
PM SANERINGSPLAN

LÖVSTA KVV / MARK OCH VA

UNDERLAG TILL TILLSTÅNDSANSÖKAN OCH DETALJPLAN



PM SANERINGSPLAN

2020-10-12

HANDLÄGGARE: ROBERTUS HOOGEVEEN

Ändringsförteckning

VER.	DATUM	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND
1	2020-10-12	Som svar på yttranden		

2020-10-12



PM SANERINGSPLAN

Uppdrag Lövsta KVV / Mark och VA	Uppdragsledare Katja Fedorova	Datum 2020-10-12
Uppdragsnummer 13005526	Upprättad av Robertus Hoogeveen	Handlingstyp PM

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Planerad markanvändning	1
1.3	Områdesavgränsning	4
1.4	Resultat av riskbedömning	5
2	Schaktning och sprängning i berg, av anläggningstekniska skäl	6
2.1	Översikt	6
2.2	Förberedande miljötekniska markundersökningar	6
2.3	Kontroll	6
3	Övergripande och mätbara åtgärds mål	7
4	Åtgärdsbehov	7
4.1	Åtgärder för att skydda mot direkt kontakt med förorenad jord	7
4.2	Åtgärder för att skydda mot exponering av ångor	7
4.3	Åtgärder för att skydda mot exponering av deponigas	7
4.4	Åtgärder för att skydda mot spridning av föroreningar	8
5	Planerade avhjälpande åtgärder	8
5.1	Ingen åtgärd	8
5.2	Administrativa skyddsåtgärder	9
5.3	Tekniska skyddsåtgärder	10
5.4	Schaktsanering och jordtvätt inom Energihamnen	10
5.4.1	Åtgärdsstrategi	11
5.4.2	Förberedande miljötekniska markundersökningar	11
5.4.3	Övergripande och mätbara åtgärds mål	11
5.4.4	Kontroll av åtgärder	12
5.5	Kvalificerad övertäckning	13
5.5.1	Introduktion	13
5.5.2	Förberedande miljötekniska markundersökningar	13
5.5.3	Biofönster	14
5.5.4	Anslutning	14
5.5.5	Skydd av kvalificerad övertäckning	14
5.5.6	Kontroll av åtgärder	14
5.6	Extraktion av fri fas	15
5.6.1	Introduktion	15
5.6.2	Förberedande miljötekniska markundersökningar	15
5.6.3	Övergripande och mätbara åtgärds mål	15
5.6.4	Kontroll av åtgärder	16
6	Återanvändning av material	16
7	Tidplan	16
8	Risker, miljö och arbetsmiljö	16

PM SANERINGSPLAN		2020-10-12
8.1	Miljöpåverkan under genomförande av åtgärder	16
8.2	Länshållning	Fel! Bokmärket är inte definierat.
8.3	Arbetsmiljöfrågor	17
9	Referenser	17

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Stockholm Exergi AB 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.

