
RAPPORT



2021-11-04

Innehållsförteckning

1	Särskilt om muddring	1
1.1	Riskbedömning avseende föroreningarna (s. 28-29)	1
1.2	Föroreningsspridning	3
1.2.1	Påverkanszoner (s. 31-33)	3
1.2.2	Spridning längs botten (s. 35-36)	3
1.2.3	Spridningsberäkningar (s. 35-36)	4
1.3	Kvarlämnade föroreningar och muddringens omfattning (s. 28-29, 39)	6
1.4	Muddringsåtgärder (s. 29-30, 34)	7
1.5	Skyddsåtgärder (s. 33-37)	8
1.6	Kontroll m.m. (s. 33, 35-38)	11
1.7	Risk för och konsekvenserna av undervattensskred m.m. (s. 27, 30)	13
1.8	Tidpunkt för arbetena (s. 37)	14
1.9	Återanvändning av muddermassor (s. 21)	15
1.10	Avvattning av muddermassor (s. 31)	15
1.11	Mottagare av muddermassor (s. 30)	15
2	Marksanering	16
2.1	Rivning av byggnader (s. 15)	16
2.2	Ytterligare saneringsåtgärder (s. 15-16, 18-19)	16
2.3	Åtgärds mål (s. 17, 29)	17
2.4	Skyddsåtgärder (s. 18-20, 23, 26)	18
2.5	Rening av allt utgående vatten från område (s. 23-25, 29, 39)	19
2.6	Ledningsgravar (s. 14, 16, 19-20)	23
2.7	Åtgärder med anledning av återkontaminering (s. 19, 23, 25)	23
2.8	Framtida förändringar av förutsättningarna (s.19)	25
2.9	Framtida markanvändning (s. 21)	26
3	Driftskedet	26
3.1	Dagvattenhantering (s. 22-25)	26
3.2	Renhållning av område (s. 24)	28
3.3	Förvaring av kemikalier (s. 24)	28
3.4	Underhållsmuddring (s. 40)	28
3.5	Nautiska risker	28
3.5.1	Fartygsolyckor (s. 40)	28
3.5.2	Släckskum	29
4	Särskilt om PFAS under både anläggnings- och driftskedet (s. 12-14, 26, 39)	29

Underbilagor

1. Plan- och sektionsritningar mot Görvälns och Lovöns vattenverk
2. Ritningar K11-1-1004 och K10.2-1015

Inledning

På uppdrag av Norrvatten har IVL Svenska miljöinstitutet upprättat ett yttrande över Stockholm Exergi AB:s (bolaget) tillståndsansökan avseende uppförande och drift av ett nytt kraftvärmeverk i Lövsta. Nedan följer en sammanställning av IVL:s synpunkter strukturerade utifrån hur verksamhetens omgivningspåverkan har redovisats i bolagets tillståndsansökan.

Då IVL:s synpunkter delvis upprepas på flera ställen i yttrandet har de olika synpunkter och krav som framförs i PM:n sammanställts och tydliggjorts nedan. I sammanställningen redovisas mer allmänna synpunkter i brödtext, medan uttryckliga krav eller konkreta förslag har angetts i punktform. Brödtexten ger således en bakgrund till kraven. Samtliga avsnitt som sammanfattar IVL:s synpunkter är skrivna med kursiv stil och bemötandet av dessa skrivs utan kursivering. För att tydliggöra hur vissa krav skiljer sig från andra liknande krav, är de centrala delarna i vissa fall understrukna. Även andra centrala synpunkter har strukits under.

1 Särskilt om muddring

1.1 Riskbedömning avseende föroreningarna (s. 28-29)

Vid bedömning av risker har beräkningarna utgått ifrån risker per enskilt farligt ämne. Med hänsyn till att all föroreningsspridning som sker i samband med genomförandet innebär att flera farliga ämnen blandas ut i vattnet både från sedimenten och porvattnet och via länsvatten anser IVL att riskerna ska bedömas utifrån den totala risken av alla ingående ämnen.

- Sökanden ska göra utredning av porvattnet från de förorenade sedimenten för att bedöma den samlade risken, cocktaileffekten, från alla farliga ämnen som frigörs vid omrörning av sediment där förorenade ämnen grumlar upp eller löser sig i vattnet och bedöma lämplig reningsnivå för det överskottsvatten som behöver länsas av från båt eller lastbil inför och under transport.*

Bolaget är medvetet om att kombinationseffekten (cocktaileffekten), som uppstår när människa och miljö utsätts av flera kemiska ämnen samtidigt är en viktig fråga som relativt nyligen har uppmärksammats på regeringsnivå och som har utretts och redovisats i SOU 2019:45.

Kombinationseffekten av kemiska ämnen är relevant för verksamheten både när det gäller människors hälsa, på grund av råvattenintagen, och för miljön på grund av den påverkan ämnesblandningar kan ha för det akvatiska livet. Det finns en rad källor till de ämnen som kan påverka hälsa och miljön varav ämnen från vatten i vår omgivande miljö är en.

Utgångspunkten för beräkningarna har varit risker per enskilt farligt ämne eftersom det i nuläget inte finns riktvärden eller bedömningsgrunder för olika ämnesblandningar att jämföra med, kunskapsunderlaget och metodik är bristande.

I den statliga utredningen redovisas kunskapsbrist och begränsningar för att utföra en riskbedömning av cocktaileffekten som relaterar till både metod, kunskap om ämnen och bristande lagstiftning. Den pågående översynen av EU:s ramdirektiv för vatten lyfts som en möjlighet för att stärka reglerna både vad gäller riskbedömning av blandningar och gruppvis av bedömningar av föroreningar i vatten.

En bedömning av porvattnets cocktaileffekt skulle med dagens kunskap och förutsättningar vara förenad med en mängd osäkerheter i bedömningen. Inte minst eftersom kombinationseffekten för både hälsa och miljö kan bero på flera källor förutom den tidsbegränsade muddringen.

I den statliga utredningen identifierades följande brister i det nuvarande systemet:

- Tydliga och konsistenta krav på att bedöma riskerna med kemiska blandningar saknas i de flesta rättsakter inom EU.
- Det saknas också övergripande regler för att möjliggöra hantering av oavsiktligt uppkomna blandningar av kemikalier som regleras av olika regelverk.
- Det finns ingen heltäckande databas som samlar information om användningar, utsläpp och toxicitet för alla typer av kemikalier.
- Det finns inga storskaliga och långsiktiga forskningssatsningar som – med hjälp av både prospektiv modellering och retrospektiva övervakningstekniker – kan bidra till att förbättra vår bristfälliga kunskap om verkliga exponeringsmönster för kemiska blandningar.
- MAF-alternativet, det vill säga möjligheten att hantera riskerna med blandningar inom ramen för bedömningar av enskilda ämnen med hjälp av enkla standardantaganden, används inte.

Det är viktigt att nämna i sammanhanget att riskbedömningen av utförda simuleringar när det gäller spridning av suspenderat material inte visade att mängden enskilda ämnen utgör en risk för råvattenintaget, och således inte heller människors hälsa, under muddringsperioden. De förorenade ämnena i sedimenten är till stor del partikelbundna och spridningen är begränsad till muddringsperioden och därmed också påverkan på den akvatiska miljön. Ett borttagande av de förorenade sedimenten utanför Lövsta minskar den pågående spridningen från de förorenade sedimenten till vattenmiljön som har pågått under en lång tid. Resultatet från sedimentfällorna som satts ut i närheten av Lövsta ger stark indikation på att så är fallet.

Mot bakgrund av det som redovisats ovan kommer en bedömning av porvattnet sannolikt blir svår genomförbar och osäker och därför inte ge ett användbart resultat. Med anledning av att det sker en översyn av Ramdirektivet för vatten angående denna fråga kommer bolaget att bevaka vad som händer framöver.

1.2 Föroreningsspridning

1.2.1 Påverkanszoner (s. 31-33)

De höga halterna i sedimenten och ämnenas farlighet innebär att spridning från verksamhets- och muddringsområdet utgör enligt IVL en förhöjd risk för försämring av råvattnets kvalitet. Konsekvensen, även vid en liten försämring, innebär risk för flera timmars eller dagars uppehåll i dricksvattenproduktionen och som följd avbrott i leveransen av dricksvatten till två miljoner konsumenter. Spridning av sediment och vatten med höga halter koppar och zink utgör en stor risk för allvarlig påverkan på vattenmiljöns ekosystem och vattenförekomstens ekologiska status.

- IVL bedömer att sökande behöver utreda gränser för primär påverkanszon närmast hamnen och en maximal sekundär påverkanszon utanför vilken förhöjda halter grumling eller föroreningar aldrig får förekomma. Den yttre påverkanszonen ska ligga tillräckligt långt ifrån råvattenintagen för att råvattnets kvalitet med god marginal inte ska kunna påverkas. Bakgrundshalten vid gränsen till den yttre påverkanszonen ska utgöra ett begränsningsvärde. Om grumlingsplymen sprids mer än 250 meter från området ska grumlande arbeten avbrytas till dess att grumlingen har avtagit till nära bakgrundsnivåer igen.

Stockholm Exergi har uppdaterat kontrollprogrammet utifrån de synpunkter som inkommit och mot bakgrund av vad som framkommit under referensprovtagningen. De provtagningspunkter (L300A-F) som ligger i en båge ca 300 m utanför muddringsområdet ligger inom det IVL kallar *primär påverkanszon*. Kontrollprogrammet har utökats med en provpunkt L700, i en djuphåla, och L2600 A och B vilka ligger inom det IVL kallar *sekundär påverkanszon*.

IVLs önskemål om en sekundär påverkanszon där förhöjda halter aldrig får förekomma är inte möjlig att tillmötesgå. Det går inte att garantera att grumlingen inte sprider sig utanför det IVL kallar *den yttre påverkanszonen*. Grumlingen kommer att spridas från muddringsområdet och halterna kommer att vara avklingande med avstånd från muddringen. En skarp gräns där grumlingen är noll blir en teoretisk definitionsfråga.

Angående IVL:s krav på att avbryta grumlande arbeten om grumlingsplymen sprids mer än 250 m uppnås det med de föreslagna larm- och stoppvärdena.

1.2.2 Spridning längs botten (s. 35-36)

IVL bedömer att när skred och slamströmmar inträffar sprids förorenade sediment delvis ut i vattnet som grumling, men merparten sprids med gravitationen utmed bottenytan som en slamström med hög densitet ned mot sjöns djuphålorna där grumlingen breder ut sig. Grumlingens koncentration blir därför som störst över ackumulationsbottenarna i de närliggande djuphålorna. Grumlingen i djuphålorna bildar en tung slamfylld vätska som ogärna blandar sig med ovanliggande vatten (likt olja och vatten). Sedimentationen till botten sker genom att partiklarna faller ut underifrån så att det grumliga lagret tunnar ut över tid. Vid ständigt påfyllning av grumling från muddringsområdet hinner inte grumlingslagret tunna ut varvid grumlingen växer på höjden tills djuphålan inte längre

3(30)

räcker till och grumlingen börjar att rinna över trösklarna till nästa djuphåla. Bottenmodellen i bilaga E-13, figur 2-3 visar att de naturliga avgränsande trösklarna i riktning mot Görvälns vattenintag är låga och ger väldigt litet skydd mot intensiv grumling nära botten i fjärden.

Arbetet i vatten kommer att utföras på så sätt att risken för skred minimeras. Blivande entreprenör kommer att upplysas om släntproblematiken och risken för ytterligare ras. Som beskrivits i ansökan kommer muddringen att behöva utföras från grundare områden närmast stranden och utåt mot större djup. Därigenom sker en fortlöpande avlastning av pådrivande krafter i slänten, som minskar risken för ras. Detta kommer att ställas som krav i anbudsfrågan med en detaljerad arbetsordning som ska följas. Det finns normalt sett möjlighet för miljömuddring och att med olika metoder positionera mudderverket för att säkerställa arbetsordningen. Om ett ytligt ras skulle inträffa, trots föreskriven arbetsordning, så bedöms detta bli relativt begränsat och de utglidna massorna från slänten lägger sig i en planare botten i de djupare områdena närmast utanför muddringsområdet. Det vill säga på liknande sätt som de ras som registrerats från utförda undersökningar i området.

Just gravitationen förhindrar en slamström att leta sig fram till vattenintagen. Botten från Lövsta fram till vattenintagen vid Görveln och Lovön består av lokala sänkor ca 60 m djup och mellanliggande trösklar med ca 50 m djup och grundare. Vattendjupen i Lövstafjärden djuphåla närmast muddringsområdet är drygt 50 m vilket ska jämföras med djupen vid djupvattenintagen vid Görveln och vid Lovön som är belägna något på mindre djup. Djuphålur och trösklar framgår av bifogade kartbild och profil för sträckan Lövsta till Görveln och Lövsta till Lovön (bilaga 1).

För krav på kontroll av detta, se avsnitt 1.6 nedan.

1.2.3 Spridningsberäkningar (s. 35-36)

Om 20 ton sediment grumlas upp från de mest förorenade delarna av området inom en kort period eller vid återkommande spridning under en något dygn kan blyhalten höjas med 1 µg/l vid råvattenintaget. Detta scenario kan enligt IVL t.ex. uppkomma om ett större skred uppstår i samband med vattenarbetena eller om pråm med muddermassor välter med sitt innehåll av förorenade sediment eller om pråmen länsar överskottsvatten på väg norrut från muddringsområdet förbi intagspunkten.

- *Då muddringen sker koncentrerat under ett par månaders tid utan avbrott kan grumlingen i vattnet öka i vattenmassan över tid. Risken för att påverka vattenkvaliteten vid råvattenintaget bör beräknas för värsta scenariot när dominerande vindriktning är sydostlig (dvs i riktning mot Görvål med lång fetch) och avtappningen av Mälaren är den lägsta under årets alla månader. Fördelningen av strömmar bör beskrivas för ett tvärsnitt tvärs fjärden nordväst om muddringsområdet och kring intagen.*

IVL baserar sina kommentarer utifrån resultat från Bilaga E13 som avser spridning av dag- och kylvatten. Resonemanget om förväntade sediment- och ämneskoncentrationer är därmed inte relevant.

Ingen referens till Bilaga E18a (rapport "Spridningsberäkningar vid muddring av bottensediment") sker trots att det är den mest relevanta utredningen vad gäller spridning av sediment som orsakas av muddringsarbeten.

