

PM dagvatten

LÖVSTA KVV / MARK OCH VA



PM DAGVATTEN

2021-08-11

SWECO SVERIGE AB

Ändringsförteckning

VER.	DATUM	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND
3	2021-04-07	Uppdaterad efter kommentarer från Stockholm stad		
2	2020-11-02	Uppdaterad efter kommentarer från Stockholm stad		
1	2020-08-28	Dagvattenutredning för detaljplan		

PM DAGVATTEN

Uppdrag Lövsta KVV / Mark och VA	Uppdragsledare Katja Fedorova	Datum 2021-08-11	Revidering
Uppdragsnummer 13005526	Upprättad av Gwen Bengtsson, Caroline Hansson, Gisela Holm, Magnus Philipson, Johanna Rennerfelt, Elin Lindvall, Ida Gomez Bergström Sweco	Handlingstyp PM DAGVATTEN	

Sammanfattning

Undersökningar har påbörjats inför en eventuell byggnation av en kraftvärmeanläggning i nordvästra Stockholm. I och med detta har Sweco fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning för området och ge ett förslag på dagvattenhantering. Föreliggande utredning är tänkt att på en förstudienivå klargöra förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering inom området samt komma med lösningsförslag.

Planområdet är beläget i Lövsta, Hässelby, i nordvästra Stockholm och har tidigare inrymt en sopförbränningsanläggning och avfallsdeponi. De verksamheter som ryms där idag är bland annat en kommunal återvinningscentral, en återvinningsanläggning och diverse upplagsytor. Anläggningen är tänkt att förbränna olika restfraktioner som returträflis (RT-flis) och så kallat RDF-bränsle (Refuse Derived Fuel). Dessa fraktioner är tänkta att transporteras till anläggningen med båt varför en kaj kommer att behöva anläggas. Anläggningen kommer också att använda bioolja som bränsle, vilka kommer att transporteras landvägen.

Recipienten har i dagens läge måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS, 2020). Miljökvalitetsnormen (MKN) att uppnå är god ekologisk status och god kemisk status med vissa undantag gällande tidsfrist och nationellt överskridande ämnen. Det aktuella området ingår i Östra Mälarens vattenskyddsområde varför det är extra motiverat att arbeta för bästa möjliga dagvattenhantering.

En utbyggnad enligt planförslaget får inte försämra möjligheten att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer för recipienten Mälaren-Görväln. Vidare ställer faktumet att Mälaren är en dricksvattentäkt och att planområdet är beläget inom vattenskyddsområde krav på begränsad föroreningspåverkan från anläggningen. Rening och hantering av det dagvatten som uppkommer inom planområdet är därav av stor vikt. Vidare gäller även Stockholm stads åtgärdsåtgärdsmått som enkelt förklarar efterfrågan rening av 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor i anläggningar som ger en mer långtgående rening än sedimentering.

PM DAGVATTEN
2021-06-11

LÖVSTA KVV / MARK OCH VA

I rapporten redovisas flödes-, volyms- och föroreningsberäkningar, avvattningssvågar och översvämningssrisker samt förslag på lösningar för en hållbar dagvattenhantering inom området.

Dagvattenhantering i form av oljeavskiljare och två dammsystem bestående av för- och huvuddamm föreslås för rening av dagvatten från kraftvärmeverkets anläggning. Utöver detta föreslås att dagvatten från parkeringsyta renas i en biofilteranläggning. Framtida yta för återvinningscentralen föreslås anläggas med grönt tak som tillsammans med oljeavskiljare och växtbäddar står för rening av dagvattnet. För att möta Stockholms stads åtgärdsnivå dimensioneras dagvattenanläggningarna för att kunna omhänderta 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor.

Med anläggande av de föreslagna reningsanläggningarna för dagvatten beräknas den årliga belastningen av föroreningar minska för alla beräknade ämnen. Förutsatt att de föreslagna reningsanläggningarna för dagvatten byggs bedöms inte dagvattenpåverkan från den planerade anläggningen försämra möjligheten att uppnå MKN för recipienten.

Höjdsättning och placering av byggnader behöver garantera att avledning av vatten vid skyfall kan ske utan risk för skada på människor och bebyggelse. Säkra avrinningsvägar behöver beaktas vid kommande detaljprojektering.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	1
2	Underlag	1
3	Riktlinjer	2
3.1	Stockholms stads dagvattenstrategi	2
3.2	Åtgärdsnivå för dagvatten	2
3.3	Ramdirektivet för vatten (MKN)	3
3.4	Förordning (2013:253) om förbränning av avfall	3
3.5	Föreskrifter Östra Mälarens vattenskyddsområde (2008)	4
4	Områdesbeskrivning	5
4.1	Planområdets läge och omfattning	5
4.2	Förutsättningar	6
4.2.1	Befintlig verksamhet	7
4.2.2	Befintlig avvattnings	7
4.3	Geologiska förutsättningar	9
4.4	Recipient	10
5	Planförslag	13
5.1	Förbränningsanläggning	13
5.1.1	Bränslematerial	16
5.1.2	Förväntad förorening från spridning av bränslematerial	16
5.2	Återvinningscentral	16
5.3	Avvattningsplanförslag	17
6	Metodik och indata för flödes- och föroreningsberäkningar	18
6.1	Metodik och verktyg	18
6.2	Indata markanvändning	21
6.2.1	Markanvändning befintligt område	21
6.2.2	Markanvändning i planförslaget	25
6.3	Indata dagvattenhantering	29
6.3.1	Dimensioneringskriterier av reningsanläggningar	30
7	Resultat flödesberäkningar	34
8	Resultat föroreningsberäkningar	37
9	Dagvattenhantering	39
9.1	Dammsystem väst - Kajområde	40
9.2	Dammsystem öst - Bränslelager och pannhusområde	44
9.3	Dagvattenhantering Återvinningscentral (ÅVC)	48
9.4	Biofilter vid parkeringsyta	49
9.5	Ytor utan särskilda dagvattenanläggningar	50

9.6	Drift och underhåll	50
9.6.1	Upprättande av drift- och underhållsplan samt checklista	52
9.7	Släckvatten	52
9.8	Snöhantering	52
10	Översvämningsrisk	53
10.1	Skyfallshantering	53
10.1.2	Hantering av föroreningar vid skyfall	53
10.2	Höga vattennivåer Mälaren	54
10.3	Lågpunktskartering	55
10.3.1	Metod	56
10.3.2	Nuvarande situation	58
10.3.3	Framtida situation	60
11	Diskussion föroreningar	65
11.1	Antracen, TBT, PFOS och PBDE	65
11.2	Mikroplast	67
11.3	Föroreningsinnehåll bränslematerial	68
12	Bedömning/Slutsats	70
	Referenser	72

Bilaga 1. ÅVC Lövsta Dagvattenutredning, Sweco 2020-03-17

1 Bakgrund och syfte

Stockholm Exergi och Stockholms stad arbetar sedan många år tillbaka intensivt med att minska fossilbränsleberoendet. Målet är ett helt fossilbränslefritt Stockholm och bolagets klimatvision bygger på att senast till år 2030 kunna leverera resurs- och klimatneutral fjärrvärme.

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 ombyggnationer, planeras en ny basproduktionsanläggning i Lövsta. Därmed tillförs ny produktionskapacitet till Stockholms fjärrvärmesystem samtidigt som hållbar fjärrvärme kan levereras i linje med Stockholm Exergis och Stockholms stads klimatvision. En ny anläggning i Lövsta möjliggör att ersätta koleldade KVV6 i Värtan med en hållbar värme- och elproduktion baserad på återvunna eller förnybara bränslen. Området i Hässelby kommer efter att anläggningen i Lövsta tagits i drift kunna omvandlas till bostadsbebyggelse.

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

I föreliggande utredning har det tagits fram ett förslag för dagvattenhantering inom området för att inte riskera att försämra möjligheten för recipienten Mälaren-Görväln att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer.

2 Underlag

För denna rapport har följande underlag använts:

- Situationsplan Norra Hamnläget, pdf, 2020-10-02
- Startpromemoria för planläggning av Lövstaverket, del av Hässelby villastad 36:1 i stadsdelen Hässelby Villastad [kraftvärmeverk], Stadsbyggnadskontoret 2018-05-02
- Baskarta Lövstatippen, dwg, 2017-10-10
- Provtagning Dagvatten, Seka Miljöteknik AB, Kontrollprogram av dagvatten vid Bromma och Lövsta återvinningscentraler samt efter nya oljeavskiljare vid Lövsta område, 2013-2017
- Ledningsunderlag dwg, erhållen 2018-06-27

- ÅVC Lövsta dagvattenutredning, (Sweco Environment AB, 2020). kompletterad med bilaga 2021-07-02. Den kompletterande bilagan motiverar varför nya beräkningar inte krävs efter att den framtida ÅVC:ens layout förändras då Stadens åtgärdsnivå fortfarande uppnås.

3 Riktlinjer

Nedan följer en summering av de riktlinjer som framkommer i Stockholm stads dagvattenstrategi och de krav som ställs i och med åtgärds måttet som antogs år 2016.

3.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

I dagvattenstrategin antagen år 2015 preciseras fyra generella mål;

Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten

Dagvattenhanteringen ska möjliggöra att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden. Åtgärder ska i första hand vidtas vid källan och i andra hand längre ned i avrinningsområdet.

Robust och klimatkompenserad dagvattenhantering

Andelen genomsläppliga ytor ska maximeras och infiltration ska eftersträvas. Fördröjning och omhändertagande av dagvattnet ska ske lokalt så långt som möjligt. Dagvattensystem ska dimensioneras för förväntade klimatiförändringar och sekundära avrinningsvägar ska identifieras.

Resurs- och värdeskapande för staden

Dagvatten ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.

Enkla, kostnadseffektiva lösningar ska användas.

I grönområden ska öppna dagvattenlösningar integreras. Dagvattnet ska användas för bevattning och för att skapa attraktiva inslag i stadsmiljön. Dagvattenfrågan ska beaktas utifrån avrinningsområden och dagvattenlösningar ska anläggas som är effektiva ur drift- och underhållsperspektiv.

3.2 Åtgärdsnivå för dagvatten

Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten ska tillämpas vid nybyggnation eller större ombyggnation. Åtgärdsnivån innebär att allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar där 20 mm nederbörd kan fördröjas och renas. Detta innebär att ca 90 % av

2 (74)

årsnederbörden passerar en anläggning (Stockholms stad, 2016). I det här fallet innebär det att 20 mm nederbörd från all hårdgjord yta behöver ledas till en dagvattenanläggning med tillräcklig reningsfunktion och volym. Uppfyllelse av åtgärdsnivån innebär även mer långtgående rening än sedimentation, exempelvis genom någon form av biofilter. Detta reningssteg är nödvändigt för att fånga in föroreningar som förekommer i löst form.

Infiltrationshastigheten i ett filtrerande marklager ska inte överstiga 100 mm/h ur reningssynpunkt enligt åtgärdsnivån.

3.3 Ramdirektivet för vatten (MKN)

Enligt Ramdirektivet för vatten ska miljömål ställas upp för att uppnå en god status för alla yt- och grundvattenförekomster inom EU. I Sverige har direktivets miljömål implementerats i lagstiftningen som miljö kvalitetsnormer (MKN) och i december 2009 tog vattenmyndigheterna det första beslutet om MKN i form av kvalitetskrav för yt- och grundvattenförekomster i landet.

Det är myndigheter och kommuner som ansvarar för att MKN följs och Länsstyrelsen ska pröva kommunens beslut att anta, ändra eller upphäva en detaljplan om det kan befaras att beslutet innebär att en MKN inte följs. Det är därför viktigt att i planbeskrivningen redovisa hur MKN kommer att kunna följas och vilken påverkan planen kan ha på vattenförekomster både inom och utanför planområdet.

3.4 Förordning (2013:253) om förbränning av avfall

I Förordning (2013:253) om förbränning av avfall 27§ fastslås följande:

En förbränningsanläggning samt de avfallsupplag och andra områden som hör till anläggningen ska ha den utformning och verksamheten på dem bedrivs så.

1. att anläggningen, områdena och driften är ändamålsenliga för att hindra otillåtna eller oavsiktliga utsläpp av förorenande ämnen till mark, ytvatten och grundvatten,
2. att det finns kapacitet att lagra förorenat dagvatten från anläggningen och de områden som hör till den samt lagra sådant vatten på områdena som har förorenats i samband med spill eller brandbekämpning, och
3. att den kapacitet som avses i 2 är tillräcklig för att vattnet vid behov ska kunna analyseras och renas innan det släpps ut.

3.5 Föreskrifter Östra Mälarens vattenskyddsområde (2008)

Området tillhör Östra Mälarens vattenskyddsområde och ligger delvis inom dess primära och delvis dess sekundära skyddszon. Den primära skyddszonen omfattar ett närmare angivet vattenområde i Östra Mälaren samt landområdet intill 50 meter från strandlinjen vid medelvattenstånd. Den sekundära skyddszonen består av ett landområde inom vilket det sker en direkt avrinning mot Östra Mälaren eller där dagvatten naturligt eller tekniskt (via ledningar) avrinner mot Östra Mälaren. Nedan följer utdrag av de texter i förordningen som bedöms påverka dagvattenhanteringen.

"Ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening får inte ske oavsett om verksamheten eller hanteringen är reglerad eller inte i nedan angivna skyddsföreskrifter. Befintliga verksamheter eller hantering ska bedrivas så att risken för vattenförorening minimeras."

"Dagvattenbrunnar ska vara utformade så att risken för föroreningsutsläpp till dagvatten minimeras. Täck- eller skyddslock ska finnas tillgängligt så att det är möjligt att snabbt förhindra att spill når dagvattensystemet."

"Utspillda vätskor eller fasta ämnen med hälso- och miljöfarliga egenskaper får inte spolas ned i dagvattenbrunnar." (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008).

För ytterligare information om bemötande av föreskrifterna se separat PM *PM Vattenskyddsföreskrifter*.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Planområdets läge och omfattning

Det aktuella planområdet ligger i Stockholms stads nordvästra del, nära gränsen till Järfälla kommun, och omfattar del av fastigheten Hässelby villastad 36:1, se Figur 1. Norr om planområdet ligger Kyrkhamn där bildandet av ett nytt naturreservat utreds och i söder gränsar planen mot Riddersvik, där det planeras ny bebyggelse. Planområdet avgränsas av Lövstavägen i norr och omfattar ca 35 hektar (Stadsbyggnadskontoret, Stockholm stad, 2018).



Figur 1. Planområdets läge i anslutning till Mälaren, norr om Riddersvik och söder om Kyrkhamn naturområde markerat i vinrött (Källa: kartor.eniro.se).

4.2 Förutsättningar

Inom området finns tre gamla tippområden benämnda norra, västra och östra tippen (Figur 2). De gamla tipparna är sluttäckta sedan tidigare. Krossdiken är anlagda runt de gamla tipparna, se Figur 3. De gamla tipparna är tillgängliga för allmänheten och är en del av ett rekreationsområde.

Området är starkt förorenat och för att hålla framtida miljöpåverkan så låg som möjligt är det viktigt att dagvatten inte infiltrerar och därmed skapar risk för föroreningsläckage (Serti & Löfgren, 2013). Därmed är det inom det aktuella området inte lämpligt att följa Stockholms stads riktlinjer om infiltration av dagvatten.

Dagvattenhanteringen under byggnadsprocessen hanteras inom ramen för tillståndprocessen och plan-MKB och frågan hanteras därför inte i föreliggande rapport.



Figur 2. Ortofoto över området som det ser ut idag.



Figur 3. Runt de gamla tipparna är krossdiken anlagda.

4.2.1 Befintlig verksamhet

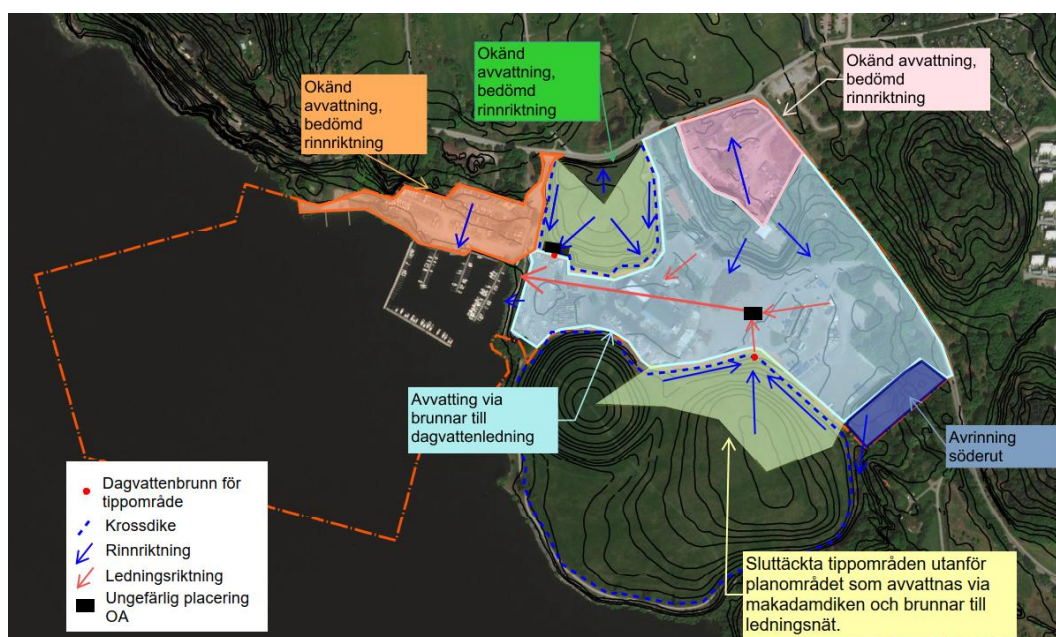
På området finns idag en återvinningscentral för grovt avfall, elavfall och farligt avfall samt trädgårdsavfall både för privatpersoner men även företag och verksamheter. Lövsta är en av Stockholms stads totalt sex återvinningscentraler. Inom området finns också en upplagsyta där Stockholms stad mellanlagrar överbliven kantsten, VA-betäckningar och annan kommunalteknisk materiel. Svensk Freonåtervinning bedriver idag återvinningsverksamhet på området. I västra delen av planområdet finns en småbåtshamn och i norra delen en minracingbana. Figur 9 ger en översikt över befintlig markanvändning inom planområdet.

4.2.2 Befintlig avvattnings

Planområdet kan idag delas in i fyra delavrinningsområden (Figur 4). Där befintlig ÅVC och freonanläggning liksom en av stadens upplagsytor och närliggande MC-klubb bedöms ingå i det område som avvattnas via ledningsnät till Mälaren. Tillgängligt ledningsunderlag har varit bristfälligt och tvetydigt så bedömning av befintlig avrinning har kompletterats utifrån höjdnivåer och platsbesök. Omgivande sluttäckta deponier är placerade utanför planområdet och nederbörd avrinner från gräsytan som täcker tätskiktet till omgivande krossdiken. En del av

krossdikena avvattnas till samma ledning som avvattnar ÅVC och freonanläggning (se gul yta, Figur 4). Övriga delavrinningsområden bedöms avrinna ytligt till recipienten eller infiltrerar.

Naturmark ovanför hamndelen (orange yta, Figur 4) kan troligtvis idag avrinna genom småbåtshamnen till recipienten. I övrigt bedöms omgivande områden avvattnas via vägdikeyn som fungerar avskärande och inte belastar planområdet vid de allra flesta regntillfällen. Avrinning vid skyfall hanteras i avsnitt 10.



Figur 4. Befintligt område och översiktliga avvattningsvägar. Blå pilar avser avrinningsriktning. deponierna avrinna till befintlig dagvattenledning för dagens ÅVC-område därav markeras även dessa inom samma avrinningsområde som befintlig anläggning. Ungefärlig placering av oljeavskiljare (OA) visas.

