de fall flyktiga parametrar i halter över de beräknade platsspecifika riktvärdena förekommer i fler än ett prov på någon nivå och riktvärdena styrs av skydd av människors hälsa, har även dessa inkluderats i vidare bedömning. Den vidare riskkaraktäriseringen har utförts på de parametrar som identifierats som viktigast ur risksynpunkt.

Vid jämförelsen med halter har urvalet gjorts så att alla jordprov som ingår i intervallet tagits med. Detta innebär att ett jordprov uttaget t.ex. 0,9-1,3 m under markytan ingår i urvalet både för 0-1 m under markytan och i urvalet för 1-2 m under markytan.

Identifierade viktigaste riskparametrar för varje egenskapsområde redovisas i tabeller i avsnitt 5.3.1-5.3.4 samt 5.3.6. Tabeller över samtliga parametrar som påvisats i halter över det platsspecifika riktvärdet på något djup inom respektive egenskapsområde redovisas i bilaga 8. I Tabell 8-1 nedan sammanfattas de viktigaste riskparametrarna inom varje egenskapsområde.

Tabell 8-1: Sammanfattning av viktigaste riskparametrar inom varje egenskapsområde. Bokstaven i tabellhuvudet betecknar egenskapsområde. X innebär att parametern betraktas som viktig ur risksynpunkt inom egenskapsområdet.

| Ämne | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arsenik | X | | | | | X | X | X | | |
| Barium | X | | | | | X | | X | | |
| Bly | X | X | X | | X | X | X | X | | |
| Kadmium | | | | | | | X | X | | |
| Koppar | X | | | | | X | X | X | | |
| Kvicksilver | | X | | X | X | X | | | | |
| Nickel | X | | | | | | | | | |
| Zink | X | X | X | | | X | X | X | | |
| Alifater >C8-C10 | | | | | X | | | | | |
| Alifater >C10-C12 | | X | | | | | | | | |
| Alifater >C16-C35 | | | | | | X | | | | |
| Aromater >C16-C35 | | | | | | | X | | | |
| Xylen | | | | | X | | | | | |
| Summa PAH-M | | X | | | X | | | | | |
| Summa PAH-H | X | | | | | X | X | | | |
| PCB summa | | X | | | X | X | | | | |
| Trikloret | | X | | | | | | | | |

För de identifierade viktigaste riskparametrarna inom varje egenskapsområde har representativa halter beräknats. Både för människors hälsa och markmiljön bedöms medelhalten bäst representera risken. Som skattning av medelhalten används den övre konfidensgränsen för medelhalten med 95 % konfidensnivå (UCLM95, *Upper Confidence Level of the Mean*). För att ta fram UCLM95 har programmet ProUCL, version 5.1.002 använts.

Vidare har medelvärdet för halten av respektive ämne beräknats, varvid halter under laboratoriets rapporteringsgränser satts till halva rapporteringsgränsen. För de ämnen där endast ett fåtal halter har påvisats över laboratoriets rapporteringsgränser, har maxvärdet använts i stället för UCLM95. De representativa halterna framgår av Tabell 5-3 till Tabell 5-11 i avsnitt 5.3.

8.1.2 Grundvatten

För de egenskapsområden som ska bebyggas, det vill säga där inomhusvistelse kan förekomma, görs en bedömning avseende ångavgång från grundvatten. Bedömningen görs för egenskapsområdena B, D och E. För egenskapsområde D har dock inga halter över riktvärden för ånginträngning uppmäts. Ämnen som förekommer över i halter över de plats-specifika riktvärdena för grundvatten inom respektive egenskapsområde har ingått i bedömningen. Parametrar som inkluderas i bedömningen för respektive delområde redovisas i Tabell 8-2 nedan.

Tabell 8-2: Sammanfattning av viktigaste riskparametrar i grundvatten, för skydd av ånginträngning, inom varje egenskapsområde. Bokstaven i tabellhuvudet betecknar egenskapsområde. X innebär att parametern betraktas som viktig riskparameter inom egenskapsområdet.

| Parameter | B | D | E |
|-------------------|---|---|---|
| Alifater >C8-C10 | X | | |
| Alifater >C10-C12 | X | | |
| Aromater >C8-C10 | X | | |
| Bensen | X | | |
| Dioxiner | X | | |
| PAH-L | X | | |
| PAH-M | X | | |
| PCB-7 | X | | X |

För de parametrar som redovisas i tabellen ovan har representativa halter tagits fram. Medelhalten under och närmast kring en byggnad bedöms bäst beskriva risksituationen avseende ånginträngning. För bedömning av risker avseende ånginträngning har medelvärde och högsta uppmätta halt använts. I ett antal grundvattenrör har provtagning skett vid flera tillfällen under perioden 2014-2018. För framtagande av representativa halter och bedömning av risker används i dessa fall medelvärdet av de tre senaste mätningarna. Representativa halter för respektive egenskapsområde redovisas i Tabell 8-3.

Tabell 8-3: Representativa halter för grundvatten i egenskapsområdena B och E. För de grundvattenrör som provtagits flera gånger används medelvärde av de tre senaste mätningarna. Halter under laboratoriets rapporteringsgräns har beräknats som halva rapporteringsgränsen.

| Parameter | B | | | E | | |
|--------------------------|------|------------|-------------------|--------|------------|-------------------|
| | Max | Medelvärde | Antal provpunkter | Max | Medelvärde | Antal provpunkter |
| Alifater >C8-C10 (µg/l) | 160 | 21 | 14 | - | - | - |
| Alifater >C10-C12 (µg/l) | 4500 | 380 | 14 | - | - | - |
| Aromater >C8-C10 (µg/l) | 3300 | 340 | 14 | - | - | - |
| Bensen (µg/l) | 800 | 63 | 14 | - | - | - |
| Dioxiner* (ng/l) | 0,4 | 0,15 | 3 | - | - | - |
| PAH-L (µg/l) | 3300 | 340 | 14 | - | - | - |
| PAH-M (µg/l) | 2100 | 170 | 14 | - | - | - |
| PCB-7 (µg/l) | 77** | 1,t | 7 | 0,0047 | 0,0028 | 3 |

*Avser upperbound (d.v.s. halter under rapporteringsgränsen har antagits motsvara rapporteringsgränsen)

**Högsta uppmätta halt kommer från prov uttaget 2015 och ingår inte i det beräknade medelvärdet då det bara inkluderar de tre senaste mätningarna per punkt.

8.2 Människors hälsa

För att beskriva och bedöma risker för människors hälsa förknippade med föroreningar i jord har en jämförelse med representativa halter och beräknade riktvärden för skydd av människors hälsa gjorts med hjälp av riskkvoter. Riskbedömningen avser den färdigställda anläggningen och beskriver eller bedömer inte risker under anläggningsarbetena. Jämförelsen med riktvärden har därför utgått från den planerade marknivån för respektive område. Riskkvoter har beräknats för samtliga parametrar som identifierats som viktigaste riskparametrar inom respektive egenskapsområde enligt avsnitt 8.1 ovan.

Riskkvoter har beräknats enligt:

$$\text{Riskkvot} = \frac{\text{Representativ halt}}{\text{Platsspecifikt riktvärde}}$$

Beräkningar har gjorts med både medelvärdet och UCLM95 som representativ halt. I de fall underlaget varit för litet för att ta fram UCLM95 har istället den högsta uppmätta halten använts i enlighet med beskrivningen i avsnitt 8.1. Riskkvoter över 1 innebär att de förekommande halterna i området kan medföra en oacceptabel risk avseende människors hälsa. Riskkvoter under 1 indikerar istället att den beräknade exponeringen inte medför oacceptabla risker.

Risker avseende korttidsexponering har också utvärderats för yttlig jord. Medelhalter är inte lämpliga för att beskriva dessa risker eftersom exponeringen sker vid en plats och inte

utspritt över ett område. Eventuella risker avseende korttidsexponering utvärderas utifrån de högsta halterna inom respektive egenskapsområde. Riskerna diskuteras endast i de områden där halter över riktvärden för korttidseffekter eller akuttoxicitet förekommer i yttlig jord.

För att beskriva och bedöma risker avseende ånginträngning från föroreningar i grundvatten har riskkvoter enligt ovan beräknats och där medelvärde av uppmätta halter samt högsta uppmätta halt har använts som representativa halter. Bedömningen har bara gjorts för de områden där byggnader planeras, d.v.s. egenskapsområdena B, D och E.

8.2.1 A Etableringsytor

Inom egenskapsområde A, Etableringsytor, planeras inga stora förändringar av marknivå och riskbedömningen utgår därför från befintlig marknivå. Inga byggnader planeras inom området och därmed används platsspecifika riktvärden enligt scenario 2 (se avsnitt 7.2.1). Inom området har arsenik, barium, bly, koppar, nickel, zink och PAH-H identifierats som de viktigaste riskparametrarna. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-4.

Av tabellen framgår att det inte är några stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på medelvärde respektive UCLM95. Vidare framgår att det bara är för arsenik och bly som riskkvoter över 1 beräknats. För övriga ämnen ligger beräknade riskkvoter väl under 1. För zink har ingen riskkvot beräknats för förorening på >2 m djup under markytan eftersom det hälsoriskbaserade riktvärdet inte är begränsande.

De beräknade riskkvoterna för bly är >1 på alla nivåer, men för nivån djupare än 2 m, är det bara riktvärdet för korttidsexponering som ger en riskkvot >1. I yttlig jord, 0-1 m under markytan, är även riskkvoten för arsenik >1. Både för bly och arsenik är intag av jord den exponeringsväg som är styrande för riktvärdet för långtidsexponering.

*Tabell 8-4: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde A. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för akuttoxicitet eller korttidsexponering.*

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-----------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Arsenik | 1,4 | 5,2 |
| 0-1 | Barium | 0,024 | 0,038* |
| 0-1 | Bly | 1,2 (1,4) | 3,6 (4,5)* |
| 0-1 | Koppar | 0,046 | 0,18 |
| 0-1 | Nickel | 0,058 | 0,20 |
| 0-1 | Zink | 0,014 | 0,048 |
| 0-1 | PAH-H | Ej påvisad | Ej påvisad |

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-----------|-------------------|------------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 1-2 | Arsenik | 0,28 | 0,47 |
| 1-2 | Barium | 0,050 | 0,10 |
| 1-2 | Bly | 1,0 (4,8) | 2,0 (9,5) |
| 1-2 | Koppar | 0,012 | 0,025 |
| 1-2 | Nickel | 0,019 | 0,042 |
| 1-2 | Zink | 0,0071 | 0,014 |
| 1-2 | PAH-H | 0,0087 | 0,021 |
| >2 | Arsenik | 0,080 (0,20) | 0,27 (0,67) |
| >2 | Barium | 0,011 | 0,039 |
| >2 | Bly | 0,19 (2,3) | 1,0 (13) |
| >2 | Koppar | 0,0022 | 0,013 |
| >2 | Nickel | 0,0030 | 0,0048 |
| >2 | Zink | Ej beg. | Ej beg. |
| >2 | PAH-H | 0,014 (0,028) | 0,035 (0,071) |

I yttlig jord, 0-1 m under markytan, förekommer inom egenskapsområde A halter över riktvärdet för korttidsexponering för bly och halter i nivå med riktvärdet avseende akuttoxicitet för arsenik. Den högsta uppmätta blyhalten är drygt tre gånger högre än riktvärdet. Egenskapsområde A kommer inte att vara tillgängligt för allmänheten och det kan därför antas att små barn kommer att vistas i området i mycket begränsad omfattning. Vidare kommer stora delar av området att vara hårdgjort, vilket begränsar möjligheterna för oral exponering. Trots att halter över riktvärden förekommer bedöms risker avseende korttidsexponering vara små eftersom sannolikheten att sådan exponering sker bedöms vara liten.

Sammantaget kan det inte kan uteslutas att oacceptabla hälsorisker förknippade med exponering för arsenik och bly föreligger inom egenskapsområde A.

8.2.2 B Ballager

Den befintliga markytans nivå inom egenskapsområde B, Ballager, varierar mellan ca +5,3 och +7,6. Den planerade marknivån inom huvuddelen av området är ca +8 och längst i norr ca +11. Detta innebär att markytan i området generellt kommer höjas med ca 2 m och minst ca 0,5 m. Själva ballagret kommer att anläggas med en källare som kommer ha underkant golv på +3,6, vilket kommer att innebära en sänkning av markytan med ca 3 m inom detta område.

Utanför byggnaden kommer huvuddelen av befintlig jord vara belägen minst 1 m under markytan. Jämförelse med platsspecifika riktvärden utgår därför från att marknivån höjs med 1 m. Inom egenskapsområde B planeras byggnader där arbete inomhus kommer ske, därmed används platsspecifika riktvärden enligt scenario 1 (se avsnitt 7.2.1).

Inom område B har bly, koppar, kvicksilver, zink, alifater >C10-C12, bensen, PAH-M och PCB-7 identifierats som viktigaste riskämnen. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa ämnen redovisas i Tabell 8-5 nedan. För zink har dock inga riskkvoter beräknats för nivåerna >1 m under befintlig markyta eftersom hälsoriktvärdet inte är begränsande för djup jord.

Av tabellen framgår att riskkvoter över 1 beräknats för bly, kvicksilver, alifater C10-C12, bensen, PAH-M, och PCB-7. Vidare framgår att det för flera ämnen är stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på medelvärdet och UCLM95. Dessa skillnader visar på de osäkerheter som finns avseende risksituationen inom området.

Styrande exponeringsvägar är för bly och PCB-7 intag av jord, samt för kvicksilver, alifater >C10-C12, bensen och PAH-M inandning av ångor. Flest ämnen med beräknade riskkvoter över 1 förekommer på 1-2 m djup under befintlig marknivå. De högsta riskkvoterna har också beräknats för detta djup, även om höga riskkvoter även förekommer för nivå >2 m under befintlig markyta, vilket motsvarar mer än ca 4 m under framtida markyta.

Vid framtagande av riktvärden har ingen ytterligare nivåindelning gjorts för jord djupare än 2 m under markytan eftersom osäkerheterna avseende exponering på dessa djup blir stor. Det är dock rimligt att anta att sannolikheten att direkt exponering kan ske avtar med djupet under markytan. Även när det gäller exponering via inandning av ångor avtar exponeringen med djupet. Mot denna bakgrund får de beräknade riskkvoterna för framförallt den djupaste nivån betraktas som konservativa. En separat bedömning har gjorts för den planerade källaren, se nedan.

Tabell 8-5: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde B. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för skydd av akuttoxiska eller korttidshalter.

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Bly | 0,87 (4,3) | 2,1 (10) |
| 0-1 | Koppar | 0,0066 | 0,021 |
| 0-1 | Kvicksilver | 3,1 | 10 |
| 0-1 | Zink | 0,0032 | 0,0046 |
| 0-1 | Alifater >C10-C12 | 0,061 | 0,33* |
| 0-1 | Bensen | 0,36 | 1,1 |
| 0-1 | PAH-M | 0,82 | 8,6 |
| 0-1 | PCB-7 | 0,030 (0,050) | 0,14 (0,22)* |
| 1-2 | Bly | 0,26 (3,2) | 0,51 (6,3) |
| 1-2 | Koppar | 0,0015 | 0,0032 |
| 1-2 | Kvicksilver | 2,6 | 4,0 |
| 1-2 | Zink | Ej beg. | Ej beg. |
| 1-2 | Alifater >C10-C12 | 1,0 | 10* |
| 1-2 | Bensen | 2,6 | 34* |
| 1-2 | PAH-M | 2,9 | 31 |
| 1-2 | PCB-7 | 2,4 (3,7) | 6,1 (9,3) |
| >2 | Bly | 0,40 (5,0) | 0,55 (6,8) |
| >2 | Koppar | 0,000089 | 0,0033 |
| >2 | Kvicksilver | 4,3 | 6,6 |
| >2 | Zink | Ej beg. | Ej beg. |
| >2 | Alifater >C10-C12 | 0,96 | 1,5 |
| >2 | Bensen | 1,5 | 3,5 |
| >2 | PAH-M | 3,9 | 6,6 |
| >2 | PCB-7 | 3,9 (6,0) | 6,3 (10) |

Ballagrets källare innebär att marknivån under byggnaden kommer att sänkas med ca 3 m. För de identifierade viktigaste riskparametrar som är flyktiga har en separat bedömning gjorts för marken under källaren. I underlaget för bedömningen används halter i jord belägen under +3,6 inom egenskapsområde B. Halterna jämförs med riktvärden för nivån

0-1 m under markytan. Representativa halter redovisas i Tabell 8-6. Riskkvoter har beräknats och redovisas i Tabell 8-7.

Samtliga beräknade riskkvoter för jord under den planerade källaren överskrider 1. Detta tyder på att det föreligger oacceptabla risker avseende ånginträngning vid den planerade markanvändningen.

Tabell 8-6. Halter i jord djupare än +3,6 inom egenskapsområde B.

| Parameter | Antal prov | Antal över rapporteringsgräns | Min | Max | Medel |
|-------------------|------------|-------------------------------|------|------|-------|
| Kvicksilver | 32 | 22 | <1 | 10 | 2,3 |
| Alifater >C10-C12 | 30 | 20 | <20 | 1500 | 470 |
| Bensen | 31 | 18 | <0,1 | 3,4 | 0,35 |
| PAH-M | 30 | 27 | <0,3 | 350 | 65 |

Tabell 8-7. Riskkvoter för ånginträngning i källaren.

| Parameter | Riskkvot | |
|-------------------|------------|-----------|
| | Medel | Max |
| Kvicksilver | 7,4 | 32 |
| Alifater >C10-C12 | 3,4 | 11 |
| Bensen | 2,7 | 26 |
| PAH-M | 8,0 | 43 |

Eftersom markytan inom egenskapsområdet planeras att höjas med drygt 2 m är det inte relevant att utvärdera eventuella risker med avseende på korttidsexponering inom egenskapsområde B.

Riskkvoter avseende inandning av ångor från grundvatten har beräknats och redovisas i Tabell 8-8. Av tabellen framgår att riskkvoter över 1 föreligger för de högsta uppmätta halterna av alifater >C8-C10, alifater >C10-C12, aromater >C8-C10, PAH-L, PAH-M, PCB-7 och dioxiner. För alifater >C10-C12, PAH-M, PCB-7 och dioxiner överstiger även riskkvoterna för medelvärden 1. De beräknade riskkvoterna för PCB-7 är extremt höga.

Tabell 8-8: Riskkvoter för föroreningar i grundvatten för egenskapsområde B.

| Parameter | Riskkvot | |
|-----------------------------|------------|------------|
| | Medelvärde | Max |
| Alifater >C8-C10 | 0,45 | 3,8 |
| Alifater >C10-C12 | 19 | 160 |
| Aromater >C8-C10 | 0,11 | 1,2 |

| Parameter | Riskkvot | |
|------------------|--------------|----------------|
| | Medelvärde | Max |
| Bensen | 0,50 | 6,7 |
| PAH-L | 0,18 | 1,9 |
| PAH-M | 7,0 | 84 |
| PCB-7 | 2 400 | 120 000 |
| Dioxiner* | 7,2 | 54 |

*Avser upperbound (d.v.s. halter under rapporteringsgränsen har antagits motsvara rapporteringsgränsen)

Sammantaget visar utvärderingen på oacceptabla hälsorisker inom egenskapsområde B, huvudsakligen avseende exponering via inandning av ångor från jord och grundvatten samt intag av jord. Vid undersökningarna i området påträffades även olja i fri fas. Detta kan innebära underskattning av risker eftersom förorening i fri fas inte ingår i riktvärdena och därmed inte i riskkvoterna ovan, se vidare avsnitt 8.2.11.

8.2.3 C Hetvatten, silo mm

Inom egenskapsområde C Hetvatten, silo m m, planeras markytan höjas till ca +13. Befintlig marknivå i området ligger mellan ca +6,6 och +12,2. Detta innebär att markytan generellt kommer att höjas med cirka 5 m och som minst knappt 1 m. Därmed har de platsspecifika riktvärdena för djup >2 m under markytan använts för beräkning av alla riskkvoter. Inga byggnader planeras inom området och därmed används platsspecifika riktvärden enligt scenario 2.

Bly och zink har identifierats som viktigaste riskämnen inom egenskapsområde C. Eftersom hälsorisker inte är begränsande för riktvärdet för zink i djup jord har inga riskkvoter beräknats för zink. Beräknade riskkvoter för bly redovisas i Tabell 8-9. Av tabellen framgår att beräknade riskkvoter avseende långtidsexponering underskrider 1. Beräknade riskkvoter för korttidsexponering överskrider 1 baserat på UCLM95 i den ytligaste nivån. Detta bedöms dock ha mycket liten relevans för risksituationen i området eftersom exponeringen baseras på enstaka större intag av jord hos mycket små barn och denna jord kommer att ligga flera meter under marken när anläggningen är färdigställd.

Tabell 8-9: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde C. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för skydd av akuttoxiska eller korttidshalter.

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-----------|----------------|----------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Bly | 0,042 (0,52) | 0,15 (1,8) |
| 1-2 | Bly | 0,0073 (0,090) | 0,015 (0,18) |
| >2 | Bly | 0,0038 (0,047) | 0,0072 (0,088) |

Eftersom markytan inom egenskapsområdet planeras att höjas med minst 1 m är det inte relevant att utvärdera eventuella risker med avseende på korttidsexponering inom egenskapsområde C.

Sammantaget bedöms inga oacceptabla risker avseende människors hälsa föreligga inom egenskapsområde C.

8.2.4 D Kontor, verkstad mm

Inom område D, Kontor, verkstad mm, planeras markytan sänkas till ca +13. Befintlig marknivå i området ligger på mellan ca +13,5 och +17,2. Sänkningen av markytan är >2 m i större delen av området. Därmed är det huvudsakligen föroreningar i jord som är belägen djupare än 2 m under befintlig markyta som påverkar risksituationen vid den planerade markanvändningen.

Inom området har enbart kvicksilver identifierats som ett viktigt riskämne. På större djup än 2 m under befintlig markyta har bara ett prov analyserats med avseende på kvicksilver och halten i provet var under laboratoriets rapporteringsgräns. Riskkvoter har beräknats även för nivåerna 0-1 och 1-2 m under befintlig markyta vilket redovisas i Tabell 8-10.

Tabell 8-10: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde C. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för skydd av akuttoxiska eller korttidshalter.

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-------------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Kvicksilver | 0,77 | 1,7 |
| 1-2 | Kvicksilver | 0,42 | 1,1* |
| >2 | Kvicksilver | Ej påvisad | Ej påvisad |

Risker avseende inandning av ångor från grundvatten har utvärderats, men inga halter över platsspecifika riktvärden har uppmätts inom eller i nära anslutning till egenskapsområde D.

Sammantaget är dataunderlaget mycket begränsat. I de ytligare jordlager som kommer att avlägsnas tyder resultaten på högre kvicksilverhalter i de ytligaste än i det underliggande jordlagret, men skillnaderna är små. Baserat på tillgängligt underlag bedöms kvicksilver sannolikt inte utgöra någon oacceptabel risk för människors hälsa inom egenskapsområde D. På grund av det begränsade underlaget kan risker dock inte helt uteslutas.

8.2.5 E Energihamnen (f.d. SAKAB)

Inom egenskapsområde E, Energihamnen, planeras hamnkontor, transportväg, kaj och parkeringsplatser. Befintlig marknivå i området är mellan ca +2 och +6. Den planerade markytan i området är +3,6 vid kajen och +7,3 längst i norr, norr om den planerade hamnbyggnaden. Generellt kommer markytan höjas något, upp till ca 1 m. Riskbedömningen utgår från befintlig marknivå. Inom egenskapsområde E planeras byggnader där arbete inomhus kommer ske, därmed används platsspecifika riktvärden enligt scenario 1.

Bly, kvicksilver, alifater >C8-C10, xylener PAH-M och PCB har identifierats som viktigaste riskparametrar inom egenskapsområde E. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa ämnen redovisas i Tabell 8-11.

Av tabellen framgår att det ofta inte är stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på medelvärde respektive UCLM95, men att det för några parametrar är stora skillnader mellan riskkvoterna. Dessa skillnader visar på de osäkerheter som finns avseende risksituationen i området.

Vidare framgår av Tabell 8-11 att riskkvoter >1 har beräknats för samtliga parametrar utom bly. Riskkvoten för xylener avseende UCLM95 i yttlig jord är mycket hög. För kvicksilver, alifater >C8-C10 och xylener är inandning av ånga den exponeringsväg som är styrande för riktvärdet, för PCB är intag av jord den styrande exponeringsvägen.

*Tabell 8-11: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde E. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för korttidsexponering.*

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|------------------|-------------|-------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Bly | 0,17 (0,20) | 0,23 (0,28) |
| 0-1 | Kvicksilver | 1,9 | 6,3 |
| 0-1 | Alifater >C8-C10 | 0,74 | 3,1 |
| 0-1 | Xylener | 6,1 | 57 |
| 0-1 | PAH-M | 0,83 | 3,0 |
| 0-1 | Summa PCB | 1,5 | 3,4 |

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 1-2 | Bly | 0,019 (0,097) | 0,047 (0,23) |
| 1-2 | Kvicksilver | 1,7 | 5,1 |
| 1-2 | Alifater >C8-C10 | 1,9 | 15 |
| 1-2 | Xylener | 1,4 | 4,2 |
| 1-2 | PAH-M | 0,063 | 0,24 |
| 1-2 | Summa PCB | 1,2 | 1,8 |
| >2 | Bly | 0,0043 (0,053) | 0,012 (0,15) |
| >2 | Kvicksilver | 0,51 | 0,87 |
| >2 | Alifater >C8-C10 | 2,1 | 5,3 |
| >2 | Xylener | 0,95 | 4,5 |
| >2 | PAH-M | 0,073 | 0,15 |
| >2 | Summa PCB | 0,076 (0,12) | 0,16 (0,24) |

I yttlig jord, 0-1 m under markytan, förekommer inom egenskapsområde E halter över riktvärdet för korttidsexponering för bly och halter i nivå med riktvärdet för korttidsexponering för PCB-7. Den högsta uppmätta halten av bly uppgår till ca två gånger riktvärdet. Egenskapsområde E kommer inte att vara tillgängligt för allmänheten och det kan därför antas att små barn kommer att vistas i området i mycket begränsad omfattning. Vidare kommer stora delar av området att vara hårdgjort, vilket begränsar möjligheterna för oral exponering. Trots att halter över riktvärden förekommer bedöms risker avseende korttidsexponering vara små eftersom sannolikheten att sådan exponering sker bedöms vara liten.

Risker avseende inandning av ångor från grundvatten har utvärderats för egenskapsområde E. Det bör dock poängteras att undersökningar av grundvatten bara har utförts i områdets östra och centrala del och inte i den västligaste delen av området.

I området förekommer PCB-7, men inga andra ämnen, i halter över de platsspecifika riktvärdena för grundvatten. Beräknade riskkvoter för högsta uppmätta halt samt medelvärde av uppmätta halter redovisas i Tabell 8-12.

Av Tabell 8-12 framgår att båda riskkvoterna överskrider 1 vilket indikerar att oacceptabla risker avseende ångavgång från PCB-7 i grundvatten kan föreligga. Underlaget avseende föroreningar i grundvatten i egenskapsområde E är litet. Under 1990-talet utförda undersökningar som inte beaktats i den kvantitativa riskbedömningen visade på höga halter av flyktiga föroreningar (aromatiska och klorerade kolväten) inom SAKAB:s tidigare område, vilket beskrivs kortfattat i avsnitt 5.4.1.

Tabell 8-12: Riskkvoter för PCB-7 i grundvatten för egenskapsområde E.

| Parameter | Riskkvot | |
|-----------|------------|-----|
| | Medelvärde | Max |
| PCB-7 | 4,6 | 7,3 |

Inom Energihamnen har också porgasundersökningar utförts. Resultaten visar på heterogena förhållanden inom området samt att både BTEX och klorerade lösningsmedel förekommer i området. Riskbedömning baserad på halter i jord indikerar risker avseende inandning av ångor. Föroreningar i jord måste först förångas och transporteras genom porgasen innan de når inomhusluften där exponering sker. Porgasmätningar innebär att föroreningshalterna mäts närmare den punkt där exponeringen sker. Därför utgör porgasmätningar ett bättre underlag för riskbedömning med avseende på inandning av ångor. Det bör dock beaktas att riktvärden för jord också inkluderar andra exponeringsvägar, även i de fall inandning av ångor är styrande för riktvärdet. Vidare bör det beaktas att halter i porgas varierar över tid och påverkas av bland annat väderförhållanden.

För en bedömning av risker avseende uppmätta halter i porgas har en jämförelse gjorts mellan de beräknade indikativa riktvärdena (se avsnitt 7.4) och de högsta uppmätta halterna. Jämförelsen har gjorts genom beräkning av riskkvoter och redovisas i Tabell 8-13. Av tabellen framgår att den högsta riskkvoten beräknats för xylener samt att den överskrider 1. Vidare är riskkvoten för toluen 1 och riskkvoten för bensen är nära 1. Med hänsyn till de heterogena förhållandena inom området är det relevant att beräkna riskkvoten för de högsta uppmätta halterna. De beräknade riskkvoterna kan ändå innebära en underskattning eftersom högre halter i porgas kan förväntas vid varmare väder och sjunkande lufttryck. Baserat på genomförd undersökning kan oacceptabla risker avseende inandning av ångor från porgas inte uteslutas.

Tabell 8-13: Riskkvoter för indikativa riktvärden för porgas. Beräkningen baseras på högsta uppmätta halter. Riskkvoter över eller som tangerar 1 är färgmarkerade

| Parameter | Riskkvot |
|--------------------|----------|
| Bensen | 0,72 |
| Toluen | 1,0 |
| Etylbensen | 0,21 |
| Xylener | 8,1 |
| cis-1,2-dikloreten | 0,18 |
| Triklloreten | <0,01 |
| Tetrakloreten | <0,01 |

Sammantaget visar riskbedömningen för egenskapsområde E på oacceptabla risker avseende människors hälsa vid planerad markanvändning. För xylener visar utvärderingen både för jord och porgas på oacceptabla risker avseende inandning av ångor. Även riskbedömningen för grundvatten indikerar oacceptabla risker avseende inandning av ångor, men för PCB.

Riskbedömningen för jord indikerar att även kvicksilver kan bidra till oacceptabla risker avseende inandning av ångor. Varken PCB eller kvicksilver har undersökts i porgas. Slutligen visar riskbedömningen också att för PCB i jord kan oacceptabla risker inte uteslutas. Risker är framförallt förknippade med exponering via intag av jord.

8.2.6 F Revisionsyta

Inom område F, Revisionsyta, ska markytan höjas till +8. Den befintliga marknivån i området är mellan ca +5,5 och +7,7 och marknivån kommer generellt att höjas med cirka 1 till 2 m. Vid beräkning av riskkvoter används för jord 0-1 m under befintlig markyta riktvärden för 1-2 m under markytan. För jord >1 m under befintlig markyta används riktvärden för >2 m under markytan. Inga byggnader planeras inom området och därmed används platsspecifika riktvärden enligt scenario 2.

Inom egenskapsområde F har barium, bly, koppar, kvicksilver, zink, alifater >C16-C35, PAH-H och PCB-7 identifierats som viktiga riskparametrar. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-14. För zink och alifater >C16-C35 är hälsoriktvärdet inte begränsande för djup. Varken PAH-H i nivån 0-1 m under befintlig markyta eller PCB-7 i nivån 1-2 m under befintlig markyta har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns.

Av Tabell 8-14 framgår att beräknade riskkvoter för långtidsexponering underskrider 1 samt att det huvudsakligen är små skillnader mellan riskkvoter beräknade på medelvärden respektive UCLM95.

För bly på djup 1-2 m och >2 m under befintlig markyta är de beräknade riskkvoterna avseende korttidsexponering större än 1. Som tidigare beskrivits avser korttidsexponering små barn som vid ett tillfälle intar en större mängd jord. De aktuella massorna kommer efter anläggningens uppförande vara belägna minst två meter under markytan och de kommer därmed inte att vara tillgängliga för denna typ av exponering.

Sammantaget bedöms inga oacceptabla risker avseende människors hälsa föreligga inom egenskapsområde F.

Tabell 8-14: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde F. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för skydd av akuttoxiska eller korttidshalter.

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-------------------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Barium | 0,0015 | 0,0030 |
| 0-1 | Bly | 0,11 | 0,48 |
| 0-1 | Koppar | 0,00024 | 0,0029 |
| 0-1 | Kvicksilver | 0,0029 | |
| 0-1 | Zink | 0,00018 | 0,00075 |
| 0-1 | Alifater >C16-C35 | Ej begr. | Ej begr. |
| 0-1 | PAH-H | Ej påvisat | Ej påvisat |
| 0-1 | PCB-7 | 0,0069 | 0,011* |
| 1-2 | Barium | 0,0056 | 0,010 |
| 1-2 | Bly | 0,14 (1,7) | 0,24 (3,0) |
| 1-2 | Koppar | 0,0013 | 0,0024 |
| 1-2 | Kvicksilver | 0,20 | 0,56 |
| 1-2 | Zink | Ej begr. | Ej begr. |
| 1-2 | Alifater >C16-C35 | Ej begr. | Ej begr. |
| 1-2 | PAH-H | 0,019 | 0,040 |
| 1-2 | PCB-7 | Ej påvisat | Ej påvisat |
| >2 | Barium | 0,0045 | 0,0062 |
| >2 | Bly | 0,11 (1,4) | 0,16 (2,0) |
| >2 | Koppar | 0,0028 | 0,0076 |
| >2 | Kvicksilver | 0,16 | 0,76 |
| >2 | Zink | Ej begr. | Ej begr. |
| >2 | Alifater >C16-C35 | Ej begr. | Ej begr. |
| >2 | PAH-H | 0,043 | |
| >2 | Summa PCB | 0,33 | |

8.2.7 G Ridstig och gångväg

Inom egenskapsområde G, Ridstig och gångväg, kommer i den södra delen att vara en rid-, cykel- och gångväg och i den norra delen en tillfartsväg till Energihamnen. Gångvägen kommer att gå under en bro som binder samman Energihamnen med resten av Anläggningsområdet.

Befintlig markyta inom egenskapsområde G är ca +10 vid Kyrkhamnsvägen i norr och sluttar söderut till ca +3 vid gångvägen runt Västra deponin. Den planerade marknivån i området följer i princip den nuvarande marknivån. Dock ska marknivån under den planerade bron sänkas till +2,5. Riskbedömningen utgår från befintlig marknivå. Inga byggnader planeras inom området och området kommer vara tillgängligt för allmänheten. Därför används plats-specifika riktvärden enligt scenario 3.

Inom område G har arsenik, bly, koppar, zink, aromater >C16-C35 och PAH-H identifierats som de viktigaste riskparametrarna. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-15.

Av tabellen framgår att riskkvoterna överskrider 1 för nivån 0-1 m under markytan avseende arsenik och bly. För bly är det stor skillnad mellan riskkvoter baserade på UCLM95 och på medelvärdet vilket visar på osäkerhet avseende risksituationen. Vidare framgår att riskkvoten för nivån >2 m under markytan överskrider 1 avseende bly beräknad på UCLM95. Intag av jord är den styrande exponeringsvägen för riktvärdena för samtliga ämnen där riskkvoter >1 beräknats.

*Tabell 8-15: Riskkvoter för delriktvärde för hälsa som ingår i det generella riktvärdet för känslig markanvändning, egenskapsområde G. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för skydd av akuttoxiska eller korttidshalter. **anger att riskkvoten beräknats utifrån bara ett analysresultat. ***anger att beräknat medelvärde är lägre än bakgrundshalt enligt Naturvårdsverkets beräkningsverktyg.*

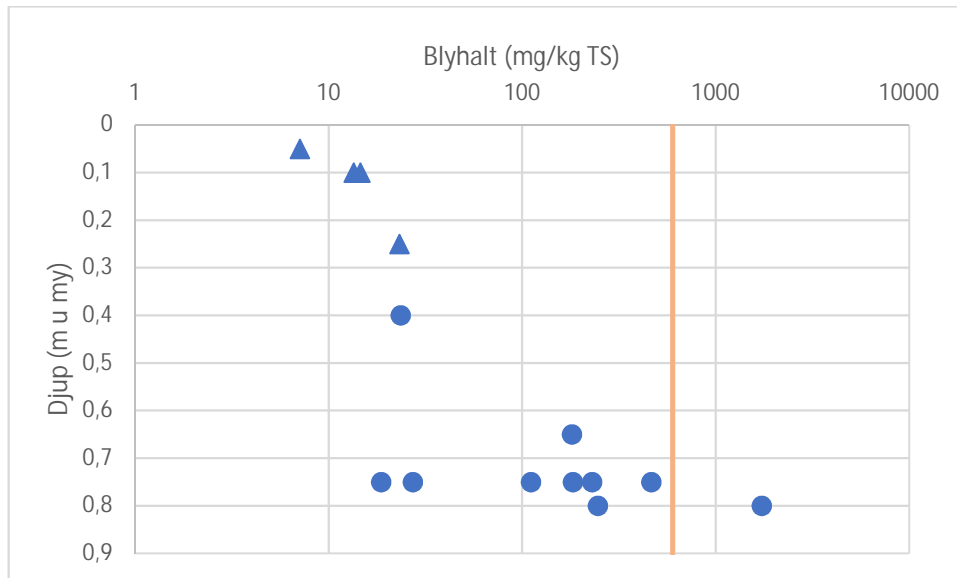
| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|----------------------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Arsenik | 1,0*** | 3,0 |
| 0-1 | Bly | 1,5 | 9,3 |
| 0-1 | Koppar | 0,0069 | 0,010 |
| 0-1 | Zink | 0,015 | 0,045 |
| 0-1 | Aromater >C16-C35 | Ej påvisat | Ej påvisat |
| 0-1 | PAH-H | 0,10 | 0,16 |
| 1-2 | Arsenik | 0,093 | 0,17 |
| 1-2 | Bly | 0,08 | 0,16 |
| 1-2 | Koppar | 0,00085 | 0,0015 |
| 1-2 | Zink | 0,093 | 0,17 |
| 1-2 | Aromater >C16-C35 | 0,000086 | 0,00013* |
| 1-2 | PAH-H | 0,026 | 0,036* |
| >2 | Arsenik | 0,18 | 0,39 |
| >2 | Bly | 0,43 (1,1) | 1,9 (4,7) |

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|----------------------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| >2 | Koppar | 0,0036 | 0,013 |
| >2 | Zink | 0,00058 | 0,0013 |
| >2 | Aromater >C16-C35 | 0,70 | 1,6 |
| >2 | PAH-H | 0,18 | 0,39 |

I yttlig jord, 0-1 m under markytan, förekommer inom egenskapsområde G halter över riktvärdet för korttidsexponering för bly. Den högsta uppmätta halten är ca tre gånger högre än riktvärdet. Eftersom egenskapsområde G kommer vara tillgängligt för allmänheten är det relevant att ytterligare analysera risker för korttidsexponering.

Riktvärdena beräknas som tidigare nämnts för små barn som vid ett enstaka tillfälle får i sig en större mängd jord. Bara den yttligaste jorden är normalt tillgänglig för denna typ av exponering. Blyhalterna på nivån 0-1 m under markytan i området varierar stort, vilket framgår av Tabell 5-9. I Figur 8-1 redovisas blyhalter och provtagningsdjup för samtliga prov i intervallet 0-1 m under markytan. Av figuren framgår att riktvärdet för korttidsexponering på 600 mg/kg TS överskrids i ett prov, samt att en halt i nivå med riktvärdet har påvisats i ett prov.

Vidare framgår av figuren att i de allra yttligaste proven är halterna genomgående mycket lägre än riktvärdet för korttidsexponering. I den provpunkt där den högsta halten uppmätts har också ett yttligt prov analyserats och halten i det provet är 14 mg/kg TS. Sammantaget bedöms jord med höga blyhalter inte vara tillgänglig för exponering för små barn med pica-beteende.



Figur 8-1: Blyhalt i förhållande till provtagningsdjup i yttlig jord. Djupet anges som mittpunkten i respektive prov. Prov uttagna direkt i ytan (0-0,1, 0-0,2 och 0-0,5 m u my) redovisas med en triangel i diagrammet. Orange linje anger riktvärdet för korttidsexponering. Notera att skalan avseende blyhalt är logaritmisk.

Sammantaget visar riskbedömningen för egenskapsområde G att oacceptabla hälsorisker inte kan uteslutas avseende framförallt arsenik och bly men även kadmium och möjligen PAH-H. Risker är huvudsakligen förknippade med exponering via intag av jord. Risker avseende korttidsexponering bedöms vara acceptabla inom egenskapsområde G.

8.2.8 H Parkering, silo

Inom egenskapsområde H, Parkering, silo planeras inga stora förändringar av marknivån, även om marknivån inom delar av området kommer sänkas med ca 1 m. Riskbedömningen utgår därför från befintlig marknivå. Inom området har arsenik, barium, bly, kadmium, koppar och zink identifierats som de viktigaste riskämnen. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde och UCLM95 för dessa ämnen redovisas i Tabell 8-16 nedan. För zink har dock inga riskkvoter beräknats för >2 m djup under markytan eftersom hälsoriktvärdet inte är begränsande för djup jord. Inga byggnader planeras inom området och därmed används platsspecifika riktvärden enligt scenario 2.

Av tabellen framgår att det bara är för bly på nivåerna 0-1 och 1-2 m under markytan och för arsenik på nivån 0-1 m under markytan som beräknade riskkvoter är över eller nära 1. För övriga ämnen ligger de beräknade riskkvoterna väl under 1. Både för arsenik och bly är intag av jord styrande exponeringsväg.

För arsenik är riskkvoten för 0-1 m djup beräknad på UCLM95 ett medan riskkvoten beräknad på medelvärdet understiger ett. Eftersom UCLM95 anger en nivå som den verkliga medelhalten inom området med 95 % sannolikhet underskrider bedöms risken avseende exponering för arsenik vara acceptabel inom egenskapsområde H.

För bly är de beräknade riskkvoterna avseende långtidsexponering kring 1 för jord 0-1 m under markytan och över 1 för jord 1-2 m under markytan. Riskkvoten beräknad på riktvärdet för korttidsexponering överskrider också 1 för båda djupen. Som tidigare nämnts avser korttidsexponering mindre barn som vid enstaka tillfälle får i sig en större mängd jord. Sannolikheten för att sådan exponering ska kunna förekomma får betraktas som närmast obefintlig inom hela området. I den mån sådan exponering alls kan ske är det bara för den allra ytligaste jorden det kan vara aktuellt.

*Tabell 8-16: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde H. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. *anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för skydd av akuttoxiska eller korttidshalter.*

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-----------|---------------------|---------------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Arsenik | 0,56 | 1,0 |
| 0-1 | Barium | 0,057 | 0,087 |
| 0-1 | Bly | 0,81 (1,0) | 1,4 (1,7) |
| 0-1 | Kadmium | 0,023 | 0,036 |
| 0-1 | Koppar | 0,0043 | 0,0070 |
| 0-1 | Zink | 0,0053 | 0,0081 |
| 1-2 | Arsenik | 0,32 (0,38) | 0,61 (0,74)* |
| 1-2 | Barium | 0,033 | 0,065* |
| 1-2 | Bly | 1,6 (7,5) | 3,1 (15)* |
| 1-2 | Kadmium | 0,10 | 0,20* |
| 1-2 | Koppar | 0,00087 | 0,0016* |
| 1-2 | Zink | 0,010 | 0,020* |
| >2 | Arsenik | 0,016 (0,039) | 0,022 (0,056) |
| >2 | Barium | 0,0012 | 0,0019 |
| >2 | Bly | 0,011 (0,14) | 0,020 (0,25) |
| >2 | Kadmium | 0,00040 (0,0010) | 0,00064 (0,0016) |
| >2 | Koppar | 0,000082 | 0,00014 |

Sammantaget kan oacceptabla hälsorisker förknippade med långtidsexponering för bly inom egenskapsområde H inte uteslutas.

8.2.9 I HSP

Inom område I, HSP, ska markytan höjas till +9. Den befintliga marknivån i området är mellan ca +7 och +8. Markytan kommer att ligga kvar på samma nivå eller höjas upp till 1,5 m, generellt mer än 1 m. Riskbedömningen utgår från en höjning med 1 m och vid beräkning av riskkvoter används för jord 0-1 m under befintlig markyta riktvärden för 1-2 m under markytan. För jord >1 m under befintlig markyta används riktvärden för >2 m under markytan. Inga byggnader planeras inom området och därmed används plats-specifika riktvärden enligt scenario 2.

Inom området har barium, bly, koppar och zink identifierats som de viktigaste riskparametrarna. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa ämnen redovisas i Tabell 8-17. För zink har dock inga riskkvoter beräknats för nivåerna >1 m under markytan eftersom hälsoriktvärdet inte är begränsande för djup jord. Enbart ett prov har tagits ut på >2 m djup under befintlig markyta och därför har endast en riskkvot baserat på ett värde beräknats för den nivån.

Av Tabell 8-17 framgår att riskkvoten för bly i ytlig jord baserad på UCLM95 är något över 1. I övrigt finns inga riskkvoter avseende långtidsexponering som överskrider 1. Blyhalter över riktvärdet för korttidsexponering förekommer på djup 0-1 m och 1-2 m under befintlig markyta, vilket också framgår av riskkvoterna som är över 1.

Som tidigare beskrivits avser korttidsexponering små barn som vid ett tillfälle intar en större mängd jord. De aktuella massorna kommer efter anläggningens uppförande vara belägna mer än en meter under markytan och de kommer därmed inte att vara tillgängliga för denna typ av exponering.

Sammantaget kan oacceptabla risker avseende människors hälsa inte helt uteslutas inom egenskapsområde I.

*Tabell 8-17: Riskkvoter för hälsobaserade platsspecifika riktvärden, egenskapsområde I. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. **anger att riskkvoten beräknats utifrån bara ett analysresultat. Riskkvoter inom parentes baseras på riktvärden för skydd av akuttoxiska eller korttidshalter.*

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Barium | 0,010 | 0,021 |
| 0-1 | Bly | 0,52 (2,5) | 1,3 (6,5) |
| 0-1 | Koppar | 0,0028 | 0,0068 |
| 0-1 | Zink | 0,0014 | 0,0031 |

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-------------|------------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 1-2 | Barium | 0,0044 | 0,010 |
| 1-2 | Bly | 0,067 (0,83) | 0,16 (2,0) |
| 1-2 | Koppar | 0,00051 | 0,0012 |
| 1-2 | Kvicksilver | 0,10 | 0,49* |
| >2 | Barium | 0,00029** | - |
| >2 | Bly | 0,0014 (0,017)** | - |
| >2 | Koppar | 0,000018** | - |
| >2 | Kvicksilver | 0,0011** | - |

8.2.10 J Energihamnen (badplatsen)

Inom egenskapsområde J har inga föroreningshalter över de generella riktvärdena för KM uppmätts och därmed inte heller några halter över platsspecifika riktvärden. Sammantaget bedöms inga oacceptabla risker avseende människors hälsa föreligga inom egenskapsområde J.

8.2.11 Förorening i fri fas

Fri fas förekommer inom ett begränsat område (avsnitt 5.5). De spridnings- och exponeringsmodeller som ingår i beräkningsverktyget baseras på fördelning mellan förorening i jord, porvatten och porluft. Förorening som egen (fri) fas ingår inte i det bedömda systemet och därför gäller inte modellerna eller de beräknade riktvärdena vid förekomst av förorening i fri fas. Förekomst av förorening i fri fas kan därmed leda till att underskattning av risker, framförallt risker avseende inandning av ångor och spridning.

8.3 Skydd av markmiljö

Precis som för människors hälsa har riskkvoter använts för att beskriva och bedöma risker för markmiljön. Jämförelser med riktvärden har utgått från den planerade marknivån för respektive område. Planerade förändringar av marknivån kommenteras i respektive delavsnitt för egenskapsområdena under avsnitt 8 ovan. Riskkvoter har beräknats för samtliga ämnen som identifierats som viktigaste riskämnen inom respektive egenskapsområde enligt avsnitt 8.1 ovan.

Beräkningar har gjorts på samma sätt som för människors hälsa både med medelvärdet och UCLM95 som representativ halt. I de fall underlaget har varit för litet för att ta fram UCLM95, har istället den högsta uppmätta halten använts i enlighet med beskrivningen i avsnitt 8.1. Riskkvoter över 1 innebär att de förekommande halterna i området kan medföra en oacceptabel risk avseende påverkan på markosystemets funktioner. Riskkvoter

under 1 indikerar istället att ingen oacceptabel påverkan på markecosystemets funktioner förväntas.

8.3.1 A Etableringsytor

Inom egenskapsområde A, Etableringsytor, har arsenik, barium, bly, koppar, nickel, zink och PAH-H identifierats som de viktigaste riskparametrarna. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-18. Av tabellen framkommer att riskkvoter över 1 beräknats för flera ämnen och för alla djupintervall. Högst riskkvoter har beräknats för koppar i yttlig jord. Generellt är det inte stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på UCLM95 respektive medelvärde.

För bly, koppar och zink är riskkvoterna över 1 för alla nivåer. För barium är riskkvoten över 1 för de två undre nivåerna. I den översta nivån finns data bara från två prov avseende barium, men halterna är lägre än riktvärdet för skydd av markmiljö. För 0-1 m och >2 m under markytan är riskkvoten för UCLM95 för arsenik över 1. Slutligen är riskkvoterna kring 1 för UCLM95 för nickel på 0-1 m djup och 1-2 m djup under markytan.

Sammantaget indikerar resultaten att föroreningshalterna i området kan utgöra en oacceptabel risk för markmiljön.

*Tabell 8-18: Riskkvoter för platsspecifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde A. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95.*

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-----------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Arsenik | 0,72 | 2,6 |
| 0-1 | Barium | 0,28 | 0,44* |
| 0-1 | Bly | 0,78 | 2,5 |
| 0-1 | Koppar | 8,4 | 33 |
| 0-1 | Nickel | 0,42 | 1,5 |
| 0-1 | Zink | 3,2 | 11 |
| 0-1 | PAH-H | Ej påvisad | Ej påvisad |
| 1-2 | Arsenik | 0,56 | 0,94 |
| 1-2 | Barium | 2,3 | 4,7 |
| 1-2 | Bly | 2,6 | 5,2 |
| 1-2 | Koppar | 8,6 | 18 |
| 1-2 | Nickel | 0,58 | 1,3 |
| 1-2 | Zink | 6,7 | 13 |
| 1-2 | PAH-H | 0,039 | 0,093 |
| >2 | Arsenik | 0,40 | 1,3 |

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-----------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| >2 | Barium | 1,4 | 6,6 |
| >2 | Bly | 1,3 | 6,8 |
| >2 | Koppar | 4,0 | 23 |
| >2 | Nickel | 0,22 | 0,35 |
| >2 | Zink | 2,6 | 11 |
| >2 | PAH-H | 0,32 | 0,80 |

8.3.2 B Ballager

Inom egenskapsområde B, Ballager, har bly, koppar, kvicksilver, zink, alifater >C10-C12, bensen, PAH-M och PCB-7 identifierats som viktigaste riskparametrar. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-19. Av tabellen framgår att riskkvoter över 1 har beräknats inom alla tre djupintervallen. Vidare framgår att riskkvoter över 1 har beräknats för samtliga parametrar utom kvicksilver och bensen. Högst riskkvot har beräknats för PCB-7 på 1-2 m och >2 m djup under befintlig markyta.

För bly, koppar, zink och PCB-7 är riskkvoterna över 1 på samtliga djup. På 1-2 m djup under befintlig markyta överskrider riskkvoterna 1 även för PAH-M.

Sammantaget indikerar resultaten att föroreningshalterna i området kan utgöra en oacceptabel risk för markmiljön. Det bör dock beaktas att den berörda jorden efter uppförandet av anläggningen kommer att ligga på stort djup under markytan och dessutom till stor del under en byggnad. Det kan diskuteras vilken betydelse föroreningshalter i denna jord har för markmiljön i området samt vilken funktion som är önskvärd för markecosystemet i området. Detta har beaktats i åtgärdsutredningen.

*Tabell 8-19: Riskkvoter för plats specifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde B. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. *anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95.*

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------------|-------------------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Bly | 2,4 | 5,6 |
| 0-1 | Koppar | 5,8 | 19 |
| 0-1 | Kvicksilver | 0,035 | 0,12 |
| 0-1 | Zink | 3,0 | 4,3 |
| 0-1 | Alifater >C10-C12 | 0,011 | 0,060* |
| 0-1 | Bensen | 0,0012 | 0,0034 |
| 0-1 | PAH-M | 0,075 | 0,78 |

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-------------------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | PCB-7 | 0,23 | 2,5 |
| 1-2 | Bly | 1,7 | 3,5 |
| 1-2 | Koppar | 3,3 | 7,2 |
| 1-2 | Kvicksilver | 0,040 | 0,060 |
| 1-2 | Zink | 3,2 | 4,5 |
| 1-2 | Alifater >C10-C12 | 0,25 | 2,6* |
| 1-2 | Bensen | 0,011 | 0,15 |
| 1-2 | PAH-M | 0,39 | 4,2 |
| 1-2 | PCB-7 | 18 | 47 |
| >2 | Bly | 2,7 | 3,7 |
| >2 | Koppar | 0,20 | 7,4 |
| >2 | Kvicksilver | 0,066 | 0,10 |
| >2 | Zink | 4,2 | 4,9 |
| >2 | Alifater >C10-C12 | 0,24 | 0,38 |
| >2 | Bensen | 0,0064 | 0,015 |
| >2 | PAH-M | 0,54 | 0,90 |
| >2 | PCB-7 | 30 | 48 |

8.3.3 C Hetvatten, silo mm

Inom område C Hetvatten, silo mm, har bly och zink identifierats som viktiga riskparametrar. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-20. Av tabellen framgår att det bara är riskkvoten för zink i den ytligaste nivån baserad på UCLM95 som överskrider 1. Riskkvoten för bly baserad på UCLM95 på samma nivå är 1.

Resultaten indikerar att förekomsten av zink kan innebära en oacceptabel risk för markmiljön i området. Riskkvoten för zink baserad på medelvärdet underskrider 1. När anläggningen är uppförd kommer denna jord vara belägen mer än fyra meter under markytan. Eftersom jordens betydelse för markecosystemet avtar med ökat djup bedöms riskerna avseende markmiljön inom delområde C vara acceptabla.

Tabell 8-20: Riskkvoter för platsspecifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde C. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade.

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-----------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Bly | 0,28 | 1,0 |

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-----------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Zink | 0,72 | 1,4 |
| 1-2 | Bly | 0,049 | 0,10 |
| 1-2 | Zink | 0,14 | 0,28 |
| >2 | Bly | 0,025 | 0,048 |
| >2 | Zink | 0,16 | 0,29 |

8.3.4 D Kontor, verkstad m m

Marknivån inom egenskapsområde D, kontor, verkstad m m ska sänkas med i genomsnitt cirka 2 m vilket innebär att större delen av de undersökta jordlagren inte kommer att finnas kvar när anläggningen är uppförd. Därmed är det enbart aktuellt att beräkna riskkvoter för jord djupare än 2 m under befintlig markyta, eftersom övrig jord kommer att avlägsnas.

Inom området har enbart kvicksilver identifierats som en viktig riskparameter. På större djup än 2 m under befintlig markyta har ett prov analyserats med avseende på kvicksilver och halten i provet var under laboratoriets rapporteringsgräns.

Uppmätta kvicksilverhalter i ytligare jord är lägre än riktvärdet för skydd av markmiljö.

Sammantaget bedöms inga oacceptabla risker avseende markmiljö föreligga inom delområde D.

8.3.5 E Energihamnen (f.d. SAKAB)

Inom egenskapsområde E, Energihamnen (f.d. SAKAB), har bly, kvicksilver, alifater >C8-C10, xylen, PAH-M och PCB identifierats som viktigaste föroreningar. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-21.

Av tabellen framgår att riskkvoter över 1 beräknats för xylen och PCB inom samtliga djupintervall samt för PAH-M på nivån 1-2 m under markytan. Övriga riskkvoter underskrider 1. Högst riskkvoter har beräknats för xylen i nivån 0-1 m under markytan. Generellt är det inte stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på UCLM95 och medelvärde, men för några parametrar som t.ex. xylen förekommer större skillnader.

Sammantaget indikerar resultaten att föroreningshalterna i området kan utgöra en oacceptabel risk för markmiljön.

*Tabell 8-21: Riskkvoter för plats specifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde E. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95.*

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|---------------|-----------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Bly | 0,11 | 0,15 |

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|------------------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Kvicksilver | 0,017 | 0,054 |
| 0-1 | Alifater >C8-C10 | 0,014 | 0,058 |
| 0-1 | Xylen | 1,3 | 13 |
| 0-1 | PAH-M | 0,061 | 0,22 |
| 0-1 | Summa PCB | 0,58 | 1,3 |
| 1-2 | Bly | 0,063 | 0,13 |
| 1-2 | Kvicksilver | 0,019 | 0,057 |
| 1-2 | Alifater >C8-C10 | 0,043 | 0,34 |
| 1-2 | Xylen | 0,38 | 1,2 |
| 1-2 | PAH-M | 0,29 | 1,1 |
| 1-2 | Summa PCB | 1,5 | 2,2 |
| >2 | Bly | 0,029 | 0,081 |
| >2 | Kvicksilver | 0,0077 | 0,013 |
| >2 | Alifater >C8-C10 | 0,063 | 0,16 |
| >2 | Xylen | 0,36 | 1,7 |
| | PAH-M | 0,010 | 0,020 |
| >2 | Summa PCB | 0,58 | 1,2 |

8.3.6 F Revisionsyta

Inom egenskapsområde F, Revisionsyta, har barium, bly, koppar, kvicksilver, zink, PAH-H, alifater >C16-C35 och PCB-7 identifierats som viktiga riskämnen. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa ämnen redovisas i Tabell 8-22. Av tabellen framgår att riskkvoter över 1 beräknats inom samtliga tre angivna djupintervall samt att riskkvoter över 1 beräknats för alla ämnen utom PAH-H, på någon nivå. Högst riskkvot har beräknats för koppar på >2 m djup under befintlig markyta.

Generellt är det inte stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på UCLM95 jämfört med dem beräknade på medelvärdet. I flera fall är dock riskkvoten beräknad på UCLM95 högre än 1 medan riskkvoten beräknad på medelvärdet är under 1. I de flesta av dessa fall är båda riskkvoterna nära 1, som t.ex. för barium och bly. För alifater >C16-C35 och kvicksilver på 0-1 m djup under befintlig markyta har riskkvoten beräknats på högsta uppmätta halt. PAH-H har inte påvisats på nivån 0-1 m under befintlig markyta. PCB-7 har inte påvisats på nivån 1-2 m under markytan.

Sammantaget indikerar resultaten att föroreningshalterna i området kan utgöra en oacceptabel risk för markmiljön. Det bör dock beaktas att den berörda jorden efter uppförandet av anläggningen kommer att ligga på stort djup under markytan och dessutom

till stor del under en byggnad. Det kan diskuteras vilken betydelse föroreningshalter i denna jord har för markmiljön i området samt vilken funktion som är önskvärd för markecosystemet i området. Detta har beaktats i åtgärdsutredningen.

Tabell 8-22: Riskkvoter för platspecifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde F. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95.

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-------------------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Barium | 0,069 | 0,14 |
| 0-1 | Bly | 0,060 | 0,26 |
| 0-1 | Koppar | 0,17 | 2,1 |
| 0-1 | Kvicksilver | 0,0022 | 0,00034* |
| 0-1 | Zink | 0,17 | 0,71 |
| 0-1 | PAH-H | Ej påvisat | Ej påvisat |
| 0-1 | Alifater >C16-C35 | 0,010 | 0,016* |
| 0-1 | PCB-7 | 0,013 | 0,020* |
| 1-2 | Barium | 0,63 | 1,1 |
| 1-2 | Bly | 0,91 | 1,6 |
| 1-2 | Koppar | 2,3 | 4,4 |
| 1-2 | Kvicksilver | 0,31 | 0,89 |
| 1-2 | Zink | 1,9 | 3,2 |
| 1-2 | PAH-H | 0,21 | 0,45 |
| 1-2 | Alifater >C16-C35 | 0,039 | 0,070 |
| 1-2 | PCB-7 | Ej påvisat | Ej påvisat |
| >2 | Barium | 0,52 | 0,70 |
| >2 | Bly | 0,76 | 1,1 |
| >2 | Koppar | 5,1 | 14 |
| >2 | Kvicksilver | 0,25 | 1,2 |
| >2 | Zink | 2,6 | 3,9 |
| >2 | PAH-H | 0,49 | 0,73 |
| >2 | Alifater >C16-C35 | 0,42 | 1,1 |
| >2 | PCB-7 | 1,5 | 3,5 |

8.3.7 G Ridstig och gångväg

Inom område G har arsenik, bly, kadmium, koppar, zink, aromater >C16-C35 och PAH-H identifierats som de viktigaste riskparametrarna. Precis som för övriga egenskapsområden inom Anläggningsområdet bedöms markmiljöns skyddsbehov vara lågt. Samma platsspecifika riktvärden för skydd av markmiljön som för övriga områden bedöms kunna användas. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa ämnen redovisas i Tabell 8-23.

Av tabellen framgår att stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på medelvärde respektive UCLM95 förekommer för flera parametrar. Riskkvoter över 1 har beräknats för nivåerna 0-1 m och >2 m under markytan. Högst är riskkvoterna för den djupaste nivån. Riskkvoterna baserade på UCLM95 för bly, koppar och zink på nivån 0-1 m under markytan överskrider 1. För nivån >2 m under markytan, är riskkvoterna för bly, koppar, zink och PAH-H >1.

Sammantaget indikerar resultaten att föroreningshalterna i området kan utgöra en oacceptabel risk för markmiljön. De högsta riskkvoterna gäller dock mark >2 m under markytan. Det kan diskuteras vilken betydelse föroreningar på så stora djup har för markmiljöns funktion.

*Tabell 8-23: Riskkvoter för platsspecifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde G. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95. ***anger att beräknat medelvärde är lägre än bakgrundshalt enligt Naturvårdsverkets beräkningsverktyg.*

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-------------------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Arsenik | 0,12*** | 0,38 |
| 0-1 | Bly | 0,26 | 1,6 |
| 0-1 | Koppar | 0,46 | 1,4 |
| 0-1 | Zink | 0,26 | 1,6 |
| 0-1 | Aromater >C16-C35 | Ej påvisat | Ej påvisat |
| 0-1 | PAH-H | 0,035 | 0,053 |
| 1-2 | Arsenik | 0,054 | 0,098 |
| 1-2 | Bly | 0,050 | 0,11 |
| 1-2 | Koppar | 0,18 | 0,35 |
| 1-2 | Zink | 0,16 | 0,28 |
| 1-2 | Aromater >C16-C35 | 0,017 | 0,025* |
| 1-2 | PAH-H | 0,043 | 0,059* |

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-------------------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| >2 | Arsenik | 0,26 | 0,56 |
| >2 | Bly | 0,75 | 3,2 |
| >2 | Koppar | 2,8 | 13 |
| >2 | Zink | 1,7 | 6,1 |
| >2 | Aromater >C16-C35 | 0,28 | 0,60 |
| >2 | PAH-H | 2,9 | 6,7 |

8.3.8 H Parkering, Silo

Inom egenskapsområde H, parkering, silo har arsenik, barium, bly, kadmium, koppar och zink identifierats som de viktigaste riskparametrarna. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa ämnen redovisas i Tabell 8-24. Av tabellen framgår att riskkvoter över 1 har beräknats för 0-1 och 1-2 m djup under markytan. Riskkvoter över ett har beräknats för samtliga ämnen som identifierats vara av potentiell betydelse.

På 1-2 m djup under markytan har bara två prov analyserats med avseende på metaller. Samtliga riskkvoter för nivån baseras därmed på högsta uppmätta halt. Med tanke på det begränsade dataunderlaget bedöms högsta uppmätta halt vara relevant att utvärdera mot.

Sammantaget kan det inte uteslutas att det föreligger oacceptabla risker för påverkan på markecosystemets funktion i området, framför allt på 1-2 m djup under markytan. Det kan dock diskuteras vilken betydelse som föroreningar på detta djup har för markecosystemet i området.

*Tabell 8-24: Riskkvoter för platsspecifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde H. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. * anger att riskkvoten beräknats med maxvärde istället för UCLM95.*

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-----------|------------|------------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Arsenik | 0,28 | 0,51 |
| 0-1 | Barium | 0,64 | 0,99 |
| 0-1 | Bly | 0,55 | 0,91 |
| 0-1 | Kadmium | 0,040 | 0,063 |
| 0-1 | Koppar | 0,79 | 1,3 |
| 0-1 | Zink | 1,2 | 1,9 |

| Djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|------------------|-----------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 1-2 | Arsenik | 0,76 | 1,5* |
| 1-2 | Barium | 1,5 | 3,0* |
| 1-2 | Bly | 4,1 | 8,2* |
| 1-2 | Kadmium | 0,67 | 1,3* |
| 1-2 | Koppar | 0,63 | 1,2* |
| 1-2 | Zink | 9,5 | 19* |
| >2 | Arsenik | 0,078 | 0,11 |
| >2 | Barium | 0,14 | 0,22 |
| >2 | Bly | 0,075 | 0,14 |
| >2 | Kadmium | 0,0069 | 0,011 |
| >2 | Koppar | 0,15 | 0,26 |
| >2 | Zink | 0,23 | 0,39 |

8.3.9 I HSP

Inom egenskapsområde I, HSP, har barium, bly, koppar, kvicksilver och zink identifierats som de viktigaste riskparametrarna. Beräknade riskkvoter baserade på medelvärde samt UCLM95 för dessa parametrar redovisas i Tabell 8-25. Av tabellen framgår att riskkvoter över 1 har beräknats för 0-1 och 1-2 m djup under befintlig markyta. För den djupaste nivån, >2 m, har endast ett prov uttagits och analyserats. Riskkvoter över ett har beräknats för barium, bly, koppar och zink. Den högsta riskkvoten avser koppar 0-1 m under befintlig markyta. Generellt är det inte stora skillnader mellan riskkvoter beräknade på medelhalter och UCLM95.

Sammantaget indikerar resultaten att föroreningshalterna i området kan utgöra en oacceptabel risk för markmiljön. Det bör dock beaktas att den berörda jorden efter uppförandet av anläggningen kommer att ligga på stort djup under markytan. Det kan diskuteras vilken betydelse föroreningshalter i denna jord har för markmiljön i området samt vilken funktion som är önskvärd för marksystemet i området. Detta har beaktats i åtgärdsutredningen.

Tabell 8-25: Riskkvoter för platsspecifika riktvärden för skydd av markmiljö, egenskapsområde I. Angivna djup är i meter under markytan. Riskkvoter över 1 är färgmarkerade. **anger att riskkvoten beräknats utifrån bara ett analysresultat.

| Befintligt djup (m u my) | Parameter | Riskkvot | |
|--------------------------|-------------|------------|--------|
| | | Medelvärde | UCLM95 |
| 0-1 | Barium | 0,46 | 0,99 |
| 0-1 | Bly | 1,4 | 3,5 |
| 0-1 | Koppar | 2,0 | 4,9 |
| 0-1 | Kvicksilver | 0,11 | 0,35 |
| 0-1 | Zink | 1,3 | 2,9 |
| 1-2 | Barium | 0,51 | 1,1 |
| 1-2 | Bly | 0,45 | 1,1 |
| 1-2 | Koppar | 0,93 | 2,1 |
| 1-2 | Kvicksilver | 0,17 | 0,77 |
| 1-2 | Zink | 1,1 | 2,5 |
| >2 | Barium | 0,033** | |
| >2 | Bly | 0,0091** | |
| >2 | Koppar | 0,033** | |
| >2 | Kvicksilver | 0,0017** | |
| >2 | Zink | 0,055** | |

8.3.10 J Badplatsen

Inom egenskapsområde J har inga föroreningshalter över de generella riktvärdena för KM uppmätts och därmed inte heller några halter över platsspecifika riktvärden. Sammantaget bedöms inga oacceptabla risker avseende marksystemets funktion föreligga inom egenskapsområde J.

8.4 Spridning

Grundvattennivåerna i Anläggningsområdet styrs framförallt av markytans topografi, grundvattenbildningen och jordlagrens genomsläpplighet (se avsnitt 4.4.3). Grundvattnets flöde är riktat från landområdena mot Mälaren, som är det enda skyddsobjekt vilket kan påverkas av spridning av föroreningar från Anläggningsområdet. Inget grundvattenuttag finns inom grundvattnets utströmningsområde och det finns därför ingen risk att föroreningar inom Anläggningsområde kan påverka grundvattenuttag.

8.4.1 Strategi för spridningsberäkningar

En riskbedömning avseende hur ett förorenat markområde påverkar en ytvattenrecipient kan i princip genomföras på två olika sätt:

1. Riskbedömningen baseras på koncentrationer i jord där en teoretisk urlakning från jord till grundvatten beräknas och därefter en teoretisk transport från grundvatten till ytvatten.
2. Riskbedömningen baseras på faktiska koncentrationer i grundvatten och en bedömd transport av grundvatten till recipienten

Här baseras riskbedömningen enbart på strategi 2, d.v.s. på uppmätta halter i grundvatten och inte på halter i jord. En metodik som baseras på halter i grundvatten är mer tillförlitlig, jämfört med en som baseras på förenklade antaganden om urlakning från jord till grundvatten.

8.4.2 Riskberäkningar

Graden av risk för recipienten utvärderas från kvoten mellan beräknad koncentration i recipienten (PEC, predicted environmental concentration) och den haltnivå som inte ger upphov till en risk i recipienten (C_{lagrisk}):

$$\text{Riskkvot} = \frac{PEC}{C_{\text{lagrisk}}}$$

En riskkvot <1 indikerar att ingen risk för recipienten bedöms föreligga.

PEC beräknas via uppmätt halt i grundvatten multiplicerad med en utspädningsfaktor för Mälaren (Sweco, 2019).

C_{lagrisk} redovisas i avsnitt 8.4.6 nedan.

8.4.3 Grundvattenflöde

Den vattenbalans som beräknas med grundvattenmodellen visar att 1,1 l/s grundvatten strömmar ut från det huvudsakliga Anläggningsområdet direkt eller indirekt till Mälaren, respektive 0,3 l/s strömmar ut från Energihamnen till Mälaren (Avsnitt 4.4.4).

8.4.4 Föroreningshalter i grundvatten

De föroreningshalter i grundvatten som används i riskberäkningarna baseras på grundvattenprovtagning mellan åren 2014 och 2020 inom det huvudsakliga Anläggningsområdet och i Energihamnen presenteras i avsnitt 5.13.

För att ta fram representativa halfördelningar i grundvatten i Energihamnen beräknades UCLM95 för halter av ämnen baserat på analysresultaten (Avsnitt 5.4.1, Tabell 8-27).

För ämnen som hade inte tillräckligt prov att beräkna UCLM95 används maximal uppmätta halt i grundvattenprover som representativ halt markerad med * i Tabell 8-27.

För att ta fram representativa halfördelningar i grundvatten i huvudsakliga Anläggningsområde beräknades UCLM95 för halter av ämnen baserat på analysresultaten från de sydligaste grundvattenrören, dvs. de grundvattenrör som är placerade längst

nedströms i grundvattnets flödesriktning mot recipienten (Figur 5-37, Avsnitt 5.4.1, Tabell 8-27). Detta motiveras av att halterna i dessa rör är högre än föroreningshalterna i den norra delen, samt att detta grundvatten strömmar mot Mälaren.

För parametrarna "dioxiner WHO-TEQ upperbound" och PFOS beräknades UCLM95 för halter baserat på analysresultaten från alla prover i det huvudsakliga Anläggningsområdet. Detta motiveras av att inte tillräckligt med provresultat fanns för att beräkna ett UCLM95-värde.

8.4.5 Utspädning i Mälaren

Utgångspunkten för beräkningarna avseende föroreningskoncentration i ytvatten är att föroreningar som strömmar ut i recipienten via grundvatten kommer att spädas ut i Mälaren.

Utspädningen för grundvatten från det huvudsakliga Anläggningsområdet är beräknad som en faktor 10 000 till 100 000 (Sweco, 2019). Föroreningarna späds ut därvid ut 10 000 gånger nästan direkt längs strandkanten och 100 000 gånger från ungefär 250 m ut i Mälaren.

Eftersom utströmning från Energihamnen är uppskattad till 30% av utströmning från det huvudsakliga anläggningsområdet är utspädning av föroreningar från Energihamnen uppskattad till 3 gånger högre än från det huvudsakliga Anläggningsområde, till 30 000 gånger nästan direkt längs strandkanten och 300 000 gånger från ungefär 250 m ut i Mälaren.

8.4.6 Lågriskhalter

Lågriskhalter baseras på generella riktvärden för skydd av ekosystem.

För Mälaren baseras använda lågriskkoncentrationer som redovisas i Tabell 8-26 främst på:

- Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (årsmedelvärde, inlandsytvatten) enligt HVMFS 2013:19. (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, 2013)
- Bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i inlandsytvatten enligt HVMFS 2013:19. (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, 2013)
- För ämnen som inte utgör prioriterade eller särskilda förorenande ämnen enligt vattendirektivet används haltnivåer enligt Naturvårdsverkets beräkningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016). Riktvärdet $C_{crit,sw}$ definieras då som haltkriteriet för skydd av ytvatten
- För vinylklorid finns bara gränsvärden för dricksvatten (Livsmedelsverket, 2005).

Tabell 8-26: Använda lågriskhalter i Mälaren

| Parameter | Gränsvärde, Årsmedelvärde inlandsytvatten | Bedömnings- grunder för (SFÄ) i inlandsytvatten | C _{crit-sw} | Livsmedelsverket, 2005 |
|------------------------------------|---|---|----------------------|---------------------------|
| Antimon (µg/l) | | | 0,1 | |
| Arsenik (µg/l) | | 7,9 | | |
| Barium (µg/l) | | | 10 | |
| Bly (µg/l) | 1,2 | | | |
| Kadmium (µg/l) | | | 0,02 | |
| Kobolt (µg/l) | | | 0,2 | |
| Koppar (µg/l) | | 0,5 | | |
| Krom (µg/l) | | 3,4 | | |
| Kvicksilver (µg/l) | 0,07 | | | |
| Molybden (µg/l) | | | 0,3 | |
| Nickel (µg/l) | 4 | | | |
| Vanadin (µg/l) | | | 0,5 | |
| Zink (µg/l) | | 5,5 | | |
| Alifater >C5-C16 (µg/l) | | | 30 | |
| Alifater >C8-C10 (µg/l) | | | 1,5 | |
| Alifater >C10-C12 (µg/l) | | | 3 | |
| Alifater >C12-C16 (µg/l) | | | 30 | |
| Alifater >C16-C35 (µg/l) | | | 30 | |
| Aromater >C8-C10 (µg/l) | | | 5 | |
| Aromater >C10-C16 (µg/l) | | | 1,2 | |
| Aromater >C16-C35 (µg/l) | | | 0,05 | |
| Toluen (µg/l) | | | 5 | |
| Bensen (µg/l) | 10 | | | |
| PCB summa (µg/l) | | | 0,0001 | |
| Summa PAH-L (µg/l) | | | 1,2 | |
| Summa PAH-M (µg/l) | | | 0,05 | |
| Summa PAH-H (µg/l) | | | 0,005 | |
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound (ng/l) | | | 0,00001 | |
| DDT/DDE/DDD | 0,025 | | | |
| Vinylklorid | | | | 0,5 |
| PFOS (µg/l) | 0,065 | | | |

8.4.7 Spridning från Energihamnområdet

Riskberäkningar redovisas i Tabell 8-27. Resultaten visar att inga ämnen i grundvattnet i Energihamnområdet medför en oacceptabel belastning på Mälaren.

Tabell 8-27: Riskbedömning för spridning från Energihamnområdet.

| Ämne | UCLM -95 (µg/l) | Utspädning 30 000 | Utspädning 300 000 | Rikt-värden (µg/l) | Typ av rikt-gränsvärden | Risk 1 | Risk2 |
|--------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|----------|-----------|
| Antimon | 2,2 | 7,2E-05 | 7,2E-06 | 0,1 | C _{crit-sw} | 0,0007 | 0,00007 |
| Arsenik | 13 | 4,4E-04 | 4,4E-05 | 0,5 | Bedömningsgrunder för (SFÅ) i inlandsytvattnen | 0,0009 | 0,00009 |
| Barium | 80 | 2,7E-03 | 2,7E-04 | 10 | C _{crit-sw} | 0,0003 | 0,00003 |
| Bly* | 29 | 9,7E-04 | 9,7E-05 | 1,3 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvattnen | 0,00074 | 0,000074 |
| Kadmium | 2,8 | 9,4E-05 | 9,4E-06 | 0,02 | C _{crit-sw} | 0,005 | 0,0005 |
| Kobolt | 32 | 1,1E-03 | 1,1E-04 | 0,2 | C _{crit-sw} | 0,005 | 0,0005 |
| Koppar | 15 | 5,1E-04 | 5,1E-05 | 0,5 | Bedömningsgrunder för (SFÅ) i inlandsytvattnen | 0,001 | 0,0001 |
| Krom | 11 | 3,5E-04 | 3,5E-05 | 3,4 | Bedömningsgrunder för (SFÅ) i inlandsytvattnen | 0,0001 | 0,00001 |
| Kvicksil-ver* | 0,12 | 4,0E-06 | 4,0E-07 | 0,07 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvattnen | 0,000057 | 0,0000057 |
| Molybden | 54 | 1,8E-03 | 1,8E-04 | 0,3 | C _{crit-sw} | 0,006 | 0,0006 |
| Nickel | 53 | 1,8E-03 | 1,8E-04 | 4 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvattnen | 0,0004 | 0,00004 |
| Vanadin | 27 | 8,9E-04 | 8,9E-05 | 0,5 | C _{crit-sw} | 0,002 | 0,0002 |
| Zink | 8 400 | 2,8E-01 | 2,8E-02 | 5,5 | Bedömningsgrunder för (SFÅ) i inlandsytvattnen | 0,05 | 0,005 |
| alifater >C12-C16* | 16 | 5,3E-04 | 5,3E-05 | 30 | C _{crit-sw} | 0,000018 | 0,0000018 |
| alifater >C16-C35 | 210 | 7,1E-03 | 7,1E-04 | 30 | C _{crit-sw} | 0,0002 | 0,00002 |
| alifater >C5-C16* | 16 | 5,3E-04 | 5,3E-05 | 30 | C _{crit-sw} | 0,00002 | 0,000002 |
| aromater >C8-C10 | 0,62 | 2,0E-05 | 2,0E-06 | 5 | C _{crit-sw} | 0,000004 | 0,0000004 |

| Ämne | UCLM -95 (µg/l) | Utspädning 30 000 | Utspädning 300 000 | Rikt-värden (µg/l) | Typ av rikt-gränsvärden | Risk 1 | Risk2 |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---|-----------|------------|
| Bensen | 0,23 | 7,5E-06 | 7,5E-07 | 10 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlands-ytvatten | 0,0000008 | 0,00000008 |
| Summa PAH-H | 1,4 | 4,6E-05 | 4,6E-06 | 0,005 | C _{crit-sw} | 0,009 | 0,0009 |
| Summa PAH-L | 0,068 | 2,3E-06 | 2,3E-07 | 1,2 | C _{crit-sw} | 0,000002 | 0,0000002 |
| Summa PAH-M | 0,73 | 2,4E-05 | 2,4E-06 | 0,05 | C _{crit-sw} | 0,0005 | 0,00005 |
| Toluen* | 1,9 | 6,3E-05 | 6,3E-06 | 5 | C _{crit-sw} | 0,000013 | 0,000001 |
| PCB summa | 0,007 | 2,4E-07 | 2,4E-08 | 0,0001 | C _{crit-sw} | 0,002 | 0,0002 |
| vinylklorid* | 2,7 | 9,0E-05 | 9,0E-06 | 0,5 | Gränsvärden för dricksvatten (Livsmedelsverket, 2005) | 0,0002 | 0,00002 |
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound | 0,0066 | 2,2E-07 | 2,2E-08 | 0,00001 | C _{crit-sw} (ng/l) | 0,02 | 0,002 |
| PFOS* | 0,026 | 8,7E-07 | 8,7E-08 | 0,00065 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlands-ytvatten | 0,001 | 0,0001 |

Av Sweco Viak (2002) framgår att trots tidigare saneringsåtgärder i form av urgrävningar visar stora delar av det tidigare SAKAB-området på höga halter av flyktiga ämnen, aromatiska och delvis klorerade kolväten, både i mark och grundvatten. Därmed kan de ovan redovisade beräkningarna underskatta riskerna avseende spridning till ytvatten.

8.4.8 Spridning från huvudsakliga Anläggningsområdet

Riskberäkningarna redovisas i Tabell 8-28. Resultaten visar att Mälaren kan utsättas för en oacceptabel belastning från PCB-7, PAH-H och dioxiner i grundvatten inom Anläggningsområdet, eftersom riskkvoterna för dessa ämnen är högre än 1 (avsnitt 8.4.2). Tabell 8-28 visar vidare att inga andra ämnen i grundvattnet medför en oacceptabel belastning på Mälaren.

Tabell 8-28: Riskbedömning för spridning från huvudsakliga Anläggningsområdet

| Ämne | UCLM -95 (µg/l) | Utspädning 10 000 | Utspädning 100 000 | Rikt-värden (µg/l) | Typ av rikt-gränsvärden | Risk 1 | Risk2 |
|---------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---|--------|--------|
| Antimon | 12 | 1,2E-03 | 1,2E-04 | 0,1 | C _{crit-sw} | 0,01 | 0,001 |
| Arsenik | 35 | 3,5E-03 | 3,5E-04 | 0,5 | Bedömningsgrunder för (SFÄ) i inlandsytvatten | 0,007 | 0,0007 |
| Barium | 1 400 | 1,4E-01 | 1,4E-02 | 10 | C _{crit-sw} | 0,01 | 0,001 |
| Bly | 3 300 | 3,3E-01 | 3,3E-02 | 1,3 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvatten | 0,3 | 0,03 |
| Kadmium | 10 | 1,0E-03 | 1,0E-04 | 0,02 | C _{crit-sw} | 0,05 | 0,005 |
| Kobolt | 32 | 3,2E-03 | 3,2E-04 | 0,2 | C _{crit-sw} | 0,02 | 0,002 |

| Ämne | UCLM -95 (µg/l) | Utspä- ning 10 000 | Utspä- ning 100 000 | Rikt- värdet (µg/l) | Typ av rikt- gränsvärden | Risk 1 | Risk2 |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---|--------|--------|
| Koppar | 2 200 | 2,2E-01 | 2,2E-02 | 0,5 | Bedömnings- grunder för (SFÄ) i inlandsytvatten | 0,4 | 0,04 |
| Krom | 200 | 2,0E-02 | 2,0E-03 | 3,4 | Bedömnings- grunder för (SFÄ) i inlandsytvatten | 0,006 | 0,0006 |
| Kvicksilver | 2,2 | 2,2E-04 | 2,2E-05 | 0,07 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvatten | 0,003 | 0,0003 |
| Molybden | 140 | 1,4E-02 | 1,4E-03 | 0,3 | C _{crit-sw} | 0,05 | 0,005 |
| Nickel | 140 | 1,4E-02 | 1,4E-03 | 4 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvatten | 0,004 | 0,0004 |
| Vanadin | 110 | 1,1E-02 | 1,1E-03 | 0,5 | C _{crit-sw} | 0,02 | 0,002 |
| Zink | 8 300 | 8,3E-01 | 8,3E-02 | 5,5 | Bedömnings- grunder för (SFÄ) i inlandsytvatten | 0,2 | 0,02 |
| alifater >C5-C16 | 4 500 | 4,5E-01 | 4,5E-02 | 30 | C _{crit-sw} | 0,015 | 0,0015 |
| alifater >C8-C10 | 47 | 4,7E-03 | 4,7E-04 | 1,5 | C _{crit-sw} | 0,003 | 0,0003 |
| alifater >C10- C12 | 1 600 | 1,6E-01 | 1,6E-02 | 3 | C _{crit-sw} | 0,05 | 0,005 |
| alifater >C12- C16 | 2 400 | 2,4E-01 | 2,4E-02 | 30 | C _{crit-sw} | 0,008 | 0,0008 |
| alifater >C16- C35 | 15 000 | 1,5E+00 | 1,5E-01 | 30 | C _{crit-sw} | 0,05 | 0,005 |
| aromater >C8- C10 | 1 100 | 1,1E-01 | 1,1E-02 | 5 | C _{crit-sw} | 0,02 | 0,002 |
| aromater >C10- C16 | 800 | 8,0E-02 | 8,0E-03 | 1,2 | C _{crit-sw} | 0,07 | 0,007 |
| aromater >C16- C35 | 114 | 1,1E-02 | 1,1E-03 | 0,05 | C _{crit-sw} | 0,2 | 0,02 |
| PCB summa | 230 | 2,3E-02 | 2,3E-03 | 0,0001 | C _{crit-sw} | 229 | 22,9 |
| Summa PAH-L | 770 | 7,7E-02 | 7,7E-03 | 1,2 | C _{crit-sw} | 0,1 | 0,01 |
| Summa PAH-M | 400 | 4,0E-02 | 4,0E-03 | 0,05 | C _{crit-sw} | 0,8 | 0,1 |
| Summa PAH-H | 110 | 1,1E-02 | 1,1E-03 | 0,005 | C _{crit-sw} | 2,2 | 0,2 |
| Bensen | 160 | 1,6E-02 | 1,6E-03 | 10 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvatten | 0,002 | 0,0002 |
| Toluen | 330 | 3,3E-02 | 3,3E-03 | 5 | C _{crit-sw} | 0,007 | 0,0007 |
| Vinylklorid | 6,4 | 6,4E-04 | 6,4E-05 | 0,5 | Gränsvärden för dricksvatten (Livsmedelsverket , 2005) | 0,001 | 0,0001 |
| Dioxiner WHO- TEQ upperbound | 0,46 | 4,6E-05 | 4,6E-06 | 0,0000 1 | C _{crit-sw} (ng/l) | 4,6 | 0,5 |
| PFOS | 0,060 | 5,9E-06 | 5,9E-07 | 0,0006 5 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvatten | 0,009 | 0,0009 |
| DDT/DDE/DDD | 4,4 | 4,4E-04 | 4,4E-05 | 0,025 | Gränsvärde, årsmedelvärde i inlandsytvatten | 0,02 | 0,002 |

8.5 Deponigas

Mätningar inom och i anslutning till Anläggningsområdet har visat att deponigas förekommer i hela det undersökta området. Resultaten beskrivs översiktligt i avsnitt 5.6 samt i detalj i bilaga 2C och bilaga 2H. I denna bilaga redovisas även en förenklad gasriskbedömning enligt metoden *modifierad Wilson-Card klassificering*. Bedömningen utförs genom att en riskklass beräknas för varje undersökningspunkt. Inom det undersökta området förekommer punkter med bedömning från "mycket låg risk" till "medelhög till hög risk".

Sammantaget kan risker avseende deponigas inte uteslutas inom Anläggningsområdet och åtgärder för att säkerställa att dessa risker kan kontrolleras erfordras därför. Risker kan uppstå både vid anläggningsarbeten och i byggnader om deponigas tränger in. Tätning av markytan och ledningsdragningar i områden med deponigas kan påverka spridningsvägarna för gasen och innebära att gasen rör sig till andra områden än där deponigas nu uppmätts.

8.6 Osäkerheter

Riskbedömningar är förknippade med osäkerheter rörande antaganden om exponering och toxicitet hos de olika parametrarna. Vid föreliggande beräkningar och bedömningar har platsspecifik information använts i de fall sådan funnits tillgänglig. Det finns emellertid många osäkerhetskällor som kvarstår både i de generella och plats specifika antaganden som använts. En analys av dessa innebär ett underlag för en bättre förståelse av riskbedömningen och slutsatserna.

8.6.1 Osäkerheter avseende föroreningsutbredning

Vid all bedömning av risker baserade på mätdata från ett område finns det osäkerheter som beror på provtagningsstätheten. Ett större avstånd mellan punkterna innebär en större osäkerhet. Osäkerheten är viktig att ta med när risker bedöms och när åtgärder utreds. Vad som är en acceptabel provtagningsstäthet varierar och måste bedömas från fall till fall. Acceptabel provtagningsstäthet beror bland annat av områdets historik, syftet med provtagningen och kostnader.

Föreliggande riskbedömning baseras på ett relativt stort antal undersökningspunkter. Trots det baseras riskbedömningen i enskilda egenskapsområden ibland på ett mycket litet dataunderlag. Vid utvärderingen har viss hänsyn tagits till osäkerheter i dataunderlaget i och med att bedömningar huvudsakligen utgår från UCLM95. Beräkningen av UCLM95 tar hänsyn till datafördelningen och värdet blir högre vid mer heterogena förhållanden.

8.6.2 Osäkerheter i exponeringsbedömning

En generell utgångspunkt för riskbedömningar och för beräkning av plats specifika riktvärden med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg är att om en förorening förekommer i området kommer exponering att ske. Antagandet ligger även till grund för föreliggande

riskbedömning. Platsspecifika antaganden har gjorts angående exponeringens varaktighet. Osäkerheter som är förknippade med exponeringsparametrarna är följande.

Generella exponeringsparametrar som rekommenderas av Naturvårdsverket (2009b och 2016) har använts. Dessa parametrar ökar osäkerheten i exponeringsbedömningen, men då de är konservativa innebär de troligtvis att exponeringen överskattas.

För många ämnen är biotillgängligheten lägre i jord än i det preparat som vanligtvis använts i toxicitetsstudier på laboratorium (Törneman m.fl., 2009). Vid beräkning av platsspecifika riktvärden tas ingen hänsyn till matriseffekterna för jord. Därmed överskattas generellt den dos av ett ämne som skyddsobjekten inom området exponeras för.

8.7 Samlad riskbedömning

8.7.1 Människors hälsa

Människors hälsa utgör en viktig skyddsaspekt avseende föroreningar i mark inom Anläggningsområdet. Anläggandet av det planerade kraftvärmeverket kommer att innebära att marknivån jämnas ut inom området. Inom en stor del av området ska marknivån höjas med flera meter, men det förekommer också områden som ska sänkas. Detta medför ett skydd mot förekommande föroreningar eftersom externa och kontrollerade massor kommer att påföras. Även sänkning av marknivån kan innebära ett skydd eftersom det i flera fall medför att föroreningar avlägsnas.

Riskbedömningen har utgått från de förutsättningar som kommer att gälla vid den planerade markanvändningen. Riskbedömningen visar att det inte kan uteslutas att oacceptabla risker avseende människors hälsa föreligger inom flera egenskapsområden, samt att det oftast är bly eller flyktiga ämnen som ligger till grund för riskerna.

Riskbedömningen visar också att inom egenskapsområdena C, F och J bedöms inga oacceptabla hälsorisker föreligga vid den planerade markanvändningen. Vidare bedöms sannolikt inga oacceptabla hälsorisker föreligga inom delområde D, men på grund av det begränsade dataunderlaget kan risker avseende exponering för kvicksilver via inandning av ånga inte helt uteslutas.

Marknivån i egenskapsområde B ska höjas med ca 2 m. Detta innebär att direkt exponering för föroreningar i befintlig jord inom området endast kommer att kunna ske i samband med att schaktarbeten och liknande utförs inom områdena. De platsspecifika riktvärdena utgår från att schakter ner till >2 m djup under markytan står öppna under 10 % av tiden (motsvarande 20 exponeringsdagar per år), vilket antas vara konservativt.

Notera att bedömningen inte beaktar de personer som utför eventuella schaktarbeten. De som utför sådana arbeten exponeras i större utsträckning under varje arbetsdag än vad som beaktas i beräkningarna. En arbetsmiljöriskbedömning krävs för denna typ av arbeten och ingår inte i denna rapport.

I egenskapsområde B föreligger också risker avseende inandning av ångor, både från jord och grundvatten. Riskbedömningen visar att oacceptabla hälsorisker inte kan uteslutas, varken avseende direkt exponering (via intag av jord) eller avseende exponering via inandning av ånga. De viktigaste riskparametrarna i området är kvicksilver, bensen, PAH-M och PCB-7. Inom området förekommer även andra flyktiga föroreningar som eventuellt kan bidra till risker avseende ånginträngning (se bilaga 8).

Riskbedömningen visar på oacceptabla risker avseende exponering för arsenik och bly i yttlig jord inom egenskapsområdena A och G. Inom egenskapsområde E föreligger oacceptabla risker avseende främst inandning av ångor, men risker kan inte uteslutas avseende exponering via intag av jord. Inom egenskapsområde H kan oacceptabla risker med avseende på exponering via främst intag av jord inte uteslutas.

Område G utgör en liten del av en lång sträcka i anslutning till Östra deponin som är tillgänglig för allmänheten. Resterande del av sträckan är dock inte en del av Anläggningsområdet och ingår därmed inte i föreliggande riskbedömning.

Deponigas kan också utgöra en risk för människors hälsa. Genomförd undersökning visar att risker avseende deponigas inte kan uteslutas inom Anläggningsområdet och det krävs därför åtgärder för att säkerställa att dessa risker kan kontrolleras. Risker kan uppstå både vid anläggningsarbeten och i byggnader om deponigas tränger in. Tätning av markytan och ledningsdragningar i områden med deponigas kan påverka spridningsvägarna för gasen och innebära att deponigas rör sig till andra områden än där gas nu uppmätts.

8.7.2 Spridning

Riskbedömningen visar att det sker en viss spridning av föroreningar via grundvatten från Anläggningsområdet till Mälaren. Östra Mälaren är ett vattenskyddsområde och inom vattenskyddsområdet finns fyra vattenverk med separata råvattenintag (avsnitt 6.5) som behöver skyddas.

Utspädningen i Lövstafjärden är stor, mellan 10 000 och 100 000 från det huvudsakliga Anläggningsområdet till 30 000 till 300 000 från Energihamnen. Vidare visar riskbedömningen att Mälaren utsätts för en risk avseende belastning av PCB-7, PAH-H och dioxiner från grundvatten som strömmar ut från det huvudsakliga Anläggningsområdet. För alla andra ämnen i grundvatten inom Anläggningsområdet är risken acceptabel avseende spridning till Mälaren.

Beräkningar visar att inga ämnen i grundvattnet i Energihamnområde medför en oacceptabel belastning på Mälaren.

Tidigare undersökningar visar att stora delar av det tidigare SAKAB-området uppvisar höga halter av flyktiga ämnen, aromatiska och delvis klorerade kolväten, både i mark och grundvatten. Därmed kan de riskberäkningarna underskatta riskerna avseende spridning av föroreningar från Energihamnen till ytvatten.

8.7.3 Markekosystemet

Riskbedömningen visar att det inom delar av området föreligger risk att markekosystemets funktioner påverkas av förekommande föroreningar. Som tidigare diskuterats är förekomst av föroreningar bara en av många förutsättningar som kan påverka markekosystemet. Området utgörs av fyllnadsmassor och kommer till stora delar att vara hårdgjort eller bebyggt. Dessa förutsättningar bidrar inte till en fysisk miljö som främjar markekosystemet.

Riskbedömningen visar på acceptabla risker avseende markekosystemet inom egenskapsområdena C, D och J. Inom egenskapsområdena A, B, E, F, G, H och I visar riskbedömningen att oacceptabla risker för påverkan på markekosystemets funktion inte kan uteslutas. Markytan i egenskapsområdena B, F och I ska höjas med ca 1 till 2 m. Som tidigare nämnts avtar jordens betydelse för markekosystemets funktion med djupet. Vilken betydelse föroreningshalter på dessa djup har för påverkan på markekosystemet kan därför diskuteras.

8.7.4 Tidsperspektiv och förutsättningar

Riskbedömningen och de framtagna platsspecifika riktvärdena grundar sig på att den planerade markanvändningen för området genomförs. Vid beräkning av riktvärden och vid riskbedömningen har inga anpassningar gjorts avseende områdets nuvarande utformning. Ingen bedömning av risksituationen i nuläget eller under kommande anläggningsarbeten har gjorts, men en del av de åtgärder som ingår i anläggningsarbetet innebär i sig att exponeringen för människor begränsas.

9 Utgångspunkter för åtgärdsutredningen

Åtgärdsutredningen utgår från riskbedömningen och de förutsättningar och antaganden som denna baseras på. De platsspecifika riktvärden som har tagits fram i riskbedömningen, enligt avsnitt 7 ovan, säkerställer ett långtgående skydd för människors hälsa och miljön.

Åtgärder som säkerställer att dessa riktvärden uppfylls kan medföra betydande insatser (framför allt vad gäller hanteringen av jordmassor) för att marginella förbättringar i skyddet ska uppnås. Det finns också tekniska faktorer som påverkar möjligheten till och behovet av åtgärder. Det finns således skäl att tidigt i åtgärdsutredningen fastställa faktorer som bedöms ha stor inverkan på åtgärdernas omfattning och möjligheten till genomförande. Dessa utgörs av:

- Övergripande åtgärds mål
- Åtgärdsbehov
- Områdesavgränsningar
- Markanvändning
- Åtgärder på olika djup
- Skyddsnivå för markmiljö
- Ånginträngning

Dessa parametrar beskrivs närmare nedan.

I åtgärdsutredningen ingår också behov av åtgärder för att hantera risker avseende deponigas.

9.1 Övergripande åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål ska fungera som underlag för riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering, samt beskriva syftet eller syftena med en efterbehandlingsåtgärd (Naturvårdsverket, 2009c). Åtgärds mål beskrivs i avsnitt 6 och baseras på ett långtidsperspektiv, som avses styra mot en permanent acceptabel miljösituation. Vid målformuleringen bör utgångspunkten också vara:

- Allmänna ställda miljömål
- Naturvårdsverkets utgångspunkter för efterbehandling
- Olika intressenters och aktörers ståndpunkter
- Planerad markanvändning
- Förekomst av skyddad natur och kulturminnen
- Närhet till vattentäkter och tekniska förutsättningar

- Ekonomiska förutsättningar
- Klimatförutsättningar

9.2 Åtgärdsbehov

Riskbedömningen har visat att det finns ett behov av riskreduktion avseende människors hälsa inom egenskapsområdena A, B, D, E, G och H eftersom en sådan risk inte kan uteslutas i dessa områden. För samtliga områden har risker med direkt exponering identifierats, men för område B är riskerna huvudsakligen förknippade med exponering via inandning av ångor.

Riskbedömningen har vidare visat att risker avseende påverkan på markekosystemet inte kan uteslutas inom egenskapsområdena A, B, E, F, G, H och I. Inom dessa delområden finns därför ett åtgärdsbehov för att skydda markekosystemet, i vissa fall på stort djup under planerad marknivå.

Avseende spridning visar riskbedömningen att Mälaren utsätts för en risk för oacceptabel belastning från PCB-7, PAH-H och dioxiner från grundvatten inom Anläggningsområdet. För alla andra ämnen i grundvatten inom Anläggningsområdet är risken acceptabel avseende spridning till Mälaren. Det övergripande åtgärds målet är att spridning av föroreningar från Anläggningsområdet inte ska öka. Detta uppfylls och det finns därmed inget behov av omgående åtgärder för att begränsa denna spridning. Dock är ett åtgärds mål att belastningen successivt ska minska. Det är därmed önskvärt att i så stor utsträckning som möjligt begränsa föroreningsbelastningen från området på Mälaren.

Sammantaget föreligger behov av åtgärder inom egenskapsområdena A, B, D, E, F, G, H och I. Inom egenskapsområdena C och J föreligger inget åtgärdsbehov.

9.3 Områdesavgränsning

Riskbedömningen avser Anläggningsområdet (Figur 1-1 i bilaga 1), vilket har delats upp i egenskapsområden som beskrivs i avsnitt 3. Västra, Östra och Norra deponierna är inte med i riskbedömningen, då de inte ingår i Anläggningsområdet. En del av det område som tidigare nyttjats för avfallshantering och som ligger nordöst om den östra deponin och öster om nuvarande återvinningscentral är heller inte med i riskbedömning.

Observera att områdesavgränsningen kan förändras efter eventuella åtgärdsförberedande undersökningar.

9.4 Höjder

Provtagningar som utförts har utgått från den befintliga höjden vid provtagningstillfällena. Relevant vid riskbedömning av föroreningar är istället den slutgiltiga höjden på marken i området. För en stor del av Anläggningsområdet kommer uppfyllnad och markhöjning att ske och den slutliga markytan anges till mellan ca +6 och +13 i RH2000 i

Anläggningsområdet. Markytan i hamnområdet är planerad till +2,5 till +3,5 och upp mot +6 i den norra delen. Markytan under bron är planerad till +2,50.

Åtgärdsutredningen utgår i alla frågor som berör höjder antingen från absoluthöjder eller djup relativt höjden på färdig mark inom området.

9.5 Skyddsnivå för markmiljön

Skyddet av markmiljön ska vara sådant att ekosystemets funktioner kan upprätthållas i den omfattning som är nödvändig för den planerade markanvändningen (Naturvårdsverket, 2009b). Som diskuteras i avsnitt 6.7 bedöms skyddsbehovet för markmiljön inom området vara lågt, vilket innebär att 25 % av arter och processer ska skyddas. Samma skyddsnivå har använts för hela jordprofilen oavsett djup under markytan.

I praktiken är minskar dock skyddsbehovet med djupet, då markens ekologiska funktion förväntas avta med djupet. Vidare begränsas ofta markmiljön av andra parametrar än föroreningsituationen, se avsnitt 6.7, vilket beaktas i åtgärdsutredningen. Riskbedömningen i detta fall grundar sig enbart på om föroreningshalter överskrider generella riktvärden. Någon utvärdering eller bedömning av faktisk föroreningspåverkan på markekosystemet har inte gjorts.

Att utföra åtgärder för att minska föroreningsbelastningen på markmiljön, då de aktuella föroreningarna inte samtidigt bedöms utgöra en risk för människors hälsa, i synnerhet då de aktuella föroreningarna ligger på ett stort djup under markytan, rekommenderas inte. Vissa åtgärder medför dessutom i sig negativa konsekvenser på markmiljön. Extremfallet är urgrävning av förorenad jord och ersättning av denna med bergkross eller andra typer av massor. En sådan åtgärd medför negativa konsekvenser för markmiljön. Även andra åtgärder, som täckning eller olika typer av in-situ-åtgärder, har ofta negativa effekter på markmiljön. Detta beaktas i åtgärdsutredningen.

9.6 Ånginträngning

Ämnen som kan förekomma i gasform förekommer inom Anläggningsområdet, specifikt i Energihamnen och vid ballagret (avsnitt 5), egenskapsområdena E och B. Riktvärden för denna ämnesgrupp styrs till stor del av risken för exponering av ångor som tränger in i byggnader.

Deponigas har påvisats i de gamla deponiområdena och tekniska skyddsåtgärder krävs för byggnader som är planerade i delområden där deponimaterial finns.

I riskbedömningen har hänsyn tagits till inträngning av ångor i byggnader, vilket betyder att de framtagna platsspecifika riktvärdena ligger på en nivå som innebär att hälsoskadliga halter i ånga som tränger in i byggnader inte förekommer.

För att begränsa eller förhindra ånginträngningen i byggnader kan olika tekniska skyddsåtgärder vidtas. Det finns väl beprövade metoder att bygga radonsäkert vilket även skyddar

mot inträngning av flyktiga ämnen. Graden av skydd beror på utförande och ämnens egenskaper.

10 Åtgärdsalternativ och tekniker

10.1 Introduktion

I detta avsnitt redovisas vilka alternativ för åtgärder som kan vara aktuella att vidta för att reducera risker för människors hälsa och miljön inför den planerade framtida markanvändningen av området. De alternativ som behandlas i avsnitten nedan är:

- Ingen åtgärd
- Administrativa skyddsåtgärder
- Tekniska skyddsåtgärder
- Inneslutning
- Schaktsanering och jordtvätt
- Stabilisering/solidifiering
- Övertäckning med syfte att reducera exponering
- Kvalificerad övertäckning med syfte att reducera föroreningstransport
- In situ behandling
- Skimming/ sugpumpning
- Övervakad naturlig självrening

Åtgärdsalternativ och deras lämplighet sammanfattas i Tabell 10-1 i slutet av detta kapitel.

10.2 Nollalternativ

Vid nollalternativet antas inga betydande förändringar av markanvändningen ske inom planområdet. Om ingen sanering av området sker kommer risken för spridning av föroreningar i mark och vatten, samt risker för besökare inom området som exponeras för dem att kvarstå. Konsekvenserna bedöms som betydande.

Risker för människors hälsa och markmiljö i nuläget har inte beräknats eller bedömts inom ramen för denna PM. Människor som besöker område till exempel för idrottsutövning eller plockning av frukt eller svamp kan utsättas för en risk från markföroreningar. Kraftigt förorenad mark finns i yttlig jord inom områden som är tillgängliga för allmänheten. Människor kan utsättas för en hälsorisk vid direkt kontakt med jord och damm eller plockning och efterföljande konsumtion av till exempel bär eller svamp.

Sedimenten i Mälaren är förorenade och människor som badar kan komma i kontakt med dessa, vilket kan medföra en risk för människors hälsa.

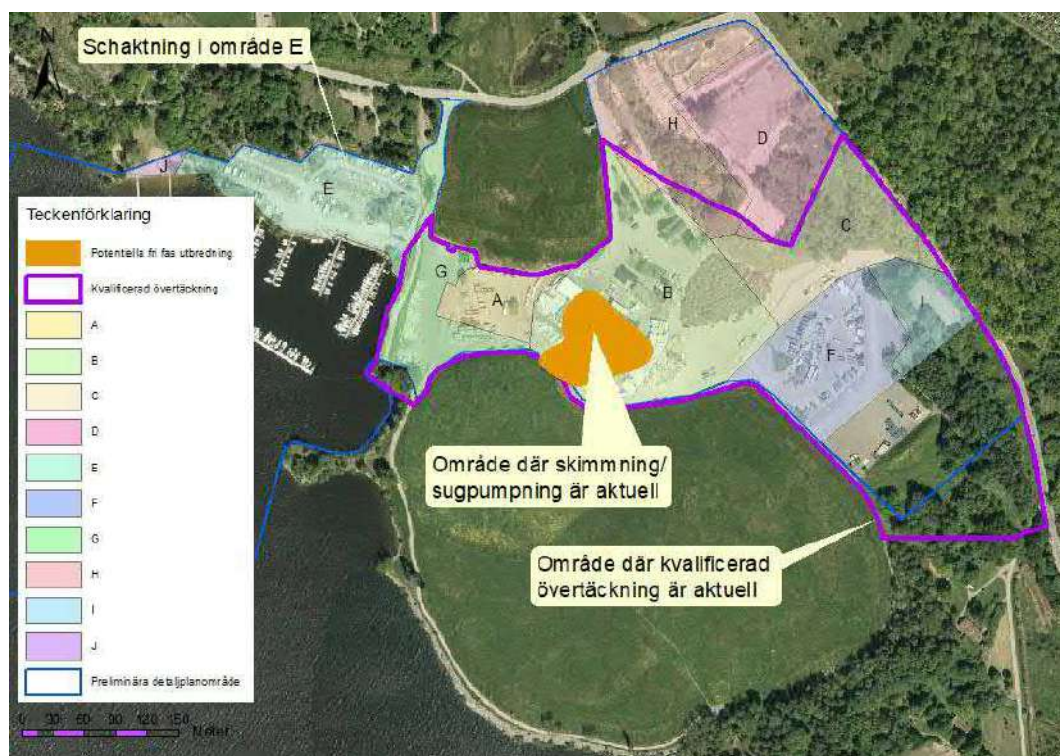
Riskbedömningen visar Mälaren utsätts för en risk avseende belastning av PCB-7, PAH-H och dioxiner från grundvatten inom Anläggningsområdet. För alla andra ämnen i

grundvatten inom Anläggningsområdet är risken acceptabel avseende spridning till Mälaren.

10.3 Ingen åtgärd

Om det kan visas att det inte föreligger någon risk för människors hälsa och miljön nu eller i framtiden, samt att de övergripande åtgärdsmålen kan uppnås även om inga åtgärder genomförs, kan ingen åtgärd utöver enligt nedan vara ett alternativ.

Marknivån kommer dock att sänkas i olika delar av Anläggningsområdet och det tas då samtidigt bort en del av föroreningarna. I dessa delar finns, efter sänkning, inte längre några föroreningar i halter över de platsspecifika riktvärdena kvar och heller inga signifikanta risker. Därför behövs ingen åtgärd i dessa delområden (D, H och J), utöver de schaktarbeten som utförs av anläggningstekniska skäl. Se vidare Figur 10-1 och Tabell 10-1.



Figur 10-1: Föreslagna åtgärder

10.4 Administrativa skyddsåtgärder

Administrativa åtgärder omfattar restriktioner beträffande vad som kan behöva göras och/eller hur marken kan användas i området. Syftet är att bidra till att förebygga skada

eller olägenhet för människors hälsa, samt att förhindra ingrepp som kan öka spridningen och exponeringen eller förvärrar situationen för miljön.

Administrativa åtgärder betraktas inte som efterbehandlingsåtgärder eller avhjälpande-åtgärder i strikt mening enligt Naturvårdsverket. Administrativa åtgärder är ofta nödvändiga att implementera om tekniska skyddsåtgärder utförs, såsom övertäckning eller inneslutning, där föroreningar kvarlämnas. Dessa administrativa åtgärder säkerställer då att oönskade framtida ingrepp inte motverkar effekten av de vidtagna åtgärderna.

Inom Anläggningsområdet behöver administrativa åtgärder föreskrivas för fysisk planering och markanvändning. Detta åtgärdsalternativ är därvid aktuellt för Anläggningsområdet.

10.5 Tekniska skyddsåtgärder

Tekniska skyddsåtgärder omfattar riskreducerande åtgärder som skär av exponeringsvägar och därmed skyddar människa och miljö mot exponering. Exempelvis kan olika former av markfilter installeras för att hindra transport av förorening inom och från Anläggningsområdet, eller tekniska lösningar för att förhindra inträngning av ånga i byggnader.

Denna form av åtgärder skulle främst vara tillämpliga vad gäller ånginträngning som är en identifierad risk. Det är möjligt att installera aktiva ventilationslösningar och radonklassade skydd mot inträngning av gas/luft från källare/krypgrund till byggnader på området.

Inträngning av ångor i byggnader är en risk som kan uppkomma i Energihamnen och tekniska skyddsåtgärder kan vara tillräckliga för att uppnå de övergripande åtgärds målen. Tekniska skyddsåtgärder är sannolikt tillämpliga inom Anläggningsområdet.

Deponigas har påvisats i de gamla deponiområdena. Byggnadstekniska åtgärderna bör därför vidtas i alla byggnader på Anläggningsområdet.

Höga halter av föroreningar finns även inom den östligaste delen av det undersökta området. Denna del av de gamla deponiområdena befinner sig inte inom Anläggningsområdet och är tillgänglig för allmänheten. Det rekommenderas att detta område inte får fortsätta vara allmänt tillgängligt, då speciellt bär eller svamp som skulle kunna plockas här och konsumeras kan vara en risk för människors hälsa.

10.6 Inneslutning

Inneslutning av föroreningarna innebär att förorenade massor lämnas kvar inom området och att de innesluts med barriärer på plats, så att kontakt med de förorenade massorna förhindras. Ofta väljs täta barriärer, vertikala och/eller horisontella, som begränsar eller förhindrar urlakning och spridning av lakvatten.

En variant på inneslutning är en lokal deponi som innebär att massor flyttas inom området och övertäcks på den nya platsen.

Denna typ av åtgärd används vanligtvis i områden där föroreningen är av en sådan karaktär att det har bedömts att andra typer av åtgärder orsakar stor miljöpåverkan under själva åtgärden, samt att inneslutningen kan anses som beständig i ett långt tidsperspektiv. Metoden kräver också att en höjning av markytan kan genomföras för att åstadkomma nödvändig skyddsstäckning.

Inneslutning av förorenade jordlager med halter över de åtgärdsgränser som kan bli aktuella bedöms inte vara en tillämplig åtgärd för Anläggningsområdet, då den övervägande delen av föroreningarna inom projektområdet återfinns i sluttäckta deponier som inte ingår i Anläggningsområdet. Inneslutning kommer därför inte att få den effekt som eftersträvas.

10.7 Schaktsanering och jordtvätt

Metoden innebär att förorenade jordmassor schaktas upp och omhändertas antingen inom området eller avlägsnas helt från området.

De massor som schaktas upp kan behandlas på olika sätt innan de transporteras bort eller återanvänds på plats. De metoder som kan användas på plats kan även tas i bruk på en mellanstation eller på den slutliga mottagarstationen. Nedan beskrivs behandling genom sortering i fraktioner respektive jordtvätt. Fördelen med att behandla massorna på plats är att det kan öka återanvändningen inom området och att mängden massor med höga föroreningshalter minskar.

De massor som uppstår vid urschaktning kan behandlas på plats genom sortering i fraktioner. Syftet med en sortering är att fraktioner med olika föroreningsinnehåll kan separeras så att de grövre fraktionerna kan återanvändas eller hanteras som mindre förorenade, medan de finkornigare fraktionerna med högre föroreningshalter kan hanteras separat.

Utöver sortering kan även en tvättning av materialet göras, som benämns jordtvätt. Det innebär att den förorening som sitter på ytan av jordpartiklarna kan skrubbas av eller med hjälp av exempelvis syror lösgöras från jordpartiklarna. Den förorenade tvättvätskan kan sedan renas och jorden som nu har en lägre föroreningshalt hanteras utifrån hur effektivt den har kunnat renas.

Vid undersökningen påträffades fyllning med avfall inklusive aska i många provpunkter. Fyllningen består huvudsakligen av sand, vanligen grusig och ställvis mullhaltig samt med inslag av tegel, kol och lera. Således finns det inslag av grovkornigt material som innebär att en sortering i fraktioner och tvättning skulle kunna vara möjlig. För att göra en närmare bedömning av effektiviteten måste metoden testas i fält, vilket kan göras i samband med att eventuella åtgärder påbörjas.

Schaktsanering måste tillämpas i Lövsta på platser där schaktning måste utföras av anläggningstekniska skäl, vid uppförande av kraftvärmeverket.

Extremfallet är urgrävning av avfall och fyllningsmassor och ersättning av denna med bergkross eller andra typer av massor. Urgrävning som en sanering av hela deponiområde

skulle innebära en schakt till flera m djup längs gränsen utefter Norra, Östra och Västra deponierna. Eftersom materialet i deponierna är geotekniskt instabilt måste i så fall gränserna mot de befintliga deponierna spantas. Under ett sådant schaktarbete måste också grundvatten som strömmar in i schakterna tas om hand. Massorna måste köras bort till en annan deponi vilket innebär en betydande trafik i bostadsområden inom närområdet.

Effekten av bortschaktning av samtliga förorenade fyllningsmassor är små eftersom förorenade avfallmassor finns kvar i Norra, Östra respektive Västra deponin.

Typ av föroreningar och fördelning av föroreningar i egenskapsområde E visar att schaktning skulle kunna användas som en saneringsåtgärd i detta egenskapsområde.

10.8 Solidifiering och stabilisering

Solidifiering innebär att föroreningar inkapslas i material med låg permeabilitet, t.ex. betong, bentonit eller andra barriärmaterial. Vid solidifiering påverkas i regel inte föroreningens kemiska form eller sammansättning. Inkapslingen motverkar spridningen av föroreningar från det förorenade materialet.

Vid stabilisering tillsätts additiv som reagerar kemiskt med föroreningen så att dess laknings- och spridningsbenägenhet reduceras, utan att det förorenade materialet kapslas in. Stabilisering och solidifiering kan tillämpas både in situ (materialet ligger kvar i marken) och på uppgrävda massor.

Med solidifiering avses vanligen inkapsling av förorenade jordar eller avfall i lågpermeabla material, alternativt tillförsel av additiv som väsentligt reducerar den hydrauliska konduktiviteten inom och kring det förorenade området.

Projektering av åtgärdslösningar baserade på solidifiering och/eller stabilisering föregås i allmänhet av relativt omfattande laboratorie- och bänkskaleförsök, för att testa de utvalda additivens förmåga att antingen binda ingående föroreningsämnen eller väsentligt reducera det förorenade materialets hydrauliska konduktivitet.

Stabilisering/solidifiering kan tillämpas både in situ och på uppgrävda massor. Vid tillämpning in situ används metoden för behandling av källzoner med syfte att reducera eller helst stoppa en pågående föroreningsspridning. Metoden är bäst lämpad för behandling av relativt homogena jordar, med dominerande innehåll av sand eller grus och låg andel lera och/eller organiskt material.

Metoden används för behandling av såväl metallföroreningar som för högmolekylära organiska ämnen som t.ex. PAH och PCB, men är mindre lämpliga vid behandling av organiska föroreningar med hög andel flyktiga ämnen. Ler- och siltjordar, liksom jordar med hög organisk halt, är generellt mindre lämpade för solidifiering/stabilisering än sandjordar.

I kallt klimat kan frostvittring reducera stabilisatets eller inkapslingens beständighet, vilket kan erfordra särskilda försiktighetsmått (övertäckningsåtgärder m.m.). Förekomst av

avfallsrester och skrotfragment kan försvåra inblandningen av additiv, både vid tillämpningar in situ och vid behandling av uppgrävda massor.

Metoden bedöms inte lämplig för Anläggningsområde eftersom:

- Geotekniska egenskaper hos den åtgärdade jorden blir osäkra och anläggningen behöver en yta som kan bära tunga laster.
- Jordmaterialet i Anläggningsområdet är inte homogent.
- Stabilisering reducerar permeabiliteten hos jorden, vilket kan medföra att grundvattennivån stiger uppströms stabiliserade områden och ändrar grundvattenströmningen inklusive spridningsförhållandena för föroreningarna.

10.9 Övertäckning för att reducera exponering

Ett sätt att förhindra att människor exponeras för förorenad jord är att den innesluts eller täcks över. Övertäckningen kan göras relativt enkel eller mer avancerad med täta material.

Preliminär design av anläggningen visar att markytan kommer att höjas med ungefär 3 m, genom fyllning med rent material, inom den övervägande delen av området. Härvid kommer exponeringen att minska genom att det fysiska avståndet mellan människor och föroreningarna ökar.

Om förorenade massor övertäcks kommer risken för negativa hälsoeffekter, med avseende på exponering för materialet, att reduceras väsentligt. Dock lämnas akuttoxiska halter kvar i marken vilket endast är av vikt om antingen skyddstäcket skadas/försvinner eller vid grävarbeten där personal kan exponeras för akuttoxiska halter under arbetet, samt för allmänheten om större schaktgropar tillåts vara öppna under viss tid under pågående grävarbeten.

En enklare övertäckning som är genomsläpplig för vatten påverkar inte spridningen av föroreningar från den förorenade jorden nämnvärt och är därför inte bedömd lämpligt har.

10.10 Kvalificerad övertäckning för att reducera föroreningstransport

En övertäckning eller inneslutning (ibland även kallad barriär) kan utföras genom att en jordförorening helt eller delvis inkapslas med täta/lågpermeabla material, varvid utlakningen och spridningen av olika ämnen från jordföroreningen till omgivande mark- och vattenområden minskar eller helt upphör. Samtidigt hindras människor från att exponeras för jordföroreningen.

Det dominerande transportmediet för markföroreningar är vatten. Föroreningstransport kan även ske via porgas och i fri fas. Genom att installera barriärer kring förorenad jord med hjälp av täta/lågpermeabla material kan yt-, grund- och regnvatten hindras från att nå den förorenade jorden. Därmed reduceras också utlakningen och spridningen av föroreningar från den förorenade jorden. Vidare kan en övertäckning minska syrediffusionen till den

förorenade jorden, vilket eventuellt påverkar omfattningen av utlakningen av metaller. Skyddsåtgärden kan utföras enskilt eller som komplement till andra åtgärder.

Tätskiktet kan utföras genom t.ex. bentonitblandning, naturlig lera eller ett geomembran. Ovanpå tätskiktet läggs ibland ett dräneringslager bestående av t.ex. sand. Dräneringslagret har till uppgift att leda bort vatten. På dräneringslagret läggs ett skyddsskikt (t.ex. morän) för att hindra att tätskiktet förstörs på grund av frost, rötter eller ingrepp (grävning), om den underliggande förorenade jorden har "glömts bort". Mellan dräneringslagret och skyddsskiktet läggs en geotextil för att förhindra att material i skyddsskiktet tränger ner i dräneringslagret. Överst anläggs ett vegetationsskikt.

För att barriären effektivt ska kunna avlänsa ett grundvattenflöde, eller signifikant reducera infiltrationen av nederbörd inom ett förorenat område, får barriären uppvisa en hydraulisk konduktivitet av högst 5×10^{-9} m/s. Är omgivande jord mycket genomsläpplig kan eventuellt en något högre hydraulisk konduktivitet tillåtas hos vertikala barriärer. För att åstadkomma en signifikant reduktion av mängden infiltrerande nederbörd via en förorening lokaliserad till omättad zon, erfordras dock i regel ett barriärmaterial med en hydraulisk konduktivitet understigande 1×10^{-9} m/s.

För att kunna projektera en inneslutningsåtgärd baserad på vertikala och horisontella barriärer krävs detaljerad kunskap om föroreningsförhållanden, jordlagerföljd/stratigrafi och hydrogeologiska förhållanden inom och i anslutning till det förorenade området. Det krävs även ingående kunskaper om barriärmaterialens tekniska egenskaper såsom kemisk respektive mekanisk beständighet och hydraulisk konduktivitet. Projektören behöver också ingående kunskaper om vilka installationsförfaranden som är möjliga att tillämpa.

Kvalificerad övertäckning används främst för att reducera utlakning och transport av föroreningar till recipienten och en sådan lösning skulle väsentligt reducera urlakning från den omättade zonen till grundvatten. De förorenade massorna är i detta fall dock delvis belägna under grundvattenytan, vilket innebär att en viss transport av metaller via grundvatten skulle kunna fortgå även med en övertäckningslösning.

Deponigas har uppmätts vid föreliggande undersökning. Metan är en explosiv gas och också en kraftig växthusgas som har cirka 25 gånger mer klimateffekt än koldioxid. Om sluttäckning används som åtgärdsmetod skulle det vara möjligt att ta hand om metangas. Det finns till exempel nya tekniker som innebär att metangasen som bildas i deponin leds till så kallade biofönster. Där skapas en miljö där metanreducerande bakterier trivs och metanen bryts ner. Metoden, som är utarbetad i Danmark men är ny för Sverige, används nu i Lunds kommun.

Sluttäckning av Anläggningsområdets bedöms som en lämplig åtgärd för att minska spridning av föroreningar till Mälaren, skydda människors hälsa och förbättra markmiljön i området.

Åtgärden blir mer effektiv om sluttäckningen ansluts till befintlig sluttäckning på de Västra och Östra deponierna. Detta kan åstadkommas om sluttäckningen också inkluderar

områdena som ligger öster om Östra deponin och söder om nuvarande återvinningscentral (Figur 10-1). Detta område ligger utanför Anläggningsområde och är därmed inte en del av projektet.

Ett minskat läckage av metaller via grundvatten till Mälaren skulle medföra lägre halter i recipienten. Mälaren belastas emellertid även av metaller från andra källor.

Om sluttäckning väljs som alternativ behövs följande administrativa åtgärder:

- Endast kontrollerade schaktarbeten får utföras genom den kvalificerad övertäckningen i framtiden, varefter återställning av tätskiktet utförs.

10.11 In-situ behandling

In situ-behandling innebär att förorenade massor ligger kvar i marken och behandlas där, alternativt extraheras från jordmatrisen och avskiljs/behandlas på plats eller omhändertas externt.

Det finns ett flertal olika behandlingsmetoder som kan användas för att påskynda den biologiska nedbrytningen och/eller kemiskt (oxidation/reduktion) bryta ner organiska ämnen, framför allt lättare kolväten. För PAH är förutsättningarna för in situ-behandling sämre och mycket tidskrävande, då högmolekylära PAH generellt bryts ner mycket långsamt.

Metoder för in situ-behandling av metallförorenade jordmassor finns, s.k. elektrosanering. Denna typ av metod bedöms dock inte vara effektiv för Anläggningsområdet, då den primärt används vid höga halter inom begränsade områden med en viss typ av jordegenskaper. Samförekomsten av höga metallhalter och organiska föroreningar innebär svårigheter att använda in situ-behandling. Sammantaget bedöms in-situ metoder inte generellt vara tillämpbara för Anläggningsområdet, dels på grund av föroreningarnas sammansättning och dels på grund av tidsaspekten.

Typ av föroreningar och fördelningen av föroreningar i egenskapsområde E visar att in-situ behandling skulle kunna användas som en saneringsåtgärd i detta egenskapsområde. Specifikt i kombination med schaktsanering där de högsta halterna schaktas upp och lägre halter åtgärdas med in-situ behandling.

10.12 Skimming/ sugpumpning

Fri fas med huvudsakligt innehåll av t ex oljeföroreningar kan i viss utsträckning saneras genom s k separationspumpning, d v s genom en kombination av djupbrunnspumpning och skimming/sugpumpning (Naturvårdsverket, 2006).

I område B, nära Svensk Freon ABs befintliga byggnad, påträffades fri fas av olja. Om den fria fasen måste tas bort är skimming ett alternativ. Om denna saneringsmetod används elimineras den fria fasen, men det kommer fortfarande finnas kvar föroreningar, främst i de tätare jordlagren (silt och morän) samt i grundvattnet. Omfattningen av den fria fasen

behöver undersökas närmare innan det kan bedömas om skimming kommer att ha den effekt som eftersträvas.

10.13 Övervakad naturlig självrening

Övervakad naturlig självrening bygger på att föroreningarna ligger kvar i marken och att markens naturliga processer reducerar halter och risker över tiden. Exempel på sådana naturliga processer är bionedbrytning, sorption, förångning och utspädning. Området övervakas för att kontrollera om och hur effektivt föroreningen minskar. Metoden kan appliceras på alla former av organiska ämnen inklusive PAH, men inte för tungmetaller.

Naturlig självrening är oftast en mycket tidskrävande metod. Dessutom utgörs huvuddelen av föroreningarna inom området av metaller som är hårt bundna till jordmatrisen och som inte är nedbrytbara. Metoden bedöms inte som praktiskt tillämpbar och den övervägs därför inte närmare.

10.14 Sammanfattning av aktuella åtgärdsmetoder

Inom Anläggningsområdet finns åtgärdsbehov eftersom föroreningshalterna medför en risk för människors hälsa. Den vidare bedömningen baserats på data som nu är tillgängliga och kan ändras vid uppdateringar av föreliggande rapport när ytterligare data har tillkommit.

Markarbeten som schaktning av anläggningstekniska skäl, till exempel för ledningar eller byggnader planeras i Anläggningsområdet. Schaktmassor kommer att provtas och analyseras för att kunna återanvändas inom Anläggningsområdet eller omhändertas externt.

Markytan inom en stor del av egenskapsområdena kommer att sänkas vid uppförande av kraftvärmeverket (Figur 10-1). Jord kommer att schaktas upp och berg kommer att sprängas. Detta jord- och bergmaterial kommer också att provtas och analyseras för att kunna återanvändas inom Anläggningsområdet.

En sammanfattning av lämpliga åtgärdsmetoder presenteras i Tabell 10-1 nedan samt i figur 10-1 i avsnitt 10.3 ovan. Alla åtgärder som beskrivs kräver övervakning av grundvattenkvalitet och inomhusluftkvalitet i framtiden.

Tabell 10-1: Sammanfattning av lämpliga åtgärdsmetoder i Anläggningsområdet.

| Metod | Miljönytta | Fördelar | Nackdelar | Egenskapsområde |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| Ingen åtgärd | I aktuella egenskapsområden finns ingen risk för människors hälsa eller miljön efter att anläggningen uppförts. | <ul style="list-style-type: none"> Låga kostnader. | <ul style="list-style-type: none"> Bara lämpliga i de delar där inga halter över de platsspecifika riktvärdena förekommer. | D, H och J |
| Administrativa skyddsåtgärder | Administrativa skyddsåtgärder för Anläggningsområdet säkerställer att framtida ingrepp inte motverkar effekten av vidtagna åtgärder. | <ul style="list-style-type: none"> Låga kostnader Enkelt att kontrollera inom Anläggningsområdet Effektiva | <ul style="list-style-type: none"> Brist i kontroll eller kommunikation kan negativt påverka effektiviteten. | Alla |
| Tekniska skyddsåtgärder | Tekniska skyddsåtgärder skyddar människors hälsa och övervakning säkerställer att målen uppnås. | <ul style="list-style-type: none"> Låga kostnader Enkelt att kontrollera i Anläggningsområdet Effektiva | <ul style="list-style-type: none"> Brist i kontroll eller kommunikation kan negativt påverka effektiviteten. | Alla byggnader i Anläggningsområdet mot inträngning av ån/deponigas |

| Metod | Miljönytta | Fördelar | Nackdelar | Egenskapsområde |
|--|---|---|---|--|
| Kvalificerad övertäckning | Skyddar människors hälsa och miljön eftersom transport av föroreningar minskas. | <ul style="list-style-type: none"> Minskat utsläpp av föroreningar till Mälaren. Människors hälsa skyddas. Systemet med biofönster tar hand om utsläpp av metangas som är en stark växthusgas. Kontrollerbar genom övervakningsprogram. | <ul style="list-style-type: none"> Höga kostnader jämfört med åtgärderna ovan. Föroreningar lämnas kvar | A, B, C, I, F, G och en del av D och H. |
| Schaktning, jordtvätt och återfyllning | Skyddar människors hälsa och miljön eftersom den förorenade jorden tas bort. | <ul style="list-style-type: none"> Effektiv Relativt snabbt | <ul style="list-style-type: none"> Höga kostnader jämfört med de första tre åtgärderna i denna tabell Kräver transporter och tar upp utrymme i deponier | E Schaktning behöver av anläggningstekniska skäl utföras i delar av egenskapsområdena A, B och G. |
| Skimming | Skyddar människors hälsa och miljön eftersom fri fas olja tas bort | <ul style="list-style-type: none"> Urschaktning behövs inte som sparar tid och pengar. | <ul style="list-style-type: none"> Det kommer fortfarande finnas kvar föroreningar, främst i de tätare jordlagren (silt och morän) samt i grundvatten. | A, B och G |

| Metod | Miljönytta | Fördelar | Nackdelar | Egenskaps- område |
|-----------------------|--|---|--|----------------------|
| In-situ behandling | Skyddar människors hälsa och miljö eftersom åtgärden reducerar föroreningsmängden. | <ul style="list-style-type: none">Åtgärden kan utföras samtidigt som andra aktiviteter pågår. | <ul style="list-style-type: none">Höga kostnader jämfört med det första tre åtgärderna i denna tabellÖvervakning behövs | E |

11 Kontakter med tillsynsmyndigheten

Tillsynsmyndigheten för förorenade områden är i detta fall Stockholm stad, Miljöförvaltningen. Enligt miljöbalken ska tillsynsmyndigheten omgående underrättas om resultaten av denna undersökning då föroreningar påträffats, vilket förutsätts ske löpande vid möten etc.

12 Referenser

- CIRIA. 2006. CIRIA C659/C665 – Assessing risks posed by hazardous ground gases to buildings, London 2006
- CIRIA. 2005. CIRIA R131 - The measurement of methane and other gases from the ground, London, 2005
- Citres AB, Kontrollprogram Lövstatippen, Vällingby/Hässelby, 2004-03-31
- Citres AB, Kontrollprogram Lövstatippen, Vällingby/Hässelby, 2006-06-19
- Citres AB, Kontrollprogram Lövstatippen, Vällingby/Hässelby, 2006-06-22
- Citres AB, 2013b "Kontrollprogram Lövsta gamla deponiområde Hässelby Villastad 36:1", 2013-12-02
- Citres AB, 2014. Analys av data från Lövsta gamla deponis kontrollprogramterial 2.
- Citres AB, "PM – Läcker Lövstadeponin miljöfarliga ämnen till Lövstafjärden?", 2013-09-30
- Citres AB, 2013a, "Sammanställning och detaljerad analys av data (2006–2012) från kontrollprogram för gamla Lövsta deponiområde", 2013-07-01
- Fortum Värme AB, 2015. Förstudierapport Lövsta
- Geosigma, PM: Strategi för åtgärder av förorenade massor i samband med en eventuell etablering av Lövsta, 2014-04-22
- Geosigma, Kontrollprogram av grundvatten inom Lövstaområdet, Stockholm, 2015-10-29, rev. 2017-03-07
- Geosigma, 2014. Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning av Lövstaområdet, Stockholm
- Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.
- Johnsson Bengt HF och Lars Andersson, 2012. Järnvägen Spånga-Lövsta 1889 – 1970 – en järnvägslinje där ångloken dominerade. Hässelby hembygdsförenings Skriftserie nr. 14.
- Livsmedelsverket, 2005:10. Livsmedelsverkets författningssamling ISSN 1651-3533 Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.
- Murphy, D.; Sparling, G.; and Fillery, I. 1998. Stratification of microbial biomass C and N and gross N mineralisation with soil depth in two contrasting Western Australian agricultural soils. Australian Journal of Soil Research, 36(1). 45-56.

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket, 2009a. Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. Rapport 5977.

Naturvårdsverket, 2009b. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976. Riktvärden reviderade 2016.
<https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenaded-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>

Naturvårdsverket 2013. Efterbehandling av förorenade områden, Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Manual efterbehandling, Utgåva 5. Naturvårdsverket, Stockholm. 2013.

Naturvårdsverket, 2016. Beräkningsverktyg, version 2.0.1.
<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Forenaded-omraden/Riktvarden-for-forenaded-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarden/>

NCC, 2010 Norra tippen inom del av Hässelby Villastad 36:1 Avslutning (sluttäckning) Norra Tippen, Dnr T2009-006-01816,

NHBC. 2

007.Guidance on Evaluation of Development Proposals on sites where methane and carbon dioxide are present. National House-Building Council, RSK Group, Report ed 4, March 2007.

Powers, L.; Freckman, D.; and Virginia, R. 1994. Depth distribution of soil nematodes in Taylor Valley, Antarctica. Antarctic Journal of the U.S., 29(5). 175-176.

Probert, M.E. and Keating, B.A. 1996. Modelling changes in soil microbial biomass in response to added crop residues. Proceedings of the 8th Australian Agronomy Conference 1996.

Scalgo Live, 2019: *Scalgo*. Scalgo Live <https://scalgo.com/>. Beräkningar utförda 2019-04-04.

SGU, 2013a: Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten. SGU-FS 2013:2.

SGU, 2013b: Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:1.

SGU, Undersökningar av Mälarens botten utanför Lövsta gamla deponiområde, Hässelby, Stockholms kommun, SGU-rapport 2012:6, 2012-07-17

SGU, 2019: *Berggrundskartan*. Sveriges geologiska undersökning (SGU) <http://www.sgu.se/>. Hämtad 2019-06-14.

- SPI, 2011: SPI rekommendation – Efterbehandling av förorenade bensinstationer. Svenska Petroleum Institutet (SPI).
- Stockholms Stad, 2013: Slutrapport för projekt inom miljömiljarden, 2013-03-12, DM 364066
- Sweco Viak AB, 2002. " Strategi för marksanering inom Lövsta området i Hässelby
- Sweco, 2009. Storstadsspecifika riktvärden för Malmö, Göteborgs och Stockholms stad. Stockholm 2009-06-17. Sweco Environment AB.
- Sweco, 2019. Strömningsberäkningar Lövsta, Mälaren. Stockholm Exergi AB
- Törneman, N; Cox, E; Durant, N; Azziz, C; Bouwer, E. 2009. Biotillgänglighet som företeelse och vid riskbedömningar av förorenade områden. Rapport 5895. Naturvårdsverket, Stockholm. Januari 2009.
- U.S. EPA (2011). Exposure Factors Handbook 2011 Edition (Final Report). 2011, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. (EPA/600/R-09/052F).
- VROM, 2009: Target values, soil remediation values and indicate levels for serious contamination. Ministrie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.
- Wallander, H.; Göransson, H.; and Rosengren, U. 2004. Production, standing biomass and natural abundance of ¹⁵N and ¹³C in ectomycorrhizal mycelia collected at different soil depths in two forest types. *Oecologia*, 139 (1). 89-97.
- Wang, G.; Jin, J.; Chen, X.; Liu, J.; Liu, X.; and Herbert, S.J. 2007. Biomass and catabolic diversity of microbial communities with long-term restoration, bare fallow and cropping history in Chinese Mollisols. *Plant Soil Environment*, 53. 177-185


Bilaga 1

2020-08-21

Figurer

Figur 1.1:
Preliminärt detaljplanområde

Teckenförklaring

 Preliminärt detaljplanområde

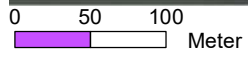


Figur 5.1
Halter i jord

Teckenförklaring

PAH-H (mg/kg)






- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 1,0
- 1,1 - 10
- 11 - 15
- 16 - 200

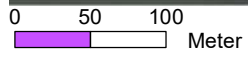


Figur 5.2
Halter i jord

Teckenförklaring

PAH-M (mg/kg)

-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 3,5
-  3,6 - 20
-  21 - 200
-  210 - 490



Figur 5.3
Halter i jord

Teckenförklaring

PAH-L (mg/kg)

- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 1,0
- 1,1 - 10
- 11 - 15
- 16 - 380



Figur 5.4
Halter i jord

Teckenförklaring

Alifater >C8-C10 (mg/kg)

- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 25
- 26 - 35
- 36 - 120
- 130 - 660



Figur 5.5
Halter i jord

Teckenförklaring

Alifater >C10-C12 (mg/kg)

- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 100
- 110 - 300
- 310 - 500
- 510 - 3 700

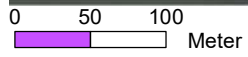


Figur 5.6
Halter i jord

Teckenförklaring

Alifater >C12-C16 (mg/kg)






- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 100
- 110 - 100
- 110 - 500
- 510 - 3 700

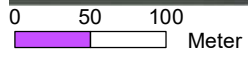


Figur 5.7
Halter i jord

Teckenförklaring

Alifater >C16-C35 (mg/kg)







-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 100
-  110 - 1 000
-  1 100 - 5 000
-  5 100 - 10 000

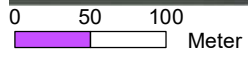
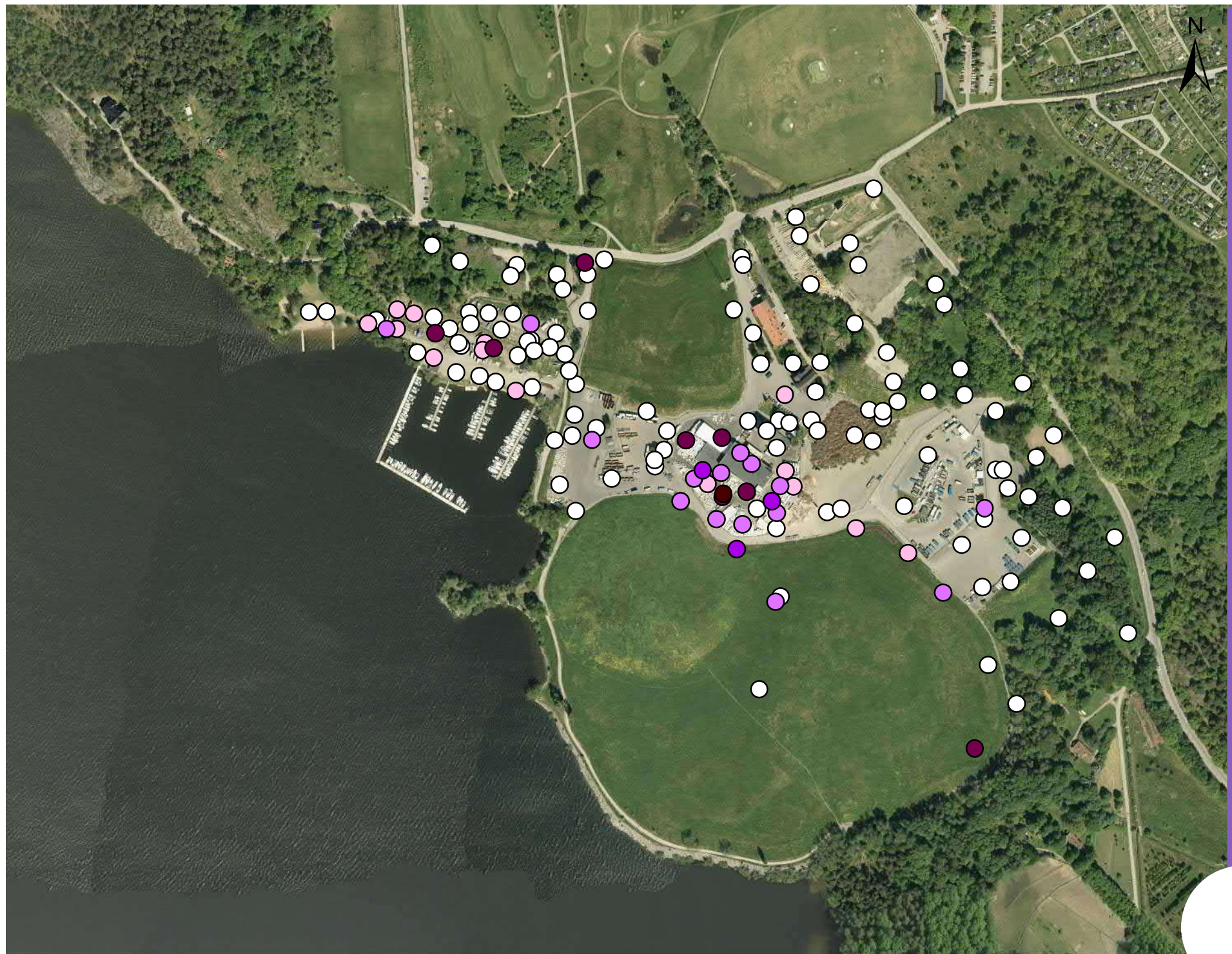


Figur 5.8
Halter i jord

Teckenförklaring

Aromater >C8-C10
(mg/kg)






-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 10
-  11 - 50
-  51 - 120
-  130 - 1 000
-  1 100 - 1 600



Figur 5.9
Halter i jord

Teckenförklaring

Aromater >C10-C16
(mg/kg)

-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 3,0
-  3,1 - 15
-  16 - 60
-  61 - 670

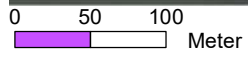


Figur 5.10
Halter i jord

Teckenförklaring

Aromater >C16-C35
(mg/kg)

- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 10
- 11 - 30
- 31 - 40
- 41 - 120

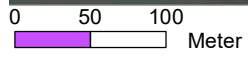
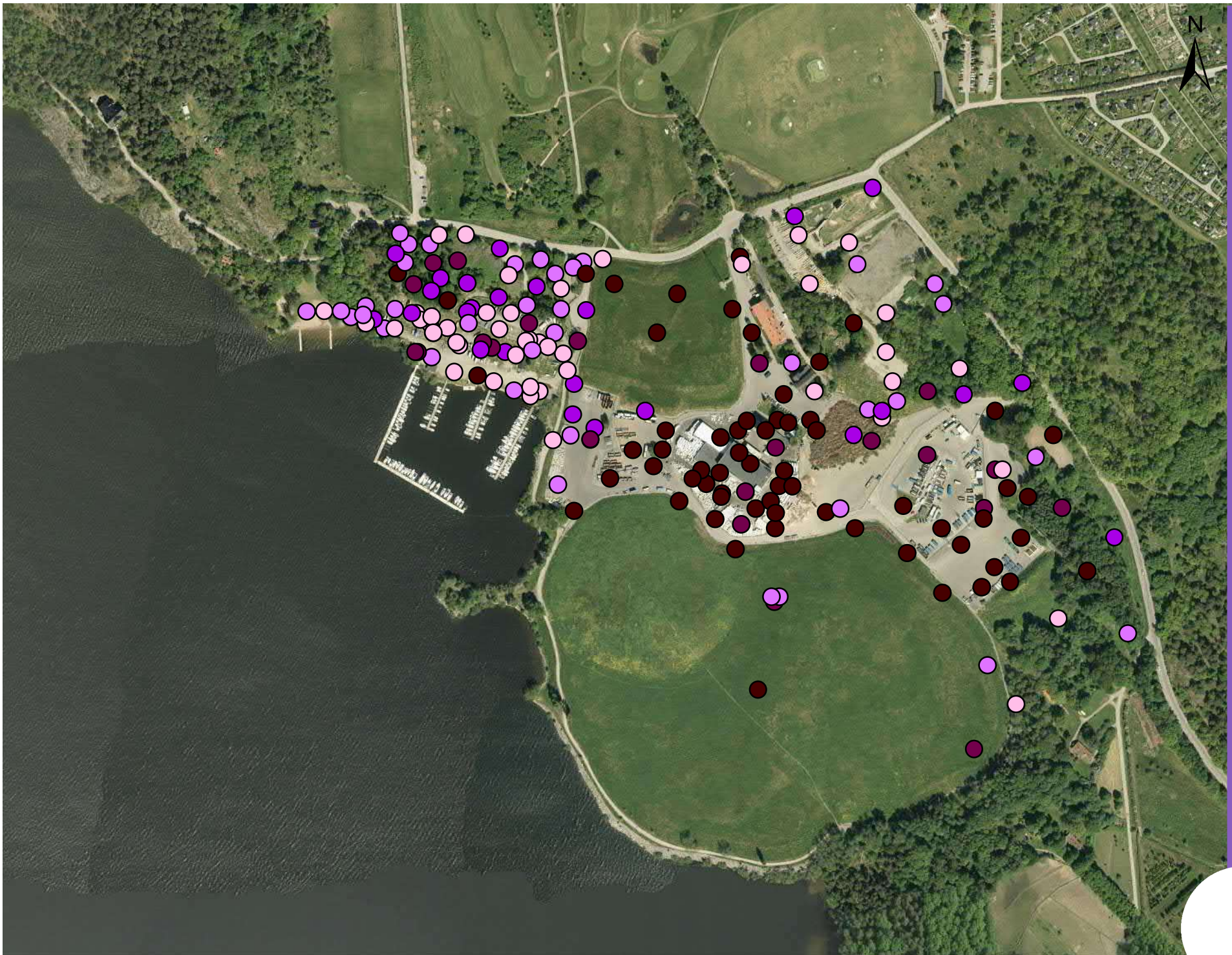


Figur 5.11
Halter i jord

Teckenförklaring

Bly (mg/kg)






-  5,2 - 40
-  41 - 120
-  130 - 250
-  260 - 1 000
-  1 100 - 19 000

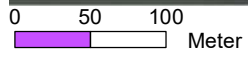
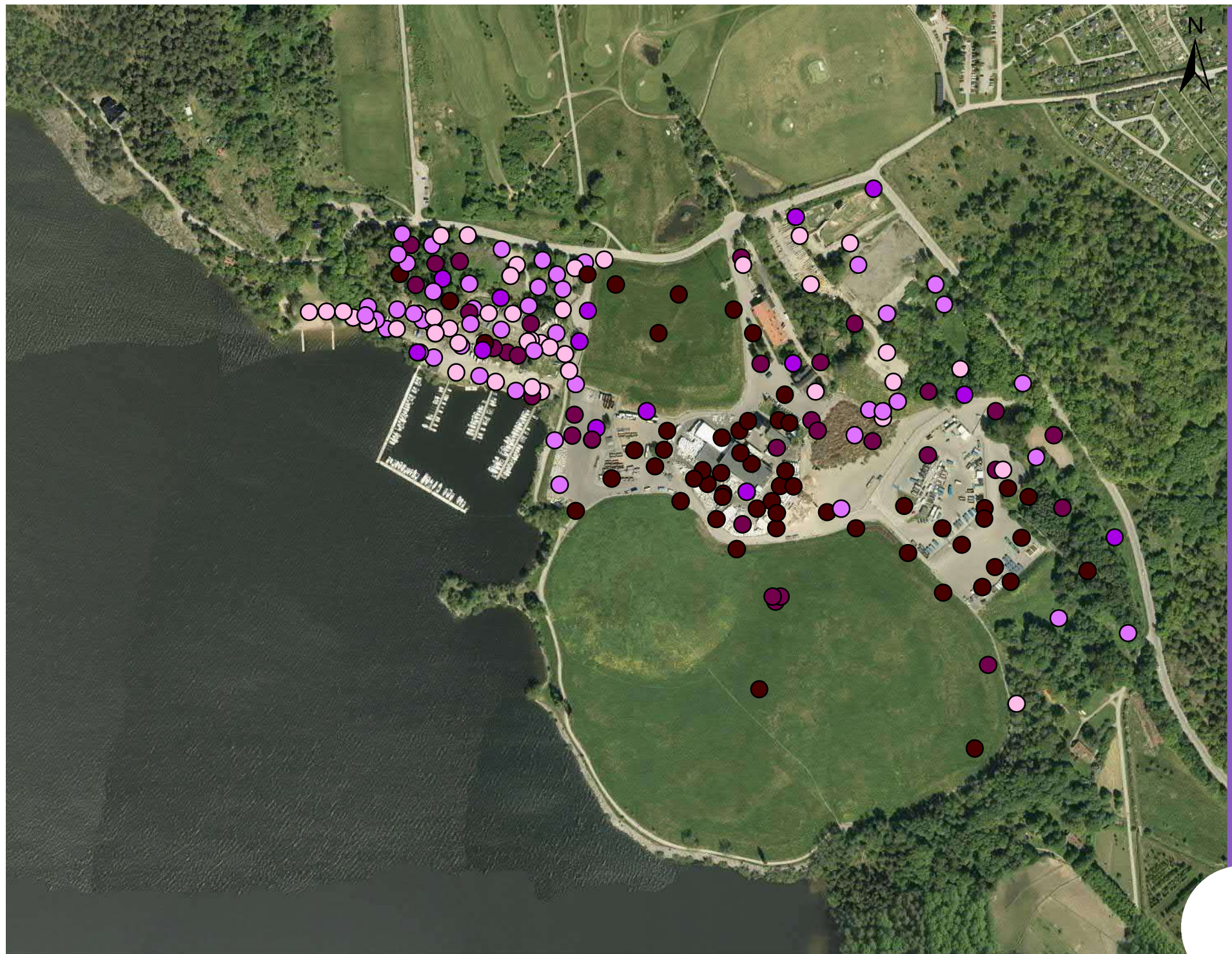


Figur 5.12
Halter i jord

Teckenförklaring

Koppar (mg/kg)

-  7,9 - 40
-  41 - 120
-  130 - 250
-  260 - 1 000
-  1 100 - 50 000

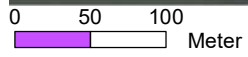
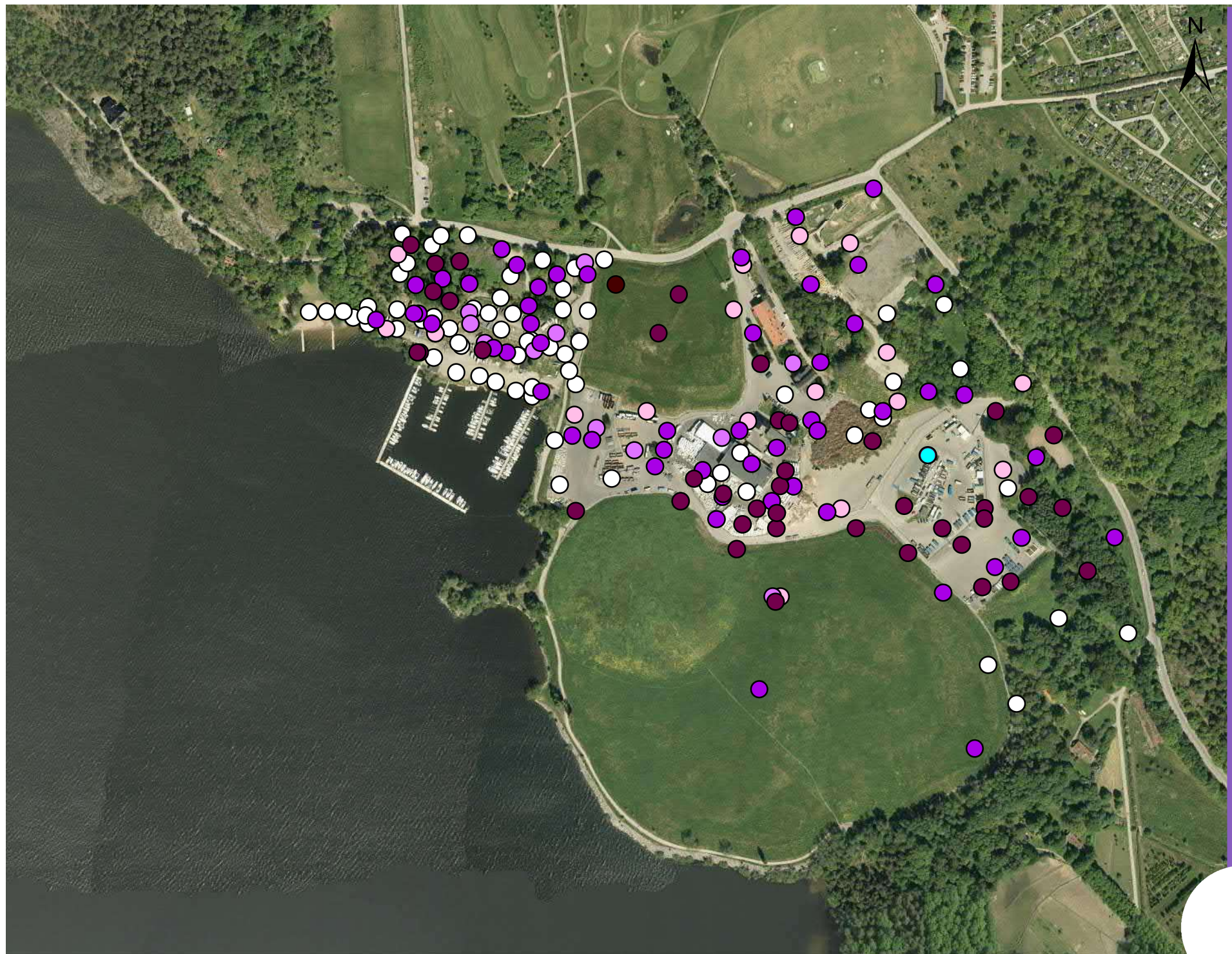


Figur 5.13
Halter i jord

Teckenförklaring

Kvicksilver (mg/kg)

-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 0,25
-  0,26 - 0,30
-  0,31 - 2,5
-  2,6 - 100
-  110 - 3 300

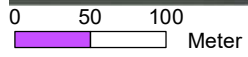


Figur 5.14
Halter i jord

Teckenförklaring

Nickel (mg/kg)






-  4,7 - 40
-  41 - 120
-  130 - 250
-  260 - 1 000
-  1 100 - 2 400

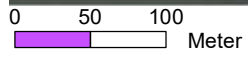
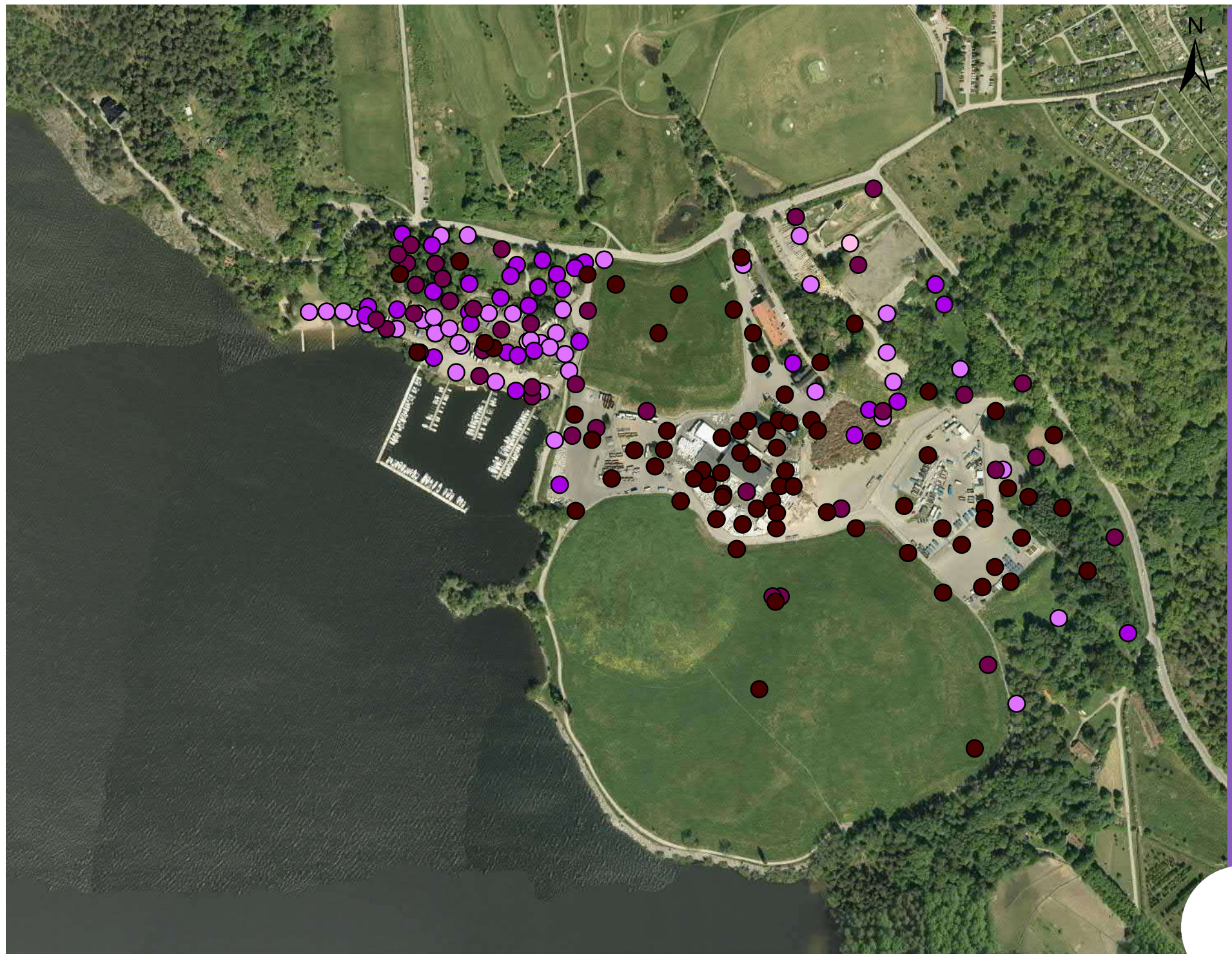


Figur 5.15
Halter i jord

Teckenförklaring

Zink (mg/kg)






-  22 - 40
-  41 - 120
-  130 - 250
-  260 - 1 000
-  1 100 - 13 000

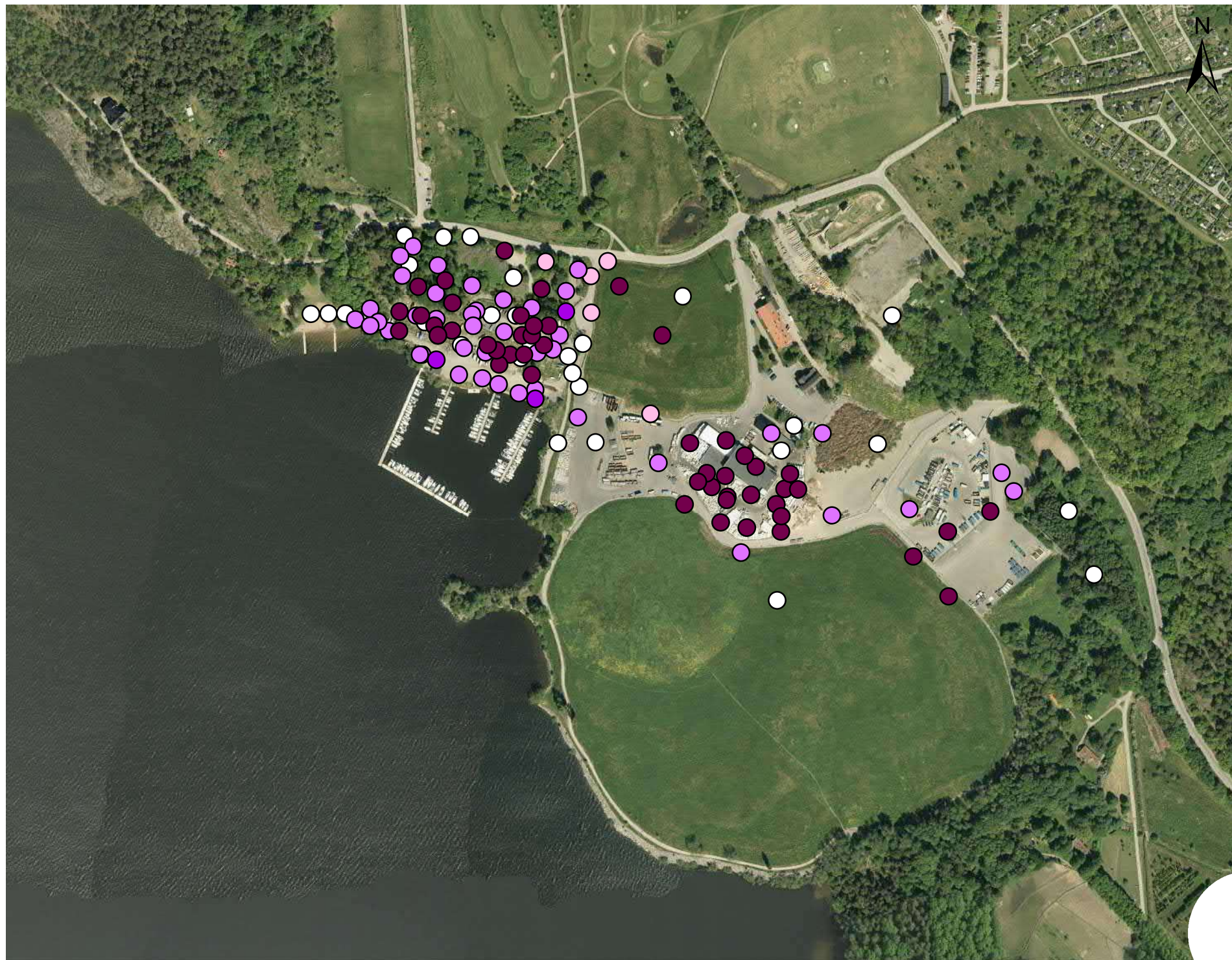


Figur 5.16
Halter i jord

Teckenförklaring

PCB-7 (mg/kg)






-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 0,0080
-  0,0081 - 0,20
-  0,21 - 0,25
-  0,26 - 77

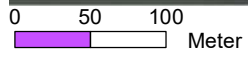


Figur 5.17
Halter i jord

Teckenförklaring

Dioxiner (ng/kg)






-  3,5 - 4,0
-  4,1 - 10
-  11 - 22
-  23 - 47
-  48 - 1100

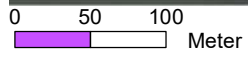


Figur 5.18
Halter i jord

Teckenförklaring

Xylener (mg/kg)

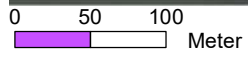
-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 10
-  11 - 25
-  26 - 50
-  51 - 1 800



Figur 5.19
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

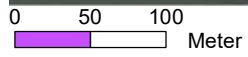
- PAH-H ($\mu\text{g/l}$)
- Under rapporteringsgräns
 - 0,010 - 3,5
 - 3,6 - 12
 - 13 - 40
 - 41 - 200
 - 210 - 420



Figur 5.20
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

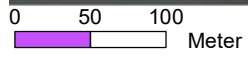
- PAH-M ($\mu\text{g/l}$)
- Under rapporteringsgräns
 - 0,010 - 1,0
 - 1,1 - 3,6
 - 3,7 - 15
 - 16 - 50
 - 51 - 2 100



Figur 5.21
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

- PAH-L ($\mu\text{g/l}$)
- Under rapporteringsgräns
 - 0,010 - 1,1
 - 1,2 - 5,8
 - 5,9 - 17
 - 18 - 140
 - 150 - 3 300

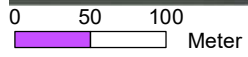


Figur 5.22
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Alifater >C8-C10 (µg/l)

- Under rapporteringsgräns
- 16 - 50
- 51 - 86
- 87 - 120
- 130 - 160

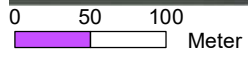


Figur 5.23
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Alifater >C10-C12 (µg/l)

- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 19
- 20 - 37
- 38 - 120
- 130 - 4 500

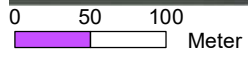


Figur 5.24
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Alifater >C12-C16 (µg/l)

- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 24
- 25 - 150
- 160 - 320
- 330 - 6 300

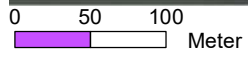


Figur 5.25
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Alifater >C16-C35 (µg/l)

- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 120
- 130 - 660
- 670 - 1 700
- 1 800 - 29 000

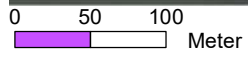


Figur 5.26
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Aromater >C8-C10 (µg/l)






- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 1,9
- 2,0 - 16
- 17 - 87
- 88 - 3 300

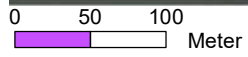


Figur 5.27
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Aromater >C10-C16 (µg/l)






-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 4,0
-  4,1 - 21
-  22 - 110
-  120 - 2 300

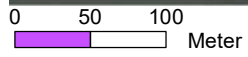


Figur 5.28
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Aromater >C16-C35 (µg/l)

-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 3,2
-  3,3 - 5,3
-  5,4 - 20
-  21 - 360

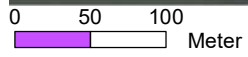


Figur 5.29
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Bly (µg/l)






- Under rapporteringsgräns
- 0,010 - 1 600
- 1 700 - 6 200
- 6 300 - 14 000
- 15 000 - 18 000

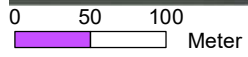


Figur 5.30
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Koppar ($\mu\text{g/l}$)






-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 1 000
-  1 100 - 3 000
-  3 100 - 5 000
-  5 100 - 11 000



Figur 5.31
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Kvicksilver ($\mu\text{g/l}$)

-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 5,0
-  5,1 - 8,0
-  8,1 - 12
-  13 - 15



Figur 5.32
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

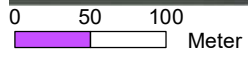
- Nickel ($\mu\text{g/l}$)
- Under rapporteringsgräns
 - 0,010 - 50
 - 51 - 100
 - 110 - 250
 - 260 - 500
 - 510 - 1 000



Figur 5.33
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

- Zink ($\mu\text{g/l}$)
- Under rapporteringsgräns
 - 0,010 - 1 000
 - 1 100 - 5 000
 - 5 100 - 10 000
 - 11 000 - 25 000



Figur 5.34
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

- PCB-7 ($\mu\text{g/l}$)
- Under rapporteringsgräns
 - 0,010
 - 0,011 - 0,018
 - 0,019 - 0,072
 - 0,073 - 3,1
 - 3,2 - 77



Figur 5.35
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Dioxiner (ng/l)






-  0,0036 - 0,16
-  0,17 - 0,33
-  0,34 - 0,49
-  0,50 - 0,65
-  0,66 - 1,0

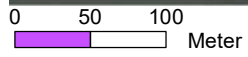


Figur 5.36
Halter i grundvatten

Teckenförklaring

Xylener ($\mu\text{g/l}$)

-  Under rapporteringsgräns
-  0,010 - 0,50
-  0,51 - 80
-  81 - 250
-  260 - 490



Bilaga 2a

2020-08-21

Fältrapport hydrogeologi

BILAGA 2A – FÄLTRAPPORT HYDROGEOLOGI

LÖVSTA KVV / MARK OCH VA



2020-08-21

HANDLÄGGARE: VLADIMIR KHOKHLOV

BILAGA 2A – FÄLTRAPPORT HYDROGEOLOGI

| | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Uppdrag Lövsta KVV / Mark och VA | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum 2020-08-21 |
| Uppdragsnummer 13005526 | Upprättad av Vladimir Khokhlov | Handlingstyp PM |

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|--------------------------------|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 2 | Utförda undersökningar | 2 |
| 2.1 | Inventering av grundvattenrör | 2 |
| 2.2 | Installation av grundvattenrör | 2 |
| 2.3 | Grundvattennivåmätningar | 2 |
| 2.4 | Kvalitetssäkring | 3 |
| 2.5 | Slugtest | 3 |
| 3 | Resultat | 4 |
| 3.1 | Grundvattenrör | 4 |
| 3.2 | Grundvattennivåmätningar | 7 |
| 3.3 | Slugtest | 10 |
| 4 | Källor | 12 |
| 5 | Bilagor | 12 |

1 Inledning

Stockholm Exergi planerar att uppföra ett nytt kraftvärmeverk i Lövsta, ett område nordväst om Hässelby (Stockholms Stad, 2018). På uppdrag av Stockholm Exergi AB har Sweco Environment AB genomfört hydrogeologiska undersökningar i området.