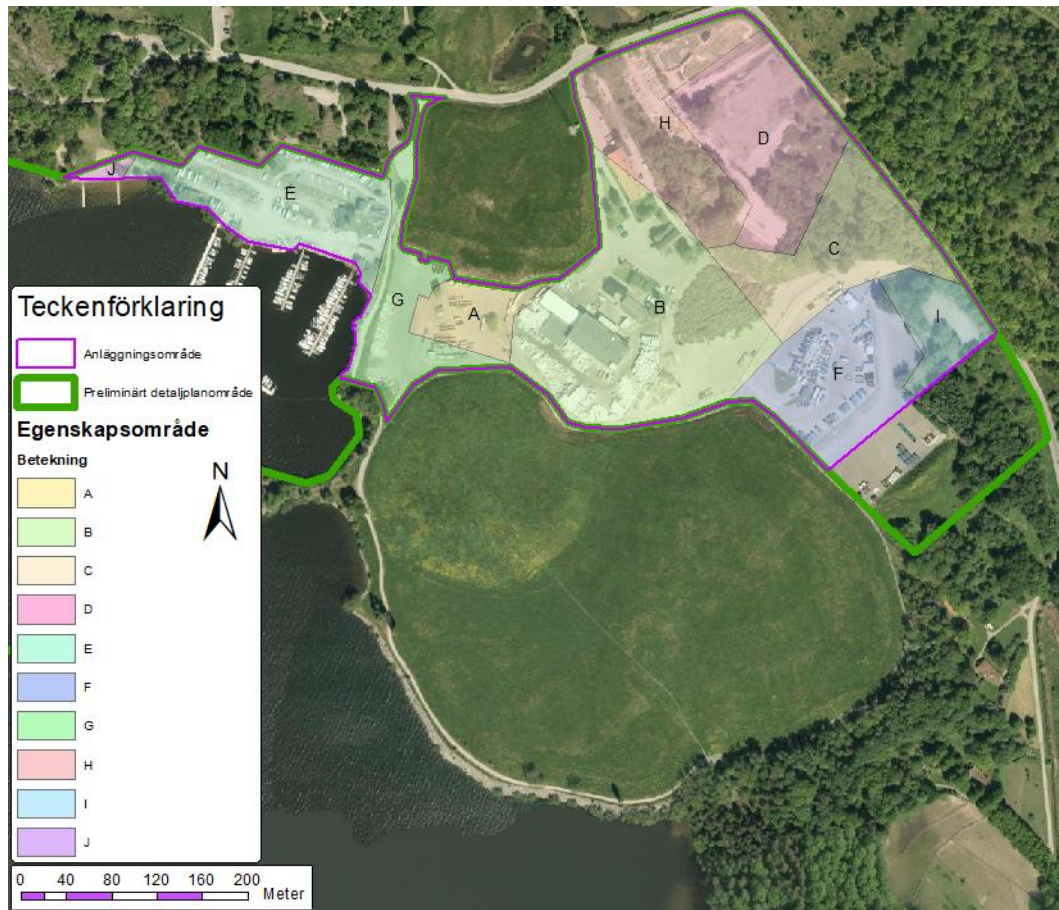
För att ersätta värmeproduktionen från koleldningen, möta en ökad efterfrågan när Stockholm växer och ersätta kraftvärmeverket i Hässelby, som av åldersskäl inte kan drivas vidare utan omfattande ombyggnader, planeras en ny basproduktionsanläggning i Lövsta. Därmed tillförs ny produktionskapacitet till Stockholms fjärrvärmesystem samtidigt som hållbar fjärrvärme kan levereras i linje med Stockholm Exergis och Stockholm 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 Bolaget och utgör ett underlag till ansökan om tillstånd hos Mark- och miljödomstolen respektive för framtagande av detaljplan.

1.2 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 egenskapsområden. Indelningen har utgått från att förutsättningarna ska vara lika inom respektive egenskapsområde. Framtagna egenskapsområden redovisas i Tabell 1-1 och Figur 1-1 nedan.



Figur 1-1: Planerad markanvändning inom preliminärt detaljområde

Tabell 1-1: Planerad markanvändning inom preliminärt detaljplanområde

Bet.	Benämning	Beskrivning
A	Bro och infart till Ballager och dagvattendam	<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>Planerade marknivåer är +6 i södra delen (bro) till +8,5 i norra delen, bredvid dagvattendammen är det +7,8 i öster och + 6,5 i väster. Dagvattendammens vattenyta anges till +4,5.</p>

Bet.	Benämning	Beskrivning
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, silos 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 i 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>
G	Ridstig, gångväg mm	<p>Egenskapsområde G är planerat för ridstig och gångväg för allmänheten. I den sydöstra delen kommer en dagvattendamm att anläggas.</p> <p>Befintlig marknivå är ca +10 vid Kyrkhamnsvägen, ca +6,5 vid den planerade infarten till energihamnen (d.v.s. vid grinden) ca +3 vid nuvarande småbåtshamnens södra kant (i höjd med nuvarande strandlinje) och fortsatt söderut längs befintlig gångväg.</p> <p>Gångvägen löper under bron för infarten till ballagret. Markytan under bron är planerad +2,50. Infarten är planerad från +10,0 till +7,0.</p>

Bet.	Benämning	Beskrivning
H	Parkering, silo	Egenskapsområde H är planerat för parkering och silos. Befintlig marknivå är ca +12 till +18. Planerad markyta är ca +13.
I	HSP	I egenskapsområde I är en byggnad planerad till HSP (Högspänning) och för el till anläggningen. Befintlig markyta 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.

1.3 Områdesavgränsning

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 (Geosigma, 2014).

Bolaget planerar att anlägga ett kraftvärmeverk inom Anläggningsområdet vilket har delats upp i egenskapsområden Figur 1-1,. Västra, Östra och Norra deponierna är inte med i riskbedömningen föreliggande saneringsplan, 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.