En uppsamlande stamledning, placerad söder om norra tippen, leder dagvattnet från utredningsområdet till recipienten Mälaren. Den befintliga återvinningscentralen avvattnas med hjälp av rännstensbrunnar kopplade till dagvattenledningar. Dagvattnet härifrån passerar en oljeavskiljare innan det rinner nordväst i en dagvattenledning som sedan ansluter till stamledningen i norr. En öppen planyta öster om återvinningscentralen avvattnas även den med rännstensbrunnar till en dagvattenledning som leder vattnet nordväst till samma stamledning. För det område som Svensk Freonåtervinning bedriver verksamhet på är rännstensbrunnarna inom detta område också kopplade till stamledningen.

8 (74)

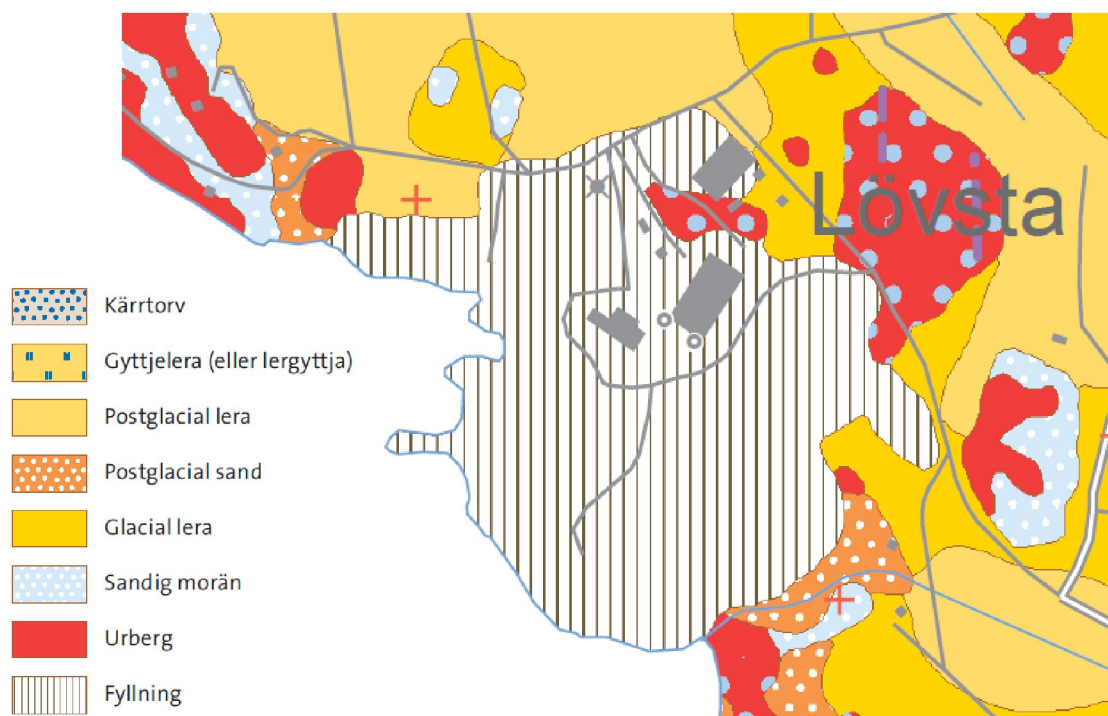
Dagvattnet från återvinningscentralen, planytan öster om återvinningscentralen och freonåtervinningen leds alltså till samma stamledning och sedan vidare, via ytterligare en oljeavskiljare, till recipienten. Utsläppspunkten av vattnet är i närheten av småbåtshamnen men har inte kunnat lokaliseras exakt.

Avrinningen av nederbörd ovanför tätskiktet från deponierna sker till krossdiken som går längs med deponierna, se Figur 4. På flera ställen avvattnas dessa via rör och leds ut i Mälaren via ledningar. Krossdikena är avsedda att ta hand om eventuell avrinning från de täckta deponierna och därmed skapa en avgränsning mellan dagvatten från deponierna och dagvatten från övriga ytor. Den norra deponin avvattnas direkt till stamledningen medan den södra deponin avvattnas till samma ledning som återvinningscentralen som sedan mynnar ut i stamledningen. Dessa ytor ligger utanför plangränsen och ändras inte i och med exploatering enligt planförslag. Dessa ytor ingår därav inte i beräkningar eller i bedömning av påverkan från planområdet. Befintligt ledningssystem kommer behöva flyttas vid utbyggnad av anläggningen. Framtida avvattning av deponier kommer behöva motsvara dagens system även efter exploatering av planområdet

Avvattningen från småbåtshamnen, miniracingbanan i områdets norra del och en liten del av den norra deponin har inte kunnat fastställas exakt på grund av bristande underlag. Bedömning av trolig avrinning har baserats på naturliga avrinningsvägar och markens beskaffenhet. Småbåtshamnen avvattnas troligen direkt till recipient. Den del av norra tippen som har sluttning norrut avrinner troligen till vägdiket norr om området. Miniracingbanan avvattnas också troligen till vägdiket norrut, se rosa yta Figur 4.

4.3 Geologiska förutsättningar

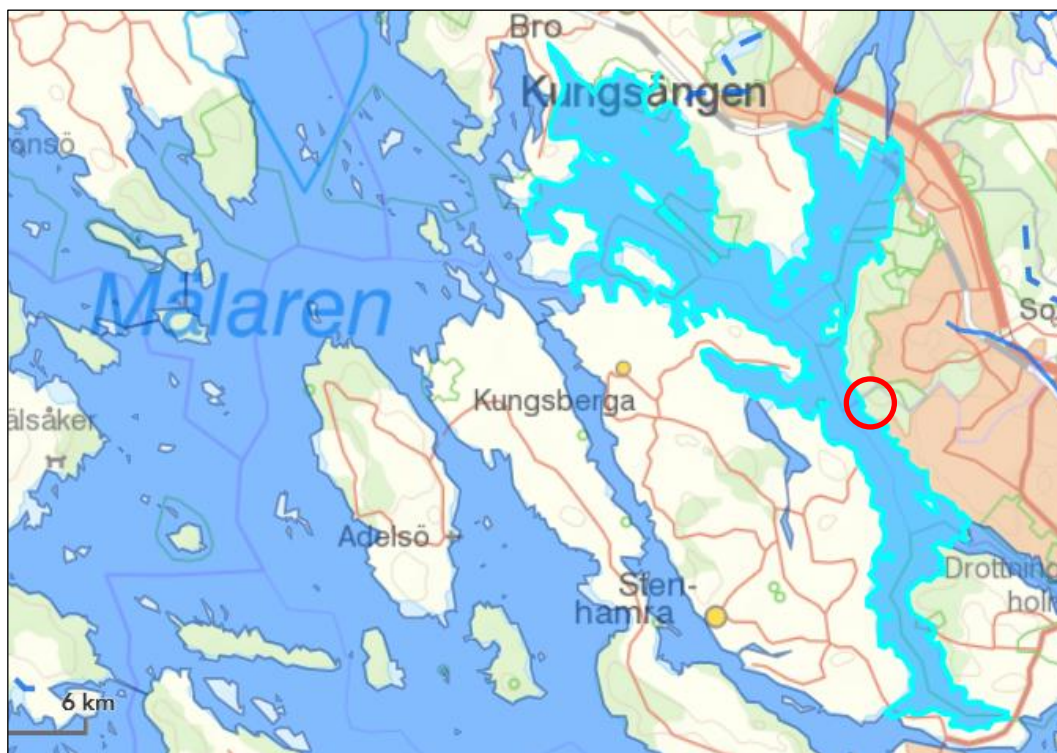
Enligt SGUs jordartskarta (upplösning 1:25 000-1:100 000) består största delen av planområdet av fyllnadsmaterial i det översta lagret. Omkring planområdet ses främst lera och berg. Fyllning har till stor del gjorts direkt i Mälaren.



Figur 5. Karta som visar geologin i området (Källa: SGU).

4.4 Recipient

Området ingår i Mälaren-Görvälns (VISS-id: WA11895268) tillrinningsområde. Mälaren-Görväln är en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten (Figur 6) vilket innebär att den har uppställda mål för vattenkvaliteten, s.k. miljökvalitetsnormer (MKN). Miljökvalitetsnormer för ytvatten innefattar kemisk och ekologisk status hos vattenförekomsterna, och beskriver den önskade kvaliteten hos vattnet vid en viss tidpunkt.



Figur 6. Recipient Mälaren-Görväln. Planområdet markerat med röd ring. (Bild: VISS 2020)

Enligt den senaste statusklassningen för förvaltningscykel 3 (år 2017–2021) i VISS uppnår Mälaren-Görväln Måttlig ekologisk status (VISS, 2020). Tillförlitligheten i klassningen är hög. Utslagsgivande kvalitetsfaktor är miljögifter i form av särskilt förorenande ämnen (SFÄ) och mer specifikt är det halten koppar som inte motsvarar god status. Kvalitetsfaktorer som visar på övergödning visar samtliga på hög eller god status.

Recipienten uppnår i dagsläget inte god kemisk status eftersom flertalet bedömda ämnen överskrider gränsvärden (Tabell 1). Undantag har fastställts för de nationellt överskridande ämnena PBDE och kvicksilver. Undantag med tidsfrist till år 2027 för att uppnå god status gäller för kadmium, bly, antracen och tributyltenn.

Tabell 1. Kvalitetsfaktorer för att bedöma ekologisk och kemisk status som inte uppnår god status i recipienten Mälaren- Görväln, WA11895268, enligt VISS (2020).

Ekologiska kvalitetsfaktorer	Status	Kvalitetskrav
Makrofyter	Måttlig	God status
Särskilt förorenande ämnen; Koppar	Måttlig	God status
Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar	Måttlig	God status
Kemiska kvalitetsfaktorer	Status	
Antracen	Uppnår ej god	God status år 2027
Bromerade difenyleter (Nationellt undantag)	Uppnår ej god	Nationellt undantag
Bly och blyföreningar	Uppnår ej god	God status år 2027
Kadmium och kadmiumföreningar	Uppnår ej god	God status år 2027
Kvicksilver och kvicksilverföreningar (Nationellt undantag)	Uppnår ej god	Nationellt undantag
PFOS- Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater	Uppnår ej god	God status år 2027
Tributyltenn föreningar	Uppnår ej god	God status år 2027

5 Planförslag

Stockholm Exergi önskar uppföra en anläggning som på sikt kan ersätta föråldrade fossilbaserade energianläggningar i Stockholmsområdet, däribland Hässelbyverket och koleldningen i Värtaverket.

I planförslaget försvinner alla idag befintliga verksamheter från området, återvinningscentralen flyttas till annan del av området och en förbränningsanläggning för produktion av el och fjärrvärme uppförs. En kaj anläggs vid den plats där det idag finns en småbåtshamn. För att anlägga den föreslagna kajen behöver den befintliga småbåtshamnen avvecklas. Tippområdena kommer att förbli orörda och är belägna utanför planområdet. En bro kommer att anläggas från kajen till förbränningsanläggningen där bränslet kommer att transporteras på transportband. Under denna bro kommer en gång- och cykelväg (GC-väg) passera genom området.

5.1 Förbränningsanläggning

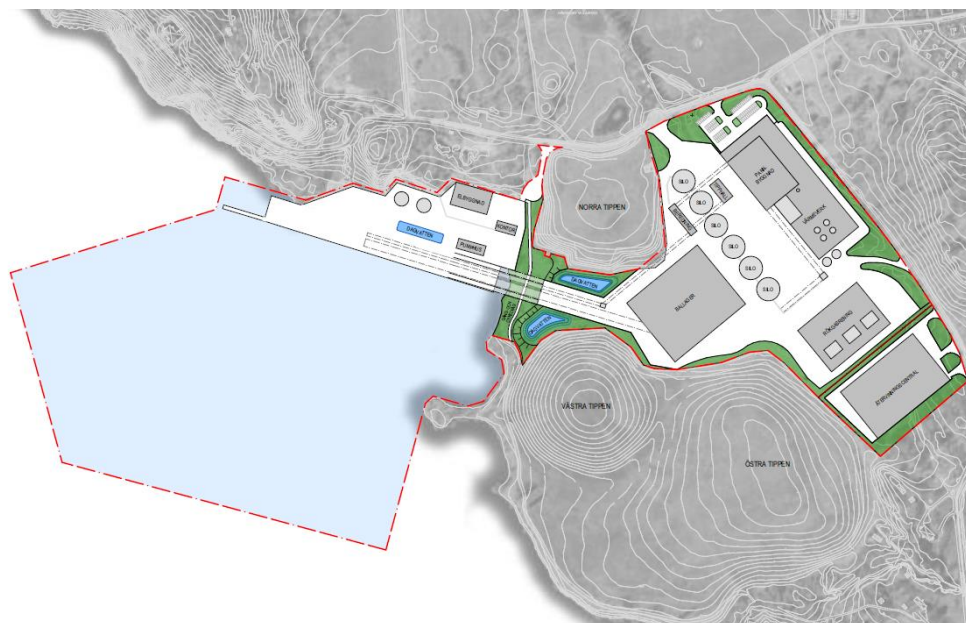
I Lövsta planeras ett kraftvärmeverk med total installerad tillförd effekt på ca 620 MW. Den sammanlagda tillförda effekten 620 MW avses fördelas på 400 MW i ett kraftvärmeblock med lång drifttid, s.k. baslast, och 220 MW på en eller två pannor för värmeproduktion kortare perioder vid toppar i värmebehovet eller vid otillgänglighet i baslastanläggningen (spetslast och reserv).

Den nya anläggningen omfattar en huvudbyggnad samt utrustning för mottagning, beredning och sluten lagring av de olika bränsleslagen. Utrustningen för bränslehanteringen är placerad mellan kajen och huvudbyggnaden.

Följande bränslen avses användas:

- Balad RDF (Refuse Derived Fuel) – utsorterade brännbara fraktioner ur hushålls- och verksamhetsavfall.
- Trä i form av biobränslen som grot, bark, spån och likvärdiga bränslen samt RT-flis (returträflis).
- Bioolja som reserv/spets.

Huvudsaklig leverans av bränsle till anläggningen planeras ske med båt varför en kaj kommer att behöva anläggas (Figur 7).



Figur 7. Planerad anläggning i översikt. Planområdet är markerat med orange prickstreckad linje. De två dammsystemen (väst och öst) som föreslås som främsta dagvattenhanteringsåtgärd kan ses i planen (blåa ytor).

För RDF-hantering planeras kranar för båtlossning placerade på kajen och bandtransportörer för transport av balar till ballagret. Exakt utformning av transportörerna är i dagsläget inte fastställd, men tanken är att de ska vara inbyggda i bandgångar (slutet system) där så är möjligt. En bandgång är i princip en gång med väggar, tak och golv med en transportör i mitten och gångbanor på en eller båda sidor. Utmed själva kajsträckningen krävs att bandgången är öppen för att balarna ska kunna lastas på bandet. I ballagret finns också beredningsutrustning för sönderdelning av balar innan transport till silor. Beredningsutrustningen hanteras därmed i en byggnad (ballagret) och det är en sluten transport av RDF till silos och från silos till panna.

Balar transporteras huvudsakligen per båt till anläggningen men möjlighet till bilmottagning finns också för de tillfällen båttransport inte är möjligt. RDF-bränslet är packat i balar som hålls ihop med rep. Ett plastemballage omsluter balarna för att minimera spridning av bränslet. Balarna levereras hela till ballagret där de antingen körs direkt till beredningsutrustningen för sönderdelning eller lagras inne i ballagret för senare hantering. Emballage och rep sönderdelas också.

Skadade balar lossas till bil direkt på kajen och transporteras till ballagret där de lossas för inmatning till beredningsutrustningen alternativt för sluten lagring och senare vidarehantering.

För fast biobränsle och RT-flis finns en separat transportlinje från kajen till en beredningsbyggnad. RT-flisen lossas med hjälp av kranar och läggs i en rälsbunden mottagningsficka som matar bränslet till en bandtransportör. Bandtransportören är inbyggd (slutet system). I beredningsbyggnaden avskiljs magnetiskt material och bränslet siktas och krossas till rätt storlek innan det transporteras vidare till två bränslesilos. För bränsletransport per bil finns en separat tippficka för inmatning av fast biobränsle och RT-flis till systemet. Det är en sluten transport av RT till silos och från silos till panna.

I pannhuset finns mindre dagsilos som rymmer bränsle för någon eller några timmars drift. Från dagsilos matas bränslet in i pannan via transportband i ett slutet system.

Anläggningen kommer också att använda biooljor som bränsle, vilka kommer att transporteras med bil.

I huvudbyggnaden finns pannanläggning med tillhörande kringssystem, ångturbin och rökgaskondensering. I huvudbyggnaden finns också en el-byggnad innehållande transformatorer och ställverk för matning av el till ingående utrustning, utrustning för fjärrvärmedistribution och annan hjälputrustning, ett kontor och en verkstad. I anslutning till huvudbyggnaden finns två hetvattenpannor. Utanför huvudbyggnaden finns rökgasrening och skorsten. Utanför huvudbyggnaden finns dessutom biooljecisterner, ackumulatortankar, expansionskärl, ammoniaktank och asksilor.

Askan som alstras i produktionen samlas i asksilor, en för bäddaska och en för flygaska. Askas lastas från silor direkt till slutna fordon för biltransport från anläggningen. Askas förs därmed över från produktionen till asksilos via ett slutet system.

Bioolja levereras per bil till anläggningen och fylls över till biooljecisterner placerade utomhus. Den transporteras från cistern till panna i ett slutet system.

Processens detaljer hanteras i miljötillståndet men den grundläggande designförutsättningen är att anläggningen har ett slutet system.

Städning av området kommer att ske regelbundet, normalt med sopmaskiner och centraldammsugare men också genom vattenspolning. Detta bidrar till att minska mängden skräp och föroreningar som följer med dagvattnet från området.

Vattenspolning kommer i första hand att ske inne i byggnader men kommer även

att kunna förekomma på ytor utomhus (Karnik, 2018). I de fall vattenspolning sker utomhus kommer spolvattnet slutligen att hamna i dagvattenanläggningarna.

För att minimera bränslespill kommer det att vara undertryck i de inbyggda bandtransportörerna. Askutlastning och tippficka kommer att vara inbyggda för att minimera spill och risk för kontaminering av dagvattnet (Sarberg, 2018). Kajen är det område där risk för spill är störst och därmed sannolikt ger upphov till den smutsigaste fraktionen av dagvatten på området.

5.1.1 Bränslematerial

Då RDF kommer att anlända till anläggningen i inplastade balar förväntas spillet bli minimalt så länge balarna är hela. Ca tio procent av balarna kan dock förväntas ha skador och riskerar därmed att ge upphov till spill (Karnik, 2018).

RT-flis är ett heterogent bränsle som förutom trä även innehåller en del metaller, sten, betong, tegel, plaster och glas. Det består också av en del tryckimpregnerat virke som innehåller koppar, krom och arsenik. Analyser av bränsleprover från RT-flis har visat på överrepresentation av arsenik, zink, aluminium, bly, natrium och kisel relativt medelsammansättningen av vanligt träbränsle. Halterna varierar dock mycket eftersom det finns stora svårigheter med att ta ut representativa prov från heterogena bränslen (Burman, 2005).

För både RDF och RT-flis gäller att sammansättningen kan variera kraftigt beroende på varifrån materialet kommer, vilket också bidrar till osäkerheterna kring halter av förorenade ämnen.