Syftet med undersökningarna är att ge ökad kunskap om de hydrogeologiska förhållandena vilket är ett viktigt underlag för projektering, till utredningar rörande föroreningar i mark samt underlag till detaljplane- och tillståndsprocess.



Figur 1. Den röda cirkeln markerar undersökningsområdet i Lövsta, nordvästra Stockholm (Källa openstreetmaps.org).

2 Utförda undersökningar

De hydrogeologiska undersökningarna har omfattat följande moment.

- Inventering av befintliga grundvattenrör i området.
- Installation av nya grundvattenrör för observation av grundvattennivåerna.
- Manuella och automatiska grundvattennivåmätningar i observationsrör
- Hydrauliska tester i form av slugtester.
- Utvärdering och sammanställning av resultat.

2.1 Inventering av grundvattenrör

I området fanns sedan tidigare grundvattenrör. De befintliga rören tillhör huvudsakligen tre olika serier betecknade "13-", "GV" och "Rör". Rör med beteckningen "13-" härrör från undersökningar utförda av Geosigma och rör med beteckningen GV ingår i Stockholm Stads kontrollprogram. Dessa rör har installerats vid olika tillfällen och med olika syften i samband med tidigare undersökningar och kontrollprogram. Totalt har det identifierats 18 st rör inom och i anslutning till deponiområdet. Av dessa har 11 st funktionsdugliga rör gått att återfinna, se **Tabell 1**. Rören redovisas i plan i **Figur 2**.

2.2 Installation av grundvattenrör

Installation av grundvattenrör har genomförts av Sweco under juni, augusti, september, oktober, november 2018 och januari 2019. Grundvattenrör som har installerats av Sweco har beteckning "S18". Totalt installerades 53 st rör. Lägen för rören redovisas i **Figur 2**. Grundvattenrören (vit HDPE-plast, OD 63 mm) installerades inuti skyddsror av stål i borrhålen och återfyllning gjordes med sand kring filtret. Ovanför filtersanden återfylldes med borrhax upp till ca 0,5 m under markytan där tätning gjordes med bentonitlera. Filterlängden hos grundvattenrören varierar mellan 1-6 m. Funktionstester har utförts genom att röret fyllts med vatten, varefter vattenytans återhämtning till ursprunglig nivå i grundvattenröret har mätts.

2.3 Grundvattennivåmätningar

Trycknivån har mätts manuellt med ljud- och ljuslod i grundvattenrören. Trycknivåer har även mätts med automatiskt registrerande tryckgivare i 16 st olika rör samt vid en pegel i Mälaren. Vid sammanställning av data har även mätdata från tidigare utförda undersökningar inkluderats där så varit möjligt. Manuella grundvattennivåmätningar har utförts 2 till 3 gånger per år under år 2018 till 2020, samt i samband med installation av nya grundvattenrör och i

samband med utförande av slugtester. Automatiskt registrerande trycknivågivare har loggat mätvärden en gång per timme.

2.4 Kvalitetssäkring

Erforderlig kvalitet av resultat har säkerställts genom att följa instruktioner och rutiner beskrivna i **Bilaga 2 A1 Kvalitetsmanual grundvattenmätningar**.

2.5 Slugtest

Slugtest har utförts för att bedöma markens genomsläpplighet. Slugtest innebär att den vilande grundvattenytan höjs eller sänks och dess återgång mot ursprungsnivån mäts över tid.

Slugtesterna har genomförts i 15 st grundvattenrör vid fyra olika tillfällen under oktober 2018, februari och mars 2019, se **Tabell 1** nedan. Grundvattenrör framgår av **Figur 2**. Slugtester utfördes genom att tillföra vatten så att rören toppfylldes samtidigt som grundvattennivån mättes med automatiska tryckgivare. Mellan 5–25 liter vatten hölls i rören och återhämtningen registrerades tills grundvattennivån åter nått sin ursprungsnivå (minst 80%). I tre rör, 18S901G, 18S904G och 18S908G har grundvattentrycket höjts genom momentan nedsänkning av en specialtillverkad slugpinne.

Tabell 1. Grundvattenrör utvalda för slugtestet

| Rör-ID | Rörtyp | Testmetod | Datum för test |
|----------|--------|---|------------------------------------|
| 18S901G | PEH | Tillförsel av vatten, nedsänkning av slug | 2018-10-03, 2018-10-05, 2018-10-09 |
| 18S902G | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-03, 2018-10-05 |
| 18S408 | PEH | Tillförsel av vatten | 2019-03-13 |
| 18S904G | PEH | Tillförsel av vatten, nedsänkning av slug | 2018-10-03, 2018-10-05, 2018-10-09 |
| 18S905G | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-03, 2018-10-05 |
| 18S906G | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-04 |
| 18S908G | PEH | Tillförsel av vatten, nedsänkning av slug | 2018-10-03, 2018-10-05, 2018-10-09 |
| 18S918GO | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-03 |
| 18S924 | PEH | Tillförsel av vatten | 2019-02-14 |
| 18S925 | PEH | Tillförsel av vatten | 2019-02-14 |
| 18S202 | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-04, 2018-10-05 |
| 18S035 | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-03, 2018-10-05 |
| 18S-M1 | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-09 |

3 (12)

| | | | |
|---------|-----|----------------------|------------------------------------|
| 18S-M2 | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-03, 2018-10-05, 2018-10-09 |
| 18S-M3U | PEH | Tillförsel av vatten | 2018-10-09 |

Analys av data utfördes från slugttester gjordes i programvaran AQTESOLV. Omräkning av hydraulisk konduktivitet (K) till hydraulisk transmissivitet (T) har utförts för metoderna KGS Model, Bouwer-Rice och Hvorslev, och är huvudsakligen beroende på filterlängd, men även akviferens mäktighet. Om filtret är längre än akviferens mäktighet användes det vattenförande lagrets tjocklek som indata. Om akviferen däremot är mäktigare än filterlängden användes filterlängden. Vid användningen av metoden Cooper-Bredehoeft-Papadopulos har den hydrauliska transmissiviteten räknats om till om till hydraulisk konduktivitet.

3 Resultat

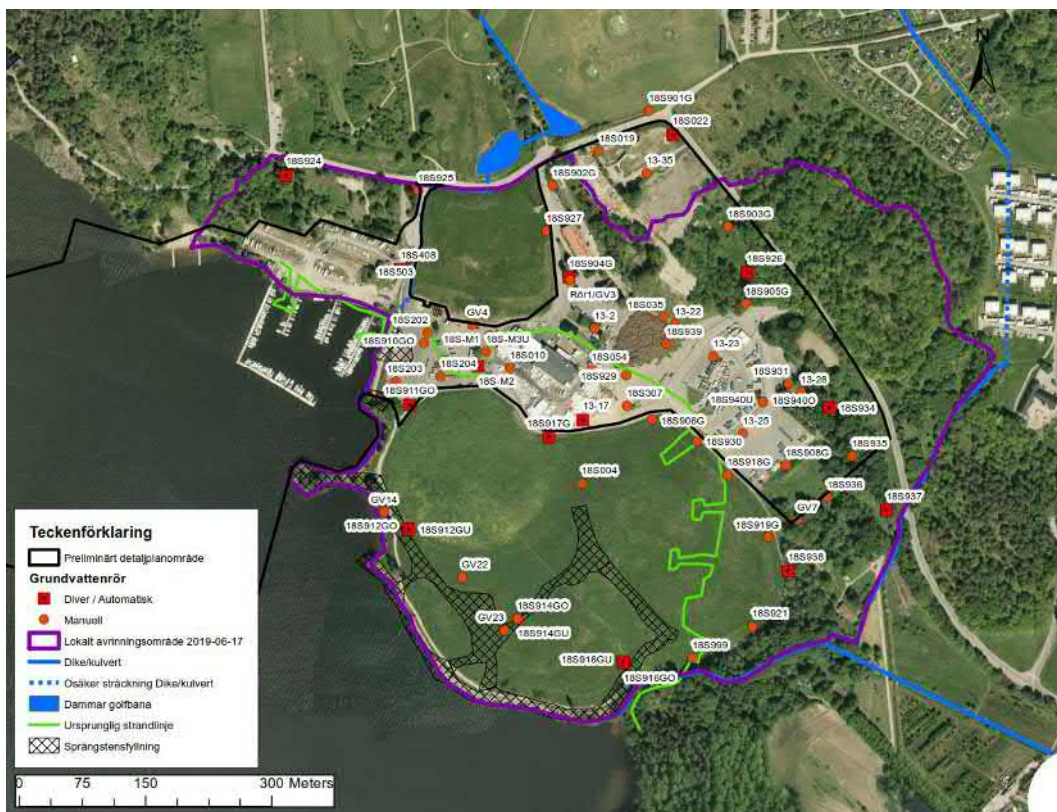
3.1 Grundvattenrör

Grundvattenrör redovisas i **Figur 2** och **Tabell 2**. Samtliga grundvattenrör som ingått i undersökningen har mätts in av Sweco i plan och höjd med totalstation. Även befintliga grundvattenrör i området har mätts in. Koordinater redovisas i Sweref 99 1800 och höjder i RH 2000. Inmätningarna har utförts vid flera tillfällen under 2018, 2019 och 2020.

Totalt har trycknivån mätts i 64 observationsrör. Vattenståndet i Mälaren har mätts med automatisk tryckgivare sedan 2019-03-14.

För mer utförlig information om observationsrörens dimensioner och installation se **Bilaga 2 A2 Grundvattenrör Uppgifter**.

Grundvattenrörsprofiler och sonderingsprofiler och för observationspunkter som har utförts av Sweco i undersökningsområdet redovisas i **Bilaga 2 A3 Sonderingsprofiler och grundvattenrörsprofiler**.



Figur 2. Grundvattenrör där mätning av grundvattennivåer pågår i undersökningsområdet.

Tabell 2. Observationspunkter för grundvattennivåmätningar, deras koordinater, marknivå (my), rörets överkant (RÖK) samt senaste mätningar av grundvattenytan. Samtliga höjder är angivna i RH2000.

| ID | N | E | MY | RÖK | Grundvattennivå (RH2000) | | | | | |
|--------|---------|--------|-------|-------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | 2018-11-14 | 2019-03-21 | 2019-05-15 | 2019-10-08 | 2019-12-18 | 2020-04-06 |
| 13-2 | 6585788 | 138009 | 6.10 | 6.77 | | 2.50 | 2.36 | 2.00 | 2.23 | 2.18 |
| 13-22 | 6585793 | 138105 | 6.75 | 6.82 | | 4.97 | 4.08 | 3.81 | 4.11 | |
| 13-23 | 6585755 | 138151 | 5.81 | 5.75 | 4.08 | 4.28 | 4.38 | 4.15 | 4.18 | 4.48 |
| 13-25 | 6585663 | 138186 | 6.73 | 6.67 | 4.61 | 4.56 | 4.43 | 3.79 | 4.19 | 4.61 |
| 13-28 | 6585712 | 138254 | 7.35 | 7.58 | 5.28 | 6.03 | 6.12 | 5.09 | 5.71 | 6.45 |
| 18S004 | 6585604 | 137994 | 11.21 | 11.98 | 0.51 | 0.94 | 0.77 | 0.72 | 1.13 | 0.85 |
| 18S007 | 6585724 | 137999 | 6.41 | 6.30 | | 1.07 | 6.30 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 18S009 | 6585715 | 137942 | 6.78 | 6.72 | | 0.93 | 6.72 | | | 0.87 |
| 18S010 | 6585741 | 137909 | 6.42 | 6.32 | | 1.51 | 1.19 | | | 1.17 |
| 18S019 | 6585998 | 138015 | 12.51 | 13.47 | 10.66 | 11.60 | 10.73 | 9.90 | 11.94 | 11.24 |
| 18S022 | 6586018 | 138102 | 13.54 | 14.68 | 11.66 | 13.14 | 12.25 | 11.23 | 13.47 | 12.78 |
| 18S035 | 6585801 | 138091 | 6.64 | 6.58 | 4.93 | 4.97 | 4.83 | 4.61 | 5.09 | 4.93 |
| 18S054 | 6585739 | 138006 | 6.22 | 6.07 | | 1.28 | 1.24 | 1.15 | | 1.29 |
| 18S202 | 6585783 | 137811 | 3.92 | 3.84 | 0.63 | 0.84 | 0.85 | 0.80 | 1.18 | 0.91 |
| 18S203 | 6585725 | 137774 | 4.24 | 4.20 | 0.60 | 0.86 | 0.67 | 0.79 | 1.27 | 0.89 |
| 18S204 | 6585731 | 137827 | 5.69 | 5.59 | 0.91 | 1.02 | 0.91 | 1.05 | 1.32 | 1.02 |
| 18S307 | 6585696 | 138048 | 6.21 | 6.04 | | 0.96 | 0.85 | 0.83 | 1.13 | 0.92 |
| 18S408 | 6585858 | 137779 | 5.17 | 6.11 | | 4.28 | 4.33 | 4.23 | 4.54 | 4.38 |
| 18S503 | 6585872 | 137794 | 6.20 | 6.10 | | 4.68 | 4.71 | 4.53 | 4.74 | 4.69 |
| 18S901G | 6586046 | 138074 | 12.68 | 12.96 | 11.45 | 12.87 | 11.81 | 11.05 | 12.96 | 12.47 |
| 18S902G | 6585958 | 137960 | 12.12 | 12.12 | 8.84 | 9.44 | 8.95 | 8.62 | | |
| 18S903G | 6585909 | 138168 | 12.07 | 12.62 | 10.17 | 11.02 | 10.55 | 9.65 | 11.43 | 10.77 |
| 18S904G | 6585849 | 137979 | 6.64 | 7.26 | 4.63 | 5.01 | 4.86 | 4.60 | 5.17 | 4.92 |
| 18S905G | 6585817 | 138189 | 7.91 | 8.40 | 5.14 | 6.16 | 5.80 | 4.96 | 6.07 | 6.17 |
| 18S906G | 6585680 | 138077 | 5.56 | 5.97 | 1.29 | 1.60 | 1.47 | 1.33 | 1.62 | 1.53 |
| 18S908G | 6585625 | 138236 | 8.15 | 8.67 | 5.73 | 6.35 | 6.09 | 5.77 | 6.63 | 6.27 |
| 18S910GO | 6585771 | 137807 | 3.58 | 3.53 | 0.62 | 0.85 | 0.68 | 0.79 | 1.26 | 0.90 |
| 18S911GO | 6585698 | 137790 | 4.37 | 4.31 | 0.61 | 0.85 | 0.67 | 0.80 | 1.27 | 0.89 |
| 18S912GO | 6585551 | 137788 | 3.00 | 3.61 | | 1.01 | 0.81 | 0.78 | 1.25 | 0.87 |
| 18S912GU | 6585550 | 137789 | 3.09 | 3.45 | | 1.04 | 0.85 | 0.81 | 1.26 | 0.91 |
| 18S914GO | 6585444 | 137917 | 7.83 | 8.65 | | 1.00 | 0.80 | 0.77 | 1.23 | 0.86 |
| 18S914GU | 6585443 | 137919 | 7.90 | 8.71 | | 1.04 | 0.93 | 0.36 | 1.25 | 0.90 |
| 18S916GO | 6585391 | 138044 | 7.31 | 7.76 | | 0.99 | 0.80 | 0.76 | 1.23 | 0.85 |
| 18S916GU | 6585392 | 138043 | 7.48 | 8.33 | | 1.06 | 0.86 | 0.41 | 1.27 | 0.93 |
| 18S917G | 6585659 | 137955 | 8.84 | 9.26 | | 1.02 | 1.07 | 1.20 | 1.16 | 1.18 |
| 18S918G | 6585614 | 138167 | 8.25 | 8.78 | 1.28 | 1.77 | 1.58 | 1.34 | 1.74 | 1.69 |
| 18S919G | 6585540 | 138216 | 8.79 | 9.49 | 1.94 | 3.32 | 2.46 | 1.92 | 3.62 | 2.75 |
| 18S921 | 6585434 | 138197 | 8.96 | 9.45 | | 2.84 | 2.42 | 1.85 | 2.76 | 2.63 |
| 18S924 | 6585970 | 137643 | 10.25 | 10.61 | | 9.62 | 8.30 | | 9.89 | 9.71 |
| 18S925 | 6585952 | 137799 | 10.21 | 10.96 | | 7.39 | 7.31 | 6.88 | 7.52 | 7.79 |
| 18S926 | 6585855 | 138191 | 7.63 | 7.97 | 5.40 | 6.85 | 6.35 | 5.11 | 7.22 | 6.68 |
| 18S927 | 6585904 | 137952 | 12.28 | 12.87 | 7.39 | 7.71 | 7.57 | 7.35 | 7.97 | 7.70 |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 18S929 | 6585733 | 138047 | 6.34 | 6.23 | | 1.23 | 1.23 | 1.13 | 1.25 | |
| 18S930 | 6585654 | 138130 | 6.40 | 7.19 | -1.65 | 1.77 | 1.79 | 1.52 | 1.76 | 1.89 |
| 18S931 | 6585722 | 138240 | 8.13 | 7.92 | | 6.19 | 5.91 | 4.91 | 6.06 | 6.36 |
| 18S934 | 6585694 | 138288 | 8.01 | 8.93 | 5.26 | 6.47 | 6.21 | 4.94 | 6.36 | 6.51 |
| 18S935 | 6585636 | 138315 | 11.50 | 12.23 | | 7.23 | 8.07 | 6.28 | 6.51 | 8.48 |
| 18S936 | 6585588 | 138285 | 8.62 | 9.05 | 6.25 | 7.18 | 7.01 | 5.97 | 7.28 | 7.11 |
| 18S937 | 6585572 | 138356 | 11.96 | 12.38 | 7.26 | 9.23 | 8.70 | 7.09 | 8.37 | 9.04 |
| 18S938 | 6585501 | 138240 | 5.89 | 6.52 | 2.05 | 3.59 | 2.86 | 1.94 | 3.54 | 3.17 |
| 18S939 | 6585769 | 138095 | 6.52 | 6.43 | | 3.29 | 3.19 | | 3.10 | 3.27 |
| 18S9400 | 6585701 | 138209 | 7.28 | 7.17 | | 4.59 | 4.78 | 4.53 | 4.62 | 5.10 |
| 18S940U | 6585701 | 138209 | 7.28 | 7.17 | | 4.78 | 4.49 | 3.66 | 4.35 | 4.49 |
| 18S999 | 6585397 | 138126 | 4.78 | 5.23 | | 1.51 | 1.30 | 1.13 | 1.60 | 1.39 |
| 18S-M1 | 6585780 | 137884 | 5.76 | 5.70 | 1.69 | 1.69 | 1.55 | 1.53 | 0.98 | 1.60 |
| 18S-M2 | 6585743 | 137871 | 6.24 | 6.16 | 1.26 | 1.38 | 1.31 | 1.21 | 1.41 | 1.34 |
| 18S-M30 | 6585758 | 137880 | 6.10 | 6.04 | Torr | Torr | Torr | | | |
| 18S-M3U | 6585760 | 137880 | 6.08 | 6.01 | 1.30 | 1.27 | 1.28 | 1.30 | 1.68 | 1.33 |
| GV14 | 6585570 | 137759 | 1.98 | 2.39 | | 1.01 | 0.79 | 0.77 | 1.26 | 0.85 |
| GV22 | 6585493 | 137852 | 5.04 | 5.91 | | 1.00 | 0.80 | 0.77 | 1.21 | 0.87 |
| GV23 | 6585430 | 137902 | 7.21 | 8.07 | 0.58 | 1.02 | 0.65 | 0.37 | 1.23 | 0.88 |
| GV4 | 6585792 | 137864 | 5.51 | 5.51 | 0.59 | 1.82 | 1.65 | 1.78 | 2.01 | 3.35 |
| GV7 | 6585561 | 138250 | | 7.63 | | 5.54 | 5.35 | 4.88 | 5.53 | 5.45 |
| Rör1/GV3 | 6585845 | 137981 | 6.46 | 6.94 | 4.98 | 4.88 | 4.71 | 2.50 | 5.08 | 4.78 |

3.2 Grundvattennivåmätningar

I **tabell 2** redovisas de senaste mätomgångarna då ambitionen varit att mäta i samtliga rör vid ett och samma tillfälle. I **tabell 3** redovisas i vilka rör och under vilka perioder som automatiska mätningar utförts.

Data från automatiska grundvattennivåmätningar från Geosigma har erhållits för observationsrör 13-23, GV22 och 13-17. Mätningar i dessa rör påbörjades 2017-09-27 och avslutades 2018-09-26, med mätintervallet 1 mätning per timme.

Tabell 3 Grundvattenrör med automatiska nivåmätningar.

| Rör-ID | Rördjup (m) | Grundvatten-nivå vid installationen | Diver-ID | Installationsdjup (m) | Mätning påbörjade | Mätning upphörde |
|--------|-------------|-------------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|------------------|
|--------|-------------|-------------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|------------------|

7 (12)

| | | | | | | |
|----------|-------|------|-------|-------|------------------|------------|
| 18S912Ö | 7,04 | 0,68 | AL134 | 6,00 | 2018-12-20 12:05 | Pågår |
| 18S912U | 36,24 | 0,71 | AL141 | 6,00 | 2018-12-20 12:20 | Pågår |
| 18S916Ö | 10,02 | 1,54 | AK881 | 9,00 | 2018-12-20 13:04 | Pågår |
| 18S916U | 27,14 | 0,72 | AL143 | 11,00 | 2018-12-20 12:53 | Pågår |
| 18S938 | 5,36 | 3,65 | AK891 | 5,00 | 2018-11-06 16:08 | 2019-03-14 |
| 18S934 | 5,14 | 7,06 | AK892 | 4,50 | 2018-11-06 15:24 | Pågår |
| 18S937 | 5,37 | 8,83 | AK881 | 5,35 | 2018-11-06 16:27 | 2018-12-20 |
| 18S022 | | | AL136 | 6,00 | 2018-10-31 14:31 | 2019-02-14 |
| 18S904 | 5,02 | 4,61 | AL158 | 4,50 | 2018-11-06 13:44 | Pågår |
| 18S911GU | 9,73 | 0,58 | AL204 | 6,00 | 2018-11-06 14:35 | Pågår |
| 18S917G | 16,49 | 0,98 | AK809 | 11,00 | 2018-11-08 10:38 | Pågår |
| 18S926 | 3,29 | 7,11 | AL312 | 3,20 | 2018-11-08 11:14 | Pågår |
| 18S-M2 | 7,00 | 1,26 | AL168 | 6,54 | 2018-11-06 13:19 | 2019-02-14 |
| 18S924 | 3,04 | | AL168 | 2,80 | 2019-02-14 13:52 | Pågår |
| 18S408 | 3,24 | | AL136 | 3 | 2019-02-14 14:04 | Pågår |
| Mälaren | 1,81 | - | AK891 | 1,79 | 2019-03-14 15:00 | Pågår |

Resultat från de manuella grundvattenmätningarna presenteras i **Bilaga 2 A4 Manuella Grundvattenobservationer**. De manuella grundvattenobservationerna har grupperats i 4 olika kategorier med hänvisning till olika grundvattennivåer:

- Grundvattennivå 0,65-1m
- Grundvattennivå 1,0-3,2 m
- Grundvattennivå 4,0-6,0 m
- Grundvattennivå 6,3-13,68 m

Varje kategori finns representerad som ett separat diagram i **Bilaga 2 A4**. Rören 18S007 och 18S009 som är installerade väster om och söder om Svensk Freonåtervinnings AB anläggning visade innehålla olja, vilket upptäcktes i samband med manuell mätning av grundvattennivån i rören den 2019-03-21. Inga fler mätningar genomfördes i de två kraftigt förorenade observationsrören. Grundvattennivån som uppmättes 2019-03-21 i observationsrören är +1,18 m (RH2000) för 18S007, samt 0,93 m för 18S009. Röret 18S-M30 har varit torrt under samtliga manuella observationer sedan installationen den 2018-06-25.

Den insamlade data från automatiska trycknivågivare inhämtades den 15:e maj 2019. Data har bearbetats och den uppmätta trycknivån av vattenpelaren ovanför automatisk tryckgivare har räknats om och anges i RH2000.

De observerade grundvattennivåer från automatiska trycknivågivare presenteras tillsammans med Geosigmas observationer i **Bilaga 2 A5 Automatiska Grundvattenobservationer**. De automatiska grundvattennivåerna presenteras i tre olika diagram:

- Grundvattennivå 0,65-1m
- Grundvattennivå 0,65-13,68 m
- Observationsrör i södra deponin

Diagrammet Grundvattennivå 0,65-1 m uppvisar grundvattennivåer i observationsrör där grundvattenytan ligger mellan ca 0,65 m och 1 m. I Diagrammet Grundvattennivå 0,65-13,68 m uppvisar grundvattennivåer i observationsrör där grundvattenytan ligger mellan ca 0,65 m och 13,68 m. I diagrammet Observationsrör o södra deponin presenteras de observerade grundvattennivåer i observationsrör som ligger närmast den nuvarande strandlinjen inom Södra deponin, där grundvattenytan ligger på mellan 0,65 m och 1 m. Samtliga diagram redovisar Mälarens vattenstånd uppmätt från SMHI:s mätstation i Bålsta samt den uppmätta vattennivån i Lövsta. Båda observationerna stämmer väl överens med varandra med mindre avvikelser. För jämförelse av vattenståndet uppmätt i Bålsta och i Lövsta se **figur 3** nedan.



Figur 3. Vattenståndet i Mälaren.

3.3 Slugtest

Det har visat sig att återhämtningsdata från slugtesterna med slug blev av sämre kvalitet (mycket ojämn återhämtningskurva med plötsliga tryckfall eller "gropar") än den data som erhöles från slugtester med vatten. Därav utfördes flertalet av slugtesterna med tillförsel av vatten som testmetod. Data från utvärderade slugtester redovisas i **Bilaga 2 A6 Utvärdering av slugtester**. För sammanfattning av resultat från de genomföra slugtesterna se **Tabell 4** nedan. Snabb återhämtning har observerats i flertalet av rören i närheten av deponin, vilket troligen beror på hög transmissivitet i omgivande akvifer. Långsam återhämtning har observerats i två av rören, 18S902G och 18S906G, och visar på motsatsen, det vill säga låg transmissivitet. Eftersom slugtester återspeglar akviferens beskaffenhet endast några få meter från observationsöret är osäkerheten hög. Därav bör resultat från slugtester endast bedömas som en förenklad tolkning av grundvattenmagasinets egenskaper.

Tabell 4. Sammanställning av utförda slugtester.

| Rör ID | Transmissivitet, T (m ² /s) | Hydraulisk konduktivitet, K (m/s) | Utvärderingsmetod | Grundvattenmagasin | Anmärkning |
|---------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|---|
| 18S035 | 9,01E-06 | 4,29E-06 | KGS Model (1994) | Öppen | Snabb respons. |
| 18S035 | 1,23E-05 | 5,80E-06 | | | Snabb respons. Klippt diverdata. |
| 18S202 | 4,60E-06 | 5,75E-06 | Bouwer-Rice (1976) | Öppen | Snabb respons. |
| 18S202 | 3,46E-06 | 4,38E-06 | | | Snabb respons. Klippt diverdata. Dålig matchning. |
| 18S408 | 2,04E-06 | 1,35E-06 | Bouwer-Rice (1976) | Öppen | Snabb respons. |
| 18S901G | 8,77E-05 | 4,38E-05 | Cooper-Bredehoeft-Papadopulos (1967) | Sluten | Snabb respons. |
| 18S901G | 1,18E-04 | 5,89E-05 | | | Snabb respons. |
| 18S901G | 4,75E-04 | 2,38E-04 | | | Snabb respons. Klippt diverdata. |
| 18S902G | 8,00E-08 | 8,00E-08 | Bouwer-Rice (1976) | Sluten | Långsam respons. |
| 18S902G | 1,13E-07 | 1,13E-07 | | | Långsam respons. |
| 18S904G | 3,00E-05 | 1,25E-05 | Hvorslev (1951) | Öppen | Snabb respons. |
| 18S904G | 3,75E-05 | 1,58E-05 | | | Mycket snabb respons. |
| 18S904G | 5,20E-05 | 2,20E-05 | | | Mycket snabb respons. Klippt diverdata. |
| 18S905G | 9,06E-06 | 5,33E-06 | Cooper-Bredehoeft-Papadopulos (1967) | Sluten | Mycket snabb respons. |
| 18S905G | 9,27E-06 | 5,45E-06 | | | Mycket snabb respons. |
| 18S906G | 2,29E-07 | 4,58E-07 | Cooper-Bredehoeft-Papadopulos (1967) | Sluten | Långsam respons. |
| 18S908G | 1,17E-05 | 1,60E-05 | KGS Model (1994) | Sluten | Snabb respons. |
| 18S908G | 1,64E-05 | 1,85E-05 | | | Klippt diverdata. Snabb respons. |
| 18S908G | 1,88E-05 | 2,48E-05 | | | Manipulerad diverdata. |
| 18S918G | 1,00E-06 | 3,34E-06 | Hvorslev (1951) | Sluten | Manipulerad diverdata. |
| 18S924 | 7,31E-06 | 3,65E-06 | KGS Model (1994) | Öppen | Snabb respons |

| | | | | | |
|---------|----------|----------|---------------------------------------|--------|------------------------------------|
| 18S925 | 1,10E-05 | 1,10E-05 | Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos (1967) | Sluten | Snabb respons, Filter 1m ger T = K |
| 18S-M1 | 4,97E-06 | 2,61E-06 | Bouwer-Rice (1976) | Öppen | Mycket snabb respons. |
| 18S-M2 | 3,75E-06 | 1,74E-06 | Bouwer-Rice (1976) | Öppen | Mycket snabb respons. |
| 18S-M2 | 3,65E-06 | 1,71E-06 | | | Mycket snabb respons. |
| 18S-M2 | 5,38E-06 | 2,51E-06 | | | Mycket snabb respons. |
| 18S-M3U | 3,59E-05 | 1,56E-05 | KGS Model (1994) | Öppen | Mycket snabb respons. |

4 Källor

Geosigma, 2014. Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning av Lövstaområdet, Stockholm. Grap 14026.
 Stockholm Stad, 2016. Stadsledningskontoret. Strategi för Fossilbränslefritt Stockholm 2040.
 Stockholms Stad, 2018. Stockholm växer. Lövstaverket. 2018-05-14.
<https://vaexer.stockholm/projekt/lovstaverket/>
 Sweco, 2002. Lövsta, Strategi för marksanering inom Lövstaområdet i Hässelby.

5 Bilagor

Bilaga 2 A1 Kvalitetsmanual grundvattenmätningar
 Bilaga 2 A2 Grundvattenrör uppgifter
 Bilaga 2 A3 Sonderingsprofiler och grundvattenrörprofiler
 Bilaga 2 A4 Manuella grundvattenobservationer
 Bilaga 2 A5 Automatiska grundvattenobservationer
 Bilaga 2 A6 Utvärdering av slugtester

BILAGA 2 A1

2019-06-17

Kvalitetsmanual för grundvattennivåmätningar och funktionskontroll

1 (5)

Sweco Environment AB

memo04.docx, 2019-06-14

Innehållsförteckning

| | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Inledning | 3 |
| 2 Fältarbeten | 3 |
| 2.1 Installation | 3 |
| 2.2 Grundvattenrör | 3 |
| 2.3 Funktionskontroll | 3 |
| 2.4 Lod | 3 |
| 2.5 Manuell mätning | 4 |
| 2.6 Automatisk mätning | 4 |
| 3 Datahantering | 4 |
| 3.1 Inmatning i databas | 4 |
| 3.2 Grundvattenmättningsprotokoll | 5 |
| 3.3 Funktionskontrollprotokoll | 5 |
| 3.4 Automatisk mätning | 5 |
| 3.5 Kvalitetskontroll av mätdata | 5 |
| 4 Risker | 5 |

2 (5)

BILAGA 2 A1
2019-06-1

1 Inledning

Detta är en rutinbeskrivning för att kvalitetssäkra kontrollprogram för mätning av grundvattennivå och efterföljande databehandling.

Manualen är en bilaga till dokumentet Bilaga 2 – Fältrapport Hydrogeologi.

Dokumentet är levande och skall uppdateras vid förändrade förutsättningar.

2 Fälтарbeten

2.1 Installation

Nya grundvattenrör installeras enligt branschpraxis med utförande enligt SGF geoteknisk fälthandbok (Rapport 1:96). Nya grundvattenrör namnges enligt tidigare använt system.

2.2 Grundvattenrör

Rör som ingår i kontrollprogrammet märks med ID/rörnamn (om de inte redan är märkta).

2.3 Funktionskontroll

Funktionskontroller skall utföras i alla rör som ingår i kontrollprogrammet en gång per år. De rör som enligt arbetsgången nedan inte anses vara funktionsdugliga rensas genom blåsning med hjälp av tryckluft eller vatten. Om något eller några rör fortfarande inte fungerar efter rensning bör de ersättas med nya.

Resultat från funktionskontroller dokumenteras i särskilda protokoll.

Inledningsvis lodas botten på röret (spetsnivå/rör underkant) och jämförs med bottenivån som angavs då röret installerades. Om denna siffra skiljer sig i storleksordningen en meter är det rimligt att anta att rörets filter har helt eller delvis fyllts med finare material och måste rensas innan nästa moment utförs.

Grundvattennivån lodas, därefter fylls röret med vatten varefter mätning sker kontinuerligt i 30 minuter eller till dess att vattennivån har nått sin ursprungliga nivå. Om återhämtning sker men långsamt (d.v.s. att vattenytan efter 30 minuter delvis återhämtat sig till ursprunglig nivå) görs en bedömning av funktionsdugligheten där hänsyn bl.a. tas till typ av jordart som filtret sitter i. En ytterligare mätning utförs 3-5 timmar efter det att funktionskontrollen påbörjades, om återhämtningen är extremt långsam eller ingen alls bedöms röret inte vara funktionsdugligt.

2.4 Lod

För manuell avvägning av grundvattennivåer används mätlod av typen ljus/ljudlod. Vid varje mätning används i första hand ett och samma lod. Mätutrustningen skall kalibreras en gång per år.

2.5 Manuell mätning

Mätningarna ska ske i enlighet med det regelbundna intervall angivet i det aktuella kontrollprogrammet. Om hinder för mätning uppstår skall detta, samt förslag till åtgärd, omgående anmälas till ansvarig för kontrollprogrammet.

Det skall finnas en fältpärm som innehåller denna manual, kontrollprogram, karta över observationspunkternas placering, grundvattenmätningsprotokoll samt telefonnummer till kontaktpersoner.

Checklista för utrustning att ha med i fält:

- Karta/kartor med rörlägen
- Mätlod (ljus/ljudlod samt klucklod)
- Tumstock
- Protokoll och penna
- Anteckningsbok
- Ficklampa
- Telefon
- Insexnycklar
- Två skruvmejslar eller liknande för öppning av brunnslock

Mätutförande:

- Kontrollera mätvärde och jämför med föregående mätning
- Mätvärdet fås genom att grundvattenytan mäts från röröverkant (rök) till grundvattenytan, gärna flera gånger för att säkerställa resultatet
- Mät noggrannhet: 0,5 cm
- Om röret lutar skall mätning ske från lägsta punkten på rörets överkant
- Fyll i protokoll: datum, tid, avläsning, eventuell anmärkning, samt vem som utfört mätningen

2.6 Automatisk mätning

Automatisk mätning av grundvattennivåer genomförs med digitala trycknivågivare och barometer. Datainsamlingen kan ske manuellt eller automatiskt. Manuell datainsamling sker vid respektive mätpunkt och automatisk insamling sker med kabel, radio eller mobiltelefon.

Mätningarna ska ske i enlighet med det regelbundna intervall angivet i det aktuella kontrollprogrammet. Trycknivågivarens upplösning, mätfrekvens och omfång anpassas för varje kontrollpunkt och mätperiod. Vid automatisk mätning görs en enkel mätplan som beskriver vilken utrustning som skall användas och mätningarna och datainsamling skall genomföras. Digitala mätningar ska korrigeras mot barometervärden samt minst två gånger per år kalibreras mot manuella mätningar.

3 Datahantering

3.1 Inmatning i databas

Inmatning av manuella mätvärden sker i databas av ansvarig för datahantering efter utförd mätning. Värdet som matas in är avståndet från röröverkant till grundvattenytan i

4 (5)

BILAGA 2 A1
2019-06-1

meter. Föregående mätning jämförs med aktuell mätning för att säkerställa att mätvärdet inte är orimligt. Om värden är orimliga skall detta noteras och utredas.

3.2 Grundvattenmättningsprotokoll

Protokoll för varje grundvattenrör upprättas. Här registreras mätvärden innan de exporteras vidare eller utvärderas. Eventuella anmärkningar skall skrivas in i dessa filer.

3.3 Funktionskontrollprotokoll

Resultat från funktionskontroller förs in i databasen.

3.4 Automatisk mätning

Mätfiler benämns med kontrollpunktens ID/rörnamn samt start- och slutdatum. Både rådata och kalibrerade filer sparas på server med backup.

3.5 Kvalitetskontroll av mätdata

Kvalitetskontroll av data utförs fortlöpande i samband med inmatning i databas. Mätvärdets rimlighet skall värderas och felaktiga data skall utredas och eventuellt tas bort från databasen.

3.6 Leverans

Leverans av utvärderat material sker enligt upprättat kontrollprogram.

4 Risker

Risker i uppdraget skall identifieras och erforderliga åtgärder vidtagas. Risker skall fortlöpande hanteras i uppdraget. Identifierade risker är sammanställda i Tabell 1 nedan.

Tabell 1 Identifierade risker i samband med uppdraget.

| Risker | Åtgärder |
|---|--|
| Felmätningar | Användning av mätinstrument av god kvalitet som är kalibrerade med jämna mellanrum. Rutin och kontroll vid inmatning av värden i databas |
| Grundvattenrörets funktionsduglighet | Jämförelse med föregående mätning (bedömning av rimlighet) samt regelbundna funktionstester |
| Sabotage av rör | Rapporteras omgående till ansvarig för mätprogrammet |
| Risk för oavsiktlig skada på rör | Röret skall vara väl synligt |
| Information/kunskap går förlorad vid byte av personal | Goda rutiner som hålls uppdaterade; bl.a. mätprogram, grundvattenmättningskontroll och funktionstestprotokoll |

BILAGA 2 A2

2019-06-17

Grundvattenrör - uppgifter

| Rörbeteckning | 13-2 | 13-22 | 13-23 | 13-25 | 13-28 |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585787,83 E: 138009,31 | N: 6585793,03 E: 138104,957 | N: 6585754,837 E: 138150,724 | N: 6585662,998 E: 138185,741 | N: 6585712,378 E: 138254,44 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 6,10 | Z: 6,752 | Z: 5,81 | Z: 6,73 | Z: 7,35 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | u.s. | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | u.s. | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2013-11-27 | 2013-11-27 | 2013-11-27 | 2013-11-27 | 2013-11-27 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Plastlock | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Plastlock |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 6,766 | 6,82 | 5,75 | 6,67 | 7,58 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,67 | -0,05 | -0,05 | -0,05 | 0,23 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 5 | 3,7 | 3 | 2,3 | 3 |
| Filterlängd (m) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Rörbeteckning | 18S004 | 18S007 | 18S009 | 18S010 | 18S019 |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585603,78 E: 137994,15 | N: 6585724,10 E: 137999,1485 | N: 6585715,335 E: 137941,5336 | N: 6585740,918 E: 137908,8148 | N: 6585998,361 E: 138014,894 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 11,21 | Z: 6,4063 | Z: 6,7801 | Z: 6,4166 | Z: 12,514 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-10-19 | 2018-12-14 | 2018-12-17 | 2018-12-13 | 2018-10-17 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Plastlock | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Plastlock |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 11,978 | 6,3 | 6,72 | 6,32 | 13,472 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,7 | -0,11 | -0,6 | -0,1 | 0,96 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 14 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| Filterlängd (m) | 1 | 7 | 6 | 5 | 1 |

m.u.rök - meter under röröverkant ö.my. - över markytan u.s. - uppgift saknas

| Rörbeteckning | 18S022 | 18S035 | 18S054 | 18S202 | 18S203 |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6586018,10 E: 138102,02 | N: 6585801,47 E: 138091,0487 | N: 6585739,014 E: 138005,7367 | N: 6585782,623 E: 137811,3761 | N: 6585724,776 E: 137773,7458 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 13,54 | Z: 6,6433 | Z: 6,2226 | Z: 3,9241 | Z: 4,2436 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-10-17 | 2018-06-28 | 2018-12-13 | 2018-06-26 | 2018-06-26 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Plastlock | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Plastdexel (olåst) | Plastdexel (olåst) |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 14,68 | 6,58 | 6,07 | 3,8434 | 4,1963 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 1,19 | -0,06 | -0,15 | -0,08 | -0,05 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 10 | 4 | 9 | 4 | 4 |
| Filterlängd (m) | 1 | 2 | 8 | 2 | 2 |

| Rörbeteckning | 18S204 | 18S307 | 18S408 | 18S503 | 18S901G |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585730,87 E: 137826,69 | N: 6585696,22 E: 138048,0767 | N: 6585858,472 E: 137779,012 | N: 6585871,718 E: 137794,036 | N: 6586046,425 E: 138073,9782 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 5,69 | Z: 6,2095 | Z: 5,17 | Z: 6,195 | Z: 12,6829 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-06-26 | 2018-12-05 | 2019-01-17 | 2019-01-22 | 2018-06-11 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Plastdexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Insexnyckel | Metalldexel (olåst) | Insexnyckel |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 5,586 | 6,04 | 5,92 | 6,1 | 12,9619 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | 6,105 | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | -0,1 | -0,17 | 0,75 | -0,1 | 0,28 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 4,7 | 10 | 3 | 2,1 | 8 |
| Filterlängd (m) | 2 | 9 | 2 | 1 | 2 |

m.u.rök - meter under röröverkant ö.my. - över markytan u.s. - uppgift saknas

| Rörbeteckning | 18S902G | 18S903G | 18S904G | 18S905G | 18S906G |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585957,63 E: 137959,62 | N: 6585909,07 E: 138167,877 | N: 6585848,814 E: 137979,4409 | N: 6585817,201 E: 138188,5665 | N: 6585679,692 E: 138077,1488 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 12,12 | Z: 12,069 | Z: 6,6389 | Z: 7,9136 | Z: 5,5601 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-06-11 | 2018-10-02 | 2018-06-12 | 2018-06-12 | 2018-06-18 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 13,0991 | 12,239 | 7,2568 | 8,4033 | 5,974 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | 12,619 | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,98 | 0,55 | 0,62 | 0,49 | 0,41 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 8 | 6 | 5 | 7 | 11 |
| Filterlängd (m) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Rörbeteckning | 18S908G | 18S910GÖ | 18S911GÖ | 18S912GÖ | 18S912GU |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585625,50 E: 138236,04 | N: 6585770,66 E: 137806,8619 | N: 6585697,731 E: 137790,2662 | N: 6585550,815 E: 137788,1834 | N: 6585549,945 E: 137789,0696 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 8,15 | Z: 3,5789 | Z: 4,3679 | Z: 3,0008 | Z: 3,0935 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-06-18 | 2018-06-26 | 2018-06-26 | 2018-11-20 | 2018-11-20 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Insexnyckel | Plastdexel (olåst) | Plastdexel (olåst) | Insexnyckel | Insexnyckel |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 8,67 | 3,5303 | 4,3081 | 3,6096 | 3,4474 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,52 | -0,05 | -0,06 | 0,61 | 0,35 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 4 | 4 | 10 | 7 | 36 |
| Filterlängd (m) | 2 | 2 | 6 | 2 | 4 |

m.u.rök - meter under röröverkant ö.my. - över markytan u.s. - uppgift saknas

| Rörbeteckning | 18S914GO | 18S914GU | 18S916GÖ | 18S916GU | 18S917G |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585444,23 E: 137917,42 | N: 6585443,43 E: 137918,5916 | N: 6585391,182 E: 138044,3048 | N: 6585392,268 E: 138043,2405 | N: 6585658,86 E: 137955,2041 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 7,83 | Z: 7,9039 | Z: 7,3109 | Z: 7,483 | Z: 8,8389 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-11-21 | 2018-11-21 | 2018-11-22 | 2018-11-22 | 2018-06-19 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 8,6543 | 8,7087 | 7,764 | 8,3343 | 9,2623 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,83 | 0,8 | 0,45 | 0,85 | 0,42 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 11 | 29 | 10 | 27 | 17 |
| Filterlängd (m) | 2 | 3 | 2 | 3 | 7 |

| Rörbeteckning | 18S918G | 18S919G | 18S921 | 18S924 | 18S925 |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585613,95 E: 138166,53 | N: 6585540,09 E: 138215,559 | N: 6585434,234 E: 138196,7783 | N: 6585970,226 E: 137642,891 | N: 6585952,202 E: 137799,487 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 8,25 | Z: 8,785 | Z: 8,9627 | Z: 10,249 | Z: 10,207 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-06-18 | 2018-10-03 | 2018-10-09 | 2019-01-15 | 2018-10-18 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 8,782 | 9,272 | 9,1131 | 10,61 | 10,616 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | 9,492 | 9,4531 | - | 10,956 |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,53 | 0,49 | 0,15 | 0,36 | 0,41 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 11 | 6 | 11 | 3 | 5 |
| Filterlängd (m) | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |

m.u.rök - meter under röröverkant ö.my. - över markytan u.s. - uppgift saknas

| Rörbeteckning | 18S926 | 18S927 | 18S929 | 18S930 | 18S931 |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585854,70 E: 138190,71 | N: 6585904,19 E: 137952,118 | N: 6585732,623 E: 138046,7768 | N: 6585654,106 E: 138130,465 | N: 6585722,465 E: 138239,8002 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 7,63 | Z: 12,283 | Z: 6,3439 | Z: 6,398 | Z: 8,1287 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-10-02 | 2018-10-17 | 2018-12-05 | 2018-10-10 | 2018-12-07 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Insexnyckel | Insexnyckel | Metalldexel (olåst) | Insexnyckel | Metalldexel (olåst) |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 7,696 | 12,482 | 6,23 | 6,844 | 7,92 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | 7,966 | 12,872 | - | 7,194 | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,06 | 0,2 | -0,11 | 0,45 | -0,21 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 3 | 10 | 9 | 9,6 | 5,9 |
| Filterlängd (m) | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 |

| Rörbeteckning | 18S934 | 18S935 | 18S936 | 18S937 | 18S938 |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585694,36 E: 138287,87 | N: 6585636,32 E: 138314,7936 | N: 6585587,831 E: 138285,481 | N: 6585572,476 E: 138356,126 | N: 6585500,504 E: 138239,55 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 8,01 | Z: 11,4999 | Z: 8,624 | Z: 11,964 | Z: 5,89 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-10-08 | 2018-10-08 | 2018-10-03 | 2018-10-09 | 2018-10-02 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel | Insexnyckel |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 8,821 | 12,2287 | 8,866 | 12,039 | 6,184 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | 8,931 | - | 9,046 | 12,379 | 6,524 |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,81 | 0,73 | 0,24 | 0,07 | 0,29 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 5 | 6 | 10 | 5 | 5 |
| Filterlängd (m) | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

m.u.rök - meter under röröverkant ö.my. - över markytan u.s. - uppgift saknas

| Rörbeteckning | 18S939 | 18S940Ö | 18S940U | 18S999 | 18S-M1 |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585769,06 E: 138094,78 | N: 6585700,51 E: 138209,2598 | N: 6585701,159 E: 138209,4025 | N: 6585396,641 E: 138125,6133 | N: 6585779,71 E: 137884,2564 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 6,52 | Z: 7,2768 | Z: 7,2843 | Z: 4,7801 | Z: 5,7633 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-12-04 | 2018-12-06 | 2018-12-06 | 2018-10-10 | 2018-06-20 |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Insexnyckel | Metalldexel (olåst) |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 6,43 | 7,1726 | 7,1722 | 5,2265 | 5,7031 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | -0,09 | -0,11 | -0,11 | 0,45 | -0,06 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 7 | 7 | 9,3 | 6 | 6 |
| Filterlängd (m) | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 |

| Rörbeteckning | 18S-M2 | 18S-M3O | 18S-M3U | GV14 | GV22 |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585743,45 E: 137871,43 | N: 6585758,35 E: 137879,6633 | N: 6585760,484 E: 137880,4939 | N: 6585569,99 E: 137759,483 | N: 6585492,738 E: 137851,827 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 6,24 | Z: 6,1016 | Z: 6,084 | Z: 1,977 | Z: 5,044 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m |
| Installation | | | | | |
| Datum | 2018-06-20 | 2018-06-25 | 2018-06-25 | - | - |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Metalldexel (olåst) | Plastlock | Plastlock |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 6,1572 | 6,0428 | 6,0096 | 2,39 | 5,91 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | -0,08 | -0,06 | -0,07 | 0,42 | 0,87 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | 7 | u.s. | 7 | u.s. | u.s. |
| Filterlängd (m) | 2 | u.s. | 2 | u.s. | u.s. |

m.u.rök - meter under röröverkant ö.my. - över markytan u.s. - uppgift saknas

| Rörbeteckning | GV23 | GV4 | GV7 | Rör1/GV3 |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Koordinater SWEREF 99 18 00 | N: 6585429,77 E: 137902,10 | N: 6585792,28 E: 137864,154 | N: 6585561,017 E: 138250,046 | N: 6585845,376 E: 137980,676 |
| Höjd markyta (RH 2000) | Z: 7,21 | Z: 5,508 | Z: - | Z: 6,46 |
| Kvalitetsangivelse Plan | < 0,05 m | < 0,05 m | < 0,05 m | u.s. |
| Kvalitetsangivelse Höjd | < 0,02 m | < 0,02 m | < 0,02 m | u.s. |
| Installation | | | | |
| Datum | - | - | - | - |
| Rörets innerdiamter (mm) | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rörmaterial | PEH | PEH | PEH | PEH |
| Dexel (material, låst/olåst) | Plastlock | Metalldexel (olåst) | Plastlock | Plastlock |
| Höjd röröverkant (RH2000) | 8,07 | 5,51 | 7,63 | 6,94 |
| Höjd skyddsroröverkant (RH2000) | - | - | - | - |
| Rörlängd ö.my. (m) | 0,86 | 0 | 0,44 | 0,48 |
| Rörets totaldjup (m.u.r.ök.) | u.s. | u.s. | u.s. | u.s. |
| Filterlängd (m) | u.s. | u.s. | u.s. | u.s. |

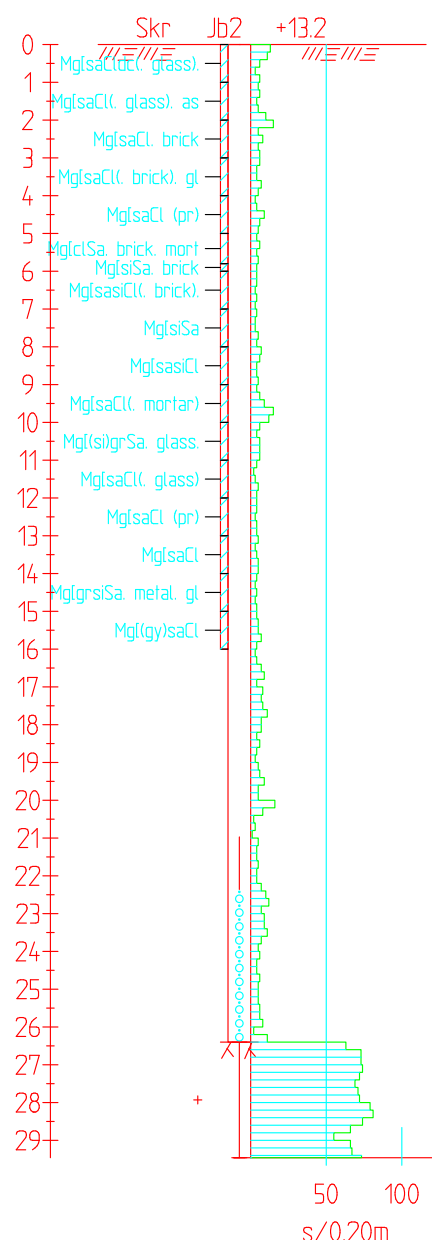
m.u.rök - meter under röröverkant ö.my. - över markytan u.s. - uppgift saknas

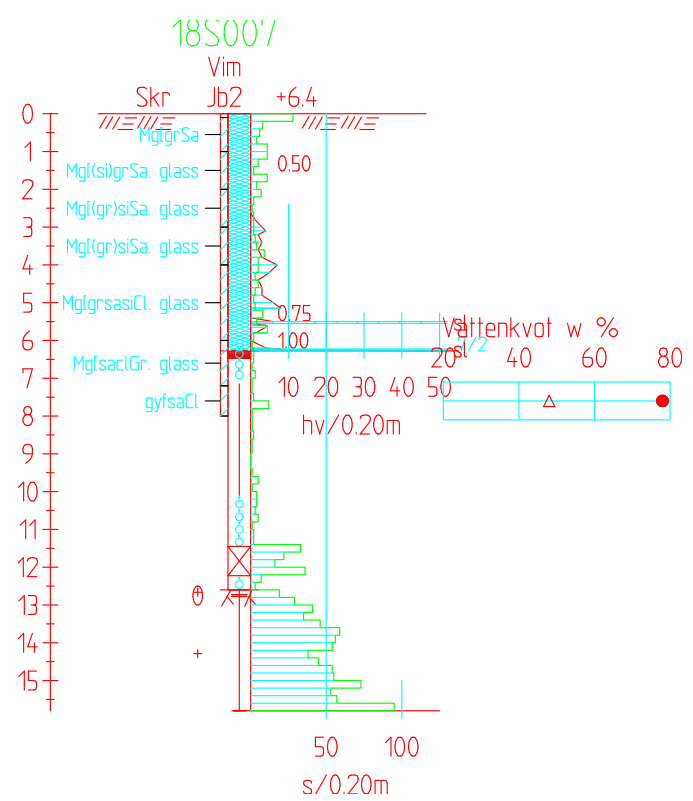
BILAGA 2 A3

2019-06-17

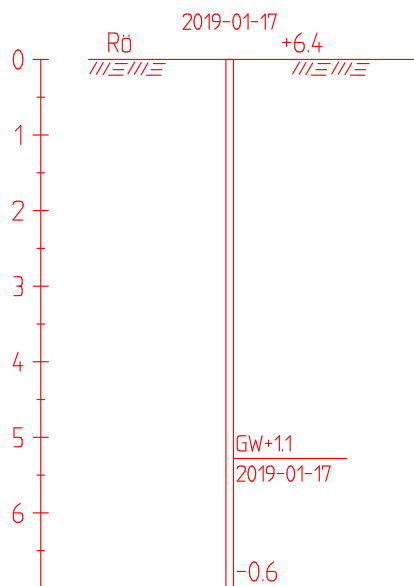
Sonderingsprofiler och grundvattenrörsprofiler

18S004






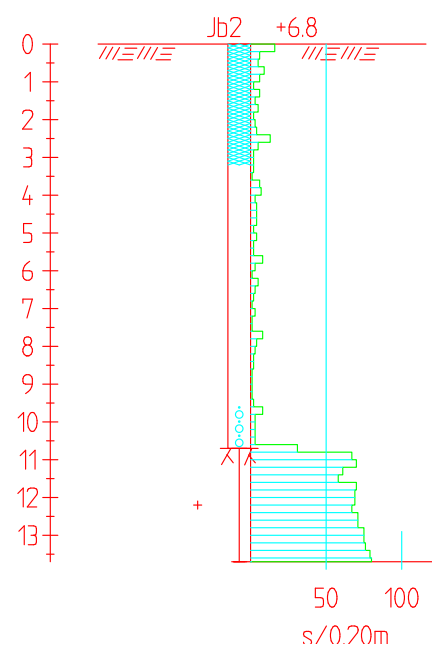
18S007G

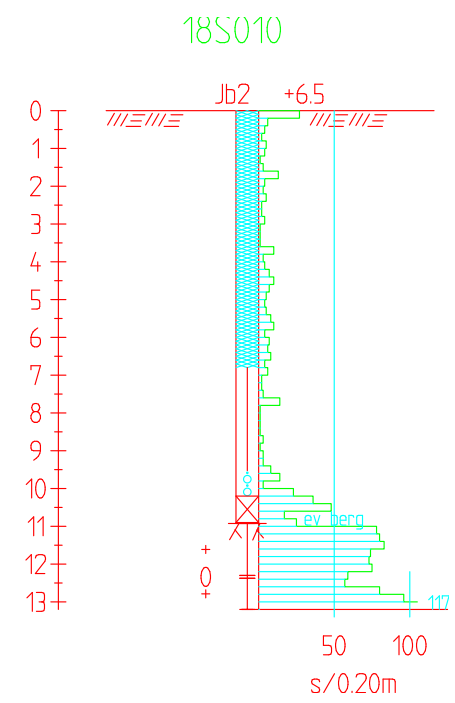


| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

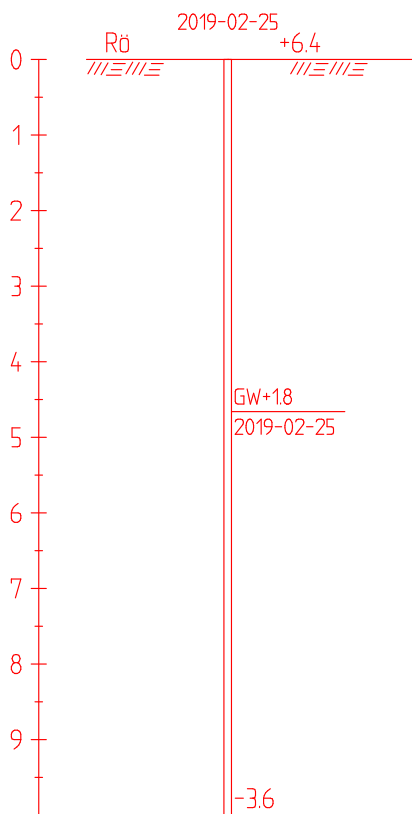
| | | | | |
|---|-------------|----------|-----------------------|-------------|
|  | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S007G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |

18S009





18S010G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

| | |
|-------------|----------|
| HANDLAGGARE | RITAD AV |
|-------------|----------|

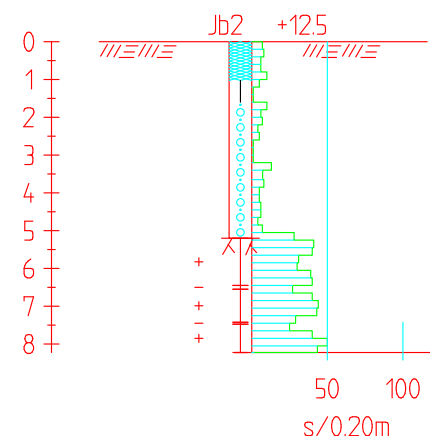
Borrhål 18S010G

SKALA 1:100

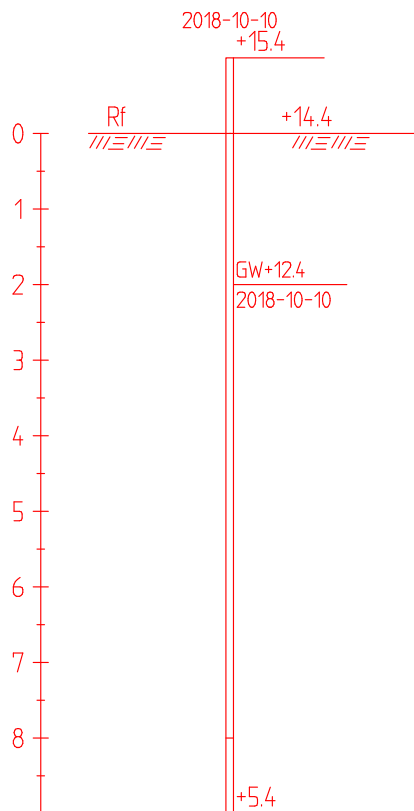
| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | | |
|----------|---------------|------|
| 13004689 | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | 0:0 | |


18S019

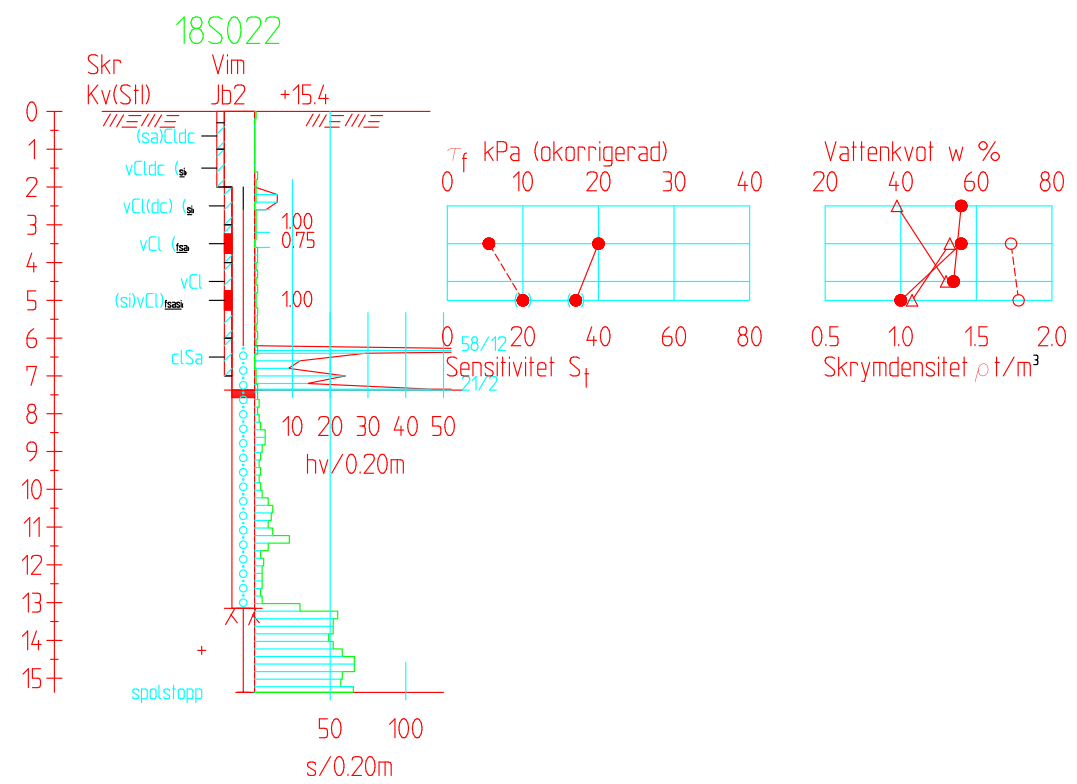


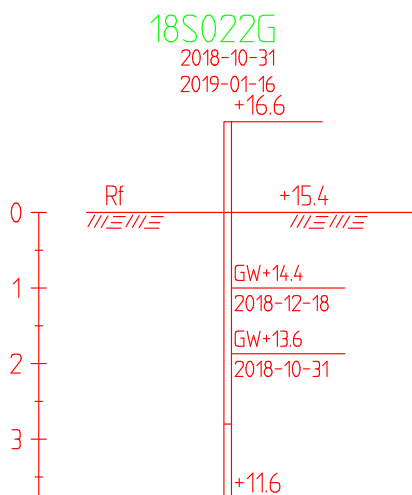
18S019G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

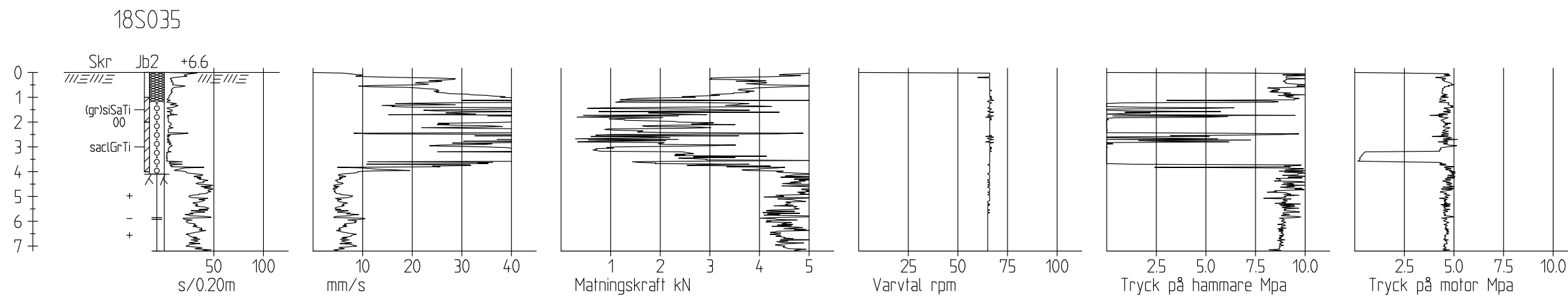
| | | | | |
|---|-------------|----------|-----------------------|-------------|
|  | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S019G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |





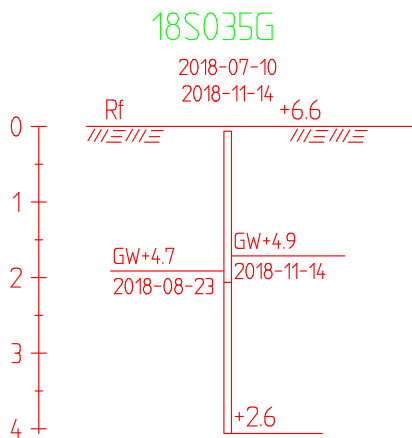
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|--|-----------------|----------------|-----------------|
| <h1 style="color: magenta;">AutoGRAF</h1> | | <h2>Lövsta</h2> | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S022G |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



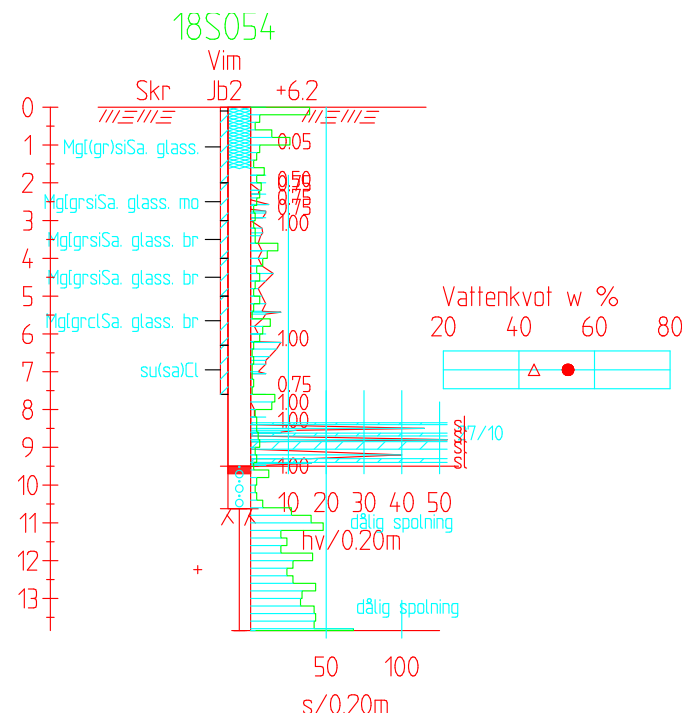
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|------------------------|--|-----------------|---------------|------|
| <p><i>AutoGRAF</i></p> | | Lövsta-för alla | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S035 | SKALA 1:200 | |
| | | 13005526 | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



| BET | ANT | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|-----------------|----------|-----------------------|-------------|
| <h1 style="color: magenta;">AutoGRAF</h1> | <h2>Lövsta</h2> | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S035G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |



18S054G

18S054G

2019-03-21

0 — Rf +6.2+6.2



GW+14

2019-03-21

| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

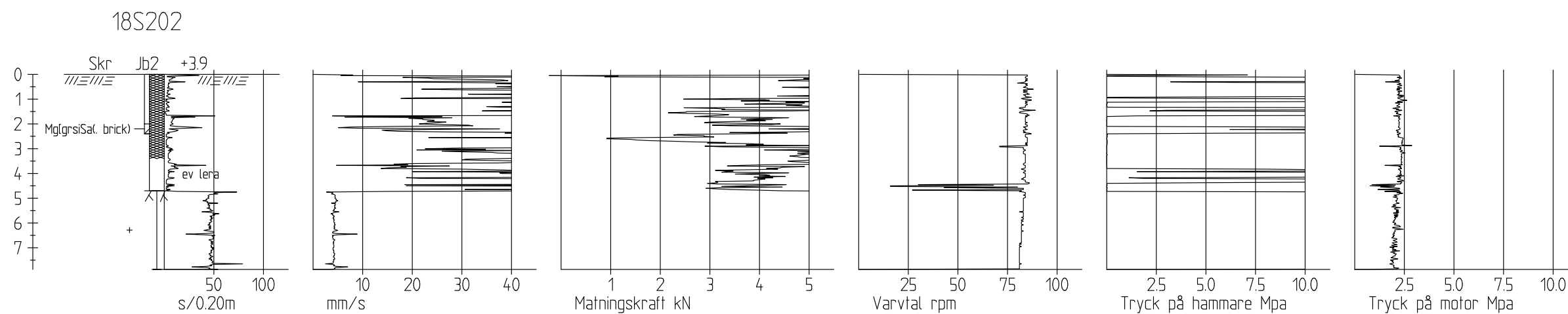
Lövsta

HANDLÄGGARE

RITAD AV

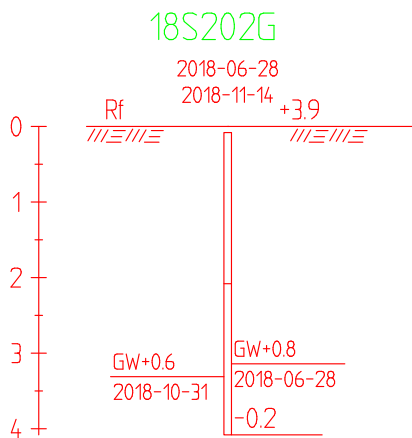
Borrhål 18S054G


SKALA 1:100

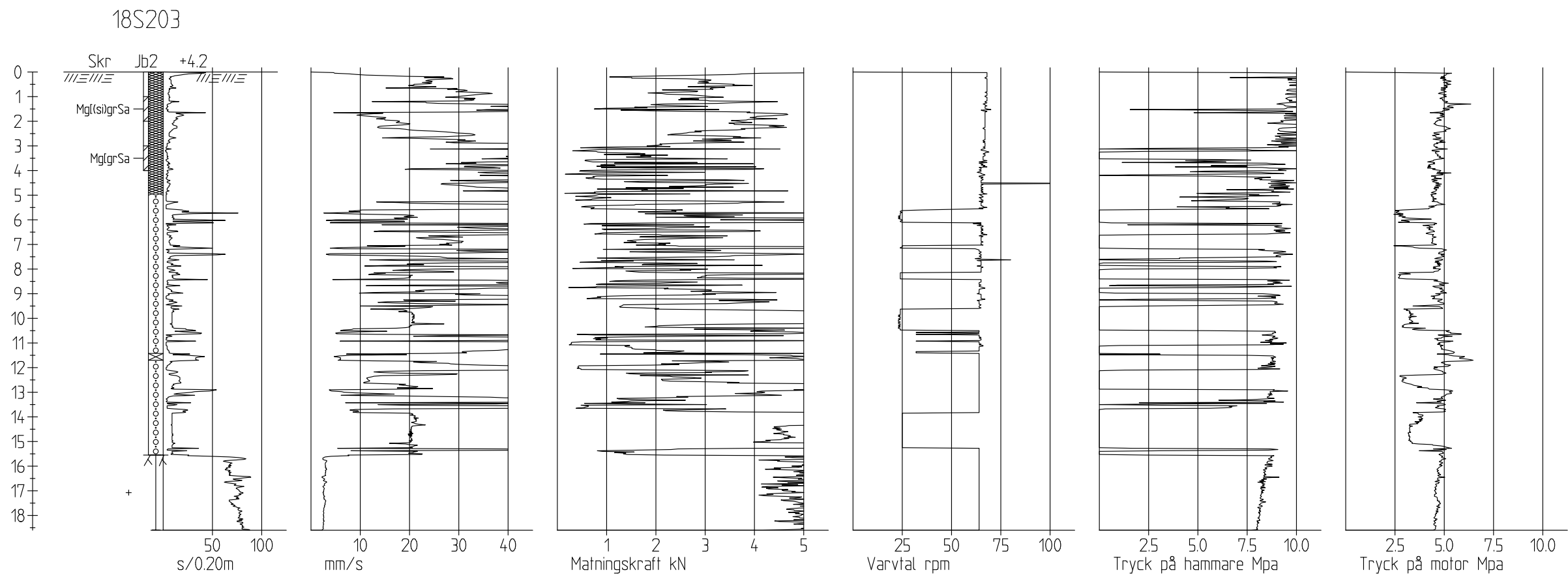


| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | |
|-------------------|-----------------|----------------|------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | Lövsta-för alla | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| Borrhål 18S202 | | SKALA 1:200 | |
| 13005526 | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | 0:0 | |

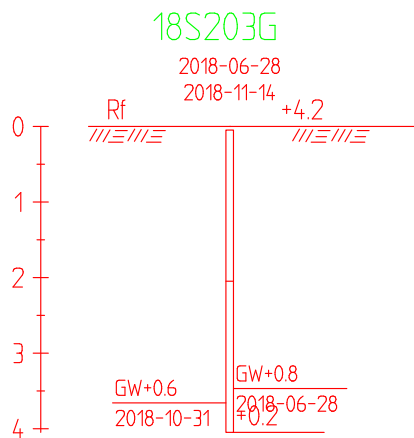


| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|--|-------------|----------|-----------------|-----------------|-------------|
|  | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | | Borrhål 18S202G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |



| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

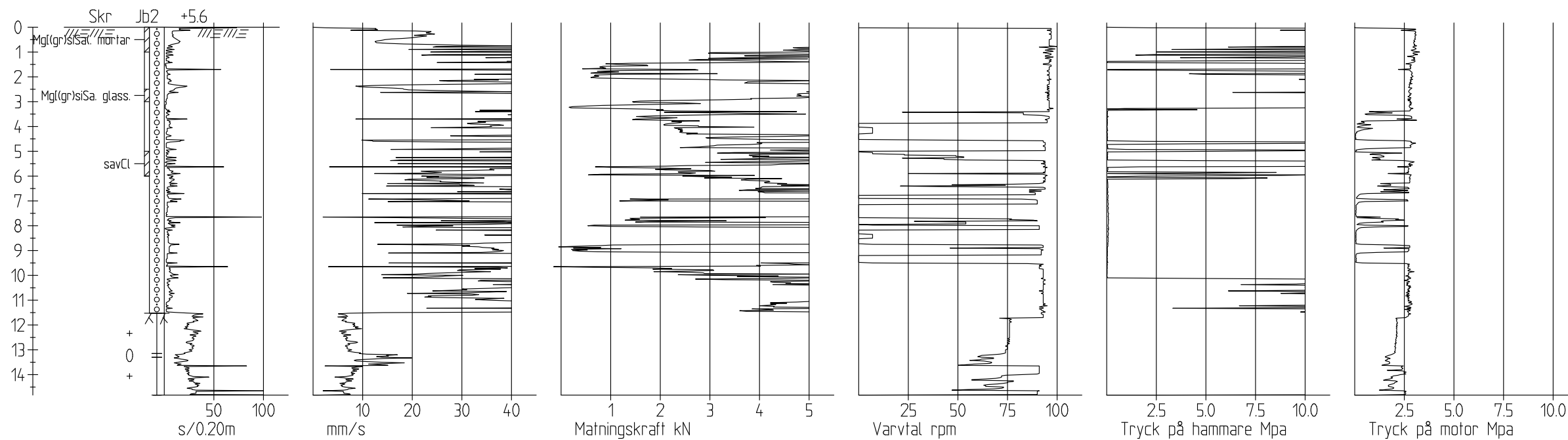
| | | | |
|-------------------|--|---------------------------|-------------------------------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | | Lövsta-för alla | |
| | | HANDLAGGARE RITAD AV | Borrhål 18S203 SKALA 1:200 |
| | | 13005526 RITNINGNUMMER | 0.0 ANDR |



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|-------------------|-------------|----------|-----------------------|-------------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S203G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |

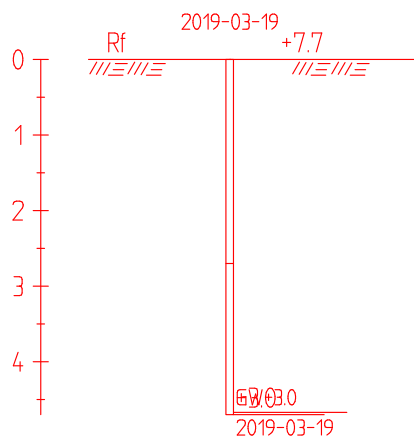
18S204




| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | |
|-------------------|-----------------|---------------|------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | Lövsta-för alla | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| Borrhål 18S204 | | SKALA 1:200 | |
| 13005526 | | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | | 0:0 | |

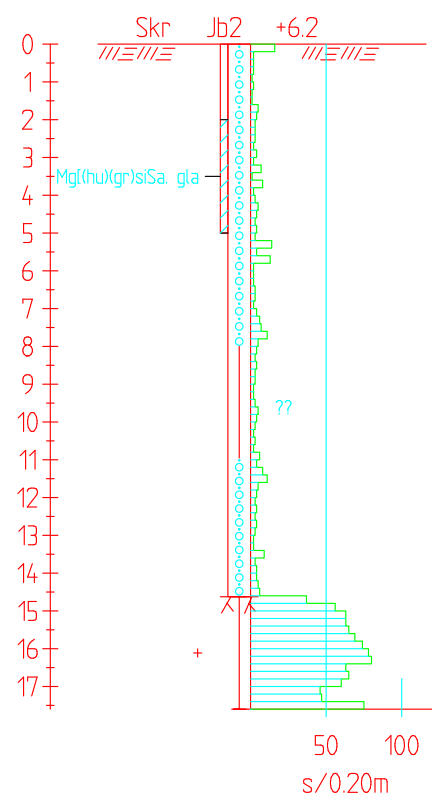
18S204G



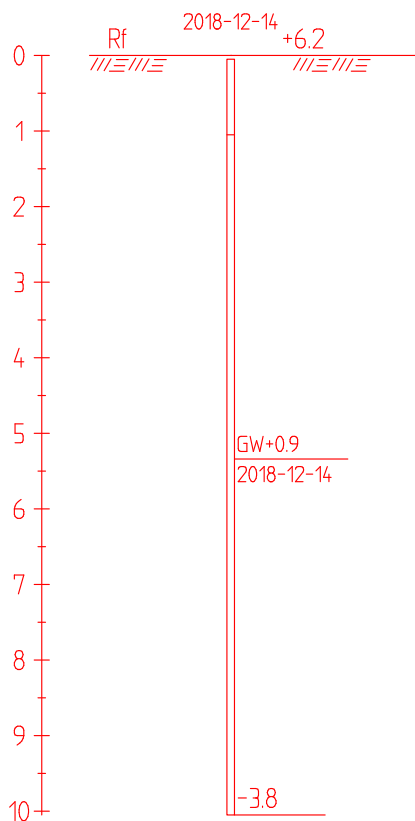
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|-------------|----------|-----------------------|-------------|
|  | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S204G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |

18S307

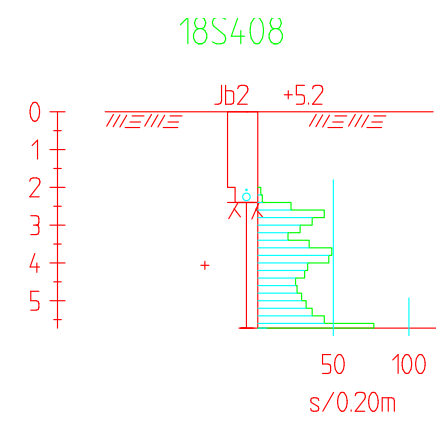


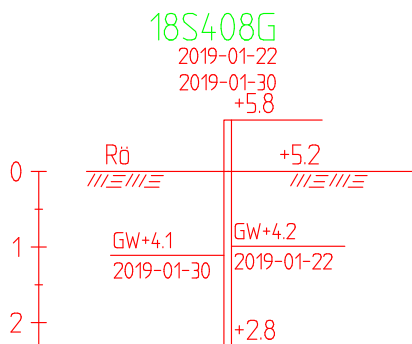
18S307G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

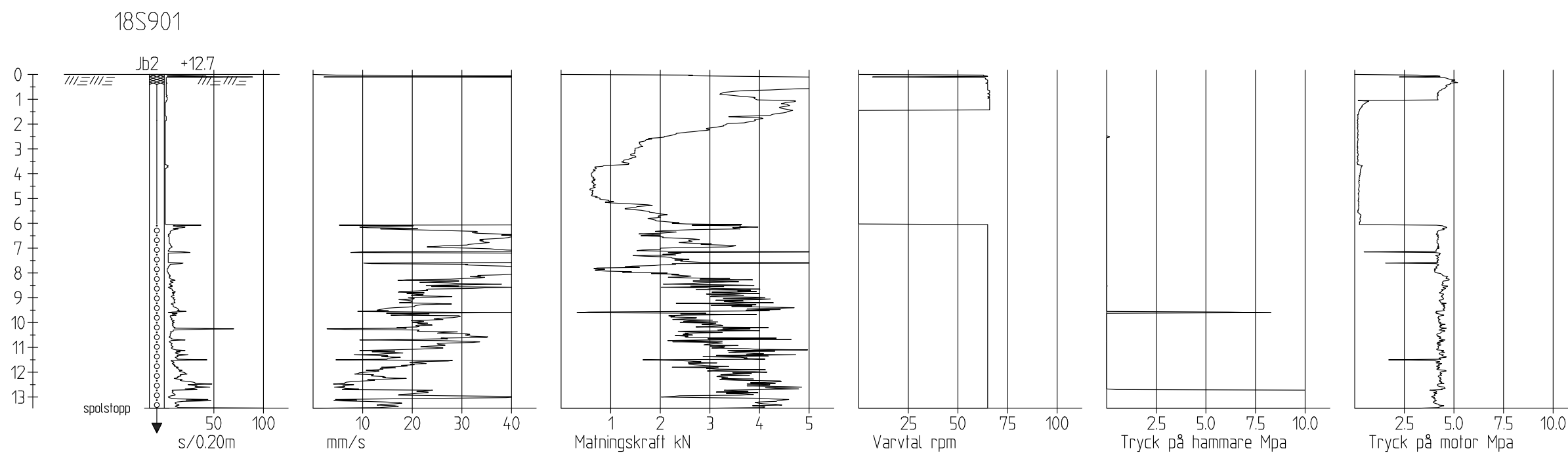
| | | | | |
|-------------------|-------------|----------|-----------------------|-------------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S307G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |





| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|-----------------|-------------|----------|-----------------------|-------------|
| <i>AutoGRAF</i> | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S408G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| | | | | |

AutoGRAF

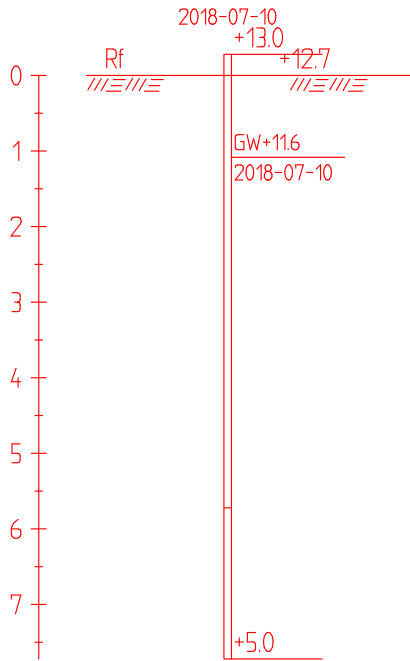
HANDLAGGARE: _____ RITAD AV: _____

Lövsta-för alla

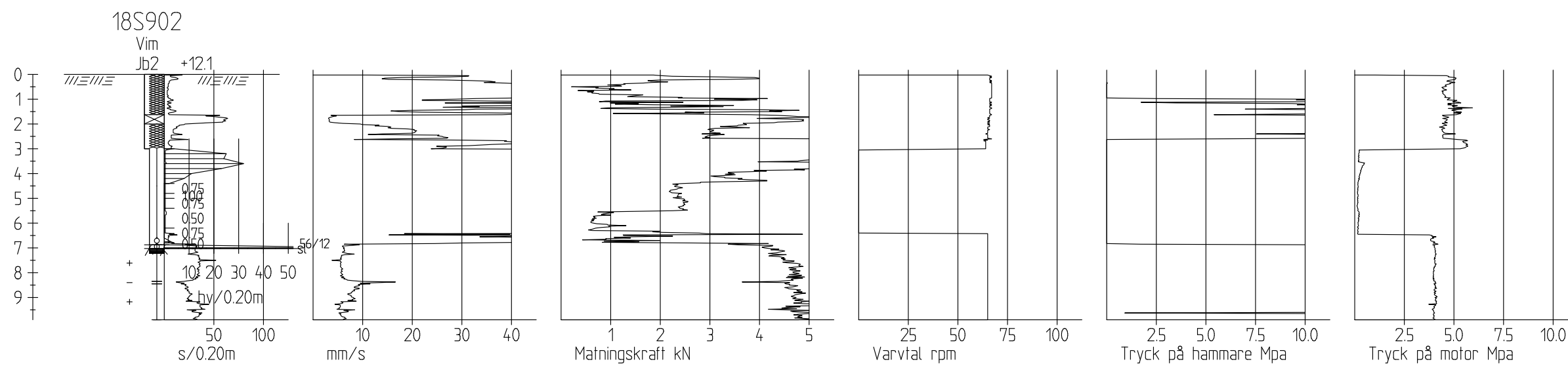
Borrhål 18S901 SKALA 1:200

13005526 RITNINGSNUMMER 0:0

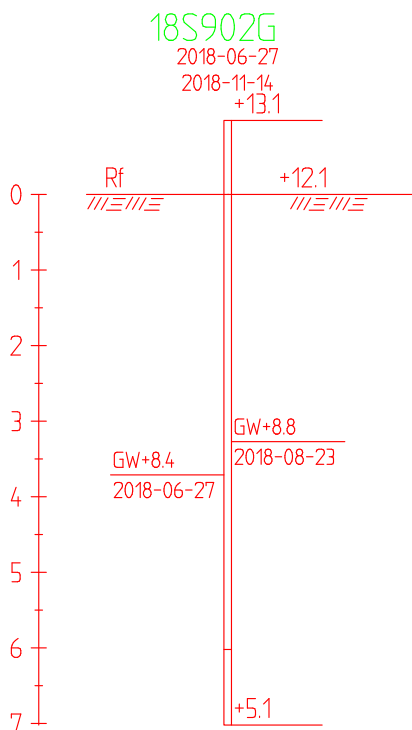
18S901G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|------------------------|----------|-----------------|----------------|-------|
| <p><i>AutoGRAF</i></p> | | Lövsta | | |
| HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S901G | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |

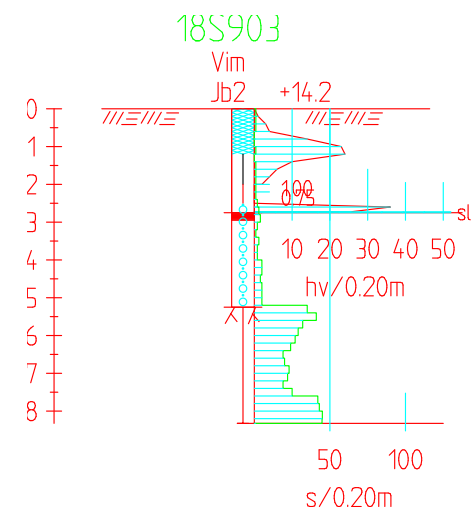


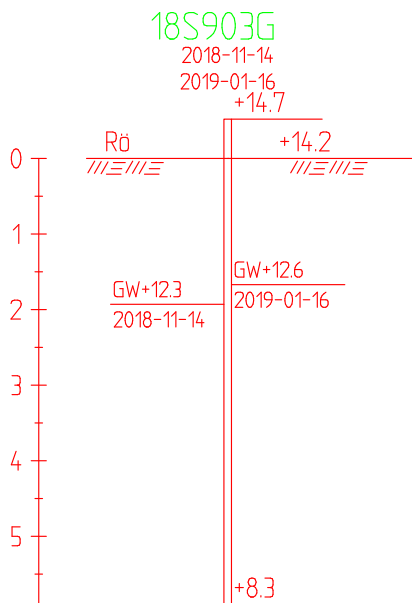
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|------------------------|-----|-----------------------|--------------------|-------------|
| <p>AutoGRAF</p> | | Lövsta-för alla | | |
| | | <p>Borrhål 18S902</p> | <p>SKALA 1:200</p> | |
| <p>HANDLAGGARE</p> | | <p>RITAD AV</p> | | <p>ANDR</p> |
| <p>13005526</p> | | <p>RITNINGNUMMER</p> | | <p>0:0</p> |




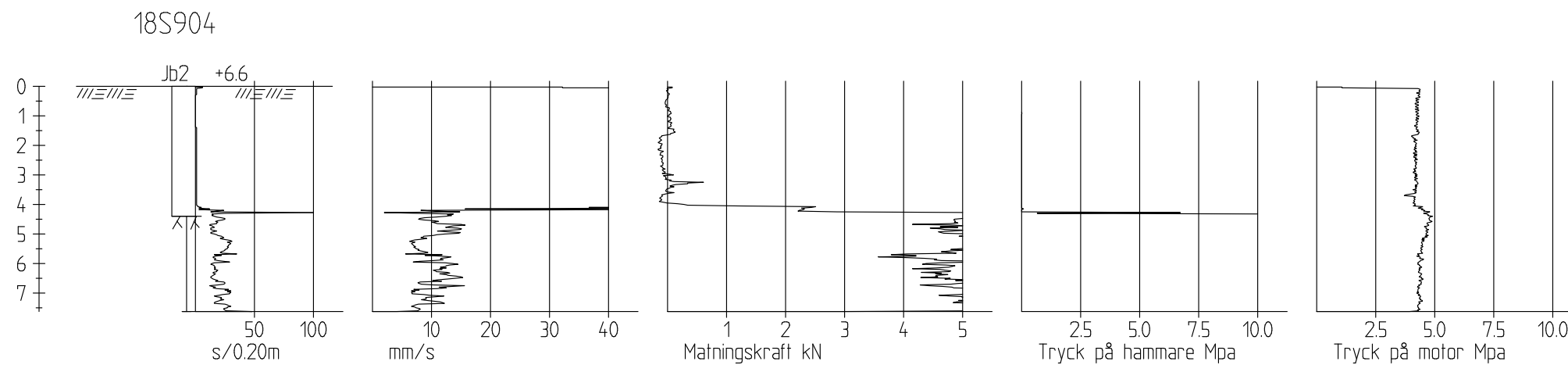
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|-----------------|----------|-----------------|-------------|
| <h1 style="color: magenta;">AutoGRAF</h1> | <h2>Lövsta</h2> | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S902G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



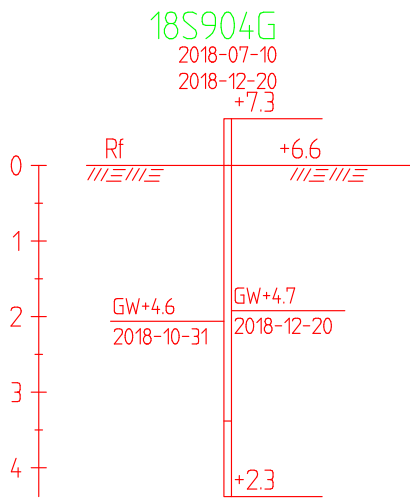


| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|--|-------------|----------|-----------------|-----------------|-------------|
|  | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | | Borrhål 18S903G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |



| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|--|--|-----------------|---------------|------|
| | | Lövsta-för alla | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S904 | SKALA 1:200 | |
| | | 13005526 | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S904G

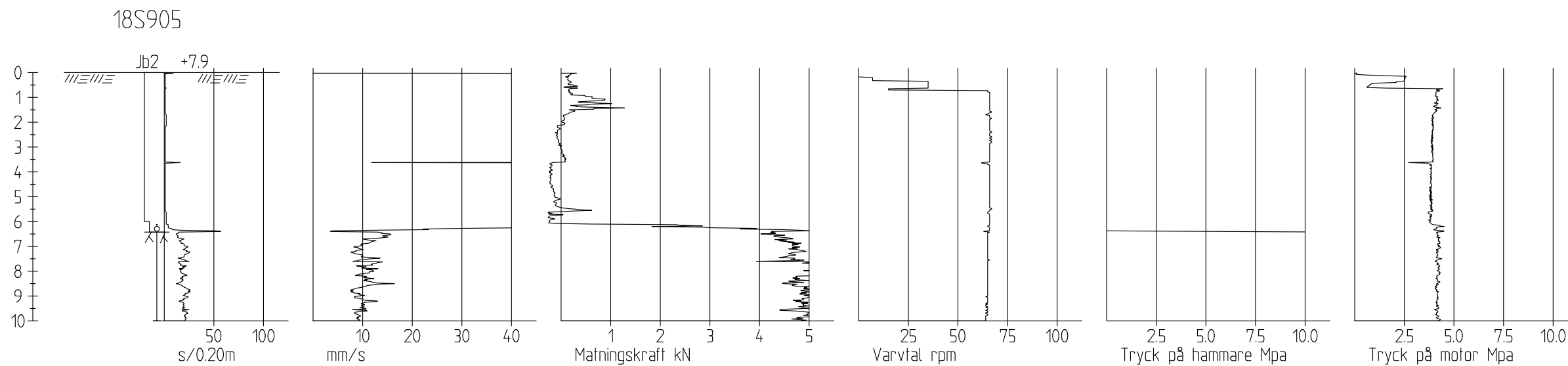
SKALA 1:100

13004689

RITNINGSNUMMER

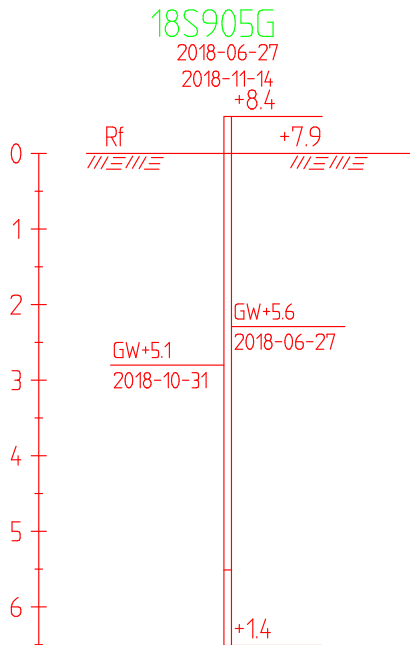
ANDR

0:0



| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|--|--|-----------------|----------------|------|
| | | Lövsta-för alla | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S905 | SKALA 1:200 | |
| | | 13005526 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S905G

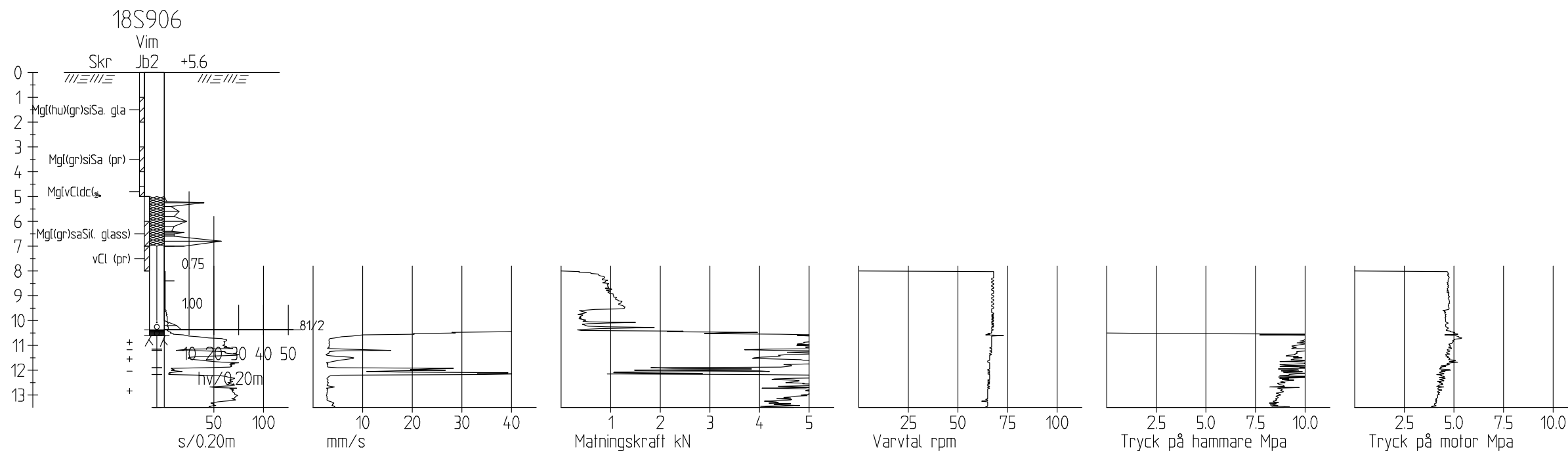
SKALA 1:100

13004689

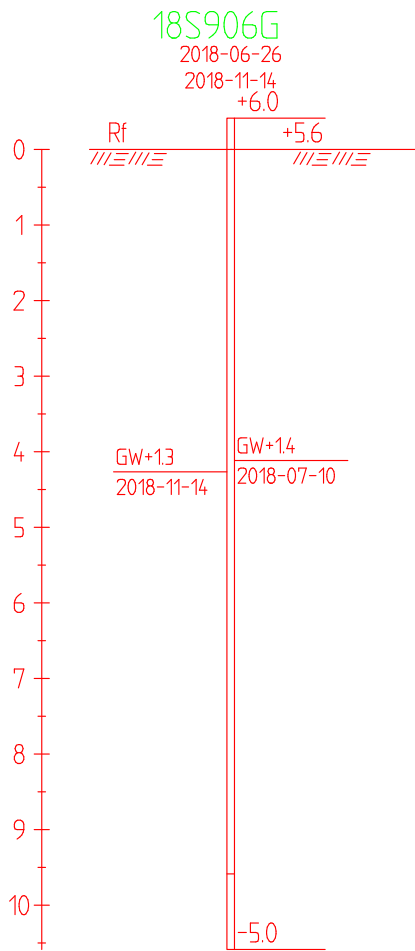
RITNINGSNUMMER


ANDR

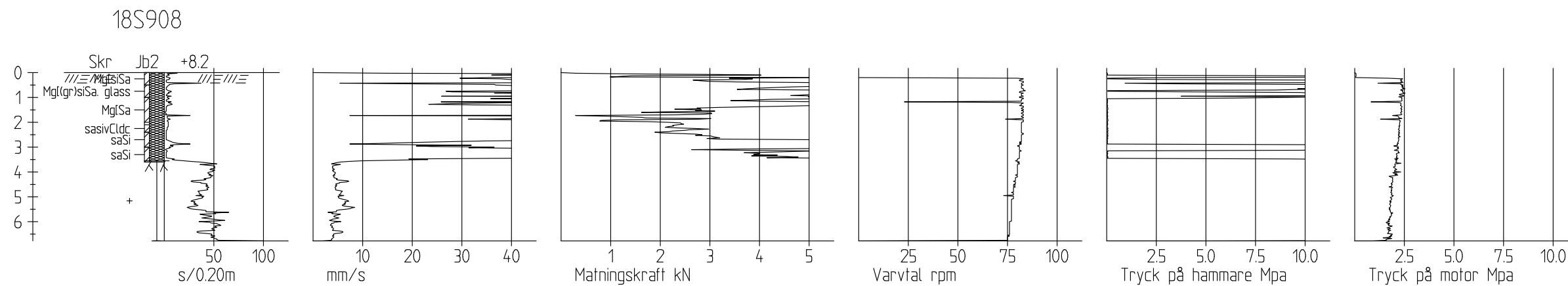
0:0



| | | | | | | |
|------------------------|----------|-----------------|-----|-----------------|------|-------|
| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
| <p><i>AutoGRAF</i></p> | | Lövsta-för alla | | | | |
| | | Borrhål 18S906 | | SKALA 1:200 | | |
| HANDLAGGARE | RITAD AV | 13005526 | | RITNINGSNUMMER | ANDR | |
| | | | | 0:0 | | |

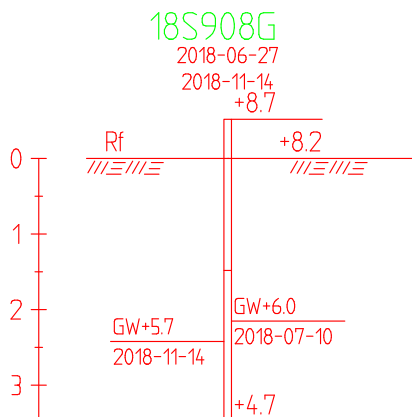


| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|--|-------------|----------|-----------------|----------------|-------------|
|  | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S906G | | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |



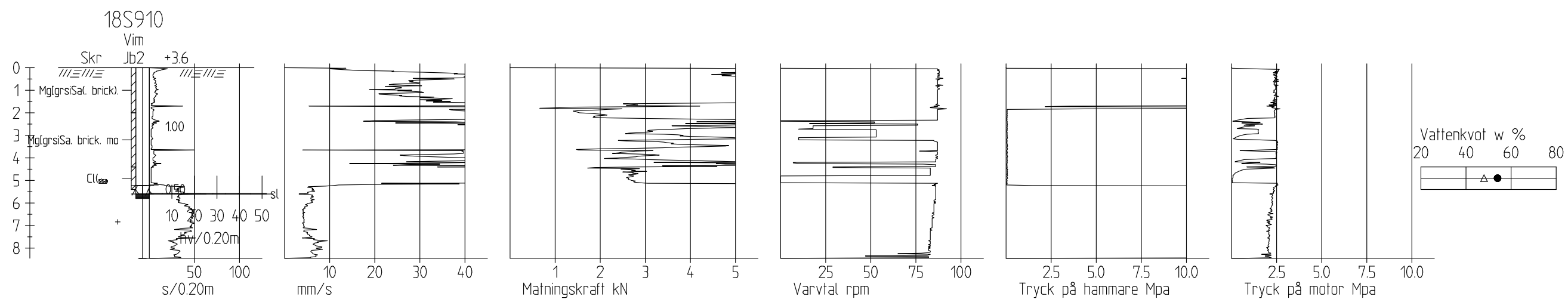
| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | |
|-------------------|--|-------------------------|-------------------------------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | | Lövsta-för alla | |
| | | HANDLAGGARE RITAD AV | Borrhål 18S908 SKALA 1:200 |
| | | 13005526 | RITNINGNUMMER 0:0 |

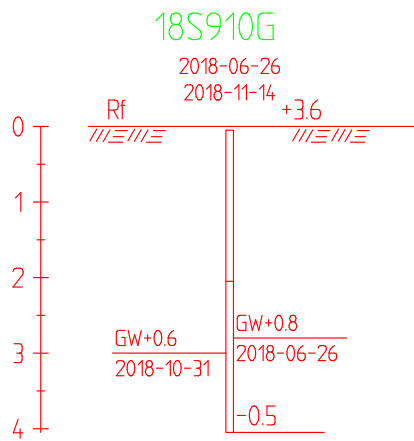


| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|-------------------|-------------|----------|-----------------|-------------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S908G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



| | | | | | |
|-------------------|--|-----------------|-----------------|---------------|-------|
| BET | | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
| <h1>AutoGRAF</h1> | | Lövsta-för alla | | | |
| | | Borrhål 18S910 | | SKALA 1:200 | |
| HÄNDLAGGARE | | RITAD AV | | RITNINGNUMMER | |
| | | 13005526 | | 0:0 | |



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S910G

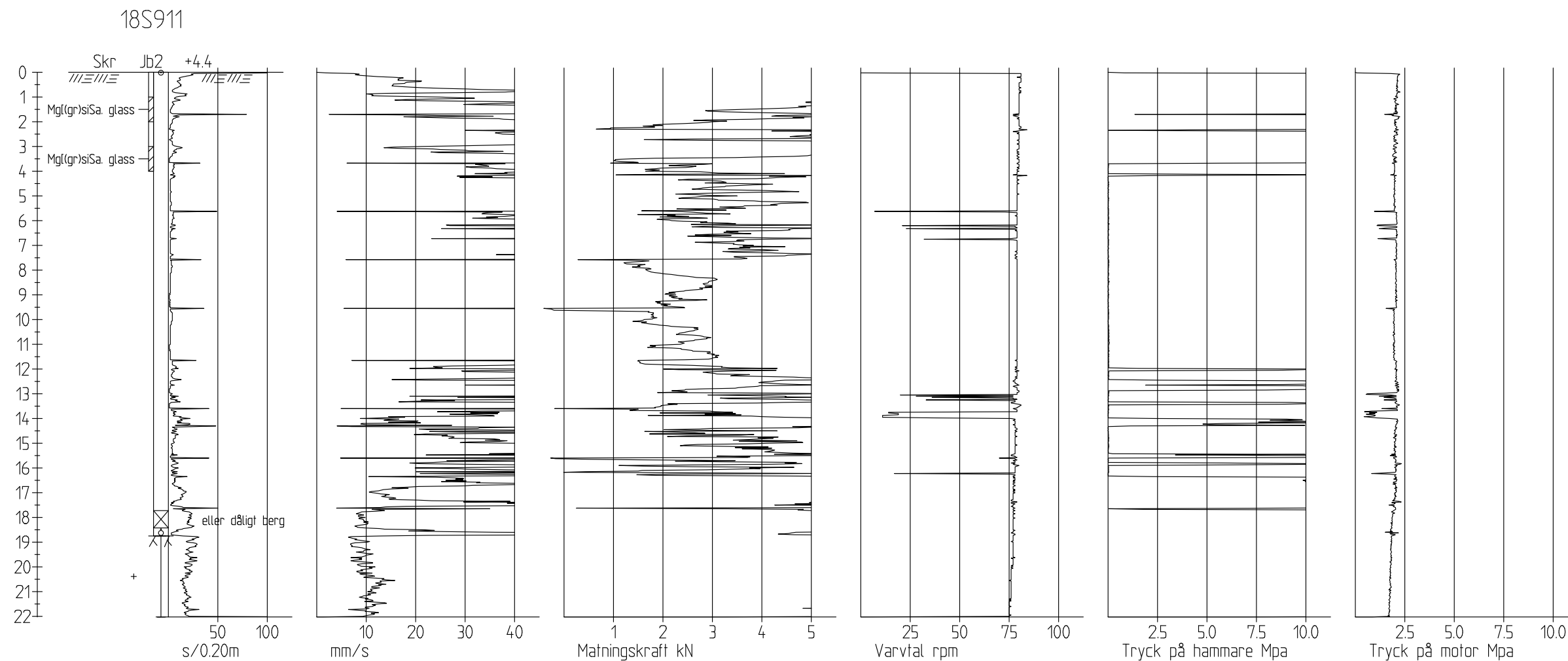
SKALA 1:100

13004689

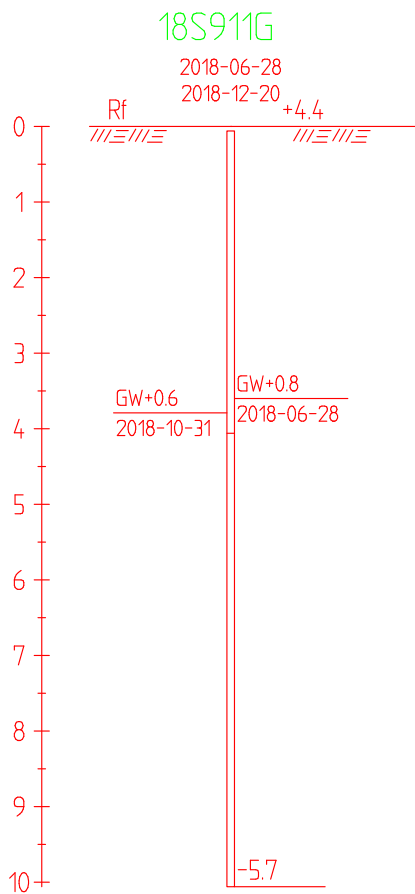
RITNINGSNUMMER

ANDR

0:0

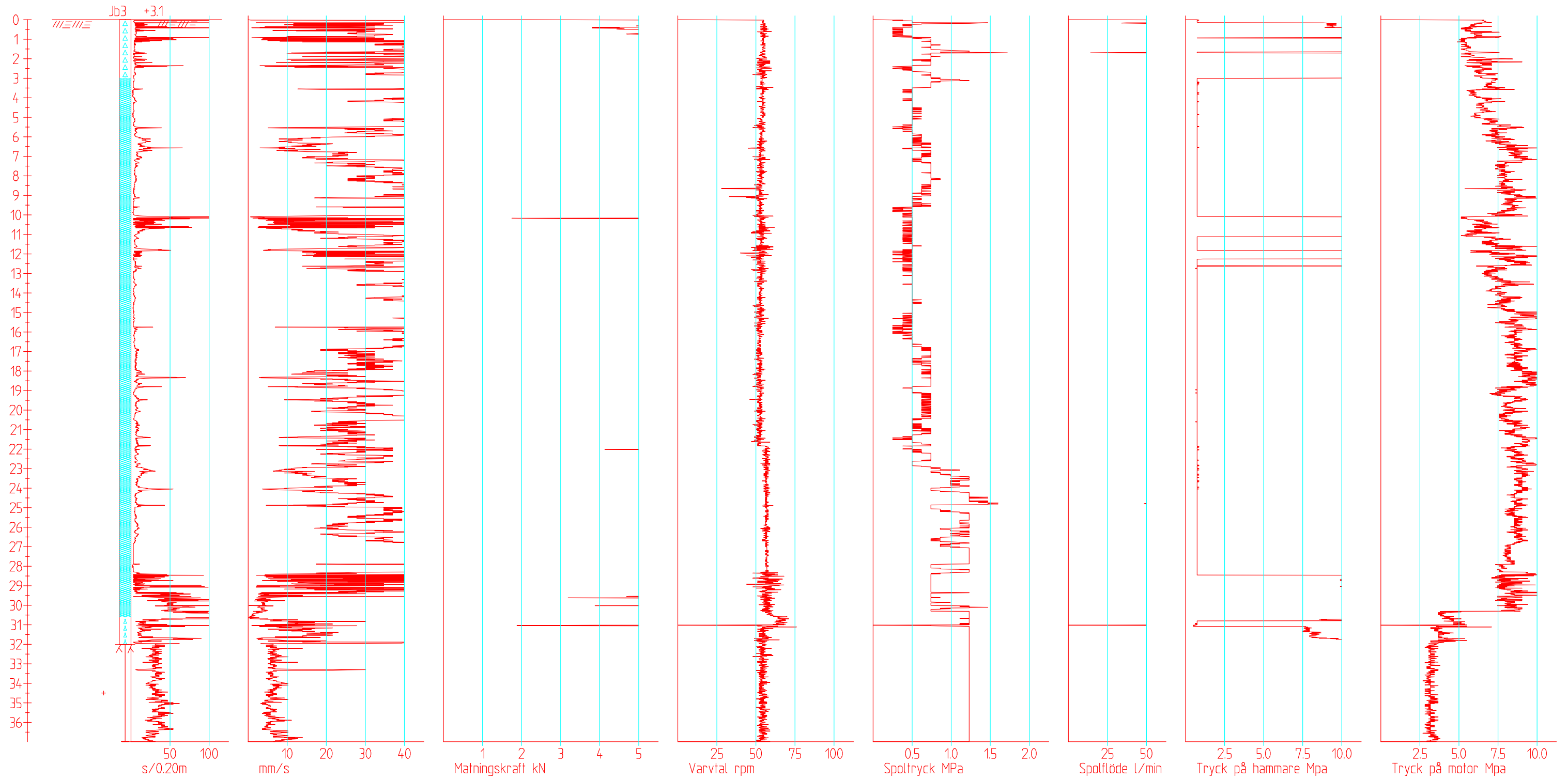


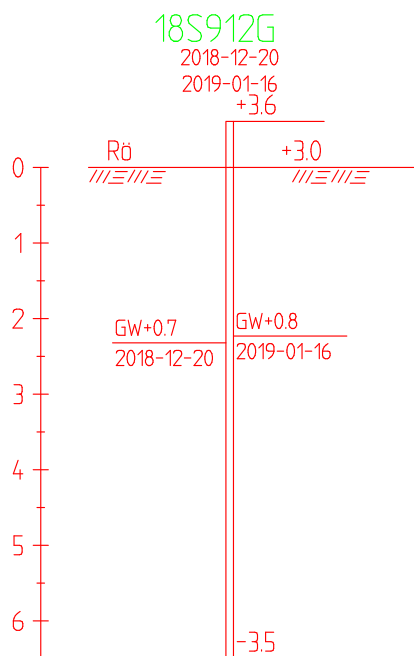
| BET | | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|------------------------|--|-----------------|-----------------|----------------|-------|
| <p><i>AutoGRAF</i></p> | | Lövsta-för alla | | | |
| | | Borrhål 18S911 | | SKALA 1:200 | |
| HANDLAGGARE | | RITAD AV | | RITNINGSNUMMER | |
| | | 13005526 | | 0:0 | |
| | | | | ANDR | |




| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|------------------------|--|-------------|----------|-----------------|----------------|-------|
| <p><i>AutoGRAF</i></p> | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S911G | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |

18S912







| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|--|-----------------|----------|-----------------|----------------|-------|
|  | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | | | |
| | | Borrhål 18S912G | | SKALA 1:100 | | |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |

18S912GU

2018-11-21

2019-01-16

+3.4

0 Rö +3.1
 

1

2

GW+0.6
2018-11-21

GW+0.8
2019-01-16

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

BET

ANT

ANDRINGEN AVSER

SIGN

DATUM

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S912GU

SKALA 1:100

22

RITNINGSNUMMER

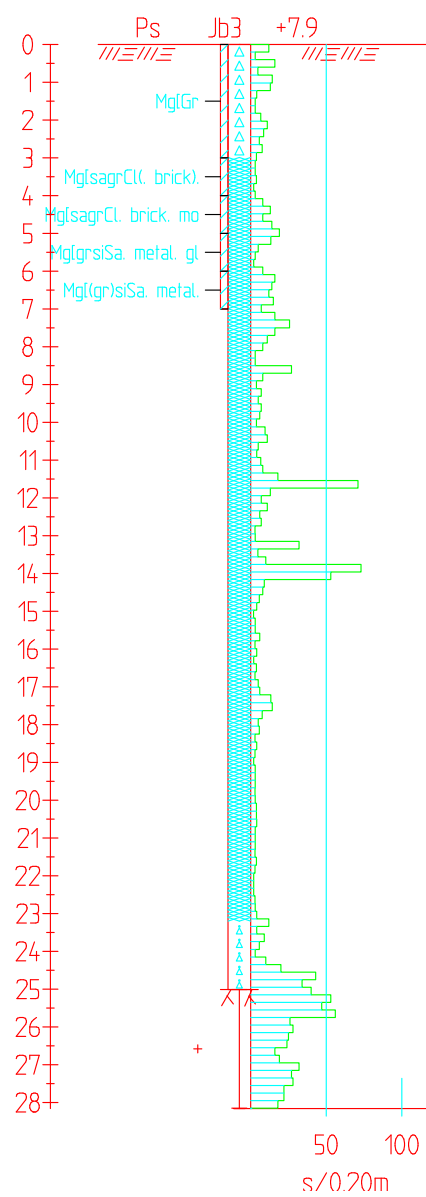
ANDR

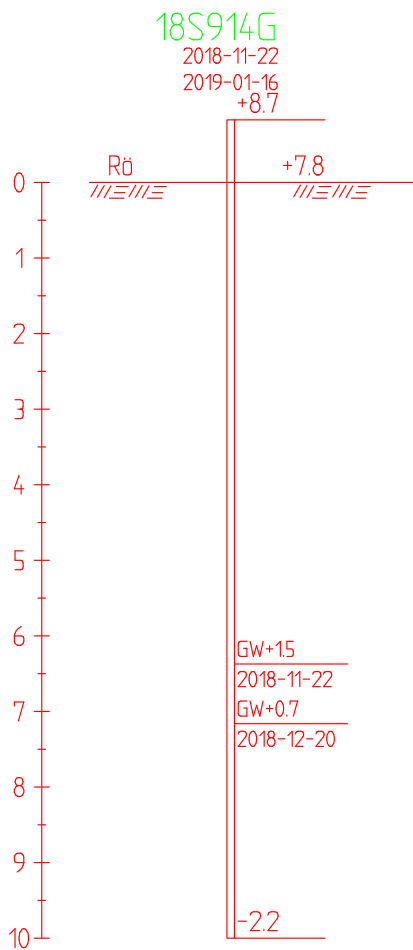
13004689


0:0

23

18S914





| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|--|-------------|----------|-----------------|-----------------|-------------|
|  | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | | Borrhål 18S914G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |

18S914GU

2018-12-20

2019-01-16

+8.7

0 Rö +7.9

1

2

3

4

5

6

7

GW+0.7
2018-12-20

GW+0.8
2019-01-16

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S914GU

SKALA 1:100

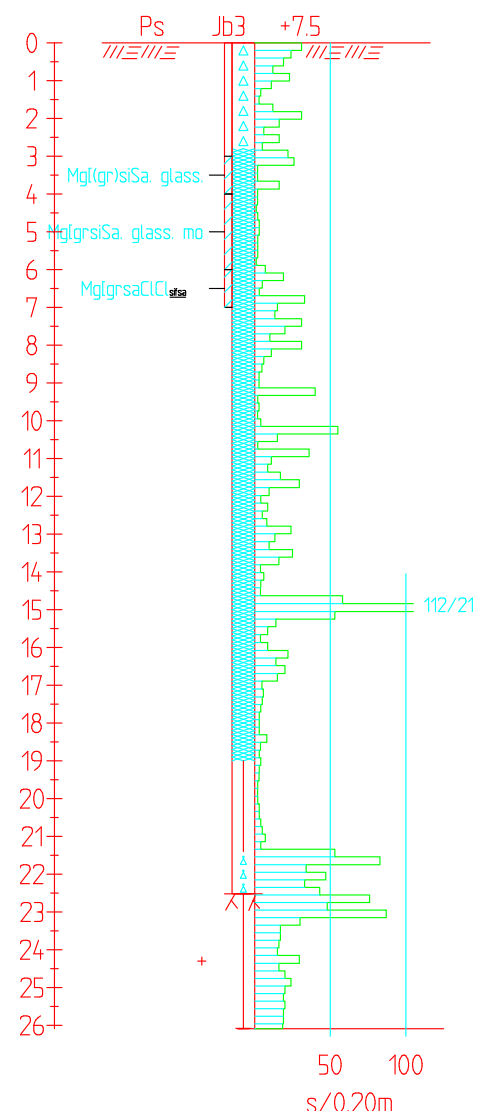
13004689

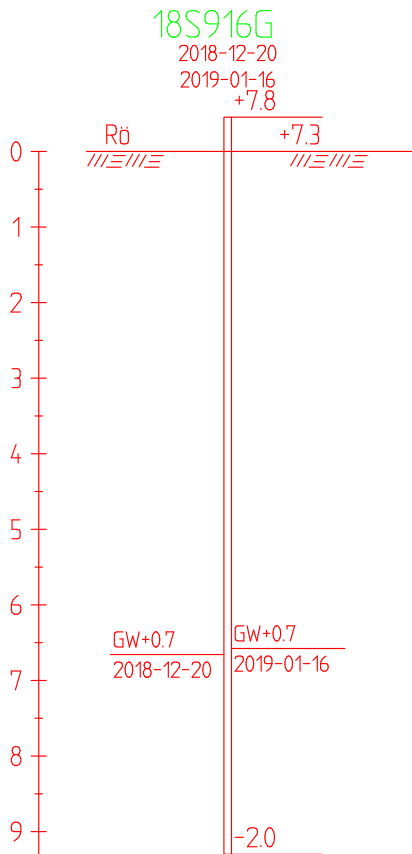
RITNINGSNUMMER


ANDR

0:0

18S916





| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|--|-------------|----------|-----------------|-----------------|-------------|
|  | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | | Borrhål 18S916G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |

18S916GU

2018-12-20
2019-01-16
+8.3

0 Rö +7.5
//////

1

2

3

4

5

6

GW+0.7
2018-12-20

GW+0.8
2019-01-16

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S916GU

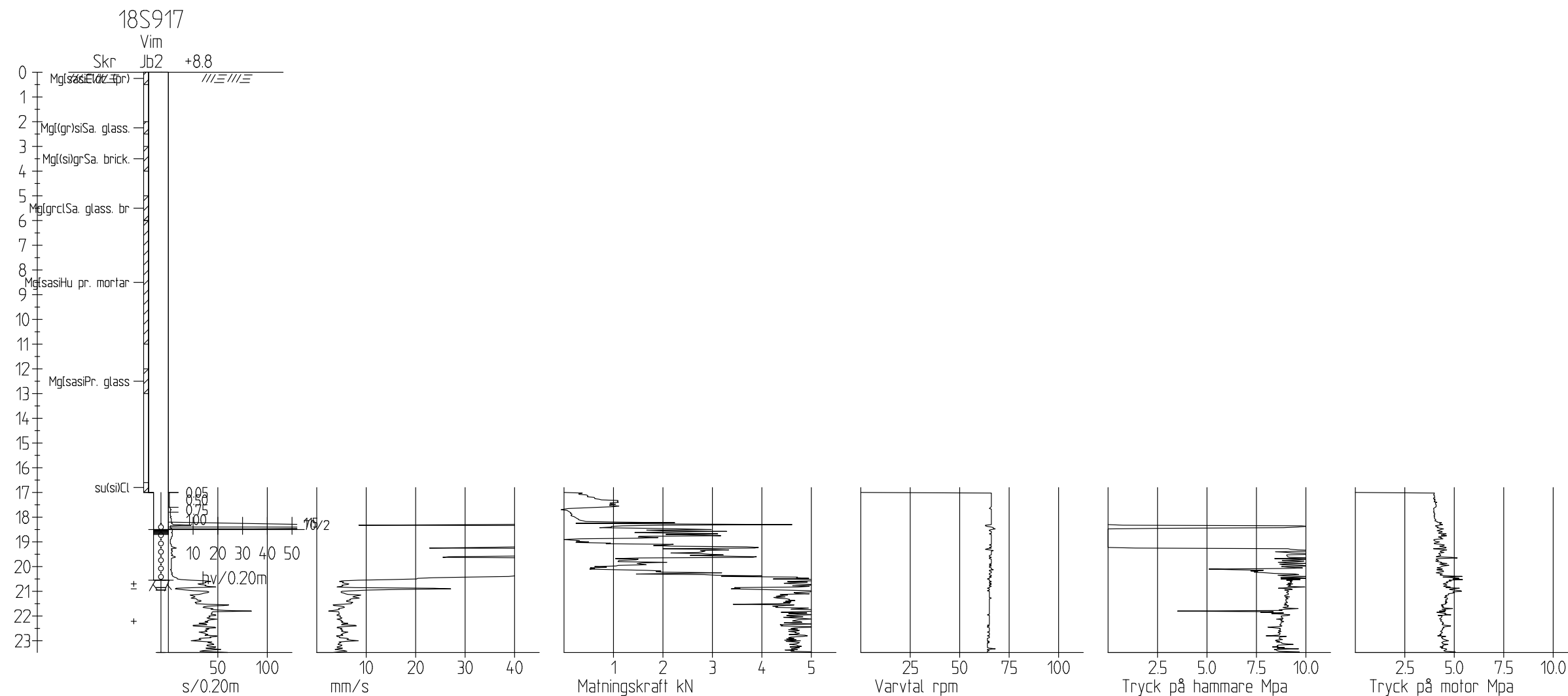
SKALA 1:100

13004689

RITNINGSNUMMER

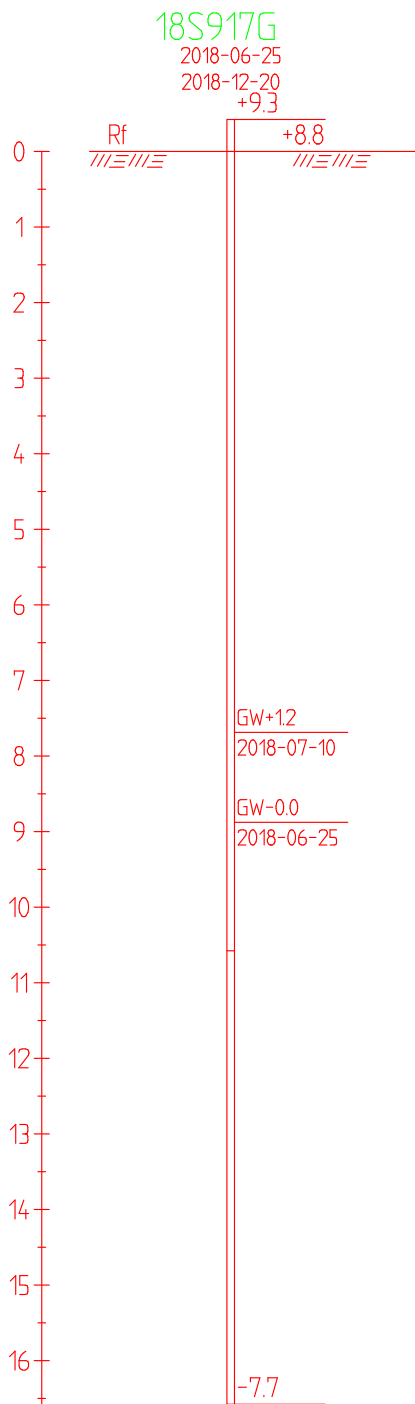
ANDR

0:0



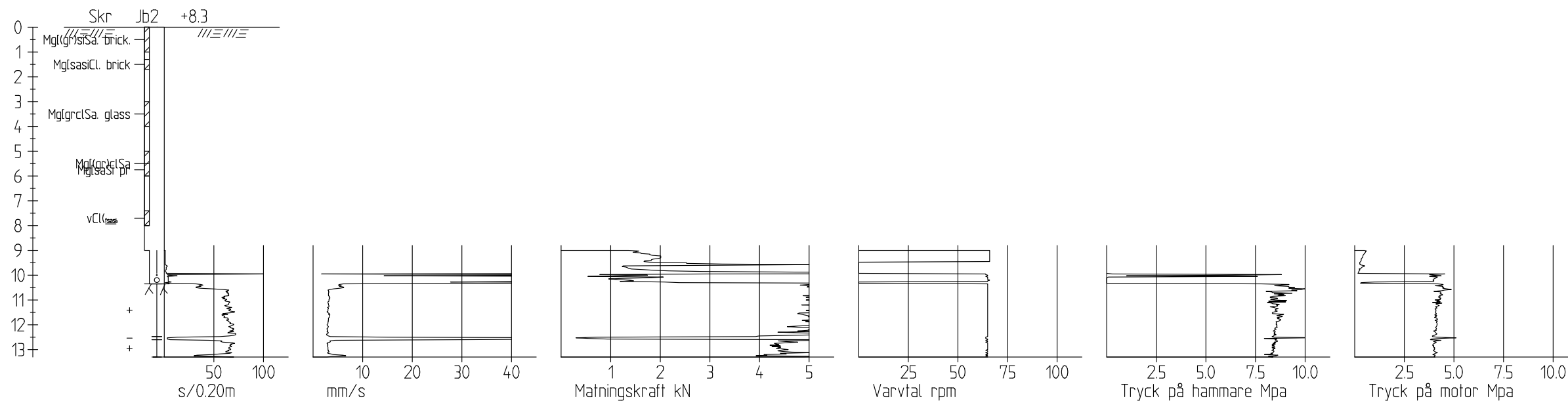
| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|-------------------|-----------------|----------|----------------|-------------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | Lövsta-för alla | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S917 | SKALA 1:200 |
| | | 13005526 | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



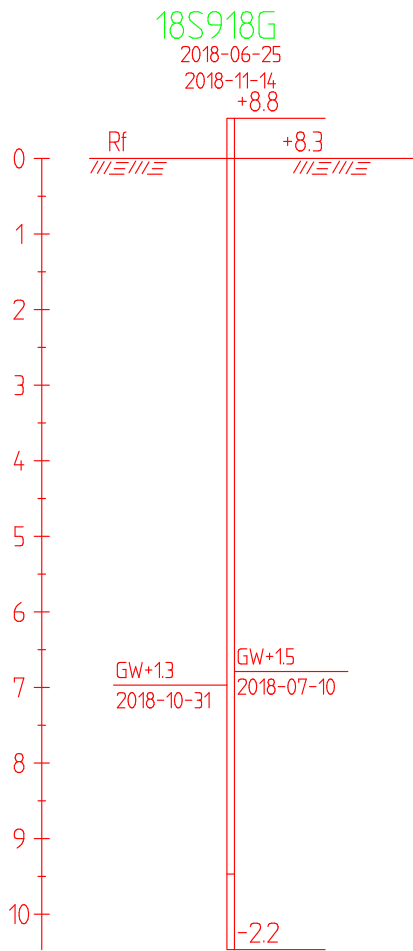
| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-------------------------------|--|-----------------|----------|-----------------|----------------|-------|
| <p><i>AutoGRAF</i> Lövsta</p> | | Borrhål 18S917G | | SKALA 1:100 | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | 13004689 | RITNINGSNUMMER | 0:0 |


18S918



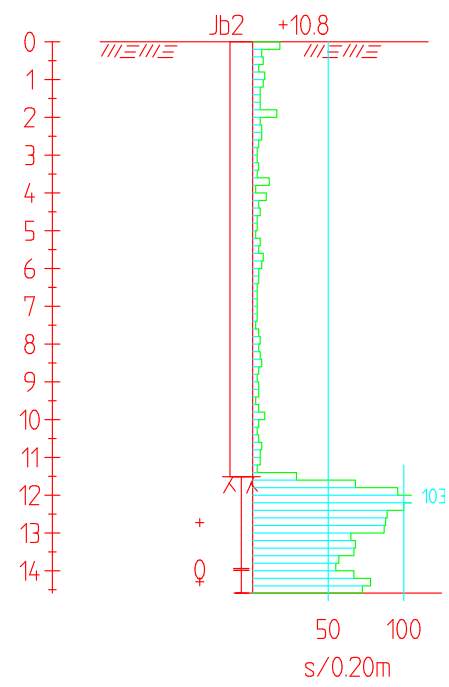
| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|--|--|-----------------|----------------|------|
| | | Lövsta-för alla | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S918 | SKALA 1:200 | |
| | | 13005526 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |

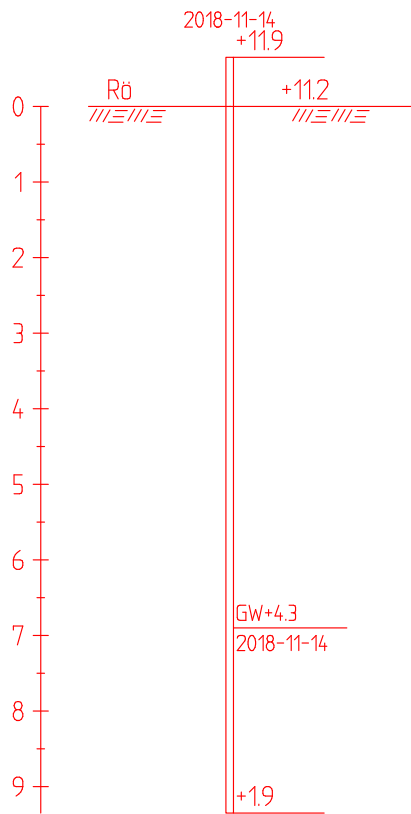


| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|--|-------------|----------|-----------------|----------------|-------|
|  | | Lövsta | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S918G | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | | | 0:0 | |

18S919



18S919G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S919G

SKALA 1:100

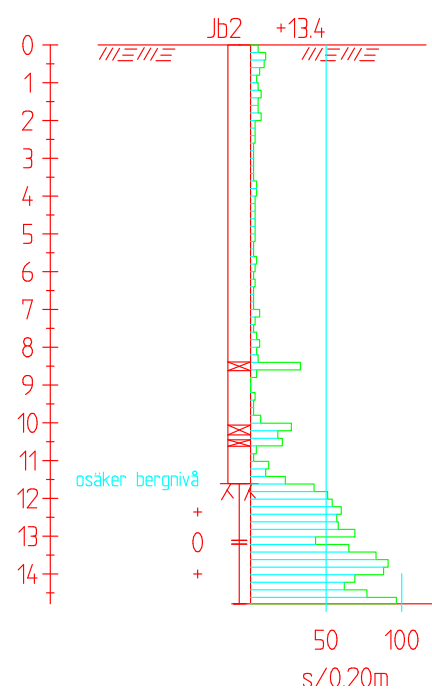
13004689

RITNINGSNUMMER

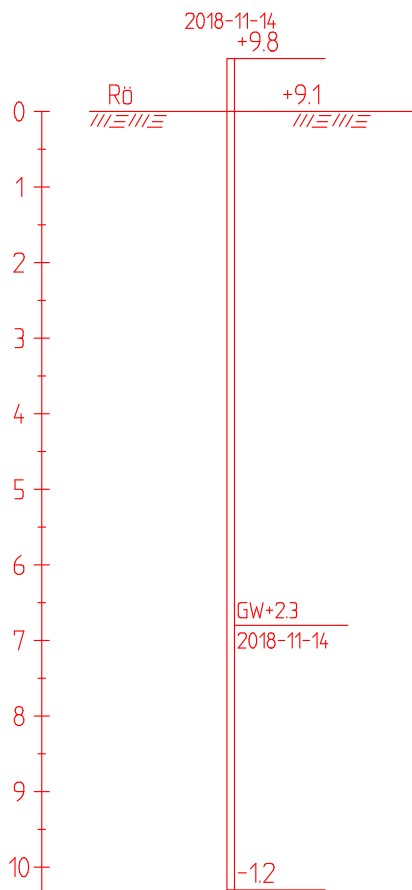
ANDR

0:0

18S921



18S921G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S921G

SKALA 1:100

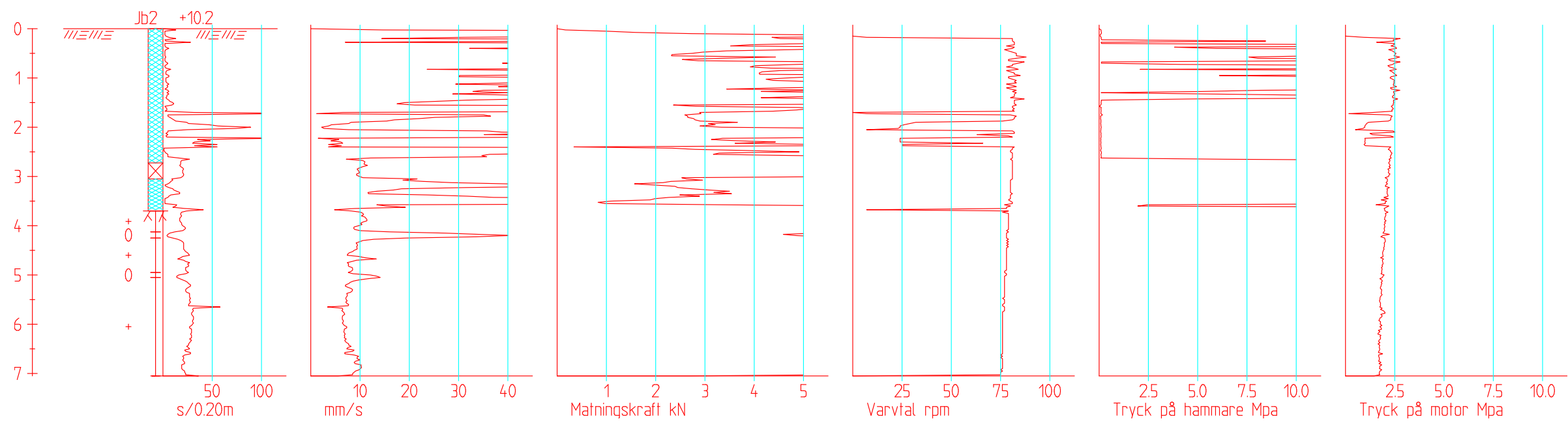
13004689

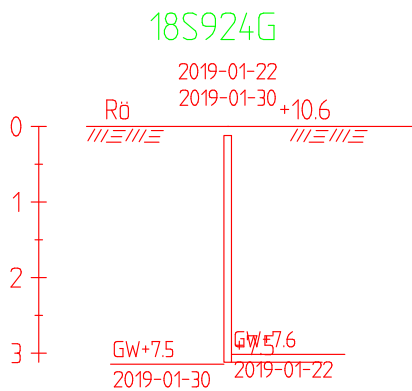
RITNINGSNUMMER

ANDR

0:0

18S924





| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S924G

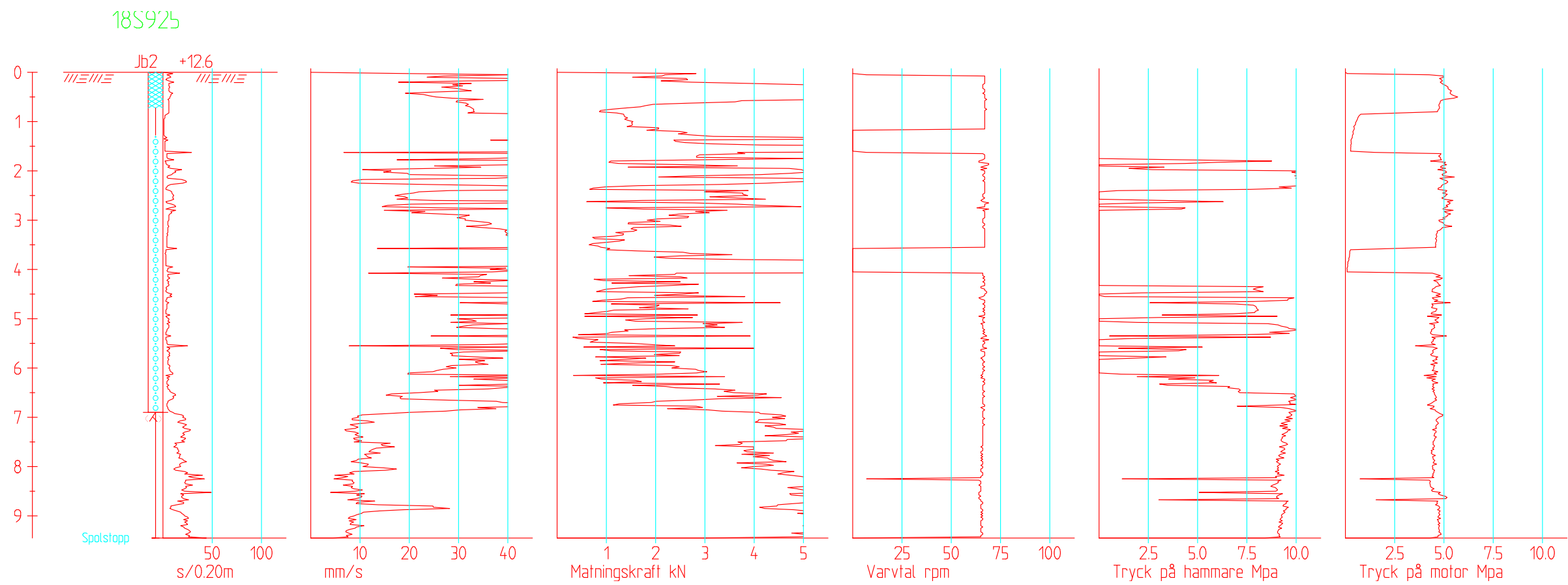
SKALA 1:100

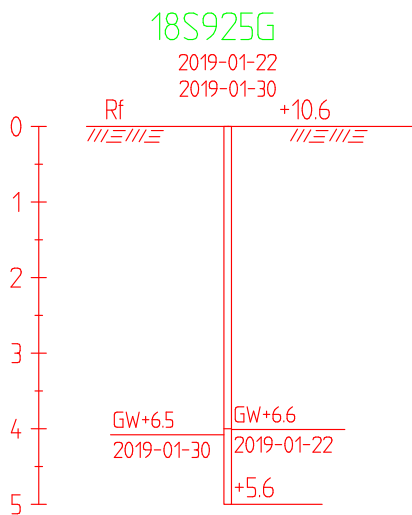
13004689

RITNINGSNUMMER

ANDR

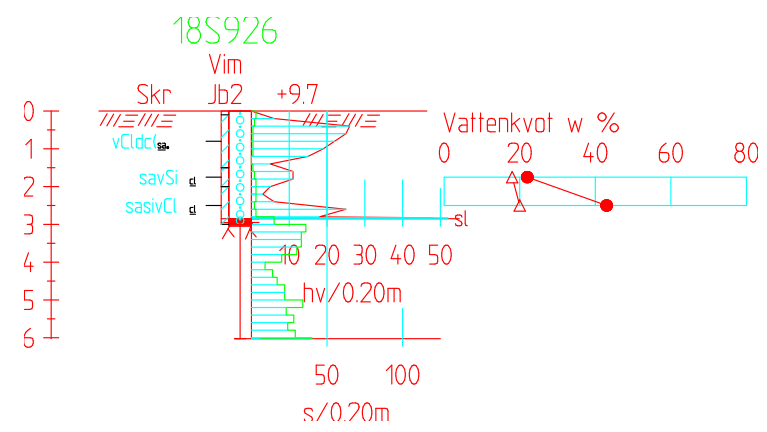
0:0

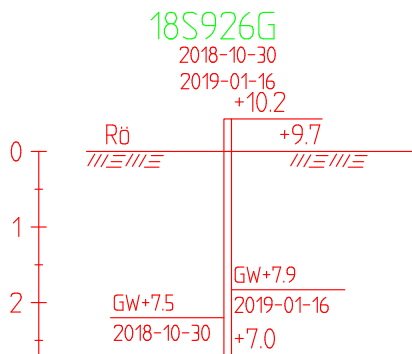




| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|-----------------|----------|-----------------------|-------------|
| <h1 style="color: magenta;">AutoGRAF</h1> | <h2>Lövsta</h2> | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S925G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |





| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S926G

SKALA 1:100

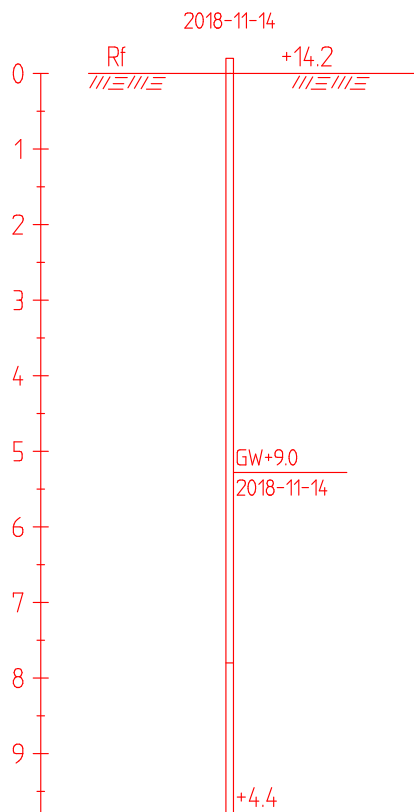
13004689

RITNINGSNUMMER


ANDR

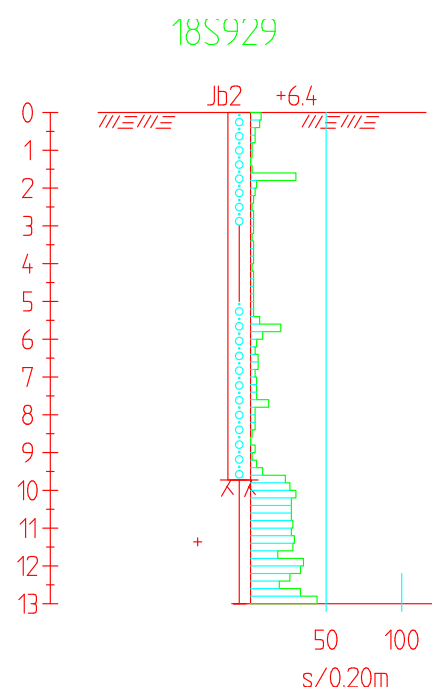
0:0

18S927G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|-------------|----------|-----------------------|-------------|
|  | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S927G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |




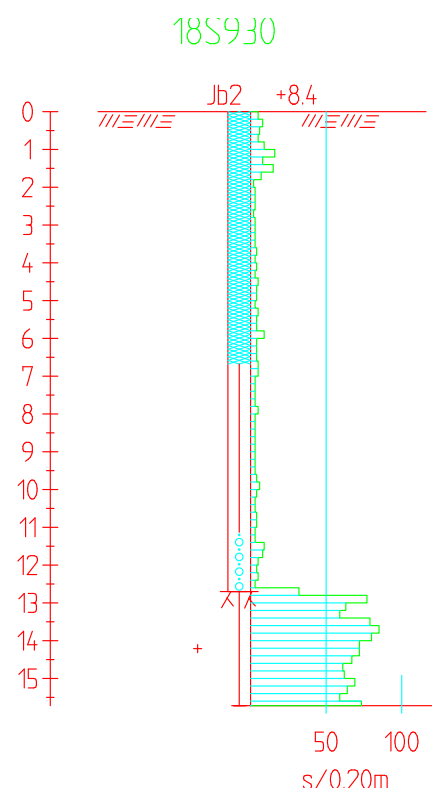
18S929G

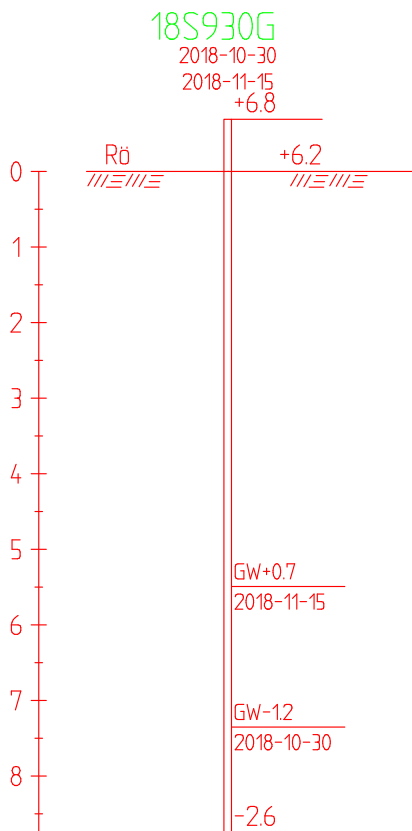
18S929G


0 - $\frac{Rö}{\text{|||||}} +6.3+6.3 \frac{\text{|||||}}{\text{|||||}}$

| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

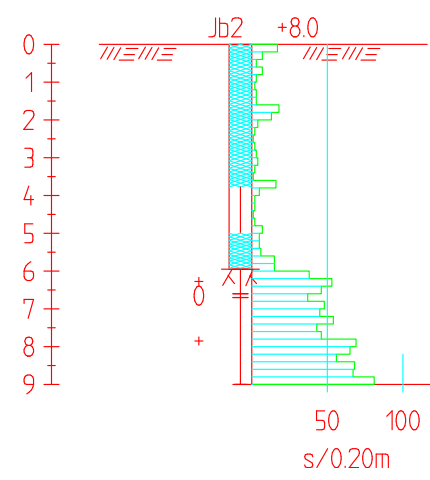
| | | | | |
|---|--|-----------------|----------------|------|
|  | | Lövsta | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S929G | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



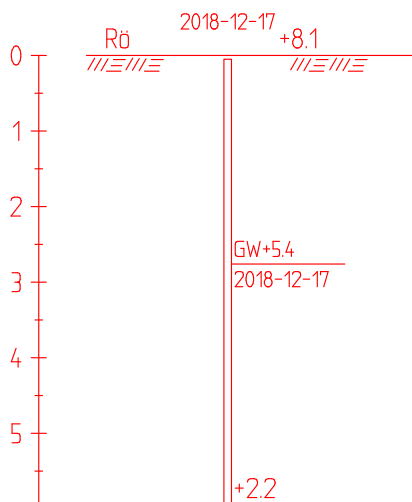


| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM | |
|---|--|-------------|----------|-----------------|----------------|-------------|------|
|  | | Lövsta | | | | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S930G | | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | | | RITNINGSNUMMER | 0:0 | ANDR |


18S931



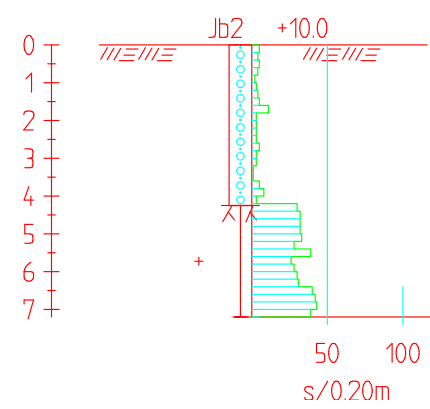
18S931G

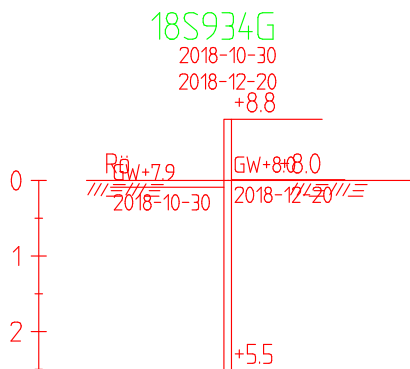


| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|--|-----------------|---------------|------|
|  | | Lövsta | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S931G | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |

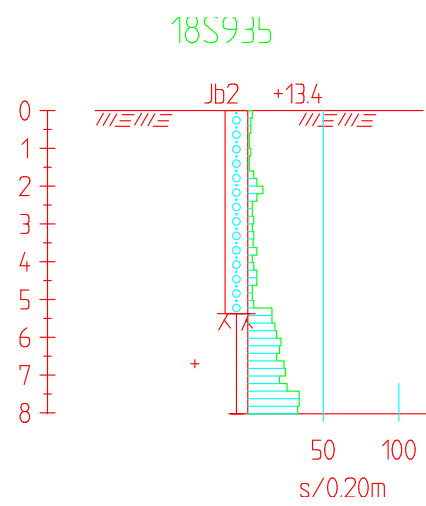
18S934

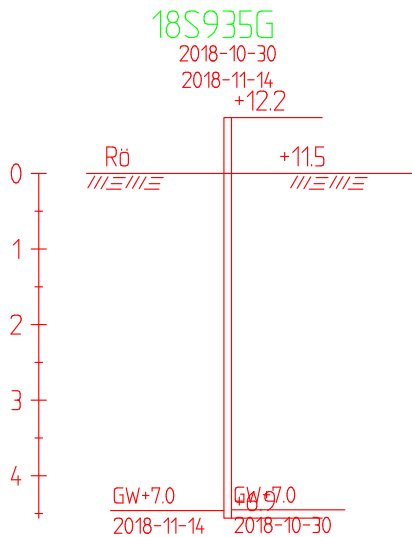




| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|-------------------|-----------------|----------|-----------------|-------------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | <h2>Lövsta</h2> | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S934G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |

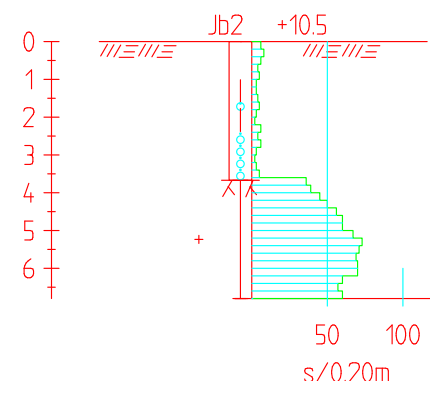




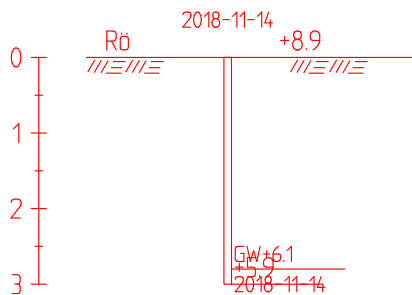
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------|
| <h1 style="color: magenta;">AutoGRAF</h1> | | <h2>Lövsta</h2> | | |
| | | HANDLAGGARE RITAD AV | Borrhål 18S935G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |

18S936



18S936G



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S936G

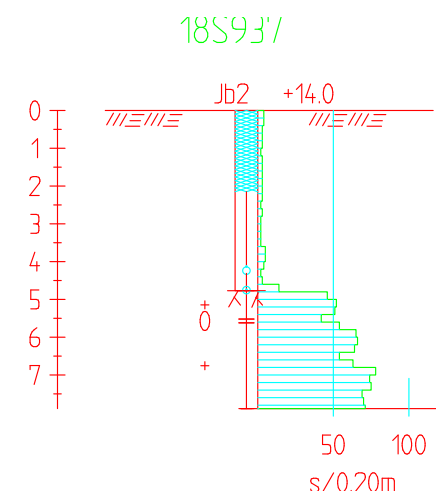
SKALA 1:100

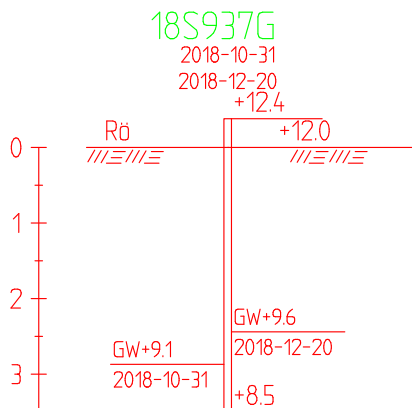
13004689

RITNINGSNUMMER

ANDR

0:0





| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S937G

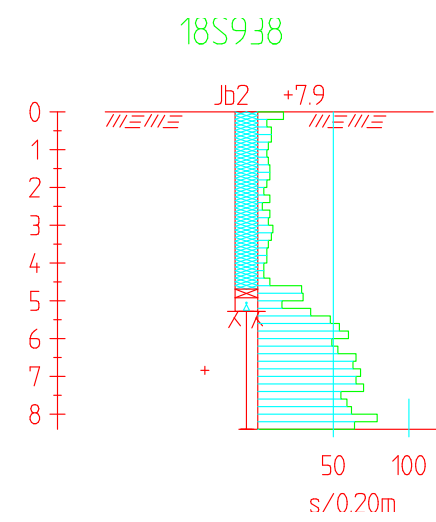
SKALA 1:100

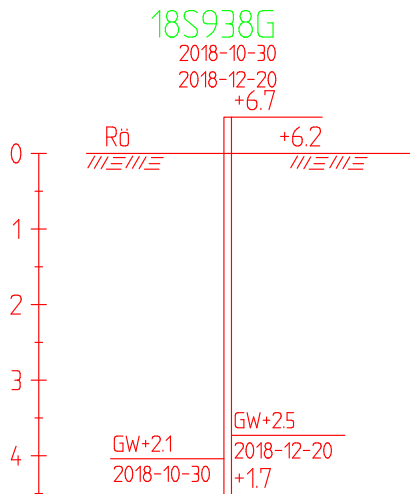
13004689

RITNINGSNUMMER

ANDR

0:0





| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S938G

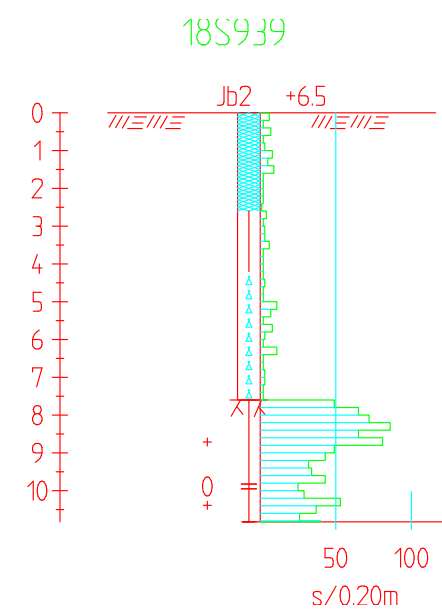
SKALA 1:100

13004689

RITNINGSNUMMER

ANDR

0:0




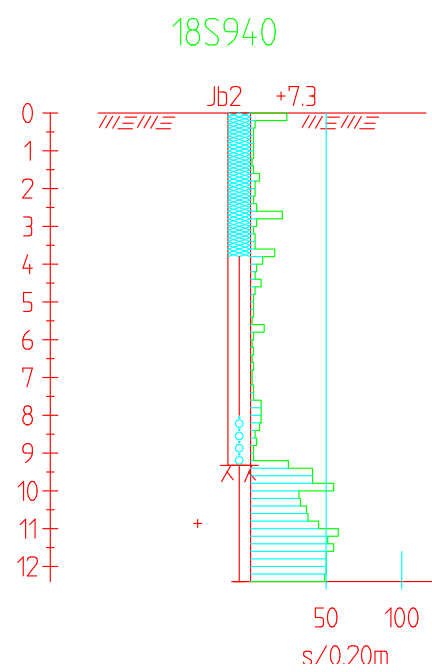
18S939G

18S939G

0 - $\frac{Rö}{\text{|||||}} +6.5+6.5$

| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|


| | | | | |
|---|--|-----------------|---------------|------|
|  | | Lövsta | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S939G | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



18S940GU
 18S940GU
 2019-03-21
 Rf
 +7.3 +7.3
 0 -

GW+4.9
 2019-03-21

| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|--|------------------|----------------|------|
|  | | Lövsta | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S940GU | SKALA 1:100 | |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |


18S9400

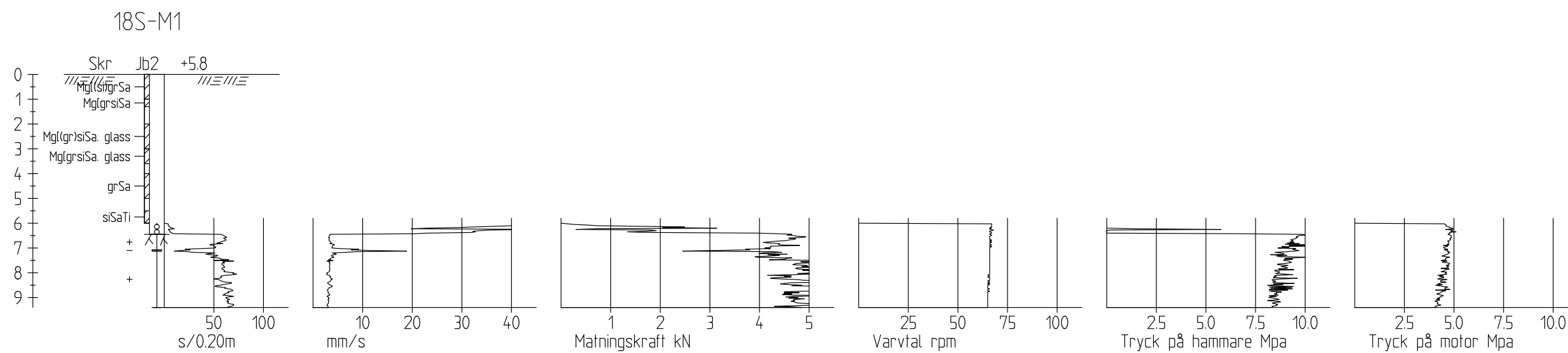
18S9400

0 - $\frac{Rf}{\text{//////}} \frac{2019-03-21}{+7.3+7.3}$

$\frac{GW+4.7}{2019-03-21}$

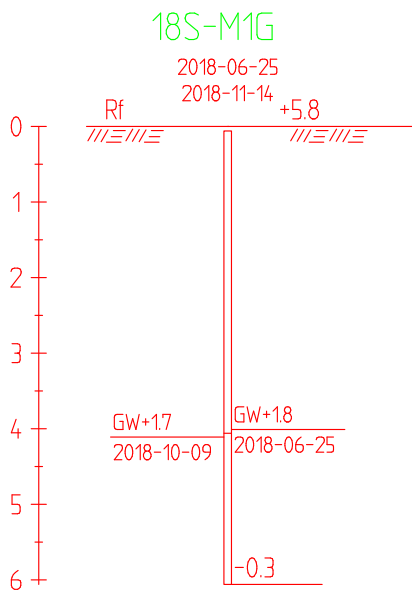
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|-------------|----------|-----------------------|-------------|
|  | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S9400 | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER 0:0 | ANDR |



| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|-------------------|--|-----------------|----------------|------|
| <h1>AutoGRAF</h1> | | Lövsta-för alla | | |
| | | HANDLAGGARE | RITAD AV | |
| | | Borrhål 18S-M1 | SKALA 1:200 | |
| | | 13005526 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S-M1G

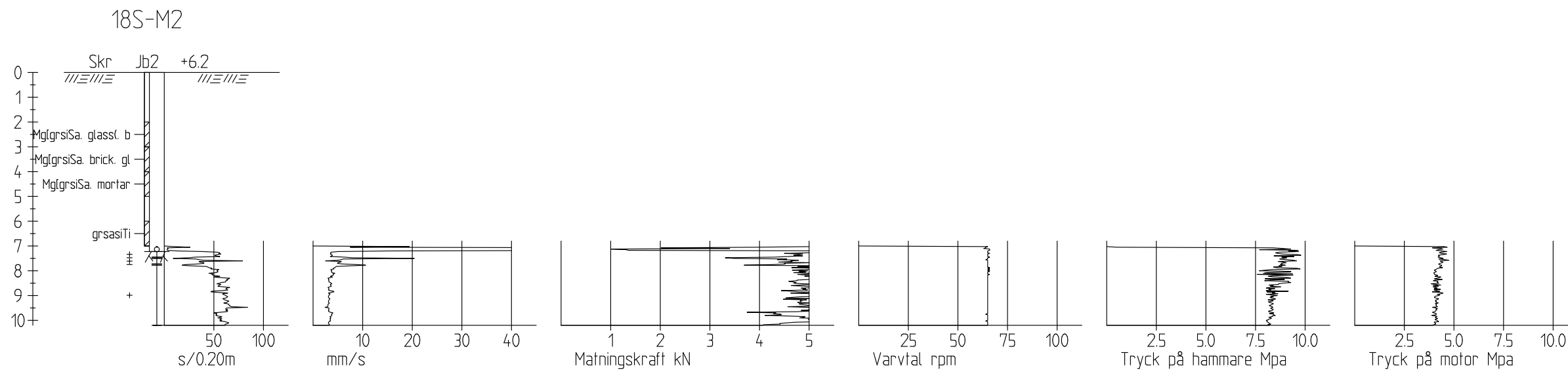
SKALA 1:100

13004689

RITNINGSNUMMER

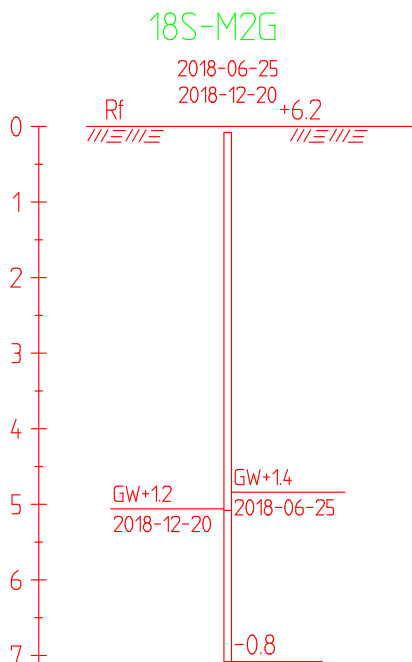
ANDR

0:0



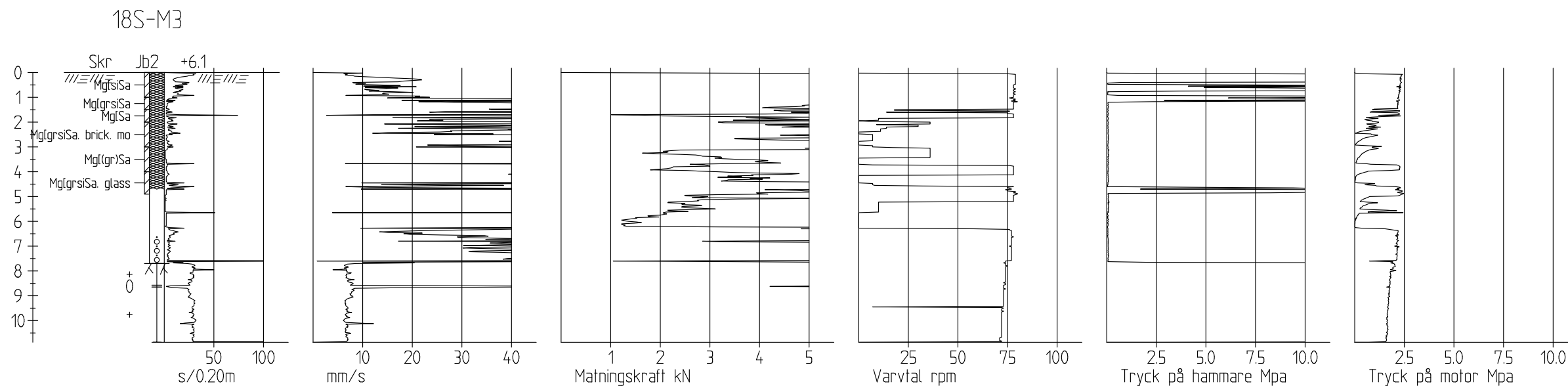
| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|------------------------|----------|-----------------|---------------|------|
| <p><i>AutoGRAF</i></p> | | Lövsta-för alla | | |
| | | Borrhål 18S-M2 | SKALA 1:200 | |
| HANDELAGGARE | RITAD AV | 13005526 | RITNINGNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |

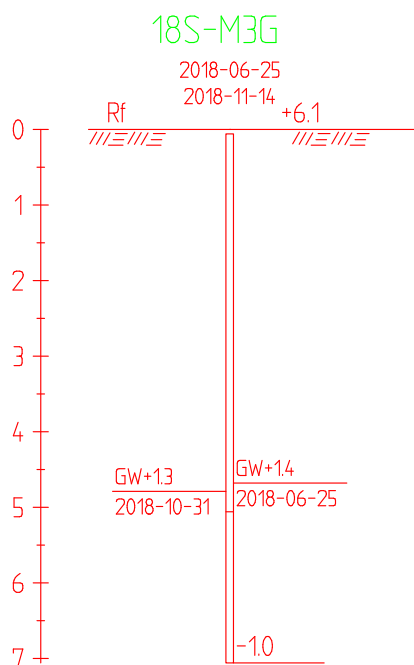



| BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
|-----|-----|-----------------|------|-------|

| | | | | |
|---|-------------|----------|-----------------|-------------|
| <h1 style="color: magenta;">AutoGRAF</h1> | Lövsta | | | |
| | HANDLAGGARE | RITAD AV | Borrhål 18S-M2G | SKALA 1:100 |
| | | 13004689 | RITNINGSNUMMER | ANDR |
| | | | 0:0 | |

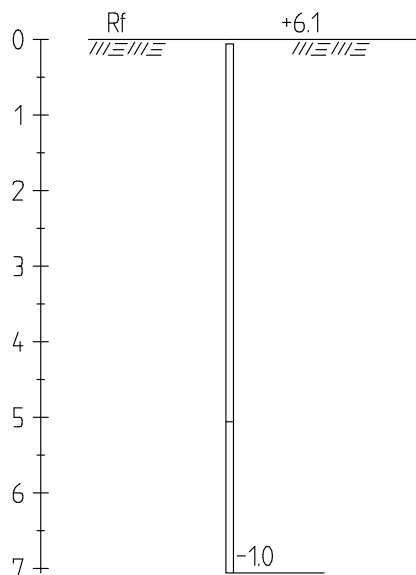


| | | | | | | |
|---|--|-----------------|-----|-----------------|------|-------|
| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|  | | Lövsta-för alla | | | | |
| | | HÄNDLAGGARE | | RITAD AV | | |
| | | Borrhål 18S-M3 | | SKALA 1:200 | | |
| | | 13005526 | | RITNINGNUMMER | | ANDR |
| | | | | 0:0 | | |



| | | BET | ANT | ANDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|--|--|-----------------|-----|-----------------|------|-------|
|  Lövsta | | HANDLAGGARE | | RITAD AV | | |
| | | Borrhål 18S-M3G | | SKALA 1:100 | | |
| | | RITNINGSNUMMER | | | ANDR | |
| | | 13004689 | | | 0:0 | |

18S-M3G



| | | | | |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| BET | ANT | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|

AutoGRAF

Lövsta-för alla

HANDLAGGARE

RITAD AV

Borrhål 18S-M3G

SKALA 1:100

13005526

RITNINGSNUMMER

ÄNDR

0:0

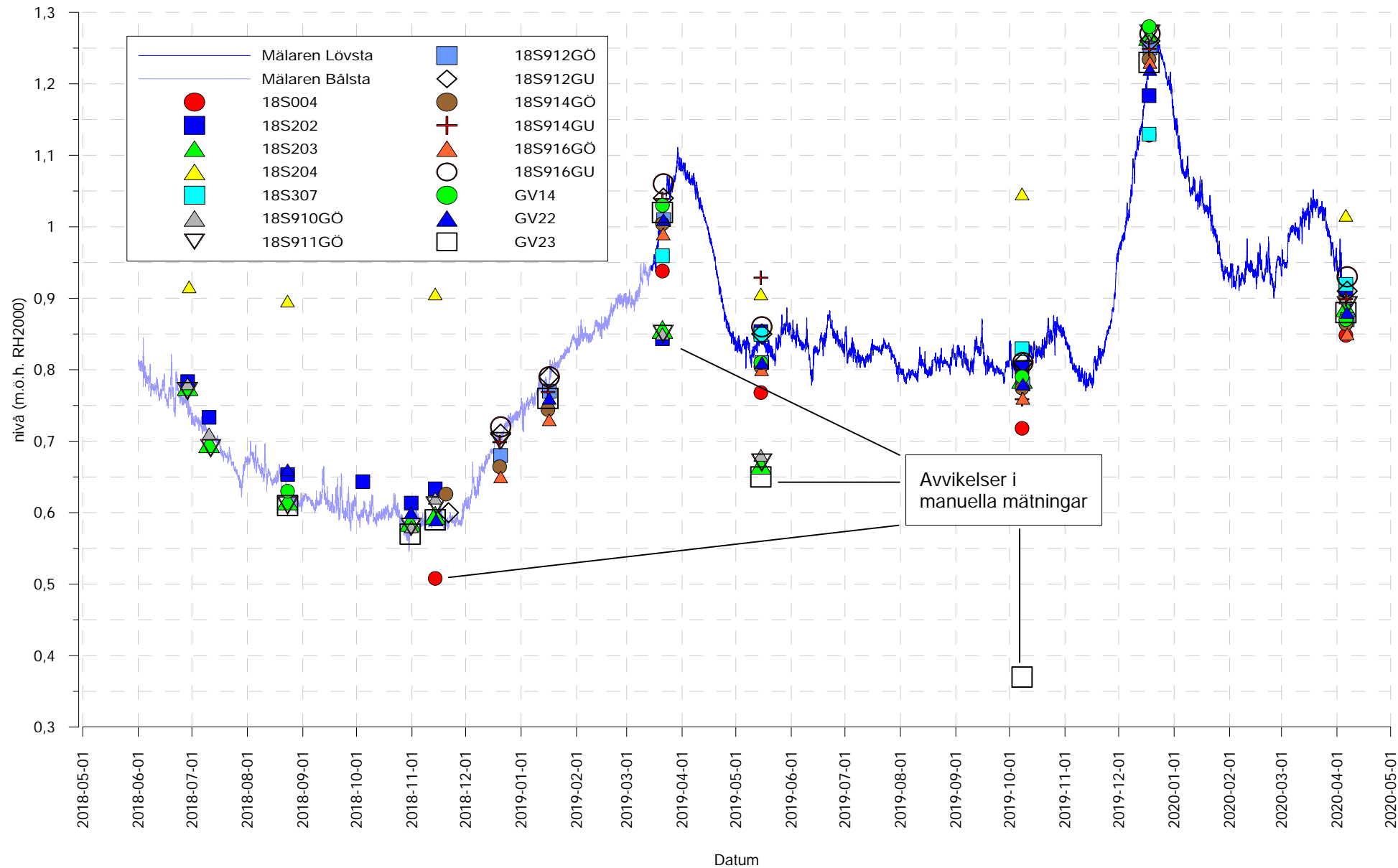
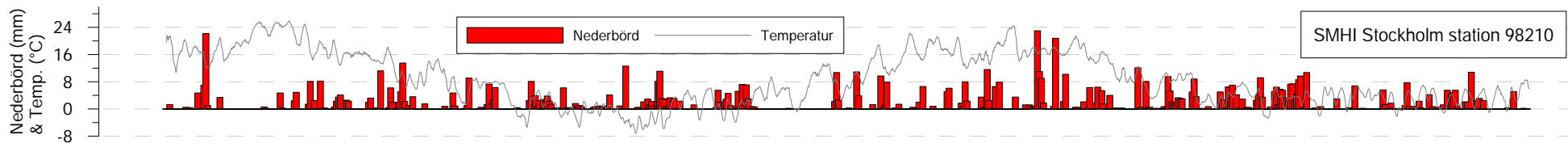
BILAGA 2 A4

2020-08-25

Manuella grundvattenobservationer

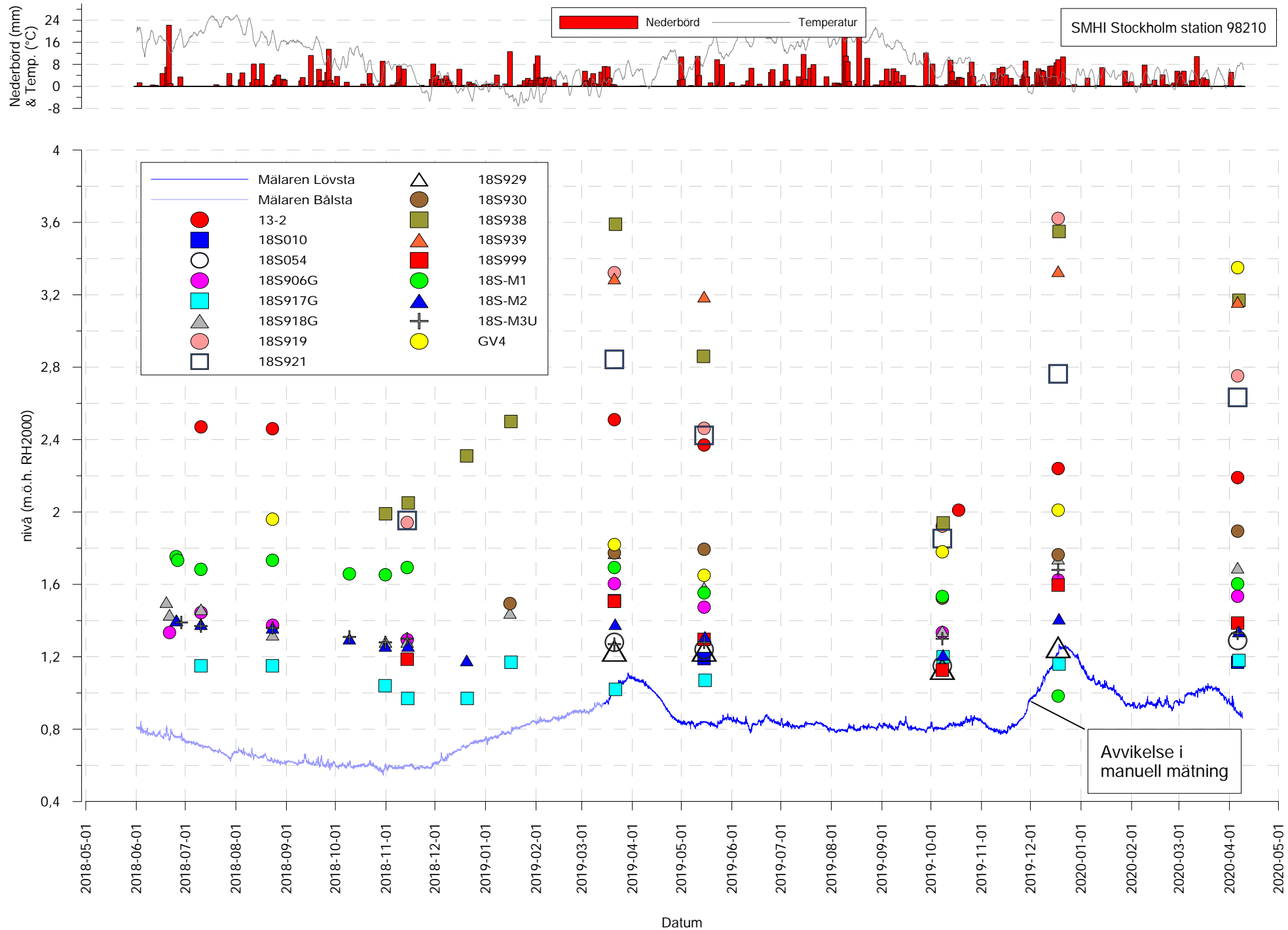
Manuella grundvattenobservationer - Lövsta
 Grundvattennivå 0,65-1,0 m

Datum: 2020-04-06



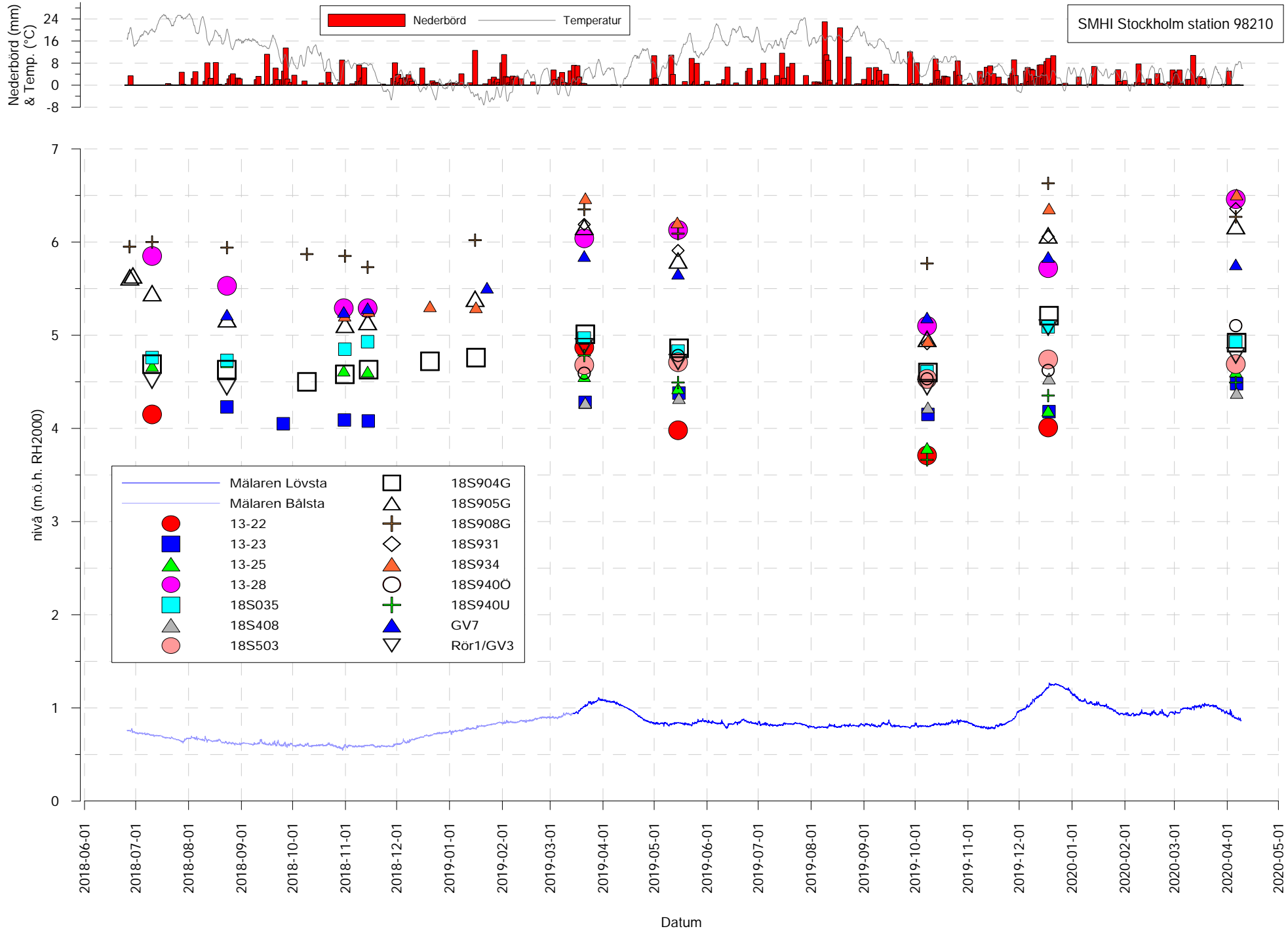
Manuella grundvattenobservationer - Lövsta
 Grundvattennivå 1,0-3,2 m

Datum: 2020-04-06



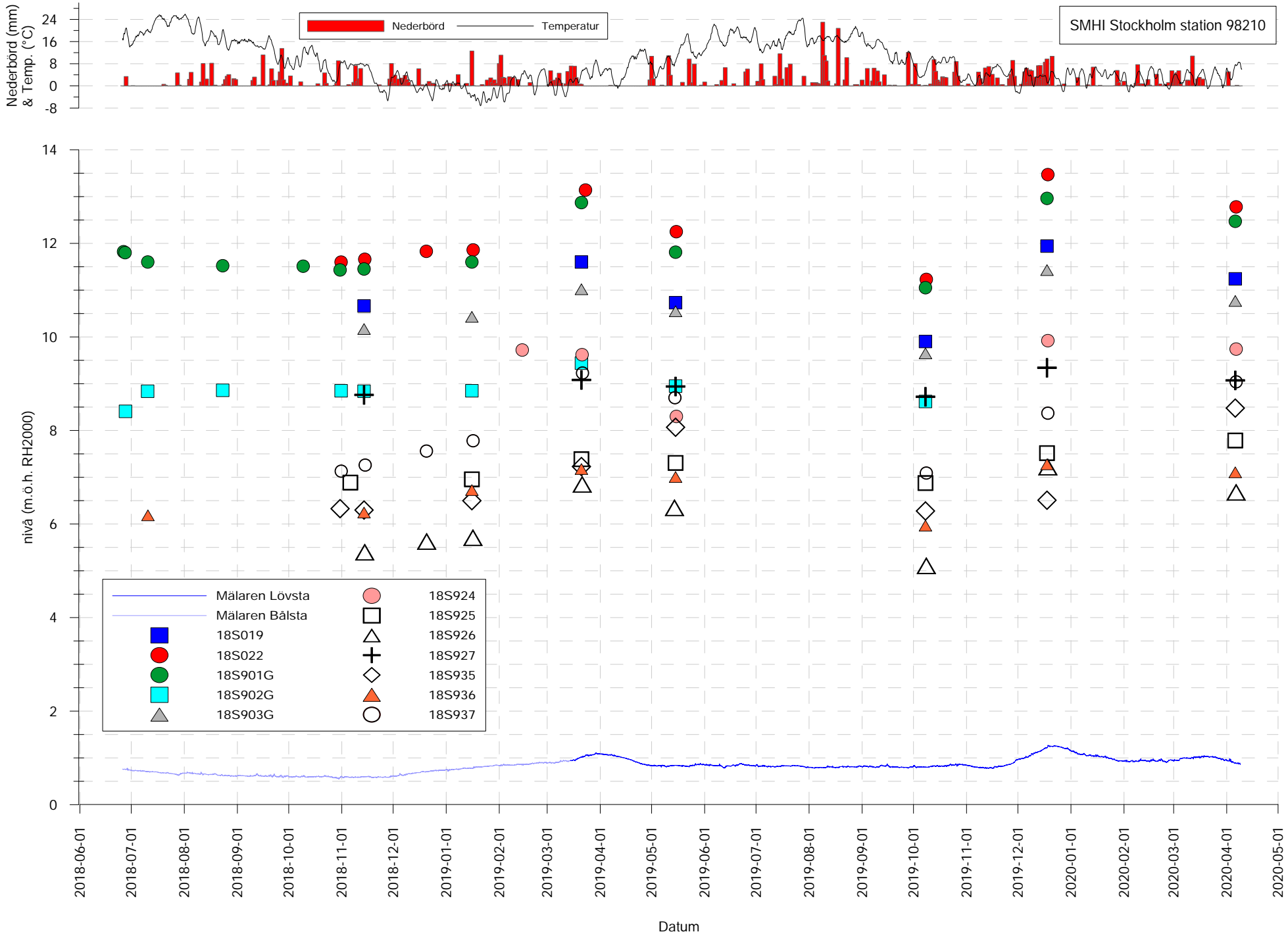
Manuella grundvattenobservationer - Lövsta
 Grundvattennivå 4,0-6,1 m

Datum: 2020-04-06



Manuella grundvattenobservationer - Lövsta
 Grundvattennivå 6,3-13,68 m

Datum: 2020-04-06

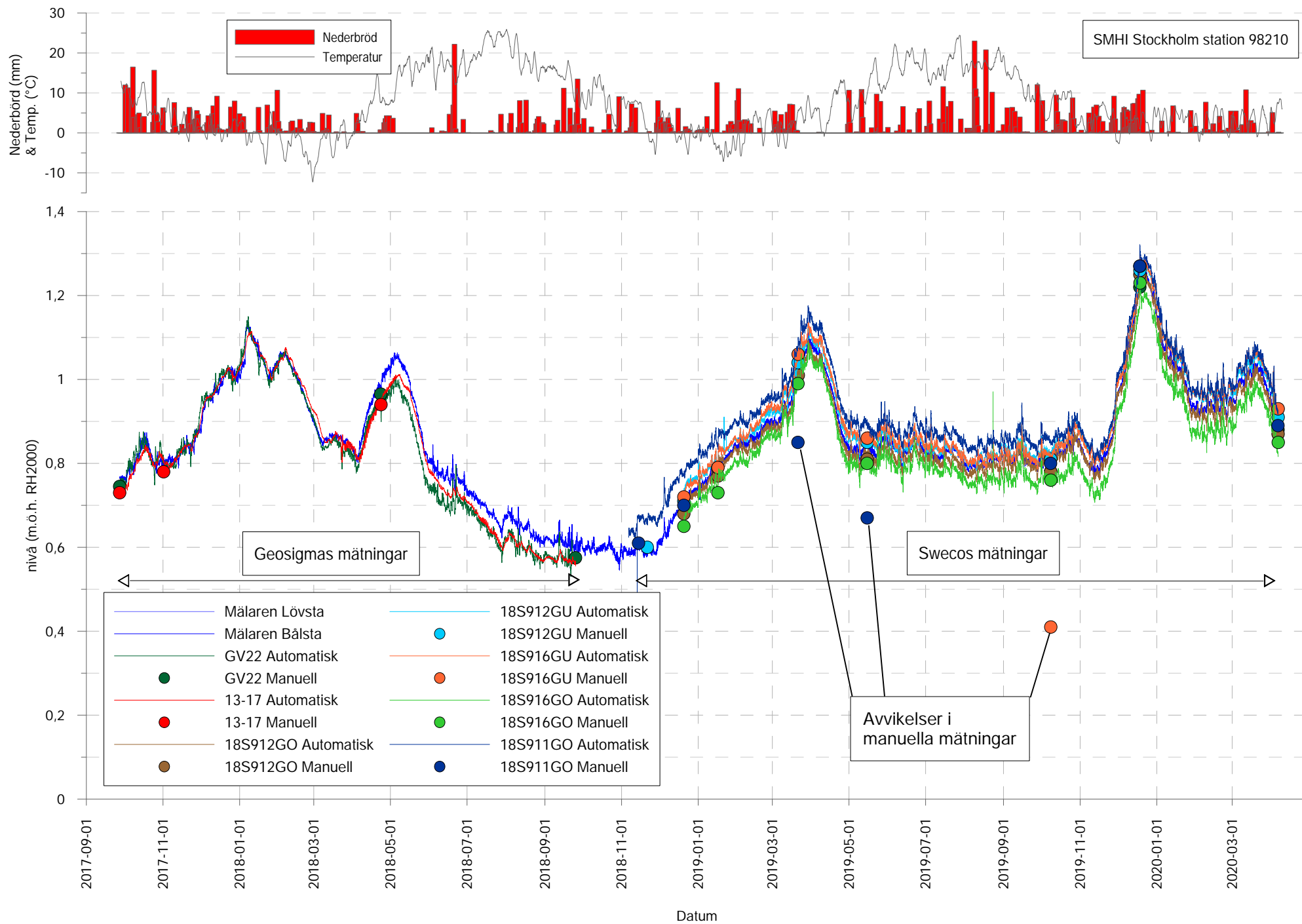


BILAGA 2 A5

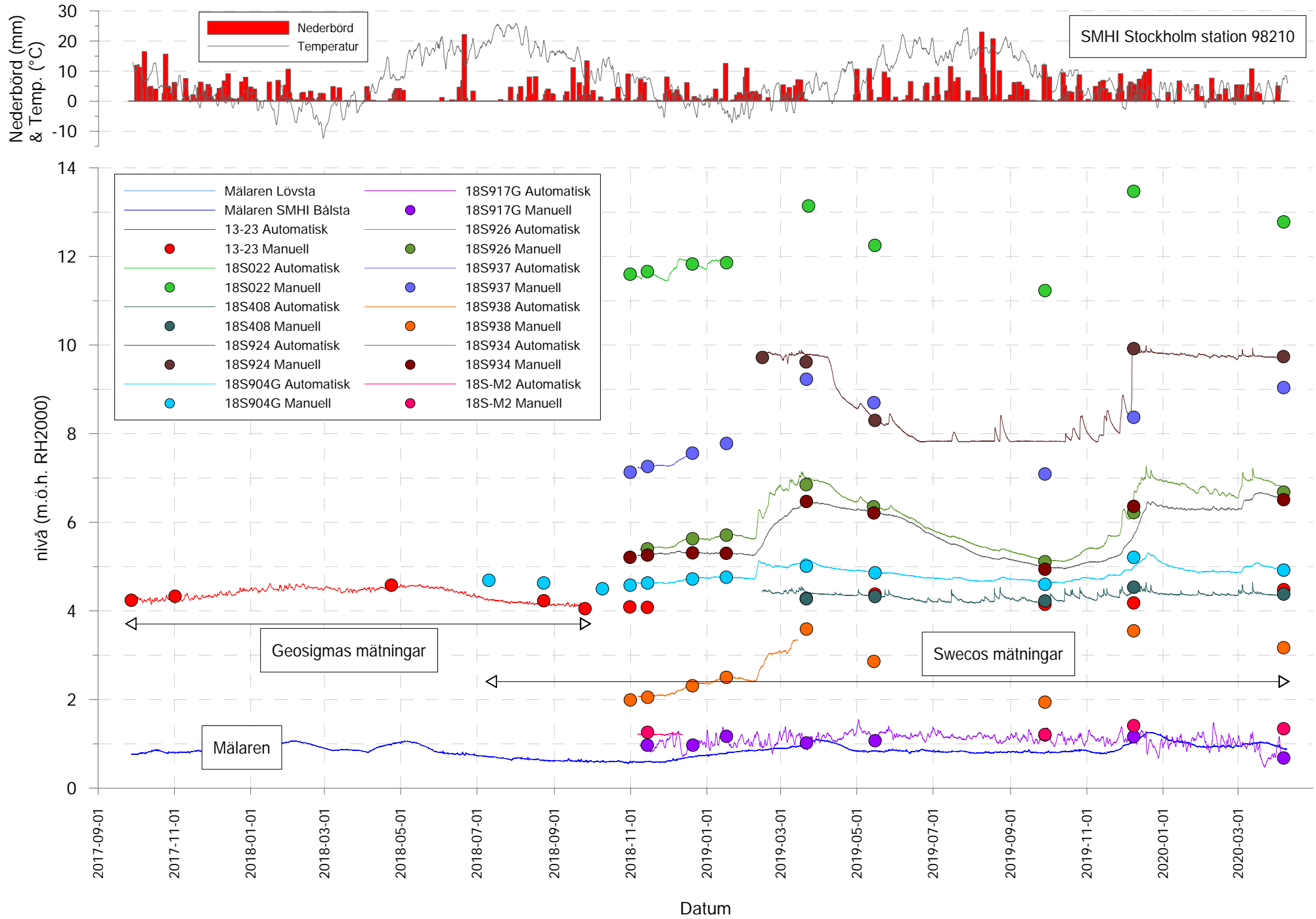
2020-08-25

Automatiska grundvattenobservationer

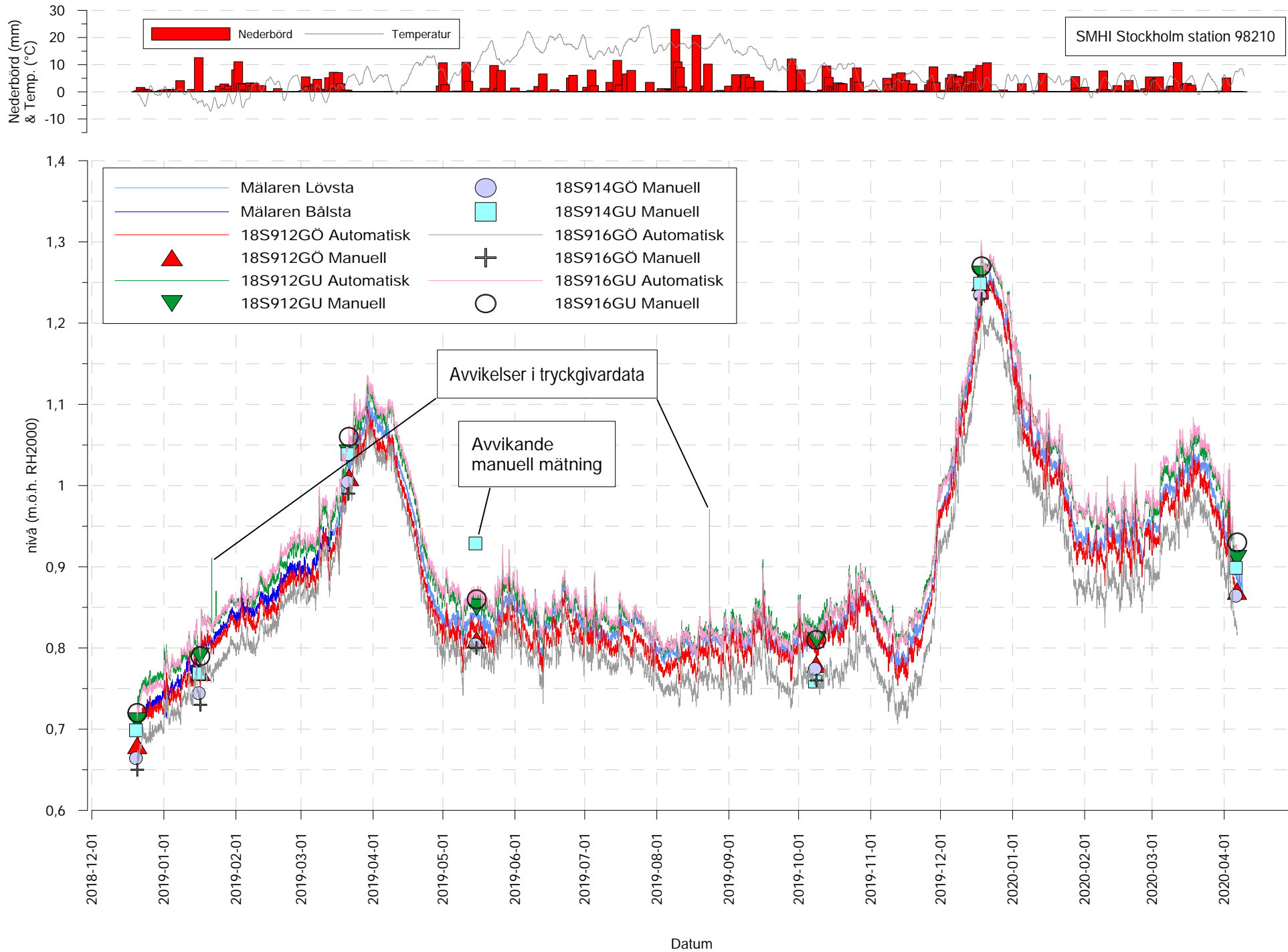
Automatiska grundvattenobservationer - Lövsta
 Grundvattennivå 0,65-1,0 m



Automatiska grundvattenobservationer - Lövsta
 Grundvattennivå 0,65-13,68 m



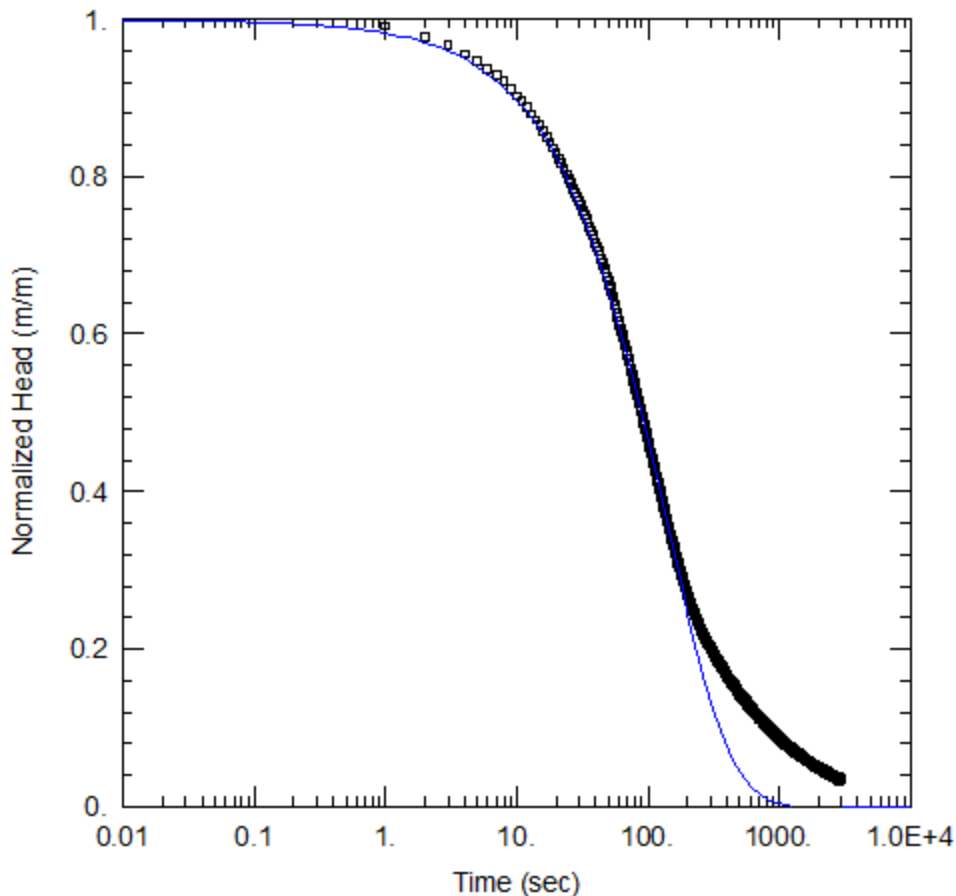
Automatiska grundvattenobservationer - Lövsta
 Observationsrör i södra deponin



BILAGA 2 A6

2019-06-17

Utvärdering av slugtester



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S035.aqt

Date: 10/19/18

Time: 16:28:50

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S035

Test Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2.1 m

WELL DATA (18S035)

Initial Displacement: 1.85 m

Static Water Column Height: 2.1 m

Total Well Penetration Depth: 2.1 m

Screen Length: 2 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

SOLUTION

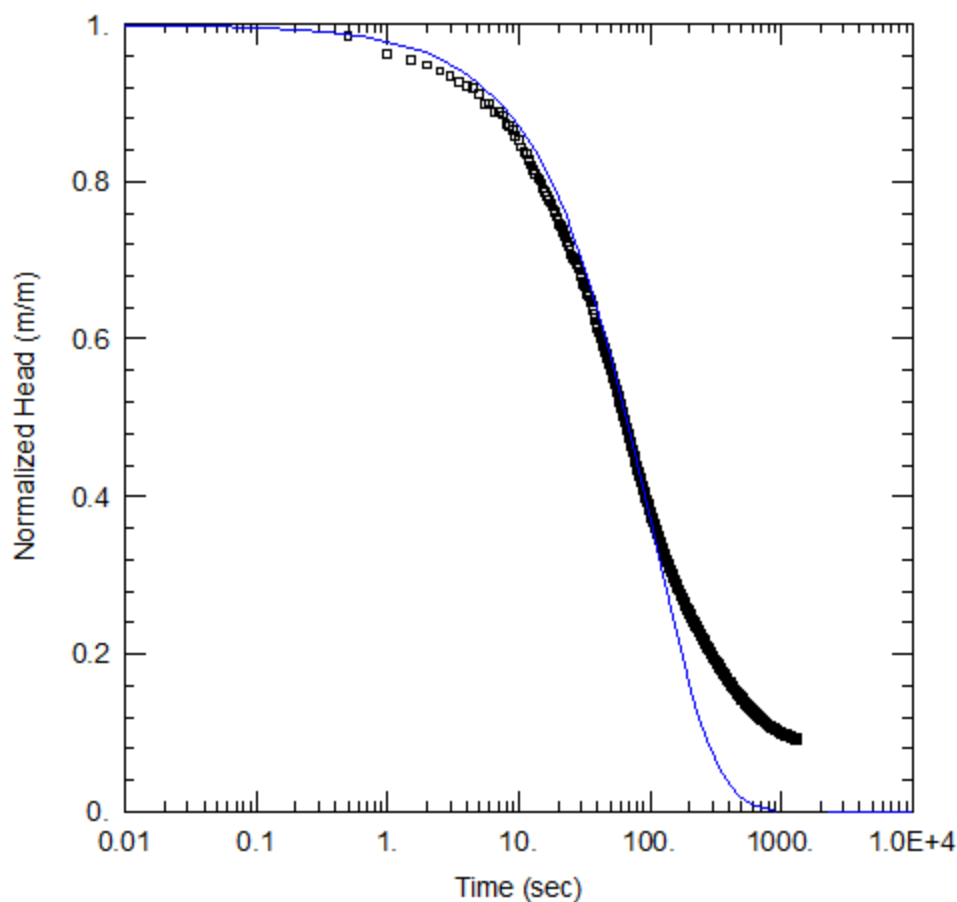
Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: KGS Model

Kr = 4.292E-6 m/sec

Ss = 0.0004762 m⁻¹

Kz/Kr = 1.



WELL TEST ANALYSIS

Data Set:

Date: 11/07/18Time: 10:26:40

PROJECT INFORMATION

Location: LövstaTest Well: 18S035Test Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

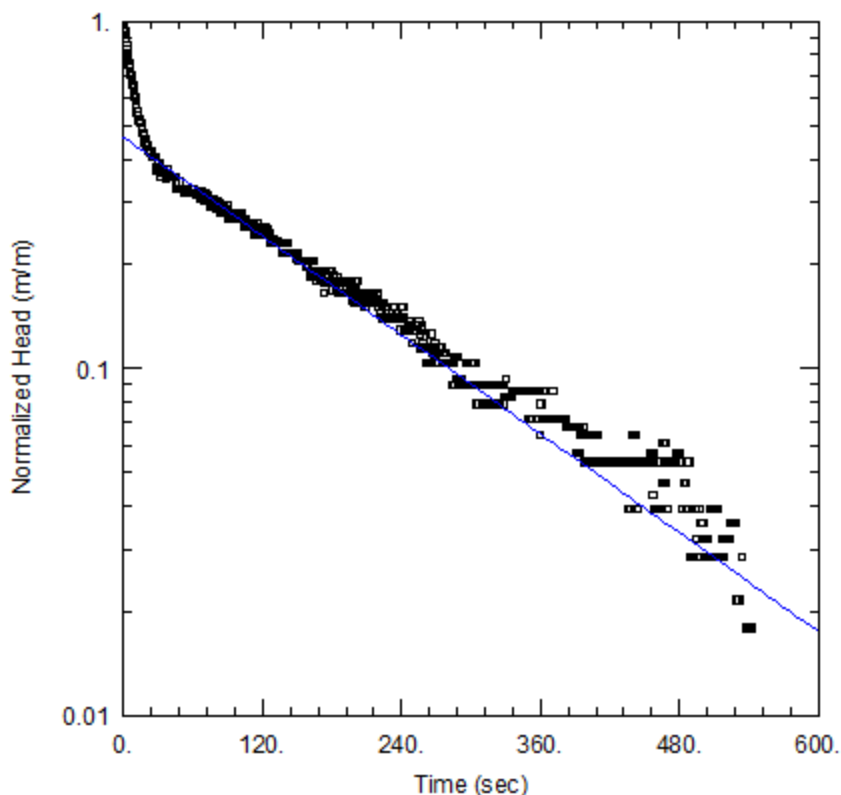
Saturated Thickness: 2.12 m

WELL DATA (18S035)

Initial Displacement: 1.66 mTotal Well Penetration Depth: 2.12 mCasing Radius: 0.0254 mStatic Water Column Height: 2.12 mScreen Length: 2 mWell Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: UnconfinedSolution Method: KGS Model $K_r = 5.804E-6$ m/sec $S_s = 0.0004717$ m⁻¹ $K_z/K_r = 1.$



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S202-181004.aqt

Date: 10/21/18

Time: 13:56:47

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S202

Test Date: 2018-10-04

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 0.8 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S202)

Initial Displacement: 1. m

Static Water Column Height: 0.8 m

Total Well Penetration Depth: 0.8 m

Screen Length: 0.8 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

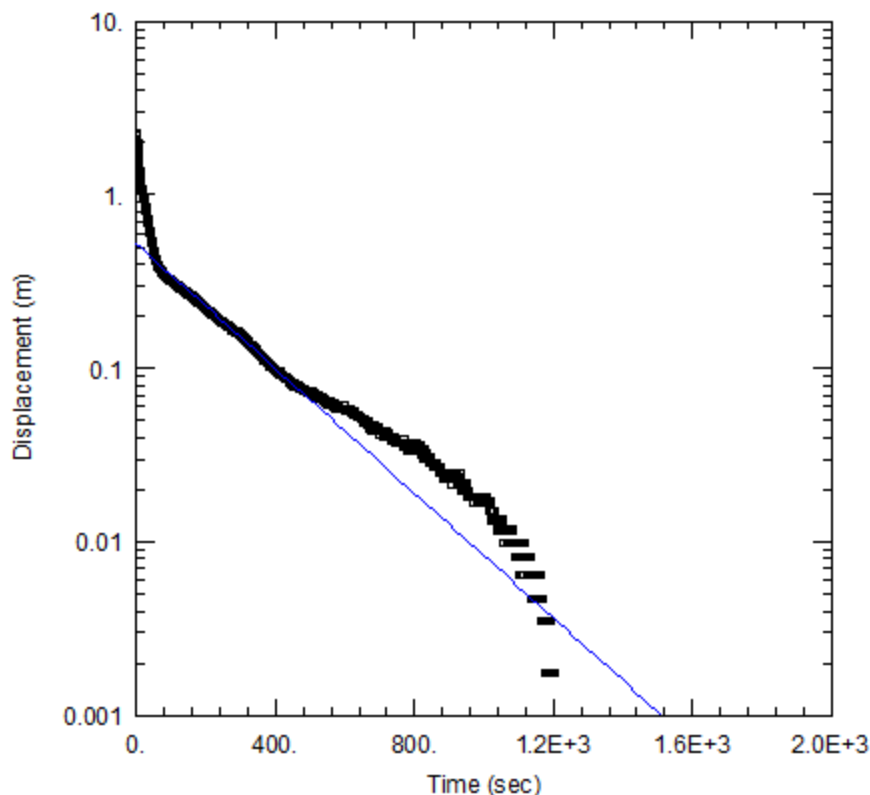
SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: Bower-Rice

K = 5.746E-6 m/sec

y0 = 0.4623 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S202-181005.aqt

Date: 10/21/18

Time: 17:41:27

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S202

Test Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 0.79 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S202)

Initial Displacement: 2.23 m

Static Water Column Height: 0.79 m

Total Well Penetration Depth: 0.79 m

Screen Length: 0.79 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

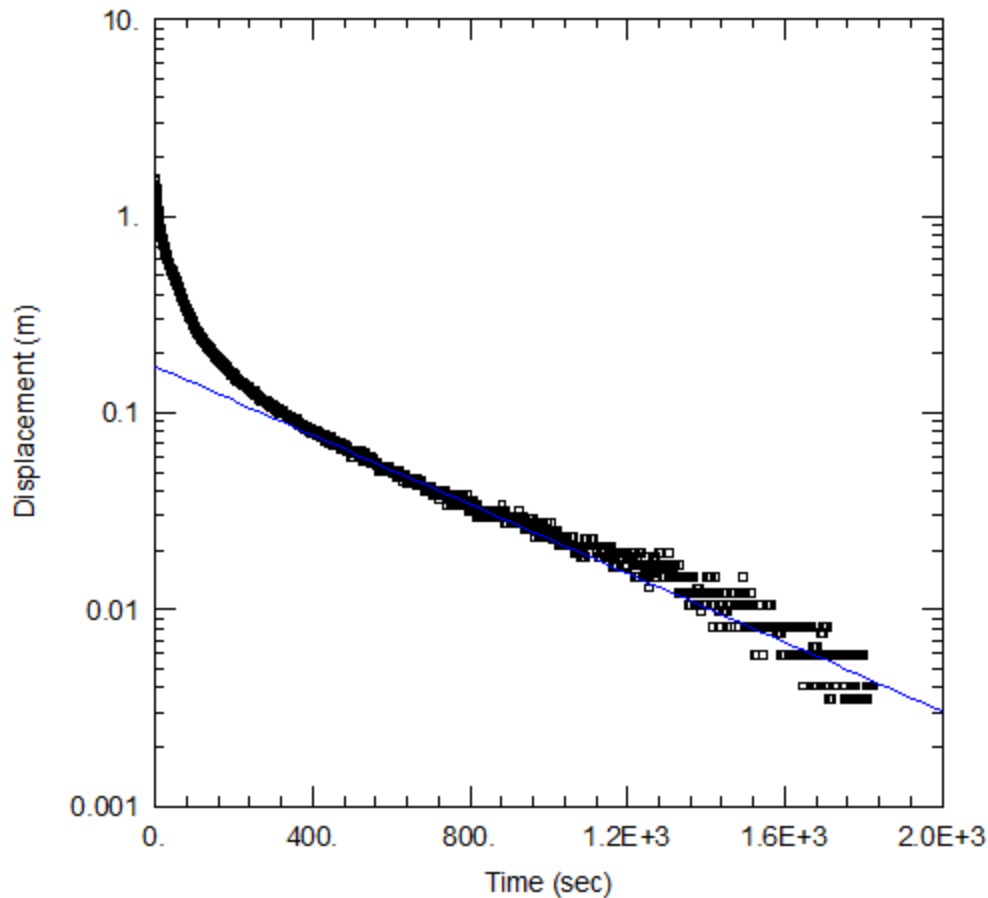
SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: Bouwer-Rice

K = 4.383E-6 m/sec

y0 = 0.5178 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set:

Date: 04/08/19Time: 18:19:38

PROJECT INFORMATION

Location: LövstaTest Well: 18S408Test Date: 2019-03-13

AQUIFER DATA

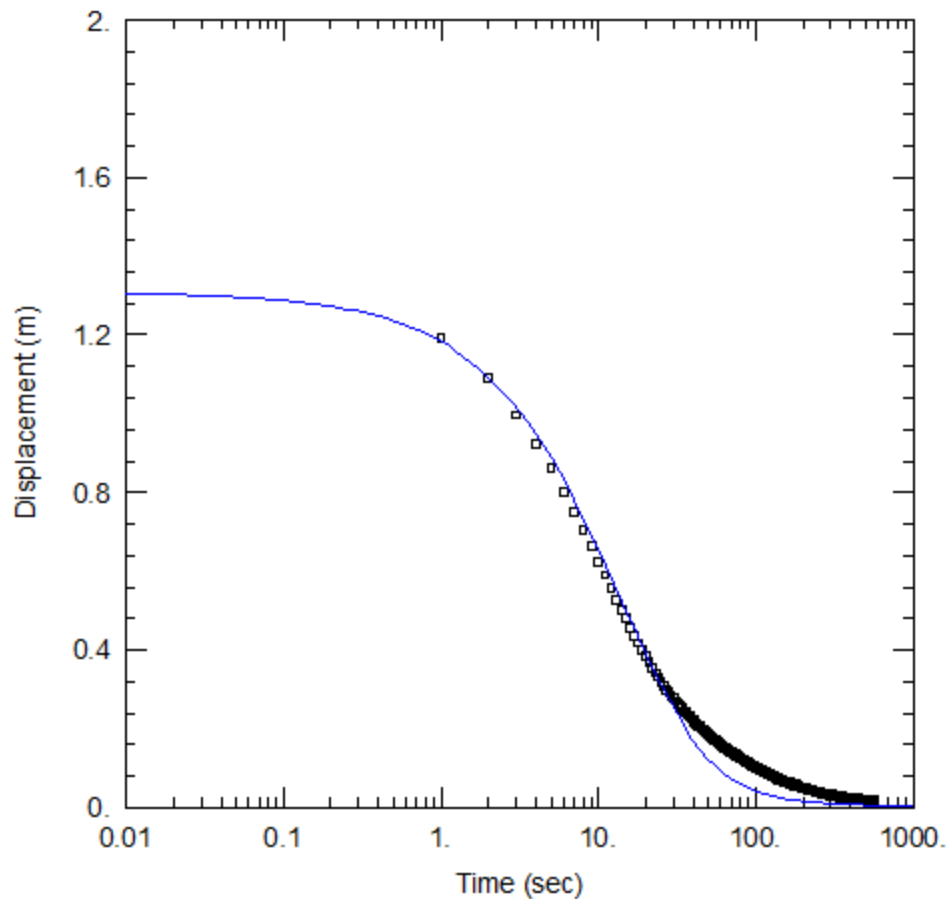
Saturated Thickness: 1.51 mAnisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S408)

Initial Displacement: 1.54 mStatic Water Column Height: 1.51 mTotal Well Penetration Depth: 1.51 mScreen Length: 1.51 mCasing Radius: 0.0254 mWell Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: UnconfinedSolution Method: Bower-RiceK = 1.35E-6 m/secy0 = 0.1718 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S901G.aqt

Date: 10/18/18

Time: 14:35:04

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S901G

Test Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1

WELL DATA (18S901G)

Initial Displacement: 1.31 m

Static Water Column Height: 6.65 m

Total Well Penetration Depth: 6.65 m

Screen Length: 2 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

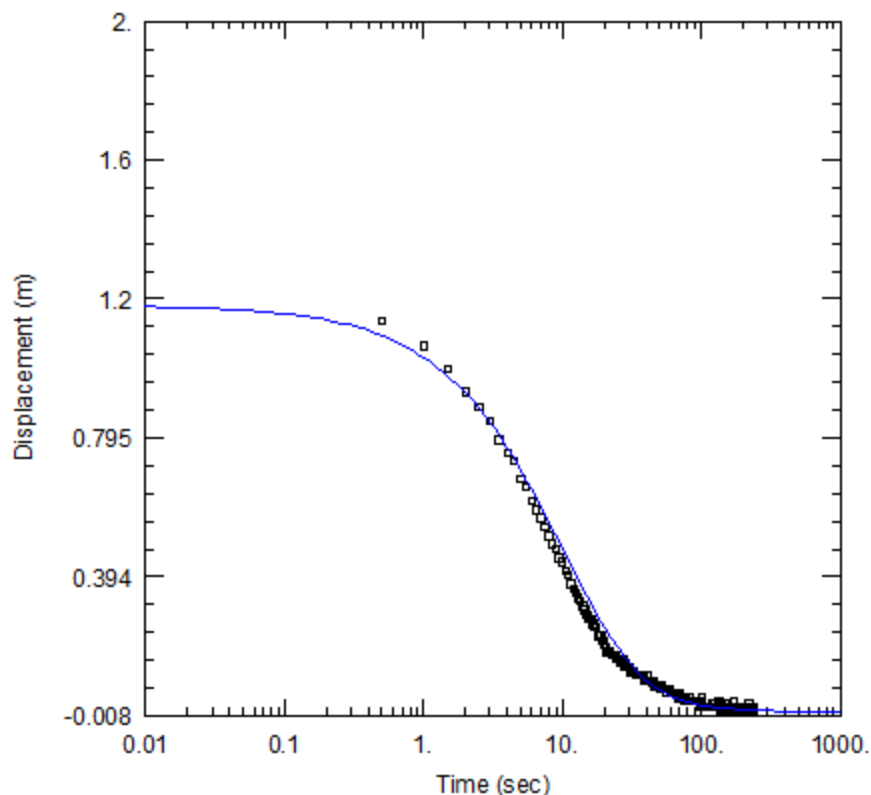
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos

T = 8.765E-5 m²/sec

S = 0.0007328



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S901G-181005.aqt

Date: 10/21/18

Time: 15:03:49

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S901G

Test Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1

WELL DATA (18S901G)

Initial Displacement: 1.18 m

Static Water Column Height: 6.61 m

Total Well Penetration Depth: 6.61 m

Screen Length: 2 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

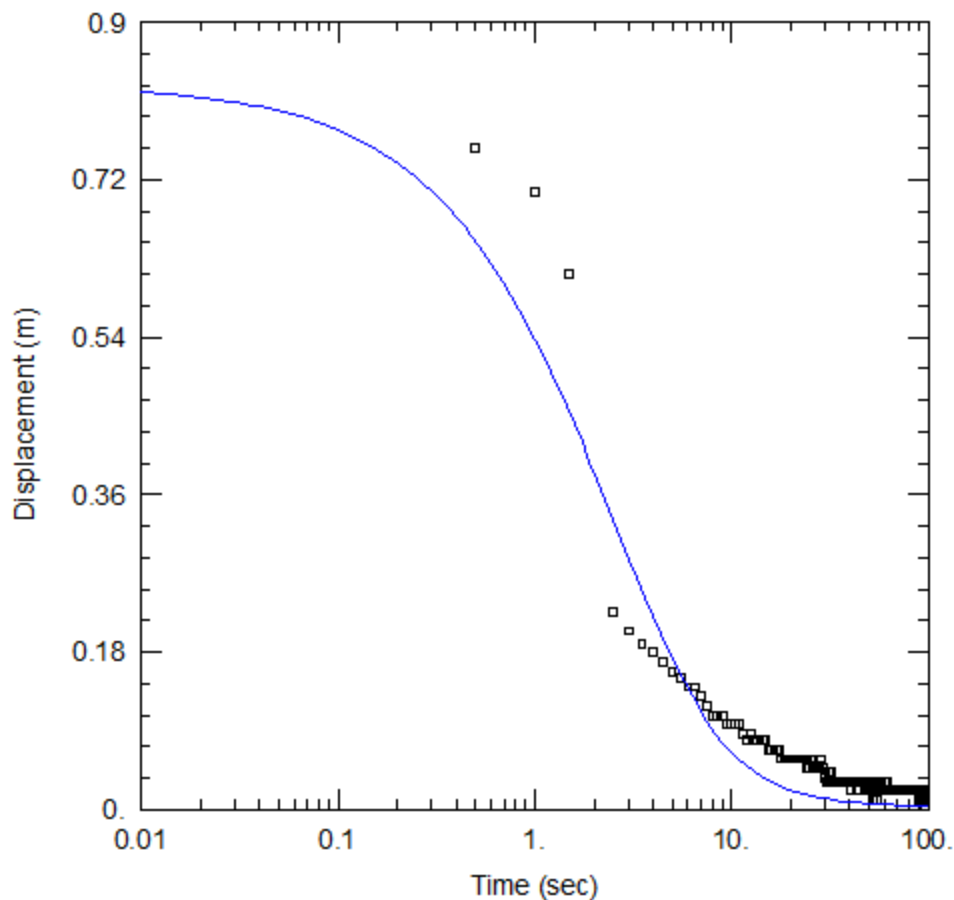
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos

T = 0.0001177 m²/sec

S = 0.001



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S901G-181009.aqt

Date: 11/19/18

Time: 17:48:54

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S901G

Test Date: 2018-10-09

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S901G)

Initial Displacement: 0.83 m

Static Water Column Height: 6.55 m

Total Well Penetration Depth: 6.55 m

Screen Length: 2 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

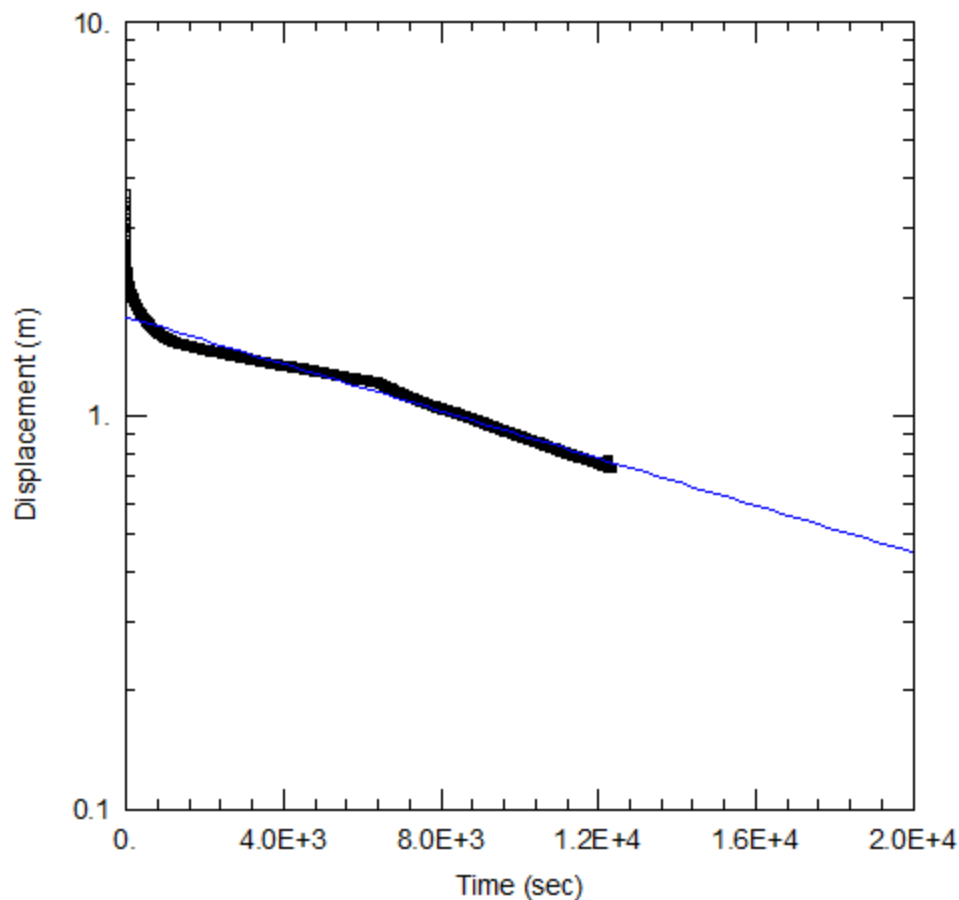
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos

T = 0.0004751 m²/sec

S = 0.001



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S902G.aqt

Date: 10/18/18

Time: 13:45:25

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S902G

Test Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1

WELL DATA (18S902G)

Initial Displacement: 3.66 m

Static Water Column Height: 3.75 m

Total Well Penetration Depth: 3.75 m

Screen Length: 1 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

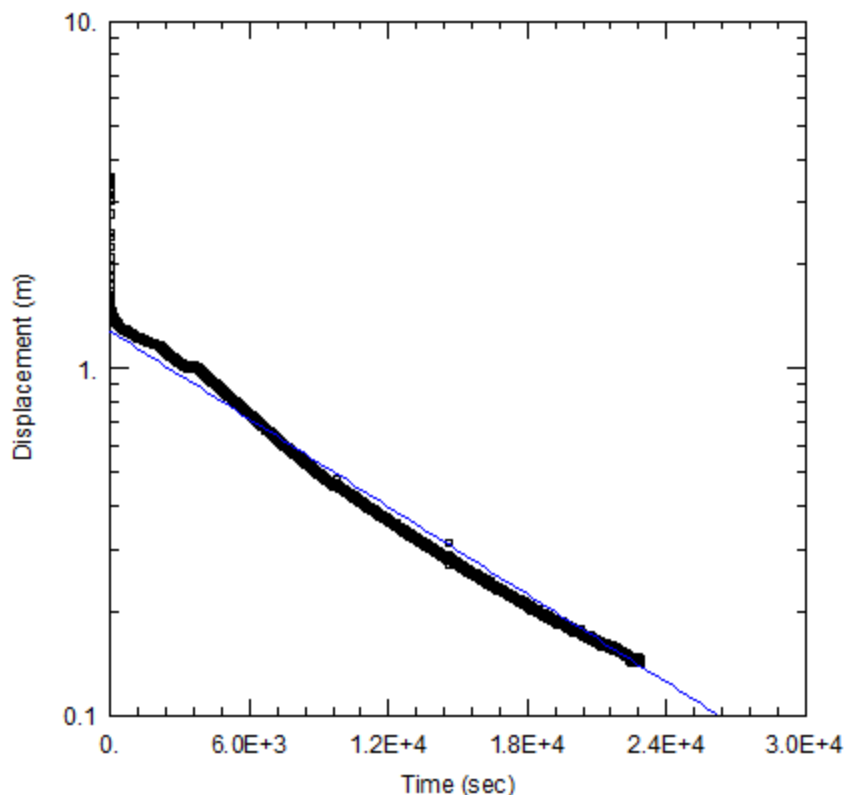
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Bower-Rice

K = 8.002E-8 m/sec

y0 = 1.781 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S902G-181005.aqt

Date: 10/21/18

Time: 15:33:58

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S902G

Test Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1. m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S902G)

Initial Displacement: 3.56 m

Static Water Column Height: 3.77 m

Total Well Penetration Depth: 3.77 m

Screen Length: 1. m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

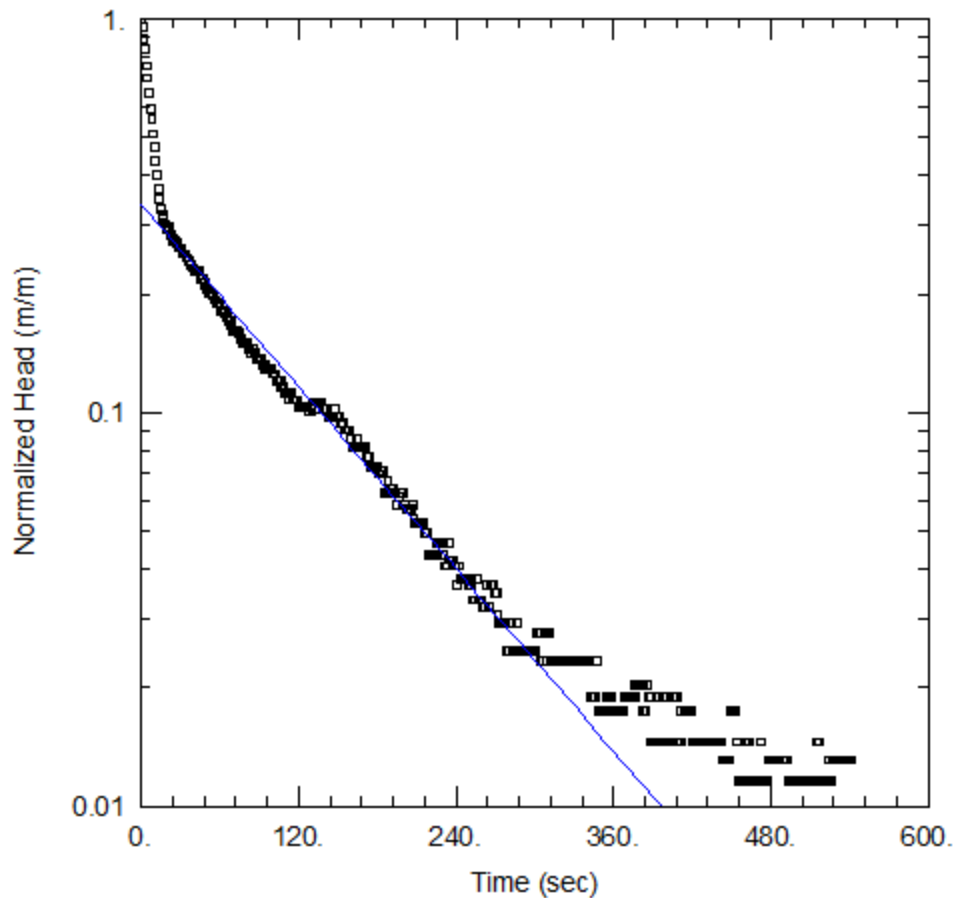
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Bower-Rice

K = 1.125E-7 m/sec

y0 = 1.275 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set:

Date: 10/19/18Time: 11:09:25

PROJECT INFORMATION

Location: LövstaTest Well: 18S904GTest Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

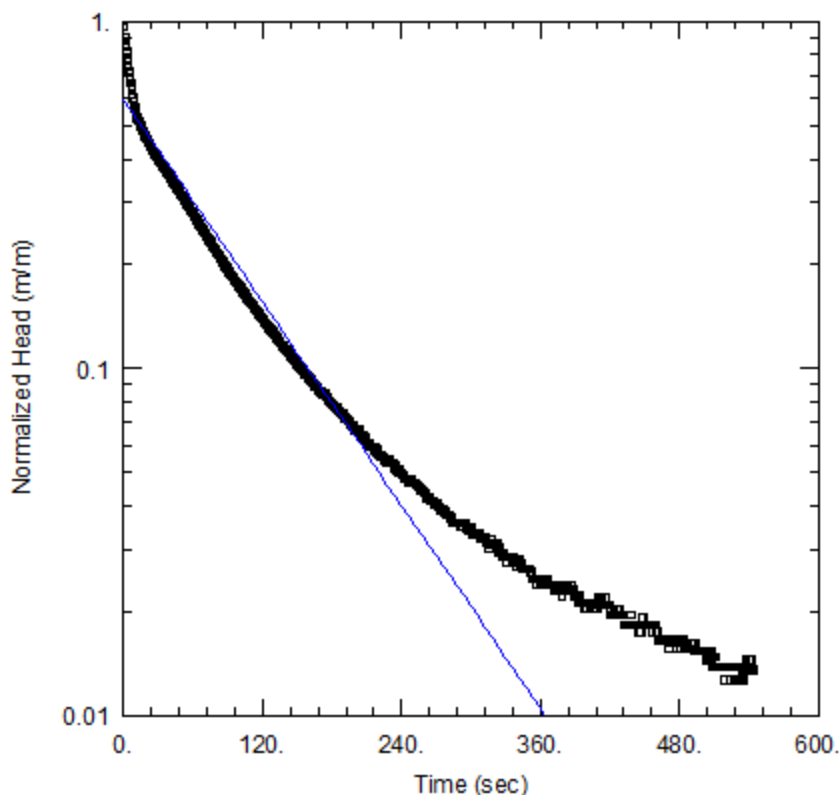
Saturated Thickness: 2.4 mAnisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S904G)

Initial Displacement: 2.46 mStatic Water Column Height: 2.4 mTotal Well Penetration Depth: 2.4 mScreen Length: 1. mCasing Radius: 0.0254 mWell Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: UnconfinedSolution Method: HvorslevK = 1.25E-5 m/secy0 = 0.8311 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S904G-181005.aqt

Date: 10/21/18

Time: 15:59:31

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S904G

Test Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2.38 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S904G)

Initial Displacement: 1.98 m

Static Water Column Height: 2.38 m

Total Well Penetration Depth: 2.38 m

Screen Length: 1. m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

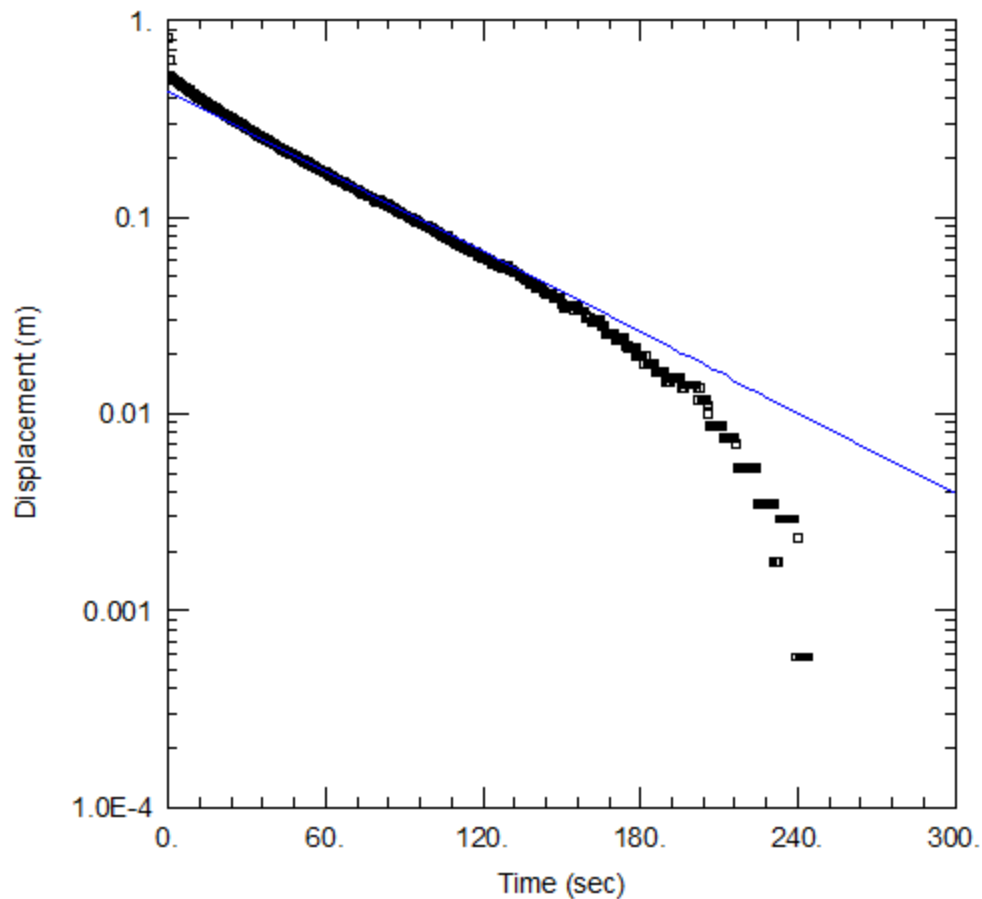
SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: Hvorslev

K = 1.577E-5 m/sec

y0 = 1.177 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S904G-181009.aqt
 Date: 11/21/18 Time: 19:00:00

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta
 Test Well: 18S904G
 Test Date: 2018-10-09

AQUIFER DATA

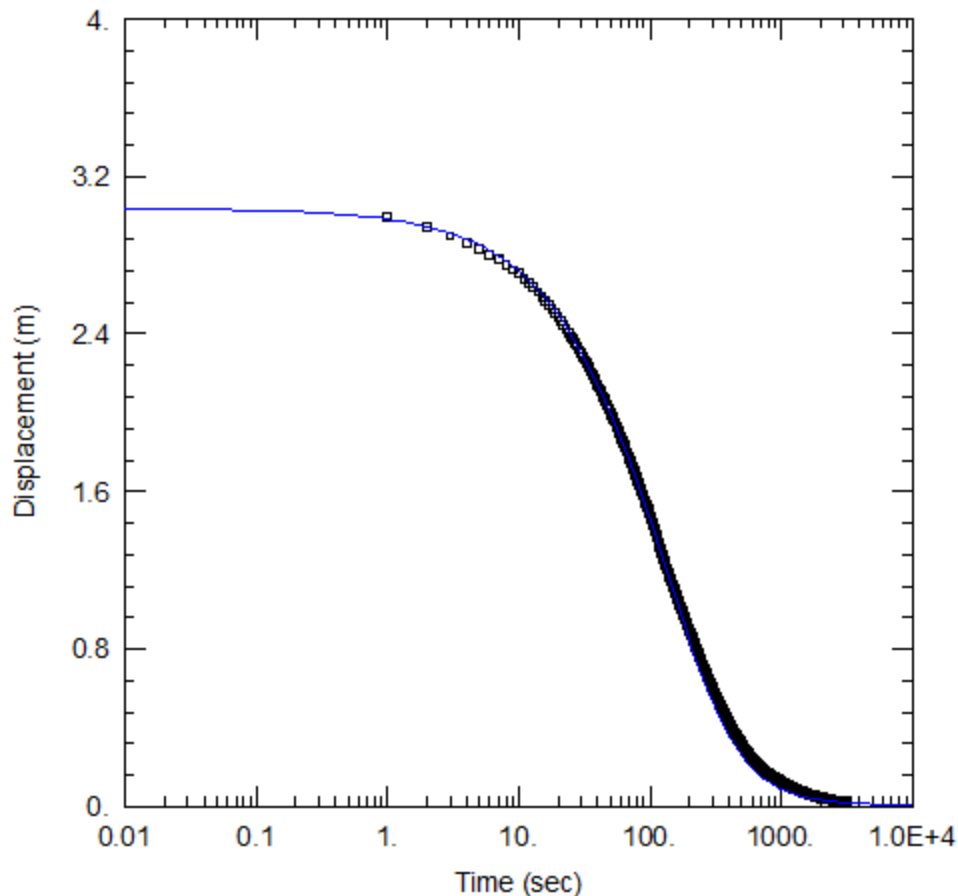
Saturated Thickness: 2.36 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S904G)

Initial Displacement: 0.81 m Static Water Column Height: 2.36 m
 Total Well Penetration Depth: 2.36 m Screen Length: 1 m
 Casing Radius: 0.0254 m Well Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Hvorslev
 K = 2.204E-5 m/sec y0 = 0.4326 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S905G.aqt

Date: 10/18/18

Time: 18:06:09

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S905G

Test Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1.7 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S905G)

Initial Displacement: 3.04 m

Static Water Column Height: 3.68 m

Total Well Penetration Depth: 3.68 m

Screen Length: 1. m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

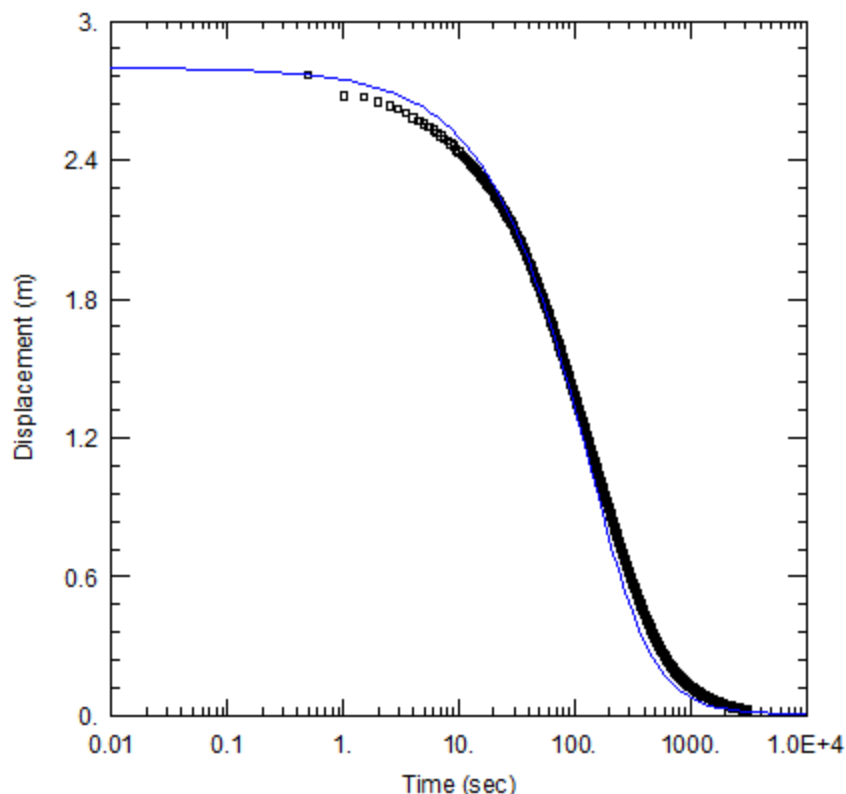
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos

T = 9.058E-6 m²/sec

S = 0.001



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S905G-181005.aqt

Date: 10/21/18

Time: 16:33:06

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S905G

Test Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1.7 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S905G)

Initial Displacement: 2.8 m

Static Water Column Height: 3.71 m

Total Well Penetration Depth: 3.71 m

Screen Length: 1. m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

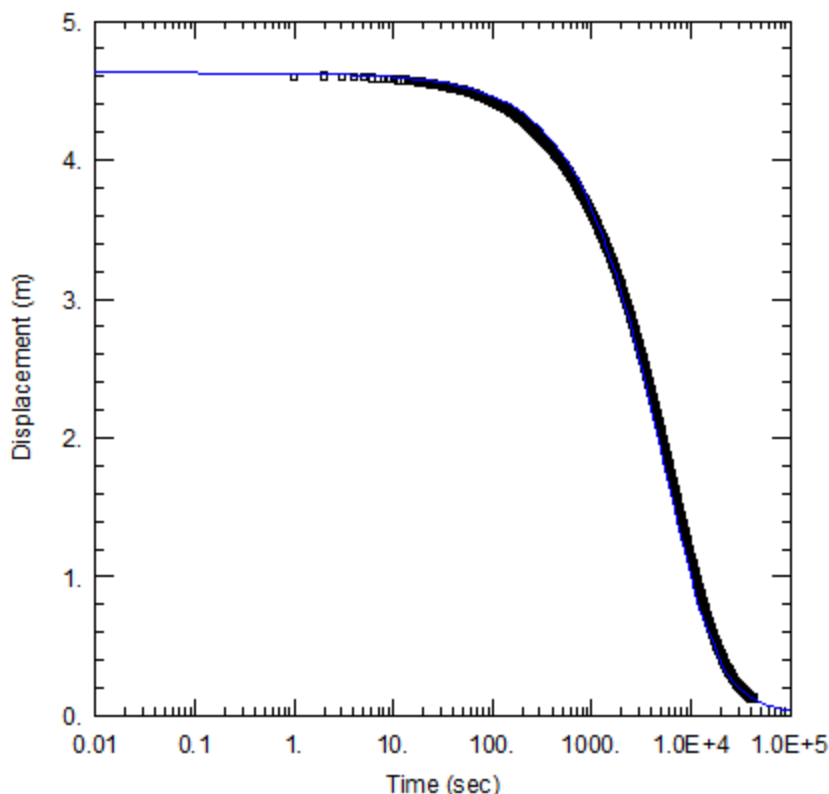
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos

T = 9.272E-6 m²/sec

S = 0.001



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S906G-181004.aqt

Date: 10/21/18

Time: 12:53:42

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S906G

Test Date: 2018-10-04

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 0.5 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S906G)

Initial Displacement: 4.63 m

Static Water Column Height: 6.18 m

Total Well Penetration Depth: 6.18 m

Screen Length: 0.5 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

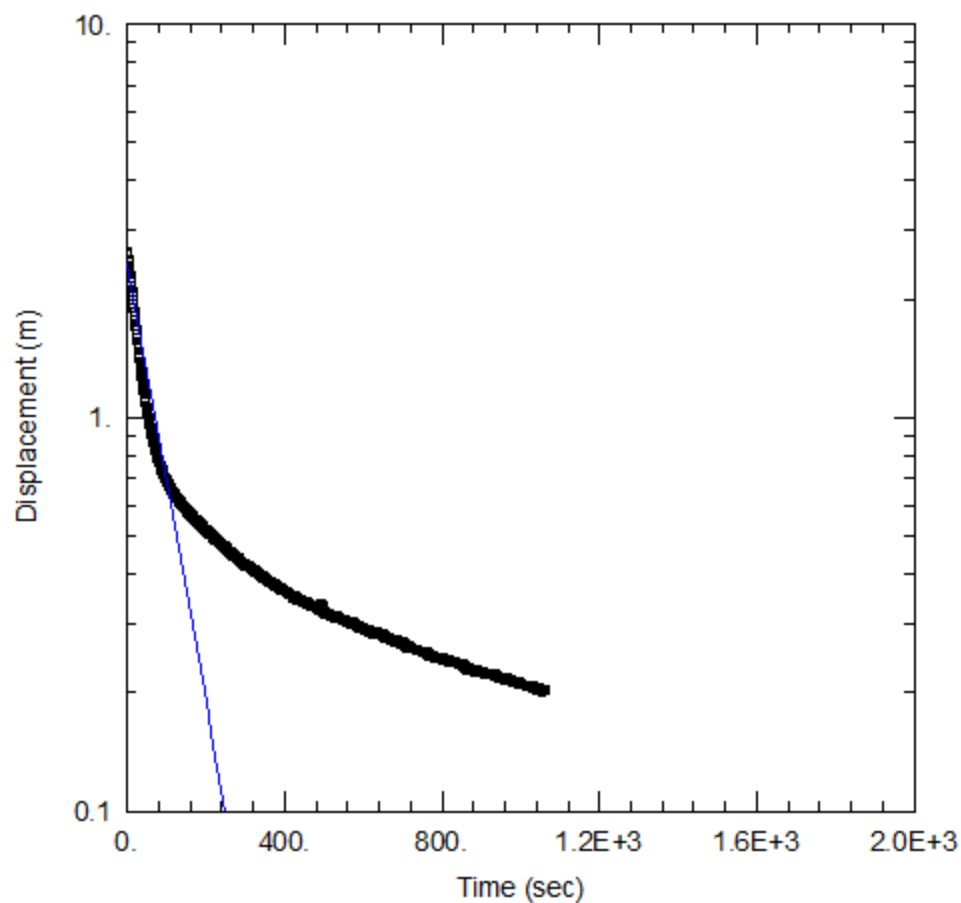
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos

T = 2.29E-7 m²/sec

S = 0.001



WELL TEST ANALYSIS

Data Set:

Date: 11/27/18

Time: 10:54:16

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S908G

Test Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1.03 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S908G)

Initial Displacement: 2.63 m

Static Water Column Height: 1.11 m

Total Well Penetration Depth: 1.03 m

Screen Length: 1.03 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

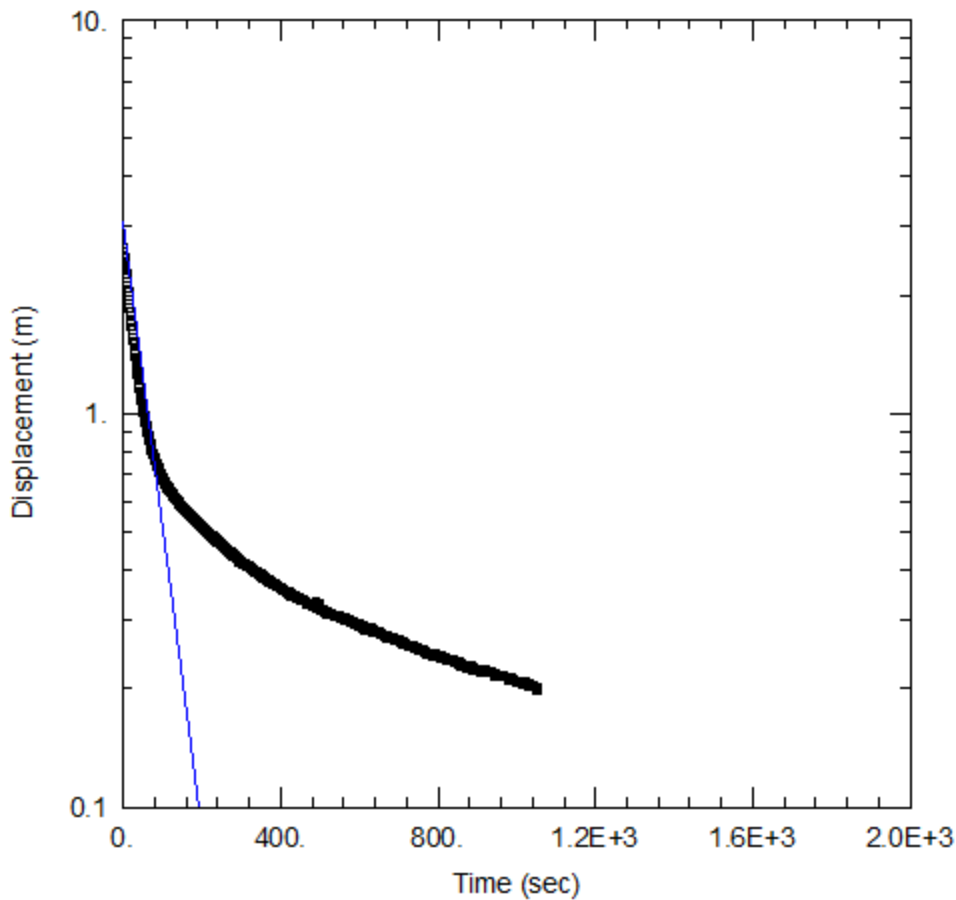
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Bower-Rice

K = 1.132E-5 m/sec

y0 = 2.466 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set:

Date: 11/27/18Time: 11:07:11

PROJECT INFORMATION

Location: LövstaTest Well: 18S908GTest Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

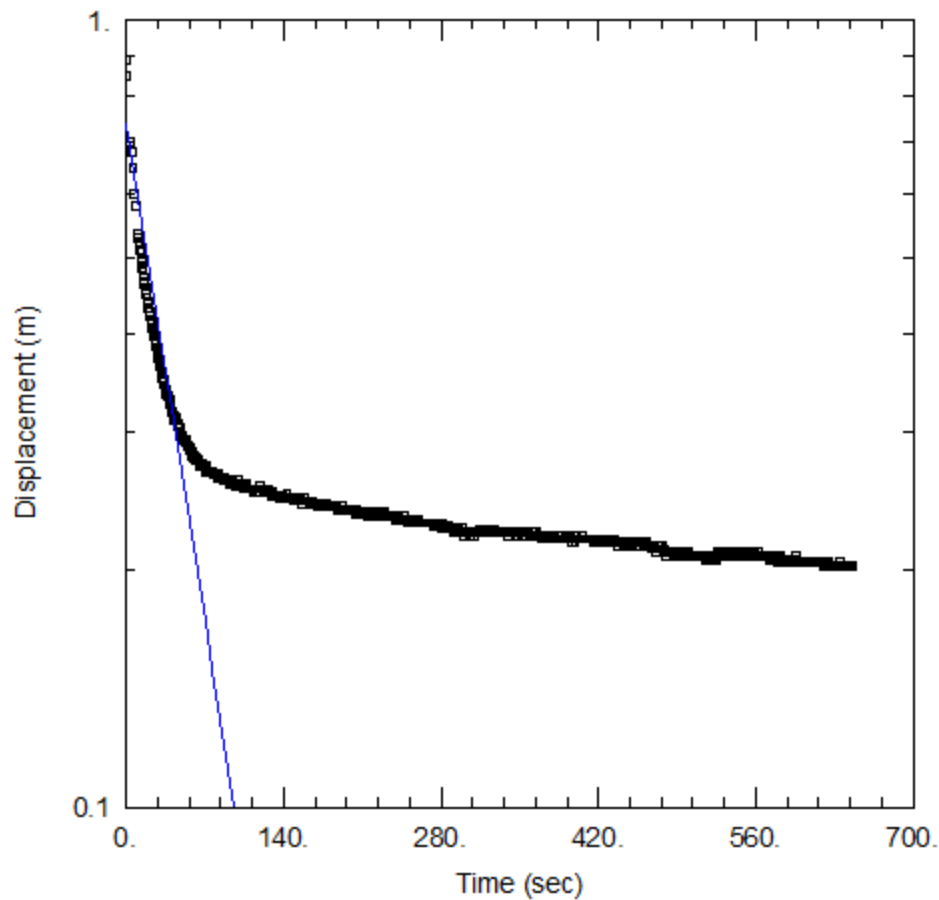
Saturated Thickness: 1.03 mAnisotropy Ratio (Kz/Kr): 1

WELL DATA (18S908G)

Initial Displacement: 2.63 mStatic Water Column Height: 1.12 mTotal Well Penetration Depth: 1.03 mScreen Length: 1.03 mCasing Radius: 0.0254 mWell Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: ConfinedSolution Method: Bower-RiceK = 1.588E-5 m/secy0 = 3.071 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S908G-181009 sluten.aqt
 Date: 11/27/18 Time: 11:21:13

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta
 Test Well: 18S908G
 Test Date: 2018-10-09

AQUIFER DATA

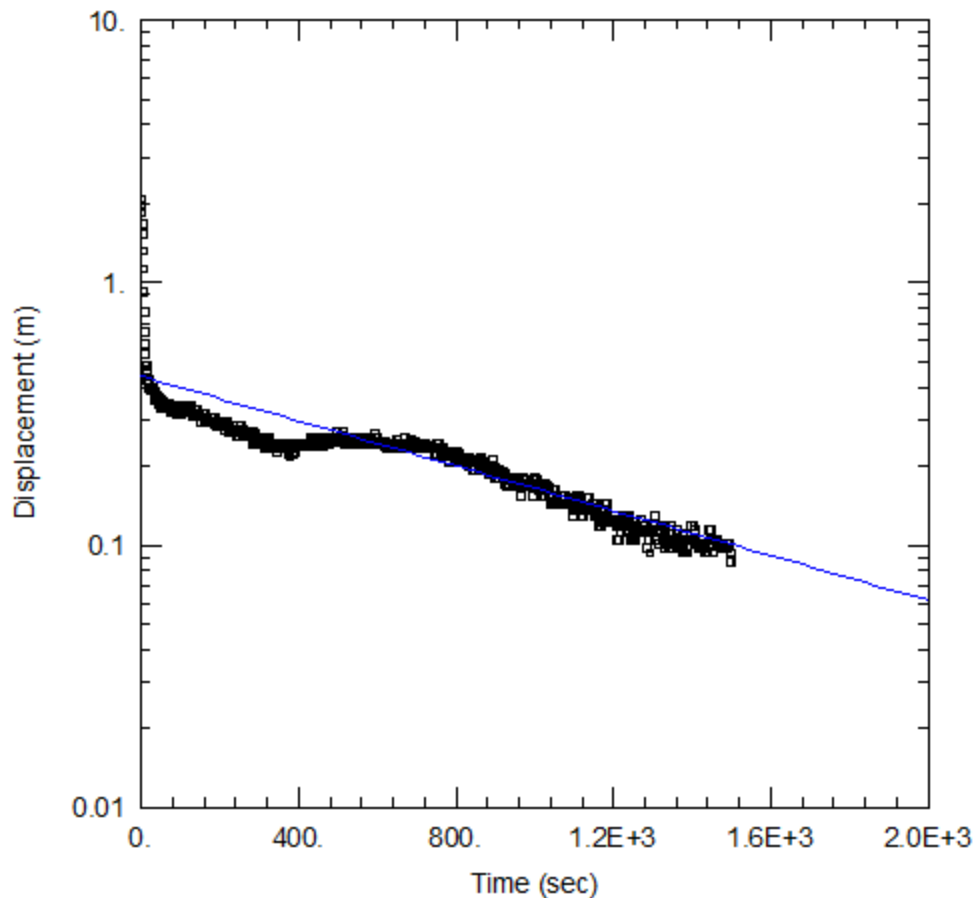
Saturated Thickness: 1.03 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S908G)

Initial Displacement: 0.89 m Static Water Column Height: 1.13 m
 Total Well Penetration Depth: 1.03 m Screen Length: 1.03 m
 Casing Radius: 0.0254 m Well Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: Confined Solution Method: Bower-Rice
 K = 1.829E-5 m/sec y0 = 0.7363 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S918G.aqt

Date: 10/19/18

Time: 15:56:15

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S918G

Test Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 0.3 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1

WELL DATA (18S918G)

Initial Displacement: 2.08 m

Static Water Column Height: 3.48 m

Total Well Penetration Depth: 3.48 m

Screen Length: 0.3 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

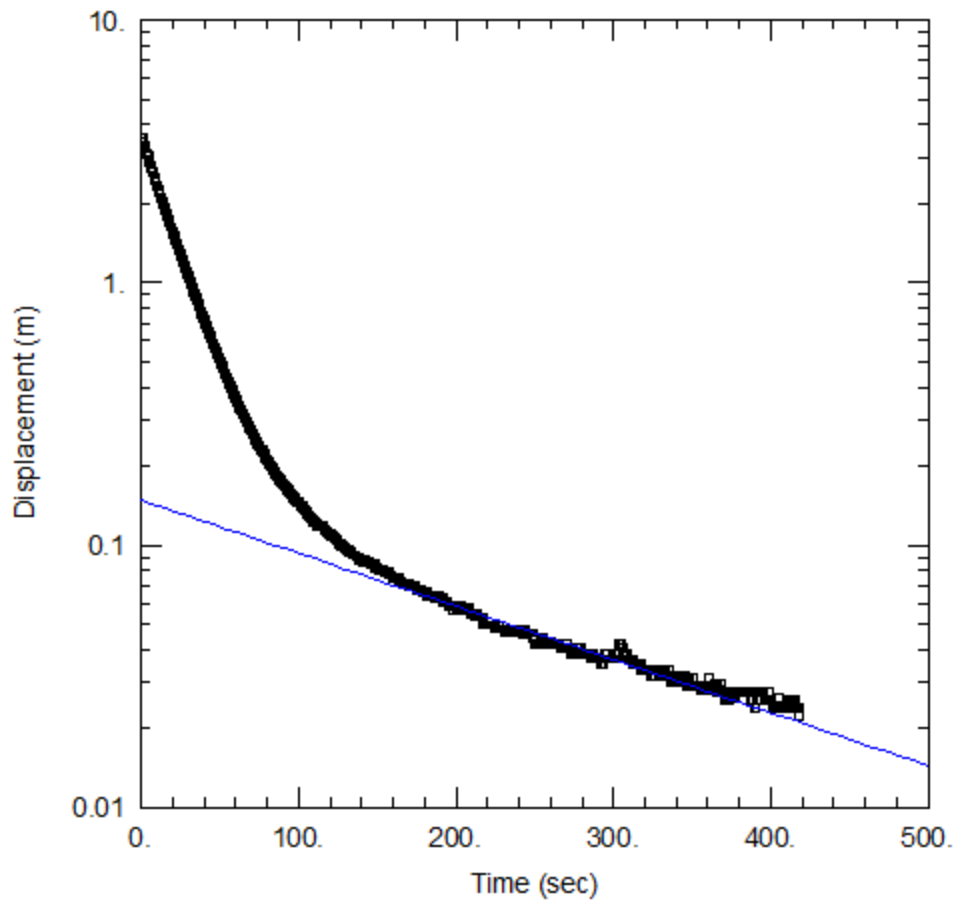
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Hvorslev

K = 3.341E-6 m/sec

y0 = 0.4383 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S-M1-181009.aqt
 Date: 11/26/18 Time: 14:38:30

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta
 Test Well: 18S-M1
 Test Date: 2018-10-09

AQUIFER DATA

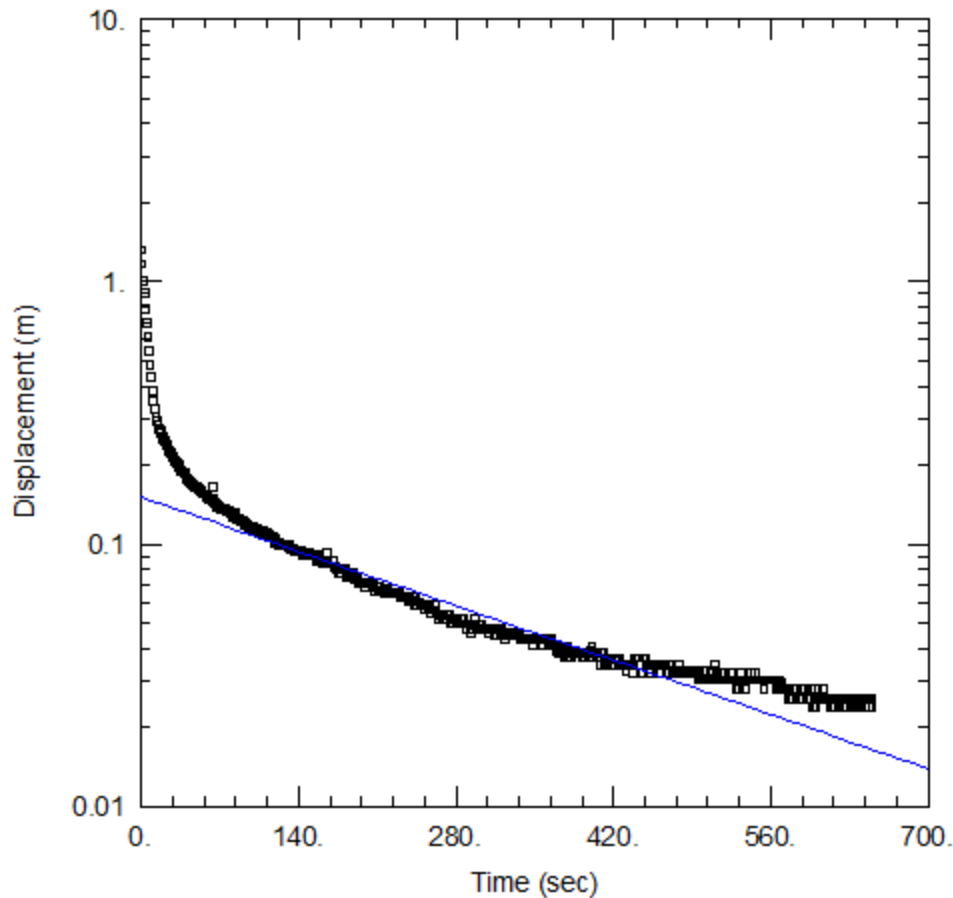
Saturated Thickness: 1.91 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1

WELL DATA (18S-M1)

Initial Displacement: 3.58 m Static Water Column Height: 1.91 m
 Total Well Penetration Depth: 1.91 m Screen Length: 1.91 m
 Casing Radius: 0.0254 m Well Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bower-Rice
 K = 2.611E-6 m/sec y0 = 0.1477 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S-M2-181003.aqt
 Date: 10/19/18 Time: 17:13:38

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta
 Test Well: 18S-M2
 Test Date: 2018-10-03

AQUIFER DATA

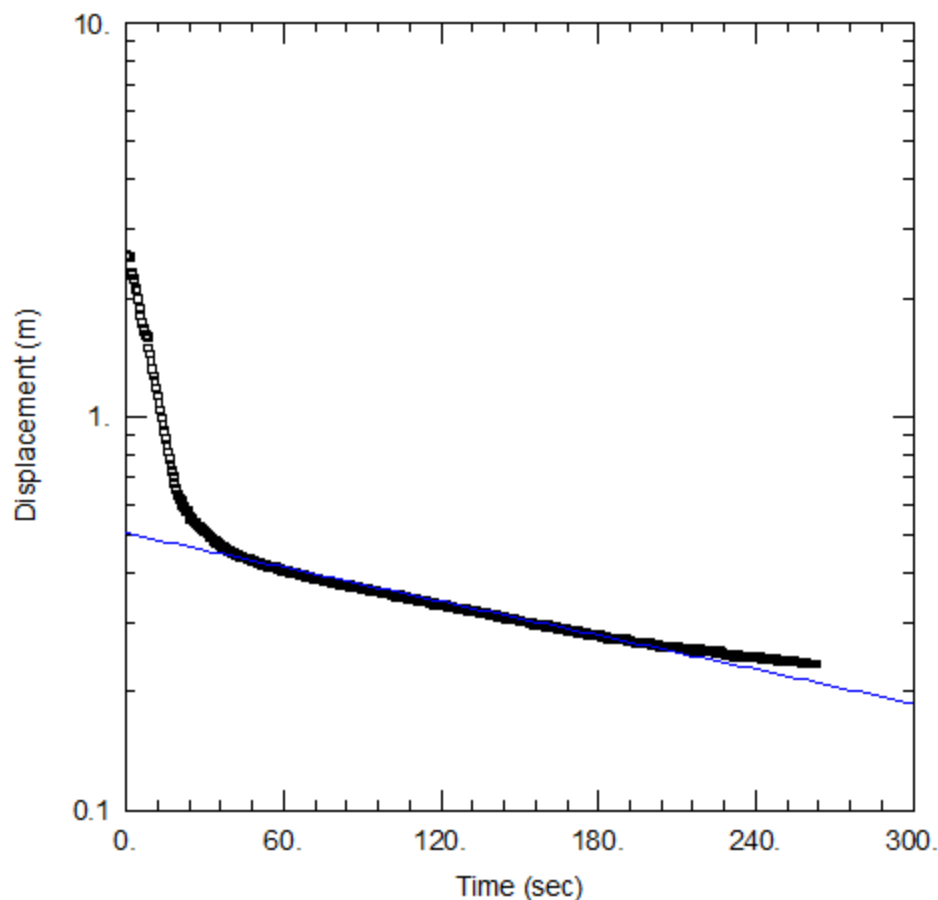
Saturated Thickness: 2.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S-M2)

Initial Displacement: 1.32 m Static Water Column Height: 2.16 m
 Total Well Penetration Depth: 2.16 m Screen Length: 2.16 m
 Casing Radius: 0.0254 m Well Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bower-Rice
 K = 1.735E-6 m/sec y0 = 0.1502 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Program Files (x86)\HydroSOLVE\AQTESOLV Pro 4.0\18S-M2-181005.aqt

Date: 11/07/18

Time: 11:16:55

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S-M2

Test Date: 2018-10-05

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2.14 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S-M2)

Initial Displacement: 2.59 m

Static Water Column Height: 2.14 m

Total Well Penetration Depth: 2.14 m

Screen Length: 2.14 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

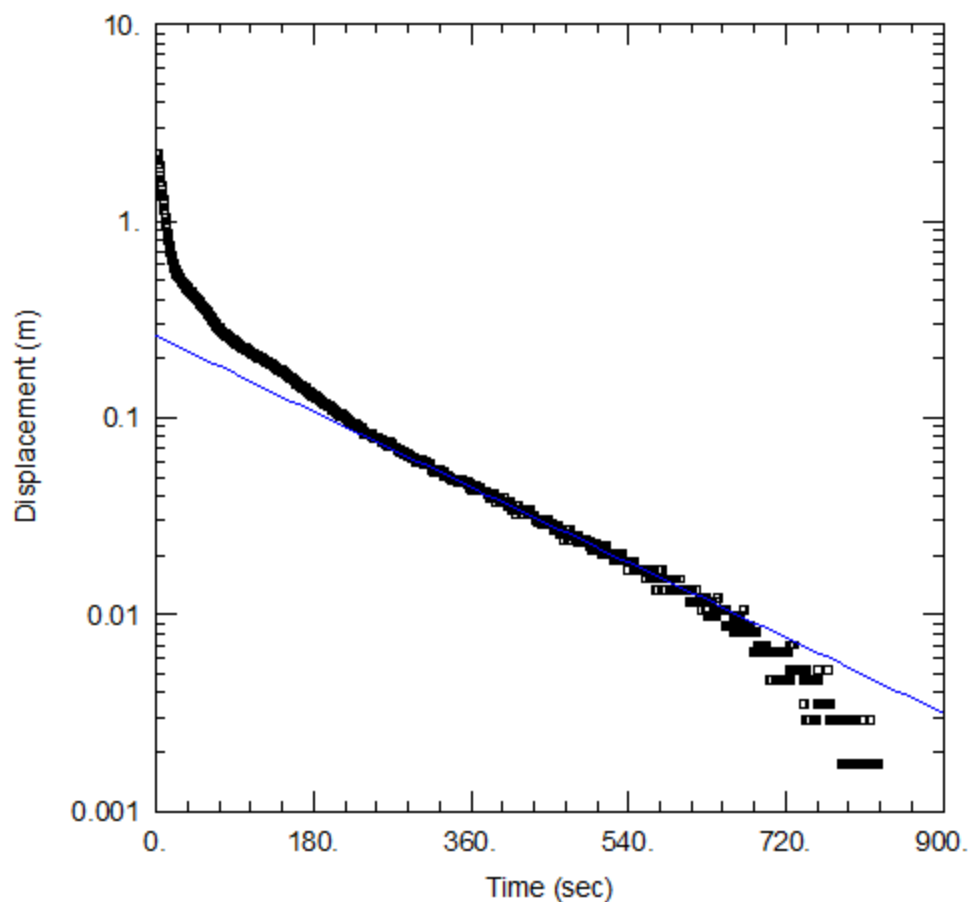
SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: Bower-Rice

K = 1.706E-6 m/sec

y0 = 0.5055 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set:

Date: 11/26/18Time: 15:09:40

PROJECT INFORMATION

Location: LövstaTest Well: 18S-M2Test Date: 2018-10-09

AQUIFER DATA

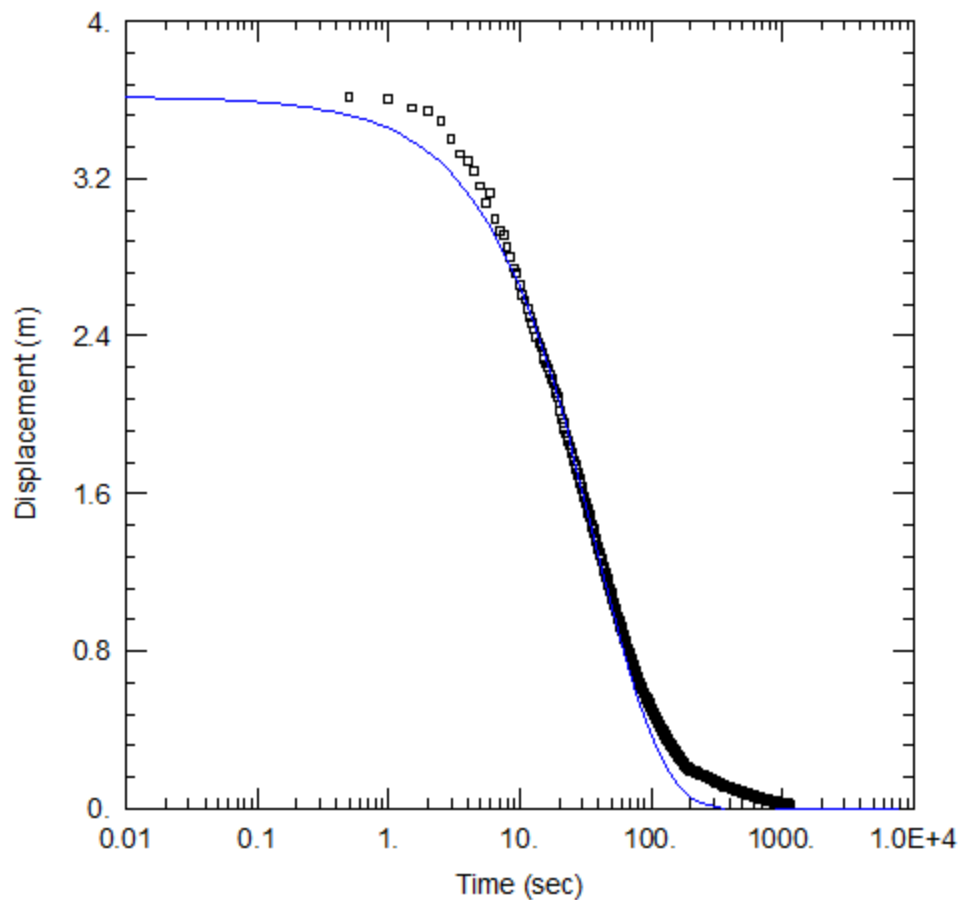
Saturated Thickness: 2.14 mAnisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (18S-M2)

Initial Displacement: 2.21 mStatic Water Column Height: 2.14 mTotal Well Penetration Depth: 2.14 mScreen Length: 2.14 mCasing Radius: 0.0254 mWell Radius: 0.0255 m

SOLUTION

Aquifer Model: UnconfinedSolution Method: Bower-RiceK = 2.513E-6 m/secy0 = 0.2577 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set:

Date: 11/26/18

Time: 15:51:36

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S-M3U

Test Date: 2018-10-09

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2.3 m

WELL DATA (18S-M3U)

Initial Displacement: 3.62 m

Static Water Column Height: 2.3 m

Total Well Penetration Depth: 2.3 m

Screen Length: 2 m

Casing Radius: 0.0254 m

Well Radius: 0.0255 m

SOLUTION

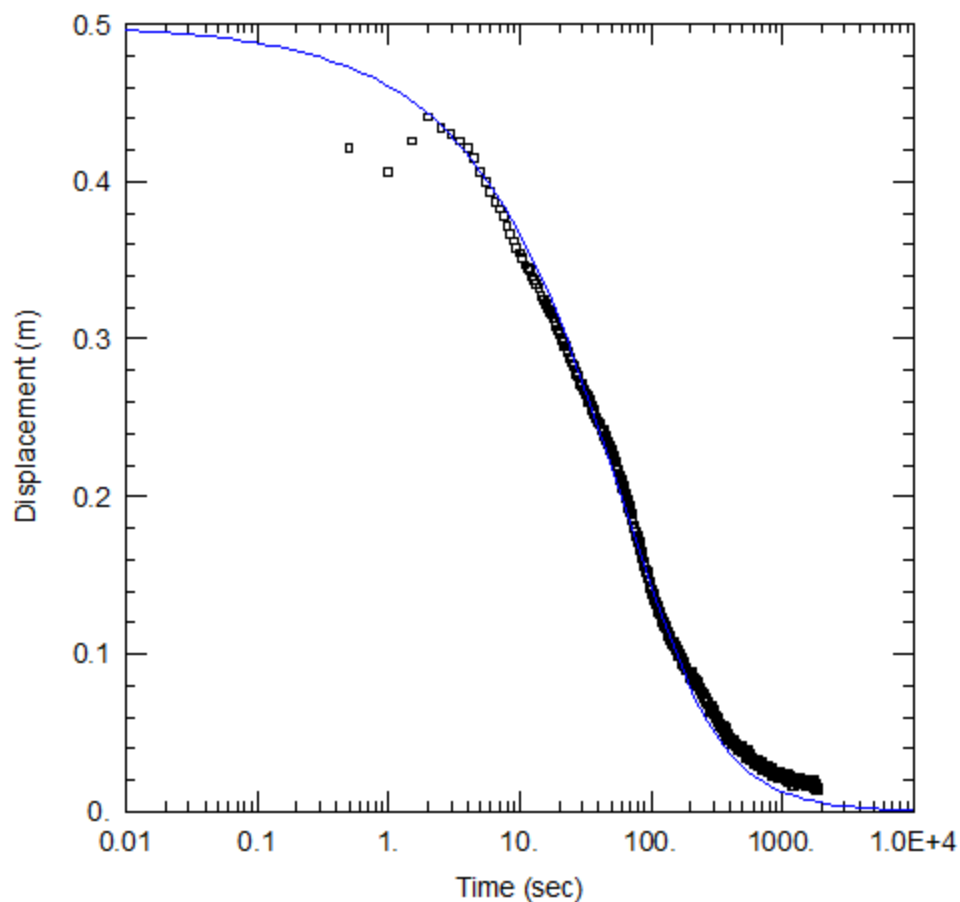
Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: KGS Model

Kr = 1.56E-5 m/sec

Ss = 0.0004348 m⁻¹

Kz/Kr = 1



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...18S924-190214.aqt

Date: 04/09/19

Time: 12:39:56

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S924

Test Date: 2019-02-14

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 2.15 m

WELL DATA (18S924)

Initial Displacement: 0.5 m

Total Well Penetration Depth: 2.15 m

Casing Radius: 0.0254 m

Static Water Column Height: 2.15 m

Screen Length: 2 m

Well Radius: 0.0255 m

SOLUTION

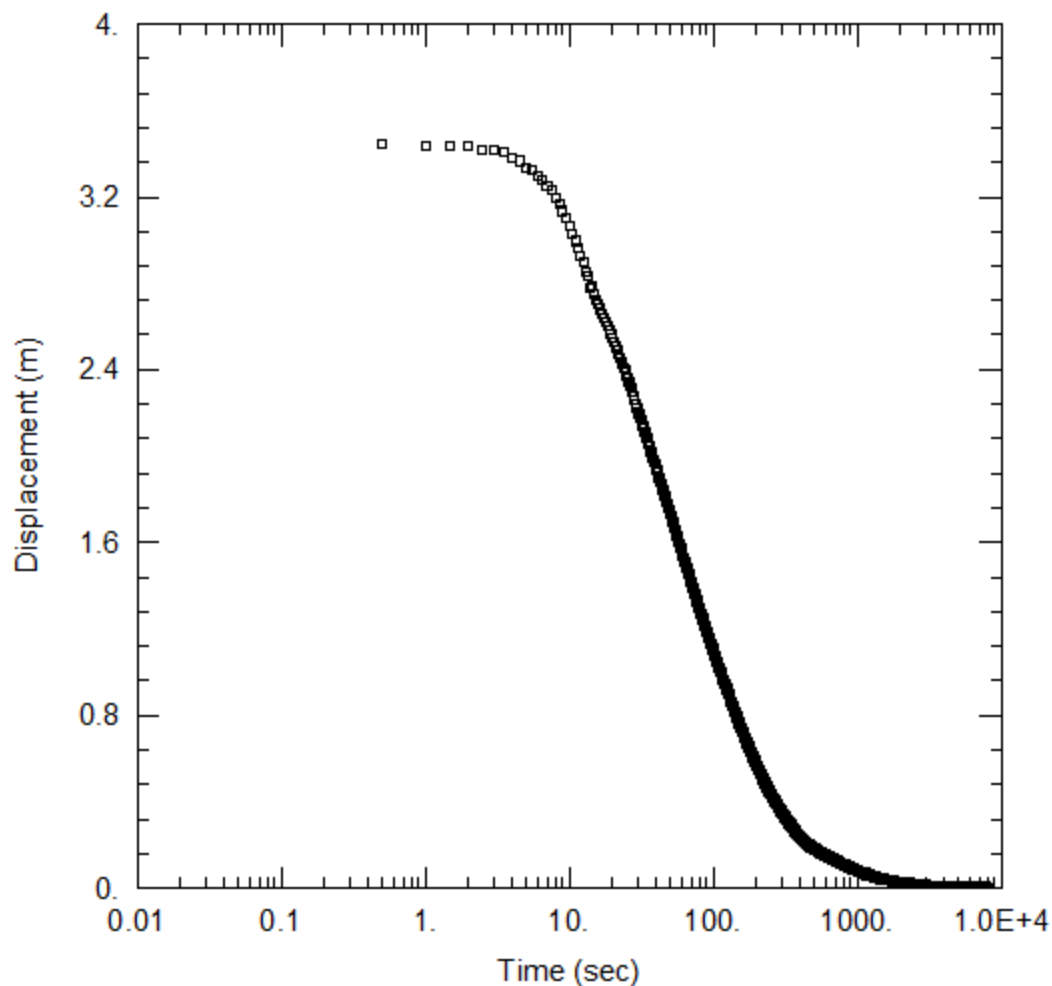
Aquifer Model: Unconfined

Solution Method: KGS Model

Kr = 3.654E-6 m/sec

Ss = 0.04651 m⁻¹

Kz/Kr = 1.



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: \\...18S925-190214.aqt

Date: 06/12/19

Time: 22:32:05

PROJECT INFORMATION

Location: Lövsta

Test Well: 18S925

Test Date: 2019-02-14

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 5.55 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1

WELL DATA (18S925)

Initial Displacement: 3.463 m

Total Well Penetration Depth: 1.415 m

Casing Radius: 0.0254 m

Static Water Column Height: 1.415 m

Screen Length: 1 m

Well Radius: 0.0255 m

Bilaga 2b

2019-02-27

Fältrapport juni 2018 - februari 2019

PM - FÄLTRAPPORT

LÖVSTA MARK & VA
UPPDRAGSNUMMER
15004355-910



FÄLT OCH RESULTATRAPPORT

2019-02-27

Ändringsförteckning

| VER. | | | GRANSKAD | GODKÄND |
|------|--------|--|----------|---------|
| 1 | SEGUTS | | | |
| | | | | |



Innehållsförteckning

| | | |
|----------|-------------------------------|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrund | 1 |
| 1.2 | Syfte | 2 |
| 1.3 | Omfattning | 2 |
| 1.4 | Avgränsningar | 2 |
| 2 | Omgivningsförhållanden | 2 |
| 3 | Genomförande | 4 |
| 3.1 | Provtagningsstrategi | 4 |
| 3.2 | Jordprovtagning | 4 |
| 3.2.1 | Sommar 2018 | 5 |
| 3.2.2. | Höst 2018 | 6 |
| 3.2.3. | Vinter 2018/2019 | 7 |
| 3.3 | Grundvattenprovtagning | 9 |
| 3.4 | Laboratorieanalyser | 12 |
| 3.4.1. | Jord | 12 |
| 3.4.2. | Grundvatten | 13 |
| 4 | Resultat av mätningar | 13 |
| 4.1 | Fältobservationer | 13 |
| | Sommar 2018 | 13 |
| | Höst 2018 | 14 |
| | Vinter 2018/2019 | 14 |
| 4.2 | Fältmätningar | 15 |
| | Källor | 16 |

Bilagor

- Bilaga 1 Fält protokoll grundvattnen
- Bilaga 2. Fält protokoll jord
- Bilaga 3. Kartor över provpunkter
- Bilaga 4. Sammanställning analysresultat – jord
- Bilaga 5. Sammanställning analysresultat – grundvattnen

1 Inledning

Sweco har fått i uppdrag av Stockholm Exergi att genomföra en kompletterande miljöteknisk markundersökning inom Lövstafjärden, inklusive riskbedömning och åtgärdsutredning, se Figur 1.



Figur 1. Den röda cirkeln markerar undersökningsområde (Källa openstreetmaps.org)

1.1 Bakgrund

Stockholm Exergi planerar att uppföra ett nytt kraftvärmeverk i Lövsta, ett område nordväst om Hässelby (Stockholms Stad, 2018).

På Lövstaområdet har verksamheter kopplade till avfallshantering pågått sedan 1880-talet. Utöver deponiverksamheten har även andra verksamheter bedrivits på området, såsom avfallsförbränning, kemtvätt, industridestillation, mellanlagring av farligt avfall, pudrettfabrik, billackering, deponering av spilloljor och avvattning av avloppsslam från Bromma reningsverk (Geosigma, 2014).

Ett antal miljötekniska markundersökningar med avseende på föroreningsituationen i området har genomförts under de senaste decennierna.

Undersökningarna visar att det förekommer höga föroreningsnivåer i området (Sweco, 2002 & Geosigma, 2014).

1.2 Syfte

För att ytterligare utreda föroreningssituationen inför framtida uppförande av ett kraftvärmeverk på området, har Sweco på uppdrag av Stockholms Exergi genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning. Den genomförda undersökningen har syftat till att undersöka behovet av åtgärder av föroreningar inom området i syfte att reducera risker för människor och miljö.

1.3 Omfattning

Undersökningarna har omfattat följande moment:

- Jordprovtagning genom skruvborrning. Dokumentation av jordlagerföljder.
- Installation av grundvattenrör, mätning av grundvattennivåer och grundvattenprovtagning.
- Laboratorieanalyser av utvalda jord- och vattenprov.
- Sammanställning av resultaten i föreliggande rapport.

Följande rapport sammanställer resultaten från undersökningarna utförda i området inom ramen för detta uppdrag.

1.4 Avgränsningar

Då aktuell undersökning ska komplettera tidigare utredningar avseende föroreningssituationen på området, har undersökningen fokuserats till områden där begränsad eller ingen tidigare information om föroreningssituationen funnits sedan tidigare.

De utredningar som legat till grund för en bedömning av ytterligare undersökningsbehov är främst den miljötekniska markundersökningen som Geosigma genomförde under år 2013 (Geosigma, 2014).

2 Omgivningsförhållanden

Lövsta är beläget nordväst om Hässelby, i nordvästra Stockholm. Innan området fylldes ut med deponimassor utgjordes området av svagt sluttande ängsmarker. Området är sedan 1930-talet utfyllt med deponimassor och strandlinjen har förskjutits ut i Mälaren. Den nuvarande strandlinjen finns sedan år 1972 (Sweco, 2002).

Området domineras i dagsläget av tre stycken deponihöjder (Figur 1), vilka omnämns som norra, västra och östra deponin/tippen. Emellertid utgörs hela området, även de centrala delarna där olika industrier varit och är verksamma, av deponimassor. Deponihöjderna är sluttäckta och övervakas av ett kontrollprogram. Fyllnadsmäktigheten ökar åt sydväst, där fyllnadsmaterialet har en mäktighet om cirka 25 meter. På de lägre belägna områdena, mellan de tre deponihöjderna, är fyllnadsmäktigheten generellt mellan 2 - 5 meter (Sweco, 2002).

På de låglänta delarna av området har lokala saneringar genomförts, dels av en spilloljedeponi (belägen mellan de norra och västra deponihöjderna), dels på området där den s.k. Lövstatvätten var belägen i områdets nordöstra del (Geosigma, 2014).

Enligt tidigare markundersökningar består de naturliga jordarterna i området av postglacial lera vilken underlagras av morän på berg. Berggrunden i området utgörs av granit och lutar från nordost till sydväst. Berg i dagen förekommer på området, framförallt i de nordöstra delarna.

För detaljerade beskrivningar om geologi, hydrogeologi och ytvattenförhållanden se tidigare publicerade rapporter om Lövstaområdet, t.ex. Sweco, 2002 och Geosigma, 2014, eller avsnitt *Geologi och hydrogeologi* i övergripande rapport.



Figur 2. Översiktsbild över Lövstaområdet

3 Genomförande

Den miljötekniska markundersökningen genomfördes av Sweco under perioden juni – juli 2018, under oktober – november 2018 samt under december 2018 – januari 2019 och inkluderade provtagning av jord och grundvatten. Provtagningspunkter framgår i Figur 3 - 5.

3.1 Provtagningsstrategi

Provtagningen fokuserades till delområdena där begränsad eller liten information finns från tidigare utförda miljötekniska markundersökningar. Provtagningspunkterna fördelas slumpvis i varje delområde för att ge en översiktlig bild av föroreningsituationen. Provpunkternas lägen har anpassats efter förekomst av ledningar och hinder så som exempelvis staket.

3.2 Jordprovtagning

Jordprovtagning genomfördes med skruvborr monterad på borrhandsvagn. Prover i homogent fyllnadsmaterial togs generellt som samlingsprov för varje 1,0 metersintervall. När olika sammansättning av fyllnadsmaterialet förekom inom

samma metersintervall, uttogs prov för respektive typ av fyllnadsmaterial. Borring genomfördes en halvmeter ner i naturliga jordlager, eller till borrhopp pga. förekomst av större block eller berggrund.

I övrigt utfördes jordprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

3.2.1 Sommar 2018

Under perioden juni – juli 2018 uttogs jordprov i totalt 27 stycken punkter (Bilaga 3). Syftet med de olika provpunkterna redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Syfte med provtagningspunkter för jordprovtagning, sommar 2018

| Provpunkt | Syfte provtagning |
|--|---|
| 18S011 18S012 18S013 18S045 18S902G 18S904G | Begränsad information om detta område sedan tidigare. Svensk Freons område. |
| 18S014 18S905G 18S920G | Begränsad information om detta område sedan tidigare. Lövsta återvinningscentrals område. |
| 18S035 | Resultat från tidigare undersökningar täcker detta område. Provtagning i syfte att undersöka korrelation med tidigare resultat. Lövsta återvinningscentrals område. |
| 18S042 18S055 | Begränsad information om detta område sedan tidigare. |
| 18S201 18S202 18S203 18S204 18S910GO 18S911GO | Begränsad information om detta område sedan tidigare. Sveabs område. |
| 18S906G 18S917G 18S918G | Begränsad information om detta område sedan tidigare. Provtagning i syfte att undersöka föroreningsinnehåll i slänten av deponihöjderna, samt att undersöka befintligt skick av sluttäckning av deponimassorna. |
| 18S908G | Resultat från tidigare undersökningar täcker detta område. Provtagning i syfte att undersöka korrelation med tidigare resultat. |
| 18S909G | Begränsad information om detta område sedan tidigare. |
| 18S-M1 18S-M2 18S-M3Ö 18SM4 | Begränsad information om detta område sedan tidigare. Spilloljegropen har varit belägen i området. Sanering har skett men det är oklart i vilken omfattning/utsträckning. Provtagning i syfte att undersöka aktuell föroreningssituation. Svensk Freons område. |

3.2.2. Höst 2018

Kompletterande miljötekniska markundersökningar av jord och grundvatten utfördes under oktober och november 2018. Provpunkterna redovisas i bilaga 3.

Jordprover uttogs i 20 punkter med hjälp av skruvborring. Punkterna placerades i huvudsak i områdets östra delen (Figur 4), för att avgränsa föroreningarnas fördelning. Syftet med de olika provpunkterna redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Syfte med provtagningspunkter för jordprovtagning, höst 2018

| Provpunkt | Syfte med provtagningen |
|--|---|
| 18S019 18S022 | Begränsad information sedan tidigare. Komplettering för sommarens provtagning. |
| 18S413 18S414 18S925 | Begränsad information sedan tidigare. Norr om småbåtshamn. |
| 18S927 | Norra deponin. Information finns sedan tidigare. |
| 18S903 18S926 18S932 18S934 18S935 18S936 18S937 18S938 | Begränsad information sedan tidigare. Östra delen av undersökningsområdet, längs Lövstavägen. |
| 18S930 18S919 18S921 18S999 18S003 18S004 | Begränsad information sedan tidigare. Östra tippen av deponin. |

3.2.3. Vinter 2018/2019

Ytterligare kompletterande miljöprovtagning av jord och grundvatten genomfördes under december 2018 och januari 2019 för att utreda föroreningssituationen i angränsande småbåtshamn samt få en tydligare bild av föroreningarna i centrala området (återvinningscentralen och Svensk Freons område). Provpunkternas läge redovisas i bilaga 3.

Totalt uttogs jordprov i 20 punkter under den perioden, varav 7 punkter ligger på Svensk Freons område och angränsar arealen på Lövsta Återvinningscentralen samt 13 punkter i området av Lövsta båtsällskap. Syftet med provtagningspunkterna framgår av Tabell 3.

Tabell 3. Syfte med provtagningspunkter för jordprovtagning vinter 2018/2019.

| Provpunkt | Syfte med provtagningen |
|--|--|
| 18S401 18S402 18S403 18S404 18S405 18S406 18S407 18S408 18S409 18S410 18S412 18S503 18S924 | Begränsad information sedan tidigare. Småbåtshamns område, samt stranden. |
| 18S007 18S009 18S054 | Begränsad information sedan tidigare. Svensk Freons område, komplettering för sommarens och höstens provtagning. |
| 18S307 18S931 18S939 18S940 | Begränsad information sedan tidigare. Lövsta Återvinningscentralens område, komplettering för sommarens och höstens provtagning. |

3.3 Grundvattenprovtagning

Grundvattenprovtagning utfördes på nyinstallerade grundvattenrör i sammanlagt 19 stycken punkter under sommaren, 16 punkter under hösten, samt 9 punkter under vintern (Bilaga 1 samt 3). GV-rör installerades i samband med jordprovtagning i HDPE material, 40mm innerdiameter (s.k. miljörör). Beroende på de geologiska förhållandena installerades en del rör med foderrörsborrning, medan andra kunde installeras direkt i det öppna borrhålet. I de fall där det var möjligt placerades filtterröret i friktionsmaterial (morän) under eventuellt förekommande lera. I de provpunkter där morän inte påträffades, placerades filter i fyllnadsmaterial ovan eventuellt förekommande lera, eller direkt på berg. I den planerade provpunkten 18S-M3 installerades grundvattenrör både ovan och under ett lerlager (således två rör-lägen, 18S-M3Ö och 18S-M3U).

13 stycken miljörör satts under vintern 2018/2019 för provtagning av grundvatten och/eller mätning av deponigas (Figur 4, Tabell 6). Rör avsedda för deponigasmätning installerades med filter från 1 m under markytan hela vägen ner till spetsen för att fånga så mycket gas som möjligt.

Information om syfte med placering och installation av grundvattenrör presenteras i Tabell 4 - 6 för sommar respektive höst och vinter. För detaljerad information om rörlängd och filternivåer se fältprotokoll för grundvatten i Bilaga 1.

Tabell 4. Syfte med placering av grundvattenrör

| Provpunkt | Syfte med grundvattenrörets placering |
|---|---|
| 18S-M1 18S-M2 18S-M3U 18S202 18S911GO 18S203 18S204 18S910GO | Undersökning av grundvattnets strömningsriktning och föroreringsinnehåll, samt erhålla två stycken tvärsnittprofiler av eventuell föroreningstransport västerut till Mälaren. |
| 18S035 18S901G 18S902G 18S904G 18S905G 18S908G 18S920G | Undersökning av grundvattnets strömningsriktning och föroreningsinnehåll. |
| 18S-M3Ö | Undersökning av eventuell skillnad i föroreningsinnehåll mellan eventuellt grundvatten i fyllnadsmaterial ovan lera och grundvatten i morän under lera. Jämför med 18S-M3U. |
| 18S906G 18S917G 18S918G | Undersökning av grundvattnets strömningsriktning och föroreningsinnehåll. Placering även tänkt att undersöka eventuella skillnader i föroreningsbild mellan grundvatten i de sluttäckta deponihöjderna och grundvatten på områdets centrala (mer låglänta) delar. |

Tabell 5. Lista över installerade grundvattenrör, höst 2018.

| Provpunkt | Syfte med placeringen |
|--|---|
| 18S019 18S926 18S934 18S937 18S938 | Undersökning av grundvattnets strömningsriktning och föroreningsinnehåll, samt långtidsmätningar av grundvattennivån. |
| 18S022 18S903 18S925 18S927 18S935 18S936 18S930 18S919 18S921 18S999 18S004 | Undersökning av grundvattnets strömningsriktning och föroreningsinnehåll. |

Tabell 5. Lista över installerade grundvattenrör, vinter 2018/2019.

| Provpunkt | Syfte med placeringen |
|--------------------------------------|---|
| 18S929 18S931 18S939 18S940 | Undersökning av grundvattnets strömningsriktning och föroreningsinnehåll. |
| 18S307 | Deponigasmätning |
| 18S007 18S009 18S010 18S054 | Deponigasmätning, men också undersökning av grundvattnet. |
| 18S408 18S503 18S924 18S925 | Deponigasmätning, men också undersökning av grundvattnet. |

Grundvattenrören omsattes med tre gånger brunnsvolymen inom en vecka före provtagning där det var möjligt. Vid dålig tillrinning togs anteckningar i fältprotokollet vid omsättning. Provtagning respektive mätning av fältparametrar prioriterades i grundvattenrören.

Vid provtagningen användes separata provtagningsslangar för respektive grundvattenrör. Vatten från rören erhöles med hjälp av en peristaltisk pump, vid uttag av grundvattenprover justerades flödes hastigheten så att flödet var så långsamt som möjligt i kombination med ett konstant flöde.

Provkärl där analys av volatila ämnen planerades, toppfylldes för att minimera risk för avgång till luften. Särskilt provuttag i vial utfördes för analys av flyktiga ämnen där misstänkta föroreningar förekommer. Prov från övriga platser med avseende på alifater, aromater och BTEX togs i 250ml glasflaska. Proverna hölls kylda efter uttag och transporterades sedan till laboratorium.

För mätning av pH, konduktivitet, redox, löst syre och temperatur användes en flödescell (multimeterinstrumentet YSI Professional Plus). Mätningen utfördes innan vattenprovtagningen i de rör där det fanns gott om vatten och efter vattenprovtagningen i de rör där tillrinningen var dålig och tillräcklig vattenmängd för provtagning skulle säkerställas först. Vatten pumpades upp och fick strömma igenom flödescellen. I några fall var denna typ av fältmätning ej möjlig då det inte fanns tillräckligt med vatten i röret. Se fältprotokoll i bilaga 1 för detaljerad information.

I övrigt utfördes grundvattenprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik, vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

3.4 Laboratorieanalyser

3.4.1. Jord

Totalt analyserades 80 jordprover under sommaren, 45 jordprover under hösten samt 37 jordprover under vintern. Samtliga analyser utfördes av det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia. Urvalet av prover som analyserades på laboratorium baserades främst på att få en jämn spridning av analyser i de olika jordlagren, samt utifrån lukt- och synintryck.

Samtliga av de jordprover som analyserades på laboratorium, analyserades för metaller, alifater, aromater, PAH-16, BTEX och TOC (beräknad). För majoriteten av jordproverna mättes även pH i jord på laboratoriet. Vid misstanke om

bygg/rivningsmaterial innehållande asbest, analyserades även vissa jordprov för asbest (kvalitativ analys). Vid misstanke om oljeförorening analyserades även jordprov även för PCB-7. Dessutom analyserades utvalda prover också för PFAS, pesticider, dioxiner och volatila ämnen.

3.4.2. Grundvatten

Totalt analyserades grundvattenprover från 14 av de 19 installerade grundvattenrören under sommaren respektive 15 av de 16 installerade grundvattenrören under höst. Under vintern installerades 4 rör och det analyserades grundvattenprover från 3 av dem.

I provpunkt 18SM-3Ö och 18S204 var grundvattenrören torra. I provpunkt 18S902G var tillrinningen inte tillräcklig för att erhålla tillräcklig provmängd. Grundvattenröret som installerades i provpunkt 18S920G förstördes pga. markarbeten på området och grundvattenröret i provpunkt 18S035 var inte tillgängligt för provtagning under aktuell provtagningsomgång.

Samtliga av de grundvattenprover som togs under sommaren analyserades för metaller, alifater, aromater, PAH-16, BTEX, PCB, klorerade pesticider, klorbensener, klorerade alifater och klorfenoler. I vissa prover analyserades även nitrat/nitratkväve. Anledningen till den breda analysomfattningen beror av de mycket heterogena fyllnadsmassorna som förekommer på området.

Under hösten planerades provtagning med analyser för metaller, aromater, alifater, PAH:er, BTEX, PFAS och PCB samt DOC, TOC och nitrat-kväve. Alla prover analyserades minst för metaller, men pga. dålig tillrinning och lite provmängd kunde bara hälften av proverna analyseras för samtliga parametrar.

Utöver de analyspaket som valdes under höstens provtagning, analyserades en del av grundvattenproverna uttagna under vintern också för dioxiner. Pga. av dålig tillrinning i några rör var det dock inte alltid möjligt att analysera alla önskade parametrar.

4 Resultat av mätningar

4.1 Fältobservationer

Sommar 2018

I samtliga provtagningspunkter påträffades fyllnadsmaterial. Mäktigheten av fyllnadsmaterialet i de provtagningspunkter som ingått i undersökningen har varierat från cirka 1 meter i öster mot Lövstavägen (18S042, 18S055, 18S908G, 18S909G), till cirka 17 meter i provpunkt 18S917G. Den senare är belägen längs den norra slänten av de sydliga deponihöjderna (bilaga 2). I övrigt var fyllnadsmaterialet generellt cirka 3 - 5 meter mäktigt.

Generellt bestod fyllnadsmaterialet av stenig/lerig/grusig sand och innehöll aska samt skrot i varierande mängder, såsom tegel, glas och porslin. Även bitar av hårdplast påträffades, samt material som kan bestå av asbest. I provpunkt 18S917G och 18S-M4 förekom olja.

I de flesta punkter underlagrades fyllnadsmaterialet av cirka 1 - 2 meter naturlig lera, under vilket ett tunt moränskikt påträffades ovan berggrunden. I vissa punkter har dock naturlig lera eller morän inte påträffats utan fyllnadsmaterial har påträffats direkt på berggrunden (i provpunkter 18S014, 18S201, 18S202, 18S203, 18S204).

För detaljerad information om fältobservationer i enskilda provtagningspunkter, se fältprotokoll för jord i Bilaga 2.

Höst 2018

Provpunkterna i östra delen av undersökningsområdet längs Lövstavägen uppvisar ett jorddjup mellan 2 och 8 m till stopp pga. av berg eller större block. Generellt påträffades ett lager av fyllningsmaterial i ytliga jordlager, ovan naturlig silt eller lera och ett tunt skikt av siltig friktionsjord.

Jorddjupet på deponin är mycket djupare ned till berg, med ett minsta djup på 6 m vid 18S999 upp till mer än 20 m, enligt geotekniska undersökningar. Maximala skruvborrade djup för jordprovtagning låg vid 16 m (18S004), pga. minskade mängder material på skruven samt stora osäkerheter angående materialets ursprungliga djup (mycket inblandat material från nivåerna ovan).

Jordarterna på deponin består i huvudsak av fyllnadsmaterial som delvis utgörs av aska samt avfall som plast, tegel, glas, metall, papper och trä- och växtmaterial i olika stadier av förruttelse. Materialet är ofta svarta at och präglades av delvis intensiva luktintryck av varierande slag. Partiellt påträffades naturliga jordarter under fyllnadsmaterialet vilket då består av lera med underliggande friktionsjord eller möjligtvis direkt morän.

Vinter 2018/2019

Provpunkterna inom Svensk Freons område nådde ett jorddjup på 8 – 9 m och naturligt material, leran, påträffades först i de nedersta 1 – 2 m.

Fyllnadsmaterialet här består huvudsakligen av avfall och aska. Provpunkt 18S307 på återvinningscentralens område uppvisade ett liknande mönster.

Övriga provpunkter vid återvinningscentralen däremot är jorddjupet något mindre på 5 – 7 m djup. Fyllnadsmaterialet här är mindre präglat av avfall och aska.

Provtagningen i småbåtshamnens område och den närmaste omgivningen visar ett varierande jorddjup från 1,0 m till nästan 7,0 m. Djupast ligger berggrunden i strandområdet (18S409, 18S410), medan borrhningar i norra delen av området, nära gatan, samt punkterna i centrum uppvisar lägre djup till berg med cirka 1,0 till 2,5 m.

Fyllnadsmaterial, ofta grusigt, stenigt, sandigt material, dominerar de ytliga metrarna av jorden. Det underlagras delvis av ett mindre lerlager som ligger på siltig morän, eller siltiga moränen ansluter direkt på fyllnadsmaterialet. Färg- och luktintryck av misstänkta föroreningar var mycket mindre påfallande än i deponiområdet.

Detaljerad information redovisas i fältprotokollen jord i Bilaga 2.

4.2 Fältmätningar

Resultat från de fältmätningar som gjordes med flödescell presenteras i Tabell 7 - 9 för sommar respektive höst och vinter. pH uppmättes generellt till mellan 6,5 och 7,5. I provpunkt 18S911GO uppmättes pH till över 8. Temperaturen varierar mellan cirka 8 till 25 °C. Andel löst syre (DO) varierar från 4 till 70 %, men ligger mest mellan 4 och 10 %. En sammanställning av fältmätningarna återfinns i Bilaga 3.

Tabell 7. Resultat fältmätningar med flödescell, sommar 2018.

| Provpunkt | T (°C) | DO (%) | DO (mg/l) | Kond (µS/cm) | pH | Redox (mV) |
|-----------|--------|--------|-----------|--------------|------|------------|
| 18S202 | 12,1 | 7,8 | | 1643 | 6,99 | -72,1 |
| 18S203 | 12 | 6,1 | | 780 | 7 | -72,4 |
| 18S901G | 9,1 | 25,9 | | 719 | 7,42 | 93,1 |
| 18S904G | 10,2 | 7,8 | | 728 | 7,62 | -99,5 |
| 18S905G | 8,4 | 11,2 | | 1440 | 7,4 | 54,6 |
| 18S906G | 13 | 5,4 | 0,57 | 2000 | 7,33 | 47,7 |
| 18S908G | 11,5 | 67,5 | | 1927 | 7,11 | -70,9 |
| 18S910GO | 11,8 | 5,8 | | 1035 | 7,33 | -82,5 |
| 18S911GO | 11,6 | 4,7 | | 407 | 8,35 | -233,5 |
| 18S917G | 25,4 | 4,2 | 0,33 | 12 437 | 7,84 | -21,9 |
| 18S918G | 21,1 | 4 | 0,35 | 1815 | 7,16 | 47,9 |
| 18S-M1 | 11,6 | 7,5 | | 2008 | 6,88 | -78,6 |

15 (16)

| | | | | | | |
|---------|------|------|--|------|------|-------|
| 18S-M2 | 12,2 | 25,5 | | 1888 | 6,44 | -23,3 |
| 18S-M3U | 12,1 | 7,4 | | 1721 | 6,9 | -509 |

Tabell 8. Resultat fältmätningar med flödescell, höst 2018.

| Provpunkt | T (°C) | DO (%) | DO (mg/l) | Kond (µS/cm) | pH | Redox (mV) |
|-----------|--------|--------|-----------|--------------|------|------------|
| 18S004 | 12,6 | 6,9 | 0,72 | 5437 | 6,26 | -27 |
| 18S999 | 10,8 | 10,2 | 1,12 | 2468 | 6,5 | 3 |

Tabell 9. Resultat fältmätningar med flödescell, vinter 2018/2019.

| Provpunkt | T (°C) | DO (%) | DO (mg/l) | Kond (µS/cm) | pH | Redox (mV) |
|-----------|--------|--------|-----------|--------------|------|------------|
| 18S939 | 12 | 9,6 | 1,02 | 3477 | 7,2 | 84,1 |
| 18S307 | 10,1 | 20,2 | 2,26 | 2201 | 7,3 | 129,5 |
| 18S940 | 10,2 | 6,7 | 0,73 | 8438 | 7,29 | 33,3 |
| 18S007 | 13,1 | 9 | 0,94 | 1795 | 7,38 | 69,6 |

Källor

Geosigma, 2014. Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning av Lövstaområdet, Stockholm. Grap 14026.

SGF, 2013. Rapport 2:2013. Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden. Svenska Geotekniska Föreningen.

Stockholm Stad, 2016. Stadsledningskontoret. Strategi för Fossilbränslefritt Stockholm 2040.

Stockholms Stad, 2018. Stockholm växer. Lövstaverket. 2018-05-14.
<https://vaexer.stockholm/projekt/lovstaverket/>

Sweco, 2002. Lövsta, Strategi för marksanering inom Lövstaområdet i Hässelby.

Sweco, 2018. Lövsta, förorenade områden – översiktlig sammanställning av lämpliga åtgärder. 2018-09-06.