Det område som kommer att åtgärdas framgår av Figur 1-1. Anläggningsområde är uppdelat i olika egenskapsområden (Sweco, 2020) och omfattar en total yta av 133 700 m² (Tabell 1-2). Närmaste ytvatten utgörs av Mälaren som ligger söder och sydväst om Anläggningsområdet.

Tabell 1-2: Egenskapsområdenas markytor

Egenskapsområde	Yta (m ²)
A	5 000
B	33 000
C	15 000
D	17 000
E	15 000
F	15 000
G	11 000

Egenskapsområde	Yta (m ²)
H	16 000
I	6 000
J	700
Totalt	130 000

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

1.4 Resultat av riskbedömning

En riskbedömning har utförts och redovisas i huvudrapporten. Riskbedömningen och visar att:

- Inom egenskapsområdena C, F och J bedöms inga oacceptabla hälsorisker föreligga vid den planerade markanvändningen.
- 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.
- I egenskapsområde B föreligger 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 ånginträning.
- Inom område A, B och G förekommer också fri fas av olja och det kan inte uteslutas att det utgör en risk avseende exponering via inandning av ånga.
- Det finns oacceptabla risker avseende exponering för arsenik och bly i ytlig 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.
- Deponigas kan också utgöra en risk för människors hälsa och byggnader.
- 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.

- 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.

2 Schaktning och sprängning i berg, av anläggningstekniska skäl

2.1 Översikt

Detta avsnitt beskriver schaktning inom övriga delar av Anläggningsområdet exklusive Energihamnen.

Inom huvudsakliga Anläggningsområdet (Egenskapsområde A, B, C, D, F, G, H och I. Figur 1-1) måste schaktning och sprängning i berg utföras av anläggningstekniska skäl vid uppförande av kraftvärmeverket. Förorenad jord och fyllning inom de aktuella delområdena schaktas upp i samband med anläggningen av ledningar och byggnader, men målet är inte att sanera marken. Inom Energihamnen (egenskapsområdena E och J) ska schaktning användas som saneringsåtgärd, enligt avsnitt 5.4 nedan.

I den nordöstra delen av huvudsakliga anläggningsområde (Egenskapsområde H och D, Figur 1-1) ska först jord schaktas upp och därefter kommer berg att sprängas för att sänka markytan. I andra delområden ska fyllning och deponimassor schaktas bort. I båda fallen innebär metoden att förorenade jordmassor schaktas upp och omhändertas, antingen inom området eller avlägsnas helt från området.

Följande material kommer att schaktas upp av anläggningstekniska skäl:

- Jord som ligger ovan för berg.
- Berg (sprängsten).
- Fyllningsmaterial.

Jord och fyllningsmaterial är sannolikt förorenat men sprängstenen bedöms inte vara förorenad.

2.2 Förberedande miljötekniska markundersökningar

De hittills utförda miljötekniska markundersökningarna får betraktas som översiktliga. För att kunna göra en schaktplan med klassning av föroreningsgraden inom olika delar av Anläggningsområdet erfordras mer detaljerade och åtgärdsförberedande undersökningar än vad som hittills utförts.

2.3 Kontroll

En del av schaktningen äger rum i fyllning- och deponimaterial med hög föroreningsgrad. Målet är inte att sanera området. Kvarlämnade jordlager i schaktväggar och schaktbottnar kommer att provtas och föroreningsinnehållet dokumenteras, se vidare avsnitt 5.4.4.

3 Övergripande och mätbara åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål utgör underlag till riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering, samt beskriver syftet eller syftena med en efterbehandlingsåtgärd. Åtgärds mål beskrivs i kapitel 6 i huvudrapporten och baseras på ett långtidsperspektiv, som avses styra mot en permanent acceptabel miljösituation.

Med utgångspunkt från den planerade markanvändningen för kraftvärmeverket och att Mälaren används som dricksvattenresurs för Stockholm, har de övergripande åtgärds målen formulerats 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.
- 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.

Mätbara åtgärds mål har tagits fram och beskrivs för varje åtgärd för sig.

4 Åtgärdsbehov

4.1 Åtgärder för att skydda mot direkt kontakt med förorenad jord

Riskbedömningen har visat att det finns ett behov av riskreduktion avseende människors hälsa inom egenskapsområdena A, B, D, E, G, H och I eftersom en sådan risk inte kan uteslutas i dessa områden. För samtliga områden har risker med direkt exponering identifierats. Eftersom jord i egenskapsområde D och H gravs bort av anläggningstekniska skal är risken här inte längre kvar efter anläggningen och behövs åtgärder för att skydda människors hälsa i egenskapsområdena A, B, E, G och I.