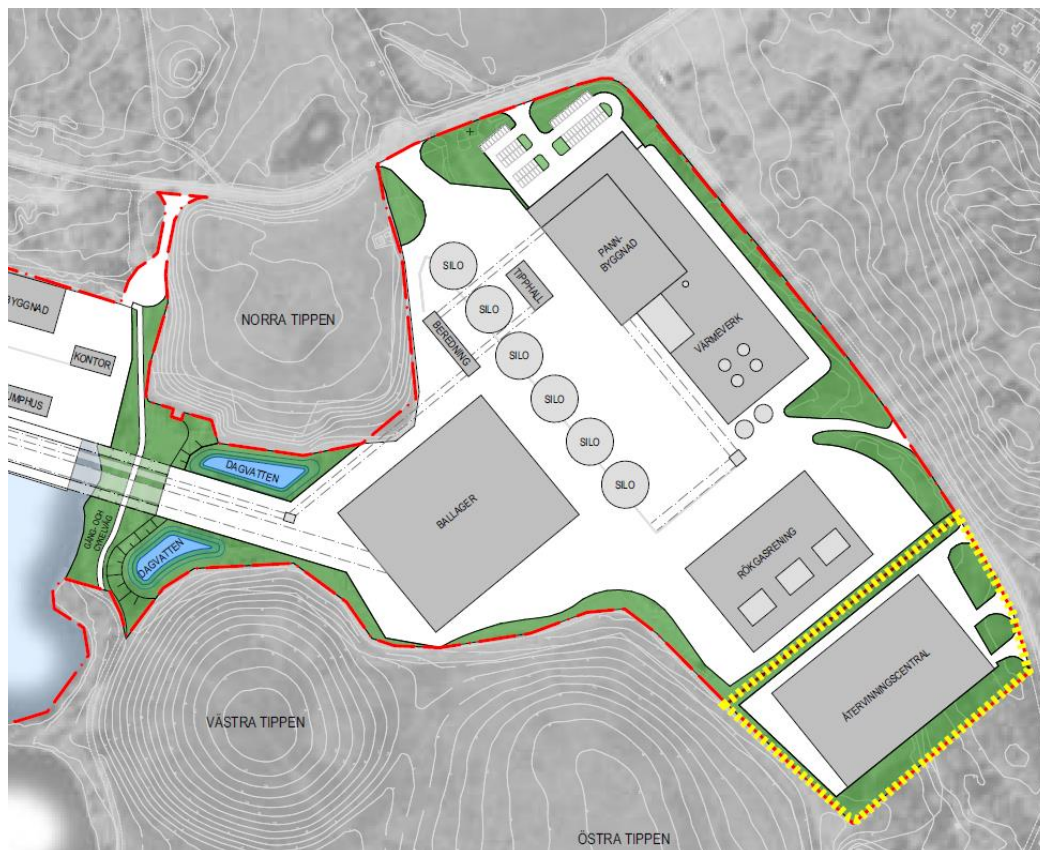
5.1.2 Förväntad förorening från spridning av bränslematerial

Bränslespill kan förväntas uppkomma främst vid omlastningen från båt till transportlösning som för bränsle till ballager. Spill riskerar därmed att uppstå på kajområdet och på marken där transporten sker. Särskilt RT-flis kommer att generera spill, men även RDF-fraktionen. Frekvent sopning och renhållning av kajområdet bidrar till att minska påverkan från eventuellt spill.

5.2 Återvinningscentral

En separat dagvattenutredning har gjorts av Sweco Environment på beställning av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) för den framtida ÅVC-anläggningen inom detaljplanen (Figur 8). Den situationsplan av ÅVC-anläggningen som den separata dagvattenutredningen utgår ifrån visas i Figur 11. Resultat av föroreningshalt från utredningen har använts i flödes- och föroreningsberäkningar som utförs för hela detaljplaneområdet i kommande avsnitt. I avsnitt 9.3 presenteras översiktligt den dagvattenhantering som föreslås för ÅVC-

anläggningen. För ytterligare detaljer hänvisas till utredningen;
Dagvattenutredning för en ny återvinningscentral i Lövstaområdet (Sweco Environment AB, 2020).



Figur 8. Gul streckad polygon visar placering av framtida återvinningscentral inom detaljplaneområdet.

5.3 Avvattningsplanförslag

Majoriteten av de hårdgjorda ytorna föreslås avvattnas via gallerbrunnar, till ett dagvattenledningsnät och via självfall vidare till de reningsanläggningar som föreslås. Kraftvärmeverksanläggningen och parkeringsytan avvattnas via dagvattenledningsnätet till ett av de två dammsystemen som föreslås medan kajen avvattnas till det andra. En gång- och cykelbana planeras passera under den bro som knyter samman kajområdet med den resterande delen av anläggningen. Detta område bestående av grönyta och GC-väg avrinner direkt till

17 (74)

Mälaren. Grönytor förses med tätskikt för att undvika infiltration. Detta har inte utretts vidare i den här dagvattenutredningen.

Det renade och fördröjda vattnet från den framtida ÅVC-anläggningen föreslås avvattnas via befintligt vattendrag i naturmark söder om anläggningen. Detaljer beskrivs vidare i *Dagvattenutredning för en ny återvinningscentral i Lövstaområdet* (Sweco Environment AB, 2020).

Vidare detaljer om dagvattenhanteringssystemet presenteras i avsnitt 6.3 Indata dagvattenhantering, Figur 12 och kapitel 9 Dagvattenhantering.

6 Metodik och indata för flödes- och föroreningsberäkningar

Detta avsnitt presenterar först övergripande den metodik som använts för flödes- och föroreningsberäkningarna för dagvattnet. Därefter presenteras den markanvändning som använts som indata för beräkningarna (avsnitt 6.2) följt av dimensioneringsförutsättningar för dagvattenhanteringen (avsnitt 6.3). Resultatet av flödes- och föroreningsberäkningarna presenteras i avsnitt 7 och 8.

6.1 Metodik och verktyg

Beräkning av flöden, föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvattnet har genomförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, webbversion v20.2.2. Modellen använder nederbörd (600 mm/år) och kartlagd markanvändning som indata för beräkningarna. Markanvändningen före exploatering har uppskattats utifrån tillgängligt underlag, platsbesök och allmänna karttjänster.

I StormTac har varje markanvändning specifika schablonvärden som utgörs av föroreningshalter och avrinningskoefficienter. Avrinningskoefficienterna utgår från Svenskt Vattens publikation P110. Föroreningshalterna utgör årsmedelvärden och baseras i de flesta fall på flödesproportionell provtagning. Då resultaten bygger på beräkningar med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på föroreningsbelastningens storleksordning.

För delar av det befintliga området finns platsspecifika provtagningsdata som tas av Stockholm Vatten och Avfall AB (SVOA). Provtagning sker i dagvattenledning på det dagvatten som kommer från ytor som utgörs av återvinningscentral och upplagsytan nedanför freonåtervinningen mot vattnet. Vattnet från återvinningscentralen passerar två oljeavskiljare, medan vattnet från upplagsytan passerar en. Provtagning utförs i form av stickprov vilket innebär att provtagning görs vid enskilda tillfällen, 5 - 6 gånger per år. Stickprov medför en mycket hög

osäkerhet och i regel rekommenderas inte stickprovtagning i dagvattensammanhang.

Vid jämförelse mellan mätdata från stickprov (provtagning SVOA) och modellering av föroreningspåverkan med hjälp av StormTac erhålls skiftande resultat (Tabell 2). Halter för majoriteten av de undersökta ämnena visar sig vara lägre vid användande av medianvärde från SVOA:s stickprov jämfört med värden från användande av schablondata från StormTac. Då stickprov medför mycket hög osäkerhet och i regel inte rekommenderas för provtagning av dagvatten (Viklander, Österlund, Müller, Marsalek, & Borris, 2019) bedöms StormTacs databas utgöra ett bättre underlag för utredningen än de tillgängliga stickproven från området.

Osäkerheten i stickprovsresultaten visas i Tabell 2 med de höga standardavvikelserna till medelvärdena, i spridningen mellan min- och maxvärden samt i skillnaderna mellan median- och medelvärdena. Höga standardavvikelser visar på en stor spridning i uppmätta halter, så gör även stora skillnader mellan median- och medelvärden. Stora skillnader i min- och maxvärden kan tyda på enstaka extremvärden och behöver i sig inte tyda på ett i övrigt spritt mätresultat. I kombination med höga standardavvikelser tyder det dock på att stickprovsresultaten visar stora skillnader vid provtagningstillfällena och därmed bör det ses som ett mer osäkert underlag för utredningen än schablonhalterna. Vid höga standardavvikelser är ofta medianen i kombination med min- och maxhalter ett bättre beskrivande värde för proverna, vilket är anledningen till att primärt medianvärdet av stickprovshalterna har jämförts mot schablonhalterna.

Jämförda halter presenteras nedan i Tabell 2. Halt från SVOA:s kontrollprogram är medianvärden (inklusive uppmätta min- och maxhalter) samt medelvärden och beräknade standardavvikelser från provtagningar år 2013 - 2017. StormTacs schablonvärden presenteras för markanvändningen för ÅVC med och utan rening i två oljeavskiljare. De högre värdena för kväve skulle kunna bero på inläckage av grundvatten som förorenats av tippområdena. Detta kan i så fall indikera inläckage i befintligt dagvattenledningsnät. Det befintliga ledningsnätet kommer att behöva flyttas vid utbyggnad av anläggningen och inläckaget kan därmed undvikas om ledningsnätet byts ut. För olja är StormTac beräknade värden lägre än uppmätta. Detta indikerar att beräknad rening i de två oljeavskiljarna är överskattad jämfört med verkligheten. I föroreningsberäkningar för hela området där jämförelse görs mellan dagens och framtida föroreningsbelastning ger detta ett konservativt antagande. Efterscenario jämförs mot ett renare förescenario då rening beräknats i två oljeavskiljare.

Tabell 2. Jämförelse av föroreningshalt beräknad med hjälp av provtagningsdata från SVOA jämfört med värden beräknade med hjälp av modellering i StormTac. StormTac-beräkningar presenteras med och utan rening i två oljeavskiljare (OA) vilket utgör befintlig rening. För uppmätta stickprovshalter visas medianhalter och min- och maxhalter samt medelhalter och en standardavvikelse, σ 1.

Ämne	Föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$)			
	SVOA- halt median (min – max)	SVOA- halt medel (σ^1)	StormTac utan OA	StormTac med 2 OA
P	190 (32 – 1000)	303 (278)	320	290
N	3400 (1200 – 290 000)	17 000 (60 000)	2300	2000
Pb	4,9 (1,03 – 20)	6,8 (5,4)	20	16
Cu	20 (3,5 – 44)	22 (10,4)	54	54
Zn	108 (16 – 360)	140 (90,4)	240	190
Cd	0,13 (0,05 – 0,32)	0,17 (0,08)	0,6	0,6
Cr	4,6 (1,3 – 38)	6,7 (8,7)	8,4	8,4
Ni	4,1 (2,1 – 7,2)	4,3 (1,3)	7,9	7,1
Hg	-		0,059	0,038
SS	21 000 (3200 – 140 000)	39 000 (39 000)	99000	71000
Olja	100 (50 – 2400)	390 (580)	710	35
PAH16	-		1	0,91
BaP	-		0,095	0,085
As	1,2 (0,78 – 2,5)	1,3 (0,43)	3,6	3,3
Fe			7200	6500

Även dagvattenanläggningarnas reningseffekt har beräknats med StormTac. Det har tagits hänsyn till att reningseffekten i dagvattenanläggningarna delvis beror av inloppshalter för respektive förorening, vilka i sin tur beror av markanvändningen i avrinningsområdet. Markanvändningen i anläggningens avrinningsområde påverkar alltså vilken reningseffekt en anläggning åstadkommer.

Sammanlagt undersöks föroreningspåverkan för 15 ämnen som anses relevanta ur dagvattenssammanhang och har schablonhalter i StormTac. Dessa utgörs av de 13 standardämnen som undersöks för dagvatten i StormTac; näringsämnena fosfor (P) och kväve (N); metallerna bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni) och kvicksilver (Hg), suspenderat material (SS), olja, samt de organiska föreningarna polycykliska aromatiska kolväten (PAH16) och benzo(a)pyren (BaP). Därutöver undersöks även järn (Fe) och arsenik (As) eftersom dessa två ämnen bedöms kunna påverkas av planförslagets kommande verksamheter.

Denna bedömning baseras på studier av provtagningsdata från RT-flis och RDF. För vidare diskussion om föroreningar kopplade till bränslematerial se avsnitt 11.3.

Ytterligare ämnen som har miljö kvalitetsnormer har inte analyserats med hjälp av StormTac då det saknas underlag för att ta fram schablonhalter som inte är förknippade med stora osäkerheter. Den planerade verksamhetens påverkan på ytterligare miljö kvalitetsnormer diskuteras och presenteras i separat PM; *PM Påverkan på biologiska, fysikalisk-kemiska och kemiska kvalitetsfaktorer*. En diskussion om antracen, TBT, PFOS och PBDE som ej uppnår god kemisk status i recipienten utvecklas även i avsnitt 11.1.

6.2 Indata markanvändning

Den markanvändning som används som indata till modelleringsberäkningar i StormTac redovisas för befintligt och planerat området i följande avsnitt. Beräkningar har utförts för hela planområdet om ca 36 ha.

6.2.1 Markanvändning befintligt område

En stor del av den befintliga markanvändningen inom planområdet utgörs av återvinningscentral, småbåtshamn och upplagsytor (Figur 9).

I utredningsområdets norra del finns en miniracingbana, vilket är en markanvändning som saknar sammanställda schablondata i StormTac. För flöden och föroreningsberäkningar har ytan antagits vara lik ett idrottsområde då den har specialbeläggning, parkering, grönytor och grusade ytor likt hur markanvändningen idrottsområde är definierad. De bilar som kör på miniracingbanan bedöms vara små och få och eventuellt vara drivna på el och därför ha marginell påverkan.

Området runt miniracingbanan har karterats som upplagsyta, ÅVC och grusyta i StormTac. Delen som karterats som hälften grus och hälften ÅVC är grus och asfalterad yta med upplag av ris, containerplacering samt blandat metallupplag.

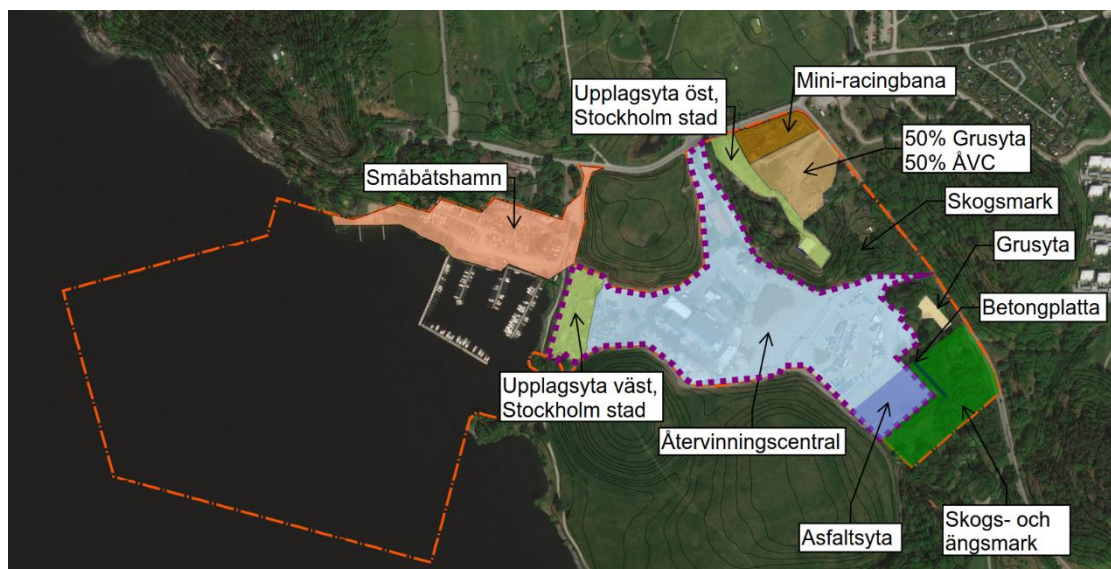
21 (74)

Upplagsytan bredvid används av Trafikkontoret Stockholm stad (Upplagsyta öst, Figur 9). Staden har även en upplagsyta väster om Freonanläggningen (upplagsyta väst, Figur 9).

ÅVC-anläggning, Freonanläggning, inkörsväg och en del av upplagsytorna avvattnas via dagvattenledningssystem som passerar två oljeavskiljare. En del av ytan passerar enbart en oljeavskiljare. Ledningsunderlag har varit bristfälligt och tvetydigt. För att räkna konservativt och inte överskatta befintliga anläggningens föroreningspåverkan har hela området inom lila streckad linje i Figur 9 antagits gå via två oljeavskiljare i beräkningarna. Det blir konservativt beräknat eftersom föroreningshalterna blir lägre i förescenarioet och mer rening krävs för planförslaget för att nå dessa nivåer jämfört med om före-scenariots dagvatten renats i en oljeavskiljare.

De delar av deponierna som avvattnas på ledning idag kommer avvattnas via ledning och med minst samma reningseffekt även i efterscenarioet. Avvattning av dessa ytor ingår inte i planområdet och har därför inte tagits med i beräkningarna för området. Fortsatt avvattning av de sluttäckta deponierna är en viktig fråga som samordnas och ska beaktas i det vidare planarbetet då de ligger så nära plangränsen och att ledningsnätet idag passerar planområdet.

För den yta i planens sydöstra del där framtida ÅVC-anläggning planeras har beräkningsresultat från den separat utförda dagvattenutredningen använts som indata för befintlig och framtida markanvändning. Markanvändning ÅVC för befintligt område har även använts för ytan med freonåtervinning, lokal för MC-klubb och inkörsväg. Detta då markanvändningsbeskrivningen i StormTac förutom insamlingsanläggning av grovsopor (trädgårdsavfall, metallskrot, träavfall etc.) även innefattar byggnader, körytor, parkeringsplatser.



Figur 9. Markanvändning för befintligt scenario inom utredningsområdet. Lila streckad linje markerar det område som avvattnas via två oljeavskiljare. Provtagning av SVOA sker på vattnet efter de två oljeavskiljarna.

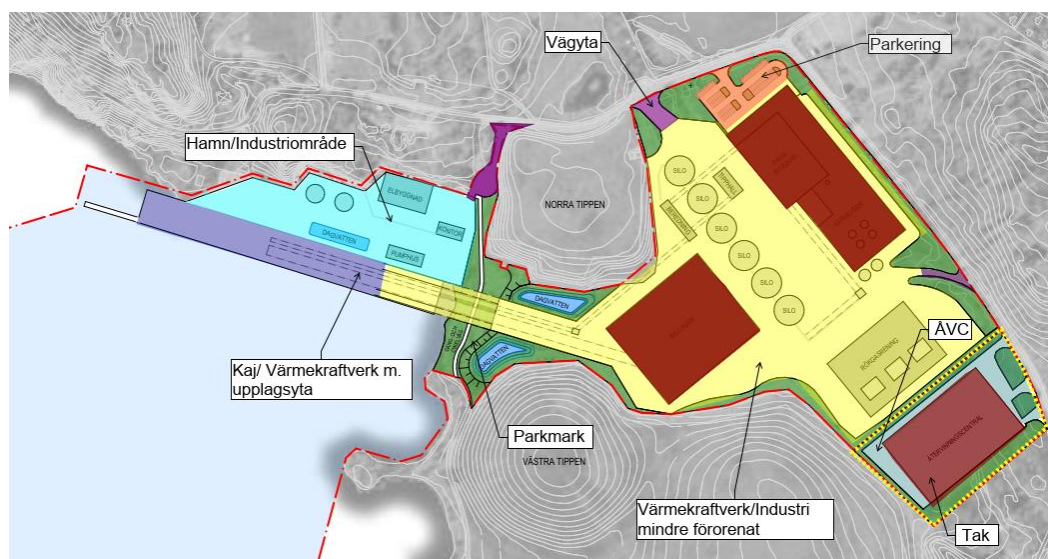
Markanvändningsinformation för det befintliga området så som den modellerats i StormTac har sammanställts i Tabell 3 nedan. Avrinningskoefficienter som används för föroreningsberäkningar anges. Inom parentes används avrinningskoefficienter som antagits för 100-årsregn vilka är högre vad som används vid mindre regntillfällen. Vid mer intensiva regn ökar avrinningen direkt proportionellt mot ökad intensitet. Vid långvariga regn eller vid regn som föregåtts av regn med stora regnvolymer så kommer de permeabla (genomsläppliga) ytorna bli allt mer vattenmättade. Avrinningskoefficienten kommer då att öka kraftigt i takt med att markens vattenmättnad ökar (Svenskt vatten AB, 2016).