BI LAGA 1

2019-02-26

Fältprotokoll installation GV-rör

1 (1)

Sweco Environment AB

memo04.docx, 2013-06-14

| Provpunkt | Datum | Rör längd total (m) | Filter längd (m) | Spetsnivå (m u my) | RÖK över MY | GV nivå (m u my) |
|-----------|------------|---------------------|------------------|--------------------|-------------|------------------|
| 18S004 | 2018-10-19 | 14 | 1 | 13,3 | 0,7 | 11,45 |
| 18S007 | 2018-12-14 | 8 | 7 | 8 | 0 | 5,28 |
| 18S009 | 2018-12-17 | 7 | 6 | 7 | 0 | fryset |
| 18S010 | 2018-12-13 | 6 | 5 | 6 | 0 | 4,66 |
| 18S019 | 2018-10-17 | 6 | 1 | 5 | 0,6 | 2,93 |
| 18S022 | 2018-10-17 | 10 | 1 | 8,8 | 1,15 (0,15) | 2,15 |
| 18S035G | 2018-06-28 | 4 | 2 | 4 | 0 | 1,65 |
| 18S054 | 2018-12-13 | 9 | 8 | 9 | 0 | fryset |
| 18S202G | 2018-06-26 | 4 | 2 | 4 | 0 | 3,08 |
| 18S203G | 2018-06-26 | 4 | 2 | 4 | 0 | 3,47 |
| 18S204 | 2018-06-26 | 4,7 | 2 | 4,7 | 0 | torr |
| 18S307 | 2018-12-05 | 10 | 9 | 10 | 0 | 5,29 |
| 18S408 | 2019-01-17 | 3 | 2 | 2,3 | 0,7 | 1,79 |
| 18S503 | 2019-01-22 | 2,1 | 1 | 2,1 | 0 | 1,54 |
| 18S901G | 2018-06-11 | 8 | 2 | 7,7 | 0,3 | 1,23 |
| 18S902G | 2018-06-11 | 8 | 1 | 7 | 1 | 4,1 |
| 18S903 | 2018-10-02 | 6 | 1 | 5,9 | 0,52 | 2,46 |
| 18S904G | 2018-06-12 | 5 | 1 | 4,3 | 0,7 | 2,47 |
| 18S905G | 2018-06-12 | 7 | 1 | 6,5 | 0,5 | 2,86 |
| 18S906G | 2018-06-18 | 11 | 1 | 10,6 | 0,4 | 4,66 |
| 18S908G | 2018-06-18 | 4 | 2 | 3,5 | 0,5 | 2,64 |
| 18S910G | 2018-06-26 | 4 | 2 | 4 | 0 | 2,79 |
| 18S911G | 2018-06-26 | 10 | 6 | 10 | 0 | 3,58 |
| 18S917G | 2018-06-19 | 17 | 7 | 16,5 | 0,5 | 8,07 |
| 18S918G | 2018-06-18 | 11 | 1 | 10,5 | 0,5 | 7,38 |
| 18S919 | 2018-10-03 | 6 | 1 | 5,5 | 0,65 | 7,58 |
| 18S921 | 2018-10-09 | 11 | 1 | 10,2 | 0,55 | 7,57 |
| 18S924 | 2019-01-15 | 3 | 2 | 2,5 | 0,5 | 2,98 |
| 18S925 | 2018-10-18 | 5 | 1 | 4,6 | 0,4 | 4,08 |
| 18S926 | 2018-10-02 | 3 | 1 | 2,7 | 0,43 | 2,62 |
| 18S927 | 2018-10-17 | 10 | 2 | 9,8 | 0,6 | 5,63 |
| 18S929 | 2018-12-05 | 9 | 3 | 9 | 0 | - |
| 18S930 | 2018-10-10 | 13? | 1 | 12,4 | 0,7 | 7,6 |
| 18S931 | 2018-12-07 | 5,9 | 1 | 5,9 | 0 | 2,71 |
| 18S934 | 2018-10-08 | 5 | 1 | 4,1 | 0,85 | 3,71 |
| 18S935 | 2018-10-08 | 6 | 1 | 5,3 | 0,73 | 5,86 |
| 18S936 | 2018-10-03 | 10 | 2 | 9,5 | 0,48 | 2,89 |
| 18S937 | 2018-10-09 | 5 | 1 | 4,7 | 0,38 | 5,12 |
| 18S938 | 2018-10-02 | 6? | 1 | 5,05 | 0,6 | 4,5 |
| 18S939 | 2018-12-04 | 7 | 3 | 7 | 0 | 3,52 |
| 18S940O | 2018-12-06 | 7 | 3 | 7 | 0 | 2,57 |
| 18S940U | 2018-12-06 | 9,3 | 1 | 9,3 | 0 | - |
| 18S999 | 2018-10-10 | 6 | 1 | 5,6 | 0,51 | 4,06 |
| 18S-M1 | 2018-06-20 | 6 | 2 | 6 | 0 | 5,86 |
| 18S-M2 | 2018-06-20 | 7 | 2 | 7 | 0 | 4,74 |
| 18S-M3U | 2018-06-25 | 7 | 2 | 7 | 0 | 4,62 |

BI LAGA 2

2019-02-28

Fältprotokoll jord

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | | |
|------------------------------------|----------|-----------------|--------------|--|----------------|-------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | 2018-08-08 | | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| 13005526-910 | | Silvia Gütschow | | Juni 2018 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skruvprovtagning med borrhandsvagn | | | | Jorunn Falkenheug /Silvia Gütschow | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID | Till analys |
| 18S011 | 0-1 | Fyll | Sa | Jordmaterial ramlade av skruven, lite mörkare skikt vid 0,7-0,9 m u my. | 18S011_0,0-1,0 | Ja |
| 18S011 | 1-2 | Fyll | legrSa | Svart fyll. Tegel, glas, rötter, sten. | 18S011_1,0-2,0 | Ja |
| 18S011 | 2-3 | Fyll | legrSa | Jordmaterial ramlade av skruven. Tegel, glas, rötter, sten. | 18S011_2,0-3,0 | |
| 18S011 | 3-4 | Fyll | legrSa | Mycket jordmaterial ramlade av. Svart, tegel, sten; stopp vid 4 m u my. | 18S011_3,0-4,0 | |
| 18S012 | 0-1 | Fyll | grSa | Härdborrt. | 18S912_0,0-1,0 | Ja |
| 18S012 | 1-2 | Fyll | (st)grSa | Stenigt - härdborrt. | 18S912_1,0-2,0 | |
| 18S012 | 2-3 | Fyll | (st)grSa | Tegel, mörk fyll. | 18S912_2,0-3,0 | Ja |
| 18S012 | 3-3,7 | Naturlig | Annat (ange) | Ev. inblandning från fyll ovan. Blött. Berg på 3,7 m u my. | 18S912_3,0-3,7 | Ja |
| 18S013 | 0-1 | Fyll | grSa | Sten, gula bitar, asfaltbitar; asfalt de översta 25 cm. | 18S013_0,0-1,0 | |
| 18S013 | 1-1,4 | Fyll | siLe | Mörkbrun fyll. Sten, gula bitar. | 18S013_1,0-1,4 | Ja |
| 18S013 | 1,4-2 | Fyll | siSa | Brunbeige fyll, sten, gula bitar. | 18S013_1,4-2,0 | Ja |
| 18S013 | 2-2,5 | Fyll | siSa | Brunbeige fyll, sten, gula bitar. | 18S013_2,0-2,5 | |
| 18S014 | 0-1 | Fyll | (st)grSa | Blandad ljus/gul fyllning. Makadam översta 10 cm som ramlade av skruven. | 18S014_0,0-1,0 | |
| 18S014 | 1-1,2 | Fyll | (st)grSa | Blandad ljus/gul fyllning. Berg på 1,2 m u my. | 18S014_1,0-1,2 | Ja |
| 18S035 | 0-1 | Fyll | (st)grSa | - | 18S035_0,0-1,0 | Ja |
| 18S035 | 1-2 | Osäker | Annat (ange) | F? Inslag av lera på 2,8 m u my. Sannolikt utfyllt med Mn-jord och lite lera. Innehåller växtdelar. | 18S035_1,0-2,0 | Ja |
| 18S035 | 2-2,3 | Osäker | Annat (ange) | N? Mn, oklart om orörd jordlager, eller utfyllt med Mn. Ev. fyllning med Mn? Block vid 2,3 m u my. | 18S035_2,0-2,3 | |
| 18S035 | 3,3-4 | Osäker | Annat (ange) | Pga. block på 2,3 m u my, är denna jordlagerobservation från ett geoborrhål 18S035 (ca 1 m väst om FO-punkten 18S035. där sonderingen utfördes, det är även i denna punkt GV-röret är installerat. N? lestMn, växtdelar, grusigt, lera, matjord? Sannolikt N med skikt av lera. | 18S035_3,3-4,0 | Ja |
| 18S042 | 0-0,5 | Fyll | | - | 18S042_0,0-0,5 | Ja |
| 18S042 | 0,5-1,6 | Fyll | | Svårborrt, stenigt, inget prov | | |
| 18S042 | 1,6-2 | Naturlig | Le | Varvig lera | 18S042_1,6-2,0 | Ja |
| 18S042 | 2-3 | Naturlig | Le | Varvig lera | | |
| 18S042 | 3-3,4 | Naturlig | Le | Varvig lera, med silt, blöt | 18S042_3,0-3,4 | |
| 18S045 | 0-1 | Fyll | (st)grSa | Grå fyll. Stenigt. | 18S045_0,0-1,0 | Ja |
| 18S045 | 1-2 | Fyll | (st)grSa | Inslag av N? Inblandning av fyll ovanifrån eller blandad? N/F? | 18S045_0,0-1,0 | Ja |
| 18S045 | 2-3 | Naturlig | Annat (ange) | Härdborrt. Berg på 3,6 m u my. | 18S045_2,0-3,0 | Ja |
| 18S055 | 0-1 | Fyll | | - | 18S055_0,0-1,0 | Ja |
| 18S055 | 1-2 | Naturlig | Le | Varvig lera | 18S055_1,0-2,0 | Ja |
| 18S055 | 2-3 | Naturlig | Le | Varvig lera, inslag siltskikt | 18S055_2-3 | |
| 18S055 | 3-3,4 | Naturlig | Le | Varvig lera, mjuk | 18S055_3,0-3,4 | |
| 18S055 | 3,4-4 | Naturlig | Annat (ange) | Bergsondering: vid 7m, siMn | 18S055_3,4-4,0 | |
| 18S201 | 0-0,5 | Fyll | grSa | Ej prov pga härdborrt, mtrl ramlar av skruven. | 18S201_0,0-0,5 | |
| 18S201 | 0,5-1 | Fyll | grSa | Rött fyllnadsmaterial (tegel). | 18S201_0,5-1,0 | Ja |
| 18S201 | 1-2 | Fyll | grSa | Ljus sand | 18S201_1,0-2,0 | |
| 18S201 | 2-4 | Fyll | (st)saGr | Hammarborrar i sprängsten/block, dvs ingen provtagning. | 18S201_2-4 | |
| 18S201 | 4-4,4 | Fyll | (st)grSa | Blött på 3,8 m u my. Prov ev. stört från hammarborring ovan, dvs eventuellt krossat berg i provet. 4,4 m u my stopp mot berg. | 18S201_4,0-4,4 | |
| 18S202 | 0-0,8 | Fyll | grSa | Lite mtrl, härdborrt (bärlager/sprängsten) | 18S202_0,0-0,8 | |
| 18S202 | 0,8-1,5 | Fyll | Annat (ange) | Hårt - sprängsten. Hammarborrar för att komma igenom. | 18S202_0,8-1,5 | |
| 18S202 | 1,5-2 | Fyll | Annat (ange) | Tegel, ler/silt-innehåll fläckvis, svarta partier (asfalt?) | 18S202_1,5-2,0 | |
| 18S202 | 2-2,4 | Fyll | Annat (ange) | Stenigt, tegel, fläckvis mörkt fyll asfalt/kol (?) | 18S202_2,0-2,4 | Ja |
| 18S202 | 2,4-3 | Fyll | Annat (ange) | Hårt på 2,4 m u my, hammarborrar 2,4-3,0 m. | 18S202_2,4-3 | |
| 18S202 | 3-4 | Fyll | grSa | Blött. Mörkare partier, men luktar inte olja/PAH. Tog prov 3,0-3,6 m u my, samt 3,0-4,0 m u my (då skruven kom ner ytterligare). Ev. inblandning från krossad sten (hammarborring) ovan. | 18S202_3,0-4,0 | |
| 18S202 | 4-4,7 | Fyll | legrSa | Blött, lerinnehåll, sandigt/stenigt. Berg på 4,7 m u my. | 18S202_4,0-4,7 | |
| 18S203 | 0-1 | Fyll | (st)grSa | Tegelbitar, glas, metall (från skruven?), beigebrun färg. | 18S203_0,0-1,0 | |
| 18S203 | 1-2 | Fyll | (st)grSa | Grå fyll. | 18S203_1,0-2,0 | Ja |
| 18S203 | 2-3 | Fyll | grSa | Sten, asfaltbitar infall från ovan? | 18S203_2,0-3,0 | |
| 18S203 | 3-4 | Fyll | Annat (ange) | Sten | 18S203_3,0-4,0 | Ja |
| 18S203 | 4-4,9 | Osäker | Annat (ange) | F?, blött, fyll ramlar av, inget prov | 18S203_4-4,9 | |
| 18S204 | 0-1 | Fyll | grSa | Gråsvart fyll, möjligtvis inblandning av asfalt (asfalt mäktighet: ca 30 cm), mycket ramlade av. | 18S204_0,0-0,1 | |
| 18S204 | 1-1,5 | Fyll | (st)grSa | Mycket fyll-material ramlar av, mycket stenkross. | 18S204_1,0-1,5 | Ja |
| 18S204 | 1,5-2 | Fyll | (st)grSa | Stenkross, ramlar av, inget prov | 18S204_1,5-2 | |
| 18S204 | 2,5-3 | Fyll | (st)grSa | Svart fyll, lite fuktig, lite mindre stenkross. | 18S204_2,5-3,0 | |
| 18S204 | 3-4 | Fyll | Annat (ange) | Sten, glasbitar, svart, lite fuktig | 18S204_3,0-4,0 | Ja |
| 18S204 | 4-5 | Osäker | Annat (ange) | F? Fyll-material ramlar av, blött. Inget prov | 18S204_4-5 | |
| 18S204 | 5-6 | Osäker | Le | N?, Mycket inblandning från ovan. | 18S204_5,0-6,0 | |

| | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------------|--|--------------------|----|
| 18S902G | 0-0,2 | Fyll | | jord | 18S902G_0-0,2 | |
| 18S902G | 0,2-1 | Fyll | | - | 18S902G_0,2-1,0 | |
| 18S902G | 1-2 | Osäker | | F?, inget prov | 18S902G_1-2 | Ja |
| 18S902G | 2-2,2 | Osäker | Let | F? Svart material | 18S902G_2,0-2,2 | Ja |
| 18S902G | 2,2-2,8 | Osäker | Let | F? | 18S902G_2,2-2,8 | Ja |
| 18S902G | 2,8-3 | N? | Let | Lera, lite varvig | 18S902G_2,8-3,0 | |
| 18S902G | 3-3,5 | N? | Let | Lera, lite varvig | 18S902G_3,0-3,5 | Ja |
| 18S902G | 3,5-4 | N? | Let | Lera, lite varvig | 18S902G_3,5-4,0 | |
| 18S902G | 4-5 | N? | Le | Le(t), lite blöttare | 18S902G_4,0-5,0 | Ja |
| 18S902G | 5-6 | N? | Le | Blött | 18S902G_5,0-6,0 | |
| 18S902G | 6-6,8 | N? | Mn | morän | 18S902G_6-6,8 | |
| | | | | | | |
| 18S904G | 0-1 | Fyll | | - | 18S904G_0,0-1,0 | Ja |
| 18S904G | 1-2 | Fyll | | Lennslag | 18S904G_1,0-2,0 | Ja |
| 18S904G | 2-3 | Fyll | | Högre lerhalt, blött | 18S904G_2,0-3,0 | Ja |
| 18S904G | 3-4 | Osäker | | F? Högre lerhalt, blött | 18S904G_3,0-4,0 | |
| 18S904G | 4-4,4 | Osäker | | morän? | 18S904G_4,0-4,4 | |
| | | | | | | |
| 18S905G | 0-1 | Fyll | | - | 18S905G_0,0-1,0 | Ja |
| 18S905G | 1-2 | Fyll | | - | 18S905G_1,0-2,0 | |
| 18S905G | 2-2,3 | Fyll | | Svart fyll | 18S905G_2-2,3 | Ja |
| 18S905G | 2,3-3 | Naturlig | Le | Varvig lera | 18S905G_2,3-3,0 | Ja |
| 18S905G | 3-4 | Naturlig | Le | Varvig lera, lite mjukare de understa 20 cm | 18S905G_3,0-4,0 | |
| 18S905G | 4-5 | Naturlig | Le | Varvig lera, blött | 18S905G_4,0-5,0 | |
| 18S905G | 5-6 | Naturlig | Annat (ange) | Siltig morän, lite lera de översta 20 cm | 18S905G_5-6 | |
| | | | | | | |
| 18S906G | 0-1 | Fyll | (st)grSa | Grå fyll, lite material, isolering/marktyg (vid 0,5 m u my), glas | 18S906G_0,0-1,0 | |
| 18S906G | 1-2 | Fyll | Annat (ange) | Brun/ mörkbrun, glas, tegel, kolbitar, hårdplast. | 18S906G_1,0-2,0 | Ja |
| 18S906G | 2-3 | Fyll | Annat (ange) | (Brun)svart fyll, plast, tegel, aska, lerinblandning | 18S906G_2,0-3,0 | |
| 18S906G | 3-4 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, blött/fuktigt plast, växtdelar, porslin. | 18S906G_3,0-4,0 | Ja |
| 18S906G | 4-4,6 | Fyll | Annat (ange) | Svart, blött/fuktigt, metallskrot, porslin, gult vittrat material. | 18S906G_4,0-4,6 | |
| 18S906G | 4,6-5 | Osäker | Let | F?, struktur i leran, inblandning. | 18S906G_4,6-5,0 | Ja |
| 18S906G | 5-6 | Osäker | Annat (ange) | F?, sedimentaktigt material (poröst, hög vattenhalt), svart, blött, metall/skrot, sten, porslin, järnspik. | 18S906G_5,0-6,0 | |
| 18S906G | 6-7 | Osäker | Annat (ange) | F?, svart fyll, blött, glas, metall | 18S906G_6,0-7,0 | Ja |
| 18S906G | 7-8 | Naturlig | Le | Grå lera, blött, inblandning från ovan. | 18S906G_7,0-8,0 | Ja |
| 18S906G | 10-10,4 | Naturlig | Annat (ange) | Frikationsjord, inblandning från ovan. | 18S906G_10-10,4 | |
| | | | | | | |
| 18S908G | 0-0,5 | Fyll | Sa | Tegel, glas, sten. | 18S908G_0,0-0,5 | Ja |
| 18S908G | 0,5-1 | Fyll | legrSa | Lerinslag, glas, tegel, porslin | 18S908G_0,5-1,0 | |
| 18S908G | 1-2 | Fyll | legrSa | Tegel, glas, sten, plast | 18S908G_1,0-2,0 | Ja |
| 18S908G | 2,1-2,4 | Osäker | Le | N? Grå något varvig lera | 18S908G_2,1-2,4 | Ja |
| 18S908G | 2,4-3 | Osäker | Annat (ange) | Frikationsjord? siMn? varierande sand/grus halt, fuktig | 18S908G_2,4-3,0 | |
| 18S908G | 3-3,6 | Osäker | Annat (ange) | siMn? Glas, trädbitar, fuktig nedre delen av provet. | 18S908G_3-3,6 | |
| | | | | | | |
| 18S909G | 0-0,3 | Fyll | Sa | Gräs, rötter | 18S909G_0,0-0,3 | Ja |
| 18S909G | 0,3-1 | Osäker | Let | Ljusbrun/beige fyll. Stenigt. | 18S909G_0,3-1,0 | Ja |
| 18S909G | 1-1,3 | Osäker | Let | Ljusbrun färg, stenigt | 18S909G_1,0-1,3 | |
| | | | | | | |
| 18S910GO | 0-1 | Fyll | (st)grSa | 10 cm asfalt på ytan, beige-grå | 18S910GO_0,0-1,0 | |
| 18S910GO | 1-2 | Fyll | (st)grSa | Grå fyll, bitvis svart färg | 18S910GO_1,0-2,0 | Ja |
| 18S910GO | 2-3 | Fyll | grSa | Svart fyll med bruna delar, sten, glasbitar, fuktigt | 18S910GO_2,0-3,0 | |
| 18S910GO | 3-4 | Fyll | grSa | Svart fyll, sten, glas, porslin, blött. | 18S910GO_3,0-4,0 | Ja |
| 18S910GO | 4-4,4 | Fyll | grSa | Svart fyll, fint material (aska?), sten, blött, luktar olja | 18S910GO_4,0-4,4 | |
| 18S910GO | 4,4-5 | Osäker | Le | Inblandning från ovan | 18S910GO_4,4-5,0 | |
| 18S910GO | 5-5,2 | Osäker | Le | N?, blött, med inblandning från ovan | 18S910GO_5,0-5,2 | |
| 18S910GO | 5,2-5,4 | Osäker | Annat (ange) | N? Frikationsjord | 18S910GO_5,2-5,4 | |
| | | | | | | |
| 18S911GO | 0-0,2 | Fyll | Asfalt/bärlager | ej prov | 18S911GO_0-0,2 | |
| 18S911GO | 0,2-1 | Fyll | grSa | Prov 0,3-1,0 m u my, då mtrl ramlade av skruven. Gult vittrat mtrl - asbest? | 18S911GO_0,3-1,0 | Ja |
| 18S911GO | 1-2 | Fyll | grSa | Mörk fyllning, asbest? | 18S911GO_1,0-2,0 | |
| 18S911GO | 2-3 | Fyll | (st)grSa | Blött från 2,5 m u my. Svart/mörk fyllning, Asbest? | 18S911GO_2,0-3,0 | Ja |
| 18S911GO | 3-4 | Fyll | (st)grSa | Blött. Svart fyllning. | 18S911GO_3,4 | |
| 18S911GO | 4-5 | Fyll | (st)saGr | | 18S911GO_4-5 | |
| 18S911GO | 4-5 | Fyll | saGr | Blött, svart fyllning. Sannolikt inblandning från lager ovan, då mtrl är så pass blött. | 18S911GO_4,0-5,0 | Ja |
| 18S911GO | 5-6 | Fyll | saGr | Blött, svart fyllning. Sannolikt inblandning från lager ovan, då mtrl är så pass blött. | 18S911GO_5,0-6,0 | |
| 18S911GO | 6-12 | Fyll | saGr | EJ prov pga. mkt lite mtrl på skruven då det är blött. | 18S911GO_6-12 | |
| 18S911GO | 12-13,2 | Osäker | Gy | Gytja, träbitar, luktar nedbrutet organiskt mtrl. Sannolikt den naturliga sjöbottnen? | 18S911GO_12,0-13,0 | Ja |
| | | | | | | |
| 18S917G | 0-0,5 | Fyll | (st)grSa | Ljusbrun torr sand | 18S917G_0,0-0,5 | |
| 18S917G | 0,5-1 | Fyll | (st)grSa | Tegel, kolbitar? | 18S917G_0,5-1,0 | Ja |
| 18S917G | 1-2 | Fyll | Annat (ange) | Mörk, glas, tegel, plast, plastkabel, porslin | 18S917G_1,0-2,0 | |
| 18S917G | 2-2,5 | Fyll | Annat (ange) | Glas, kopparkabel | 18S917G_2,0-2,5 | |
| 18S917G | 2,5-3 | Fyll | Annat (ange) | Glas, tegel, porslin, metall, träd, "rivningsmaterial", oklart vittrat material typ väggskiva (asbest?) | 18S917G_2,5-3,0 | Ja |
| 18S917G | 3-4,3 | Fyll | Annat (ange) | Glas, tegel, porslin, metalltrå översta 60 cm | 18S917G_3,0-4,3 | |
| 18S917G | 4,3-4,5 | Fyll | Le | Luktar olja, mörka fläckar | 18S917G_4,3-4,5 | Ja |
| 18S917G | 4,5-5 | Fyll | Annat (ange) | Metall, porslin, bensin/oljelukt (osäker på om bensin- eller diesellukt), metalltråd, glas. | 18S917G_4,5-5,0 | Ja |
| 18S917G | 5-6 | Fyll | Annat (ange) | Svart-grå, heterogen, metalltråd, tegel, porslin, sten | 18S917G_5,0-6,0 | |
| 18S917G | 6-7 | Fyll | Annat (ange) | Hög andel organiskt material, svart färg, luktar olja? Mycket kol, aska, träd | 18S917G_6-7 | Ja |
| 18S917G | 7-8 | Fyll | Annat (ange) | Hög andel organiskt material, svart färg, luktar olja? Glas, nedbrutet trä, plastbitar, porslin, metallskrot (spik), kol, aska | 18S917G_7,0-8,0 | |
| 18S917G | 8-9 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, metall, tegel, vittrad papp, trä, olja (luktar mycket) | 18S917G_8,0-9,0 | Ja |
| 18S917G | 9-10 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, metall, tegel, vittrat papp, trä, olja (inte så tydlig oljeförekomst, men luktar lite) | 18S917G_9,0-10,0 | |
| 18S917G | 10-11 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, blött, olja (inte så tydlig oljeförekomst, men luktar lite) | 18S917G_10,0-11,0 | |
| 18S917G | 11-12 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, blött, olja (inte så tydlig oljeförekomst, men luktar lite) | 18S917G_11,0-12,0 | |
| 18S917G | 12-13 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, blött, olja (inte så tydlig oljeförekomst, men luktar lite) | 18S917G_12,0-13,0 | |
| 18S917G | 13-14 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, blött, olja (inte så tydlig oljeförekomst, men luktar lite) | 18S917G_13,0-14,0 | Ja |
| 18S917G | 14-15 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, blött, olja (inte så tydlig oljeförekomst, men luktar lite) | 18S917G_14-15 | |
| 18S917G | 15-16 | Fyll | Annat (ange) | Svart fyll, blött, olja (inte så tydlig oljeförekomst, men luktar lite) | 18S917G_15-16 | |
| 18S917G | 16,6-17 | Osäker | Le | N?, grå, eventuellt inblandning från ovan | 18S917G_16,6-17,00 | |
| 18S917G | 18,1-20,5 | Osäker | Annat (ange) | Frikationsjord | 18S917G_18,1-20,5 | |

| | | | | | | |
|---------|-----------|----------|--------------|--|-----------------|----|
| 18S918G | 0-1 | Fyll | (st)grSa | Glas, tegel, sten | 18S918G_0,0-1,0 | Ja |
| 18S918G | 1-1,3 | Fyll | Annat (ange) | Brun lera, varvig | 18S918G_1,0-1,3 | Ja |
| 18S918G | 1,3-1,7 | Fyll | Annat (ange) | Svart/grå lera, tegel, porslin, sten | 18S918G_1,3-1,7 | |
| 18S918G | 1,7-2 | Fyll | Annat (ange) | Grå sand, sten | 18S918G_1,7-2,0 | |
| 18S918G | 2-2,7 | Fyll | Annat (ange) | Grå färg, tegel, glas, växtdelar | 18S918G_2,0-2,7 | |
| 18S918G | 2,7-3 | Fyll | Annat (ange) | Svart färg, tegel aska | 18S918G_2,7-3,0 | |
| 18S918G | 3-4 | Fyll | Annat (ange) | Grå/svart, tegel glas aska | 18S918G_3,0-4,0 | Ja |
| 18S918G | 4-5 | Fyll | Annat (ange) | Svart färg, aska glas tegel växtdelar, vid 4,8 ljus aska, asbest? | 18S918G_4,0-5,0 | |
| 18S918G | 5-6 | Fyll | Annat (ange) | Svart färg, aska, takpapp/isolering, glas, oljeinblandning | 18S918G_5,0-6,0 | Ja |
| 18S918G | 5,5-5,5 | Fyll | Annat (ange) | Stickprov gult vittrat material, asbest? | 18S918G_5,5-5,5 | Ja |
| 18S918G | 6-7 | Fyll | Annat (ange) | Svart färg, papp, olja, tyg (vittrat), växtdelar, plast | 18S918G_6,0-7,0 | |
| 18S918G | 7-7,3 | Fyll | Annat (ange) | Svart färg, glas, metall | 18S918G_7,0-7,3 | |
| 18S918G | 7,3-7,4 | Osäker | Sa | F?, mörkbrun/ grå färg, glas? | 18S918G_7,3-7,4 | |
| 18S918G | 7,4-8 | Naturlig | Le | Grå färg, fuktig, eventuellt inblandning från lager ovan | 18S918G_7,4-8,0 | Ja |
| 18S918G | 8-9 | Naturlig | Le | Grå färg, inblandning från ovan | 18S918G_8,0-9,0 | |
| 18S918G | 9-10 | Naturlig | Le | - | 18S918G_9-10 | |
| 18S918G | 10-10,3 | Naturlig | Annat (ange) | Friktonsjord | 18S918G_10-10,3 | |
| 18S920G | 0-1 | Fyll | grSa | Lite mtrl, då det ramlade av skruven. | 18S920G_0,0-1,0 | |
| 18S920G | 1-2 | Fyll | (st)grSa | Stenigt. Blandning mörkt/ljust fyllning. | 18S920G_1,0-2,0 | Ja |
| 18S920G | 2-3 | Fyll | grSa | Mörk fyllning (nästan svart), glas, porslin, järnsrot. | 18S920G_2,0-3,0 | Ja |
| 18S920G | 3-4 | Fyll | legrSa | Glas, porslin, tegel, lerinslag. Börjar bli fuktigt på 3,5 m u my. | 18S920G_3,0-4,0 | |
| 18S920G | 4-5 | Fyll | legrSa | Fuktigt. Svart/glittigt fyll, men luktar ej. | 18S920G_4,0-5,0 | Ja |
| 18S920G | 5-5,6 | Fyll | legrSa | Blött. Svart fyllning, luktar ej. Glas, porslin. | 18S920G_5,0-5,6 | Ja |
| 18S920G | 5,6-6 | Naturlig | siLe | Lera, inslag siltskikt. Provtaget, men svårt att inte få med mtrl från fyll ovan. | 18S920G_5,6-6,0 | |
| 18S920G | 6-7 | Naturlig | Le | Naturlig grå lera. Ej prov då mycket fyllning från ovan har blandats in på skruven i den mjuka och blöta lera. | 18S920G_6-7 | |
| 18S-M1 | 0-1 | Fyll | (st)grSa | Lite mtrl, ev. asfaltsinblandning från ytan i provet | 18SM-1 0,0-1,0 | |
| 18S-M1 | 1-1,3 | Fyll | (st)grSa | - | 18SM-1 1,0-1,3 | Ja |
| 18S-M1 | 1,3-2 | Fyll | (st)grSa | Tegel, kolbitar, sten, hårt packat (svårt att borra). Mineralliknande vittrat/glasaktigt mtrl. | 18SM-1 1,3-2,0 | |
| 18S-M1 | 2-3 | Fyll | (st)grSa | Glas, mörk färg | 18SM-1 2,0-3,0 | |
| 18S-M1 | 3-3,6 | Fyll | grSa | Fuktigt, ställvis lite slitigt/lerigt | 18SM-1 3,0-3,6 | |
| 18S-M1 | 3,6-4 | Fyll | Le | Inblandning från lagret ovan (grSa) i provet. Står 3,6-3,9 på burken. | 18SM-1 3,6-4,0 | Ja |
| 18S-M1 | 4-5 | Naturlig | siSa | saMn, sannolikt inblandning från mörkt fyll (Sa) som ramlat från skruven. Prov stort? | 18SM-1 4,0-5,0 | Ja |
| 18S-M1 | 5-5,5 | Naturlig | Annat (ange) | Ej provtagen, samma som provet från lagret ovan | 18SM-1 5,0-5,5 | |
| 18S-M1 | 5,5-6 | Naturlig | Annat (ange) | Prov delvis stort, inblandning från fyll ovan | 18SM-1 5,5-6,0 | |
| 18S-M2 | 0-1 | Fyll | (st)grSa | Grå färg, mörkare mot botten | 18S-M2 0-1 | |
| 18S-M2 | 1-2 | Fyll | (st)grSa | Glas, tegel, | 18S-M2 1-2 | Ja |
| 18S-M2 | 2-3 | Fyll | (st)grSa | Glas, stora stenar | 18S-M2 2-3 | |
| 18S-M2 | 3-4 | Fyll | legrSa | Glas | 18S-M2 3-4 | |
| 18S-M2 | 4-5 | Osäker | Annat (ange) | Lite blött, Mn? Blandat? Inblandning från ovan? | 18S-M2 4-5 | |
| 18S-M2 | 5-6 | Osäker | Annat (ange) | Naturligt? | 18S-M2 5-6 | Ja |
| 18S-M2 | 6-7 | Naturlig | Annat (ange) | Blötare | 18S-M2 6-7 | |
| 18S-M3O | 0-1 | Fyll | grSa | Ljus fyll, "nyare" | 18S-M3O 0,0-1,0 | Ja |
| 18S-M3O | 1-1,5 | Fyll | grSa | Tegel. Sten (hårdborrat). | 18S-M3O 1,0-1,5 | |
| 18S-M3O | 1,5-2 | Fyll | (st)grSa | Sten, tegel, metalltråd, gult vittrat mtrl (asbest?) | 18S-M3O 1,5-2,0 | Ja |
| 18S-M3O | 2-3 | Fyll | grSa | Tegel, gult vittrat mtrl | 18S-M3O 2,0-3,0 | |
| 18S-M3O | 3-4 | Fyll | grSa | Fuktigt sista 10 cm på skruv | 18S-M3O 3,0-4,0 | Ja |
| 18S-M3O | 4-4,9 | Fyll | grSa | Fuktigt | 18S-M3O 4,0-4,9 | |
| 18S-M3O | 4,9-6 | Naturlig | Le | Grönblå lera. Ej prov pga inblandning från fyll ovan. | 18S-M3O_4,9-6 | |
| 18SM4 | 0-0,3 | Fyll | grSa | Ljus "nyare" fyll under asfalt | 18SM4 0,0-0,3 | |
| 18SM4 | 0,3-1 | Fyll | (st)grSa | Mörk/svart fyll, gult/orange vittrat mtrl (asbest?) även små gröna korn ("sockriga" som mineral). Aska. | 18SM4_0,3-1 | Ja |
| 18SM4 | 1-2 | Fyll | grSa | Mörk/svart fyll, gult/orange vittrat mtrl (asbest?) även små gröna korn ("sockriga" som mineral). Aska. | 18SM4 1,0-2,0 | |
| 18SM4 | 2-3 | Fyll | grSa | Mörk/svart fyll, gult/orange vittrat mtrl (asbest?) även små gröna korn ("sockriga" som mineral). Aska. Mer av det gröna mtrl jmf. med lager ovan. | 18SM4 2,0-3,0 | |
| 18SM4 | 3-4 | Fyll | grSa | Mörkt/svart fyll blandat med ljusare fyll. Porslin. Gult, vitt, grönt vittrat mtrl. | 18SM4 3,0-4,0 | Ja |
| 18SM4 | 4-5 | Fyll | (st)grSa | Mer fuktigt mot botten på skruven (högre andel grov sand där), löst mtrl, glas. | 18SM4 4,0-5,0 | |
| 18SM4 | 5-6 | Fyll | grSa | Tjäraolja? Luktar. Grått glansigt grus/sand. Glas. | 18SM4 5,0-6,0 | |
| 18SM4 | 6-7 | Fyll | grSa | Grått fyll, oljigt. Diesel/olja? Blött. Metallvajer på 6,8-7,0 m u my. | 18SM4 6,0-7,0 | Ja |
| 18SM4 | 7-8 | Fyll | grSa | Samma som ovan. Olja. Blött. Metallvajer/metalltrådarna första 10 cm. | 18SM4 7,0-8,0 | |
| 18SM4 | 8-8,9 | Fyll | grSa | Olja, luktar. Högre andel olja än lager ovan, "oljeklumpar". Sista ca 10 cm på skruven (8,90-9,00 m) N slit. | 18SM4 8,0-8,9 | Ja |
| 18SM4 | 8,9-9 | Naturlig | Si | Ej prov då så liten mängd samt stort prov från oljefyll. Grå fin silt (N). | 18SM4_8,9-9 | |
| 18SM4 | 9-10 | Naturlig | Le | Ej prov, då lermaterialet på skruven är störd från oljefyll ovan. | 18SM4_9-10 | |
| 18SM4 | 10-10,6 | Naturlig | Le | Ej prov, då lermaterialet på skruven är störd från oljefyll ovan. | 18SM4_10-10,6 | |
| 18SM4 | 10,6-10,9 | Naturlig | Annat (ange) | Ej prov, pga stort från lera. Stopp på 10,9 m u my, berg? | 18SM4_10,6-10,9 | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | Datum |
| Lövsta | Gwen Bengtsson | 2018-11-01 |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | Silvia Gütschow | 2018-10-03 |
| Provtagningsmetod | Provtagare | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | Francisco Mieres Dinamarca | |

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|-----------|-----------|---------|------------|---|-------------------|-------------|
| 18S903 | 0,0 - 0,5 | N | matjord | brun, med sten, rötter | 18S903 0,0 - 0,5 | ja |
| | 0,5 - 1,0 | N | LeT | ljusbrun | 18S903 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | N | LeT | ljusbrun, lite varv | 18S903 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | N | LeT/Le | ljusbrun, lite varv, lite fuktig sista 30 cm | 18S903 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | N | Le | ljusbrun, lite varv, fuktig | 18S903 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | N | saLe | Mn? Ljusbrun/grå, blandade skikter, sten, blött | 18S903 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | N | grlesiSa | Mn? Ljusbrun/grå, blandade skikter, sten, blött | 18S903 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | N | grlesiSa | Mn? Ljusbrun/grå, blandade skikter, sten, blött | 18S903 3,5 - 4,0 | ja |
| | 4,0 - 5,0 | N | grlesiSa | Mn? Ljusbrun/grå, blandade skikter, sten, blött | 18S903 4,0 - 5,0 | |
| stopp | 5,9 | | | | ej prov | |
| 18S926 | 0,0 - 0,5 | N | Let | brun, några rötter, första 10 cm matjord | 18S926 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | N | LeT/Le | brun med lager (rött/vitt) | 18S926 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | N | Le | brun grå med lager | 18S926 1,0 - 1,5 | ja |
| | 1,5 - 2,0 | N | sisaLe | brun grå med lager, sten | 18S926 1,5 - 2,0 | |
| stopp | 2,0 - 2,7 | N | stgrlesaSi | lite fuktig | 18S926 2,0 - 2,7 | ja |
| 18S938 | 0,0 - 0,5 | Fy | siSa | brun, rötter, | 18S938 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | siSa | brungrå, sten | 18S938 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,3 | N | LeT | brun, varvig | 18S938 1,0 - 1,3 | ja |
| | 1,3 - 2,0 | N | siSa | brun, grå, beige, blandat med Le | 18S938 1,3 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | N | Sa | sten, beige | 18S938 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | N | Sa | sten, beige | 18S938 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | N | Sa | sten, beige, fuktig | 18S938 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | N | Sa | sten, beige, fuktig | 18S938 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | N | Sa | sten, beige, fuktig | 18S938 4,0 - 4,5 | ja |
| | 4,5 - 5,0 | N | Sa | sten, beige, fuktig, inbl. Av Mn | 18S938 4,5 - 5,0 | |
| stopp | 5,05 | | | | ej prov | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | Datum |
| Lövsta | Gwen Bengtsson | 2018-11-01 |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | Silvia Gütschow | 2018-10-03 |
| Provtagningsmetod | Provtagare | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | Francisco Mieres Dinamarca | |

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|------------|-----------|------------|---------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| 18S919 | 0,0 - 0,5 | | grSa | | 18S919 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | | grSa | | 18S919 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | | grSa | | 18S919 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | | leGr? | PID: 16,9 ppm | 18S919 1,5 - 2,0 | ja |
| | 2,0 - 2,5 | | leGr? | | 18S919 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | | grLe? | PID: 0,5 ppm | 18S919 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | | leGr | | 18S919 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | | Le? | | 18S919 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | | Le | | 18S919 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | | leGr | | 18S919 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 5,5 | | legrSa | PID: 2,5 ppm | 18S919 5,0 - 5,5 | |
| | 5,5 - 6,0 | | Mn | | 18S919 5,5 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,5 | | Le | | 18S919 6,0 - 6,5 | |
| | 6,5 - 7,0 | | saMn | PID: 1,8 ppm | 18S919 6,5 - 7,0 | |
| | 7,0 - 7,5 | | Le? | Kan inte lita på prov | 18S919 7,0 - 7,5 | |
| | 7,5 - 8,0 | | Le? | Kan inte lita på prov | 18S919 7,5 - 8,0 | |
| 8,0 - 9,0 | | siMn | Le? | 18S919 8,0 - 9,0 | ja | |
| 9,0 - 10,0 | | saSi | | 18S919 9,0 - 10,0 | | |
| stopp | 11,5 | | | | 18S919 11,5 | |
| 18S936 | 0,0 - 0,5 | | grSa | skorpan | 18S936 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | | grSa | Le börjar vid 0,9 | 18S936 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | | Le | | 18S936 1,0 - 1,5 | ja |
| | 1,5 - 1,9 | | Sa | | 18S936 1,5 - 1,9 | |
| | 1,9 - 2,5 | | Le | | 18S936 1,9 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | | siSa | morän tät/GVyta? | 18S936 2,5 - 3,0 | |
| | stopp | 3,0 - 3,55 | | - | | 18S936 3,0 - 3,55 |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | Uppdragsledare | | | Datum | | |
|-------------------|----------------------------|---------|---------|---|-------------------|-------------|
| Lövsta | Gwen Bengtsson | | | 2018-10-16 | | |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | Silvia Gütschow | | | 2018-10-08 | | |
| Provtagningsmetod | Skrubborr med borrhåndvagn | | | Provtagare | | |
| | | | | Silvia Gütschow | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S935 | 0,0 - 0,5 | Fy | Si | översta 20cm mörkbrun, sen beige med röda och vita delar, rötter, glas, svart aska | 18S935 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | saSi | mörkbrun, med röda och vita delar, rötter, glas, svart aska, porslin | 18S935 0,5 - 1,0 | Ja |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | saSi | mörkbrun, varierande, med rötter, glas | 18S935 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | saSi | mörkbrun, varierande, med svarta, vita, orange delar, med rötter, glas | 18S935 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,2 | Fy | saSi | mörkbrun, varierande, med svarta, vita, orange delar, med rötter, glas | ej prov | |
| | 2,2 - 3,0 | N? | sisale | ovan brun, sen mer grå, heterogen med si/sa lager; med sten, tegel, glas, inbl. från ovan | 18S935 2,2 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,3 | N? | Le | inbl. från ovan, inte säkert | 18S935 3,0 - 3,3 | |
| | 3,3 - 4,0 | N | leSi | ljusbeige, möjligtvis inbl. | 18S935 3,3 - 4,0 | Ja |
| | 4,0 - 5,0 | N | Si | ljus beige, mycket inbl. Från ovan, inget bra prov, lite fuktig i nedre delen | 18S935 4,0 - 5,0 | |
| stopp | 5,0 - 5,3 | - | - | | ej prov | |
| 18S934 | 0,0 - 0,5 | Fy | saSi | brun, med rötter, tegel, porslin, sten, glas | 18S934 0,0 - 0,5 | Ja |
| | 0,5 - 1,0 | N? | LeT | brun/beige | 18S934 0,5 - 1,0 | |
| | 1,4 - 1,8 | N? | siLeT? | brun/beige, med sten, hårborrt (ramlad av) | 18S934 1,4 - 1,8 | |
| | 2,0 - 2,5 | N | saSi | beige, några småsten, fuktig | 18S934 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | N | saSi | beige, några småsten, fuktig | 18S934 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | N | siSa | beige, fuktig | 18S934 3,0 - 3,5 | Ja |
| | 3,5 - 4,0 | N | grsiSa | mycket grovare mtrl nära skruvan -> inbl. från ovan? | 18S934 3,5 - 4,0 | |
| stopp | 4,0 - 4,1 | - | - | | ej prov | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|------------------------------------|-------------|-----------------|---------|--|-------------------|-------------|
| Uppdrag | | | | | | |
| Lövsta | | Uppdragsledare | | Datum | | |
| Uppdragsnummer | | Gwen Bengtsson | | 2018-10-12 | | |
| 15004355-910 | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| Skrupprovtagning med borrhandsvagn | | Silvia Gütschow | | 2018-10-09 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skrupprovtagning med borrhandsvagn | | | | Silvia Gütschow | | |
| 18S932 | 0,0 - 0,5 | Fy | siLeT? | mycket heterogent, med sten, tegel, aska?(svart), vita delar | 18S932 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | siLeT? | brun, varierat | 18S932 0,5 - 1,0 | Ja |
| | 1,0 - 1,5 | N | Si | beige, med sten, evtl. Inbl. från ovan | 18S932 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | N | Si | beige, med sten, evtl. Inbl. från ovan | 18S932 1,5 - 2,0 | |
| stopp | 2,0 - 2,6 | N | Si | beige, med sten, evtl. Inbl. från ovan, torr, inget Gv-rör satt | 18S932 2,0 - 2,6 | Ja |
| 18S937 | 0,0 - 1,0 | Fy | siSa | heterogent, röd, vit, mörkbrun, med sten, glas, porslin, tegel, mycket ramlat av | 18S937 0,0 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,3 | - | - | ramlat av | ej prov | |
| | 1,3 - 2,0 | N? | LeT | beige, grå, orange, lager/varv, | 18S937 1,3 - 2,0 | Ja |
| | 2,0 - 2,5 | N? | LeT? | mycket inbl.?, ramlat av | ej prov | |
| | 2,5 - 3,0 | N | LeT | grå, beige, orange, lager/varv, mer lerig nere | 18S937 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | N | Le | grå-orange, delvis inbl. från ovan | 18S937 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | N | Le | grå-orange, delvis inbl. från ovan | 18S937 3,5 - 4,0 | Ja |
| | 4,0 - 4,3 | N | siLe | grå-beige, blött, evtl. Inbl. från ovan | 18S937 4,0 - 4,3 | |
| stopp | 4,3 - 4,7 | - | - | - | ej prov | |
| 18S921 | 0,0 - 1,0 | Fy | grsiLe | brun, hårdborrat, sprängsten | 18S921 0,0 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | grsiLe | brun, hårdborrat, sprängsten | 18S921 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | aska? | svart, med glas, sten, luktar som gamla fåkalier, PID: 5,2 ppm | 18S921 1,5 - 2,0 | Ja inkl VOC |
| | 2,0 - 3,0 | Fy | aska? | svart, med glas, sten, växtdelar, luktar som gamla fåkalier | 18S921 2,0 - 3,0 | |
| | 3,0 - 4,0 | Fy | grsiSa | mörkbrun, med sten, växtmrl., glas, lukt (från ovan?) | 18S921 3,0 - 4,0 | |
| | 4,0 - 5,0 | Fy | aska? | svart, med glas, sten, växtdelar, luktar olja, PID: 206,9 ppm!! | 18S921 4,0 - 5,0 | Ja inkl VOC |
| | 5,0 - 5,4 | Fy | aska? | svart, med glas, sten, växtdelar, luktar olja | 18S921 5,0 - 5,4 | |
| | 5,4 - 6,0 | Fy | grsiSa | mörkbrun, inbl. från ovan?, lukt? | 18S921 5,4 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,6 | Fy | Sa | mörkbrun/grå, inbl. från ovan?, lukt? | 18S921 6,0 - 6,6 | |
| | 6,6 - 6,8 | Fy | siLe? | brun, med växtdelar, torfaktig (först 5-10 cm som ovan) | 18S921 6,6 - 6,8 | |
| | 6,8 - 7,0 | ? | aska? | svart, från ovan? | ej prov | |
| | 7,0 - 7,5 | N? | Le? | mycket påverkat från ovan | 18S921 7,0 - 7,5 | |
| | 7,5 - 8,0 | N? | sigrSa | Mn? Evt. påverkat från ovan, fuktig | 18S921 7,5 - 8,0 | |
| | 8,0 - 9,0 | Fy | aska? | svart, med sten, växtdelar, luktar olja, blött | 18S921 8,0 - 9,0 | |
| | 9,0 - 10,0 | Fy | aska? | svart, med sten, växtdelar, luktar olja, blött | 18S921 9,0 - 10,0 | Ja inkl VOC |
| stopp | 10,0 - 10,2 | - | - | - | ej prov | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | Uppdragsledare | | Datum | | | |
|------------------------------------|-----------------|---------|-------------------|--|-------------------|-------------------|
| Lövsta | Gwen Bengtsson | | 2018-10-12 | | | |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | | |
| 15004355-910 | Silvia Gutschow | | 2018-10-10 | | | |
| Provtagningsmetod | | | Provtagare | | | |
| Skrupprovtagning med borrhandsvagn | | | Silvia Gutschow | | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S999 | 0,0 - 0,5 | Fy | grLe | brun, med sten, tegel, växtdelar, ask/kolbitar | 18S999 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | grLe | brun, med sten, tegel, växtdelar, ask/kolbitar | 18S999 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | grLe | brun, med sten, tegel, växtdelar, ask/kolbitar; ett ställe med mycket svart mtrl., stenkross | 18S999 1,0 - 1,5 | Ja |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | sistsaGr | grå, med tegel, glas, ask/kolbitar, sten, proslin, gula bitar | 18S999 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | sistsaGr | grå, med tegel, glas, ask/kolbitar, sten, proslin, gula bitar | 18S999 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | sistsaGr | grå, med tegel, glas, ask/kolbitar, sten, proslin, gula bitar | 18S999 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | ? | svart, luktar olja, metaltråd, glas, sten, växtdelar, ruttnat papper/tråd?, PID 146,0 (3 - 4m) | 18S999 3,0 - 3,5 | Ja |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | ? | svart, luktar olja, metaltråd, glas, sten, växtdelar, ruttnat papper/tråd?, fuktig | 18S999 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,3 | Fy | ? | svart, luktar olja, metaltråd, glas, sten, växtdelar, ruttnat papper/tråd?, blött | 18S999 4,0 - 4,3 | |
| | 4,3 - 5,0 | N? | si Sa | grå, inbl. från ovan, blött | 18S999 4,3 - 5,0 | Ja |
| stopp | 5,0 - 5,6 | N? | si Sa | grå, inbl. från ovan, blött | 18S999 5,0 - 5,6 | |
| 18S930 | 0,0 - 0,6 | Fy | grsiLe | brun, med sten, tegel, porslin, metal, stenkross | 18S930 0,0 - 0,6 | |
| | 0,6 - 1,0 | Fy? | Le | brun/grå, mycket inbl. Från ovan | 18S930 0,6 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | grSa | grå, med stenkross, hårborrt | 18S930 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | aska? | svart, med sten, inbl. Från ovan | 18S930 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | aska? | svart, med sten, glas, porslin, träd/växtdelar | 18S930 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | aska? | svart, med sten, glas, porslin, träd/växtdelar | 18S930 2,5 - 3,0 | Ja |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | aska? | svart, med sten, glas, porslin, träd/växtdelar, metal | 18S930 3,0 - 3,5 | inga prover ahr v |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | aska? | svart, med sten, glas, porslin, träd/växtdelar, metal | 18S930 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | Fy | aska? | svart, med sten, glas, porslin, träd/växtdelar, metal, kabel, plast | 18S930 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | Fy | aska? | svart, med sten, glas, porslin, träd/växtdelar, metal, plast, mycket ruttnat tråd/papper | 18S930 4,5 - 5,0 | |
| | 5,8 - 5,9 | ? | Le | grå, mycket inbl. från ovan, litet prov | 18S930 5,8 - 5,9 | |
| | 6,0 - 6,4 | Fy | aska? | svart, med sten, glas, porslin, träd/växtdelar, metal, plast, mycket ruttnat tråd/papper | 18S930 6,0 - 6,4 | |
| | 6,4 - 7,0 | N? | Le | grå, inbl. från ovan | 18S930 6,4 - 7,0 | |
| | 7,0 - 8,0 | N | Le | grå, inbl. från ovan, blött | 18S930 7,0 - 8,0 | Ja |
| | 8,0 - 9,0 | N | Le | grå, inbl. från ovan, blött, för mycket inbl. från ovan | ej prov | |
| | 9,0 - 10,0 | N | Le | grå, inbl. från ovan, blött, för mycket inbl. från ovan | ej prov | |
| | 10,0 - 11,0 | N | Le | grå, inbl. från ovan, blött, för mycket inbl. från ovan | ej prov | |
| | 11,0 - 12,2 | N | Le | inte tagit upp | ej prov | |
| stopp | 12,2 - 12,4 | N | Si? | inte tagit upp | ej prov | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | Uppdragsledare | | Datum | | | |
|-------------------|------------------------------------|---------|-------------------|--|-------------------|-------------|
| Lövsta | Gwen Bengtsson | | 2018-10-22 | | | |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | | |
| 15004355-910 | Silvia Gutschow | | 2018-10-17 | | | |
| Provtagningsmetod | Skrupprovtagning med borrhandsvagn | | | | Provtagare | |
| | | | | | Silvia Gutschow | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S022 | 0,0 - 0,5 | Fy | leSi? | brun, med glas, tegelbitar, växtdeklar | 18S022 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | leSi? | brun, med glas, tegelbitar, växtdeklar | 18S022 0,5 - 1,0 | y |
| | 1,0 - 1,5 | N | LeT | brun-orange, varvig | 18S022 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | N | LeT | brun-orange, varvig | 18S022 1,5 - 2,0 | Y |
| | 2,0 - 2,5 | N | Le | brun-orange, varvig | 18S022 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | N | Le | brun-orange, varvig | 18S022 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | N | Le | brun-orange-beige, varvig, blött | 18S022 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | N | Le | brun-orange-beige, varvig, blött | 18S022 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 5,0 | N | Le | brun-orange-beige, varvig, blött | 18S022 4,0 - 5,0 | |
| | 5,0 - 6,0 | N | Le | grå-beige, blött | 18S022 5,0 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,3 | N | siLe | med lager av Si/Sa | 18S022 6,0 - 6,3 | |
| | 6,3 - 6,5 | N | Sa | | 18S022 6,3 - 6,5 | Y |
| | 6,5 - 7,0 | N | Sa/Le | blandat | ej prov | |
| JB 13m | 7,0 - 8,0 | N | Sa | inbl. från ovan | 18S022 7,0 - 8,0 | |
| 18S019 | 0,0 - 0,8 | Fy | leSi? | brun, med sted, tegel | 18S019 0,0 - 0,8 | Y |
| | 0,8 - 1,0 | N? | LeT | brun-orange-beige, varvig | 18S019 0,8 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,8 | N | LeT | brun-orange-beige, varvig | 18S019 1,0 - 1,8 | |
| | 1,8 - 2,0 | N | Sa | blandat Sa med sten, si, le | ej prov | |
| | 2,0 - 3,0 | N | siSa | med många sten | 18S019 2,0 - 3,0 | |
| | 3,0 - 4,0 | N | siSa | med många sten | 18S019 3,0 - 4,0 | |
| stopp | 4,0 - 5,0 | N | saSi | med många sten, blött | 18S019 4,0 - 5,0 | Y |
| 18S927 | 0,0 - 1,0 | Fy | saSi | brun, med sten, delvis hårdborrat, ramlat av | 18S927 0,0 - 1,0 | |
| | 1,0 - 2,0 | Fy | sigrSa | svart, med sten, delvis hårdborrat, ramlat av | 18S927 1,0 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | sigrSa | svart, med sten, delvis hårdborrat, ramlat av | ej prov | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | sigrSa | svart, med sten, delvis hårdborrat, ramlat av | 18S927 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 4,0 | Fy | lesigrSa | svart, med proslin, glas, sten, orangebrun vittrat mtrl. | 18S927 3,0 - 4,0 | Y |
| | 4,0 - 4,5 | Fy | lesigrSa | svart, med proslin, glas, sten, orangebrun vittrat mtrl. | 18S927 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | N? | Le | med sten, inbl. från ovan | 18S927 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 6,0 | N | Le | grå, varvig | 18S927 5,0 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,5 | N | Le | grå, varvig, mycket inbl. från ovan | ej prov | |
| | 6,5 - 7,0 | N | saSi | beige, litet prov, mycket inbl. från ovan | 18S927 6,5 - 7,0 | |
| | 7,0 - 8,0 | N | saSi | beige, med sten, blött | 18S927 7,0 - 8,0 | Y |
| | 8,0 - 9,0 | N | saSi | beige, med sten, blött | 18S927 8,0 - 9,0 | |
| stopp | 9,0 - 10,4 | N | - | - | ej prov | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | | |
|------------------------------------|-----------------|--|-------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | | Datum |
| Lövsta | Gwen Bengtsson | | 2018-10-22 |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | Silvia Gütschow | | 2018-10-18 |
| Provtagningsmetod | | | Provtagare |
| Skruvprovtagning med borrhandsvagn | | | Silvia Gütschow |

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|-----------|-----------|---------|---------|--|-------------------|-------------|
| 18S925 | 0,0 - 0,8 | Fy | saSi | ljusbrun, rötter, sten | 18S925 0,0 - 0,8 | |
| | 0,8 - 1,0 | Fy | siLe | svart, luktar olja | 18S925 0,8 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | avfall | svart, luktar olja, lerig | 18S925 1,0 - 1,5 | Y |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | avfall | mörkbrun, med sten, tegel, glas, sillig | 18S925 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 3,0 | N | saSi | beige, några småsten | 18S925 2,0 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | N? | - | mycket inblandning | ej prov | |
| | 3,5 - 4,0 | N | saSi | beige, med sten, fuktig | 18S925 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,3 | N | saSi | beige, med sten, blött, inbl. från ovan | 18S925 4,0 - 4,3 | Y |
| stopp | 4,3 - 4,6 | - | - | | ej prov | |
| 18S414 | 0,0 - 0,5 | Fy | saSi | beige, med sten, tegel, hårdborrat | 18S414 0,0 - 0,5 | Y |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | saSi | beige, med sten, tegel, hårdborrat | 18S414 0,5 - 1,0 | Y |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | saSi | beige, med sten, tegel, hårdborrat | 18S414 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | stsaSi | beige-brun, med sprängsten, hårdborrat -> borming inte möjligt, försökte borra bredvid men funkade heller inte | 18S414 1,5 - 2,0 | Y |
| 18S413 | 0,0 - 0,5 | ? | - | ruttnat träd, sten, jord | 18S413 0,0 - 0,5 | Y |
| | 0,5 - 1,0 | ? | siSa | beige, med sten | 18S413 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 2,0 | ? | stsiSa | beige-grå | 18S413 1,0 - 2,0 | Y |
| | 2,0 - 2,4 | ? | stsiSa | beige-grå, hårdborrat -> borming inte möjligt, försökte borra bredvid men funkade heller inte | 18S413 2,0 - 2,4 | Y |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | Datum |
| Lövsta | Gwen Bengtsson | 2018-10-23 |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | Silvia Gutschow | 2018-10-19 |
| Provtagningsmetod | | Provtagare |
| Skrupprovtagning med borbvandvagn | | Silvia Gutschow |

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|-----------|-------------|---------|---------|--|--------------------|-------------|
| 18S004 | 0,0 - 1,0 | Fy | stleSi | brun, med en svart del, sten, tegel, glas | 18S004 0,0 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,3 | Fy | stleSi | brun, med en svart del, sten, tegel, glas | 18S004 1,0 - 1,3 | |
| | 1,3 - 2,0 | Fy | avfall | svart, luktar gammal latrin, med inbl. av lerig och grusig mtrl., PID: 6,2ppm | 18S004 1,3 - 2,0 | |
| | 2,0 - 3,0 | Fy | avfall | grå-svart, luktar gammal latrin, med tegel, glas, sten | 18S004 2,0 - 3,0 | |
| | 3,0 - 4,0 | Fy | avfall | grå-svart, luktar gammal latrin, med tegel, glas, sten, inbl. av lera? | 18S004 3,0 - 4,0 | |
| | 4,0 - 5,0 | Fy | grLe | grå-svart, luktar gammal latrin, med tegel, glas, sten, ruttnade växtdelar | 18S004 4,0 - 5,0 | Y |
| | 5,0 - 5,8 | Fy | avfall | grå-svart, vittrat gult, vit matr., glas sten, fortfarande lukt? | 18S004 5,0 - 5,8 | |
| | 5,8 - 6,0 | Fy | Le? | blå-grå lera?, konstigt, bara litet prov | 18S004 5,8 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,4 | - | | ramlat av | | ej prov |
| | 6,4 - 7,0 | Fy | Le? | blå-grå lera blandat med orange | 18S004 6,4 - 7,0 | |
| | 7,0 - 8,0 | Fy | avfall | lerig? Blandat orange, brun, blå-grå, fortfarande lukt | 18S004 7,0 - 8,0 | |
| | 8,0 - 8,6 | - | | ramlat av | | ej prov |
| | 8,6 - 9,0 | Fy | avfall | blandat grå-blå, orange-brun, svart, glas, sten, porslin, | 18S004 8,6 - 9,0 | |
| | 9,0 - 9,8 | Fy | avfall | blandat grå-blå, orange-brun, svart, glas, sten, porslin, | 18S004 9,0 - 9,8 | |
| | 10,0 - 11,0 | Fy | avfall | lerig? Blandat orange, brun, blå-grå, fortfarande lukt, glas, sten; starta bitar luktar olja, resten luktar som förr | 18S004 10,0 - 11,0 | |
| | 11,0 - 12,0 | Fy | avfall | brun, svart, glas, sten, delvis blött | 18S004 11,0 - 12,0 | |
| | 12,0 - 13,0 | Fy | avfall | brun, med sten, koppar, tegel, glas, porslin, blött | 18S004 12,0 - 13,0 | Y |
| | 13,0 - 14,0 | Fy | avfall | brun, med sten, koppar, tegel, glas, porslin, blött, inbl. av lera | 18S004 13,0 - 14,0 | |
| | 14,0 - 15,0 | Fy | avfall | brun, med sten, koppar, tegel, glas, porslin, blött, inbl. av lera, mycket ramlat av | | ej prov |
| | 15,0 - 16,0 | Fy | avfall | brun, med sten, koppar, tegel, glas, porslin, blött, inbl. av lera, mycket ramlat av | | ej prov |
| 18S003 | 0,0 - 1,0 | Fy | saSi | brun | 18S003 0,0 - 1,0 | |
| | 1,0 - 2,0 | Fy | | hårdborrat, block/malat block, nytt hål breddvid | | ej prov |
| | 2,0 - 3,0 | Fy | avfall | svart, luktar gammal latrin, sten, glas, PID: 1,2ppm | 18S003 2,0 - 3,0 | Y |
| | 3,0 - 4,0 | Fy | avfall | svart, luktar gammal latrin, sten, glas | 18S003 3,0 - 4,0 | |
| | 4,0 - 5,0 | Fy | avfall | svart, med sten, glas, porslin | 18S003 4,0 - 5,0 | |
| | 5,0 - 6,0 | Fy | avfall | svart, med sten, glas, porslin, luktar?, mycket ramlat av | | ej prov |
| | 6,0 - 7,0 | Fy | avfall | svart, med sten, glas, porslin, luktar? | 18S003 6,0 - 7,0 | Y |
| | 7,0 - 8,0 | Fy | avfall | svart, med sten, glas, porslin, luktar?, mycket ramlat av | | ej prov |
| | 8,0 - 9,0 | Fy | avfall | svart, med sten, glas, porslin, luktar?, mycket ramlat av, hårdborrat | | ej prov |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | | Datum | |
|--|------------------|------------------|-------------|--|-------------------|-------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | | 2018-12-04 | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | | Provtagningsdatum | |
| 15004355-910 | | Francisco Mieres | | | 2018-12-04 | |
| Provtagningsmetod | | | | | Provtagare | |
| Skruvprovtagning med borrhandsvagn och provgropar med grävmaskin | | | | | Francisco Mieres | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S939 | Provgrop | | | | | |
| 18S939 | 0 - 0,5 | Fyll | FGrsa | Ljusgrå Ingen anmärkning | 18S939 0 - 0,5 | |
| 18S939 | 0,5 - 1 | Fyll | FGrsa | Brun Tegelbitar | 18S939 0,5 - 1 | x |
| 18S939 | 1 - 1,5 | Fyll | FSa | Brun | 18S939 1 - 1,5 | |
| 18S939 | Skruvborr | | | | | |
| 18S939 | 1,5 - 2 | Fyll | Fdeponi | Tegel, keramik, trä, glas mm, ingen lukt | 18S939 1,5 - 2 | x |
| 18S939 | 2 - 2,6 | Fyll | SaGr deponi | Glas mm | 18S939 2 - 2,6 | |
| 18S939 | 2,6 - 3 | Fyll | Le | ingen anmärkning | 18S939 2,6 - 3 | |
| 18S939 | 3 - 3,6 | Fyll | Le | Grå Ingen anmärkning | 18S939 3 - 3,6 | x |
| 18S939 | 3,6 - 4 | Naturligt | LeSi | Grå lagrad GV-Ytan på ~3,8m | 18S939 3,6 - 4 | |
| 18S939 | 4 - 4,2 | Naturligt | LeSi | Ingen anmärkning | 18S939 4 - 4,2 | |
| 18S939 | 4,2 - 5 | Naturligt | Mo | Friktionsmaterial grusig morrån | 18S939 4,2 - 5 | x |
| 18S939 | 5 - 5,5 | Naturligt | SiMo | | 18S939 5 - 5,5 | |
| 18S939 | 5,5 - 6 | Naturligt | MoLe? | Morrån (med lera?) | 18S939 5,5 - 6 | |
| 18S939 | 6 - 6,7 | Naturligt | MoSi | Morrån finmaterial | 18S939 6 - 6,7 | |
| 18S939 | 6,7 - 7 | Naturligt | Mo | Morrån packad, inga prov tagit | Ej Prov | |
| | | | | GV-rör installerad med dexel 3m filterrör med strumpa. Spets på ~7mumy | | |
| 18S307 | Provgrop | | | | | |
| 18S307 | 0 - 0,5 | Fyll | FGrsa | Ljusgrå ingen anmärkning | 18S307 0 - 0,5 | |
| 18S307 | 0,5 - 1 | Fyll | FGrSa | Brun grus och sand, spår av brunnit material | 18S307 0,5 - 1 | x |
| 18S307 | 1 - 1,5 | Fyll | FSa | Svart (brunnit) grus och sand dep | 18S307 1 - 1,5 | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | | |
|---------------------------------|------------|-----------------|---------|--|-------------------|-------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | 2018-12-07 | | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | | Silvia Gütschow | | 2018-12-05 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Silvia Gütschow | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S940 | 0,0 - 0,1 | | asfalt | | ej prov | |
| | 0,1 - 0,6 | Fy | stgrSa | grå, stenkross | 18S940 0,1 - 0,6 | |
| | 0,6 - 1,0 | Fy? | leSi? | brun, mer lerig nere | 18S940 0,6 - 1,0 | x |
| | 1,0 - 1,5 | Fy? | stLe? | brun, sten, inbl. Från ovan? | 18S940 1,0 - 1,5 | |
| 18S307 | 1,5 - 2,0 | Fy | grSa | svart, tegel, porslin | 18S307 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 3,0 | Fy | grSa | svart, tegel, porslin, glas | 18S307 2,0 - 3,0 | |
| | 3,0 - 4,0 | Fy | grSa | brun, rött grå, glasbitar, sten | 18S307 3,0 - 4,0 | |
| | 4,0 - 5,0 | Fy | grSa | brun, rött, grå, svart, glas, tegel, sten, luktar olja? | 18S307 4,0 - 5,0 | x |
| | 5,0 - 6,0 | Fy | grSa | brun, rött, grå, svart, mycket ramlat av, inbl. Från ovan? | 18S307 5,0 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,5 | Fy | avfall | svart, vittrat papper, träd?, sten, glas | 18S307 6,0 - 6,5 | |
| | 6,5 - 7,0 | Fy | avfall | svart, vittrat papper, träd?, sten, glas | 18S307 6,5 - 7,0 | |
| | 7,0 - 7,5 | Fy | avfall | svart, sten, tegel, glas, metall, luktar olja | 18S307 7,0 - 7,5 | x |
| | 7,5 - 8,0 | Fy | avfall | svart, sten, tegel, glas, metall, luktar olja | 18S307 7,5 - 8,0 | |
| | 8,0 - 8,4 | Fy | avfall | svart, sten | ej prov | |
| | 8,4 - 9,0 | N? | Le? | mycket blött, mest inbl. Från ovan? Dåligt prov | 18S307 8,4 - 9,0 | |
| | 9,0 - 10,4 | N? | Le? | mycket blött, mest inbl. Från ovan | ej prov | |
| | 10,4 + | N | siMn? | stopp vid 14,6 m | ej prov | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | | |
|---------------------------------|-----------|-----------------|---------|---|-------------------|-------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | 2018-12-07 | | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | | Silvia Gütschow | | 2018-12-07 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Silvia Gütschow | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S931 | 1,5 - 2,0 | Fy | stgrSa | grå, mycket stenig, glasbitar | 18S931 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | stgrSa | grå, mycket stenig, glasbitar | 18S931 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | stgrSa | grå, mycket stenig, glasbitar | 18S931 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | stgrSa | grå, mycket stenig, delvis lerig/siltig | 18S931 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | stgrSa | grå, mycket stenig, delvis lerig/siltig | 18S931 3,5 - 4,0 | x |
| | 4,0 - 4,2 | Fy | stgrSa | grå, mycket stenig, delvis lerig/siltig | ej prov | |
| | 4,2 - 4,8 | N | Le | grå med mycket inbl. Från ovan, blött, litet prov | 18S931 4,2 - 4,8 | |
| | 4,8 - 5,0 | N | Le? | mycket blandat, från ovan? | ej prov | |
| | 5,0 - 5,4 | N | Le | blött, med mycket inbl. Från ovan | ej prov | |
| stopp | 5,4 - 5,8 | N | siMn? | blött, med mycket inbl. Från ovan | ej prov | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag Lövsta | | Uppdragsledare Gwen Bengtsson | | Datum 2018-12-14 | | |
|--|-----------|----------------------------------|---------|---|-------------------|-------------|
| Uppdragsnummer 15004355-910 | | Upprättad av Silvia Gütschow | | Provtagningsdatum 2018-12-13 | | |
| Provtagningsmetod Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Provtagare Silvia Gütschow | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S054 | 0,0 - 0,5 | Fy | grSa? | ramlat av, antagligen som nedre provet | ej prov | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | grSa | svart, sten | 18S054 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | grSa | svart, sten, ibland grå, vita och gröna bitar (glas?) | 18S054 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | grSa | svart, sten, ibland grå, vita och gröna bitar (glas?), ljusorange del | 18S054 1,5 - 2,0 | x |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | avfall | svart, tegel, porslin, glas, sten | 18S054 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | avfall | svart, tegel, porslin, glas, sten | 18S054 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | avfall | mörkbrun/svart, porslin, glas, sten | 18S054 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | avfall | mörkbrun/svart, porslin, glas, sten | 18S054 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | Fy | avfall | mörkbrun/svart, porslin, glas, sten | 18S054 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | Fy | avfall | mörkbrun/svart, porslin, glas, sten, luktar olja, fuktig | 18S054 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 5,5 | Fy | avfall | mörkbrun/svart, porslin, glas, sten, luktar olja, fuktig | 18S054 5,0 - 5,5 | xdioxin |
| | 5,5 - 6,0 | Fy | avfall | mörkbrun/svart, porslin, glas, sten, luktar olja, fuktig | 18S054 5,5 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,5 | Fy? | avfall? | mörkbrun/svart, porslin, glas, sten, luktar olja, fuktig, lite lera? | 18S054 6,0 - 6,5 | |
| | 6,5 - 7,0 | N | Le | grå, blött, mycket inbl. från ovan, litet, dåligt prov | 18S054 6,5 - 7,0 | |
| | 7,0 - 7,4 | N | Le | grå, blött, mycket inbl. från ovan, | ej prov | |
| | 7,4 - 8,0 | N | Si | beige, blött, mycket inbl. från ovan, JB: ca 10m | ej prov | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | | |
|---------------------------------|-----------|-----------------|---------|---|-------------------|-------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | 2018-12-14 | | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | | Silvia Gütschow | | 2018-12-14 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Francisco Mieres Dinamarca | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S007 | 0,0 - 0,5 | Fy | Sa | mörk | 18S007 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | Sa | ljus, plast, tegel | 18S007 0,5 - 1,0 | x |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | Sa | svart, spår av kablar? | 18S007 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | Sa | svart, spår av kablar? | 18S007 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | saLe | svart , något oljelukt | 18S007 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | saLe | svart , något oljelukt | 18S007 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | saLe | svart, rester av deponi material, plast, glas, något olja | 18S007 3,0 - 3,5 | x |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | saLe | svart, rester av deponi material, plast, glas, något olja | 18S007 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | Fy | saLe | olja, glas | 18S007 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | Fy | saLe | olja, glas | 18S007 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 5,5 | Fy | saLe | olja flyktig, glas, ceramik | 18S007 5,0 - 5,5 | |
| | 5,5 - 6,0 | Fy | saLe | olja flyktig, glas, ceramik | 18S007 5,5 - 6,0 | xdioxin |
| | 6,0 - 6,5 | Fy | saLe | olja flyktig, glas, ceramik | 18S007 6,0 - 6,5 | |
| | 6,5 - 7,0 | Fy | saLe | olja flyktig, glas, ceramik | 18S007 6,5 - 7,0 | |
| | 7,1 - 7,5 | N | Le | | 18S007 7,1 - 7,5 | |
| | 7,5 - 8,0 | N | Le | | 18S007 7,5 - 8,0 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | | Datum | |
|---------------------------------|-----------|------------------|----------|---|-------------------|-------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | | 2019-01-17 | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | | Provtagningsdatum | |
| 15004355-910 | | Francisco Mieres | | | 2019-01-15 | |
| Provtagningsmetod | | | | | Provtagare | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | | Francisco Mieres | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S924 | 0,0 - 0,5 | Fy? | Sa | Torrskorpelera | 18S924 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,1 | Fy? | leSa | Ingen anmärkning | 18S924 0,5 - 1,1 | |
| | 1,1 - 1,5 | N | siMo | | 18S924 1,1 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | N | siMo | GV-ytan ~2m | 18S924 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | N | siMo | | 18S924 2,0 - 2,5 | |
| stopp | 2,5 | | | | | |
| 18S412 | 0,0 - 0,7 | F | stGr | Ingen anmärkning | 18S412 0,0 - 0,7 | |
| | 0,7 - 1,0 | F | Le | Deponi lera, luktar avlopp | 18S412 0,7 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,3 | F | Le | Deponi lera, luktar avlopp | 18S412 1,0 - 1,3 | |
| | 1,3 - 1,5 | N? | LeSi | Siltig lera, naturligt? | 18S412 1,3 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | N | siMo | | 18S412 1,5 - 2,0 | |
| stopp | 2,0 - 2,3 | N | siMo | | 18S412 2,0 - 2,3 | |
| 18S409 | 0,0 - 0,5 | F | Sa | Ingen anmärkning | 18S412 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | F | saLe | ses rent ut | 18S412 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,8 | N | Le | ingen anmärkning | 18S412 1,0 - 1,8 | |
| | 1,8 - 2,9 | N | siLe | | 18S412 1,8 - 2,9 | |
| | 2,9 - 4,0 | N | saSi Mo? | Provtagit i påse pga brist på provkär, blott svårt att få material från skruv | 18S412 2,9 - 4,0 | |
| | 4,0 - 5,0 | N | saSi | Provtagit i påse pga brist på provkär, blott svårt att få material från skruv | 18S412 4,0 - 5,0 | |
| | 5,0 - 6,0 | N | saSi | Provtagit i påse pga brist på provkär, blott svårt att få material från skruv | 18S412 5,0 - 6,0 | |
| Stopp | 6,0 - 6,6 | N | ?? | Inga prov tagit | | |
| 18S410 | 0,0 - 0,5 | F | Sa | Torrskap - sand | 18S412 0,0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | F | saSt | | 18S412 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 2,0 | N | Gr | Strandgrus | 18S412 1,0 - 2,0 | |
| | 2,0 - 3,0 | N | Gr | Strandgrus | 18S412 2,0 - 3,0 | |
| | 3,0 - 4,0 | N | siMo | | 18S412 3,0 - 4,0 | |
| stopp | 4,0 - 4,8 | N | siMo | | 18S412 4,0 - 4,8 | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag Lövsta | | Uppdragsledare Gwen Bengtsson | | | Datum 2019-01-18 | |
|--|-----------|----------------------------------|----------|---|---------------------------------|-------------|
| Uppdragsnummer 15004355-910 | | Upprättad av Silvia Gütschow | | | Provtagningsdatum 2019-01-17 | |
| Provtagningsmetod Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | | Provtagare Silvia Gütschow | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 18S404 | 0,5 - 1,0 | Fy | grSa | orangebrun, sten | 18S404 0,5 - 1,0 | Y |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | saSi | grå, tegelbitar | 18S404 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | stgrsaSi | grå/beige, mycket stenig, tegel | 18S404 1,5 - 2,0 | Y |
| | 2,0 - 2,5 | N? | Le | mycket blött. Inbl. Av sten från ovan? | 18S404 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | N? | Si | mycket blött. Inbl. Av sten från ovan? | 18S404 2,5 - 3,0 | Y |
| | 3,0 - 3,5 | N? | | mycket ramlat av | ej prov | |
| | 3,5 - 4,0 | N? | le/si | blandat, blött, lite kvar på skruvan, tunn oljefilm (regnbågenfärgat)? | 18S404 3,5 - 4,0 | |
| stopp | 4,0 - 4,5 | N? | | inget prov, material från ovan | ej prov | |
| 18S407 | 0,0 - 0,1 | Fy? | grsasi? | första halvmeteren inte mycket mtrl., mörkbrun, sen lite fuktigt grå les! Inblandning?, stopp vid 1,5 m | 18S407 0,0 - 0,1 | |
| 18S408 | 0,0 - 0,3 | F? | siSa | brun, delvis svart, med sten | 18S408 0,0 - 0,3 | |
| | 0,3 - 1,0 | N | LeT | brun, grå, varvig, lite svart | 18S408 0,3 - 1,0 | Y |
| | 1,1 - 1,4 | N | siLe | grå, inblandningar, fuktigt | 18S408 1,1 - 1,4 | |
| | 1,4 - 1,9 | N | stsaSi | beige-grå, inblandning?, fuktigt/blött | 18S408 1,4 - 1,9 | Y |
| | 2,0 - 2,3 | N | grsaSi | beige-grå, inblandning?, blött | 18S408 2,0 - 2,3 | |
| 18S406 | 0,0 - 0,5 | Fy? | stgrSa | gråbrun | 18S406 0,0 - 0,5 | Y |
| | 0,5 - 1,0 | Fy? | grsaSi | mörkgrå | 18S406 0,5 - 1,0 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------|----------------|----------|--|--------------------|
| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | |
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | 2019-01-21 | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | |
| 15004355-910 | | Karin Öman | | 2019-01-18 | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Karin Öman | |
| 18S405 | 0,0 - 0,40 | F | stleSa | Svart material (ev genomgått förbränningsprocess på deonin), lukt. | 18S405 0,0 - 0,4 |
| | 0,4 - 0,9 | F | stleSa | Brunt material (fyllning), dvs ej bränt, lukt. | 18S405 0,4 - 0,9 |
| | 0,9 | | | STOPP, block/berg | |
| 18S403 | 0,0 - 0,5 | F | stgrSa | Lukt | 18S403 0,0 - 0,5 |
| | 0,5 - 0,7 | F | stgrSa | inslag av tegel, lukt | 18S 403 0,5 - 1,0 |
| | 0,5 - 1,0 | F | stgrSa | | |
| | 1,0 - 2,0 | F | stgrSa | inslag av tegel, lukt | 18S403 1,0 - 1,5 |
| | 1,0 - 1,8 | F | stgrSa | Kolrester, lukt | 18S403 1,5 - 2,0 |
| | 2,0 - 2,70 | N | sisaMn | Naturlig mark (2,0 - 2,7) | 18S403 2,0 - 2,5 |
| | | | | STOPP 2,70 m | |
| 18S402 | 0,0 - 0,5 | F | | Inget prov taget pga tjäle + sten avlägsnar materialet från borren | Inget prov taget |
| | 0,5 - 1,0 | F | grstSa | | 18S402 0,5 - 1,0 |
| | 1,5 - 2,0 | F | grstSa | | 18S402 1,5 - 2,0 |
| | 2,0 - 3,0 | F | grstSa | Stark lukt | |
| | 2,0 - 2,5 | F | stSa | Torr | 18S402 2,0 - 2,5 |
| | 2,2 | F | stSa | Grundvattenyta | |
| | 2,5 - 3,0 | F | lestgrSa | Blöt | |
| | | F | grstSa | | |
| | | F | grstSa | | |
| | | F | | Lukt (jordburk fylld 18S402, men missade att märaka djup) | 18S402 XX -XX |
| | | F | | Lukt (jordburk fylld 18S402, men missade att märaka djup) | 18S402 XX -XX |
| | 3,0 - 3,4 | F | stgrleSa | Blöt | |
| | 3,4 | | | STOPP 3,40 m | |
| 18S401 | 0,0 - 1,0 | F | | Kajkant, bortborrning av hårdgjort ytskikt, inget material på borr | Inget prov taget |
| | 1,0 - 2,0 | F | stsaGr | | 18S401 1,0 - 2,0 |
| | 2,0 - 2,40 | F | | Block/sten skrapar av material från skruv | Inget prov taget |
| | 2,40 - 3,0 | F | sastGr | | 18S401 2,40 - 3,0 |
| | 3,0 - 4,0 | N | Mn? | Naturligt material börjar vid 3,20 m | |
| | 3,30 - 3,50 | N | Mn? | naturligt material | 18S401 3,30 - 3,50 |
| | 3,9 | N | Le | Ler-lager på berg/block | 18S401 3,50 - 4,0 |
| | 4 | N | B | STOPP vid 4 m, Berg/block | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|--------|---|------------------|--|
| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | | |
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | 2019-01-22 | | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | | Silvia Gütschow | | 2019-01-22 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Silvia Gütschow | | |
| | | | | | | |
| 18S503 | 0,0 - 0,50 | F | | ramlat av | ej prov | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | stsiSa | brun, många sten, tegel, glas, hårdborrat | 18S503 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,4 | Fy | stsaSi | brun, tegel, blandat mtrl. | 18S503 1,0 - 1,4 | |
| | 1,4 - 1,7 | Fy | stsaSi | brun, tegel, blandat mtrl. | 18S503 1,4 - 1,7 | |
| | 1,8 - 2,2 | Fy | stsaSi | brun, tegel, blandat mtrl., lite blött vid inre skruvan | 18S503 1,8 - 2,2 | |
| | stopp, berg vid 2,3 | | | | | |



BILAGA 3

2019-02-26

Kartor över provpunkter

Placering av punkter
för miljöprovtagning,
sommar 2018

Teckenförklaring

-  Jordprovtagning
-  Miljörör installerat





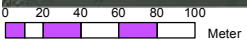
0 10 20 30 40 50
Meter

Skapad av: SEGUTS, SWECO

Placering av punkter
för miljöprovtagning,
höst 2018



Teckenförklaring

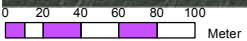
-  Jordprovtagning
-  Miljöror installerat



Placering av punkter
för miljöprovtagning,
vinter 2018/2019

Teckenförklaring

-  Jordprovtagning
-  Miljörör installerat



BI LAGA 4

2019-02-26

Sammanställning analysresultat – jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|----------|-------------------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|----------------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | 1000 | 10000 | 10000 | 2500 | 100 | 10000 | 100 | 2500 | 1000 | 10000 | 100 | | | 10000 | 2500 | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | 25 | 30 | 300 | 400 | 12 | 150 | 35 | 200 | 2,5 | 100 | 120 | | | 200 | 500 | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | 10 | 12 | 200 | 50 | 0,8 | 80 | 15 | 80 | 0,25 | 40 | 40 | | | 100 | 250 | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | 10 | | | 20 | 0,2 | 40 | | 40 | 0,1 | | 35 | | | | 120 | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | Fysikaliska / allmänkemiiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Silver Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | |
| Plats | Enhet | % | mg/kg TS | % | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | |
| 18S011 0-1,0 | | | | | | 10,4 | | 910 | 701 | 1,78 | 33,1 | 6,46 | 474 | <0,2 | | 25,1 | | | | 22,2 | 1390 |
| 18S011 1,0-2,0 | | | | | | 72,2 | | 4410 | 8100 | 7,42 | 79,3 | 16,3 | 2370 | 3,76 | | 231 | | | | 46 | 7480 |
| 18S201_0,5-1,0 | | | | 1,6 | | 10,4 | | 173 | 111 | 2,5 | 69,2 | 13,8 | 275 | 0,369 | | 50,1 | | | | 53,1 | 394 |
| 18S202_2,0-2,4 | | | | 1,4 | | 7,31 | | 201 | 214 | 0,539 | 48,9 | 9,08 | 185 | 0,278 | | 18,9 | | | | 51 | 337 |
| 18S203_1-2 | | | | 1,7 | | 4,09 | | 95,2 | 60,9 | 0,204 | 84,1 | 9,78 | 79,4 | <0,2 | | 29,6 | | | | 60,5 | 140 |
| 18S203_3-4 | | | | 1,8 | | 3,9 | | 59,9 | 39,4 | 0,146 | 53,4 | 8,75 | 85,8 | <0,2 | | 21,6 | | | | 48,3 | 116 |
| 18S204_1-1,5 | | | | - | | 1,52 | | 63,7 | 65 | 0,26 | 36,1 | 8,21 | 116 | <0,2 | | 17,9 | | | | 39,6 | 141 |
| 18S204_3-4 | | | | - | | 25,1 | | 697 | 1800 | 1,45 | 101 | 19,7 | 3610 | <0,2 | | 154 | | | | 19,2 | 2380 |
| 18S917G_2,5-3,0 | | | | | | 15,2 | | 1900 | 1450 | 1,71 | 1050 | 129 | 6660 | 23,9 | | 1140 | | | | 29,8 | 5300 |
| 18S917G_4,3-4,5 | | | | | | 9,23 | | 284 | 172 | 0,59 | 62,1 | 15,6 | 428 | <0,2 | | 46,1 | | | | 52,8 | 441 |
| 18S917G_4,5-5,0 | | | | | | 32,8 | | 973 | 1010 | 1,76 | 106 | 33,7 | 8180 | 1,96 | | 158 | | | | 41,2 | 2000 |
| 18S917G_6,0-7,0 | | | | | | 27,2 | | 885 | 1220 | 4,58 | 57,6 | 13 | 2480 | 3,64 | | 58,8 | | | | 23 | 2410 |
| 18S917G_8,0-9,0 | | | | | | 17 | | 1400 | 1970 | 5,89 | 54,8 | 10 | 1310 | 5,05 | | 44 | | | | 21,9 | 3200 |
| 18S927 3,0-4,0 | | 83,7 | 7,11 | | | 69,3 | 491 | 1120 | 1840 | 1,84 | 92,8 | 23,4 | 3980 | 0,23 | 15,8 | 160 | 50,9 | 1110 | | 42,8 | 2910 |
| 18S927 7,0-8,0 | | 89,7 | 0,085 | | | 17,1 | 1,68 | 21,3 | 15 | <0,1 | 11,1 | 3,16 | 44,4 | <0,2 | 1,11 | 7,69 | 0,666 | 36,4 | | 13,4 | 37,1 |
| 18S-M1 1,3-2,00 | | | | 5,1 | | 45 | | 1160 | 2180 | 6,36 | 48,9 | 18,7 | 3270 | 0,977 | | 132 | | | | 35 | 4220 |
| 18S-M1 3,6-4,0 | | | | 2,4 | | 7,87 | | 276 | 282 | 0,978 | 44 | 15,1 | 380 | <0,2 | | 47,3 | | | | 40,9 | 555 |
| 18S-M1 4,0-5,0 | | | | 0,9 | | 6,32 | | 264 | 172 | 0,535 | 31,3 | 9,39 | 616 | <0,2 | | 35,6 | | | | 24 | 532 |
| 18S-M2 1,0-2,0 | | | | 5,6 | | 32,2 | | 2570 | 5810 | 7,19 | 72,6 | 15 | 2710 | 1,19 | | 371 | | | | 30,8 | 8930 |
| 18S-M2 5,0-6,0 | | | | 0,4 | | 3,31 | | 104 | 120 | 0,235 | 13,8 | 4,57 | 65,4 | <0,2 | | 12,9 | | | | 12,3 | 187 |
| 18S-M3Ö 0-1,0 | | | | | | 3,23 | | 380 | 304 | 0,53 | 41,6 | 7,13 | 296 | <0,2 | | 23,7 | | | | 29,7 | 427 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn |
|--|-------|---|----------|----------|-------------------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|----------------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| Plats | Enhet | | % | mg/kg TS | % | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S-M3Ö 1,5-2,0 | | | | | | 30,2 | 4240 | 3430 | 3,74 | 115 | 15,8 | 8460 | >1 | | 74,2 | | | | | 50,5 | 5120 |
| 18S-M3Ö 3,0-4,0 | | | | | | 46,5 | 3860 | 5530 | 9,17 | 86,2 | 14,2 | 7380 | 2,04 | | 74,7 | | | | | 39,2 | 6300 |
| 18S012_0-1,0 | | | | | - | 2,59 | 52,8 | 217 | 0,19 | 31,6 | 5,68 | 26 | <0,2 | | 12 | | | | | 29,3 | 69,8 |
| 18S012_2-3 | | | | | - | 10,1 | 1170 | 18800 | 2,23 | 45,8 | 8,75 | 1380 | <0,2 | | 33,9 | | | | | 35,4 | 2230 |
| 18S012_3-3,7 | | | | | - | 1,04 | 70,4 | 123 | 0,17 | 10,9 | 3,33 | 55,1 | <0,2 | | 6,6 | | | | | 13,9 | 125 |
| 18S013_1,4-2,0 | | | | | | 1,76 | 52,7 | 148 | 0,19 | 18,4 | 4,25 | 43,9 | <0,2 | | 9,6 | | | | | 16,2 | 102 |
| 18S013_1-1,4 | | | | | | 6,05 | 490 | 1620 | 2,04 | 36,9 | 9,35 | 349 | 1,97 | | 24,6 | | | | | 33,3 | 1040 |
| 18S014_1,0-2,0 | | | | | | 6,21 | 103 | 190 | 0,92 | 29 | 5,49 | 111 | <0,2 | | 10,9 | | | | | 25,8 | 236 |
| 18S035_0-1 | | | | | | 2,26 | 113 | 102 | 0,54 | 34,7 | 5,83 | 73,6 | <0,2 | | 11,7 | | | | | 27,4 | 140 |
| 18S035_1,0-2,0 | | | | | | 2,5 | 55,1 | 66 | 0,18 | 19 | 4,23 | 63,5 | <0,2 | | 9,5 | | | | | 15,4 | 90,7 |
| 18S035_3,3-4,0 | | | | | | 5,1 | 38,9 | 18,6 | 0,1 | 33,6 | 11 | 35,4 | <0,2 | | 22,1 | | | | | 37,8 | 69,4 |
| 18S904G 0-1 | | | | | 6,2 | 6,6 | 422 | 647 | 3,03 | 36,7 | 7,13 | 585 | 3,19 | | 22,7 | | | | | 22 | 1180 |
| 18S904G 1-2 | | | | | 3,3 | 8,84 | 388 | 585 | 1,47 | 37,7 | 10,7 | 292 | 1,24 | | 27,4 | | | | | 35,2 | 880 |
| 18S904G 2-3 | | | | | 3,1 | 7,76 | 373 | 488 | 1,33 | 31,6 | 9,03 | 282 | 1,12 | | 23,4 | | | | | 28,5 | 745 |
| 18S906G_4,6-5,0 | | | | | 2,4 | 5,56 | 167 | 35,5 | 0,261 | 50,5 | 15,1 | 42,6 | <0,2 | | 29,7 | | | | | 68,4 | 171 |
| 18S906G_6,0-7,0 | | | | | 23 | 39,8 | 219 | 126 | 9,2 | 103 | 17,7 | 138 | 8,99 | | 78 | | | | | 41,9 | 499 |
| 18S906G_7,0-8,0 | | | | | 2,5 | 10,6 | 262 | 158 | 1,03 | 70,6 | 20,6 | 137 | 0,451 | | 43,1 | | | | | 90,1 | 865 |
| 18S910G0_1-2 | | | | | 1,3 | 6,19 | 137 | 142 | 0,322 | 51,5 | 8,71 | 167 | <0,2 | | 23,5 | | | | | 42,7 | 210 |
| 18S910G0_3-4 | | | | | 5,9 | 55,7 | 3080 | 2930 | 11,3 | 122 | 34,3 | 3040 | 0,514 | | 152 | | | | | 60,5 | 3720 |
| 18S911G0_0,3-1,0 | | | | | | 4,35 | 129 | 181 | 0,8 | 40,7 | 6,02 | 162 | <0,2 | | 24,5 | | | | | 26,3 | 239 |
| 18S911G0_12-13 | | | | | - | 43,6 | 1460 | 1730 | 7,09 | 58,3 | 15,4 | 1880 | 4,14 | | 107 | | | | | 36,6 | 3460 |
| 18S911G0_2-3 | | | | | | 19 | 413 | 860 | 1,08 | 90,2 | 20,7 | 2110 | <0,2 | | 106 | | | | | 9,85 | 1530 |
| 18S911G0_4-6 | | | | | - | 37,8 | 714 | 1870 | 1,6 | 84,2 | 17,6 | 4140 | <0,2 | | 105 | | | | | 15,9 | 2450 |
| 18SM4-0,3_1 | | | | | | 67,9 | 1950 | 3390 | 4,02 | 98,7 | 25,1 | 8990 | <1 | | 243 | | | | | 48 | 6030 |
| 18SM4-3_4 | | | | | | 71 | 1310 | 2170 | 2,57 | 84,1 | 18,2 | 4040 | <0,2 | | 124 | | | | | 50,5 | 3920 |
| 18SM4-6_7 | | | | | | 82,8 | 1840 | 4800 | 4,11 | 93,3 | 20,6 | 3950 | <0,2 | | 113 | | | | | 37,8 | 4360 |
| 18SM4-8_8,9 | | | | | | 70,2 | 1390 | 1990 | 2,82 | 68,7 | 17,8 | 4140 | <0,2 | | 99,8 | | | | | 38 | 3960 |

| Bilaga 4. Sammanställning av analysr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1000 | | |
|---|-------|----------|----------|-------------|------------|----------|-----------|-----------|------------|----------|------------------|----------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 2500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell j | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3,5 | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell jun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,6 | 2 | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | | PAH:er | naftalen | acenaflylen | acenafthen | fluoren | fenantren | antracene | fluoranten | pyren | bens(a)antracene | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(a,h)antracene | bensol(ghi)perylene | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S011 0-1,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 |
| 18S011 1,0-2,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,321 | <0,1 | 0,862 | 0,798 | 0,452 | 0,407 | 0,612 | 0,185 | 0,509 | <0,08 | 0,323 | 0,376 | 2,5 | 2,3 | 4,8 | <0,15 | 2 | |
| 18S201_0,5-1,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | 0,23 | 0,45 | 0,34 | 0,18 | 0,23 | 0,22 | 0,14 | 0,12 | <0,08 | <0,1 | 0,092 | 0,98 | 1,2 | 2,2 | <0,15 | 1,2 | |
| 18S202_2,0-2,4 | | <0,1 | 0,12 | 0,1 | 0,16 | 1 | 0,66 | 1,7 | 1,2 | 0,85 | 0,91 | 0,82 | 0,67 | 0,82 | 0,12 | 0,54 | 0,47 | 4,7 | 5,5 | 10 | 0,22 | 4,7 | |
| 18S203_1-2 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,11 | 0,13 | 0,26 | 0,23 | 0,12 | 0,28 | 0,17 | 0,094 | 0,12 | <0,08 | 0,11 | <0,08 | 0,78 | 0,84 | 1,6 | <0,15 | 0,73 | |
| 18S203_3-4 | | 1,2 | 0,66 | 0,83 | 2,3 | 8,9 | 5,3 | 8,7 | 5,8 | 3,6 | 3,4 | 3,1 | 1,5 | 2,5 | 0,43 | 1,4 | 1,4 | 16 | 35 | 51 | 2,7 | 31 | |
| 18S204_1-1,5 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,262 | <0,1 | 0,371 | 0,33 | 0,165 | 0,151 | 0,206 | <0,08 | 0,15 | <0,08 | 0,116 | 0,105 | 0,78 | 1,1 | 1,9 | <0,15 | 0,96 | |
| 18S204_3-4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,107 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | 0,11 | 0,11 | <0,15 | 0,11 | |
| 18S917G_2,5-3,0 | | 0,155 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,498 | <0,1 | 0,823 | 0,704 | 0,462 | 0,533 | 0,826 | 0,247 | 0,561 | 0,125 | 0,432 | 0,578 | 3,3 | 2,6 | 5,9 | 0,16 | 2 | |
| 18S917G_4,3-4,5 | | 0,336 | <0,1 | 0,943 | 1,22 | 3,49 | 0,41 | 2,1 | 1,72 | 0,324 | 0,273 | 0,391 | 0,127 | 0,222 | <0,08 | 0,267 | 0,264 | 1,6 | 10 | 12 | 1,3 | 8,9 | |
| 18S917G_4,5-5,0 | | 2,27 | 0,23 | 2,94 | 4,84 | 13,4 | 1,66 | 9,16 | 7,19 | 2,69 | 2,21 | 3,14 | 0,992 | 2,01 | 0,36 | 1,57 | 1,94 | 13 | 43 | 57 | 5,4 | 36 | |
| 18S917G_6,0-7,0 | | 0,212 | <0,1 | 0,456 | 0,765 | 2,4 | 0,35 | 2,71 | 2,12 | 0,73 | 0,772 | 1,02 | 0,312 | 0,588 | 0,114 | 0,44 | 0,579 | 4,1 | 9,5 | 14 | 0,67 | 8,3 | |
| 18S917G_8,0-9,0 | | 17 | 0,23 | 1,17 | 2,69 | 7,1 | 0,595 | 3,15 | 2,38 | 0,867 | 1,25 | 1,28 | 0,368 | 0,643 | 0,168 | 0,448 | 0,641 | 5,2 | 35 | 40 | 18 | 16 | |
| 18S927 3,0-4,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,564 | 0,436 | 0,273 | 0,341 | 0,345 | 0,141 | 0,196 | <0,08 | 0,162 | 0,117 | 1,4 | 1,2 | 2,6 | <0,15 | 1 | |
| 18S927 7,0-8,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | |
| 18S-M1 1,3-2,00 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,11 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | 0,11 | <1,5 | <0,15 | 0,11 | |
| 18S-M1 3,6-4,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,6 | 0,54 | 0,12 | 0,27 | 0,26 | 0,11 | 0,21 | <0,08 | 0,16 | 0,1 | 1,1 | 1,3 | 2,4 | <0,15 | 1,1 | |
| 18S-M1 4,0-5,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | 0,086 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | 0,086 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | |
| 18S-M2 1,0-2,0 | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,21 | <0,1 | 0,34 | 0,33 | 0,25 | 0,32 | 0,36 | 0,23 | 0,32 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | 1,5 | 0,98 | 2,5 | 0,1 | 0,88 | |
| 18S-M2 5,0-6,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | |
| 18S-M3Ö 0-1,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,102 | <0,08 | <0,08 | 0,108 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,11 | 0,1 | 0,21 | <0,15 | 0,1 | |

| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | | PAH:er | naftalen | acenaflylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(ah)antracen | bensol(ghi)perylene | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M |
|--|-------|----------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S-M3Ö 1,5-2,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,102 | <0,08 | <0,08 | 0,112 | <0,08 | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,19 | 0,1 | 0,29 | <0,15 | 0,1 | |
| 18S-M3Ö 3,0-4,0 | | 0,195 | <0,1 | 0,563 | 0,392 | 4,31 | 1,14 | 7,73 | 6,36 | 5,61 | 3,81 | 4,55 | 1,47 | 3,13 | 0,495 | 1,23 | 1,8 | 21 | 22 | 43 | 0,76 | 20 | |
| 18S012_0-1,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | |
| 18S012_2-3 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,184 | <0,1 | 0,339 | 0,3 | 0,19 | 0,18 | 0,331 | 0,105 | 0,232 | <0,08 | 0,171 | 0,186 | 1,2 | 0,99 | 2,2 | <0,15 | 0,82 | |
| 18S012_3-3,7 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | |
| 18S013_1,4-2,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,201 | 0,188 | 0,141 | 0,11 | 0,164 | <0,08 | 0,131 | <0,08 | 0,08 | 0,086 | 0,63 | 0,47 | 1,1 | <0,15 | 0,39 | |
| 18S013_1-1,4 | | <0,1 | <0,1 | 0,109 | 0,118 | 2,06 | 0,533 | 3,79 | 3,27 | 1,98 | 1,56 | 2,04 | 0,76 | 1,63 | 0,258 | 0,862 | 0,994 | 9,2 | 11 | 20 | 0,11 | 9,8 | |
| 18S014_1,0-2,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,344 | 0,102 | 0,808 | 0,712 | 0,428 | 0,385 | 0,524 | 0,213 | 0,404 | <0,08 | 0,214 | 0,204 | 2,2 | 2,2 | 4,3 | <0,15 | 2 | |
| 18S035_0-1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,151 | 0,122 | <0,08 | <0,08 | 0,111 | <0,08 | 0,093 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,2 | 0,27 | 0,48 | <0,15 | 0,27 | |
| 18S035_1,0-2,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,277 | 0,12 | 0,63 | 0,459 | 0,262 | 0,237 | 0,35 | 0,128 | 0,267 | <0,08 | 0,164 | 0,176 | 1,4 | 1,7 | 3,1 | <0,15 | 1,5 | |
| 18S035_3,3-4,0 | | <0,1 | <0,1 | 0,255 | 0,443 | 2,26 | 0,895 | 3,4 | 2,5 | 1,3 | 0,992 | 1,29 | 0,541 | 1,05 | 0,198 | 0,49 | 0,579 | 6 | 10 | 16 | 0,26 | 9,5 | |
| 18S904G 0-1 | | <0,1 | 0,27 | <0,1 | <0,1 | 0,26 | 0,36 | 0,91 | 0,79 | 0,76 | 1,4 | 1,5 | 1,2 | 1,1 | 0,45 | 2,1 | 1,9 | 8,3 | 4,7 | 13 | 0,27 | 2,3 | |
| 18S904G 1-2 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,24 | 0,34 | 1,3 | 0,89 | 0,44 | 0,58 | 0,42 | 0,33 | 0,27 | 0,1 | 0,52 | 0,35 | 2,5 | 3,3 | 5,8 | <0,15 | 2,8 | |
| 18S904G 2-3 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,13 | <0,1 | 0,33 | 0,29 | 0,2 | 0,23 | 0,18 | 0,14 | 0,11 | <0,08 | 0,11 | 0,13 | 0,99 | 0,86 | 1,9 | <0,15 | 0,75 | |
| 18S906G_4,6-5,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | |
| 18S906G_6,0-7,0 | | 7,1 | 2,6 | 5,5 | 6,5 | 24 | 10 | 24 | 21 | 11 | 8,4 | 11 | 3,5 | 7,1 | 1,4 | 6,1 | 4,7 | 47 | 110 | 150 | 15 | 86 | |
| 18S906G_7,0-8,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,36 | 0,2 | 0,37 | 0,31 | 0,2 | 0,17 | 0,2 | 0,082 | 0,084 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | 0,74 | 1,2 | 2 | <0,15 | 1,2 | |
| 18S910G0_1-2 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,11 | 0,2 | 0,3 | 0,23 | 0,085 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | 0,47 | 0,84 | <1,5 | <0,15 | 0,84 | |
| 18S910G0_3-4 | | 0,4 | <0,1 | <0,1 | 0,12 | 0,17 | 0,16 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | 0,85 | <1,5 | 0,4 | 0,45 | |
| 18S911G0_0,3-1,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,338 | <0,1 | 0,516 | 0,436 | 0,259 | 0,233 | 0,343 | 0,15 | 0,272 | <0,08 | 0,183 | 0,203 | 1,5 | 1,5 | 2,9 | <0,15 | 1,3 | |
| 18S911G0_12-13 | | 2,16 | 1,56 | 4,15 | 15,3 | 133 | 9,96 | 125 | 103 | 31,8 | 31,2 | 38,6 | 14,2 | 36,1 | 3,14 | 17 | 30,2 | 190 | 410 | 600 | 7,9 | 390 | |
| 18S911G0_2-3 | | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | * | * | * | * | * | * | * | * | | | | <0,3 | <0,5 | |
| 18S911G0_4-6 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,84 | <0,52 | <1,4 | <0,15 | <0,25 | |
| 18SM4-0,3_1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,122 | 0,113 | 0,085 | 0,086 | 0,126 | <0,08 | 0,093 | <0,08 | <0,08 | 0,088 | 0,48 | 0,24 | 0,71 | <0,15 | 0,24 | |
| 18SM4-3_4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | |
| 18SM4-6_7 | | 1,19 | 0,51 | 2,7 | 2,32 | 3,48 | 1,95 | 5,17 | 4,69 | 2,49 | 1,82 | 2,36 | 0,929 | 1,77 | 0,394 | 0,808 | 1,39 | 11 | 23 | 34 | 4,4 | 18 | |
| 18SM4-8_8,9 | | 0,116 | <0,1 | 0,293 | 0,202 | 0,335 | 0,197 | 0,564 | 0,562 | 0,389 | 0,19 | 0,276 | 0,107 | 0,338 | <0,08 | 0,098 | 0,26 | 1,6 | 2,4 | 3,9 | 0,41 | 1,9 | |

| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | | PAH-H | Alifatiska föreningar | | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfluorantener | metylkrysener/metylbens(a)antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluen | etylbenzen | m,p-xylen | o-xylen | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 |
|--|-------|----------|-----------------------|----------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | |
| 18S-M3Ö 1,5-2,0 | 0,19 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 152 | <0,48 | <1,24 | >1 | >1 | >1 | >1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | |
| 18S-M3Ö 3,0-4,0 | 22 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 59 | <0,48 | 2,05 | 5,8 | 3 | 8,8 | 10,85 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | |
| 18S012_0-1,0 | <0,32 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 92 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S012_2-3 | 1,4 | <4 | <4 | <20 | 37 | 37 | 107 | 0,087 | 0,287 | <1 | <1 | <1 | 0,787 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S012_3-3,7 | <0,32 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S013_1,4-2,0 | 0,71 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S013_1-1,4 | 10 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 64 | <0,48 | 1,11 | 3,3 | 1,8 | 5,1 | 6,21 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S014_1,0-2,0 | 2,4 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 110 | <0,48 | 0,09 | <1 | <1 | <1 | 0,59 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18S035_0-1 | 0,2 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 32 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18S035_1,0-2,0 | 1,6 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18S035_3,3-4,0 | 6,4 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | <0,48 | 0,711 | 2,1 | <1 | 2,1 | 2,811 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18S904G 0-1 | 10 | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 72 | <1 | <1 | 1 | <1 | 2 | 2,5 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S904G 1-2 | 3 | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 37 | <1 | <1 | 1,6 | <1 | 1,9 | 2,4 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S904G 2-3 | 1,1 | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 47 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S906G_4,6-5,0 | <0,3 | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 74 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18S906G_6,0-7,0 | 53 | <10 | <10 | <20 | 24 | 24 | 710 | 5 | 31 | 20 | 4,3 | 24 | 55 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18S906G_7,0-8,0 | 0,74 | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 28 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18S910G0_1-2 | 0,47 | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S910G0_3-4 | <0,3 | <10 | 58 | 30 | <20 | 88 | 76 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S911G0_0,3-1,0 | 1,6 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 75 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S911G0_12-13 | 200 | <4 | <4 | <20 | 61 | 61 | 475 | <0,48 | 33,9 | 35,1 | 14,8 | 50 | 83,8 | 0,032 | 0,052 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,05 | | | | |
| 18S911G0_2-3 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 51 | <0,96 | <2,48 | <2 | * | <1,5 | | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18S911G0_4-6 | <0,96 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 31 | <0,48 | <1,24 | <1 | <3 | <2 | 1,62 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | |
| 18SM4-0,3_1 | 0,48 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 52 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | 0,014 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18SM4-3_4 | <0,32 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | 0,013 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | - | | | |
| 18SM4-6_7 | 12 | <4 | 14,2 | 228 | 493 | 740 | 2100 | 5,53 | 48,9 | 6,4 | 3,2 | 9,6 | 58,5 | 0,348 | 0,152 | 0,079 | 0,148 | 0,071 | 0,219 | 0,45 | 42 | | | | |
| 18SM4-8_8,9 | 1,7 | <4 | <4 | 24 | 67 | 91 | 375 | 0,109 | 4,88 | <1 | <1 | <1 | 5,38 | 0,105 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | 3,5 | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|---------------|---------------------------------|-------------|----------|---------------|------------|------------|
| Plats | Enhet | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | Flyktiga halogenerade föreningar | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-dikloretan | 1,2-dikloretan | trans-1,2-dikloretan | cis-1,2-dikloretan | 1,1-dikloretan | 1,2-diklorpropan | 1,1,1-trikloretan | 1,1,2-trikloretan | trikloretan | tetrakloretan | tetraklormetan (koltetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | | |
| | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | | |
| 18S-M3Ö 1,5-2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-25 | |
| 18S-M3Ö 3,0-4,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-25 |
| 18S012_0-1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S012_2-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S012_3-3,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S013_1,4-2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S013_1-1,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S014_1,0-2,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-29 |
| 18S035_0-1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-29 |
| 18S035_1,0-2,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-29 |
| 18S035_3,3-4,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-29 |
| 18S904G 0-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-12 |
| 18S904G 1-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-12 |
| 18S904G 2-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-12 |
| 18S906G_4,6-5,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-18 |
| 18S906G_6,0-7,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-18 |
| 18S906G_7,0-8,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-18 |
| 18S910G0_1-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-26 |
| 18S910G0_3-4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-26 |
| 18S911G0_0,3-1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S911G0_12-13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S911G0_2-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18S911G0_4-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-27 |
| 18SM4-0,3_1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-21 |
| 18SM4-3_4 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-06-21 |
| 18SM4-6_7 | | 9,55 | 6,86 | 7,08 | 6,05 | 6,84 | 4,1 | 1,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-21 |
| 18SM4-8_8,9 | | 0,739 | 0,654 | 0,667 | 0,43 | 0,64 | 0,318 | 0,0896 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-21 |

| Bilaga 4. Sammanställning av analysr | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|--------|-----------|--------|------------|----------|-----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell j | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell jun | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handb | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | antofyllit | krysotil | krokdolit | tremolit |
| Plats | Enhet | | | | | | | | |
| 18S011 0-1,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S011 1,0-2,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S201_0,5-1,0 | | | | | | | | | |
| 18S202_2,0-2,4 | | | | | | | | | |
| 18S203_1-2 | | | | | | | | | |
| 18S203_3-4 | | | | | | | | | |
| 18S204_1-1,5 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S204_3-4 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S917G_2,5-3,0 | | PLM | ja | ej det | ej det | ej det | detekt | ej det | ej det |
| 18S917G_4,3-4,5 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S917G_4,5-5,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S917G_6,0-7,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S917G_8,0-9,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S927 3.0-4.0 | | | | | | | | | |
| 18S927 7.0-8.0 | | | | | | | | | |
| 18S-M1 1,3-2,00 | | | | | | | | | |
| 18S-M1 3,6-4,0 | | | | | | | | | |
| 18S-M1 4,0-5,0 | | | | | | | | | |
| 18S-M2 1,0-2,0 | | | | | | | | | |
| 18S-M2 5,0-6,0 | | | | | | | | | |
| 18S-M3Ö 0-1,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde | | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | antofyllit | krysotil | krokdolit | tremolit |
|--|-------|--------|--------|-----------|--------|------------|----------|-----------|----------|
| Plats | Enhet | | | | | | | | |
| 18S-M3Ö 1,5-2,0 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18S-M3Ö 3,0-4,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S012_0-1,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S012_2-3 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S012_3-3,7 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S013_1,4-2,0 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18S013_1-1,4 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18S014_1,0-2,0 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18S035_0-1 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S035_1,0-2,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S035_3,3-4,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S904G 0-1 | | | | | | | | | |
| 18S904G 1-2 | | | | | | | | | |
| 18S904G 2-3 | | | | | | | | | |
| 18S906G_4,6-5,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S906G_6,0-7,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S906G_7,0-8,0 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S910G0_1-2 | | | | | | | | | |
| 18S910G0_3-4 | | | | | | | | | |
| 18S911GO_0,3-1,0 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18S911GO_12-13 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S911GO_2-3 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18S911GO_4-6 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18SM4-0,3_1 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18SM4-3_4 | | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18SM4-6_7 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18SM4-8_8,9 | | - | - | - | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|---|----------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Verksamhetsområde 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS 105°C | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOC | | | | | | | | | | | | | | | |
| glödförlust av TS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grundämnen | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenik As | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antimon Sb | | | | | | | | | | | | | | | |
| Barium Ba | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bly Pb | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kadmium Cd | | | | | | | | | | | | | | | |
| Krom Cr | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kobolt Co | | | | | | | | | | | | | | | |
| Koppar Cu | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kvicksilver Hg | | | | | | | | | | | | | | | |
| Molybden Mo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | % | mg/kg TS | % | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S012_0-1,0 | | | | | - | 2,59 | | 52,8 | 217 | 0,19 | 31,6 | 5,68 | 26 | <0,2 | |
| 18S012_2-3 | | | | | - | 10,1 | | 1170 | 18800 | 2,23 | 45,8 | 8,75 | 1380 | <0,2 | |
| 18S012_3-3,7 | | | | | - | 1,04 | | 70,4 | 123 | 0,17 | 10,9 | 3,33 | 55,1 | <0,2 | |
| 18S013_1,4-2,0 | | | | | | 1,76 | | 52,7 | 148 | 0,19 | 18,4 | 4,25 | 43,9 | <0,2 | |
| 18S013_1-1,4 | | | | | | 6,05 | | 490 | 1620 | 2,04 | 36,9 | 9,35 | 349 | 1,97 | |
| 18S014_1,0-2,0 | | | | | | 6,21 | | 103 | 190 | 0,92 | 29 | 5,49 | 111 | <0,2 | |
| 18S035_0-1 | | | | | | 2,26 | | 113 | 102 | 0,54 | 34,7 | 5,83 | 73,6 | <0,2 | |
| 18S035_1,0-2,0 | | | | | | 2,5 | | 55,1 | 66 | 0,18 | 19 | 4,23 | 63,5 | <0,2 | |
| 18S035_3,3-4,0 | | | | | | 5,1 | | 38,9 | 18,6 | 0,1 | 33,6 | 11 | 35,4 | <0,2 | |
| 18S904G 0-1 | | | | | 6,2 | 6,6 | | 422 | 647 | 3,03 | 36,7 | 7,13 | 585 | 3,19 | |
| 18S904G 1-2 | | | | | 3,3 | 8,84 | | 388 | 585 | 1,47 | 37,7 | 10,7 | 292 | 1,24 | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|--|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|--|
| 18S904G 2-3 | | | 3,1 | 7,76 | 373 | 488 | 1,33 | 31,6 | 9,03 | 282 | 1,12 | |
| 18S906G_ 4,6-5,0 | | | 2,4 | 5,56 | 167 | 35,5 | 0,261 | 50,5 | 15,1 | 42,6 | <0,2 | |
| 18S906G_ 6,0-7,0 | | | 22,6 | 39,8 | 219 | 126 | 9,2 | 103 | 17,7 | 138 | 8,99 | |
| 18S906G_ 7,0-8,0 | | | 2,5 | 10,6 | 262 | 158 | 1,03 | 70,6 | 20,6 | 137 | 0,451 | |
| 18S910G0_1-2 | | | 1,3 | 6,19 | 137 | 142 | 0,322 | 51,5 | 8,71 | 167 | <0,2 | |
| 18S910G0_3-4 | | | 5,9 | 55,7 | 3080 | 2930 | 11,3 | 122 | 34,3 | 3040 | 0,514 | |
| 18S911GO_0,3-1,0 | | | | 4,35 | 129 | 181 | 0,8 | 40,7 | 6,02 | 162 | <0,2 | |
| 18S911GO_12-13 | | | - | 43,6 | 1460 | 1730 | 7,09 | 58,3 | 15,4 | 1880 | 4,14 | |
| 18S911GO_2-3 | | | | 19 | 413 | 860 | 1,08 | 90,2 | 20,7 | 2110 | <0,2 | |
| 18S911GO_4-6 | | | - | 37,8 | 714 | 1870 | 1,6 | 84,2 | 17,6 | 4140 | <0,2 | |
| 18SM4-0,3_1 | | | | 67,9 | 1950 | 3390 | 4,02 | 98,7 | 25,1 | 8990 | <1 | |
| 18SM4-3_4 | | | | 71 | 1310 | 2170 | 2,57 | 84,1 | 18,2 | 4040 | <0,2 | |
| 18SM4-6_7 | | | | 82,8 | 1840 | 4800 | 4,11 | 93,3 | 20,6 | 3950 | <0,2 | |
| 18SM4-8_8,9 | | | | 70,2 | 1390 | 1990 | 2,82 | 68,7 | 17,8 | 4140 | <0,2 | |

| 100 | | | 10000 | 2500 | | 2500 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| 120 | | | 200 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | 100 | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaflylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(ah)antracen | benso(ghi)perylene | indeno(123cd)pyren | |
| mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 12 | | | 29,3 | 69,8 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 33,9 | | | 35,4 | 2230 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,184 | <0,1 | 0,339 | 0,3 | 0,19 | 0,18 | 0,331 | 0,105 | 0,232 | <0,08 | 0,171 | 0,186 | |
| 6,6 | | | 13,9 | 125 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 9,6 | | | 16,2 | 102 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,201 | 0,188 | 0,141 | 0,11 | 0,164 | <0,08 | 0,131 | <0,08 | 0,08 | 0,086 | |
| 24,6 | | | 33,3 | 1040 | | <0,1 | <0,1 | 0,109 | 0,118 | 2,06 | 0,533 | 3,79 | 3,27 | 1,98 | 1,56 | 2,04 | 0,76 | 1,63 | 0,258 | 0,862 | 0,994 | |
| 10,9 | | | 25,8 | 236 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,344 | 0,102 | 0,808 | 0,712 | 0,428 | 0,385 | 0,524 | 0,213 | 0,404 | <0,08 | 0,214 | 0,204 | |
| 11,7 | | | 27,4 | 140 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,151 | 0,122 | <0,08 | <0,08 | 0,111 | <0,08 | 0,093 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | |
| 9,5 | | | 15,4 | 90,7 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,277 | 0,12 | 0,63 | 0,459 | 0,262 | 0,237 | 0,35 | 0,128 | 0,267 | <0,08 | 0,164 | 0,176 | |
| 22,1 | | | 37,8 | 69,4 | | <0,1 | <0,1 | 0,255 | 0,443 | 2,26 | 0,895 | 3,4 | 2,5 | 1,3 | 0,992 | 1,29 | 0,541 | 1,05 | 0,198 | 0,49 | 0,579 | |
| 22,7 | | | 22 | 1180 | | <0,1 | 0,27 | <0,1 | <0,1 | 0,26 | 0,36 | 0,91 | 0,79 | 0,76 | 1,4 | 1,5 | 1,2 | 1,1 | 0,45 | 2,1 | 1,9 | |
| 27,4 | | | 35,2 | 880 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,24 | 0,34 | 1,3 | 0,89 | 0,44 | 0,58 | 0,42 | 0,33 | 0,27 | 0,1 | 0,52 | 0,35 | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 23,4 | | 28,5 | 745 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,13 | <0,1 | 0,33 | 0,29 | 0,2 | 0,23 | 0,18 | 0,14 | 0,11 | <0,08 | 0,11 | 0,13 |
| 29,7 | | 68,4 | 171 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 |
| 78 | | 41,9 | 499 | | 7,1 | 2,6 | 5,5 | 6,5 | 24 | 10 | 24 | 21 | 11 | 8,4 | 11 | 3,5 | 7,1 | 1,4 | 6,1 | 4,7 |
| 43,1 | | 90,1 | 865 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,36 | 0,2 | 0,37 | 0,31 | 0,2 | 0,17 | 0,2 | 0,082 | 0,084 | <0,08 | <0,1 | <0,08 |
| 23,5 | | 42,7 | 210 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,11 | 0,2 | 0,3 | 0,23 | 0,085 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 |
| 152 | | 60,5 | 3720 | | 0,4 | <0,1 | <0,1 | 0,12 | 0,17 | 0,16 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 |
| 24,5 | | 26,3 | 239 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,338 | <0,1 | 0,516 | 0,436 | 0,259 | 0,233 | 0,343 | 0,15 | 0,272 | <0,08 | 0,183 | 0,203 |
| 107 | | 36,6 | 3460 | | 2,16 | 1,56 | 4,15 | 15,3 | 133 | 9,96 | 125 | 103 | 31,8 | 31,2 | 38,6 | 14,2 | 36,1 | 3,14 | 17 | 30,2 |
| 106 | | 9,85 | 1530 | | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 105 | | 15,9 | 2450 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 | <0,24 |
| 243 | | 48 | 6030 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,122 | 0,113 | 0,085 | 0,086 | 0,126 | <0,08 | 0,093 | <0,08 | <0,08 | 0,088 |
| 124 | | 50,5 | 3920 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 113 | | 37,8 | 4360 | | 1,19 | 0,511 | 2,7 | 2,32 | 3,48 | 1,95 | 5,17 | 4,69 | 2,49 | 1,82 | 2,36 | 0,929 | 1,77 | 0,394 | 0,808 | 1,39 |
| 99,8 | | 38 | 3960 | | 0,116 | <0,1 | 0,293 | 0,202 | 0,335 | 0,197 | 0,564 | 0,562 | 0,389 | 0,19 | 0,276 | 0,107 | 0,338 | <0,08 | 0,098 | 0,26 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| 100 | 1000 | | | | | | | | | | 10000 | | 1000 | | | | | 1000 | | | |
|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|--|-------------------|-------------------|----------|----------|
| | | | 15 | 20 | 10 | | 150 | 120 | 500 | 500 | 500 | 1000 | | 50 | 15 | | | 30 | | 0,04 | 40 |
| | | | 3 | 3,5 | 1 | | 25 | 25 | 100 | 100 | 100 | 100 | | 10 | 3 | | | 10 | | 0,012 | 10 |
| | | | 0,6 | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpvrenener/metylfluoranten er | metylkrysener/metylbens(a)an tracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluen |
| mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 92 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 |
| 1,2 | 0,99 | 2,2 | <0,15 | 0,82 | 1,4 | | <4 | <4 | <20 | 37 | 37 | 107 | | 0,087 | 0,287 | <1 | <1 | <1 | 0,787 | <0,01 | <0,05 |
| <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 |
| 0,63 | 0,47 | 1,1 | <0,15 | 0,39 | 0,71 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 |
| 9,2 | 11 | 20 | 0,11 | 9,8 | 10 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 64 | | <0,48 | 1,11 | 3,3 | 1,8 | 5,1 | 6,21 | <0,01 | <0,05 |
| 2,2 | 2,2 | 4,3 | <0,15 | 2 | 2,4 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 110 | | <0,48 | 0,09 | <1 | <1 | <1 | 0,59 | <0,01 | <0,05 |
| 0,2 | 0,27 | 0,48 | <0,15 | 0,27 | 0,2 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 32 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 |
| 1,4 | 1,7 | 3,1 | <0,15 | 1,5 | 1,6 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 |
| 6 | 10 | 16 | 0,26 | 9,5 | 6,4 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | 0,711 | 2,1 | <1 | 2,1 | 2,811 | <0,01 | <0,05 |
| 8,3 | 4,7 | 13 | 0,27 | 2,3 | 10 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 72 | | <1 | <1 | 1 | <1 | 2 | 2,5 | <0,01 | <0,05 |
| 2,5 | 3,3 | 5,8 | <0,15 | 2,8 | 3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 37 | | <1 | <1 | 1,6 | <1 | 1,9 | 2,4 | <0,01 | <0,05 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-----|------|-----|-----|-----|------|--|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| 0,99 | 0,86 | 1,9 | <0,15 | 0,75 | 1,1 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 47 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 |
| <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 74 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 |
| 47 | 110 | 150 | 15 | 86 | 53 | | <10 | <10 | <20 | 24 | 24 | 710 | | 5 | 31 | 20 | 4,3 | 24 | 55 | <0,01 | <0,05 |
| 0,74 | 1,2 | 2 | <0,15 | 1,2 | 0,74 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 28 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 |
| 0,47 | 0,84 | <1,5 | <0,15 | 0,84 | 0,47 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 |
| <0,3 | 0,85 | <1,5 | 0,4 | 0,45 | <0,3 | | <10 | 58 | 30 | <20 | 88 | 76 | | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 |
| 1,5 | 1,5 | 2,9 | <0,15 | 1,3 | 1,6 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 75 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 |
| 190 | 410 | 600 | 7,9 | 390 | 200 | | <4 | <4 | <20 | 61 | 61 | 475 | | <0,48 | 33,9 | 35,1 | 14,8 | 49,9 | 83,8 | 0,032 | 0,052 |
| ----- | ----- | ----- | <0,3 | <0,5 | ----- | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 51 | | <0,96 | <2,48 | <2 | * | <1,5 | | <0,01 | <0,05 |
| <0,84 | <0,52 | <1,4 | <0,15 | <0,25 | <0,96 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 31 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <3 | <2 | 1,62 | <0,01 | <0,05 |
| 0,48 | 0,24 | 0,71 | <0,15 | 0,24 | 0,48 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 52 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | 0,014 | <0,05 |
| <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | 0,013 | <0,05 |
| 11 | 23 | 34 | 4,4 | 18 | 12 | | <4 | 14,2 | 228 | 493 | 740 | 2100 | | 5,53 | 48,9 | 6,4 | 3,2 | 9,6 | 58,5 | 0,348 | 0,152 |
| 1,6 | 2,4 | 3,9 | 0,41 | 1,9 | 1,7 | | <4 | <4 | 24 | 67 | 91 | 375 | | 0,109 | 4,88 | <1 | <1 | <1 | 5,38 | 0,105 | <0,05 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,052 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| 0,079 | 0,148 | 0,071 | 0,219 | 0,45 | | 42 | 9,55 | 6,86 | 7,08 | 6,05 | 6,84 | 4,1 | 1,12 | | | | | | | | | |
| <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | 3,5 | 0,739 | 0,654 | 0,667 | 0,43 | 0,64 | 0,318 | 0,0896 | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--|----------|----------|-------------------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|----------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | 1000 | 10000 | 10000 | 2500 | 100 | 10000 | 100 | 2500 | 1000 |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | 25 | 30 | 300 | 400 | 12 | 150 | 35 | 200 | 2,5 |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | 10 | 12 | 200 | 50 | 0,8 | 80 | 15 | 80 | 0,25 |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | 10 | | | 20 | 0,2 | 40 | | 40 | 0,1 |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg |
| Plats | Enhet | | % | mg/kg TS | % | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| | | | | | | | 22,3 | 34 | 534 | 622 | 5 | 86 | 19 | 1126 | 1 |
| 18S003 2.0-3.0 | | | 84,6 | 8,33 | | | 24 | 140 | 371 | 1130 | 5,5 | 135 | 22,5 | 2190 | 1,52 |
| 18S003 6.0-7.0 | | | 79,7 | 12,3 | | | 37,2 | 64 | 763 | 2150 | 14,6 | 370 | 20,3 | 4030 | 2,02 |
| 18S004 12.0-13.0 | | | 77,5 | 8,77 | | | 38,3 | 36,8 | 279 | 479 | 1,54 | 35,1 | 7,23 | 463 | 2,57 |
| 18S004 4.0-5.0 | | | 82,1 | 2,36 | | | 6,19 | 8,84 | 146 | 78,1 | 1,02 | 35,6 | 11,2 | 298 | <0,2 |
| 18S918G_ 1,3-1,7 | | | | | 2,9 | | 7,41 | | 133 | 50,1 | 0,338 | 50,8 | 13,1 | 124 | <0,2 |
| 18S918G_ 3,0-4,0 | | | | | 8,2 | | 47 | | 798 | 831 | 0,931 | 60,3 | 19,1 | 1500 | 0,216 |
| 18S918G_ 5,0-6,0 | | | | | 10,7 | | 81,6 | | 1550 | 1660 | 3,72 | 179 | 26,4 | 4100 | 1,53 |
| 18S918G_ 5,5-5,5 | | | | | - | | - | | - | - | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kviksilver Hg |
|--|---|----------|-------|-------------------|------------|------------|------------|-----------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------------|
| 18S918G_ 7,4-8,0 | | | | 2,2 | | 5,86 | | 102 | 22,3 | 0,14 | 54,7 | 16,8 | 33,4 | <0,2 |
| 18S919 1.5-2.0 | | 92 | 2,04 | | | 7,21 | 5,46 | 185 | 103 | 1,77 | 60,5 | 10,6 | 721 | <0,2 |
| 18S919 8.0-9.0 | | 84,3 | 0,776 | | | 3,09 | 2,1 | 69 | 43,1 | 0,386 | 20,2 | 4,68 | 61,3 | <0,2 |
| 18S921 1,5 - 2,0 | | 58 | 8,31 | | | 12,8 | 17,5 | 388 | 262 | 4,91 | 46,4 | 12,9 | 1040 | 0,524 |
| 18S921 4,0-5,0 | | 80,4 | 10,8 | | | 6,05 | 9,74 | 1330 | 857 | 12,2 | 141 | 45,3 | 332 | 1,24 |
| 18S921 9,0 - 10,0 | | 85 | 3,63 | | | 4,22 | 7,89 | 292 | 244 | 2,62 | 44,3 | 11,1 | 219 | 0,415 |
| 18S930 2,5 - 3,0 | | - | 12,3 | | | 84,2 | 138 | 1760 | 2260 | 2,42 | 95,6 | 25,5 | 3560 | 0,55 |
| 18S930 7,0 - 8,0 | | - | 1,17 | | | 10,7 | 5,73 | 223 | 90 | 0,294 | 52,1 | 18,3 | 113 | 0,269 |
| 18S999 1,0 - 1,5 | | - | 1,61 | | | 7,04 | 10,9 | 189 | 106 | 18,8 | 56 | 13,2 | 726 | <0,2 |
| 18S999 3,0 - 3,5 | | - | 7,35 | | | 10,3 | 13,2 | 847 | 623 | 19 | 84 | 49,2 | 377 | 1,46 |
| 18S999 4,3 - 5,0 | | - | 0,09 | | | 1,01 | 0,214 | 38,6 | 6,12 | <0,1 | 11,8 | 3,85 | 8,36 | <0,2 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 10000 | 100 | | | 10000 | 2500 | | 2500 | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 100 | 120 | | | 200 | 500 | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 40 | 40 | | | 100 | 250 | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | 35 | | | | 120 | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | | Molybden Mo | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenafylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| | | 7 | 104 | 12 | 269 | 40 | 1295 | | | | | | | | |
| 18S003 | 2.0-3.0 | 12 | 168 | 13,9 | 397 | 21,3 | 3850 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,342 | 0,128 | 1,08 |
| 18S003 | 6.0-7.0 | 16 | 772 | 29,6 | 656 | 14,8 | 4460 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,263 | <0,1 | 0,965 |
| 18S004 | 12.0-13.0 | 4,76 | 31,3 | 5,92 | 177 | 23 | 1120 | | 120 | 0,412 | 1,16 | 1,08 | 16,9 | 1,44 | 21 |
| 18S004 | 4.0-5.0 | 2,13 | 27,6 | 0,709 | 34,4 | 30,3 | 1620 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,132 |
| 18S918G_ | 1,3-1,7 | | 29,7 | | | 59,3 | 238 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,21 | 1,4 | 0,99 | 3 |
| 18S918G_ | 3,0-4,0 | | 76,9 | | | 56,9 | 1670 | | 0,36 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 18S918G_ | 5,0-6,0 | | 129 | | | 66,4 | 2000 | | 0,55 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,4 | <0,1 | 0,28 |
| 18S918G_ | 5,5-5,5 | | - | | | - | - | | - | - | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | Molybden Mo | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaftylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten |
|--|-------------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|--------|----------|-------------|-----------|---------|-----------|----------|------------|
| 18S918G_ 7,4-8,0 | | 30,5 | | | 75,5 | 110 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 18S919 1.5-2.0 | 5,84 | 38,6 | | | 38,5 | 522 | | 0,14 | 0,12 | <0,1 | <0,1 | 0,55 | 0,21 | 1,1 |
| 18S919 8.0-9.0 | 4,78 | 14,1 | | | 17,9 | 140 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,42 | 0,17 | 0,83 |
| 18S921 1,5 - 2,0 | 10,5 | 43,6 | | | 24,1 | 1170 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 18S921 4,0-5,0 | 9,1 | 99,7 | 6,1 | 42,8 | 62,3 | 842 | | 160 | 4,93 | 20 | 27,1 | 60,1 | 12,7 | 41,9 |
| 18S921 9,0 - 10,0 | 3,42 | 30,4 | | | 28,4 | 450 | | 15,3 | 1,12 | 5,17 | 6,09 | 13,6 | 3,18 | 7,71 |
| 18S930 2,5 - 3,0 | 17,2 | 157 | | | 24,6 | 2740 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 18S930 7,0 - 8,0 | 1,41 | 44,8 | | | 53 | 267 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 18S999 1,0 - 1,5 | 5,09 | 46,4 | | | 35,3 | 851 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,153 | <0,1 | 0,364 |
| 18S999 3,0 - 3,5 | 7,3 | 86,8 | | | 57,3 | 886 | | 33,4 | 2,04 | 13,2 | 17,8 | 47,8 | 4,8 | 25,6 |
| 18S999 4,3 - 5,0 | 0,364 | 5,89 | | | 18,2 | 34,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,111 | 0,328 | <0,1 | 0,332 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|----------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | 100 | 1000 | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | 15 |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | 0,6 |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | | pyren | bens(a)antracen | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(ah)antracen | benso(ghi)perylene | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| | | | | | | | | | | | | | | 55 |
| 18S003 | 2.0-3.0 | 0,738 | 0,475 | 0,529 | 0,542 | 0,219 | 0,304 | <0,08 | 0,178 | 0,132 | 2,2 | 2,5 | 4,7 | <0,15 |
| 18S003 | 6.0-7.0 | 0,674 | 0,448 | 0,457 | 0,515 | 0,198 | 0,274 | <0,08 | 0,176 | 0,152 | 2 | 2,1 | 4,1 | <0,15 |
| 18S004 | 12.0-13.0 | 12,2 | 11,1 | 10,4 | 9,66 | 2,59 | 3,42 | 1,42 | 2,39 | 2,81 | 41 | 180 | 220 | 120 |
| 18S004 | 4.0-5.0 | 0,116 | 0,092 | 0,098 | 0,13 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,32 | 0,25 | 0,57 | <0,15 |
| 18S918G_ | 1,3-1,7 | 2,1 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 0,55 | 1,1 | 0,17 | 0,63 | 0,57 | 6,4 | 8,3 | 15 | <0,15 |
| 18S918G_ | 3,0-4,0 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | 0,36 | <1,5 | 0,36 |
| 18S918G_ | 5,0-6,0 | 0,23 | 0,11 | 0,13 | 0,11 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | 0,35 | 1,5 | 1,8 | 0,55 |
| 18S918G_ | 5,5-5,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | pyren | bens(a)antracenen | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dlbens(ah)antracenen | benso(ghi)perylene | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L |
|--|-------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|-------|
| 18S918G_ 7,4-8,0 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 |
| 18S919 1.5-2.0 | 0,99 | 0,58 | 0,53 | 0,75 | 0,28 | 0,65 | 0,11 | 0,44 | 0,44 | 3,3 | 3,6 | 6,9 | 0,26 |
| 18S919 8.0-9.0 | 0,65 | 0,42 | 0,41 | 0,49 | 0,17 | 0,35 | <0,08 | 0,23 | 0,23 | 2,1 | 2,3 | 4,4 | <0,15 |
| 18S921 1,5 - 2,0 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,087 | 0,087 | <0,44 | 0,087 | <0,15 |
| 18S921 4,0-5,0 | 25,7 | 15,6 | 14,1 | 13,9 | 4,59 | 8,46 | 1,67 | 4,94 | 4,59 | 63 | 360 | 420 | 180 |
| 18S921 9,0 - 10,0 | 5,18 | 3,42 | 3,26 | 3,43 | 1,05 | 2,82 | 0,516 | 1,85 | 1,91 | 16 | 59 | 76 | 22 |
| 18S930 2,5 - 3,0 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 |
| 18S930 7,0 - 8,0 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 |
| 18S999 1,0 - 1,5 | 0,287 | 0,258 | 0,248 | 0,394 | 0,104 | 0,281 | <0,08 | 0,246 | 0,257 | 1,5 | 1,1 | 2,6 | <0,15 |
| 18S999 3,0 - 3,5 | 17,2 | 5,79 | 5,67 | 4,23 | 1,32 | 3,33 | 0,644 | 2,76 | 2,54 | 24 | 160 | 190 | 49 |
| 18S999 4,3 - 5,0 | 0,206 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | 0,98 | 0,98 | <0,15 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|--|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt namn: Lövsta | | | | | | | | | | | | | | | |
| Delområde: Östra deponi | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | | Enhet | | | | | | | | | | | | | |
| | | mg/kg TS | mg/kg TS | | | | | | | | | | | | |
| | | 31 | 14 | | | | | | | | | | | | |
| 18S003 2.0-3.0 | | 2,3 | 2,4 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 38 | <0,48 | 0,082 | <1 | <1 | <1 | |
| 18S003 6.0-7.0 | | 1,9 | 2,2 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 37 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | |
| 18S004 12.0-13.0 | | 53 | 44 | <4 | 8,2 | <20 | 29 | 37 | 131 | 45 | 37,8 | 6,6 | 7,5 | 14,1 | |
| 18S004 4.0-5.0 | | 0,25 | 0,32 | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | |
| 18S918G_ 1,3-1,7 | | 7,7 | 7 | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 30 | <1 | <1 | 2,4 | <1 | 2,9 | |
| 18S918G_ 3,0-4,0 | | <0,25 | <0,3 | <10 | <10 | 51 | <20 | 51 | <20 | 39 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| 18S918G_ 5,0-6,0 | | 0,91 | 0,35 | <10 | 11 | <20 | <20 | 11 | 210 | 4,6 | 3,4 | <1 | <1 | <1 | |
| 18S918G_ 5,5-5,5 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfuorantener | metylkryserer/metylbens(a)antra cener | aromater >C16-C35 |
|--|------------------|-------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|--|-------------------|
| | 18S918G_ 7,4-8,0 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 24 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S919 1.5-2.0 | 2,9 | 3,8 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 45 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S919 8.0-9.0 | 2,1 | 2,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 30 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S921 1,5 - 2,0 | <0,25 | 0,087 | | <4 | <4 | <20 | 63 | 63 | 887 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 |
| 18S921 4,0-5,0 | 170 | 68 | | 30,8 | 290 | 3720 | 3680 | 7700 | 6090 | | 804 | 411 | 32,6 | 11,7 | 44,3 |
| 18S921 9,0 - 10,0 | 36 | 18 | | 10,4 | 86,5 | 528 | 632 | 1300 | 1750 | | 108 | 75,5 | 5,4 | 2,5 | 7,9 |
| 18S930 2,5 - 3,0 | <0,25 | <0,32 | | <4 | 8 | <20 | <20 | 8 | 42 | | 0,173 | <1,24 | <1 | <1 | <1 |
| 18S930 7,0 - 8,0 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 31 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 |
| 18S999 1,0 - 1,5 | 0,8 | 1,8 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 68 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 |
| 18S999 3,0 - 3,5 | 110 | 26 | | 14,2 | 182 | 971 | 1070 | 2200 | 3560 | | 230 | 134 | 12,2 | 4,3 | 16,5 |
| 18S999 4,3 - 5,0 | 0,98 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 70 | | 0,401 | <1,24 | <1 | <1 | <1 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 1000 | | | | | | | | 50 | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | 0,04 | 40 | 50 | | | 50 | | 0,2 | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | 0,012 | 10 | 10 | | | 10 | | 0,008 | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Östra deponi | | aromater >C10-C35 | bensen | toluén | etylbensen | m,p-xylen | o-xylen | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S003 2.0-3.0 | | 0,582 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S003 6.0-7.0 | | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S004 12.0-13.0 | | 51,9 | 0,125 | 1,48 | 0,781 | 17,3 | 6,53 | 23,8 | 26 | | | | | | |
| 18S004 4.0-5.0 | | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S918G_ 1,3-1,7 | | 3,4 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - |
| 18S918G_ 3,0-4,0 | | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - |
| 18S918G_ 5,0-6,0 | | 3,9 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | 0,49 | <0,002 | 0,09 | 0,13 | 0,11 | |
| 18S918G_ 5,5-5,5 | | | - | - | - | - | - | - | - | | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Östra deponi | aromater >C10-C35 | bensen | toluen | etylbensen | m,p-xylen | o-xylen | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 |
|---|-------------------|--------|--------|------------|-----------|---------|-------|-------|-----|-----------|--------|--------|---------|---------|
| 18S918G_ 7,4-8,0 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - |
| 18S919 1.5-2.0 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S919 8.0-9.0 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S921 1,5 - 2,0 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S921 4,0-5,0 | 455,3 | 0,878 | 25,1 | 56,3 | 347 | 104 | 451 | 530 | | | | | | |
| 18S921 9,0 - 10,0 | 83,4 | 0,035 | 1,26 | 4,19 | 16,6 | 6,83 | 23,4 | 29 | | | | | | |
| 18S930 2,5 - 3,0 | 1,12 | 0,023 | 0,055 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,055 | | | | | | |
| 18S930 7,0 - 8,0 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S999 1,0 - 1,5 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |
| 18S999 3,0 - 3,5 | 150,5 | 0,082 | 3,08 | 8,04 | 26 | 13,7 | 39,7 | 51 | | | | | | |
| 18S999 4,3 - 5,0 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|----------|----------|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnamn: Lövsta | | | | | | | | | | | | | | | |
| Delområde: Östra deponi | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | Flyktiga halogenerade föreningar | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-dikloretan | 1,2-dikloretan | trans-1,2-dikloretan | cis-1,2-dikloretan | 1,1-dikloretan | 1,2-dikloropropan | 1,1,1-trikloretan | 1,1,2-trikloretan |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S003 2.0-3.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S003 6.0-7.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S004 12.0-13.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S004 4.0-5.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S918G_ 1,3-1,7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S918G_ 3,0-4,0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S918G_ 5,0-6,0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S918G_ 5,5-5,5 | | | | | | | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | Flyktiga halogenerade föreningar | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-dikloreten | 1,2-dikloreten | trans-1,2-dikloreten | cis-1,2-dikloreten | 1,1-dikloreten | 1,2-dikloropropan | 1,1,1-trikloreten | 1,1,2-trikloreten |
|--|---------|---------|---------|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 18S918G_ 7,4-8,0 | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| 18S919 1.5-2.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S919 8.0-9.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S921 1,5 - 2,0 | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S921 4,0-5,0 | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,11 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S921 9,0 - 10,0 | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,022 | <0,01 | 0,077 |
| 18S930 2,5 - 3,0 | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S930 7,0 - 8,0 | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S999 1,0 - 1,5 | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S999 3,0 - 3,5 | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S999 4,3 - 5,0 | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------|---------------|---------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|--------|-----------|--------|------------|----------|------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Östra deponi | | trikloreten | tetrakloreten | tetraklormetan (koltetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | antofyllit | krysotil | crocidolit |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | | | | | | | | |
| 18S003 | 2.0-3.0 | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | |
| 18S003 | 6.0-7.0 | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | |
| 18S004 | 12.0-13.0 | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | |
| 18S004 | 4.0-5.0 | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | |
| 18S918G_ | 1,3-1,7 | | | | | | 2018-06-18 | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S918G_ | 3,0-4,0 | | | | | | 2018-06-18 | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S918G_ | 5,0-6,0 | | | | | | 2018-06-18 | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S918G_ | 5,5-5,5 | | | | | | 2018-06-18 | PLM | nej | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | trikloreten | tetrakloreten | tetraklorometan (koltetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | antofyllit | krysotil | krokdolit |
|--|-------------|---------------|----------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|--------|-----------|--------|------------|----------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| 18S918G_ 7,4-8,0 | | | | | | 2018-06-18 | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S919 1.5-2.0 | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | |
| 18S919 8.0-9.0 | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | |
| 18S921 1,5 - 2,0 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-08 | | | | | | | |
| 18S921 4,0-5,0 | 0,028 | 0,02 | <0,01 | 0,011 | | 2018-10-10 | | | | | | | |
| 18S921 9,0 - 10,0 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-08 | | | | | | | |
| 18S930 2,5 - 3,0 | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | |
| 18S930 7,0 - 8,0 | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | |
| 18S999 1,0 - 1,5 | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | |
| 18S999 3,0 - 3,5 | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | |
| 18S999 4,3 - 5,0 | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | |
|---|----------|--------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | |
| Under ovanstående gränser | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | tremolit | |
| Plats | Enhet | |
| 18S003 2.0-3.0 | | |
| 18S003 6.0-7.0 | | |
| 18S004 12.0-13.0 | | |
| 18S004 4.0-5.0 | | |
| 18S918G_ 1,3-1,7 | | - |
| 18S918G_ 3,0-4,0 | | - |
| 18S918G_ 5,0-6,0 | | - |
| 18S918G_ 5,5-5,5 | | ej det |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Östra deponi | tremolit |
|--|----------|
| 18S918G_ 7,4-8,0 | - |
| 18S919 1.5-2.0 | |
| 18S919 8.0-9.0 | |
| 18S921 1,5 - 2,0 | |
| 18S921 4,0-5,0 | |
| 18S921 9,0 - 10,0 | |
| 18S930 2,5 - 3,0 | |
| 18S930 7,0 - 8,0 | |
| 18S999 1,0 - 1,5 | |
| 18S999 3,0 - 3,5 | |
| 18S999 4,3 - 5,0 | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|----------|-----|-------------------|------------|------------|------------|-----------|--------|------------|---------|-----------|-----------|----------------|-------------|---|----------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 | | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg | Molybden Mo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektamn: Lövsta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Delområde: Tidigare deponiområde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | | | % | mg/kg TS | % | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S042 0-0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,8 | 6,57 | 116 | 117 | 0,336 | 23,4 | 7,03 | 91,8 | 0,937 | | | | |
| 18S042 1,6-2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,3 | 3,42 | 81,9 | 24,7 | 0,136 | 43,9 | 16 | 33,7 | <0,2 | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 100 | | | 10000 | 2500 | | 2500 | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 120 | | | 200 | 500 | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 40 | | | 100 | 250 | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | 35 | | | | 120 | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Tidigare deponiområde | | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | natfalen | acenaftylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S042 0-0,5 | | 14,5 | | | 26,6 | 256 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,17 | 0,16 | 0,092 | 0,15 |
| 18S042 1,6-2,0 | | 32,1 | | | 46,1 | 105 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Tidigare deponiområde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dlbens(ah)antracen | benso(ghi)perylen | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C10-C12 |
| | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S042 0-0,5 | | 0,11 | 0,12 | 0,092 | <0,08 | 0,13 | 0,11 | 0,67 | 0,46 | <1,5 | <0,15 | 0,33 | 0,8 | | <10 | <10 | <20 |
| 18S042 1,6-2,0 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | 10000 | | 1000 | | | | 1000 | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 500 | 500 | 1000 | | 50 | 15 | | | 30 | | 0,04 | 40 | 50 | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 100 | 100 | 100 | | 10 | 3 | | | 10 | | 0,012 | 10 | 10 | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Tidigare deponiområde | | alifater >C12-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfluorantener | metylkrysenor/metylbens(a)antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluen | etylbenzen | m,p-xylen | o-xylen |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S042 0-0,5 | | <20 | <30 | 34 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S042 1,6-2,0 | | <20 | <30 | 66 | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|----------|-----|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 50 | | | 0,2 | | | | | | | 1,2 | 0,25 | | 0,06 | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 10 | | | 0,008 | | | | | | | 0,4 | 0,08 | | 0,02 | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Tidigare deponiområde | | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | Flyktiga halogenerade föreningar | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-dikloretan | 1,2-dikloretan | trans-1,2-dikloretan | cis-1,2-dikloretan | |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S042 0-0,5 | | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S042 1,6-2,0 | | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|--|----|--|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 30 | | 0,6 | 1,2 | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 5 | | 0,2 | 0,4 | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Tidigare deponiområde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S042 0-0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S042 1,6-2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|----------|-----|-------------------|------------|------------|------------|-----------|--------|------------|---------|-----------|-----------|----------------|-------------|-----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 | | Fysikaliska / allmänkemiiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni |
| Projekt namn: Lövsta | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Delområde: Nuvarande och tidigare tillgång | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S92OG_ 1,0-2,0 | | | | | | | 7,91 | | 129 | 131 | 0,68 | 39,8 | 8,79 | 218 | <0,2 | | 24,6 |
| 18S92OG_ 2,0-3,0 | | | | | | | 22,9 | | 1040 | 1590 | 4,72 | 49,3 | 12,6 | 3060 | 11,3 | | 49,5 |
| 18S92OG_ 4,0-5,0 | | | | | | | 18,6 | | 585 | 847 | 2 | 37,8 | 9,58 | 1500 | 8,15 | | 29,7 |
| 18S92OG_ 5,6-6,0 | | | | | | | 4,93 | | 112 | 38,1 | 0,17 | 37,9 | 9,4 | 61 | <0,2 | | 18,7 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | 10000 | 2500 | 2500 | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | 200 | 500 | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | 100 | 250 | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | 120 | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Nuvarande och tidigare tillgång | | | Silver Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaflylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | kysen |
| Plats | Enhet | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S92OG_1,0-2,0 | | | 35,7 | 274 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,101 | 0,708 | 0,211 | 1,25 | 0,942 | 0,564 | 0,509 | | |
| 18S92OG_2,0-3,0 | | | 38,7 | 2960 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,613 | 0,196 | 1,21 | 1,01 | 0,634 | 0,705 | | |
| 18S92OG_4,0-5,0 | | | 31,2 | 1910 | | 0,564 | <0,1 | 1,17 | 2,46 | 10,7 | 3,94 | 8,53 | 5,58 | 2,82 | 2,81 | | |
| 18S92OG_5,6-6,0 | | | 42,3 | 96,9 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Nuvarande och tidigare tillgång | | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dlbens(ah)antracenen | benso(ghi)perylene | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S92OG_ 1,0-2,0 | | 0,663 | 0,265 | 0,532 | 0,086 | 0,276 | 0,292 | 2,9 | 3,5 | 6,4 | <0,15 | 3,2 | 3,2 | | <4 | <4 |
| 18S92OG_ 2,0-3,0 | | 1,02 | 0,334 | 0,919 | 0,262 | 0,653 | 0,531 | 4,4 | 3,7 | 8,1 | <0,15 | 3 | 5,1 | | <4 | <4 |
| 18S92OG_ 4,0-5,0 | | 2,57 | 1,14 | 2,23 | 0,488 | 1,2 | 1,23 | 13 | 34 | 47 | 1,7 | 31 | 14 | | <4 | <4 |
| 18S92OG_ 5,6-6,0 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|-----|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | 10000 | | 1000 | | | | | 1000 | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 500 | 500 | 500 | 1000 | | 50 | 15 | | 30 | 0,04 | 40 | 50 | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | | 10 | 3 | | 10 | 0,012 | 10 | 10 | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Delområde: Nuvarande och tidigare tillgång | | | | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfluoranter | metylkrysener/metylbens(a)antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluen | etylbenzen | m,p-xylen |
| Plats | Enhet | | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S92OG_1,0-2,0 | <20 | <20 | <24 | 77 | | <0,48 | 0,129 | <1 | <1 | <1 | 0,629 | <0,01 | 0,067 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S92OG_2,0-3,0 | <20 | <20 | <24 | 58 | | <0,48 | 0,098 | <1 | <1 | <1 | 0,598 | 0,011 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S92OG_4,0-5,0 | <20 | <20 | <24 | 107 | | <0,48 | 4,77 | 4,8 | 2 | 6,8 | 11,57 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S92OG_5,6-6,0 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|----------|----------|-------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | 50 | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 50 | | | 0,2 | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 10 | | | 0,008 | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Nuvarande och tidigare tillgång | | o-xylen | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | Flyktiga halogenerade föreningar |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | |
| 18S92OG_ 1,0-2,0 | | <0,05 | <0,05 | 0,067 | | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 18S92OG_ 2,0-3,0 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 18S92OG_ 4,0-5,0 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | 0,033 | 0,0028 | 0,0061 | 0,0074 | 0,0044 | 0,0081 | 0,0046 | <0,002 | |
| 18S92OG_ 5,6-6,0 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|----------------------------------|-------------|--------|---------------|------------|--------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | 1,2 | 0,25 | | 0,06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | 0,4 | 0,08 | | 0,02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Nuvarande och tidigare tillgång | | | | | | | | | | | | | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-diklorethan | 1,2-diklorethan | trans-1,2-diklorethan | cis-1,2-diklorethan | 1,1-diklorethan | 1,2-dikloropropan | 1,1,1-triklorethan | 1,1,2-triklorethan | triklorethan | tetraklorethan | tetraklorometan (koltetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | teknik | ASBEST | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | | | | | | | | | | | | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enhet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S92OG_1,0-2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-29 | PLM | nej | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S92OG_2,0-3,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-29 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S92OG_4,0-5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-29 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S92OG_5,6-6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-29 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | |
|---|-------|-----------|--------|------------|----------|------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Nuvarande och tidigare tillgång | | aktinolit | amosit | antofyllit | krysotil | krokidolit | tremolit |
| Plats | Enhet | | | | | | |
| 18S92OG_ 1,0-2,0 | | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det | ej det |
| 18S92OG_ 2,0-3,0 | | - | - | - | - | - | - |
| 18S92OG_ 4,0-5,0 | | - | - | - | - | - | - |
| 18S92OG_ 5,6-6,0 | | - | - | - | - | - | - |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning av analysresultat

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|----------|----------|-------------------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|----------------|-------------|-----------|-----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | 1000 | 10000 | 10000 | 2500 | 100 | 10000 | 100 | 2500 | 1000 | 10000 | 100 | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | 25 | 30 | 300 | 400 | 12 | 150 | 35 | 200 | 2,5 | 100 | 120 | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | 10 | 12 | 200 | 50 | 0,8 | 80 | 15 | 80 | 0,25 | 40 | 40 | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | 10 | | | 20 | 0,2 | 40 | | 40 | 0,1 | | 35 | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Bostad och skog | | Fysikaliska / allmänkerniska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn |
| Plats | Enhet | | % | mg/kg TS | % | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S903 0-0.5 | | | 84,1 | 3,84 | | | 2,37 | 1,42 | 90,4 | 43,6 | 0,317 | 29,1 | 9,7 | 41,1 | <0,2 | 0,561 | 20,1 | | |
| 18S903 3.5-4.0 | | | 89,8 | 0,09 | | | 1,29 | 0,0563 | 15,3 | 5,06 | <0,1 | 10,6 | 3,31 | 10,2 | <0,2 | 0,367 | 7,48 | | |
| 18S905G 0-1 | | | | | 7,2 | | 3,78 | | 250 | 158 | 0,916 | 13,1 | 4,35 | 164 | 0,663 | | 13,3 | | |
| 18S905G 2,0-2,3 | | | | | 4 | | 3,39 | | 140 | 72,5 | 0,44 | 35,6 | 12,4 | 81,3 | 0,355 | | 22,8 | | |
| 18S905G 2,3-3,0 | | | | | 3,5 | | 3,36 | | 86 | 31,3 | 0,161 | 43 | 16 | 38,7 | <0,2 | | 29,4 | | |
| 18S926 1.0-1.5 | | | 80,6 | 0,274 | | | 3,07 | 0,274 | 45,9 | 14,3 | <0,1 | 24,4 | 8,68 | 21,6 | <0,2 | 0,312 | 18,5 | | |
| 18S926 2.0-2.7 | | | 87,5 | 0,161 | | | 2,2 | 0,277 | 36,8 | 12,5 | <0,1 | 18,1 | 6,1 | 18 | <0,2 | <0,2 | 12,3 | | |
| 18S932 0,5 - 1,0 | | | - | 1,75 | | | 3,99 | 5,75 | 229 | 133 | 0,666 | 20,6 | 6,57 | 88,9 | 0,226 | 0,797 | 15,8 | | |
| 18S932 2,0 - 2,6 | | | - | 0,093 | | | 1,87 | 0,104 | 22,2 | 5,44 | <0,1 | 21,2 | 3,76 | 10,1 | <0,2 | 0,806 | 8,48 | | |

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----------|----------|----------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 10000 | 2500 | 2500 | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | 200 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | 100 | 250 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handboken 2011) | | | 120 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Bostad och skog | | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaftylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dlbens(h)antracen |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S903 0-0.5 | | 30,7 | 134 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,16 | 0,14 | 0,088 | 0,1 | 0,13 | <0,08 | 0,083 | <0,08 |
| 18S903 3.5-4.0 | | 14,1 | 23,6 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S905G 0-1 | | 9,84 | 520 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,13 | 0,16 | 0,68 | 0,66 | 0,52 | 0,5 | 0,62 | 0,29 | 0,22 | <0,08 | |
| 18S905G 2,0-2,3 | | 37,7 | 267 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | 0,11 | <0,08 | 0,081 | <0,08 | <0,08 |
| 18S905G 2,3-3,0 | | 46,5 | 115 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S926 1.0-1.5 | | 28 | 62,6 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S926 2.0-2.7 | | 21,6 | 48,8 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S932 0,5 - 1,0 | | 25,2 | 293 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,215 | 0,176 | 0,127 | 0,156 | 0,195 | <0,08 | 0,124 | <0,08 |
| 18S932 2,0 - 2,6 | | 15,3 | 27,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning av analysresultat

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | 100 | 1000 | | | | | | | | | | | 10000 | | 1000 | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | | | | | 15 | 20 | 10 | | 150 | 120 | 500 | 500 | 500 | 1000 | | 50 | 15 | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | | | | | 3 | 3,5 | 1 | | 25 | 25 | 100 | 100 | 100 | 100 | | 10 | 3 | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handboken 2011) | | | | | | 0,6 | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Bostad och skog | | | benso(ghi)perylen | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfluorantener |
| Plats | Enhet | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S903 0-0.5 | | <0,1 | <0,08 | 0,4 | 0,3 | <1,5 | <0,15 | 0,3 | 0,4 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S903 3.5-4.0 | | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S905G 0-1 | | 0,52 | 0,13 | 2,3 | 2,2 | 4,4 | <0,15 | 1,6 | 2,8 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 52 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S905G 2,0-2,3 | | <0,1 | <0,08 | 0,19 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | 0,19 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 68 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S905G 2,3-3,0 | | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S926 1.0-1.5 | | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S926 2.0-2.7 | | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 18S932 0,5 - 1,0 | | <0,08 | <0,08 | 0,6 | 0,39 | 0,99 | <0,15 | 0,39 | 0,6 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 |
| 18S932 2,0 - 2,6 | | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning av analysresultat

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | 1000 | | | | | | | | 50 | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | 30 | | 0,04 | 40 | 50 | | | 50 | | 0,2 | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | 10 | | 0,012 | 10 | 10 | | | 10 | | 0,008 | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handboken 2011) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Bostad och skog | | metylkrysenner/metylbens(a)antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluuen | etylbenzen | m,p-xylen | o-xylen | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S903 0-0.5 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S903 3.5-4.0 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S905G 0-1 | <1 | 1,3 | 1,8 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S905G 2,0-2,3 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S905G 2,3-3,0 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S926 1.0-1.5 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S926 2.0-2.7 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S932 0,5 - 1,0 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |
| 18S932 2,0 - 2,6 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning av analysresultat

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|---------------|---------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|------------|-----------|--------|---|------------|------------|---|------------|------------|------------|---|------------|------------|--|--|--|--|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | | | | | | | | | | | | 1,2 | 0,25 | | 0,06 | | | | | | 30 | 0,6 | 1,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2018) | | | | | | | | | | | | | 0,4 | 0,08 | | 0,02 | | | | | | 5 | 0,2 | 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handboken 2007) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektname: Lövsta Delområde: Bostad och skog | | | | | | | | | | | | | Flyktiga halogenerade föreningar | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-dikloretan | 1,2-dikloretan | trans-1,2-dikloretan | cis-1,2-dikloretan | 1,1-dikloretan | 1,2-dikloropropan | 1,1,1-trikloretan | 1,1,2-trikloretan | trikloretan | tetrakloretan | tetraklormetan (koltetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S903 0-0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S903 3.5-4.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | | | | | | |
| 18S905G 0-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-12 | | | | | | | | | | | |
| 18S905G 2,0-2,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-12 | | | | | | | | | |
| 18S905G 2,3-3,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-06-12 | | | | | | | | | |
| 18S926 1.0-1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | | |
| 18S926 2.0-2.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | |
| 18S932 0,5 - 1,0 | | | | | | | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2018-10-08 | | | | | |
| 18S932 2,0 - 2,6 | | | | | | | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2018-10-08 | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning av analysresultat

| Bilaga 4. Sammanställning av analysre | | | | | |
|---|-------|------------|----------|-----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell ju | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handb | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Bostad och skog | | antofyllit | krysofil | krokdolit | tremolit |
| Plats | Enhet | | | | |
| 18S903 0-0.5 | | | | | |
| 18S903 3.5-4.0 | | | | | |
| 18S905G 0-1 | | | | | |
| 18S905G 2,0-2,3 | | | | | |
| 18S905G 2,3-3,0 | | | | | |
| 18S926 1.0-1.5 | | | | | |
| 18S926 2.0-2.7 | | | | | |
| 18S932 0,5 - 1,0 | | | | | |
| 18S932 2,0 - 2,6 | | | | | |

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------------|----------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------|------------------|----------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|-------|-----------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | 100 | 1000 | | | | | | | | | | | 10000 | | 1000 | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | 10 | | 150 | 120 | 500 | 500 | 500 | 1000 | | 50 | 15 | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3,5 | 1 | | 25 | 25 | 100 | 100 | 100 | 100 | | 10 | 3 | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | 0,6 | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Skogsområde | | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(a,h)antracen | bensol(h)perylen | indeno(1,2,3cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Allfariska föreningar | alfater >C5-C8 | alfater >C8-C10 | alfater >C10-C12 | alfater >C12-C16 | alfater >C5-C16 | alfater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromatier >C8-C10 | aromatier >C10-C16 | |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S055 0-1 | | 1,4 | 1,2 | 0,74 | 0,69 | 0,87 | 0,5 | 0,5 | 0,13 | 0,54 | 0,42 | 3,9 | 3,9 | 7,8 | <0,15 | 3,4 | 4,4 | | >10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 56 | | >1 | >1 | |
| 18S055 1-2 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | 21 | | <1 | <1 | |
| 18S908G 0-0,50 | | 0,816 | 0,8 | 0,518 | 0,435 | 0,989 | 0,298 | 0,767 | 0,132 | 0,575 | 0,776 | 3,9 | 2,5 | 6,4 | 0,1 | 1,8 | 4,5 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 103 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S908G 1-2 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 43 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S908G 2,1-2,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S909G 0,0-0,3 | | 0,205 | 0,178 | 0,102 | 0,115 | 0,207 | <0,08 | 0,143 | <0,08 | 0,11 | 0,137 | 0,7 | 0,49 | 1,2 | <0,15 | 0,38 | 0,81 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S909G 0,3-1,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S934 0,0 - 0,5 | | 1,91 | 1,88 | 1,48 | 1,48 | 2,37 | 0,766 | 1,98 | 0,239 | 1,51 | 1,28 | 9,6 | 6,2 | 16 | <0,15 | 4,7 | 11 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 46 | | <0,48 | 0,092 | |
| 18S934 3,0 - 3,5 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S935 0,5 - 1,0 | | 1,67 | 1,66 | 0,834 | 0,908 | 1 | 0,301 | 0,771 | 0,088 | 0,507 | 0,427 | 4,3 | 4 | 8,3 | <0,15 | 3,5 | 4,8 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | 22 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S935 3,4 - 4,0 | | 0,109 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | 0,11 | 0,11 | <0,15 | 0,11 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S936 1.0-1.5 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | |
| 18S936 3.0-3.55 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | |
| 18S937 1,3 - 2,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S937 3,5 - 4,0 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | |
| 18S938 1.0-1.3 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | |
| 18S938 4.0-4.5 | | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 | <30 | <20 | | <1 | <1 | |

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|---------------|---------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|--------|-----------|--------|------------|----------|------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Skogsområde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | 1,1-dikloreten | 1,2-diklorpropan | 1,1,1-trikloreten | 1,1,2-trikloreten | trikloreten | tetrakloreten | tetraklorretan (koltetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | antofyllit | krysofil | krokidolit | tremolit |
| | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | | | | | | | | | |
| 18S055 0-1 | | | | | | | | | | | 2018-06-12 | | | | | | | | |
| 18S055 1-2 | | | | | | | | | | | 2018-06-12 | | | | | | | | |
| 18S908G 0-0,50 | | | | | | | | | | | 2018-06-25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S908G 1-2 | | | | | | | | | | | 2018-06-25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S908G 2,1-2,4 | | | | | | | | | | | 2018-06-25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S909G 0,0-0,3 | | | | | | | | | | | 2018-06-25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S909G 0,3-1,0 | | | | | | | | | | | 2018-06-25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S934 0,0 - 0,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | | |
| 18S934 3,0 - 3,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | | |
| 18S935 0,5 - 1,0 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,05 | | 2018-10-08 | | | | | | | | |
| 18S935 3,4 - 4,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | | |
| 18S936 1.0-1.5 | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | | |
| 18S936 3.0-3.55 | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | | |
| 18S937 1,3 - 2,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | | |
| 18S937 3,5 - 4,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-10-08 | | | | | | | | |
| 18S938 1.0-1.3 | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | | |
| 18S938 4.0-4.5 | | | | | | | | | | | 2018-10-03 | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|----------|-----|-------------------|------------|------------|------------|-----------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------------|-------------|---|----------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektname: Lövsta Delområde: Järnväg | | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kviksilver Hg | Molybden Mo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | | | % | mg/kg TS | % | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | |
| 18S045 0-1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,3 | 4,85 | | 99,1 | 62,4 | 0,25 | 39 | 8,45 | 71,6 | <0,2 | | | |
| 18S045 1,0-2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,8 | 8,74 | | 114 | 47,9 | 0,277 | 42 | 5,98 | 29,1 | <0,2 | | | |
| 18S045 2,0-3,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,2 | 12,2 | | 146 | 60,2 | 0,364 | 33,9 | 6,24 | 229 | 0,275 | | | |
| 18S902G 0,2-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,9 | 60,8 | | 1020 | 1220 | 2,67 | 48,9 | 11,1 | 954 | 0,656 | | | |
| 18S902G 2,0-2,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,8 | 3,85 | | 137 | 92,5 | 0,345 | 28,9 | 11 | 73,3 | 0,221 | | | |
| 18S902G 2,2-2,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 5,93 | | 220 | 183 | 0,471 | 32 | 11,1 | 135 | <0,2 | | | |
| 18S902G 3,0-3,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,6 | 3,56 | | 99,9 | 37,9 | 0,18 | 43,2 | 15,4 | 33 | <0,2 | | | |
| 18S902G 4,0-5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,8 | 6,68 | | 215 | 168 | 0,329 | 45,6 | 15,5 | 132 | <0,2 | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|-------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | 100 | | | 10000 | 2500 | | 2500 | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | 120 | | | 200 | 500 | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | 40 | | | 100 | 250 | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | 35 | | | | 120 | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Järnväg | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaftylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen | bens(b)fluoranten |
| Plats | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| Enhet | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S045 0-1,0 | 17,1 | | | 46,5 | 146 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S045 1,0-2,0 | 23,4 | | | 29,6 | 150 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S045 2,0-3,0 | 24,8 | | | 31,9 | 207 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S902G 0,2-1 | 67,2 | | | 32,6 | 1800 | | <0,1 | 0,19 | <0,1 | <0,1 | 0,37 | 0,36 | 1,3 | 1,2 | 0,79 | 0,82 | 1,2 |
| 18S902G 2,0-2,2 | 19,6 | | | 31,3 | 170 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S902G 2,2-2,8 | 21,9 | | | 32,9 | 330 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S902G 3,0-3,5 | 28,4 | | | 47,5 | 116 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| 18S902G 4,0-5,0 | 30,5 | | | 49,4 | 294 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektname: Lövsta Delområde: Järnväg | | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dbens(ah)antracen | benso(ghi)perlyen | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S045 0-1,0 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 |
| 18S045 1,0-2,0 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 |
| 18S045 2,0-3,0 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 |
| 18S902G 0,2-1 | | 0,55 | 0,79 | 0,13 | 0,71 | 0,56 | 4,8 | 4,1 | 9 | 0,19 | 3,2 | 5,6 | | <10 | <10 | <20 | <20 |
| 18S902G 2,0-2,2 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 |
| 18S902G 2,2-2,8 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 |
| 18S902G 3,0-3,5 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | <0,3 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | <0,3 | | <10 | <10 | <20 | <20 |
| 18S902G 4,0-5,0 | | <0,08 | 0,099 | <0,08 | <0,1 | <0,08 | 0,099 | <0,5 | <1,5 | <0,15 | <0,25 | 0,099 | | <10 | <10 | <20 | <20 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 10000 | | 1000 | | | | | 1000 | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 500 | 1000 | 50 | 15 | | | 30 | | 0,04 | 40 | 50 | | 50 | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 100 | 100 | 10 | 3 | | | 10 | | 0,012 | 10 | 10 | | 10 | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektname: Lövsta Delområde: Järnväg | | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfluorantener | metylkryesener/metylbens(a)antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluen | etylbenzen | m,p-xylen | o-xylen | Xylen |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S045 0-1,0 | <30 | 37 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S045 1,0-2,0 | <30 | 26 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S045 2,0-3,0 | <30 | 81 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S902G 0,2-1 | <30 | <20 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1,3 | 1,8 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S902G 2,0-2,2 | <30 | 31 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S902G 2,2-2,8 | <30 | 23 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S902G 3,0-3,5 | <30 | 27 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S902G 4,0-5,0 | <30 | 23 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------|---------------|-----------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|--------|-----------|--------|------------|----------|-----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 0,6 | 1,2 | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0,2 | 0,4 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Järnväg | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,1,1-trikloreten | 1,1,2-trikloreten | trikloreten | tetrakloreten | tetraklorometan (kol-tetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | antofyllit | krysofil | krokdolit | tremolit |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | | | | | | | | | |
| 18S045 0-1,0 | | | | | | | | 2018-06-28 | | | | | | | | |
| 18S045 1,0-2,0 | | | | | | | | 2018-06-28 | | | | | | | | |
| 18S045 2,0-3,0 | | | | | | | | 2018-06-28 | | | | | | | | |
| 18S902G 0,2-1 | | | | | | | | - | | | | | | | | |
| 18S902G 2,0-2,2 | | | | | | | | - | | | | | | | | |
| 18S902G 2,2-2,8 | | | | | | | | - | | | | | | | | |
| 18S902G 3,0-3,5 | | | | | | | | - | | | | | | | | |
| 18S902G 4,0-5,0 | | | | | | | | - | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|----------|----------|-------------------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|---------------|-------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Småbåtshamn | | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TS 105°C | TOC | glödförlust av TS | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kviksilver Hg | Molybden Mo |
| Plats | Enhet | | % | mg/kg TS | % | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S925 1.0-1.5 | | | 70,2 | 3,22 | | | 11 | 0,722 | 116 | 91,2 | 0,534 | 54,2 | 15,8 | 72,4 | 0,272 | 5,25 |
| 18S925 4.0-4.3 | | | 89 | 0,212 | | | 0,787 | 0,263 | 15,9 | 11,2 | <0,1 | 7,48 | 2,45 | 9,74 | <0,2 | 0,426 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | 100 | | | 10000 | 2500 | | 2500 | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | 120 | | | 200 | 500 | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | 40 | | | 100 | 250 | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | 35 | | | | 120 | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Småbåtshamn | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaftülen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen |
| Plats | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S925 1.0-1.5 | 40,3 | 0,288 | 4,79 | 98,3 | 175 | | 40,7 | 0,443 | 9,06 | 8,14 | 20,7 | 3,34 | 13,9 | 14,1 | 3,24 |
| 18S925 4.0-4.3 | 4,75 | 0,082 | 1,73 | 9,96 | 26,3 | | 1,19 | <0,1 | 0,179 | 0,158 | 0,436 | <0,1 | 0,269 | 0,23 | 0,127 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Småbåtshamn | | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(ah)antracen | benso(ghi)perylen | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S925 1.0-1.5 | | 3,52 | 3,18 | 1,26 | 2,61 | 0,425 | 4,08 | 1,85 | 16 | 110 | 130 | 50 | 60 | 20 | | <4 | 50,8 |
| 18S925 4.0-4.3 | | 0,133 | 0,171 | <0,08 | 0,092 | <0,08 | 0,184 | 0,096 | 0,62 | 2,6 | 3,3 | 1,4 | 1,1 | 0,8 | | <4 | <4 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | 10000 | | 1000 | | | | | 1000 | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 500 | 500 | 500 | 1000 | | 50 | 15 | | | 30 | 0,04 | 40 | 50 | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | | 10 | 3 | | | 10 | 0,012 | 10 | 10 | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektname: Lövsta Delområde: Småbåtshamn | | | | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpirener/metyfluorantener | metylkrysener/metylbens(a)antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluen | etylbenzen | m,p-xylen |
| Plats | Enhet | | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S925 1.0-1.5 | 658 | 634 | 1300 | 2900 | | 162 | 177 | 9,9 | 3,9 | 13,8 | 190,8 | <0,01 | <0,05 | 2,06 | 8,51 | | | |
| 18S925 4.0-4.3 | 28 | 25 | 53 | 120 | | 6,88 | 4,56 | <1 | <1 | <1 | 5,06 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 50 | | | 0,2 | | | | 1,2 | 0,25 | 0,06 | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 10 | | | 0,008 | | | | 0,4 | 0,08 | 0,02 | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Småbåtshamn | | o-xylen | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | Flyktiga halogenerade föreningar | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-dikloretan | 1,2-dikloretan | trans-1,2-dikloretan | |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S925 1.0-1.5 | | 0,49 | 9 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S925 4.0-4.3 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Småbåtshamn | | | | | | | | | | |
| cis-1,2-dikloreten 1,1-dikloreten 1,2-diklorpropan 1,1,1-trikloreten 1,1,2-trikloreten trikloreten tetrakloreten tetraklorometan (koltetraklorid) vinylklorid Övrigt Sampling Date teknik ASBEST aktinolit amosit antofyllit krysofil krokidolit tremolit | | | | | | | | | | |
| Plats Enhet mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS mg/kg TS | | | | | | | | | | |
| 18S925 1.0-1.5 | | | | | | | | | | |
| 18S925 4.0-4.3 | | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jod