I utredningsskedet har en diskussion mellan Sweco, Norrvatten och SVOA skett kring bland annat risk för olyckor vid t.ex. en tappad skopa i närheten av muddringsområdet. Inom ramen för denna diskussion har Norrvatten utfört en simulering av ett sådant scenario med hjälp av den s.k. "Mälarmodellen", som är en liknande hydrodynamisk modell som den som använts i Swecos utredning. Resultatet från denna beräkning, som beskrivs som "riktigt, riktigt worst case" av Norrvatten, har dokumenterats i en epost daterad 2020-01-27. Resultatet, som baserades på en skopa med kapacitet 10 ton, visade att den största sedimentkoncentration vid Görvälns och Lovöns råvattenintag ligger i storleksordningen 4,3 respektive 1,5 µg/l. Transporttiden mellan muddringsområdet och Görvål samt Lovön är ca en respektive två veckor enligt beräkningarna som redovisas i Bilaga E18a.

Om frisläppt sedimentmängd hade varit 20 ton skulle sedimentkoncentrationerna uppgå till 8,6 respektive 3,0 µg/l. Dessa sedimentkoncentrationer motsvarar ca 1% av de största simulerade sedimentkoncentrationerna vid respektive råvattenintag (Bilaga E18a avsnitt 5.2). En olycka av sådan karaktär som skulle hända i närheten av muddringsområdet bedöms därmed inte ha någon betydande påverkan vid råvattenintagen tack vare den omfattande spädning som sker i Lövstafjärden.

I Bilaga E18a redovisas bland annat simulerade sediment- och ämneskoncentrationer till följd av spill från muddringsarbeten i olika delar av Mälaren inkl. råvattenintagen Görvål och Lovön. I beräkningarna antas det att muddringen utförs under en 30-dagarsperiod, vilket är konservativt med hänsyn till spillintensiteten (Bilaga E18a avsnitt 3.1).

I denna utredning har totalt 20 st. beräkningsscenarier simulerats där inverkan av följande parametrar analyserats:

- Andel spill från muddringsvolymen.
- Sedimentfraktioner.
- Vindstyrka, vindriktning och varaktighet.
- Hydrologiska förhållanden (tappning ur Mälaren).
- Temperatursskiktning.

De scenarier som medför störst sediment- och ämneskoncentrationer vid Görvälns och Lovöns råvattenintag är (Bilaga E18a avsnitt 5.2 och 5.3):

- Scenario 1 samt varianter "NV" + "SE" + "2014A/B": 5%-spill, finaste sedimentfraktion, ogynnsam och långvarig vindriktning vid längst fetch, ingen tappning ur Mälaren (d.v.s. likt en inlandsjö), ingen temperatursskiktning.

- Scenario 3: samma parametrar som Scenario 1 dock med temperatursskiktning.

Dessa scenarier motsvarar IVL:s förslag till kompletterande beräkningar. Resultatredovisning har skett med fokus på sediment- och ämneskoncentrationer i Lövstafjärden samt vid Görvälns och Lovöns råvattenintag.

En uppdaterad version av bilaga E18a har bilagts huvudinlagan.

Angående frågan om spill i samband med att en pråm skulle välta eller sjunka så beskrivs i avsnitt 1.5 att muddertransporterna kommer att behöva utföras med självgående pråmar med stor kapacitet som normalt nyttjas vid muddertransport vid farledmuddringar längs havskust. I detta fall kommer pråmtransporten ske i från vind och vågor relativt skyddade vattenområden.

1.3 Kvarlämnade föroreningar och muddringens omfattning (s. 28-29, 39)

I ansökan anges att alla förorenade sediment som motsvarar klass 4-5 tas bort så att återstående sediment motsvarar klass 1-3. Vid närmare kontroll av planerade arbeten framgår enligt IVL att delar av de mycket förorenade sedimenten kommer ligga kvar inom delområde A vid den nya bottenytan utan ytterligare åtgärd. Även efter anläggande av släntfot och erosionsskydd kommer mycket höga halter föroreningar att lämnas kvar på bottenytan i den nordöstra delen av hamnbassängen på ett djup av ca 7-9 meters vattendjup som inte är helt skyddat från vågor och strömmar.

Detta påstående stämmer inte. Föroreningar ska tas bort till klass 3 även inom det nordöstra delen av muddringsområdet. Kvarvarande föroreningar som finns i framschaktade slänter mot hamnområdet längs stranden kommer att täckas med geotextil, bergkross samt erosionsskydd för att förhindra spridning. Här kommer dessutom muddring för släntfot att utföras till fast botten innan den nya slänten byggs upp. Därigenom erhålls även erforderlig stabilitet. Detta förtydligas på kompletterande ritningar K11-1-1004 och K10.2-1015, bilaga 2a och 2b.

Stockholm Exergi avser att utföra kontroll av genomförd muddring enligt en särskild kontrollplan för att säkerställa att kvarlämnade sediment vid ny bottenyta inte överskrider halter motsvarande klass 3 enligt Naturvårdsverkets rapport 4914 (1999) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Kontrollplanen föreslås tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

- *De organiska föroreningarna i sedimenten bör bedömas med hjälp av SGU:s rapport Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment, SGU rapport 2017:12, och metallernas halter bör beskrivas i relation till prehistoriska och nutida bakgrundshalter i Mälaren.*

I den tillståndsansökan som inlämnades bedömdes analysresultaten från sedimentprovtagningen från Naturvårdsverkets rapport NV 4914 Kust och hav. En jämförelse gjordes med klassningen av organiska ämnen enligt SGU:s rapport 2017:12. Det konstaterades att skillnaden var marginell. Enligt SGU:s klassificering får några PAH:er hög halt istället för mycket hög halt, någon enstaka ämne med hög halt får

6(30)

RAPPORT
2021-11-04

mycket hög halt. Av PCB:er ändras klassificeringen från medelhög halt till låg halt eller från mycket hög halt till hög halt. För pesticider blir det ingen skillnad. Därutöver har klassificering för Summa PAH M och H tillkommit och visa höga till mycket höga halter.

- *Sökanden bör redovisa i karta vilka halter som lämnas kvar vid den nya bottenytan efter muddring och anläggande av kaj och erosionskydd med särskild tonvikt på de östra delarna nära deponin och kring delar som är svåra att komma åt med miljöskopa. Hur kommer riskerna med kvarlämnade föroreningar att hanteras i driftsfasen?*

Sökanden har för avsikt att utföra efterkontroll av muddringen för att säkerställa att muddring har skett ned till klass tre. En provtagningsplan för efterkontroll avses tas fram inom ramen för kontrollprogrammet om vilket ska samrådats med tillsynsmyndigheten. Den karta IVL efterfrågar kommer inte att tas fram i detta skede av prövningen.

I den nordöstra delen av hamnen förekommer förorenade sediment vid större sedimentdjup än tänkt mudderdjup vilket innebär re-exponering av äldre mer förorenade sediment än vid nuvarande sedimentyta. I Figur 13-3 Bilaga D Teknisk beskrivning framgår att föroreningarna i denna del av området omhändertas när muddring sker för utfyllnad och erosionskydd. Men delar av det djupare förorenade sedimentområdet (se det röda området i bilaga D-07 och jämför med ritning i bilaga D-08) ligger utanför området som ska muddras eller skyddas från erosion.

- *Om muddring tillåts bör de förorenade sedimenten i den nordöstra delen tas bort ned till fast eller ren botten så att risken för spridning vid erosion och ras tas bort permanent även under driftsperioden.*

Angående risker med kvarlämnade föroreningar så är målsättningen med muddringsplanen att föroreningar tas bort ner till klass 3, alltså inga kvarlämnade delområden med höga föroreningshalter. Områden som beräknats kunna påverkas av propellerströmmar och där muddring är svår att utföra kommer att täckas med fiberduk, lastfördelande armeringsnät och påförd makadam. Detta framgår av figur 6.6 i underbilaga D-4 till Ansökan.

1.4 Muddringsåtgärder (s. 29-30, 34)

- *IVL anser att sökande bör redovisa hur förorenade bottensediment ska hanteras i de delar där miljöskopan inte kan användas.*

På de platser där miljöskopa inte kan användas finns olika typer av skopor som kan nyttjas istället. I första hand grävande skopa och vid hinder på större djup än 20 m som måste avlägsnas används gripskopa eller polygripskopa.

- *Det saknas beskrivning för hur sökande bevakar och hanterar risk för allvarlig spridning när miljöskopan inte kan slutas vid lyft pga skrot och sten sitter i vägen när sekundärskydd kring muddringsområdet saknas.*

Muddringsmaskinisten kan på sin dataskärm ombord på mudderverket se om en modern horisontalskopa (miljöskopa) är stängd eller inte. Detta avses införas som krav i

förfrågningsunderlag för entreprenaden. Detta minskar risken för spridning av förorenade sediment.

- *Det behöver utredas om det finns möjlighet att fånga upp eller avgränsa spridningen av förorenade sediment som släpper från skopan när den lyfts genom vattenpelaren, särskilt när skopan lyfts över vattenytan och över till pråmen. Tex kan lyftet inom de mer allvarligt förorenade delarna av området ske inom hängande dukar som hindrar omedelbar spridning nära vattenytan?*

Operativa åtgärder genom försiktig muddring i ett hamnområde ger totalt sett mindre återsuspension än konstruerade åtgärder. Hängande dukar utgör ett hinder för muddring då dukar kan flyta sidledes av vattenrörelser från muddringen, fastna i utrustning och ge upphov ökad spridning av förorenade sediment. Det har inte stått att finna några exempel på att sådana dukar har fungerat i förhållanden jämförbara med i Lövsta. Möjligheten att omringa det kraftigt förorenade området i nordöstra delen av muddringsområdet med siltskärm kommer att utredas.

1.5 Skyddsåtgärder (s. 33-37)

IVL delar sökandens uppfattning att siltgardiner endast kan användas effektivt nära land och att skydd med siltdukar bör prioriteras kring områden med mycket höga halter föroreningar och i områden där skrot och sten förväntas hittas i sedimenten som försvårar muddringen. IVL delar också uppfattningen att spontning nära land kan utgöra en risk för att orsaka undervattensskred och ras.

- *För att undvika utläckage av förorenad grumling från det avskärmade området ska en undervattenströskel tillskapas av geoduk upp till ramdjup för pråmar och arbetsbåtar för att minska spridning av högkoncentrerad bottengrumlingen i de delar där passage av båtar och pråmar sker in och ut från det avskärmade området.*
- *För att undvika att högförorenad grumling sprids om siltgardinen brister eller kollapsar och inför borttagande av duken ska bottensatsen innanför duken pumpas upp på land och renas från grumling med tex en lamellcontainer innan vattnet släpps till recipienten.*

Siltgardiner är gjorda av ogenomsläppligt material och syftar till att stänga av vattenflödet mellan det inhägnade området och omgivande vattenområde.

Siltskärmar eller siltdukar är tillverkade av syntetiska geotextiler som i nyskick släpper igenom vatten, men håller kvar en del av suspenderade partiklar. Skärmarna sätts successivt igen ju längre de står i vatten med höga partikelhalter.

Ofta används begreppet siltgardin även för både genomsläppliga och ogenomsläppliga barriärer. Vi förutsätter att detta gäller i inkomna remissvar och bemötanden om annat inte tydligt anges.

Det finns en möjlighet att installera siltskärmar i det nordöstra hörnet av muddringsområdet. Ett förslag finns utarbetat för samråd med blivande entreprenör. Det

finns dock inte förutsättningar för att i detta skede åta sig att vidta konstruerade skyddsåtgärder som siltskärmar. Operativa åtgärder med försiktig muddring och villkor beträffande begränsningsvärden för partikelhalter är att föredra då det totalt sett ger mindre återsuspension i vattenområdet.

Mot bakgrund av platsens belägenhet, stora djup med lös förorenad botten delvis med hinder så måste muddringsarbetet utföras med beprövade metoder, som fungerar i praktiken. Att avskärma arbetsområdet med siltgardiner/siltskärmar från botten ner till drygt 35 m och med skärmning upptill ramfritt djup ca 6 m för pråmar och sedan pumpa upp grumligt vatten på land för rening innebär en betydande risk för att arbetet inte kan utföras på ett säkert sätt vare sig ur arbetsmiljösynpunkt eller miljösynpunkt. Att styra en pump med dykare intill en avskärmning på aktuella djup med obefintlig sikt innebär en betydande arbetsmiljörisk för att dykaren ska fastna i skärmen eller i den vajer och den ledning som kopplas till pumpen. Att ballastera en siltgardin/siltskärm med en tung kätting och flytkroppar som ska hålla den vertikalt innebär risk för att skärmen går sönder och att man sprider föroreningar när man ska försöka ta bort kättingarna ur den lösa botten. Dessutom hindrar en skärm möjligheten att med vajerspel styra och positionera mudderverkspontonen försiktigt över muddringsytan vid miljömuddringen.

Skyddsåtgärder måste anpassas till aktuell plats.

Eftersom det inte fungerar att skärma av hela arbetsområdet har sökanden fokuserat på en optimering av arbetsprocesserna med för området passande operativa åtgärder. Detta innebär en bättre kontroll av återsuspension än fysiska barriärer som siltskärmar, som kan leda till en ökning av återsuspensionen genom att muddringsmaskinisterna invaggas i en falsk trygghet med högre muddringshastighet och större spill eftersom muddring sker inom avskärmat område.

Genom de krav på begränsningsvärden för partikelhalter i vattnet på 300 m avstånd från där muddring pågår måste arbetet utföras försiktigt. Denna strategi minskar också risken för att större mängder mycket löst lagrade förorenade partiklar sprids okontrollerat efter att avskärmning tagits bort.

- *Avskärmande siltdukar ska användas som sekundärt skydd i vattnet vid schakt och sanering i strandzonen under högsta medelvattennivån för Mälaren och i vattenområdet vid arbete i förorenade sediment.*

Som har angetts ovan kan något åtagande om avskärmande siltdukar inte göras nu utan möjligheten att använda sådana behöver utredas tillsammans med blivande entreprenör. Operativa åtgärder med försiktig muddring och villkor på begränsningsvärden på partikelhalter är att föredra då det totalt sett ger mindre återsuspension i vattenområdet.

- *IVL föreslår att sökande utreder om det är möjligt att trycka ned en avskärmande spont vid släntfoten som sticker upp ett par meter över botten för att skapa motstöd och stopp för de sediment som skredar och skjuvar nedför slutningen mot djupbotten för att motverka och bromsa de mest allvarligt förorenade sedimenten från att spridas i större del av Lövstafjärden.*

Det framgår inte av IVL:s yttrande vilken släntfot som avses. Om det är släntfoten i den yttre delen av muddringsområdet, mer än 150 m från land, som avses så är vattendjupet där ca 35 m. Det är inte tekniskt möjligt att installera en spont i detta läge. Det skulle innebära installation av drygt 50 m långa spontplankor som ska tryckas ner ca 15 m under botten. Så långa spontplankor kan inte stå fritt 35 m i vatten utan att spontväggen tippar, då den saknar sidostöd upptill.