Tabell 3. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet presenteras tillsammans med areautbredning, bedömd avrinningskoefficient samt reducerad area. Värden inom parentes avser uppjusterade avrinningskoefficienter för beräkning av 100-årsflöde.

Markanvändning befintligt område			
Markanvändning	Area (ha)	Avr.koeff	Reducerad area (ha)
Upplagsyta	1,23	0,8 (1)	0,98
ÅVC	7,00	0,8 (1)	5,60
Grusyta	0,437	0,4 (0,8)	0,17
Småbåtshamn	1,92	0,6 (0,8)	1,15
Miniracingbana/ "Idrottsplats"	0,455	0,4 (0,8)	0,18
Skog	2,74	0,15(0,5)	0,41
Mälaren	20,38	1	20,4
Skogs- och ängsmark*	1,328	0,08 (0,5)	0,11
Asfaltsyta*	0,433	0,8 (1)	0,35
Betongplatta*	0,024	0,8 (1)	0,02
Summa	35,95**		29,35**
*Markanvändning och yta hämtat från dagvattenutredning för framtida ÅVC-område (Sweco Environment AB, 2020).			
**Summering av ej avrundade areor, därav differens vid summering av ovan angivna areor per markanvändning.			

6.2.2 Markanvändning i planförslaget

Planförslaget innefattar att anlägga ett kraftvärmeverk på ytan som idag används som återvinningscentral. Där småbåtshamnen idag är belägen föreslås att anlägga ett kajområde. I Figur 10 nedan visas en översiktlig skiss över planförslaget och dess planerade markanvändning. En yta sydost om värmekraftverket planeras att fortsatt kunna användas som återvinningscentral av SVOA, denna är inringad med gul streckad linje i Figur 10. Det senaste planförslaget (2020-10-02) inkluderar två preliminära byggnader för koldioxidinfångning och rökgasrening som omges med röd, streckad linje i figur nedan. För att ta höjd för att dessa inte byggs, och att markanvändningen kan bli mer förorenande än en takyta, har dessa inte beaktats i föroreningsberäkningarna. Ytan karteras alltså som "industri mindre förorenat" liksom omgivande del av värmekraftverket.



Figur 10. Översikt över planförslaget med indelning utefter den markanvändning som används vid föroreningsmodelleringen i StormTac. Byggnader omgivna av röd streckad linje är preliminära och har inte beaktats i föroreningsberäkningarna. Den underliggande situationsplanen beskriver planförslaget medan de överlagrade färgfälten anger den markanvändning som antagits för föroreningsberäkningarna i StormTac. Utformningen av AVC-området är schematiskt i den här figuren och beräkningarna har utgått från det planförslag som är aktuellt i den separata dagvattenutredningen (Sweco Environment AB, 2020).

Området kring ballagret och pannhuset har beräknats i StormTac med hjälp av markanvändningarna "industriområde, mindre förorenat" och parkering. Att inte

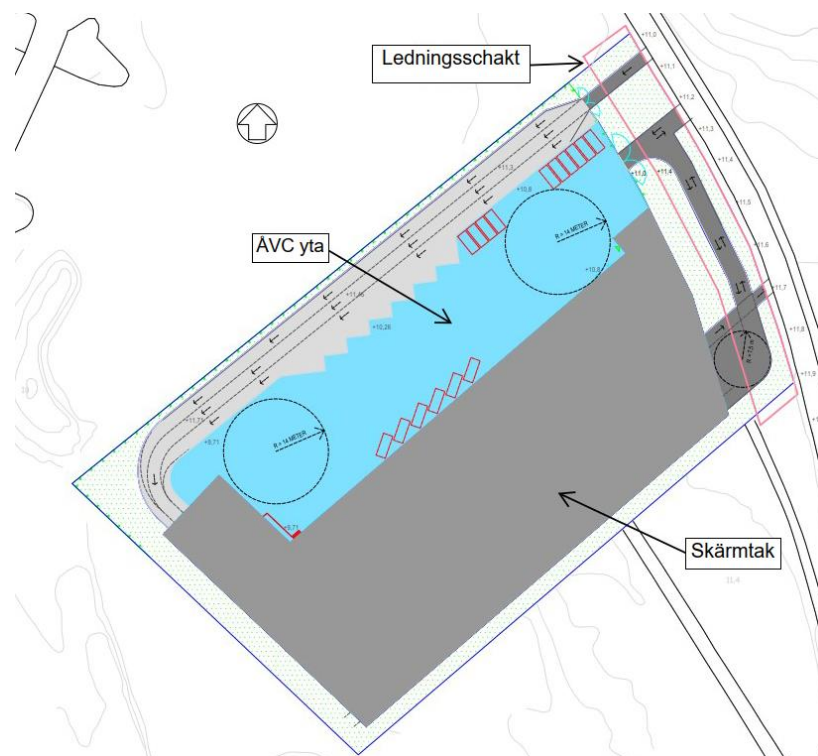
markanvändningen "värmekraftverk" används är på grund av att denna innefattar upplagsytor för bränslematerial utomhus. I det här fallet planeras all hantering av bränslematerial ske inomhus förutom lossning/lastning på kajområdet. Därav antas platsens föroreningspåverkan stämma bättre överens med markanvändningen "industriområde, mindre förorenat". Även den brodel där transport av bränsle från kajområde till ballagret kommer att ske har karterats med markanvändningen "industriområde mindre förorenat". Detta är ett konservativt antagande som tar höjd för att transport av bränsle sker med hjälp av fordon istället för med hjälp av transportband täckta av tak. Skulle tak användas som markanvändning hade föroreningspåverkan blivit lägre i beräkningarna.

Ytor kring infartsvägar samt parkeringsyta har karterats som gräsmark då dessa ytor kommer få vegetation men inte utbredd skogsmark som i dagsläget.

Hamndelen som inte utgörs av kaj har uppskattats motsvara ett industriområde, då ytan är hårdgjord och består av körytor. Kajområdet där fartyg lossas och bränsle lastas på transportfordon antas vara det mest förorenade, i och med att det är det enda området där bränslematerialet hanteras utomhus. Här finns risk för spill och därav också störst risk för löst bränslematerial. Markanvändning i StormTac för denna yta har valts till "värmekraftverk". Detta anses vara ett konservativt antagande eftersom denna markanvändning inkluderar upplagsytor där bränsle ligger exponerat för väder och vind utomhus under en längre tid, vilket ger upphov till urlakning av föroreningsämnen. På kajområdet kommer eventuellt bränslespill att städas undan enligt drift- och underhållsplanen, se vidare avsnitt 9.6. Vald markanvändning kan alltså sägas representera ett "worst case-scenario". Anledningen till att hamndelen uppskattas som markanvändning "industriområde" och inte "värmekraftverk" är för att färre fordon kör på denna del av anläggningen och mindre öppen hantering av bränsle förekommer än på kajområdet.

Infartsvägar till och från anläggningen har karterats som vägyta med årsmedeldygnstrafik motsvarande 1000 fordon. Den grönya med gång- och cykelstråk som passerar under brodelen har karterats som parkmark i StormTac. Markanvändningen parkmark i StormTac innefattar både grönytor och gångvägar. Även grönområdet runt det östra dammsystemet karteras som parkmark.

För den del av området som utgörs av en framtida ÅVC-anläggning baseras föroreningsberäkningarna från resultat i den separata dagvattenutredningen. Figur nedan visar planförslaget i utredningen. Markanvändningskarteringen från denna utredning ligger till grund för föroreningsberäkningarna och presenteras, tillsammans med övrig markanvändning inom planområdet, i Tabell 4 nedan.



Figur 11. Skiss över föreslagen framtida återvinningscentral utan LOD. Taket som täcker en del av återvinningscentralen är markerad i mörkgrått och själva AVC ytan är markerat i blått. Ingen infiltration tillåts i området. (Sweco Environment AB, 2020). Layouten har förändrats under systemhandlingsskedet 2021, men föreslagen layout och lösningar uppfyller Stadens åtgärdsbehov (se Bilaga 1).

Tabell 4. Markanvändning samt avrinningskoefficienter inom utredningsområdet som har använts för föroreningsberäkningar för planförslag. Avrinningskoefficient inom parentes avser uppjusterade avrinningskoefficienter för beräkning av 100-årsflöde.

Markanvändning planförslag			
Markanvändning	Area (ha)	Avr. Koeff	Red. Area (ha)
Industriområde	1,72	0,8 (1)	1,38
Värmekraftverk med upplagsyta	0,88	0,8 (1)	0,70
Industriområde mindre förorenat	6,6	0,8 (1)	5,26
Bro-del (Industriområde mindre förorenat)	0,40	0,9 (1)	0,36
Ytvatten	19,36	1	19,36
Väg 1000	0,27	0,8 (1)	0,22
Tak ÅVC	0,77	0,9 (1)	0,69
Tak Värmekraftverk	2,15	0,9	1,93
Gräsyta	1,82	0,1 (0,5)	0,18
Parkering	0,36	0,8 (1)	0,29
Parkmark	0,62	0,1 (0,5)	0,06
ÅVC*	1,02	0,8 (1)	0,82
Summa	35,92**		31,19**
*0,77 ha takyta och hela ÅVC ytan utgör markanvändning utredd i separat dagvattenutredning för ÅVC-området (Sweco Environment AB, 2020).			
**Summering av ej avrundade areor, därav differens vid summering av ovan angivna areor per markanvändning.			

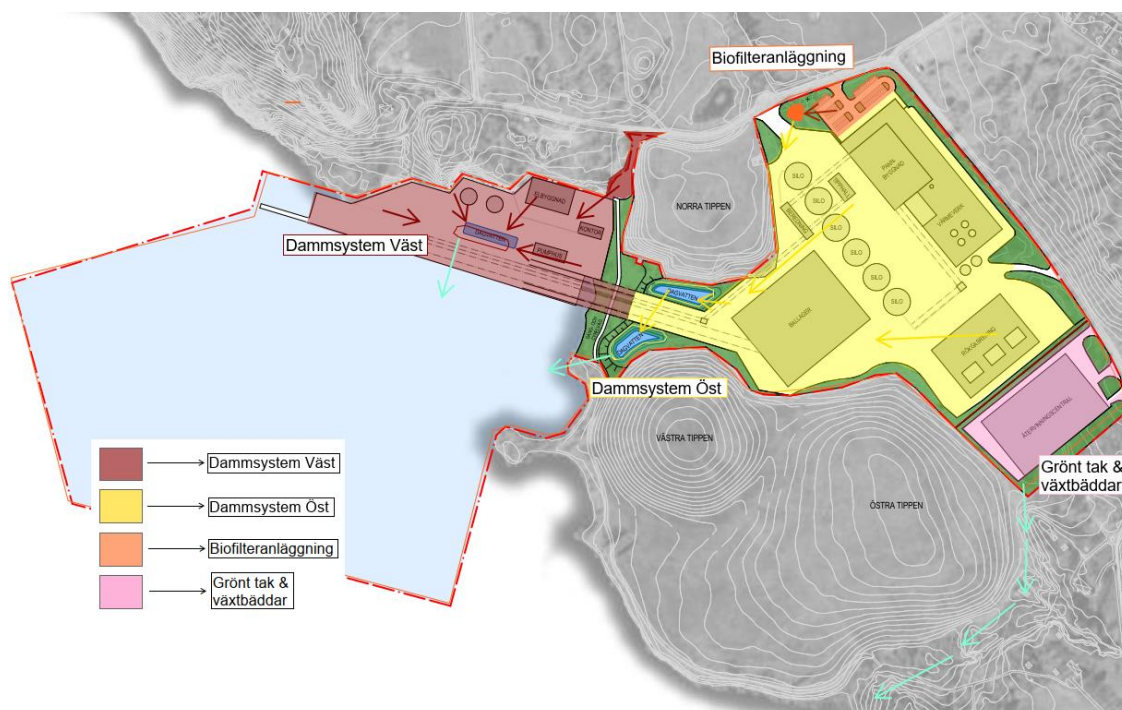
En avrinningskoefficient på 0,8 har använts på hårdgjorda ytor. Dessa ytor anses täta men avrinningskoefficienten vid mindre regn är ändå inte 1 då vatten fastnar i skrovligheter samt sker avdunstning. Avrinningskoefficienter för grönytor har i beräkningar inte tagit hänsyn till att tätskikt läggs under. Ett tätskikt ska läggas under för att hindra infiltration till grundvattnet och innebär något högre total

avrinning från grönytor. Infiltration kommer fortsatt att ske i det jordskikt som läggs ovanpå tätskiktet samt att en del vatten kommer tas upp av växtligheten.

6.3 Indata dagvattenhantering

Nedan följer en översiktlig beskrivning av planförslaget och de reningsanläggningar som föreslås. I avsnitt 6.3.1 beskrivs de kriterier som styr dimensioneringen av reningsanläggningarna.

Reningsanläggningar har föreslagits för att dagvattnet som når Mälaren inte ska riskera att försämma dess status gällande miljö kvalitetsnormer. De reningsanläggningar som föreslås är dammsystem, oljeavskiljare, biofilter och grönt tak (Figur 12). Alla lösningar föreslås anläggas täta för att undvika infiltration inom området.



Figur 12. Avrinningsområden till respektive reningsanläggning markeras med olika färger. Rött område avvattnas till dammsystem väst, gult område avvattnas till dammsystem öst, orange färgat område avleds till biofilteranläggning och dagvatten inom rosa område motsvarar framtida ÅVC-anläggning och föreslås omhändertas via grönt tak och växtbäddar. Oljeavskiljare föreslås före dammsystem öst och väst men är inte markerade i figur. En oljeavskiljare föreslås även anläggas innan utloppet från ÅVC-ytan.

Västra delen av planområdet som innefattar hamnområde, kaj, infartsväg och en del av transportbron avleds till dammsystem väst via dagvattenbrunnar och ledningar. Mer detaljer om systemet presenteras i kapitel 9. Kraftvärmeverket och en del av transportbron avvattnas till dammsystem öst. Parkeringsplatsen i norra delen av planområdet föreslås att avvattnas via en biofilteranläggning. Drän- och bräddledningen från den här lösningen föreslås ansluta till det dagvattenledningssystem som avvattnar östra delen av området.

För det framtida ÅVC-området föreslår den separat utförda dagvattenutredningen en dagvattenhantering bestående av grönt tak, växtbäddar och oljeavskiljare (Sweco Environment AB, 2020).

6.3.1 Dimensioneringskriterier av reningsanläggningar

Dammsystem öst och väst

Dammar har dimensionerats med målsättningen att uppnå så bra reningseffekt som möjligt.

- Dammsystemen rekommenderas bestå av en fördamm (för försedimentering av grövre sediment) följt av en huvuddamm (för sedimentering av finare sediment). Denna uppdelning är fördelaktig för att underlätta underhåll av dammen där fördammen behöver tömmas på sediment mer frekvent än huvuddammen. Tömning av sediment kan göras utan att störa reningsfunktionen i huvuddammen. Enligt instruktioner i StormTac modelleras dammsystemen bestående av för- och huvuddamm som två dammar i serie.
- Hela dammsystemet dimensioneras för att ta hand om 20 mm nederbörd från avrinningsområdet.
- Dammsystemet är dimensionerat så att dess totala area i förhållande till reducerad area för avrinningsområdet (A_p/A_{red}) motsvarar ca 250 m²/ha_{red}. Detta förhållande är rekommenderat för att få en damm med effektiv storlek med avseende på reningseffekt (StormTac, 2018).
- Reglerhöjd för dammarna tar förutom erforderlig reningsvolym (V_{d1} , baserad på 20 mm nederbörd) även hänsyn till att rymma släckvatten från avrinningsområdet.
- Utflödet från dammarna har valts för att åstadkomma en tömningstid för reglervolymen i dammen på 24 h. StormTac rekommenderar 12 - 24 timmars uppehållstid för effektiv rening.

- Fördammen har dimensionerats för att rymma 7,3 mm vilket motsvarar det genomsnittliga årliga regndjupet för ett medelregn. Fördammen rekommenderas därmed att utgöra ca en tredjedel av dammsystemets totala yta.
- En långsmal damm och/eller en jämn flödesfördelning i dammen ökar reningseffekten. Längd-breddförhållandet för dammarna önskas vara minst 2,5 enligt StormTac (StormTac, 2018) och annan branchlitteratur. Därav har dammarna valt att ha längd: breddförhållande på minst 3 vilket innebär att dammen antas kunna göras tre gånger så lång som den är bred.
- En oljeavskiljare föreslås anläggas före respektive dammsystem.
- En bräddlösning anläggs före oljeavskiljaren för att avleda kraftiga flöden.
- Erforderlig volym för rening av 20 mm dagvatten har beräknats till 520 m³ och 1500 m³ för dammsystem väst respektive öst. Då erforderliga mängder släckvatten beräknats till 450 respektive 1350 m³ utgör reningskravet dimensionerande volym för dammarna. Dammarna bedöms inte behöva dimensioneras för att både volymen släckvatten och volymen enligt reningskravet 20 mm ska få plats samtidigt i dammsystemet. Detta då risken för brand med maximal mängd släckvatten och 20 mm regn faller samtidigt bedöms som ytterst liten. Se släckvattenutredning för planförslaget för bedömd släckvattenvolym (WSP Brandskyddslaget, 2020).

Tabell 5. Ytor som ligger till grund för beräkningar av åtgärdsvolym för dammsystem väst och öst.

Dammsystem Väst				
Markanvändning	Area (ha)	ϕ	Red. Area (ha)	Åtgärdsvolym 20 mm (m ³)
Industriområde	1,72	0,8	1,38	
Värmekraftverk med upplagsyta	0,88	0,8	0,70	
Infartsväg	0,11	0,8	0,09	
Industriområde mindre förorenat (Brodel)	0,40	0,9	0,36	
Dammyta	0,08	1	0,08	
Totalt	3,18		2,60	520
Dammsystem Öst				
Markanvändning	Area (ha)	ϕ	Red. Area (ha)	Åtgärdsvolym 20 mm (m ³)
Infartsväg	0,16	0,8	0,13	
(Gröna) Tak*	2,15	0,9	1,93	
Värmekraftverk (Industriområde mindre förorenat)	6,58	0,8	5,26	
Dammyta	0,11	1	0,11	
Gräsyta (vid dammar)	0,33	0,1	0,03	
Totalt	9,32		7,46	1492
*Inte del av stadens åtgärdsåtgärd då ytan inte hårdgörs men dammar dimensioneras för att 20 mm regn bidrar från dessa ytor för att inte underdimensionera fördröjningsvolym.				

Biofilter för parkeringsytan

Dagvatten från parkeringsytan föreslås renas via en biofilteranläggning som kan omhänderta 20 mm avrinnande regn från ytan.

Troligtvis behöver drän- och bräddledning från anläggningen anslutas till det dagvattenledningsnät som avvattnar kraftvärmeverksanläggningen då infiltration ska undvikas och ingen annan dagvattenledning finns i närheten.

Mer detaljer om utformning ges i avsnitt 9.4.

Tabell 6. Åtgärdsvolym för biofilter vid parkeringsyta.