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------|----------|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Västerorts RC | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS 105°C | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOC | | | | | | | | | | | | | | | |
| glödförlust av TS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grundämnen | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenik As | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antimon Sb | | | | | | | | | | | | | | | |
| Barium Ba | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bly Pb | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kadmium Cd | | | | | | | | | | | | | | | |
| Krom Cr | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kobolt Co | | | | | | | | | | | | | | | |
| Koppar Cu | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kvicksilver Hg | | | | | | | | | | | | | | | |
| Molybden Mo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | |
| | | % | mg/kg TS | % | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S019 0.0-0.8 | | 85 | 2,7 | | | 4,97 | 8,12 | 339 | 227 | 1,47 | 36,9 | 9,78 | 174 | 1,11 | 1,48 |
| 18S019 4.0-5.0 | | 89,4 | 0,063 | | | 1,5 | 0,0794 | 14,4 | 5,34 | <0,1 | 10,8 | 3,23 | 8,48 | <0,2 | 0,761 |
| 18S022 0.5-1.0 | | 85,8 | 3,16 | | | 4,29 | 5,43 | 258 | 160 | 1,28 | 36,6 | 10,6 | 137 | 0,852 | 1,31 |
| 18S022 1.5-2.0 | | 79,4 | 0,374 | | | 2,93 | 0,307 | 68,8 | 23,2 | 0,148 | 37,7 | 14 | 28,8 | <0,2 | 0,926 |
| 18S022 6.3-6.5 | | 87,5 | 0,222 | | | 1,79 | 0,124 | 21,2 | 8,01 | <0,1 | 13,4 | 4,88 | 10,9 | <0,2 | 0,442 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 100 | | | 10000 | 2500 | 2500 | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 120 | | | 200 | 500 | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 40 | | | 100 | 250 | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | 35 | | | | 120 | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Västerorts RC | | Nickel Ni | Silvar Ag | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaflylen | acenaften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S019 0.0-0.8 | | 22,3 | 3,86 | 59,7 | 33,5 | 501 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | 0,18 | 0,117 | 0,122 |
| 18S019 4.0-5.0 | | 6,22 | <0,05 | 1,13 | 12,1 | 21,2 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 |
| 18S022 0.5-1.0 | | 23,2 | 3,2 | 32,6 | 33 | 420 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 |
| 18S022 1.5-2.0 | | 27,6 | 0,0774 | 3,1 | 42,4 | 92,9 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 |
| 18S022 6.3-6.5 | | 9,7 | <0,05 | 1,16 | 15,9 | 34,1 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|-----------------------|----------------|-----------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Västerorts RC | | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(ah)antracen | benso(ghi)perylen | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alfater >C5-C8 | alfater >C8-C10 |
| Plats | Enhet | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S019 0.0-0.8 | | 0,19 | <0,08 | 0,107 | <0,08 | 0,125 | 0,098 | 0,63 | 0,51 | 1,1 | <0,15 | 0,38 | 0,76 | | <4 | <4 |
| 18S019 4.0-5.0 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | >4 | <4 |
| 18S022 0.5-1.0 | | 0,115 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,12 | <0,44 | 0,12 | <0,15 | <0,25 | 0,12 | | <4 | <4 |
| 18S022 1.5-2.0 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | >4 | <4 |
| 18S022 6.3-6.5 | | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | | <4 | <4 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|------------|-----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | 10000 | | 1000 | | | | | 1000 | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 500 | 500 | 500 | 1000 | | 50 | 15 | | 30 | 0,04 | 40 | 50 |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | | 10 | 3 | | 10 | 0,012 | 10 | 10 |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektamn: Lövsta Delområde: Västerorts RC | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | |
| | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfluorantener | metylkrysener/metylbens(a)antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | bensen | toluen | etylbenzen | m,p-xylen |
| | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S019 0.0-0.8 | <20 | <20 | <24 | 104 | | <0,48 | <1,24 | >1 | >1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S019 4.0-5.0 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | >1 | >1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S022 0.5-1.0 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S022 1.5-2.0 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | >1 | >1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18S022 6.3-6.5 | <20 | <20 | <24 | <20 | | <0,48 | <1,24 | <1 | <1 | <1 | 1,12 | <0,01 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jod

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|----------|----------|----------|-----|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Västerorts RC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | o-xylen | Xylen | TEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | Flyktiga halogenerade föreningar | Triklormetan (kloroform) | diklormetan | 1,1-dikloreten | 1,2-dikloreten | trans-1,2-dikloreten | cis-1,2-dikloreten |
| | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 18S019 0.0-0.8 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S019 4.0-5.0 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S022 0.5-1.0 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S022 1.5-2.0 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18S022 6.3-6.5 | | <0,05 | <0,05 | <0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat jord

| Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|---------------|----------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|--------|-----------|--------|------------|----------|------------|----------|
| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Delområde: Västerorts RC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | 1,1-dikloreten | 1,2-diklorpropan | 1,1,1-trikloreten | 1,1,2-trikloreten | trikloreten | tetrakloreten | tetraklormetan (kol-tetraklorid) | vinylklorid | Övrigt | Sampling Date | teknik | ASBEST | aktinolit | amosit | antofyllit | krysotil | krokidolit | tremolit |
| | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | | | | | | | | | |
| 18S019 0.0-0.8 | | | | | | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | | |
| 18S019 4.0-5.0 | | | | | | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | | |
| 18S022 0.5-1.0 | | | | | | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | | |
| 18S022 1.5-2.0 | | | | | | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | | |
| 18S022 6.3-6.5 | | | | | | | | | | | 2018-10-17 | | | | | | | | |

BILAGA 5

2019-02-26

Sammanställning analysresultat – grundvatten

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | | | | 1 | | 0,5 | 0,1 | 0,5 | | 20 | 0,005 | | 0,5 | | | 5 | | | | | | | |
|---|-------|-----------------|---------------------|------------|------------|------------|-----------|--------|------------|---------|-----------|-----------|----------------|-------------|-----------|---------|-----------|---------|--------|----------|-------------|-----------|---------|-----------|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | | | | 2 | | 1 | 0,5 | 5 | | 200 | 0,01 | | 2 | | | 10 | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | | | | 5 | | 2 | 1 | 10 | | 1000 | 0,05 | | 10 | | | 100 | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | | | | 10 | | 10 | 5 | 50 | | 2000 | 1 | | 20 | | | 1000 | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 13005526-910 Projektamn: Lövsta | | Redoxparametrar | Redoxindex - vatten | Nitrat NO3 | Grundämnen | Arsenik As | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | PAH:er | naftalen | acenaftilen | acenaften | fluoren | fenantren |
| Plats | Enhet | | mg/l | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| 18S-M2 | | 0,309193548 | <0,27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S-M3U | | 0,309193548 | <0,27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S908G | | 0,309193548 | <0,27 | 38,1 | 477 | 192 | 1,96 | 77,9 | 24,1 | 209 | 0,446 | 39,2 | 61,7 | 29,3 | 99 | 508 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 |
| 18S905G | | 0,309193548 | <0,27 | 4,8 | 185 | 21,1 | 0,24 | 42,3 | 6,64 | 21,2 | 0,042 | 7,1 | 12 | 3,4 | 33,3 | 86,7 | | 0,022 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 |
| 18S901G | | 0,309193548 | <0,27 | 6,4 | 107 | 16,6 | <0,2 | 38 | 8,89 | 24,3 | <0,02 | 17,1 | 22,7 | 1,7 | 41,8 | 81,8 | | 0,02 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 |
| 18S202 | | 0,309193548 | <0,27 | 3 | 63,6 | <1 | <0,5 | <5 | 1,61 | <1 | <0,01 | 7,2 | 6,4 | <1 | <5 | 13,8 | | 0,182 | 0,529 | 0,408 | 0,71 | 7,61 | 7,61 | 7,61 |
| 18S910GO | | 0,309193548 | <0,27 | 65,8 | 2420 | 3260 | 9,21 | 141 | 39,5 | 2800 | 0,522 | 23,5 | 363 | 592 | 49,9 | 3470 | | 0,033 | 0,275 | 0,262 | 0,718 | 7,2 | 7,2 | 7,2 |
| 18S203 | | 0,309193548 | <0,27 | 4,5 | 83,5 | <1 | <0,2 | <5 | <0,5 | <1 | <0,02 | 11,6 | <3 | <1 | <5 | 24,7 | | 0,079 | 0,051 | 0,229 | 0,098 | 0,495 | 0,495 | 0,495 |
| 18S911GO | | 0,309193548 | <0,27 | 47,7 | 406 | <1 | <0,2 | <5 | <0,5 | 1,4 | <0,02 | 11,9 | <3 | <1 | <5 | 8,7 | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S904G | | 0,309193548 | <0,27 | 4,5 | 63,9 | 7,1 | 0,46 | <5 | 0,78 | 3,3 | <0,02 | 10,4 | <3 | 1,1 | <5 | 24,9 | | 0,723 | 0,014 | 5,03 | 4,72 | 7,27 | 7,27 | 7,27 |
| 18S-M1 | | 1,236774194 | 0,54 | <1 | 26,6 | <1 | <0,5 | <5 | 1,57 | 9 | <0,01 | 2,1 | 3 | <1 | <5 | 52,7 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 |
| 18S918G | | 0,309193548 | <0,27 | 4,2 | 139 | 14300 | 0,26 | <5 | 1,46 | 10600 | 0,038 | 5,2 | 4,6 | 2,9 | <5 | 24800 | | 0,018 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,016 | 0,016 |
| 18S906G | | 0,309193548 | <0,27 | 124 | 5150 | 5790 | 33,8 | 484 | 108 | 3440 | 14,6 | 19,6 | 317 | 425 | 444 | 15700 | | 0,472 | 0,022 | 0,589 | 0,388 | 0,863 | 0,863 | 0,863 |
| 18S917G | | 3,779032258 | <3,3 | 55,7 | 1330 | 1160 | 5,64 | 293 | 28,8 | 683 | 6,16 | 61,6 | 124 | 2140 | 79,2 | 3300 | | 15,6 | 0,08 | 1,33 | 2,21 | 9,05 | 9,05 | 9,05 |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| | | 0,0005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------------|------------|--------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------|---------------|--------|--------|-------|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------|--|
| | | 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 150 | 10 | 1 | 2000 | 1000 | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2000 | 10 | 300 | 3000 | 100 | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 5 | 0,5 | 300 | 150 | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 13005526-910 Projektamn: Lövsta | | antracenen | fluoranten | pyren | bens(a)antracenen | kyrsen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(a,h)antracenen | bensol(ghi)perylene | indeno(1,23cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C5-C10 | | |
| Plats | Enhet | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | | |
| 18S-M2 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | | |
| 18S-M3U | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | | |
| 18S908G | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,049 | <0,063 | <0,11 | <0,021 | <0,035 | <0,056 | | <10 | <10 | 10 | | | |
| 18S905G | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,049 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | <0,035 | <0,056 | | <10 | <10 | 10 | | | |
| 18S901G | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,049 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | <0,035 | <0,056 | | <10 | <10 | 10 | | | |
| 18S202 | | 2,96 | 21,1 | 17,8 | 11,5 | 10,4 | 17,4 | 6,49 | 15,4 | 2,94 | 10,5 | 13,9 | 78 | 62 | 140 | 1,1 | 50 | 89 | | <10 | <10 | 10 | | |
| 18S910GO | | 2,86 | 11,7 | 8,8 | 6,42 | 5,73 | 8,88 | 3,31 | 5,95 | 1,31 | 4,04 | 4,41 | 36 | 36 | 72 | 0,57 | 31 | 40 | | <10 | <10 | 10 | | |
| 18S203 | | 0,178 | 1,51 | 1,35 | 0,921 | 0,68 | 1,31 | 0,447 | 1,03 | 0,157 | 0,556 | 0,92 | 5,5 | 4,5 | 10 | 0,36 | 3,6 | 6 | | <10 | <10 | 10 | | |
| 18S911GO | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,035 | <0,045 | <0,08 | <0,015 | <0,025 | <0,04 | | <10 | <10 | 10 | | |
| 18S904G | | 0,354 | 1,03 | 0,498 | 0,029 | 0,023 | 0,018 | <0,01 | 0,012 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,082 | 20 | 20 | 5,8 | 14 | 0,082 | | <10 | <10 | 10 | | |
| 18S-M1 | | <0,014 | 0,018 | 0,017 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,049 | 0,035 | 0,035 | <0,021 | 0,035 | <0,056 | | <10 | <10 | 10 | | | |
| 18S918G | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,018 | 0,016 | <0,04 | | <10 | <10 | 10 | | | |
| 18S906G | | 0,187 | 0,683 | 0,534 | 0,292 | 0,251 | 0,375 | 0,159 | 0,33 | 0,063 | 0,21 | 0,272 | 1,7 | 3,9 | 5,7 | 1,1 | 2,7 | 2 | | <10 | <10 | 10 | | |
| 18S917G | | 1,5 | 7,67 | 6,56 | 2,69 | 2,27 | 2,36 | 0,929 | 1,74 | 0,201 | 0,894 | 1,27 | 11 | 45 | 56 | 17 | 27 | 12 | | <10 | <10 | 10 | | |

2018-11-29

15004355-910 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------------------|---------------|-----------------------|------------------|-------|--------|---------------|-------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | | | | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | | | | | | | | | | | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 13005526-910 Projekt namn: Lövsta | | cis-heptaklorepoxid | hexaklorethan | trans-heptaklorepoxid | Diverse kolväten | MTBE | Övrigt | Sampling Date | nitratkväve | filtrering metaller, vid provtagning | tetraklormetan (kol-tetraklorid) | filtrering 0,45 µm; metaller |
| Plats | Enhet | µg/l | µg/l | µg/l | | µg/l | | | mg/l | | µg/l | |
| 18S-M2 | | - | - | - | | - | | 2018-07-02 | <0,06 | | - | - |
| 18S-M3U | | - | - | - | | - | | 2018-07-02 | <0,06 | | - | - |
| 18S908G | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | ja | <0,1 | - |
| 18S905G | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | ja | <0,1 | - |
| 18S901G | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | ja | <0,1 | - |
| 18S202 | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | - | <0,1 | ja |
| 18S910GO | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | ja | <0,1 | - |
| 18S203 | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | ja | <0,1 | - |
| 18S911GO | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | ja | <0,1 | - |
| 18S904G | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | <0,06 | ja | <0,1 | - |
| 18S-M1 | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | <0,2 | | 2018-07-03 | 0,122 | - | <0,1 | ja |
| 18S918G | | <0,04 | <0,04 | <0,04 | | <0,38 | | 2018-06-28 | <0,06 | ja | <0,1 | |
| 18S906G | | <0,06 | <0,06 | <0,06 | | <0,2 | | 2018-06-28 | <0,06 | - | <0,1 | |
| 18S917G | | <0,07 | <0,07 | <0,07 | | <0,2 | | 2018-06-28 | <0,75 | - | <0,1 | |

2018-11-29

15004355 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| | | 0,0005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-----------|----------|------------|--------|-----------------|--------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|--------|--------|----|
| | | 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 150 | 10 |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2000 | 10 |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 5 |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 13005526-910 Projekt namn: Lövsta | | ace-naften | fluoren | fenantren | antracen | fluoranten | pyren | bens(a)antracen | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(a,h)antracen | bensol(ghi)perylene | indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | |
| Plats | Enhet | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | |
| 18S903 | | <0,01 | <0,01 | 0,012 | <0,01 | 0,015 | 0,012 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,035 | 0,16 | 0,16 | 0,12 | 0,039 | |
| 18S9019 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,049 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | <0,035 | |
| 18S9022 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | 0,024 | 0,023 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | 0,052 | 0,047 | 0,099 | <0,021 | 0,047 | |
| 18S926 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | 0,031 | 0,03 | 0,021 | 0,024 | 0,029 | <0,014 | 0,02 | <0,014 | 0,019 | <0,014 | 0,094 | 0,08 | 0,17 | <0,021 | 0,061 | |
| 18S938 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | 0,024 | 0,022 | 0,02 | 0,02 | 0,026 | <0,014 | 0,019 | <0,014 | 0,018 | <0,014 | 0,085 | 0,23 | 0,32 | 0,17 | 0,046 | |
| 18S936 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | 0,022 | 0,019 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | 0,022 | <0,014 | 0,019 | <0,014 | 0,022 | 0,082 | 0,1 | 0,022 | 0,041 | |
| 18S935 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 18S934 | | <0,014 | <0,014 | <0,014 | <0,014 | 0,047 | 0,052 | 0,033 | 0,036 | 0,056 | 0,018 | 0,042 | <0,014 | 0,04 | 0,025 | 0,21 | 0,17 | 0,38 | 0,026 | 0,099 | |
| 18S937 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 18S927 | | <0,014 | <0,014 | 0,148 | 0,029 | 0,475 | 0,394 | 0,322 | 0,377 | 0,532 | 0,18 | 0,445 | 0,065 | 0,371 | 0,278 | 2,2 | 1,4 | 3,6 | 0,031 | 1 | |
| 18S004 | | 0,789 | 0,513 | 6,21 | 0,539 | 4,74 | 3,04 | 3,35 | 3,13 | 1,68 | 0,657 | 1,09 | 0,193 | 0,455 | 0,435 | 11 | 100 | 120 | 89 | 15 | |
| 18S999 | | 2,03 | 1,62 | 2,3 | 0,187 | 0,718 | 0,507 | 0,137 | 0,133 | 0,054 | 0,02 | 0,062 | 0,011 | 0,069 | 0,029 | 0,45 | 17 | 17 | 11 | 5,3 | |
| 18S921 | | 12,8 | 18,8 | 68,1 | 11,9 | 29 | 18,1 | 18,3 | 18,4 | 16 | 4,89 | 26,2 | 4,87 | 18,6 | 13,3 | 100 | 300 | 400 | 140 | 150 | |
| 18S919 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 18S930 | | 0,42 | 0,07 | 0,492 | 0,155 | 1,44 | 1,17 | 0,89 | 0,972 | 1,1 | 0,393 | 0,983 | 0,159 | 0,684 | 0,553 | 5,1 | 4,6 | 9,6 | 0,55 | 3,3 | |

2018-11-29

15004355 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------------|------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | 1 | 2000 | 1000 | 1500 | 3000 | | | | | | | | | | | | | | | 3000 | 40 | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | 300 | 3000 | 100 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | 800 | 25000 | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | 0,5 | 300 | 150 | 300 | 3000 | | | | | | | | | | | | | | | 500 | 5 | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 13005526-910 Projekt namn: Lövsta | | PAH-H | Alifatiska föreningar | alifater >C5-C8 | alifater >C8-C10 | alifater >C5-C10 | alifater >C10-C12 | alifater >C12-C16 | alifater >C10-C16 | alifater >C5-C16 | alifater >C16-C35 | alifater >C5-C12 | alifater >C12-C35 | S:a 4 PAH:er | summa alifater | Aromatiska föreningar | aromater >C8-C10 | aromater >C10-C16 | metylpyrener/metylfuranter | metylkrysenol/metylbencen/antracener | aromater >C16-C35 | aromater >C10-C35 | summa aromater |
| Plats | Enhet | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| 18S903 | | <0,04 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | 11 | 15 | 16 | 0,02 | 36 | | | 1,46 | 0,76 | <1 | <1 | <1 | 1,26 | 2,72 |
| 18S9019 | | <0,056 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | <10 | 15 | 10 | 0,028 | 30 | | | <0,3 | 0,057 | <1 | <1 | <1 | 0,557 | 0,707 |
| 18S9022 | | 0,052 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | 14 | 15 | 19 | 0,037 | 39 | | | <0,3 | <0,775 | <1 | <1 | <1 | 0,8875 | 1,0375 |
| 18S926 | | 0,11 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | 27 | 15 | 32 | 0,062 | 52 | | | <0,3 | <0,775 | <1 | <1 | <1 | 0,8875 | 1,0375 |
| 18S938 | | 0,1 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | <10 | 15 | 10 | 0,058 | 30 | | | 1,85 | <0,775 | <1 | <1 | <1 | 0,8875 | 2,7375 |
| 18S936 | | 0,041 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | 26 | 15 | 31 | 0,04 | 51 | | | 0,05 | <0,775 | <1 | <1 | <1 | 0,8875 | 0,9375 |
| 18S935 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S934 | | 0,25 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | 10 | 15 | 15 | 0,139 | 35 | | | <0,3 | <0,775 | <1 | <1 | <1 | 0,8875 | 1,0375 |
| 18S937 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S927 | | 2,6 | <10 | <10 | 10 | <10 | <10 | 10 | <20 | 31 | 15 | 36 | 1,361 | 56 | | | <0,3 | <0,775 | <1 | <1 | <1 | 0,8875 | 1,0375 |
| 18S004 | | 11 | <10 | <10 | 10 | 19 | 24 | 43 | 43 | 42 | 29 | 66 | 3,227 | 100 | | | 87,4 | 20,7 | 2,3 | 2,2 | 4,5 | 25,2 | 112,6 |
| 18S999 | | 0,52 | <10 | 14 | 19 | 25 | 26 | 51 | 65 | 70 | 44 | 96 | 0,172 | 145 | | | 88,4 | 12,2 | <1 | <1 | <1 | 12,7 | 101,1 |
| 18S921 | | 120 | <10 | 20 | 25 | 1520 | 1990 | 3510 | 3500 | 4950 | 1545 | 6940 | 52,79 | 8490 | | | 436 | 291 | 19,4 | 13,3 | 32,7 | 323,7 | 759,7 |
| 18S919 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S930 | | 5,7 | <10 | <10 | 10 | 37 | 122 | 159 | 160 | 1710 | 47 | 1832 | 2,73 | 1884 | | | 0,59 | 2,46 | 2,1 | 1,1 | 3,2 | 5,66 | 6,25 |

2018-11-29

15004355 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | 0,02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------------|--------|--------|------------|-----------|---------|-------|------|-------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-------|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | 3000 | 10000 | 10000 | 2000 | | | | 3000 | | | | | | | | | | | | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | 3000 | 50 | 7000 | 6000 | | | | 3000 | | | | | | | | | | | | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | 500 | 500 | 500 | 500 | | | | 500 | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 13005526-910 Projekt namn: Lövsta | | summa xylen | bensen | toluen | etylbenzen | m,p-xylen | o-xylen | Xylen | TEX | BTEX | PCB | S:a PCB 7 | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | summa PCB | PAH-4 |
| Plats | Enhet | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| 18S903 | | 3,55 | <0,2 | 1,85 | 0,64 | 2,09 | 1,46 | 3,6 | 2,49 | 2,59 | | <0,0073 | <0,0022 | <0,0022 | <0,0015 | <0,0022 | <0,0024 | <0,0022 | <0,0019 | 0,0073 | 0,02 |
| 18S9019 | | 0,2 | <0,2 | 0,22 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,32 | 0,42 | | <0,0073 | <0,0022 | <0,0022 | <0,0015 | <0,0022 | <0,0024 | <0,0022 | <0,0019 | 0,0073 | 0,028 |
| 18S9022 | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,2 | 0,3 | | <0,0073 | <0,0022 | <0,0022 | <0,0015 | <0,0022 | <0,0024 | <0,0022 | <0,0019 | 0,0073 | 0,037 |
| 18S926 | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,2 | 0,3 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,062 |
| 18S938 | | 0,62 | <0,2 | 0,3 | <0,2 | 0,3 | 0,32 | 0,62 | 0,4 | 0,5 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,058 |
| 18S936 | | 0,2 | <0,2 | 0,76 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,86 | 0,96 | | <0,0073 | <0,0022 | <0,0022 | <0,0015 | <0,0022 | <0,0024 | <0,0022 | <0,0019 | 0,0073 | 0,04 |
| 18S935 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S934 | | 0,2 | <0,2 | 0,25 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,35 | 0,45 | | <0,0073 | <0,0022 | <0,0022 | <0,0015 | <0,0022 | <0,0024 | <0,0022 | <0,0019 | 0,0073 | 0,139 |
| 18S937 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S927 | | 0,2 | <0,2 | 0,26 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,36 | 0,46 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,361 |
| 18S004 | | 50,2 | 8,62 | 16,5 | 2,4 | 33,3 | 16,9 | 50 | 18,9 | 27,52 | | <0,18 | <0,055 | <0,055 | <0,0375 | <0,055 | <0,06 | <0,055 | <0,0475 | 0,1825 | 3,227 |
| 18S999 | | 16,68 | 6,75 | 2,93 | 2,83 | 12,9 | 3,78 | 17 | 5,76 | 12,51 | | 0,19 | <0,022 | <0,022 | <0,015 | <0,022 | 0,105 | 0,0632 | 0,021 | 0,2297 | 0,172 |
| 18S921 | | 85,9 | <0,2 | <0,2 | 8,3 | 69,4 | 16,5 | 86 | 8,4 | 8,5 | | 1,6 | 0,275 | 0,246 | 0,354 | 0,145 | 0,261 | 0,174 | 0,101 | 1,556 | 52,79 |
| 18S919 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S930 | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,2 | 0,3 | | 25 | 5,18 | 4,21 | 6,36 | 2,46 | 3,86 | 2,19 | 0,678 | 24,938 | 2,73 |

2018-11-29

15004355 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------|---------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 13005526-910 Projekt namn: Lövsta | | PFAS | PFOA perfluoroktansyra | PFBA perfluorbutansyra | PFPeA perfluorpentansyra | PFHxA perfluorhexansyra | PFHpA perfluorheptansyra | PFNA perfluorononansyra | PFDA perfluordekansyra | PFUnDA perfluorundekansyra | PFDDA perfluordodekansyra | 6:2 FTs fluorelomersulfonat | Övrigt | Sampling Date | nitratkväve | filtrering 0,45 µm; metaller | PFBS perfluorbutansulfonsyra | PFHxS perfluorhexansulfonsyra |
| Plats | Enhet | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | | | mg/l | | µg/l | µg/l |
| 18S903 | | | 0,0809 | <0,1 | 0,05 | 0,045 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-30 | <0,03 | Ja | 0,016 | 0,022 |
| 18S9019 | | | 0,152 | 0,115 | 0,305 | 0,25 | 0,159 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-30 | 0,085 | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S9022 | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-30 | <0,03 | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S926 | | | 0,0128 | <0,01 | <0,01 | 0,011 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,059 | | 2018-10-30 | - | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S938 | | | <0,01 | 0,014 | <0,01 | 0,015 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,034 | | 2018-10-30 | - | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S936 | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-30 | - | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S935 | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-10-30 | - | Ja | - | - |
| 18S934 | | | 0,0134 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-30 | 0,99 | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S937 | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | 2018-10-30 | - | Ja | - | - |
| 18S927 | | | 0,0153 | 0,012 | 0,019 | 0,017 | 0,011 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,028 | | 2018-10-30 | - | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S004 | | | 0,0243 | <0,1 | 0,192 | 0,075 | 0,026 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-30 | 0,14 | Ja | <1 | 0,012 |
| 18S999 | | | 0,022 | <0,4 | 0,182 | 0,041 | 0,012 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | 2018-10-30 | <0,03 | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S921 | | | 0,0279 | 0,19 | 0,113 | 0,096 | 0,038 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | | 2018-10-30 | <0,03 | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S919 | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,025 | | 2018-10-30 | - | Ja | <0,01 | <0,01 |
| 18S930 | | | <0,01 | 0,013 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,131 | | 2018-11-05 | <0,06 | Ja | <0,01 | <0,01 |

2018-11-29

15004355 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 13005526-910 Projekt namn: Lövsta | | PFOS perfluoroktansulfons yra | PFAS, summa 11 µg/l | PFTDA perfluortridekansyra | PFTEDA perfluortetradekansy ra | PFPeS perfluorpentansulfon syra | PFHpS perfluorheptansulfon syra | PFNS perfluoronansulfons yra | PFDS perfluordekansulfons yra | PFDDoS perfluordodekansulfon syra | fluortelomersulfonat 4:2 FTS | fluortelomersulfonat 8:2 FTS | FOSA perfluoroktansulfona mid | MeFOSA N- metylperfluoroktans ulfonamid | EFOSA N- etylperfluoroktansulf onamid |
| Plats | Enhet | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| 18S903 | | 0,104 | 0,34 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S9019 | | 0,0167 | 1 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S9022 | | <0,01 | ej det | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S926 | | <0,01 | 0,083 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S938 | | <0,01 | 0,063 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S936 | | <0,01 | ej det | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S935 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S934 | | 0,0129 | 0,026 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S937 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S927 | | 0,016 | 0,12 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S004 | | 0,0152 | 0,34 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S999 | | 0,0567 | 0,31 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S921 | | 0,0364 | 0,52 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S919 | | 0,0207 | 0,046 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |
| 18S930 | | <0,01 | 0,14 | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,05 | <0,05 |

2018-11-29

15004355 Lövsta Mark och VA
Sammanställning analysresultat grundvatten

| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | | | | | | | |
|--|-------|---|--|---|--|---|----------------------------------|--|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | | | | | | | |
| Risk för fri fas (SPI 2012, s. 79) | | | | | | | | |
| Ångor i byggnader (1/5000) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | |
| Miljörisk ytvatten (1/100) (SPI 2012, s. 78) | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | |
| Projektnr: 13005526-910 Projektnamn: Lövsta | | MeFOSE N- metylperfluoroktansulfonamidetanol | EtFOSE N- etylperfluoroktansulfonamidetanol | FOSAA perfluoroktansulfonamidättsyra | MeFOSAA N- metylperfluoroktansulfonamidättsika. | EtFOSAA N- etylperfluoroktansulfonamidättsika. | HPFHpa 7H- perfluorheptansyra | PF37DMOA perfluor- 3,7-dimetyloktansyra |
| Plats | Enhet | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| 18S903 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S9019 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S9022 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S926 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S938 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S936 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S935 | | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S934 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S937 | | - | - | - | - | - | - | - |
| 18S927 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S004 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S999 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S921 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S919 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 18S930 | | <0,025 | <0,025 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |

Bilaga 2c

2019-06-10

Deponigas – Mätning och riskbedömning, Lövsta

PM

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| UPPDRAG Lövsta Mark & VA | UPPDRAGSLEDARE Gwen Bengtsson | DATUM 2019-04-10 Reviderad 2019-06-10 |
| UPPDRAGSNUMMER 13005526 | UPPRÄTTAD AV Jenny Kivistö, Ida Arvidsson | GRANSKAT AV Åsa Kolmert Strickland |

Bilaga 1 – Resultat av deponigasundersökning illustrerat på karta

Bilaga 2 – Gasmättningsprotokoll 2018-2019

Deponigas – Mätning och riskbedömning, Lövsta

Bakgrund

En kraftvärmeanläggning med tillhörande service- och kontorsbyggnader planeras i Lövsta. Viss tillhörande byggnation kommer ligga under marknivå, då en plastskärare ska vara placerad i en bunker under markytan. Fickan där plasten förvaras ska vara i markplan.

På området finns idag en återvinningscentral samt företaget Svensk Freonhantering. Området är beläget mellan två äldre deponier. I deponierna ska främst aska ha deponerats. Det kan inte uteslutas att det bildats deponigas i avfallet. Deponigas består främst av metan och koldioxid och kan utgöra en hälso- och säkerhetsrisk om den tränger in i slutna utrymmen såsom byggnader. Mot denna bakgrund har Sweco utfört gasundersökningar i området och en riskbedömning enligt metoden *modifierad Wilson-Card klassificering*. Resultatet från detta presenteras i föreliggande PM.

Deponigas

Deponigas bildas när avfall och organiskt material bryts ned i en deponi. Gasen består i huvudsak av metan och koldioxid. Metan är en explosiv gas om den är blandad med luft och metanhalten i blandningen är mellan 5 volym-% (Lower Flammable Limit, LFL) och 15 volym-% (Upper Flammable Limit, UFL). Explosion kan endast ske om gasen är i ett slutet utrymme, men brand kan uppstå i öppna utrymmen om metan antänds. För uppskattning av denna risk, används begreppet LEL, Lower Explosion Limit. Koldioxid är giftigt i relativt låga koncentrationer och kan också orsaka kvävning. Enligt NHBC (2007) kan huvudvärk och andnöd uppkomma vid redan vid 3 %. LTEL (Long term exposure limit; 8 h exponering) har dock bedömts till 0,5 % och STEL (Short term exposure limit; 15 min exponering) till 1,5 % av UK Health & Safety Executive (NHBC, 2007).

Metan och andra gaser kan spridas genom markens porer. Beroende på markförhållanden, grundvattennivåer och omkringliggande byggnader kan deponigas förflytta sig långt från källan. Deponigas kan tränga in i byggnader genom sprickor och håligheter i bottenplattan, eller genom ledningar och rör.

1 (11)

Sweco
Drottningtorget 14
Box 286
SE-201 22 Malmö, Sverige
Telefon +46 (0)4 016 70 00
Fax
www.sweco.se

Sweco Environment AB
RegNo: 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Ida Arvidsson
Civilingenjör Ekosystemteknik
Avfall Syd, Malmö
Telefon direkt +46 (0)4 037 53 84
Mobil +46 (0)730 79 18 14
ida.arvidsson@sweco.se

HR

\\sestofs010\projekt\21133\13005526\000\10_dokument\n_förorenad_mark_hydrogeologi\rapporter\övergripanderapport20190617\bilaga\bilaga2\bilaga_2_c_

Vid den planerade byggnationen i Lövsta kommer markförhållanden i området att förändras. Med förtätningen av markytan finns det en ökad risk att eventuell deponigas som tidigare ventilerats fritt ur marken ansamlas under byggnaden, vilket kan leda till att ett gastryck byggs upp. Gasen kan också tvingas hitta nya vägar ut ur marken vilket kan leda till att den sprids till omgivningarna. Det finns även en risk att gas tar sig in i byggnader, om inte rätt åtgärder vidtas.

Deponigasblandningen av metan och koldioxid kan vara lättare eller tyngre än luft beroende på dess sammansättning. Ofta är den tyngre än luft, och ansamlas då i låga punkter, varför även risk för kvävning måste beaktas vid arbete i låga punkter, såsom i brunnar och i källare. Metangas är dessutom en kraftig växthusgas och utsläpp till atmosfären bör därför minimeras.

Om deponigas ansamlas i ett slutet utrymme eller en byggnad, kan alltså allvarliga hälso- och säkerhetsrisker uppkomma. När deponigasen sprids genom marken sker utspädning och koncentrationer av metan högre än 15 % kan därför spädas in i det explosiva intervallet. Syrgashalten minskar också där deponigas förekommer. Syrgasnivåer under 10 % leder till kvävning.

Syfte

Syftet med detta PM är att presentera den riskbedömning som har gjorts samt vilka åtgärder som är lämpliga att vidta. Riskbedömningen grundar sig i gasmätningar som utförts mellan december 2018 och april 2019.

Andra undersökningar

Det har parallellt med deponigasundersökningen utförts ett flertal andra undersökningar inom området, med avseende på exempelvis markföroreningar och grundvattenföroreningar.

I småbåtshamnen har en porgasundersökning genomförts. Vid undersökningen, som utfördes med fokus på flyktiga organiska kolväten (VOC), gjordes även fältmätningar som innefattade metan, koldioxid och syre. Metoden som då användes skiljer sig från den som använts i föreliggande deponigasundersökning. Porgasmätningarna representerar förekomst av metan i 22 provpunkter ca 30-80 cm under markytan och vid ett mättillfälle. Mängden gas som tas ut vid denna typ av provtagning är betydligt mindre än vid den typ av provtagning som presenteras i föreliggande rapport. Vid porgasundersökningen i småbåtshamnen konstaterades 4 % metan i en punkt (18S407), vilket är i närheten av det intervall som kan utgöra en explosiv blandning (5-15 %). Resultat från porgasundersökningen redovisas i separat dokument¹.

¹ Sweco 2019. Fältredogörelse, Porgasmätning i småbåtshamnen vid Lövsta. 2019-06-04.

2 (11)

PM
2019-04-10
REVIDERAD 2019-06-10

Metod

I följande kapitel redogörs för hur gasmätningar, riskbedömning och beräkningar av så kallade gas screening values (GSV) har utförts.

Mätpunkter

Mätningar har utförts i grundvattenrör som tidigare installerats i området samt i för ändamålet avsedda gasrör, som installerades i samband med de inledande mätningarna 12-14 december 2018. De rör som är specifikt avsedda för gasmätning är 18S307, 18S007, 18S010 och 18S054, se bilaga 1 för placering.

Gasrören har ett djup på mellan 7 och 13 meter. Rören är av PEH med innerdiameter 42 mm och ytterdiameter 50 mm. Rören har försetts med filter från botten och upp till 1 meter under markytan. Utanpå rören finns en filterstrumpa för att förhindra att rören sätts igen av finkorniga partiklar. Övriga mätpunkter är av samma typ av rör, med skillnaden att filtret inte går lika långt upp, utan enbart finns under grundvattenytan.

Några av mätpunkterna har försetts med lock med slang eller stängbar ventil för att möjliggöra mätning. I övriga punkter har mätning utförts genom att locket tagits bort och en slang sänkts ner ca 50 cm ner i röret. Typ av lock framgår av Gasmätningsprotokoll 2018–2019, bilaga 2. Vid pumpningar med extern pump har dock röret försetts med lock med ventil eller slang innan pumpning.

Fokus i undersökningen av deponigas har legat på området mellan den norra deponin och den södra och östra deponin, där värmeverket planeras. I samband med porgasundersökningar inom området för småbåtshamnen, med fokus på flyktiga organiska kolväten (VOC), gjordes även fältmätningar som innefattade metan, koldioxid och syre. Resultat från porgasundersökningen redovisas i separat dokument².

Mätningar

Mätning utfördes med instrumentet EcoProbe 5. Instrumentet bestämmer koncentrationer av följande ämnen:

- VOC (flyktiga kolväten, detektionsgräns 0,1 ppm)
- Metangas (detektionsgräns 50 ppm)
- TPH (total petroleum hydrocarbons, summaparameter för oljekolväten, detektionsgräns 0,1 ppm)
- Koldioxid (detektionsgräns 0,1 ppm)
- Syrgas (detektionsgräns 0,1 %)

² Sweco 2019. Fältredogörelse, Porgasmätning i småbåtshamnen vid Lövsta. 2019-06-04.

Instrumentet suger in gas med en inbyggd pump och mäter koncentrationer av ämnena ovan i fält. Vid mätningarna i Lövsta användes pumpflöde 1 liter/min. Mätning utfördes i två minuter per provpunkt om inget annat anges.

Pumpning

För att undersöka hur flöde av metan och koldioxid sker till provpunkterna har pumpning utförts med en extern gaspump i vissa av provpunkterna (pumpflöde 8-10 liter/min).

Vid pumpningarna har ca 10 rörvolymer pumpats från provpunkten. En rörvolymer definieras i detta fall som mängden luft som finns i röret ovan grundvattennivån. Mätning av gassammansättning utfördes strax innan och efter pumpningen. Om koncentrationen av metan eller koldioxid minskat vid pumpningen utfördes därefter ytterligare mätningar för att kunna bedöma hur snabbt koncentration av metan och koldioxid ökar efter mätningarna. Baserat på återhämtningen av metankoncentrationen kan ett gas screening value (GSV) beräknas. Detta finns beskrivet under avsnittet Riskbedömning.

Inledningsvis utfördes pumpning då en koncentration över 1 % metan uppmätts. Vid senare mättillfällen utfördes pumpning även i några punkter där metankoncentrationerna varit mindre än 1 %. Syftet var då att undersöka hur koldioxidhalten förändrades efter pumpning.

Riskbedömning

En förenklad gasriskbedömning har utförts som baseras på en metodik som utarbetats i Storbritannien och som är internationellt vedertagen. Svenska metoder saknas. Den metodik som används beskrivs i CIRIA-rapporter 659³ och R131⁴, samt NHBC-rapporten "Guidance on Evaluation of Development Proposals on sites where methane and carbon dioxide are present"⁵. Organisationerna CIRIA (the Construction Industry Research and Information Association) och NHBC (National House-Building Council) är brittiska oberoende forsknings- och informationsorganisationer i byggindustrin.

Deponigas sprids i mark längs de vägar där flödesmotståndet är som minst. Spridning sker genom diffusion (koncentrationsskillnader) eller advektion (tryckskillnader). Deponigas har beroende på dess sammansättning en densitet som är liknande luft, eller lite tyngre än luft. Den kan ansamlas i utrymmen som står i kontakt med gaskällan, som tunnlar, nedstigningsbrunnar, dräneringar, avloppsystem och källare.

Variationer i atmosfäriskt lufttryck är en advektionsfaktor. Därför ska gasmätningarna helst ske vid varierande atmosfäriska förhållanden. Vid sjunkande lufttryck rör sig gasen upp mot markytan och då är risken för inträngning i tex byggnader störst. Vid mätningarna i Lövsta har lufttrycket varit varierande med mätningar vid både högt och lågt, stabilt, sjunkande och ökande lufttryck, se kapitel Resultat.

³ CIRIA C659/C665 – Assessing risks posed by hazardous ground gases to buildings, London 2006

⁴ CIRIA R131 - The measurement of methane and other gases from the ground, London, 2005

⁵ NHBC, Guidance on Evaluation of Development Proposals on sites where methane and carbon dioxide are present. National House-Building Council, RSK Group, Report ed 4, March 2007.

4 (11)

PM
2019-04-10
REVIDERAD 2019-06-10

HR

\\sestofs010\projekt\21133\13005526\000\10_dokument\in_förorenad_mark_hydrogeologi\rapporter\övergripanderapport20190617\bilaga\bilaga2\bilaga_2_c_

Bedömningskriterierna framtagna i CIRIA 659/665 och NHBC-rapporterna baseras på uppmätta metanhalter och dess flöde. De högsta uppmätta gaskoncentrationerna och högsta differensstrycken/flödeshastigheterna används för att beräkna gas screening values (GSV) för att därefter klassificera punkterna i olika "karaktäristiska situationer" eller riskklasser, se Tabell 1. Att uppskatta flödeshastigheter kan vara svårt. Det kan göras genom att pumpa en längre tid eller att pumpa med ett högre flöde än vad som använts vid dessa mätningar. Efter pumpningen mäts metankoncentrationen på nytt och eventuell förändring och återhämtning av metankoncentrationen noteras.

Uppmätta metankoncentrationer över 1 vol-% metan eller koldioxidkoncentration över 5 vol-% gör att mätpunkten tillskrivs *minst* andra riskklassen ("låg risk") i Tabell 1, oavsett gasflöde.

Gas Screening Values

De högst uppmätta metan- och koldioxidkoncentrationerna och högsta partialtrycken och/eller flödeshastigheterna används för att beräkna GSV. Genom att beräkna dessa kan olika platser klassificeras utifrån gasförhållanden i marken (Modified Wilson and Card classification). GSV beräknas enligt nedan:

$$GSV (l/h) = \text{maximal gaskoncentration (\% v/v)} * \text{maximalt gasflöde (l/h)}$$

För att beräkna maximalt gasflöde beräknas ökningen av metankoncentrationen i mätrören efter avslutad pumpning. Linjär regression används. Lutningen på den trendlinje som anpassats till metankoncentrationens förändring över tid ger flödeshastigheten. Den maximala flödeshastigheten erhålls genom att undersöka olika avsnitt i mätserien för ett borrhål. För att få fram ett flöde krävs en bestämd volym. I detta fall har volymen av varje gasrör använts. Mätrören har en liten volym i förhållande till de gasmängder som pumpats ut vid åtgärds-pumpningarna, vilket ger lågt beräknade gasflöden. Därför ska även högsta uppmätta halterna av metan och koldioxid tas hänsyn till vid bestämning av riskklass.

Gasrörens utformning och volym gas redogjordes för i avsnitt Mätpunkter och Pumpning.

Tabell 1. Modifierad Willson-Card-klassificering (CIRIA Rapport 659), omgjord och översatt efter NHBC (2007).

| Karaktäristisk situation (CIRIA rapport 149) | Risk-klassificering | GSV (CH ₄ eller CO ₂) (l/h) | Ytterligare faktorer | Typisk gaskälla |
|--|------------------------|--|---|--|
| 1 | Mycket låg risk | <0,07 | Typiskt metanhalt <1 vol-% och/eller koldioxid ≤5 vol-%. Annars överväg att gå vidare till situation 2. | Naturliga jordar med lågt organiskt innehåll. "Typiska" fyllningsmaterial. |
| 2 | Låg risk | <0,7 | Totalt flöde från borrhål <70 l/h. Annars överväg att gå vidare till situation 3. | Naturliga jordar, högt torv/organiskt innehåll. "Typiska" fyllningsmaterial. |
| 3 | Medelhög risk | <3,5 | | Gamla deponier, inert avfall, vattenfylld gruva |
| 4 | Medelhög till hög risk | <15 | Kvantitativ riskbedömning är nödvändig för att bedöma grad av skyddsåtgärder | Gruva känslig för översvämning, sluttäckt deponi (kriterium WMP 26B) |
| 5 | Hög risk | <70 | | Inaktiv gruva med grunda arbeten nära ytan, ej vattenfylld |
| 6 | Mycket hög risk | >70 | | Plats där deponering nyligen skett |

6 (11)

PM
2019-04-10
REVIDERAD 2019-06-10

Resultat

Mätning har utförts vid totalt 12 tillfällen fördelade mellan den 13 december 2018 och den 5 april 2019. Totalt har 21 mätpunkter ingått i undersökningen, men mätning har inte utförts i alla punkter vid alla mättillfällen. Fältprotokoll med kompletta mätdata återfinns i bilaga 2. I Tabell 2 visas i vilka punkter som mätning utförts vid varje mättillfälle (markerat med x) samt om pumpning med extern pump utförts (markerat med p). Vid pumpning med extern pump har alltid mätning av gassammansättning utförts innan och efter pumpningen.

I Tabell 2 finns även angivet hur lufttrycket varit innan och under mätningen. Uppgifter om lufttryck har hämtats från SMHI:s öppna data, observationsstation Stockholm-Bromma.

Tabell 2. Sammanställning över när mätning (x) respektive pumpning och mätning (p) har utförts i de olika gasrören. Av tabellen framgår även hur lufttrycket förändrades 24 h innan mätning (+ står för ökning, - för minskning och S för stabilt lufttryck) och om det var högt (H), lågt (L) eller normalt (N) lufttryck under mätning.

** sjunkande lufttryck under mätning.*

| Datum | Mätning utförd | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | 13 dec | 14 dec | 20 dec | 22 jan | 30 jan | 22 feb | 1 mar | 8 mar | 15 mar | 22 mar | 29 mar | 5 apr |
| Lufttryck 24 h innan mätning | S | + | - | - | + | + | + | - | S | - | - | + |
| Lufttryck Punkt | H | H | H | N | L | H* | N | L | L* | H | N | N |
| 18S939 | x | X | x | | | | | | | | | p |
| 18S929 | x | X | | | | | | | | | | |
| 18S307 | x | X | | | | | | | | | | p |
| 18S906G | x | X | x | x | | x | | | | x | | |
| 18S004 | x | X | x | x | | p | p | | x | p | | |
| 18S917G | x | X | x | x | | p | x | | | x | | |
| 18S010 (nytt) | | X | x | | | x | x | | | | | p |
| 18S-M3Ö | x | X | | | | | | | | | | |
| 18S -M3U | x | X | | | | | | | | | p | p |
| 18S204 | x | X | x | | | | | | | | p | p |
| 18S054 (nytt) | | X | x | | | | | | | | p | p |
| 18S911GO | x | X | x | | | p | p | | p | p | | |
| 18S910GO | x | X | | | | | | x | x | p | p | |
| 18S202 | x | X | x | | | | | | | | | |
| 18S927 | | X | x | x | | | | | | | | |
| 18S009 | | | | | | p | p | p | x | p | | |
| 18S007 | | | | | | | | | | | p | p |
| 18S924 | | | | x | x | | | | | | | |
| 18S925 | | | | x | x | | | | | | | |
| 18S503 | | | | | x | | | | | | | p |
| 18S408 | | | | | x | | | | | | | |

I Tabell 3 anges nivå på högsta uppmätta koncentration av metan respektive koldioxid. Avsaknad av maximal koncentration i tabellen innebär att uppmätt koncentration ej har överskridit 50 ppm metan respektive 5 % koldioxid. I tabellen anges också vilken riskklass som mätpunkten tilldelats samt beräknat GSV i förekommande fall (se avsnitt Riskbedömning). GSV har beräknats för fyra punkter i området: 18S004, 18S917G, 18S911GO samt 18S007, se Tabell 3. För mätpunkt 18S004, som ligger på den södra deponin, beräknades det högsta GSV: 3,1. Metanhalten i denna punkt var som mest 7 %. 18S004 har därför tilldelats riskklass 3 (medelhög risk). Mät punkten med näst högst GSV är 18S911GO, som också tilldelades riskklass 3.

Förutom de fyra punkterna (18S004, 18S917G, 18S911GO samt 18S007) har det inte varit möjligt att beräkna GSV i de övriga mätpunkterna på grund av att någon återhämtning av gasen ej uppmättes efter pumpning.

I punkten 18S009 finns olja i fri fas. Vid mätning den 1 mars påträffades 70 cm olja ovan grundvattenytan. I denna punkt har metankoncentration på upp till ca 3 % uppmätts (första mättillfället i punkten, 20 dec). TPH var vid det tillfället 7 % och koldioxidkoncentrationen 8 %. TPH har generellt varit högre än metan i denna punkt, vilket bekräftar att även andra kolväten än metan förekommer i gasform. Ett GSV-värde har inte kunnat beräknas för punkten, eftersom återhämtning efter pumpning inte skett. Mät punkten har tilldelats riskklass 4 baserat på de koncentrationer av metan och koldioxid som uppmätts i punkten.

I punkten 18S010 har en maximal metankoncentration på 3 % och en koldioxidkoncentration på 12 % uppmätts. Vid det tillfälle då pumpning utfördes var dock halterna lägre. Inget GSV kunde beräknad utifrån pumpningen. Mät punkten tilldelas riskklass 3 på grund av de maximala halterna av metan och koldioxid.

Två mätpunkter har inte tilldelats en riskklass på grund av för få mätdata, punkterna M3Ö och 18S408.

Samtliga av övriga punkter som inte nämnts specifikt ovan har tilldelats riskklass 1-2 ("mycket låg risk" till "låg risk"). Bedömningen har gjorts med avseende på uppmätta metan- och koldioxidhalter.

Någon konkret slutsats kring samband mellan stigande/sjunkande lufttryck och uppmätt metanhalt har inte varit möjlig att dra. Mätningar har dock utförts vid olika lufttryck, det vill säga variationerna i utsläppen har inkluderats i mätserien.

8 (11)

PM
2019-04-10
REVIDERAD 2019-06-10

Tabell 3. Lista på mätpunkter med kategorisering efter högsta uppmätta metan- och koldioxidkoncentration. Avsaknad av maximal koncentration i tabellen innebär att uppmätt koncentration ej har överskridit 50 ppm metan respektive 5 % koldioxid. Beräknade GSV anges samt vilken riskklass som mätpunkterna har tilldelats. För två punkter har ingen riskklass angetts, vilket beror på att klassning inte har varit möjlig på grund av för få mätilfällen.

| Punkt | Max. CH ₄ -koncentration | | Max. CO ₂ -koncentration | GSV | Riskklass |
|----------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----|-----------|
| | > 50 ppm, < 1 vol-% | > 1 vol-% | > 5 vol-% | | |
| 18S939 | 0,3 % | | | | 1 |
| 18S929 | | | | | 1 |
| 18S307 | | | | | 1 |
| 18S906G | 0,3 % | | | | 2 |
| 18S004 | | 7 % | | 3,1 | 3 |
| 18S917G | | 3 % | | 0,4 | 2 |
| 18S010 | | 3 % | 12 % | | 3 |
| 18S-M3Ö | 0,03 % | | | | -* |
| 18S -M3U | 0,06 % | | | | 1 |
| 18S204 | | | 15 % | | 2 |
| 18S054 | 0,06 % | | 9 % | | 2 |
| 18S911GO | | 7 % | | 2,4 | 3 |
| 18S910GO | | | 7 % | | 2 |
| 18S202 | | | | | 1 |
| 18S927 | | | | | 1 |
| 18S009 | | 3 % | 13 % | | 4 |
| 18S007 | 0,06 % | | 12 % | 0,5 | 2 |
| 18S924 | 0,03 % | | | | 1 |
| 18S925 | | | | | 1 |
| 18S503 | | | | | 1 |
| 18S408 | | | | | -* |

Slutsatser och rekommendationer

Mätningarna visar att det finns deponigasförekomst i hela området; i deponikropparna och området däremellan där den planerade byggnationen ska placeras. Metan- och koldioxidhalterna som har uppmätts inom undersökningsområdet indikerar att gasproduktionen i området är avklingande.

Den högsta uppmätta metan halten påträffades i den södra deponin. I de flesta mätpunkterna är metankoncentrationerna låga, men i 5 punkter har metan i koncentrationer över 1 vol-% (20 % av LEL/LFL) (Lower Explosion Limit/Lower Flammable Limit) detekterats, vilket är lägsta risknivån. Mätningarna visar att metan finns i marken i det område som avses bebyggas. Halterna överstiger 1 vol-% (20 % av LEL/LFL) och åtgärder bör därför vidtas i alla byggnader på området. Dessa presenteras nedan i punktform.

I småbåtshamnen har mätningar utförts med en annan metod (fältmätning i samband med progasundersökning) än den som beskrivits i detta PM. Dessa mätningar redovisas i ett separat dokument⁶. 4 % metan uppmättes i en punkt vid progasundersökningen i småbåtshamnen, vilket motiverar att rekommendationerna nedan även bör gälla småbåtshamnen med det underlag som finns tillgängligt idag.

Vid byggnadsfasen ska en arbetsbeskrivning med metodik för att säkerställa att arbetet sker på ett gassäkert sätt tas fram innan arbetet påbörjas. Följande bör beaktas:

- Personliga gaslarm ska bäras av de som arbetar i områden där gas kan förekomma, till exempel vid pålningsarbeten. Ett alternativ är att gasmätning utförs kontinuerligt under arbetets gång i nära anslutning till riskområden. Det är viktigt att arbetet avbryts omedelbart om gaslarmen ljuder, dvs om LEL/LFL uppnås.

Baserat på bedömd högsta riskklass inom området ska 2–3 av följande byggnadstekniska åtgärder vidtas och projekteras för:

- Alla genomföringar och skarvar ska tätas
- Byggnaden bör stå på en spricktät betongplatta
- Betongplattan ska var gastät och försedd med gastätt membran
- Passiv eller aktiv ventilation under byggnader ska finnas
- Gaslarm ska installeras i byggnaden
- Rutiner för kontroll (mätning) av metangas i byggnaden ska ingå i egenkontrollprogrammet

Av dessa möjliga gastäta åtgärder, rekommenderar vi i första hand att byggnader ovan marknivå förses med ventilerad grund samt täta genomföringar och skarvar. Byggnadernas ska troligen förankras genom pålning och vid pålning kan vägar för gas bildas utmed pålarna upp

⁶ Sweco 2019. Fältredogörelse, Porgasmätning i småbåtshamnen vid Lövsta. 2019-06-04.

10 (11)

PM
2019-04-10
REVIDERAD 2019-06-10

HR

\\sestofs010\projekt\21133\13005526\000\10_dokument\in_förorenad_mark_hydrogeologi\rapporter\övergripanderapport20190617\bilaga\bilaga2\bilaga_2_c_

mot markytan, och det bör därför finnas möjlighet för gasen att ventileras ut under byggnaden innan den når byggnadernas grund.

Den del av byggnationen som planeras under marknivå bör utföras så tät som möjligt, med spricktät betong samt vatten/gas-tät ytbehandling, samt förses med gaslarm.

Det är inte enbart markgas som kan utgöra en hälso- och säkerhetsrisk inom området. Samordning med andra riskbedömningar och åtgärder krävs (såsom exempelvis utredning av andra brandrisker inom verksamheten).

Utöver de byggnadstekniska åtgärderna rekommenderas att gasdränerande diken eller så kallade biofönster (metanoxiderande skikt) anläggs inom området. Om ytor tätas kan det resultera i att gasen migrerar längre bort i sidled och riskerar att ansamlas i stängda utrymmen med risk för explosion. Därför är det viktigt att anlägga möjliga, säkra vägar för markgasen i området.

Biofönster är områden med genomsläppligt material. Biofönstren placeras på lämpliga ställen i omkringliggande mark för att möjliggöra för metan i marken att ta sig ut från området på ett kontrollerat sätt. Detta skulle leda till minskade utsläpp av växthusgaser då metan är en betydligt starkare växthusgas än koldioxid. Dessa biofönster skulle kunna utformas som stråk av diken (täckta, med genomsläppligt material) mellan områden som utgör källa av markgas och recipienter såsom byggnader.

Inom det aktuella området där gas har påvisats, ska även ledningar och diken att anläggas. En bedömning av potentiella migrationsvägar för markgas i anslutning till diken och ledningsgravar bör göras. Efter anläggande av diken kan det bli aktuellt att göra gasmätningar i dessa, för att kontrollera om nya vägar för gasen har bildats. Detta gäller oavsett om nuvarande marknivå kommer höjas eller inte, då nya gasmigrationsvägar kan bildas när markytan förändras.

BILAGA 1

2019-06-13

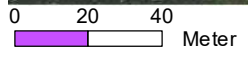
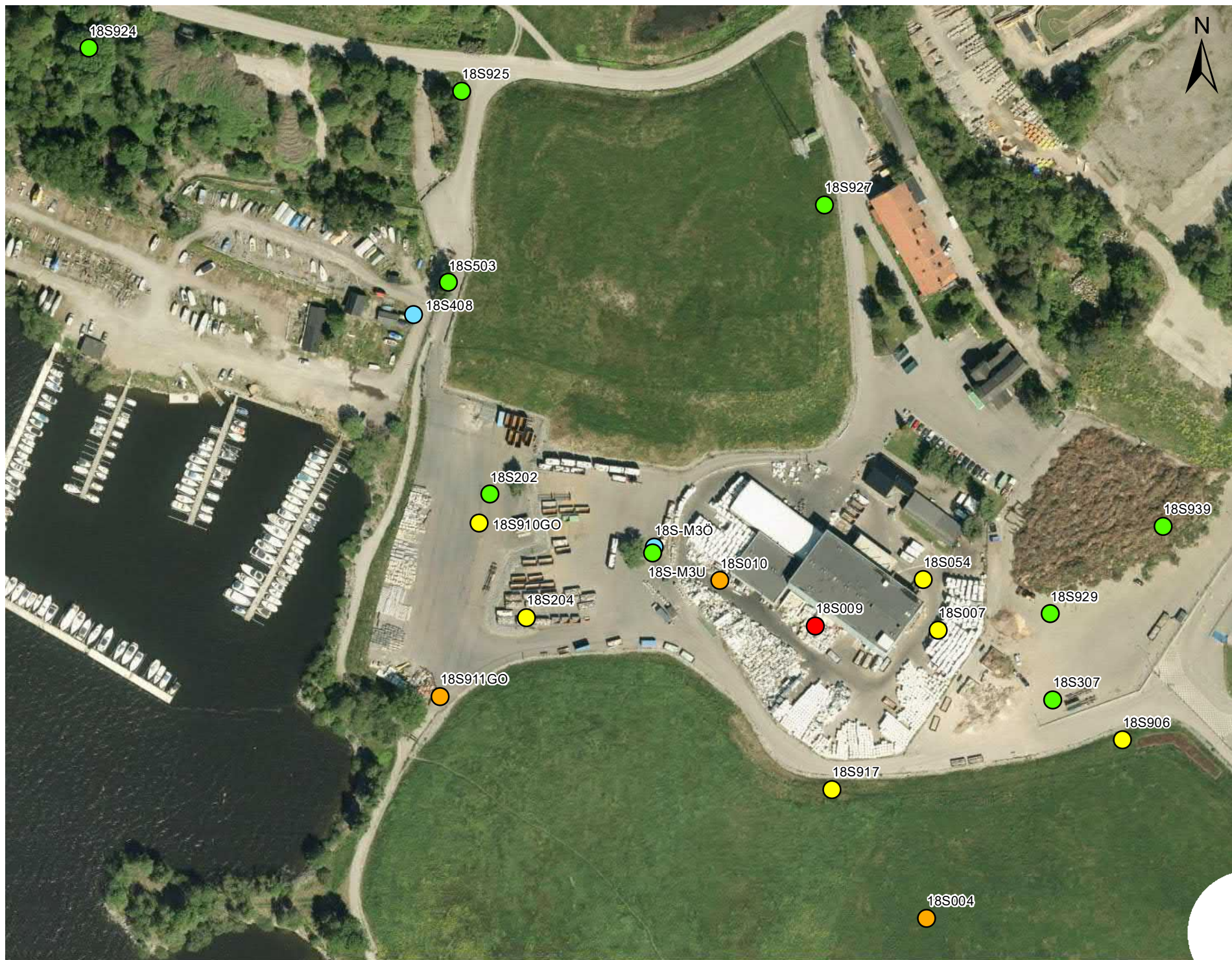
Resultat av deponigasundersökning illustrerat på karta

Deponigas
Mätning och risk-
bedömning

Teckenförklaring

Riskklass

- Ej bedömt
- Mycket låg risk
- Låg risk
- Medelhög risk
- Medel till hög risk



BILAGA 2

2019-06-13

Gasmättningsprotokoll 2018-2019

Bilaga 2



Gasmättningsprotokoll 2018-2019

| | | | | |
|------------------|----------------|---------------|----------------|------------|
| Uppdrag | Uppdragsnummer | Upprättad av | Uppdragsledare | Datum |
| Lövsta Mark & VA | 13005526 | Jenny Kivistö | Gwen Bengtsson | 2019-04-09 |

Nedan följer gasmätningar utförda fram till feb 2019.

Mätningarna är utförda av Ida Arvidsson, Silvia Gütschov och Francisco Mieras Dinamarca.

Vid mätningar utförda under 2018 har inte gaspumpning utförts liknande den som utfördes vid mätningarna 2019 (se nedan).

Innan mätning pumpades gas ur röret i ca 2 minuter, med ett pumpflöde på 1 l/min.

När inget lock satt fast på röret har en slang, 50 cm lång, förts ner i röret för att kunna mäta.

Förutom tryck, CH₄, CO₂ och O₂ redovisas även TPH och VOC. Dessa två parametrar (TPH och VOC) är inte relevanta vid riskbedömning avseende gas i mark.

TPH och VOC redovisas ändå i nedanstående protokoll då instrumentet mäter alla parametrarna simultant.

TPH = total halt kolväten (total petroleum hydrocarbons).

VOC = flyktiga organiska ämnen (volatile organic compounds). Mätningen störs vid förekomst av metan.

Tryck = högsta pumpmotstånd (tryck) under mätning

| 2018-12-13 | | | | | | | | |
|------------|---------------|------------|------------------|----------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| Punkt | Tryck mbar | VOC ppm | Metan (%) max | TPH (%) max | CO ₂ % | O ₂ % | Typ av lock | Anmärkning |
| 307 | -23 | 0 | 0 | 0 | 4 | 13 | Lock med slang | Koldioxid sjunkande |
| 307 | -21 | 1 | 0 | 0 | 1 | 18 | Lock med slang | |
| 939 | -270 | 5 | 0,07 | 0,08 | 0,1 | 14 | Lock med slang | |
| M3U | -23 | 1 | 0,06 | 0,01 | 1 | 18 | Ej lock vid mätning | 10 cm slang |
| M3O | -23 | 0 | 0,03 | 0,007 | 0,7 | 19 | Ej lock vid mätning | |
| 911GO | -23 | 0 | 7 | 7 | 1 | 18 | Ej lock vid mätning | Metan sjunkande till 1 % |
| 202 | -23 | 0 | 0 | 0 | 5 | 19 | Ej lock vid mätning | Koldioxid sjunkande till 400 ppm |
| 910GO | -23 | 1 | 0 | 0 | 7 | 18 | Ej lock vid mätning | Koldioxid sjunkande till 500 ppm |
| 204 | -22 | 0 | 0 | 2 | 7 | - | Ej lock vid mätning | Koldioxid sjunkande till 470 ppm |
| 917G | -22 | 0 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 19 | Lock med ventil | |
| 004 | -59 | 0 | 3 | 3 | 2 | 15 | Lock med ventil | Stabil metanhalt |
| 906G | -21 | 1 | 0,01 | 0 | 1 | 15 | Lock med ventil | Metan sjunkande till 0 % |
| 929 | -155 | 2 | 0 | 0 | 1 | 15 | Lock med slang | |

Bilaga 2



| 2018-12-14 | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-----------|---------|------|----|---------------------|---|
| | Tryck | VOC | Metan (%) | TPH (%) | CO2 | O2 | Typ av lock | Anmärkning |
| Punkt | mbar | ppm | max | max | % | % | | |
| 939 | -210 | 10 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 15 | Lock med slang | CH4 och TP sjunkande till 0,01 % under mätning |
| 929 | -194 | 9 | 0 | 0 | 2 | 13 | Lock med slang | CO2 sjunkande till 1 % under mätning |
| 307 | -25 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 18 | Lock med slang | |
| 906G | -260 | 1 | 0,02 | 0,003 | 0,1 | 14 | Lock med ventil | |
| 004 | -65 | 0 | 4 | 4 | 3 | 13 | Lock med ventil | |
| 917G | -24 | 0 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 19 | Lock med ventil | |
| 010 (nytt) | -24 | 17 | 2 | 2 | 8 | 4 | Lock med ventil | Ökande värden under mätning |
| 010 (nytt) | -24 | 15 | 2 | 2 | 9 | 2 | Lock med ventil | Ny mätning strax efter föregående, stabila värden |
| M3O | -24 | 0 | 0 | 0 | 2 | 18 | Ej lock vid mätning | |
| M3U | -23 | 4 | 0 | 0 | 0,1 | 18 | Ej lock vid mätning | |
| 204 | -23 | 1 | 0 | 0 | 2 | 18 | Ej lock vid mätning | Koldioxid sjunkande till 0,06 % under mätning |
| 054 (nytt) | -26 | 0 | 0,06 | 0,04 | 0,6 | 17 | Lock med ventil | |
| 911GO | -22 | 0 | 5 | 5 | 0,8 | 18 | Ej lock vid mätning | CH4 och TP sjunkande till 0,5 % under mätning |
| 910GO | -22 | 1 | 0 | 0 | 5 | 19 | Ej lock vid mätning | |
| 202 | -22 | 0 | 0 | 0 | 4 | 19 | Ej lock vid mätning | CO2 sjunkande till 0,05 % under mätning |
| 927 | -21 | 0 | 0 | 0 | 2 | 17 | Lock med slang | |

Bilaga 2



| 2018-12-20 | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-----------|---------|------|----|---------------------|--|
| | Tryck | VOC | Metan (%) | TPH (%) | CO2 | O2 | Typ av lock | Anmärkning |
| Punkt | mbar | ppm | max | max | % | % | | |
| 202 | -25 | 0 | 0 | 0 | 4 | 19 | Ej lock vid mätning | Slang 40 cm |
| 910 | | | | | | | | Fastfrusen däckel, ej mätning |
| 911 | -25 | 0 | 2 | 2 | 0,5 | 19 | Ej lock vid mätning | Slang 40 cm |
| 927 | -24 | 0 | 0 | 0 | 0,07 | 19 | Ej lock vid mätning | Slang 40 cm |
| 054 | -24 | 4 | 0 | 0 | 2,7 | 16 | Lock | |
| 007 | -24 | 29 | 0,04 | 0,06 | 8,8 | 3 | Lock | |
| 007 | -24 | 30 | 0,1 | 0,1 | 8,7 | 3 | Lock | Mätt igen pga av pågående ökning av värden |
| 009 | -22 | 45 | 3 | 7,3 | 8,2 | 1 | Lock | |
| 010 | -24 | 9 | 3 | 3,1 | 7,4 | 2 | Lock | |
| M3U | | | | | | | | Fastfrusen däckel, ej mätning |
| M3O | | | | | | | | Fastfrusen däckel, ej mätning |
| 204 | -22 | 1 | 0 | 0 | 8 | 19 | Ej lock vid mätning | Slang 40 cm |
| 906 | -30 | 0 | 0,009 | 0,006 | 0,1 | 18 | Lock | |
| 004 | -38 | 8 | 3 | 3 | 3 | 15 | Lock | |
| 917 | -51 | 5 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 18 | Lock | |
| 939 | -20 | 0 | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 18 | Ej lock vid mätning | Slang 40 cm |

Bilaga 2



| 2019-01-22 | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-----------|---------|------|----|---------------------|---|
| | Tryck | VOC | Metan (%) | TPH (%) | CO2 | O2 | Typ av lock | Anmärkning |
| Punkt | mbar | ppm | max | max | % | % | | |
| 202 | | | | | | | | Grind till Skanskas område var stängd med betongblock |
| 910 | | | | | | | | Grind till Skanskas område var stängd med betongblock |
| 911 | | | | | | | | Grind till Skanskas område var stängd med betongblock |
| 927 | -27 | 0,2 | 0 | 0 | 0,08 | 18 | Ej lock vid mätning | |
| 054 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| 007 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| 007 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| 009 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| 010 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| M3U | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| M3O | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| M2 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| M1 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| 204 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| 906 | -213 | 2,5 | 0,1 | 0 | 0,6 | 12 | Lock | |
| 004 | -46 | 0 | 6 | 7 | 5 | 10 | Lock | |
| 917 | -90 | 0 | 0,2 | 0 | 0,06 | 18 | Lock | |
| 939 | | | | | | | | Inte hittat pga is |
| 924 | -29 | 2 | 0 | 15 | 0,04 | 18 | Ej lock vid mätning | |
| 925 | -28 | 0,3 | 0 | 0 | 0,1 | 18 | Ej lock vid mätning | |

| 2019-01-30 | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-----------|---------|-----|----|---------------------|-------------|
| | Tryck | VOC | Metan (%) | TPH (%) | CO2 | O2 | Typ av lock | Anmärkning |
| Punkt | mbar | ppm | max | max | % | % | | |
| 503 | -29,3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 | Ej lock vid mätning | |
| 408 | -25,7 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 18 | Ej lock vid mätning | Slang 10 cm |
| 925 | -22,8 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 18 | Ej lock vid mätning | Slang 10 cm |
| 924 | -22,9 | 15 | 0,03 | 0 | 1 | 18 | Ej lock vid mätning | Slang 10 cm |

Bilaga 2



Nedan följer mätningar utförda under 2019 i februari, mars och april.

Mätningarna är utförda av Silvia Gütschov och Francisco Mieres Dinamarca.

Vid mätningarna har pumpning med gasmätaren i 2 minuter, 1 l/min, utförts. Maxvärde under pumpningen samt slutvärdet efter 2 minuter är noterat för CH4 och TP.

När slutvärde inte finns med i protokollet är maxvärdet = slutvärdet. För något tillfälle är medelvärde noterat i stället för max/slutvärde.

Dessutom har pumpning med gaspump utförts. För ytterligare beskrivning av metod hänvisas till PM:et.

Nedan anges när mätning har utförts i förhållande till pumpning (benämnt "omgång" i protokollen nedan):

*

1 - före pumpning. Volymen som pumpats ut motsvarar ca 10 rörvolym

2 - direkt efter pumpning

3 - 15-30 min efter pumpning

4 - 15-30 min efter mätning 3 (ingen ytterligare pumpning har utförts)

| 2019-02-22 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|---|---|---------------|------------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|---------|--------------|-----------------|----------------|
| Punkt | Omgång* | | | Tryck mbar | VOC ppm | Metan (%) | | TPH (%) | | CO2 % | O2 % | Tid hh:mm | Pumpat Liter | Anmärkning |
| | 1 | 2 | 3 | | | medel | slutvärde | medel | slutvärde | | | | | |
| 917G | x | | | -24 | 0 | 1,8 | | 2 | | 0,2 | 19 | 10:30 | | lock |
| 917G | | x | | -29 | 0 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 19 | 10:55 | 170 | lock |
| 917G | | | x | -29 | 0 | 0,07 | 0,01 | 0,06 | 0,01 | 0,06 | 19 | 11:15 | | lock |
| 906G | x | | | -98 | 2 | 0,3 | | 0,2 | | 0,9 | 17 | 10:40 | | lock |
| 004 | x | | | -66 | 0 | 7 | 6 | 7 | 5 | 5 | 11 | 11:00 | | lock |
| 004 | | x | | -34 | 0 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,008 | 0,2 | 19 | 11:40 | 220 | lock |
| 004 | | | x | -31 | 0 | 0,1 | 0,01 | 0,1 | 0,008 | 0,3 | 19 | 12:05 | | lock |
| 009 | x | | | -28 | 179 | 2 | | 4 | | 8 | 1 | 13:15 | | lock med slang |
| 009 | | x | | -45 | 157 | 2 | | 3 | | 8 | 4 | 13:50 | 150 | lock |
| 009 | | | x | -29 | 260 | 2 | 1,5 | 3 | | 8 | 4 | 14:15 | | lock |
| 010 | x | | | -29 | 26 | 0,6 | | 0,7 | | 8 | 2 | 13:50 | | lock |
| 911GO | x | | | -24 | 0 | 3 | | 3 | | 0,3 | 18 | 10:10 | | inget lock |
| 911GO | | x | | -29 | 0 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,04 | 1 | 18 | 14:25 | 80 | lock |
| 911GO | | | x | -27 | 0 | 0,7 | 0,08 | 0,7 | | 0,1 | 18 | 14:50 | | lock |

Bilaga 2



| 2019-03-01 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|---|---|---------------|------------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|---------|--------------|-----------------|--------------------|
| Punkt | Omgång* | | | Tryck mbar | VOC ppm | Metan (%) | | TPH (%) | | CO2 % | O2 % | Tid hh:mm | Pumpat Liter | Anmärkning |
| | 1 | 2 | 3 | | | max | slutvärde | max | slutvärde | | | | | |
| 917G | 1 | | | -28 | 4 | 0 | | 0 | | 0,05 | 18 | 10:55 | | med lock |
| 004 | 1 | | | -37 | 0 | 3 | | 3 | | 1 | 17 | 13:15 | | med lock |
| 004 | | x | | -48 | 3 | 5 | | 5 | | 2 | 13 | 13:55 | 220 | med lock |
| 004 | | | x | -25 | 0 | 7 | | 7 | | 5 | 11 | 14:35 | | med lock |
| 004 | 2 | x | | -73 | 6 | 2 | | 2 | | 2 | 13 | 15:00 | | med lock |
| 004 | | | x | -57 | 0 | 5 | | 5 | | 3 | 12 | 15:20 | | med lock |
| 009 | 1 | | | -27 | 136 | 0,3 | | 0,3 | | 2 | 18 | 10:10 | | utan lock |
| 009 | 1 | | | -29 | 132 | 1 | | 2 | | 8 | 5 | 10:20 | | med lock |
| 009 | | x | | -29 | 304 | 1 | | 2 | | 7 | 8 | 10:45 | 110 | med lock** |
| 009 | | | x | -28 | 146 | 1 | | 2 | | 7 | 7 | 11:05 | | med lock |
| 009 | 2 | x | | -28 | 214 | 1 | | 2 | | 7 | 6 | 11:25 | 110 | med lock |
| 009 | | | x | -27 | 42 | 0,8 | | 1 | | 5 | 12 | 11:45 | | med lock (öppet) |
| 009 | 3 | | | -26 | 167 | 1 | | 2 | | 8 | 3 | 14:10 | 110 | med lock |
| 009 | | x | | -27 | 261 | 1 | | 2 | | 7 | 7 | 14:25 | | med lock |
| 009 | | | x | -27 | 275 | 1 | | 2 | | 7 | 5 | 14:50 | | med lock |
| 010 | 1 | | | -29 | 46 | 0,2 | | 0,2 | | 8 | 2 | 10:35 | | med lock |
| 911GO | 1 | | | -29 | 0 | 0,4 | 0,04 | 0,4 | 0,02 | 1 | 18 | 09:40 | | utan lock, (tjäle) |
| 911GO | | x | | -29 | 0 | 0,02 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 19 | 09:55 | 80 | lock |

** cirka 70 cm oljefas på vattnet

Bilaga 2



| 2019-03-08 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---|---|---------------|------------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|---------|--------------|-----------------|-------------------|
| Punkt | Omgång* | | | Tryck mbar | VOC ppm | Metan (%) | | TPH (%) | | CO2 % | O2 % | Tid hh:mm | Pumpat Liter | Anmärkning |
| | 1 | 2 | 3 | | | max | slutvärde | medel | slutvärde | | | | | |
| 009 | x | | | -29 | 105 | 0,04 | | 0,06 | | 0,3 | 18 | 09:30 | | lock, just påsatt |
| 009 | | x | | -29 | 26 | 0,8 | | 0,9 | | 9 | 1 | 09:55 | 170 | lock |
| 009 | | | x | -28 | 191 | 0,9 | | 0,9 | | 5 | 11 | 10:10 | | lock, just påsatt |
| 010 | x | | | 28 | 127 | 0,5 | | 0,7 | | 4 | 11 | 09:40 | | lock |
| Avbrutit pga av rådande väderlek, dvs mycket regn som riskerar att skada Ecoproben | | | | | | | | | | | | | | |

| 2019-03-15 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|---|---|---------------|------------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|---------|--------------|-----------------|--------------------|
| Punkt | Omgång* | | | Tryck mbar | VOC ppm | Metan (%) | | TPH (%) | | CO2 % | O2 % | Tid hh:mm | Pumpat Liter | Anmärkning |
| | 1 | 2 | 3 | | | max | slutvärde | medel | slutvärde | | | | | |
| 009 | x | | | -29 | 332 | 0,8 | | 1 | | 11 | 1 | 09:45 | | lock (just påsatt) |
| 010 | x | | | -29 | 35 | 0,3 | | 0,4 | | 9 | 0,8 | 10:00 | | lock |
| 911 | x | | | -28 | 0 | 2 | 0,3 | 2 | 0,3 | 0,1 | 18 | 10:25 | | lock (just påsatt) |
| 911 | | x | | -28 | 1,1 | 0,06 | 0,06 | 0,1 | 0,05 | 0,05 | 18 | 10:45 | | lock |
| 911 | | | x | -26 | 0 | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,8 | 18 | 11:10 | | lock |
| 911 | 2 | x | | -26 | 0,5 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 18 | 11:25 | | lock |
| 911 | | | x | -25 | 0 | 1 | | 0,9 | | 0,07 | 18 | 11:50 | | lock |
| 004 | x | | | -34 | 0 | 0,3 | 0,05 | 0,3 | 0,05 | 0,2 | 18 | 12:10 | | lock (just påsatt) |

Bilaga 2



| 2019-03-22 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|---|---|---|---------------|------------|-----------|-----------|------------------|----------|---------|-----------------|--------------|-------------------|
| Punkt | Omgång* | | | | Tryck mbar | VOC ppm | Metan (%) | | TPH (%) medel | CO2 % | O2 % | Pumpat Liter | Tid hh:mm | Anmärkning |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | max | slutvärde | | | | | | |
| 911GO | x | | | | -29 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0,06 | 19 | | 10:05 | |
| 911GO | | x | | | -29 | 0 | 0,5 | | 0,6 | 0,04 | 19 | 208 | 10:49 | |
| 911GO | | | x | | -29 | 0 | 2 | | 2 | 0,05 | 19 | | 11:30 | |
| 911GO | | | | x | -98** | 0 | 1 | | 1 | 0,05 | 18 | | 11:57 | |
| 009 | x | | | | -29 | 18 | 0,01 | | 0 | 0,07 | 19 | | 10:36 | |
| 009 | x | | | | -29 | 55 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 1 | 18 | | 10:38 | Mäter igen |
| 009 | | x | | | -39 | 76 | 2 | | 4 | 13 | 0,8 | 144 | 11:21 | |
| 009 | | | x | | -30 | 187 | 2 | | 3 | 10 | 1 | | 11:42 | |
| 009 | | | | x | -29 | 103 | 2 | | 3 | 10 | 1 | | 12:05 | |
| 010 | x | | | | -28 | 34 | 0,2 | | 0,2 | 8 | 4 | | 11:08 | |
| 010 | | x | | | -24 | 38 | 0,05 | | 0,1 | 9 | 1 | 180 | | |
| 004 | x | | | | -37 | 0 | 0,2 | | 0,2 | 0,1 | 19 | | 14:09 | |
| 004 | | x | | | -30 | 0 | 0,002 | | 0,01 | 0,05 | 19 | | 14:40 | |
| 004 | | | x | | -29 | 0 | 0,01 | | 0,02 | 0,06 | 19 | 200 | 15:00 | Ingen mer mätning |
| 917G | x | | | | -28 | 5 | 0,03 | | 0,08 | 0,6 | 19 | | 14:30 | Ingen mer mätning |
| 906G | x | | | | -28 | 1 | 0,1 | | 0 | 0,0 | 19 | | 14:45 | Ingen mer mätning |

**opålitlig mätning

Bilaga 2



| 2019-03-29 | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|---|---|---------------|------------|------------------|------------------|----------|---------|--------------|-----------------|------------|
| Punkt | Omgång* | | | Tryck mbar | VOC ppm | Metan (%) max | TPH (%) medel | CO2 % | O2 % | Tid hh:mm | Pumpat Liter | Anmärkning |
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| 054 | x | | | -32 | 0 | 0 | 0 | 6 | 12 | 09:30 | | nytt lock |
| 054 | | x | | -30 | 0 | 0 | 0 | 6 | 13 | 09:40 | 90 | lock |
| 054 | | | x | -30 | 0 | 0 | 0 | 8 | 11 | 10:10 | | lock |
| 007 | x | | | -414 | 34 | 0,08 | 0,08 | 10 | 2 | 09:50 | | nytt lock |
| 007 | | x | | -30 | 34 | 0,06 | 0,08 | 12 | 2 | 10:05 | 90 | lock |
| 007 | | | x | -29 | 32 | 0,06 | 0,07 | 12 | 2 | 10:30 | | lock |
| 010 | x | | | -29 | 24 | 0,1 | 0,2 | 6 | 8 | 10:25 | | nytt lock |
| 010 | | x | | -29 | 28 | 0,05 | 0,04 | 8 | 4 | 10:45 | 100 | lock |
| 010 | | | x | -29 | 29 | 0,02 | 0,05 | 8 | 3 | 11:00 | | lock |
| M3U | x | | | -80 | 2 | 0 | 0 | 1 | 16 | 10:55 | | nytt lock |
| M3U | | x | | -61 | 0,3 | 0 | 0 | 1 | 17 | 11:15 | 88 | lock |
| M3U | | | x | -62 | 0,3 | 0 | 0 | 1 | 17 | 11:40 | | lock |
| 204 | x | | | -28 | 0 | 0 | 0 | 13 | 7 | 11:30 | | nytt lock |
| 204 | | x | | -28 | 0 | 0 | 0 | 14 | 7 | 11:50 | 90 | lock |
| 204 | | | x | -27 | 0 | 0 | 0 | 12 | 7 | 12:15 | | lock |

Bilaga 2



| 2019-04-05 | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|---|---|-------|------|-----------|---------|------|------|-------|--------|--------------|
| Punkt | Omgång* | | | Tryck | VOC | Metan (%) | TPH (%) | CO2 | O2 | Tid | Pumpat | Anmärkning |
| | 1 | 2 | 3 | mbar | ppm | max | medel | % | % | hh:mm | Liter | |
| 054 | x | | | -30 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 16,7 | 09:30 | | gammalt lock |
| 054 | | x | | -30 | 0 | 0 | 0 | 3 | 16,4 | 09:40 | 90 | lock |
| 054 | | | x | -30 | 0,1 | 0 | 0 | 1,9 | 16,4 | 09:55 | | lock |
| 007 | x | | | -30 | 13,2 | 0 | 0 | 7,4 | 11,2 | 09:10 | | gammalt lock |
| 007 | | x | | -30 | 12,2 | 0 | 0 | 5,6 | 11,3 | 09:25 | 90 | lock |
| 007 | | | x | -30 | 12 | 0 | 0 | 6,6 | 12,7 | 09:45 | | lock |
| 010 | x | | | -32 | 31,3 | 0,24 | 0,24 | 8,9 | 1,6 | 10:10 | | gammalt lock |
| 010 | | x | | 30 | 28,8 | 0,06 | 0,03 | 11,5 | 2,5 | 10:25 | 100 | lock |
| 010 | | | x | -30 | 30 | 0,03 | 0,06 | 9,2 | 2,4 | 10:50 | | lock |
| M3U | x | | | -41 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 17,8 | 10:30 | | nytt lock |
| M3U | | x | | -38 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 17,9 | 10:45 | 88 | lock |
| M3U | | | x | -42 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 17,7 | 11:00 | | lock |
| 204 | x | | | -30 | 0 | 0 | 0 | 10,3 | 6 | 11:05 | | gammalt lock |
| 204 | | x | | -30 | 0,6 | 0 | 0 | 14,5 | 5,1 | 11:20 | 90 | lock |
| 204 | | | x | -29 | 0 | 0 | 0 | 10,4 | 5,4 | 11:45 | | lock |
| 503 | x | | | -29 | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 18 | 12:00 | 20 | nytt lock |
| 503 | | x | | -29 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 17,3 | 12:10 | | lock |
| 503 | | | x | -28 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 17,5 | 12:25 | | lock |
| 939 | x | | | -29 | 2,5 | 0 | 0 | 0,02 | 18,1 | 12:35 | | gammalt lock |
| 939 | | x | | -29 | 0 | 0 | 0 | 0,05 | 18,2 | 12:45 | 60 | lock |
| 939 | | | x | -29 | 1 | 0 | 0 | 0,06 | 18,2 | 13:15 | | lock |
| 307 | x | | | -29 | 0 | 0 | 0 | 1,3 | 17,6 | 12:55 | | nytt lock |
| 307 | | x | | -28 | 0 | 0 | 0 | 4,1 | 15,6 | 13:10 | 100 | lock |
| 307 | | | x | -29 | 0 | 0 | 0 | 2,1 | 16,1 | 13:25 | | lock |

Bilaga 2d

2019-06-04

Porgasmätning i småbåtshamnen vid Lövsta

FÄLTREDOGÖRELSE

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| UPPDRAG Lövsta- Förorenade Områden | UPPDRAGSLEDARE Robert Hoogeveen | DATUM 2019-06-04 |
| UPPDRAGSNUMMER 15004355 | UPPRÄTTAD AV Pär Hallgren | GRANSKAD AV Klas Andersson |

Porgasmätning i småbåtshamnen vid Lövsta



Figur 1. Badstrand väster om småbåtshamnen, Lövsta. Provpunkt 18S409 (utgick). Provpunkt 18S410 strax utanför bild på andra sidan den upplagda bryggan. Stålspjut och slidhammare för neddrivning av porgasspetsar.

Bakgrund

En kraftvärmeverk med tillhörande service- och kontorsbyggnader planeras att byggas i Lövsta. I planen ingår ett område som benämns Energihamnen och innefattar nuvarande småbåtshamn och badstrand. Småbåtshamnen används av en båtklubb och under vintertid ställs båtar upp i detta område.

1 (14)

Sweco
Drottningtorget 14
Box 286
SE-201 22 Malmö, Sverige
Telefon +46 (0)4 016 70 00
Fax
www.sweco.se

Sweco Environment AB
RegNo: 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Pär Hallgren
Fil. Dr Analytisk Kemi
Förorenade områden och Kemikalier, Malmö
Telefon +46 (0)722 31 26 39
par.hallgren@sweco.se

Mellan åren 1957 och 1984 har SAKAB haft mottagning, sortering, förbränning, lagring, upparbetning och lastning av farligt avfall inom området (Sweco Viak, 2002 och Golder, 2002). I rapporten från Sweco framgår att trots tidigare saneringsåtgärder i form av urgrävningar visar stora delar av SAKAB-området på höga halter av flyktiga ämnen, aromatiska och klorerade kolväten, både i mark och grundvatten. Detta skulle kunna tyda på fri fas i marken. Förhöjda halter, över MKM riktvärden, av PCB har också påträffats i mark.

Porgasundersökning har genomförts en gång tidigare inom SAKAB-området och då påvisades höga halter av bl.a. flyktiga klorerade kolväten. Från dessa undersökningar har Sweco idag tillgång till endast sammanfattande information om max-, min-, och medelhalter för olika flyktiga föroreningar samt information kring provtagningspunkters lägen (Sweco Viak, 2002). Denna information härstammar i sin tur från en tidigare sammanställning (NCC, 2001). Ingen detaljerad förstahandsinformation rörande hur undersökningarna har utförts eller ämnesspecifika halter för individuella provtagningspunkter har erhållits från den ursprungliga undersökningen, som troligtvis genomfördes av Tyréns 1994.

Väster om SAKAB-området, utanför nuvarande småbåtshamnens inhägnade område, ligger ett område med badstrand, badbryggor och omklädningsbod. Vid badplatsen utgörs de ytliga jordlagren enligt SGU:s jordartskarta av postglacial sand. Möjligen har även här tillförts sandmaterial. Det förefaller mindre sannolikt att tillfört sandmaterial skulle vara förorenat. Inom strandområdet mynnar en bäck.

I föreliggande PM redovisas mätning av potentiellt miljöfarliga ämnen i porgas. Mätning av potentiellt explosiva deponigaser redovisas i ett annat dokument.

Syfte

Det övergripande syftet med porgasundersökningarna är att:

- Ge underlag för bedömning om det förekommer flyktiga föroreningar (BTEX och klorerade lösningsmedel) i jordlagren, som kan utgöra en betydande risk för spridning via exempelvis grundvatten eller risk för personer som kommer att arbeta i de byggnader som planeras att uppföras.
- Förekomst av klorerade lösningsmedel har konstaterats inom nuvarande område för Småbåtshamnen. Porgasprovtagning inom detta område har inriktats mot att försöka göra en grov avgränsning av förekomst av klorerade lösningsmedel, samt att generera data som kan användas för en första riskbedömning med avseende på eventuell ånginträngning i byggnader som planeras uppföras på platsen. Vidare kan föroreningsdata användas för att anpassa placering av provpunkter för provtagning av jord och grundvatten.

Princip och strategi

Klorerade lösningsmedel som t.ex. trikloretylen (tri) kännetecknas bl.a. av hög flyktighet. Om det har skett läckage till jordlagren inom det aktuella området är det högst troligt att porgasen i jordlagren är påverkade av denna kemikalie eller dess nedbrytningsprodukter. Detsamma gäller

2 (14)

FÄLTREDOGÖRELSE
2019-06-04

för flyktiga petroleumkolväten som t.ex. bensen, toluen, etylbensen och xylener (BTEX) även om dessa ämnen inte är lika persistenta i miljön.

Provtagning och analys av porgas är därför lämpligt som ett första steg för att klargöra om det finns flyktiga föroreningar, samt om det finns skäl att utföra vidare utredning om spridningen eller inte.

Fältförhållanden påverkar möjligheten att genomföra provtagning av porgas. Mycket täta jordarter (lera) minskar det influensområde som avger flyktiga föroreningar till den specifika provtagningspunkten och i vissa fall är jorden så tät att inga prov kan tas. I sandigare jordar med större porvolym är influensområdet större.

Nederbörd leder till att jordens porer fylls med vatten istället för luft, därför bör provtagning undvikas under kraftigt regn och dagen efter ett regn. Provtagning måste ske i den omättade zonen ovan rådande grundvattennivå.

Provpunkter måste installeras på tillräckligt djup för att avskiljas från markytan och tätas så att inte atmosfärisk luft späder ut porgasprovet. Med direktvisande fältinstrument för mätning av syrgas och koldioxid kan det enkelt avgöras om genomförd provpunktsinstallationen är fullgod.

Vidare är det en klar fördel att genomföra provtagningen med direktvisande analysinstrument som ger svar direkt i fält. Provtagningen kan då anpassas efterhand utifrån framkomna resultat. Pumpad provtagning över adsorptionsrör används för att erhålla kvantitativa resultat från ackrediterat analyslaboratorium, samt för att kunna detektera ett större antal enskilda ämnen i jämförelse med vad som kan mätas med från fältinstrument.

Sammanfattande genomförandebeskrivning

Porgasmätningar genomfördes i två faser. Den första fasen genomfördes den 17:e och 18:e januari 2019 och då var provtagning i huvudsak hänvisad till förutbestämda utsatta punkter avsedda för jordprovtagning med skruvborrbandvagn. Porgasprov för laboratorieanalyser inhämtades från 9 st provpunkter vilkas positioner och benämningar överensstämmer med tidigare utsatta punkter för jordprovtagning. Utöver detta kunde ytterligare 2 provpunkter läggas till i östra delen av området kring nuvarande baracker och framtida planerade byggnad, efter att en förnyad utsättning med kabelvisning för markförlagda ledningar hade genomförts.

Den andra fasen genomfördes den 6 mars 2019 och då kunde provpunkter på förhand placeras utifrån planerat läge för byggnation inom området samt utifrån resultaten från den första fasen. Under denna fas genomfördes kvantitativa fältmätningar för enskilda riskämnen och ett fåtal porgasprov för laboratorieanalys inhämtades från dessa 11 provpunkter.

Sammanlagt provtogs 22 provpunkter och provtagningsförfarandet bestod av följande moment:

- Borring av hål och installation av porgasspetsar i den omättade markzonen.

- Fältanalyser med multigasmätare¹ ger sammanfattande parametrar samt kvalitetssäkring av installationen.
- *samtliga provpunkter*
- Fältanalyser med läcktestare HDI². Instrumentet har främst fördelar när klorerade lösningsmedel dominerar föroreningsbilden
- *enstaka provpunkter*
- Pumpad provtagning över adsorptionsrör (kolrör) för ackrediterad laboratorieanalys (ALS Scandinavia AB)
- *13 provpunkter*
- Fältanalys med portabel gaskromatograf³ för direkt kvantifiering av utvalda ämnen
- *11 provpunkter*

Provpunkternas placering framgår av Figur 2 och 3.

¹ Ecoprobe5 från RS Dynamics

² H-10PM, Heated Diod Ionization, läcktestare från Bacharach

³ FROG 4000, bärbar gaskromatograf utrustad med fotojonisationsdetektor (PID) från Defiant Technologies.



Figur 2. Undersökningspunkter för porgas med pumpad provtagning och laboratorieanalys.



Figur 3. Undersökningspunkter för porgas med portabel gaskromatograf. Svart ram indikerar planerat läge för kajhus.

Undersökningsmetod

Porgasprovtagning i jord utomhus utfördes med hjälp av gasspetsar som installeras i förborrade hål. Förborring utfördes med bormaskin (borrdiameter 20 mm, längd 40 cm). Porgasspetsar (figur 4) drevs ned med stålrör (diameter 16 mm) som slogs ned med hjälp av en slidhammare (Figur 1). Spetsar installerades på ett djup mellan 20 och 80 cm under markytan. Spetsen kopplades till en smal teflonslang (diameter 3/5 mm) som drogs upp ovan markytan. Hålet kring spetsen kringfylldes med filtersand och den övre delen av hålet kring slangen tätades med uppblött bentonitpulver.

6 (14)

FÄLTREDOGÖRELSE
2019-06-04



Figur 4. Porgasspets av aluminium (diameter 16 mm, s.k. KVA shield point) utrustad med ett antal 0,2 mm slitsar.

De ovan beskrivna installationsmetoderna ger minimal störning av gasförhållandena i jordlagren, och själva spetsen och provtagningsslangen har mycket liten gasvolym. Gasprovtagning kan därför utföras strax efter installation av spetsarna, utan någon omfattande väntetid eller rensumpning. En kort rensumpning sker ändå i och med den inledande mätningen med multigasmätare (figur 5). Två upprepade mätningar genomförs för varje provpunkt med uttag av ca 0,5 l gas.



Figur 5. Multigasmätare (av typ Ecoprobe 5 från RS Dynamics)

Med multigasmätare bestäms koncentrationen av följande ämnen:

- Totalhalt flyktiga organiska ämnen⁴ > 0,1 ppm (PID - fotojonisationsdetektor)
- Metan > 50 ppm (IR - infraröd detektion)

⁴ Ämnen med jonisationspotential mindre än 10,6eV; aromater, ketoner, aldehyder, aminer, amider, klorerade kolväten, merkaptaner, ammoniak, kväveoxid m.fl.

- Totalhalt flyktiga petroleumprodukter⁵ > 50 ppm (IR - infraröd detektion)
- Koldioxid > 50 ppm (IR - infraröd detektion)

Halterna av syre, koldioxid och metan ger en allmän bild av mikrobiologisk aktivitet (nedbrytningsprocesser) i jordlagren. Halten av metan är av särskilt intresse i detta projekt p.g.a. närliggande deponier och en kartläggning av potentiellt explosiva deponigaser redovisas i ett annat dokument⁶. Undertrycket vid provtagningen ger information om jordlagrens genomsläpplighet kring gasspetsen. Halten atmosfäriskt syre är 21 %. Uppmätt halt av syre i porluft bör vara lägre än detta för att indikera att ingen atmosfärisk luft tränger ned till provtagningspetsen.

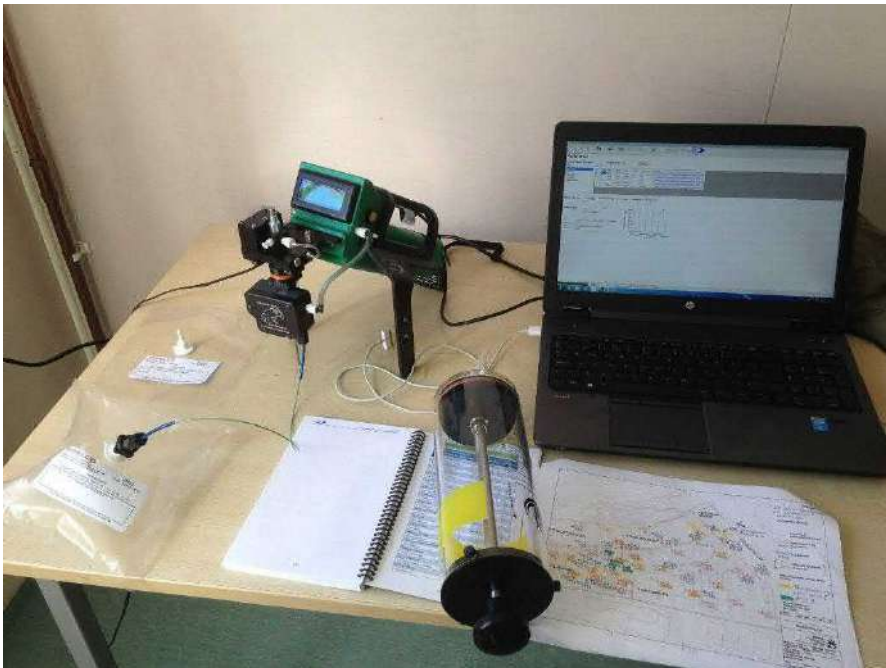
Med läcktestare (HDI) gjordes mätning i några få punkter för att ge en uppskattning om förekomst av klorerade ämnen. Inga kvantitativa halter från denna fältmätning redovisas.

Prover för laboratorieanalys erhöles genom aktiv pumpning av porgas över adsorptionsrör (kolrör) under 45 – 190 min. De av laboratoriet rapporterade halterna är beroende av total provtagen luftvolym vilket i sin tur beror av provtagningstid och flöde. Flödet är beroende av pumpens pumphastighet samt det motstånd som skapas av provtagningsrör och provtagningspets på varje specifik provtagningsplats. Provtagningsflödet anpassades enligt rekommendationer från analyslaboratoriet och justerades specifikt för varje provpunkt till 0,2 liter/min med hjälp av en flödesmätare.

Gaskromatografi möjliggör analys och kvantifiering av enskilda flyktiga organiska ämnen i gasfas med betydligt högre noggrannhet än en vanlig fältmätning med PID. Utrustningen visas i figur 6.

⁵ Kan mäta högre koncentrationer jmf PID. Ämnen med C-H bindningar. Mättade och omättade alifater, aromater m.fl. Mindre utslag för klorerade kolväten.

⁶ PM – Deponigasmätning Lövsta, Sweco Enviroment, 2019-01-18



Figur 6. FROG 4000 (Defiant Technologies) – bärbar gaskromatograf utrustad med fotojonisationsdetektor (PID).

Luftprov (1L) uttogs från installerade porgasspetsar med en handhållen vacuumkolv och överfördes till en gastät provtagningspåse (Tedlar bag, Scantec). Proceduren med att fylla porgasprov till provtagningspåse upprepas tre gånger och provpåsen tilläts "vila" i någon minut, för att minimera risker för korskontaminering samt för att säkerställa ett representativt prov som uppnått jämvikt i provpåsen. Gasprovet analyserades sedan på gaskromatografen. Blankprov testades genom att ren luft injicerades före första gasprovet samt flera gånger under dagen. Fältstandard med BTEX användes även för att bekräfta retentionstider.

Mätresultaten från gaskromatografen utvärderas kvalitativt genom att retentionstider för kromatografiska toppar jämförs med rena ämnesstandarder. Mätresultaten utvärderas kvantitativt genom jämförelse mot en 5-punkts kalibreringskurva. Som regel är instrumentet kalibrerat för kvantifiering av bensen, toluen, etylbensen, xylener, cis-1,2-dikloreten, trans-1,2-dikloreten, triklореten och tetrakloreten. Kvantifieringsgränser och rapporteringsgränser för fältinstrumentet redovisas i bilaga 4.

Porgasprovtagningen dokumenterades i fältprotokoll (bilaga 1) med uppgift om väderförhållanden (särskilt rådande lufttryck och eventuell nederbörd), undertryck vid provtagningen samt resultat från alla fältanalyser.

Avvikelser, kommentarer, observationer

Tillgängligheten till platsen var begränsad såtillvida att undersökningspunkter från början inte kunde väljas fritt. Ledningskarta fanns tillgänglig men utöver detta finns även interna ledningar

(strömkablar och fiberoptik) med osäkert läge. Det innebär att undersökningarna inledningsvis inte kunde bedrivas på ett dynamiskt sätt där fältanalyser utvärderades efterhand och provtagningsplanen justerades utifrån detta. Nuvarande verksamhetsutövare (båtklubben) gav endast medgivande till borring på säkrade utsatta platser. Efter att resultat erhållits från den första fasen av provtagningen kunde fortsatta undersökningar anpassas för att:

- Fokusera provtagningspunkter till närområdet kring den plats där planer finns på att uppföra en byggnad och där eventuella risker med ånginträngning behöver utredas.
- Fokusera mätningarna mot tids- och kostnadseffektiva fältmätningar som täcker in de riskämnen som identifierats under den första fasen.

Mätning med HDI genomfördes enbart i några provpunkter. Detta eftersom fältmätningar för förekomst av klorerade kolväten inte var vägledande för justering av provpunkters placering i en dynamisk provtagningsplan. Noggrannare mätresultat för eventuell förekomst av klorerade kolväten erhöles istället från pumpad provtagning för laboratorieanalys samt fältanalys med portabel gaskromatograf.

Markförhållanden var skiftande. Inom småbåtshamnens inhägnade område bestod det övre markskiktet av ett mycket hårt packat lager av småsten, grus och lera. På somliga platser var det svårt att med bormaskin nå djupare än ca 20-30 cm. På andra platser kunde borring och installation av porgasspets ske i ett underliggande och mera poröst material. På vissa platser var jorden så tät att ingen luft kunde pumpas och inga prov tas ut. Några installerade provpunkter utgick då fältinstrumentet indikerade otillräckligt tätning (hög syrgashalt och låg halt koldioxid).

På strandområdet, väster om båtklubbens inhägnade områden, bestod det övre markskiktet av sand. Här installerades två porgasspetsar på mer än 0,5 m djup men den ena provtagningspunkten exkluderades då fältinstrumentet indikerade stort inslag av atmosfärluft.

På platsen kring södra änden av det planerade kajhuset (se figur 3) gjordes försök att installera flera provpunkter (16, 17 och 21). Dessa fick uteslutas för att stenar i övre marklagret förhindrade borring eller för att provtagningspetsar hamnade i den grundvattenmättade zonen som här låg nära markytan.

Rådande väderförhållanden påverkar porluftmätning. Utomhustemperaturen var -3° till -5° med ökande barometertryck från dag 1 till dag 2 under fas 1. Den tredje fältdagen, ca 7 veckor senare, var vädrets högtrycksbetonat och några få grader varmare. Låg utomhustemperatur och ökande lufttryck är faktorer som ger minskad avgång av flyktiga ämnen till porgas.

Det föreligger därför en viss risk att uppmätta halter är en underskattning av i porgasen förekommande flyktiga föroreningar. Vid riskbedömning för ånginträngning bör man ta hänsyn till detta alternativt genomföra kompletterande mätningar under sommarhalvåret. Med de känsliga metoder som använts vid undersökningen är det, trots det ovan nämnda om minskad gasavgång av flyktiga ämnen, låg sannolikhet att relevanta koncentrationer av flyktiga föroreningar undgår detektion.

Stora delar av körytorna inom småbåtshamnen var under provtagningen i fas 1 täckta av is. När marklagret är fruset innebär det till viss del att ett "lock" skapas över i de i jorden förekommande

10 (14)

FÄLTREDOGÖRELSE
2019-06-04

flyktiga föroreningarna och att halter till viss del jämnas ut mellan närliggande undersökningspunkter. Detta kan medföra att det blir något svårare att avgränsa en förorening. Syftet med undersökningen var att göra en grov avgränsning och provpunkterna ligger så pass långt ifrån varandra att det ovan nämnda inte har påverkat undersökningen negativt.

Under dag 2 o fas 1 frös kulan i flödesmätaren fast och finjustering av luftflöde för pumpad provtagning kunde då inte genomföras. För de provpunkter där flödet inte kunde finjusteras innebär detta en mätosäkerhet på uppskattningsvis ca 20% för laboratoriets rapporterade halter.

Uttolkning av resultat från fältmätning med portabel gaskromatograf kan påverkas av faktorer som berör både instrumentets status (t.ex. ålder på PID-lampa) och komplexiteten i föroreningsförhållanden på platsen. Förekommer många icke identifierade flyktiga ämnen samtidigt i porgasprov blir både kvalitativ och kvantitativ bedömning något svårare. Under de genomförda undersökningarna var förhållandena mycket gynnsamma. I samtliga undersökningspunkter var fältresultaten tydliga, då de tydligt kunde bekräfta förekomst av BTEX och klorerade etener alternativt avfärda betydande halter.

Resultat

Resultat från fältmätningar med multigasmätare och HDI redovisas i bilaga 1. I bilagan redovisas även fältförhållanden, från vilka provpunkter som prover har uttagits för laboratorieanalys samt aktuella provtagningstider.

Resultat från **fältmätningar med multigasmätare** visar att:

- Markskiktet inom småbåtshamnens område kan som förväntat kategoriseras som fyllningsmaterial med låg biologisk aktivitet. Provpunkter utanför småbåtshamnen liknar i något högre utsträckning vad som kan förväntas i jord med vegetationstäckte där koldioxidhalten brukar ligga på 1-2%, och syrehalt på >19%.
- I provpunkt 18S407 påvisades över 40 000 ppm (4 %) metan vilket är i närheten av det intervall som kan utgöra en explosiv blandning (5-15 %).
- I provpunkt 18S407 påvisades mycket hög förekomst av petroleumkolväten och höga halter bekräftades av laboratorieanalys.
- Fältmätning med PID gav genomgående låga utslag även i provpunkt 18S407 där laboratorieanalys sedermera visade mycket höga halter av VOC. Samtidig förekomst av metan påverkar känsligheten för denna detektor. Vid metanhalter >1% kan känsligheten för en PID (med 10,6 eV lampa) minska med mer än 60%⁷.

HDI detektor (Heated Diod Ionization) fungerar sämre i kallt väder men instrumentet gav mycket kraftigt utslag för klorerade ämnen i provpunkt 18S407 där laboratorieanalys sedermera bekräftade halter av *cis*-1,2-dikloreten kring 30 mg/m³.

⁷ RAE Systems. 2013. The PID handbook. Document No: 000-4000-000
ISBN: 0-9768162-1-0.

Resultat från **fältmätningar med portabel gaskromatograf** redovisas i bilaga 1 och kromatogram redovisas i bilaga 4. Resultaten visar att:

- Klorerade etener detekterades i 7 av 11 provpunkter där högsta halt av perkloretylen var 4,5 mg/m³ i provpunkt 19SPG13. Ackrediterat prov från pumpning under 2 timmar i samma punkt visar en något lägre halt (1,5 mg/m³)
- Generellt visar momentan mätning av klorerade etener med portabel gaskromatograf god överensstämmelse med laboratorieanalyser från pumpad provtagning.
- BTEX detekterades i 7 av 11 provpunkter där högsta halt av m/p-xylener och/eller⁸ etylbensen var 0,23 mg/m³ i provpunkt 19SPG10.
- Generellt visar momentan mätning av BTEX med portabel gaskromatograf acceptabel överensstämmelse med laboratorieanalyser från pumpad provtagning men när halterna är låga förefaller momentan mätning underskatta halterna något. Diskrepans mellan de två mätmetoderna kan även bero på att ett större influensområde provtas vid pumpad provtagning vilket ibland innefattar mer förorening.

Laboratorieresultat har sammanställts i bilaga 2 där enbart detekterade ämnen redovisas. Kompletta laboratorieprotokoll bifogas som bilaga 3. Resultat från **laboratorieanalyser** visar att:

- Klorerade etener detekterades i 9 av 14 provpunkter där högsta halt av *cis*-dikloretylen var 29 mg/m³ i provpunkt 18S407⁹.
- Aromatiska kolväten detekterades i 10 av 14 provpunkter. Mycket höga halter av aromatiska kolväten uppmättes i punkt 18S407 där halten av xylene uppgick till 2 200 mg/m³.
- Betydande halter av aromatiska kolväten detekterades även i punkt 18S405 och 18S924.

Sammantaget visar resultat från **fält- och laboratorieanalyser** att:

- Klorerade etener detekterades i 14 av 22 provpunkter.
- Aromatiska kolväten detekterades i 15 av 22 provpunkter.

I tabell 1 visas jämförelsevärden för utvalda ämnen tillsammans med högsta uppmätta halt sammantaget från fältanalys alternativt från ackrediterad laboratorieanalys.

Tabell 1. Högsta uppmätta halter för utvalda ämnen samt jämförelsevärden i kursiv stil. "Fält" anger resultat från momentan mätning med portabel gaskromatograf och "lab" anger ackrediterad laboratorieanalys av pumpat prov. Samtliga halter i mg/m³.

⁸ Både etylbensen och m/p-xylene kan detekteras men vid samtidig förekomst kan inte enskild halt av respektive ämne rapporteras på grund av otillräcklig kromatografisk separation.

⁹ P.g.a. liten provtagningens volym var detektionsgränsen förhöjd för tetrakloretylen och trikloretylen och provet kan även innehålla dessa ämnen i halter upp till 1,85 mg/m³.

| Ämne | Högst detekterad halt, mg/m ³ (fält / lab) | Högst detekterad halt, provpunkt | RfC ¹ | RISKinh ² |
|-----------------|---|----------------------------------|------------------|----------------------|
| Tetrakloreten | 4,5 fält | 19SPG13 | 0,2 | -- |
| Triklloreten | 0,040 fält | 19SPG11 | - | 0,023 |
| Cis-dikloreten | 29 lab | 18S407 | - | - |
| Bensen | 6,7 lab | 18S407 | - | 0,0017 |
| Toluen | 720 lab | 18S407 | 0,26 | - |
| Etylbensen | 440 lab | 18S407 | 0,77 | - |
| Xylener (o,m,p) | 2 200 lab | 18S407 | 0,1 | - |

¹RfC - (icke genotoxiska ämnen) Referenskoncentration i luft/lågriskvärde. Tabell A3.4, Bilaga 1, Rapport 5976, NV 2009.

²RISKinh - (genotoxiska ämnen) Riskbaserad acceptabel koncentration i luft/lågriskvärde. Tabell A3.4, Bilaga 1, Rapport 5976, NV 2009.

Slutsatser/Rekommendationer

Porgasmätning i ytliga jordlager (<1 m) inom nuvarande område för Småbåtshamnen visar att här förekommer höga halter av flyktiga föroreningar. Mest påtagligt är de höga halterna av BTEX men även klorerade lösningsmedel förekommer. Uppmätta halter av t.ex. xylener är så pass höga att det kan föreligga en risk för ånginträning i planerade byggnader på platsen.

Dessa flyktiga föroreningar uppvisar stor heterogenitet i förekomst. Halter i närliggande punkter (20 m) kan variera med >1 000 ggr. Heterogenitet i uppmätta halter i porgas är förväntat som ett resultat av omblandade fyllningslager med lång föroreningshistorik samt skiftande porositet.

BTEX och klorerade lösningsmedel förekommer även utanför (norr om) småbåtshamnen men i betydligt lägre halter.

Inom småbåtshamnen har även betydande halter av metan (ca 4%) konstaterats i ytligt jordlager. Resultat med avseende på metan bör sammanvägas med resultat från riktad porgasunderökning¹⁰ som genomförts i huvudsak öster om småbåtshamnen, för att avgöra om kompletterande mätning av porgas på större markdjup behöver göras inom Småbåtshamnen.

Väderförhållanden och markförhållanden var mindre gynnsamma vid provtagningen men trots det bedöms undersökningen ha kunnat genomföras på ett tillfredsställande sätt. Det hårda översta marklagret gör det svårt att genomföra mätningar på önskvärd djup (0,5-1 m), men kvalitetskontroll i fält har visat att även ytligare installerade porgaspetsar bör ge tillförlitliga resultat.

¹⁰ PM – Deponigasmätning Lövsta, Sweco Enviroment, 2019-01-18

Underliggande lager är ställvis mycket täta och kompakta vilket ger ett minskat influensområde inom vilket porgasmätningen kan sägas ge en representativ bild.

En riskbedömning bör göras för att beräkna risker för ånginträngning i byggnad. Vid den bör hänsyn tas till att de nu uppmätta halterna kan vara en underskattning. Vid varmare väderlek och sjunkande lufttryck är det troligt att högre halter förekommer i porgas.

Vid fältmätning av VOC i porgas, där samtidig förekomst av metan kan förekomma, är en IR-detektor ett viktigt komplement till PID eftersom metan påverkar känsligheten för den senare. Fältinstrument av typen Ecoprobe är därför lämpliga och uteslutande fältmätning med endast PID-detektor bör undvikas.

Fältmätning med portabel gaskromatograf passar utmärkt för direkt kvantifiering av identifierade riskämnen (BTEX och klorerade etener) inom det aktuella området. Instrumentet provtar genom att pumpa en luftström över en "pre-concentrator" och sedan injicera provet. Detta innebär att förekomst av metan inte har någon betydelse. Om önskan finns att ytterligare avgränsa förekomsten av flyktiga föroreningar i plan bör resultat från jordprov och grundvattenprov sammanvägas med de här redovisade resultaten från porgasprov för att ge en indikation kring vilka jorddjup som porgasmätningarna kan tänkas representera.

Området är att betrakta som väl undersökt med avseende på flyktiga kolväten och de många (14st) ackrediterade screeninganalyserna innebär att sannolikheten är låg att potentiella riskämnen av relevans, utöver de som har diskuterats här, har förbisetts.

Bilageförteckning

Bilaga 1 Sammanställning fältmätningar porgas

Bilaga 2 Sammanställning laboratorieresultat porgas

Bilaga 3 Laboratorieprotokoll porgas

Bilaga 4 Kromatogram fältmätningar porgas

Bilaga 1

SAMMANSTÄLLNING FÄLTMÄTNINGAR POR GAS

Lövsta, Stockholm

Uppdragsnummer: 15004355-910

Fältpersonal: Pär Hallgren, Francisco Mieres Dinamarca



Datum **Lufttryck:** **Övriga fältförhållanden:**
 2019-01-17 984 hPa ca -3° , vindstill, mestadels uppehåll, mot eftermiddagen lätt snöfall
 2019-01-18 1004 hPa ca -5° , lätt vind, klart och soligt

Som regel har två upprepade mätningar med fältinstrument utförts i varje provpunkt.

* Sista mätningen för dagen ej genomförd pga spår av VOC i filter från höga halter i förgående mätning i punkt 18S407. Höjd detektionsgräns för PID nästföljande dag.

** Flödesmätare frös ihop och flöde kunde ej finjusteras. Antaget samma flöde (0,2 liter/min) som i provpunkt där pump senast användes med felmarginal ca +/- 20%.

*** Förekommer metan och petroleumkolväten samtidigt ger IR-detektor totalsumman av båda ämnesgrupper. Petroleum kan ej beräknas genom subtraktion av metan pga olika kalibreringsstandarder för de olika parametrarna.

| Provpunkt | Placering | Kommentar | Installations- djup för porgasspets | multigasmätare: EcoProbe5 från RS Dynamics | | | | | | HDI: H-10PM, Heated Diod Ionization, läcktestare från Bacharach | adsorbenttrör: (kol) | | |
|-------------------|--|---------------------|--|---|------------|------|--------|---------------------------|-----------|--|---|------------------------|-----------------------|
| | | | | Syre | Undertryck | VOC | Metan | Total Petroleum* ** | Koldioxid | Indikation på halogenerade (klorerade) ämnen | provtagnings- tid med flöde 0,2 liter/min | provtagnings- volym | lab- analys VOC |
| | | | cm | % | mbar | ppm | ppm | ppm | % | | min | liter | mg/m ³ |
| 2019-01-17 | | | | | | | | | | | | | |
| referens | utomhusluft | | | 20,9 | -8 | <0,1 | <50 | <50 | 0,04 | | | | |
| 18S408 | småbåtshamnen | | 80 | 20,4 | -21 | <0,1 | <50 | <50 | 0,46 | nej | 96 | 19,2 | 0,019 |
| 18S403 | småbåtshamnen | lukt lösningsmedel | 25 | 20,4 | -21 | <0,1 | <50 | <50 | 0,10 | | | | |
| | | | | 20,7 | -22 | 8,5 | <50 | <50 | 0,19 | | | | |
| | | | | 20,7 | -22 | 1 | <50 | <50 | 0,06 | | 71 | 14,2 | ej detekt. |
| 18S406 | småbåtshamnen | | 25 | 20,8 | -9 | 0,9 | <50 | <50 | 0,05 | nej | 95 | 19 | 0,008 |
| | | | | 20,7 | -12 | 0,2 | <50 | <50 | 0,05 | | | | |
| 18S404 | småbåtshamnen | lukt lösningsmedel | 20 | 20,6 | -12 | 6,2 | 290 | 90 | 0,13 | | | | |
| | | | | 20,6 | -12 | 4,9 | <50 | <50 | 0,12 | | 62 | 12,4 | 2,3 |
| | | | | 20,6 | -12 | 3,6 | <50 | <50 | 0,10 | | | | |
| 18S407 | småbåtshamnen | lukt lösningsmedel | 68 | 16,4 | -9 | 22 | 44 000 | 73 000 | 2,1 | ja, kraftigt | 54 | 10,8 | 3600 |
| | | | | 15,6 | -11 | 22 | 42 000 | 69 000 | 2,0 | | | | |
| 18S402 | småbåtshamnen | | 60 | * | -14 | * | * | * | * | | 46 | 9,2 | 37 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 2019-01-18 | | | | | | | | | | | | | |
| referens | utomhusluft | | | 20,9 | -15 | 2,8 | <50 | <50 | 0,06 | | | | |
| 18S405 | småbåtshamnen | | 35 | 21,4 | -19 | 4,1 | <50 | <50 | 0,10 | | | | |
| | | | | 21,1 | -20 | <3 | <50 | <50 | 0,12 | | 115 | 23 | 32 |
| 18S409 | sandstrand, vid bäckmyrning | | 55 | 20,7 | -20 | 11 | 120 | 160 | 0,04 | | | | |
| | | | | 20,8 | -20 | <3 | <50 | <50 | 0,04 | | inget prov pga dålig tätning | | |
| | | | | - | -20 | 4,3 | <50 | <50 | 0,03 | | | | |
| 18S410 | sandstrand | | 80 | 19,0 | -17 | 4,0 | <50 | <50 | 1,8 | | 138 | 27,6 | 0,084 |
| | | | | 18,6 | -18 | <3 | <50 | <50 | 1,8 | | | | |
| 18S924 | N om inhägnad, skog | | 60 | 20,4 | -15 | 3,0 | <50 | <50 | 0,6 | | | | |
| | | | | 20,3 | -15 | <0,1 | <50 | <50 | 0,6 | | 139 ** | 27,8 ** | 54 |
| | | | | 20,3 | -15 | <0,1 | <50 | <50 | 0,6 | | | | |
| 18S412 | N om inhägnad, kompostupplag | lukt svavel/kompost | 20 | 16,4 | -16 | <3 | <50 | <50 | 4,0 | | 113 ** | 22,6 ** | 4,8 |
| | | | | 17,4 | -15 | 3,4 | <50 | <50 | 3,4 | | | | |
| 19SPG03 | småbåtshamnen; mellan 18S407 och avlägg förrådsbyggnadhus | | 20 | 20,6 | -20 | <0,1 | <50 | <50 | 0,1 | | 55 | 11 | 3 |
| 19SPG01 | småbåtshamnen; N om 18S407 | | 45 | 20,6 | -22 | <0,1 | <50 | <50 | 0,6 | | 65 | 13 | 4 |

Bilaga 1 SAMMANSTÄLLNING FÄLTMÄTNINGAR PORGAS

Lövsta, Stockholm
Uppdragsnummer: 15004355-910
Fältpersonal: Pär Hallgren, Francisco Mieres Dinamarca

Datum 2019-03-06 Luftryck: 1009 hPa Övriga fältförhållanden: -3° till -0,5°C, svag vind, molnigt



Som regel har två upprepade mätningar med multigasmätare och en mätning med gaskromatograf utförts i varje provpunkt.

*Bakgrundsvärdet har mätts med samtliga filter och slangar inkopplade och detektorutslag speglar små rester/minnes effekter i dessa.

detekterade och kvantifierade halter anges i **fet stil**

detekterade låga halter under kvantifieringsgräns, med stor måtosäkerhet anges i **fet och kursiv stil**

*** Förekommer metan och petroleumkolväten samtidigt ger IR-detektor totalsumman av båda ämnesgrupper. Petroleum kan ej beräknas genom subtraktion av metan pga olika kalibreringsstandarder för de olika parametrarna.

| Provpunkt | Placering | Kommentar | Installations- djup för porgasspets | multigasmätare: <i>EcoProbe5 från RS Dynamics</i> | | | | | | portabel gaskromatograf: <i>Frog4000 från Defiant</i> | | | | | | | | adsorbenttrör (kol) | | | |
|------------|--|---|--|--|------------|------|-------|---------------------------|-----------|--|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|---|------------------------|-----------------------|--|
| | | | | Syre | Undertryck | VOC | Metan | Total Petroleum* ** | Koldioxid | | cis-DCE | TCE | PCE | Bensen | Toluen | m/p-xylene + etylbenzen | o-xylene | provtagnings- tid med flöde 0,2 liter/min | provtagnings- volym | lab- analys VOC | |
| | | | cm | % | mbar | ppm | ppm | ppm | % | | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | min | liter | mg/m ³ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | detektionssgränser: | 0,040 | 0,005 | 0,007 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | | | | |
| | | | | | | | | | | | kvantifieringsgränser: | 0,08 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | | | | |
| 2019-03-06 | | | | | | | | | | | löpnummer Frog4000 | | | | | | | | | | |
| referens | utomhusluft | | | 20,9 | -22 | 2,7* | <50 | <50 | 0,05 | #229 | | | | | | | | | | | |
| referens | BTEX standard | ca 0,5 ppm, kvalitativ kontroll retentionstider | | | | | | | | #230 | | | | 4,5 | 1,2 | 1,6 | 0,9 | | | | |
| 19SPG09 | småbåtshamnen | | 50 | 20,7 | -16 | <5 | <50 | <50 | 0,2 | #231 | < 0,04 | < 0,005 | < 0,007 | 0,048 | 0,007 | 0,008 | 0,004 | | | | |
| | | | | 20,8 | -17 | <5 | <50 | <50 | 0,2 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG10 | småbåtshamnen | | 60 | 20,6 | -18 | 12 | <50 | <50 | 0,3 | #232 | < 0,04 | < 0,005 | < 0,007 | 0,028 | 0,007 | 0,230 | 0,110 | | | | |
| | | | | 20,7 | -20 | 7,5 | <50 | <50 | 0,2 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG11 | plats för plan. bygg. småbåtshamnen | | 80 | 20,6 | -20 | <5 | <50 | <50 | 0,2 | #233 | < 0,04 | 0,040 | 0,066 | < 0,003 | < 0,004 | 0,004 | 0,004 | | | | |
| | | | | 20,6 | -19 | <5 | <50 | <50 | 0,2 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG12 | plats för plan. bygg. småbåtshamnen | | 50 | 20,4 | -20 | 14 | <50 | <50 | 0,2 | #234 | < 0,04 | < 0,005 | < 0,007 | < 0,003 | < 0,004 | 0,015 | 0,009 | | | | |
| | | | | 20,6 | -21 | <5 | <50 | <50 | 0,2 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG13 | småbåtshamnen | | 60 | 19,9 | -19 | 6,9 | <50 | <50 | 0,7 | #235 | 0,240 | 0,020 | 4,500 | 0,069 | 0,007 | < 0,004 | < 0,004 | 137 | 27,4 | 1,26 | |
| | | | | 19,8 | -20 | 5,8 | <50 | <50 | 0,8 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG14 | plats för plan. bygg. småbåtshamnen | | 60 | 17,9 | -19 | 5,2 | <50 | <50 | 1,1 | #236 | 0,130 | 0,028 | 0,490 | 0,007 | 0,003 | < 0,004 | < 0,004 | 192 | 38,4 | 0,27 | |
| | | | | 18,2 | -20 | <5 | <50 | <50 | 1,1 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG15 | plats för plan. bygg. småbåtshamnen | | 50 | 19,8 | -22 | 10 | 125 | 72 | 0,8 | #237 | < 0,04 | 0,099 | 0,044 | < 0,003 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | | | | |
| | | | | 20,0 | -22 | <5 | <50 | <50 | 0,8 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG16 | småbåtshamnen | utgår, spets i GV zon | | | -179 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | -185 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG17 | småbåtshamnen | utgår, fyllning m stenar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG18 | plats för plan. bygg. småbåtshamnen | pkt flyttat två ggr pga tätt lerskikt, yttligt monterad punkt ej idealt installerad | 25 | 20,5 | -22 | <5 | <50 | <50 | 0,08 | #239 | < 0,04 | < 0,005 | 0,006 | < 0,003 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | | | | |
| | | | | 20,4 | -25 | <5 | <50 | <50 | 0,08 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG19 | småbåtshamnen | | 40 | 19,3 | -24 | 8,5 | <50 | <50 | 0,6 | #240 | 0,067 | 0,008 | 0,011 | 0,048 | 0,010 | < 0,004 | < 0,004 | | | | |
| | | | | 19,3 | -27 | <5 | <50 | <50 | 0,6 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG20 | småbåtshamnen | | 45 | 20,1 | -15 | <5 | <50 | <50 | 0,9 | #241 | < 0,04 | < 0,005 | < 0,007 | < 0,003 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | | | | |
| | | | | 20,1 | -15 | <5 | <50 | <50 | 0,7 | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG21 | småbåtshamnen | utgår, spets i GV zon | | | -185 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | -176 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19SPG22 | småbåtshamnen | | 45 | 20,8 | -18 | <5 | <50 | <50 | 0,3 | #242 | < 0,04 | < 0,005 | 0,049 | < 0,003 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | | | | |
| | | | | 20,4 | -20 | <5 | <50 | <50 | 0,1 | | | | | | | | | | | | |

Bilaga 2
SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSRESULTAT FÖR PORGAS

Uppdrag: Lövsta, Stockholm
Uppdragsnummer: 15004355-910



Alla halter anges i mg/m³. Halter under laboratoriets rapporteringsgräns markeras med <. Halter över laboratoriets rapporteringsgräns har fetmarkerat

| Provtagnings-datum | Provpunkt | Provtagen volym | Summa VOC | Summa alifatiska kolväten | Summa aromatiska kolväten | Summa klorerade kolväten |
|--------------------|-----------|-----------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Enhet | Liter | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 2019-01-17 | 18S402 | 9,2 | 37 | 1,5 | 35 | 0,35 |
| 2019-01-18 | 18S403 | 14,2 | ej detekt. | ej detekt. | ej detekt. | ej detekt. |
| 2019-01-18 | 18S404 | 12,4 | 2,3 | 0,81 | 1,3 | 0,14 |
| 2019-01-18 | 18S405 | 23 | 32 | 0,76 | 31 | 0,1 |
| 2019-01-18 | 18S406 | 19 | 0,008 | ej detekt. | ej detekt. | ej detekt. |
| 2019-01-17 | 18S407 | 10,8 | 3600 | 82 | 3500 | 29 |
| 2019-01-18 | 18S408 | 19,2 | 0,019 | ej detekt. | ej detekt. | ej detekt. |
| 2019-01-18 | 18S410 | 27,6 | 0,084 | ej detekt. | ej detekt. | ej detekt. |
| 2019-01-18 | 18S412 | 22,6 | 4,8 | 0,031 | 4,7 | ej detekt. |
| 2019-01-18 | 18S924 | 27,8 | 57 | 1,4 | 55 | 0,037 |
| 2019-01-18 | 19SPG01 | 13 | 4,1 | 0,18 | 3,7 | 0,19 |
| 2019-01-18 | 19SPG03 | 11 | 2,8 | ej detekt. | 2,7 | 0,022 |
| 2019-03-06 | 19SPG13 | 27,4 | 1,6 | 0,028 | 0,082 | 1,5 |
| 2019-03-06 | 19SPG14 | 38,4 | 0,27 | 0,092 | 0,039 | 0,14 |

| Provpunkt | n-hexan | n-heptan | n-oktan | n-nonan | n-dekan | n-undekan | n-dodekan | 2-metylhexan | cyklohexan | isooktan | metyl-cyklohexan | metyl-cyklopentan | 1,2,3-trimetyl bensen | 1,2,4-trimetyl bensen | 1,3,5-trimetyl bensen | 2-etyltoluen | 3-etyltoluen | 4-etyltoluen |
|-----------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| Enhet | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 |
| 18S402 | 0,053 | 0,26 | 0,3 | <0,326 | 0,19 | 0,037 | <0,0217 | 0,19 | 0,077 | <0,0217 | 0,31 | 0,049 | 0,18 | 0,044 | 0,091 | 0,07 | 0,16 | 0,08 |
| 18S403 | <0,0282 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 |
| 18S404 | <0,0322 | 0,037 | <0,0161 | <0,0483 | 0,33 | 0,25 | 0,027 | 0,046 | <0,0161 | 0,076 | 0,04 | <0,0161 | 0,44 | 0,2 | 0,14 | 0,13 | 0,12 | <0,0161 |
| 18S405 | 0,018 | 0,14 | 0,24 | <0,226 | 0,064 | <0,0087 | <0,0087 | 0,089 | 0,034 | <0,0087 | 0,16 | 0,019 | 0,12 | 0,017 | 0,06 | 0,047 | 0,14 | 0,074 |
| 18S406 | <0,0210 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 |
| 18S407 | 3,7 | 11 | 15 | <35,2 | 27 | <1,85 | <1,85 | 8,6 | 3,2 | <1,85 | 11 | 2,8 | 32 | 6,6 | 14 | 12 | 29 | 15 |
| 18S408 | <0,0208 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 |
| 18S410 | <0,0144 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 |
| 18S412 | <0,0176 | 0,0095 | 0,021 | <0,0440 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | 0,022 | <0,0088 | 0,0093 | <0,0088 | 0,021 | 0,014 |
| 18S924 | <0,0144 | 0,13 | 0,37 | <0,576 | 0,6 | 0,013 | <0,0072 | 0,08 | 0,027 | <0,0072 | 0,2 | 0,013 | 0,78 | 0,15 | 0,34 | 0,28 | 0,68 | 0,34 |
| 19SPG01 | 0,079 | 0,031 | 0,022 | <0,0308 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0154 | 0,02 | <0,0154 | <0,0154 | 0,027 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0154 |
| 19SPG03 | <0,0364 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0364 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 |
| 19SPG13 | 0,017 | <0,0365 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | 0,011 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 |
| 19SPG14 | 0,026 | <0,0052 | <0,0052 | 0,013 | 0,028 | 0,0054 | <0,0052 | <0,0052 | 0,0065 | <0,0052 | <0,0052 | 0,013 | <0,0052 | <0,0052 | <0,0052 | <0,0052 | <0,0052 | <0,0052 |

| Provpunkt | 4-isopropyl-toluen | bensen | etyl-bensen | isopropyl-bensen | n-butyl-bensen | n-propyl-bensen | o-xylen | m,p-xylen | sek-butylbensen | toluen | 1,1,1-trikloreten | cis-1,2-dikloreten | tetraklor-eten | triklor-eten | diklordifluor-metan | alfa-pinen | limonen | 2-butanon (MEK) |
|-----------|--------------------|---------------|---------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------|---------------------|--------------|-------------|-----------------|
| Enhet | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 | mg/m3 |
| 18S402 | <0,0217 | 0,1 | 4,5 | 0,043 | <0,0217 | 0,042 | 3,1 | 15 | <0,0217 | 11 | <0,0217 | 0,35 | <0,0217 | <0,0217 | <0,0217 | 0,12 | <0,0434 | <0,0434 |
| 18S403 | <0,0141 | <0,00705 | <0,00705 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,00705 | <0,00705 | <0,0141 | <0,00705 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0141 | <0,0282 | <0,0282 |
| 18S404 | 0,016 | 0,0089 | <0,00805 | 0,026 | 0,052 | 0,068 | 0,019 | 0,05 | 0,063 | 0,0087 | 0,086 | <0,0161 | 0,035 | 0,02 | <0,0161 | <0,0161 | <0,0322 | <0,0322 |
| 18S405 | <0,0087 | 0,039 | 3,9 | 0,038 | <0,0087 | 0,041 | 2,8 | 17 | <0,0087 | 7,5 | <0,0087 | 0,078 | <0,0087 | 0,014 | 0,0093 | 0,039 | <0,0174 | <0,0174 |
| 18S406 | <0,0105 | <0,00525 | <0,00525 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,00525 | 0,008 | <0,0105 | <0,00525 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0105 | <0,0210 | <0,0210 |
| 18S407 | <1,85 | 6,7 | 440 | 5,9 | <1,85 | 7,6 | 430 | 1800 | <1,85 | 720 | <1,85 | 29 | <1,85 | <1,85 | <1,85 | 8,2 | <3,70 | <3,70 |
| 18S408 | <0,0104 | <0,00520 | <0,00520 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,00520 | 0,0085 | <0,0104 | 0,011 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0104 | <0,0208 | <0,0208 |
| 18S410 | <0,0072 | <0,00360 | 0,0093 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | 0,0053 | 0,035 | <0,0072 | 0,035 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0072 | <0,0144 | <0,0144 |
| 18S412 | <0,0088 | <0,00440 | 0,6 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | 0,43 | 2,8 | <0,0088 | 0,85 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0088 | <0,0176 | <0,0176 |
| 18S924 | 0,032 | 0,018 | 7,8 | 0,15 | 0,0079 | 0,19 | 7 | 30 | 0,022 | 7,1 | <0,0072 | 0,027 | 0,01 | <0,0072 | <0,0072 | 0,22 | 0,02 | <0,0144 |
| 19SPG01 | <0,0154 | 0,013 | 0,42 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0154 | 0,24 | 1,7 | <0,0154 | 1,4 | <0,0154 | 0,031 | 0,14 | 0,023 | <0,0154 | <0,0154 | <0,0308 | <0,0308 |
| 19SPG03 | <0,0182 | <0,00910 | 0,33 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | 0,25 | 1,5 | <0,0182 | 0,71 | <0,0182 | <0,0182 | 0,022 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0182 | <0,0364 | <0,0364 |
| 19SPG13 | <0,0073 | 0,02 | 0,006 | <0,0073 | <0,0073 | <0,0073 | 0,0072 | 0,02 | <0,0073 | 0,029 | <0,0073 | <0,0073 | 1,5 | 0,011 | 0,011 | <0,0073 | <0,0146 | 0,018 |
| 19SPG14 | <0,0052 | 0,0036 | 0,0086 | <0,0052 | <0,0052 | <0,0052 | 0,0077 | 0,012 | <0,0052 | 0,0072 | <0,0052 | <0,0052 | 0,12 | 0,017 | <0,0052 | <0,0052 | <0,0104 | <0,0104 |



BILAGA 3 LABORATORIEPROTOKOLL PORGAS

| | | |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------|
| UPPDRAG Lövsta. Stockholm | UPPDRAGSLEDARE | DATUM 2019-03-13 |
| UPPDRAGSNUMMER 15004355-910 | UPPRÄTTAD AV Pär Hallgren | |

Not 1:

Provbenaämning **19SP13** och **19SP14** är samma provpunkter som **19SPG13** och **SPG14** i fältprotokoll. (år 2019, Sweco, PorGas, #)

Rapport

T1902181

Sida 1 (38)

1C5YXLVR340

Ankomstdatum **2019-01-22**
Utfärdad **2019-01-31****SWECO Environment AB**
Pär Hallgren**Box 286**
201 22 Malmö
SwedenProjekt **Lövsta**
Bestnr **15004355-910**

Analys av luft

| Er beteckning | 18S402 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097233 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym* | 9.2 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.108 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | 0.0528 | 0.0185 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | 0.263 | 0.0656 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | 0.300 | 0.0902 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.326 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | 0.188 | 0.0377 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | 0.0368 | 0.0074 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | 0.185 | 0.0371 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | 0.0772 | 0.0154 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | 0.312 | 0.109 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | 0.0488 | 0.0146 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | 0.184 | 0.0830 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | 0.0435 | 0.0196 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | 0.0907 | 0.0408 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | 0.0697 | 0.0314 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | 0.164 | 0.0736 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | 0.0799 | 0.0359 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| benzen | 0.100 | 0.0251 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| etylbenzen | 4.48 | 0.896 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbenzen | 0.0429 | 0.0193 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbenzen | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbenzen | 0.0423 | 0.0190 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 3.05 | 0.610 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 15.2 | 3.04 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbenzen | <0.0217 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 2 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S402 | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097233 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| styren | <0.0217 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <0.0217 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 11.3 | 2.27 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2,2-tetrakloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloretan | 0.349 | 0.122 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklorometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklorometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloretan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklorometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluometan | <0.0217 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 3 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S402 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097233 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| alfa-pinen | 0.122 | 0.0548 | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0217 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0217 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0434 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0217 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0217 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0217 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0326 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0434 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0434 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0434 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.130 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| isobutylacetat | <0.0434 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0434 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 4 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S403 | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | |
| Labnummer | O11097234 | | | | |
| Parameter | Resultat | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 14.2 | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0705 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0282 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexan | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| bensen | <0.00705 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbensen | <0.00705 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbensen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbensen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbensen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | <0.00705 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | <0.00705 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbensen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <0.0141 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | <0.00705 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 5 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S403 | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | |
| Labnummer | O11097234 | | | | |
| Parameter | Resultat | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloretan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloretan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloretan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklorometan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklorometan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorometan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklorometan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0282 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0141 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0212 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0282 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0282 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0282 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0846 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 6 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S403 | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | |
| Labnummer | O11097234 | | | | |
| Parameter | Resultat | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0282 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0282 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 7 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S404 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097235 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 12.4 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0805 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0322 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | 0.0369 | 0.0092 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0483 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | 0.327 | 0.0654 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | 0.253 | 0.0506 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | 0.0273 | 0.0055 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | 0.0457 | 0.0091 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | 0.0758 | 0.0190 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | 0.0399 | 0.0140 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbensen | 0.439 | 0.198 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbensen | <0.0805 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbensen | 0.198 | 0.0893 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbensen | 0.139 | 0.0624 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | 0.126 | 0.0570 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | 0.122 | 0.0549 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | 0.0164 | 0.0074 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| bensen | 0.00894 | 0.00223 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbensen | <0.00805 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbensen | 0.0255 | 0.0115 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbensen | 0.0520 | 0.0234 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbensen | 0.0677 | 0.0305 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 0.0185 | 0.00370 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 0.0503 | 0.0100 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbensen | 0.0632 | 0.0285 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <0.0161 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 0.00872 | 0.00174 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0161 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | 0.0855 | 0.0171 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0161 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0161 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0161 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0161 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0161 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 8 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S404 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097235 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | 0.0349 | 0.0070 | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | 0.0200 | 0.0050 | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0322 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0161 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0242 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0322 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0322 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0322 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0966 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 9 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S404 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097235 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0322 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0322 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 10 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S405 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097236 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 23 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0435 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | 0.0175 | 0.0061 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | 0.144 | 0.0361 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | 0.235 | 0.0705 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.226 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | 0.0644 | 0.0129 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | 0.0885 | 0.0177 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | 0.0342 | 0.0068 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | 0.160 | 0.0558 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | 0.0188 | 0.0056 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbensen | 0.118 | 0.0531 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbensen | 0.0171 | 0.0077 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbensen | 0.0601 | 0.0270 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | 0.0468 | 0.0210 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | 0.137 | 0.0615 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | 0.0736 | 0.0331 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| bensen | 0.0388 | 0.00969 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbensen | 3.91 | 0.782 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbensen | 0.0382 | 0.0172 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbensen | 0.0410 | 0.0185 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 2.80 | 0.559 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 16.6 | 3.32 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 7.51 | 1.50 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 11 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S405 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097236 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | 0.0779 | 0.0272 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | 0.0138 | 0.0034 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | 0.0093 | 0.0032 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | 0.0386 | 0.0174 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0174 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0087 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0130 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0174 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0174 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0174 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0522 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 12 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S405 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097236 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0174 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0174 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 13 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S406 | | | | | |
|--------------------------|------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097237 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 19 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0525 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0210 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| benzen | <0.00525 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbenzen | <0.00525 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | <0.00525 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 0.00802 | 0.00160 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbenzen | <0.0105 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | <0.00525 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 14 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S406 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097237 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloretan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloretan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloretan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0210 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0105 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0158 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0210 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0210 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0210 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0630 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 15 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S406 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097237 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0210 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0210 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 16 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S407 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097238 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 10.8 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <9.25 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | 3.74 | 1.31 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | 10.7 | 2.69 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | 14.6 | 4.38 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <35.2 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | 27.0 | 5.40 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | 8.62 | 1.72 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | 3.23 | 0.646 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | 10.9 | 3.82 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | 2.84 | 0.853 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbensen | 32.4 | 14.6 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbensen | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbensen | 6.55 | 2.95 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbensen | 14.2 | 6.37 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | 11.8 | 5.30 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | 28.6 | 12.8 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | 14.5 | 6.52 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| bensen | 6.66 | 1.66 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| etylbensen | 444 | 88.9 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbensen | 5.93 | 2.67 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <18.5 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbensen | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbensen | 7.63 | 3.43 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 428 | 85.7 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 1760 | 353 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbensen | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| styren | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <1.85 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 722 | 144 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <1.85 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <1.85 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <1.85 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <1.85 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <1.85 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <1.85 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <1.85 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 17 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S407 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097238 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | 28.8 | 10.1 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrommetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | 8.15 | 3.67 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <3.70 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <1.85 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <2.78 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <3.70 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <3.70 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <3.70 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <11.1 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 18 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S407 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097238 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <3.70 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <3.70 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 19 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S408 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097239 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 19.2 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0520 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0208 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| benzen | <0.00520 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbenzen | <0.00520 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | <0.00520 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 0.00848 | 0.00170 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbenzen | <0.0104 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 0.0105 | 0.00210 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 20 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S408 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097239 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloretan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloretan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloretan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0208 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0156 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0208 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0208 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0208 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0624 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 21 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S408 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097239 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0208 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0208 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 22 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S410 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097240 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 27.6 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0360 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0144 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| benzen | <0.00360 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbenzen | 0.00930 | 0.00186 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 0.00527 | 0.00105 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 0.0347 | 0.00693 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbenzen | <0.0072 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 0.0350 | 0.00701 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 23 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S410 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097240 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0108 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0432 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 24 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S410 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097240 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 25 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S412 | | | | | |
|--------------------------|------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097241 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 22.6 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0440 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0176 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | 0.0095 | 0.0024 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | 0.0212 | 0.0064 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0440 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbensen | 0.0219 | 0.0098 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbensen | 0.0093 | 0.0042 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | 0.0210 | 0.0094 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | 0.0139 | 0.0063 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| bensen | <0.00440 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbensen | 0.599 | 0.120 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 0.433 | 0.0866 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 2.79 | 0.558 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 0.850 | 0.170 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 26 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S412 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097241 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrommetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0176 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0088 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0132 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0176 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0176 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0176 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0528 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 27 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S412 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097241 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0176 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0176 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 28 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S924 | | | | | |
|--------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097242 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 27.8 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0360 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0144 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | 0.129 | 0.0322 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | 0.369 | 0.111 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.576 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | 0.601 | 0.120 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | 0.0133 | 0.0027 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | 0.0797 | 0.0159 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | 0.0274 | 0.0055 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | 0.202 | 0.0708 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | 0.0134 | 0.0040 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | 0.780 | 0.351 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | 0.152 | 0.0683 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | 0.337 | 0.152 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | 0.281 | 0.126 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | 0.680 | 0.306 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | 0.338 | 0.152 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexan | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | 0.0324 | 0.0146 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| benzen | 0.0182 | 0.00454 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| etylbenzen | 7.82 | 1.56 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbenzen | 0.146 | 0.0657 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbenzen | 0.0079 | 0.0036 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbenzen | 0.188 | 0.0847 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 6.99 | 1.40 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 30.1 | 6.03 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbenzen | 0.0222 | 0.0100 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbenzen | <0.0072 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 7.12 | 1.42 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0072 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0072 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0072 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropan | <0.0072 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0072 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0072 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0072 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 29 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S924 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097242 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | 0.0266 | 0.0093 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | 0.0100 | 0.0020 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrommetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | 0.216 | 0.0970 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | 0.0195 | 0.0088 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0072 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0108 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0144 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0432 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 30 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 18S924 | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097242 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0144 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0144 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 31 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 19SPG01 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097243 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 13 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0770 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | 0.0794 | 0.0278 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | 0.0312 | 0.0078 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | 0.0224 | 0.0067 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0308 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | 0.0200 | 0.0040 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | 0.0267 | 0.0094 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| benzen | 0.0125 | 0.00312 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbenzen | 0.420 | 0.0840 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 0.239 | 0.0479 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 1.68 | 0.336 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbenzen | <0.0154 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 1.36 | 0.272 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 32 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 19SPG01 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097243 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | 0.0310 | 0.0108 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | 0.138 | 0.0276 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | 0.0225 | 0.0056 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0308 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0154 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0231 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0308 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0308 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0308 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0924 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 33 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 19SPG01 | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097243 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0308 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0308 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 34 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 19SPG03 | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097244 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 11 | | liter | 1 | 1 | MT |
| n-pentan | <0.0910 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | <0.0364 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0364 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| benzen | <0.00910 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbenzen | 0.326 | 0.0652 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 0.245 | 0.0490 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 1.46 | 0.291 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbenzen | <0.0182 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 0.712 | 0.142 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 35 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 19SPG03 | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097244 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloretan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloretan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloretan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | 0.0222 | 0.0044 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0364 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0182 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0273 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0364 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0364 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0364 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.109 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 36 (38)

1C5YXLVR340



| Er beteckning | 19SPG03 | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | P.Hallgren/F.Mieres D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-01-17 | | | | | |
| Labnummer | O11097244 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0364 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0364 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1902181

Sida 37 (38)

1C5YXLVR340



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| Metod | |
|-------|--|
| 1 | Luftvolym |
| 2 | Paket MENYA7 del 1. Bestämning av volatila föreningar i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS. Rev 2015-01-22 |
| 3 | Paket MENYA7 del 2. Bestämning av volatila föreningar i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS. Rev 2015-01-22 |

| Godkännare | |
|------------|---------------|
| MT | Mirtha Tamayo |
| STGR | Sture Grägg |

| Utf ¹ | |
|------------------|---|
| 1 | Mätningen utförd av kund |
| 2 | För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information. |

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

T1902181

Sida 38 (38)

1C5YXLVR340



Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

Rapport

T1907223

Sida 1 (8)

1FOFDZ8C6LT



Ankomstdatum **2019-03-07**
 Utfärdad **2019-03-13**

SWECO Environment AB
Pär Hallgren

Box 286
201 22 Malmö
Sweden

Projekt **Lövsta**
 Bestnr **15004355-910**

Analys av luft

| Er beteckning | 19SP13 | | | | | |
|--------------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | Pär H. , Francisco M. D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-03-06 | | | | | |
| Labnummer | O11112507 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym* | 27.4 | | liter | 1 | 1 | MICU |
| n-pentan | <0.0365 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | 0.0169 | 0.0059 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | 0.0107 | 0.0032 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| bensen | 0.0196 | 0.00491 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| etylbensen | 0.00598 | 0.00120 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 0.00721 | 0.00144 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 0.0200 | 0.00400 | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbensen | <0.0073 | | mg/m ³ | 2 | 2 | STGR |

Rapport

T1907223

Sida 2 (8)

1FOFDZ8C6LT



| Er beteckning | 19SP13 | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | Pär H. , Francisco M. D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-03-06 | | | | | |
| Labnummer | O11112507 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| styren | <0.0073 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <0.0073 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 0.0290 | 0.00580 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2,2-tetrakloretan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloretan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloretan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklorometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | 1.49 | 0.298 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklorometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | 0.0111 | 0.0028 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklorometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluometan | <0.0073 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1907223

Sida 3 (8)

1FOFDZ8C6LT



| Er beteckning | 19SP13 | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | Pär H. , Francisco M. D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-03-06 | | | | | |
| Labnummer | O11112507 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| alfa-pinen | <0.0073 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0073 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0073 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0146 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0073 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0073 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0073 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0110 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | 0.0180 | 0.0081 | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0146 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0146 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0438 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| isobutylacetat | <0.0146 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0146 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1907223

Sida 4 (8)

1FOFDZ8C6LT



| Er beteckning | 19SP14 | | | | | |
|--------------------------|---------------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | Pär H. , Francisco M. D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-03-06 | | | | | |
| Labnummer | O11112508 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| volym | 38.4 | | liter | 1 | 1 | MICU |
| n-pentan | <0.0260 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexan | 0.0260 | 0.0091 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-heptan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-oktan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-nonan | 0.0129 | 0.0026 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dekan | 0.0279 | 0.0056 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-undekan | 0.0054 | 0.0011 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-dodekan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tridekan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-tetradekan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-hexadekan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-metylhexan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| cyklohexan | 0.0065 | 0.0013 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isooktan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklohexan | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| metylcyklopentan | 0.0129 | 0.0039 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,3-trimetylbenzen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4,5-tetrametylbenzen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,2,4-trimetylbenzen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 1,3,5-trimetylbenzen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 2-etyltoluen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 3-etyltoluen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-etyltoluen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-fenylcyklohexen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| 4-isopropyltoluen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| bensen | 0.00359 | 0.00090 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| etylbensen | 0.00863 | 0.00173 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| isopropylbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| naftalen | <0.052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-butylbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| n-propylbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| o-xylen | 0.00766 | 0.00153 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| m,p-xylen | 0.0119 | 0.00238 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| sek-butylbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| styren | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| tert-butylbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| toluen | 0.00722 | 0.00144 | mg/m3 | 2 | 2 | STGR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1,1,1,2-tetrakloretan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,1-trikloretan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-dikloretan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1-diklorpropen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dikloretan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorpropan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorpropan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1907223

Sida 5 (8)

1FOFDZ8C6LT



| Er beteckning | 19SP14 | | | | | |
|---------------------------|--------------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare | Pär H. , Francisco M. D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-03-06 | | | | | |
| Labnummer | O11112508 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| 1,1,2,2-tetrakloreten | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,1,2-trikloreten | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorpropan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2,2-diklorpropan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| kloreten | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,2-dikloreten | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| cis-1,3-diklorpropen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexaklorbutadien | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| klormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetrakloreten | 0.123 | 0.0246 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tetraklormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,2-dikloreten | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trans-1,3-diklorpropen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| trikloreten | 0.0171 | 0.0043 | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| vinylklorid | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrom-3-klorpropan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-dibrommetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2-diklorbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,3-diklorbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,4-diklorbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,3-triklorbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1,2,4-triklorbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-klortoluen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-klortoluen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brombensen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromdiklormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| bromklormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| brommetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibrommetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| dibromklormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| diklordifluormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| monoklorbensen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| tribrommetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| triklorfluormetan | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-pinen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| beta-pinen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| alfa-terpinen | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| limonen | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-etyl-1-hexanol | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-metyl-1-butanol | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| isobutanol | <0.0052 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 1-butanol | <0.0078 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 2-butanon (MEK) | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| 4-metyl-2-pentanon (MIBK) | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| etylacetat | <0.0104 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |
| hexanal | <0.0312 | | mg/m3 | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1907223

Sida 6 (8)

1FOFDZ8C6LT



| Er beteckning | 19SP14 | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-----|------|
| Provtagare | Pär H. , Francisco M. D. | | | | | |
| Provtagningsdatum | 2019-03-06 | | | | | |
| Labnummer | O11112508 | | | | | |
| Parameter | Resultat | Osäkerhet (\pm) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| isobutylacetat | <0.0104 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |
| n-butylacetat | <0.0104 | | mg/m ³ | 3 | 2 | STGR |

Rapport

T1907223

Sida 7 (8)

1FOFDZ8C6LT



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| Metod | |
|-------|--|
| 1 | Luftvolym |
| 2 | Paket MENYA7 del 1. Bestämning av volatila föreningar i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS. Rev 2015-01-22 |
| 3 | Paket MENYA7 del 2. Bestämning av volatila föreningar i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS. Rev 2015-01-22 |

| Godkännare | |
|------------|----------------|
| MICU | Mikael Curiche |
| STGR | Sture Grägg |

| Utf ¹ | |
|------------------|---|
| 1 | Mätningen utförd av kund |
| 2 | För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information. |

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

T1907223

Sida 8 (8)

1FOFDZ8C6LT



Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

BILAGA 4 FÄLTMÄTNINGAR POR GAS FROG 4000

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| UPPDRAG Lövsta, Stockholm | UPPDRAGSLEDARE Robert Hoogerveen | DATUM 2019-04-15 |
| UPPDRAGSNUMMER 15004355-910 | UPPRÄTTAD AV Pär Hallgren | |

| Ämne | Kvantifieringsgräns ¹ | | Detektionsgräns ² | |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | ppb | mg/m ³ | ppb | mg/m ³ |
| Bensen | 10 | 0,03 | 1 | 0,003 |
| Toluen | 10 | 0,04 | 1 | 0,004 |
| Etylbensen ³ | 10 | 0,04 | 1 | 0,004 |
| m/p-Xylen | 10 | 0,04 | 1 | 0,004 |
| o-Xylen | 10 | 0,04 | 1 | 0,004 |
| <i>trans</i> -dikloretylen | 20 | 0,08 | 10 | 0,040 |
| <i>cis</i> - dikloretylen | 20 | 0,08 | 10 | 0,040 |
| Triklöretylen | 10 | 0,05 | 1 | 0,005 |
| Perklöretylen | 10 | 0,07 | 1 | 0,007 |

Not 1:

Kvantifieringsgräns för fältinstrumentet är uppskattat till ca 20% av koncentrationen för lägsta kalibreringsstandard för alla ämnen undantaget *cis*-DCE och *trans*-DCE där kvantifiering görs med enbart en standard innehållande 1000 ppb.

Not 2:

Rapporteringsgräns för fältinstrumentet uppskattas utifrån kvantifieringsgräns, erfarenhet, ålder på PID-lampa, samt fältförhållanden. I detta fall var förhållandena gynnsamma och för tydliga detektorutslag har även låga halter rapporterats som detekterade. Detta kan motiveras genom god kännedom om misstänkt förekommande ämnen, få förekommande interfererande ämnen, låga detektorutslag för bakgrundsprov/bakgrundsbrus samt tillgång till bekräftande ackrediterade laboratorieanalyser.

Not 3:

Både etylbensen och m/p-xylen kan detekteras men vid samtidig förekomst kan inte enskild halt av etylbensen rapporteras på grund av otillräcklig kromatografisk separation.

Not allmänt:

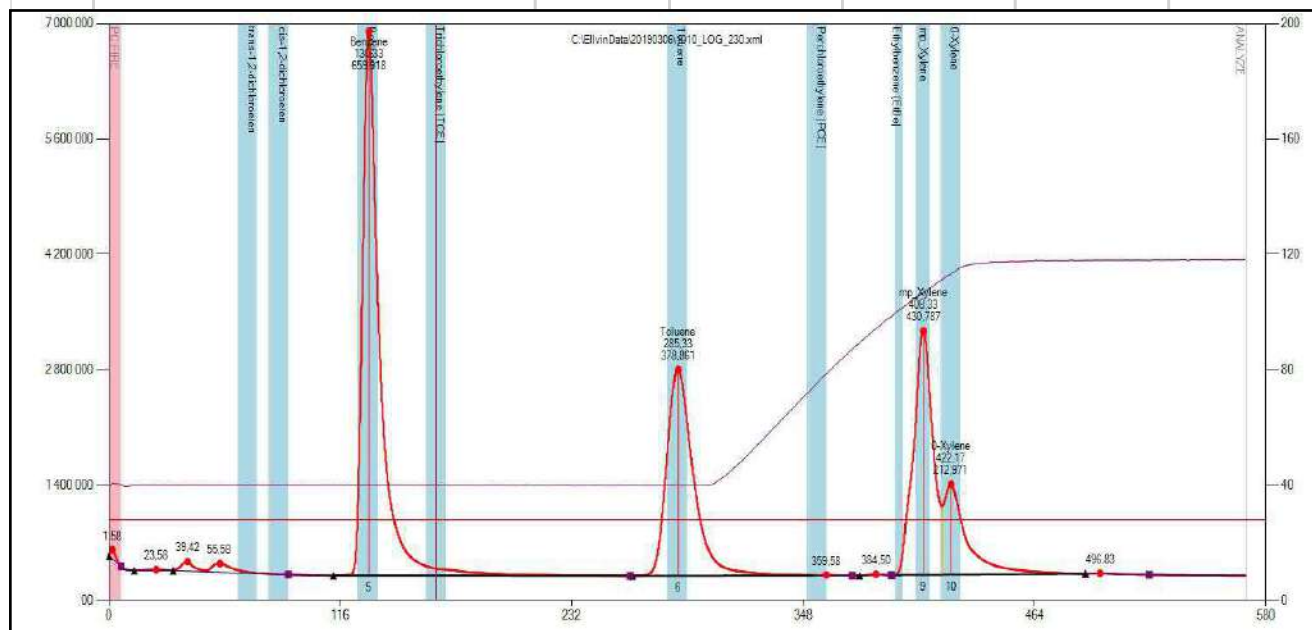
Observera att kromatogrammens **y-skala** (utslag för fotojonisation per sekund) varierar och har anpassats för att ge en god överblick över provets samtliga kromatografitoppar.