4.2 Åtgärder för att skydda mot exponering av ångor

För område B och E är riskerna huvudsakligen förknippade med exponering via inandning av ångor av flyktiga ämnen som finns i jord, grundvatten och även i fri fas.

4.3 Åtgärder för att skydda mot exponering av deponigas

I Lövsta-området bildas deponigas i avfall som finns i både det planerade Anläggningsområdet och i deponikroppar som ligger i andra delar av Lövsta

deponiområde. Det finns ingen punktkälla; deponigas uppkommer diffust i marken under Anläggningsområdet samt i västra-, östra- och norra deponin.

Marken i området består av fyllning, naturlig jord och uppsprucket berg samt är heterogen. Därmed finns förmånliga migrationsvägar för gas i området och det är därför inte möjligt att bedöma hur deponigasen kommer att migrera inom området.

Det är inte möjligt att sanera samtliga deponier som producerar deponigas i området, varvid andra åtgärder behöver vidtas.

4.4 Åtgärder för att skydda mot spridning av föroreningar

Avseende spridning visar riskbedömningen att Mälaren utsätts för en risk för oacceptabel belastning från PCB-7, PAH-H och dioxiner från grundvatten inom Anläggningsområdet. 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 övergripande åtgärds mål att belastningen successivt ska minska. Det är därmed önskvärt att i så stor utsträckning som möjligt begränsa föroreningsbelastningen från Anläggningsområdet på Mälaren. Föroreningsbelastningen kommer från grundvatten som finns inom egenskapsområdena A, B, C, E, F, G och I.

5 Planerade avhjälpande åtgärder

Sammantaget föreligger behov av åtgärder inom egenskapsområdena A, B, C, E, F, G och I. Inom egenskapsområdena D, H och J föreligger inget åtgärdsbehov. Följande åtgärder bedöms vara lämpliga för att uppfylla de övergripande åtgärds målen för Anläggningsområdet.

- Inga åtgärder
- Administrativa åtgärder
- Tekniska åtgärder
- Schaktsanering och jordtvätt inom Energihamnen
- Kvalificerad övertäckning
- Skimming

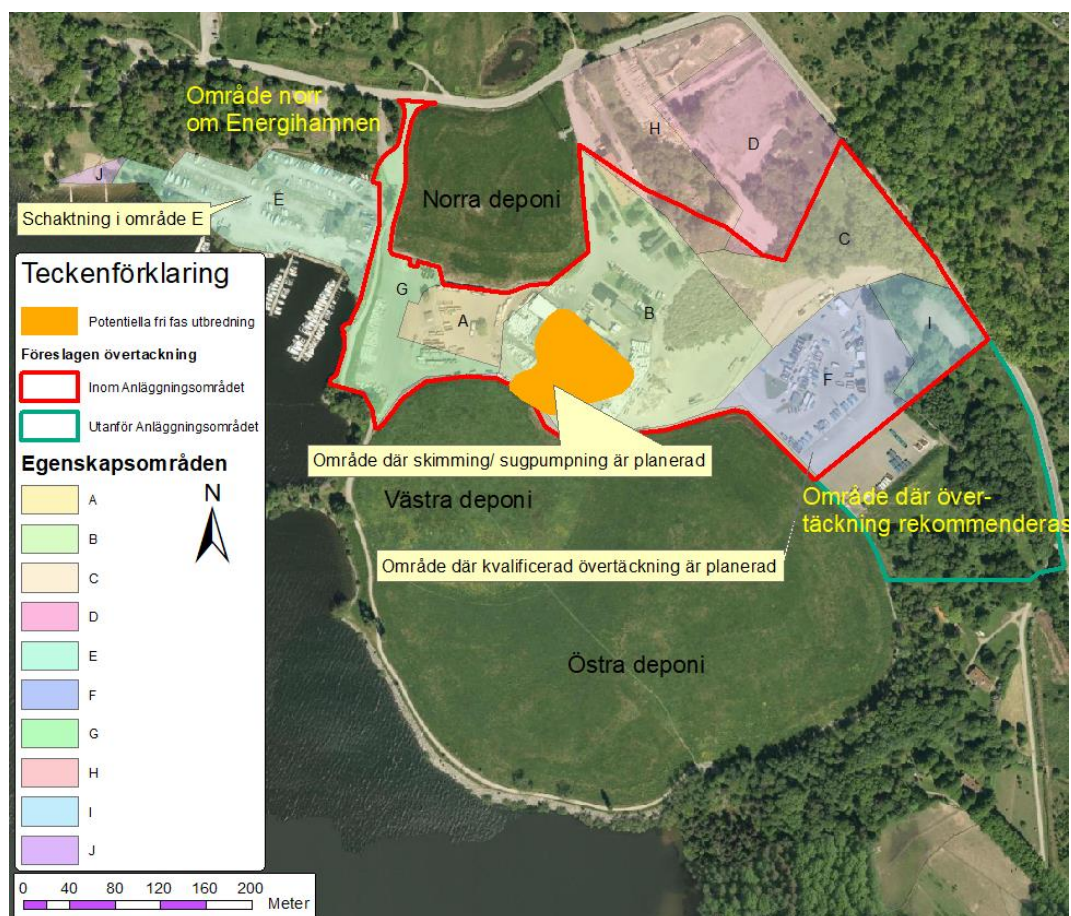
Dessa olika typer av åtgärder beskrivs nedan inklusive hur dessa planeras att genomföras inom Anläggningsområdet.