Yta	Area (ha)	ϕ	Red. Area (ha)	Åtgärdsvolym (m ³)
Parkering	0,36	0,8	0,29	57

Växtbäddar och grönt tak för ÅVC-anläggningen

I den separat framtagna dagvattenutredningen för ÅVC-anläggningen ges förslag på en dagvattenhantering som omhändertar 20 mm avrinnande regn från de hårdgjorda ytorna. I tabell nedan presenteras en sammanställning av erforderad åtgärdsvolym för respektive hårdgjord yta. Se Figur 18 för översikt över respektive yta. De reningsanläggningar som föreslås består av växtbäddar, grönt tak och oljeavskiljare. Detta beskrivs närmre i avsnitt 9.3 och för ytterligare detaljer hänvisas till dagvattenutredningen (Sweco Environment AB, 2020).

Tabell 7. Åtgärdsvolym som krävs för att uppnå omhändertagande av 20 mm regnvolym från hårdgjorda ytor inom planerad ÅVC-anläggning. Värden är hämtade från separat dagvattenutredning (Bilaga 1, Sweco Environment AB, 2020). Ytor illustreras i Figur 18.

Yta	Area (ha)	ϕ	Red. Area (ha)	Åtgärdsvolym (m ³)
A1 - Grönt tak	0,77	0,6*	0,462	115**
A2 - Vägyta ÅVC	0,20	0,8	0,16	32
A3 - Nedsänkt ÅVC	0,42	0,8***	0,34	67
A4 – Väg/vändplan	0,069	0,8	0,055	11
A5 - Infart till ÅVC	0,007	0,8	0,0056	1,1
Summa	1,46****			226,1
* Volymavrinningskoefficient (används i föroreningsberäkningar) 0,6 för grönt tak medan tabell 4 visar avrinningskoefficient 0,9 för utan LOD dvs ej grönt tak.**behöver rena och fördröja 15mm eftersom taket tar hand om 5mm. Avrinningskoefficient 1 har använts för de resterande 15 mm.				
***avrinningskoefficienten är justerad från 0,7 till 0,8 pga. hårdgöringsgraden				
****avser ej totalytan i ÅVC utan endast ytor med åtgärdsbehov. Övriga ytor inom ÅVCn utgörs av växtbäddar samt grönytor.				

7 Resultat flödesberäkningar

Planområdet består av flera delavrinningsområden vars dagvatten avrinner via olika vägar till Mälaren, både för dagens scenario och efter exploatering enligt planförslag. Flöden från respektive delavrinningsområde har summerats för att nedan presentera resultat gällande totalt flöde som avrinner från planområdet före och efter exploatering.

För framtida scenarion har påverkan av ökade flöden till följd av klimatförändringar beaktats genom att även räkna på flöden med en klimattfaktor på 1,25. Dimensionerande varaktighet var 10 minuter för samtliga scenarier och flöden har beräknats för 5, 10, 20, 30 och 100 års återkomsttid. Beräkningarna är baserade på områdets reducerade area och gjordes både för befintligt område och för området efter exploatering.

För att skapa en realistisk bild av 100-årsflödet justerades avrinningskoefficienterna upp vid beräkning av detta. De avrinningskoefficienter som använts presenteras i Tabell 3 för befintligt område och Tabell 4 för efter exploatering av planområdet.

Nedan redovisas dimensionerande flöden för utredningsområdet utifrån befintliga förhållanden (Tabell 8). Beräkning av flöde baseras på ett 10-minutersregn som är dimensionerande. Sammanlagd yta som beaktats är ca 15,6 ha då ytvatten exkluderas. Reducerad area som har använts till flödesberäkningarna för 5–30 årsregn är 9,0 ha medan reducerad area för ett 100-årsregn uppgår till 13,0 ha då det har baserats på högre avrinningskoefficienter (se Tabell 3).

Tabell 8. Dimensionerande flöden från utredningsområdet vid olika återkomsttider utan klimatkfaktor, avseende befintliga förhållanden.

Återkomsttid regn (år)	5	10	20	30	100
Dim. Flöde (l/s)					
utan klimatkfaktor	1600	2000	2500	2900	6300

Det totala flödet från hela utredningsområdet presenteras i Tabell 9 nedan. Det dimensionerande flödet uppnås enligt beräkningar vid ett regn med tio minuters varaktighet. Flödesbidrag från ÅVC-området har hämtats ifrån den separat utförda dagvattenutredningen och bidragit till det totala flödet som presenteras.

Dimensionerande flöde presenteras med och utan klimatkfaktor för att visa på hur flödet påverkas av exploatering enligt planförslag samt av exploatering i kombination med uppskattad framtida regnintensitet.

Tabell 9. Dimensionerande dagvattenflöden ut från hela utredningsområdet vid olika återkomsttider med och utan klimatfaktor, avseende exploateringsscenario. Reducerad area (area*avrinningskoefficient) som använts för respektive delområde presenteras.

Dim. Flöde (l/s) klimatfaktor 1.25							
Återkomsttid regn (år)	Red. Area (ha)	5	10	20	30	Red. Area 100 (ha)	100
Dammsystem väst	2,60	590	740	930	1100	3,2	1900
Dammsystem öst	7,46	1700	2100	2700	3100	9,16	5600
Parkeringsyta	0,29	65	82	100	120	0,36	220
Ytor utan LOD	0,21	48	60	76	86	1,05	640
ÅVC	1,51	340	430	540	620	1,78	1100
TOTALT		2740	3410	4350	5030		9460
Dim. Flöde (l/s) utan klimatfaktor							
Återkomsttid regn (år)	Red. Area (ha)	5	10	20	30	Red. Area 100 (ha)	100
Dammsystem väst	2,60	470	590	790	850	3,2	1900
Dammsystem öst	7,46	1400	1700	2100	2400	9,16	4500
Parkeringsyta	0,29	52	65	82	94	0,36	180
Ytor utan LOD	0,21	38	48	60	69	1,05	520
ÅVC	1,51	270	340	430	490	1,78	870
TOTALT		2230	2740	3460	3900		7670

Då planområdet ligger i direkt anslutning till Mälaren är det inte risk att flöden från området negativt påverkar nedströms ledningsnät eller exploaterade ytor. Därför är fokus med dagvattenhanteringen i planområdet på rening och inte fördröjning. För att kunna uppnå reningsprocesser behöver dock vattnet fördröjas. Presenterade flöden avser flöden utan föreslagna LOD-lösningar. Fördröjning är dock fortsatt viktig efter rening för ytorna från ÅVC eftersom dessa ytor som idag fortsatt kommer att avledas vidare över naturmarken söder om området mot Mälaren. Därför är det viktigt att flödena behålls låga för att inte orsaka erosion.

Flödesberäkningar enbart för det framtida ÅVC-område hänvisas till den separat utförda dagvattenutredningen (Sweco Environment AB, 2020).

8 Resultat föroreningsberäkningar

För att försäkra att en byggnation enligt planen inte försämrar möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienten utfördes beräkningar av föroreningshalt och föroreningsbelastning för befintlig situation och för byggnation enligt planförslag. Beräkningar utfördes dels utan att beakta möjliga reningsanläggningar för dagvatten (lokalt omhändertagande av dagvatten - LOD) samt med de åtgärder som föreslås.

Beräknad föroreningspåverkan från den befintliga situationen har förutsatt att en del av dagvattnet passerar två oljeavskiljare. Beräkningarna förutsätter att oljeavskiljarna fungerar optimalt och underhålls på ett bra sätt.

Föroreningsresultat från dagvattenutredningen för ÅVC-området har kombinerats med beräkningar för resten av planområdet för att ge de resultat för hela planområdet som presenteras i tabellerna nedan. De resultat som använts för ÅVC-området har hämtats från den separat utförda dagvattenutredningen.

En separat dagvattenutredning har tagits fram för ÅVC-området inom detaljplanen (på beställning av SVOA). I denna utredning framgår det att föroreningsnivån från området ökar vid byggnation enligt planförslag jämfört med befintlig markanvändning, även med långtgående reningsanläggningar (Sweco Environment AB, 2020). Detta beror på att befintlig yta där det framtida ÅVC-området planeras utgörs av naturmark. Då inga reningsåtgärder kan åstadkomma 100 % avskiljning är det oundvikligt vid bebyggelse och ökad hårdgöringsgrad att inte öka föroreningsbelastningen.

Vid sammantagna beräkningar för hela detaljplaneområdet med föreslagen dagvattenhantering (där ÅVC ingår) blir resultatet att framtida föroreningshalt och -belastning är lägre för samtliga undersökta ämnen än dagens nivåer (se Tabell 10 och Tabell 11). Framtida halter understiger även uppmätta stickprovshalter (medianhalter), se Tabell 2. Detta förutsätter att rening av dagvattnet sker i anläggningar motsvarande de modellerade reningsstegen;

- Dammsystem väst och öst med föregående oljeavskiljare,
- Biofilteranläggning för dagvatten från parkeringsyta,
- Oljeavskiljare, grönt tak och växtbäddar för dagvattenhantering på ÅVC-området.

Tabell 10. Sammanställning av föroreningsresultat i form av halt ($\mu\text{g/l}$) från befintligt område, planförslag utan lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och från planförslag med LOD.

Ämne	Halt ($\mu\text{g/l}$)		
	Befintligt område	Planförslag utan LOD	Planförslag med LOD
P	95	120	44
N	1300	1400	1000
Pb	5,1	8,5	1,9
Cu	16	14	4,5
Zn	52	71	15
Cd	0,21	0,41	0,15
Cr	2,5	4	0,84
Ni	2,4	5	1,4
Hg	0,022	0,029	0,017
SS	22 000	33 000	4000
Olja	74	550	43
PAH16	0,29	0,37	0,083
BaP	0,024	0,033	0,0051
As	1,1	2,1	0,86
Fe	1800	2600	310

Tabell 11. Sammanställning av föroreningsresultat gällande belastning (kg/år) för utredningsområdet med befintlig bebyggelse, planbebyggelse utan LOD samt för planbebyggelse med LOD.

Ämne	Belastning (kg/år)		
	Befintligt område	Planförslag utan LOD	Planförslag med LOD
P	18	23	8,5
N	240	270	200
Pb	0,94	1,7	0,38
Cu	2,9	2,7	0,88
Zn	9,6	14	3
Cd	0,039	0,081	0,03
Cr	0,47	0,79	0,16
Ni	0,44	0,98	0,27
Hg	0,0041	0,0056	0,0033
SS	4000	6400	780
Olja	14	110	8,3
PAH16	0,054	0,072	0,016
BaP	0,0044	0,0065	0,001
As	0,2	0,41	0,17
Fe	340	520	60

Olja kan antas vara överskattad i beräkningarna då dammarna även kommer att utformas med oljeläns. Ytterligare avskiljning är därav att vänta jämfört med resultaten ovan som baseras på rening i damm utan oljeläns.

9 Dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen föreslås ske främst genom två dammsystem. I dammsystemen renas vattnet genom sedimentation av suspenderat material, genom filtrering vid övergången från fördamm till huvuddamm där en barriär utformas med exempelvis permeabelt material, mikrobiologisk aktivitet, filtrering genom växter (enbart dammsystem öst), inverkan av solljus eller till en mindre del adsorption.

Dagvatten från den framtida ÅVC:n och parkeringsytan föreslås hanteras i biofilteranläggningar. Lösningarna innebär att dagvatten samlas upp på ytan genom att anläggningen görs något nedsänkt. Vattnet infiltrerar genom filtermaterialet och leds sedan ut genom en dränledning i ett dränskikt under filtermaterialet. Rening av föroreningar sker genom mekanisk filtrering men även genom kemisk och biologisk avskiljning bland annat av växtlighet som planteras på anläggningen.

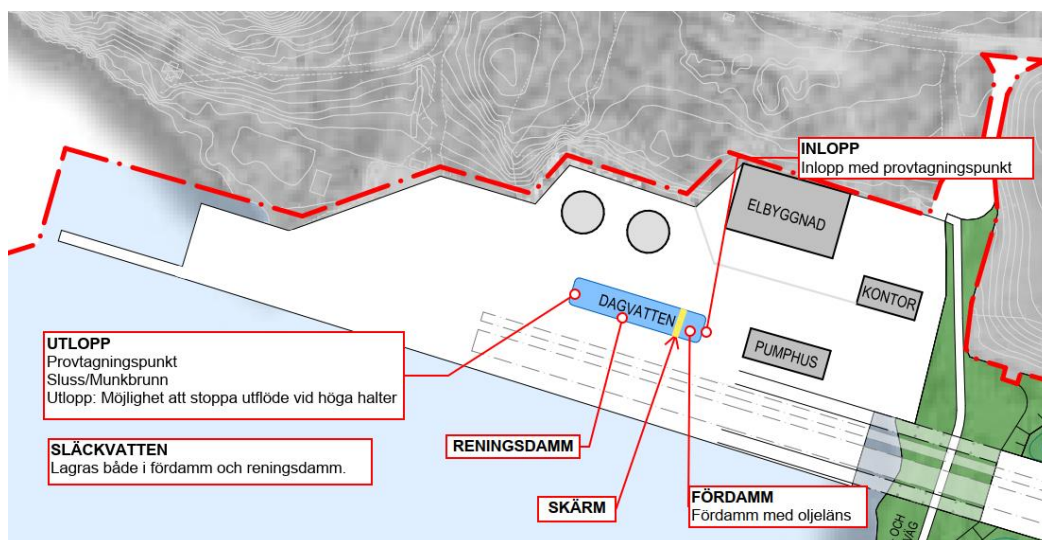
En viktig generell aspekt för att möjliggöra god dagvattenhantering är höjdsättningen av planområdet. Höjdsättningen av området medför möjlig avvattning med självfall till dagvattenanläggningar och säkerställer att lokala översvämningar undviks. Utredning av planförslagets höjdsättning ur översvämningssynpunkt presenteras vidare i avsnitt 10. En förprojektering av brunnar och dagvattenledningsnät utförs i nästkommande skede för att säkerställa att höjdsättningen möjliggör självfall i dagvattenhanteringssystemet.

Dammbottnar och biofilterbottnar kommer att utredas vidare i nästa skede där det säkerställs hur dessa kommer att konstrueras och vilka material som väljs för att de ska förbli täta. Ett icke-permeabelt lerlager eller en gummiduk är exempel på tätskikt som kan användas. Val av tätskikt beror på platsspecifika förutsättningar så som exempelvis grundvattennivå och markens beskaffenheter.

Föreslagna lösningar för dagvattenhantering beskrivs mer ingående i följande avsnitt.

9.1 Dammsystem väst - Kajområdet

Kajområdet bedöms vara det område som ger störst föroreningspåverkan och är därmed det högst prioriterade området ur dagvattensynpunkt. Här föreslås att en tät dammanläggning anläggs med hjälp av spontning.



Figur 13. Utformning av dammsystem väst.

Dagvatten ska i möjligaste mån avledas till dammen med självfall. I de fall det inte går att leda dagvatten från kajen till dammen med hjälp av självfall föreslås en lösning där dagvattnet pumpas till dammanläggningen. Pumpning undvikes om möjligt då det är energikrävande och därmed en mindre hållbar lösning. De pumpar som installeras bör ha skärande pumphjul för att undvika stopp förorsakade av eventuellt bränslespill. Eventuellt kan pumpgröpar kompletteras med någon form av grovavskiljning.

En 30 cm betongsarg kommer att anläggas längs med kajkanten för att förhindra att bränslematerial som spills i hanteringen sköljs ner i recipienten eller blåser ut i densamma. Frekvent rengöring av kaj föreslås för att minska risk för spridning av eventuellt spillt bränslematerial. Dagvatten från kajtorna avvattnas till dammsystem väst där eventuellt spillt bränslematerial samlas upp. Oljeläns föreslås för flytande föroreningar.

Dammarna utformas med en avstängningsventil som gör det möjligt att stänga utloppet i händelse av brand och på så sätt dels hindra vatten från att lämna anläggningen och dels skapa en större bassängvolym för uppsamling av släckvatten. Slussen kan också användas för att stänga utloppet i händelse av andra potentiella tillbud som orsakar läckage och därmed hindra dem från att nå recipienten.

När ventilen stängts och anläggningen samlat upp vatten efter ett större brand- eller läckagetillbud behöver dammarna tömmas med sugbil och därefter

eventuellt saneras. Uppsamlad släckvatten transporteras bort för rening på annan plats. Dammsystemet på kajen bedöms vara lätt att sanera om släckvatten ansamlas eftersom ingen renande växtlighet eller liknande reningsåtgärder förekommer i dammen. Däremot förekommer rening genom sedimentation av partikelbundna föroreningar. Därför kan släckvatten samlas upp i både fördamm och huvuddamm. Avskiljningen mellan för- och huvuddamm separerar inte vattenmassan i fördammen helt från huvuddammen utan syftar till att avgränsa området där de större partiklarna kan sedimentera. Detta innebär att hela dammvolymen behöver saneras vid ev. tillbud där släckvatten når dammsystemet eftersom hela vattenmassan i dammen påverkas.

En damm kan tillåta sedimentering av både grövre material samt finare material och dess reningseffekt beror då även på vilket längd-bredd-förhållande den har. Ett längre längd-bredd-förhållande ger en längre väg som vattnet färdas mellan inlopp och utlopp vilket ger bättre avskiljning då mer material kan sedimentera (Blecken & Larm, 2019). För att Stockholms åtgärdsåtgärder ska uppnås ska reningssedimenteringen vara mer långtgående än sedimentering.

Föroreningsberäkningar indikerar att reningsbehovet för att inte äventyra möjligheten att uppnå MKN uppnås vid föreslagen utformning av damm väst, där reningseffekt i huvudsak sker genom sedimentering. För att uppnå Stockholm stads krav på mer långtgående rening än sedimentering föreslås dammen kompletteras med rening genom filter. Filtret kan placeras vid utloppet och vattnet passerar då filtermaterialet som ytterligare avskiljer partiklar samt lösta föroreningar innan vattnet leds vidare ut till recipienten.

Dammarna utformas med flytande oljeläns för avskiljning av olja, dammpartiklar och flytande skräp (Figur 13). En skärm eller vall placeras i dammen för att separera fördamm där grovsedimentering ska ske och huvuddamm där finare sediment tillåts sedimentera. Provtagning kommer att ske enligt kontrollprogram.

Dammarna föreslås placeras på kajen eftersom detta innebär att de hamnar långt ned i avrinningsområdet och därmed finns bäst förutsättningar för att undvika pumpning. Ju mindre pumpning desto robustare och mera hållbart blir systemet och därmed minskar risken för att förorenat dagvatten läcker ut i recipienten vid stora nederbördstillfällen i kombination med pumphaveri.

Kajen behöver höjdsättas så att ytan lutar in mot dammen och inte ut mot Mälaren för att försäkra att dagvattnet även vid kraftiga skyfall inte sköljer av ytorna direkt till recipienten.

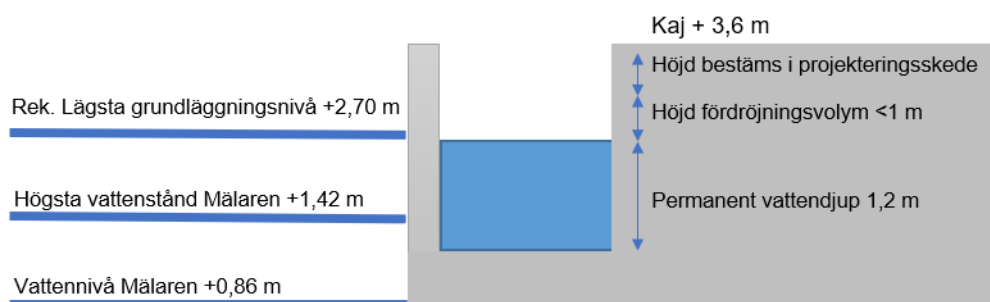
Dagvattendammen på kajområdet behöver anläggas med hänsyn till vattennivån i Mälaren. Mälarens medelvattennivå är +0,86 m. Bottennivån på dammen bör inte vara under +0,86 för att undvika behov av svår anläggning och inströmmande yt- och grundvatten i bygg och driftsskede. Dammen föreslås att

42 (74)

anläggas med ett permanent vattendjup på 1,2 m. Därutöver behöver höjden på sidorna av dammen vara ca 0,8 m för att rymma behövd renings- och släckvattenvolym (Figur 14). Utloppet från fördammen anläggs på ett djup mellan ytan och botten för att minska risken att ytliga och/eller sedimenterade föroreningar inte följer med vidare till huvuddammen.