FROG-0046: Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4, PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 61 fältstandard ca 0,5 ppm BTEX (påse m 1ppm från lab Malmö spädd 2ggr)

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|--------------|------------|---------------------|---------|----------|
| 5 | Benzene | 130,33 | 659,918 | 659,918 | 66695451 |
| 6 | Toluene | 285,33 | 378,861 | 378,861 | 39014973 |
| 9 | mp_Xylene | 408,33 | 430,787 | 430,787 | 33171864 |
| 10 | O-Xylene | 422,17 | 212,971 | 212,971 | 14970062 |

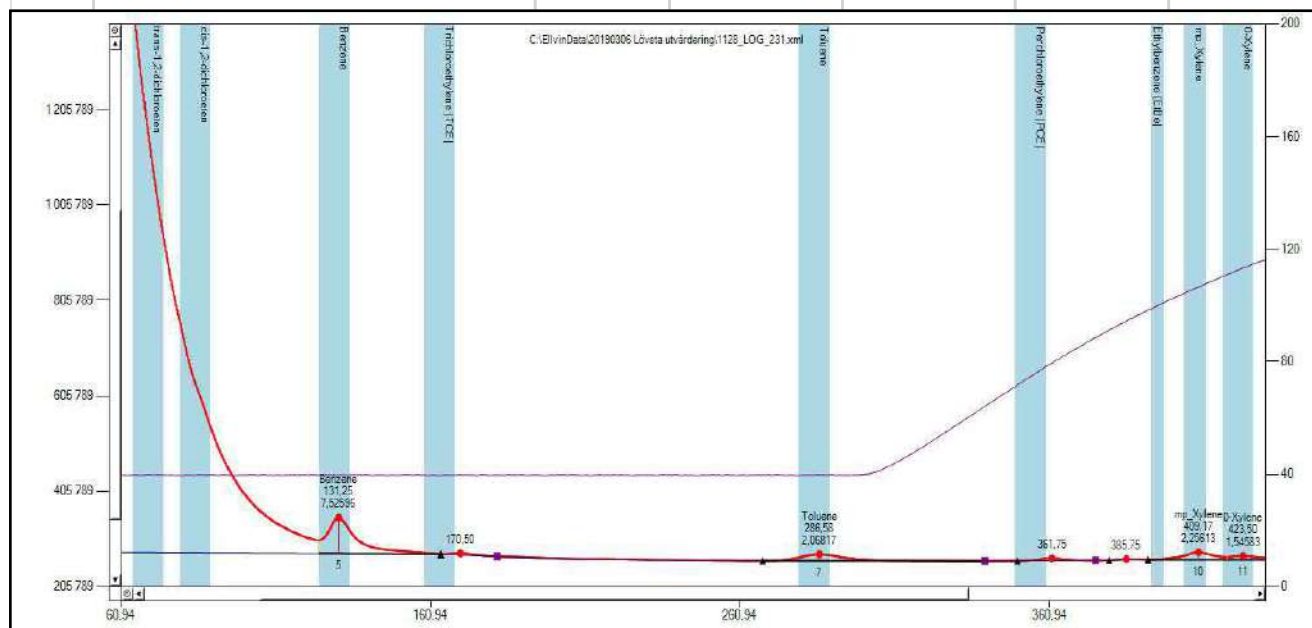


FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 29: pkt 19SPG09

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|--------------|------------|---------------------|---------|--------|
| 5 | Benzene | 131,25 | 7,52596 | 7,52596 | 860084 |
| 7 | Toluene | 286,58 | 2,06817 | 2,06817 | 239957 |
| 10 | mp_Xylene | 409,17 | 2,25613 | 2,25613 | 179566 |
| 11 | 0-Xylene | 423,5 | 1,54583 | 1,54583 | 233575 |

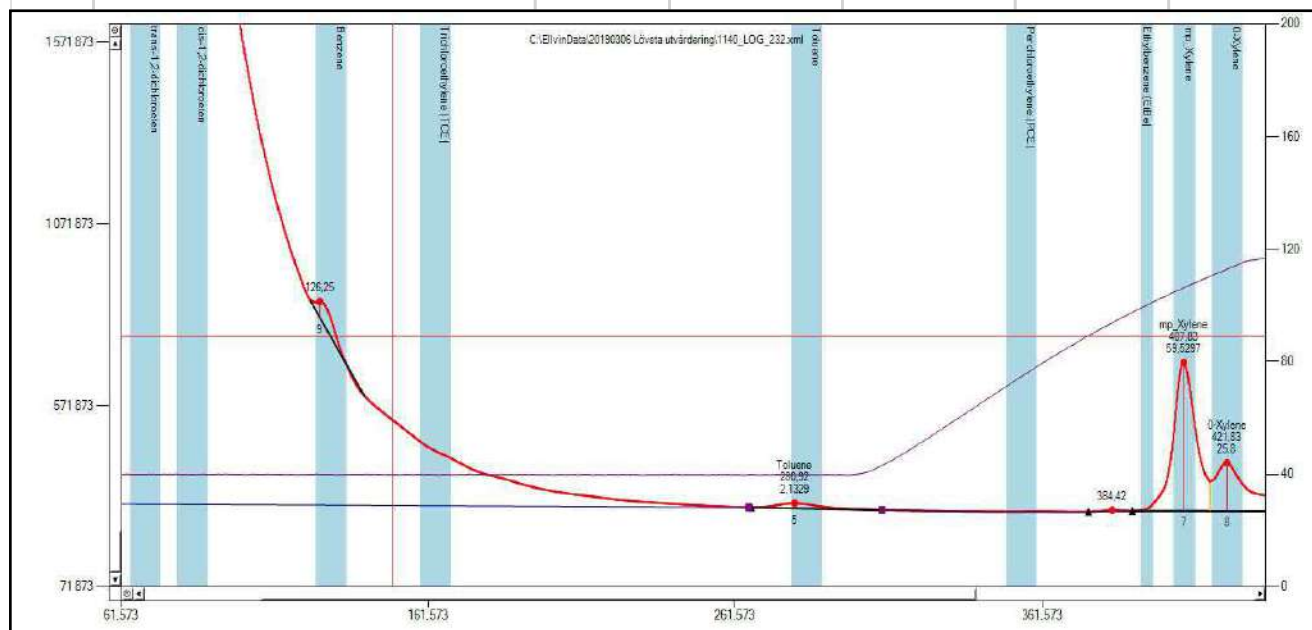


**FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6**

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 37: pkt 19SPG10

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|--------------|------------|---------------------|---------|---------|
| 5 | Toluene | 280,92 | 2,1329 | 2,1329 | 220174 |
| 7 | mp_Xylene | 407,83 | 59,5297 | 59,5297 | 3534324 |
| 8 | O-Xylene | 421,83 | 25,8 | 25,8 | 2691579 |
| 9 | Benzene | 126,25 | 4,40639 | 4,40639 | 368495 |

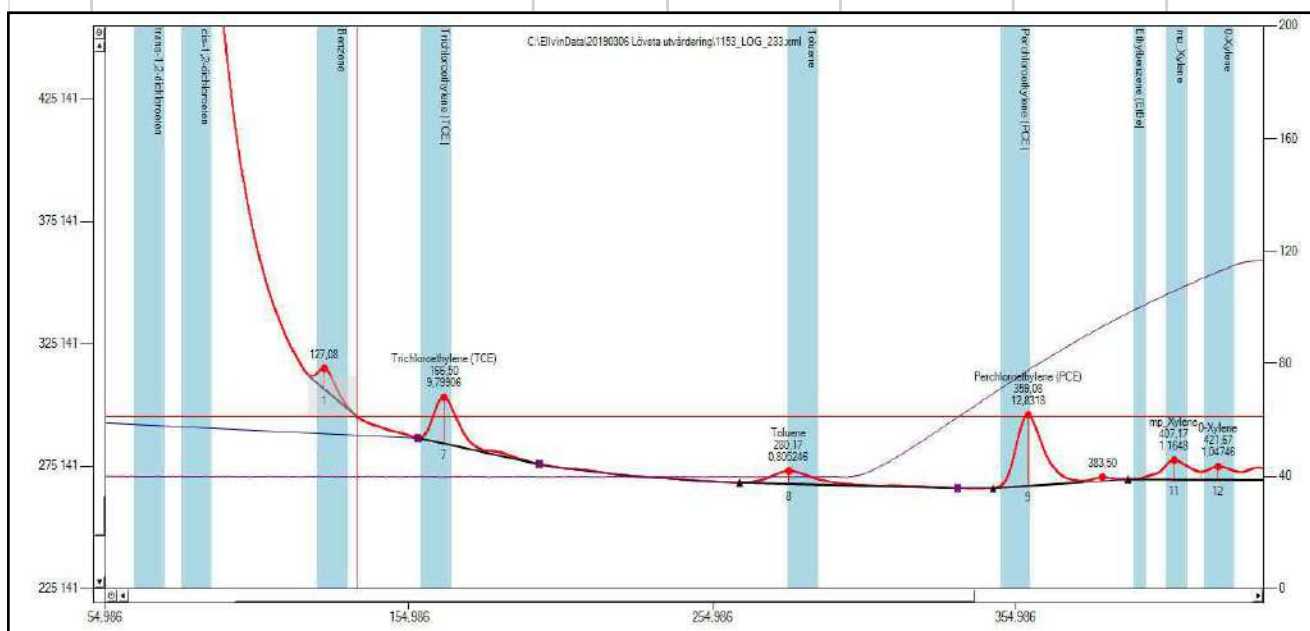


**FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6**

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 53: pkt 19SPG11

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|--------|
| 1 | Benzene | 127,08 | 0,854978 | 0,854978 | 61558 |
| 7 | Trichloroethylene (TCE) | 166,5 | 9,79906 | 9,79906 | 191401 |
| 8 | Toluene | 280,17 | 0,805246 | 0,805246 | 95471 |
| 9 | Perchloroethylene (PCE) | 359,08 | 12,8318 | 12,8318 | 305919 |
| 11 | mp_Xylene | 407,17 | 1,1648 | 1,1648 | 87688 |
| 12 | 0-Xylene | 421,67 | 1,04746 | 1,04746 | 263083 |

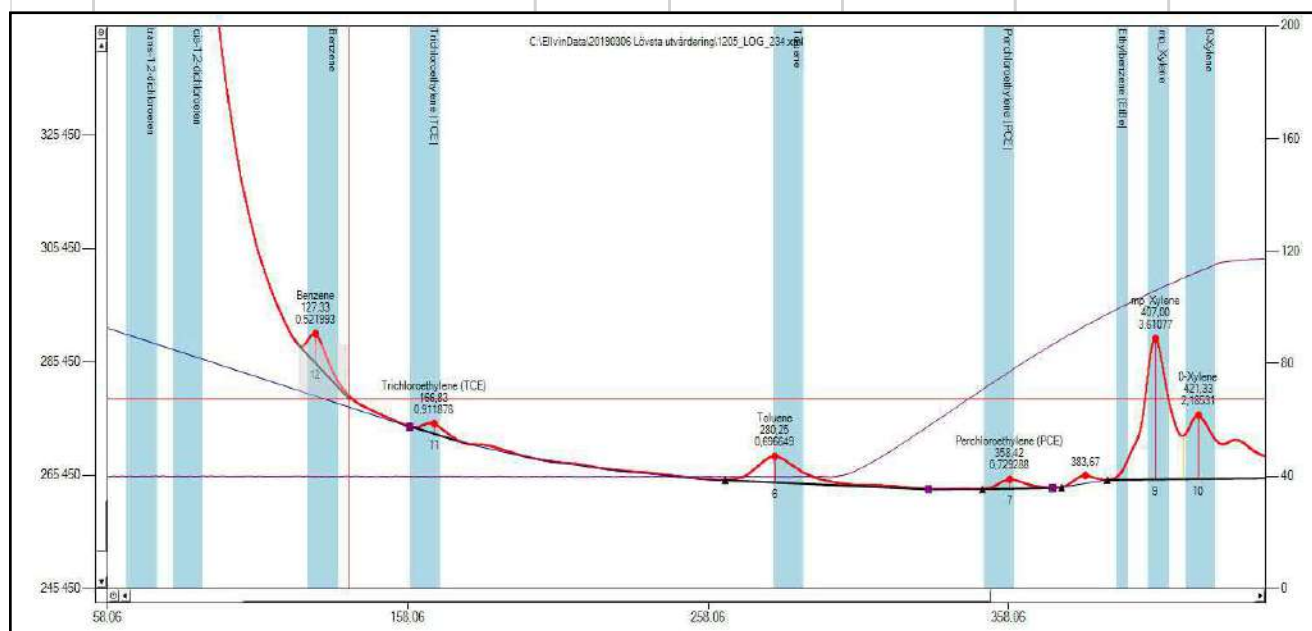


**FROG-0046: Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6**

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 68: pkt 19SPG12

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|--------|
| 6 | Toluene | 280,25 | 0,696649 | 0,696649 | 83244 |
| 7 | Perchloroethylene (PCE) | 358,42 | 0,729288 | 0,729288 | 16244 |
| 9 | mp_Xylene | 407 | 3,61077 | 3,61077 | 257559 |
| 10 | O-Xylene | 421,33 | 2,18531 | 2,18531 | 355155 |
| 11 | Trichloroethylene (TCE) | 166,83 | 0,911878 | 0,911878 | 14238 |
| 12 | Benzene | 127,33 | 0,521993 | 0,521993 | 40806 |

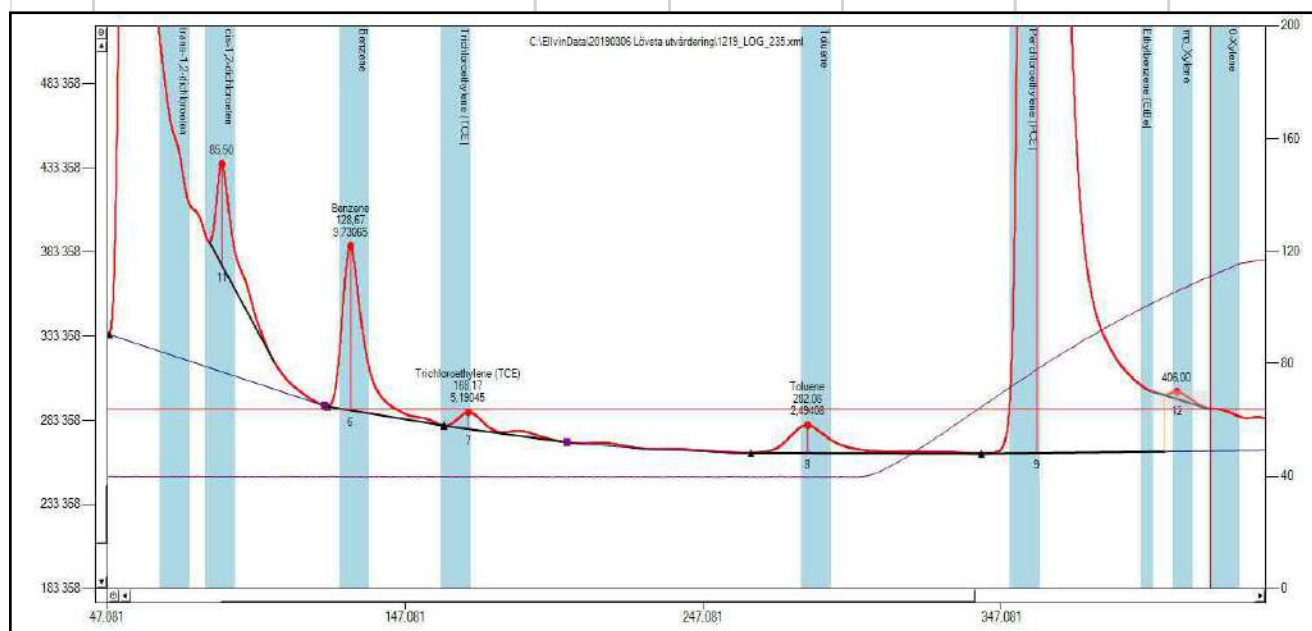


**FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6**

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 51: pkt 19SPG13

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|----------|
| 6 | Benzene | 128,67 | 9,73065 | 9,73065 | 842653 |
| 7 | Trichloroethylene (TCE) | 168,17 | 5,19045 | 5,19045 | 125999 |
| 8 | Toluene | 282,08 | 2,49408 | 2,49408 | 292930 |
| 9 | Perchloroethylene (PCE) | 359,08 | 831,766 | 831,766 | 22244734 |
| 11 | cis-1,2-dichloroeten | 85,5 | 61,3446 | 61,3446 | 430724 |
| 12 | mp_Xylene | 406 | 0,632804 | 0,632804 | 35211 |

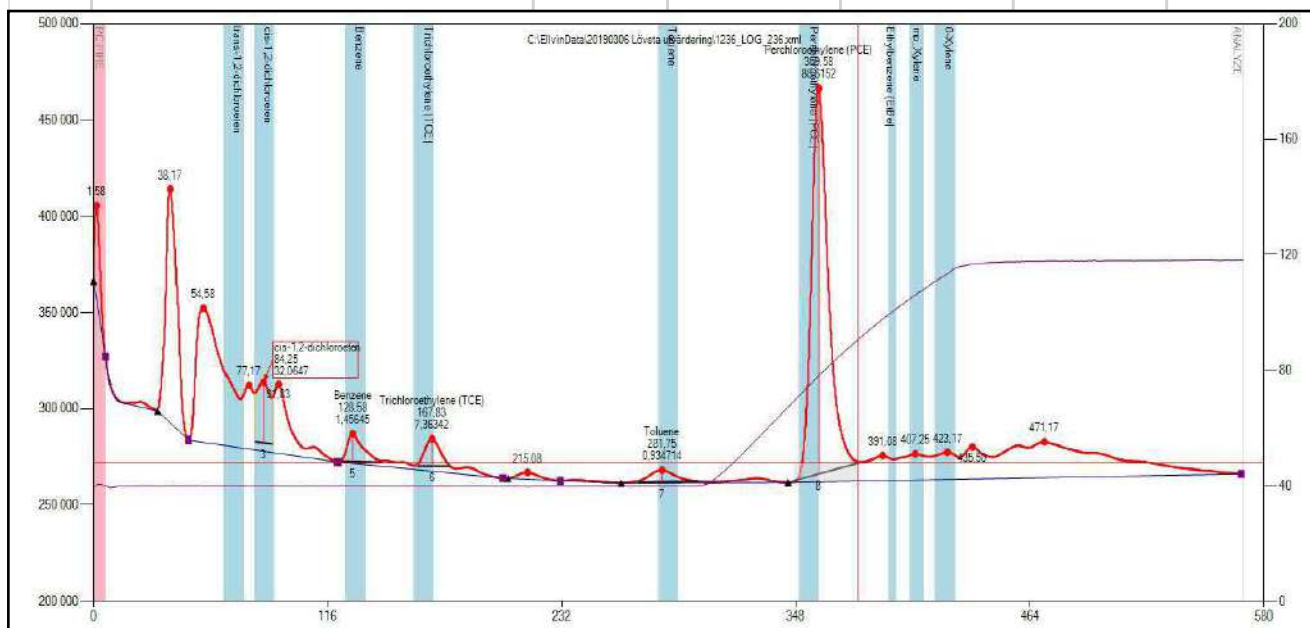


**FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6**

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 13: pkt 14

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|---------|
| 3 | cis-1,2-dichloroeten | 84,25 | 32,0647 | 32,0647 | 239603 |
| 5 | Benzene | 128,58 | 1,45645 | 1,45645 | 130609 |
| 6 | Trichloroethylene (TCE) | 167,83 | 7,36342 | 7,36342 | 123666 |
| 7 | Toluene | 281,75 | 0,934714 | 0,934714 | 89057 |
| 8 | Perchloroethylene (PCE) | 359,58 | 88,6152 | 88,6152 | 1935859 |

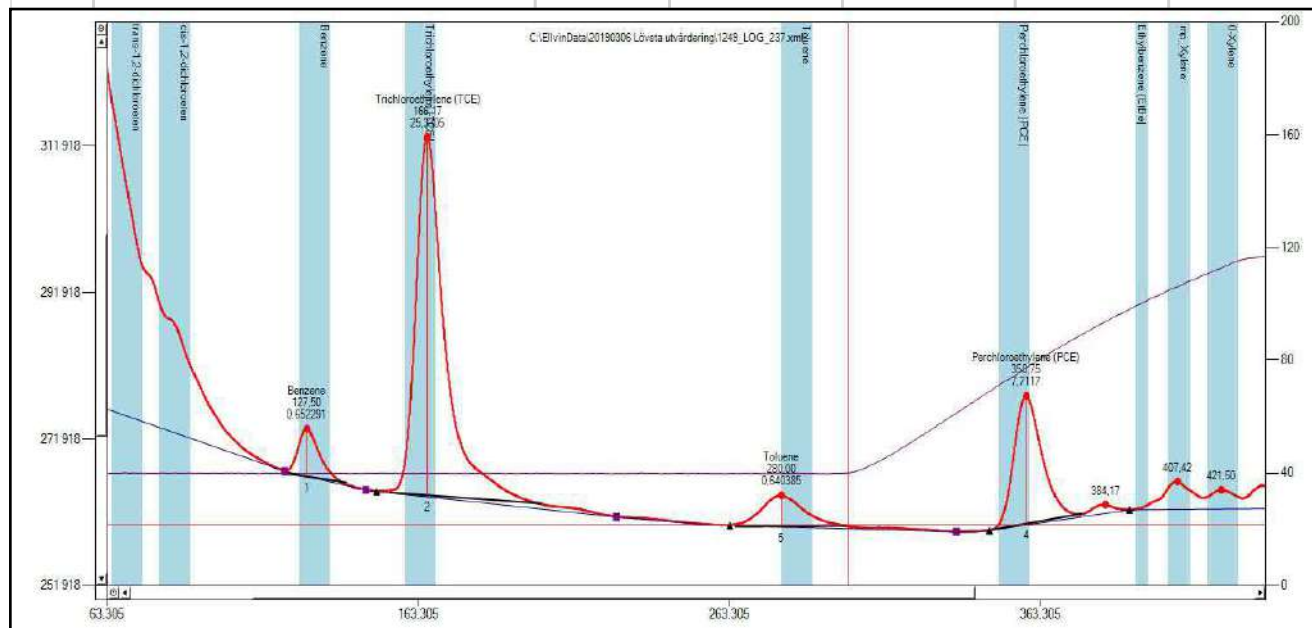


**FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6**

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 55: pkt 19SPG15

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|--------|
| 1 | Benzene | 127,5 | 0,652291 | 0,652291 | 51071 |
| 2 | Trichloroethylene (TCE) | 166,17 | 25,3305 | 25,3305 | 534928 |
| 4 | Perchloroethylene (PCE) | 358,75 | 7,7117 | 7,7117 | 180491 |
| 5 | Toluene | 280 | 0,640385 | 0,640385 | 66262 |

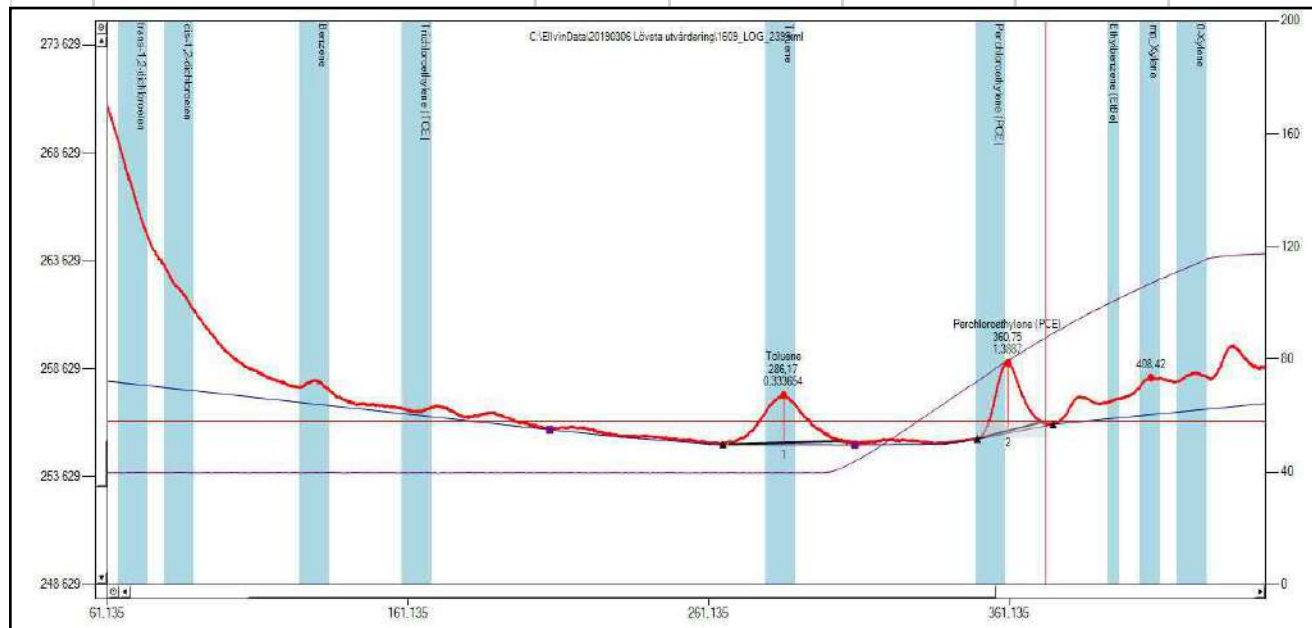


FROG-0046: Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4, PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 67 pkt 19SPG18

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|--------|
| 1 | Toluene | 286,17 | 0,333654 | 0,333654 | 2206 |
| 2 | Perchloroethylene (PCE) | 360,75 | 1,3887 | 1,3887 | 3140 |

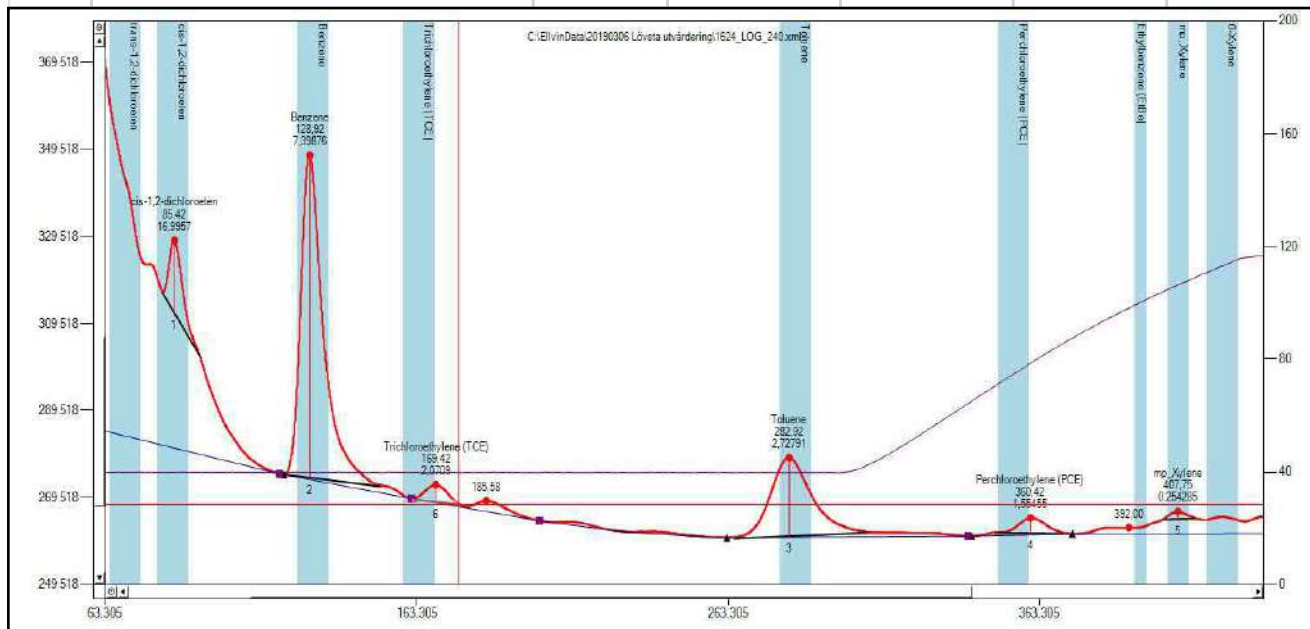


FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4, PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 31 pkt 19SPG19

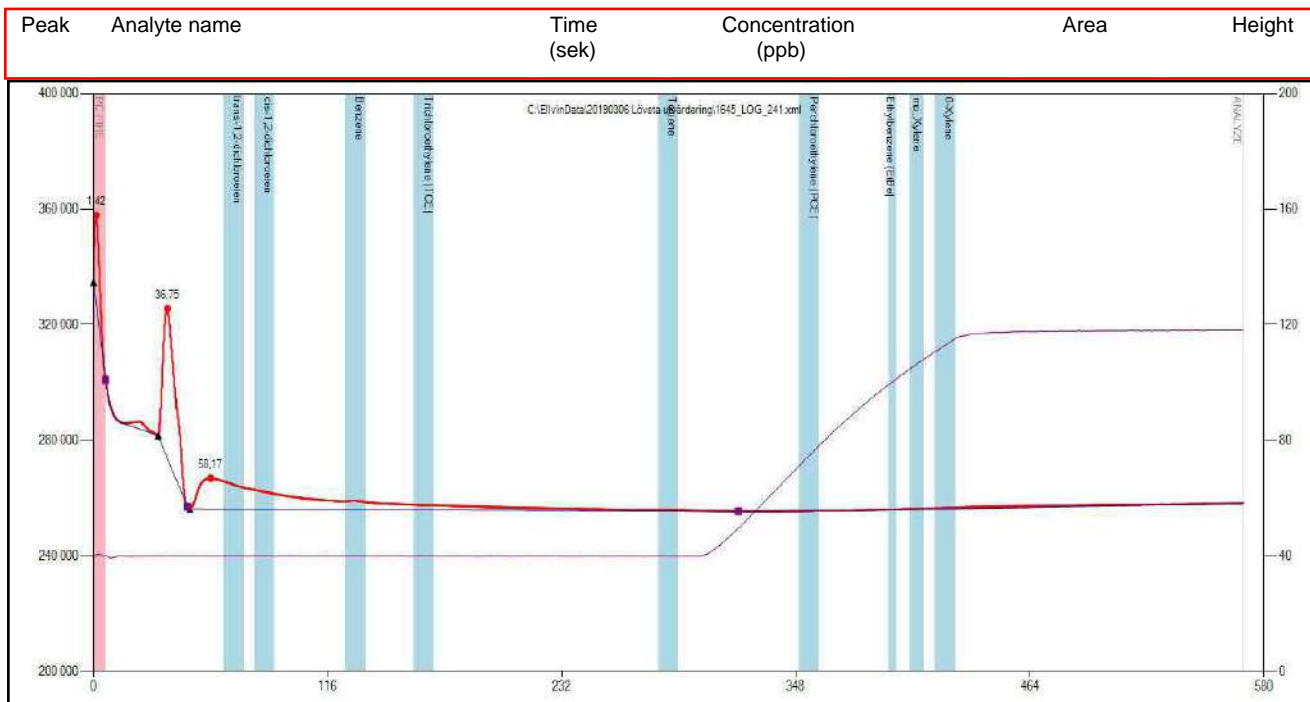
| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|--------|
| 1 | cis-1,2-dichloroeten | 85,42 | 16,9957 | 16,9957 | 84166 |
| 2 | Benzene | 128,92 | 7,39876 | 7,39876 | 624329 |
| 3 | Toluene | 282,92 | 2,72791 | 2,72791 | 278700 |
| 4 | Perchloroethylene (PCE) | 360,42 | 1,55455 | 1,55455 | 34848 |
| 5 | mp_Xylene | 407,75 | 0,254285 | 0,254285 | 10386 |
| 6 | Trichloroethylene (TCE) | 169,42 | 2,0709 | 2,0709 | 32525 |



FROG-0046: Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4, PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 60 pkt 19SPG20 (GV-yta troligen strax under provtagningsdjup)

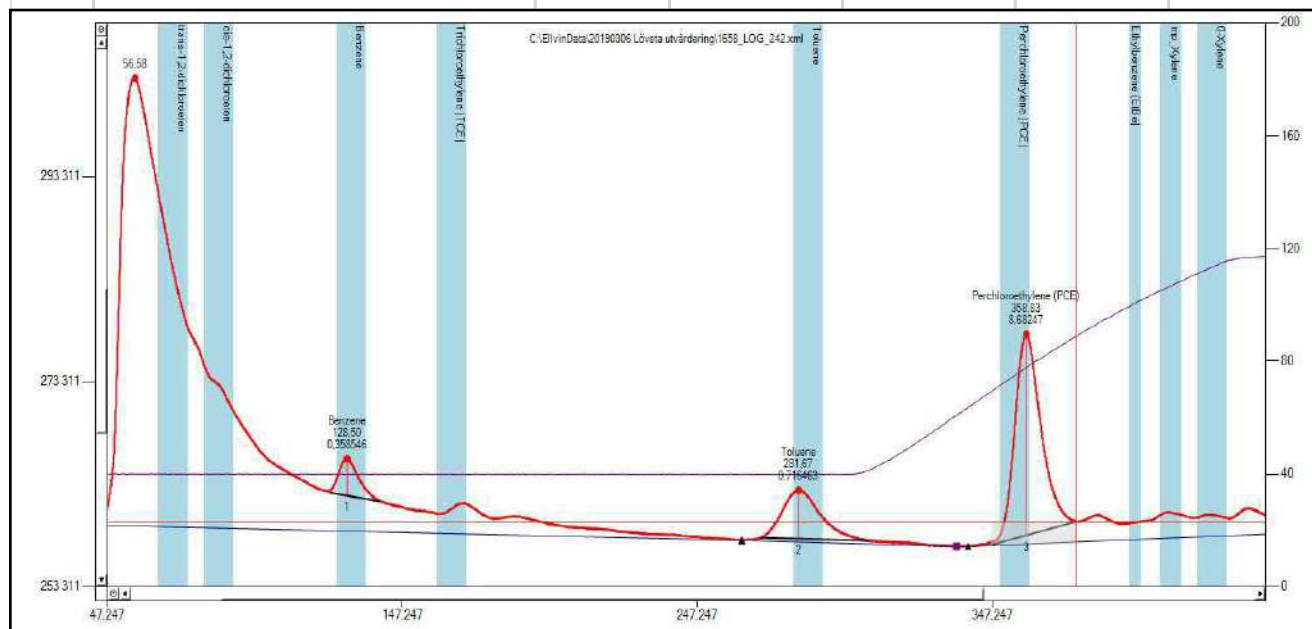


**FROG-0046:Ta=300, Tb=120, Tc=150, Ct=40, Ht=120, COLLECT=30, CLEAN=4,
PRESETTLE=4, SETTLE=2, FIRE=6**

Dilution = 1.0

Lövsta: påse 35 pkt 19SPG22

| Peak | Analyte name | Time (sek) | Concentration (ppb) | Area | Height |
|------|-------------------------|------------|---------------------|----------|--------|
| 1 | Benzene | 128,5 | 0,358546 | 0,358546 | 28172 |
| 2 | Toluene | 281,67 | 0,716463 | 0,716463 | 70316 |
| 3 | Perchloroethylene (PCE) | 358,83 | 8,68247 | 8,68247 | 201733 |



Bilaga 2e

2019-06-13

Fältrapport maj 2019

PM - FÄLTRAPPORT

LÖVSTA MARK & VA
UPPDRAGSNUMMER
15004355-910



FÄLT OCH RESULTATRAPPORT

2019-06-13

Ändringsförteckning

| VER. | | | GRANSKAD | GODKÄND |
|------|--------|--|----------|---------|
| 1 | SEGUTS | | | |
| | | | | |



Innehållsförteckning

| | | |
|----------|------------------------------|----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 1.1 | Syfte | 1 |
| 1.2 | Omfattning | 2 |
| 2 | Genomförande | 2 |
| 2.1 | Provtagningsstrategi | 2 |
| 2.2 | Jordprovtagning | 2 |
| 2.3 | Grundvattenprovtagning | 3 |
| 2.4 | Laboratorieanalyser | 4 |
| 3 | Resultat av mätningar | 4 |
| 3.1 | Fältobservationer | 4 |
| 3.2 | Fältmätningar | 5 |
| | Källor | 5 |

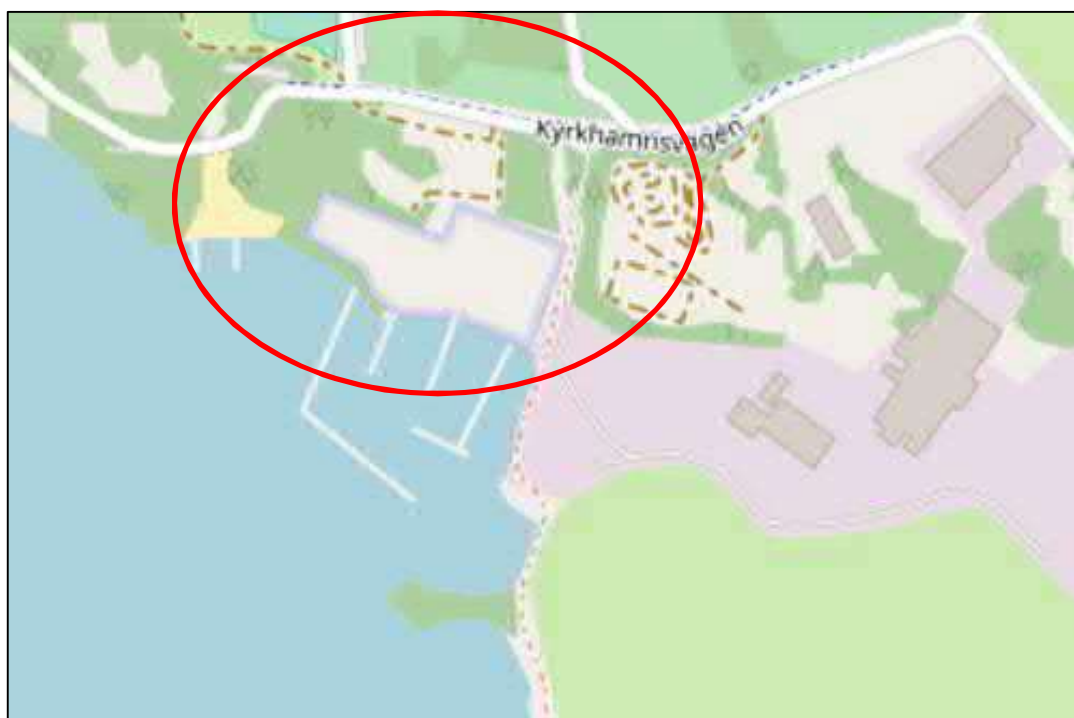
Bilagor

- Bilaga 1 Fältprotokoll grundvatten
- Bilaga 2. Fältprotokoll jord
- Bilaga 3. Kartor över provpunkter
- Bilaga 4. Sammanställning analysresultat – jord
- Bilaga 5. Sammanställning analysresultat – grundvatten

1 Inledning

Sweco har fått i uppdrag av Stockholm Exergi att genomföra en kompletterande miljöteknisk markundersökning inom Lövstafjärden under våren 2019.

Det aktuella undersökningsområdet ligger nordväst om deponitippen, söder om Kyrkhamnsvägen och sträcker sig från Lövsta badet i väster till småbåtshamnen i öster och gångvägen ner till Mälaren som ligger söder om småbåtshamnen (figur 1), där föroreningshalter över generella riktvärden tidigare har påträffats (Sweco, 2019; Geosigma, 2014).



Figur 1. Den röda cirkeln markerar undersökningsområde (Källa openstreetmaps.org)

1.1 Syfte

För att ytterligare utreda föroreningsituationen inför framtida uppförande av ett kraftvärmeverk på området, har Sweco på uppdrag av Stockholms Exergi genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning. Den genomförda undersökningen har syftat till att undersöka behovet av åtgärder av föroreningar inom området för att reducera risker för människor och miljö.

1.2 Omfattning

Undersökningarna har omfattat följande moment:

- Jordprovtagning genom skruvborrning. Dokumentation av jordlagerföljder.
- Installation av grundvattenrör, mätning av grundvattennivåer och grundvattenprovtagning.
- Jordprovtagning av ytlig jord genom handgrävning
- Laboratorieanalyser av utvalda jord- och vattenprov.
- Sammanställning av resultaten i föreliggande rapport.

Följande rapport sammanställer resultaten från undersökningarna utförda i området inom ramen för detta uppdrag.

2 Genomförande

Den aktuella miljötekniska markundersökningen genomfördes av Sweco under april 2019. Genomförd provtagning beskrivs utförligare i avsnitt 2.1 - 2.4 nedan. Fältprotokoll till jord och grundvattenprovtagning finns i Bilaga 1 och Bilaga 2.

2.1 Provtagningsstrategi

Provtagningen fokuserades till delområdena (egenskapsområde G och E) där höga halter av förorenade ämnen (Metaller och PCB) har påträffats i tidigare miljötekniska markundersökningar (Sweco, 2019). Provtagningspunkterna fördelas slumpvis med hänsyn till tidigare resultat i varje delområde för att ge en översiktlig bild av föroreningssituationen. Provpunkternas lägen har anpassats efter förekomst av ledningar och hinder så som exempelvis staket.

2.2 Jordprovtagning

Jordprovtagning längs med gångvägen öster om småbåtshamnen (Egenskapsområde G) genomfördes med skruvborr monterad på borrhandsvagn i sju stycken punkter. Prover i homogent fyllnadsmaterial provtogs generellt som samlingsprov för varje 1,0 metersintervall. När olika sammansättning av fyllnadsmaterialet förekom inom samma metersintervall, uttogs prov för respektive typ av fyllnadsmaterial. Borrning genomfördes en halv meter ner i naturliga jordlager eller till borrhandsvagn pga. förekomst av större block eller berggrund.

Vidare genomfördes jordprovtagning i 30 stycken handgrävda provgropar ner till 0,2 m under markytan i småbåtshamnsområdet samt längs Kyrkhamnsvägen i norr och stranden (Egenskapsområde E). Jordprov uttogs från 0 – 0,1 m och 0,1

– 0,2 m, där det var möjligt. I några punkter var det inte möjligt eftersom om berg eller asfalt påträffas.

Provpunkternas lägen framgår av bilaga 3.

I övrigt utfördes jordprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

2.3 Grundvattenprovtagning

Grundvattenprovtagning utfördes på nyinstallerade grundvattenrör i tre stycken punkter under våren 2019 (Bilaga 1). Grundvattenrör i HDPE-material, 40mm innerdiameter (s.k. miljörör), installerades i samband med jordprovtagning. Rören installerades ner till berg/borrstopp och filter sattes från spetsen hela vägen upp till 1 m under markytan för att underlätta eventuell metangasmätning.

Grundvattenrören omsattes med tre gånger brunnsvolymen inom en vecka före provtagning där det var möjligt. Vid dålig tillrinning togs anteckningar i fältprotokollet vid omsättning. Provtagning respektive mätning av fältparametrar prioriterades i grundvattenrören.

Vid provtagningen användes separata provtagnings slangar för respektive grundvattenrör. Vatten från rören erhöles med hjälp av en peristaltisk pump, vid uttag av grundvattenprover justerades flödes hastigheten så att flödet var så långsamt som möjligt i kombination med ett konstant flöde.

Provkärl där analys av volatila ämnen planerades, toppfylldes för att minimera risk för avgång till luften. Särskilt provuttag i vial utfördes för analys av flyktiga ämnen där misstänkta föroreningar förekommer. Prov från övriga platser med avseende på alifater, aromater och BTEX togs i 250ml glasflaska. Proverna hölls kylda efter uttag och transporterades sedan till laboratorium.

För mätning av pH, konduktivitet, redox, löst syre och temperatur användes en flödes cell (multimeterinstrumentet YSI Professional Plus). Mätningen utfördes innan vattenprovtagningen i de rör där det fanns gott om vatten (bara rör 19SV006) och efter vattenprovtagningen i de rör där tillrinningen var dålig och tillräcklig vattenmängd för provtagning skulle säkerställas först. Vatten pumpades upp och fick strömma igenom flödes cellen. I några fall var denna typ av fältmätning ej möjlig då det inte fanns tillräckligt med vatten i röret.

I övrigt utfördes grundvattenprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik, vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

2.4 Laboratorieanalyser

Jord

Totalt analyserades 56 jordprover. Samtliga analyser utfördes av det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia. Urvalet av prover som analyserades på laboratorium baserades främst på att få en jämn spridning av analyser i de olika jordlagren, samt utifrån lukt- och synintryck.

Nästan samtliga av de jordprover som analyserades på laboratorium, analyserades avseende metaller, alifater, aromater, PAH-16, BTEX och TOC (beräknad). För majoriteten av jordproverna mättes även pH i jord på laboratoriet. Vid misstanke om bygg/rivningsmaterial innehållande asbest, analyserades även vissa jordprov för asbest (kvalitativ analys). Vid misstanke om oljeförorening analyserades även jordprov för PCB-7. Dessutom analyserades utvalda prover också för PFAS, pesticider, dioxiner och volatila ämnen samt TBT.

Grundvatten

Tre grundvattenprover skickades till analys. Proverna analyserades avseende ett screeningpaket samt PFAS, dioxiner, cyanid, TOC, DOC och nitratkväve.

Dålig tillrinning begränsade grundvattenprovtagningen, så att laboratorieanalyser samtidigt med mätning av fältparametrar enbart kunde genomföras vid 19SV006. Resultaten av fältmätningen framgår av avsnitt 3.2 nedan.

3 Resultat av mätningar

3.1 Fältobservationer

Provpunkterna i område G var generellt svårborrade och består av sandiga och siltiga fyllnadsmassor med stenkross i de översta 1 – 3 m. Stenkrossen gjorde att det var hårt i marken och svårt att borra. Då det var delvis svårt att få upp material med skruven togs det handgrävda prover ner till 0,2 m under markytan vid enstaka tillfällen. Naturliga materialet under fyllningen består främst av sandig silt.

Provtagning av yttlig jord i småbåtshamnens område uppvisade mest svårgrävd, stenig och grusig sand, delvis täckt med gräs och rötter. I området norr om småbåtshamn påträffades mestadels stenig silt eller sand med matjord, löv och rötter.

Detaljerad information om jordlager och observationer redovisas i fältprotokollen jord i Bilaga 2.

3.2 Fältmätningar

Fältmätningar med flödescell var bara möjligt i rör 19SV006. Resultat från dessa fältmätningar presenteras i Tabell 1. Temperaturen uppmättes till 8,3°C och andel löst syre (DO) till 15,7 %.

Tabell 1. Resultat fältmätningar med flödescell, vår 2019.

| Provpunkt | T (°C) | DO (%) | DO (mg/l) | Kond (µS/cm) | pH | Redox (mV) |
|-----------|--------|--------|-----------|--------------|----|------------|
| 19SV006 | 8,3 | 15,7 | 1,84 | 1177 | x | 137,3 |

Källor

Geosigma, 2014. Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning av Lövstaområdet, Stockholm. Grap 14026.

SGF, 2013. Rapport 2:2013. Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden. Svenska Geotekniska Föreningen.

Sweco, 2018. Lövsta, förorenade områden – översiktlig sammanställning av lämpliga åtgärder. 2018-09-06.

Sweco 2019. Förorenad mark och hydrogeologi för Lövsta deponiområde.

BILAGA 1

Fältprotokoll grundvatten

Bilaga 1 Fältprotokoll grundvatten

| Provpunkt | Datum | Rör längd total (m) | Filter längd (m) | Spetsnivå (m u my) | RÖK över MY | GV nivå (m u my) |
|------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 19S442 | 2019-04-25 | 3,8 | 3 | 3,8 | 0 | 3,35 |
| 19SV02 | 2019-04-25 | 2,8 | 2 | 2,8 | 0 | 1,39 |
| 19SV06 | 2019-04-25 | 5 | 4 | 5 | 0 | 2,31 |

BI LAGA 2

Fältprotokoll jord

Bilaga 2 Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | | Datum |
|---------------------------------|-----------|-----------------|---------|--|-------------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | | 2019-04-24 |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | | Silvia Gütschow | | | 2019-04-24 |
| Provtagningsmetod | | | | | Provtagare |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | | Silvia Gütschow |
| Provpunkt | Djup | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID |
| 19SV05 | 0,0 - 0,2 | F | matjord | | ej prov |
| | 0,2 - 0,6 | F | grSa | grå, glasbitar | 19SV05 0,2 - 0,6 |
| | 0,6 - 1,0 | F | siSa | brun-svart, aska?, glas, tegel, vitt mtrl | 19SV05 0,6 - 1,0 |
| | 1,0 - 1,1 | F | siSa | brun-svart, aska?, glas, tegel, vitt mtrl | ej prov |
| | 1,1 - 1,6 | N? | Si | gul, några små sten | 19SV05 1,1 - 1,6 |
| | 1,6 - 2,0 | N? | grsiSa | gul, några små sten | 19SV05 1,6 - 2,0 |
| | 3 | | | skruvan kördes fast två gånger, provtagning avbrutit | ej prov |
| 19SV04 | 0 - 0,6 | F | | ramlat av, handgrävt prov tagit efteråt | ej prov |
| | 0,6 - 1,0 | F | sistSa | svart-brun, aska?, glas | 19SV04 0,6 - 1,0 |
| | 1,0 - 1,5 | F | stSi | svart-brun, aska?, delvis gula fläckor | 19SV04 1,0 - 1,5 |
| | 1,5 - 2,0 | F | stSi | svart-brun, aska?, delvis gula fläckor | 19SV04 1,5 - 2,0 |
| | 2,0 - 2,5 | N | saSi | grå, fuktig | 19SV04 2,0 - 2,5 |
| | 2,5 - 3,0 | N | saSi | grå fuktig | 19SV04 2,5 - 3,0 |
| | 3,0 - 4,0 | N | saSi | grå fuktig | ej prov |
| 19S442 | 0,0 - 0,6 | F | | ramlat av | ej prov |
| | 0,6 - 1,0 | F | stgrSi | brun | 19S442 0,6 - 1,0 |
| | 1,0 - 1,4 | F | stgrSi | brun, gul mtrl, lukt? | 19S442 1,0 - 1,4 |
| | 1,4 - 2,5 | F | Block | | ej prov |
| | 2,5 - 3,0 | F | stsaSi | mörkgrå, fuktig | 19S442 2,5 - 3,0 |
| | 3,0 - 3,5 | ? | stsaSi | mörkgrå, fuktig | 19S442 3,0 - 3,5 |
| stopp | 3,5 - 3,8 | ? | stsaSi | mörkgrå, fuktig | ej prov |
| 19S454 | 0 - 0,5 | F | stSa | mörkgrå, beige, många sten | 19S454 0 - 0,5 |
| | 0,5 - 1,0 | F | stSa | mörkgrå, beige, många sten | 19S454 0,5 - 1,0 |
| | 1,0 - 2,0 | | | ramlat av | ej prov |
| | 2,0 - 3,0 | | | ramlat av | ej prov |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | | Datum |
|---------------------------------|-----------|-----------------|------------|--|-------------------|
| Lövsta | | Gwen Bengtsson | | | 2019-04-25 |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | | Silvia Gütschow | | | 2019-04-25 |
| Provtagningsmetod | | | | | Provtagare |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | | Silvia Gütschow |
| Provpunkt | Djup | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID |
| 19SV02 | 0 - 1,0 | F | stsaSi | första halvmetern mycket ramlat av, handgrävt prov tagit efteråt | ej prov |
| | 1,0 - 1,5 | F? | stsaSi | grå, lite fuktig | 19SV02 1,0 - 1,5 |
| | 1,5 - 2,0 | F? | stsaSi | grå, lite fuktig | 19SV02 1,5 - 2,0 |
| stopp | 2,0 - 2,8 | N? | (st)saSi | grå, fuktig | 19SV02 2,0 - 2,8 |
| 19SV06 | 0 - 0,5 | F | asf | asfalt/block, handgrävt prov tagit efteråt | ej prov |
| | 0,5 - 1,0 | F | stgrSa | | 19SV06 0,5 - 1,0 |
| | 1,0 - 1,5 | F? | saSi | mörkbrun, aska?, sten, fuktig, vittrat mtrl, glas | 19SV06 1,0 - 1,5 |
| | 1,5 - 2,0 | N? | stSi/Let? | mörkbrun, aska?, sten, fuktig, vittrat mtrl, glas, tegel, Let inblandat? | 19SV06 1,5 - 2,0 |
| | 2,0 - 2,5 | N? | (stgr)saSi | grå, fuktig, inbl från ovan | 19SV06 2,0 - 2,5 |
| | 2,5 - 3,0 | N? | (stgr)saSi | grå, fuktig, inbl från ovan | 19SV06 2,5 - 3,0 |
| | 3,0 - 4,0 | N? | (stgr)siSa | grå, blött, mycket inbl, inget bra prov | 19SV06 3,0 - 4,0 |
| stopp | 5,3 | | | | ej prov |
| 19SV01 | 0 - 0,5 | F | asf | asfalt/block | ej prov |
| | 0,5 - 1,0 | F | stsaSi | brun | 19SV01 0,5 - 1,0 |
| | 1,0 - 1,5 | F | stsaSi | brun | 19SV01 1,0 - 1,5 |
| | 1,5 - 2,0 | F | stsaSi | brun | 19SV01 1,5 - 2,0 |
| | 2,0 - 2,5 | F | block | | ej prov |
| | 2,5 - 3,5 | F | stsaSi | grå-svart, lukt? | 19SV01 2,5 - 3,5 |
| | 3,5 - 4,4 | F | stsaSi | grå-svart, mycket inbl, lera? | 19SV01 3,5 - 4,4 |
| | 4,4 - 4,5 | N? | Le? | | ej prov |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag Lövsta | | Uppdragsledare Gwen Bengtsson | | | Datum 2019-04-26 |
|--|-----------|----------------------------------|----------|--|---|
| Uppdragsnummer 15004355-910 | | Upprättad av Silvia Gütschow | | | Provtagningsdatum 2019-04-26 |
| Provtagningsmetod Provgropar med handhållen spade | | | | | Provtagare Silvia Gütschow/Karin Öhman |
| Provpunkt | Djup | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID |
| 19G026 | 0 - 0,1 | F | stsiSa | hårdgrävt, stenig, delvis gräss/rötter | 19G026 0 - 0,1 |
| 19G026 | 0,1 - 0,2 | F | stsiSa | mycket sten | 19G026 0,1 - 0,2 |
| 18S402 | 0 - 0,1 | F | stsiSa | hårdgrävt, stenig, delvis gräss/rötter | 18S402 0 - 0,1 |
| 18S402 | 0,1 - 0,2 | F | stsiSa | mycket sten | 18S402 0,1 - 0,2 |
| 18S401 | 0 - 0,1 | F | stSa | hårdgrävt, stenig, delvis gräss/rötter | 18S401 0 - 0,1 |
| 18S401 | 0,1 - 0,2 | F | stSa | mycket sten | 18S401 0,1 - 0,2 |
| 19G024 | 0 - 0,1 | F | stSa | hårdgrävt, stenig, delvis gräss/rötter | 19G024 0 - 0,1 |
| 19G024 | 0,1 - 0,2 | F | stSa | mycket sten | 19G024 0,1 - 0,2 |
| 19G023 | 0 - 0,1 | F | stsiSa | hårdgrävt, stenig, delvis gräss/rötter | 19G023 0 - 0,1 |
| 19G023 | 0,1 - 0,2 | F | stsiSa | mycket sten | 19G023 0,1 - 0,2 |
| 19G020 | 0 - 0,1 | F | (st)siSa | lite mindre stenig än resten | 19G020 0 - 0,1 |
| 19G020 | 0,1 - 0,2 | F | (st)siSa | | 19G020 0,1 - 0,2 |
| 19G013 | 0 - 0,1 | F | stsiSa | med rötter, matjord | 19G013 0 - 0,1 |
| 19G013 | 0,1 - 0,2 | F | stsiSa | med rötter, matjord | 19G013 0,1 - 0,2 |
| 19G002 | 0 - 0,1 | F | stsiSa | brun | 19G002 0 - 0,1 |
| 19G003 | 0 - 0,1 | F | saSi | med rötter, matjord, brun-svart | 19G003 0 - 0,1 |
| 19G003 | 0,1 - 0,2 | F | stsiSa | med rötter, matjord, sten, grå-brun | 19G003 0,1 - 0,2 |
| 19G015 | 0 - 0,1 | F | stsiSa | med rötter, matjord, sten, grå-brun | 19G015 0 - 0,1 |
| 19G004 | 0 - 0,1 | N? | saSi | med rötter, matjord, brun-svart | 19G004 0 - 0,1 |
| 19G004 | 0,1 - 0,2 | N? | Let? | blandat, brun | 19G004 0,1 - 0,2 |
| 19G005 | 0 - 0,1 | F | matjord | med rötter, matjord, brun-svart, humus | 19G005 0 - 0,1 |
| 19G005 | 0,1 - 0,2 | F | matjord | med rötter, matjord, brun-svart, humus, med lite sand och sten | 19G005 0,1 - 0,2 |
| 19G001 | 0 - 0,1 | F | Si | med rötter, matjord, brun-svart, sten | 19G001 0 - 0,1 |
| 19G001 | 0,1 - 0,2 | F | Si | med rötter, matjord, brun-svart, sten | 19G001 0,1 - 0,2 |
| 19G011 | 0 - 0,1 | F | matjord | med rötter, matjord, brun-svart, humus | 19G011 0 - 0,1 |
| 19G016 | 0 - 0,1 | F? | matjord | med rötter, matjord, brun-svart, humus | 19G016 0 - 0,1 |
| 19G016 | 0,1 - 0,2 | F? | matjord | med rötter, matjord, brun-svart, humus | 19G016 0,1 - 0,2 |

| | | | | | |
|---------|-----------|----|----------|--|------------------|
| 19G017 | 0 - 0,1 | N? | matjord | med rötter, matjord, brun-svart, humus | 19G017 0 - 0,1 |
| 18S404 | 18S404.1 | | st matjo | stenig brunjord. rik på olika rotsystem från olika växter. punkten belägen där båtar står uppställda. punkten flyttades något pga asfalt. | 18S404.1 |
| 19G025 | 0.0-0.10 | | stsaGr | Stenig sandig grus. Provpunkt belägen på grusplan där båtar står uppställda och bilar kör etc. | 19G025 0.0-0.10 |
| 19G027 | 0.0-0.10 | F | stgrSa | Fyllning, stenig grusig sand. Provpunkten ligger på grusplan där båtar står uppställda och bilar kör. | 19G027 0.0-0.10 |
| 19G028 | 0.0- 0.1 | | majord | gräsbelagd brunjord. slänten används som upplagsplats för båtklubben. tex | 19G028 0.0- 0.1 |
| 19G028 | 0.1-0.2 | | majord | | 19G028 0.1-0.2 |
| 19G021 | 0.0-0.1 | F | Gr/Sa | Fyllning grusyta med kompakt sand under. provpunkt belägen på grusplan | 19G021 0.0-0.1 |
| 19G021 | 0.1-0.20 | F | Gr/Sa | | 19G021 0.1-0.20 |
| 19G010 | 0.0-0.10 | | | provpunkt belägen vid stängslet till båtklubben i kanten av ett skogsparti. Provgropen består av brunjord. Kan vara naturlig men kan även vara fyllning. | 19G010 0.0-0.10 |
| 19G031 | 0.0-0.10 | | | provpunkten ligger i ett skogsparti. naturlig mark brunjord. | 19G031 0.0-0.10 |
| | 0.1-0.20 | | | | 19G010 0.1-0.20 |
| 19G008 | 0.0-0.05 | | | tunt brunjordstäck över asfaltsplåtå. stopp vid 0.05 m pga asfalt. | 19G008 0.0-0.05 |
| 19G006 | 0.0-0.05 | | | tunt brunjordstäck över asfaltsplåtå. stopp vid 0.05 m pga asfalt. mycket skräpigt i området. | 19G006 0.0-0.05 |
| 19G009 | 0.0-0.1 | | | provpunkt belägen i brunjord. troligtvis fyllning pga tegelbit hittad på 0.15 m | 19G009 0.0-0.1 |
| | 0.1-0.2 | | | | 19G009 0.1-0.2 |
| 19G014 | 0.0-0.10 | | | brunjord i sluttning. troligen fyllning då portionsbitar hittats i jorden. | 19G014 0.0-0.10 |
| | 0.10-0.20 | | | | 19G014 0.10-0.20 |
| 19G030 | 0.0-0.1 | | | brunjord bildad över gammal asfaltsplåtå. skräpigt i området. | 19G030 0.0-0.1 |
| | 0.1-0.2 | | | | 19G030 0.1-0.2 |
| 19G007 | 0.0-0.10 | | | brunjord i sluttning. troligen fyllning blandat med organisk jord bildad av | 19G007 0.0-0.10 |
| | 0.10-0.20 | | | | 19G007 0.10-0.20 |
| 19G019 | 0.0-0.10 | | | brunjordssluttning nära strandkant, fyllning. | 19G019 0.0-0.10 |
| 19G019 | 0.10-0.20 | | | | 19G019 0.10-0.20 |
| 19SV002 | 0 - 0,10 | F | stgrSa | hård, gånrväg, grusväg | 19SV002 0 - 0,10 |
| 19SV006 | 0 - 0,1 | F | stsaGr | grå | 19SV006 0 - 0,1 |

| | | | | | |
|---------|-----------|---|--------|------|-------------------|
| 19SV006 | 0,1 - 0,2 | F | stgrSa | brun | 19SV006 0,1 - 0,2 |
| 19SV004 | 0 - 0,1 | F | stsaGr | grå | 19SV004 0 - 0,1 |
| 19SV004 | 0,1 - 0,2 | F | stsaGr | grå | 19SV004 0,1 - 0,2 |
| | | | | | |

BI LAGA 3

Kartor över provpunkter



Teckenförklaring

Provpunkter

Egenskapsområde G

Jordprovtagning samt grundvattenrör

Jordprovtagning

Egenskapsområde E

Jordprovtagning (handgrävd)

BILAGA 4

Sammanställning analysresultat – jord

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning



| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | | | 1000 | 10000 | 10000 | 2500 | 100 | 10000 | 100 | 2500 | 1000 | 10000 | 100 | 10000 | 2500 | | 1000 | | 2500 | | | | | |
|--|-------|---|----------|----------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|----------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-------------------|--------|----------|------------|------------|----------|
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 25 | 30 | 300 | 400 | 12 | 150 | 35 | 200 | 2,5 | 100 | 120 | 200 | 500 | 120 | 1,5 | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | | | 10 | 12 | 200 | 50 | 0,8 | 80 | 15 | 80 | 0,25 | 40 | 40 | 100 | 250 | 30 | 0,4 | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | | | 10 | | | 20 | 0,2 | 40 | | 40 | 0,1 | | 35 | | 120 | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Kraftvärme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | Fysikaliska / allmänkenniska parametrar | TS 105°C | TOC | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kvicksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Vanadin V | Zink Zn | CN total | CN lättlöst (fri) | PAH'er | naftalen | acenafylen | acenafylen | fluoren |
| | | | % | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 19SV05 0,2-0,6 | | | 97,6 | 0,65 | | <0,5 | <0,5 | 24 | 23,6 | 0,19 | 57,2 | 7,61 | 33,2 | <0,2 | 3,08 | 20,6 | 35 | 61,7 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV05 1,6-2,0 | | | 95,5 | 0,12 | | 2,47 | <0,5 | 17,8 | 15,3 | 0,11 | 8,15 | 2,1 | 34,4 | <0,2 | 0,49 | <5 | 11,9 | 61,2 | 0,74 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV04 0,6-1,0 | | | 87 | 1,23 | | 38,1 | 22,1 | 439 | 1730 | 20,7 | 92,9 | 14,6 | 1170 | 2,46 | 12,3 | 89,6 | 14,8 | 2290 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV04 2,0-2,5 | | | 91,2 | 0,35 | | 0,58 | <0,5 | 24,3 | 22,6 | 0,22 | 11,1 | 3,32 | 20,7 | <0,2 | 0,48 | 8,2 | 12,7 | 93,8 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19S442 0,6-1,0 | | | 92,2 | 1 | | 5,12 | 4,35 | 89,9 | 246 | 1,04 | 29,8 | 5,86 | 336 | <0,2 | 2,2 | 12,8 | 26 | 211 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19S442 2,5-3,0 | | | 86,9 | 5,77 | | 2,18 | 4,67 | 135 | 118 | 1,5 | 15,9 | 5,28 | 93,4 | 0,24 | 3,3 | 10,1 | 19,2 | 1730 | 0,5 | <0,4 | | 0,22 | 1,12 | 0,196 | 1,61 |
| 19S454 0-0,5 | | | 95,4 | 0,87 | | <0,5 | <0,5 | 29,1 | 23,2 | 0,19 | 39,6 | 7,67 | 38,3 | <0,2 | 1,78 | 16,4 | 34,2 | 61,2 | 3,6 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19S454 0,5-1,0 | | | 95,7 | 0,71 | | 0,76 | <0,5 | 57,4 | 27,3 | 0,2 | 91,8 | 10,1 | 55,7 | <0,2 | 1,95 | 29,4 | 37,3 | 73,6 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV02 0-0,1 | | | 99,2 | 0,14 | | 8,95 | 0,95 | 38 | 7,1 | 0,18 | 30 | 9,67 | 14,3 | <0,2 | 1,58 | 5,3 | 45,6 | 48 | 0,92 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV02 2,0-2,8 | | | 91,4 | <0,1 | | 1,52 | <0,5 | 12,6 | 4,3 | <0,1 | 8,54 | 2,87 | 7,42 | <0,2 | 0,46 | <5 | 10,6 | 18 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV06 0,5-1,0 | | | 96,9 | 0,83 | | 3,13 | 15,7 | 133 | 183 | 0,89 | 25,9 | 7,8 | 175 | <0,2 | 2,32 | 17,4 | 26 | 256 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV06 2,5-3,0 | | | 93,9 | 0,26 | | <0,5 | <0,5 | 17 | 9,8 | <0,1 | 14,2 | 4,22 | 30 | <0,2 | 8,77 | 10,1 | 16 | 38,8 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV01 0,5-1,0 | | | 95,8 | 0,9 | | 5,35 | 5,95 | 174 | 230 | 3 | 38,4 | 8,76 | 105 | <0,2 | 2,94 | 19,8 | 33,3 | 378 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV01 2,5-3,5 | | | 92,8 | 0,19 | | 1,04 | <0,5 | 10,8 | 5,1 | <0,1 | 7,77 | 2,72 | 9,56 | <0,2 | 1 | <5 | 9,31 | 23,1 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV06 0-0,2 | | | - | 0,52 | | <0,5 | 1,07 | 48,2 | 14,6 | 0,11 | 28,6 | 8,22 | 36,5 | <0,2 | 0,74 | 9,8 | 40,6 | 60,1 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV04 0-0,2 | | | - | 1,31 | | 2,01 | <0,5 | 61,3 | 13,5 | <0,1 | 35,8 | 10,4 | 22 | <0,2 | 2,06 | 8,1 | 57,2 | 65,6 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19SV02 0,5-1,0 | | | - | 0,41 | | 2,44 | <0,5 | 34,3 | 18,7 | <0,1 | 35,4 | 5,3 | 32,3 | <0,2 | 1,07 | 12,1 | 25,8 | 61 | - | - | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning



| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 1000 | 10000 | 10000 | 2500 | 100 | 10000 | 100 | 2500 | 1000 | 10000 | 100 | 10000 | 2500 | | 1000 | | 2500 | | | | | | |
|---|--|----------|-------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|---------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|------------|-----------|----------|
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 25 | 30 | 300 | 400 | 12 | 150 | 35 | 200 | 2,5 | 100 | 120 | 200 | 500 | 120 | 1,5 | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 10 | 12 | 200 | 50 | 0,8 | 80 | 15 | 80 | 0,25 | 40 | 40 | 100 | 250 | 30 | 0,4 | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | 10 | | | 20 | 0,2 | 40 | | 40 | 0,1 | | 35 | | 120 | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektnr: 15004355-910 Projektnamn: Lövsta Kraftvärme | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TS 105°C | TOC | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kviksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Vanadin V | Zink Zn | CN total | CN lättillgänglig (fri) | PAH:er | natfälen | acenafylen | acenafien | fluoren |
| | Plats | Enhet | % | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 19G026 0-0,1 | | 95,8 | - | | 4,22 | 2,3 | 68,4 | 261 | 0,47 | 32 | 7,67 | 118 | 2,55 | 2,91 | 13,3 | 24,2 | 307 | 3,32 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 18S402 0-0,1 | | - | - | | 2,15 | <0,5 | 73,5 | 188 | 3,22 | 22,8 | 6,52 | 36,8 | <0,2 | 1,2 | 10 | 24,9 | 115 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 18S402 0,1-0,2 | | - | - | | 1,43 | <0,5 | 42,4 | 71,5 | 0,16 | 19 | 5,85 | 21,4 | <0,2 | 0,48 | 8,6 | 21,8 | 75,3 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 18S401 0-0,2 | | - | - | | 4,84 | <0,5 | 54,4 | 46 | 0,26 | 17 | 5,3 | 45,8 | <0,2 | 1,56 | 12,3 | 23,2 | 123 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G024 0-0,1 | | 96,3 | - | | 3,68 | <0,5 | 58,4 | 8,8 | <0,1 | 18 | 6,48 | 320 | <0,2 | 0,88 | 14,8 | 25,6 | 199 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19G024 0,1-0,2 | | - | - | | 2,58 | <0,5 | 38,2 | 7,6 | <0,1 | 17,4 | 5,9 | 104 | <0,2 | 0,79 | 13,2 | 21,2 | 63,9 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G023 0-0,1 | | 97 | - | | 1,66 | <0,5 | 62,8 | 34 | 0,34 | 31,8 | 9,55 | 283 | <0,2 | 1,58 | 17,5 | 49,2 | 255 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G020 0-0,1 | | 91,7 | - | | 2,84 | <0,5 | 29,8 | 9,9 | 0,1 | 19,7 | 5,59 | 30,4 | <0,2 | <0,4 | 9,7 | 25,2 | 62,8 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19G013 0-0,1 | | - | - | | 0,7 | <0,5 | 48,8 | 17,8 | 0,35 | 30,2 | 8,43 | 21,4 | <0,2 | 0,5 | 12,2 | 37,6 | 160 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19G002 0-0,1 | | - | - | | 2,21 | 4,26 | 125 | 212 | 1,08 | 57,7 | 14,1 | 98,3 | 0,6 | 4,58 | 36,9 | 32 | 312 | 1,13 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G003 0-0,1 | | - | - | | <0,5 | <0,5 | 44,8 | 11,8 | <0,1 | 24,2 | 8,89 | 20,4 | <0,2 | 0,41 | 11,4 | 39,1 | 61,1 | 0,53 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G003 0,1-0,2 | | - | - | | <0,5 | <0,5 | 67 | 9 | <0,1 | 35,9 | 10,1 | 14,7 | <0,2 | 0,43 | 8,9 | 54,7 | 61,2 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G011 0-0,1 | | - | - | | 0,66 | 1,28 | 50 | 39,9 | 0,62 | 20,7 | 6,9 | 43,7 | <0,2 | 0,72 | 9,9 | 27,8 | 176 | 0,79 | 0,47 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19G016 0-0,1 | | 84,5 | - | | 3,21 | 3,46 | 267 | 180 | 0,74 | 24,2 | 6,73 | 114 | 0,84 | 1,23 | 12,5 | 29,5 | 416 | 1,12 | 0,47 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19G017 0-0,1 | | 71 | - | | 1,92 | 2,02 | 180 | 108 | 0,7 | 20,3 | 6,01 | 58,8 | <0,2 | 0,96 | 13,1 | 25,3 | 196 | 1,97 | 1,14 | | - | - | - | - |
| 19S404 0-0,1 | | - | - | | 1,5 | <0,5 | 74 | 52,9 | 0,25 | 27,5 | 7,67 | 86,3 | <0,2 | 5,78 | 14,8 | 67,3 | 376 | 0,72 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G025 0-0,1 | | 98,5 | - | | 2,21 | <0,5 | 28,7 | 20,1 | <0,1 | 19,7 | 7,38 | 40,6 | <0,2 | 1,59 | 9,6 | 26,3 | 59,2 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19G027 0-0,1 | | 97,4 | - | | 2,3 | <0,5 | 22,8 | 9,6 | <0,1 | 16,1 | 4,81 | 68,5 | <0,2 | 3,14 | 7,4 | 17,7 | 44,1 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning



| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 1000 | 10000 | 10000 | 2500 | 100 | 10000 | 100 | 2500 | 1000 | 10000 | 100 | 10000 | 2500 | | 1000 | | 2500 | | | | | | | |
|---|-------|---|----------|----------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|---------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-------------------------|--------|----------|------------|-----------|----------|
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 25 | 30 | 300 | 400 | 12 | 150 | 35 | 200 | 2,5 | 100 | 120 | 200 | 500 | 120 | 1,5 | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 10 | 12 | 200 | 50 | 0,8 | 80 | 15 | 80 | 0,25 | 40 | 40 | 100 | 250 | 30 | 0,4 | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | 10 | | | 20 | 0,2 | 40 | | 40 | 0,1 | | 35 | | 120 | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Kraftvärme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | Fysikaliska / allmänkemiiska parametrar | TS 105°C | TOC | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kviksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Vanadin V | Zink Zn | CN total | CN lättillgänglig (fri) | PAH:er | natfälen | acenafylen | acenafien | fluoren |
| | | | % | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| 19G028 0-0,1 | | | 84,9 | - | | 3,57 | 5,09 | 197 | 171 | 0,93 | 22,2 | 6,56 | 81,3 | <0,2 | 2,11 | 14,8 | 26,1 | 332 | 0,91 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G015 0-0,1 | | | - | - | | <0,5 | <0,5 | 159 | 9,6 | <0,1 | 25,4 | 8,79 | 12,1 | <0,2 | 1,41 | 8,4 | 47,2 | 69 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G004 0-0,1 | | | - | - | | 1,94 | 3,51 | 124 | 192 | 0,44 | 29,6 | 9,07 | 142 | 0,44 | 0,84 | 16,1 | 36,3 | 273 | 0,85 | 0,47 | | - | - | - | - |
| 19G004 0,1-0,2 | | | - | - | | 6,9 | 11,9 | 303 | 721 | 1,2 | 32,4 | 9,96 | 566 | 4,09 | 1,12 | 22,2 | 33 | 758 | 0,82 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G005 0-0,1 | | | - | - | | 30,5 | 165 | 2670 | 3360 | 5,5 | 43,6 | 12,3 | 1620 | <0,2 | 4,31 | 41,8 | 33,2 | 3820 | 1,36 | 0,86 | | - | - | - | - |
| 19G005 0,1-0,2 | | | - | - | | 52,4 | 174 | 3420 | 4410 | 5,92 | 62,1 | 15,6 | 2540 | <0,2 | 6,3 | 67,7 | 45,3 | 5170 | 0,81 | 0,41 | | - | - | - | - |
| 19G001 0-0,1 | | | 83,6 | - | | 0,98 | 2,19 | 91,1 | 55,9 | 0,38 | 22,1 | 7,15 | 49,3 | <0,2 | 0,74 | 12,7 | 25,2 | 146 | 0,5 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G001 0,1-0,2 | | | - | - | | 3,09 | <0,5 | 97,3 | 73,1 | 0,3 | 27,3 | 9,14 | 48,3 | <0,2 | 0,58 | 16,4 | 32,9 | 137 | 0,47 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G021 0-0,1 | | | 90,6 | - | | 1,12 | <0,5 | 35,8 | 15,4 | 0,14 | 20 | 5,48 | 27,6 | <0,2 | 0,5 | 9,9 | 25,5 | 292 | <0,4 | <0,4 | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 19G021 0,1-0,2 | | | - | - | | 2,26 | <0,5 | 42,5 | 20,1 | 0,29 | 22,2 | 6,34 | 41,4 | <0,2 | 0,93 | 11,3 | 29,2 | 108 | <0,4 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G010 0-0,1 | | | 91,5 | - | | <0,5 | <0,5 | 48,5 | 42,2 | 0,23 | 22,7 | 7,65 | 29,8 | <0,2 | 0,65 | 12,2 | 30,3 | 103 | 0,79 | 0,43 | | - | - | - | - |
| 19G031 0-0,1 | | | - | - | | 1,46 | 3,15 | 110 | 151 | 0,59 | 32,6 | 5,71 | 69 | 0,71 | 4,54 | 10,2 | 22,8 | 215 | 4,05 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G031 0,1-0,2 | | | - | - | | 1,62 | 3,73 | 115 | 151 | 1,88 | 39 | 6,15 | 84,3 | 0,3 | 1,97 | 11,3 | 25,3 | 245 | 2,44 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G008 0-0,05 | | | - | - | | <0,5 | 3 | 70,9 | 226 | 0,4 | 21,5 | 5,99 | 172 | <0,2 | 0,97 | 11,3 | 23,8 | 180 | 0,41 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G006 0-0,05 | | | - | - | | 12,8 | 204 | 172 | 3700 | 2,09 | 123 | 6,26 | 5470 | 27,2 | 5,08 | 18,6 | 25,1 | 961 | 0,47 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G014 0-0,1 | | | 77 | - | | 4,54 | 4,92 | 161 | 174 | 0,58 | 25,8 | 7,7 | 141 | 1,68 | 1,27 | 16,1 | 27,9 | 276 | 1,61 | 0,54 | | - | - | - | - |
| 19G007 0-0,1 | | | 87,1 | - | | 2,09 | 5,61 | 122 | 148 | 2,1 | 22,7 | 6,13 | 96,8 | 1,22 | 1,08 | 12,8 | 21,2 | 222 | 0,95 | <0,4 | | - | - | - | - |
| 19G007 0,1-0,2 | | | - | - | | 1,13 | 2,3 | 107 | 127 | 1,69 | 19,1 | 5,54 | 82,8 | 0,8 | 1 | 10,9 | 20,4 | 186 | 0,65 | <0,4 | | - | - | - | - |

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning



| Farligt Avfall (Avfall Sverige 2007:01) | | 1000 | 10000 | 10000 | 2500 | 100 | 10000 | 100 | 2500 | 1000 | 10000 | 100 | 10000 | 2500 | | 1000 | | 2500 | | | | | | | |
|---|-------|------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|---|---|---|---|
| MKM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 25 | 30 | 300 | 400 | 12 | 150 | 35 | 200 | 2,5 | 100 | 120 | 200 | 500 | 120 | 1,5 | | | | | | | | | |
| KM (NV Rap. 5976, uppdaterad tabell juni 2016) | | 10 | 12 | 200 | 50 | 0,8 | 80 | 15 | 80 | 0,25 | 40 | 40 | 100 | 250 | 30 | 0,4 | | | | | | | | | |
| Nivåer "mindre än ringa risk", (NV Handbok. 2010:1) | | 10 | | | 20 | 0,2 | 40 | | 40 | 0,1 | | 35 | | 120 | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Kraftvärme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS 105°C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grundämnen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenik As | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antimon Sb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Barium Ba | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bly Pb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kadmium Cd | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Krom Cr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kobolt Co | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Koppar Cu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kvicksilver Hg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Molybden Mo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nickel Ni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vanadin V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zink Zn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CN total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CN lättillgänglig (fri) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAH:er | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| nافتالن | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| acenafylen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| acenafen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| fluoren | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plats | Enhet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19G019 0-0,1 | | | 94,1 | - | | 1,22 | 0,51 | 69,9 | 82 | 0,33 | 21,5 | 5,29 | 28 | <0,2 | 0,64 | 9 | 24,8 | 113 | 0,69 | 0,42 | | - | - | - | - |
| 19G009 0-0,1 | | | - | - | | 2,59 | 1,22 | 94,5 | 113 | 0,56 | 17,6 | 4,86 | 59,1 | 0,82 | 1,22 | 9,1 | 17,5 | 202 | 1,06 | 0,62 | | - | - | - | - |
| 19G030 0-0,1 | | | - | - | | 1,18 | 1,82 | 46 | 65,7 | 0,47 | 23,5 | 6,51 | 39,8 | <0,2 | 1,2 | 11 | 32,1 | 146 | 1,15 | 0,58 | | - | - | - | - |

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning

| | | | | | | | | | | | | 100 | 1000 | | | | 1000 | | | 10000 | | | 10000 | | | | | | | |
|-----------|----------|------------|----------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------|---------------|----------|----------|----------|----------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------------|----------|----------------------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | 10 | 150 | 120 | 500 | 500 | 500 | 1000 | 1000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 3,5 | 1 | 25 | 25 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 0,6 | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| fenantrén | antracén | fluoranten | pyren | bens(a)antracén | krysen | bens(b)fluoranten | bens(k)fluoranten | bens(a)pyren | dibens(ah)antracén | benso(ghi)perylene | Indeno(123cd)pyren | PAH cancerogena | PAH övriga | PAH, summa 16 | PAH-L | PAH-M | PAH-H | Alfariska föreningar | alfater >C5-C8 | alfater >C8-C10 | alfater >C5-C10 | alfater >C10-C12 | alfater >C12-C16 | alfater >C10-C16 | alfater >C5-C16 | alfater >C16-C35 | Aromatiska föreningar | styren | 1,2,4-trimetylbensen | 1,3,5-trimetylbensen |
| mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS | mg/kg TS |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | 23 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| 0,262 | <0,1 | 0,491 | 0,379 | 0,246 | 0,233 | 0,296 | 0,095 | 0,194 | <0,08 | 0,126 | 0,116 | 1,2 | 1,26 | 2,44 | <0,15 | 1,1 | 1,3 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | 82 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| 17,3 | 6,12 | 45,5 | 37,3 | 26,3 | 25,8 | 32,5 | 12,4 | 25,9 | 4,08 | 19,2 | 19,9 | 150 | 129 | 276 | 1,98 | 110 | 170 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | 0,091 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,091 | <0,44 | 0,091 | <0,15 | <0,25 | 0,091 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | 44 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | 35 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| 0,282 | <0,1 | 0,495 | 0,361 | 0,274 | 0,284 | 0,33 | 0,118 | 0,225 | <0,08 | 0,136 | 0,139 | 1,4 | 1,27 | 2,64 | <0,15 | 1,1 | 1,5 | <4 | <4 | 4 | <20 | 31 | 41 | 31 | 46 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | <20 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |
| <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,28 | <0,44 | <0,72 | <0,15 | <0,25 | <0,32 | <4 | <4 | 4 | <20 | <20 | 20 | <24 | 57 | <4 | <0,04 | <0,1 | <0,1 | |

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning



| | 1000 | 50 | 15 | 30 | 0,04 | 40 | 50 | 50 | 1,2 | 0,25 |
|---------------------------------------|------|----|----|-------|------|----|----|-----|-----|------|
| | 10 | 3 | 10 | 0,012 | 10 | 10 | 10 | 0,4 | | 0,08 |
| n-propylbensen | | | | | | | | | | |
| n-butylbensen | | | | | | | | | | |
| sec-Butylbensen | | | | | | | | | | |
| tert-butylbensen | | | | | | | | | | |
| isopropylbensen | | | | | | | | | | |
| p-isopropytoluen | | | | | | | | | | |
| aromater >C8-C10 | | | | | | | | | | |
| aromater >C10-C16 | | | | | | | | | | |
| metylytyener/metylflyorantener | | | | | | | | | | |
| metylkrysenier/metylbens(a)antracener | | | | | | | | | | |
| aromater >C16-C35 | | | | | | | | | | |
| aromater >C10-C35 | | | | | | | | | | |
| bensen | | | | | | | | | | |
| toluen | | | | | | | | | | |
| etylbensen | | | | | | | | | | |
| m-p-xylen | | | | | | | | | | |
| o-xylen | | | | | | | | | | |
| Xylen | | | | | | | | | | |
| TEX | | | | | | | | | | |
| Fenoler och kresoler | | | | | | | | | | |
| Oktyfenol | | | | | | | | | | |
| Nonylfenol | | | | | | | | | | |
| Flyktiga halogenerade föreningar | | | | | | | | | | |
| Triklormetan (kloroform) | | | | | | | | | | |
| 1,3-dikloropropan | | | | | | | | | | |
| 2,2-dikloropropan | | | | | | | | | | |
| 1,2,3-trikloropropan | | | | | | | | | | |
| dibrommetan | | | | | | | | | | |
| tribrommetan | | | | | | | | | | |
| 1,2-dibrom-3-kloropropan | | | | | | | | | | |
| brombensen | | | | | | | | | | |
| diklormetan | | | | | | | | | | |
| 1,1-dikloretan | | | | | | | | | | |

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|----|----|--|--|--|--|--|--|-----|------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|--|--|
| | | | | | 30 | | | | | | | 0,6 | 1,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | | | |
| 0,06 | | | | | 5 | | | | | | | 2 | 1 | 0,025 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 0,2 | | |
| 0,02 | | | | | | | | | | | | 0,5 | 0,06 | 0,0015 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,008 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | </ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bilaga 4 Sammanställning jordprovtagning



| Substans | Enhet | Resultat 1 | Resultat 2 | Resultat 3 | Resultat 4 | Resultat 5 | Resultat 6 | Resultat 7 | Resultat 8 | Resultat 9 | Resultat 10 | Resultat 11 | Resultat 12 | Resultat 13 | Resultat 14 | Resultat 15 | Resultat 16 | Resultat 17 | Resultat 18 | Resultat 19 | Resultat 20 |
|--|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| hexabromcyklododekan(HBCD) | µg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PFBS perfluorbutansulfonsyra | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PFHxS perfluorhexansulfonsyra | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PFHpS perfluorheptansulfonsyra | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PFOS perfluoroktansulfonsyra | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PFDS perfluordekansulfonsyra | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| FOSA perfluoroktansulfonamid | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| 8:2 FT S fluortelomersulfonat | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PFTrDA perfluortridekansyra | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PFTeDA perfluortetradekansyra | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| MeFOSA N- metylperfluoroktansulfonamid | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| EtFOSA N-etylperfluoroktansulfonamid | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| MeFOSE N- metylperfluoroktansulfonamidetanol | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| EtFOSE N- etylperfluoroktansulfonamidetanol | mg/kg TS | - | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| di-n-propylftalat | mg/kg TS | - | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| di-iso-butylftalat | mg/kg TS | - | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| di-pentylftalat | mg/kg TS | - | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) | mg/kg TS | - | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| di-cyklohexylftalat | mg/kg TS | - | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |

BILAGA 4

Sammanställning analysresultat – grundvatten

Bilaga 5 Sammanställning grundvatten



| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 2 | | 1 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 20 | 0,005 | 0,5 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|------|-----------------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------------|-------------|-----------|---------|-----------|---------|----------|-------------------------|--------|----------|------------|------------|---------|-----------|----------|
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 3 | | 2 | 1 | 0,5 | 5 | 200 | 0,01 | 2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 4 | | 5 | 2 | 1 | 10 | 1000 | 0,05 | 10 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SGU 2013 - Bedömningsgrunder klass 5 | | 10 | 10 | 5 | 50 | 2000 | 1 | 20 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapporteringsgräns > riktvärde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Under ovanstående gränser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt nr: 15004355-910 Projekt namn: Lövsta Kraftvärme | Fysikaliska / allmänkemiska parametrar | TOC | DOC | Redoxparametrar | Nitrat NO3 | Grundämnen | Arsenik As | Antimon Sb | Barium Ba | Bly Pb | Kadmium Cd | Krom Cr | Kobolt Co | Koppar Cu | Kviksilver Hg | Molybden Mo | Nickel Ni | Tenn Sn | Vanadin V | Zink Zn | CN total | CN lättillgänglig (fri) | PAH:er | naftalen | acenafylen | acenafthen | fluoren | fenantren | antracen |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19SV006 | | 9,17 | 9,11 | | 0,87 | <1 | <1 | 23 | <1 | <0,5 | >5 | 4,57 | - | <0,01 | 9 | 64,3 | <1 | >5 | - | - | >5 | >5 | | 0,035 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 19S442 | | - | - | | - | 11,1 | 27,6 | 52,9 | 1,32 | 0,581 | 20,3 | 4,51 | 17,6 | 0,0612 | 551 | 10,4 | <0,5 | 5,36 | 473 | - | - | | - | - | - | - | - | - | |
| 19SV002 | | - | - | | - | 1,4 | 2,41 | 15 | <0,2 | 0,0661 | <0,5 | 0,281 | 7,87 | <0,02 | 37,8 | 3,55 | >0,5 | 1,75 | <2 | - | - | | 0,074 | <0,014 | 0,06 | 0,025 | 0,336 | 0,072 | |

Bilaga 5 Sammanställning grundvatten



| | | | | | |
|--|---|------|----------|---|---|
| | PCB 101 | µg/l | <0,00075 | . | . |
| | PCB 52 | µg/l | <0,0011 | . | . |
| | PCB 28 | µg/l | <0,0011 | . | . |
| | S:a PCB 7 | µg/l | <0,0037 | . | . |
| | PCB | | | | |
| | pentaklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | Tetraklorfenol (sum) | µg/l | 0,15 | | |
| | 2,3,5,6-tetraklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,3,4,5-tetraklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,3,4,6-tetraklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | Triklorfenol (sum) | µg/l | 0,3 | | |
| | 3,4,5-triklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,3,4-triklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,4,5-triklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,3,5-triklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,3,6-triklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,4,6-triklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 3,5-diklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 3,4-diklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,3-diklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2,4+2,5-diklorfenol | µg/l | >0,2 | . | . |
| | 2,6-diklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | Monoklorfenol (sum) | µg/l | 0,15 | | |
| | 4-monoklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 3-monoklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | 2-monoklorfenol | µg/l | >0,1 | . | . |
| | Klorade fenoler | | | | |
| | hexaklorbensen | µg/l | <0,005 | . | . |
| | pentaklorbensen | µg/l | >0,01 | . | . |
| | summa klorbensen (ej HCB) | µg/l | 0,41 | | |
| | summa tri- tetra- och pentaklorbensener | µg/l | 0,21 | | |
| | 1235/1245-tetraklorbensen | µg/l | >0,02 | . | . |

Bilaga 2f

2019-09-26

PM – Fältrapport Energihamnen september 2019

PM – FÄLTRAPPORT ENERGIHAMNEN

LÖVSTA MARK & VA

UPPDRAGSNUMMER

15004355-910



FÄLTRAPPORT

2019-09-26

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|-------------------------------|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrund | 1 |
| 1.2 | Syfte | 2 |
| 1.3 | Omfattning | 3 |
| 1.4 | Avgränsningar | 3 |
| 2 | Omgivningsförhållanden | 4 |
| 3 | Genomförande | 5 |
| 3.1 | Jordprovtagning | 5 |
| 3.2 | Grundvattenprovtagning | 7 |
| 3.3 | Laboratorieanalyser | 8 |
| 3.3.1 | Jord | 8 |
| 3.3.2 | Grundvatten | 8 |
| 4 | Resultat | 10 |
| 4.1 | Fältobservationer jord | 10 |
| 4.2 | Fältobservationer grundvatten | 10 |
| 4.3 | Analysresultat | 11 |
| | Referenser | 12 |

Bilagor

- Bilaga 1. Översiktlig karta
- Bilaga 2. Karta över provpunkter i Energihamnen
- Bilaga 3. Jordlagerprofiler
- Bilaga 4. Fältprotokoll grundvatten
- Bilaga 5. Fältprotokoll jord

1 Inledning

Sweco har fått i uppdrag av Stockholm Exergi att genomföra en kompletterande miljöteknisk markundersökning, inklusive riskbedömning och åtgärdsutredning, inom Lövstafjärden, se Figur 1.



Figur 1. Den röda cirkeln markerar undersökningsområde (Källa openstreetmaps.org)

1.1 Bakgrund

Stockholm Exergi planerar att uppföra ett nytt kraftvärmeverk i Lovsta, ett område nordväst om Hässelby (Stockholms Stad, 2018).

På Lovstaområdet har verksamheter kopplade till avfallshantering pågått sedan 1880-talet. Utöver deponiverksamheten har även andra verksamheter bedrivits på området, såsom avfallsförbränning, kemtvätt, industridestillation, mellanlagring av farligt avfall, pudrettfabrik, billackering, deponering av spilloljor och avvattning av avloppsslam från Bromma reningsverk (Geosigma, 2014).

Ett antal miljötekniska markundersökningar med avseende på föroreningssituationen i området har genomförts under de senaste decennierna. Undersökningarna visar att det förekommer höga föroreningsnivåer i området (Sweco, 2002 & Geosigma, 2014).

På uppdrag av Stockholm Exergi genomförde Sweco miljötekniska markundersökningar under perioden juni - juli 2018, oktober - november 2018 samt under december 2018 - januari 2019. Även dessa markundersökningar visar på höga föroreningshalter i jord och grundvatten inom området.

Den riskbedömning som presenteras i PM Förorenad mark och hydrogeologi, Sweco 2019, 1N140001, visar att området för den framtida Energihamnen är förorenat och att risker för människors hälsa och miljön föreligger. Specifikt föreligger risker i den del där SAKAB tidigare hade verksamhet. Den framtida Energihamnen ligger inom egenskapsområde E, se Bilaga 1. Energiområdet ligger inom Lövsta båtsällskaps område.

Då det föreligger risker för människors hälsa och miljö kopplade till påvisade föroreningsnivåer i Energihamnen kan det bli aktuellt att vidta saneringsåtgärder. Schaktning är identifierad som en lämplig saneringsåtgärd. Då det i nuläget inte gjorts tillräckligt omfattande markundersökningar för att kunna avgränsa föroreningarnas utbredning är det svårt att uppskatta tid och kostnad för ev schaktning i området (Sweco, 2019).

1.2 Syfte

För att ytterligare utreda föroreningssituationen inför framtida uppförande av ett kraftvärmeverk på området, har Stockholm Exergi och Stockholm Stad ombett Sweco att genomföra en kompletterande markundersökning i Energihamnen, se provpunkternas lägen i Bilaga 2.

Syftet med föreliggande provtagning är att klassa och avgränsa påvisade föroreningar för att kunna bedöma mängden förorenade massor som kan komma att behöva schaktas upp vid eventuell sanering.

1.3 Omfattning

Undersökningarna har omfattat följande moment:

- Jordprovtagning genom skruvborring i 22 nya provpunkter inom SAKABs tidigare undersökningsområde, se Bilaga 2. Dokumentation av jordlagerföljder och fältobservationer.
- Installation av grundvattenrör, grundvattenprovtagning och mätning av grundvattennivåer i 3 grundvattenrör.
- Laboratorieanalyser på 37 utvalda jordprover och 3 grundvattenprov.

Följande rapport sammanställer resultaten från undersökningarna utförda i området inom ramen för detta uppdrag.

1.4 Avgränsningar

Då aktuell undersökning ska komplettera tidigare utredningar avseende föroreningssituationen på området, har undersökningen fokuserats till områden där begränsad eller ingen information om föroreningssituationen funnits sedan tidigare.

2 Omgivningsförhållanden

Lövsta är beläget nordväst om Hässelby, i nordvästra Stockholm. Innan området fylldes ut med deponimassor utgjordes området av svagt sluttande ängsmarker. Området är sedan 1930-talet utfyllt med deponimassor och strandlinjen har förskjutits ut i Mälaren. Den nuvarande strandlinjen finns sedan år 1972 (Sweco, 2002).

Området domineras i dagsläget av tre stycken deponihöjder (se Figur 1), vilka omnämns som norra, västra och östra deponin/tippen. Emellertid utgörs hela området, även de centrala delarna där olika industrier varit och är verksamma, av deponimassor. Deponihöjderna är sluttäckta och övervakas av ett kontrollprogram. Fyllnadsmäktigheten ökar åt sydväst, där fyllnadsmaterialet har en mäktighet om cirka 25 meter. På de lägre belägna områdena, mellan de tre deponihöjderna, är fyllnadsmäktigheten generellt mellan 2 - 5 meter (Sweco, 2002).

På de låglänta delarna av området har lokala saneringar genomförts, dels av en spilloljedeponi (belägen mellan de norra och västra deponihöjderna), dels på området där den s.k. Lövstatvätten var belägen i områdets nordöstra del (Geosigma, 2014).

Enligt tidigare markundersökningar består de naturliga jordarterna i området av postglacial lera vilken underlagras av morän på berg. Berggrunden i området utgörs av granit och lutar från nordost till sydväst. Berg i dagen förekommer på området, framförallt i de nordöstra delarna.

För detaljerade beskrivningar om geologi, hydrogeologi och ytvattenförhållanden se tidigare publicerade rapporter om Lövstaområdet, t.ex. Sweco, 2002 och Geosigma, 2014, eller avsnitt *Geologi och hydrogeologi* i övergripande rapport (Sweco, 2019).

3 Genomförande

Den miljötekniska markundersökningen genomfördes av Sweco under perioden juni – juli 2019 och inkluderade provtagning av jord och grundvatten. Provpunkternas läge redovisas översiktligt i Bilaga 1 (egenskapsområde E) samt mer detaljerat i Bilaga 2.

3.1 Jordprovtagning

Jordprovtagning genomfördes i början av juli 2019 genom skruvborrning med borrhandsvagn. Jordprover uttogs i totalt i 22 punkter Energihamnen, se punkternas läge i Bilaga 2.

Jordprover uttogs efter sammansättningen i fyllnadsmaterialet eller i halvmetesintervall i homogena fyllnadsmassor med större mäktighet än 0,5 m. Undantag för större djupintervall till max 1 meter gjordes i homogena jordlager då det inte fanns tillräckligt med provmaterial på skruven. Borrning utfördes till 3 m under grundvattenytan eller till borrhåll p.g.a. förekomst av större block eller berggrund. Jordlagerföljder dokumenterades och sammanställdes grafiskt, se Bilaga 3.

Utöver undantaget för djupintervallet i fåtalet punkter utfördes jordprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

Jordprover togs ut till mörka glasburkar och förvarades därefter svalt.

Provtagningspunkterna har fördelats ut slumpvis över området för att ge en översiktlig bild av föroreningssituationen. Provpunkternas lägen har anpassats efter förekomst av ledningar och hinder så som exempelvis staket.

Baserat på en bedömning utifrån fältobservationer, fältprotokoll och djup av borrhål (se Bilaga 5) valdes 37 jordprover ut för laboratorieanalys, se tabell 1. Beskrivning av vilka analyspaket som ingår i de olika analysgrupperna hittas i tabell 2 i delkapitlet *Laboratorieanalyser (3.4.1)*.

Tabell 1. Utvalda jordprover från provtagning i Energihamnen. För beskrivning av vilka analyser som ingår i de olika analysgrupperna, se tabell 2 (avsnitt 3.4.1).

| Namn | Djup-intervall (m) | X-koordinater | Y-koordinater | Analysgrupp |
|--------|--------------------|---------------|---------------|-------------|
| 19S431 | 0 - 0,8 | 137770 | 6585880 | 1b |
| 19S432 | 0,5 - 1,0 | 137744 | 6585890 | 2a |

| | | | | |
|--------|-----------|--------|---------|----|
| 19S432 | 1,5 - 2,0 | | | 2c |
| 19S433 | 0 - 0,5 | 137726 | 6585900 | 1b |
| 19S433 | 1,0 - 1,5 | | | 2b |
| 19S434 | 0 - 0,5 | 137701 | 6585900 | 1A |
| 19S434 | 1,5 - 2,0 | | | 2b |
| 19S435 | 0 - 0,5 | 137681 | 6585901 | 1a |
| 19S435 | 1,0 - 1,5 | | | 2a |
| 19S436 | 0,5 - 1,0 | 137763 | 6585866 | 2a |
| 19S436 | 2 - 2,5 | | | 2b |
| 19S437 | 2,5 - 3,0 | 137741 | 6585871 | 2c |
| 19S437 | 3,5 - 4,0 | | | 2b |
| 19S438 | 0 - 0,8 | 137682 | 6585890 | 1b |
| 19S439 | 0 - 0,9 | 137644 | 6585896 | 1b |
| 19S440 | 0,5 - 1,0 | 137624 | 6585900 | 2B |
| 19S440 | 2,5 - 3,0 | | | 2b |
| 19S441 | 0 - 0,5 | 137697 | 6585870 | 1B |
| 19S443 | 2,0 - 2,5 | 137746 | 6585825 | 2a |
| 19S443 | 4,5 - 5,0 | | | 2b |
| 19S444 | 0 - 0,5 | 137747 | 6585862 | 1b |
| 19S445 | 0 - 0,7 | 137708 | 6585830 | 1B |
| 19S446 | 0,5 - 1,0 | 137695 | 6585863 | 2b |
| 19S447 | 0,5 - 1,0 | 137668 | 6585840 | 2a |
| 19S447 | 2,0 - 2,5 | | | 2b |
| 19S447 | 4,0 - 4,5 | | | 2c |
| 19S448 | 1,5 - 2,0 | 137670 | 6585870 | 2a |
| 19S449 | 1,0 - 1,5 | 137646 | 6585880 | 2c |
| 19S449 | 2,5 - 3,0 | | | 2a |
| 19S450 | 0,5 - 1,0 | | | 2a |
| 19S450 | 1,5 - 2,0 | 137628 | 6585860 | 2b |
| 19S451 | 1,0 - 1,5 | 137607 | 6585884 | 2b |
| 19S451 | 2,4 - 3,0 | | | 2a |
| 19S452 | 0,5 - 1,0 | 137577 | 6585890 | 2b |
| 19S452 | 1,5 - 2,0 | | | 2c |
| 19S452 | 2,5 - 3,0 | | | 2a |
| 19S453 | 0 - 0,6 | 137598 | 6585900 | 1b |

3.2 Grundvattenprovtagning

Grundvattenrör installerades i samband med jordprovtagning i 5 provpunkter i Energihamnen i början av juli 2019. Grundvattenrören installerades i HDPE material, 40 mm innerdiameter (s.k. miljörör) från botten av borrhålet till markytan. Filterlängderna varierade mellan 3–4 m (information saknas för ett av grundvattenrören). För detaljerad information om rörlängd och filternivåer se fältprotokoll för installation av grundvattenrör, Bilaga 4.

I provtagningsplanen hade installation av 6 stycken grundvattenrör planerats. Då borrhåll i en av punkterna (19S431) nåddes redan vid 0,8 m u my i torrt material bedömdes installation av grundvattenrör som omotiverad. På grund av dålig tillrinning i ett rör (19S452) samt ett helt torrt grundvattenrör (19S435) kunde provtagning enbart utföras i 3 (19S437, 19S443, 19S447) av de 5 installerade grundvattenrören.

Försök att omsätta grundvattenrören med tre gånger rörvolymer inom en vecka före provtagning gjordes. På grund av dålig tillrinning i samtliga grundvattenrör kunde omsättning med önskad volym inte genomföras, se Bilaga 4.

Vid provtagningen användes separata provtagnings slangar för respektive grundvattenrör. Vatten från rören erhöles med hjälp av en peristaltisk pump. Vid uttag av grundvattenprover justerades flödes hastigheten så att flödet var så långsamt och konstant som möjligt.

Provkärl där analys av volatila ämnen planerades, toppfylldes för att minimera risk för avgång till luften. Särskilt provuttag i vial utfördes för analys av flyktiga ämnen där misstänkta föroreningar förekommer. Prov från övriga platser med avseende på alifater, aromater och BTEX togs i 250 ml glasflaska. Proverna hölls kylda efter uttag och transporterades sedan till laboratorium.

Vanligtvis utförs fältmätning av pH, konduktivitet, redox, löst syre och temperatur med en flödes cell (multimeterinstrumentet YSI Professional Plus) innan vattenprovtagningen men då flödes cellen inte fungerade vid provtagningstillfället har inga fältmätningar kunnat genomföras.

I övrigt utfördes grundvattenprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik, vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

3.3 Laboratorieanalyser

Laboratorieanalyserna har utförts av ALS Scandinavia AB som är ett ackrediterat laboratorium för miljöanalyser av SWEDAC.

3.3.1 Jord

I tabell 2 framgår inkluderade ämnen i respektive analyspaket samt vilka analyspaket som ingår i vilka analysgrupper (se utvalda prover i tabell 1). Då olika analyspaket, samt olika antal analyspaket, valdes för de olika jordproverna i tabell 1 skapades s k *analysgrupper* för att underlätta uppdelningen.

Tabell 2. Namn på analyspaket med inkluderade ämnen/parametrar. Kolumnen Analysgrupp beskriver vilka analyser som ska utförts på jordprover i tabell 1.

| Analyspaket | Ämnen | Analysgrupp |
|-------------------------------|--|--------------------|
| MS1 med tillägg | 13 Metaller | 1a, 1b, 2a, 2b, 2c |
| OJ-2a | PCB-7 | 1a, 1b, 2a, 2b, 2c |
| OJ-21a | PAH-16, BTEX, Alifater, Aromater | 1a, 1b, 2a, 2b, 2c |
| OJ-6a | Klorerade kolväten | 1a, 1b, 2a, 2b, 2c |
| OJ-14a | Flyktiga organiska ämnen | 1a, 1b, 2b, 2c |
| OJ-22 | Dioxin | 1b, 2b, 2c |
| TOC – LECO | TOC | 1b, 2c |
| OJ3i | Diuron och Irgarol | 1b, 2b, 2c |
| OJ-3c | Isoproturon | 1b |
| OJ-19a1 | Tributyltennföreningar (Tributyltenn-katjon) (TBT) | 1a, 1b, 2c |
| Cyanid total + lättillgänglig | Cyanid | 1a, 1b, 2b, 2c |

3.3.2 Grundvatten

De tre grundvattenproverna analyserades med avseende på parametrar i de analyspaket som redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Namn på analyspaket med inkluderade ämnen/parametrar.

| Analyspaket | Ämnen |
|-------------------------------|---|
| Envipack | Metaller 13, Olja, PAH, PCB, klorerade pesticider, Klorerade kolväten |
| PFAS grundvatten | PFAS |
| NO3-N | Nitrat-kväve |
| DOC (vatten) (0.5 mg/l) | DOC-V |
| TOC (vatten) (0.5 mg/l) | TOC-V |
| OV-34a | Perfluorerade ämnen i vatten |
| OV-22 | Dioxiner och furaner i vatten |
| Cyanid total + lättillgänglig | Cyanid |

4 Resultat

4.1 Fältobservationer jord

I 21 av de 22 provtagningspunkter som ingått i undersökningen påträffas fyllnadsmaterial. Fyllnadsmaterialet mäktighet är generellt mellan 2-3 meter, men på vissa ställen upp till 4 meter mäktigt.

Fyllnadsmaterialet består framför allt av stenig/grusig/sandig silt eller stenig/grusig/siltig sand. I flera provpunkter var materialet torrt och ramlade lätt av under skruvborrningen. Flera av proven från den första halvmetern innehöll därför lite provmaterial. Ibland uttogs det ytligaste provet på hela första metern. Att prov uttogs på ett större intervall än 0,5 m förekom även där borrstopp påträffades innan 1 meters djup (19S431, 19S438, 19S439, 19S444, 19S445, 19S453, se Bilaga 3).

Fyllnadsmaterialet underlagras av naturliga jordarter, i huvudsak grusig/sandig/lerig silt och lera. Naturliga jordarter börjar på mellan 1 - 3 meters djup.

I flera provpunkter påträffas oljelukt där man i vissa borrhål även kan observera svarta inslag. Oljelukt förekommer framför allt mellan 1 - 3 meters djup, men i några provpunkter ända ner till 5 m djup. Förekomst av olja är som tydligast i punkterna 19S436, 19S444, 19S449, 19S448, 19S451, 19S447 och 19S443 (se Bilaga 3). Oljeförorening kan därför konstateras vara utspridd över undersökningsområdet.

Se grafiskt sammanställda jordlagerprofiler i Bilaga 3. Se Bilaga 5 för mer detaljerade fältobservationer.

4.2 Fältobservationer grundvatten

Vid omsättningen en vecka innan grundvattenprovtagning noterades dålig tillrinning i alla installerade grundvattenrör, se Bilaga 4. Även vid grundvattenprovtagningen var tillrinningen dålig och i ett grundvattenrör observerades en något gul ton på grundvattnet, se tabell 4.

Tabell 4. Resultat från fältobservationer i samband med grundvattenprovtagning i Energihamnen (område E).

| Provpunkt | Provtagningsdatum | Anmärkning |
|-----------|-------------------|--|
| 19S437 | 2019-07-18 | Dålig tillrinning |
| 19S443 | 2019-07-18 | Dålig tillrinning |
| 19S447 | 2019-07-18 | Dålig tillrinning, vattnet något gulfärgat |

4.3 Analysresultat

Analysresultat från jord- och grundvattenprovtagning har påvisat höga halter av flera ämnen, bland annat alifater och aromater. Se analysresultat och bedömning av föroreningsituationen i övergripande rapport (Sweco, 2019).

Referenser

Geosigma, 2014. Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning av Lövstaområdet, Stockholm. Grap 14026.

SGF, 2013. Rapport 2:2013. Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden. Svenska Geotekniska Föreningen.

Stockholm Stad, 2016. Stadsledningskontoret. Strategi för Fossilbränslefritt Stockholm 2040.

Stockholms Stad, 2018. Stockholm växer. Lövstaverket. 2018-05-14.

<https://vaexer.stockholm/projekt/lovstaverket/>

Sweco, 2002. Lövsta, Strategi för marksanering inom Lövstaområdet i Hässelby.

Sweco, 2019. Lövsta, PM förorenad mark och hydrogeologi– underlag till tillståndsansökan. 2019-09-23.



LÖVSTA ÖVERSIKTSKARTA




Datum: 2019-09-13
Skala (A4): 1:4 024
Koordinatsystem: SWEREF99 18 00

Figur
Nya Jordprover och
Grundvattenprover
tagna efter 2019-06-01

Teckenförklaring

● Provpunkter

Egenskapsområden

-  A: Etableringsytor
-  B: Ballager
-  C: Hetvatten, silo mm
-  D: Kontor, verkstad mm
-  E: Energihamn (f.d. SAKAB)
-  F: Revisionsyta
-  G: Ridstig, gångväg mm
-  H: Parkering, silo
-  I: HSP
-  J: Energihamn (badplats)

0 20 40 60 80
Meter



LÖVSTA



ÖVERSIKTSKARTA

Datum: 2019-09-19
Skala (A4): 1:998


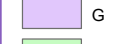
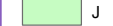
Koordinatsystem: SWEREF99 18 00

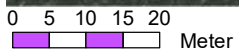
Figur: Jord- och grundvattenprovtagning i Energihamnen

Teckenförklaring

-  Grundvattenprovtagning
-  Jordprovtagning

Beteckning

-  E
-  G
-  J



BILAGA 3

13005526-800 - PROVTAJNING JULI 2019

Jordlagerprofiler

Koordinatsystem: SWEREF99 18 00

2019-09-13

| | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
|  | Fyllning |  | Fyllning: sandig stenig grus/avfall |
|  | Fyllning: grus |  | Fyllning: sandig siltig grus/avfall |
|  | Fyllning: något sandig grus |  | Fyllning: sandig grus/avfall |
|  | Fyllning: något lerig grus |  | Fyllning: grusig sandig silt/avfall |
|  | Fyllning: något siltig/sandig grus |  | Fyllning: sandig silt/avfall |
|  | Fyllning: sand |  | Fyllning: grusig sand/avfall |
|  | Fyllning: lerig sand |  | Fyllning: sand/avfall |
|  | Fyllning: något siltig sandig stenig gr |  | Fyllning: stenig siltig sand/avfall |
|  | Fyllning: något sandig stenig grus |  | Fyllning: stenig sandig silt mörk |
|  | Fyllning: stenig sandig grus |  | Fyllning: grusig sand |
|  | Fyllning: stenig lerig sandig grus |  | Stenig siltig sand |
|  | Fyllning: stenig sand |  | Sandig silt |
|  | Fyllning: siltig sand |  | Grusig sandig lerig silt |
|  | Fyllning: sandig silt |  | Något grusig sandig lerig silt |
|  | Fyllning: stenig siltig sand |  | Något lerig grusig sandig silt |
|  | Fyllning: stenig grusig sand |  | Okänt mtrl |
|  | Fyllning: stenig grusig siltig sand |  | Stenig silt/lera |
|  | Fyllning: något lerig siltig grusig sand |  | Grusig sandig silt |
|  | Fyllning: något lerig siltig stenig sand |  | Något siltig lera |
|  | Fyllning: silt |  | Lera |
|  | Fyllning: stenig sandig silt |  | Lerig grus |
|  | Fyllning: siltig sandig grus |  | Siltig lerig grus |
|  | Fyllning: sandig grus |  | Sandig lerig silt |
|  | Fyllning: något stenig sandig silt |  | Mullhaltig lerig silt |
|  | Fyllning: grusig sandig silt |  | Stenig sandig silt |
|  | Fyllning: sandig grusig silt |  | Grusig sandig silt |
| | |  | Något grusig mull |

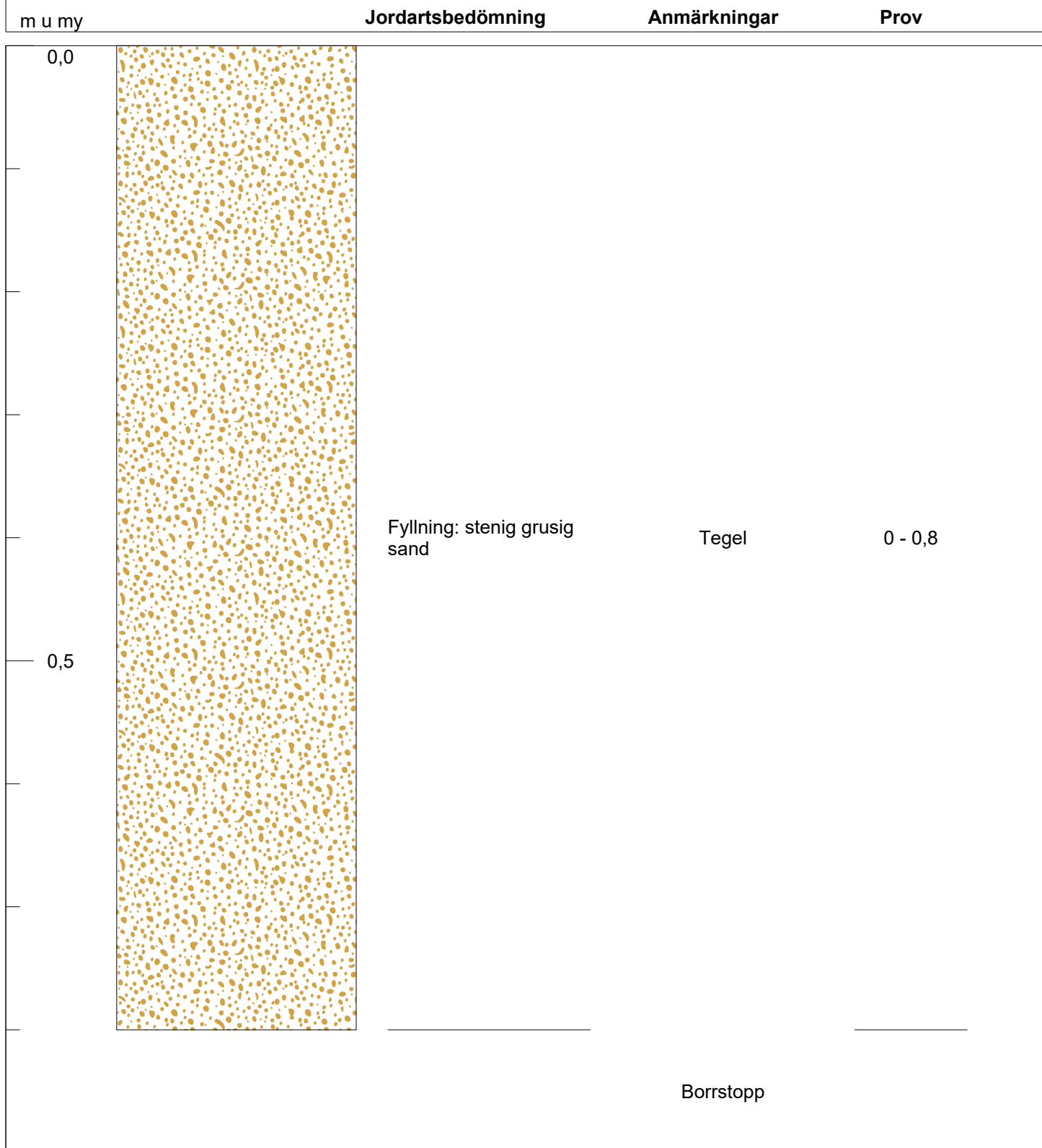
1 (1)

Sweco Environment AB

Borrhål: 19S431

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910



N/S: 6585879,99

Ö/V: 137770,00

Markyta: +6,05

Datum för fältundersökning: 2019-07-01

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld

SWECO 

Borrhål: 19S432

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|------------------------------------|-----------------|-----------|
| 0,0 | Fyllning: grusig lerig sandig silt | Brun-grått mtrl | 0 - 0,5 |
| 0,5 | Fyllning: stenig grusig sand | Svarta nyanser | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | | Brunt, tegel | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | Fyllning: stenig siltig sand | Brunt, glas | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | | 2,0 - 2,4 |
| 2,5 | | Borrstopp | |

N/S: 6585889,97

Ö/V: 137744,02

Markyta: +6,49

Datum för fältundersökning: 2019-07-01

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

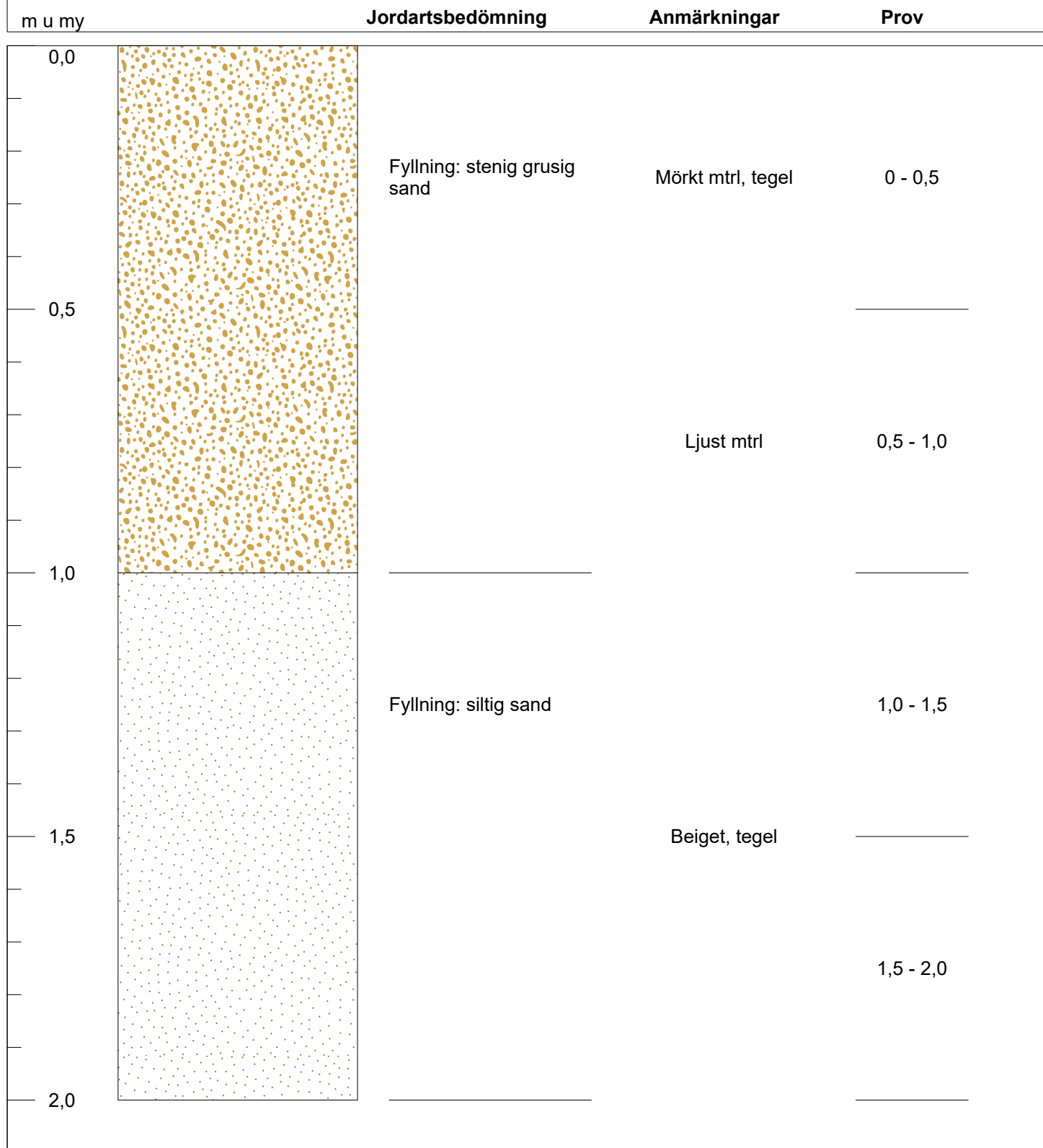
Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld


SWECO


Borrhål: 19S433

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

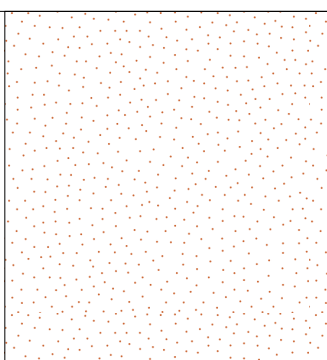
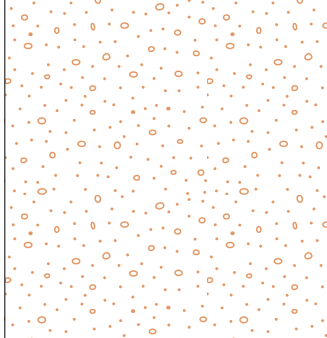
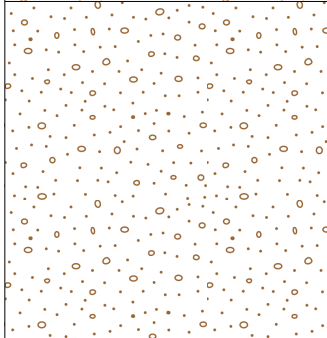
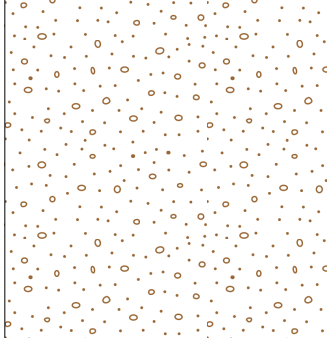



| | | | |
|---|----------------|--------------------------------|---|
| N/S: 6585899,99 | Ö/V: 137725,84 | Markyta: +6,66 |  |
| Datum för fältundersökning: 2019-07-01 | | Uppdragsledare: Katja Fedorova | |
| Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld | | | |
| Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld | | | |

Borrhål: 19S434

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---|------------------------------|---------------------------------------|
| 0,0 |  | Fyllning: sandig silt | Beiget, brunt, glas, tegel 0 - 0,5 |
| 0,5 |  | Fyllning: lerig grusig silt | Brunt, beiget, tegel 0,5 - 1,0 |
| 1,0 |  | Fyllning: grusig siltig sand | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 |  | | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 |  | Borrstopp | |

N/S: 6585900,33

Ö/V: 137700,82

Markyta: +6,63

Datum för fältundersökning: 2019-07-01

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S435

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|----------------------------------|--------------|-----------|
| 0,0 | Fyllning: stenig sandig silt | Brunt, tegel | 0 - 0,5 |
| 0,5 | | | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Naturligt(?): stenig siltig sand | Naturligt? | 1 - 1,5 |
| 1,5 | | | 1,5 - 1,9 |
| 2,0 | | Borrstopp | |

N/S: 6585901,20

Ö/V: 137681,00

Markyta: +6,75

Datum för fältundersökning: 2019-07-01

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S436

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|------------------------------------|--|-----------|
| 0,0 | Fyllning: stenig grusig sand | | 0 - 0,5 |
| 0,5 | Fyllning: siltig grusig sand | | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | | Ljusgrått | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | Ljusgrått, lätt oljelukt spec 1,9 -2,0 | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | Fyllning: grusig sandig lerig silt | Tegel | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | | 2,5 - 2,8 |
| 3,0 | | Borrstopp | |

N/S: 6585865,85

Ö/V: 137763,28

Markyta: +5,69

Datum för fältundersökning: 2019-07-02

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

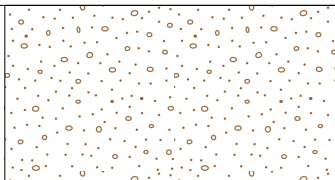
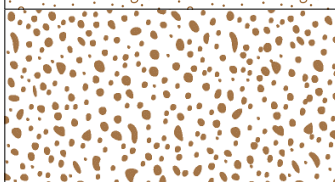
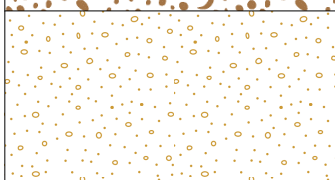
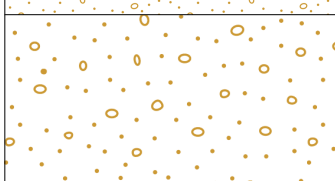
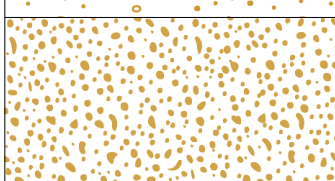
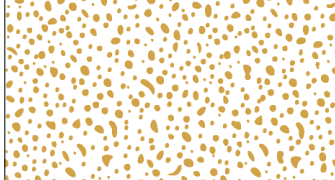
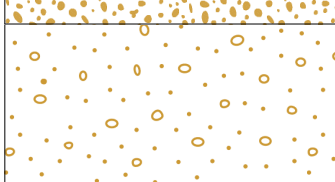
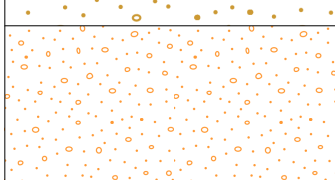
Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S437

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov | |
|--------|---|--|-----------------------------------|-----------|
| 0,0 |  | Fyllning: något grusig sand | Brunt mtrl, lite tegel | 0 - 0,5 |
| 0,5 |  | Fyllning: stenig sandig grus | Mörkt/svart mtrl, lite tegel | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 |  | Fyllning: något lerig siltig grusig sand | | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 |  | Fyllning: något lerig siltig stenig sand | Ljusare mtrl (mer silt än 1-1,5?) | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 |  | Fyllning(?): stenig grusig sand | | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 |  | | Ljusgrått, naturligt? | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 |  | Fyllning(?): stenig grusig siltig lerig sand | | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 |  | Fyllning(?): grusig lerig sandig silt | Naturligt? | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | | | Borrstopp | |

N/S: 6585871,50

Ö/V: 137741,03

Markyta: +6,24

Datum för fältundersökning: 2019-07-02

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

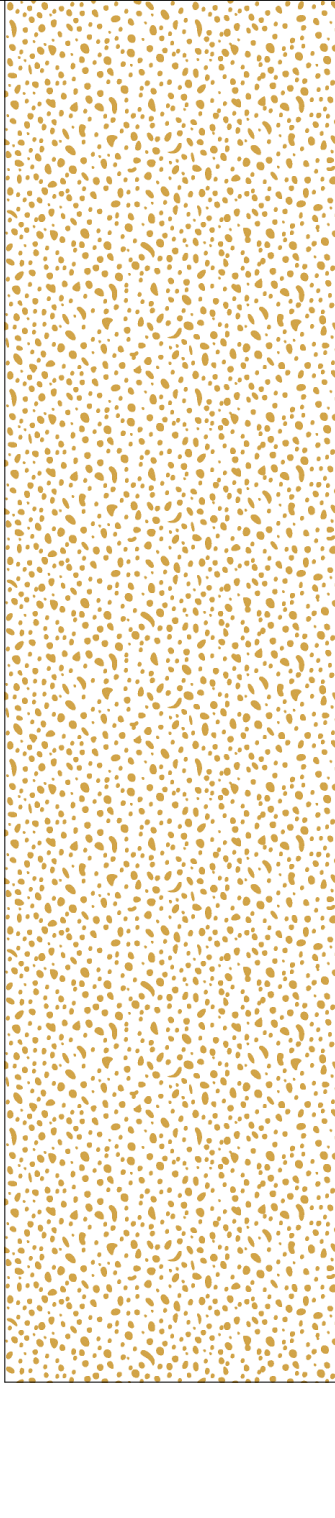
Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S439

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|---|--|------------------------------|---------|
| 0,0 — — — — 0,5 — — — — 1,0 |  | Fyllning: stenig grusig sand | 0 - 0,9 |

N/S: 6585896,40

Ö/V: 137644,29

Markyta: +3,67

Datum för fältundersökning: 2019-07-01

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S440

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|--|---------------------------------|-----------|
| 0,0 | Fyllning: stenig grusig siltig sand | | 0 - 0,5 |
| 0,5 | | Oljelukt, spec ca 0,7 - 0,85 | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: stenig grusig sand | | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | Oljelukt, hela skruven | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Svart, oljelukt | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | | Borrstopp | |

N/S: 6585899,99

Ö/V: 137624,03

Markyta: +3,43

Datum för fältundersökning: 2019-07-01

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S443

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|--------------------------------|--|-----------|
| 0,0 | Fyllning: grusig siltig sand | Ljusbrunt, torrt, löst mtrl, trärester | 0 - 0,5 |
| 0,5 | Fyllning: grusig sandig silt | Torrt, löst mtrl, trärester | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | | | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | Fyllning: grusig siltig sand | Tegel, torrt, löst | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | Grusig sandig lerig silt | Fuktigt, blå-brunt mtrl, tegel, svarta partier, svag oljelukt. | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Fuktigt, mestadels blått mtrl, rester av tegel? | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | Något grusig sandig lerig silt | | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | Fuktigt, blått mtrl. | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | | Grå-grönt mtrl, fuktigt. | 4,0 - 4,5 |
| 4,5 | Sandig lerig silt | Mörkgrått, fuktigt mtrl, tydlig oljelukt | 4,5 - 5,0 |
| 5,0 | | | |
| 5,5 | | Trolig inblandning | 5,0 - 6,0 |
| 6,0 | | Borrstopp | |

N/S: 6585824,51

Ö/V: 137745,57

Markyta: +3,28

Datum för fältundersökning: 2019-07-03

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

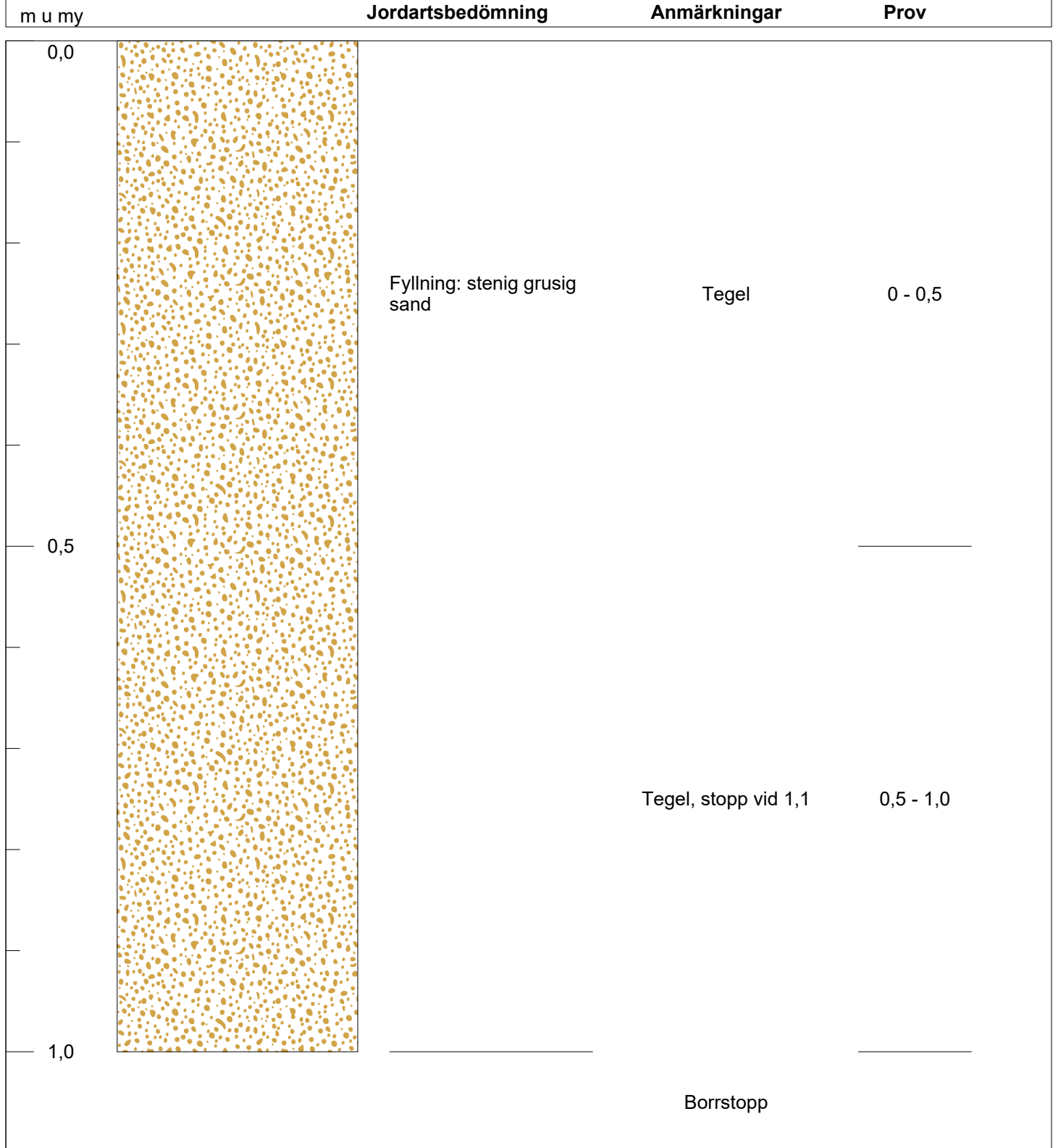
Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S444

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910



N/S: 6585861,89

Ö/V: 137747,45

Markyta: +5,19

Datum för fältundersökning: 2019-07-02

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

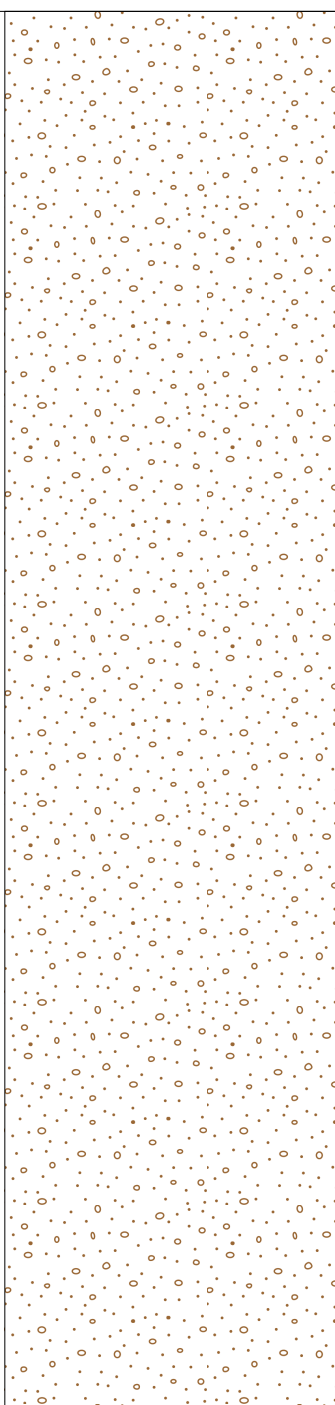
Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld

SWECO

Borrhål: 19S446

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|---|---|--|--|
| <p>0,0</p>  <p>0,5</p> <p>1,0</p> | <p>Fyllning: något grusig siltig sand</p> | <p>Mycket tegel, oljelukt och svarta partier</p> | <p>0 - 0,5</p> <hr/> <p>0,5 - 1,0</p> <hr/> <p>Borrstopp</p> |

| | | | |
|---|----------------|--------------------------------|---|
| N/S: 6585862,60 | Ö/V: 137694,93 | Markyta: +3,80 |  |
| Datum för fältundersökning: 2019-07-02 | | Uppdragsledare: Katja Fedorova | |
| Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld | | | |
| Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld | | | |

Borrhål: 19S447

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|--------------------------------|---|-----------|
| 0,0 | Fyllning: grusig sandig silt | Torrt, löst mtrl, ingen lukt | 0 - 0,5 |
| 0,5 | | | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: siltig grusig sand | Ljus-brunt mtrl, tegel | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | Fyllning: grusig sandig silt | Ljus-grått, brunt mtrl, tegel | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | Grusig sandig silt | Oljelukt, grå-brunt mtrl, något mindre fukt | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | Något lerig grusig sandig silt | Tydlig oljelukt, grå-blått mtrl, glas | 4,0 - 4,5 |
| 4,5 | | | 4,5 - 5,0 |
| 5,0 | | Borrstopp | |

N/S: 6585839,99

Ö/V: 137667,97

Markyta: +2,98

Datum för fältundersökning: 2019-07-03

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S448

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---------------------------------------|---|-----------|
| 0,0 | Fyllning: stenig grusig sand | Torrt | 0 - 0,5 |
| 0,5 | | | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning(?): något sandig stenig grus | Blött mtrl, oklart om fyllning | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | Blött mtrl, oklart om fyllning, oljelukt | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | | Blött mtrl, oklart om fyllning, oljelukt, lite svart. | 3,0 - 3,3 |
| | | Borrstopp | |

N/S: 6585869,96

Ö/V: 137670,00

Markyta: +3,49

Datum för fältundersökning: 2019-07-02

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S449

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| 0,0 | Fyllning: stenig grusig sand | | 0 - 0,5 |
| 0,5 | | Torrt mtrl | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: grusig siltig sand | | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | Tegel, oljelukt, spec 1,2-1,4 | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | Fyllning: stenig grusig siltig sand | | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Oljelukt | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | | Borrstopp | |

N/S: 6585879,97

Ö/V: 137646,01

Markyta: +3,48

Datum för fältundersökning: 2019-07-02

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

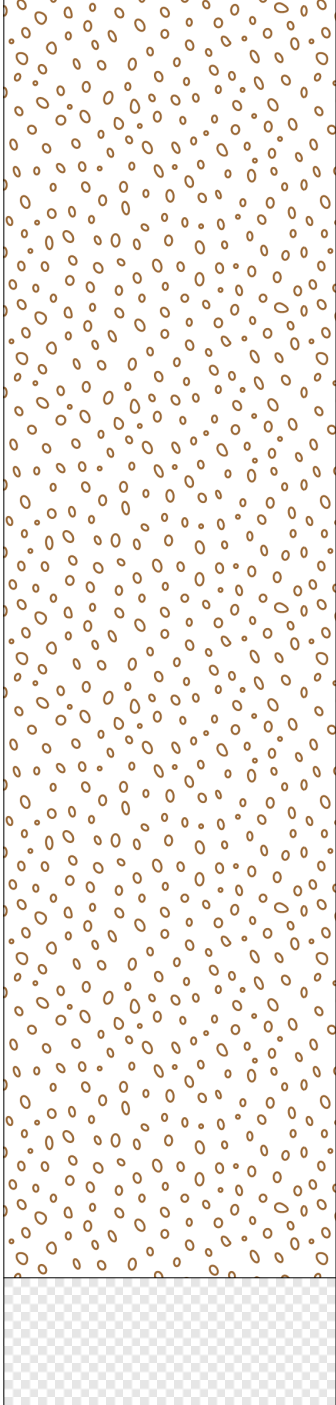
Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S450

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|--|------------------------------|---------------|
| 0,0 |  | Fyllning: sandig grusig sten | 0 - 0,5 |
| 0,5 | | 0,5 - 1,0 | |
| 1,0 | | Mycket sten | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | 1,5 - 2,0 | |
| 2,0 | | Okänt mtrl | Stopp vid 2,2 |
| | | Borrstopp | |

N/S: 6585860,00

Ö/V: 137628,02

Markyta: +2,98

Datum för fältundersökning: 2019-07-02

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S451

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|------------------------------------|---|-----------|
| 0,0 | Fyllning: stenig grusig sand | Mycket sten | 0 - 0,5 |
| 0,5 | | | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: stenig lerig sandig grus | Oljelukt, lite svart mtrl | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | Tegel, stark oljelukt, svart mtrl | Tegel, stark oljelukt, svart mtrl | 2,0 - 2,4 |
| 2,5 | | | 2,4 - 3,0 |
| 3,0 | Lera | Inblandning fr övre lager (sten/grus m oljelukt i lera) | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | | 3,5 - 3,9 |
| 4,0 | | Borrstopp | |

N/S: 6585884,33

Ö/V: 137606,71

Markyta: +2,86

Datum för fältundersökning: 2019-07-02

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S452

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|-------------------------------|---|-----------|
| 0,0 | Något grusig mull m växtdelar | Torrt, löst, mörkbrunt mtrl, jordluft | 0 - 0,5 |
| 0,5 | Mullhaltig lerig silt | Brunt mtrl, ingen lukt. | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Något lerig sandig silt | Oljelukt, grå-grönt mtrl | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | Sandig silt | Stark oljelukt, grå-grön mtrl, mörkare mot botten | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | Lerig grus | | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Mindre oljelukt, blått mtrl, fuktigt | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | Siltig lerig grus | Tydlig oljelukt, blandat mtrl, mycket fukt | 3,0 - 3,4 |
| 3,5 | | Borrstopp | |

N/S: 6585889,98

Ö/V: 137577,00

Markyta: +3,45

Datum för fältundersökning: 2019-07-03

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

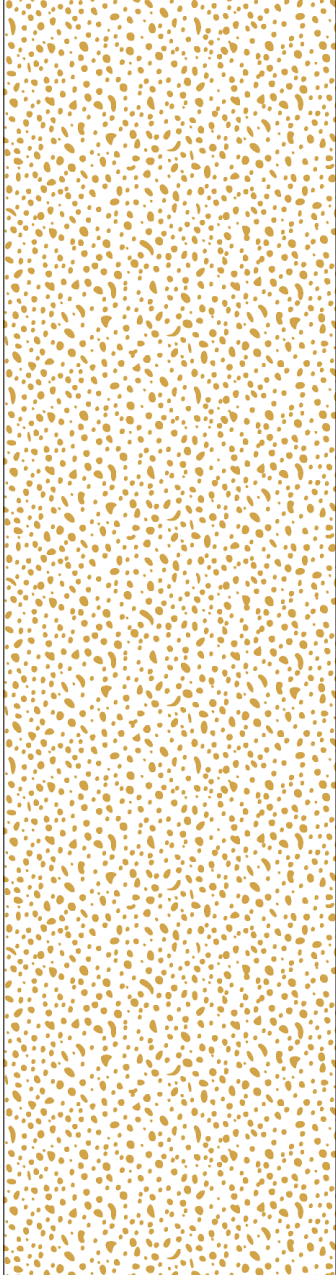
Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19S453

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|--|------------------------------|----------------|
| 0,0 |  | Fyllning: stenig grusig sand | Berg vid 0,6 m |
| 0,5 | | | 0 - 0,6 |

N/S: 6585900,39

Ö/V: 137598,02

Markyta: +3,33

Datum för fältundersökning: 2019-07-01

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



BILAGA 4

13005526-800 - PROVTAGNING JULI 2019

2019-09-12

Fältprotokoll installation GV-rör

Installation

| Provpunkt | Datum | Rörlängd total (m) | Filterlängd (m) | Spetsnivå (m u my) | RÖK över MY |
|-----------|------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------|
| 19S437 | Inga ant. | Inga ant. | Inga ant. | Inga ant. | Inga ant. |
| 19S443 | 2019-07-03 | 4,77 | 3 | 4,77 | 0 |
| 19S447 | 2019-07-03 | 5 | 4 | 5 | 0 |

Omsättning

| Provpunkt | Datum | RÖK-GVY (m) | RÖK till botten (m) | Rör-volym (l) | Omsatt vatten (l) | Anmärkning |
|-----------|------------|-------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 19S437 | 2019-07-11 | 3,52 | 5,04 | 2,98 | 2 | dålig tillrinning |
| 19S443 | 2019-07-11 | 2,56 | 4,81 | 4,42 | 5 | dålig tillrinning |
| 19S447 | 2019-07-11 | 2,25 | 5,04 | 5,48 | 5 | dålig tillrinning |

BILAGA 5

13005526-800 - PROVTAGNING JULI 2019

2019-09-16

Fältprotokoll jordprovtagning

1 (1)

Sweco Environment AB

memo04.docx 2019-06-14

Avgränsning av föroreningar i Energihammen



Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag Lövsta | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum 2019-07-01 | | | | |
|---|----------------------------------|--|----------|--|-------------------|-------------|
| Uppdragsnummer 15004355-910 | Upprättad av Silvia Gütschow | Provtagningsdatum 2018-07-01 | | | | |
| Provtagningsmetod Skrubborring med Borrbandsvagn | | Provtagare Silvia Gütschow / Johanna Grünfeld | | | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 19S431 | 0 - 0,8 | Fy | stgrSa | tegel, 2 burkar, Gvrör ej satt pga torr mtrl | 19S431 0 - 0,8 | |
| 19S432 | 0 - 0,5 | Fy | grlesaSi | brun-grå, 2 burkar | 19S432 0 - 0,5 | |
| 19S432 | 0,5 - 1,0 | Fy | stgrSa | mer svart | 19S432 0,5 - 1,0 | |
| 19S432 | 1,0 - 1,5 | Fy | stsiSa | brun, tegel | 19S432 1,0 - 1,5 | |
| 19S432 | 1,5 - 2,0 | Fy | stsiSa | brun, glas | 19S432 1,5 - 2,0 | |
| 19S432 | 2,0 - 2,4 | Fy | stsiSa | lite mtrl | 19S432 2,0 - 2,4 | |
| 19S433 | 0 - 0,5 | Fy | stgrSa | mörk, tegel, 1,5 burkar | 19S433 0 - 0,5 | |
| 19S433 | 0,5 - 1,0 | Fy | stgrSa | ljus, | 19S433 0,5 - 1,0 | |
| 19S433 | 1,0 - 1,5 | Fy | siSa | beige, tegel | 19S433 1,0 - 1,5 | |
| 19S433 | 1,5 - 2,0 | Fy | siSa | beige, tegel | 19S433 1,5 - 2,0 | |
| 19S434 | 0 - 0,5 | Fy | saSi | beige, brun, glas, tegel | 19S434 0 - 0,5 | |
| 19S434 | 0,5 - 1,0 | Fy | legrSi | brun, beige, tegel | 19S434 0,5 - 1,0 | |
| 19S434 | 1,0 - 1,5 | Fy | grsiSa | | 19S434 1,0 - 1,5 | |
| 19S434 | 1,5 - 2,0 | Fy | grsiSa | | 19S434 1,5 - 2,0 | |
| 19S438 | 0 - 0,8 | Fy | stsiSa | tegel, 2 burkar | 19S438 0 - 0,8 | |
| 19S435 | 0 - 0,5 | Fy | stsaSi | brun, tegel, 2 burkar | 19S435 0 - 0,5 | |
| 19S435 | 0,5 - 1,0 | Fy | stsaSi | brun | 19S435 0,5 - 1,0 | |
| 19S435 | 1 - 1,5 | N? | stsiSa | | 19S435 1 - 1,5 | |
| 19S435 | 1,5 - 1,9 | N? | stsiSa | | 19S435 1,5 - 1,9 | |
| 19S439 | 0 - 0,9 | Fy | stgrSa | ett prov pga lite mtrl | 19S439 0 - 0,9 | |
| 19S440 | 0 - 0,5 | Fy | stgrsiSa | | 19S440 0 - 0,5 | |
| 19S440 | 0,5 - 1,0 | Fy | stgrsiSa | oljelukt, spec ca 0,7 - 0,85 | 19S440 0,5 - 1,0 | |
| 19S440 | 1,0 - 1,5 | Fy | stgrSa | oljelukt, hela skruven | 19S440 1,0 - 1,5 | |
| 19S440 | 1,5 - 2,0 | Fy | stgrSa | oljelukt, hela skruven | 19S440 1,5 - 2,0 | |
| 19S440 | 2,0 - 2,5 | Fy | stsiSa | | 19S440 2,0 - 2,5 | |
| 19S440 | 2,5 - 3,0 | Fy | stgrSa | svart, luktar olja | 19S440 2,5 - 3,0 | |
| 19S453 | 0 - 0,6 | Fy | stgrSa | För lite prov första borringen, mindre än halva burken. Borrade ner en gång till för att fylla burken. Berg vid 0,6. | 19S453 0 - 0,6 | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | | |
|---------------------------------|-----------|-----------------|------------------|---|-------------------|-------------|
| Lövsta | | Katja Fedorova | | 2019-07-01 | | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | | Silvia Gütschow | | 2018-07-01 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Silvia Gütschow / Johanna Grünfeld | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 19S4251 | 0 - 0,5 | Fy | stgrSa | mycket sten, lite mtrl, halvt prov 0-0,5 | 19S4251 0 - 0,5 | |
| 19S4251 | 0,5 - 1,0 | Fy | stgrSa | mycket sten, lite mtrl | 19S4251 0,5 - 1,0 | |
| 19S4251 | 1,0 - 1,5 | Fy | stlesaGr | oljelukt, lite svart | 19S4251 1,0 - 1,5 | |
| 19S4251 | 1,5 - 2,0 | Fy | stlesaGr | oljelukt, svart av olja 1,8-2,0, se bild | 19S4251 1,5 - 2,0 | |
| 19S4251 | 2,0 - 2,4 | Fy | stlesaGr | tegel, stark oljelukt och svart | 19S4251 2,0 - 2,4 | |
| 19S4251 | 2,4 - 3,0 | N | (si)Le | troligtvis naturlig lera (grå), inblandning fr övre lager | 19S4251 2,4 - 3,0 | |
| 19S4251 | 3,0 - 3,5 | N | Le | inblandning fr övre lager (sten/grus m oljelukt i leran) | 19S4251 3,0 - 3,5 | |
| 19S4251 | 3,5 - 3,9 | N | Le | inblandning fr övre lager (sten/grus m oljelukt i leran). Stopp 3,9 | 19S4251 3,5 - 3,9 | |
| 19S450 | 0 - 0,5 | F | sagrSt | lite mtrl, halvt prov pga mycket sten | 19S450 0 - 0,5 | |
| 19S450 | 0,5 - 1,0 | F | sagrSt | lite mtrl, halvt prov pga mycket sten | 19S450 0,5 - 1,0 | |
| 19S450 | 1,0 - 1,5 | F | sagrSt | knappt något prov (ca 1/3 - 1/4) | 19S450 1,0 - 1,5 | |
| 19S450 | 1,5 - 2,0 | F | sagrSt | knappt något prov (ca 1/3 - 1/4) | 19S450 1,5 - 2,0 | |
| 19S450 | 2,0 - 2,2 | | | Stopp vid 2,2 | Ej prov | |
| 19S448 | 0 - 0,5 | F | stgrSa | Inget dubbelprov pga lite mtrl, torrt | 19S448 0 - 0,5 | |
| 19S448 | 0,5 - 1,0 | F | stgrSa | torrt | 19S448 0,5 - 1,0 | |
| 19S448 | 1,0 - 1,5 | F? | st(sa)Gr | blött, naturligt? | 19S448 1,0 - 1,5 | |
| 19S448 | 1,5 - 2,0 | F? | st(sa)Gr | blött, naturligt? | 19S448 1,5 - 2,0 | |
| 19S448 | 2,0 - 2,5 | F? | st(sa)Gr | blött, naturligt? oljelukt | 19S448 2,0 - 2,5 | |
| 19S448 | 2,5 - 3,0 | F? | st(sa)Gr | blött, naturligt? oljelukt, spec 2,7-3,0 (svart) | 19S448 2,5 - 3,0 | |
| 19S448 | 3,0 - 3,3 | F? | st(sa)Gr | blött, naturligt? oljelukt, lite svart. Stopp 3,3 | 19S448 3,0 - 3,3 | |
| 19S449 | 0 - 0,5 | F | stgrSa | inget dubbelprov pga lite mtrl | 19S449 0 - 0,5 | |
| 19S449 | 0,5 - 1,0 | F | stgrSa | lite mtrl, torrt | 19S449 0,5 - 1,0 | |
| 19S449 | 1,0 - 1,5 | F | grsiSa | tegel, oljelukt | 19S449 1,0 - 1,5 | |
| 19S449 | 1,5 - 2,0 | F | grsiSa | tegel, oljelukt, spec 1,2-1,4 | 19S449 1,5 - 2,0 | |
| 19S449 | 2,0 - 2,5 | F | stgrsiSa | oljelukt | 19S449 2,0 - 2,5 | |
| 19S449 | 2,5 - 3,0 | F | stgrsiSa | oljelukt | 19S449 2,5 - 3,0 | |
| 19S441 | 0 - 0,5 | F | grSa? | dubbelprov, tegel rött, lila brunt o svart mtrl, bild tagen efter provtagning. Stopp vid 0,5. | 19S441 0 - 0,5 | |
| 19S446 | 0 - 0,5 | F | (gr)siSa | dubbelprov, mycket tegel, oljelukt (svarta partier) | 19S446 0 - 0,5 | |
| 19S446 | 0,5 - 1,0 | F | (gr)siSa | dubbelprov, mycket tegel, oljelukt (svarta partier), små fläckar lera/silt? | 19S446 0,5 - 1,0 | |
| 19S444 | 0 - 0,5 | F | stgrSa | halvt prov pga lite mtrl, tegel | 19S444 0 - 0,5 | |
| 19S444 | 0,5 - 1,0 | F | stgrSa | tegel, stopp vid 1,1 | 19S444 0,5 - 1,0 | |
| 19S436 | 0 - 0,5 | F | stgrSa (finsand) | dubbelprov (?) | 19S436 0 - 0,5 | |
| 19S436 | 0,5 - 1,0 | F | grsiSa | blötare än första halvmetern | 19S436 0,5 - 1,0 | |
| 19S436 | 1,0 - 1,5 | F | sigrSa | ljusgrått | 19S436 1,0 - 1,5 | |
| 19S436 | 1,5 - 2,0 | F | sigrSa | ljusgrått, lätt oljelukt spec 1,9-2,0 | 19S436 1,5 - 2,0 | |
| 19S436 | 2,0 - 2,5 | F | grsaleSi | tegel | 19S436 2,0 - 2,5 | |
| 19S436 | 2,5 - 2,8 | F | grsaleSi | halvt prov pga lite mtrl, tegel. Stopp 2,8 | 19S436 2,5 - 2,8 | |
| 19S437 | 0 - 0,5 | F | (gr)Sa | dubbelprov, brunt mtrl, lite tegel | 19S437 0 - 0,5 | |
| 19S437 | 0,5 - 1,0 | F | stsaGr | mörkt/svart mtrl, lite tegel | 19S437 0,5 - 1,0 | |
| 19S437 | 1,0 - 1,5 | F | (le)sigrSa | | 19S437 1,0 - 1,5 | |
| 19S437 | 1,5 - 2,0 | F | (le)sigrstSa | ljusare mtrl (mer silt än 1-1,5?) | 19S437 1,5 - 2,0 | |
| 19S437 | 2,0 - 2,5 | F | stgrsaSa | ljusgrått, naturligt? | 19S437 2,0 - 2,5 | |
| 19S437 | 2,5 - 3,0 | F | stgrsaSa | ljusgrått, naturligt? | 19S437 2,5 - 3,0 | |
| 19S437 | 3,0 - 3,5 | F | stgrsileSa | | 19S437 3,0 - 3,5 | |
| 19S437 | 3,5 - 4,0 | F | grlesSa | stopp 4,2, inget prov 4 - 4,2 | 19S437 3,5 - 4,0 | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | Uppdragsledare | | | Datum | | |
|------------------------|--|---------|------------|--|--------------------------------|-------------|
| Lövsta | Katja Fedorova | | | 2019-07-03 | | |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | Vladimir Khokhlov | | | 2018-07-03 | | |
| Provtagningsmetod | Skrubborning med Borrbandsvagn | | | Provtagare | | |
| | | | | Vladimir Khokhlov | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 19S445 | 0 - 0,7 | Fy | grsaSi | Brun färg, ingen lukt, lite prov. Stopp vid 0,7 m. | 19S445 0 - 0,7 | |
| 19S443 | 0 - 0,5 | Fy | grsiSa | Ljudsbrun. Trärester, torrt, löst. Två burkar prov. | 19S443 0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | grsaSi | Trärester, torrt, löst. Lite prov. | 19S443 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | grsaSi | Tegel, torrt, löst. | 19S443 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | grsiSa | Tegel, torrt, löst. | 19S443 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | N | grsaleSi | Fuktigt, blå-brun färg. Tegel. Svarta partier. Svag oljelukt. | 19S443 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | N | (gr)saleSi | Fuktigt, mest blå, rester av tegel? | 19S443 2,5 - 3,0 | |
| | 3,5 - 4,0 | N | (gr)saleSi | Fuktigt, blå färg. | 19S443 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | N | (gr)saleSi | Grå-grön färg, fuktigt. | 19S443 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | N | saleSi | Oljelukt! Mörkgrå. Fuktigt. | 19S443 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 6,0 | N | saleSi | Troligen mkt blandat. Våldigt lite prov. | 19S443 5,0 - 6,0 | |
| | Total rörlängd 4,77 m. 3m filter, 2m rör. Kapat 0,23 m från topp. Blå dexel. | | | | | |
| 19S447 | 0 - 0,5 | Fy | grsaSi | Torrt, löst. Ingen lukt. Två burkar prov. | 19S447 0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | grsa(le)Si | Torrt, löst. Ingen lukt. Två burkar prov. | 19S447 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | sigrSa | Ljus-brun färg. Tegel. | 19S447 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | sigrSa | Ljusbrun. Grå färg mot botten. Tegel, glas. | 19S447 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | grsaSi | Ljus-grå, brun. Tegel. | 19S447 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | grsiSa | Oljelukt. Mörkare färg. Mycket fukt. Lite prov. | 19S447 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | N | grsaSi | Oljelukt. Grå-brun färg. Något mindre fukt. | 19S447 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | N | (te)grsaSi | Oljelukt, något mindre fukt. | 19S447 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | N? | (le)grsaSi | Tydlig oljelukt, grå-blå, glas. | 19S447 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | N | (le)grsaSi | Oljelukt, mycket fukt. Block vid 4,7. | 19S447 4,5 - 5,0 | |
| | Total rörlängd 5 m. 4m filter, 1m rör. Blå dexel. | | | | | |
| 19S452 på kullen | 0 - 0,5 | N | vxMu | Torrt, löst, mörk färg. Jordlukt. 2 burkar prov uppe på kullen. Stopp 0,5m sprängsten. | 19S452 på kullen 0 - 0,5 | |
| 19S452 nedanför kullen | 0 - 0,5 | N | (gr)vxMu | Torrt, löst. Mörkbrun, jordlukt. 2 burkar prov nedanför kullen. | 19S452 nedanför kullen 0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | N | muleSi | Brun färg. Ingen lukt. | 19S452 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | N | sa(le)Si | Oljelukt. Grå-grön färg. | 19S452 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | N | saSi | Stark oljelukt. Grå-grön färg. Mörkare mot botten. | 19S452 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | N | leGr | Mindre oljelukt. Blå färg. Fuktigt. | 19S452 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | N | leGr | Mindre oljelukt. Blå färg. Fuktigt. | 19S452 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,4 | N | sileGr | Tydlig oljelukt. Blandat. Mycket fukt. Lite prov. | 19S452 3,0 - 3,4 | |
| | Total rörlängd 4 m. 2m fileter, 2m rör. Uppstick 0,92m. | | | | | |

Bilaga 2g

2020-08-21

Miljöteknisk Markundersökning, avgränsning av olja i fri fas och grundvattenprovtagning

PM – MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING, AVGRÄNSNING AV OLJA I FRI FAS OCH GRUNDVATTENPROVTAGNING

LÖVSTA MARK & VA
UPPDRAGSNUMMER
15004355-910



FÄLT- OCH RESULTATRAPPORT

2020-08-21



Innehållsförteckning

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrund | 1 |
| 1.2 | Syfte | 2 |
| 1.3 | Omfattning | 2 |
| 2 | Omgivningsförhållanden | 3 |
| 3 | Genomförande | 3 |
| 3.1 | Provtagningsstrategi | 3 |
| 3.2 | Jordprovtagning | 4 |
| 3.3 | Grundvattenprovtagning och mätning av fri fas | 4 |
| 3.3.1 | Grundvattenprovtagning | 5 |
| 2019 | 5 | |
| 3.3.2 | Mätning och avgränsning av olja i fri fas | 7 |
| 3.4 | Laboratorieanalyser | 8 |
| 3.4.1 | Jord | 8 |
| 3.4.2 | Grundvatten | 8 |
| 4 | Resultat | 9 |
| 4.1 | Fältobservationer jordprovtagning | 9 |
| 4.2 | Fältobservationer grundvatten | 10 |
| 4.3 | Mätningar av fri fas | 11 |
| | Referenser | 12 |

Bilagor

- Bilaga 1. Provtagningspunkter undersökning av fri fas
- Bilaga 2. Provtagningspunkter grundvatten
- Bilaga 3. Jordlagerprofiler
- Bilaga 4. Fältprotokoll grundvatten
- Bilaga 5. Fältprotokoll jord
- Bilaga 6. Mäktighet av olja i fri fas

1 Inledning

Sweco har fått i uppdrag av Stockholm Exergi att genomföra en kompletterande miljöteknisk markundersökning, inklusive riskbedömning och åtgärdsutredning, inom Lövstaområdet se Figur 1.