5.1 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 åtgärds målen kan uppnås även om inga åtgärder

genomförs, kan ingen åtgärd utöver nedan beskrivna anläggningstekniska åtgärder vara ett alternativ.

Marknivån kommer att sänkas i olika delar av Anläggningsområdet och en del av föroreningarna schaktas då upp och omhändertas. I dessa delar finns, efter sänkning, inte längre några föroreningar kvar i jorden i halter över de platsspecifika riktvärdena 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 5-1.



Figur 5-1: Föreslagna åtgärder

5.2 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 förvärra 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 föreskrifter 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 hela Anläggningsområdet.

5.3 Tekniska skyddsåtgärder

Tekniska skyddsåtgärder omfattar riskreducerande åtgärder som skär av exponeringsvägar och därmed skyddar människa och miljö mot exponering. Denna typ av skyddsåtgärder är planerad att användas för att skydda människor och byggnader från (inträngande) ångor och deponigas.

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 och deponigas. Graden av skydd beror på utförande och ämnens egenskaper. Deponigas har påvisats i de gamla deponiområdena. Byggnadstekniska åtgärder bör därför vidtas för alla byggnader inom Anläggningsområdet.

Tredjepartskontroll kommer att utföras vid byggnation för att säkerställa att de byggnadstekniska åtgärderna utförs på ett korrekt sätt. Rutiner för kontroll (mätning) av metangas i byggnaden kommer att ingå i egenkontrollprogrammet för anläggningen under driftskedet. I programmet kommer att ingå kontroll av installerade gaslarm i byggnaderna, mätningar i särskilt utsatta områden/delar av byggnaderna, samt kontroll av den aktivt ventilerade grunden genom gasmätning och kontroll av ventilationens funktion. Även kontroll av ledningsgravar och diken för att säkerställa att gas inte hittat nya migrationsvägar ska ske under och efter anläggandet.

Biofönster och andra öppna ytor där gas kan ventileras till atmosfären och oxideras till koldioxid ska anläggas på området. Kontroll av konstruktionen under anläggningsperioden och minst en gång efter färdigställandet ska ske (avsnitt 5.5.3).

Vid byggnadsfasen ska en arbetsbeskrivning med metodik för att säkerställa att detta sker på ett gassäkert sätt tas fram innan arbetet påbörjas.

5.4 Schaktsanering och jordtvätt inom Energihamnen

Schaktsanering är planerad i området för den planerade Energihamnen (Egenskapsområde E och J). I detta fall innebär metoden att förorenade jord- och fyllningsmassor som ligger ovan berg schaktas upp och omhändertas/behandlas antingen inom området eller externt på en auktoriserad avfallsanläggning.

5.4.1 Åtgärdsstrategi

Åtgärdsstrategin i egenskapsområde E är att schakta upp förorenat fyllning- och jordmaterial till bergytan nås.

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 borrstop 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 underlagras av siltig eller sandig morän, alternativt ligger direkt på berget.

Uppschaktade massor kan behandlas på olika sätt innan de omhändertas externt 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.

Syftet med en sortering är att fraktioner med olika föroreningsinnehåll kan skiljas åt, så att de grövre fraktionerna kan återanvändas eller hanteras som mindre förorenade och de finare fraktionerna med högre föroreningshalter kan hanteras separat.

Utöver sortering kan även en tvättning av materialet göras. Det är planerat att installera en jordtvätt i Anläggningsområdet. 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.