Att kapa spontplankor med dykare strax ovan en lös botten på 35 m djup är ett arbetsmiljöproblem på grund av stora djup och dålig sikt. Om det hade varit möjligt att kapa en plankor så är det inte möjligt att få följande spontplanka i lås på grund av att spontlåset blir skadat vid kapningen. Dessutom går det inte att hålla en 50 m lång plankor still och träffa ett kapat spontlås under vatten.

Det går heller inte att installera en spont mot stränderna på grund av de hinder av block och sten med branta slänter som finns i den utfyllnad som gjorts på 1960-70 talet.

Om det är släntfoten vid utfyllnaden i strandlinjen som avses så kommer möjligheten att lägga ut en siltskärm där att utredas.

Möjligheten att installera en spont där begränsas av otillräcklig mäktighet av bärkraftig jord på berget som kan hålla en konsolspont på plats utan risk att den välter av sin egen vikt, av belastning av vågor eller påverkan från schakt- och muddringsarbetet.

- *Sökanden bör beskriva vilka åtgärder som är möjliga för att säkerställa stabiliteten hos slutningen vid muddring och vibrerande arbeten i strandkanten eller vid muddring.*

Se svar under punkt 1.2.2 ovan.

- *Sökanden bör beskriva konsekvenserna av och vilka åtgärder som är möjliga för att säkerställa att pråmar eller mudderverk inte välter eller sjunker på platsen eller nära vattenintaget vid genomförandet.*

Aktuell muddring är specialiserad och kräver stora välutrustade maskiner och flytetyg som i dagsläget inte finns registrerade i Sverige. Flytetyg måste emellertid vara klassade av respektive lands myndigheter och framföras enligt de krav som ställs av sjöfartsmyndigheterna på platsen.

Mudderverkskran eller grävmaskin ska vara fast monterad på flytetyget, normalt en större ponton, L ca 30 m och B = 10 till drygt 15 m. Muddertransporterna kommer sannolikt behöva utföras med självgående pråmar med stor kapacitet och som normalt nyttjas vid muddertransport vid farledmuddringar längs havskust. I detta fall kommer prämtransporten ske i från vind och vågor relativt skyddade vattenområden.

Samråd kommer att ske med sjöfartsmyndighet hur muddertransporterna ska ske för att uppfylla de krav som lotsområdet ställer.

- *Vid ett större undervattensskred eller olycka som orsakar stor grumling ska Norrvatten informeras utan dröjsmål och allt grumlande arbeten stoppas i väntan på att grumlingsspridningen lägger sig. Intag av vatten från djupaste punkten kontrolleras kontinuerligt tills bottengrumlingen har sedimenterat till normala förhållanden igen.*

Tillsynsmyndigheten kommer fortlöpande att hållas informerad om pågående arbete och vid behov kommer även vattenbolagen kunna ta del av denna information.

1.6 Kontroll m.m. (s. 33, 35-38)

IVL:s bedömning är att det är viktigt att mätning av grumling och föroreningsspridning ger en tredimensionell bild av spridningen i realtid. Föroreningsspridning kan beroende på aktivitet ske i olika delar av vattenpelaren från botten, till vattenytan eller komma från land. Spridningen styrs dels av vågor och strömmar vid ytan och av gravitation och densitet vid språngskiktet och nära botten. Då föroreningsnivån i sedimenten och länsvatten är hög krävs kontinuerlig kontroll av spridningen i alla delar av vattenpelaren för att i tid upptäcka spridning i koncentrerade plymer, eller om halterna i vattnet successivt ökar, att arbetet kan anpassas eller avbrytas i god tid innan grumlingen når fram till vattenintaget. Kontinuerlig mätning kan inte skötas effektivt genom mätning av suspensionshalt eftersom analysvar tar minst 24 timmar. Larmvärden bör därför formuleras både som turbiditet som kan mätas i realtid och suspensionshalt som kan i efterhand kan verifiera hur stor mängd och halt som har spridits från platsen.

- *Miljökontrollen av grumlingen behöver mätas kontinuerligt i hela vattenpelaren och i en båge kring arbetsområdet med både larm- och stoppvärden för både primär och sekundärzonen. Mätningen behöver ske regelbundet, helst kontinuerligt, och resultaten kunna avläsas i realtid utan att behöva invänta analysresultat från inlämnade prover.*
- *Mätning av grumlingsspridning bör ske dagligen med turbiditetsmätare i en båge kring muddringsplatsen. I varje punkt bör turbiditet mätas varje meter i hela vattenpelaren ned till ackumulationsbotten och jämföras med bakgrundshalt. Vid en tydlig ökning i någon riktning sker uppföljande mätningar för att följa och avgränsa plymen. Ström- och vindriktning och språngskikt noteras vid mätningen.*
- *För att ha tillräcklig kännedom om bakgrundsfluktuationer bör mätning av bakgrundsvärden i hela vattenpelaren från ytan till botten påbörjas i god tid innan planerade vattenarbeten eller strandnära arbeten. Detta för att ha tillräcklig kunskap om naturliga variationer kopplat till vind och tappningsförhållanden för att kunna förutse lämpliga arbetsförhållanden.*
- *Grumlingen närmast botten vid ackumulationsbotten kan tidvis vara betydligt högre än ovanliggande vatten, men ska inte tillåtas att öka i sådan grad att den spiller över trösklarna till andra närliggande djuphålor i riktning mot Görvälns intag. Vid pågående muddring eller vid undervattensras och skred ska grumling mätas. I*

vattenpelarna ovanför trösklarna mellan djuphålorna bör grumlingen nära botten inte överskrida 50 mg/l eller 50 FNU ca 1–2 meter över bottenytan. Larmvärde för turbiditet ska baseras på avvikelser från bakgrundshalt, t ex >100% ökning och beredskap ska finnas för att åka ut och ta kontrollerade prover när turbiditeten visar en uppåtgående trend eller plötslig ihållande förändring. Målet är att upptäcka om koncentrerad grumling sprids utmed bottnen via djuphål mot vattenintaget (se avsnitt 1.2.2 ovan). Om turbiditeten ökar plötsligt eller stegvis ska grumlande arbeten avbrytas, källan till den ökande grumlingen identifieras och åtgärder vidtas så att grumlingen över tröskeln sjunker tillbaka till bakgrundshalter igen.

- Mätning och åtgärder vid grumling villkoras med larm- och stoppgräns genom mätning av turbiditet. Vid avvikelser tas verifierande prover för att mäta suspensionshalten inte överskrider sökandens villkor, larmvärde 15 mg/l och begränsningsvärde 25 mg/l.
- IVL bedömer att vid överskridande av begränsningsvärde ska allt grumlande arbete avbrytas till dess att grumlingen har återgått till bakgrundshalter inom hela sekundära påverkanszonen.

Inledningsvis ska poängteras att utformningen av kontrollprogrammet vid byggnationen inte är fastlagd ännu. För att fastställa ett kontrollprogram som ska gälla för byggnationen så krävs att en utförandebeskrivning av muddringsarbetet är fastlagd. Därtill ska den nuvarande kontrollen utvärderas.

För närvarande finns en preliminärt utformad miljökontroll för byggnationerna. Bland annat så finns flera mätpunkter en båge ca 300 meter från muddringsområdet. Det finns också mätpunkter inom muddringsområdet och utanför muddringsområdet. Flertalet av dessa mätpunkter provtas nu inom ramen för pågående kontrollprogram. För att fastställa ett kontrollprogram som ska gälla för byggnationen så krävs att en utförandebeskrivning av muddringsarbetet är fastlagd. Därtill ska den pågående kontrollen utvärderas.

Vid muddringsarbetena så kommer det att finnas larm- och stoppvärden med avseende på turbiditet och suspenderade ämnen. Larm- och stoppvärdena kommer att vara högre än vad som hittills uppmäts området.

Det är svårt att utföra mätningar varje meter vid större vattendjup och öppna vatten. Framför allt vindpåverkan gör att mätbåten driver fram och tillbaka. Mätbåten måste ankras eller så används en "frontmonterad gps/elmotor". En mätsond har en egen djupmätare vilket kan avläsas online. Men även en mätsond är svår att exakt placera när det är djupare och det blåser. Dessutom så bör en mätsond vara en stund på varje nivå för att erhålla stabila värden. Är det 50 meter djupt så är bedömningen att enmetersmätningar tar ca 1-2 timmar per mätpunkt.

Om onlinemätningar ska verifieras med analys av vattenprover åtgår det dessutom mycket stora mängder vatten om mätning ska utföras varje meter.

Istället för mätning i hela vattenpelaren är följande skäligt: Lämpligen så mäts alltid nivåerna 1 m under ytan, ca 1-2 m över språngskikt, i språngskikt, ca 1-2 m under språngskikt samt 1-2 m över botten. För det fall inget språngskikt finns så fördelas språngskikt nivåerna jämt i vattenpelaren.

Från och med 2020 utförs referensmätningar i Mälaren och området vid Lövsta fyra gånger per år i vatten samt sedimentfällor. Undersökningarna styrs av ett kontrollprogram. Vattenprovtagningarna innefattar bland annat analyser av, metaller, PAH, turbiditet och suspenderade ämnen.

Vattenprovtagningarna visar på låga nivåer av både turbiditet och suspenderade ämnen och att det finns ett visst orsakssamband vid låga halter. Provtagningarna ger information om olika ämnens haltnivåer och variationer. Provtagningarna ger dessutom fakta om hur mätningar, analyser och kontrollprogram skall utformas på bästa sätt under byggperioden.

IVL skriver om grumling nära botten. Samma larm- och stoppvärden kommer att gälla oavsett var provet tas och oavsett bakgrundshalt. Eftersom bakgrundshalten av susp varierar kraftigt (mellan ca 1 och 15 mg/l) är det inte möjligt att styra muddringen i förhållande till bakgrundshalt. Hänsyn har tagits till IVLs yttrande genom att kontrollprogrammet har utökats med en provtagningspunkt i en djuphåla ca 700 m från muddringsområdet

Bolaget har föreslagit larm- och stoppvärden som ska reglera genomförandet av grumlande arbeten. Larmvärden medför att åtgärder för att minska grumling vidtas, t.ex. genom att flytta mudderverk och stoppvärden innebär att arbeten måste stoppas till dess att kontrollvärdena sjunkit under larmvärdet.

Mätning i realtid kan göras för turbiditet. Det finns ett orsakssamband (kausalitet) mellan turbiditet och suspenderade ämnen i sjöar, hav och vattendrag. Sambandet är dock platspecifikt. För att erhålla noggrant orsakssambandet mellan turbiditet och suspenderade ämnen vid både lägre och högre nivåer kommer en utökad fält- och laborativ studie att krävas. Studien ska resultera i en regressionsanalys för turbiditet och suspenderade ämnen och hantera suspenderade halter mellan ca 1-50 mg/l.

1.7 Risk för och konsekvenserna av undervattensskred m.m. (s. 27, 30)

Samtliga delar av vattenarbetena innebär enligt IVL ökad risk för undervattensskred och -ras då lutningen bär stor och sedimenten okonsoliderade. Vid skakningar, vibrationer, stötar, tryckvågor, propellerrörelse och avskärande muddring kan ras och skred förväntas ske på samma sätt som de skred som uppstod vid anläggandet av vallen kring deponin under 1960-talet. Bottenytan visar tydliga ärr där sediment har glidit i väg mot djupbotten.

- *Riskerna och konsekvenserna för hur vattenkvaliteten förändras och försämringens varaktighet vid ett eller flera omfattande skred bör beskrivas.*
- *Sökanden bör utreda hur man avser minska risken för okontrollerade undervattensskred i samband med muddringen. Stabilitet vid genomförande och*

efter genomförd muddring och risk för skred inom och nedanför området när leran skärs av genom muddring bör utredas.

- *Sökanden bör redovisa vilka skyddsåtgärder som bedöms lämpliga för att undvika skred och vilken beredskap som kommer att finnas för att minska konsekvenserna om ett okontrollerat undervattensskred sker.*

Ovanstående punkter besvaras under avsnitt 1.2.2.

- *Sökanden bör redovisa ett kontrollprogram för bevakning av grumling från skred och hur vattenproducenterna larmas.*

Denna synpunkt tas med till det kontrollprogram som ska fastställas i samråd med tillsynsmyndigheten. T.ex. kan botten med jämna mellanrum kontrolleras med multibeamsjömätning.

- *Sökanden bör redovisa om det finns behov av sprängning i bottenytan eller inför anläggningsarbetet för kaj.*

Geotekniska undersökningar har utförts och redovisats och det finns inget som indikerar behov av att spränga för kaj.

- *I ansökan framgår att sökanden ska avjämna de gamla skredkanterna genom att omdisponera muddermassor längs släntfoten. Sökanden har inte redovisat hur detta ska utföras, med vilka sediment och vilka risker för undervattensskred, undervattensras och vilken spridning av förorenade sediment som uppstår vid detta arbete.*

Avjämning utförs i första hand försiktigt med miljöskopa och i andra hand försiktigt med grävskopa efter att förorenade sediment muddrats bort.

- *Sökanden behöver minimera risken för destabilisering av västra deponin. Buller och vibrationer från fartygsrörelser, särskilt vid isiga förhållanden, och arbeten i strandkanten, kan orsaka erosion av stenvallen kring vattenlinjen.*

Slänten mot västra deponin förstärks öster om kajen genom successiv urgrävning av lös jord till fast botten och fortlöpande återfyllning med bergkross som skyddas och med erosionsskydd. Fiberduk läggs på schaktbotten innan bergkross påförs.

Slänten söder därom mellan stödbank D och E förses erosionsskydd troligen av injekterade betongmadrasser. Detta redovisas på figur 6.6 i ansökans bilaga D-04.

1.8 Tidpunkt för arbetena (s. 37)

- *För att undvika avbrott bör grumlande arbeten inte ske under den varma årstiden när de ytliga vattenintagen inte kan användas p.g.a. kvalitetsrisker.*

Muddringen av förorenade sediment har bedömts kunna utföras på 30 arbetsdagar. Muddring behöver även utföras av rena lösa muddermassor till fast botten och växelvis med utläggning av rena bergkrossmassor på fiberduk längs strandlinjen där kajen ska byggas. Detta bedöms ta ytterligare ca 1 månad. Dessutom måste tidsmarginal finnas för

14(30)

RAPPORT
2021-11-04

hinder som kan inträffa på grund otjänliga väderbetingelser, stopp i muddring eller annan orsak. Det behövs därför ett sammanhängande tidsintervall på minst 3 månader för muddringsarbetet.

Beträffande skredrisk kommer muddring att utföras från grundare område mot större djup, varvid en succesiv avlastning sker för pådrivande krafter i sjöbotten, se vidare bemötande av Normattens remissvar författat av IVL.