Figur 1. Den röda cirkeln markerar undersökningsområdet (Källa openstreetmaps.org)

1.1 Bakgrund

Stockholm Exergi planerar att uppföra ett nytt kraftvärmeverk i Lövsta, ett område nordväst om Hässelby (Stockholms Stad, 2018).

På Lövstaområdet har verksamheter kopplade till avfallshantering pågått sedan 1880-talet. Utöver deponiverksamhet har även andra verksamheter bedrivits på området, såsom avfallsförbränning, kemtvätt, industridestillation, mellanlagring av farligt avfall, pudrettfabrik, billackering, deponering av spilloljor och avvattning av avloppsslam från Bromma reningsverk (Geosigma, 2014).

Ett antal miljötekniska markundersökningar med avseende på föroreningsituationen i området har genomförts under de senaste decennierna. Undersökningarna visar att det förekommer höga föroreningsnivåer i området (Sweco, 2002 & Geosigma, 2014).

På uppdrag av Stockholm Exergi genomförde Sweco miljötekniska markundersökningar under perioden juni - juli 2018, oktober - november 2018 samt under december 2018 - januari 2019. Även dessa markundersökningar visar på höga föroreningshalter i jord och grundvatten inom området.

Vid provtagning utförd av Sweco under december 2018 - januari 2019 påträffades olja i fri fas vid planerat ballager inom egenskapsområde B. Fri fas påträffades då i ett borrhål nära Svensk Freonåtervinnings byggnad. I jordprover från samma område påvisades halter av alifater och aromater vara så höga att fri fas av olja kan misstänkas förekomma (Sweco, 2019).

1.2 Syfte

För att ytterligare utreda föroreningssituationen avseende föroreningshalter i grundvatten och förekomst av olja i fri fas inför framtida uppförande av ett kraftvärmeverk på området, har Stockholm Exergi och Stockholm Stad ombett Sweco att genomföra en kompletterande markundersökning.

Syftet med föreliggande undersökning är att:

- kartlägga utbredningen av olja i fri fas vid det planerade ballaget.
- förbättra förståelsen för föroreningshalter i grundvatten och variabilitet av föroreningshalter i hela Lövsta deponiområde.

1.3 Omfattning

Undersökningarna har omfattat följande moment:

- Provtagning i totalt 15 provpunkter med provbeteckning 19SF01-19SF20, se Bilaga 1.
- Jordprovtagning genom skruvborrning och dokumentation av jordlagerföljder.
- Installation av grundvattenrör med filter som börjar ovanför grundvattenytan i samtliga provpunkter.
- Grundvattenprovtagning och mätning av grundvattennivåer samt den fria fasens mäktighet i grundvattenrören.
- Laboratorieanalyser på minst ett jordprov från varje provpunkt, samt på två jordprov (ett ovan och ett under grundvattenytan) från utvalda provpunkter.
- Laboratorieanalyser på grundvattenprov från utvalda grundvattenrör.

Föreliggande rapport sammanställer resultaten från undersökningarna utförda i området inom ramen för detta uppdrag.

2 Omgivningsförhållanden

Lövsta är beläget nordväst om Hässelby, i nordvästra Stockholm. Innan området fylldes ut med deponimassor utgjordes området av svagt sluttande ängsmarker. Området är sedan 1930-talet utfyllt med deponimassor och strandlinjen har förskjutits ut i Mälaren. Den nuvarande strandlinjen finns sedan år 1972 (Sweco, 2002).

Området domineras i dagsläget av tre deponihöjder (se Figur 1), vilka omnämns som norra, västra och östra deponin/tippen. Emellertid utgörs hela området, även de centrala delarna där olika industrier varit och är verksamma, av deponimassor. Deponihöjderna är sluttäckta och övervakas av ett kontrollprogram. Fyllnadsmäktigheten ökar åt sydväst, där fyllnadsmaterialet har en mäktighet om cirka 25 meter. På de lägre belägna områdena, mellan de tre deponihöjderna, är fyllnadsmäktigheten generellt mellan 2 och 5 meter (Sweco, 2002).

På de låglänta delarna av området har lokala saneringar genomförts, dels av en spilloljedeponi (belägen mellan de norra och västra deponihöjderna), dels på området där den s.k. Lövstatvätten var belägen i områdets nordöstra del (Geosigma, 2014).

Enligt tidigare markundersökningar består de naturliga jordarterna i området av postglacial lera vilken underlagras av morän på berg. Berggrunden i området utgörs av granit och lutar från nordost till sydväst. Berg i dagen förekommer på området, framförallt i de nordöstra delarna.

För detaljerade beskrivningar om geologi, hydrogeologi och ytvattenförhållanden se tidigare publicerade rapporter om Lövstaområdet, t.ex. Sweco, 2002 och Geosigma, 2014, eller avsnitt *Geologi och hydrogeologi* i övergripande rapport (Sweco, 2019).

3 Genomförande

Den miljötekniska markundersökningen genomfördes av Sweco under perioden juni – juli 2019 och mars – maj 2020 och inkluderade provtagning av jord och grundvatten.

Provpunkterna är placerade inom Svensk Freonåtervinnings område. Punkternas läge redovisas i Bilaga 1 (undersökning av fri fas) och Bilaga 2 (grundvatten).

3.1 Provtagningsstrategi

Provtagningen för identifiering av fri fas har fokuserats till ett område där misstanke om påverkan av olja i fri fas föreligger. Provtagningspunkterna för grundvattenprovtagning i Lövsta deponiområde har fördelats över området för att ge en översiktlig bild av föroreningsituationen.

3.2 Jordprovtagning

Den kompletterande jordprovtagningen genomfördes i slutet av juni 2019 genom skruvborring med borrhandsvagn. Jordprov uttogs efter sammansättningen i fyllningsmaterialet eller i halvmetersintervall i homogena lager med större mäktighet än 0,5 m. Borring utfördes till 3 m under grundvattenytan eller till borrhopp p.g.a. förekomst av större block eller berggrund.

I övrigt utfördes jordprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

1. Jordprov uttogs i totalt 15 punkter, se provpunkter i Bilaga 1, i två omgångar. Vid första omgången, etapp 1, uttogs jordprover från 7 provpunkter, benämnda 19SF04-19SF08, 19SF11-19SF12 och 19SF15. Baserat på analysresultaten från etapp 1 bedömdes att ytterligare provtagningar behövdes vilket resulterade i provtagning etapp 2. Vid etapp 2 uttogs jordprov från ytterligare 8 provpunkter, benämnda 19SF01-19SF02, 19SF13, 19SF17-19SF20.
2. Följande jordprov valdes ut för analys och skickades till laboratorium:
 - a. Ett jordprov från varje provpunkt (totalt 15 prov) från ett halvmetersintervall **under** grundvattenytan.
 - b. Ett jordprov från 8 av provpunkt från ett halvmetersintervall **ovan** grundvattenytan (19SF05-19SF07, 19SF11-19SF13, 19SF17, 19SF20).

3.3 Grundvattenprovtagning och mätning av fri fas

Grundvattenrör installerades i samband med jordprovtagning i samtliga 15 provpunkter i etapp 1 och etapp 2, se provpunkternas lägen i Bilaga 1. Grundvattenrör av HDPE med 40 mm innerdiameter (s.k. miljörör) installerades från botten av borrhålet till markytan. Filterlängderna varierade mellan 5–9 m. För detaljerad information om rörlängd och filternivåer se fältprotokoll för grundvatten i Bilaga 4.

Grundvattenprovtagning utfördes i juli 2019 i 8 av de 15 grundvattenrören, se tabell 1 nedan. Resterande 7 grundvattenrör användes endast för nivåmätning med tvåfas-lod. I etapp 1 utfördes även mätning av olja i fri fas i 4 gamla provpunkter (18S007, 18S009, 18S010 och 18S054) inom området för planerat ballager. Mätning av olja i fri fas gjordes i totalt 19 grundvattenrör, se avsnitt 3.3.2 och 4.4 nedan.

Under mars och maj 2020 utfördes ytterligare mätning av fri fas och grundvattenprovtagning i ytterligare två omgångar.

Tabell 1. Antal mätomgångar för varje provpunkt.

| Provpunkt | 2019 | | 2020 | |
|-----------|------|------|------|-----|
| | Juni | Juli | Mars | Maj |
| 18S007 | 1 | | | 1 |
| 18S009 | 1 | | 1 | 1 |
| 18S010 | 1 | | 1 | 1 |
| 18S054 | 1 | | | 1 |
| 18SM1 | | | 1 | |
| 18SM2 | | | 1 | |
| 19S007 | | | 1 | |
| 19S054 | | | 1 | |
| 19SF01 | | 1 | 1 | 1 |
| 19SF02 | | 1 | | |
| 19SF04 | | 1 | | |
| 19SF05 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 19SF06 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 19SF07 | 1 | 2 | | 1 |
| 19SF08 | 1 | 1 | | |
| 19SF11 | 1 | 2 | | |
| 19SF12 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 19SF13 | | 2 | 1 | 1 |
| 19SF15 | 1 | | 1 | 1 |
| 19SF17 | | 3 | | 1 |
| 19SF18 | | 1 | | |
| 19SF19 | | 1 | | |
| 19SF20 | | 2 | | |

3.3.1 Grundvattenprovtagning

2019

Grundvattenrören omsattes med tre gånger rörvolymer inom en vecka före provtagning där det var möjligt.

Vid provtagningen användes separata provtagnings slangar för respektive grundvattenrör. Vatten från rören uttogs med hjälp av en peristaltisk pump. Vid uttag av grundvattenprover justerades flödes hastigheten så att flödet var så långsamt och konstant som möjligt.

När prov för analys av volatila ämnen togs ut toppfylldes provkärlet för att minimera risk för avgång till luften. Prov från övriga provpunkter som skulle analyseras med avseende på alifater, aromater och BTEX togs i 250 ml glasflaska. Proverna hölls kylda efter uttag och transporterades sedan till laboratorium.

5 (12)

Vanligtvis utförs fältmätning av pH, konduktivitet, redox, löst syre och temperatur med en flödescell (multimeterinstrumentet YSI Professional Plus) innan vattenprovtagningen men då flödescellen inte fungerade vid provtagningstillfället har inga fältmätningar kunnat genomföras.

I övrigt utfördes grundvattenprovtagningen i enlighet med gängse standard för provtagningsmetodik, vilket beskrivs i Svenska geotekniska föreningens (SGF) handbok om undersökning av förorenade områden (SGF, 2013).

2020

Provtagningen av grundvatten genomfördes i två omgångar under våren 2020. Första omgången ägde rum mellan den 17:e och den 25:e mars 2020; andra omgången genomfördes den 5:e till 15:e maj 2020.

Se Tabell 2 för urval av provtagningspunkter samt Bilaga 1 för punkterna läge. Vid provtagningen i maj provtogs något fler grundvattenrör.

Grundvattenprovtagningen utfördes med hjälp av peristaltisk pump och YSI flödescell via low-flow-metodiken, där vattnet pumpas med låg flöde till fältparametrarna stabiliserar sig. Det pumpades dock minst en rörvolum grundvatten innan provtagning för att säkerställa att nytt vatten har kommit in. Vid enstaka tillfällen användes dränkpump för provtagningen, när grundvattennivån var för låg för den peristaltiska pumpen.

Vattnet fylldes i respektive provkärl och förvarades mörkt och kylt under förvaring och transport till laboratoriet.

Undersökningen genomfördes enligt den standardnivå gällande dokumentation, provtagning, rengöring och provhantering som anges i SGF:s rapport 2:2013.

Tabell 2. Provtagningspunkter vår 2020

| Punktbezeichnung | Egenskapsområde | Anmärkning |
|------------------|-----------------|---------------|
| 18S918 | Västra deponi | Båda omgångar |
| 18S908 | Västra deponi | Båda omgångar |
| 18S910GO | A | Båda omgångar |
| 18S917 | Västra deponi | Båda omgångar |
| 18S019 | H | Båda omgångar |
| 18S022 | H | Båda omgångar |
| 18S921 | Västra deponi | Båda omgångar |
| 18S927 | Norra deponi | Båda omgångar |

6 (12)

| Punktbezeichnung | Egenskapsområde | Anmärkning |
|------------------|-----------------|---------------|
| GV 22 | Västra deponi | Båda omgångar |
| GV 23 | Västra deponi | Båda omgångar |
| 13-28 | I | Båda omgångar |
| 13-23 | F | Båda omgångar |
| 13-2 | B | Båda omgångar |
| 19S443 | E | Båda omgångar |
| 18S937 | Östra deponi | Båda omgångar |
| 18S203 | Västra deponi | Båda omgångar |
| 19S447 | E | Maj |
| 19S503 | G | Båda omgångar |
| 18S925 | Norra deponi | Båda omgångar |
| 18S903 | D | Båda omgångar |
| 18S007 | B | Maj |
| GV14 | Västra deponi | Maj |
| 18S912GO | Västra deponi | Maj |
| 18S912GU | Västra deponi | Maj |
| 18S914GO | Västra deponi | Maj |
| 18S914GU | Västra deponi | Maj |
| 18S916GO | Västra deponi | Maj |
| 18S916GU | Västra deponi | Maj |
| 18S004 | Västra deponi | Maj |
| 18S307 | B | Maj |

3.3.2 Mätning och avgränsning av olja i fri fas

För mätning och avgränsning av olja i fri fas i grundvattenrören användes ett tvåfas-lod. Lodet har två sensorer, en som reagerar på vatten med intermittent ljud samt en som reagerar på olja med kontinuerligt ljud. Liksom ett vanligt lod sänks sensorn ned tills att ljud indikerar flytande fas. Direkt intermittент ljud indikerar att grundvattenytan i röret nåtts och grundvattennivån läses av från måttbandet. Om kontinuerligt ljud hörs först noteras det övre och undre djupet av den fria fasen. Oljeskiktets tjocklek ovanpå grundvattenytan kan sedan beräknas.

Fasgränsen mellan olja och underliggande grundvatten kan vara svår att fastställa då oljesensorn gått genom lagret av fri fas och är täckt med olja. Detta kräver att sensorn sänks tillräckligt långt ner i grundvatten att oljan tvättas bort och det kontinuerliga ljudet upphör.

7 (12)

Därefter dras sensorn långsamt uppåt tills att det intermittenta ljudet övergår till kontinuerligt. För att validera mätningen av oljelagret i fri fas upprepades mätningen flera gånger. Sensorn togs ut mellan mätomgångarna och rengjordes väl från olja.

3.4 Laboratorieanalyser

Laboratorieanalyserna utförs av ALS Scandinavia AB som är ackrediterat för miljöanalyser av SWEDAC.

3.4.1 Jord

Ett eller två jordprov från varje provpunktvaldes ut för analys på laboratorium enligt ovan. Totalt analyserades 23 jordprover från 15 punkter uppdelade i två omgångar; etapp 1 och etapp 2. Dessa analyserades med avseende på parametrar i de analyspaket som redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Analyspaket jord

| Beteckning analyspaket | Analysparametrar |
|------------------------|----------------------------------|
| MS1 med tillägg | 13 Metaller |
| OJ-2a | PCB-7 |
| OJ-21a | PAH-16, BTEX, Alifater, Aromater |
| OJ20C | Olja GC-FID (Oljeindex) |
| TOC-LECO | TOC |

3.4.2 Grundvatten

2019

Åtta grundvattenprover analyserades med avseende på parametrar i de analyspaket som redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Analyspaket grundvatten 2019

| Beteckning analyspaket | Analysparametrar |
|------------------------|---------------------------------|
| OV3a | Metaller 13 |
| OV21a | Alifater, Aromater, BTEX, PAH16 |
| DOC (vatten) | DOC |
| TOC (vatten) | TOC |

2020

Totalt 49 vattenprov skickades för analys med avseende på 10 metaller + kvicksilver, alifater, aromater, BTEX, PAH samt ett urval av prov för analys med avseende på PCB och dioxiner, se Tabell 5. Proverna analyserades på ett ackrediterat laboratorium, ALS Scandinavia.

Tabell 5. Analyspaket och antal analyser grundvatten 2020

| Ämnen | Analyspaket | Antal |
|---|-------------|-------|
| Alifater, aromater, BTEX PAH | OV-21a | 49 |
| Metaller i grundvatten, endast surgjort | V-3a bas | 49 |
| PCB | OV-2a | 20 |
| Dioxiner och furaner | OV-22 | 16 |

4 Resultat

4.1 Fältobservationer jordprovtagning

I samtliga 15 provtagningspunkter som ingått i undersökningen påträffas fyllnadsmaterial. Fyllnadsmaterialet är mellan 6 och 12 meter mäktigt. Huruvida fyllnadsmaterial kan påträffas djupare inom området är okänt då borrstopp av okänd orsak nåddes vid 12 m vid en provpunkt där naturliga jordlager aldrig påträffades.

Generellt består fyllnadsmaterialet av stenig/grusig/sandig silt men även material där sand- och grusfraktioner dominerar förekommer. Fyllnadsmaterialet är till stor del uppblandat med olika sorters avfall. Avfallet observeras främst mellan 5 och 7 meters djup. I några provpunkter är fyllnadsmaterialet uppblandat med avfall redan från 0,5 m djup.

Avfallet består av bland annat porslin, glas, tegel, byggnadsmaterial, aska och växtdelar. Även avfall i form av metalltrådar påträffas.

I 14 av de 15 provpunkterna påträffas olja i olika grad. Oljan kan framför allt observeras mellan 4 och 8 meters djup, oljelukten förekommer ofta redan vid 2 meters djup. I vissa borrhål påträffas olja ända ner till 10 meters djup. Den enda provpunkten där oljelukt inte noteras är i 19SF20. Här påträffas dock svart material och aska i fyllnadsmaterialet.

I flera av provpunkterna underlagras fyllnadsmaterialet av cirka 1–2 meter naturlig lera innan berggrund påträffas.

Se sammanställda jordlagerprofiler i Bilaga 3. Se Bilaga 5 för mer detaljerade fältobservationer.

4.2 Fältobservationer grundvatten

2019

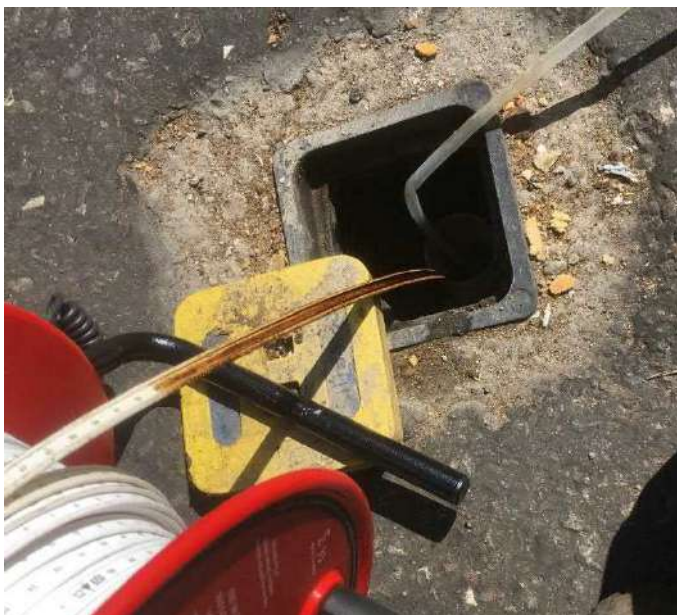
Vid grundvattenprovtagning och mätning av olja i fri fas kunde förekomst av olja observeras i flera provpunkter, se exempel i bild 1 nedan. Vid grundvattenprovtagningen var vattnet ofta grumligt och oljebubblor påträffades i flera grundvattenrör, se fältanteckningar i Tabell 6.

Tabell 6. Fältanteckningar från 8 grundvattenrör där grundvattenprover uttagits.

| Provpunkter etapp 1 | Fältanteckningar |
|---------------------|-------------------------------------|
| 19SF12 | Något grumligt vatten |
| 19SF06 | Oljebubblor |
| 19SF07 | Oljebubblor, något grumligt vatten |
| 19SF05 | Grumligt vatten |
| 19SF11 | Något grumligt vatten |
| Provpunkter etapp 2 | |
| 19SF20 | Grumligt vatten |
| 19SF17 | Något grumligt vatten |
| 19SF13 | Oljebubblor, delvis grumligt vatten |

2020

Också vid de undersökningar som utfördes under kunde olja i fri fas som flyter på grundvattnet observeras i vissa grundvattenrör.



Figur 2. Foto från tvåfaslodning där förekomst av olja tydligt observerades på måttbandet (Foto: Silvia Gütschow)

4.3 Mätningar av fri fas

I 12 av de totalt 23 undersökta grundvattenrören har olja i fri fas noterats och mäktigheten har uppmäts. Resultat från mätningarna presenteras i tabell 6 nedan.

Tabell 6. Resultat från mätning av mäktigheten av olja i fri fas i meter. Provpunkter där olja i fri fas påträffats har fetmarkerats. Osäkra mätresultat har markerats i rött.

| Punkt | Antal mättillfällen | Min (m) | Max (m) | Senaste (m) |
|---------------|---------------------|----------|-------------|-------------|
| 18S007 | 2 | 0,03 | 0,17 | 0,03 |
| 18S009 | 3 | 0,02 | 0,11 | 0,05 |
| 18S010 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 18S054 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 18SM1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 18SM2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19S007 | 1 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 19S054 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF01 | 3 | 0 | 0,01 | 0 |
| 19SF02 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 19SF04 | 1 | 0,11 | 0,11 | 0,11 |

| Punkt | Antal mättillfällen | Min (m) | Max (m) | Senaste (m) |
|--------|---------------------|---------|---------|-------------|
| 19SF05 | 5 | 0 | 0,16 | 0,16 |
| 19SF06 | 5 | 0,04 | 0,19 | 0,16 |
| 19SF07 | 4 | 0,08 | 0,17 | 0,08 |
| 19SF08 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF11 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF12 | 5 | 0,01 | 0,27 | 0,27 |
| 19SF13 | 4 | 0 | 1,08 | 1,08 |
| 19SF15 | 3 | 0,08 | 0,16 | 0,16 |
| 19SF17 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF18 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF19 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 19SF20 | 2 | 0 | 0 | 0 |

I 6 av de 23 undersökta grundvattenrören är den största uppmätta mäktigheten av olja i fri fas mer än 0,1 m. Dessa provpunkter ligger utspridda över undersökningsområdet, se Bilaga 6. Baserat på resultaten från tvåfas-lodningen samt baserat på analysresultat från jord- och grundvattenprov har en bedömning av utbredningen av olja i fri fas gjorts. Den bedömda utbredningen redovisas i Bilaga 6. Inga mätningar av fri fas har gjorts i Västra deponin. I de två sydligaste punkterna vid det planerade ballagret har olja i fri fas påvisats i betydande omfattning. Detta innebär att den fria fasen sannolikt går in i Västra deponin och att utbredningen därmed är större än vad som redovisas i Bilaga 6.

Referenser

Geosigma, 2014. Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning av Lövstaområdet, Stockholm. Grap 14026.

SGF, 2013. Rapport 2:2013. Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden. Svenska Geotekniska Föreningen.

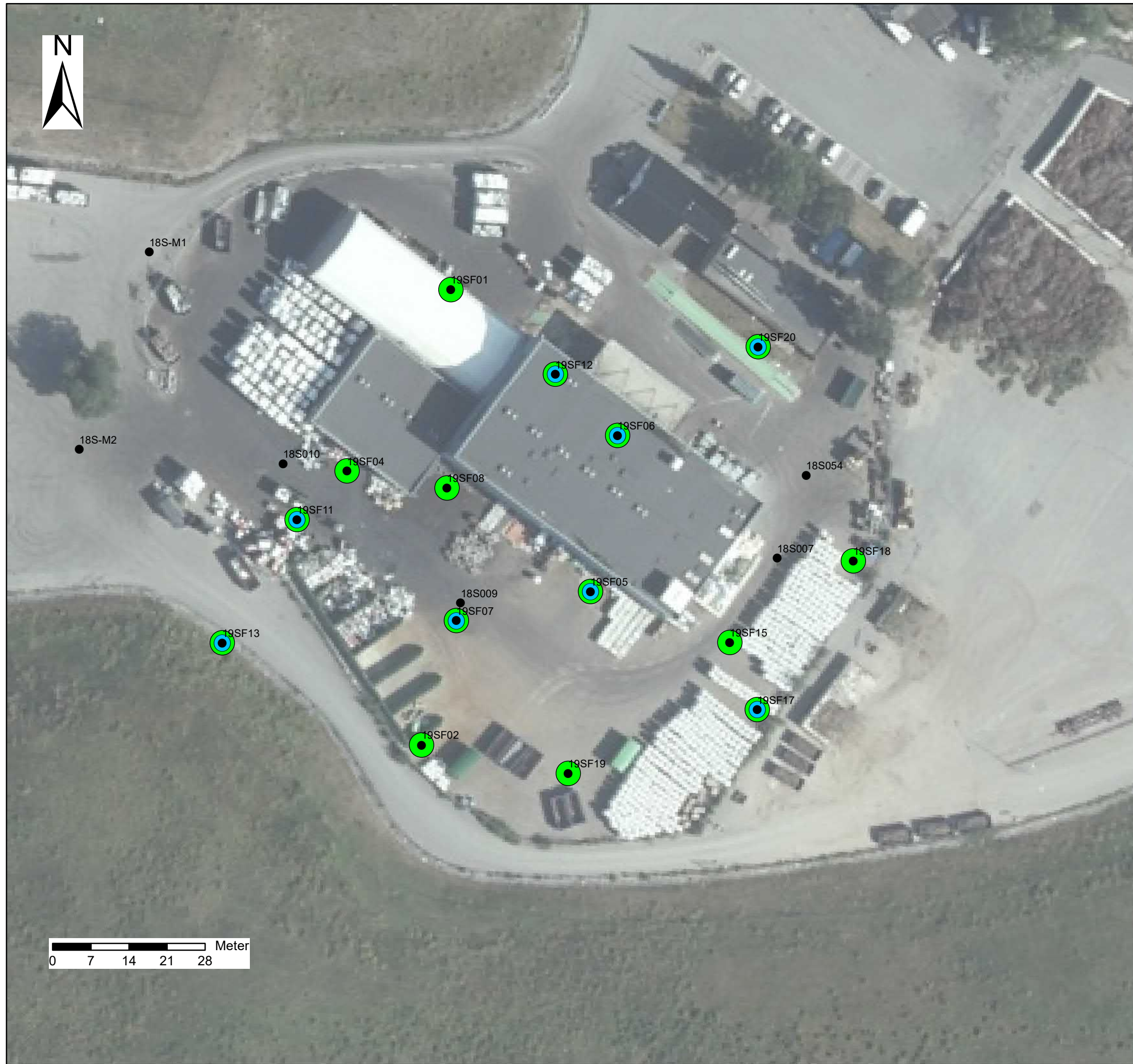
Stockholm Stad, 2016. Stadsledningskontoret. Strategi för Fossilbränslefritt Stockholm 2040.

Stockholms Stad, 2018. Stockholm växer. Lövstaverket. 2018-05-14.

<https://vaexer.stockholm/projekt/lovstaverket/>

Sweco, 2002. Lövsta, Strategi för marksanering inom Lövstaområdet i Hässelby.

Sweco, 2019. Lövsta, PM förorenad mark och hydrogeologi– underlag till tillståndsansökan. 2019-09-23.



LÖVSTA

BILAGA 1

Provtagningspunkter undersökning av fri fas

Teckenförklaring

- Mätning oljefas med tvåfas-lod
- Grundvattenprov
- Jordprov



Sweco Environment AB
 Coordinate System: SWEREF99 18 00
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SWEREF99
 Units: Meter

| | |
|--|---------------------------------|
| UPPDRAG NR 15004355-910 | RITAD AV SEGUTS |
| DATUM 2020-08-21 | UPPDRAGSLEDARE SEFEDO |
| KOORDINATSYSTEM SWEREF99 18 00 | SKALA (A3) 1:700 |



LÖVSTA

BILAGA 2

Provtagningspunkter grundvatten

Teckenförklaring

● Provtagning grundvatten våren 2020



Sweco Environment AB
 Coordinate System: SWEREF99 18 00
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SWEREF99
 Units: Meter

| | |
|--|---------------------------------|
| UPPDRAG NR 15004355-910 | RITAD AV SEFRMI |
| DATUM 2020-08-20 | UPPDRAGSLEDARE SEFEDO |
| KOORDINATSYSTEM SWEREF99 18 00 | SKALA (A3) 1:3 500 |

BILAGA 3

13005526-800 - PROVTAGNING JUNI-JULI 2019

2019-09-12

Jordlagerprofiler

Koordinatsystem: SWEREF99 18 00

Borrhål: 19SF01

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---|---|-----------|
| 0,0 | | | |
| 0,5 | Fyllning: okänt mtrl | | Ej prov |
| 1,0 | | | |
| 1,5 | Fyllning: grusig sandig siltig lera | Svart och brunt mtrl, porslin, glas. | |
| 2,0 | Fyllning: stenig siltig sand | Brunt mtrl, svart längre ned, oljelukt? | 1,5 - 2,0 |
| 2,5 | Fyllning: stenig sandig silt | Brunt och svart mtrl, hårdpackat, oljelukt? | 2,0 - 2,5 |
| 3,0 | | | 2,5 - 3,0 |
| 3,5 | Fyllning: block | | |
| 4,0 | Fyllning: okänt mtrl | | Ej prov |
| 4,5 | Fyllning: stenig grusig silt/avfall | Svart, torrt mtrl, oljelukt, glas. | 4,0 - 4,5 |
| 5,0 | | | 4,5 - 5,0 |
| 5,5 | Fyllning: något lerig stenig grusig silt/avfall | Svart, fuktigt mtrl, oljelukt, glas. | 5,0 - 5,5 |
| 6,0 | Fyllning/naturligt: grusig silt/lera | Avfall, glas, oljelukt, övergår till silt/lera. | 5,5 - 6,0 |
| 6,5 | Lerig silt | Grått mtrl, korskontaminerat. | 6,0 - 6,4 |
| | | Borrstopp | |

| | | | |
|---|----------------|--------------------------------|---|
| N/S: 6585772,89 | Ö/V: 137939,65 | Markyta: +6,10 |  |
| Datum för fältundersökning: 2019-07-10 | | Uppdragsledare: Katja Fedorova | |
| Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld | | | |
| Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld | | | |

Borrhål: 19SF02

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|-------------------|------------------------------|-----------|
| 0,0 | | Fyllning: avfall | Ej prov |
| 0,5 | | | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | | | 1,0 - 1,1 |
| 1,5 | | Fyllning: stenig sandig silt | 1,1 - 1,7 |
| 2,0 | | Fyllning: grusig sand/avfall | 1,7 - 2,0 |
| 2,5 | | | 2,0 - 2,5 |
| 3,0 | | Fyllning: avfall | 2,5 - 3,0 |
| 3,5 | | Fyllning: lerig sand | 3,0 - 3,2 |
| 3,5 | | | 3,2 - 3,3 |
| 3,5 | | Fyllning: sand/avfall | 3,3 - 4,0 |
| 4,0 | | | 4,0 - 4,5 |
| 4,5 | | | 4,5 - 5,0 |
| 5,0 | | Fyllning: avfall | 5,0 - 5,5 |
| 5,5 | | | 5,5 - 6,0 |
| 6,0 | | | 6,0 - 6,5 |
| 6,5 | | | 6,5 - 7,0 |
| 7,0 | | | 7,0 - 8,0 |
| 7,5 | | | 8,0 - 8,5 |
| 8,0 | | | 8,5 - 9,0 |
| 8,5 | | | |
| 9,0 | | | |
| 9,5 | | | Ej prov |
| 10,0 | | | |
| 10,5 | | Borrstopp | |

N/S: 137934,28

Ö/V: 6585689,19

Markyta: +7,36

Datum för fältundersökning: 2019-07-10

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF04

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 0,0 | Asfalt | Förborrat | 0 - 0,4 |
| 0,5 | | Brun-svart, lite grönt mtrl | 0,4 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: stenig siltig sand / avfall | Brun-svart | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | Brun-svart, fuktigt | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | Brun-svart, metalbitar, oljelukt | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Brun-svart, oljelukt | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | | Svart, glas, papper/kartong? Oljelukt | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | Fyllning: avfall | | 4,0 - 4,5 |
| 4,5 | | | 4,5 - 5,0 |
| 5,0 | | Svart-brunt, porslin, glas, oljelukt | 5,0 - 5,5 |
| 5,5 | | | 5,5 - 6,0 |
| 6,0 | | | 6,0 - 6,5 |
| 6,5 | | | 6,5 - 7,0 |
| 7,0 | | | 7,0 - 7,5 |
| 7,5 | Lera | | 7,1 - 7,5 |

N/S: 137920,57

Ö/V: 6585739,56

Markyta: +6,56

Datum för fältundersökning: 2019-06-28

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF05

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|--|--|---------|
| 0,0 | | | |
| 0,5 | Fyllning: grus | Ej prov, ramlat av | |
| 1,0 | | Mörk färg, oljelukt | 1,0-1,5 |
| 1,5 | Fyllning: något siltig sandig stenig grus | Mörk färg, svart-brun, luktar olja, porslin | 1,5-2,0 |
| 2,0 | Fyllning: sandig stenig grus / avfall | Olja, trådiga rester (växt eller metall?), stark lukt av | 2,0-2,5 |
| 2,5 | Fyllning: sandig stenig siltig grus / avfall | lösningsmedel | 2,5-3,0 |
| 3,0 | Fyllning: sandig grus / avfall | Olja, stark lukt av lösningsmedel, porslin, tegel, växtdelar och eller | 3,0-3,5 |
| 3,5 | Fyllning: avfall | metalltrådar | 3,5-4,0 |
| 4,0 | Fyllning: sandig silt / avfall | Olja, mycket fukt, starkt lukt av lösningsmedel, växtdelar och/eller | 4,0-4,5 |
| 4,5 | Fyllning: grusig sandig silt / avfall | metalltrådar | 4,5-5,0 |
| 5,0 | | Olja, mkt fukt, starkt lukt av lösningsmedel, växtdelar och eller | 5,0-5,5 |
| 5,5 | | metalltrådar, byggnadsmaterial | 5,5-6,0 |
| 6,0 | Fyllning: sandig siltig grus/avfall | Olja, mkt fukt, svart färg, stark lukt av | 6,0-6,5 |
| 6,5 | | lösningsmedel, tegel | 6,5-7,0 |
| 7,0 | Okänt mtrl | Olja, mindre fukt, svart färg, stark lukt av | |
| 7,5 | Silt | lösningsmedel, porslin, tegel | 7,5-8,0 |
| 8,0 | Lera | Olja, mkt fukt, stark lukt av lösningsmedel, porslin, tegel | 8,0-8,5 |
| 8,5 | Gyttjelera | Olja, betydligt lösare mtrl, stark lukt av | 8,5-9,0 |
| 9,0 | | lösningsmedel, porslin, glas | |
| 9,5 | | Ej prov, ramlat av | |

N/S: 137965,33

Ö/V: 6585717,36

Markyta: +6,45

Datum för fältundersökning: 2019-06-25

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF06

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|---------|---|---|---------|
| 0,0 | Betong | Inget prov | |
| 0,3-0,5 | Fyllning: grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ingen lukt, tegel | 0,3-0,5 |
| 0,5-1,0 | Fyllning: något stenig grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel | 0,5-1,0 |
| 1,0-1,5 | | | 1,0-1,5 |
| 1,5-2,0 | Fyllning: något grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, glas, grön missfärging fläckvis | 1,5-2,0 |
| 2,0-2,5 | | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 2,0-2,5 |
| 2,5-3,0 | | Brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 2,5-3,0 |
| 3,0-3,5 | | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 3,0-3,5 |
| 3,5-3,7 | | Lite mtrl, | 3,5-3,7 |
| 3,7-4,0 | Block | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 3,7-4,0 |
| 4,0-4,5 | Okänt mtrl | Block, inget prov | |
| 4,5-5,0 | | Ej prov, inget mtrl på skruven | |
| 5,0-5,5 | Fyllning: avfall | Olja, svart, mycket fukt, lite prov, stark lukt av | 5,0-5,5 |
| 5,5-6,0 | | lösningemedel, glas | 5,5-6,0 |
| 6,0-6,5 | Fyllning: sandig grusig silt / avfall | Olja, svart, mycket fukt, lite prov, stark lukt av | 6,0-6,5 |
| 6,5-7,0 | | lösningemedel, glas, metall | 6,5-7,0 |
| 7,0-7,5 | Lera | | 7,0-7,5 |
| 7,5-8,0 | | Korskontaminerat, grå-blå lera | 7,5-8,0 |
| | | Borrstopp | |

N/S: 137970,30

Ö/V: 6585746,06

Markyta: +6,60

Datum för fältundersökning: 2019-06-26

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF06

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|---------|---|---|---------|
| 0,0 | Betong | Inget prov | |
| 0,3-0,5 | Fyllning: grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ingen lukt, tegel | 0,3-0,5 |
| 0,5-1,0 | Fyllning: något stenig grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel | 0,5-1,0 |
| 1,0-1,5 | | | 1,0-1,5 |
| 1,5-2,0 | Fyllning: något grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, glas, grön missfärging fläckvis | 1,5-2,0 |
| 2,0-2,5 | | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 2,0-2,5 |
| 2,5-3,0 | | Brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 2,5-3,0 |
| 3,0-3,5 | | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 3,0-3,5 |
| 3,5-3,7 | | Lite mtrl, | 3,5-3,7 |
| 3,7-4,0 | Block | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 3,7-4,0 |
| 4,0-4,5 | Okänt mtrl | Block, inget prov | |
| 4,5-5,0 | | Ej prov, inget mtrl på skruven | |
| 5,0-5,5 | Fyllning: avfall | Olja, svart, mycket fukt, lite prov, stark lukt av | 5,0-5,5 |
| 5,5-6,0 | | lösningemedel, glas | 5,5-6,0 |
| 6,0-6,5 | Fyllning: sandig grusig silt / avfall | Olja, svart, mycket fukt, lite prov, stark lukt av | 6,0-6,5 |
| 6,5-7,0 | | lösningemedel, glas, metall | 6,5-7,0 |
| 7,0-7,5 | Lera | | 7,0-7,5 |
| 7,5-8,0 | | Korskontaminerat, grå-blå lera | 7,5-8,0 |
| | | Borrstopp | |

N/S: 137970,30

Ö/V: 6585746,06

Markyta: +6,60

Datum för fältundersökning: 2019-06-26

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF06

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|---------|---|---|---------|
| 0,0 | Betong | Inget prov | |
| 0,3-0,5 | Fyllning: grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ingen lukt, tegel | 0,3-0,5 |
| 0,5-1,0 | Fyllning: något stenig grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel | 0,5-1,0 |
| 1,0-1,5 | | | 1,0-1,5 |
| 1,5-2,0 | Fyllning: något grusig sandig silt | Brunsvart, torrt och löst mtrl, glas, grön missfärging fläckvis | 1,5-2,0 |
| 2,0-2,5 | | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 2,0-2,5 |
| 2,5-3,0 | | Brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 2,5-3,0 |
| 3,0-3,5 | | Brunsvart, torrt och löst mtrl, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 3,0-3,5 |
| 3,5-3,7 | | Lite mtrl, | 3,5-3,7 |
| 3,7-4,0 | Block | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 3,7-4,0 |
| 4,0-4,5 | | Block, inget prov | |
| 4,5-5,0 | Okänt mtrl | Ej prov, inget mtrl på skruven | |
| 5,0-5,5 | Fyllning: avfall | Olja, svart, mycket fukt, lite prov, stark lukt av | 5,0-5,5 |
| 5,5-6,0 | | lösningemedel, glas | 5,5-6,0 |
| 6,0-6,5 | Fyllning: sandig grusig silt / avfall | Olja, svart, mycket fukt, lite prov, stark lukt av | 6,0-6,5 |
| 6,5-7,0 | | lösningemedel, glas, metall | 6,5-7,0 |
| 7,0-7,5 | Lera | | 7,0-7,5 |
| 7,5-8,0 | | Korskontaminerat, grå-blå lera | 7,5-8,0 |
| | | Borrstopp | |

N/S: 137970,30

Ö/V: 6585746,06

Markyta: +6,60

Datum för fältundersökning: 2019-06-26

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF07

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---------------------------------------|--|-----------|
| 0,0 | Asfalt | Förborrat | Ej prov |
| 0,5 | Fyllning: grusig siltig sand / avfall | Svart mtrl, tegel, glas | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | | Delvis sandigt mtrl, brunt-grönt-grått, delvis svart, plast, glas, | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | papper/kartong? Lukt | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | Brun-svart mtrl, tegel, glas, porslin, lukt | 2,0 - 3,0 |
| 2,5 | Fyllning: avfall | (terpentin-aktig?) | |
| 3,0 | | Svart, glas, porslin, lukt | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | (terpentin-aktig?) Olja? | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | | | |
| 4,5 | | Svart, glas, tegel, lukt | 4,0 - 4,5 |
| 5,0 | | (terpentin-aktig?) | 4,5 - 5,0 |
| 5,5 | | Svart, glas, porslin, papper/karton? Lukt | 5,0 - 5,5 |
| 6,0 | | (terpentin-aktig?) | 5,5 - 6,0 |
| 6,5 | | Svart mtrl, glas, porslin, tegel, oljelukt | 6,0 - 6,5 |
| 7,0 | | | 6,5 - 7,0 |
| 7,5 | | Svart, olja, porslin | 7,0 - 7,5 |
| 8,0 | | | 7,5 - 8,0 |
| 8,5 | | Svart, olja | 8,0 - 8,5 |
| 9,0 | | | 8,5 - 9,0 |
| 9,5 | Lera | | Ej prov |
| 10,0 | | Borrstopp | |
| 10,5 | | | |

N/S: 137940,65

Ö/V: 6585712,03

Markyta: +6,86

Datum för fältundersökning: 2019-06-27

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF08

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|------------------------------------|--|--|
| 0,0 | | Okänt mtrl | Ramlat av, ej prov |
| 0,5 | | | Brun färg, svag oljelukt, torrt, löst mtrl |
| 1,0 | Fyllning: siltig sandig grus | Tegel, glas, brun rostig, ingen oljelukt | 0,5-1,0 |
| 1,5 | | | 1,0-1,5 |
| 2,0 | | Brun-rostig färg, tegel, glas, torrt, löst mtrl | 1,5-2,0 |
| 2,5 | | | 2,0-2,5 |
| 3,0 | | Brun-rostig färg, grå fläckar, tegel, glas, torrt, löst mtrl | 2,5-3,0 |
| 3,5 | | Brun-rostig färg, gula fläckar, tegel, glas, torrt, löst mtrl | 3,0-3,5 |
| 4,0 | Fyllning: något sandig grus | Mörk färg, grå-svart, glas, porslin, svag oljelukt | 3,5-4,0 |
| 4,5 | Fyllning: något siltig/sandig grus | Mörk färg, grå-svart, glas, porslin, stark oljelukt. Fuktigt nertill | 4,0-4,5 |
| 5,0 | Fyllning: grus / avfall | Olja, fuktig, mörk färg, svart, stark lukt av lösningsmedel, glas, porslin | 4,5-5,0 |
| 5,5 | Fyllning: avfall | Olja, fuktig, lite prov, stark lukt av lösningsmedel | 5,0-5,5 |
| 6,0 | Fyllning: grusig sand / avfall | Olja, fuktig, lite prov, stark lukt av lösningsmedel, lera i botten | 5,5-6,0 |
| 6,5 | | Varvig, grön-grå lera | 6,0-6,5 |
| 7,0 | Lera | | 6,5-7,0 |
| 7,5 | | | 7,0-7,5 |
| 8,0 | | Borrstopp | 7,5-8,0 |

N/S: 137938,93

Ö/V: 6585736,44

Markyta: +6,41

Datum för fältundersökning: 2019-06-25

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld




Borrhål: 19SF11

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---------------------------------------|---|-----------|
| 0,0 | Asfalt | Förborrat | Ej prov |
| 0,5 | | | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: stenig siltig sand / avfall | Svart-brunt mtrl, porslin, glas | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | Svart-brunt mtrl, porslin, glas, luktar olja | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | Svart-brunt mtrl, porslin, glas | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Svart-brunt mtrl, porslin, glas, grönt mtrl vid ett ställe | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | | | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | Svart-brunt mtrl, porslin, glas, tegel, lukt | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | Fyllning: avfall | | 4,0 - 4,5 |
| 4,5 | | | 4,5 - 5,0 |
| 5,0 | | | 5,0 - 5,5 |
| 5,5 | | | 5,5 - 6,0 |
| 6,0 | | Svart-brunt mtrl, porslin, glas, tegel, fuktig (olja?), lukt? | 6,0 - 6,5 |
| 6,5 | | | 6,5 - 7,0 |
| 7,0 | | | 7,0 - 7,9 |
| 7,5 | | | |
| 8,0 | | Svart-brunt mtrl, porslin, glas, tegel, lukt | Ej prov |
| 8,5 | | Borrstopp | |

| | | | |
|---|-----------------|--------------------------------|---|
| N/S: 137911,38 | Ö/V: 6585730,60 | Markyta: +6,57 |  |
| Datum för fältundersökning: 2019-06-27 | | Uppdragsledare: Katja Fedorova | |
| Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld | | | |
| Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld | | | |
| | | | |

Borrhål: 19SF12

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---|--|---------|
| 0,0 | Betong | Inget prov | |
| 0,5 | | Svart-brun, ljusbrun nertill, torrt och löst mtrl, glas, porslin, lite prov | 0,3-1,0 |
| 1,0 | | Svartbrun, oljelukt, torrt och löst mtrl, glas, porslin | 1,5-1,5 |
| 1,5 | Fyllning: något stenig grusig sandig silt | Svartbrun, oljelukt, torrt och löst, glas, porslin | 1,5-2,0 |
| 2,0 | | Mörkare svartbrun, oljelukt, torrt och löst mtrl, glas, porslin | 2,0-2,5 |
| 2,5 | | Mörkare svartbrun med ljusa partier, oljelukt, torrt och löst mtrl, glas, porslin | 2,5-3,0 |
| 3,0 | Block | Blockigt, inget prov | |
| 3,5 | | Svartbrun med röda fläckar, luktar lösningsmedel, torrt och löst mtrl, glas, porslin | 3,5-4,0 |
| 4,0 | Fyllning: avfall | Olja, svart mtrl, stark lukt av lösningsmedel, metall, glas | 4,0-4,5 |
| 4,5 | | Olja, svart och fuktigt mtrl, stark lukt av lösningsmedel, metall, glas | 4,5-5,0 |
| 5,0 | | Olja, svart och mycket fuktigt mtrl, stark lukt av lösningsmedel, glas, lite prov | 5,0-5,5 |
| 5,5 | | Olja, svart och mycket fuktigt mtrl, stark lukt av lösningsmedel, glas, lite prov | 5,5-6,0 |
| 6,0 | | Olja, svart och mycket fuktigt mtrl, stark lukt av lösningsmedel, glas, lite prov | 6,0-6,5 |
| 6,5 | | Olja, svart och mycket fuktigt mtrl, stark lukt av lösningsmedel, glas, lite prov | 6,5-7,0 |
| 7,0 | Lera | Korskontaminerat, grå-blå lera, svarta prickar | 7,0-7,5 |
| 7,5 | | | 7,5-8,0 |
| 8,0 | | Borrstopp | |

N/S: 137958,83

Ö/V: 6585757,35

Markyta: +6,57

Datum för fältundersökning: 2019-06-26

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF13

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|-----------------------------------|---|-----------|
| 0,0 | | Okänt mtrl | Ej prov |
| 0,5 | Fyllning: stenig sandig silt/lera | Beiget mtrl, marktyg. | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: grusig sand/avfall | Svart mtrl, porslin. | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | Brunt, svart mtrl, glas. | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | Brunt, svart mtrl, glas, porslin. | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Brunt, svart mtrl, glas, porslin. | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | | Brun, svart, fuktigt, löst mtrl, glas, porslin. | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | 3,5 - 4,0 | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | Fyllning: grusig sand/avfall | Beiget, fuktigt mtrl, porslin. | 4,0 - 4,5 |
| 4,5 | | Brunt, svart, fuktigt, löst mtrl, glas, porslin. | 4,5 - 5,0 |
| 5,0 | | Svart, fuktig/blött, grusigt mtrl. Oljelukt, porslin. | 5,0 - 6,0 |
| 5,5 | | | |
| 6,0 | | Svart, blött, grusigt mtrl. Oljelukt, porslin. | 6,0 - 7,0 |
| 6,5 | | | |
| 7,0 | | Inbl från ovan. | |
| 7,5 | | | Ej prov |
| 8,0 | Fyllning: lera/avfall | Lera första partierna, sen blandat avfall. Borrstopp | |
| 8,5 | | | |

N/S: 137897,61

Ö/V: 6585707,97

Markyta: +6,76

Datum för fältundersökning: 2019-07-10

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF15

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|---|---|---------------------|
| 0,0 | | Okänt mtrl | Ej prov, ramlat av. |
| 0,5 | Fyllning: stenig sandig grus | Svart mtrl, hårdborrat | 0,5-1,0 |
| 1,0 | | | |
| 1,5 | Block | Ej prov | |
| 2,0 | | | |
| 2,5 | Fyllning: stenig sandig silt | Rött och gult tegel, porslin, lite grått mtrl | 2,5-3,0 |
| 3,0 | | | |
| 3,5 | Fyllning: något stenig sandig silt | Glas, tegel, brun rost | 3,0-4,0 |
| 4,0 | | | |
| 4,5 | Fyllning: något stenig grusig sandig silt | Oljelukt, glas, porslin och tegel | 4,0-4,5 |
| 5,0 | | Lukt av olja/lösningsmedel. Fuktigt mtrl, tegel, glas. | 4,5-5,0 |
| 5,5 | Fyllning: grusig sandig silt/avfall | | 5,0-5,5 |
| 6,0 | | Lukt av olja/lösningsmedel, kan se oljan. Tegel, glas och porslin. | 5,5-6,0 |
| 6,5 | Fyllning: avfall | | 6,0-7,0 |
| 7,0 | | Lukt av olja/lösningsmedel, kan se oljan. Tegel, glas och porslin, lite provmtrl. | 7,0-7,5 |
| 7,5 | Lera | | 7,5-8,0 |
| 8,0 | | Grålera, svartprickig högst | |

N/S: 137990,90

Ö/V: 6585708,03

Markyta: +6,41

Datum för fältundersökning: 2019-06-24

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld




Borrhål: 19SF17

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|------------------------------------|--|-----------|
| 0,0 | | | Ej prov |
| 0,5 | Fyllning: stenig lerig siltig sand | Mycket blandat mtrl, oranget, brunt, beiget, lite svart. Tegel och porslin (?) | 0,5 - 1,0 |
| 1,0 | Fyllning: stenig grusig sand | Grått, brunt och svart mtrl. | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | | Brunt och svart mtrl. Metall och porslin. | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | Fyllning: stenig sand | Rött och grått mtrl. Porslin och tegel. | 2,0 - 2,5 |
| 2,5 | | Rött, grått, porslin, tegel, metall. | 2,5 - 3,0 |
| 3,0 | Fyllning: grusig sand | Rött och beiget mtrl. Porslin, tegel, grönt vittrat mtrl. | 3,0 - 3,5 |
| 3,5 | | Rött och beiget mtrl. Tegel och vitt vittrat mtrl. | 3,5 - 4,0 |
| 4,0 | Fyllning: stenig grusig sand | Rött, blandat mtrl, tegel. | 4,0 - 4,5 |
| 4,5 | | Rött, svart, blandat mtrl, oljelukt. | 4,5 - 5,0 |
| 5,0 | Fyllning: stenig sandig silt | Brunt, svart, lite fuktigt mtrl. Oljelukt, tegel och porslin. | 5,0 - 5,5 |
| 5,5 | | Brunt, svart, lite fuktigt mtrl. Oljelukt, tegel och porslin, | 5,5 - 6,0 |
| 6,0 | | korskontaminerat. Brunt, svart, lite fuktigt mtrl. | 6,0 - 7,0 |
| 6,5 | | Oljelukt, tegel och porslin, växtmtrl. | 7,0 - 7,5 |
| 7,0 | Fyllning: avfall | Brunt, svart, lite fuktigt mtrl. Oljelukt, tegel och porslin. | 7,5 - 8,0 |
| 7,5 | | Brunt, svart, lite fuktigt mtrl. Oljelukt, tegel och porslin. | 8,0 - 9,0 |
| 8,0 | | Blandat naturligt och fyllnads mtrl (avfall). | 9,0 - 9,5 |
| 8,5 | Fyllning: lera/avfall | Grålera | Ej prov |
| 9,0 | Lera | Borrstopp | |
| 9,5 | | | |
| 10,0 | | | |
| 10,5 | | | |

| | | | |
|---|-----------------|--------------------------------|---|
| N/S: 137995,94 | Ö/V: 6585695,67 | Markyta: +6,65 |  |
| Datum för fältundersökning: 2019-07-09 | | Uppdragsledare: Katja Fedorova | |
| Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld | | | |
| Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld | | | |
| | | | |

Borrhål: 19SF18

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|-------------------|--|---|
| 0,0 | | Fyllning: grusig sandig silt | Mörk/svart mtrl, torrt. |
| 0,5 | | Fyllning: siltig grusig sand | Torrt mtrl, grått längst ned. |
| 1,0 | | Fyllning: något grusig sandig lerig silt | Hårt packat och torrt mtrl, tegel. Ingen lukt. |
| 1,5 | | Fyllning: sandig silt | Tegel |
| 2,0 | | Fyllning: siltig sandig grus | Svart-grått mtrl m vita fläckar, torrt. Tegel och glas. |
| 2,5 | | | Svart-brunt mtrl m vita och röda fläckar, torrt. Glas, tegel och porslin. |
| 3,0 | | Fyllning: grusig sandig silt | Mörkbrunt mtrl, fuktigt. Tegel och glas. |
| 3,5 | | | |
| 4,0 | | | Mörkbrunt mtrl, fuktigt. Tegel, glas och porslin. |
| 4,5 | | Fyllning: sandig grusig silt | |
| 5,0 | | | Stark oljelukt. Mörk-brunt mtrl. Tegel, glas och porslin. |
| 5,5 | | Fyllning: avfall | Stark oljelukt. Mycket fuktigt, svart mtrl. Tegel och glas. |
| 6,0 | | | Stark oljelukt. Mycket fuktigt, grusigt, svart mtrl. Tegel och glas. |
| 6,5 | | | Stark oljelukt. Mycket fuktigt, grusigt, svart mtrl. Tegel och glas. |
| 7,0 | | Lera | Stark oljelukt. Mycket fuktigt, grusigt, svart mtrl. Tegel, glas och metall. Lera i botten. |
| 7,5 | | | |
| 8,0 | | | Blå varvig lera. Korskontaminerat |

N/S: 138013,62

Ö/V: 6585723,03

Markyta: +6,54

Datum för fältundersökning: 2019-07-08

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



Borrhål: 19SF19

Lövsta

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|-------------------|---|-------------|
| 0,0 | Fyllning: avfall | Mycket blandat mtrl, svart, brunt, vitt och blått. | Ej prov |
| 0,5 | | | 0,4 - 1,0 |
| 1,0 | | | 1,0 - 1,5 |
| 1,5 | Fyllning: lera | överta partiet blått, sen rött, oranget och vitt. | 1,5 - 2,0 |
| 2,0 | | Papper, metall och porslin. | 2,0 - 3,0 |
| 2,5 | | Blandat mtrl, oranget, brunt och blått (från ovan?). | 3,0 - 3,4 |
| 3,0 | | Metall och gummi. | 3,4 - 3,6 |
| 3,5 | Fyllning: avfall | Blandat, fuktigt, mtrl, rött, oranget, vitt, brunt. Glas och fuktigt. | 3,6 - 4,0 |
| 4,0 | | Svart, fuktigt mtrl, oljelukt, konsistens som cottage cheese. | 4,0 - 4,3 |
| 4,5 | | 4,3 - 5,0 | |
| 5,0 | | 5,0 - 5,5 | |
| 5,5 | | 5,5 - 6,0 | |
| 6,0 | | 6,0 - 6,5 | |
| 6,5 | | 6,5 - 7,0 | |
| 7,0 | | 7,0 - 7,5 | |
| 7,5 | | 7,5 - 8,0 | |
| 8,0 | | 8,0 - 8,5 | |
| 8,5 | Fyllning: avfall | Svart, beiget mtrl, huvudmassa: pappersmtrl, glas, växtmtrl. | 8,5 - 9,0 |
| 9,0 | | pappersmtrl, glas, växtmtrl, metall, porslin. | 9,0 - 9,5 |
| 9,5 | | Svart, fuktigt mtrl, oljelukt? Glas, tegel, textil. | 9,5 - 10,0 |
| 10,0 | | Svart, fuktigt mtrl, oljelukt? Glas, tegel, växtmtrl. | 10,0 - 11,0 |
| 10,5 | Fyllning: avfall | Svart, blött mtrl, glas, metall. | Ej prov |
| 11,0 | | Svart, blött mtrl, oljelukt? | |
| 11,5 | | | |
| 12,0 | | Svart, blött mtrl, inbl. från ovan. | |
| 12,5 | | | |
| 13,0 | | | |

| | | | |
|---|-----------------|--------------------------------|---|
| N/S: 137961,20 | Ö/V: 6585683,96 | Markyta: +6,99 |  |
| Datum för fältundersökning: 2019-07-09 | | Uppdragsledare: Katja Fedorova | |
| Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld | | | |
| Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld | | | |

Borrhål: 19SF20**Lövsta**

Uppdragsnummer: 15004355-910

| m u my | Jordartsbedömning | Anmärkningar | Prov |
|--------|--|---|-----------|
| 0,0 | | | |
| 0,5 | Fyllning: siltig sandig grus | Torrt, löst mtrl, glas, tegel. | 0 - 0,5 |
| 1,0 | Fyllning: något lerig grus | | 0,5 - 1,0 |
| 1,5 | Fyllning: något grusig sandig lerig silt | Mörkt, svart-brunt mtrl. Glas och tegel. | 1,0 - 1,5 |
| 2,0 | | Mörkt mtrl, brunt mot botten. Ingen lukt, glas. | 1,5 - 2,0 |
| 2,5 | Fyllning: sandig grusig silt | Torrt, mörkt, svart-brunt mtrl, grön missfärgning fläckvis. | 2,0 - 2,5 |
| 3,0 | | Mörkt svart-brunt mtrl. Glas och porslin. | 2,5 - 3,0 |
| 3,5 | | Svart mtrl, torrt, ingen lukt. Glas och porslin. | 3,0 - 3,5 |
| 4,0 | | Svart mtrl, hårt packat, mer grus. Porslin och glas. | 3,5 - 4,0 |
| 4,5 | Fyllning: sandig grus | Svart mtrl. Glas och porslin. | 4,0 - 4,5 |
| 5,0 | Fyllning: siltig sandig grus | Bruna partier, vita fläckar. Glas och porslin. | 4,5 - 5,0 |
| 5,5 | Fyllning: grusig sandig silt | Något fuktigt mtrl. Stålvajer och glas. | 5,0 - 5,5 |
| 6,0 | Fyllning: något lerig grusig sandig silt | Fuktigt mtrl, aska, lera i botten. | 5,5 - 6,0 |
| 6,5 | Lera | Blå lera, aska högst upp på skruv. | 6,0 - 6,5 |
| 7,0 | | Blå-grön lera, svarta partier. | 6,5 - 7,0 |
| | | Borrstopp | |

N/S: 137996,13

Ö/V: 6585762,35

Markyta: +6,10

Datum för fältundersökning: 2019-07-08

Uppdragsledare: Katja Fedorova

Provtagare: Silvia Gütschow, Vladimir Khokhlov & Johanna Grünfeld

Straterprofil skapad av: Johanna Grünfeld



BILAGA 4

13005526-800 - PROVTAGNING JUNI-JULI 2019

2019-09-12

Fältprotokoll installation GV-rör

| Provpunkt Etapp 1 | Datum | Rör längd total (m) | Filter längd (m) | Spetsnivå (m u my) | RÖK över MY | GV nivå (m u my) |
|----------------------|------------|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------|---------------------|
| 19SF15 | 2019-06-24 | 8 | 7 | 8 | 0 | 5,27 |
| 19SF05 | 2019-06-25 | 6 | 5 | 6 | 0 | 3,58 |
| 19SF08 | 2019-06-25 | | | | | 5,12 |
| 19SF06 | 2019-06-26 | 7 | 6 | 7 | 0 | 5,43 |
| 19SF12 | 2019-06-26 | 7 | 6 | 7 | 0 | 5,33 |
| 19SF07 | 2019-06-27 | 9 | 8 | 9 | 0 | 5,28 |
| 19SF11 | 2019-06-27 | 8 | 7 | 8 | 0 | 5,1 |
| 19SF04 | 2019-06-28 | 8 | 7 | 8 | 0 | 5,41 |
| Provpunkt Etapp 2 | Datum | Rör längd total (m) | Filter längd (m) | Spetsnivå (m u my) | RÖK över MY | GV nivå (m u my) |
| 19SF20 | 2019-07-08 | 7 | 6 | 7 | 0 | 5,6 |
| 19SF18 | 2019-07-08 | 7 | 6 | 7 | 0 | 5,29 |
| 19SF17 | 2019-07-09 | 8 | 8 | 8 | 0 | 5,42 |
| 19SF19 | 2019-07-09 | 10 | 9 | 10 | 0 | 5,72 |
| 19SF02 | 2019-07-10 | 8 | 7 | 8 | 0 | 6,09 |
| 19SF13 | 2019-07-10 | | | | | 6,65 |
| 19SF01 | 2019-07-11 | 6 | 5 | 6 | 0 | 4,8 |

1 (1)

BILAGA 5

13005526-800 - PROVTAGNING JUNI-JULI 2019

2019-09-12

Fältprotokoll jordprovtagning

1 (1)

Sweco Environment AB

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|-------------------|----------------|---|--------------------------|--------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | Datum | | | | |
| Lövsta | Katja Fedorova | 2019-07-08 | | | | |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | Provtagningsdatum | | | | |
| 15004355-910 | Vladimir Khokhlov | 2018-07-08 | | | | |
| Provtagningsmetod | | Provtagare | | | | |
| Skrubborning med Borrbandsvagn | | Vladimir Khokhlov | | | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 19SF20 | 0 - 0,5 | Fy | sisaGr | Lite prov, torrt löst, glas, tegel. | 19SF20 0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | sa(le)Gr | Torrt, löst, glas, tegel. | 19SF20 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | (gr)sa(le)Si | Mörk, svart-brun. Glas, tegel. | 19SF20 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | sagrSi | Mörj färg, brun mot botten. Ingen lukt. Glas. | 19SF20 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | sagrSi | Torrt, mörk svart-brun. Grön missfärgning fläckvis. | 19SF20 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | sagrSi | Mörk svart-brun. Glas, porslin. | 19SF20 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | stsaSi | Svart färg, torrt. Ingen lukt. Glas, porslin. | 19SF20 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | stsaSi | Hårdare! Mer grus. Svart färg. Porlin, glas. | 19SF20 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | Fy | saGr | Svart färg. Glas, porslin. | 19SF20 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | Fy | sisaGr | Bruna partier, vita fläckar. Glas, porslin. | 19SF20 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 5,5 | Fy | grsaSi | Lite prov. Stålvajer, glas. Något fuktigt. | 19SF20 5,0 - 5,5 | |
| | 5,5 - 6,0 | Fy | (le)grsaSi | Aska. Lite prov. Lera i botten. Fuktigt. | 19SF20 5,5 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,5 | N | Le | Blå, aska högst upp på skruv. | 19SF20 6,0 - 6,5 | |
| | 6,5 - 7,0 | N | Le | Blå-grön lera. Svarta partier. | 19SF20 6,5 - 7,0 | |
| | Totalt rör 7m. 6m filter, 1 m rör. PEH. | | | utan strumpa | | |
| 19SF18 | 0 - 0,5 | Fy | grsaSi | Mörk, svart färg. Torr. Lite prov. | 19SF18 0 - 0,5 | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | sigrSa | Grå längst ned. Torr. Lite prov. | 19SF18 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | (le)(gr)saSi | Hårt packad. Torr. Tegel. Ingen lukt. | 19SF18 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | saSi | Tegel. Lite prov, ramlat av. | 19SF18 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | sisaGr | Svart-grå. Torr. Vita fläckar. Tegel, glas. | 19SF18 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | grsaSi | Svart-brun. Torr. Bita och röda fläckar. Glas, tegel, porslin. | 19SF18 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | grsaSi | Mörk-brun. Fuktigt. Tegel, glas. | 19SF18 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | grsaSi | Mörk-brun. Fuktigt. Tegel, glas, porslin. | 19SF18 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | Fy | grsaSi | Mörk-brun. Fuktigt. Tegel, glas, porslin. | 19SF18 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | Fy | sagrSi | Mörk-brun. Fuktigt. Tegel, glas, porslin. | 19SF18 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 5,5 | Fy | avfall | Stark oljelukt. Mörk-brun färg. Tegel, glas, porslin. | 19SF18 5,0 - 5,5 | |
| | 5,5 - 6,0 | Fy | avfall | Stark oljelukt. Mycket fukt. Svart färg. Tegel, glas. Lite prov. | 19SF18 5,5 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,5 | Fy | avfall | Stark oljelukt. Mycket fukt. Svart färg. Tegel, glas. Lite prov. Mkt grus. | 19SF18 6,0 - 6,5 | |
| | 6,5 - 7,0 | Fy | avfall | Stark oljelukt. Mycket fukt. Svart färg. Tegel, glas, metall. Lite prov. Mkt grus. Lera i botten. | 19SF18 6,5 - 7,0 | |
| | 7,0 - 7,5 | N | Le | Blå varvig. Korskontaminerat med lera. | 19SF18 7,0 - 7,5 | |
| | 7,5 - 8,0 | N | Le | Blå varvig. Korskontaminerat med lera. | 19SF18 7,5 - 8,0 | |
| | Totalt rör 7m. 6m filter, 1 m rör. PEH. | | | utan strumpa | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | Datum |
| Lövsta | Katja Fedorova | 2019-07-09 |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | Silvia Gütschow | 2018-07-09 |
| Provtagningsmetod | | Provtagare |
| Skrubborring med Borrbandsvagn | | Silvia Gütschow |

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|-----------|-------------|---------|----------|--|--------------------|-------------|
| 19SF17 | 0 - 0,5 | Fy | | förborrat | ej prov | |
| | 0,5 - 1,0 | Fy | stlesiSa | mycket blandat, orange, brun, beige, lite svart, tegel, porslin? | 19SF17 0,5 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | stgrSa | grå, brun, svart | 19SF17 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | stgrSa | brun, svart, metall, porslin, | 19SF17 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 2,5 | Fy | stSa | röd, grå, porslin, tegel | 19SF17 2,0 - 2,5 | |
| | 2,5 - 3,0 | Fy | stSa | röd, grå, porslin, tegel, metall | 19SF17 2,5 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,5 | Fy | grSa | röd, beige, porslin, tegel, grönt vittrat mtrl | 19SF17 3,0 - 3,5 | |
| | 3,5 - 4,0 | Fy | grSa | röd, beige, tegel, vitt vittrat mtrl | 19SF17 3,5 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,5 | Fy | stgrSa | röd, blandat, tegel | 19SF17 4,0 - 4,5 | |
| | 4,5 - 5,0 | Fy | stgrSa | röd, svart, blandat, oljelukt | 19SF17 4,5 - 5,0 | |
| | 5,0 - 5,5 | Fy | stsaSi | brun, svart, lite fuktig, oljelukt, tegel porslin | 19SF17 5,0 - 5,5 | |
| | 5,5 - 6,0 | Fy | stsaSi | brun, svart, lite fuktig, oljelukt, tegel porslin | 19SF17 5,5 - 6,0 | |
| | 6,0 - 7,0 | Fy | stsaSi | brun, svart, lite fuktig, oljelukt, tegel porslin, mycket inbl från ovan | 19SF17 6,0 - 7,0 | |
| | 7,0 - 7,5 | Fy | avf | brun, svart, lite fuktig, oljelukt, tegel porslin, växt mtrl | 19SF17 7,0 - 7,5 | |
| | 7,5 - 8,0 | Fy | avf | brun, svart, lite fuktig, oljelukt, tegel porslin, växt mtrl | 19SF17 7,5 - 8,0 | |
| | 8,0 - 9,0 | Fy | avf | brun, svart, lite fuktig, oljelukt, tegel porslin | 19SF17 8,0 - 9,0 | |
| | 9,0 - 9,5 | Fy/N | Avf/Le | blandat | 19SF17 9,0 - 9,5 | |
| | 9,5 - 10,0 | N | Le | grå | ej prov | |
| 19SF19 | 0 - 0,4 | Fy | | förborrat | ej prov | |
| | 0,4 - 1,0 | Fy | avf | blandat allt, svart, brun, vitt, blå | 19SF19 0,4 - 1,0 | |
| | 1,0 - 1,5 | Fy | avf | blandat, blå i översta delen, röd, orange, vitt, pappas, metall porslin | 19SF19 1,0 - 1,5 | |
| | 1,5 - 2,0 | Fy | avf | blandat, blå i översta delen, röd, orange, vitt, pappas, metall porslin | 19SF19 1,5 - 2,0 | |
| | 2,0 - 3,0 | Fy | avf | blandat, orange, brun, blå (från ovan?), metall, gummi | 19SF19 2,0 - 3,0 | |
| | 3,0 - 3,4 | Fy | avf | blandat, röd, orange, vitt, brun, glas, fuktig | 19SF19 3,0 - 3,4 | |
| | 3,4 - 3,6 | Fy | avf | svart, oljelukt, fuktig, konsistens som cottage cheese | 19SF19 3,4 - 3,6 | |
| | 3,6 - 4,0 | Fy | le | lera med inblandning | 19SF19 3,6 - 4,0 | |
| | 4,0 - 4,3 | Fy | le | lera med inblandning | 19SF19 4,0 - 4,3 | |
| | 4,3 - 5,0 | Fy | avf | svart, glas, metall, lös struktur, luktar org. Mtrl/bajs? | 19SF19 4,3 - 5,0 | |
| | 5,0 - 5,5 | Fy | avf | svart, glas, pappas, tegel, lera, oljelukt | 19SF19 5,0 - 5,5 | |
| | 5,5 - 6,0 | Fy | avf | svart, beige (pappas), glas, växtmtrl., huvudmassa: pappersmtrl | 19SF19 5,5 - 6,0 | |
| | 6,0 - 6,5 | Fy | avf | svart, beige (pappas), glas, växtmtrl., huvudmassa: pappersmtrl (tidningar/böcker?), metall, porslin | 19SF19 6,0 - 6,5 | |
| | 6,5 - 7,0 | Fy | avf | svart, beige (pappas), glas, växtmtrl., huvudmassa: pappersmtrl (tidningar/böcker?), metall, porslin | 19SF19 6,5 - 7,0 | |
| | 7,0 - 7,5 | Fy | avf | svart, fuktig, oljelukt?, glas, tegel, textil | 19SF19 7,0 - 7,5 | |
| | 7,5 - 8,0 | Fy | avf | svart, fuktig, oljelukt?, glas, tegel, växtmtrl. | 19SF19 7,5 - 8,0 | |
| | 8,0 - 8,5 | Fy | avf | svart, blött, glas, metall | 19SF19 8,0 - 8,5 | |
| | 8,5 - 9,0 | Fy | avf | svart, blött, oljelukt? | 19SF19 8,5 - 9,0 | |
| | 9,0 - 9,5 | Fy | avf | svart, blött, oljelukt? | 19SF19 9,0 - 9,5 | |
| | 9,5 - 10,0 | Fy | avf | svart, blött, oljelukt? | 19SF19 9,5 - 10,0 | |
| | 10,0 - 11,0 | Fy | avf | svart, blött, inbl från ovan, metall porslin, växtmtrl | 19SF19 10,0 - 11,0 | |
| | 11,0 - 12,0 | Fy | avf | svart, blött, inbl från ovan, metall porslin, växtmtrl | ej prov | |
| | | | | avbrutit pga dåligt provmtrl | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| Uppdrag | | Uppdragsledare | | Datum | | |
|---------------------------------|---|-------------------|----------------|--|-------------------|-------------|
| Lövsta | | Katja Fedorova | | 2019-06-25 | | |
| Uppdragsnummer | | Upprättad av | | Provtagningsdatum | | |
| 15004355-910 | | Vladimir Khokhlov | | 2018-06-25 | | |
| Provtagningsmetod | | | | Provtagare | | |
| Skruvborrning med Borrbandsvagn | | | | Vladimir Khokhlov | | |
| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
| 19SF05 | 0-1,0 | Fy | gr | Ramlat av, ej prov | | |
| | 1,0-1,5 | Fy | gr | Mörk färg, oljelukt | 19SF05 1,0-1,5 | |
| | 1,5-2,0 | Fy | (si)sastGr | Mörk färg, svart-brun, luktar olja, porslin | 19SF05 1,5-2,0 | |
| | 2,0-2,5 | Fy | avfall sastGr | olja, trådig rester (växt eller metall?), stark lukt av lösningsmedel | 19SF05 2,0-2,5 | |
| | 2,5-3,0 | Fy | avfall sastsGr | Olja, stark lukt av lösningsmedel, porslin, tegel, växtdelar och eller metalltrådar | 19SF05 2,5-3,0 | |
| | 3,0-3,5 | Fy | avfall sagr | Olja, mkt fukt, starkt lukt av lösningsmedel, växtdelar och eller metalltrådar | 19SF05 3,0-3,5 | |
| | 3,5-4,0 | Fy | avfall | Olja, mkt fukt, starkt lukt av lösningsmedel, växtdelar och eller metalltrådar, byggnadsmaterial | 19SF05 3,5-4,0 | |
| | 4,0-4,5 | Fy | avfall saSi | Olja, mkt fukt, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, tegel | 19SF05 4,0-4,5 | |
| | 4,5-5,0 | Fy | avfall grsaSi | Olja, mindre fukt, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, porslin, tegel | 19SF05 4,5-5,0 | |
| | 5,0-5,5 | Fy | avfall grsaSi | Olja, mkt fukt, stark lukt av lösningsmedel, porslin, tegel | 19SF05 5,0-5,5 | |
| | 5,5-6,0 | Fy | avfall grsaSi | Olja, mkt fukt, stark lukt av lösningsmedel, porslin, tegel | 19SF05 5,5-6,0 | |
| | 6,0-6,5 | Fy | avfall snsiGr | Olja, betydligt lösare, stark lukt av lösningsmedel, porslin, glas | 19SF05 6,0-6,5 | |
| | 6,5-7,0 | Fy | avfall snsiGr | Olja, betydligt lösare, stark lukt av lösningsmedel, porslin, glas | 19SF05 6,5-7,0 | |
| | 7,0-7,5 | | | Ramlat/runnit av, ej prov | | |
| | 7,5-8,0 | ? | Si | Grå färg, litet prov. | 19SF05 7,5-8,0 | |
| | 8,0-8,5 | N | Le | Grå-grön | 19SF05 8,0-8,5 | |
| | 8,5-9,0 | N | gyLe | Grå-grön färg, svarta partier. | 19SF05 8,5-9,0 | |
| | PEH-rör satt i Fy 6m, tot. rörlängd 6m, 5m filter, 1m rör, plastdaxel | | | | | |
| 19SF08 | 0-0,5 | Fy | | Ramlat av, ej prov | | |
| | 0,5-1,0 | Fy | sisnGr | Brun färg, svag oljelukt, torrt, löst | 19SF08 0,5-1,0 | |
| | 1,0-1,5 | Fy | sisGr | tegel, glas, brun rostig, ingen oljelukt | 19SF08 1,0-1,5 | |
| | 1,5-2,0 | Fy | sisGr | Brun-rostig färg, tegel, glas, torrt, löst | 19SF08 1,5-2,0 | |
| | 2,0-2,5 | Fy | sisGr | Brun-rostig färg, tegel, glas, torrt, löst | 19SF08 2,0-2,5 | |
| | 2,5-3,0 | Fy | sisGr | Brun-rostig färg, tegel, glas, torrt, löst | 19SF08 2,5-3,0 | |
| | 3,0-3,5 | Fy | sisGr | Brun-rostig färg, grå fläckar, tegel, glas, torrt, löst. | 19SF08 3,0-3,5 | |
| | 3,5-4,0 | Fy | sisGr | Brun-rostig färg, gula fläckar, tegel, glas, torrt, löst. | 19SF08 3,5-4,0 | |
| | 4,0-4,5 | Fy | (sn)Gr | Mörk färg, grå-svart, glas, porslin, svag oljelukt. | 19SF08 4,0-4,5 | |
| | 4,5-5,0 | Fy | (sn)(si)Gr | Mörk färg, grå-svart, glas, porslin, stark oljelukt. Fuktigt nertill | 19SF08 4,5-5,0 | |
| | 5,0-5,5 | Fy | avfall Gr | Olja, fuktig, mörk färg, svart, stark lukt av lösningsmedel, glas, porslin | 19SF08 5,0-5,5 | |
| | 5,5-6,0 | Fy | avfall | Olja, fuktig, mörk färg, svart, stark lukt av lösningsmedel, glas, porslin | 19SF08 5,5-6,0 | |
| | 6,0-6,5 | Fy | avfall grsn | Olja, fuktig, lite prov, stark lukt av lösningsmedel | 19SF08 6,0-6,5 | |
| | 6,5-7,0 | Fy | avfall grsn | Olja, fuktig, lite prov, stark lukt av lösningsmedel, lera i botten | 19SF08 6,5-7,0 | |
| | 7,0-7,5 | N | Le | Varvig, grön-grå lera | 19SF08 7,0-7,5 | |
| | 7,5-8,0 | N | Le | Varvig, grön-grå lera | 19SF08 7,5-8,0 | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | Datum |
| Lövsta | Katja Fedorova | 2019-06-26 |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | Vladimir Khokhlov | 2018-06-26 |
| Provtagningsmetod | Provtagare | |
| Skrubborning med Borrbandsvagn | Vladimir Khokhlov | |

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|-----------|---|---------|---------------|---|-------------------|-------------|
| 19SF06 | 0-0,3 | - | betong | inget prov | | |
| | 0,3-0,5 | Fy | grsaSi | brunsvart, torrt och löst, ingen lukt, tegel | 19SF06 0,3-0,5 | |
| | 0,5-1,0 | Fy | (st)grsaSi | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel | 19SF06 0,5-1,0 | |
| | 1,0-1,5 | Fy | (gr)saSi | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel | 19SF06 1,0-1,5 | |
| | 1,5-2,0 | Fy | (gr)saSi | brunsvart, torrt och löst, glas, grön missfärging fläckvis | 19SF06 1,5-2,0 | |
| | 2,0-2,5 | Fy | (gr)saSi | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 19SF06 2,0-2,5 | |
| | 2,5-3,0 | Fy | (gr)saSi | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 19SF06 2,5-3,0 | |
| | 3,0-3,5 | Fy | (gr)saSi | brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 19SF06 3,0-3,5 | |
| | 3,5-3,7 | Fy | (gr)saSi | lite material, brunsvart, torrt och löst, ljusbruna fläckar, tegel, glas | 19SF06 3,5-3,7 | |
| | 3,7-4,0 | - | Bl | block, inget prov | 19SF06 3,7-4,0 | |
| | 4,0-5,0 | Fy | - | inget material på skruven | | |
| | 5,0-5,5 | Fy | avfall | olja, svart färg, mkt fukt, lite prov, stark lukt av lösningsmedel, glas | 19SF06 5,0-5,5 | |
| | 5,5-6,0 | Fy | avfall | olja, svart färg, mkt fukt, lite prov, stark lukt av lösningsmedel, glas | 19SF06 5,5-6,0 | |
| | 6,0-6,5 | Fy | avfall sagrSi | olja, svart färg, mkt fukt, stark lukt av lösningsmedel, glas, metall | 19SF06 6,0-6,5 | |
| | 6,5-7,0 | Fy | avfall sagrSi | olja, svart färg, mkt fukt, stark lukt av lösningsmedel, glas, metall | 19SF06 6,5-7,0 | |
| | 7,0-7,5 | Fy | Le | Korskontaminerat, grå-blå lera | 19SF06 7,0-7,5 | |
| | 7,5-8,0 | Fy | Le | Korskontaminerat, grå-blå lera | 19SF06 7,5-8,0 | |
| | Spets i lera, 7m tot., varav 6m filter, 1m rör, 50 mm PEH-rör | | | | | |
| 19SF12 | 0-0,3 | - | betong | inget prov | | |
| | 0,3-1,0 | Fy | (st)grsaSi | svart-brun, ljusbrun ner till, torrt och löst, glas, porslin, lite prov | 19SF12 0,3-1,0 | |
| | 1,5-1,5 | Fy | (st)grsnSi | svartbrun, oljelukt, torrt och löst, glas, porslin | 19SF12 1,5-1,5 | |
| | 1,5-2,0 | Fy | (st)grsnSi | svartbrun, oljelukt, torrt och löst, glas, porslin | 19SF12 1,5-2,0 | |
| | 2,0-2,5 | Fy | (st)grsnSi | mörkare svartbrun, oljelukt, torrt och löst, glas, porslin | 19SF12 2,0-2,5 | |
| | 2,5-3,0 | Fy | (st)grsnSi | mörkare svartbrun med ljusa partier, oljelukt, torrt och löst, glas, porslin | 19SF12 2,5-3,0 | |
| | 3,0-3,5 | Fy | Bl | Blockigt, inget prov | | |
| | 3,5-4,0 | Fy | (st)grsnSi | svartbrun med röda fläckar, luktar lösningsmedel, torrt och löst, glas, porslin | 19SF12 3,5-4,0 | |
| | 4,0-4,5 | Fy | avfall | Olja, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, metall, glas | 19SF12 4,0-4,5 | |
| | 4,5-5,0 | Fy | avfall | Olja, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, metall, glas | 19SF12 4,5-5,0 | |
| | 5,0-5,5 | Fy | avfall | Olja, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, metall, glas | 19SF12 5,0-5,5 | |
| | 5,5-6,0 | Fy | avfall | Olja, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, fuktigt metall, glas | 19SF12 5,5-6,0 | |
| | 6,0-6,5 | Fy | avfall | Olja, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, mkt fuktigt, glas, lite prov | 19SF12 6,0-6,5 | |
| | 6,5-7,0 | Fy | avfall | Olja, svart färg, stark lukt av lösningsmedel, mkt fuktigt, glas, lite prov | 19SF12 6,5-7,0 | |
| | 7,0-7,5 | N | Le | Korskontaminerat, grå-blå lera, svarta prickar | 19SF12 7,0-7,5 | |
| | 7,5-8,0 | N | Le | Korskontaminerat, grå-blå lera, svarta prickar | 19SF12 7,5-8,0 | |
| | Spets i lera, 7m tot., 6m filter och 1m rör, 50mm PEH rör | | | | | |

Fältanteckningar, Jordprovtagning

| | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| Uppdrag | Uppdragsledare | Datum |
| Lövsta | Katja Fedorova | 2019-06-28 |
| Uppdragsnummer | Upprättad av | Provtagningsdatum |
| 15004355-910 | Silvia Gütschow | 2018-06-27 |
| Provtagningsmetod | Provtagare | |
| Skrubborring med Borrbandsvagn | Silvia Gütschow | |

| Provpunkt | Djup (m) | Jordtyp | Jordart | Anmärkning | Prov ID / ej prov | Till analys |
|-----------|------------|---------|------------|--|-------------------|-------------|
| 19SF07 | 0 - 0,5 | Fy | asf | förborrat | ej prov | |
| 19SF07 | 0,5 - 1,0 | Fy | grsiSa/avf | svart, tegel, glas | 19SF07 0,5 - 1,0 | |
| 19SF07 | 1,0 - 1,5 | Fy | avfall | delvis sandig, brun-grön-grå, delvis svart, plast, glas, papper/kartong?, lukt | 19SF07 1,0 - 1,5 | |
| 19SF07 | 1,5 - 2,0 | Fy | avfall | brun-svart, tegel, glas, porslin, lukt (terpentin-aktig?) | 19SF07 1,5 - 2,0 | |
| 19SF07 | 2,0 - 3,0 | Fy | avfall | brun-svart, tegel, glas, porslin, lukt (terpentin-aktig?) | 19SF07 2,0 - 3,0 | |
| 19SF07 | 3,0 - 3,5 | Fy | avfall | svart, glas, porslin, lukt (terpentin-aktig?), olja? | 19SF07 3,0 - 3,5 | |
| 19SF07 | 3,5 - 4,0 | Fy | avfall | svart, glas, porslin, lukt (terpentin-aktig?), olja? | 19SF07 3,5 - 4,0 | |
| 19SF07 | 4,0 - 4,5 | Fy | avfall | svart, gls, tegel, lukt (terpentin-aktig?) | 19SF07 4,0 - 4,5 | |
| 19SF07 | 4,5 - 5,0 | Fy | avfall | svart, gls, tegel, lukt (terpentin-aktig?) | 19SF07 4,5 - 5,0 | |
| 19SF07 | 5,0 - 5,5 | Fy | avfall | svart, glas, porslin, papper/karton?, lukt (terpentin-aktig?) | 19SF07 5,0 - 5,5 | |
| 19SF07 | 5,5 - 6,0 | Fy | avfall | svart, glas, porslin, tegel, olja-lukt | 19SF07 5,5 - 6,0 | |
| 19SF07 | 6,0 - 6,5 | Fy | avfall | svart, porslin, olja | 19SF07 6,0 - 6,5 | |
| 19SF07 | 6,5 - 7,0 | Fy | avfall | svart, porslin, olja | 19SF07 6,5 - 7,0 | |
| 19SF07 | 7,0 - 7,5 | Fy | avfall | svart, porslin, olja | 19SF07 7,0 - 7,5 | |
| 19SF07 | 7,5 - 8,0 | Fy | avfall | svart, porslin, olja | 19SF07 7,5 - 8,0 | |
| 19SF07 | 8,0 - 8,5 | Fy | avfall | svart, olja | 19SF07 8,0 - 8,5 | |
| 19SF07 | 8,5 - 9,0 | Fy | avfall | svart, olja | 19SF07 8,5 - 9,0 | |
| 19SF07 | 9,1 - 10,0 | N | Le | | ej prov | |
| 19SF11 | 0 - 0,5 | - | asf | förborrat | ej prov | |
| 19SF11 | 0,5 - 1,0 | Fy | stsiSa/avf | svart-brun, porslin, glas | 19SF11 0,5 - 1,0 | |
| 19SF11 | 1,0 - 1,5 | Fy | stsiSa/avf | svart-brun, porslin, glas | 19SF11 1,0 - 1,5 | |
| 19SF11 | 1,5 - 2,0 | Fy | stsiSa/avf | svart-brun, porslin, glas, luktar olja | 19SF11 1,5 - 2,0 | |
| 19SF11 | 2,0 - 2,5 | Fy | stsiSa/avf | svart-brun, porslin, glas | 19SF11 2,0 - 2,5 | |
| 19SF11 | 2,5 - 3,0 | Fy | stsiSa/avf | svart-brun, porslin, glas, grönt mtrl vid ett ställe | 19SF11 2,5 - 3,0 | |
| 19SF11 | 3,0 - 3,5 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, lukt | 19SF11 3,0 - 3,5 | |
| 19SF11 | 3,5 - 4,0 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, lukt | 19SF11 3,5 - 4,0 | |
| 19SF11 | 4,0 - 4,5 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, lukt | 19SF11 4,0 - 4,5 | |
| 19SF11 | 4,5 - 5,0 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, fuktig (olja?), lukt? | 19SF11 4,5 - 5,0 | |
| 19SF11 | 5,0 - 5,5 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, fuktig (olja?), lukt? | 19SF11 5,0 - 5,5 | |
| 19SF11 | 5,5 - 6,0 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, fuktig (olja?), lukt? | 19SF11 5,5 - 6,0 | |
| 19SF11 | 6,0 - 6,5 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, fuktig (olja?), lukt? | 19SF11 6,0 - 6,5 | |
| 19SF11 | 6,5 - 7,0 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, fuktig (olja?), lukt? | 19SF11 6,5 - 7,0 | |
| 19SF11 | 7,0 - 7,9 | Fy | avfall | svart-brun, porslin, glas, tegel, fuktig (olja?), lukt? | 19SF11 7,0 - 7,9 | |
| 19SF11 | 7,9 - 8,0 | N | Le | svart-brunporslin, glas, tegel, lukt | ej prov | |



Document Path: \\sesstofs010\Projekt\21133\13005526\000\14_GIS\N_Förorenad_Mark_Hydro\MXD\IPM_Frifas_bilaga6.mxd

LÖVSTA

BILAGA 6

Resultatredovisning undersökning av fri fas

Teckenförklaring

Fri fas påvisad (siffran i kartan anger den högsta uppmätta mäktigheten i meter)

- Nej
- Ja

Område påverkat av fri fas (utbredningen är inte avgränsad mot söder)



Sweco Environment AB
 Coordinate System: SWEREF99 18 00
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SWEREF99
 Units: Meter

| | |
|--|---------------------------------|
| UPPDRAG NR 15004355-910 | RITAD AV SEGUTS |
| DATUM 2020-08-21 | UPPDRAGSLEDARE SEFEDO |
| KOORDINATSYSTEM SWEREF99 18 00 | SKALA (A3) 1:700 |

Bilaga 2h

2020-06-11

Ytutsläpp av metangas

PM

| | | |
|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| UPPDRAG Lövsta Mark & VA | UPPDRAGSLEDARE Katja Fedorova | DATUM 2020-06-11 |
| UPPDRAGSNUMMER 15004355-910 | UPPRÄTTAD AV Jenny Kivistö | GRANSKAD AV Åsa Strickland |

Bilaga 1 – Undersökningsområde och resultat

Bilaga 2 – Fältanteckningar, gasmätningar

Ytutsläpp av metangas - Lövsta

Bakgrund

Sedan 2018 har flera olika mätningar av metangas utförts på Lövsta avfallsanläggning. Mätningarna har visat på förekomst av metangas på flera olika platser när mätningar har utförts i grundvattenrör. För att erhålla en mer heltäckande bild av var ytutsläpp av metangas förekommer på området har en s.k. walkoverundersökning utförts. Detta är en screeningmetod som beskrivs i det brittiska guidance-dokumentet LFTGN07¹. Sweco använder sig av denna brittiska metod då den, i avsaknad av en svensk stadarmetodik, rekommenderas av Avfall Sverige i rapport 2020:11². Metoden används för att undersöka utsläpp över en större yta och identifiera "hot-spots" – platser där utsläpp av metangas är höga. Metoden kvantifierar *inte* de totala utsläppen av metangas.

Syftet med denna undersökning var således att bedöma förekomst av ytutsläpp av metangas över hela det aktuella området för exploatering på Lövsta avfallsanläggning inklusive redan sluttäckta deponikroppar samt småbåtshamnen, totalt cirka 30 hektar. Resultatet behövs för att kunna ta hänsyn till de risker som är förknippade med metangasförekomst i mark vid exploatering i området samt sluttäckning av området mellan de sluttäckta deponikropparna.

Deponigas

Metangasen som uppmäts i Lövsta har sitt ursprung från nedbrytning av deponimassor och är en gasblandning av framför allt metangas och koldioxid. Den kallas härefter deponigas. Deponigas bildas när avfall och organiskt material bryts ned i en deponi. Gasen består i huvudsak av metan och koldioxid. Metan är en explosiv gas om den är blandad med luft och metanhalten i blandningen är mellan 5 volym-% (Lower Flammable Limit, LFL) och 15 volym-% (Upper Flammable Limit, UFL). Explosion kan endast ske om gasen är i ett slutet utrymme, men brand kan uppstå i öppna utrymmen om metan antänds.

Deponigasblandningen av metan och koldioxid kan vara lättare eller tyngre än luft beroende på dess sammansättning. Ofta är den tyngre än luft, och ansamlas då i låga punkter, varför även risk för kvävning måste beaktas vid arbete i låga punkter, såsom i brunnar och i källare i hus.

Metangas är dessutom en kraftig växthusgas och utsläpp till atmosfären bör därför minimeras.

¹ Environment Agency (2010). Guidance on monitoring landfill gas surface emissions LFTGN 07.

Bristol: Environment Agency

² Avfall Sverige (2020). Ytemissioner av deponigas – en studie. Rapport 2020:11. Malmö: Avfall Sverige.

Mätning av deponigas

I Storbritannien är mätning av deponigasutsläpp genom deponins ytskikt ett krav i miljötillstånd. Utsläppskrav på max 0,001 mg CH₄/m²/s finns för sluttäckta ytor. Environment Agency, motsvarigheten till Naturvårdsverket i England och Wales, har gett ut en serie vägledningar som behandlar hur deponigas ska samlas in och kontrolleras och hur utsläpp ska mätas. Vägledningen om deponigas består av sex olika dokument, och LFTGN07 Guidance on monitoring landfill gas surface emissions, som beskriver hur utsläpp genom deponiers ytskikt ska mätas³ är det som använts här.

Metod

En walkover-undersökning har utförts enligt metodiken beskriven ovan, i ett rutnät med mindre än 25 m mellanrum på de sluttäckta deponierna. Övriga ytor har undersökts med tonvikt på ej asfalterade ytor, slänter, hål i asfalten, gräsytor och grundvattenrör – platser där deponigas typiskt tränger ut när omgivande mark är tät (asfalterad). I vissa fall har ventiler för gasmätning funnits på grundvattenrören och i andra fall inte. Om ventil saknats har slangen till gasmätaren körts ner i röret vid mätning.

Gasmätningen har utförts med ett handhållet mätinstrument från Sewerin, modell EXTEC HS680 med en detektionsgräns på 1 ppm metan. Mätning har utförts kontinuerligt under tiden fältpersonalen går över området enligt den väg som har markerats i bilaga 1.

Vid undersökning ovan mark, d.v.s. i öppna utrymmen där luft blandas in direkt i eventuell metangas, påverkas resultatet bl.a. av hur lufttrycket är just den dag som mätningarna görs. Ett sjunkande lufttryck ger generellt sett högre utsläpp av gas genom markytan eftersom gasen "lyfts" upp. Vid mätningarna den 2–3 och 23–24 april 2020 var lufttrycket sjunkande 24 h innan samt under mätning förutom under mätningen den 3 april, då lufttrycket steg från 986 till 998 hPa, se Tabell 1. Byvinden var stark vid de första två mätdagarna, vilket sannolikt resulterade i att mindre mängd gas uppmättes dessa dagar.

Tabell 1. Väderförhållanden vid de fyra mätdagarna. Lufttryck-data är hämtat från SMHI:s station i Bromma. Övriga väderförhållanden kommer från SMHI:s app, för platsen Hässelby.

| Datum | Väder | Vind (byvind) | Lufttryck 24 h innan mätning | Lufttryck efter mätning |
|------------|---------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------|
| 2020-04-02 | 5-9°C, sol/mulet | SV 5 (15) m/s | Sjunkande 1005-990 hPa | Sjunkande 990-978 hPa |
| 2020-04-03 | 2-6°C, växlande molnighet | NV 8 (19) m/s | Sjunkande 990-984 hPa | Ökande 986-998 hPa |

³ Environment Agency (2010). Guidance on monitoring landfill gas surface emissions LFTGN 07. Bristol: Environment Agency

2 (6)

PM
2020-06-11

| Datum | Väder | Vind (byvind) | Luftryck 24 h innan mätning | Luftryck efter mätning |
|------------|---------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|
| 2020-04-23 | 12-17°C, sol | NV 3 (8) m/s | Sjunkande 1031-1020 hPa | Sjunkande 1020-1014 hPa |
| 2020-04-24 | 6-12°C, mulet | N 4 (8) m/s | Sjunkande 1020-1008 hPa | Sjunkande 1008-1006 hPa |

Resultat

Det område som täcktes in vid undersökningen har markerats i bilaga 1, som en linje längs med vilken mätning har utförts kontinuerligt under de fyra mätdagarna.

Resultatet sammanställs i bilaga 2 och återges kortfattat i Tabell 2. På ytor; asfalt, deponikullar och slänter med mera har halter upp till 240 ppm metangas uppmätts. I grundvattenrör på ÅVC:n har metanhalter upp till 2,2 % uppmätts. Vid gång- och cykelbron över kanalen uppmättes halter på 3 % vid dräneringen.

Tabell 2. Sammanfattning av resultatet från bilaga 2. Generellt har mycket låga halter uppmätts, förutom i grundvattenrören på ÅVC:n där halter upp till 2,2 % metan har uppmätts. Vid gång- och cykelbron uppmättes en 3 %-ig metanhalt. Alla halter avser volym-% eller ppm (volym). ÅVC= återvinningscentralen.

| Datum | Kortfattat resultat, urklipp från bilaga 2 |
|------------|--|
| 2020-04-02 | 3 % metan uppmättes vid dräneringen vid gång- och cykelbron över kanalen, sydöst om södra deponin. Längs norra och nordvästra kanten av södra deponikullen uppmättes halter upp till 240 ppm. Mellan den lilla östra deponikroppen, asfaltytan och södra deponiytan påvisades 0,75 % metan i en punkt. |
| 2020-04-03 | Upp till 1,5 % metan uppmättes i grundvattenrör på ÅVC:n och dess upplagsyta. Mycket låga halter längs infarten till ÅVC:n (1-6 ppm). Mycket låga halter på den stora deponin och i grundvattenrör där (1-24 ppm). |
| 2020-04-23 | Upp till 2,2 % metan uppmättes i flera grundvattenrör. Mycket låga halter på den lilla deponikullen i norr (1-4 ppm metan). |
| 2020-04-24 | Upp till 1,4 % metan uppmättes i grundvattenrör på ÅVC:n. Mycket låga halter på den stora deponikullen och i grundvattenrör där (1-6 ppm) |

Utvärdering

Det kan konstateras att generellt uppmättes låga halter metangas vid alla fyra mätilfällena. Tre av fyra dagar var lufttrycket sjunkande innan och under mätningen, vilket därmed är representativt för när gasutsläpp sker; generellt är utsläppen högre vid sjunkande lufttryck. Det förefaller inte finnas några större läckage från de sluttäckta områdena, dvs inga hål i täckningen. Inte heller uppmättes metangas i slänterna kring de sluttäckta områdena.

Låga halter, som mest 2,2 vol-% metan, uppmättes i grundvattenrören vid ÅVC:n. Sedan tidigare är det känt att metanhalter upp till 7 % förekommer i grundvattenrören på området⁴. Ovan dräneringen (ovan mark) vid gång-och cykelbron över kanalen söder om deponin uppmättes 3 % metan. Högre halter än så uppmättes inte vid de fyra mätilfällena.

Av detta resultat samt tidigare uppmätta halter i grundvattenrör kan det konstateras att metangas förekommer i marken, men att några särskilt höga halter, "hot-spots", inte påträffats vid mätningar på ytan på området. Det är sannolikt att en del av metangasen oxideras till koldioxid när den tar sig ut via vegetationsskiktet på området. En sådan metanoxidation sker enbart om ett växtskikt finns mellan deponin och atmosfären samt om rätt förhållanden för metanoxiderande bakterier föreligger. Detta har dock *inte* verifierats i Lövsta genom mätning av koldioxid vid ytorna.

Åtgärder

En sluttäckning av området mellan de två deponikropparna skulle påverka hur deponigasen rör sig i marken. Anläggs ett tätskikt eller tätt lager av till exempel asfalt, betong eller byggnader kommer gasen att leta sig ut via andra, enklare vägar.

Biofönster

För att förhindra spridning av deponigas bort från området samt in i byggnader rekommenderas anläggande av så kallade metanoxiderande fönster (biofönster). Dessa fönster utgörs av ett hål i sluttäckningen, som fylls igen med ett komposterat material blandat med sand. En sådan blandning är ett bra material för metanoxiderande bakterier att etableras i. Förslag på innehåll i fönstren ges i Tabell 3. Kompostmaterialet ska vara av stabil typ (väl mogen och väl komposterad).

Tabell 3. Sammansättning av metanoxiderande material.

| Material | Innehåll, vikts-% |
|----------------------|-------------------|
| Komposterat material | 50–70 % |
| Sand | 25–50 % |
| Träflis | 0–5 % |

⁴ Arvidsson och Kivistö, 2019. PM Deponigas – Mätning och riskbedömning, Lövsta. Sweco: Malmö.

Biofönstrens totala yta samt placering måste beräknas med hänsyn till hur mycket gas som produceras i deponin. Placering av biofönstren görs lämpligen med hänsyn till var höga halter metangas tidigare har uppmätts. Biofönstren skulle kunna utformas som stråk av diken (täckta, med genomsläppligt material) mellan områden som utgör källa av deponigas och recipienter såsom byggnader.

Utöver minskning av risker kopplade till deponigas, skulle anläggande av biofönster leda till minskade utsläpp av växthusgaser då metan är en betydligt starkare växthusgas än koldioxid.

Nya byggnader

Generellt gäller samma rekommendationer vid anläggning av nya byggnader på området, som beskrevs i Swecos rapport från 2018-12-12 *Deponigasmätning Lövsta*. Den nya informationen som har framkommit från denna utredning tyder på att gas-situationen *inte* är värre än det tidigare bedömda läget i nyss nämnda rapport. Med den nya informationen från walkoverundersökningen kan följande förtydligande av de tidigare rekommendationerna göras:

- Vid byggnadsfasen ska en arbetsbeskrivning med metodik för att säkerställa att detta sker på ett gassäkert sätt tas fram innan arbetet påbörjas. Följande två punkter bör beaktas:
 - Personliga gaslarm ska bäras av de som arbetar i områden där gas kan förekomma, till exempel vid pålningsarbeten. Ett alternativ är att gasmätning utförs kontinuerligt under arbetets gång i nära anslutning till riskområden. Det är viktigt att arbetet avbryts omedelbart om gaslarmen ljuder, dvs om LEL/LFL uppnås.
 - Att borra under byggnaden och samtidigt pumpa ner luft för att minska trycket bedöms inte utgöra någon ytterligare risk än de som redan finns.
- Byggnaden bör stå på en spricktät betongplatta
- Tätskikt eller asfalt som anläggs för att sluttäcka deponiområdet bör inte sträcka sig ända fram till byggnadernas väggar. Mark från byggnadernas väggar och 1,5-2 m utåt bör bestå av gräs/grus/krossmaterial, där deponigas lätt kan ta sig ut.
- Betongplattan ska var gastät och försedd med gastätt membran
- Alla genomföringar och skarvar ska tätas
- Passiv ventilation under byggnader ska finnas
- Gaslarm ska installeras i kritiska byggnader samt i byggnader under mark
- Rutiner för kontroll (mätning) av metangas i byggnaden ska ingå i egenkontrollprogrammet

Slutsats

Deponigasutsläpp från ytan förekommer i mindre omfattning från deponin och områdena mellan och kring deponikropparna vid Lövsta avfallsanläggning. Förekomsten av gas bör inte negligeras vid en sluttäckning av deponin: biofönster bör anläggas och gas-risker kopplade till byggnader måste beaktas. Biofönster består av hål i tätskiktet i sluttäckningen, som fylls igen med en kompost-sandblandning, vilket gynnar oxidation av metan till koldioxid. På så sätt minimeras risker kopplade till metangas och utsläpp av växthusgaser. Rekommendationer för byggnader består av spricktäta bottenplattor, gastäta membran, gaslarm, täta genomföringar och passiv ventilation. Byggnader bör *inte* omges av tätskikt eller asfalterade ytor. I stället bör gräs, grus eller krossmaterial läggas kring byggnaderna.

6 (6)

PM
2020-06-11

BILAGA 1

Undesökningsområde och resultat

Walkoverundersökning Lövsta Sweco, den 2020-04-02

Blå linje anger undersökt väg.
Gul markering anger uppmätta
metan-halter.



Walkoverundersökning Lövsta
Sweco, den 2020-04-03

Streckad linje anger undersökt
väg. Cerise markering anger
uppmätta metan-halter.



Walkoverundersökning Lövsta
Sweco, den 2020-04-23

Streckad linje anger undersökt
väg. Cerise markering anger
uppmätta metan-halter.

Bilaga 2R - Ytutsläpp av metangas

2ppm på kulan
framför antenn

1ppm
deponikant

2ppm
deponikant
framför
ingång
båthamn

4ppm på
kulan

2ppm kant deponikula
längs GC-väg

3ppm rör
18S202

16ppm rör
18S203

2ppm rör
18S-M2

0,14%
18S007

3ppm rör
18S-M3U

2,2% GV-rör
19SF11

100ppm
19SF05



Walkoverundersökning Lövsta
Sweco, den 2020-04-24

Streckad linje anger undersökt väg.
Cerise markering anger uppmätta metan-halter.



BILAGA 2

Fältanteckningar, gasmätning

| Fältanteckningar, gasmätning | | |
|---|----------------------------------|---|
| Uppdrag Lövsta mark & VA | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum för mätning 2020-04-02 |
| Uppdragsnummer 15004355-910 | Upprättad av Francisco Mieres | Väder +7,1C, 990,2hPa@08:00+5,3C, 978,3hPa@16:00 |
| Mätmetod Walk over, metanmätare | Provtagare Francisco Mieres | |
| | | |
| Punkter med detekterad metangas | Max halt | Anmärkning |
| Längs NV kant deponikula | 240ppm | sträcka |
| | | |
| Längs N kant deponikula | 26ppm | sträcka |
| | | |
| Längs SÖ kant deponikula | 7ppm | sträcka |
| | | |
| Dränering vid GC-bro över kanalen SÖ sidan av deponin | 3% | Punkt |
| | | |
| Asfaltkant lilla Östra deponikula mot containerna | 0,12ppm | Sträcka |
| | | |
| Kant mellan lilla Östra deponikula/asfaltyta/Södra deponikula | 0,75% | Punkt |
| | | |
| GV-rör 18S054 | 0,75% | Punkt |
| | | |
| DV-brun bakom Svensk freons kontor | 10ppm | Punkt, stor yta |

| Fältanteckningar, gasmätning | | |
|--|--|--|
| Uppdrag Lövsta mark & VA | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum för mätning 2020-04-03 |
| Uppdragsnummer 15004355-910 | Upprättad av Silvia Gütschow | Väder 4c, 8 m/s, 990 hPa stigande, halvklart |
| Mätmetod Walk over, metanmätare | Provtagare Magnus Törnqvist / Silvia Gütschow | |
| Punkter med detekterad metangas | Max halt | Anmärkning |
| Gräsmatta nära rör 18S925 | 1 ppm | Gräsmatta framöver gatan från 18S925 |
| Bakom huset på Lövstavägen 501 | 1 ppm | I trädgården bakom huset |
| På slänten | 3 ppm | Bakom MC klubben, vid infarten ÅVC |
| 18S939 | 3 ppm | På upplagsytan ÅVC |
| 18S307 | 2 ppm | På upplagsytan ÅVC |
| Geosigma | 1,5 % | På upplagsytan ÅVC, mot deponikulle och Svensk Freon |
| GV 22 | 1 ppm | Deponikulle |
| GV 23 | 24 ppm | Deponikulle |
| 18S999 | 3 ppm | Deponikulle |
| På deponikulle | 1 ppm | Deponikulle |
| 18S004 | 1 ppm | Deponikulle |
| 18S931 | 3 ppm | Bakom ÅVC |
| Geosigma | 3 ppm | Bakom ÅVC, på utfarten |
| 18S930 | 750 ppm | Bakom ÅVC/deponikulle |
| 13-23 | 0,015 | ÅVC |
| 18S940 | 0,0094 | ÅVC |
| 18S940 | 98 ppm | ÅVC |
| 18S903 | 6 ppm | Infart ÅVC |
| Infart ÅVC | 1 ppm | Längs infarten ÅVC |

| Fältanteckningar, gasmätning | | |
|-------------------------------------|---|--|
| Uppdrag Lövsta mark & VA | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum för mätning 2020-04-23 |
| Uppdragsnummer 15004355-910 | Upprättad av Ronja Eränen | Väder +17,0C, 1017,2hPa@16:00 |
| Mätmetod Walk over, metanmätare | Provtagare Francisco Mieres & Ronja Eränen | |
| | | |
| Punkter med detekterad metangas | Max halt | Anmärkning |
| Lilla deponikullen vid båthamnen | 2 ppm | Vid korsningen båthamn- strand |
| | | |
| Lilla deponikullen | 1 ppm | I slutet på infarten till "soptunnan" |
| | | |
| Lilla deponikullen | 2 ppm | Vid baksidan av "soptunnan" |
| | | |
| Lilla deponikullen | 1 ppm | Vid kontainrar |
| | | |
| Lilla deponikullen | 2 ppm | Vid gångvägen mellan deponi och båthamn |
| | | |
| På lilla deponikullen | 4 ppm | Sydvästra hörnet uppe på kullen vid lilla gröna staketet |
| | | |
| Gvrör 18S203 | 16 ppm | |
| | | |
| GV-rör 18S202 | 3 ppm | |
| | | |
| Grundvattebrör vid träd | 2 ppm | Bakom "soptunnan mellan kontainrar och hus |
| | | |
| Grundvattebrör vid träd | 3 ppm | Bakom "soptunnan mellan kontainrar och hus |
| | | |
| På baksidan av "lilla soptunnan" | 2,20% | Grundvattenrör |
| | | |
| På baksidan av "lilla soptunnan" | 100 ppm | Grundvattenrör |
| | | |
| Östra gaveln på "lilla soptunnan" | 0,14% | Grundvattenrör |
| | | |
| Östra gaveln på "lilla soptunnan" | 0,14% | Grundvattenrör |
| | | |
| Grundvattenrör framsida "soptunnan" | 2 ppm | Östra hörnet framsidan |

| Fältanteckningar, gasmätning | | |
|------------------------------------|--|--|
| Uppdrag Lövsta mark & VA | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum för mätning 2020-04-24 |
| Uppdragsnummer 15004355-910 | Upprättad av Ronja Eränen | Väder +12,0C, 1007,2hPa@12:00 |
| Mätmetod Walk over, metanmätare | Provtagare Silvia Gütschow & Ronja Eränen | |
| Punkter med detekterad metangas | Max halt | Anmärkning |
| GV-rör ÅVC | 1,40% | Invid stora depinikullen, vid staketet med "soptunnan" |
| GV-rör ÅVC | 750 ppm | Mellan kvistinsamling och stora deponikullen |
| GV-rör 18S939 | 2 ppm | |
| Stora deponikullen | 6 ppm | Vid vägen mot ÅVC |
| Invid stora deponikullens kant | 3 ppm | Vid utfartsparkeringen från ÅVC |
| Stora deponikullen | 2 ppm | Östra svängen |
| Uppe på stora deponikullen | 1 ppm | Östra utsvängen |
| Uppe på stora deponikullen | 1 ppm | Norra delen, mittemot kvistinsamlingen i ett GV-rör |
| ÅVC | 2 ppm | Parkeringen vid utfarten, GV-rör |
| ÅVC | 0,40% | Norr om östra svängen stora deponikullen |
| ÅVC | 0,44% | GV-rör 18S908 |
| Invid rör 18S908 | 6 ppm | |
| Rör inne på ÅVC | 1 ppm | |

Bilaga 2i

2020-08-20

Grundvattenmodell

Bilaga 2 i - Grundvattenmodell

LÖVSTA KVV / MARK OCH VA



BILAGA 2 I - GRUNDVATTENMODELL

2020-08-20

HANDLÄGGARE: ROBERTUS HOOGEVEEN

Ändringsförteckning

| VER. | | | GRANSKAD | GODKÄND |
|------|--|----------------------|----------|---------|
| 1 | | PM Grundvattenmodell | | |
| | | | | |



BILAGA 2 I - GRUNDVATTENMODELL

| | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|------------|
| Uppdrag Lövsta KVV / Mark och VA | Uppdragsledare Katja Fedorova | Datum 2019-09-30 | Revidering |
| Uppdragsnummer 13005526 | Upprättad av Robertus Hoogeveen Niklas Ekstrand | Handlingstyp PM | |

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 2 | Modelleringsprocess | 2 |
| 3 | Referenser & Indata | 2 |
| 4 | Undersökningsområde | 3 |
| 4.1 | Introduktion | 3 |
| 5 | Modelluppställning & Konceptuell modell | 3 |
| 5.1 | Modellområde och randvillkor | 3 |
| 5.2 | Lagerföljd | 6 |
| 5.3 | Konduktivitet | 7 |
| 5.4 | Ytvatten | 8 |
| 5.5 | Rutnät | 9 |
| 5.6 | Brunnar | 9 |
| 6 | Kalibrering av modell | 12 |
| 6.1 | Stationär modell | 12 |
| 6.2 | Vattenbalans | 14 |
| 6.3 | Slutsats kalibrering | 17 |
| 6.4 | Nästa steg | 17 |
| | Figur 2: Modellens randvillkor, bäckar (grön), konstant tryck (lila), nollflöde (svart), grundvattenbildning (grå ytor)..... | 6 |
| | Figur 3: Kalibreringsresultat för stationära modell. Konturlinjer för grundvattennivåer samt observerade nivåmätningar är utsatta..... | 13 |
| | Figur 4: Kalibreringsresultat med plottade observerade och modellerade grundvattennivåer..... | 14 |
| | Figur 5: Zoner för vattenbalans beräkningar..... | 15 |

Bilagor

Bilaga 1 Vattenbalans av grundvattenmodell

1 Inledning

Stockholm Exergi och Stockholms stad arbetar sedan många år tillbaka intensivt med att minska fossilbränsleberoendet. Målet är ett helt fossilbränslefritt Stockholm och bolagets klimatvision bygger på att senast till år 2030 kunna leverera resurs- och klimatneutral fjärrvärme. Avveckling av koleldningen i Värtaverket är den helt avgörande åtgärden för att nå det målet.

För att ersätta värmeproduktionen från koleldningen, möta en ökad efterfrågan när Stockholm växer och ersätta kraftvärmeverket i Hässelby, som av åldersskäl inte kan drivas vidare utan omfattande ombyggnader, planeras en ny basproduktionsanläggning i Lövsta. Därmed tillförs ny produktionskapacitet till Stockholms fjärrvärmesystem samtidigt som hållbar fjärrvärme kan levereras i linje med Stockholm Exergis och Stockholms stads klimatvision. En ny anläggning i Lövsta möjliggör att ersätta koleldade KVV6 i Värtan med en hållbar värme- och elproduktion baserad på återvunna eller förnybara bränslen. Området i Hässelby kommer efter att anläggningen i Lövsta tagits i drift kunna omvandlas till bostadsbebyggelse.

Denna PM är en del av Swecos uppdrag gentemot Stockholm Exergi AB och utgör ett underlag till ansökan om tillstånd hos Mark- och miljödomstolen.

1.1 Bakgrund

En detaljerad bakgrund av Lövsta deponiområde beskrivs i Kapitel 1 av huvudrapport.

1.2 Målbeskrivning

Syftet med grundvattenmodellen som presenteras i föreliggande PM är att skapa en kalibrerad modell med en rimlig vattenbalans. Modellen ska funka som ett verktyg för att kunna:

- Beräkna och besvara en rad frågor kopplade till hydrogeologi.
- Besvara frågor inom teknikområdet förorenade områden till exempel beräkna transport av föroreningar.
- Hantera praktiska frågeställningar, t.ex. pumpinsats, länshållningsflöde, influensområde m.m., vid grundläggning under grundvattenytan.
- Kvantifiering av föroreningsströmning och föroreningsspridning till Mälaren.

- Kvantifiering av effekten av föreslagna saneringsåtgärder på utsläpp i framtiden och beskrivning av mätbara åtgärds mål.

2 Modelleringsprocess

Geologi, hydrologi och hydrogeologi beskrivs i detalj i PM Förorenade mark och hydrogeologi (Sweco, 2020) och det upprepas inte i denna pm.

Följande moment är utförda och presenteras i den här rapporten:

- Upprättandet av en konceptuell modell.
- Upprättande av en stationär grundvattenmodell i GMS MODFLOW.
- Kalibrering av den stationära grundvattenmodellen.
- Kvantifiering av grundvattenströmningen i delområden, Anläggningsområdet, deponikroppar och ut till Mälaren i dagsläget.
- Vattenbalansberäkningar för delområden, olika geologiska enheter osv.

I nästa steg och i en följande PM beskrivs

- Simulera Mälarens interaktion med deponin, tryckvågens spridning och vattenutbytet, vattenbalans.
- Validering av en stationär grundvattenmodell.
- Upprättande av en transient grundvattenmodell i GMS MODFLOW.
- Kalibrering av den dynamisk grundvattenmodell.
- Beräkning av olika scenarion
- Scenarioberäkningar för grundvattensänkning vid schaktning och grundläggning under grundvattenytan.

3 Referenser & Indata

Indata till grundvattenmodellen har hämtats från följande referenser:

1. Digital Elevation Model (DEM)
2. Grundvattennivå mätning (Sweco 2020).
3. Hydrogeologiska systembeskrivning som beskrivs i huvudrapport till vilken föreliggande är en bilaga (Sweco 2020).

4. C.W Fetter, 2014. Applied Hydrogeology, n.p. Essex Pearson Education cop. 2014.
5. Domenico A.D. och Schwartz F.W., 1990. Physical and Chemical hydrogeology. John Wiley & Sons Inc.

4 Undersökningsområde

4.1 Introduktion

Följande aspekter av undersökningsområde beskrivs i detalj i huvudrapport till vilken föreliggande PM är en bilaga och det upprepas inte i denna PM:

- Topografi
- Ytvatten
- Geologi
- Hydrogeologi
 - Grundvattennivåer
 - Grundvattenströmning
 - Hydrauliska egenskaper av akvifer

5 Modelluppställning & Konceptuell modell

För att skapa en grundvattenmodell som efterliknar verkligheten i tillräckligt stor utsträckning krävs det bra kunskap om områdets geologi och hydrauliska egenskaper. Dessa utgör den konceptuella modellen för området vilken sedan, med hjälp av beräkningsprogrammet GMS MODFLOW, omvandlas till en numerisk modell.

Den konceptuella modellen är gjord med data från tidigare gjorda undersökningar och Hydrogeologiska systembeskrivning som beskrivs i huvudrapport till vilken föreliggande är en bilaga (Sweco 2020).

5.1 Modellområde och randvillkor

Modellområdet är ansatt med hjälp av beskrivning av geologi och konceptuellmodell i huvudrapport till vilken föreliggande är en bilaga. Modellen har ett kvadratisk utseende med en area på ca 0,94 km² Figur 1. Delar av denna kvadrat är inaktiv och randvillkoren till det aktiva modellområdet (konstant tryck och

3 (17)

nollflöde) är ansatt baserat på grundvattennivåmätningar och markytans topografi. Randvillkor för modellen är uppställda och förklarade i Tabell 1 och Figur 1.

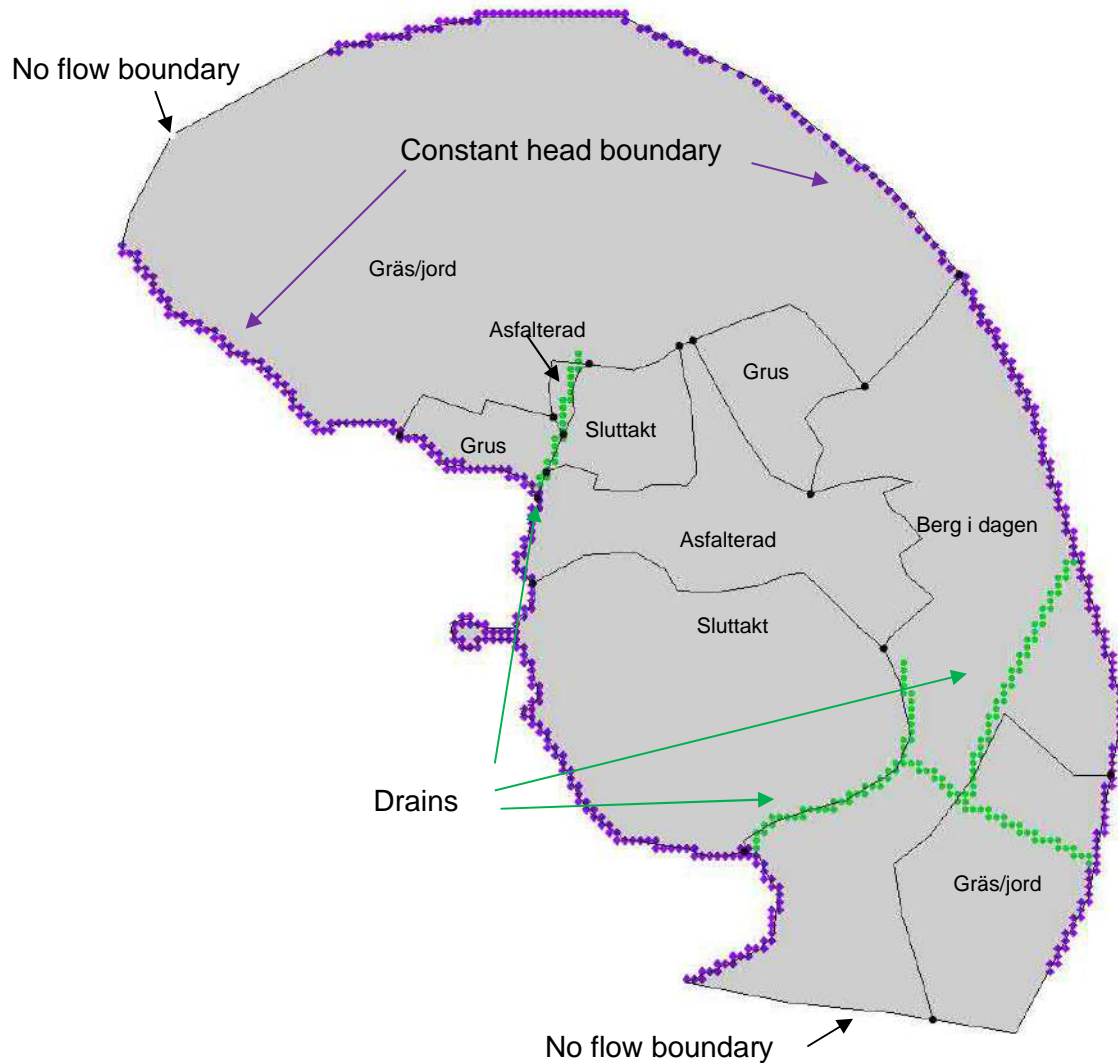
Tabell 1: Randvillkor för modellen med tillhörande förklaringar

| Namn på randvillkor | Typ av randvillkor | Randvillkorpaket i modellen | Värde av randvillkor | Förklaring till val av randvillkor |
|---|------------------------|-----------------------------|---|--|
| Nor-västra gränsen - nollflöde (G1) | No flow boundary | Inget | Inget | Modellgränsen antas ligga längs grundvattendelare i graniten. |
| Norra gränsen – konstant tryck (G2) | Constant head boundary | CHB | 15 m – 11 m | Uppskattat grundvattennivå längs gränsen beskriver det vattentryck som förväntas finnas vid den sidan av modellen. |
| Östra gränsen – konstant tryck (G2) | Constant head boundary | CHB | 10 m – 11 m | Uppskattat grundvattennivå längs gränsen beskriver det vattentryck som förväntas finnas vid den sidan av modellen. |
| Sydvästra gränsen – konstant tryck (G3) | Constant head boundary | CHB | 0,86 m | Uppskattat vattennivå längs gränsen beskriver det vattentryck som förväntas finnas vid den sidan av modellen. Detta är grans med Mälaren och är därför samma som medelnivå av Mälaren. |
| Grundvattenbildning* | Recharge | Recharge | 0,0005 m/d 0,0003 m7d 0,0005 m/d 0,0002 m/d 0,00007 m/d | Ytor med gras/jord Ytor med berg i dagen Grus ytor Asfalterade ytor Sluttäckta deponier |
| Bäckar | Drain | Drain | Höjd 0 markytan (DEM) | Några bäckar är modellerade som ett dike där vatten förväntas lämna modellen |

| Namn på randvillkor | Typ av randvillkor | Randvillkorpaket i modellen | Värde av randvillkor | Förklaring till val av randvillkor |
|---------------------|--------------------|-----------------------------|---|------------------------------------|
| | | | Genomsläpplighet 5 (m ² /d)/m | |

*Effektiv nederbörd antagen mellan 150 – 200 mm (SGU, XXX), i.e. 0,175 m. 0,175 m/ 365=0,00048. I grundvattenmodell är det uppdelat i olika delar eftersom olika ytor är mer genomsläppliga än andra.

Input till grundvattenbildning som används i modellen har tagit från grundvattenbildning som ansats i huvudrapport. Denna har därefter anpassats under kalibreringsprocess av grundvattenmodellen.



Figur 1: Modellens randvillkor, bäckar (grön), konstant tryck (lila), nollflöde (svart), grundvattenbildning (grå ytor).

5.2 Lagerföljd

Modellen består av sju horisontella lager där det översta representerar jord och deponimaterial. Lag 2 och tre består av lera och friktionsjord, lag 4 består av uppsprucket berg och lag 5, 6 och 7 består av berg.

Information om topografin har inhämtats från en DEM underlagskarta som ingick i projektdokumentationen. Den funkar också som överytan i modellen och överytan av lager 1.

Underkant av lager 3 har ansatts till jorddjupet som redovisas i SGUs karta "Djup Till Berg" (SGU, 2020). Underkant av resterande lager har ansatts till:

- Överkant lager 1: Markytan (DEM)
- Underkant lager 1: bergytan + 3 m
- Underkant lager 2: bergytan + 1,5 m
- Underkant lager 3: bergytan
- Underkant lager 4: bergytan - 20 m
- Underkant lager 5: -90 m
- Underkant lager 6: -100 m
- Underkant lager 7: -110 m

Djupet på modellen är -110 m då underytan av det understa lagret ses som impermeabelt. Djupet på den underliggande berggrunden är dock satt med så stora marginaler att modellen inte påverkas av det.

5.3 Konduktivitet

Modellen delas in i konduktivitzoner, i vilka konduktivitsvärden och kartläggning förklaras enligt tabell 2.

Konduktivitsindelningen är ansatt horisontalt baserad på konduktivitet presenterad i Sweco (2020) och med hjälp av SGU's jordartskarta. De horisontella konduktiviteterna uppskattas också med hjälp av Fetter (2001) och Domenico and Schwartz (1990). Akviferen antas vara anisotrop vilket ger upphov till en lägre vertikal konduktivitet (Fetter 2001). Den vertikala konduktiviteten är antagen till 10 % av den horisontella i alla beräkningslager.

Modellen är delad upp i sju lager som redovisas i Tabell 2.

Tabell 2: Konduktivitetssuppdelning för de åtta geologiska lager i modellen

| Lag | Beskrivning | Horisontell konduktivitet Sweco (2020) (m/s) | Horisontell konduktivitet Sweco (2020) (m/d) | Horisontell konduktivitet modell (m/d) | Vertikal konduktivitet modell (m/d) |
|----------|---------------------|--|--|--|-------------------------------------|
| 1 | Deponikroppar | $8 \cdot 10^{-9}$ till $2 \cdot 10^{-4}$ | 0,007 till 17 | 20 | 2,0 |
| | Fyllning | $8 \cdot 10^{-9}$ till $2 \cdot 10^{-4}$ | 0,007 till 17 | 2,0 | 0,2 |
| | Naturlig jord | $2 \cdot 10^{-6}$ till $1 \cdot 10^{-4}$ | 0,2 till 9 | 2,0 | 0,2 |
| | Sprängstenvallar | | | 100 | 10 |
| 2 | Lera | | | 0,1 | 0,01 |
| 3 | Friktionsjord | | | 0,8 | 0,08 |
| 4* | Uppsprucket Berg HK | $8 \cdot 10^{-9}$ till $3 \cdot 10^{-4}$ | 26 – 0,0007 | 0,2 | 0,02 |
| | Uppsprucket Berg MK | | | 0,06 | 0,006 |
| | Uppsprucket Berg LK | | | 0,01 | 0,001 |
| 5, 6, 7* | Berg | | | 0,02 | 0,002 |

5.4 Ytvatten

Mälaren är modellerad som en fast höjd i sydväst med en nivå av 0,86 m (Sweco 2020).

Några små bäckar är inkluderade i modellområdet, som diken. Diket ges ett konduktansvärde som är definierat enligt ekvation 2 (AquaVeo GMS). Konduktans är ett flödesuttryck. När den högra termen i ekvation 2 kopplas till en trycknivå (ΔH) ges flödet enligt Darcy's lag, ekvation 1. Trycknivån bestäms i detta fall av topografin från DEM.

$$Q = k \frac{\Delta H}{\Delta L} A \quad (\text{ekv.1})$$

$$C = \frac{k}{\Delta L} A \quad (\text{ekv.2})$$

C (m^2/s) är konduktansen, k (m/s) är den hydrauliska konduktiviteten, L (m) är flödeslängden av diket och A (m^2) är tvärsnittsarean. Det uppskattade värdet för alla diken är $5 m^2/s$.

I GMS kopplas sedan höjddata till modellen tillsammans med bäcken så att höjddata och nivån på bäckarna stämmer överens.

5.5 Rutnät

Rutnätet i modellen är cellcentrerat och har sitt startvärde i X: 137 157,7, Y: 6 585 027.6 och Z: 0. Storleken på rutorna i rutnätet är $10*10$ m. Längden av rutnätet i x-led är ungefär 1 400 m och i y-led ungefär 1 450 m och djupet är -150 m.

För plankoordinater användes referenssystemet SWEREF99-18 00. För höjddata användes referenssystemet RH2000.

5.6 Brunnar

Observationsbrunnar har använts vid kalibreringen av modellen. Dessa presenteras i tabell 3. För kalibrering används mätvärden från 2020-04-06.

Alla brunnar har använts som observationsbrunnar vid kalibrering av den statiska modellen.

Tabell 3: Observationsbrunnar

| ID | X | Y | Z (m, RÖK) | Grundvatten-nivå 20 april 06 |
|--------|--------|---------|------------|---------------------------------|
| 13-2 | 138009 | 6585788 | 6,8 | 2,2 |
| 13-23 | 138151 | 6585755 | 5,8 | 4,5 |
| 13-25 | 138186 | 6585663 | 6,7 | 4,6 |
| 13-28 | 138254 | 6585712 | 7,6 | 6,5 |
| 18S004 | 137994 | 6585604 | 12,0 | 0,8 |
| 18S009 | 137942 | 6585715 | 6,7 | 0,9 |
| 18S010 | 137909 | 6585741 | 6,3 | 1,2 |
| 18S019 | 138015 | 6585998 | 13,5 | 11,2 |
| 18S022 | 138102 | 6586018 | 14,7 | 12,8 |
| 18S035 | 138091 | 6585801 | 6,6 | 4,9 |
| 18S054 | 138006 | 6585739 | 6,1 | 1,3 |
| 18S202 | 137811 | 6585783 | 3,8 | 0,9 |

| ID | X | Y | Z (m, RÖK) | Grundvatten- nivå 20 april 06 |
|----------|--------|---------|------------|-------------------------------------|
| 18S203 | 137774 | 6585725 | 4,2 | 0,9 |
| 18S204 | 137827 | 6585731 | 5,6 | 1,0 |
| 18S307 | 138048 | 6585696 | 6,0 | 0,9 |
| 18S408 | 137779 | 6585858 | 6,1 | 4,4 |
| 18S503 | 137794 | 6585872 | 6,1 | 4,7 |
| 18S901G | 138074 | 6586046 | 13,0 | 12,5 |
| 18S903G | 138168 | 6585909 | 12,6 | 10,8 |
| 18S904G | 137979 | 6585849 | 7,3 | 4,9 |
| 18S905G | 138189 | 6585817 | 8,4 | 6,2 |
| 18S906G | 138077 | 6585680 | 6,0 | 1,5 |
| 18S908G | 138236 | 6585625 | 8,7 | 6,3 |
| 18S910GO | 137807 | 6585771 | 3,5 | 0,9 |
| 18S911GO | 137790 | 6585698 | 4,3 | 0,9 |
| 18S912GO | 137788 | 6585551 | 3,6 | 0,9 |
| 18S912GU | 137789 | 6585550 | 3,4 | 0,9 |
| 18S914GO | 137917 | 6585444 | 8,7 | 0,9 |
| 18S914GU | 137919 | 6585443 | 8,7 | 0,9 |
| 18S916GO | 138044 | 6585391 | 7,8 | 0,9 |
| 18S916GU | 138043 | 6585392 | 8,3 | 0,9 |
| 18S917G | 137955 | 6585659 | 9,3 | 1,2 |
| 18S918G | 138167 | 6585614 | 8,8 | 1,7 |
| 18S919G | 138216 | 6585540 | 9,5 | 2,8 |
| 18S921 | 138197 | 6585434 | 9,5 | 2,6 |
| 18S924 | 137643 | 6585970 | 10,6 | 9,7 |
| 18S925 | 137799 | 6585952 | 11,0 | 7,8 |
| 18S926 | 138191 | 6585855 | 8,0 | 6,7 |
| 18S927 | 137952 | 6585904 | 12,9 | 7,7 |
| 18S930 | 138130 | 6585654 | 7,2 | 1,9 |
| 18S931 | 138240 | 6585722 | 7,9 | 6,4 |
| 18S934 | 138288 | 6585694 | 8,9 | 6,5 |
| 18S935 | 138315 | 6585636 | 12,2 | 8,5 |
| 18S936 | 138285 | 6585588 | 9,0 | 7,1 |

| ID | X | Y | Z (m, RÖK) | Grundvatten- nivå 20 april 06 |
|---------|--------|---------|------------|-------------------------------------|
| 18S937 | 138356 | 6585572 | 12,4 | 9,0 |
| 18S938 | 138240 | 6585501 | 6,5 | 3,2 |
| 18S939 | 138095 | 6585769 | 6,4 | 3,3 |
| 18S940O | 138209 | 6585701 | 7,2 | 5,1 |
| 18S940U | 138209 | 6585701 | 7,2 | 4,5 |
| 18S999 | 138126 | 6585397 | 5,2 | 1,4 |
| 18S-M1 | 137884 | 6585780 | 5,7 | 1,6 |
| 18S-M2 | 137871 | 6585743 | 6,2 | 1,3 |
| 18S-M3U | 137880 | 6585760 | 6,0 | 1,3 |
| 19S435 | 137681 | 6585901 | 7,2 | 5,5 |
| 19S437 | 137741 | 6585871 | 7,0 | 4,4 |
| 19S443 | 137746 | 6585825 | 3,3 | 1,0 |
| 19S447 | 137668 | 6585840 | 3,0 | 1,0 |
| 19S452 | 137577 | 6585890 | 3,5 | 2,4 |
| 19S935 | 138344 | 6585628 | 12,4 | 9,3 |
| 19SF17 | 137996 | 6585696 | 6,6 | 1,3 |
| 19SF20 | 137996 | 6585762 | 6,7 | 3,2 |
| GV14 | 137759 | 6585570 | 2,4 | 0,9 |
| GV22 | 137852 | 6585493 | 5,9 | 0,9 |
| GV23 | 137902 | 6585430 | 8,1 | 0,9 |
| GV4 | 137864 | 6585792 | 5,5 | 3,3 |
| GV7 | 138250 | 6585561 | 7,6 | 5,4 |
| R?1/GV3 | 137981 | 6585845 | 6,9 | 4,8 |

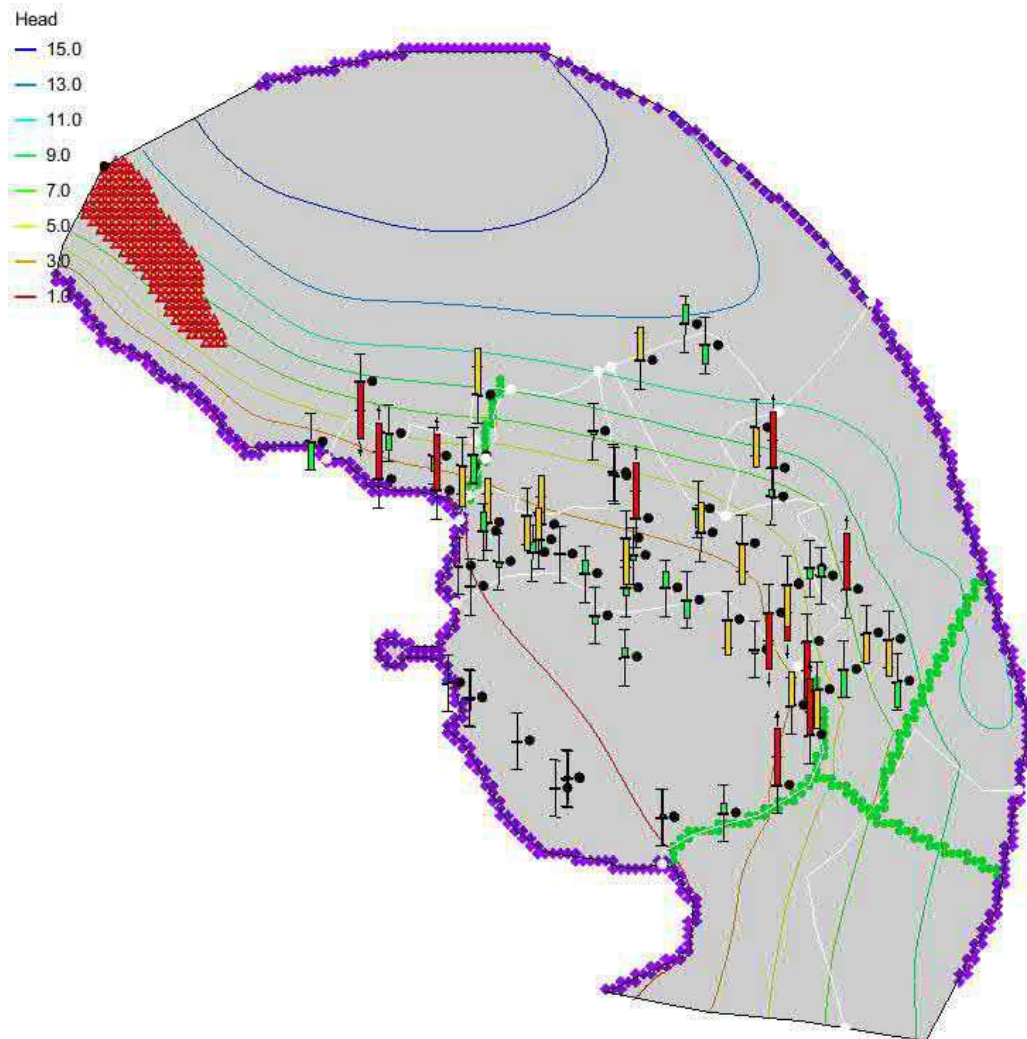
6 Kalibrering av modell

6.1 Stationär modell

För kalibrering av den stationära modellen användes grundvattenmätningar som presenteras ovan.

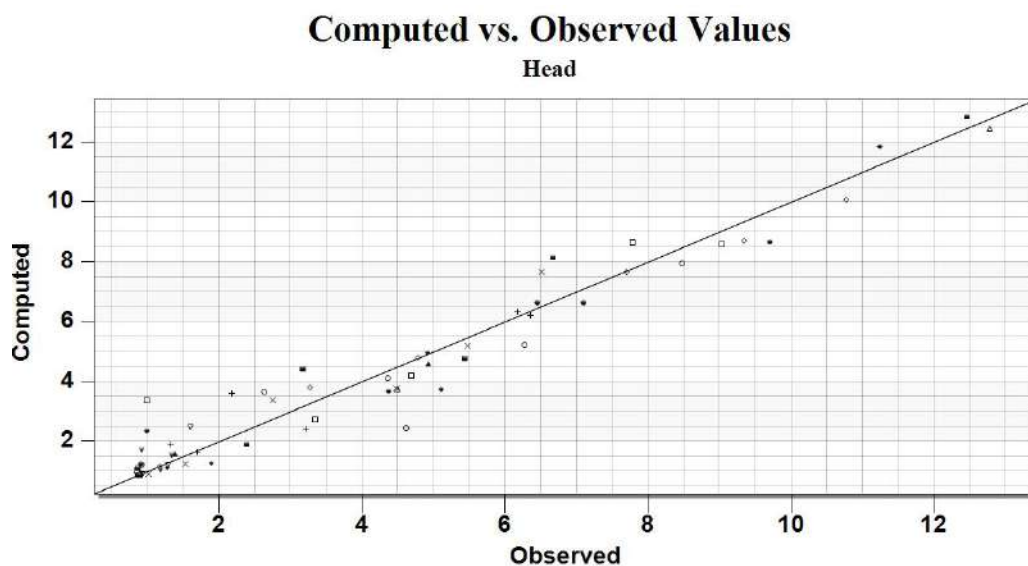
Kalibrering av den stationära modellen gjordes genom att jämföra beräknade grundvattennivåer med observerade grundvattennivåer. Den främsta parameterförändringen som gjordes vid kalibreringen var grundvattenbildning, konstant tryckgräns i östra gräns av modellen och hydrauliska konduktiviteten. När en acceptabel kalibrering uppnåtts för den stationära modellen kan den transienta modellen kalibreras. Detta är ett följande steg och har inte gjorts ännu.

Resultatet av den kalibrerade stationära modellen framgår i Figur 2 nedan där konturlinjerna representerar grundvattentrycket (head). De utsatta punkterna är observationsbrunnar där mätningar är utförda. Vid varje observationsbrunn finns en skala med en färg som pekar antingen upp eller ner. Skalan visar om modellens beräknade värde ligger över eller under det observerade uppmätta värdet för brunnen. Färgen på skalan talar om huruvida skillnaden mellan uppmätt och beräknat värde hamnar inom den angivna felmarginalen. För modellen är säkerhetsmarginalen satt till $\pm 0,5\text{m}$. Säkerhetsmarginalen är satt mot bakgrund av osäkerheten kring grundvattennivåerna i observationsbrunnarna samt att brunnar är ojämnt fördelade.



Figur 2: Kalibreringsresultat för stationära modell. Konturlinjer för grundvattennivåer samt observerade nivåmätningar är utsatta.

För att tydligare se hur bra modellen är kalibrerad gjordes en graf där de uppmätta värdena plottades mot de observerade värdena för varje brunn. Denna visas i Figur 3.



Figur 3: Kalibreringsresultat med plottade observerade och modellerade grundvattennivåer

6.2 Vattenbalans

Modellområde har uppdelat i 8 zoner (Figur 4), därefter har varje lag indelat som en zone. Grundvattenmodell beräknar vattenbalans för varje zon som presenteras i Bilaga I.



Figur 4: Zoner för vattenbalans beräkningar

Vattenbalansen visar att:

1. Grundvatten strömmar från lag 2 in till lag 1 som också beskrivs i kapitel 4 i huvudrapport.

2. Inget grundvatten strömmar in och ut från Norra deponi (Lag 1) och/eller från Anläggningsområde 2 (Lag 1) eftersom den ligger ovan för grundvattenytan.
3. 98 m³/d (1,1 l/s) grundvatten strömmar ut från Anläggningsområde: 18,7 m³/d till Mälaren, 1,4 m³/d till bäckar, 67,6 m³/d till Västra- och Östradeponi område och 10,1 m³/d till Lag 2.
4. 137 m³/d grundvatten strömmar ut från Västra- och Östradeponi område: 123 m³/d till Mälaren, 11 m³/d till Anläggningsområde och 3,5 m³/d till Södra Naturliga område.
5. 25,5 m³/d (0,3 l/s) grundvatten strömmar ut från Energihamnområde (Lag1 till Lag4) till Mälaren.
6. Förorenat grundvatten strömmar från Anläggningsområde (19 m³/d) och från Västra- och Östra Deponiområde (123 m³/d) till Mälaren. Det därför antas att 168 m³/d förorenat grundvatten i området kan påverka Mälaren som är 1,6 l/s. 1,1 l/s kommer från huvudsakliga anläggningsområde (se punkt 3 ovan).
7. Förorenat grundvatten finns också i Energihamnen. Geologi i Energihamn består av fyllningsmaterial och underliggande berg. En liten mängd av grundvatten finns i fyllningsmaterial och det finns också grundvatten i underliggande berg. Total mängd av grundvatten som strömmar ut från Energihamnen till Mälaren har därför beräknats för modellager 1, 2, 3 och 4 och beräknas till 26 m³/d (0,3 l/s).

Vattenbalans presenteras i tabell nedan.

Tabell 4: Vattenbalans för grundvattenmodell

| Item | In m ³ /d | Ut m ³ /d | In l/s | Ut l/s |
|---------------------|----------------------|----------------------|--------|--------|
| Grundvattenbildning | 335 | 0 | 3,9 | 0 |
| Drains | 0 | 20 | 0 | 0,2 |
| Konstant tryck | 63 | 378 | 0,7 | 4,4 |
| Total | 398 | 398 | 4,6 | 4,6 |

Vatten kommer in i modellen via grundvattenbildning och via konstant tryck gränser.

Vatten lämnar modell vi bäckar och konstant tryck gränser. Den största del av vattnet lämnar modellen via utströmning mot Mälaren. Total utströmning via konstant tryck gränser är 387 m³/d som är 4,4 l/s.

6.3 Slutsats kalibrering

Följande slutsatser dras från grundvattenmodell:

- Modellens kalibrering är acceptabel och beräknade grundvattennivåer följer de uppmätta grundvattennivåerna.
- Geologi och hydrogeologi är heterogent och det finns därför stora skillnader i grundvattennivå i brunnar som ligger nära varandra. Modellen beräknar inte dessa skillnader rätt.
- Vattenbalansen är rimligt och stämmer överens med tidigare skattningar (Sweco, 2019)
- Modell behöver kalibreras och valideras vidare under nästa modelleringssteg.

6.4 Nästa steg

Nästa steg som behövs i modellering är:

- Validering med nya grundvattenmätningar (2019-05-15).
- Känslighetsanalys.
- Kalibrering av en dynamisk modell.

Validering kan göras med olika andra data som finns av grundvattennivåmätningar av ett annat moment. Det är till exempel möjligt att köra en modell när vattenytan i Mälaren är högre än 0,86 m RH2000.

Kalibrering av en dynamisk modell kan göras med resultat av pumpprover som kan komma att utföras i framtiden.

Bilaga 2i - Grundvattenmodell

Bilaga I: Vattenbalans av grundvattenmodell

| Zonnamn i rapport | | Ostra- och Västradeponi | Energihamnen lag 1 till 4 | Norra Deponi | Anläggnings- område 1 | Anläggnings- område 2 | Södra del | Ostra del | Norra del | Lag 2 | Lag 3 | Lag 4 | Lag 5 | Lag 6 | Lag 7 |
|---------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Zonenamn i modell | ZONE 1 | ZONE 15 | ZONE 3 | ZONE 4 | ZONE 5 | ZONE 6 | ZONE 7 | ZONE 8 | ZONE 9 | ZONE 10 | ZONE 11 | ZONE 12 | ZONE 13 | ZONE 14 | |
| | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | IN | |
| | CONSTANT HEAD | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,76 | 38,75 | 5,34 | 5,42 |
| | DRAINS | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | RECHARGE | 9,18 | 16,54 | 0,00 | 9,46 | 0,04 | 1,03 | 0,45 | 4,90 | 70,05 | 160,74 | 62,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ostra- och Västradeponi | FROM ZONE 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,95 | 0,00 | 3,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Norra Deponi | FROM ZONE 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Anläggnings- område 1 | FROM ZONE 4 | 67,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,16 | 0,07 | 10,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Anläggnings- område 2 | FROM ZONE 5 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Södra del | FROM ZONE 6 | 5,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ostra del | FROM ZONE 7 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Norra del | FROM ZONE 8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,71 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,00 | 4,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 2 | FROM ZONE 9 | 54,24 | 0,06 | 0,00 | 65,10 | 0,53 | 1,94 | 0,20 | 3,31 | 0,00 | 84,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 3 | FROM ZONE 10 | 0,00 | 11,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 124,43 | 0,00 | 190,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 4 | FROM ZONE 11 | 0,00 | 19,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 78,42 | 0,00 | 49,37 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 5 | FROM ZONE 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,94 | 0,00 | 7,61 | 0,00 |
| Lag 6 | FROM ZONE 13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,52 | 0,00 | 3,68 |
| Lag 7 | FROM ZONE 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 0,00 |
| Energihamnen lag 1 till 4 | FROM ZONE 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,24 | 0,45 | 3,59 | 6,94 | 2,11 | 0,00 | 0,00 |
| | Total IN | 137,23 | 46,93 | 0,00 | 98,04 | 0,58 | 6,46 | 1,26 | 8,53 | 210,70 | 327,73 | 294,02 | 92,75 | 14,18 | 9,09 |
| | | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT | OUT |
| | CONSTANT HEAD | 122,77 | 25,5 | 0,00 | 18,7 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,74 | 129,91 | 64,20 | 7,98 | 7,87 |
| | DRAINS | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 1,46 | 17,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | RECHARGE | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ostra- och Västradeponi | TO ZONE 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 67,6 | 0,57 | 5,62 | 0,00 | 0,00 | 54,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Norra Deponi | TO ZONE 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Anläggnings- område 1 | TO ZONE 4 | 10,95 | 8,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,76 | 3,71 | 65,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Anläggnings- område 2 | TO ZONE 5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Södra del | TO ZONE 6 | 3,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ostra del | TO ZONE 7 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Norra del | TO ZONE 8 | 0,00 | 0,2 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 2 | TO ZONE 9 | 0,00 | 0,4 | 0,00 | 10,1 | 0,00 | 0,80 | 0,50 | 4,37 | 0,00 | 124,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 3 | TO ZONE 10 | 0,00 | 3,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 84,99 | 0,00 | 78,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 4 | TO ZONE 11 | 0,00 | 6,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 190,08 | 0,00 | 20,94 | 0,00 | 0,00 |
| Lag 5 | TO ZONE 12 | 0,00 | 2,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 49,37 | 0,00 | 2,52 | 0,00 |
| Lag 6 | TO ZONE 13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,61 | 0,00 |
| Lag 7 | TO ZONE 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,68 | 0,00 |
| Energihamnen lag 1 till 4 | TO ZONE 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 11,02 | 19,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Total OUT | 137,21 | 46,9 | 0,00 | 98,1 | 0,57 | 6,46 | 1,26 | 8,53 | 210,71 | 327,73 | 294,02 | 92,75 | 14,18 | 9,09 |
| | IN-OUT | 0,01 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Percent Error | 0,01 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | 0,78 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Celler med färg beskrivs i modell rapporten

Bilaga 3

2020-08-21

Jordlagerprotokoll Lövsta

Bilagan inkluderas ej men kan delas om så önkas

Bilaga 4

2020-08-17

Föroreningar av potentiell betydelse

BILAGA 4

2020-08-17

Föroreningar av potentiell betydelse

Jord

För att identifiera föroreningar av potentiell betydelse inom området har samtliga analysresultat från tidigare och nu utförda undersökningar i Anläggningsområdet sammanställts. I sammanställningen ingår jordprov uttagna under en lång tid och sammantaget har analyser gjorts för ett stort antal parametrar. För att sortera ut de ämnen som skulle kunna innebära en risk för hälsa och miljö, har den högsta uppmätta halten av respektive ämne i jord från området jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM), d.v.s. ämnena har bedömts vara av potentiell betydelse. De ämnen som inte förekommer i halter över KM har uteslutits från vidare bedömning.

Dataunderlaget inkluderar parametrar för vilka generella riktvärden saknas. För ämnen som påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns görs jämförelser med internationella riktvärden eller med andra ämnen och en diskussion förs från fall till fall. Ämnen som inte påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns har uteslutits från vidare bedömning.

I de följande avsnitten redovisas högsta uppmätta halter och antal analyserade prov samt urval av ämnen av potentiell betydelse. Redovisningen har delats upp på olika ämnesgrupper.

Metaller

I Tabell 1 redovisas för samtliga analyserade metaller högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall det generella riktvärdet för KM. De ämnen som identifierats som ämnen av potentiell betydelse har markerats i tabellen. Ämnen för vilka generella riktvärden saknas diskuteras nedan.

Tabell 1. Samtliga metaller som analyserats i jord. I tabellen anges högsta uppmätta halt (max), riktvärdet för KM samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter betecknade < innebär att ämnet inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. Halter över KM har markerats med blå skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse har också markerats med blå skuggning.

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|----------------------|--------|-----|------------|
| Antimon (mg/kg TS) | 240 | 12 | 157 |
| Arsenik (mg/kg TS) | 120 | 10 | 262 |
| Barium (mg/kg TS) | 4 400 | 200 | 253 |
| Beryllium (mg/kg TS) | 1,6 | - | 4 |
| Bly (mg/kg TS) | 19 000 | 50 | 266 |
| Kadmium (mg/kg TS) | 47 | 0,8 | 262 |

1 (38)

Sweco
Drottningtorget 14
Box 286
SE-201 22 Malmö, Sverige
Telefon +46 40 16 70 00

www.sweco.se

HR

\\sestofs010\projekt\21133\13005526\000\10_dokument\1_förorenad_mark_hydrogeologi\rapporter\övergripanderapport20200821\bilagor\bilaga4_klart\bilaga 4 föroreningar av potentiell betydelse.docx

Sweco Environment AB
RegNo: 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Matilda Johansson
Civilingenjör Ekosystemteknik
Malmö Förorenade områden

Mobil +46 73 412 81 61
matilda.johansson@sweco.se

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|------------------------|--------|------|------------|
| Kalcium (mg/kg TS) | 57 000 | - | 6 |
| Kobolt (mg/kg TS) | 34 | 15 | 259 |
| Koppar (mg/kg TS) | 14 000 | 80 | 263 |
| Krom (mg/kg TS) | 1 700 | 80 | 262 |
| Krom (VI) (mg/kg TS) | 0,57 | 2 | 3 |
| Kvicksilver (mg/kg TS) | 62 | 0,25 | 262 |
| Magnesium (mg/kg TS) | 5 300 | - | 6 |
| Mangan (mg/kg TS) | 220 | - | 6 |
| Molybden (mg/kg TS) | 110 | 40 | 157 |
| Nickel (mg/kg TS) | 2 400 | 40 | 262 |
| Silver, Ag (mg/kg TS) | 3,9 | - | 5 |
| Tenn, Sn (mg/kg TS) | 2 100 | - | 29 |
| Vanadin (mg/kg TS) | 110 | 100 | 253 |
| Zink (mg/kg TS) | 13 000 | 250 | 266 |

Av Tabell 1 framgår att ett antal ämnen för vilka generellt riktvärde saknas har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Det gäller beryllium, kalcium, magnesium, mangan, silver och tenn. Ämnena har generellt analyserats i ett litet antal prov. Kalcium, magnesium och mangan har uteslutits från vidare bedömning eftersom det är vanligt förekommande ämnen. För att ge ett underlag till att bedöma i vilken utsträckning de övriga ämnena kan påverka riskbedömningen har tolerabla dagliga intag (TDI), eller motsvarande, sammanställts. Som en jämförelse inkluderas också bly i sammanställningen. Sammanställningen redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. TDI-värden för bly, beryllium, silver och tenn.

| Parameter | TDI mg/(kg,dag) | Kommentar och källa |
|-----------|-----------------|--|
| Bly | 0,0035 | TDI som används vid beräkning av generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016a) |
| Beryllium | 0,002 | Reference dose, bedöms vara osäker (U.S. EPA, 1998) |
| Silver | 0,005 | Reference dose (IRIS,1991) |
| Tenn | 2 | Omräknad från ett provisoriskt tolerabelt veckointag på 14 mg/kg,vecka (JECFA, 2006). |

Föreningarna uppträder på skilda sätt i jord och tas upp i kroppen i olika omfattning, detta innebär att skilda ämnen med liknande TDI och halt i jorden kan medföra olika risk. TDI kan användas som en indikation på ämnens relativa farlighet. Vidare kan en jämförelse mellan TDI-värden och halter i jord för olika ämnen ge underlag till att utesluta ämnen för vidare bedömning om skillnaderna antingen i halter i jord eller i TDI-värde är stora. Av Tabell 2 framgår att TDI-värdena för silver och beryllium är i nivå med TDI för bly, medan TDI för tenn är mycket högre.

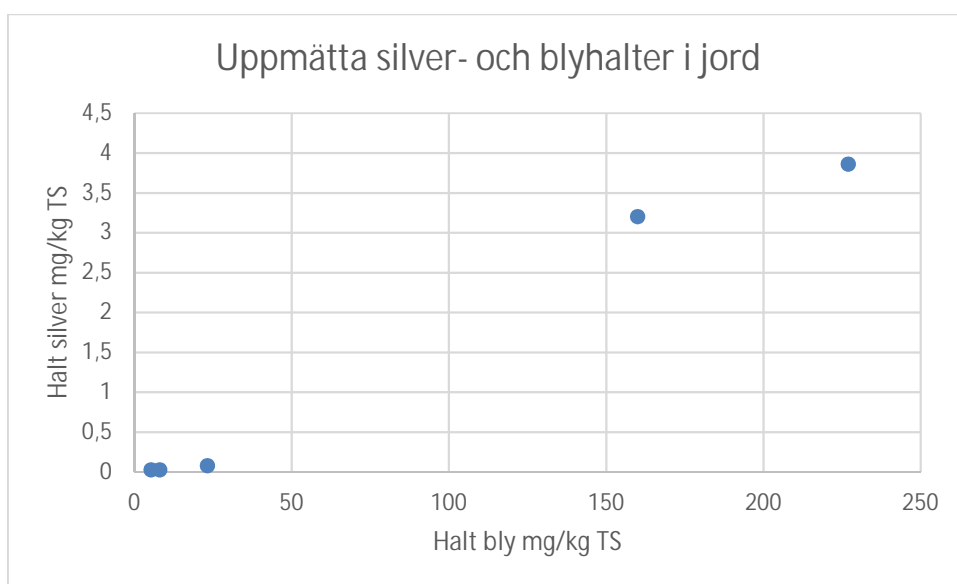
2 (38)

BILAGA 4
2020-08-17

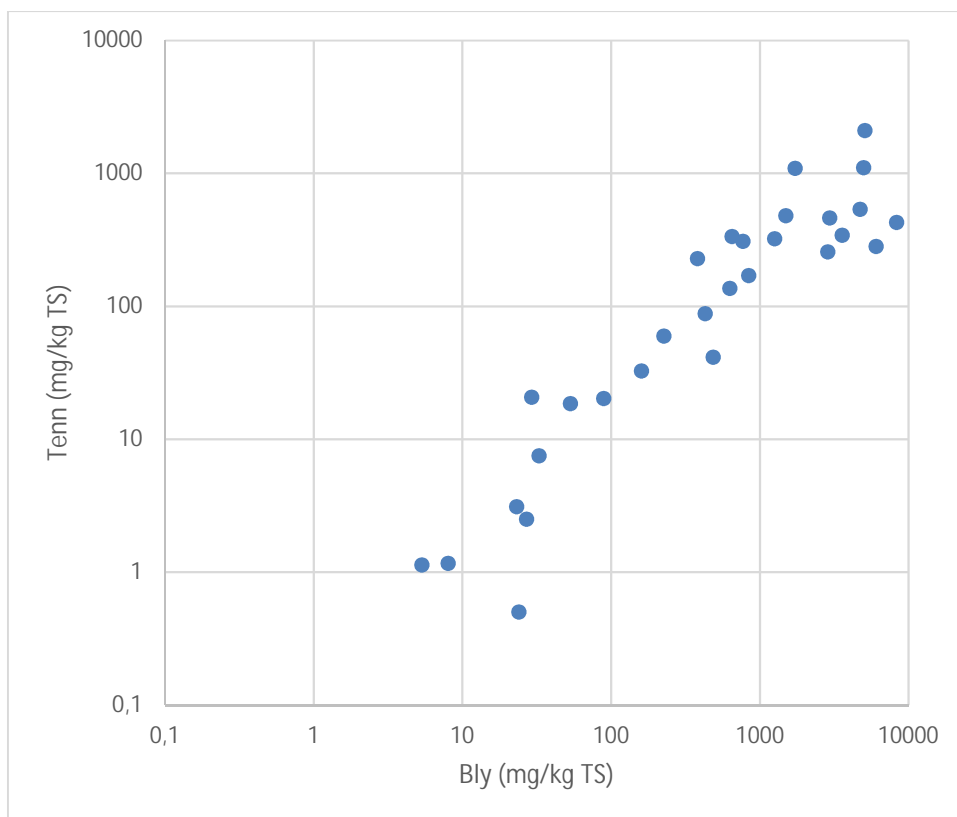
För att undersöka hur halterna av silver och tenn förhåller sig till halterna av bly har silver- och tennhalterna plottats mot blyhalterna i samma prov. Halva rapporteringsgränsen har använts för halter under rapporteringsgränsen.

Av Figur 1 framgår att det finns en god korrelation mellan halter av bly och halter av silver samt att silverhalterna är mycket lägre. Därmed utesluts silver som ämne av potentiell betydelse.

Av Figur 2 framgår att höga tennhalter förekommer i prov där också blyhalterna är höga. Det finns en korrelation mellan ämnena men ett antal punkter sticker ut genom att måttliga tennhalter påvisats i prov med höga blyhalter. Halterna av tenn är generellt något lägre än blyhalterna medan TDI-värdet för tenn är mycket högre. Därmed utesluts tenn som förorening av potentiell betydelse.



Figur 1. Uppmätta silverhalter som en funktion av uppmätta blyhalter i jord. Halter under laboratoriets rapporteringsgräns redovisas som halva rapporteringsgränsen.



Figur 2. Uppmätta tennhalter som en funktion av uppmätta blyhalter i jord. Halter under laboratoriets rapporteringsgräns redovisas som halva rapporteringsgränsen. Notera att skalan är logaritmisk.

Beryllium har bara uppmätts över laboratoriets rapporteringsgräns i två prov. I de båda proven har halter strax under 1 mg/kg TS påvisats. Då TDI för beryllium är i samma storleksordning som TDI för bly, och bly påvisats i höga halter i de aktuella proven (430 respektive 5 100 mg/kg TS), utsluts beryllium som ämne av potentiell betydelse.