Höjdnivåer är preliminära och exakt placering och konstruktion av dammanläggningen utförs i projekteringsskede. I samband med detta behöver risk för frysning vid minusgrader och lyftande krafter från grundvatten beaktas.

Ytterligare vattennivåer som ska beaktas är högsta vattenståndet i Mälaren på +1,42 m (SMHI, 2018) och lägsta rekommenderade grundläggningsnivån längs med Mälaren som är +2,70 m (Länsstyrelserna, 2015). Höjder anges i RH2000. Länsstyrelsen anser att alla byggnader inom området som riskerar att översvämmas behöver reglerad grundläggning ovan nivå +2,7 vilket kommer att efterföljas i projektet.

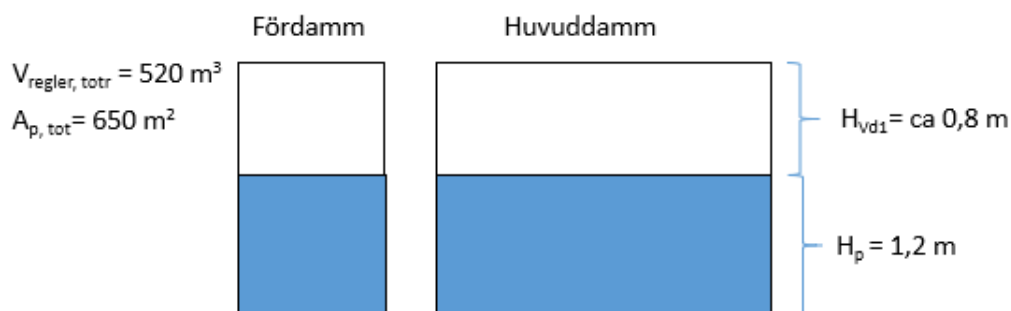


Figur 14. Skiss över placering av dammsystem väst i förhållande till Mälarens medelvattennivå. Nivåskillnader i bild är inte skalenliga.

Dimensionerade mått för dammsystem väst presenteras nedan i Tabell 12. Figur 15 visar en schematisk skiss över de olika dimensioneringsparametrarna för dammsystemet. Erforderlig fördröjningsvolym i dammen dimensioneras för att rymma 520 m³ som motsvarar åtgärdsvolymen för omhändertagande av 20 mm nederbörd.

Tabell 12. Dimensionerade mått för dammsystem väst. (Ap: permanent area, Ad: total yta vid maximal reglervolym.)

Parameter	Dammsystem Väst
Permanent area dammsystem, Ap (m ²)	650
Total dammarea, Ad (m ²)	650
Total area fördamm, Ad (m ²)	220
Total area huvuddamm, Ad (m ²)	430
Reglervolym 20 mm nederbörd (m ³)	520
Permanent vattendjup (m)	1,2
Höjd fördröjningsvolym totalt (m)	0,8
Släntlutning, 1:	0
Längd: breddförhållande	5



Figur 15. Dammsystem väst består av fördamm och huvuddamm belägna vid kajen och byggda i betong utan släntlutning.

9.2 Dammsystem öst - Bränslelager och pannhusområde

Dagvatten från bränslelager och pannhusområde (se gul markering i Figur 12) kommer att renas och fördröjas i ett tätt dammsystem mellan ballager och kaj. Dammsystemet består av fördamm, huvuddamm och sluss samt provtagningsmöjligheter (Figur 16). Dammen föregås av en oljeavskiljare.

44 (74)

Dammarna anläggs så att den omgivande marken sluttar flackt ner mot vattenytan.

Dagvattnet leds först till fördammen där medföljande större partiklar kan sedimentera och eventuella flytande föroreningar/skräp kan ansamlas på ytan och avlägsnas manuellt vid tillsyn. En oljeläns anläggs i fördammen för avskiljning av olja, dammpartiklar och andra flytande föroreningar. Fördammen är förbunden med huvuddammen via en ledning. Utloppet från fördammen anläggs på ett djup mellan ytan och botten för att minska risken att ytliga och/eller sedimenterade föroreningar följer med vidare till huvuddammen. En bredvidliggande brunn kan anläggas med överfall/skibord för att styra fördammens permanenta djup.

Åtgärdsvolym för att omhänderta 20 mm är totalt ca 1500 m³ för området som avvattnas till det östra dammsystemet. För effektiv avskiljning dimensioneras dammsystemet för att rymma 1/3 av detta i fördammen och 2/3 av detta i huvuddammen. Alltså ca 500 m³ i fördammen och ca 1000 m³ i huvuddammen.

En avstängningsventil anläggs vid utloppet från fördammen som kan stängas i händelse av brand. När ventilen efter fördammen stängs stiger vattnet i dammen och en volym tillskapas för hantering av släckvatten. Enligt släckvattenutredning utförd av brandskyddslaget är dimensionerande släckvattenvolymer från aktuellt område ca 1350 m³ (för mer info om släckvatten se avsnitt 9.8). Denna volym har varit dimensionerande för total fördröjningsvolym i fördammen. Släckvatten hanteras därmed enbart i fördammen och inte i hela dammsystemet. Detta medför att enbart fördammen behöver saneras efter ett brandtillbud medan huvuddammens renande funktion kan bibehållas samt att växtligheten i huvuddammen inte behöver saneras eller bytas ut. Fördammens reglervolym är således dimensionerad utifrån den totala släckvattenvolymen, som är den större av de två dimensionerande volymerna (åtgärdsvolymen och släckvattenvolymen).

Det förutsätts att både släckvattenvolymen och åtgärdsnivån (500 m³) inte behöver få plats samtidigt i fördammen. Detta för att sannolikheten är mycket låg att både en brand som kräver full släckvattenvolym och ett regn på 20 mm inträffar samtidigt. I Tabell 13 visas dammsystem östs föreslagna dimensioner. För reglervolymen i fördammen visas den totala reglervolymen som också är släckvattenvolymen.

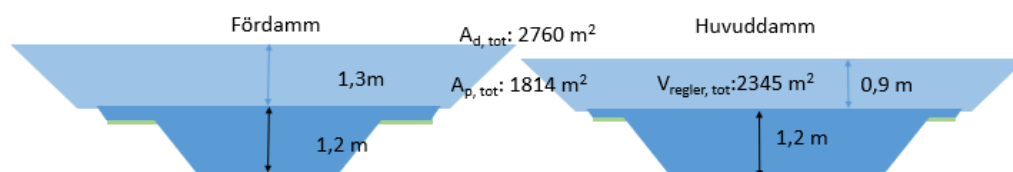
I huvuddammen renas vattnet med hjälp av ytterligare sedimentation och fastläggning innan vattnet passerar provtagningsutrustningen vid utloppet. I huvuddammen sker även ytterligare reningsprocesser då dammen är försedd med växtlighet. Det renade dagvattnet släpps i en självfallsledning som leder västerut och släpper dagvattnet i recipienten.



Dimensionerade mått för dammsystem öst presenteras nedan i Tabell 13 och schematisk skiss presenteras i Figur 17.

Tabell 13. Dimensionerade mått för dammsystem öst. (Ap: permanent area, Ad: total regleryta.)

Parameter	Dammsystem Öst
AREA	
Permanent area dammsystem, Ap (m ²)	1814
Total dammarea, Ad (m ²)	2760
Total area fördamm, Ad (m ²)	1400
Total area huvuddamm, Ad (m ²)	1360
REGLERVOLYM	
Reglervolym fördamm (m ³) totalt	1350
Reglervolym huvuddamm (m ³) totalt	995
Total reglervolym i dammsystem öst	2345
DJUP	
Permanent vattendjup (m)	1,2
Höjd fördröjningsvolym fördamm (m)	1,3
Höjd fördröjningsvolym huvuddamm (m)	0,9
Släntlutning, 1:	3
Längd: breddförhållande	3



Figur 17. Dammsystem öst med fördamm och huvuddamm.

9.3 Dagvattenhantering Återvinningscentral (ÅVC)

Dagvattenhantering för ÅVC har utretts separat (Sweco Environment AB, 2020) med revidering under 2021, se Bilaga 1. Utredningen visar att åtgärdsnivån uppnås för den framtida ÅVC: n.

Det 7678 m² stora tak som planeras över ÅVC-anläggningen föreslås anläggas med ett 3–6 cm tjockt sedumtak. I dagvattenutredningen för ÅVC-anläggningen lyfts det att det gröna taket även kan förses med solceller. Dessa har inte ansetts påverka beräkningarna som har utgått från grönt tak. Detta tak kan enligt Stockholm stad fördröja 5 av de 20 mm som efterfrågas (Stockholm stad, 2016-11-15). Ett tunnare tak föreslås då dessa finns med brandklassning. De återstående 15 mm som det tunna gröna taket inte kan hantera, motsvarande 115 m³, föreslås avledas till närliggande växtbäddar. Det är viktigt att det gröna taket gödslas maximalt enligt tillverkarens anvisning då detta annars riskerar medföra läckage av näringsämnen till det avrinnande dagvattnet.

Övriga hårdgjorda ytor utgörs av vägar och nedsänkt ÅVC-yta där containrar finns placerade. Dessa ytor föreslås att avvattnas till växtbäddar. Sammanlagt föreslås nära 1300 m² växtbäddar för att rena och fördröja 20 mm nederbörd från dessa hårdgjorda ytor. Växtbäddarnas yta föreslås göras 20 cm nedsänkta för att tillåta stående vatten på ytan. Växtbäddarna kommer att konstrueras med tät botten vars tekniska utformning och kravställande funktion tas fram i ett senare skede.

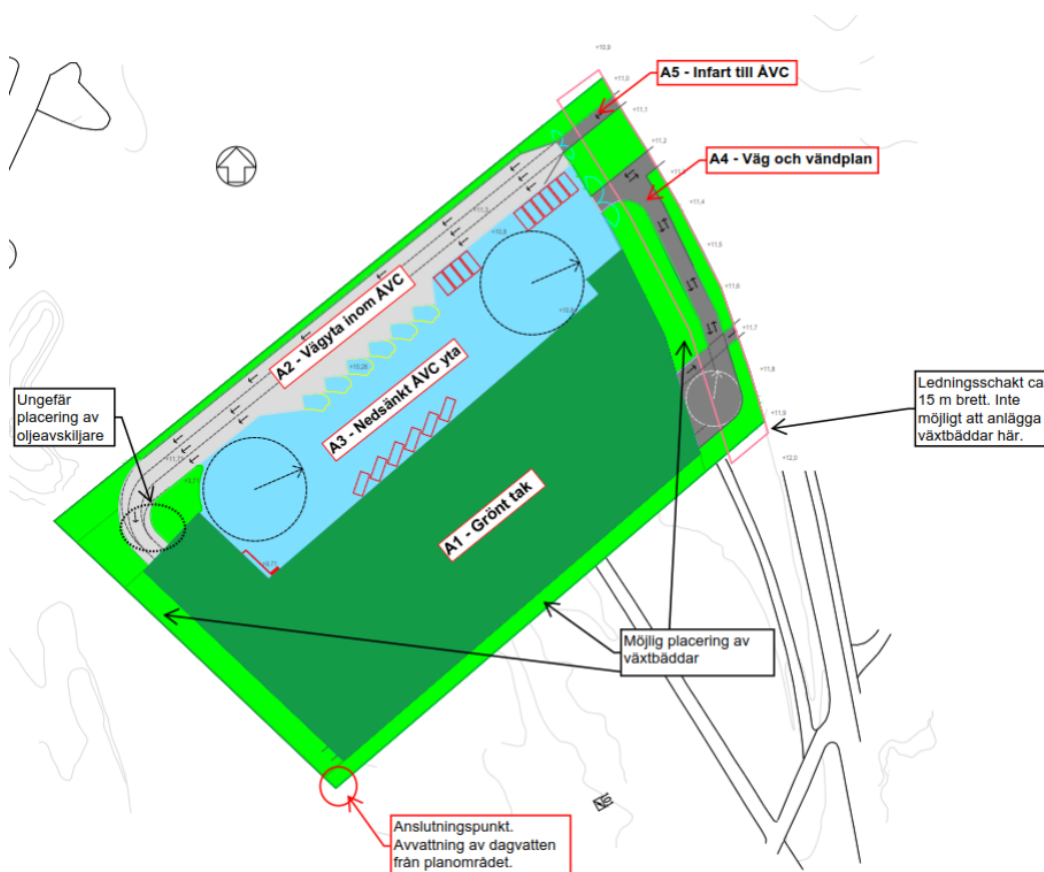
Ytor erforderliga för växtbäddar bedöms finnas inom de grönytor som utgör en del av planförslaget. Samtliga växtbäddar behöver anläggas med tät botten på grund av förekomst av markföroreningar.

Växtbäddarna behöver dimensioneras så att reningsfunktionen kan uppnås (t ex enligt rekommendationer i SVU rapport 2019–20 (Blecken & Larm, 2019)).

En oljeavskiljare föreslås anläggas innan utloppet från ÅVC-ytan och vägrampen.

Dagvatten från ÅVC ska särhållas från dagvatten från energianläggningen. Renat dagvatten från ÅVC föreslås avledas från områdets sydvästra hörn mot recipient med samma avrinning som i dagsläget.

Se Figur 18 nedan för en översikt av dagvattenhanteringen som föreslås för ÅVC-anläggningen i den separat framställda dagvattenutredningen (Sweco Environment AB, 2020). För ytterligare detaljer hänvisas till den rapporten.



Figur 18. Skiss över föreslagen framtida återvinningscentral och möjlig placering av LOD. Föreslagen placering av en planerad oljeavskiljare visas med svart cirkel. Detta förslag har tagits fram av arkitekt 2020-01-20 (Sweco Structures, 2020-01-20). Områdets utformning har reviderats under 2021, men ÅVC:n uppnår trots detta Stadens åtgärdsnivå. (Sweco Environment AB, 2020)

9.4 Biofilter vid parkeringsyta

Dagvatten från parkeringsytan föreslås renas i en biofilteranläggning. Anläggningen föreslås att vara utformad som en nedsänkt växtbäddad torrdamm med biofilter i botten. Anläggningen behöver göras tät för att förhindra infiltration. Drän- och bräddledning från torrdammen behöver sannolikt kopplas på dagvattenledningssystemet som avvattnar KVV-anläggningen till det östra dammsystemet. Bräddning till ledningsnät sker efter att volymen med motsvarande 20 mm har fyllt upp biofilteranläggningen. Detta sammanfaller med

när bräddning från dammsystemet sker som också dimensionerats för att omhänderta 20 mm.

Den volym som bör omhändertas ur reningssynpunkt och som motsvarar 20 mm åtgärdsvolym är ca 57 m³. Denna volym föreslås inrymmas i den föreslagna biofilteranläggningen som bör ha en yta på 290 m² och en genomsnittlig nedsänkning på 20 cm. Den föreslagna anläggningsytan motsvarar 10 % av parkeringens reducerade area.

Eventuellt släckvatten från släckning av en bil- eller containerbrand kommer att nå biofilteranläggningen där det filtreras och föroreningar fastläggs. Biofilteranläggningen förses med slussventil så att utloppet kan stängas. I händelse av ett starkt kontaminerat släckvatten kan berörda biofilteranläggningar komma att behöva grävas ur och ersättas med nya. De kontaminerade massorna bör transporteras bort för omhändertagande. Överskrider släckvattnet biofiltrets kapacitet avrinner detta via bräddutlopp till ledningsnät och kan nå dammsystem öst som då kan rymma släckvattnet i fördamm. Vid tillbud bör sluss mellan för- och huvuddamm därför stängas.

9.5 Ytor utan särskilda dagvattenanläggningar

Parkområdet med gång- och cykelbana längs med Mälarens strandlinje kommer inte hanteras i någon dagvattenreningsanläggning. Markanvändning på dessa ytor motsvarar parkmark och förväntas därför inte bidra med mycket avrinnande dagvatten eller föroreningar. Ytterligare några grönytor inom planområdet, exempelvis längs med Lövvästvägen, kommer inte heller avledas till en dagvattenanläggning. Alla ytor där dagvatten uppkommer separeras från föroreningar i mark med hjälp av ett tätskikt. Dränering av tätskiktet behöver i så fall ses över i senare skede.

9.6 Drift och underhåll

De antaganden som gjorts i den här rapporten gällande markanvändningen förutsätter en regelbunden och god städning av området. För att minimera föroreningsbelastningen är det viktigt att området städas regelbundet. Det rekommenderas att alla ytor städas med sopmaskin minst en gång per vecka. Eventuella större engångsspill behöver städas bort så snart som möjligt. Det är överhuvudtaget av stor vikt att bränsle inte blir liggande utomhus någon längre stund eftersom urlakning och damning kan få föroreningar att sprida sig från materialet till omgivningen. Sopning bör prioriteras framför spolning då spolvattnet tar med sig föroreningar till dagvattenanläggningarna.

Dammanläggningarna bör inspekteras manuellt regelbundet för att garantera att deras funktion bibehålls. Inspektionen bör innefatta kontroll av dagvattendammarnas inlopp och utlopp, eventuell ansamling av sediment/skräp samt borttagning av synligt skräp. Hur ofta inspektion ska göras beror på risk för ansamling av blockerande material och hur ofta det regnar. Provtagningsutrustning behöver också ses över och rengöras samt kontrolleras avseende funktion.

Sandfånet i de dagvattenbrunnar som installeras på området behöver sugas ur vid behov, ca två gånger per år. Frekvens beror av mängden sediment som hamnar i brunnarna. Därför bör sedimentnivån kontrolleras regelbundet och en maxnivå bestämmas som nödvändiggör tömning.

Kajområdet kommer att behöva rengöras efter varje skeppslossning, vilket uppskattningsvis kommer att ske en gång varje eller varannan dag. Avfall från driften av förbränningsanläggningen så som aska kommer att transporteras på bilar och förvaring av aska kommer att ske inomhus.

Eftersom den underliggande marken i området är kontaminerad sedan tidigare måste alla dammar och biofilteranläggningar anläggas med ett tätskikt. Det är av yttersta vikt att detta skikt inte blir skadat under anläggningsskedet och förblir tätt under anläggningens hela livslängd. För att undvika skador på tätskiktet är det viktigt att inte en grävsropa används för att tömma dammarna på sediment. I dammsystem väst anläggs damm med betongbotten och är då inte lika känslig för användning av grävsropa. När det är dags för sedimentrensning ska damm med gummiduk tömmas med hjälp av så kallad sugmuddring. Upptaget sediment transporteras därefter bort.

Vid anläggandet behöver eventuellt risken för grundvattenuppträckning beaktas i och med att dammarna anläggs med tät botten. Även ett kontrollprogram kommer att upprättas längre fram som beskriver hur kravet på täta bottnar följs upp och hur driften av dem sker.

Drift och underhåll av biofilteranläggningar innefattar bland annat skötsel av växtlighet och inspektion av in- och utlopp vilket behöver ske med jämna mellanrum. Biofilteranläggningarna utformas med fördel med sedimentationsdel vid inlopp för att minska spridning av sediment i anläggningen. Detta tillsammans med rensning av döda växtdelar minskar igensättningsgraden av anläggningen. Med tiden mättas filtermaterialet och behöver bytas ut (Blecken G. , 2020). Växtlighet motverkar igensättningen då rotsystem håller filtret genomsläppligt.

Även oljeavskiljarna och sedimenteringstank för krossdiken kring deponier behöver drift och underhåll vilket innebär att framkomligheten med fordon i anslutning till dessa behöver säkras.