Utförda spridningsberäkningar vid muddring av förorenat bottensediment baseras på antagandet att dessa massor muddras under 30 dagar, vilket motsvarar ett konservativt antagande ur spridningssynpunkt. Ifall den faktiska muddringsperioden sträcker sig över mer än 30 dagar kommer grumlingen att vara mindre intensivt vilket innebär att de högsta koncentrationerna i Mälaren förväntas vara något lägre än resultat från utförda simuleringar.

1.9 Återanvändning av muddermassor (s. 21)

IVL har ett antal synpunkter avseende risken för förorenings-spridning som en följd av hur avvattnade muddermassor kommer att användas inom området.

Bolaget har beslutat att inga muddermassor, oavsett föroreningsrad, kommer att återanvändas för anläggningsändamål eller i annat syfte. Även icke förorenade massor kommer alltså att transporteras bort från området på samma sätt som de förorenade. Därmed bortfaller risken för påverkan vid avvattning av muddermassorna samt vid användning av massorna.

1.10 Avvattning av muddermassor (s. 31)

IVL har ett antal synpunkter avseende risken för förorenings-spridning vid avvattning av muddermassor och hanteringen av det överskottsvatten som uppstår. Utgångspunkten för dessa synpunkter synes vara att bolaget använder ett bindemedel som fungerar som flockuleringsmedel. Om ett bindemedel i stället används som "koagulerar" sedimentet, dvs att vattnet binds tillsammans med sedimenten, framhåller IVL att mängden avfall som måste transporteras bort ökar.

Bolaget kommer att använda ett bindemedel som binder vattnet till sedimenten, vilket innebär att inget överskottsvatten kommer att uppstå. Något behov att ta omhand ett sådant vatten finns därför inte. Bolaget är medvetet om att detta kommer att medföra att antalet transporter kommer att öka, men bedömer att de negativa effekterna från transporterna är mindre än de negativa effekter som uppkommer om muddermassorna avvattnas på plats.

1.11 Mottagare av muddermassor (s. 30)

Muddermassorna innehåller kvicksilver vilket försvårar möjligheten att exportera muddringsavfallet till t ex Langøya kalkbrott i Norge. I underlagen framgår att man har en pågående dialog med mottagningsanläggningar men sökande redovisar inte vilka anläggningar som bedöms ha relevant tillstånd att ta emot dessa muddermassor.

- *Sökande ska redovisa mottagningsanläggningar som kan ta emot muddermassorna och redovisa att anläggningarna har relevanta tillstånd och kapacitet för att ta emot och avvattna muddermassorna.*

Det är inte lämpligt att i dagsläget specificera specifika mottagare för de massor som kommer i fråga. Detta sker genom sedvanligt upphandlingsförfarande där relevanta tillstånd och kapacitet att ta emot och hantera muddermassorna korrekt är grundläggande kriterier.

2 Marksanering

2.1 Rivning av byggnader (s. 15)

- *IVL saknar en beskrivning av åtgärder som avses vidtas för att hindra dagvatten som uppkommer vid rivningen av byggnaderna från att rinna ut i Mälaren, samt åtgärder för kontroll av detta.*

Innan rivning av byggnader kan ske behöver en byggnadsinventering göras för att särskilja vad som är att betrakta som farligt avfall från andra rivningsmassor. Innan rivning behöver sökande i samråd med blivande entreprenör ta fram en plan för att säkerställa att dagvatten som kan kontamineras av miljöfarligt avfall inte avrinner direkt till Mälaren. Kontroll av dagvatten kommer att göras som en del av entreprenörens miljösäkring i kontrollprogram.

2.2 Ytterligare saneringsåtgärder (s. 15-16, 18-19)

Genomförda undersökningar är ännu översiktliga och avgränsning av föroreningar saknas. I samband med genomförandet av anläggningsarbetet kommer i delar av området förorenad jord att rensas bort hela vägen ned till fast berg. I andra delar av området kommer föroreningar att ligga kvar, troligen i kontakt med grundvattnet. IVL bedömer att tätskiktet och åtgärderna kommer att ge en viss riskreducering, men bedömer samtidigt att anläggandet av tätskikt med hårdgjorda ytor innebär försvårande av framtida efterbehandling av utläckande grundvatten, lakvatten och vatten som dränerar in i ledningsgravar i området. Genom att ersätta täta jordar med mer genomsläppliga anläggningsjordar ökar risken för spridning av lakvatten från de kvarlämnade förorenade jorden i området.

De platsspecifika riktvärdena som har tagits fram utgår ifrån att föroreningar nära markytan där exponeringsrisken vid driften av verksamheten är störst. IVL bedömer att även om föreslagna åtgärder utförs så kvarstår risken för att föroreningar fortsätter att spridas överallt där föroreningarna i marken kommer i kontakt med vatten. Grundvattnet som trycks upp genom förorenade massor lakar ut föroreningar som sprids via genomsläppliga material, t.ex. i ledningsgravar och genom anläggningsjordar av friktionsjordarter och vidare till sjön. Sjöns fluktuationer bidrar till att skölja ut föroreningarna i strandzonen.

- *Föroreningshotspots belägna inom verksamhetsområdet bör tas bort för att permanent minska risken för allvarlig spridning eller lakning av farliga ämnen till andra delar av området eller till utläckande vatten från området. Detta gäller*

16(30)

RAPPORT
2021-11-04

särskilt hotspots som bedöms stå i kontakt med grundvattenytans högsta antagna medelvattenstånd eller dränvatten i diken, kring byggnader och ledningsgravar eller vatten som uppstår vid brott på markförlagda vatten- och avloppsledningar.

- *Område B som är mycket allvarligt förorenat av många farliga ämnen utgör en korridor för utflödande grundvatten mot hamnområdet och ska därför efterbehandlas i större utsträckning än vad som föreslås i ansökan. Allt grundvatten och vatten som rinner i genomsläppliga material mot hamnen bör hanteras och renas såsom förorenat vatten.*

IVL framför att föroreningar kommer att lämnas kvar vilket i kombination med föreslaget tätskikt försvårar framtida efterbehandling. Angående fortsatt spridning via grundvattnet så har sökanden föreslagit att åtgärder vidtas för att förhindra spridning av förorenat grundvatten. Detta beskrivs i avsnitt 2.5 och 2.4 nedan samt i huvudinlagans avsnitt 2.6.1.

Därutöver vill sökanden framhålla att det inte finns någon plan på att ersätta täta jordar med genomsläppliga anläggningsjordar. Material som schaktas bort består mestadels av fyllning och deponimaterial.

Angående det IVL benämner föroreningshotspots så framgår av genomförda markundersökningar att hela verksamhetsområdet i princip består av heterogent förorenat deponimaterial och fyllnadsmassor. Höga föroreningshalter av olika ämnen är fördelat över hela området. Dock finns ett område med olja i fri fas, vilket kan betraktas som en föroreningshotspot. Av PM åtgärdsutredning (bilaga 6 till huvudinlagan) framgår hur denna förekomst av fri fas är tänkt att åtgärdas.

Angående område B vilket IVL beskriver som en korridor för utflödande grundvatten så kommer grund- och dränvatten från detta område att omhändertas enligt beskrivningen ovan.

2.3 Åtgärds mål (s. 17, 29)

Det är orimligt att använda spädning i vattentäkten som en del av åtgärds målet.

- *Delar av saneringsarbeten sker inom den vattenmättade zonen som står i kontakt med sjön. De delar av markarbeten som sker under den högsta medelvattenytan ska betraktas som del av vattenarbeten och åtgärds målen ska anpassas så att skydd av vattenmiljön uppnås (till skillnad från de riktvärden för land som tillämpas i övrigt).*
- *Vid schakt och sanering på land inom strandnära områden under högsta medelvattennivån och ned i vattenmättad zon som ingår i sökandes verksamhetsområde ska plats specifik riskbedömning styra åtgärds målen så att ett permanent skydd från spridning av föroreningar till vattenmiljön uppnås.*

De övergripande åtgärds målen har reviderats för att även inkludera skydd av dricksvattenresursen. De reviderade övergripande åtgärds målen framgår av PM reviderade övergripande åtgärds mål och spridningsberäkningar (bilaga 5 till huvudinlagan) samt nedan:

- 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.
- Spridning av föroreningar från jord och grundvatten inom Anläggningsområdet ska inte begränsa möjligheterna att nyttja Mälaren som dricksvattenresurs.
- 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.

De mätbara åtgärds målen för schaktsaneringen i Energihamnen ska tas fram baserat på framtagna platsspecifika riktvärden.

Se avsnitt 2.4 angående skyddsåtgärder för strandnära schaktarbeten.

2.4 Skyddsåtgärder (s. 18-20, 23, 26)

IVL anser att det är en brist i ansökan att inga åtgärder beskrivs för att hindra att grundvatten och lakvatten tränger in i markförlagda ledningsgravar, dräneringar kring byggnader och anläggningar och drändiken kring deponierna via sekundära spridningsvägar eller när marken är vattenmättad vid långvarig nederbörd.

- *Sökanden behöver utreda vilka skyddsåtgärder som ska användas i samband med schakt och arbeten i vattennära lägen i kontakt med grundvattenytan, t ex område E.*
- *Vid utskiftning av förorenad jord för att anlägga hamnen ska det förorenade området spantas in för att undvika spridning av länsvatten och föroreningar till Mälaren.*

Skyddsåtgärder, med hänsyn till föroreningsspridning, vid lokal, temporär grundvattensänkning består i att läns hållningsvatten tas omhand och renas innan det släpps till recipient eller annan mottagare. Se vidare i avsnitt 2.5.

Muddring för kaj i de inre delarna av hamnområdet kan eventuellt utföras bakom en siltskärm (se avsnitt 1.5). I huvudinlagans avsnitt 2.1.3 framgår att ett förslag till siltskärm kommer att samrådats med blivande entreprenör. En skärm skulle kunna begränsa spridningen av främst sandpartiklar (0,05-2mm) och grövre fraktioner såsom slaggrus. Det är som redovisats under avsnitt 1.5 viktigare att koncentrera sig på operativa skyddsåtgärder med försiktig muddring framför att förlita sig på konstruerade skyddsåtgärder som siltskärmar.

- *Avskärande dränering anläggs så att förorenat grundvatten som passerar genom område **E, J och G** kan avledas mot dränbrunnar, pumpas upp och renas från lösta och partikelbunda föroreningar tillsammans med dagvattnet innan det släpps till Mälaren.*
- *Åtgärder bör vidtas för att minska utflödet av förorenat grundvatten och dräneringsvatten till Mälaren. Grundvatten från område **F, G, B, och A** och*

18(30)

RAPPORT
2021-11-04

område **E, J området norr om E och norra deponin** i jorden bör samlas upp via tvärgående dräneringar (barriär) så att utgående grundvatten renas tillsammans med dagvattnet innan det släpps till Mälaren.

- *I ansökan saknas beskrivning av åtgärder mot utläckande förorenat lak- och grundvatten från de delar av området där föroreningar planerar att lämnas kvar, framför allt från de låglänta delarna av verksamhetsområdet (**A, B, E och G**) och **norra deponin**.*

Det beräknade nettogrundvattenflödet från anläggningsområdet till Mälaren och omgivande deponier är idag i storleksordningen mindre än en liter per sekund (<1 l/s). Vid en utbyggd framtida anläggning kommer grundvattenbildningen att minska och därmed också nettoutflödet av grundvatten.

Åtgärder med avskärande dränerande dike, vars syfte är att hindra nettoutströmningen av grundvatten, har utretts och bedömts. Avskärande dränerande diken längs anläggningsområdets västra sida (mot Mälaren) och mot söder (mot Västra och Östra deponierna) kommer att innebära mycket stora inläckage av Mälarevatten till deponierna och anläggningsområdet. Hantering av detta vatten kommer över tid att leda till mycket stora kostnader. Detta är inte realistisk åtgärd utan att också installera en tätskärm mot Mälaren och de övriga deponierna. En fullständig tätskärm och avskärande dränerande dike längs anläggningsområdets gräns mot Mälaren samt Västra och Östra deponierna innebär mycket höga investeringskostnader och tekniska utmaningar.

En tekniskt möjlig lösning för att möjliggöra omhändertagande av grundvatten från anläggningsområdet är en kombination av avskärande dike och begränsad tätskärm längs väl valda sträckor. Genom denna lösning går det att reducera stora delar av inläckaget av vatten från Mälaren och övriga deponier. Detta ger lägre kostnader, om än fortfarande höga, och bättre förutsättningar att hålla kostnaderna nere för hantering av vatten över tid. Åtgärdsförslagen presenteras i PM åtgärdsutredning bilaga 6 till huvudinlagen samt i PM grundvattenmodell, bilaga 7 till huvudinlagen. Se även huvudinlagans avsnitt 2.6.1.

Ingen avskärande åtgärd föreslås utanför hamnområdet (egenskapsområde E och J) eftersom schaktsanering kommer att utföras här.

2.5 Rening av allt utgående vatten från område (s. 23-25, 29, 39)

Allt vatten som lämnar området ska antas vara förorenat tills motsatsen har bevisats enligt försiktighetsprincipen.

- *Sökanden behöver beskriva hur länsvatten som uppkommer vid schakt och rivning av kaj, byggnader och anläggande av ledningsgravar ska hanteras, omhändertas och renas i genomförandeskedet så att ingen spridning av grumling och farliga ämnen sker till Mälaren vare sig på plats eller under transport.*

Skyddsåtgärder vid schakt i vattenområde beskrivs ovan. Med hänsyn till föroreningsituationen i mark och grundvatten inom anläggningsområdet behöver bortlett vatten från temporär grundvattensänkning och länshållning av vatten under byggskedet genomgå rening. Lokala ledningsägare och tillsynsmyndigheter anger

partikelavskiljning/sedimentation och oljeavskiljning som minimikrav på rening av vatten som släpps i ledningsnät, mark eller ytvatten.

Med hänsyn till den komplicerade föroreningsituationen med partikelbundna föroreningar, vattenlösta metaller och diverse organiska föroreningar (olja, PAH, klorerade lösningsmedel, PCB mm.) krävs det mer avancerade reningsmetoder för att minska föroreningshalterna i tillfredsställande grad.

Partikelbundna föroreningar och suspenderat material renas genom att minimera mängden partiklar i vattnet. Vilka reningssteg som används beror på partiklarnas storlek. Vanliga metoder som kan kombineras beroende på partikelstorlek och reningskrav är och det är vanligt med olika kombinationer av fackad sedimenteringscontainer, lamellavskiljare och sandfilter.

Organiska föroreningar så som klorerade lösningsmedel, oljeföroreningar, PAH, PCB och PFAS renas med hjälp av filter med aktivt kol. Reningseffekten beror på vattnets flöde och volymen kol i filtret då en längre kontakttid mellan vattnet och kolet medför en effektivare rening.