Oljekolväten

I Tabell 3 redovisas en sammanställning av analyser av oljekolväten och liknande ämnen som utförts på jordprov från Anläggningsområdet. De ämnen som identifierats som ämnen av potentiell betydelse har markerats i tabellen. Ämnen för vilka generella riktvärden saknas diskuteras nedan.

Tabell 3. Samtliga oljekolväten som analyserats i jord. I tabellen anges högsta uppmätta halt, riktvärdet för KM samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter betecknade < innebär att ämnet inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. Halter över KM har markerats med blå skuggning i tabellen.

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|---|--------|-------|------------|
| Alifater >C5-C8 (mg/kg TS) | 110 | 25 | 218 |
| Alifater >C8-C10 (mg/kg TS) | 660 | 25 | 219 |
| Alifater >C10-C12 (mg/kg TS) | 2 900 | 100 | 219 |
| Alifater >C12-C16 (mg/kg TS) | 2 600 | 100 | 219 |
| Alifater >C5-C16 (mg/kg TS) | 5 600 | 100 | 218 |
| Alifater >C16-C35 (mg/kg TS) | 10 000 | 100 | 219 |
| Aromater >C8-C10 (mg/kg TS) | 1 600 | 10 | 219 |
| Aromater >C10-C16 (mg/kg TS) | 670 | 3 | 214 |
| Aromater >C10-C35 (mg/kg TS) | 210 | - | 5 |
| Aromater >C16-C35 (mg/kg TS) | 120 | 10 | 214 |
| Bensen (mg/kg TS) | 7,4 | 0,012 | 249 |
| Toluen (mg/kg TS) | 520 | 10 | 249 |
| Etylbensen (mg/kg TS) | 240 | 10 | 249 |
| Xylener (mg/kg TS) | 1 800 | 10 | 249 |
| Trimetylbensen (mg/kg TS) | 200 | - | 94 |
| n-Propylbensen (mg/kg Ts) | 9,3 | - | 67 |
| iso-Propylbensen (mg/kg TS) | 5,7 | - | 67 |
| n-Butylbensen (mg/kg TS) | 4,9 | - | 67 |
| sec-Butylbensen (mg/kg TS) | 3,2 | - | 67 |
| tert-Butylbensen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| p-Isopropyltoluen (mg/kg TS) | 13 | - | 67 |
| Styren (mg/kg TS) | <0,04 | - | 86 |
| Bifenyl (mg/kg Ts) | 1,9 | - | 4 |
| Summa PAH-L (mg/kg TS) | 380 | 3 | 218 |
| Summa PAH-M (mg/kg TS) | 490 | 3,5 | 218 |
| Summa PAH-H (mg/kg TS) | 200 | 1 | 217 |
| Metylkryser/benzo(a)antracener (mg/kg TS) | 32 | - | 213 |
| Metylpyren/fluorantener (mg/kg TS) | 83 | - | 214 |
| Oljeindex C10-C12 (mg/kg TS) | 3 300 | - | 34 |
| Opolära alifatiska kolväten (mg/kg TS) | 7 300 | - | 9 |

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|----------------------------------|-------|-----|------------|
| TPH (C10-C12) (mg/kg Ts) | 520 | - | 4 |
| TPH (C12-C16) (mg/kg Ts) | 740 | - | 4 |
| TPH (C16-C21) (mg/kg Ts) | 780 | - | 4 |
| TPH (C21-C30) (mg/kg Ts) | 1 200 | - | 4 |
| TPH (C30-C35) (mg/kg Ts) | 990 | - | 4 |
| TPH (C35-C40) (mg/kg Ts) | 250 | - | 4 |
| TPH (summa C10 - C40) (mg/kg Ts) | 4 400 | - | 4 |
| MTBE (mg/kg TS) | <0,05 | 0,2 | 20 |

Av Tabell 3 framgår att ett antal ämnen för vilka generella riktvärden saknas har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. I flera fall gäller det ett fåtal analyser med äldre analysmetoder för oljekolväten. I dessa fall utesluts ämnena från vidare bedömning eftersom sådana ämnen redan ingår bland alifater, aromater och PAH som ingår som föroreningar av potentiell betydelse enligt Tabell 3. Detta gäller följande analysparametrar:

- Opolära alifatiska kolväten (9 prov)
- Total Petroleum Hydrocarbons, TPH, i fraktioner C10-C12, C12-C16, C16-C21, C21-C30, C30-C35, C35-C40 samt summa C10-C40 (4 prov)
- Aromater C10-C35, i nyare analyser delat på C10-C16 och C16-C35 (5 prov)

Bifenyl har samtliga analyserats i ett fåtal prov (4 prov) och har påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. *n*-propylbensen, *iso*-propylbensen, *n*-butylbensen, *sec*-butylbensen och *p*-isopropyltoluen har analyserats i 67 prov och har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. Trimetylbensener har analyserats i 94 prov och har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Ämnena ingår i gruppen aromater och har 9-12 kolatomer och ingår därmed i grupperna aromater >C8-C10 (trimetylbensener, *n*-propylbensen, *iso*-propylbensen, *n*-butylbensen, *sec*-butylbensen, *p*-isopropyltoluen) och aromater >C10-C16 (bifenyl). De uppmätta halterna av de aktuella ämnena är måttliga jämfört med de högsta uppmätta halterna av aromater >C8-C10 respektive aromater >C10-C16. Vidare utgör de analyserade proven en mindre del av det totala antalet analyser av aromater. Därmed utesluts trimetylbensener, *n*-propylbensen, *iso*-propylbensen, *n*-butylbensen, *sec*-butylbensen, *p*-isopropyltoluen och bifenyl som ämnen av potentiell betydelse.

6 (38)

BILAGA 4
2020-08-17

Metylerade PAH, det vill säga metylkryssener/benzo(a)antracener och metylpyren/fluorantener, har analyserats i 213 respektive 214 prov. Ämnena ingår inte i någon av summagrupperna PAH-L, -M eller -H. De ingår däremot i gruppen aromater >C16-C35 (Naturvårdsverket, 2009). Aromater >C16-C35 har analyserats i samma 214 prov och halterna aromater >C16-C35 är genomgående högre än halterna av metylerade PAH. Aromater >C16-C35 har identifierats som ämne av potentiell betydelse och dessutom korrelerar halterna av metylerade PAH väl med uppmätta halter av aromater >C16-C35. Därmed bedöms eventuella risker med metylerade PAH beskrivas av aromater >C16-C35 och PAH-M och PAH-H och metylkryssener/benzo(a)antracener och metylpyren/fluorantener utesluts som ämnen av potentiell betydelse.

Oljeindex C10-C12 har analyserats i sammanlagt 34 prov inom Anläggningsområdet och har påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns i 13 prov. Samtliga prov där oljeindex C10-C12 har uttagits i samband med undersökning av utbredning av konstaterad förorening i fri fas. I detta område är även halterna av andra parametrar kopplade till oljeförorening, t.ex. alifater >C10-C12, kraftigt förhöjda. Det saknas riktvärden för oljeindex C10-C12, men det finns för alifater >C10-C12. Vidare gäller de modeller som används för beräkning av riktvärden inte för förorening i fri fas. Utredning av förekomst av fri fas har gjorts separat och därför har oljeindex C10-C12 uteslutits som förorening av potentiell betydelse. Risker utanför det område där fri fas förekommer bedöms genom andra parametrar såsom alifater >C10-C12.

Halogenerade kolväten

I Tabell 4 redovisas för samtliga analyserade halogenerade kolväten högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall det generella riktvärdet för KM. De ämnen som identifierats som ämnen av potentiell betydelse har markerats med fetstil i tabellen.

Tabell 4. Samtliga halogenerade kolväten som analyserats i jord. I tabellen anges högsta uppmätta halt, riktvärdet för KM samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter betecknade < innebär att ämnet inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. Halter över KM har markerats med blå skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse har också markerats med blå skuggning.

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|----------------------------|--------|------|------------|
| Klormetan (mg/kg TS) | <1 | - | 62 |
| Brommetan (mg/kg TS) | <0,1 | - | 62 |
| Diklormetan (mg/kg TS) | <0,005 | 0,08 | 120 |
| Dibrommetan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| Bromklormetan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 63 |
| Kloroform (mg/kg TS) | <0,005 | - | 120 |
| Tribrommetan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| Bromdiklormetan (mg/kg TS) | <0,005 | 0,06 | 67 |
| Dibromklormetan (mg/kg TS) | <0,005 | 0,5 | 67 |

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|--|--------|--------|------------|
| Tetraklormetan (mg/kg TS) | 0,027 | 0,08 | 124 |
| Triklorfluormetan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 63 |
| Diklordifluormetan (mg/kg TS) | <0,1 | - | 62 |
| Kloretan (mg/kg TS) | <0,1 | - | 62 |
| 1,1-dikloretan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 93 |
| 1,2-dikloretan (mg/kg TS) | 0,9 | 0,02 | 124 |
| 1,2-Dibrometan (mg/kg TS) | <0,005 | 0,0015 | 67 |
| 1,1,1-trikloretan (mg/kg TS) | 0,2 | 5 | 124 |
| 1,1,2-trikloretan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 124 |
| 1,1,1,2-Tetrakloretan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| 1,1,2,2-Tetrakloretan (mg/kg TS) | <0,05 | - | 66 |
| Hexakloretan (mg/kg TS) | <0,01 | - | 20 |
| 1,2-diklorpropan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 97 |
| 1,3-Diklorpropan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| 2,2-Diklorpropan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 63 |
| 1,2,3-Triklorpropan (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| 1,2-Dibrom-3-klorpropan (mg/kg TS) | <0,05 | - | 66 |
| Vinylklorid (mg/kg TS) | <0,1 | - | 92 |
| 1,1-dikloreten (mg/kg TS) | <0,005 | - | 93 |
| cis-1,2-dikloreten (mg/kg TS) | 40 | - | 93 |
| trans-1,2-dikloreten (mg/kg TS) | 0,19 | - | 93 |
| Triklореten (mg/kg TS) | 250 | 0,2 | 129 |
| Tetrakloreten (mg/kg TS) | 130 | 0,4 | 129 |
| 1,1-Diklorpropen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| cis-1,3-Diklorpropen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| trans-1,3-Diklorpropen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| Hexaklorbutadien (HCBD) (mg/kg TS) | <0,002 | - | 67 |
| Brombensen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| Summa mono- och diklorbensener (mg/kg TS) | 24 | 1 | 114 |
| Triklorbensener, summa (mg/kg TS) | 0,12 | 1 | 87 |
| Tetra- och pentaklorbensener, summa (mg/kg TS) | 0,037 | 0,5 | 24 |
| Hexaklorbensen (HCB) (mg/kg TS) | 0,02 | 0,035 | 24 |

8 (38)

BILAGA 4
2020-08-17

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|---------------------------|--------|-------|------------|
| 2-Klortoluen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| 4-Klortoluen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 67 |
| PCB summa (mg/kg TS) | 77 | 0,008 | 158 |
| 1-Klornaftalen (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |

Av Tabell 4 framgår att bara två ämnen som saknar generellt riktvärde har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns: *cis*- och *trans*-1,2-dikloreten. De båda ämnena är isomerer och alltså strukturellt lika varandra. För att ge ett underlag till att bedöma i vilken utsträckning förekomsten av ämnena kan påverka bedömningen av risker i området har tolerabla dagliga intag (TDI) eftersökts för att ge underlag till en jämförelse med de liknande ämnena trikloreten och tetrakloreten. Inget TDI-värde har hittats för *trans*-1,2-dikloreten. Men eftersom *trans*- och *cis*-1,2-dikloreten är lika varandra och då *cis*-1,2-dikloreten har påvisats i fler prov och i högre halter har *trans*-1,2-dikloreten uteslutits från vidare bedömning.

I Tabell 5 har av TDI-värden för *cis*-1,2-dikloreten och de liknande trikloreten och tetrakloreten sammanställts.

Tabell 5. TDI för tetrakloreten, trikloreten och *cis*-1,2-dikloreten.

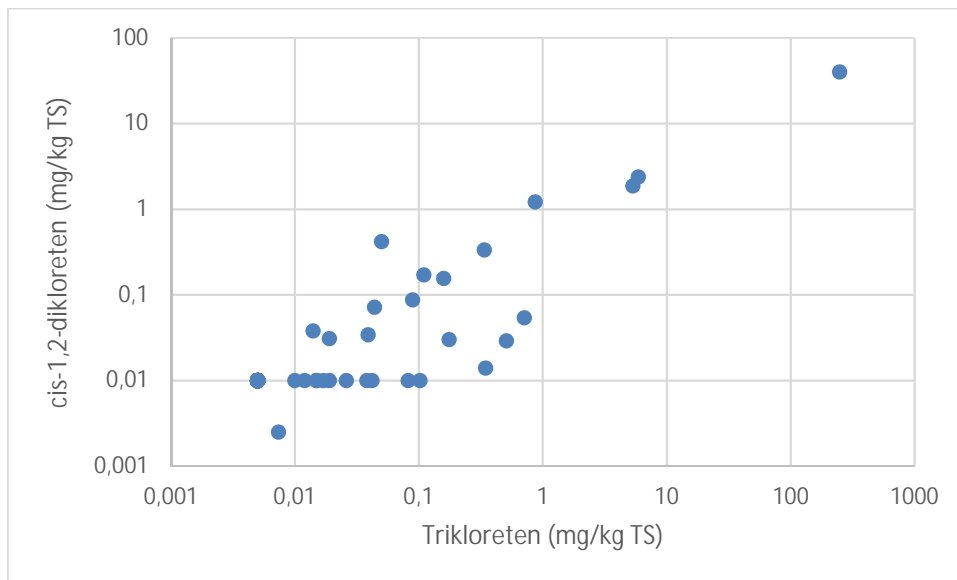
| Parameter | TDI mg/(kg,dag) | Kommentar och referens |
|----------------------------|---------------------|--|
| Tetrakloreten | $5 \cdot 10^{-2}$ | TDI som används vid beräkning av generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016a) |
| Trikloreten | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | TDI som används vid beräkning av generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016a) |
| <i>cis</i> -1,2-dikloreten | $2 \cdot 10^{-3}$ | (IRIS, 2010) |

Även om de tre ämnena är strukturellt kemiskt likartade uppträder föroreningarna på skilda sätt och tas upp olika bra i kroppen. TDI kan användas som en indikation på ämnenas relativa farlighet. Vidare kan en jämförelse mellan TDI-värden och halter i jord för olika ämnen ge underlag till att utesluta ämnen för vidare bedömning om skillnaderna antingen i halter i jord eller i TDI-värde är stora. Av Tabell 5 framgår att *cis*-1,2-dikloreten har ett TDI som är i samma storleksordning som TDI för trikloreten, medan TDI för tetrakloreten är högre än TDI för *cis*-1,2-dikloreten.

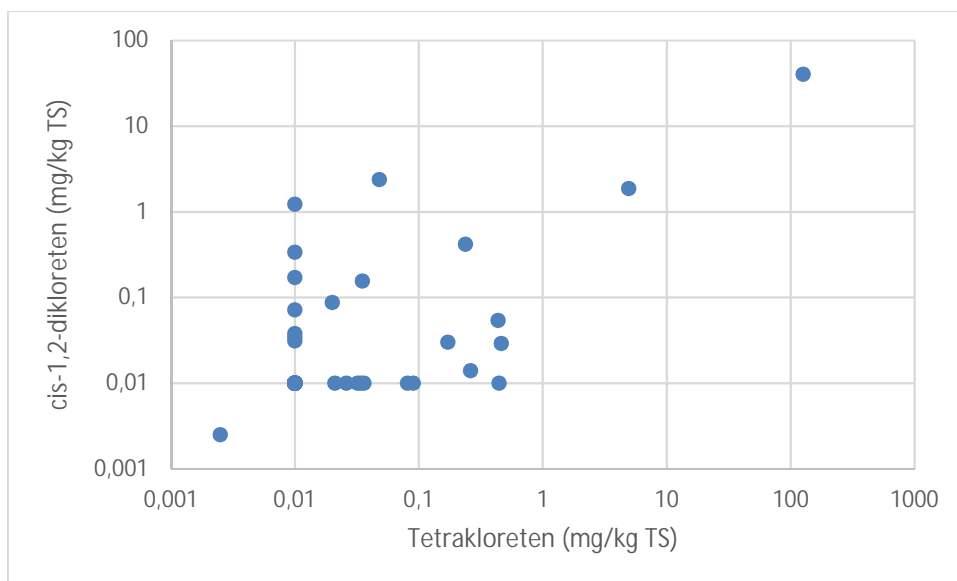
För att undersöka hur halterna av *cis*-1,2-dikloreten förhåller sig till halterna av trikloreten och tetrakloreten har halterna av *cis*-1,2-dikloreten plottats mot halterna av trikloreten respektive tetrakloreten i samma prov. Halva rapporteringsgränsen har använts för halter under rapporteringsgränsen.

Av Figur 3 och Figur 4 framgår att det finns en god korrelation mellan halter *cis*-1,2-dikloreten och halter av trikloreten respektive tetrakloreten. Vidare framgår att halterna av *cis*-1,2-dikloreten generellt är i nivå med halterna av tri- respektive tetrakloreten. I enskilda punkter förekommer halter av *cis*-1,2-dikloreten som är både högre och lägre än halterna av tri- respektive tetra-

kloreten. Då TDI-värdet för *cis*-1,2-dikloreten är i samma storleksordning som TDI för trikloreten och lägre än TDI för tetrakloreten hade uppmätta halter av *cis*-1,2-dikloreten behövt vara markant lägre än halterna av trikloreten och framförallt tetrakloreten för att ämnet skulle kunna uteslutas som förorening av potentiell betydelse. Jämförelsen bara med TDI-värdet beaktar inte ämnens skillnader avseende spridning och upptag i kroppen. Därmed inkluderas *cis*-1,2-dikloreten som ämne av potentiell betydelse.



Figur 3. Uppmätta halter av *cis*-1,2-dikloreten som en funktion av uppmätta trikloretenhalter i jord.



Figur 4. Uppmätta halter av cis-1,2-dikloreten som en funktion av uppmätta tetrakloretenhalter i jord.

Bekämpningsmedel

I Tabell 6 redovisas för samtliga analyserade bekämpningsmedel högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall det generella riktvärdet för KM. De ämnen som identifierats som ämnen av potentiell betydelse har markerats i tabellen.

Tabell 6. Samtliga bekämpningsmedel som analyserats i jord. I tabellen anges högsta uppmätta halt, riktvärdet för KM samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter betecknade < innebär att ämnet inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. Halter över KM har markerats med blå skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föreningar av potentiell betydelse har också markerats med blå skuggning.

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|-----------------------------|--------|-------|------------|
| Acetamidrid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Acetoklor (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Alaklor (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Aldikarb (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Aldikarbsulfon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Aldikarbsulfoxid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Aldrin (mg/kg TS) | <0,002 | 0,02* | 24 |
| Dieldrin (mg/kg TS) | <0,002 | | 24 |
| Endrin (mg/kg TS) | <0,005 | - | 24 |
| Isodrin (mg/kg TS) | <0,005 | - | 24 |
| Ametryn (mg/kg TS) | <0,01 | - | 21 |

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|-------------------------------------|--------|-----|------------|
| Asinfos-etyl (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Atrasin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 21 |
| 2-hydroxiatrazin (mg/kg TS) | 0,022 | - | 17 |
| Desetyltriazin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Desetylterbutylazin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Desisopropyltriazin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Azoxistrobin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Bifentrin (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Boskalid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Bromofos-metyl (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| Bromofos-etyl (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| Cyanasin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 21 |
| Cypermethrin A,B, C, D (mg/kg TS) | <0,05 | - | 4 |
| Cyprokonazol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| DDT/DDE/DDD (mg/kg TS) | 34 | 0,1 | 24 |
| Deltamethrin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| Demeton-O-Etyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| Demeton-S-metyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| Demeton-S/demeton-O-etyl (mg/kg TS) | <0,02 | - | 2 |
| Desmetryn (mg/kg TS) | <0,005 | - | 21 |
| Diasinon (mg/kg TS) | <0,005 | - | 21 |
| Difenakum (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Diflufenikan (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Diklobenil (mg/kg TS) | <0,01 | - | 20 |
| Diklorvos (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Dikrotofos (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Dimetoat (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Dimoxistrobin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Disulfoton (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| Diuron (mg/kg TS) | <0,01 | - | 32 |
| alfa-endosulfan (mg/kg TS) | <0,01 | - | 24 |
| alfa-endosulfansulfat (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| Epoxikonazol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fenitrotrion (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Fenoxikarb (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |

12 (38)

 BILAGA 4
 2020-08-17

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|-------------------------------------|--------|----|------------|
| Fention (mg/kg TS) | <0,002 | - | 4 |
| Fipronil (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fipronilsulfon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fluazifop (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fonofos (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Forat (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fosalon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fosfamidon (e+z) (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fosmet (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Fosmetoxon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| alfa-HCH (mg/kg TS) | <0,05 | - | 4 |
| beta-HCH (mg/kg TS) | <0,005 | - | 24 |
| gamma-HCH (lindan) (mg/kg TS) | <0,005 | - | 24 |
| delta-HCH (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| Heptaklor (mg/kg TS) | <0,002 | - | 24 |
| Heptaklorepoxid (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| cis-heptaklorepoxid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 20 |
| trans-heptaklorepoxid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 20 |
| Hexazinon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Hydroxiterbutylazin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Imidaklopid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Imidaklopid olefin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Imidaklopid urea (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Indoxakarb (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Irgarol (cybutryn) (mg/kg TS) | 0,0079 | - | 32 |
| Isoproturon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Isoproturon-desmetyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Isoproturon-monodesmetyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Kadusafos (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Karbaryl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Karbendazim (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Karbofuran (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| 3-hydroxikarbofuran (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Klomazon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|---|--------|------|------------|
| alfa-klordan (mg/kg TS) | <0,002 | - | 4 |
| gamma-klordan (mg/kg TS) | <0,002 | - | 4 |
| Klorfenvinfos (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Kloridazon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Kloridazon-desfenyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Kloridazon-metyldesfenyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| 6-klornikotinsyra (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Klorpyrifos (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Klorpyrifos-metyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| Klorpyrifos-etyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| Klorsulfuron (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Klortoluron (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Klotianidin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Kresoxim-metyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Kumafos (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Kvintozen-pentakloranilin, summa (mg/kg TS) | <0,02 | 0,12 | 20 |
| Linuron (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Malaoxon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Malation (mg/kg TS) | <0,005 | - | 21 |
| Metamitron (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metazaklor (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metidation (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metiokarb (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metiokarbsulfon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metiokarbsulfoxid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metkonazol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metolaklor (isomerer) (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metomyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metomyl oxim (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Metribuzin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Oxamyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Paration-metyl (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| Paration-etyl (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Pendimetalin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Permetrin (A+B) (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |

14 (38)

 BILAGA 4
 2020-08-17

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|--|--------|----|------------|
| Petoxamid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Pirimikarb (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Prokloraz (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Prometon (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Prometryn (mg/kg TS) | <0,01 | - | 21 |
| Propaklor (mg/kg TS) | 0,02 | - | 4 |
| Propazin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Propikonazol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Propoxur (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Pyrasofos (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Pyrimetanil (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Sebutylazin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Simasin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 21 |
| 2-hydroxisimazin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Simetryn (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Tebukonazol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Telodrin (mg/kg TS) | <0,005 | - | 24 |
| Terbutryn (mg/kg TS) | <0,01 | - | 21 |
| Terbutylasin (mg/kg TS) | <0,01 | - | 21 |
| 2-hydroxiterbutylazin-desetyl (mg/kg TS) | 0,021 | - | 17 |
| Tetradifon (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Tiaklopid (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Tiametoxam (mg/kg TS) | <0,01 | - | 17 |
| Triasofos (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| Trifluralin (mg/kg TS) | <0,005 | - | 4 |
| Tymol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |

*Riktvärdet avser summan aldrin-dieldrin

Generella riktvärden saknas för de flesta ämnen i gruppen bekämpningsmedel. Många av de analyserade ämnena i har inte påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns och utesluts därför från vidare utredning. Av Tabell 6 framgår att bara två ämnen, propaklor och 2-hydroxi-atrazin, som saknar generellt riktvärde har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns.

Propaklor har analyserats i fyra prov från hela området och påvisats i ett av dessa. Den högsta uppmätta halten är 0,02 mg/kg TS, vilket är samma som bestämningsgränsen. Riktvärden eller lågrisknivåer från andra länder har eftersökts för propaklor. Det enda som har hittats är ett åtgärdsvärde (*cleanup criteria*) från Michigan (MDEQ, 2018). Jämfört med U.S. EPA och andra

amerikanska stater har Michigan ett unikt angreppssätt för förorenade områden. Istället för ett konservativt generellt värde som screening-verktyg och därefter platsspecifika bedömningar används generella åtgärdsvärden som ger ett tillräckligt skydd för människors hälsa men utan att vara alltför restriktiva (PSC, 2018). Michigans åtgärdsvärde avseende *Residential soil, direct contact criteria* är 2 900 mg/kg (MDEQ, 2018), d.v.s. ca 100 000 gånger högre än den högsta uppmätta halten. Med hänsyn till detta bedöms propaklor inte utgöra en förorening av potentiell betydelse, trots att Michigans åtgärdsvärden för andra ämnen är betydligt högre än Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning¹.

Även 2-hydroxiatrazin har påvisats i en halt över laboratoriets rapporteringsgräns i ett prov. Halten uppmättes till 0,022 mg/kg TS. Inga riktvärden eller lågrisknivåer för 2-hydroxiatrazin har hittats, men 2-hydroxiatrazin är en nedbrytningsprodukt av atrazin och i brist på andra riktvärden används därför riktvärden för atrazin. I Michigan (MDEQ, 2018) finns det ett åtgärdsvärde (*cleanup criteria*) för direktkontakt av atrazin, som är 71 mg/kg, d.v.s. drygt 3 000 gånger högre än den påvisade halten. Baserat på detta, bedöms 2-hydroxiatrazin utgöra en förorening av potentiell betydelse för Lövsta.

Övriga organiska ämnen

I Tabell 7 redovisas, för samtliga analyserade övriga organiska ämnen, högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall det generella riktvärdet för KM. De ämnen som identifierats som ämnen av potentiell betydelse har markerats i tabellen.

Tabell 7. Samtliga övriga organiska ämnen som på någon nivå analyserats i jord. I tabellen anges högsta uppmätta halt, riktvärdet för KM samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter betecknade < innebär att ämnet inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. Halter över KM har markerats med blå skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse har också markerats med blå skuggning.

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|--|-------|----|------------|
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound (ng/kg TS) | 1 100 | 20 | 81 |
| Dibensofuran (mg/kg TS) | 0,45 | - | 4 |

¹ Som jämförelse är *direct contact criteria* för kadmium och bly 550 respektive 400 mg/kg, d.v.s. ca 1 000 respektive 10 gånger högre än de generella KM-riktvärdena.

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|---|---------|----------|------------|
| Dimetylfталат (DMP) (mg/kg TS) | <0,2 | - | 33 |
| Dietylfталат (mg/kg TS) | 2,4 | - | 33 |
| Di-n-propylfталат (mg/kg TS) | <0,8 | - | 29 |
| Di-n-butylfталат (mg/kg TS) | 210 | - | 33 |
| Di-isobutylfталат (mg/kg TS) | 3,1 | - | 33 |
| Di-pentylfталат (mg/kg TS) | <0,8 | - | 29 |
| Di-n-oktylfталат (mg/kg TS) | <0,2 | - | 33 |
| Di-cyklohexylfталат (mg/kg TS) | <0,8 | - | 29 |
| Di-(2-ethylhexyl)fталат (mg/kg TS) | 73 | - | 33 |
| Butylbensylfталат (mg/kg TS) | <0,2 | - | 33 |
| Summa fenol och kresoler (mg/kg TS) | 4,9 | 1,5 | 9* |
| 2,4-dimetylfenol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| 2,5-Dimetylfenol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| 2,6-Dimetylfenol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| 3,4-Dimetylfenol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| m-Etylfenol (mg/kg TS) | 0,36 | - | 4 |
| o-Etylfenol (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| 2,3/3,5-Dimetylfenol + 4-Etylfenol (mg/kg TS) | 0,28 | - | 4 |
| 4-tert-oktylfenol (mg/kg TS) | <0,01 | - | 30 |
| 4-nonylfenoler (tekn blandning) (mg/kg TS) | 0,51 | - | 30 |
| Klorfenol, summa (mg/kg TS) | 120 | 0,5 | 20 |
| 4-Klor-3-metylfenol (mg/kg TS) | <0,001 | - | 4 |
| PFBA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFPeA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFHxA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFHpA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFOA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFNA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFDA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFBS (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFHxS (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFOS (mg/kg TS) | 0,0009 | 0,0030** | 30 |
| 6:2 FTS (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFAS 11 (mg/kg TS) | 0,0009 | 0,0030** | 30 |
| PFUnDA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |



| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|---|---------|----|------------|
| PFDODA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFTrDA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFTeDA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFHpS (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| PFDS (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| 8:2 FTS (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| FOSA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| MeFOSA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| EtFOSA (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| MeFOSE (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| EtFOSE (mg/kg TS) | <0,0005 | - | 30 |
| BDE 28 (µg/kg TS) | <0,035 | - | 30 |
| BDE 47 (µg/kg TS) | <0,012 | - | 30 |
| BDE 99 (µg/kg TS) | <0,013 | - | 30 |
| BDE 100 (µg/kg TS) | <0,01 | - | 30 |
| BDE 153 (µg/kg TS) | <0,017 | - | 29 |
| BDE 154 (µg/kg TS) | <0,016 | - | 29 |
| TetraBDE (µg/kg TS) | <0,83 | - | 30 |
| PentaBDE (µg/kg TS) | <2,4 | - | 30 |
| HexaBDE (µg/kg TS) | <1,1 | - | 30 |
| HeptaBDE (µg/kg TS) | <0,91 | - | 30 |
| OktaBDE (µg/kg TS) | <0,58 | - | 30 |
| NonaBDE (µg/kg TS) | <0,52 | - | 30 |
| DekaBDE (BDE209) (µg/kg TS) | 71 | - | 30 |
| Dekabrombifenyl(DeBB) (µg/kg TS) | <6,2 | - | 30 |
| Hexabromcyklododekan (HBCD) (µg/kg TS) | <50 | - | 30 |
| Tetrabrombisfenol-A (TBBP-A) (µg/kg TS) | <5 | - | 30 |
| Nitrobensen (mg/kg TS) | <0,1 | - | 4 |
| m-Klornitrobensen (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| o/p-Klornitrobensen (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| 2,4-Diklornitrobensen (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |
| 2,5-Diklornitrobensen (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| 2,3+3,4-Diklornitrobensen (mg/kg TS) | <0,01 | - | 4 |
| 3,5-Diklornitrobensen (mg/kg TS) | <0,02 | - | 4 |

18 (38)

BILAGA 4
2020-08-17

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|------------------------------|-----|------|------------|
| Monobutyltenn (µg/kg TS) | 300 | 250 | 11 |
| Dibutyltenn (µg/kg TS) | 530 | 1500 | 11 |
| Tributyltenn (µg/kg TS) | 630 | 150 | 35 |
| Tetrabutyltenn (µg/kg TS) | 10 | - | 11 |
| Monooktyltenn (µg/kg TS) | 5,2 | - | 11 |
| Dioktyltenn (µg/kg TS) | <1 | - | 11 |
| Tricyklohexyltenn (µg/kg TS) | <1 | - | 11 |
| Monofenyltenn (µg/kg TS) | 16 | - | 11 |
| Difenyltenn (µg/kg TS) | 2,6 | - | 11 |
| Trifenyltenn (µg/kg TS) | 14 | - | 11 |

*Analys av både fenoler och kresoler har gjorts i fyra prov. Övriga prov har endast analyserats avseende fenoler.

**Riktvärdet avser PFOS (Pettersson, mfl, 2015)

Av Tabell 7 framgår det att ett antal ämnen för vilka generella riktvärden saknas har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. Det rör sig om ämnen i grupperna alkylfenoler, bromerade flamskyddsmedel, ftalater och organiska tennföreningar samt dibensofuran.

För summagrupperna PFAS 11, används riktvärdet för PFOS (Pettersson m.fl. 2015), eftersom det är en av de ingående parametrarna i summagrupperna och dessutom det enda ingående ämnet som påvisats i halt över laboratoriets rapporteringsgräns. Då uppmätta halter för PFAS11 underskrider riktvärdet för PFOS, utesluts PFAS11 från vidare bedömning.

Alkylfenoler

De flesta alkylfenoler har analyserats i ett fåtal prov från Anläggningsområdet. Parametrar som påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser är 4-nonylfenol, m-etylfenol samt 2,3/3,5-dimetylfenol+p-etylfenol. Generellt riktvärde finns för summa fenol och kresoler. Kresoler är metylfenoler och ingår i gruppen alkylfenoler.

2,3/3,5-dimetylfenol+p-etylfenol och m-etylfenol saknar riktvärde men är strukturellt lika kresoler. Ämnena har analyserats i fyra prov och påvisats i ett prov. Även fenoler och kresoler har analyserats i dessa prov. Den högsta påvisade halten av fenoler och kresoler har påvisats i samma prov som 2,3/3,5-dimetylfenol+p-etylfenol och m-etylfenol påvisats i. Eftersom ämnena är strukturellt lika kresoler, har påvisats i samma prov och då halterna av 2,3/3,5-dimetylfenol +p-etylfenol och m-etylfenol underskrider det generella riktvärdet för fenoler och kresoler har ämnena uteslutits från vidare bedömning. Fenoler och kresoler har dock inkluderats som ämnen av potentiell betydelse då påvisats i en halt överskridande KM (se Tabell 7).

4-nonylfenol har analyserats i 30 prov och har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i två. Den högsta uppmätta halten uppgår till 0,51 mg/kg TS. Det finns kanadensiska riktvärden för nonylfenol och dess etoxilat avseende fyra typer av markanvändning: jordbruk,

bostäder/parkmark, handel/affärer och industri (CCME, 2002). Riktvärdena redovisas i Tabell 8. Av tabellen framgår att de lägsta riktvärdena uppgår till 5,9 mg/kg TS. Den högsta uppmätta halten inom Anläggningsområdet uppgår alltså till knappt en tiondel av de kanadensiska riktvärdena för jordbruk och bostäder/parkmark. 4-nonylfenol bedöms inte utgöra en förorening av potentiell betydelse och utesluts från vidare bedömning.

Tabell 8. Kanadensiska riktvärden för nonylfenol och dess etoxilat (CCME, 2002).

| Markanvändning | Riktvärde (mg/kg TS) |
|-------------------|----------------------|
| Jordbruk | 5,9 |
| Bostäder/parkmark | 5,9 |
| Handel/affärer | 14 |
| Industri | 14 |

Bromerade flamskyddsmedel

Ett bromerat flamskyddsmedel, dekaBDE, har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Ämnet har analyserats i 30 prov och påvisats i ett prov. Eftersom generella riktvärden saknas, har en jämförelse gjorts med åtgärdsgränser för hälsa från Michigan för jord. Jämförelsen redovisas i Tabell 9. Som diskuteras ovan, har Michigan ett unikt angreppssätt för förorenade områden. Jämförvärdena i Tabell 9/Tabell 10 är som lägst (direkt kontakt) cirka 50 000 gånger högre än uppmätt halt av dekaBDE. Med hänsyn till detta bedöms dekaBDE inte utgöra en förorening av potentiell betydelse.

Tabell 9. Åtgärdsgränser för bostadsmark för dekaBDE (MDEQ, 2018). Alla halter i µg/kg TS.

| Paramater | Maxhalt | Antal påvisade | MDEQ inandning damm ¹ | MDEQ direkt kontakt ² | MDEQ inandning ånga ³ |
|------------------|---------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| dekaBDE (BDE209) | 71 | 1 | 2,3*10 ⁹ | 3,8*10 ⁶ | 8,6*10 ⁷ |

¹Particulate Soil Inhalation Criteria, Residential

²Direct Contact Criteria, Residential

³ Volatile soil inhalation criteria

Ftalater

Fyra ftalater har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. Ämnena har analyserats i 32 prov och har påvisats i sammanlagt fyra prov. Eftersom svenska riktvärden saknas har en jämförelse gjorts med MPC² och SRC_{eco}³ som tagits fram av RIVM (Verbruggen m.fl., 2001), PNEC_{soil}⁴ för de ämnen som riskbedömts inom EU:s kemikalieprogram samt med åtgärdsgränser från Michigan för jord i bostadsområden (MDEQ, 2018). Jämförelsen redovisas i Tabell 10. MPC, SRC_{eco} och PNEC_{soil} avser alla markmiljö, medan åtgärdsgränserna från Michigan avser hälsa.

² Maximum Permissible Concentration

³ Serious Risk Concentration

⁴ Predicted No Effect Concentration

20 (38)

BILAGA 4
2020-08-17

Åtgärdsgränserna motsvarar inte lågrisknivåer, vilket diskuteras i avsnittet *Bekämpningsmedel* ovan. I tabellen anges även i hur många prov respektive ämne påvisats.

Tabell 10. MPC, SRC_{eco}, och åtgärdsgränser för bostadsmark för de ftalater som påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. MPC och SRC_{eco} från Verbruggen m.fl. (2001) samt åtgärdsgränser för bostadsmark från MDEQ (2018).

| Paramater | Maxhalt (mg/kg TS) | Antal påvisade | MPC (mg/kg) | SRC _{eco} (mg/kg) | MDEQ inandning damm ¹ | MDEQ direkt kontakt ² |
|------------------------|--------------------|----------------|-------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Dietylfталат | 2,4 | 1 | 0,53 | 53 | 3 300 000 ^{3,4} | 170 000 ³ |
| Di-(2-etylhexyl)ftalat | 73 | 4 | 1,0 | 69 | 700 000 ³ | 2 800 |
| Di-isobutylyftalat | 3,1 | 2 | 0,092 | 17 | - | - |
| Di-n-butylyftalat | 210 | 3 | 0,7 | 36 | 3 300 000 ^{3,4} | 27 000 ³ |

¹Particulate Soil Inhalation Criteria, Residential

²Direct Contact Criteria, Residential

³Över koncentration som kan innebära risk för fri fas (MDEQ, 2018)

⁴Angivet värde motsvarar mer än 100 %

Av jämförelsen i Tabell 10 framgår att de högsta uppmätta halterna överstiger nivåer som motsvarar lågrisknivåer för markmiljön (MPC och PNEC_{soil}). Vidare framgår att åtgärdsgränserna som lägst är ca 40 gånger högre än de högsta uppmätta halterna av respektive ämne. Det kan inte uteslutas att ftalater förekommer i halter som motsvarar lågrisknivåer för människors hälsa. Med hänsyn till vad som är känt om föroreningsituationen i Anläggningsområdet i övrigt och den förhållandevis låga andelen prov som ftalater påvisats i halter över rapporteringsgränser (ca 13 %) har samtliga ftalater uteslutits som ämnen av potentiell betydelse. Det kan inte uteslutas att ftalater kan förekomma i halter som skulle vara över platsspecifika riktvärden om sådana beräknades, men det bedöms vara osannolikt att ftalater skulle vara styrande för risksituationen i Anläggningsområdet.

Organiska tennföreningar

Organiska tennföreningar har analyserats i 11 prov från Anläggningsområdet, tributyltenn i 21 prov. Generella riktvärden finns för tributyltenn, dibutyltenn och monobutyltenn, vilka samtliga påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Utöver dessa har tetrabutyltenn, monooktyltenn, monofenylten, difenyltenn och trifenyltenn påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns.

Utöver de generella riktvärdena för tributyltenn, dibutyltenn och monobutyltenn har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden summa organiska tennföreningar (Naturvårdsverket, 2016a). För övriga enskilda organiska tennföreningar finns inga generella riktvärden. I databladet för organiska tennföreningar (Naturvårdsverket, 2016b) anges att riktvärdet för summa organiska tennföreningar beräknats från riktvärdena för tributyltenn, dibutyltenn och monobutyltenn baserat på ämnens fördelning i ett antal jordprov. Vidare anges att dessa föreningar var dominerande i jordproverna.

Av Tabell 7 framgår att tributyltenn och monobutyltenn identifierats som föreningar av potentiell betydelse. Dessa ämnen (och dibutyltenn som inte påvisats över KM) har analyserats i samtliga prov som analyserats med avseende på tetrabutyltenn, monooktyltenn, monofenylten, difenyltenn och trifenyltenn. Tributyltenn, dibutyltenn och monobutyltenn förekommer genomgående i högre halter. Risksituationen avseende organiska tennföreningar bedöms kunna beskrivas av förekomsten av tributyltenn och monobutyltenn och övriga organiska tennföreningar utesluts från vidare bedömning.

Dibensofuran

Dibensofuran har analyserats i fyra prov från Anläggningsområdet och har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i tre. Den högsta uppmätta halten uppgår till 0,45 mg/kg TS. Eftersom generella riktvärden saknas har internationella riktvärden eftersökts. Det enda som har hittats är åtgärdsvärden (*cleanup criteria*) från Michigan (MDEQ, 2018). Dessa åtgärdsvärden är generellt avsevärt högre än KM, se vidare under *Bekämpningsmedel*. Åtgärdsvärden finns för flera exponeringsvägar och har sammanställts i Tabell 11. Det lägsta åtgärdsvärdet är 130 mg/kg, d.v.s. knappt 300 gånger högre än den högsta uppmätta halten.

Dataunderlaget avseende förekomst av dibensofuran inom Anläggningsområdet är mycket begränsat och det kan inte uteslutas att halter över en nivå motsvarande KM förekommer. Det kan inte heller uteslutas att ämnet förekommer i halter över en nivå motsvarande platsspecifika riktvärden om sådana beräknats. Det bedöms dock vara osannolikt att dibensofuran skulle vara styrande för risksituationen inom Anläggningsområdet och ämnet bedöms därför inte vara av potentiell betydelse.

Tabell 11. Åtgärdsvärden från Michigan, USA för dibensofuran för olika exponeringsvägar. Halter i mg/kg. Data från MDEQ (2018)

| Exponeringsväg | Åtgärdsvärde (mg/kg) |
|--------------------------------------|----------------------|
| Soil Volatilization to Indoor Air | 2 000 |
| Volatile Soil Inhalation Criteria | 130 |
| Particulate Soil Inhalation Criteria | 6 700 |

Övriga oorganiska ämnen

Cyanid och selen ingår i övriga oorganiska ämnen, se Tabell 12 nedan. De ämnen som identifierats som ämnen av potentiell betydelse har markerats i tabellen.

Tabell 12. Samtliga övriga oorganiska ämnen som på någon nivå analyserats i jord. I tabellen anges högsta uppmätta halt, riktvärdet för KM samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter betecknade < innebär att ämnet inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. Halter över KM har markerats med blå skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse har också markerats med blå skuggning.

| Parameter | Max | KM | Antal prov |
|-----------------------|-----|-----|------------|
| Cyanid tot (mg/kg TS) | 10 | 30 | 57 |
| Cyanid fri (mg/kg TS) | 1,1 | 0,4 | 57 |
| Selen (mg/kg Ts) | <5 | | 4 |

Asbest

Förekomst av asbest och de sex mineraler (aktinolit, amosit, antofyllit, tremolit, krokidolit och krysotil) som ingår i samma grupp, fiberartade kristalliserade silikater, har analyserats i 9 prov och inte påvisats i något prov.

Grundvatten

För att identifiera föroreningar av potentiell betydelse i grundvattnet inom området har samtliga analysresultat från tidigare och nu utförda undersökningar i grundvatten inom Anläggningsområdet sammanställts. Undantaget är analysresultat från undersökningar utförda av Tyréns Infrakonsult AB (1994), eftersom dessa halter avviker mycket från övriga uppmätta halter i grundvattnet.

För att avgöra vilka ämnen som kan utgöra ämnen av potentiell betydelse har SPI:s riktvärden för grundvatten (SPI, 2010) använts som utgångspunkt. Riktvärdena är beräknade med enkla utspädningsfaktorer och är konservativt beräknade jämfört med de generella riktvärdena för jord. SPI:s riktvärden bedöms därför kunna utgöra lågrisknivåer. De aktuella skyddsobjekten för grundvatten inom Anläggningsområdet är dels människor som arbetar på området och dels ytvattenrecipienten. Därför har SPI:s riktvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot inandning av ångor använts. SPI har bara tagit fram riktvärden för ämnen som förekommer vid bensinstationer. Inom Anläggningsområdet förekommer många fler ämnen än så och därför har jämförvärden motsvarande SPI:s riktvärden tagits fram för de ämnen för vilka det finns generella riktvärden i jord. Jämförvärdena beskrivs i de följande två avsnitten. I avsnittet *Ämnen av potentiell betydelse i grundvatten* redovisas jämförelser och urval. Här diskuteras också de ämnen som fortfarande saknar jämförvärden.

Jämförvärden för skydd av ytvatten

SPI:s riktvärden för skydd av ytvatten har beräknats utifrån en utspädning mellan grundvatten och ytvatten på 100 gånger. Jämförvärden för skydd av ytvatten har beräknats på samma sätt genom att använda nedan listade kvalitetskriterier för ytvatten, i prioriteringsordning:

1. Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus i inlandsytvatten, årsmedelvärde (HVMFS, 2015:4)
2. Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus i inlandsytvatten, maximal tillåten koncentration (HVMFS, 2015:4)
3. Bedömningsgrunder för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten, årsmedelvärde (HVMFS, 2015:4)
4. C_{crit} -halter, från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016a)

Jämförvärden för skydd av ytvatten har således kunnat beräknas för samtliga prioriterade och särskilt förorenande ämnen enligt EU:s vattendirektiv samt för alla ämnen för vilka de finns generella riktvärden i jord. Jämförelsen med uppmätta halter i grundvatten redovisas i avsnittet *Ämnen av potentiell betydelse i grundvatten* nedan.

Jämförvärden för skydd mot ånginträngning

SPI:s riktvärden för skydd mot ånginträngning har beräknats utifrån en utspädning mellan föroreningar i porgas och föroreningar i inomhusluft på 5000 gånger (SPI, 2010). SPI:s riktvärden används som jämförvärden för skydd mot ånginträngning. SPI har tagit fram riktvärden för föroreningar som är vanliga vid bensinstationer och dieselanläggningar, d.v.s. huvudsakligen oljekolväten. SPI har inte tagit fram riktvärden för ångor i byggnader för alifater >C12 och därför anges inte heller jämförvärden för dem.

För övriga föroreningar som det finns generella riktvärden i jord för har jämförvärden beräknats på samma sätt som SPI:s riktvärden. Vid beräkningen har ämnesdata i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg använts. I de fall referenskoncentrationer i luft saknas har toxikologiska referensvärden för oralt intag använts på samma sätt som vid beräkning av riktvärden för jord. Exponering från andra källor beaktas på samma sätt som vid beräkning av riktvärden för jord.

Jämförvärden har också tagits fram för *cis*-1,2-dikloreten (används även för övriga dikloreter) samt för vinylklorid. Ämnesdata som använts vid beräkningarna redovisas i bilaga 6 av huvudrapport.

Ämnen av potentiell betydelse i grundvatten

Precis som för föroreningar i jord har sammanställningen av högsta uppmätta halter i grundvatten delats upp i olika tabeller för olika ämnesgrupper. Jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträngning anges i samma tabell. Ämnen som förekommer i halter över något av jämförvärdena har identifierats som ämnen av potentiell betydelse och markeras med fetstil i tabellerna. För många ämnen saknas jämförvärden. I de fall inga halter över laboratoriets rapporteringsgräns påvisats utesluts ämnet från vidare bedömning. För övriga ämnen förs en diskussion nedan.

Metaller

I Tabell 13 redovisas för samtliga analyserade metaller högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall jämförvärden för skydd av ytvatten. För kvicksilver anges även jämförvärde för skydd mot ånginträngning.

Tabell 13. Samtliga metaller som analyserats i grundvatten. I tabellen anges högsta uppmätta halt, jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträngning samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter över jämförvärde samt jämförvärde som överskrids har markerats med lila skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse har också markerats med lila skuggning.

| Paramater | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|--------------------|-------|----------------------|----------------------------|------------|
| Aluminium (µg/l) | 11 | - | ej flyktigt | 2 |
| Antimon (µg/l) | 28 | 10 | ej flyktigt | 25 |
| Arsenik (µg/l) | 120 | 50 | ej flyktigt | 132 |
| Barium (µg/l) | 5 200 | 1 000 | ej flyktigt | 129 |
| Beryllium (µg/l) | <1 | - | ej flyktigt | 5 |
| Bly (µg/l) | 5 800 | 120 | ej flyktigt | 132 |
| Järn (mg/l) | 0,49 | - | ej flyktigt | 2 |
| Kadmium (µg/l) | 34 | 8* | ej flyktigt | 132 |
| Kalcium (mg/l) | 78 | - | ej flyktigt | 2 |
| Kalium (mg/l) | 150 | - | ej flyktigt | 2 |
| Kobolt (µg/l) | 110 | 20 | ej flyktigt | 132 |
| Koppar (µg/l) | 3 400 | 50 | ej flyktigt | 132 |
| Krom (µg/l) | 480 | 340 | ej flyktigt | 132 |
| Kvicksilver (µg/l) | 15 | 7 | 0,67 | 132 |
| Litium (µg/l) | 410 | - | ej flyktigt | 2 |
| Magnesium (mg/l) | 160 | - | ej flyktigt | 2 |
| Mangan (µg/l) | 910 | - | ej flyktigt | 2 |
| Molybden (µg/l) | 550 | 30 | ej flyktigt | 76 |
| Natrium (mg/l) | 700 | - | ej flyktigt | 2 |

| Paramater | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|------------------|--------|----------------------|----------------------------|------------|
| Nickel (µg/l) | 990 | 400 | ej flyktigt | 132 |
| Strontium (µg/l) | 510 | - | ej flyktigt | 2 |
| tenn, Sn (µg/l) | 2 100 | - | ej flyktigt | 28 |
| Vanadin (µg/l) | 440 | 50 | ej flyktigt | 132 |
| Zink (µg/l) | 16 000 | 550 | ej flyktigt | 132 |

*Jämförvärdet avser lägsta hårdhetsklass. Högsta hårdhetsklassen ger 25 µg/l som jämförvärde.

Av Tabell 13 framgår att tio metaller för vilka jämförvärden saknas har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. Av dessa har aluminium, järn, kalcium, kalium, magnesium, mangan, natrium och strontium analyserats i bara två prov. Eftersom det rör sig om vanligt förekommande ämnen utesluts dessa från vidare bedömning.

Den högsta uppmätta tennhalten uppgår till ca 2 000 µg/l (se Tabell 13) och tenn har påvisats i sju av de totalt 28 prov som analyserats med avseende på tenn. Halter över rapporteringsgränsen i övriga prov varierade mellan ca 1 och 600 µg/l. Sammanfattningsvis har tenn påvisats i mycket höga halter i ett fåtal prov. Rikt- och jämförvärden för tenn har eftersökts men inte hittats. WHO (2005) anger att oorganiskt tenn vid normala förekomstformer i miljön har låg toxicitet för akvatiska organismer p.g.a. sin låga löslighet, låga absorption och snabba exkretion. WHO (2005) rapporterar vidare effektkoncentrationer för fisk och amfibier⁵ mellan 0,1 och 2,1 mg/l och för evertebrater⁶ på 1,5 mg/l. De uppmätta halterna i grundvatten är alltså i nivå med de lägsta rapporterade effektkoncentrationerna för oorganiskt tenn.

Av den registrerings-dossier för tenn som finns hos ECHA framgår att det kan finnas osäkerheter avseende litteraturdata för toxicitet hos tenn (ECHA, 2019). Resultaten rapporteras ofta i form av nominella koncentrationer där en del av tennet kan ha fällts ut. I dossiern har därför resultat från sådana undersökningar uteslutits då de bedömts vara opålitliga (ECHA, 2019). Istället gjordes ytterligare undersökningar för att ta reda på toxiciteten hos löst tenn. Sammantaget visade dessa undersökningar inte på någon akvatisk toxicitet som kunde kopplas till löst tenn.

Baserat på att den akvatiska toxiciteten bedöms som låg (WHO, 2005 och ECHA, 2019) samt då höga tennhalter har påvisats endast i en mindre andel (ca 10 %) av de analyserade grundvattenproven utesluts tenn från vidare bedömning.

Övriga oorganiska ämnen

I Tabell 14 redovisas för samtliga analyserade övriga oorganiska ämnen högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall jämförvärden för skydd av ytvatten.

⁵ LC₅₀, 7-28 dagar, embryo-larval

⁶ EC₅₀, 21 dagar, reproduction inhibition

Tabell 14. Övriga oorganiska ämnen som analyserats i grundvatten. I tabellen anges högsta uppmätta halt, jämförvärden för skydd av ytvatten och antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter över jämförvärde samt jämförvärde som överskrids har markerats med lila skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föreningar av potentiell betydelse har också markerats med lila skuggning.

| Parameter | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|--------------------|--------|----------------------|----------------------------|------------|
| Bor (µg/l) | 2 700 | - | ej flyktigt | 2 |
| Cyanid fri (µg/l) | <0,005 | 50 | ej flyktigt | 4 |
| Cyanid tot (µg/l) | <0,005 | 50 | ej flyktigt | 4 |
| Fosfor (µg/l) | 420 | - | ej flyktigt | 2 |
| Kisel (mg/l) | 17 | - | ej flyktigt | 2 |
| Nitrat (mg/l) | 0,87 | 220 | ej flyktigt | 14 |
| Nitratkväve (mg/l) | 0,2 | - | ej flyktigt | 17 |
| Totalkväve (mg/l) | 1,5 | - | ej flyktigt | 1 |
| Selen (µg/l) | <5 | - | ej flyktigt | 5 |
| Svavel (mg/l) | 9,2 | - | ej flyktigt | 2 |

Av Tabell 14 framgår att sex parametrar för vilka riktvärden saknas har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. Av dessa parametrar är fosfor, kisel, nitratkväve, totalkväve och svavel vanligt förekommande ämnen som utesluts från vidare bedömning.

Bor har analyserats i bara två grundvattenprov från området. Den högsta uppmätta halten uppgår till ca 2 700 µg/l. I registreringsdossiern hos ECHA anges ett PNEC⁷ för sötvatten på 2 900 µg/l. Den högsta uppmätta halten understiger alltså den nivå som inte förväntas ge upphov till effekter i recipienten och därmed utesluts bor från vidare bedömning.

Oljekolväten

I Tabell 15 redovisas för samtliga analyserade oljekolväten högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträngning.

⁷ Predicted No-Effect Concentration

Tabell 15. Samtliga oljekolväten som analyserats i grundvatten. I tabellen anges högsta uppmätta halt, jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträngning samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter över jämförvärde samt jämförvärde som överskrider har markerats med lila skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse har också markerats med lila skuggning.

| Parameter | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|---|--------|----------------------|----------------------------|------------|
| Alifater >C5-C8 (µg/l) | 160 | 300 | 3 000 | 86 |
| Alifater >C8-C10 (µg/l) | 160 | 150 | 100 | 86 |
| Alifater >C10-C12 (µg/l) | 4 500 | 300 | 25 | 87 |
| Alifater >C12-C16 (µg/l) | 6 300 | 3 000 | ej SPI | 87 |
| Alifater >C5-C16 (µg/l) | 11 000 | 3 000 | - | 67 |
| Alifater >C16-C35 (µg/l) | 29 000 | 3 000 | ej SPI | 87 |
| Alifater >C5-C12 (µg/l) | 160 | - | - | 19 |
| Alifater >C12-C35 (µg/l) | 930 | - | - | 19 |
| Aromater >C8-C10 (µg/l) | 3 300 | 500 | 800 | 87 |
| Aromater >C10-C16 (µg/l) | 2 300 | 120 | 10 000 | 87 |
| Aromater >C16-C35 (µg/l) | 360 | 5 | 25 000 | 87 |
| Bensen (µg/l) | 800 | 1000 | 50 | 91 |
| Etylbensen (µg/l) | 140 | 500 | 6 000 | 91 |
| Toluen (µg/l) | 750 | 500 | 7 000 | 91 |
| Xylener (µg/l) | 490 | 500 | 3 000 | 91 |
| Trimetylbensen (µg/l) | 0,2 | - | - | 6 |
| n-Propylbensen (µg/l) | 2,5 | - | - | 6 |
| iso-Propylbensen (µg/l) | 7,1 | - | - | 6 |
| n-Butylbensen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| sec-Butylbensen (µg/l) | 4 | - | - | 6 |
| tert-Butylbensen (µg/l) | 2,4 | - | - | 6 |
| p-Isopropyltoluen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| Styren (µg/l) | <0,1 | - | - | 26 |
| Bifenyl (µg/l) | <0,01 | - | - | 5 |
| Summa PAH-L (µg/l) | 3 300 | 100 | 2 000 | 92 |
| Summa PAH-M (µg/l) | 2 100 | 5 | 10 | 92 |
| Summa PAH-H (µg/l) | 420 | 0,5 | 300 | 92 |
| Metylkrysener/benzo(a)antracener (µg/l) | 97 | - | - | 68 |
| Metylpyren/fluorantener (µg/l) | 260 | - | - | 68 |
| Oljeindex C10-C12 (µg/l) | <0,01 | - | - | 10 |

28 (38)

BILAGA 4
2020-08-17

| Parameter | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|------------------------------|-------|----------------------|----------------------------|------------|
| TPH (C10-C12) (µg/l) | 30 | - | - | 5 |
| TPH (C12-C16) (µg/l) | 240 | - | - | 5 |
| TPH (C16-C21) (µg/l) | 360 | - | - | 5 |
| TPH (C21-C30) (µg/l) | 290 | - | - | 5 |
| TPH (C30-C35) (µg/l) | 140 | - | - | 5 |
| TPH (C35-C40) (µg/l) | 75 | - | - | 5 |
| TPH (summa C10 - C40) (µg/l) | 1 100 | - | - | 1 |
| MTBE (µg/l) | <0,2 | 5 000 | 20 000 | 21 |

Av Tabell 15 framgår att 16 parametrar i gruppen oljekolväten för vilka riktvärden saknas har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser. I flera fall gäller det ett fåtal analyser av parametrar som också ingår i nyare analyspaket för oljekolväten. I dessa fall har analysresultaten från nyare analyser använts för att välja ut ämnen av potentiell betydelse. Parametrar som utesluts p.g.a. att det är äldre analysparametrar är:

- Total Petroleum Hydrocarbons, TPH, i fraktioner C10-C12, C12-C16, C16-C21, C21-C30, C30-C35 och C35-C40 (5 prov) samt summa C10-C40 (1 prov)
- Alifater >C5-C12 och alifater >C12-C35 (19 prov), resultaten från analyser av alifatfraktioner enligt nyare analysmetoder (>C5-C8, >C8-C10, >C12-C16 och >C12-C35) indikerar högsta halter i samma storleksordning

Övriga parametrar för vilka jämförvärden saknas är trimetylbensen, *n*-propylbensen, *iso*-propylbensen, *sec*-butylbensen, *tert*-butylbensen och metylerade PAH (metylkrysener/benzo(a)antracener och metylpyren/fluorantener). Trimetylbensener *n*-propylbensen, *iso*-propylbensen, *sec*-butylbensen, och *tert*-butylbensen är aromatiska kolväten med 9-10 kolatomer och ingår därmed i gruppen aromater >C8-C10. Jämfört med de högsta halterna av aromater >C8-C10 och jämförvärdena för aromater >C8-C10 är de högsta uppmätta halterna av trimetylbensener, *n*-propylbensen, *iso*-propylbensen, *sec*-butylbensen, och *tert*-butylbensen mycket låg och ämnena utesluts därmed från vidare bedömning.

Metylerade PAH ingår inte i någon av summagrupperna PAH-L, -M eller -H. De ingår däremot i gruppen aromater >C16-C35 (Naturvårdsverket, 2009). I de 68 prov där metylerade PAH analyserats har även aromater >C16-C35 analyserats. Halterna är i samma storleksordning och metylerade PAH har inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgränser i något prov som inte också aromater >C16-C35 påvisats i. Vidare har aromater >C16-C35 identifierats som förening av potentiell betydelse och dessutom är dataunderlaget för aromater >C16-C35 större då det analyserats i 87 prov. Metylerade PAH utesluts därmed från vidare bedömning.

Halogenerade kolväten

I Tabell 16 redovisas för samtliga analyserade halogenerade kolväten högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträngning.

Tabell 16. Samtliga halogenerade kolväten som analyserats i grundvatten. I tabellen anges högsta uppmätta halt, jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträngning samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter över jämförvärde samt jämförvärde som överskrids har markerats med lila skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föreningar av potentiell betydelse har också markerats med lila skuggning.

| Paramater | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|--------------------------------|-------|----------------------|----------------------------|------------|
| Klormetan (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| Brommetan (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Diklormetan (µg/l) | <0,2 | 2 000 | 2 900 | 27 |
| Dibrommetan (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| Bromklormetan (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| Kloroform (µg/l) | <0,2 | 250 | 3 200 | 27 |
| Tribrommetan (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| Bromdiklormetan (µg/l) | <0,1 | 125 | 0,051 | 6 |
| Dibromklormetan (µg/l) | <0,1 | 125 | 3,1 | 6 |
| Tetraklormetan (µg/l) | <0,1 | 1 200 | 12 | 22 |
| Triklorfluormetan (µg/l) | 1,6 | - | - | 6 |
| Kloretan (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| 1,1-dikloretan (µg/l) | <0,1 | - | - | 27 |
| 1,2-dikloretan (µg/l) | 1,6 | 1 000 | 590 | 27 |
| 1,2-dibrometan (µg/l) | <0,1 | 500 | 3 | 6 |
| 1,1,1-trikloretan (µg/l) | <0,1 | 500 | 2 800 | 27 |
| 1,1,2-trikloretan (µg/l) | <0,1 | 150 | - | 27 |
| 1,1,1,2-Tetrakloretan (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| 1,1,2,2-Tetrakloretan (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Hexakloretan (µg/l) | <0,01 | - | - | 21 |
| 1,2-diklorpropan (µg/l) | <0,1 | - | - | 27 |
| 1,3-Diklorpropan (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| 2,2-Diklorpropan (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| 1,2,3-Triklorpropan (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| 1,2-Dibrom-3-klorpropan (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |

| Paramater | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|-------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------|------------|
| Vinylklorid (µg/l) | 14 | - | 11 | 27 |
| 1,1-dikloreten (µg/l) | <0,1 | - | - | 27 |
| cis-1,2-dikloreten (µg/l) | 5,2 | 2 100 | 900 | 27 |
| trans-1,2-dikloreten (µg/l) | 0,3 | 2 100* | 900* | 27 |
| trikloreten (µg/l) | 0,41 | 1 000 | 410 | 27 |
| tetrakloreten (µg/l) | 0,26 | | 540 | 27 |
| 1,1-Diklorpropen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| cis-1,3-Diklorpropen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| trans-1,3-Diklorpropen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| Hexaklorbutadien (HCBD) (µg/l) | <0,1 | 60 | - | 6 |
| Brombensen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| Mono- och diklorbensener (µg/l) | 20 | 150 | 2 400 | 27 |
| Triklorbensener (µg/l) | <1 | 20 | - | 27 |
| Tetra- och pentaklorbensener (µg/l) | <0,1 | 0,7** | 0,0041 | 26 |
| Hexaklorbensen (HCB) (µg/l) | <0,005 | 5 | 16 | 26 |
| 2-Klortoluen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| 4-Klortoluen (µg/l) | <0,1 | - | - | 6 |
| PCB summa (µg/l) | 77 | 0,01 | 0,00016 | 65 |
| 1-Klornaftalen (µg/l) | <0,02 | - | - | 5 |

*Jämförvärdet avser cis-1,2-dikloreten.

**Jämförvärdet avser pentaklorbensen

Av Tabell 16 framgår att två parametrar för vilka något av jämförvärdena saknas har påvisats. För triklorfluormetan saknas jämförvärden helt. Triklorfluormetan är strukturellt likartad tetraklorometan, men en av kloratomerna har ersatts av en fluoratom. Generellt ökar ångtrycket (och därmed flyktigheten) med antalet fluoratomer i fullständigt halogenerade klorfluorkolväten (WHO, 1990). US EPA har tagit fram ett oralt RfD⁸, vilket kan jämföras med ett TDI, för triklorfluormetan på 0,3 mg/kg/dag (IRIS, 1987). Detta kan jämföras med TDI för tetraklorometan på 0,0014 mg/kg/dag (Naturvårdsverket, 2016a). Sammanfattningsvis indikerar detta att triklorfluormetan är mindre toxiskt men mer flyktigt än tetraklorometan. Den högsta uppmätta halten uppgår till knappt en tiondel av jämförvärdet för tetraklorometan. Triklorfluormetan utesluts därmed från vidare bedömning.

För vinylklorid saknas jämförvärde för skydd av ytvatten. Jämförvärden finns dock för de liknande föreningarna cis-1,2-dikloreten, trikloreten samt tetrakloreten. Den högsta uppmätta halten av vinylklorid är mycket lägre än jämförvärdena för dessa föreningar och vinylklorid utesluts därmed från vidare bedömning.

⁸ Reference Dose

Bekämpningsmedel

I Tabell 17 redovisas för samtliga analyserade bekämpningsmedel högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträning.

Tabell 17. Samtliga bekämpningsmedel som analyserats i grundvatten. I tabellen anges högsta uppmätta halt, jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträning samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter över jämförvärde samt jämförvärde som överskrids har markerats med lila skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föreningar av potentiell betydelse har också markerats med lila skuggning.

| Paramater | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträning | Antal prov |
|------------------------------|--------|----------------------|--------------------------|------------|
| Ametryn (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Asinfos-etyl (µg/l) | <0,07 | - | - | 5 |
| Atrasin (µg/l) | <0,08 | 60 | - | 5 |
| Bifentrin (µg/l) | <0,08 | - | - | 5 |
| Bromofos-metyl (µg/l) | <0,06 | - | - | 5 |
| Bromofos-etyl (µg/l) | <0,07 | - | - | 5 |
| Cyanasin (µg/l) | <0,1 | 100 | - | 5 |
| Aldrin (µg/l) | <0,005 | 1* | 1,2 | 26 |
| Dieldrin (µg/l) | <0,01 | | - | 26 |
| Endrin (µg/l) | <0,01 | | - | 26 |
| Isodrin (µg/l) | <0,01 | | - | 26 |
| Cypermtrin A,B, C, D (µg/l) | <0,2 | 0,008 | - | 5 |
| DDT/DDE/DDD (µg/l) | 4,8 | 1 | 3,5 | 26 |
| Deltametrin (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| Demeton-O-Etyl (µg/l) | <0,05 | - | - | 5 |
| Demeton-S-metyl (µg/l) | <0,05 | - | - | 5 |
| Desmetryn (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Diasinon (µg/l) | <0,04 | - | - | 5 |
| Diklorvos (µg/l) | <0,1 | 0,06 | - | 5 |
| Disulfoton (µg/l) | <0,04 | - | - | 5 |
| alfa-endosulfan (µg/l) | <0,01 | - | - | 26 |
| alfa-Endosulfansulfat (µg/l) | <0,03 | - | - | 5 |
| Fenitrotion (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Fention (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |

| Paramater | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|-------------------------------------|-------|----------------------|----------------------------|------------|
| alfa-HCH (µg/l) | <0,01 | 2** | - | 16 |
| beta-HCH (µg/l) | <0,01 | | - | 26 |
| gamma-HCH (lindan) (µg/l) | <0,01 | | - | 26 |
| delta-HCH (µg/l) | <0,04 | | - | 5 |
| Heptaklor och heptakloreoxid (µg/l) | <0,1 | 0,00002 | - | 26 |
| Karbaryl (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| alfa-klordan (µg/l) | <0,01 | - | - | 5 |
| gamma-klordan (µg/l) | <0,01 | - | - | 5 |
| Klorpyrifos-metyl (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Klorpyrifos-etyl (µg/l) | <0,06 | 3 | - | 5 |
| Kumafos (µg/l) | <0,02 | - | - | 5 |
| Linuron (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Malation (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| Paration-metyl (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| Paration-etyl (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| Permetrin A (µg/l) | <0,06 | - | - | 5 |
| Permetrin B (µg/l) | <0,06 | - | - | 5 |
| Prometryn (µg/l) | <0,08 | - | - | 5 |
| Propaklor (µg/l) | 0,03 | - | - | 5 |
| Pyrasofos (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| Simasin (µg/l) | <0,2 | 100 | - | 5 |
| Telodrin (µg/l) | <0,01 | - | - | 26 |
| Terbutryn (µg/l) | <0,1 | 6,5 | - | 5 |
| Terbutylasin (µg/l) | <0,06 | - | - | 5 |
| Tetradifon (µg/l) | <0,07 | - | - | 5 |
| Triasofos (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| Trifluralin (µg/l) | <0,02 | 3 | - | 5 |
| Tymol (µg/l) | <0,01 | - | - | 5 |

*Jämförvärdet avser summan av cyklodiena bekämpningsmedel

**Jämförvärdet avser hexaklorcyklohexan

Av Tabell 17 framgår att av de analyserade bekämpningsmedlen är det bara propaklor som påvisats i en halt som överskrider laboratoriets rapporteringsgräns. Jämförvärde saknas för propaklor. Propaklor är en kloracetanilid precis som alaklor. Alaklor är ett prioriterat ämne enligt vattendirektivet och det finns därmed gränsvärde för kemisk ytvattenstatus för alaklor. Gränsvärdet för årsmedelvärde i inlandsytvatten för alaklor uppgår till 0,3 µg/l. Den högsta uppmätta halten av propaklor i grundvatten uppgår alltså till en tiondel av gränsvärdet för alaklor i ytvatten. För beräkning av jämförvärden har motsvarande gränsvärden multiplicerats med en faktor 100. Baserat på detta utesluts propaklor från vidare bedömning.

Av tabellen framgår vidare att rapporteringsgränsen för heptaklor och heptaklorepoxyder är högre än jämförvärdet. Det i tabellen angivna värdet avser den högsta rapporteringsgränsen, men rapporteringsgränserna var högre än jämförvärdet för samtliga analyser. Trots detta har heptaklor och heptaklorepoxyd inte identifierats som föroreningar av potentiell betydelse eftersom de inte har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgränser.

Övriga organiska ämnen

I Tabell 18 redovisas för samtliga analyserade övriga organiska ämnen högsta uppmätta halt, antal analyserade prov samt i förekommande fall jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträning.

Tabell 18. Samtliga övriga organiska ämnen som analyserats i grundvatten. I tabellen anges högsta uppmätta halt, jämförvärden för skydd av ytvatten och för skydd mot ånginträning samt antal prov som analyserats för aktuell parameter. Halter över jämförvärde samt jämförvärde som överskrider har markerats med lila skuggning i tabellen. Parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse har också markerats med lila skuggning.

| Parameter | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträning | Antal prov |
|---|-------|----------------------|--------------------------|------------|
| Dioxiner WHO-TEQ upperbound (ng/l) | 0,81 | 0,001 | 0,0037 | 19 |
| Dibensofuran (µg/l) | 0,7 | - | - | 5 |
| Fenol (µg/l) | <0,5 | 500* | 3 800 000* | 5 |
| o-Etylfenol (µg/l) | <0,03 | - | - | 5 |
| 2,4-dimetylfenol (µg/l) | 0,1 | - | - | 5 |
| 2,5-Dimetylfenol (µg/l) | 0,04 | - | - | 5 |
| 2,6-Dimetylfenol (µg/l) | <0,03 | - | - | 5 |
| 3,4-Dimetylfenol (µg/l) | <0,02 | - | - | 5 |
| m-Etylfenol (µg/l) | <0,02 | - | - | 5 |
| 2,3/3,5-Dimetylfenol + 4-Etylfenol (µg/l) | 0,31 | - | - | 5 |
| 4-Klor-3-metylfenol (µg/l) | <0,02 | - | - | 5 |
| Pentaklorfenol (µg/l) | 0,14 | 40 | - | 26 |
| Summa klorfenoler (mono - penta) (µg/l) | 0,4 | 30 | 26 | 26 |

| Parameter | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde ånginträngning | Antal prov |
|----------------------|--------|-------------------------|-------------------------------|---------------|
| PFBA (µg/l) | 0,22 | - | - | 15 |
| PFPeA (µg/l) | 0,31 | - | - | 15 |
| PFHxA (µg/l) | 0,25 | - | - | 15 |
| PFHpA (µg/l) | 0,16 | - | - | 15 |
| PFOA (µg/l) | 0,15 | - | - | 15 |
| PFNA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PFDA (µg/l) | 0,015 | - | - | 15 |
| PFBS (µg/l) | 0,016 | - | - | 15 |
| PFHxS (µg/l) | 0,022 | - | - | 15 |
| PFOS (µg/l) | 0,1 | 0,065 | - | 15 |
| 6:2 FTS (µg/l) | 0,13 | - | - | 15 |
| PFAS summa 11 (µg/l) | 1 | 9 | - | 15 |
| PFUnDA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PFDoDA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PFTTrDA (µg/l) | <0,025 | - | - | 15 |
| PFTeDA (µg/l) | <0,025 | - | - | 15 |
| PFPeS (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PFHpS (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PFNS (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PFDS (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PFDoDS (µg/l) | <0,025 | - | - | 15 |
| 4:2 FTS (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| 8:2 FTS (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| FOSA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| MeFOSA (µg/l) | <0,05 | - | - | 15 |
| EtFOSA (µg/l) | <0,05 | - | - | 15 |
| MeFOSE (µg/l) | <0,025 | - | - | 15 |
| EtFOSE (µg/l) | <0,025 | - | - | 15 |
| FOSAA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| MeFOSAA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| EtFOSAA (µg/l) | 0,01 | - | - | 15 |
| HPFHpA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |
| PF37DMOA (µg/l) | <0,01 | - | - | 15 |

| Parameter | Max | Jämförvärde ytvatten | Jämförvärde åginträngning | Antal prov |
|------------------------------|-------|-------------------------|------------------------------|---------------|
| Nitrobensen (µg/l) | <0,3 | - | - | 5 |
| m-Klornitrobensen (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| o/p-Klornitrobensen (µg/l) | <0,2 | - | - | 5 |
| 2,4-Diklornitrobensen (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| 2,3-Diklornitrobensen (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| 3,4-Diklornitrobensen (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| 2,5-Diklornitrobensen (µg/l) | <0,1 | - | - | 5 |
| 3,5-Diklornitrobensen (µg/l) | <0,06 | - | - | 5 |

*Jämförvärdet avser summa fenol och kresoler.

Av Tabell 18 framgår att dibensofuran, 2,4-dimetylphenol, 2,5-dimetylphenol samt 2,3/3,5-Dimetylphenol + 4-Etylphenol för vilka jämförvärden saknas har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Därtill har ett antal PFAS, samtliga ingående i PFAS summa 11, påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Högsta uppmätta halt av summa PFAS-11 är lägre än jämförvärdet. Dock har PFOS påvisats i halt över jämförvärdet för PFOS och har därmed bedömts utgöra en förorening av potentiell betydelse. Övriga PFAS utesluts från vidare bedömning.

För dibensofuran saknas jämförvärde. Internationella rikt- och gränsvärden har eftersökts men inget har hittats. Dibensofuran har påvisats i halt över laboratoriets rapporteringsgräns i ett av de fem prov som analyserats. Klorerade dibensofuraner ingår bland de ämnen som summeras till dioxiner WHO-TEQ. Dioxiner har identifierats som förorening av potentiell betydelse. Dioxiner bedöms vara av större betydelse för risksituationen avseende grundvatten och därför utesluts dibensofuraner från vidare bedömning.

4-dimetylphenol, 2,5-dimetylphenol samt 2,3/3,5-Dimetylphenol + 4-Etylphenol är strukturellt lika fenoler och kresoler. De högsta uppmätta halterna av något av de aktuella ämnena uppgår till som högst ca en tusendel av riktvärdet för fenoler och kresoler och ämnena utesluts därför som ämnen av potentiell betydelse.

Referenser

2013/39/EU.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU av den 12 augusti 2013 om ändring av direktiven 2000/60/EG och 2008/105/EG vad gäller prioriterade ämnen på vattenpolitikens område.

ECHA, 2019.

Tin – Registratorn Dossier. Senast uppdaterad 2019-06-06. Tillgänglig via <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15457/>. Besökt 2019-06-10.

HVMFS, 2015:4.

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Beslutade den 13 april 2015. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling.

IRIS, 1987.

Trichlorofluoromethane. U.S. Environmental Protection Agency. Senast uppdaterad 1987-01-31. Tillgänglig via https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=120. [Besökt 2019-06-11].

IRIS, 1991.

Silver. U.S. Environmental Protection Agency. Senast uppdaterad 1987-01-31. Tillgänglig via https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?&substance_nmbr=99. [Besökt 2019-06-11].

IRIS, 1998.

Toxicological Review of Beryllium and Compounds (CAS No.7440-41-7) In Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS) [online]. 1998-04, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. (EPA/635/R-98/008).

IRIS, 2010.

Toxicological Review of cis-1,2-Dichloroethylene and trans-1,2-Dichloroethylene. In Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. September 2010.

JECFA, 2006.

Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). [online] (2006) (Tin). Tillgänglig via: <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=515>. [Besökt 2019-05-02].

MDEQ, 2018.

Table 2. Soil: Residential. Part 201 Generic Cleanup Criteria and Soil Screening Levels/Part 213 Risk-Based Screening Levels. Michigan Department of Environmental Quality. 2013-12-30. Uppdaterad 2018-06-25. Tillgänglig via: https://www.michigan.gov/documents/deq/deq-rrd-Rules-Table2SoilResidential_447072_7.pdf [Besökt 2019-05-02].

Naturvårdsverket, 2008.

Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen. Stöd till vattenmyndigheterna vid statusklassificering och fastställande av MKN. Rapport 5799. Naturvårdsverket, Stockholm, april 2008.

Naturvårdsverket, 2009.

Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976. Naturvårdsverket, Stockholm, september 2009.

Naturvårdsverket, 2016a.

Beräkningsverktyg, version 2.0.1. Tillgängligt via: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Fororenade-omraden/Riktvarde-for-fororenad-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarde/>

Naturvårdsverket, 2016b.

Datablad för Organiska Tennföreningar. Kemakta Konsult AB. Institutet för Miljömedicin. Juni 2016.

Pettersson M., Landell M., Ohlsson Y., Berggren Klema D. och Tyberg C. 2015.

Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. Statens geotekniska institut, SGI Publikation 21, Linköping, 2015.

PSC, 2018.

Michigan's Part 201 Cleanup Criteria Rules. Assessing the Road to Success. Public Sector Consultants, Lansing, Michigan, USA, 2018-03-14. Tillgänglig via: https://www.michigan.gov/documents/deq/deq-rrd-PSCPart201FinalReportMarch2018_618098_7.pdf

SPI, 2010.

SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. SPI, Svenska Petroleum Institutet, 2010.

Tyréns Infrakonsult AB, 1994.

Undersökning av föreningar i mark och grundvatten, Rapport och utlåtande, SAKABs fd. avfallsbehandlingsanläggning vid Lövsta, Hässelby villastad, Stockholms stad, uppdragsnr. 80045-00304, 1994-11-11, Tyréns Infrakonsult AB.

WHO, 1990.

Fully Halogenated Chlorofluorocarbons. Environmental Health Criteria 113. World Health Organization, Genève, 1990. Tillgänglig via: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc113.htm>

WHO, 2005.

Tin and Inorganic Tin Compounds. Concise International Chemical Assessment Document 65. World Health Organization, Genève, 2005. Tillgänglig via: https://www.who.int/ipcs/publications/cicad/cicad_65_web_version.pdf

Bilaga 5

2020-06-30

Uttagsrapporter beräkningsverktyg

Bilagan inkluderas ej men kan ges ut om så önskas.

Bilaga 6

2020-08-20

Ämnesdata för *cis*-1,2-dikloreten och vinylklorid

BILAGA 6

Ämnesdata för cis-1,2-dikloreten och vinylklorid

I denna bilaga beskrivs de ämnesspecifika data som använts vid beräkning av jämförvärden för ånginträngning från grundvatten för cis-1,2-dikloreten och vinylklorid, platsspecifika riktvärden för jord för cis-1,2-dikloreten samt platsspecifikt riktvärde för grundvatten för vinylklorid.

Platsspecifika riktvärden för jord har beräknats med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, se bilaga 5 och bilaga 7a. Platsspecifika riktvärden för grundvatten har beräknats med en modifierad variant av Naturvårdsverkets beräkningsverktyg. Beräkningarna beskrivs i bilaga 7b.

Ämnesspecifika data

De ämnesspecifika data som behövs för beräkningarna har sammanställts för cis-1,2-dikloreten i Tabell 1 och för vinylklorid i Tabell 2. För grundvatten beaktas endast exponeringsvägen inandning av ångor (se bilaga 7b) och därför behövs inte lika mycket data för vinylklorid som för cis-1,2-dikloreten.

Tabell 1. Ämnesspecifika data som använts vid beräkning av platsspecifika riktvärden för jord och jämförvärden för ånginträngning för cis-1,2-dikloreten.

| Modellparameter | Värde | Källa/kommentar |
|--|-------------------|--|
| Henrys konstant, H [-] | 0,167 | DEQ (2013), beräknat från $4,08 \cdot 10^{-3}$ atm*m ³ /mol |
| Referenskoncentration i luft, RfC [mg/m ³] | 0,06 | Fleuren et al (2009), Tolerable Concentration in Air |
| Haltkriterium i ytvatten, C _{crit} [µg/l] | 6,8 | Fleuren et al (2009), Maximum Permissible Concentration |
| TDI | $2 \cdot 10^{-3}$ | (IRIS, 2010) |
| K _{ow} | 1,86 | (IRIS, 2010) |
| K _{oc} | 1,69 | Uppskattat värde (IRIS, 2010) |
| Hudupptagsfaktor | 0,1 | f _{du} Antaget för flyktiga ämnen (Naturvårdsverket, 2009) |
| Biotillgänglighet hudupptag, f _{bio_du} | 1 | Generellt värde (Naturvårdsverket, 2009) |
| Biotillgänglighet inandning, f _{bio_inh} | 1 | Generellt värde (Naturvårdsverket, 2009) |
| Biotillgänglighet oralt intag växter, f _{bio_veg} | 1 | Generellt värde (Naturvårdsverket, 2009) |
| Andel förorening från andra källor, f _{os} | 0,5 | Generellt värde (Naturvårdsverket, 2009) |
| Skydd av markmiljö, E _{KM} och E _{MKM} | 32 | SRCE _{eco} mg/kg TS (Fleuren et al, 2009) |



Tabell 2. Ämnesspecifika data som behövs för beräkning av platsspecifikt riktvärde för grundvatten och jämförvärde för ånginträngning för vinylklorid.

| Modellparameter | Värde | Källa/kommentar |
|--|--------|---|
| Henrys konstant, H [-] | 1,14 | DEQ (2013), beräknat från $2,7 \cdot 10^{-2}$ atm*m ³ /mol |
| Riskbaserad koncentration i luft, RISK _{inh} [mg/m ³] | 0,0026 | Victorin (1998) |
| Biotillgänglighet inandning, f _{bio_inh} | 1 | Generellt värde (Naturvårdsverket, 2009) |

2 (3)

BILAGA 6
FEL! HITTAR INTE REFERENSKÄLLA.

Referenser

DEQ, 2013.

Cleanup Criteria Requirements for Response Activity (Formerly the Part 201 Generic Cleanup Criteria and Screening Levels) Table 4. Toxicological and chemical-physical data, Part 201 generic cleanup criteria and screening levels/Part 213 Tier 1 risk-based screening levels (RBSLs). Michigan Department of Environmental Quality, 30 December 2013.

<https://www.michigan.gov/documents/deq/deq-rrd-Rules->

[Table4ToxicologicalChemicalPhysicalData_447077_7.pdf](https://www.michigan.gov/documents/deq/deq-rrd-Rules-Table4ToxicologicalChemicalPhysicalData_447077_7.pdf). Besökt 2019-05-21

Fleuren, R.H.L.J., Janssen, P.J.C.M. och de Poorter, L.R.M., 2009.

Environmental risk limits for twelve volatile aliphatic hydrocarbons, An update considering human-toxicological data. RIVM Report 601782013/2009. National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, Nederländerna, 2009.

<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/601782013.pdf>. Besökt 2019-05-15.

IRIS, 2010.

Toxicological Review of cis-1,2-Dichloroethylene and trans-1,2-Dichloroethylene. In Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. September 2010.

Naturvårdsverket, 2009.

Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Naturvårdsverket, Stockholm, september 2009.

Viktorin, K., 1998.

Risk assessment of carcinogenic air pollutants. IMM-rapport 1/98. Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm, 1998.

Bilaga 7

2020-07-02

Platsspecifika riktvärden för jord och grundvatten

BILAGA 7A

2020-07-02

Platsspecifika riktvärden för jord

I föreliggande bilaga presenteras beräknade platsspecifika riktvärden till skydd för människors hälsa och markmiljö för följande scenarier:

1. Vuxna som arbetar inomhus inom området samt vuxna och barn som besöker området inomhus.
2. Vuxna som arbetar utomhus inom området samt vuxna och barn som besöker området utomhus.
3. Vuxna och barn som besöker området utomhus.

För de ämnen där riktvärden för skydd av 25 % av markmiljön har tagits fram (Sweco, 2009), har dessa använts.

Tabell 1. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 1, inomhusvistelse, yttlig jord 0-1 meter. Halter i mg/kg TS. Riktvärden som styrs av skydd av akuttoxiska eller korttidseffekter inom parantes.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-------------------|-----------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 2 700 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 25 | Intag av jord | 50* | 25 |
| Barium | 10000 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 740 (600) | Intag av jord | 1 100* | 700 (600) |
| Kadmium | 64 | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 720 | Intag av jord | 65* | 60 |
| Koppar | 96 000 | Inandning av jord och damm | 430* | 400 |
| Krom tot | 750 000 | Intag av jord | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 0,31 | Inandning av ånga | 35* | 0,30 |
| Molybden | 5 400 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 2 400 | Inandning av jord och damm | 260* | 250 |
| Vanadin | 4 700 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | 160 000 | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifater >C5-C8 | 59 | Inandning av ånga | 400* | 60 |
| Alifater >C8-C10 | 19 | Inandning av ånga | 1 000* | 20 |
| Alifater >C10-C12 | 140 | Inandning av ånga | 1 000* | 150 |
| Alifater >C12-C16 | 640 | Inandning av ånga | 1 000* | 600 |
| Alifater >C5-C16 | 640 | Inandning av ånga | 1 000* | 600 |
| Alifater >C16-C35 | 360000 | Inandning av ånga | 1 000** | 1000 |
| Aromater >C8-C10 | 56 | Inandning av ånga | 280* | 60 |
| Aromater >C10-C16 | 2200 | Inandning av ånga | 60* | 60 |
| Aromater >C16-C35 | 3500 | Inandning av ånga | 40** | 40 |
| Bensen | 0,13 | Inandning av ånga | 50** | 0,12 |
| Toluen | 13 | Inandning av ånga | 50** | 12 |
| Etylbensen | 69 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 11 | Inandning av ånga | 50** | 12 |
| PAH-L | 36 | Inandning av ånga | 60* | 35 |

2 (19)

BILAGA 7A
2020-07-02

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|--------------------------------|--------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| PAH-M | 8,1 | Inandning av ånga | 110* | 8,0 |
| PAH-H | 17 | Hudkontakt | 15* | 15 |
| PCB-7 | 0,23 | Intag av jord | 0,6** | 0,25 |
| 1,2-dikloreten | 0,59 | Inandning av ånga | 30** | 0,60 |
| cis-1,2-dikloreten | 0,6 | Inandning av ånga | 32** | 0,60 |
| Triklloreten | 1,6 | Inandning av ånga | 10** | 1,5 |
| Tetrakloreten | 5 | Inandning av ånga | 10** | 5,0 |
| Summa klorfenoler | 110 | Inandning av ånga | 5** | 5,0 |
| Summa mono- och diklorbensener | 14 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 2900 | Inandning av ånga, hudkontakt | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,0002 | Intag av jord | 0,002** | 0,00020 |
| DDT, DDD, DDE | 250 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 40000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 19 | Inandning av ånga | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 17 | Inandning av ånga | 30** | 18 |
| Dibutyltenn, DBT | 17 | Inandning av ånga | 30** | 18 |
| Tributyltenn, TBT | 2 | Inandning av ånga | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 2. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 1, inomhusvistelse, jord 1-2 meter. Halter i mg/kg TS. Styrande riktvärde är färgmarkerat. Riktvärden som styrs av skydd av akuttoxiska eller korttidseffekter inom parantes.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 11 000 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 99 | Intag av jord | 50* | 50 |
| Barium | 40 000 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 3 000 (600) | Intag av jord | 1 100* | 1 000 (600) |
| Kadmium | 260 (250) | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 2 900 | Intag av jord | 65* | 60 |
| Koppar | 380 000 | Inandning av jord och damm | 430* | 400 |
| Krom tot | ej begr. | ej begr. | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 0,39 | Inandning av ånga | 35* | 0,40 |
| Molybden | 22 000 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 9 400 | Inandning av jord och damm | 260* | 250 |
| Vanadin | 19 000 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | 650 000 | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifater >C5-C8 | 60 | Inandning av ånga | 400* | 60 |
| Alifater >C8-C10 | 23 | Inandning av ånga | 1 000* | 25 |
| Alifater >C10-C12 | 180 | Inandning av ånga | 1 000* | 180 |
| Alifater >C12-C16 | 830 | Inandning av ånga | 1 000* | 800 |
| Alifater >C5-C16 | 830 | Inandning av ånga | 1 000* | 800 |
| Alifater >C16-C35 | 670000 | Ej begränsande (långtidseffekter) | 1 000** | 1000 |
| Aromater >C8-C10 | 71 | Inandning av ånga | 280* | 70 |
| Aromater >C10-C16 | 3200 | Inandning av ånga | 60* | 60 |
| Aromater >C16-C35 | 6000 | Inandning av ånga | 40** | 40 |
| Bensen | 0,16 | Inandning av ånga | 50** | 0,15 |
| Toluen | 16 | Inandning av ånga | 50** | 15 |
| Etylbensen | 87 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 14 | Inandning av ånga | 50** | 15 |
| PAH-L | 46 | Inandning av ånga | 60* | 50 |

4 (19)

BILAGA 7A
2020-07-02

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|--------------------------------|---------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| PAH-M | 10 | Inandning av ånga | 110* | 10 |
| PAH-H | 68 | Hudkontakt | 15* | 15 |
| PCB-7 | 0,71 | Intag av jord | 0,6** | 0,60 |
| 1,2-dikloreten | 0,74 | Inandning av ånga | 30** | 0,70 |
| cis-1,2-dikloreten | 0,63 | Inandning av ånga | 32** | 0,60 |
| Triklloreten | 1,9 | Inandning av ånga | 10** | 2,0 |
| Tetrakloreten | 6 | Inandning av ånga | 10** | 6,0 |
| Summa klorfenoler | 150 | Inandning av ånga, hudkontakt | 5** | 5,0 |
| Summa mono- och diklorbensener | 18 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 3900 | Inandning av ånga | 23 | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,00079 | Intag av jord | 0,002** | 0,00080 |
| DDT, DDD, DDE | 970 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 150000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 24 | Inandning av ånga | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 23 | Inandning av ånga | 30** | 25 |
| Dibutyltenn, DBT | 26 | Inandning av ånga | 30** | 25 |
| Tributyltenn, TBT | 2,6 | Inandning av ånga | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 3. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 1, inomhusvistelse, jord djupare än 2 meter. Halter i mg/kg TS. Riktvärden som styrs av skydd av akuttoxiska eller korttidseffekter inom parantes.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-------------------|-------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 27 000 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 250 (100) | Intag av jord | 50* | 50 |
| Barium | 100 000 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 7 400 (600) | Intag av jord | 1 100* | 1 000 (600) |
| Kadmium | 640 (250) | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 7 200 | Intag av jord | 65* | 60 |
| Koppar | 960 000 | Inandning av jord och damm | 430* | 400 |
| Krom tot | ej begr. | ej begr. | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 0,53 | Inandning av ånga | 35* | 0,50 |
| Molybden | 54 000 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 24 000 | Inandning av jord och damm | 260* | 250 |
| Vanadin | 47 000 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | ej begr. | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifater >C5-C8 | 64 | Inandning av ånga | 400* | 60 |
| Alifater >C8-C10 | 30 | Inandning av ånga | 1 000* | 30 |
| Alifater >C10-C12 | 250 | Inandning av ånga | 1 000* | 250 |
| Alifater >C12-C16 | 1 200 | Inandning av ånga | 1 000* | 1 000 |
| Alifater >C5-C16 | 1 200 | Inandning av ånga | 1 000* | 1 000 |
| Alifater >C16-C35 | ej begr. | Ej begränsande (långtidseffekter) | 1 000** | 1 000 |
| Aromater >C8-C10 | 100 | Inandning av ånga | 280* | 100 |
| Aromater >C10-C16 | 4 600 | Inandning av ånga | 60* | 60 |
| Aromater >C16-C35 | 9 000 | Inandning av ånga | 40** | 40 |
| Bensen | 0,22 | Inandning av ånga | 50** | 0,20 |
| Toluen | 22 | Inandning av ånga | 50** | 20 |
| Etylbensen | 120 | Inandning av ånga | 50** | 50 |

6 (19)

BILAGA 7A
2020-07-02

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|--------------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| Xylen | 19 | Inandning av ånga | 50** | 20 |
| PAH-L | 65 | Inandning av ånga | 60* | 60 |
| PAH-M | 15 | Inandning av ånga | 110* | 15 |
| PAH-H | 340 (170) | Hudkontakt | 15* | 15 |
| PCB-7 | 4,6 (3,0) | Intag av jord | 0,6** | 0,6 |
| 1,2-dikloreten | 1 | Inandning av ånga | 30** | 1 |
| cis-1,2-dikloreten | 0,68 | Inandning av ånga | 32** | 0,70 |
| Triklloreten | 2,6 | Inandning av ånga | 10** | 2,5 |
| Tetrakloreten | 8 | Inandning av ånga | 10** | 8 |
| Summa klorfenoler | 210 | Inandning av ånga, hudkontakt | 5** | 5 |
| Summa mono- och diklorbensener | 26 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 5 400 | Inandning av ånga | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,002 (0,0015) | Intag av jord | 0,002** | 0,002 (0,0015) |
| DDT, DDD, DDE | 2 400 | Intag av jord | 1** | 1 |
| Irgarol | 350 000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 32 | Inandning av ånga | 8** | 8 |
| Monobutyltenn, MBT | 33 | Inandning av ånga | 30** | 30 |
| Dibutyltenn, DBT | 38 | Inandning av ånga | 30** | 30 |
| Tributyltenn, TBT | 3,6 | Inandning av ånga | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 4. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 2, utomhusvistelse, jord 0-1 meter. Halter i mg/kg TS. Riktvärden som styrs av skydd av akuttoxiska eller korttidseffekter inom parantes.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-------------------|-----------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 2 600 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 25 | Intag av jord | 50* | 25 |
| Barium | 9 900 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 740 (600) | Intag av jord | 1 100* | 700 (600) |
| Kadmium | 60 | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 710 | Intag av jord | 65* | 70 |
| Koppar | 79 000 | Inandning av jord och damm | 430* | 400 |
| Krom tot | 730 000 | Intag av jord | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 9 | Inandning av ånga | 35* | 8,0 |
| Molybden | 5 400 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 1 900 | Inandning av jord och damm | 260* | 250 |
| Vanadin | 4 700 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | 160 000 | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifater >C5-C8 | 480 | Inandning av ånga | 400* | 400 |
| Alifater >C8-C10 | 470 | Inandning av ånga | 1 000* | 500 |
| Alifater >C10-C12 | 3700 | Inandning av ånga | 1 000* | 1000 |
| Alifater >C12-C16 | 9600 | Inandning av ånga | 1 000* | 1000 |
| Alifater >C5-C16 | 9600 | Inandning av ånga | 1 000* | 1000 |
| Alifater >C16-C35 | 740000 | Ej begränsande (långtidseffekter) | 1 000** | 1000 |
| Aromater >C8-C10 | 1500 | Inandning av ånga | 280* | 300 |
| Aromater >C10-C16 | 11000 | Inandning av ånga | 60* | 60 |
| Aromater >C16-C35 | 8600 | Inandning av ånga | 40** | 40 |
| Bensen | 3,9 | Inandning av ånga | 50** | 4 |
| Toluen | 410 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Etylbensen | 2200 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 370 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| PAH-L | 1100 | Inandning av ånga | 60* | 60 |
| PAH-M | 190 | Inandning av ånga | 110* | 120 |

8 (19)

BILAGA 7A
2020-07-02

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|--------------------------------|--------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| PAH-H | 17 | Hudkontakt | 15* | 15 |
| PCB-7 | 0,27 | Intag av jord | 0,6** | 0,25 |
| 1,2-dikloreten | 19 | Inandning av ånga | 30** | 20 |
| cis-1,2-dikloreten | 6,3 | Inandning av ånga | 32** | 6 |
| Triklloreten | 43 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Tetrakloreten | 140 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Summa klorfenoler | 1100 | Inandning av ånga, hudkontakt | 5** | 5,0 |
| Summa mono- och diklorbensener | 480 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 10000 | Inandning av ånga, hudkontakt | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,0002 | Intag av jord | 0,002** | 0,0002 |
| DDT, DDD, DDE | 250 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 41000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 50 | Inandning av ånga | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 160 | Hudkontakt/intag av jord | 30** | 30 |
| Dibutyltenn, DBT | 65 | Hudkontakt/intag av jord | 30** | 30 |
| Tributyltenn, TBT | 41 | Inandning av ånga | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 5. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 2, utomhusvistelse, jord 1-2 meter. Halter i mg/kg TS. Riktvärden som styrs av skydd av akuttoxiska eller korttidseffekter inom parantes.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-------------------|----------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 10 000 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 99 | Intag av jord | 50* | 50 |
| Barium | 40 000 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 2 900 (600) | Intag av jord | 1 100* | 1 000 (600) |
| Kadmium | 240 | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 2 800 | Intag av jord | 65* | 70 |
| Koppar | 310 000 | Inandning av jord och damm | 430* | 400 |
| Krom tot | ej begr. | Intag av jord | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 27 | Inandning av ånga | 35* | 25 |
| Molybden | 22 000 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 7 800 | Inandning av jord och damm | 260* | 250 |
| Vanadin | 19 000 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | 650 000 | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifater >C5-C8 | 1400 | Inandning av ånga | 400* | 400 |
| Alifater >C8-C10 | 1400 | Inandning av ånga | 1 000* | 700 (fri fas) |
| Alifater >C10-C12 | 11000 | Inandning av ånga | 1 000* | 1 000 |
| Alifater >C12-C16 | 33000 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifater >C5-C16 | 33000 | Inandning av ånga, hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifater >C16-C35 | ej begr. | Ej begränsande | 1 000** | 1 000 |
| Aromater >C8-C10 | 4600 | Inandning av ånga | 280* | 300 |
| Aromater >C10-C16 | 41000 | Intag av jord | 60* | 60 |
| Aromater >C16-C35 | 34000 | Inandning av ånga | 40** | 40 |
| Bensen | 11 | Inandning av ånga | 50** | 12 |
| Toluen | 1200 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Etylbensen | 6300 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 1100 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| PAH-L | 3300 | Inandning av ånga | 60* | 60 |

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-----------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| PAH-M | 600 | Inandning av ånga | 110* | 120 |
| PAH-H | 67 | Hudkontakt | 15* | 15 |
| PCB-7 | 1,1 | Intag av jord | 0,6** | 0,60 |
| 1,2-dikloreten | 55 | Inandning av ånga | 30** | 30 |
| cis-1,2-dikloreten | 18 | Inandning av ånga | 32** | 18 |
| Triklöreten | 130 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Tetrakloreten | 390 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Summa klorfenoler | 4500 | Hudkontakt | 5** | 5,0 |
| Summa mono- och diklorbensener | 1400 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 42000 | Hudkontakt | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,00079 | Intag av jord | 0,002** | 0,0008 |
| DDT, DDD, DDE | 990 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 170000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 1600 (50) | Inandning av ånga | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 590 | Hudkontakt/intag av jord | 30** | 30 |
| Dibutyltenn, DBT | 250 | Hudkontakt/intag av jord | 30** | 30 |
| Tributyltenn, TBT | 130 | Inandning av ånga | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 6. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 2, utomhusvistelse, jord djupare än 2 meter. Halter i mg/kg TS. Riktvärden som styrs av skydd av akuttoxiska eller korttidseffekter inom parentes.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-----------------|----------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 26 000 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 250 (100) | Intag av jord | 50* | 50 |
| Barium | 99 000 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 7 400 (600) | Intag av jord | 1 100* | 1 000 (600) |
| Kadmium | 600 (250) | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 7 100 | Intag av jord | 65* | 70 |
| Koppar | 790 000 | Långtidseffekter | 430* | 400 |
| Krom tot | ej begr. | Ej begränsande | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 55 | Inandning av ånga | 35* | 35 |
| Molybden | 54 000 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 19 000 | Inandning av jord och damm | 260* | 250 |
| Vanadin | 47 000 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | ej begr. | Ej begränsande | 690* | 700 |
| Alifat >C5-C8 | 2700 | Inandning av ånga | 400* | 400 |
| Alifat >C8-C10 | 2700 | Inandning av ånga | 1 000* | 700 (fri fas) |
| Alifat >C10-C12 | 23000 | Inandning av ånga | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C12-C16 | 73000 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C5-C16 | 73000 | Inandning av ånga, hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C16-C35 | ej begr. | Ej begränsande | 1 000** | 1 000 |
| Aromat >C8-C10 | 9500 | Inandning av ånga | 280* | 300 |
| Aromat >C10-C16 | 98000 | Intag av jord | 60* | 60 |
| Aromat >C16-C35 | 83000 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Bensen | 23 | Inandning av ånga | 50** | 25 |
| Toluen | 2300 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Etylbensen | 13000 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 2100 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| PAH-L | 6800 | Inandning av ånga | 60* | 60 |

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| PAH-M | 1300 | Inandning av ånga | 110* | 120 |
| PAH-H | 170 | Hudkontakt | 15* | 15 |
| PCB-7 | 2,7 | Intag av jord | 0,6** | 0,60 |
| 1,2-dikloreten | 110 | Inandning av ånga | 30** | 30 |
| cis-1,2-dikloreten | 36 | Inandning av ånga | 32** | 30 |
| Triklöreten | 250 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Tetrakloreten | 780 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Summa klorfenoler | 11000 | Hudkontakt | 5** | 5,0 |
| Summa mono- och diklorbensener | 2900 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 99000 | Hudkontakt | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,002 (0,0015) | Intag av jord | 0,002** | 0,0020 (0,0015) |
| DDT, DDD, DDE | 2 500 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 410 000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 3 300 (50) | Inandning av ånga | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 1400 | Inandning av ånga | 30** | 30 |
| Dibutyltenn, DBT | 610 | Hudkontakt/intag av jord | 30** | 30 |
| Tributyltenn, TBT | 290 | Inandning av ånga | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 7. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 3, rekreation, jord 0-1 meter. Halter i mg/kg TS. Riktvärden som styrs av skydd av akuttoxiska eller korttidseffekter inom parantes.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-----------------|---------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 590 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 6,3 | Intag av jord | 50* | 10 |
| Barium | 1 900 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 150 | Intag av jord | 1 100* | 150 |
| Kadmium | 10 | Intag av jord | 35* | 10 |
| Kobolt | 120 | Intag av jord | 65* | 70 |
| Koppar | 26 000 | Intag av jord | 430* | 400 |
| Krom tot | 160 000 | Intag av jord | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 5,3 | Intag av jord | 35* | 5 |
| Molybden | 810 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 1 100 | Intag av jord | 260* | 250 |
| Vanadin | 970 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | 22 000 | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifat >C5-C8 | 1800 | Inandning av ånga | 400* | 400 |
| Alifat >C8-C10 | 1100 | Inandning av ånga | 1 000* | 700 (fri fas) |
| Alifat >C10-C12 | 2600 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C12-C16 | 3200 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C5-C16 | 3200 | Inandning av ånga, hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C16-C35 | 140000 | Intag av jord | 1 000** | 1 000 |
| Aromat >C8-C10 | 860 | Hudkontakt | 280* | 300 |
| Aromat >C10-C16 | 1400 | Intag av växter | 60* | 60 |
| Aromat >C16-C35 | 1300 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Bensen | 7,2 | Inandning av ånga | 50** | 7,0 |
| Toluen | 1100 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Etylbensen | 1800 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 1000 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| PAH-L | 980 | Intag av växter | 60* | 60 |
| PAH-M | 170 | Intag av växter och jord | 110* | 120 |

14 (19)

BILAGA 7A
2020-07-02

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|--------------------------------|---------|------------------------------------|--------------------|----------------------|
| PAH-H | 5,0 | Intag av jord | 15* | 5,0 |
| PCB-7 | 0,046 | Intag av jord | 0,6** | 0,050 |
| 1,2-dikloreten | 30 | Intag av växter | 30** | 30 |
| cis-1,2-dikloreten | 3,2 | Intag av växter | 32** | 3,0 |
| Triklloreten | 20 | Intag av växter | 10** | 10 |
| Tetrakloreten | 320 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Summa klorfenoler | 29 | Intag av växter | 5** | 5,0 |
| Summa mono- och diklorbensener | 1100 | Inandning av ånga, intag av växter | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 350 | Intag av växter | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,00004 | Intag av jord | 0,002** | 0,000040 |
| DDT, DDD, DDE | 29 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 1600 | Intag av växter | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 78 (50) | Intag av växter | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 25 | Intag av jord | 30** | 25 |
| Dibutyltenn, DBT | 15 | Intag av jord | 30** | 15 |
| Tributyltenn, TBT | 13 | Intag av jord | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 8. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 3, rekreation, jord 1-2 meter. Halter i mg/kg TS. Styrande riktvärde är färgmarkerat.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-----------------|-----------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 2 400 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 29 | Intag av jord | 50* | 30 |
| Barium | 8 700 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 610 (600) | Intag av jord | 1 100* | 600 |
| Kadmium | 64 | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 610 | Intag av jord | 65* | 70 |
| Koppar | 200 000 | Intag av jord | 430* | 400 |
| Krom tot | 650 000 | Intag av jord | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 30 | Intag av jord | 35* | 30 |
| Molybden | 4 400 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 4 700 | Intag av jord | 260* | 250 |
| Vanadin | 3 900 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | 130 000 | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifat >C5-C8 | 5200 | Inandning av ånga | 400* | 400 |
| Alifat >C8-C10 | 4000 | Inandning av ånga | 1 000* | 700 (fri fas) |
| Alifat >C10-C12 | 12000 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C12-C16 | 14000 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C5-C16 | 14000 | Inandning av ånga, hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C16-C35 | 640000 | Intag av jord | 1 000** | 1 000 |
| Aromat >C8-C10 | 4600 | Hudkontakt | 280* | 300 |
| Aromat >C10-C16 | 10000 | Intag av jord | 60* | 60 |
| Aromat >C16-C35 | 7800 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Bensen | 41 | Inandning av ånga | 50** | 40 |
| Toluen | 4300 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Etylbensen | 14000 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 3800 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| PAH-L | 5400 | Intag av jord | 60* | 60 |
| PAH-M | 860 | Intag av jord | 110* | 120 |

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-----------------------------------|------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| PAH-H | 25 | Intag av jord | 15* | 15 |
| PCB-7 | 0,23 | Intag av jord | 0,6** | 0,25 |
| 1,2-dikloreten | 200 | Inandning av ånga | 30** | 30 |
| cis-1,2-dikloreten | 63 | Inandning av ånga | 32** | 30 |
| Triklloreten | 250 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Tetrakloreten | 1400 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Summa klorfenoler | 1000 | Hudkontakt | 5** | 5,0 |
| Summa mono- och diklorbensener | 4800 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 9900 | Hudkontakt | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,00016 | Intag av jord | 0,002** | 0,00015 |
| DDT, DDD, DDE | 200 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 34000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 1 800 (50) | Intag av jord | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 180 | Intag av jord | 30** | 30 |
| Dibutyltenn, DBT | 61 | Intag av jord | 30** | 30 |
| Tributyltenn, TBT | 68 | Intag av jord | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

Tabell 9. Beräknade platsspecifika riktvärden för skydd av människors hälsa och markmiljö för scenario 3, rekreation, jord djupare än 2 meter. Halter i mg/kg TS. Styrande riktvärde är färgmarkerat.

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|-----------------|----------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Antimon | 6 000 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Arsenik | 71 | Intag av jord | 50* | 50 |
| Barium | 22 000 | Intag av jord | 870* | 800 |
| Bly | 1 500 (600) | Intag av jord | 1 100* | 1 000 (600) |
| Kadmium | 160 | Intag av jord | 35* | 35 |
| Kobolt | 1 500 | Intag av jord | 65* | 70 |
| Koppar | 480 000 | Intag av jord | 430* | 400 |
| Krom tot | ej begr. | Ej begränsande | 440* | 400 |
| Kvicksilver | 71 | Intag av jord | 35* | 35 |
| Molybden | 11 000 | Intag av jord | 150** | 150 |
| Nickel | 11 000 | Intag av jord | 260* | 250 |
| Vanadin | 9 800 | Intag av jord | 200** | 200 |
| Zink | 330 000 | Intag av jord | 690* | 700 |
| Alifat >C5-C8 | 10000 | Inandning av ånga | 400* | 400 |
| Alifat >C8-C10 | 8300 | Inandning av ånga | 1 000* | 700 (fri fas) |
| Alifat >C10-C12 | 27000 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C12-C16 | 35000 | Hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C5-C16 | 35000 | Inandning av ånga, hudkontakt | 1 000* | 1 000 |
| Alifat >C16-C35 | ej begr. | Ej begränsande | 1 000** | 1 000 |
| Aromat >C8-C10 | 11000 | Hudkontakt | 280* | 300 |
| Aromat >C10-C16 | 26000 | Intag av jord | 60* | 60 |
| Aromat >C16-C35 | 19000 | Intag av jord | 40** | 40 |
| Bensen | 83 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Toluen | 8700 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Etylbensen | 31000 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| Xylen | 7700 | Inandning av ånga | 50** | 50 |
| PAH-L | 12000 | Inandning av ånga | 60* | 60 |
| PAH-M | 2000 | Intag av jord | 110* | 120 |

18 (19)

BILAGA 7A
2020-07-02

| Parameter | Hälsa | Styrande exponeringsväg hälsa | Skydd av markmiljö | Sammanvägt riktvärde |
|--------------------------------|------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| PAH-H | 61 | Intag av jord | 15* | 15 |
| PCB-7 | 0,58 | Intag av jord | 0,6** | 0,60 |
| 1,2-dikloreten | 410 | Inandning av ånga | 30** | 30 |
| cis-1,2-dikloreten | 130 | Inandning av ånga | 32** | 30 |
| Triklloreten | 560 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Tetrakloreten | 2800 | Inandning av ånga | 10** | 10 |
| Summa klorfenoler | 2600 | Hudkontakt | 5** | 5 |
| Summa mono- och diklorbensener | 9900 | Inandning av ånga | 15** | 15 |
| Summa fenoler och kresoler | 25000 | Hudkontakt | 23** | 25 |
| Dioxin (TCDD-ekv) | 0,00041 | Intag av jord | 0,002** | 0,00040 |
| DDT, DDD, DDE | 510 | Intag av jord | 1** | 1,0 |
| Irgarol | 84000 | Intag av jord | 0,015** | 0,015 |
| Cyanid, fri | 4 300 (50) | Hudkontakt jord/damm | 8** | 8,0 |
| Monobutyltenn, MBT | 440 | Intag av jord | 30** | 30 |
| Dibutyltenn, DBT | 150 | Intag av jord | 30** | 30 |
| Tributyltenn, TBT | 160 | Intag av jord | 1,3** | 1,2 |

*25 % skydd av markmiljön (Sweco, 2009)

**50 % skydd av markmiljön (platsspecifik beräkning)

BILAGA 7B

2019-07-02

Platsspecifika riktvärden för grundvatten

Denna bilaga beskriver beräkningen av platsspecifika riktvärden för halter i grundvatten avseende ånginträngning i byggnader. Beräkningarna utgår från den modell för beräkning av ångtransport genom jordlagren som ingår i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016). Beräkningarna har också utförts med beräkningsverktyget, men det har anpassats så att riktvärden för grundvatten kunnat beräknas.

Beräkningarna utgår från samma platsspecifika antaganden som används för beräkning av platsspecifika riktvärden för jord. Eftersom den enda exponeringsväg som beaktas avseende föroreningar i grundvatten är inandning av ånga, har beräkningar endast gjorts för områden med byggnader, d.v.s. scenario 1 som beskrivs i huvudrapporten har använts. Alla parametrar som använts för att beräkna platsspecifika riktvärden för grundvatten redovisas också i denna bilaga. Ämnesdata redovisas dock inte, de finns i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016).

Transport från grundvatten till inomhusluft

Som tidigare nämnts har transportmodellen avseende föroreningar i gasfas som ingår i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg använts. De ekvationer som beskrivs här är alltså anpassningar av den beskrivning som finns i modellbeskrivningen (Naturvårdsverket, 2009) avseende transport från jord till inomhusluft.

Fördelningen mellan förorening i grundvatten och porgas beskrivs av:

$$C_a = H \cdot C_{gw}$$

där C_a är koncentrationen i porgas, H är Henrys konstant (dimensionslös) och C_{gw} är koncentrationen i grundvatten. Henrys konstant är en ämnesspecifik fördelningsfaktor som beskriver fördelningen av ett ämne mellan vatten och luft vid jämvikt.

Efter avgången från grundvatten sker en utspädning under transporten av förorening i gasfas, från grundvattenytan till inomhusluften. Utspädningen mellan förorening i porgas vid grundvattenytan och inomhusluften beräknas enligt:

$$DF = \frac{L_a}{V_{house} \cdot l_{house}} \cdot \frac{A_{house} \cdot D_e}{L_a \cdot Z + A_{house} \cdot D_e}$$

1 (4)

Sweco
Drottningtorget 14
Box 286
SE-201 22 Malmö,
Telefon +46 40 16 70 00

www.sweco.se

Sweco Environment AB
RegNo: 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Nina Runvik
Civilingenjör
Förorenade områden & kemikalier Malmö

Mobil +46 72 545 70 34
nina.runvik@sweco.se

där L_a är inläckaget av markluft (m^3/d), V_{house} är luftvolymen i huset (m^3), l_{house} är luftomsättningen i huset (d^{-1}), A_{house} är husets area, D_e är den effektiva diffusiviteten och Z är djupet till föroreningen (m). Den effektiva diffusiviteten beräknas på samma sätt som för jord och beskrivs i vägledningen för beräkningsverktyget (Naturvårdsverket, 2009). Den effektiva diffusiviteten påverkas av porositet och vattenhalt.

Beräkning av riktvärde

Precis som när det gäller förorening i jord beräknas platsspecifika riktvärden i grundvatten utifrån att den beräknade koncentrationen i inomhusluften ska motsvara den acceptabla koncentrationen i inomhusluften med hänsyn tagen till vistelsetiden i området. Den acceptabla koncentrationen i inandningsluften är en andel av referenskoncentrationen (RfC) i luft för ämnen med tröskeeffekter. För genotoxiska ämnen används istället en riskbaserad koncentration, $RISK_{inh}$, som anger en koncentration som innebär max ett extra cancerfall per 100 000 livstidsexponerade personer. Den andel av RfC som antas komma från annan exponering än från det förorenade området är benämnd f_{os} . Samma ämne kan ha båda typerna av toxikologiskt referensvärde, i så fall används det som ger det lägsta riktvärdet.

Riktvärden för grundvatten avseende skydd mot ånginträngning beräknas enligt:

$$RV_{gv} = \frac{\min(RfC \cdot (1 - f_{os}), RISK_{inh})}{DF \cdot H \cdot f_{iv-exp}}$$

där f_{iv-exp} är en tidsfaktor som beräknas utifrån vistelsetiden på området och övriga parametrar är samma som i de ovanstående ekvationerna. För ämnen som saknar referenskoncentrationer i luft beräknas riktvärden istället utifrån toxikologiska referensvärden för oral exponering¹. I dessa fall beräknas riktvärdet för grundvatten avseende skydd mot ånginträngning enligt:

$$RV_{gv} = \frac{\min(TDI \cdot (1 - f_{os}), RISK_{or})}{DF \cdot H \cdot R_{iv}}$$

där TDI är tolerabelt dagligt intag, $RISK_{or}$ är en riskbaserad dos som anger en dos som innebär max ett extra cancerfall per 100 000 livstidsexponerade personer, R_{iv} är den viktbaseade dagliga inandningen ($l/kg/dag$) och övriga parametrar är samma som i de ovanstående ekvationerna.

Samtliga parametervärden som använts för beräkning av platsspecifika riktvärden för grundvatten har sammanställts i Tabell 1. Ämnesdata finns i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg (Naturvårdsverket, 2016). Beräknade riktvärden redovisas i Tabell 2.

¹ TDI (tolerabelt dagligt intag) för ämnen med tröskeeffekter och $RISK_{or}$ (riskbaserad dos) för genotoxiska ämnen.

Tabell 1. Parametervärden för beräkning av platsspecifika riktvärden för grundvatten.

| Modellparameter | Värde | Kommentar |
|---|-------|---|
| L_a (m³/dag) | 2,4 | Generell modellparameter |
| V_{house} (m³) | 240 | Generell modellparameter |
| I_{house} (dag⁻¹) | 12 | Generell modellparameter |
| A_{house} (m²) | 100 | Generell modellparameter |
| Z (m) | 1,5 | Ungefärligt djup till grundvattenytan i Energihamnen. I övriga områden med byggnader är avståndet större. |
| Porositet (dm³ por/dm³ jord) | 0,35 | Genomsläpplig jord, se huvudrapporten |
| Vattenhalt (dm³ vatten/dm³ jord) | 0,11 | Genomsläpplig jord, se huvudrapporten |
| Antal exponeringsdagar vuxna (d/år) | 200 | Scenario 1, se huvudrapporten |
| Antal exponeringsdagar barn (d/år) | 60 | Scenario 1, se huvudrapporten |
| Exponeringstid per dygn (h/d) | 8 | Scenario 1, se huvudrapporten |

Tabell 2. Platsspecifika riktvärden för grundvatten.

| Parameter | Riktvärde |
|----------------------------------|-----------|
| Kvicksilver (µg/l) | 1,5 |
| Alifat >C8-C10 (µg/l) | 41 |
| Alifat >C10-C12 (µg/l) | 29 |
| Aromat >C8-C10 (µg/l) | 2700 |
| Bensen (µg/l) | 120 |
| PAH-L (µg/l) | 1700 |
| PAH-M (µg/l) | 25 |
| PAH-H (µg/l) | 620 |
| Vinylklorid (µg/l) | 26 |
| PCB-7 (µg/l) | 0,00064 |
| DDT/DDD/DDE (µg/l) | 14 |
| Dioxin (TCDD-ekv) (ng/l) | 0,015 |



Referenser

Naturvårdsverket, 2009.

Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Naturvårdsverket, Stockholm, september 2009.

Naturvårdsverket, 2016.

Beräkningsverktyg, version 2.0.1. Tillgängligt via: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledninga/Fororenade-omraden/Riktvarde-for-fororenad-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarde/>

Bilaga 8

2020-08-21

Identifiering av viktigaste riskparametrar

BILAGA 8

2020-08-21

Identifiering av viktigaste riskparametrar

I föreliggande bilaga redovisas urval av parametrar av potentiell betydelse för risker för människors hälsa och markmiljön för respektive område samt underlag till urvalet. Urvalet syftar inte till att välja ut alla parametrar som kan ge upphov till risker inom områdena utan till att välja ut de parametrar som är dimensionerande för risksituationen.

För varje egenskapsområde har de uppmätta halterna inom nivåintervallen 0-1, 1-2, samt >2 m under befintlig markyta, jämförts med de platsspecifika riktvärdena. För de parametrar vars halt på någon nivå under markytan överskrider det platsspecifika riktvärdet för motsvarande nivå, har andelen överskridanden utvärderats. De föroreningar som till störst andel förekommer i halter över de platsspecifika riktvärdena, har identifierats som viktigaste riskparametrar för respektive egenskapsområde. Vid utvärderingen har också hänsyn tagits till ämnets flyktighet. I de fall då det förekommer flyktiga föroreningar i halter över de beräknade platsspecifika riktvärdena i fler än ett prov på någon nivå, och riktvärdena styrs av skydd av människors hälsa, har även dessa parametrar inkluderats i vidare bedömning. Den vidare riskkaraktäriseringen har utförts på de föroreningar som identifierats som viktigaste riskparametrar.

Vid jämförelsen med halter har urvalet gjorts så att alla jordprover som ingår i intervallet tagits med. Detta innebär att ett jordprov uttaget t.ex. 0,9-1,3 m under markytan, ingår i urvalet både för 0-1 m under markytan och i urvalet för 1-2 m under markytan.

Samtliga provtagningsresultat i jord inom det aktuella området har använts. För respektive egenskapsområde har analysresultaten sammanställts för de föroreningar som på någon nivå påvisats i halter över det platsspecifika riktvärdet. Sammanställningen omfattar antal prov, antal prov med halter över laboratoriets rapporteringsgräns, lägsta och högsta påvisade halt, medelvärde, andel av uttagna prov som överskrider sammanvägt platsspecifikt riktvärde samt andel som överskrider hälsobaserat platsspecifikt riktvärde.

- De viktigaste riskparametrarna för respektive egenskapsområde har därefter identifierats som viktigaste riskparametrar. Som underlag för urvalet och den inbördes rankingen har följande urvalskriterier använts:
 1. De parametrar som till störst andel förekommer i halter över de platsspecifika riktvärdena.
 2. Om det förekommer flyktiga parametrar i halter över de platsspecifika riktvärdena för hälsa
 3. Parametrar för vilka de platsspecifika riktvärdena styrs av skydd av människors hälsa.

Den vidare riskkaraktäriseringen har utförts på de parametrar som identifierats som viktigaste riskparametrar. Nedan presenteras hur urvalet gjorts för respektive egenskapsområde.

1 (16)

Sweco
Drottningtorget 14
Box 286
SE-201 22 Malmö,
Telefon +46 40 16 70 00

www.sweco.se

HR

\\sestofs010\projekt\21133\13005526\000\10_dokument\n_förorenad_mark_hydrogeologi\rapporter\övergripanderapport20200821\bilagor\bilaga8_matilda\bilaga 8 identifiering av viktigaste riskparametrar.docx

Sweco Environment AB
RegNo: 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Nina Runvik
Civilingenjör
Förorenade områden & kemikalier Malmö

Mobil +46 72 545 70 34
nina.runvik@sweco.se

Egenskapsområde A

Som kan ses i Tabell 1, överskrider minst en uppmätt halt av arsenik, barium, bly, koppar, nickel, zink respektive summa PAH-H de platsspecifika riktvärdena för motsvarande nivå. Då andelen överskridanden för respektive parameter och nivå är relativt lika, och antalet parametrar som överskrider de platsspecifika riktvärdena på någon nivå endast är sju, beaktas samtliga som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde A.

Tabell 1. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde A. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskapsområde | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|-----------------|------|-------------|------------|---------------|------|-------|-------|----------------|---------------------------------|
| A | 0-1 | Arsenik | 3 | 3 | 3,2 | 100 | 36 | 33% | 33% |
| A | 0-1 | Barium | 2 | 2 | 99 | 380 | 240 | 0% | 0% |
| A | 0-1 | Bly | 3 | 3 | 140 | 2100 | 860 | 33% | 33% |
| A | 0-1 | Koppar | 3 | 3 | 71 | 10000 | 3600 | 33% | 0% |
| A | 0-1 | Nickel | 3 | 3 | 17 | 300 | 110 | 33% | 0% |
| A | 0-1 | Zink | 3 | 3 | 180 | 5900 | 2200 | 33% | 0% |
| A | 0-1 | Summa PAH-H | 1 | 1 | 0,11 | - | - | 0% | 0% |
| A | 1-2 | Arsenik | 4 | 4 | 6,2 | 45 | 28 | 0% | 0% |
| A | 1-2 | Barium | 4 | 4 | 140 | 4200 | 2000 | 75% | 0% |
| A | 1-2 | Bly | 4 | 4 | 140 | 5800 | 2900 | 75% | 75% |
| A | 1-2 | Koppar | 4 | 4 | 170 | 8500 | 3700 | 75% | 0% |
| A | 1-2 | Nickel | 4 | 4 | 24 | 370 | 150 | 25% | 0% |
| A | 1-2 | Zink | 4 | 4 | 210 | 8900 | 4600 | 75% | 0% |
| A | 1-2 | Summa PAH-H | 4 | 3 | <0,3 | 1,5 | 0,58 | 0% | 0% |
| A | > 2 | Arsenik | 7 | 7 | 3,3 | 56 | 20 | 14% | 0% |
| A | > 2 | Barium | 7 | 7 | 100 | 3900 | 1200 | 29% | 0% |
| A | > 2 | Bly | 7 | 7 | 120 | 5500 | 1400 | 29% | 29% |
| A | > 2 | Koppar | 7 | 7 | 65 | 7400 | 1700 | 57% | 0% |
| A | > 2 | Nickel | 7 | 7 | 13 | 150 | 57 | 0% | 0% |
| A | > 2 | Zink | 7 | 7 | 190 | 6300 | 1800 | 43% | 0% |
| A | > 2 | Summa PAH-H | 6 | 4 | <0,3 | 22 | 4,8 | 17% | 0% |

Egenskapsområde B

Som kan ses i Tabell 2 finns det 32 analysparametrar som inom egenskapsområde B på någon nivå förekommer i en halt som överskrider de platsspecifika riktvärdena. För att identifiera de parametrar som är av störst betydelse för risksituationen inom egenskapsområde B har en utvärdering av vilka parametrar som förekommer i högst andel över de platsspecifika riktvärdena

2 (16)

BILAGA 8
2020-

utförts. Vid utvärderingen har andelen överskridanden över såväl sammanvägda riktvärden som hälsobaserade riktvärden beaktats. Hänsyn har också tagits till olika ämnesgruppers egenskaper så att både flyktiga och icke-flyktiga parametrar har inkluderats bland de identifierade viktigaste riskparametrarna parametrarna. Detta urval har gett resultatet att bly, koppar, kvicksilver, zink, alifater >C10-C12, bensen, PAH-M och PCB-7 beaktas som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde B.

Tabell 2. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde B. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskapsområde | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|-----------------|------|-------------------|------------|---------------|------|-------|-------|----------------|---------------------------------|
| B | 0-1 | Antimon | 4 | 4 | 5 | 120 | 38 | 25% | 0% |
| B | 0-1 | Arsenik | 13 | 12 | <1 | 110 | 26 | 23% | 8% |
| B | 0-1 | Barium | 12 | 12 | 39 | 2000 | 780 | 42% | 0% |
| B | 0-1 | Bly | 14 | 14 | 33 | 10000 | 2600 | 64% | 64% |
| B | 0-1 | Kadmium | 13 | 13 | 0,16 | 43 | 5,1 | 8% | 0% |
| B | 0-1 | Koppar | 12 | 12 | 26 | 9000 | 2500 | 50% | 0% |
| B | 0-1 | Krom | 13 | 13 | 19 | 220 | 59 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | Kvicksilver | 13 | 8 | <1 | 8,7 | 1,2 | 38% | 38% |
| B | 0-1 | Nickel | 13 | 13 | 11 | 240 | 67 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | Zink | 14 | 14 | 65 | 6000 | 2100 | 64% | 0% |
| B | 0-1 | alifater >C8-C10 | 12 | 1 | <10 | 220 | 21 | 8% | 8% |
| B | 0-1 | alifater >C10-C12 | 12 | 1 | <20 | 60 | 11 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | alifater >C12-C16 | 12 | 2 | <20 | 780 | 71 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | alifater >C5-C16 | 12 | 1 | <30 | 110 | 19 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | alifater >C16-C35 | 12 | 11 | <10 | 2500 | 250 | 8% | 0% |
| B | 0-1 | aromater >C8-C10 | 12 | 1 | <4 | 200 | 17 | 8% | 8% |
| B | 0-1 | aromater >C10-C16 | 11 | 2 | <3 | 21 | 2,6 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | aromater >C16-C35 | 11 | 2 | <1 | 30 | 3,3 | 0% | 0% |

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|--|---------------|---------------------|--------|--------|-------|----------------------|---------------------------------------|
| B | 0-1 | Bensen | 12 | 3 | <0,02 | 0,63 | 0,058 | 8% | 8% |
| B | 0-1 | Etylbensen | 12 | 1 | <0,1 | 2 | 0,19 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | Toluen | 12 | 0 | <1 | 0,5 | 0,077 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | Xylener | 12 | 1 | <0,1 | 30 | 2,5 | 8% | 8% |
| B | 0-1 | Summa PAH- M | 11 | 6 | <0,3 | 83 | 8,2 | 9% | 9% |
| B | 0-1 | PAH-L | 11 | 2 | <0,15 | 9,6 | 1 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | Summa PAH-H | 11 | 6 | <0,32 | 51 | 6,3 | 9% | 0% |
| B | 0-1 | cis-1,2- dikloreten | 3 | 0 | <0,02 | 0,01 | 0,01 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | trikloreten | 4 | 1 | <0,01 | 0,037 | 0,013 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | tetrakloreten | 4 | 1 | <0,02 | 0,031 | 0,015 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | PCB summa | 5 | 4 | <0,011 | 0,66 | 0,14 | 20% | 0% |
| B | 0-1 | Summa klorfenoler (mono - penta) | 3 | 0 | 0 | <0,38 | 0,19 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | Summa mono och diklorbensen | 3 | 0 | <0,035 | <0,035 | 0,018 | 0% | 0% |
| B | 0-1 | DDT/DDE/DDD | 3 | 1 | <0,03 | 0,03 | 0,024 | 0% | 0% |
| B | 1-2 | Antimon | 6 | 6 | 13 | 180 | 76 | 67% | 0% |
| B | 1-2 | Arsenik | 15 | 14 | <2 | 77 | 24 | 13% | 0% |
| B | 1-2 | Barium | 14 | 14 | 12 | 4400 | 1100 | 43% | 0% |
| B | 1-2 | Bly | 16 | 16 | 21 | 8100 | 1900 | 63% | 63% |
| B | 1-2 | Kadmium | 15 | 14 | <0,2 | 24 | 4,3 | 0% | 0% |
| B | 1-2 | Koppar | 16 | 16 | 17 | 6700 | 1400 | 56% | 0% |
| B | 1-2 | Krom | 15 | 15 | 13 | 1700 | 240 | 13% | 0% |
| B | 1-2 | Kvicksilver | 15 | 11 | <0,2 | 5,8 | 1,4 | 60% | 60% |
| B | 1-2 | Nickel | 15 | 15 | 5,2 | 2400 | 290 | 13% | 0% |
| B | 1-2 | Zink | 16 | 16 | 60 | 7500 | 2200 | 69% | 0% |

4 (16)

BILAGA 8
2020-

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|--|---------------|---------------------|--------|-------|-------|----------------------|---------------------------------------|
| B | 1-2 | alifater >C5- C8 | 12 | 0 | <500 | 250 | 23 | 0% | 0% |
| B | 1-2 | alifater >C8- C10 | 12 | 0 | <1000 | 500 | 44 | 0% | 0% |
| B | 1-2 | alifater >C10- C12 | 12 | 1 | <20 | 2900 | 250 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | alifater >C12- C16 | 12 | 1 | <20 | 2600 | 230 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | alifater >C5- C16 | 12 | 1 | <30 | 5600 | 480 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | alifater >C16- C35 | 12 | 8 | <20 | 10000 | 870 | 8% | 0% |
| B | 1-2 | aromater >C8- C10 | 12 | 1 | <5 | 1600 | 130 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | aromater >C10-C16 | 11 | 3 | <3 | 670 | 62 | 9% | 0% |
| B | 1-2 | aromater >C16-C35 | 11 | 3 | <1 | 120 | 11 | 9% | 0% |
| B | 1-2 | Bensen | 13 | 1 | <0,1 | 7,4 | 0,57 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | Etylbensen | 13 | 1 | <1 | 150 | 11 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | Toluen | 13 | 2 | <1 | 520 | 40 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | Xylener | 12 | 2 | <3 | 750 | 63 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | Summa PAH- M | 11 | 7 | <0,3 | 490 | 46 | 9% | 9% |
| B | 1-2 | Summa PAH-H | 11 | 7 | <0,32 | 100 | 11 | 9% | 0% |
| B | 1-2 | PAH-L | 12 | 12 | <0,15 | 380 | 31 | 8% | 8% |
| B | 1-2 | cis-1,2- dikloreten | 3 | 2 | <0,02 | 40 | 13 | 33% | 33% |
| B | 1-2 | trikloreten | 5 | 3 | <0,2 | 250 | 50 | 20% | 20% |
| B | 1-2 | tetrakloreten | 5 | 3 | <0,2 | 130 | 25 | 20% | 20% |
| B | 1-2 | PCB summa | 6 | 3 | <0,011 | 56 | 13 | 33% | 33% |
| B | 1-2 | Summa klorfenoler (mono - penta) | 4 | 1 | 0 | 120 | 30 | 100% | 0% |
| B | 1-2 | Summa mono och diklorbensen | 4 | 2 | <0,035 | 24 | 6,1 | 25% | 25% |

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|-----------------------|---------------|---------------------|-------|-------|-------|----------------------|---------------------------------------|
| B | 1-2 | DDT/DDE/DDD | 4 | 2 | <0,03 | 34 | 8,4 | 25% | 0% |
| B | >2 | Antimon | 26 | 26 | 1,4 | 240 | 110 | 77% | 0% |
| B | >2 | Arsenik | 37 | 36 | <1 | 120 | 45 | 38% | 5% |
| B | >2 | Barium | 37 | 37 | 70 | 3800 | 1300 | 68% | 0% |
| B | >2 | Bly | 38 | 38 | 29 | 19000 | 3000 | 79% | 79% |
| B | >2 | Kadmium | 37 | 36 | <0,3 | 24 | 3,9 | 0% | 0% |
| B | >2 | Koppar | 37 | 37 | 42 | 9800 | 2600 | 81% | 0% |
| B | >2 | Krom | 37 | 37 | 11 | 800 | 85 | 3% | 0% |
| B | >2 | Kvicksilver | 37 | 27 | <1 | 10 | 2,3 | 57% | 57% |
| B | >2 | Nickel | 37 | 37 | 6,6 | 1100 | 110 | 5% | 0% |
| B | >2 | Zink | 38 | 38 | 95 | 6400 | 2900 | 89% | 0% |
| B | >2 | alifater >C8- C10 | 33 | 14 | <100 | 160 | 18 | 18% | 18% |
| B | >2 | alifater >C10- C12 | 33 | 19 | <20 | 1200 | 240 | 33% | 36% |
| B | >2 | alifater >C12- C16 | 33 | 20 | <20 | 1500 | 430 | 21% | 18% |
| B | >2 | alifater >C5- C16 | 33 | 21 | <30 | 2500 | 680 | 24% | 24% |
| B | >2 | alifater >C16- C35 | 33 | 30 | <20 | 6600 | 1900 | 52% | 0% |
| B | >2 | aromater >C8- C10 | 33 | 19 | <5 | 570 | 55 | 12% | 12% |
| B | >2 | aromater >C10-C16 | 32 | 22 | <3 | 460 | 120 | 47% | 0% |
| B | >2 | aromater >C16-C35 | 32 | 20 | <1 | 69 | 16 | 19% | 0% |
| B | >2 | Bensen | 34 | 18 | <0,1 | 3,4 | 0,32 | 26% | 24% |
| B | >2 | Toluen | 34 | 12 | <1 | 130 | 8,1 | 9% | 9% |
| B | >2 | Etylbensen | 34 | 11 | <1 | 52 | 3,6 | 3% | 0% |
| B | >2 | Xylener | 33 | 17 | <3 | 260 | 18 | 12% | 12% |
| B | >2 | Summa PAH- M | 32 | 28 | <0,3 | 350 | 61 | 53% | 53% |
| B | >2 | PAH-L | 33 | 33 | 0,005 | 270 | 29 | 11% | 0% |

6 (16)

BILAGA 8
2020-

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|--|---------------|---------------------|--------|-----|-------|----------------------|---------------------------------------|
| B | >2 | Summa PAH-H | 32 | 26 | <0,32 | 120 | 22 | 38% | 0% |
| B | >2 | cis-1,2- dikloreten | 8 | 4 | <0,02 | 1,9 | 0,27 | 13% | 13% |
| B | >2 | trikloreten | 10 | 5 | <0,2 | 5,3 | 0,57 | 10% | 10% |
| B | >2 | tetrakloreten | 10 | 3 | <0,2 | 5 | 0,51 | 0% | 0% |
| B | >2 | PCB summa | 28 | 21 | <0,057 | 77 | 18 | 71% | 68% |
| B | >2 | Summa klorfenoler (mono - penta) | 9 | 1 | 0 | 18 | 2,2 | 100% | 0% |
| B | >2 | Summa mono och diklorbensen | 9 | 2 | <0,035 | 9,1 | 1 | 0% | 0% |
| B | >2 | DDT/DDE/DDD | 9 | 9 | 0,0025 | 6,8 | 0,77 | 11% | 0% |

Egenskapsområde C

Som kan ses i Tabell 3, överskrider endast de uppmätta halterna av bly och zink de platsspecifika riktvärdena för någon nivå under markytan. Dessa beaktas som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde C.

Tabell 3. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde C. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|-----------|---------------|---------------------|-----|-----|-------|----------------------|---------------------------------------|
| C | 0-1 | Bly | 5 | 5 | 100 | 310 | 1 000 | 20% | 20% |
| C | 0-1 | Zink | 5 | 5 | 140 | 500 | 1 300 | 20% | 0% |
| C | 1-2 | Bly | 4 | 4 | 14 | 54 | 120 | 0% | 0% |
| C | 1-2 | Zink | 4 | 4 | 52 | 100 | 210 | 0% | 0% |
| C | >2 | Bly | 5 | 5 | 5,4 | 28 | 73 | 0% | 0% |
| C | >2 | Zink | 5 | 5 | 27 | 110 | 270 | 0% | 0% |

Egenskapsområde D

Som kan ses i Tabell 4, överskrider endast de uppmätta halterna av kvicksilver de platsspecifika riktvärdena för någon nivå under markytan. Kviksilver beaktas som viktigaste riskparameter för egenskapsområde D.

Tabell 4. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde D. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskapsområde | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|-----------------|------|-------------|------------|---------------|-------|------|-------|----------------|---------------------------------|
| D | 0-1 | Kvicksilver | 6 | 4 | <0,01 | 0,76 | 0,24 | 33% | 33% |
| D | 1-2 | Kvicksilver | 3 | 2 | <0,05 | 0,35 | 0,13 | 33% | 33% |
| D | >2 | Kvicksilver | 1 | 0 | <0,2 | - | - | 0% | 0% |

Egenskapsområde E

Som kan ses i Tabell 5 finns det 25 analysparametrar som inom egenskapsområde E på någon nivå förekommer i en halt som överskrider de platsspecifika riktvärdena. För att identifiera de parametrar som är av störst betydelse för risksituationen inom egenskapsområde E har en utvärdering av vilka parametrar som förekommer över de platsspecifika riktvärdena i störst andel av uttagna prov. Vid utvärderingen har andelen överskridanden över såväl sammanvägda riktvärden som hälsobaserade riktvärden beaktats. Hänsyn har också tagits till olika ämnesgruppers egenskaper så att både flyktiga och icke-flyktiga parametrar har inkluderats bland de identifierade viktigaste riskparametrarna parametrarna. Detta urval har gett resultatet att bly, kvicksilver, alifater >C8-C10, xylener, PAH-M och PCB-7 beaktas som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde E.

Tabell 5. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde E. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskapsområde | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|-----------------|------|-------------|------------|---------------|------|------|-------|----------------|---------------------------------|
| E | 0-1 | Antimon | 44 | 29 | <0,5 | 59 | 3,6 | 4,5% | 0% |
| E | 0-1 | Arsenik | 49 | 48 | <1 | 68 | 4,6 | 2,0% | 2,0% |
| E | 0-1 | Barium | 45 | 45 | 21 | 970 | 110 | 2,2% | 0% |
| E | 0-1 | Bly | 49 | 49 | 5,3 | 1100 | 120 | 4,1% | 4,1% |
| E | 0-1 | Koppar | 49 | 49 | 7,1 | 1400 | 110 | 6,1% | 0% |
| E | 0-1 | Kvicksilver | 49 | 14 | <0,2 | 15 | 0,6 | 16,0% | 16% |
| E | 0-1 | Zink | 49 | 49 | 24 | 3200 | 250 | 6,1% | 0,0% |

| Egen-skaps-område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|-------------------|------|------------------------------|------------|---------------|--------|------|-------|----------------|---------------------------------|
| E | 0-1 | alifater >C5-C8 | 29 | 1 | <4 | 110 | 5,6 | 3,4% | 3% |
| E | 0-1 | alifater >C8-C10 | 29 | 4 | <4 | 300 | 14 | 6,9% | 6,9% |
| E | 0-1 | alifater >C10-C12 | 29 | 4 | <20 | 230 | 22 | 3,4% | 3% |
| E | 0-1 | alifater >C12-C16 | 29 | 3 | <20 | 210 | 21 | 0,0% | 0% |
| E | 0-1 | alifater >C5-C16 | 29 | 6 | <24 | 640 | 51 | 3,4% | 0,0% |
| E | 0-1 | alifater >C16-C35 | 29 | 16 | <20 | 1300 | 120 | 3,4% | 0% |
| E | 0-1 | aromater >C8-C10 | 29 | 6 | <0,48 | 450 | 16 | 3,4% | 3,4% |
| E | 0-1 | aromater >C10-C16 | 29 | 5 | <1,24 | 23 | 1,9 | 0,0% | 0% |
| E | 0-1 | Bensen | 39 | 6 | <2 | 0,16 | 0,082 | 2,6% | 3% |
| E | 0-1 | Toluen | 39 | 10 | <1 | 150 | 5,5 | 5,1% | 5,1% |
| E | 0-1 | Etylbensen | 39 | 8 | <1 | 240 | 9 | 5,1% | 5% |
| E | 0-1 | Xylener | 39 | 16 | <0,14 | 1800 | 67 | 15,0% | 15,0% |
| E | 0-1 | Summa PAH-M | 29 | 20 | <0,25 | 110 | 6,7 | 10,0% | 10% |
| E | 0-1 | Summa PAH-H | 29 | 21 | <0,32 | 120 | 7,6 | 10,0% | 10% |
| E | 0-1 | 1,2-dikloreten | 34 | 1 | <2 | 0,9 | 0,15 | 2,9% | 2,9% |
| E | 0-1 | cis-1,2-dikloreten | 24 | 5 | <0,028 | 1,2 | 0,099 | 4,2% | 4% |
| E | 0-1 | trikloreten | 34 | 9 | <2 | 0,87 | 0,14 | 0,0% | 0,0% |
| E | 0-1 | PCB summa | 52 | 40 | <0,007 | 3,3 | 0,35 | 23,0% | 23% |
| E | 0-1 | Summa mono och diklorbens en | 0 | 2,1 | <0,5 | 16 | 1,1 | 3,3% | 3% |
| E | 1-2 | Antimon | 17 | 12 | <0,5 | 14 | 1,2 | 0,0% | 0,0% |
| E | 1-2 | Arsenik | 23 | 22 | <1 | 12 | 2,5 | 0,0% | 0% |
| E | 1-2 | Barium | 17 | 17 | 10 | 380 | 62 | 0,0% | 0% |
| E | 1-2 | Bly | 23 | 23 | 3,8 | 360 | 58 | 0,0% | 0,0% |
| E | 1-2 | Koppar | 23 | 23 | 5,4 | 760 | 70 | 4,3% | 0% |
| E | 1-2 | Kvicksilver | 23 | 9 | <0,2 | 7,5 | 0,67 | 17,0% | 17,0% |

| Egen-skaps-område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRVhälsa |
|-------------------|------|------------------------------|------------|---------------|--------|-------|-------|----------------|---------------------|
| E | 1-2 | Zink | 23 | 23 | 20 | 1100 | 130 | 4,3% | 0% |
| E | 1-2 | alifater >C5-C8 | 13 | 3 | <4 | 31 | 5,1 | 0,0% | 0% |
| E | 1-2 | alifater >C8-C10 | 14 | 5 | <20 | 450 | 43 | 21,0% | 21,0% |
| E | 1-2 | alifater >C10-C12 | 14 | 5 | <20 | 260 | 54 | 7,1% | 7% |
| E | 1-2 | alifater >C12-C16 | 14 | 5 | <20 | 580 | 86 | 0,0% | 0,0% |
| E | 1-2 | alifater >C5-C16 | 13 | 5 | <24 | 1300 | 190 | 7,7% | 8% |
| E | 1-2 | alifater >C16-C35 | 14 | 7 | <20 | 1700 | 250 | 14,0% | 0% |
| E | 1-2 | aromater >C8-C10 | 14 | 6 | <0,949 | 31 | 6,3 | 0,0% | 0,0% |
| E | 1-2 | aromater >C10-C16 | 14 | 8 | <1,24 | 120 | 11 | 7,1% | 0% |
| E | 1-2 | Bensen | 27 | 4 | <2 | 0,1 | 0,14 | 0,0% | 0,0% |
| E | 1-2 | Toluen | 27 | 8 | <1 | 34 | 1,7 | 3,7% | 4% |
| E | 1-2 | Etylbensen | 27 | 8 | <1 | 7,5 | 0,75 | 0,0% | 0% |
| E | 1-2 | Xylener | 27 | 15 | <0,1 | 230 | 19 | 15,0% | 15,0% |
| E | 1-2 | Summa PAH-M | 14 | 9 | <0,25 | 33 | 4,3 | 7,1% | 7% |
| E | 1-2 | Summa PAH-H | 14 | 7 | <0,32 | 32 | 4,1 | 7,1% | 0,0% |
| E | 1-2 | 1,2-dikloreten | 27 | 0 | <2 | <0,05 | 0,16 | 0,0% | 0% |
| E | 1-2 | cis-1,2-dikloreten | 13 | 3 | <0,02 | 0,054 | 0,016 | 0,0% | 0% |
| E | 1-2 | trikloreten | 27 | 6 | <2 | 0,71 | 0,19 | 0,0% | 0,0% |
| E | 1-2 | PCB summa | 21 | 14 | <0,007 | 3,3 | 0,87 | 48,0% | 48% |
| E | 1-2 | Summa mono och diklorbens en | 0,6 | 2,1 | <1 | 3,8 | 0,49 | 0,0% | 0,0% |
| E | >2 | Antimon | 14 | 12 | <0,05 | 2 | 0,45 | 0,0% | 0,0% |
| E | >2 | Arsenik | 18 | 18 | 0,5 | 5,2 | 2,1 | 0,0% | 0% |
| E | >2 | Barium | 14 | 14 | 11 | 280 | 57 | 0,0% | 0% |
| E | >2 | Bly | 18 | 18 | 3,1 | 230 | 32 | 0,0% | 0,0% |
| E | >2 | Koppar | 18 | 18 | 6,5 | 100 | 22 | 0,0% | 0% |

10 (16)

BILAGA 8
2020-

| Egen-skaps-område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRVhälsa |
|-------------------|------|------------------------------|------------|---------------|--------|-------|-------|----------------|---------------------|
| E | >2 | Kvicksilver | 18 | 5 | <0,2 | 1,9 | 0,27 | 11,0% | 11,0% |
| E | >2 | Zink | 18 | 18 | 16 | 340 | 82 | 0,0% | 0% |
| E | >2 | alifater >C5-C8 | 14 | 3 | <4 | 100 | 12 | 7,1% | 7% |
| E | >2 | alifater >C8-C10 | 14 | 4 | <4 | 660 | 63 | 21,0% | 21,0% |
| E | >2 | alifater >C10-C12 | 14 | 3 | <20 | 1100 | 97 | 7,1% | 7% |
| E | >2 | alifater >C12-C16 | 14 | 4 | <20 | 1200 | 110 | 7,1% | 7,1% |
| E | >2 | alifater >C5-C16 | 14 | 5 | <24 | 3000 | 270 | 7,1% | 7% |
| E | >2 | alifater >C16-C35 | 14 | 6 | <20 | 2600 | 250 | 7,1% | 0% |
| E | >2 | aromater >C8-C10 | 14 | 4 | <0,481 | 320 | 24 | 7,1% | 7,1% |
| E | >2 | aromater >C10-C16 | 14 | 3 | <1,24 | 170 | 13 | 7,1% | 0% |
| E | >2 | Bensen | 19 | 5 | <10 | 0,66 | 0,31 | 5,3% | 5,3% |
| E | >2 | Toluen | 19 | 7 | <0,1 | 65 | 4 | 5,3% | 5% |
| E | >2 | Etylbensen | 19 | 8 | <0,1 | 28 | 2,9 | 0,0% | 0% |
| E | >2 | Xylener | 19 | 11 | <0,05 | 210 | 18 | 11,0% | 11,0% |
| E | >2 | Summa PAH-M | 14 | 5 | <0,25 | 7,9 | 1,1 | 0,0% | 0% |
| E | >2 | Summa PAH-H | 14 | 6 | <0,32 | 4 | 0,85 | 0,0% | 0,0% |
| E | >2 | 1,2-dikloreten | 19 | 0 | <10 | <0,05 | 0,31 | 0,0% | 0% |
| E | >2 | cis-1,2-dikloreten | 14 | 1 | <0,02 | 0,031 | 0,012 | 0,0% | 0% |
| E | >2 | trikloreten | 19 | 5 | <10 | 6,7 | 0,63 | 5,3% | 5,3% |
| E | >2 | PCB summa | 13 | 9 | <0,023 | 1,4 | 0,35 | 23,0% | 0% |
| E | >2 | Summa mono och diklorben-sen | 0,6 | 5 | 15 | <5 | 0,037 | 0,0% | 0,0% |

Egenskapsområde F

Som kan ses i Tabell 6, överskrider minst en uppmätt halt av barium, bly, koppar, kvicksilver, zink, alifater >C16-C35, PCB-7 och PAH-H de platsspecifika riktvärdena för motsvarande nivå. Då andelen överskridanden för respektive parameter och nivå är relativt lika, och antalet parametrar som överskrider de platsspecifika riktvärdena på någon nivå endast är åtta, beaktas samtliga parametrar som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde F.

Tabell 6. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde F. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskapsområde | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRVhälsa |
|-----------------|------|-------------------|------------|---------------|--------|-------|--------|----------------|---------------------|
| F | 0-1 | Arsenik | 4 | 2 | <2 | 1,4 | 1,1 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | Barium | 4 | 4 | 23 | 130 | 60 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | Bly | 5 | 5 | 7,6 | 270 | 66 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | Koppar | 5 | 5 | 12 | 280 | 75 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | Kvicksilver | 4 | 1 | <0,2 | 0,012 | 0,078 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | Zink | 5 | 5 | 57 | 320 | 120 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | alifater >C16-C35 | 3 | 1 | <20 | 16 | 10 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | Summa PAH-H | 2 | 0 | <0,32 | <0,3 | 0,16 | 0% | 0% |
| F | 0-1 | PCB summa | 4 | 2 | <0,011 | 0,012 | 0,0076 | 0% | 0% |
| F | 1-2 | Arsenik | 4 | 4 | 7,9 | 29 | 18 | 0% | 0% |
| F | 1-2 | Barium | 4 | 4 | 130 | 1000 | 550 | 25% | 0% |
| F | 1-2 | Bly | 4 | 4 | 130 | 1700 | 1000 | 75% | 75% |
| F | 1-2 | Koppar | 4 | 4 | 220 | 2000 | 1000 | 75% | 0% |
| F | 1-2 | Kvicksilver | 4 | 2 | <0,2 | 29 | 11 | 0% | 0% |
| F | 1-2 | Zink | 4 | 4 | 270 | 1900 | 1300 | 75% | 0% |
| F | 1-2 | alifater >C16-C35 | 4 | 4 | 20 | 77 | 39 | 0% | 0% |

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRVhälsa |
|----------------------|------|----------------------|---------------|------------------|--------|--------|--------|----------------------|---------------------------|
| F | 1-2 | Summa PAH-H | 4 | 3 | <0,32 | 7,1 | 3,2 | 0% | 0% |
| F | 1-2 | PCB summa | 1 | 0 | <0,011 | <0,011 | 0,0055 | 0% | 0% |
| F | >2 | Arsenik | 12 | 12 | 2 | 36 | 17 | 0% | 0% |
| F | >2 | Barium | 12 | 12 | 86 | 1000 | 450 | 17% | 0% |
| F | >2 | Bly | 12 | 12 | 38 | 2600 | 840 | 58% | 58% |
| F | >2 | Koppar | 12 | 12 | 56 | 14000 | 2200 | 75% | 0% |
| F | >2 | Kvicksilver | 12 | 9 | <0,2 | 62 | 8,7 | 8,3% | 8,3% |
| F | >2 | Zink | 12 | 12 | 97 | 6200 | 1800 | 67% | 0% |
| F | >2 | alifater >C16-C35 | 10 | 9 | <20 | 1600 | 420 | 20% | 0% |
| F | >2 | Summa PAH-H | 11 | 10 | <0,32 | 18 | 7,3 | 18% | 0% |
| F | >2 | PCB summa | 7 | 5 | <0,011 | 4,2 | 0,9 | 29% | 29% |

Egenskapsområde G

Som kan ses i Tabell 7, överskrider minst en uppmätt halt av arsenik, barium, bly, kadmium, koppar, zink, aromater >C16-C35, PAH-M och PAH-H de platspecifika riktvärdena för motsvarande nivå. Andelen överskridanden av sammanvägda riktvärden och hälsobaserade riktvärden är större för arsenik och bly i nivån 0-1 m under markytan samt för bly, koppar, zink, aromater >C16-C35 och PAH-H för nivån >2 m under markytan. Dessa parametrar identifieras därför som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde G. Halterna av barium, kadmium och PAH-M överskrider platspecifika riktvärden endast i enstaka fall och utesluts därför från tidigare bedömning.

Tabell 7. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde G. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|----------------------|---------------|---------------------|-------|------|-------|----------------------|---------------------------------------|
| G | 0-1 | Arsenik | 14 | 11 | <0,5 | 38 | 6,2 | 14% | 21% |
| G | 0-1 | Barium | 14 | 14 | 24 | 440 | 110 | 0% | 0% |
| G | 0-1 | Bly | 14 | 14 | 7,1 | 1700 | 230 | 43% | 43% |
| G | 0-1 | Kadmium | 14 | 12 | <0,1 | 21 | 2,2 | 7% | 7% |
| G | 0-1 | Koppar | 14 | 14 | 14 | 1200 | 180 | 7% | 0% |
| G | 0-1 | Zink | 14 | 14 | 48 | 2300 | 320 | 7% | 0% |
| G | 0-1 | aromater >C16-C35 | 13 | 0 | <1 | <1 | - | 0% | 0% |
| G | 0-1 | Summa PAH-M | 13 | 4 | <0,25 | 1,3 | 0,45 | 0% | 0% |
| G | 0-1 | Summa PAH-H | 13 | 5 | <0,32 | 1,6 | 0,52 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Arsenik | 3 | 3 | 1,5 | 4,1 | 2,7 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Barium | 3 | 3 | 18 | 95 | 59 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Bly | 3 | 3 | 15 | 65 | 47 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Kadmium | 3 | 3 | 0,11 | 0,26 | 0,19 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Koppar | 3 | 3 | 34 | 120 | 77 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Zink | 3 | 3 | 61 | 140 | 110 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | aromater >C16-C35 | 3 | 1 | <1,0 | 1,0 | 0,67 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Summa PAH-M | 3 | 2 | <0,25 | 0,96 | 0,61 | 0% | 0% |
| G | 1-2 | Summa PAH-H | 3 | 2 | <0,32 | 0,89 | 0,65 | 0% | 0% |
| G | >2 | Arsenik | 10 | 9 | <0,5 | 44 | 13 | 0% | 0% |
| G | >2 | Barium | 10 | 10 | 11 | 1500 | 350 | 10% | 0% |
| G | >2 | Bly | 10 | 10 | 4,3 | 1900 | 650 | 40% | 40% |
| G | >2 | Kadmium | 10 | 7 | <0,1 | 7,1 | 1,3 | 0% | 0% |
| G | >2 | Koppar | 10 | 10 | 7,4 | 4100 | 1200 | 40% | 0% |
| G | >2 | Zink | 10 | 10 | 18 | 3500 | 1200 | 50% | 0% |
| G | >2 | aromater >C16-C35 | 10 | 3 | <2 | 50 | 11 | 20% | 0% |
| G | >2 | Summa PAH-M | 10 | 4 | <0,5 | 390 | 53 | 10% | 0% |
| G | >2 | Summa PAH-H | 9 | 3 | <0,96 | 200 | 43 | 33% | 22% |

14 (16)

BILAGA 8
2020-

Egenskapsområde H

Som kan ses i Tabell 8, överskrider minst en uppmätt halt av arsenik, barium, bly, kadmium, koppar och zink de platsspecifika riktvärdena för motsvarande nivå. Då andelen överskridanden för respektive parameter och nivå är relativt lika, och antalet parametrar som överskrider de platsspecifika riktvärdena på någon nivå endast är sex, beaktas samtliga som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde H.

Tabell 8. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde H. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|-----------|---------------|---------------------|------|-------|-------|----------------------|---------------------------------------|
| H | 0-1 | Arsenik | 9 | 8 | <1,9 | 61 | 14 | 11% | 11% |
| H | 0-1 | Barium | 9 | 9 | 70 | 1300 | 560 | 33% | 0% |
| H | 0-1 | Bly | 9 | 9 | 22 | 1700 | 600 | 44% | 44% |
| H | 0-1 | Kadmium | 9 | 6 | <0,2 | 3,6 | 1,4 | 0% | 0% |
| H | 0-1 | Koppar | 9 | 9 | 19 | 950 | 340 | 44% | 0% |
| H | 0-1 | Zink | 9 | 9 | 73 | 2100 | 840 | 44% | 0% |
| H | 1-2 | Arsenik | 2 | 2 | 2,9 | 73 | - | 50% | 0% |
| H | 1-2 | Barium | 2 | 2 | 69 | 2600 | - | 50% | 0% |
| H | 1-2 | Bly | 2 | 2 | 23 | 9000 | - | 50% | 50% |
| H | 1-2 | Kadmium | 2 | 2 | 0,15 | 47 | - | 50% | 0% |
| H | 1-2 | Koppar | 2 | 2 | 29 | 510 | - | 50% | 0% |
| H | 1-2 | Zink | 2 | 2 | 93 | 13000 | - | 50% | 0% |
| H | >2 | Arsenik | 6 | 6 | 1,5 | 6,7 | 3,9 | 0% | 0% |
| H | >2 | Barium | 6 | 6 | 14 | 220 | 120 | 0% | 0% |
| H | >2 | Bly | 6 | 6 | 5,3 | 180 | 82 | 0% | 0% |
| H | >2 | Kadmium | 6 | 4 | <0,1 | 0,47 | 0,24 | 0% | 0% |
| H | >2 | Koppar | 6 | 6 | 8,5 | 140 | 65 | 0% | 0% |
| H | >2 | Zink | 6 | 6 | 21 | 330 | 160 | 0% | 0% |

Egenskapsområde I

Som kan ses i Tabell 9, överskrider minst en uppmätt halt av barium, bly, koppar, och zink de platsspecifika riktvärdena för motsvarande nivå. Då andelen överskridanden för respektive parameter och nivå är relativt lika, och antalet parametrar som överskrider de platsspecifika riktvärdena på någon nivå endast är fyra, beaktas samtliga parametrar som viktigaste riskparametrar för egenskapsområde I.

Tabell 9. Parametrar som på någon nivå uppmätts i halter överskridande de platsspecifika riktvärdena inom egenskapsområde I. PRV är det platsspecifika riktvärde som gäller för respektive scenario och djup. RG=laboratoriets rapporteringsgräns. Alla halter i mg/kg TS. Nivå anges i m under befintlig markyta.

| Egenskaps- område | Nivå | Parameter | Antal prov | Antal över RG | Min | Max | Medel | Andel över PRV | Andel över PRV _{hälsa} |
|----------------------|------|-----------|---------------|---------------------|-----|------|-------|----------------------|---------------------------------------|
| I | 0-1 | Barium | 3 | 3 | 120 | 670 | 400 | 0% | 0% |
| I | 0-1 | Bly | 3 | 3 | 120 | 2900 | 1500 | 67% | 67% |
| I | 0-1 | Koppar | 3 | 3 | 92 | 1600 | 870 | 67% | 0% |
| I | 0-1 | Zink | 3 | 3 | 260 | 1600 | 900 | 67% | 0% |
| I | 1-2 | Barium | 4 | 4 | 78 | 1100 | 440 | 25% | 0% |
| I | 1-2 | Bly | 4 | 4 | 25 | 1300 | 500 | 50% | 50% |
| I | 1-2 | Koppar | 4 | 4 | 32 | 940 | 400 | 50% | 0% |
| I | 1-2 | Zink | 4 | 4 | 98 | 1600 | 750 | 50% | 0% |
| I | >2 | Barium | 1 | 1 | 29 | - | - | 0% | 0% |
| I | >2 | Bly | 1 | 1 | 10 | - | - | 0% | 0% |
| I | >2 | Koppar | 1 | 1 | 14 | - | - | 0% | 0% |
| I | >2 | Zink | 1 | 1 | 38 | - | - | 0% | 0% |

Bilaga 9

2020-08-21

Analysrapporter

Bilaga 9a

2020-08-21

Analysrapporter jordprover

Bilagan inkluderas ej men kan ges ut om så önskas