9.6.1 Upprättande av drift- och underhållsplan samt checklista

En drift- och underhållsplan behöver upprättas och en checklista tas fram som säkerställer att dagvattenkvaliteten är god. Checklistan bör vara en del i den pågående verksamheten och ange vad som ska göras och med vilken frekvens. Ansvarig drifttekniker signerar när uppgiften är genomförd. Punkterna i avsnitt 9.6 föreslås ligga till grund för arbetet med checklistans upprättande.

9.7 Släckvatten

Brandskyddslaget har 2020-03-25 genomfört en släckvattenutredning för planförslaget (WSP Brandskyddslaget, 2020). Den släckvattenmängd som behövs för brand vid kaj- och hamnområde beräknas till 450 m³ och behöver omhändertas i det västra dammsystemet. Resterande del av anläggningen har delats upp i två områden där en brand i ballagret behöver en släckvattenmängd motsvarande 1350 m³ och en brand i området med pannhus och kontorslokaler behöver 420 m³. Släckvatten från dessa områden avleds till det östra dammsystemet. Risker att det brinner i båda områdena samtidigt bedöms som mycket liten och därmed är 1350 m³ den största släckvattenvolym som bedöms behöva omhändertas vid ett tillfälle i det östra dammsystemet. Se avsnitt 9.1 och 9.2 för dimensionering av dammsystem.

Släckvatten kan, särskilt om skumvätskor använts vid släckningsarbetet, innehålla svårnedbrytbara miljöfarliga ämnen, till exempel PFAS. Vid bränder som gett upphov till släckvatten som ansamlats i dammarna kan det därför bli aktuellt med en sanering av dammarna där sediment tas bort innan de åter kan tas i drift för dagvatten. Oavsett släckmetod kommer en sanering behöva ske.

Teoretiskt finns ett scenario där dammarna är för små för att rymma både full släckvattenranson och 20 mm nederbörd. Detta scenario förutsätter dock brandbekämpning inom alla anläggningens olika byggnader på samma gång samtidigt som det faller 20 mm nederbörd. Det troliga värsta tänkbara scenariot ur dimensioneringssynpunkt är snarare brand inom någon av byggnaderna i kombination med ett större nederbördstillfälle, vilket gott och väl rymms i de planerade volymerna. Swecos bedömning är därmed att det vore orimligt att dimensionera dammarna för ett scenario med både full släckvattenbelastning och 20 mm nederbörd samtidigt.

9.8 Snöhantering

En genomtänkt snöhantering är viktig för att förhindra spridning av föroreningar som ansamlats i snön (Ejhed, Fråne, Wrangle, Magnusson, & Olshammar, 2018). Det finns tillgängliga ytor för snöupplag från snöröjning inom området. Det är

förbjudet att ploga ut snö till Mälaren. Avrinning från snösmältning skall avledas till dagvattenanläggningarna för att säkerställa att rening sker innan smältvattnet når recipient. Se avsnitt 11.1 för en redogörelse kring mikropåstämningar.

10 Översvämningsrisk

Dagvattenhanteringen som föreslås för anläggningen har utformats för att ta hänsyn till större regntillfällen och skyfallssituationer. I syfte att identifiera områden som riskeras drabbas av översvämning samt för att få en förståelse för planområdets så kallade sekundära (ytliga) avrinning vid kraftiga regn har en lågpunktskartering genomförts.

10.1 Skyfallshantering

10.1.1 Hantering av översvämningsrisk vid skyfall

Vid kraftiga regntillfällen såsom 100-årsregn kommer ledningssystemets kapacitet att överstigas och dagvatten avrinna ytligt och skapa så kallade sekundära avrinningsvägar. Eftersom planområdet ligger nederst i ett stort tillrinningsområde är det allra viktigaste att säkerställa att uppströms liggande områden kan avvattnas sekundärt utan att påverka planområdet.

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 skadas av höga vattennivåer.

Genom att placera byggnader och andra känsliga objekt högt kan övriga ytor användas som sekundära avvattningsvägar när ledningssystemet nått sin maximala kapacitet. Det är framförallt viktigt att undvika så kallade instängda områden som saknar ytliga avrinningsvägar.

Avskärande åtgärder kan ibland behöva genomföras mot högre belägen mark på angränsande fastigheter. För planområdet utgörs de närmast belägna fastigheterna av skogs- och naturmark vilka effektivt avskärras av de vägdiken som omger Lövstavigen och Kyrkhamnsvägen. Vägarna med tillhörande vägdiken tjänar som en avskärande åtgärd för planområdet ur skyfallssynpunkt.

10.1.2 Hantering av föroreningar vid skyfall

De första vattenvolymer i ett regntillfälle är generellt 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 ytor mellan regntillfällena (Viklander M. Ö., 2019). Dagvattenanläggningarna inom detaljplanen har utformats för att ta hand om de första 20 mm av ett regntillfälle. Detta motsvarar

53 (74)

regnvolymer av 90% av de regn som faller under ett år. Oavsett om det är ett mindre eller större regn är det alltså det första avrinnande volymerna som främst ska renas. Detta görs i anläggningarna som föreslås i detaljplanen.

Det dagvatten som sköljer av ytor efter denna första volym blir inte lika förorenat. För att åstadkomma mest effektiv rening i dagvattenanläggningarna skall enbart det mest förorenade vattnet ledas till dessa. Reningseffekten minskar vid lägre föroreningshalter och utspädning i dammarna vill undvikas. Vid för kraftiga flöden in i en damm riskeras även ursköljning och att sediment rivs upp, vilket minskar reningseffekten.

En bräddlösning anläggs innan oljeavskiljare och dammsystem för att förhindra att för kraftiga flöden leds in i anläggningen. Detta gäller både vid dammsystem öst och väst. Genom en bräddlösning möjliggörs säker avledning av vattnet som följer efter de första 20 mm (se förslag på placering av bräddledning i Figur 22). Detta vatten leds då förbi dagvattenanläggningen och vidare ut i Mälaren.

Höjdnivåer anpassas för att ytligt avrinnande vatten ska kunna avrinna till Mälaren utan att passera det östra dammsystemet.

För att försäkra att dagvattnet även vid kraftiga skyfall inte sköljer av ytorna direkt till Mälaren behöver kajen höjsättas så att ytan lutar in mot dammen och inte ut mot Mälaren. I det västra dammsystemet behöver därför bräddledningen dimensioneras efter ett kraftigt regn för att undvika ytlig avledning mot anläggningen. Detaljer kring bräddlösningar tas fram i nästa skede.

10.2 Höga vattennivåer Mälaren

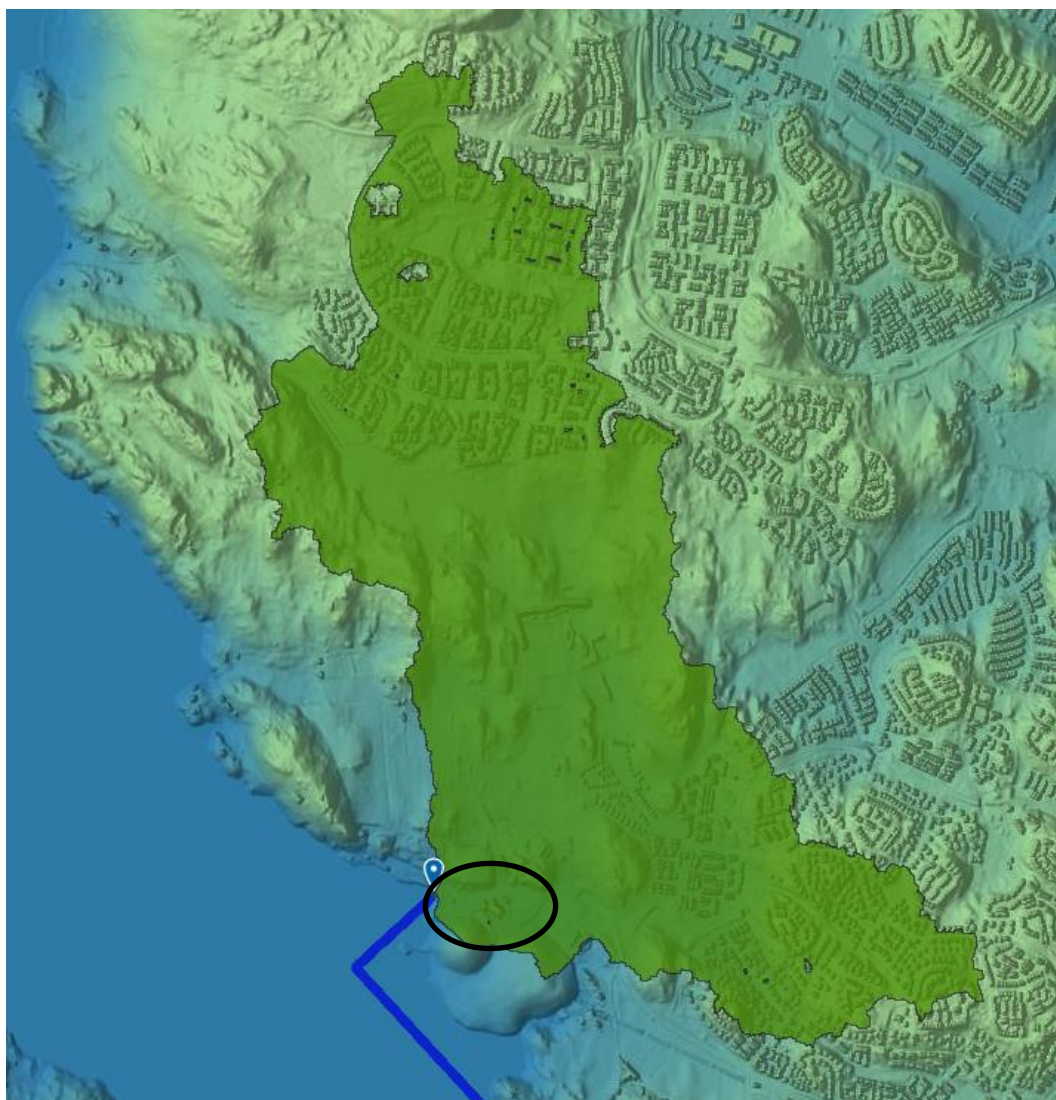
Kajen är projekterad så att dess överkant kommer att ligga på +3,6 (RH2000) vilket är ca 1,5 m högre än Mälarens högsta vattenstånd (+1,42). Den östra dammen kommer att ligga på +6. Att vattennivån i Mälaren stiger till en nivå som är likvärdig med kajkantens överkant eller högre bedöms som osannolikt, därför bör det inte finnas någon risk att förorenat dagvatten förs ut direkt i Mälaren till följd av ett högre vattenstånd.

På grund av ändrade framtida vattennivåer i Mälaren är Länsstyrelsens lägsta rekommenderade grundläggningsnivå för ny bebyggelse samt samhällsfunktioner av betydande vikt invid Mälaren är +2,7 m (Länsstyrelserna, 2015). Tillkommande byggnader inom utredningsområdet har dock placerats på marknivåer ovan +2,7 m, och bedöms därför inte ta skada av Mälarens förändrade nivåer.

10.3 Lågpunktskartering

För att ge en översiktlig bild av skyfallssituationen uppskattades ytliga avvattningsvägar och instängda områden i modelleringsverktyget Scalgo Live. Både situationen i nuläget (avsnitt 10.3.2) och den framtida situationen (avsnitt 10.3.3) undersöktes.

Planområdet ligger vid recipienten allra längst ned i aktuellt avrinningsområde. Således finns inga fastigheter nedströms som drabbas av en eventuell ökad avrinning efter exploatering (Figur 19). Avrinningsområdet består mestadels av skogsmark och naturmark närmast planområdet samt bostadsbebyggelse i de mer perifera delarna.



Figur 19. Avrinningsområde vid skyfall framtaget i Scalgo. Planområdets ungefärliga läge markerad med svart oval.

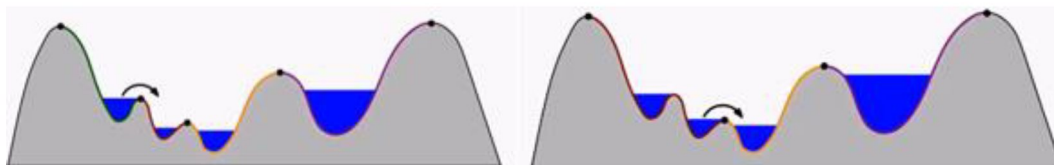
10.3.1 Metod

Lågpunktskarteringen utfördes i Scalgo Live. Scalgo Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktöget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd och höga havsnivåer. En lågpunktskartering ger god förståelse för

56 (74)

lågpunkternas utbredning, volym och djup samt ger en första överblick för möjliga problemområden. Resultatet är egentligen inte kopplat till ett visst regn och är ingen skyfallskartering.

Enligt de topografiska förutsättningarna bidrar vatten från hela avrinningsområdet och ansamlas sedan i tillgängliga lågpunkter. När en mindre lågpunkt har fyllts till sin tröskelnivå med nederbörd fylls nedströms lågpunkter tills vattnet når utströmmande punkt i sjö eller hav, se Figur 20. I SCALGO Live används inte parametern tid och det förutsätts att allt regn når lågpunkterna och fyller upp den direkt, helt eller delvis beroende på nederbördsmängd.



Figur 20. Konceptuell bild som visar fem vattendelare och fyra avrinningsområden. Så snart lågpunkten nått sitt tröskelvärde kommer vatten flöda nedströms vilket ger upphov till en ny vattenledare (SCALGO, 2019).

Som underlag används den terrängmodell för planområdet som erhållits 2020-06-11 samt höjddata från Lantmäteriets senaste nationella laserskanning. Terrängdata har en upplösning om 2 x 2 m, detta innebär att ett höjdvärde representerar en kvadrat med arean 4 m². Vid lågpunktskarteringen för befintlig och framtida höjdsättning har 100 mm nederbörd studerats. Detta motsvarar ett 100-årsregn med drygt 10 h varaktighet och klimatkfaktor, uppskattad utifrån längsta rinnsträcka inom tillrinningsområdet i Figur 19 samt med ett avdrag motsvarande ett 10-årsregn (för att kompensera ledningsnätets kapacitet i tillrinningsområdet).

10.3.1.1 Osäkerheter

Hur stora metodens osäkerheter är beror på platsspecifika förutsättningar som ledningsnätets kapacitet samt markens infiltrationskapacitet och råhet. Även uppskattad rinntid och varaktighet påverkar den antagna avrinningen vid ett kraftigt regn. Osäkerheter för lågpunktskarteringen är kan sammanfattas enligt nedan:

- **Upplösning:** På grund av upplösningen som fås av höjddatan kan mindre vattendrag och diken med botten smalare än 2 m inte modelleras

57 (74)

fullskaligt. Strukturer som kantstenar och vattenledande vägtrummor visas inte heller i modellen. Enbart en höjdnivå kan beskrivas av höjdmodellen (inte flera nivåer i plan).

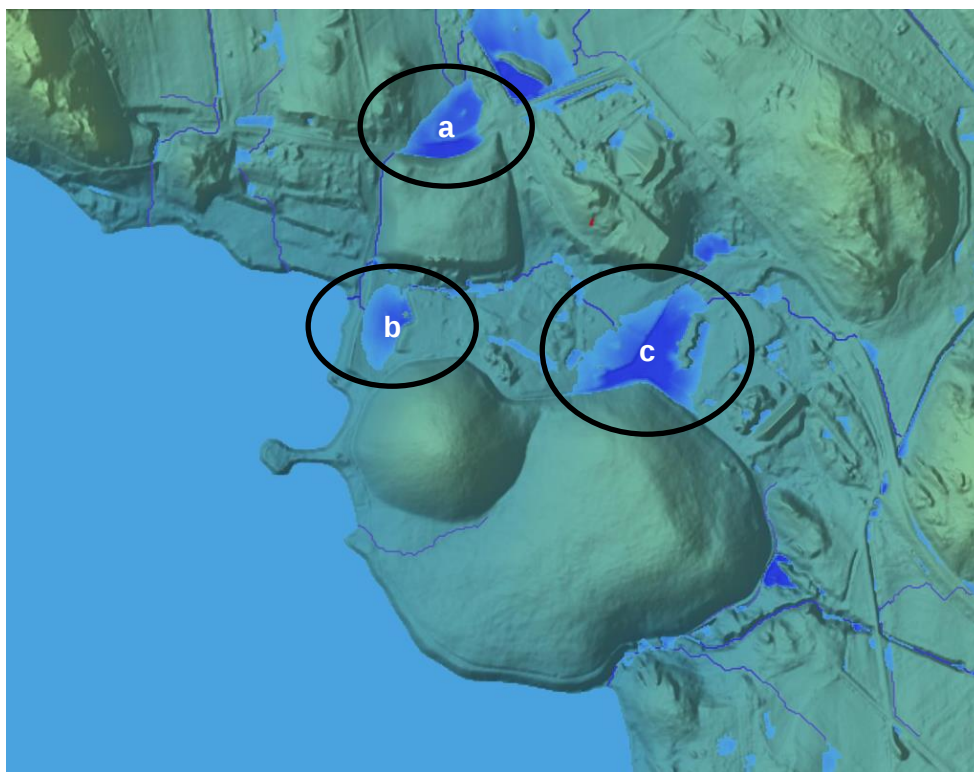
- **Rinnvägars vattendjup:** Översvämningsutbredningen i lågpunkter i samband med större nederbördsmängder visas men inte det vattendjup som genereras av större rinnvägar. Det beror på att verktuget inte tar hänsyn till de hydrauliska förutsättningarna och därmed kan ett översvämningsförlopp inte studeras.
- **Ledningsnät och infiltration:** Eventuella ledningsnät visas inte, dock gjordes ett avdrag på ett 10-års blockregn som motsvarar ledningsnätets kapacitet och infiltrationsförmågan i befintlig situation och för icke-hårdgjorda ytor uppströms planområdet. Avsaknaden av infiltration inverkar på resultatet och medför att mängden vatten överskattas av modellen. Detta gäller framförallt i områden uppströms planområdet bestående av jordar som kan hålla mycket vatten.

Sammantagen osäkerhet är svår att kvantifiera, och ökar exempelvis i områden där genomsläppligheten är hög, ledningsnätets kapacitet är okänd eller dämningseffekter kan uppstå. Modellen i SCALGO Live visar dock att samtliga lågpunkter inom utredningsområdet är fyllda vid den studerade nederbördsmängden i genomförd lågpunktskartering.

10.3.2 Nuvarande situation

Vid skyfall ställer sig vatten i dagsläget på ytan som idag utgörs av återvinningscentral och västerut ned mot Mälaren på området där gång- och cykelstråk planeras. Vatten blir även stående på ett område strax norr om den norra tippen (Figur 21).