Det finns höga halter av föroreningar även i området norr om Energihamnen. En större riskreduktion kan åstadkommas om även detta område inkluderas i schaktsaneringen. (Figur 5-1). Området ligger utanför Anläggningsområdet ingår därför inte i projektet.

5.4.2 Förberedande miljötekniska markundersökningar

De hittills utförda miljötekniska markundersökningarna får betraktas som översiktliga. För att kunna göra en klassning av föroreningsgraden inom olika delar av området erfordras mer detaljerade och åtgärdsförberedande undersökningar än vad som hittills utförts.

5.4.3 Övergripande och mätbara åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål beskrivs i avsnitt 3.

En riskbedömning avseende föroreningar i jord och grundvatten inom Energihamnområdet har utförts. Syftet har varit att beskriva och bedöma risker förknippade med de föroreningar

som finns i jord och grundvatten samt bedöma behovet av åtgärder. Riskbedömningen utgår från planerad markanvändning och marknivå.

Platsspecifika riktvärden har beräknats för samtliga parametrar som identifierats som föroreningar av potentiell betydelse i jord, se avsnitt 5.2.1 i huvudrapporten. Beräknade platsspecifika riktvärden (PRV) för de tre olika djupnivåerna för scenario 1-3 redovisas i bilaga 7A för respektive exponeringsscenario i Swecos rapport. De platsspecifika riktvärdena kan användas som mätbara åtgärds mål för riskerna i olika scenarier som är beskrivna i rapporten.

Riskbedömningen visade att inom egenskapsområde E föreligger oacceptabla risker avseende människors hälsa för främst inandning av ångor, men risker kan inte uteslutas avseende exponering via intag av jord. Parametrar som överstiga riskkvoten i riskbedömningen är kvicksilver, alifater C8-C10, toluen, xylener, PAH-M och PCB-7.

5.4.4 Kontroll av åtgärder

Det antas att berg under fyllning och naturlig jord inte är förorenad. Det antas därför också att om all fyllning och jord schaktas upp uppfylls saneringsmålet.

När förorenade delområden grävts ur och om jord finns kvar på schaktbotten tas avslutningsprov ut, om inte det aktuella skiktet redan har friklassats vid de förberedande undersökningarna. Schaktbottenproven tas i förekommande fall ut som samlingsprov bestående av ett antal delprov över en yta motsvarande aktuell ruta. Varje samlingsprov kommer att bestå av minst 10 delprov. Samlingsproven analyseras på ett ackrediterat laboratorium avseende tungmetaller, alifater, aromater, klorerade kolväten, BTEX, PAH och PCB.

Om halterna i avslutningsproven i schaktbottenarna överskrider de mätbara åtgärds målen fortsätter schakten tills målvärdena innehålls eller till bergytan nås.

Kontrollen utförs av en kontrollant med god erfarenhet av saneringsåtgärder för förorenad mark.

Beträffande schaktväggar tas prov endast ut i schaktväggar utefter gränsen för egenskapsområde E (Figur 5-1). Schaktväggproven tas ut som samlingsprov bestående av ett antal delprov över en yta av ca 100 m². Varje samlingsprov kommer att bestå av minst 10 delprov. Samlingsproven analyseras på ett ackrediterat laboratorium avseende tungmetaller, alifater, aromater, klorerade kolväten, BTEX, PAH och PCB.

Schaktning utförs till den framtida fastighetsgränsen. Angränsade mark norr om Energihamnen är också förorenad. Det är önskvärt att dessa föroreningar också åtgärdas men området ingår inte i Anläggningsområdet eller detta projekt (Avsnitt 5.4.1). Om detta område inte åtgärdas i samband med åtgärder inom Energihamnen kommer föroreningar sannolikt att lämnas kvar i schaktväggar. Om restföroreningar lämnas kvar i schaktväggar utefter fastighetsgränsen markeras dessa med fiberduk e d.

För externa massor som används för återfyllnad tas samlingsprov ut för lämpliga homogena volymer, om inte massorna redan är tillfredställande karakteriserade.

Utförda åtgärder och resultat av kontroll redovisas i en skriftlig rapport som tillställs tillsynsmyndigheten. Om avvikelser av betydelse uppkommer under pågående arbeten kontaktas tillsynsmyndigheten omgående för samråd.