Vattenlösta föroreningar som joner av arsenik, krom, zink och kvicksilver binder dåligt till organiskt material och behöver istället behandlas med så kallade jonbytarmaterial. Dessa är speciellt anpassade för att binda joner utifrån deras elektriska laddning och beroende på vilka joner som ska bindas kan flera filter med olika typer av jonbytarmassa behöva användas. Även här är kontakttiden mellan vatten och jonbytarmassan och därmed flödet och filtervolymen avgörande för reningseffekten.

Möjliga utsläppsalternativ för renat vatten inkluderar:

- Avledning till ledningsnät.
- Avledning till Mälaren, direkt eller via diken.
- Bortkörning till extern mottagare (endast aktuellt för små volymer).

Vid utsläpp av bortlett vatten till ledningsnät eller Mälaren behöver riktvärden formuleras för att minimera påverkan från vattnet på den aktuella recipienten. Vid utsläpp av vatten till ledningsnät behöver Stockholm Vatten och Avfalls krav på länshållningsvatten beaktas och vid utsläpp till Mälaren bör riktvärden tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

- *IVL föreslår att sökanden utreder en teknisk reningsanläggning som renar allt vatten som lämnar verksamhetsområdet, dvs dagvatten ovan mark och allt förorenat dränvatten, lakvatten och grundvatten som rinner mot Mälaren under den hårdgjorda markytan. Dränvatten renas genom i inneslutna system med en kombination av lamellcontainrar och dagvattendammar. Reningssystemet behöver vara vädertåligt och klara skyfall och översvämningar utan att orsaka spridning av redan avskilt slam. IVL föreslår en mer teknisk men robustare lösning innesluten i en byggnad eller container med en kombination av oljeavskiljare, en eller flera parallellkopplade lamellcontainer med möjlighet till effektiv slamtömning, möjlighet till flockning och justering av pH och rening av lösta och mobila förorenade ämnen som PFAS. Genom att välja ett slutet system som inte är väder- och temperaturkänsligt kan rening ske löpande hela året,*

20(30)

RAPPORT
2021-11-04

tömning av ansamlat slam förenklas och risken för okontrollerad spridning av redan ansamlat bottenslam undvikas även vid extrema skyfall.

Nedanstående beskrivningar avser rening av vatten under driftskedet. Avseende rening av dagvatten kvarstår de förslag till dagvattenhantering som framgår av PM Dagvatten (bilaga 11 till huvudinlagen). Det är viktigt att hålla isär rening av dagvatten från rening av förorenat grundvatten. Grundvattenflödet är begränsat och för att erhålla en effektiv rening bör det flödet inte spädas ut med dagvatten vars volym kan variera mycket över tid.

I avsnitt 2.4 ovan presenteras en lösning som möjliggör omhändertagande av grundvatten och eventuellt dränvatten från ledningsgravar genom en kombination av tätskärm och avskärande diken. En teknisk metod för rening av detta vatten beskrivs översiktligt nedan samt i PM Grundvattenrening, bilaga 8 till huvudinlagen. Av PM:n framgår att Lövsta anläggningsområde är förorenat av en grupp olika metaller/halvmetaller, hydrofobiska föreningar (aromater, alifater, DDT, PCB, dioxiner), flyktiga halogener såsom vinylklorid och ytaktiva ämnen där PFAS ingår. Vattnet har bedömts ur vattenreningssynpunkt utifrån krav på en vattenkvalité som motsvarar dricksvatten. Utifrån de krav som ställs har ett förslag på vattenreningsteknik gjorts utifrån vad som lämpar sig bäst för Lövsta

Utifrån dricksvattenkvalitet visar analysdata att högst krav på rening (> 90%) ställs för ämnena kadmium, bly och koppar och kalium, samt organiska föreningar såsom aromater (>C8-C10, >C10-C16, >C16-C35), alifater (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C35), bensen, PCB, summa PAH och dioxiner. Utöver redan nämnda parametrar behöver även vinylklorid och PFAS reduceras till mer än 90%. Mot bakgrund av kravbilderna behöver vattenreningen innefatta

(i) ett fällningssteg med efterföljande sedimentering där både metaller och organiska föreningar förutsätts reduceras. För vinylklorid och PFAS förväntas den huvudsakliga reduktionen ske i efterföljande processteg som innefattas av

(ii) aktivt kol och

(iii) anjonbytare.

Innan kolfiltersteget är även ett keramiskt membran inkluderat eftersom detta kan separera partiklar och löst organiskt kol som annars stör filtreringen i aktivt kol. Framdriften av det föreslagna reningssteget är svårt att fullt ut bedöma utan tester i laboratorieskala. Dock kan reningsgraden upprätthållas hög om det sker en kontinuerlig övervakning över processtegen så att uttjänta filter (aktivt kol och/eller anjonbytare) byts ut när reningsgraden sjunker.

Parametrar som kan störa reningen med filter (aktivt kol samt anjonbytare) är t.ex. salter, järn och mangan och suspenderade ämnen samt löst organiskt kol. Med en förbehandling kan halterna av vissa av dessa ämnen komma att reduceras, men omfattningen kan inte presenteras förrän tester genomförts.

- *Utsläppets innehåll av farliga ämnen behöver kalibreras genom regelbundna mätningar av suspensionshalt, farliga ämnen och mätning av utsläppsmängd. Analyser av farliga ämnen bör omfatta screening av både identifierade farliga ämnen som förekommer inom området (bly, kvicksilver, kadmium, koppar, zink, nickel, PAH, PCB, dioxiner och PFAS) och screening av andra farliga ämnen som kan tänkas förekomma i avfaller, sotet eller kemikalier som används i produktionen. Analyser av organiska farliga ämnen som PCB, PAH, dioxiner och TBT och flera tungmetaller som oftast är partikelbundna bör analyseras i finfraktionen i det uppfångade slammet och utsläppet beräknas utifrån utgående suspensionshalten, alternativt filtreras en större mängd utgående vatten och filtermassan analyseras. Metaller och arsenik ska analyseras så att utsläpp av både löst och total halt kan bedömas. Stödämnena såsom pH, alkalinitet, absorbans, DOC och totalhalt kalcium som behövs för att bedöma löslighet och biotillgänglig halt ska ingå vid varje mätning. Utsläppsvillkoret bör vara en kombination av larmvillkor för turbiditet och krav på verifierande stickprovsmätning av suspensionshalt och uppmätta totalhalter föroreningar i utgående vatten och utsläppets samlade riskförändring av alla farliga ämnen för hälsa och miljö bör bedömas. Utsläppsvillkoren bör omfatta både medelvärde och maximal tillåten suspensionshalt kopplat till villkor på maximal halt och mängd utsläpp av farliga ämnen. Larmvärden för turbiditet bör sättas så att pågående utsläpp av farliga ämnen upptäcks tidigt och kan åtgärdas. Utsläppsvillkoret kan behöva anpassas utifrån årstid då ämnens löslighet och bakgrundshalter förändras med årstiderna.*

Både utsläpp av dagvatten och renat grund-/dränvatten kommer att omfattas av ett kontrollprogram som i enlighet med villkorsförslag 30 (se bilaga 18 till huvudinlagan) tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten. Kontrollprogrammet kommer att reglera vad och hur olika föroreningar ska kontrolleras innan vatten släpps till Mälaren.

- *Rening av förorenat dränvatten, lakvatten och grundvatten under hårdgjord yta ska ske även vid extrema flöden ovan mark.*

Reningen av grundvatten kommer att separeras från dagvattenreningen. Tack var den kvalificerade övertäckningen förväntas grundvattenbildningen inte variera i någon stor utsträckning utan rening kommer att fortgå även vid höga flöden ovan mark.

- *Sökande ska utreda den samlade risken (cocktaileffekter) för allt vatten från ovan och under mark som lämnar verksamhetsområdet och sprids till recipienten både under genomförande och vid drift och beskriva hur man avser att genom rening eller andra åtgärder sänka den samlade risken (cocktaileffekten) för alla förorenade utsläpp från verksamhetsområdet från land till vattnet.*

Se avsnitt 1.1 ovan.

- *Inga halter farliga ämnen i utgående vatten vid utsläppspunkten till recipienten får överskrida Livsmedelsverkets föreskrifter för dricksvatten nu eller i framtiden.*
- *Reningsanläggningen ska vara konstruerad så att redan samlat förorenat slam inte kan resuspendera och spridas vid svår väderlek eller frost.*
- *Miljökontrollen och riktvärden ska utformas så att halter och mängder i alla utsläppspunkter tillsammans inte utgör en risk för tillfällig eller permanent*

22(30)

RAPPORT
2021-11-04

försämring råvattenkvaliteten i vattentäkten och ska vid behov anpassas vid nya beslut om dricksvattenföreskrifter.

- *pH bör hållas inom 6,5 – 9 för att undvika att partikelbundna ämnen såsom bly, koppar, zink, arsenik löser sig till vattnet.*

Se avsnitt 2.6.1 i huvudinlagan.

2.6 Ledningsgravar (s. 14, 16, 19-20)

- *Samtliga ledningsgravar inom de förorenade delarna av området bör antingen tätas för att minska risken att föroreningar lakar in i ledningsgravarna, alternativt att alla ledningsgravar som leder mot hamnen anläggs så att förorenat grundvatten som tränger in i ledningsgravarna systematiskt rinner in i ett sammanhängande dräneringsnät i botten på ledningsgravarna. Dränvattnet avleds till dränbrunnar i nedströms läge där det pumpas upp, renas vid dagvattenanläggningen innan det tillåts att släppas till Mälaren.*

De ledningsgravar som anläggs ovan den kvalificerade övertäckningen kommer inte att dränera förorenat vatten. Dränvattnet från ledningsgravar som anläggs under den kvalificerade övertäckningen kommer att omhändertaras och renas tillsammans med övrigt grundvatten som redovisas i avsnitt 2.5. Där förklaras även varför förorenat drän- och grundvatten inte bör behandlas tillsammans med dagvatten.

2.7 Åtgärder med anledning av återkontaminering (s. 19, 23, 25)

För att hindra fortsatt spridning av förorenat vatten från kvarlämnad förorenad mark och deponierna bör permanenta spridningsreducerande åtgärder vidtas så att vattenmiljön och sedimenten i hamnen inte återförorenas och orsakar skada i vattenmiljön i ett senare skede efter att energihamnen har tagits i drift.

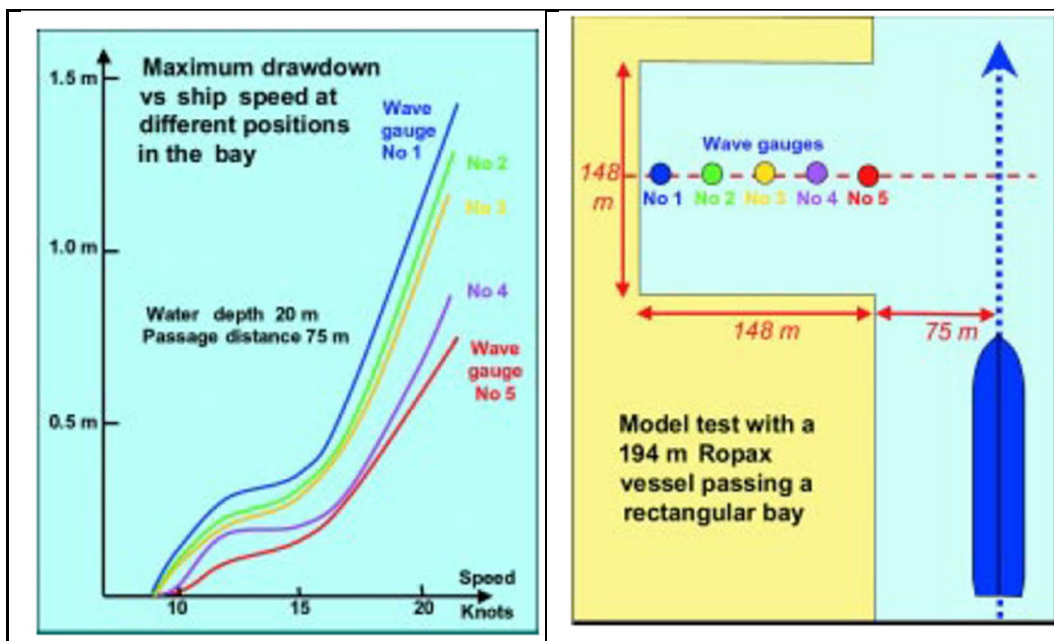
- *Lakvattnet från västra deponin som läcker genom stenvallen under vattenytan utgör ett problem då det återkontaminerar vattnet och sedimenten i hamnen över tid. Dränering och dränbrunnar bör anläggas innanför stenvallarna att utläckande lakvattnet samlas upp och renas innan det släpps till sjön.*
- *De föreslagna spridningsreducerande åtgärderna stoppar inte pågående spridning av lakvatten från deponierna. För att hindra fortsatt spridning av lakvatten från deponierna och förorenad mark bör permanenta spridningsreducerande åtgärder vidtas för att minska föroreningsbelastningen till vattenmiljön för att kompensera för ökad spridning av farliga ämnen vid ökad fartygstrafik och minska risken för att sedimenten i hamnen återförorenas och orsakar skada i vattenmiljön i ett senare skede efter att energihamnen har tagits i drift.*
- *Förutom dagvattnet från de hårdgjorda ytorna behöver utläckande förorenat grundvatten, lakvatten, dräneringsvatten från ledningsgravar och dränlager kring byggnader omhändertaras och renas för att kompensera för ökad föroreningsutsläppning p g a den utökade fartygstrafiken och minska risken att återförorena sedimenten i hamnområdet.*

Föroreningar från grundvatten i deponierna föreligger idag i löst fas. Aktuella föroreningar har en begränsad förmåga att vidhäfta sig till naturliga partiklar som finns i suspension i Mälaren. Förorenat grundvatten som når Mälaren sprids därmed först i vattnet som ligger inom småbåtshamnen och sedan vidare i Lövstafjärden utifrån rådande strömningsförhållanden. Denna process, som sker redan idag, påverkas inte av den ökade fartygstrafiken efter att energihamnen har tagits i drift. Att förorenat grundvatten sprids i löst fas innebär att det inte bedöms ske någon återkontaminering av sedimenten.

Som har redovisats i avsnitt 4.6.2 i bolagets kompletteringsyttrande den 16 oktober 2020 (aktbilaga 24) består den tillkommande fartygstrafiken av fartyg i låg fart, ca 3 knop (=ca 1,5 m/s) som passerar deponiområdets kanter på stort avstånd (mer än 100 meter). Vattendjupet där fartygen passerar är mycket stort, mer än 30 meter, vilket innebär att det vatten som fartyget förflyttar vid passagen lätt kan strömma under och vid sidan av fartyget. Detta ger en mindre deplaceringseffekt än en passage i ett smalt och grunt farledsavsnitt.