5.5 Kvalificerad övertäckning

5.5.1 Introduktion

Kvalificerad övertäckning av förorenade områden är planerad för att förhindra direkt kontakt för människor med förorenad jord, samt för att starkt reducera infiltration av regnvatten. Området som ska övertäckas redovisas i Figur 5-1. Av figuren framgår att området är delat i två delar; inom Anläggningsområdet respektive utanför Anläggningsområdet (Figur 5-1). Den sistnämnda delen ligger utanför Stockholm Exergis område och är därför inte med i föreliggande saneringsplan. För att göra den kvalificerade övertäckningen så effektiv som möjligt erfordras att även den del som ligger utanför Anläggningsområdet åtgärdas.

Övertäckningen är planerad med täta material som minskar infiltration av vatten och därmed spridningen av föroreningar från den förorenade jorden till Mälaren. Anläggningsområdet täcks därför med lågpermeabla material, varvid utlakningen och spridningen av olika ämnen från förorenad jord till omgivande mark- och vattenområden minskar eller helt upphör. Samtidigt hindras människor från att exponeras för jordföroreningen.

Tätskiktet ska utföras med ett lågpermeabelt material. Ovanpå tätskiktet läggs ett dräneringslager som har till uppgift att leda bort vatten. På dräneringslagret läggs ett skyddsskikt för att hindra att tätskiktet förstörs på grund av frost, rötter eller om den underliggande förorenade jorden vid framtida grävarbeten har "glömts bort". Mellan dräneringslagret och skyddsskiktet läggs en geotextil för att förhindra att material i skyddsskiktet tränger ner i dräneringslagret. Överst anläggs hårdgjorda ytor eller vegetationsskikt i de delar där inga byggnader eller hårdgjorda ytor är planerade.

För att barriären effektivt ska kunna avlänka ett grundvattenflöde, eller signifikant reducera infiltrationen av nederbörd inom ett förorenat område, får barriären uppvisa en hydraulisk konduktivitet understigande 1×10^{-9} m/s.

5.5.2 Förberedande miljötekniska markundersökningar

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 aktuella 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.

5.5.3 Biofönster

För att förhindra spridning av deponigas till omgivningen samt in i byggnader ska så kallade metanoxiderande fönster (biofönster) anläggas. Dessa fönster utgörs av ett hål i täckningen, som fylls igen med ett komposterat material blandat med sand. En sådan blandning är ett bra material för metanoxiderande bakterier att etableras i.

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 delområden som utgör källor för 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.

5.5.4 Anslutning

Den kvalificerade övertäckningen blir mer effektiv om den ansluts till befintlig sluttäckning på de Norra, Västra och Östra deponierna. Åtgärden kan också bli mer effektiv om den kvalificerade övertäckningen även inkluderar områdena som ligger öster om Östra deponin och söder om nuvarande återvinningscentral (Figur 5-1, Avsnitt 5.5.1). Detta område ligger utanför Anläggningsområde och är därmed inte en del av projektet.

5.5.5 Skydd av kvalificerad övertäckning

Administrativa åtgärder behövs för att skydda kvalificerad övertäckning. Till exempel får endast kontrollerade schaktarbeten utföras genom den kvalificerade övertäckningen i framtiden, varefter återställning av tätskiktet utförs.

5.5.6 Kontroll av åtgärder

Kvalificerad övertäckning kommer att göras av en för ändamålet specialiserad entreprenör, enligt de angivna krav för kvalificerad övertäckning i den kontrollplan som kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

5.6 Extraktion av fri fas

5.6.1 Introduktion

I närheten av Svensk Freon ABs befintliga byggnad och egenskapsområdena A, B och G påträffades en fri fas av olja. Denna förorening är nu planerad att sanera genom extraktion via skimming eller sugpumpning av den fria fasen.

5.6.2 Förberedande miljötekniska markundersökningar

Oljeföroreningar i fri fas har påträffats i marken i Egenskapsområde område A, B och G. Omfattningen av den fria fasen har mätts upp vid flera tillfällen, vilka visar att horisontell och vertikal utbredning av den fria fasen fluktuerar över tid men att kärnområdet ligger i samma läge fast inom Anläggningsområdet (Sweco 2020). Mätningar visar att det är sannolikt att den fria fasen sträcker sig ut under Västra Deponin som inte är en del av Anläggningsområdet. Ytterligare undersökningar behövs för att närmare söka klarlägga vilka mängder av fri fas som finns i Anläggningsområdet och under Västra Deponin.

Om extraktion används som saneringsmetod elimineras den fria fasen, men det kommer fortfarande att finnas kvar föroreningar, främst i de tätare jordlagren (silt och morän) samt i grundvattnet.