Svallvågor och övriga rörelser i vattnet som ett passerande fartyg kan åstadkomma beror i hög grad på fartygets fart i första hand och rådande vattendjup i andra hand. På djupt vatten beror svallvågorna till stor del på fartygets hastighet ett farttal som benämns Froudes tal (F_nL) och som ges av förhållandet mellan fartygets hastighet och dess längd. När farten är så hög att Froudes tal går upp mot 0,3-0,5 börjar svallvågorna bli betydande. För ett fartyg som är 110 meter långt och går med en fart om 3 knop blir Froudes tal $F_nL = 0,05$, vilket är ett lågt tal som genererar mycket begränsade svallvågor. Vid begränsade vattendjup, vilket inte är aktuellt i förevarande fall, kan djupet påverka svallvågorna. Detta anges som förhållandet mellan fartygets hastighet och vattendjupet, som benämns Djup Froude-talet (F_nH). Om detta tal är 1,0 eller större anses hastigheten vara kritisk och svallvågorna bli förhållandevis höga. Om talet ligger mellan 0,7 och 1,0 anses hastigheten vara underkritisk med förhållandevis höga svallvågor. Vid ett vattendjup om 30 meter (som motsvarar vattendjupet i farleden utanför hamnen) och en hastighet om 3 knop erhålls $F_nH = 0,09$, dvs. ett lågt värde som ger mycket små svallvågor.

När fartyg passerar nära en strand uppstår ett sug mellan fartyget och stranden till följd av att fartyget pressar vattenpartiklarna runt skrovet, något som i sin tur kan generera avsänkningseffekter (sjunkande vatten). Dessa så kallade bankeffekter beror dels på fartygets hastighet, dels på avståndet till stranden. Ju närmare fartyget går desto större blir effekterna. Erfarenhetsmässigt erhålls ingen effekt och således inga märkbara rörelser i vattnet längs stranden, om avståndet mellan fartyget och stranden är större än fem fartygsbredder. För ett fartyg med en bredd på 18 meter uteblir således effekterna eller blir små om avståndet till stranden är större än 90 meter. Detta bekräftas också av modellförsök utförda vid SSPA, där avsänkningen som funktion av fartygets hastighet för ett 194 meter långt ROPAX fartyg har studerats, se figur nedan.



Avsänkning som funktion av fartygets hastighet för ett 194 meter långt ROPAX fartyg

Den vänstra figuren visar att inga effekter erhålls vid lägre hastigheter än ca 7 knop, om avståndet till stranden är 75 meter.

Ovanstående visar sammantaget att det är uppenbart att vågsvall och deplaceringseffekter (avsänkningar av vatten) inte påverkar stränderna vid Lövstafjärden och därmed inte heller riskerar att medföra föroreningsspridning från deponierna. Fartygen passerar slänterna i låg fart, ca 3 knop, på stort avstånd (mer än 100 meter) och med betryggande vattendjup (30 meter eller mer).

2.8 Framtida förändringar av förutsättningarna (s.19)

- *Det finns enligt IVL ett behov av uppföljande kontroller och åtgärder vid förändringar över tid, vilket inte har behandlats i ansökan. Denna pågående risk behöver klarläggas och uppföljande åtgärder planeras in i verksamhetens kontrollprogram samtidigt som risk för läckage bör hanteras genom att allt vatten som lämnar verksamhetsområdet renas innan det tillåts släppas till vattentäkten.*

Sökanden tolkar att IVL:s synpunkt handlar om risk för sättningar och skapande av nya kanaler för föroreningstransport samt skador på tätskikt till följd av aktiva processer i avfallsmassorna. Deponimaterial som kan bilda deponigas finns i deponierna och i anläggningsområdet. Huvuddelen av det material som kan alstra deponigas finns dock i deponierna. Var den deponigas som uppmätts i anläggningsområdet kommer från är oklart. Området är till stor del hårdgjort och deponierna är tätade upptill, vilket leder till att gas kan transporteras "i sidled". Verksamhetens egenkontroll kommer omfatta kontroller kopplade till deponigas inom området, detta omfattar bl.a. kontroll av tätskikt.

Frågor om rening av allt vatten som lämnar verksamhetsområdet hanteras i avsnitt 2.4 och 2.5.

2.9 Framtida markanvändning (s. 21)

- *Restriktionerna för framtida markanvändning bör enligt IVL tydliggöras antingen via EBH-stödet, eller som en anteckning i fastighetsboken så att risken för framtida exponering eller spridning hanteras med tillräckliga skyddsåtgärder.*

Åtgärdsutredningen har identifierat att det finns behov av administrativa åtgärder. Detta har delvis redan implementerats genom kraven i detaljplanen. Det kommer också finnas behov av löpande kontroller vilket lämpligen hanteras genom kontrollprogram. Sökanden har inget att erinra mot kravet på inskrivning i fastighetsbok.

3 Driftskedet

3.1 Dagvattenhantering (s. 22-25)

Dagvattendammarna på området är enligt ansökan dimensionerade för 20 millimeters regn. Det innebär att det teoretiskt skulle ske en bräddning av orenat dagvatten till Mälaren 78 gånger under en 30 års period. Det vill säga ungefär två till tre gånger per år. Med det nya klimatet är prognosen att frekvensen och intensiteten av nederbörds mängden i skyfall kommer att öka. Med en klimatfaktor på 1,25 betyder det att det i framtiden kommer att ske en bräddning av orenat vatten från dagvattendammarna närmare tre till fyra gånger per år. Sökanden har enligt IVL inte tagit höjd för när kombinationer av händelser sker samtidigt eller i tät följd efter varandra vid verksamhetsområdet, t.ex. vid ett skyfall på över 20 millimeter när dagvattendammarna redan är fulla och en brand uppstår vilket genererar släckvatten. Scenariot innebär att släckvattnet inte kommer att få plats i dammarna då de är redan fulla på grund av nederbörden. Detsamma gäller andra händelser på området som kommer att generera dagvatten/flytande vätskor, t.ex. om en tankbil förolyckas och det sker ett läckage av olja eller någon cistern med kemikalier börjar läcka, där invallningen inte räcker till. Det är enligt IVL rimligt att sökanden redovisar hur dagvattendammarna kan dimensioneras för större volymer än 20 millimeter nederbörd för att det ska kunna säkerställas att både regn- och släckvatten och andra vätskor som släpps ut på de hårdgjorda ytorna kan tas om hand även vid väderhändelser där nederbörden överstiger 20 millimeter.

Dagvattenhanteringen som föreslås för anläggningen har utformats för att ta hänsyn till större regntillfällen och skyfallssituationer.

De första vattenvolymererna i ett regntillfälle är det som anses vara det mest förorenade då det är detta vatten som sköljer av hårdgjorda ytor och tar med sig partiklar, damm och olja som ansamlats på ytorna mellan regntillfällena. Dagvattenanläggningarna inom detaljplanen har utformats för att ta hand om de första 20 mm av ett regntillfälle. Detta motsvarar regnvolymer av 90 % av de regn som faller under ett år. Även vid kraftiga regntillfällen är det alltså det första avrinnande volymererna som främst ska renas. Detta görs i anläggningarna som föreslås i detaljplanen.

26(30)

RAPPORT
2021-11-04

Det dagvatten som sköljer av ytor efter denna första volym blir inte lika förorenat. För att åstadkomma den mest effektiva reningen i dagvattenanläggningarna ska enbart det mest förorenade vattnet ledas till dessa. Reningseffekten minskar vid lägre föroreningshalter och utspädning i dammarna bör undvikas. Vid för kraftiga flöden in i en damm riskeras även ursköljning och att sediment rivs upp, vilket minskar reningseffekten. Genom en bräddlösning möjliggörs säker avledning av vattnet som följer efter de första 20 mm. Detta vatten leds då förbi dagvattenanläggningen och vidare ut i Mälaren.

- *Sökande bör redovisa lämpliga metoder som ger tillräckligt skydd även vid 20-40 millimeter nederbörd. Vid större regnmängder ska dagvattnet från verksamhetens opåverkade delar avledas via oförorenade erosionsskyddade sekundära avrinningsvägar och förorenade delar av området ska erosionsskyddas eller vallas in eller höjdanpassas och täckas med tak.*

Vid kraftiga regntillfällen kommer ledningsnätet gå fullt. När dagvattenbrunnarna är fulla rinner dagvattnet av ytedes och skapar så kallade sekundära avrinningsvägar. Höjdsättningen av anläggningen medför att sekundära avrinningsvägar åstadkoms utan att skada anläggningen. Det regn som avrinner på ytan är inte det första regnet i regntillfället och har därmed lägre föroreningshalter.

För att säkerställa att dagvattnet även vid kraftiga skyfall inte sköljer av ytorna direkt till Mälaren behöver kajen höjdsättas så att ytan lutar in mot dammen och inte ut mot Mälaren. Höjdsättningen inom området kommer i allmänhet utföras så att sekundära avrinningsvägar skapas och att vatten därmed kommer rinna undan och samlas i lågpunkter utan att anläggningen bedöms kunna skadas av höga vattennivåer. När dammsystemens kapacitet överskrids kommer vatten att brädda ut via en bräddledning eller genom yttlig avrinning. Detaljer kring bräddlösning tas fram i nästa skede där det säkerställs att bräddlösningen följer föreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde. I PM Vattenskyddsföreskrifter görs en beskrivning av hur den planerade dagvattenhanteringen efterföljer rådande vattenskyddsföreskrifter i primär och sekundär skyddszon.

- *Enligt IVL:s erfarenhet är det ineffektivt att mäta suspenderat material i ett pågående projekt för att i tid upptäcka utsläpp av farliga partikelbundna ämnen då mätningen tar minst ett dygn på laboratorium. I stället bör fältinstrument för mätning av turbiditet (ljusgenomsläpligheten) användas för att i realtid upptäcka om grumlingen ökar i utgående vatten och kunna vidta akuta åtgärder. Mätningarna bör kombineras med okulära besiktningar och parallella stickprovtagningar av suspenderad halt i kombination med analyser av förorenande ämnen för att bedöma belastningsmängden över tid.*

Sökande tar med sig IVL:s synpunkt till kommande kontrollprogram för dagvatten.

- *Då Mälaren utgör en vattentäkt bör utsläpp av suspenderade finpartiklar inte tillåtas att överskrida 25 mg/l vid normal nederbörd och upp till 20-års regn.*

För dagvatten föreslås ett villkor på 20 mg/l susp.

För frågan om hur en gemensam rening av allt vatten inom området kan konstrueras samt för vilka utsläppskrav som bör gälla, se avsnitt 2.5 ovan.

3.2 Renhållning av område (s. 24)

- *Systematisk och regelbunden renhållning bör enligt IVL ske på alla hårdgjorda ytor där ansamling av sot och farliga ämnen kan antas ansamlas att risken för spridning av farliga ämnen begränsas vid hård vind och avrinning.*

Ett kontrollprogram kommer att tas fram för anläggningens driftskede där städning av ytor ingår. Det framgår av kap 9.6 i bifogad dagvattenutredning att detta är en åtgärd som ska tillses att den genomförs. Därutöver föreslås ett villkor (28, se bilaga 18 till huvudinlagan) att hamnplan och kaj ska städas regelbundet.

3.3 Förvaring av kemikalier (s. 24)

- *Förvaring av kemikalier, oljor och förorenat avfall ska enligt IVL hanteras med beredskap och sekundära skyddsåtgärder som ger ett robust skydd mot spridning vid oförutsedda händelser både vid normal väderlek och extrem väderlek alla tider året runt. Sökande ska utan dröjsmål kunna aktivera beredskap och ha egen utrustning för att kunna vidta skyddsåtgärderna i extrema situationer.*

Förvaring av kemikalier sker enligt föreslaget villkor 23 (se bilaga 18 till huvudinlagan). I tidigare ingiven komplettering PM Vattenskyddsföreskrifter framgår att lagring av kemikalier planeras ske i enlighet med föreskrifterna för vattenskyddsområdet. Ytterligare krav på beredskap vid extrem väderlek bedöms inte vara nödvändig.

3.4 Underhållsmuddring (s. 40)

- *Efter att hamnen har tagits i drift kan underhållsmuddringar behöva utföras för att underhålla ramfritt djup. I tillståndsprövningen och inför genomförande bör riskerna för spridning av farliga ämnen undersökas och bedömas igen utifrån kunskapsläget när underhållsmuddringen genomförs.*

Muddring som krävs för att klara 7,5 m ramfritt djup begränsas till ca 800 m² yta i nordöstra området närmast kajkanten, se bifogad ritning som ingår i ansökan. Resten av hamnområdet har stora naturliga djup. Hinder i farleden begränsar fartygens maximala djupgående till <6 m. Således blir djupmarginalen mellan det mest djupgående fartygets botten och sjöbotten mer än 1,5 m (7,5 m - <6 m), vilket är större än 0,7 m, som Transportstyrelsen kräver. Eftersom djupmarginalen är stor bedöms underhållsmuddring inom denna begränsade yta inte behövas inom en överskådlig tid. Om och när underhållsmuddring behöver göras utgör det i sig vattenverksamhet vilket behöver föregås av en anmälan till länsstyrelsen eller tillståndsprövning hos mark- och miljödomstolen.

3.5 Nautiska risker

3.5.1 Fartygsolyckor (s. 40)

- *IVL anser att sökanden bör redovisa hur risken för fartygsolyckor vintertid när Mälaren är isbelagd, kan minimeras.*

28(30)

RAPPORT
2021-11-04

En fullmission simuleringsstudie för Lövstaverkets energihamn samt kritiska farledspassager i Mälaren har utförts på SSPA tillsammans med Sjöfartsverkets lotsar. Det har inte framkommit att isbeläggningen i farleden skulle kunna innebära några bekymmer.

En farledsränna kommer att hållas öppen av fartygstrafiken. I hamnbassängen kan strömbildare eller bubbelridå komma att installeras för att underlägga ankomst och avgång till och från kaj. Detta system finns redan vid värmeverket i Hässelby

3.5.2 Släckskum

- *IVL anser att bolaget ska ställa krav på transportörer att skumvätska/släckvätska som är avsett för släckning av brand på däck eller lastutrymmen inte får innehålla PFAS eller likande ämnen. Detta krav på transportörerna ska ingå som ett villkor för bolagets tillstånd.*

När det gäller val av brandsläckningsmedel finns idag inga föreskrifter eller normer som förbjuder PFAS i fartygens brandsläckningssystem. Normalt används dock CO₂- gas i lastrummen på torrlastare av den typ som är aktuella här. När det gäller maskinrummen kräver SOLAS-konventionen, Safety Of Life At Sea, släckning med CO₂, skum eller vattendysor. CO₂- släckning är det absolut vanligaste även i dessa utrymmen. Skum används i första hand på tankfartyg.

4 Särskilt om PFAS under både anläggnings- och driftskedet (s. 12-14, 26, 39)

- *Det bör föreskrivas ett villkor med innebörden att länsvattnets innehåll av PFAS kontrolleras vid schakt och vid behov renas innan det får släppas ut och begränsningsvärden bör fastställas.*

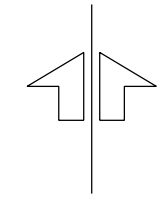
Sökande godtar att PFAS bör kontrolleras vid schakt och vid behov renas. I avsnitt 2.5 redovisas förslag till rening av PFAS i läns hållningsvatten med hjälp av aktivt kol. Ett begränsningsvärde för PFAS bör dock inte fastställas innan det finns mer kännedom om förekommande halter och möjlig reningsgrad. Hur effektiv reningen är beror på kontakttiden som vattnet har med kolet – s.k. bädd-tid. Reningseffekten påverkas därmed av med vilket flöde vattnet passerar kolet, och vilken volym kol man har.

- *PFAS-förorenat lakvatten, grundvatten och verksamhetens avloppsvatten³ (s.k. industriellt dagvatten) som passerar genom verksamhetsområdet ska avskärmas, dräneras och renas till platsspecifika acceptabla nivåer innan det släpps till recipienten. Prövotidsvillkor för att hitta en skäligen reningsgrad utifrån BAT (Best available technique) bör tillämpas. Åtgärdsvillkoret om reningsnivå bör justeras när nya nationella gränsvärden fastställs.*
- *Sökande behöver redovisa åtgärder för att minska läckage av PFAS-11 till vattenskyddsområdet via grundvatten och lakning till genomsläppliga dränerade jordlager, t ex ledningsgravar till vattenskyddsområdet.*

- *Åtgärder för att kunna reducera PFAS i utläckande vatten under kaj och från verksamhetsområdet måste anläggas senast i samband med anläggandet av hamnen och verksamheten för att möjliggöra tekniska lösningar för att fånga upp och rena utläckande PFAS-förorenat vatten. Ansvaret för rening av det PFAS förorenade vattnet bör fördelas genom en ansvarsutredning att andelen rening av lakvatten från deponierna bekostas av ansvarig för deponierna och andelen som kommer från verksamhetsområdet över och under hårdgjord yta bekostas av sökande och övriga tidigare ansvariga förorenande verksamheter.*

I avsnitt 2.4 och avsnitt 2.5 presenteras möjliga metoder för att omhänderta grundvatten och rena det från bl.a. PFAS. Frågan om villkor och fördelning av ansvar för utläckande föroreningar från sluttäckta deponier behandlas i avsnitt 2.6.1 i huvudinlagan.

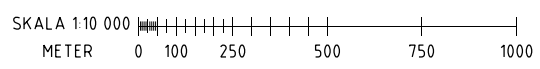
GÖRVÄLNS VATTENVERK



10mm 0 50 100mm

Skala 1:1

2021-09-06 W:\A977\Gäv\RIIA\Firstudie\kaj\gpr\Tills\300000mm\gäv\Görvaln_Vattenverk.dgn



PLANERAD NY ENERGIHAMN, 0/000

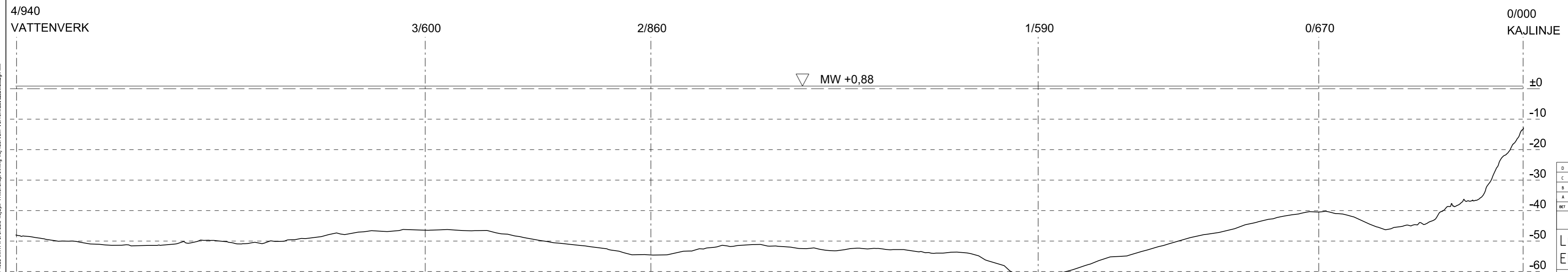
KFS
ANLÄGGNINGS KONSTRUKTÖRER AB
Industrivägen 5 - 171 48 Solna
Tel: 08-470 05 60 - Fax: 08-470 05 61

KONSTR	RITAD	GRANSKAD	ARBETSNUMMER
SOLNA	Martin Eliasson	Hans Klingenberg	A977-

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
LÖVSTAVERKET ENERGIHAMN				
stockholm exergi				
HAMNANLÄGGNING				
SKALA	NUMMER	I BET		

10mm 0 50 100mm

Skala:1



4/940
VATTENVERK

3/600

2/860

1/590

0/670

0/000
KAJLINJE

▽ MW +0,88

±0
-10
-20
-30
-40
-50
-60

W:\A977\Cad\01A\Förstudie_kajlinje\Tillsättdrawing ka\Görvåln Vattenverk\Bakgrund.mxd
2021-09-06

A-
Längd 1:5 000
Höjd 1:500
MOT GÖRVÅLNS VATTENVERK

KFS
ANLÄGGNINGS KONSTRUKTÖRER AB
Industrivägen 5 - 171 48 Solna
Tel: 08-470 05 50 - Fax: 08-470 05 61

KONSTRUTÖR: Martin Eliasson
SOLNÄ
ARBETSNUMMER: A977-
Hans Klingenberg

D				
C				
B				
A				
BET	ANT	ÄNDRINGEN ANSÖR	SIGN	DATUM

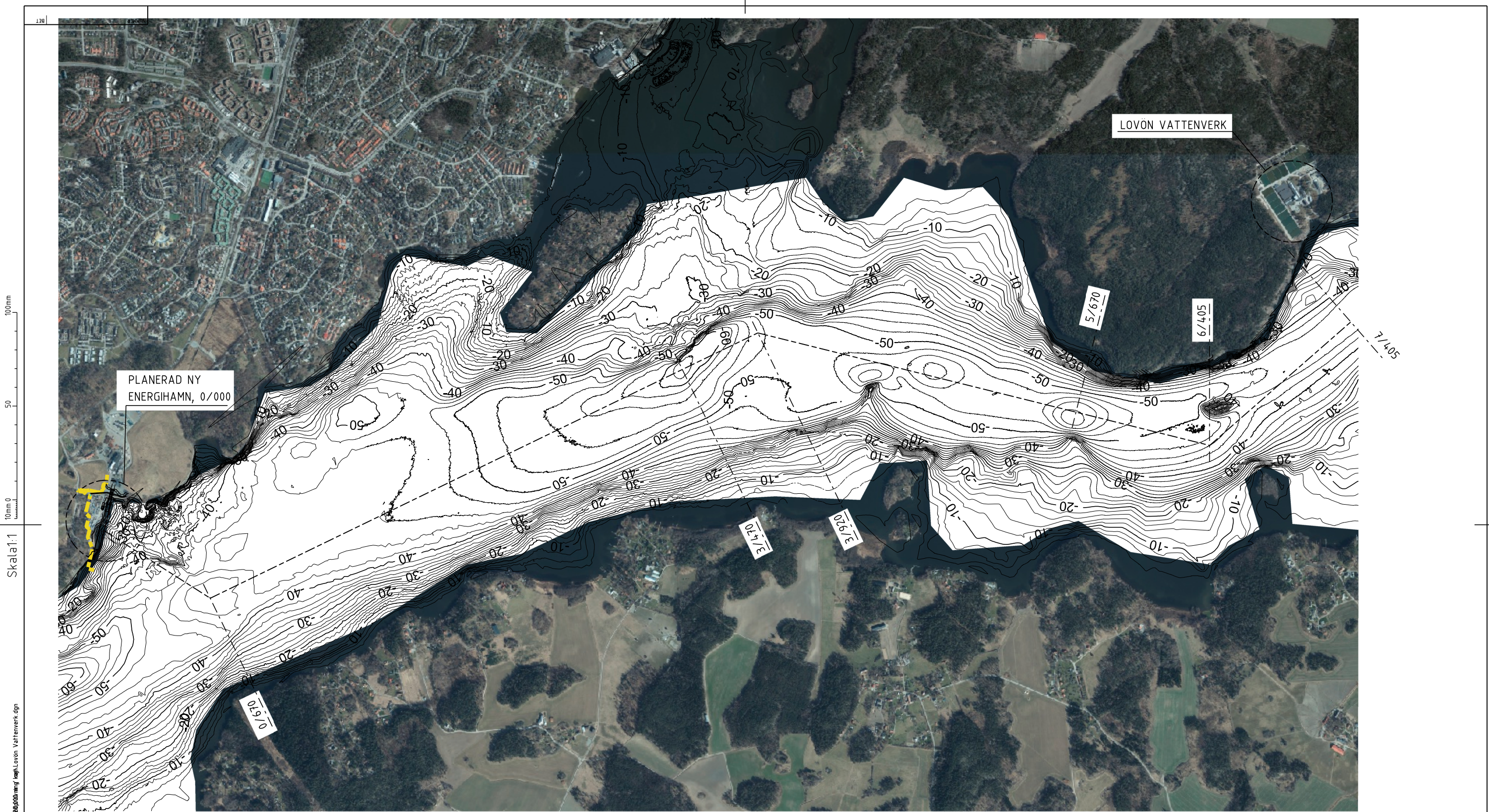
LÖVSTAVERKET
ENERGIHAMN



HAMNANLÄGGNING

SKALA	NUMMER	BET
-------	--------	-----

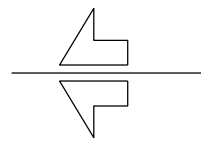
Skala 1:1 10mm 0 50 100mm



10mm 0 50 100mm

Skala 1:1

2021-09-23 07:56:24 W:\A977\Gd\RIIA\Firstudie\kaj.dgn \\tillo:\\$1000000\mg\mg Lovön Vattenverk.dgn



SKALA 1:10 000
METER 0 100 250 500 750 1000

LOVÖN VATTENVERK

PLANERAD NY ENERGIHAMN, 0/000

5/670

6/405

7/405

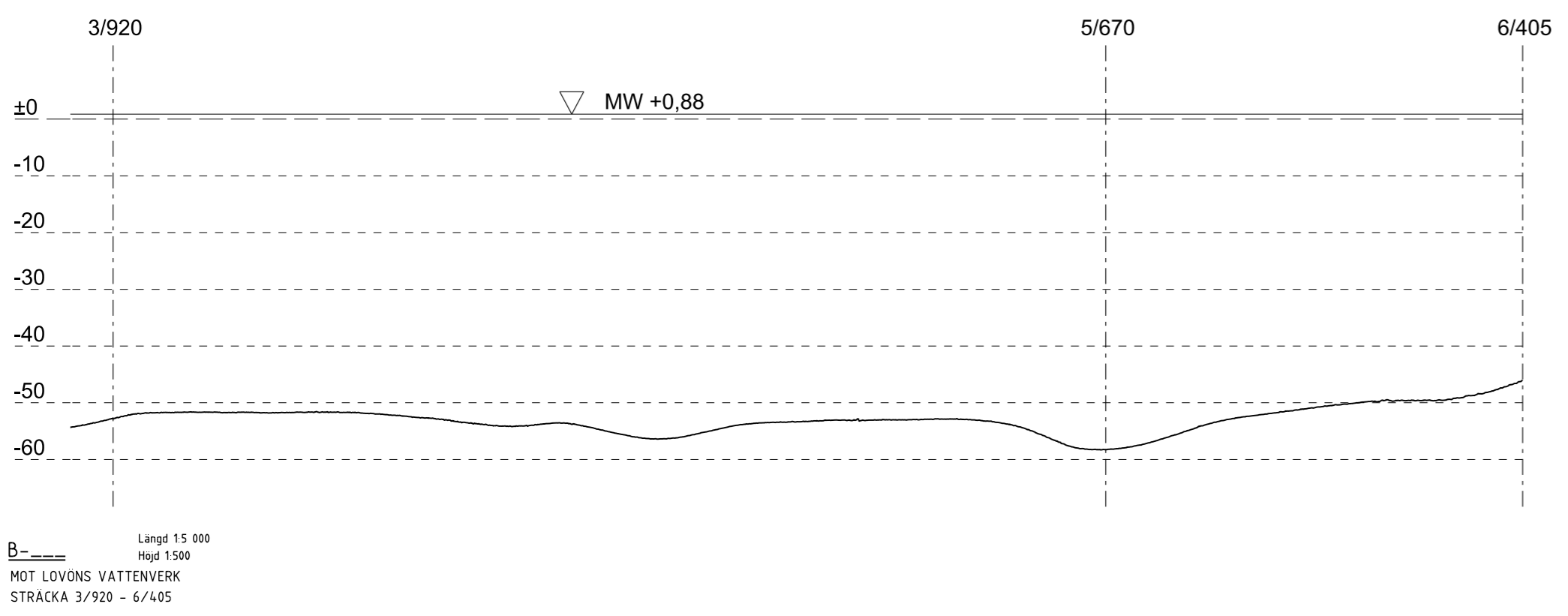
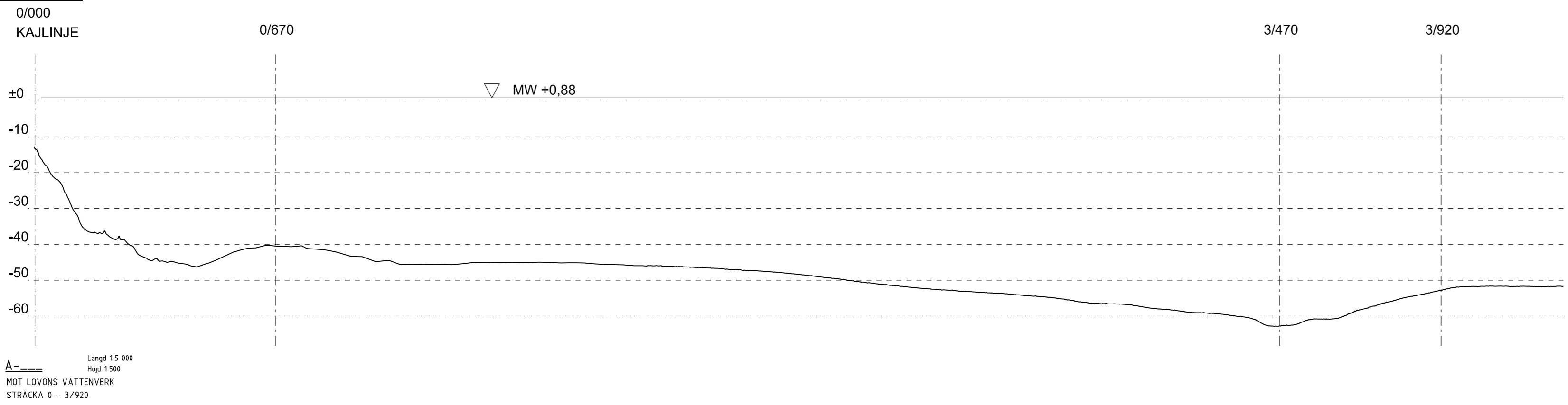
3/470