5.6.3 Övergripande och mätbara åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål är att uppförande och drift av kraftvärmeverket inte ska medföra att mängden föroreningar som via grundvatten läcker från Anläggningsområdet till Mälaren ökar och att mängden föroreningar som läcker till Mälaren på lång sikt ska minska.

Genom att extrahera den fria fasen från det aktuella området uppnås båda dessa mål. Marken där den fria fasen befinner sig består huvudsakligen av fyllningsmaterial som utgörs av aska, grus tegel, glas, järn och många andra typer av avfall. Jorden i denna del av Anläggningsområde planeras att lämnas kvar.

Målet med saneringsåtgärden är att pumpa upp den fria fasen och omhänderta denna externt. Deponimaterialet är heterogent och strömningen av fri fas i deponimaterialet är därmed oförutsägbar, vilket innebär att det inte kan förväntas att 100% av fria fasen pumpas bort. Ytterligare undersökningar (Avsnitt 5.6.2) kommer att ge en uppskattning av den mängd av olja i fria fas som finns i marken. Det mätbara åtgärds målet är att ta bort 95% eller mer av den uppskattade fria fasen.

Den fria fasen sträcket sig in under Västra Deponin och det är sannolikt att en del av denna fria fas tas bort under den planerade saneringsåtgärden. Sanering av fri fas i Västra Deponin är dock inte del av den sanering som beskrivs här.

5.6.4 Kontroll av åtgärder

Resultat av saneringen kontrolleras genom att mäta upp hur mycket fri fas som pumpas upp. Närvaron av fri fas i grundvatten bedöms också visuellt och om fri fas är kvar efter mätbara åtgärds mål nås fortsätter extraktion och vid behov uppdateras det mätbara saneringsmålet i samråd med tillsynsmyndigheten.

6 Återanvändning av material

Målet är att återanvända jord i området. Det är dock sannolikt att de flesta jordmassor är förorenade, vilket betyder att när återvinning av massorna blir aktuellt behöver en anmälan lämnas in till miljönämnden i kommunen där återvinningen ska ske. Alternativt kommer tillstånd sökas hos länsstyrelsen om föroreningsrisken bedöms som mer än ringa. I dagsläget går det dock inte att avgöra vilket förfarande som blir aktuellt.

Massorna kan komma att återvinnas i bullervallar inom eller i anslutning till Anläggningsområdet. Det kan även bli aktuellt med andra anläggningsändamål. Exakt var och i vilka mängder de kommer att användas går inte att säga i dagsläget, utan det kommer att avgöras från fall till fall utifrån behov, förutsättningar på platsen där återvinningen ska ske etc. För att säkerställa massornas lämplighet som konstruktionsmaterial kan det bli aktuellt att behandla dem genom stabilisering/solidifiering för att förbättra de geotekniska egenskaperna och minska lakbarheten.

7 Tidplan

De förberedande miljötekniska undersökningarna för planerade saneringsåtgärder planeras att påbörjas relativt omgående efter att Miljödomstolen meddelat beslut i tillståndsärendet.

Tidsåtgången av saneringsåtgärder stäms av med planeringen av anläggningsarbetena.

8 Risker, miljö och arbetsmiljö

8.1 Miljöpåverkan under genomförande av åtgärder

Utsläpp till luft uppkommer via avgaser från entreprenadmaskiner och lastbilar för ut- och intransport av massor. Vid schaktarbetena kan även viss damning förekomma. Vid behov vidtas åtgärder så att störande damning utanför arbetsområdet inte skall uppkomma, exempelvis täcks den förorenade jorden på transportfordonen vid behov.

Åtgärden genererar ett visst mått av buller från entreprenadmaskiner och transporter. Antalet uttransporter begränsas i möjligaste mån, av såväl miljömässiga som ekonomiska skäl.

Antalet uttransporter av schaktmassor under rivningen kan inte bedömas närmare i dagsläget. Till detta kommer intransport av ersättningsmassor, som i stort utgörs av till

exempel massor som används för kvalificerad övertäckning och för markhöjning i anläggningsområde.

Extraktion av fri fas olja via skimming eller sugpumpning är en typ av in-situ sanering som ger minimal påverkan. Pumpar drivs av el och den uppumpade fria fasen olja omhändertas externt.

8.2 Arbetsmiljöfrågor

Arbetsmiljöfrågor hanteras av respektive entreprenör.

9 Referenser

Geosigma, 2014. Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning av Lövstaområdet, Stockholm