3/920

0/670

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
LÖVSTAVERKET ENERGIHAMN				
 HAMNANLÄGGNING				
 ANLÄGGNINGS KONSTRUKTÖRER AB Industrivägen 5 - 171 48 Solna Tel: 08-470 05 60 - Fax: 08-470 05 61				
KONSTR	RITAD	GRANSKAD	ARBETSNUMMER	
SOLNA	Martin Eliasson		A977-	
	Hans Klingenberg			
SKALA	NUMMER	I BET		

2021-09-23 08:57:19 W:\A977\Cad\01A\Forsstudie_kat\p\Tillståndsprövning ka\Lovon Vattenverk\08463\Hamnagp.mxd
 Skala: 1:1
 10mm 0 50 100mm



D				
C				
B				
A				
BET	ANT	ÄNDRINGEN ANSÄR	SIGN	DATUM

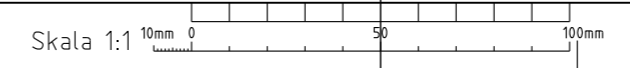
LÖVSTAVERKET
ENERGIHAMN



HAMNANLÄGGNING

SEKTION MOT LOVÖNS VATTENVERK

KFS
 ANLÄGGNINGS KONSTRUKTÖRER AB
 Industrivägen 5 - 171 48 Solna
 Tel: 08-470 05 60 - Fax: 08-470 05 61
 KONTOR: STAD: DRANSKA: ARBETSNUMMER:
 A977-
 SOLNA: Martin Eliasson
 SKALA: NUMMER: I BET: Hans Klingenberg



10mm 0 50 100mm

Skala 1:1

W:\A977\Car\PH\A\Firstudie\Kaj\Kaj\K11.1-1004.dgn

21.05.39

2021-10-20




A-10.2-1015

STRANDLINJE
BEFINTLIG SLÄNT

1

18-112

FÖRKLARINGAR

-  URGRÄVNING AV LERA TILL FAST BOTTEN
-  UTFÖRD MILJÖPROVTAGNING
-  GRÄNSER FÖR DELOMRÅDEN ENLIGT RITNING K11.1-1002

PLANERAD KAJ

STRANDLINJE
BEFINTLIG SLÄNT

B-10.2-1015

18-120

URGRÄVNING GÖRS TILL
FAST BOTTEN. DIKET ÅTERFYLLS
MED SPRÄNSTEN, SE RITNING K10.2-1014
MUDDRING OCH ÅTERFYLLNING MED SPRÄNGSTEN
GÖRS I KORTA ETAPPER

AVLASTNINGSSCHAKT
AV SLÄNTRÖN

HÄNVISNINGAR

- K-11.1-1001 MUDDRING FÖR UTFYLLNAD OCH RIVNING AV BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER - PLAN
- K-11.1-1002 MUDDRING FÖRORENADE SEDIMENT - PLAN
- K-10.2-1014 MUDDRING OCH FyllNING MOT TIPPOMRÅDET - SEKTIONER
- K-10.2-1015 MUDDRING INOM DELOMRÅDE A - SEKTIONER

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
				2021-10-20

LÖVSTAVERKET
ENERGIHAMN



HAMNANLÄGGNING

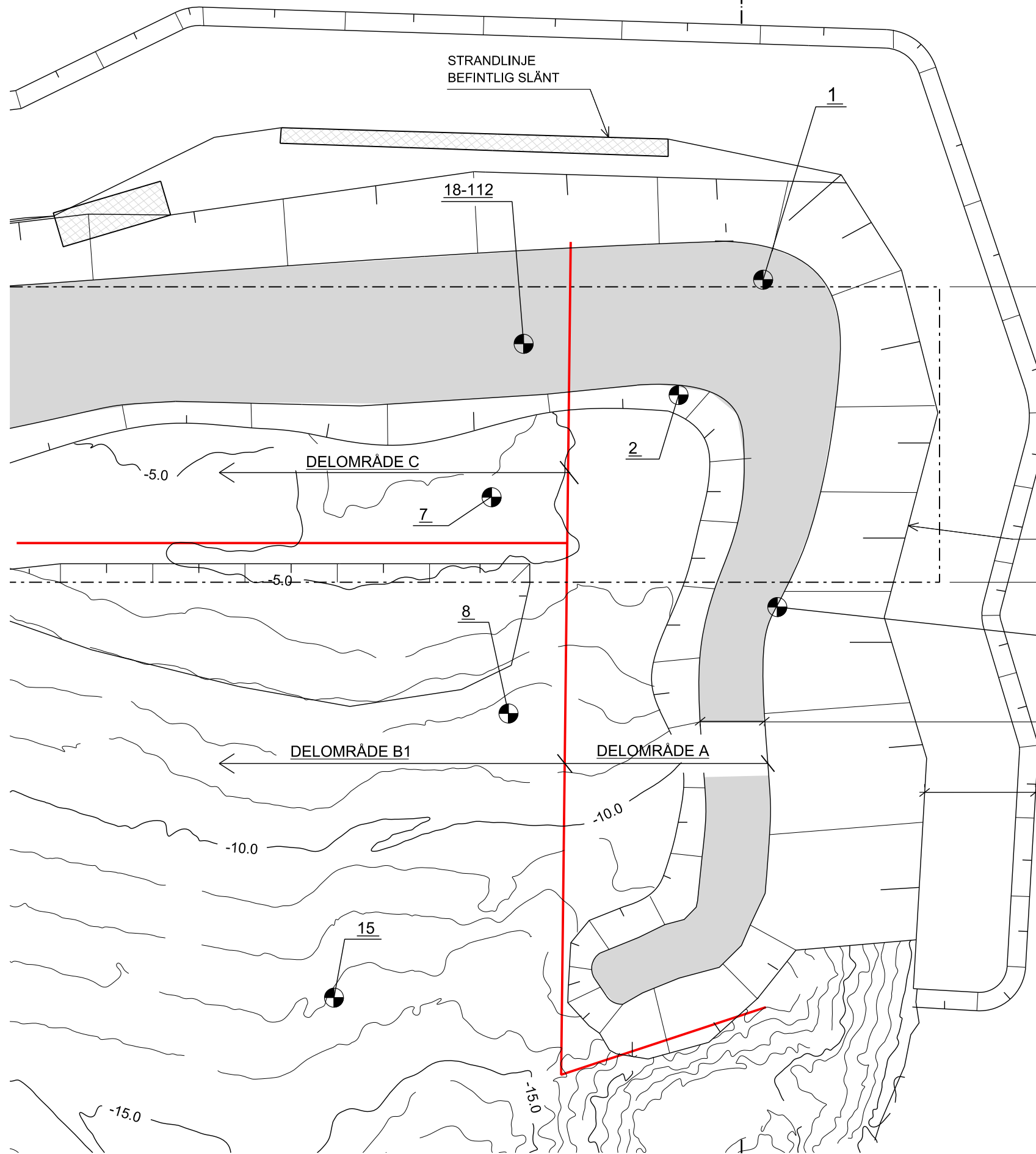
MUDDRING INOM DELOMRÅDE A
DELPLAN

SKALA	NUMMER	I BET
1:250 (A1) 1:500 (A3)	K11.1-1004	

KFS
ANLÄGGNINGS KONSTRUKTÖRER AB
Industrivägen 5 - 171 48 Solna
Tel: 08-470 05 60 - Fax: 08-470 05 61

KONSTR	RITAD	GRANSKAD	ARBETSNUMMER
SOLNA	Martin Eliasson		A977-
	Hans Klingenberg		

A-10.2-1015



-15.0

-13.0

-10.0

-10.0

-5.0

-5.0

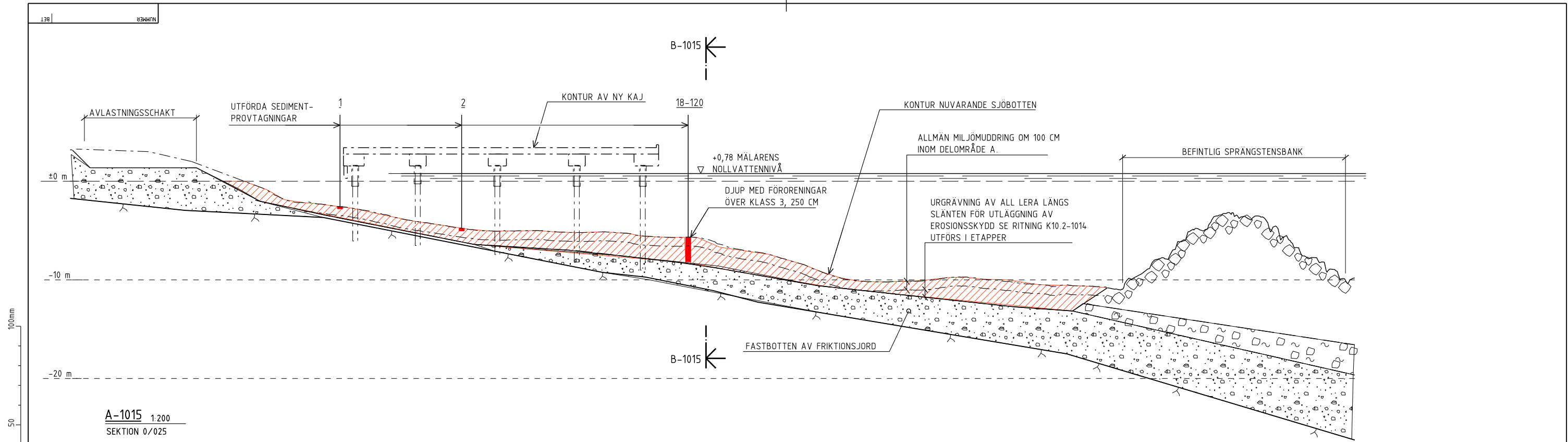
15

8

7

2

B-10.2-1015



A-1015 1:200
SEKTION 0/025

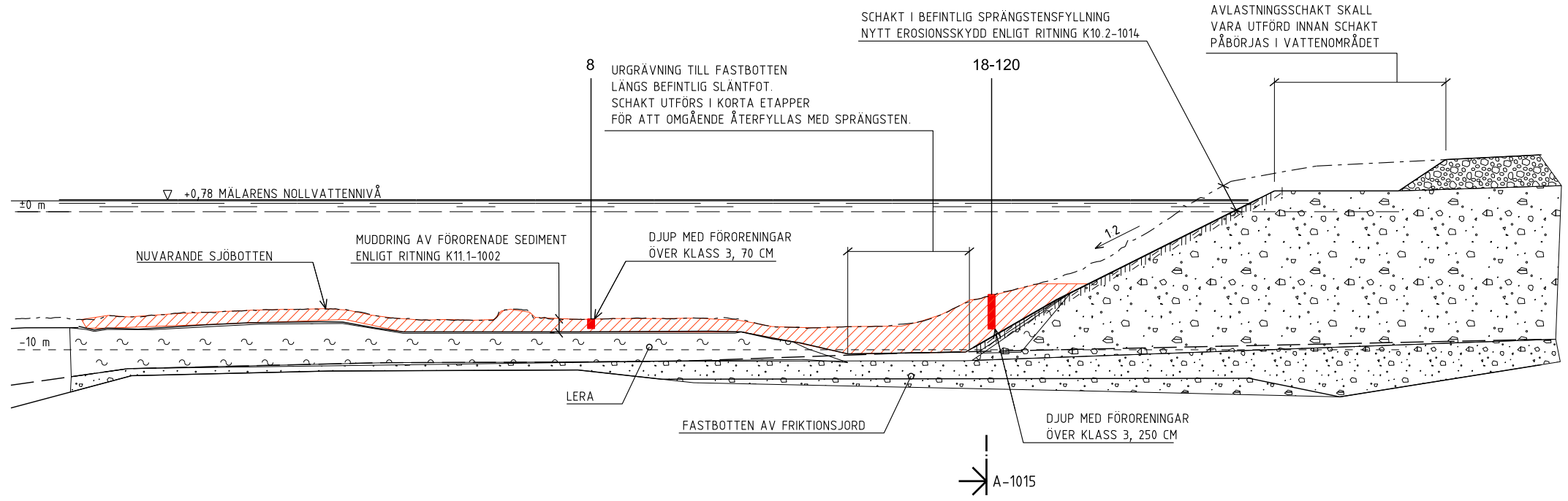
10mm 0
50
100mm

Skala 1:1

W:\A977\Car\RI\A\Firstudie\Kaj\K10.2\K10.2-1015.dgn

2021-10-20

A-1015



B-1015 1:200
ANSLUTNING MOT ÖSTRA STRANDEN

FÖRKLARINGAR

- LERA
- BEFINTLIG FYLLNING / FRIKTIONSJORD
- MUDDRING AV SEDIMENT MED FÖRHÖJDA FÖRORENINGSHALTER

HÄNVISNINGAR

- K11.1-1001 MUDDRING FÖR UTFYLLNAD OCH RIVNING AV BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER - PLAN
- K11.1-1002 MUDDRING AV FÖRORENADE SEDIMENT - PLAN
- K11.1-1003 UTFYLLNAD OCH EROSIONSSKYDD - PLAN
- K11.1-1004 MUDDRING INOM DELOMRÅDE A - DELPLAN
- K10.2-1014 MUDDRING OCH FYLLNING MOT TIPPOMRÅDET - SEKTIONER

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
				2021-10-20
LÖVSTAVERKET ENERGIHAMN				
HAMNANLÄGGNING				
MUDDRING INOM DELOMRÅDE A SEKTIONER				
SKALA	NUMMER	I BET		
1:200	K10.2-1015			

KFS
ANLÄGGNINGS KONSTRUKTÖRER AB
Industrivägen 5 - 171 48 Solna
Tel: 08-470 05 60 - Fax: 08-470 05 61

KONSTR	RITAD	GRANSKAD	ARBETSNUMMER
SOLNA	Martin Eliasson		A977-
			Hans Klingenberg