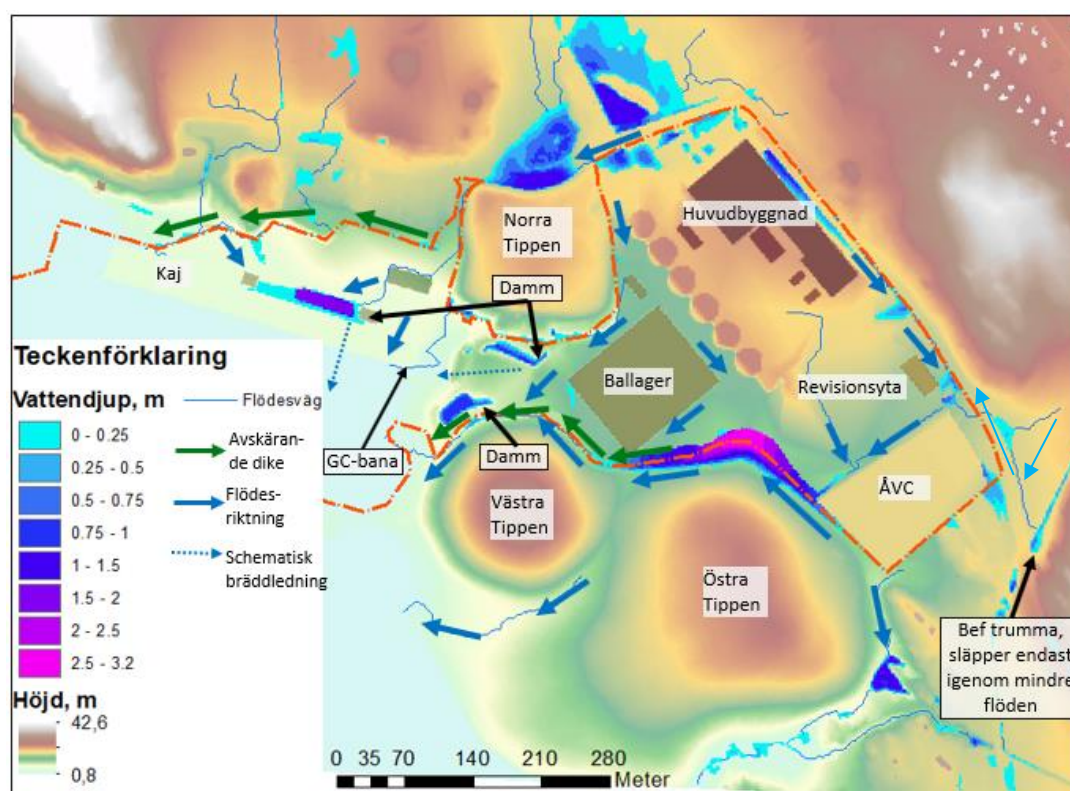
Flödesvägarna följer områdets befintliga topograf. Lågpunkt a avvattnas med en flödesväg längs med norra tippens västra sida till lågpunkt b. Den huvudsakliga flödesvägen från lågpunkt c löper längs med den norra tippens södra sida till lågpunkt b och sedan ut i Mälaren.



Figur 21. Översvämningssituation och avrinningsvägar för planområdets nuvarande förhållanden framtagna i Scalgo. Områden med risk för översvämning vid skyfall inom och i anslutning till planområdet är markerade med svarta ovaler. I den norra inringade punkten (a) är vattendjup 1,4 m. I den södra (b) är vattendjupet 0,9 meter och i det östra markerade området (c) är det 1,7 m.

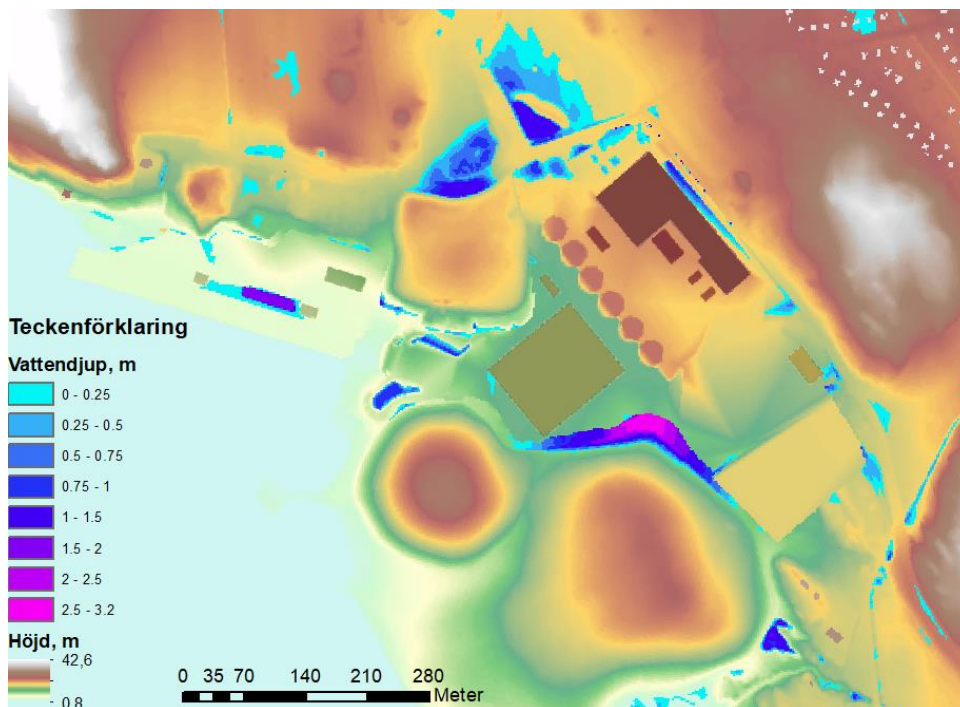
10.3.3 Framtida situation

Lågpunktskartering och sekundära avrinningsvägar enligt planförslaget har utretts i Scalgo och redovisas i följande avsnitt. Detaljprojekteringen är i dagsläget inte färdig varför lågpunktskarteringen i Scalgo har utförts baserat på en höjdmodell av grov förstudiekaraktär. En översikt av resultatet visas i Figur 22 nedan.

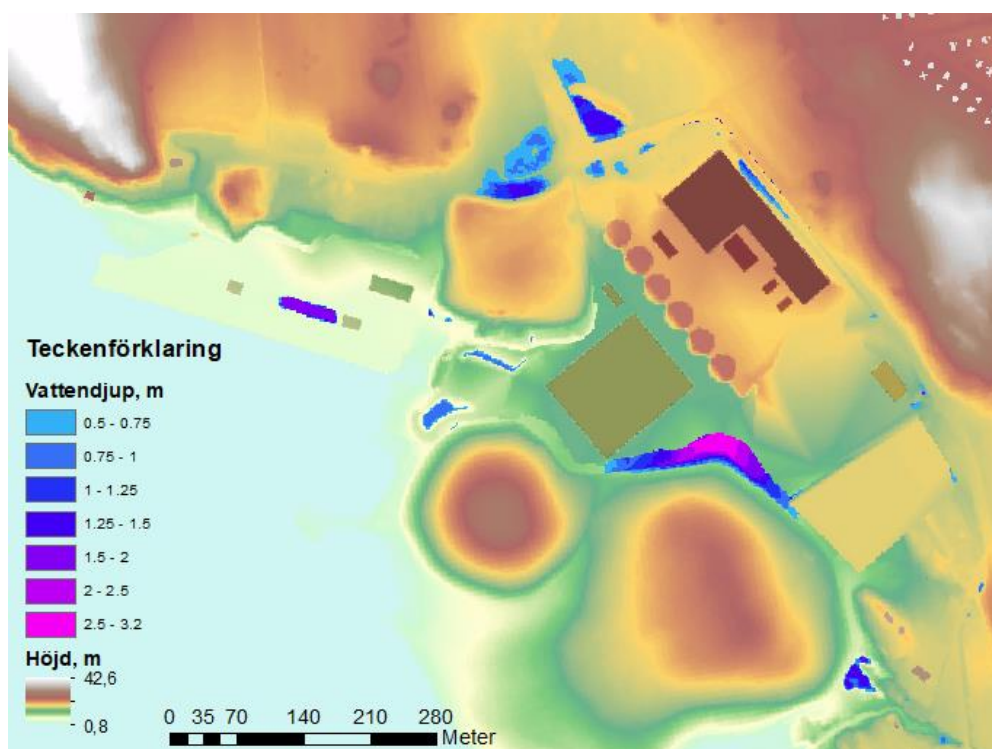


Figur 22. Översikt av resultat från framtida lågpunktskartering med Scalgo enligt planförslag. Föreslagen bräddning från dammsystemen via ledning markeras med streckade blå pilar. Heldragna blå pilar visar sekundär yttlig avrinningsriktning. Gröna heldragna pilar visar flödesriktning i föreslagna diken. Planområdesgränsen är markerad med rött.

Den framtida situationen enligt planförslaget har utvärderats ur ett skyfallsperspektiv genom en lågpunktskartering. Ungefärlig utbredning av lågpunkter samt stående vattendjup i dessa redovisas i Figur 23 och Figur 24.



Figur 23. Översvämningssituation för framtida situation enligt planförslaget framtagna i Scalgo. Blå färg markerar stående vatten. Figuren redovisar alla vattensamlingar oavsett djup.



Figur 24. Översvämningssituation för framtida situation enligt planförslaget framtagna i Scalgo. Endast områden med stående vatten djupare än 50 cm redovisas.

Resultatet av lågpunktskarteringen visar att inga infarter drabbas av stående vatten. Sydöst om ballagret blir vatten stående i det lågstråk där det finns ett avskärande makadamdike för tippområdet. Vid skyfall kan vatten bli ståendes i diket, men stående vatten i detta område bedöms inte utgöra någon säkerhetsrisk då området anläggs med tätskikt så att vatten inte kan infiltrera. Områdets högsta vattendjup uppnås i diket, men bedöms inte orsaka någon materiell skada eller orsaka framkomlighetsproblem eftersom vatten från lågpunkten bedöms avrinna västerut innan nivåerna översvämmer planområdet. För att säkerställa avrinningen mot Mälaren bör sammanhängande diken eller annan lämplig avvattningsåtgärd vidtas.

En höjdrygg i makadamdiket i nivå med framtida ÅVC anläggning medför att avrinnande vatten från ÅVC avleds österut och mynnar i existerande bäck (Figur 22). En sekundär avrinningsväg uppkommer mellan planområdet och ÅVC:n, som säkerställer avledning till föreslaget makadamdike längs med östra tippen.

Höjdnivåer för planområdet medför att vatten avrinner längs makadamnedsänkning innan planområdet översvämmas.

Om avrinnande ytvatten från planområdet inte önskas avledas till krossdike kan en mur placeras längs plangränsen. Mur kan fungera som barriär som styr vattnet västerut där det kan avledas vid sidan om, söder om huvuddammen i dammsystem öst.

ÅVC bör vidare höjdsättas så att dess avvattnings vid skyfall ej sker åt nordväst, mot hårdgjorda ytor inom kraftvärmeverket. Antagen höjdsättning i lågpunktskartering baseras på den situationsplan som separat dagvattenutredning har utgått ifrån, i vilken återvinningscentral avvattnas åt syd/sydöst (Sweco Environment AB, 2020). Eventuellt kan två byggnader för rökgasrening tillkomma på den plana ytan väster om ÅVC. Dessa byggnader påverkar inte översvämningssituationen nedströms då ytan oavsett kommer vara hårdgjord och byggnaderna inte placeras i någon större avrinningsväg.

Nedsänkta gräsytor i anslutning till parkeringen i områdets norra del ser ut att drabbas av stående vatten. Osäkerheter råder kring detta eftersom modellen utgår ifrån att Lövstavägen med dess diken kommer att se ut exakt som idag efter exploateringen, medan vägen i själva verket kommer att dras om. De lokala lågpunkterna är placerade i gräsyterna och stående vatten vid parkering vid ett skyfall bedöms inte utgöra någon säkerhetsrisk. Vattnet kommer avrinna västerut när lågpunkter fylls upp och översvämmas därav inte närliggande byggnader som planeras med färdig golvnivå på +13 m. Även norr om pannbyggnaden finns en nedsänkning i gräsyten som avvattnas österut.

Då ingen avrinning av dagvatten får ske direkt till Mälaren från kajen behöver höjdsättningen möjliggöra avrinning mot dammsystem väst. Kajen föreslås även anläggas med en 30 cm hög betongsarg som hindrar vattnet och medföra att det avleds till dammsystem väst.

Sammanfattningsvis visar lågpunktskarteringen att föreslagen höjdsättning tillsammans med föreslagna åtgärder medför att området inte kommer drabbas av materiella skador eller framkomlighetsproblem. Lågpunktskarteringen ger inte tillräckligt detaljerat resultat för att bedöma lägsta nivåer för byggnader och entréer.

I ett senare skede bör höjder projekteras på ett sådant sätt att marken lutar bort från byggnaderna.

10.3.3.1 *Sekundära avrinningsvägar*

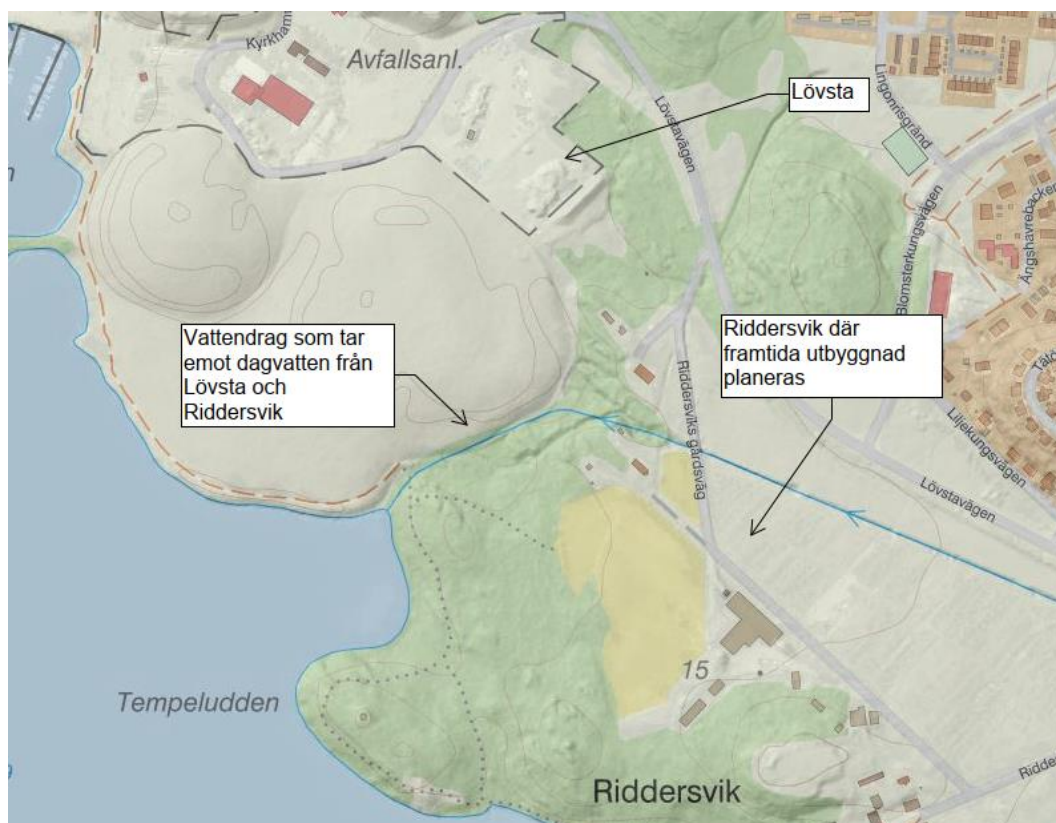
Skyfall måste kunna avrinna ytligt mot recipienten utan att skada på anläggningarna uppkommer. Genom att undvika instängda lågpunkter vid detaljprojektering skapas också förutsättningar för framkomlighet även under dessa extrema förhållanden.

Enligt föreslagen höjdsättning lutar planområdet generellt mot Mälaren och sekundär avrinning avleds i två större flödesvägar. En flödesväg stäcker sig längsmed den norra tippen och planområdesgränsen via gång- och cykelstråket under transportbandet till Mälaren. Den andra större flödesvägen löper längsmed revisionsytan och vidare via diken i den östra och västra tippen till Mälaren. Skyfallsvägen kommer från Backlura (dike norr om ÅVC). Befintlig trumma under Lövstavigen är för liten för att hantera skyfallsvatten och vägkroppen är relativt hög så den kommer därmed att fungera som ett dämme (se Figur 22). Skyfallsflödet tar sig då åt nordväst och passerar mellan ÅVC och kraftvärmeverkets område. Det är viktigt att den skyfallsvägen inte blir för högt höjdsatt utan att den höjdsatts med lägre nivåer än vägen så att vattnet kan rinna vidare mot Mälaren

I de västra delarna av planområdet lutar kajen mot dammen. Vid detaljprojektering av markhöjder skall hänsyn tas till det gång- och cykelstråk som leder genom området, så att allmänhetens säkerhet inte äventyras. Enligt planen leds stråket under transportbandet från hamnen och för att detta ska vara möjligt behöver gång- och cykelstråket under bron sänkas gentemot omgivande nivåer. Marken släntar mot Mälaren dit vattnet rinner ytledes vid kraftiga regn (se Figur 22).

För att hindra att vatten från naturmarken norr om det planerade kajområdet kommer in på planområdet föreslås ett avskärande dike anläggas längs med plangränsen för att säkert kunna transportera skyfallsavrinning från de norra delarna av avrinningsområdet till Mälaren (se gröna pilar i Figur 22). I övrigt är det viktigt att tillse att de vägar som omger planområdet även i framtiden kan utgöra en god avskärning genom väl tilltagna vägdiken. Säkerställande av detta i framtiden ligger utanför det här planarbetet.

Sydöst om Lövsta planförslag finns planer på byggnation av bostäder i Riddersvik. Området ligger på andra sidan om den bäck som tar emot en del dagvatten från Lövstaområdet, idag och i framtiden (Figur 25). Inget dagvatten eller skyfall från planområdet kommer dock att belasta Riddersviksområdet. Flöden från Riddersvik belastar inte heller planområdet för Lövsta.



Figur 25. Översikt av Lövsta i förhållande till Riddersvik där framtida bebyggelse planeras, samt placering av vattendrag som åtskiljer områdena. Källa karta: Skogsstyrelsen karttjänst, Skogens pärlor (Skogsstyrelsen, 2020).

11 Diskussion föroreningar

11.1 Antracen, TBT, PFOS och PBDE

Av de ämnen som inte uppnår god kemisk status i recipienten saknas det underlag för att utföra föroreningsberäkningar när det kommer till Antracen, TBT, PFOS och PBDE. Nedan följer en kort diskussion om dessa ämnen och spridning via dagvatten.

Antracen är ett polyaromatiskt kolväte (PAH) som finns bland annat i fossila bränslen och cigarettrök och vid industriell framställning av trä, metaller och papper. Främsta spridningsväg är generellt via luften och ämnet binder till partiklar som sedan sedimenterar (Naturvårdsverket, 2020). Spridningen via

65 (74)

luften beror bl. a. på utsläppspunktens geografiska läge, vindriktning och vindstyrka och beror inte på vilken markanvändningstyp som nedfallet sker på. Ämnet är inte lösligt i vatten utan sprids via partiklar. Hur det sedan sprids vidare via dagvattnet beror på markanvändningens hårdgöringsgrad snarare än specifik verksamhet där en högre hårdgöringsgrad medför en högre avrinning. Eventuellt innehåll av antracen i det avfall som kommer till Lövsta kommer transporteras och hanteras i det slutna bränslehanteringssystemet. En försämring av vattenkvaliteten med hänsyn till antracen bedöms inte ske på grund av den planerade verksamheten.

Den numer förbjudna tennorganiska föreningen TBT användes tidigare i båtbottnfärger med syftet att motverka påväxt. Studier indikerar att dagvatten kan utgöra en viktig spridningskälla för TBT till recipienter. Det finns dock för få studier för att säga med säkerhet hur den totala belastningen ser ut och uppgifter om flertalet organiska utsläpp, däribland TBT, är osäkra eller saknas helt (Ejhed H. H.-S., 2018). Verksamheten bedöms rimligtvis inte medföra någon påverkan på Mälaren-Görväln via dagvattenavrinning då TBT kopplas till hantering av förbjuden båtbottnfärg på skrov. Eventuellt föroreningsinnehåll i sediment kommer att saneras och marken anläggs med tätskikt innan verksamheten anläggs. Eventuellt innehåll av TBT i det avfall som kommer till Lövsta kommer transporteras och hanteras i det slutna bränslehanteringssystemet. Därmed undviks framtida påverkan via dagvatten från verksamheten.

Perfluoroktansulfonat (PFOS) är en av de mest kända PFAS-varianterna. Samtliga PFAS-varianter är kemiskt framställda och har i ett stort antal produkter använts för sina fett-, smuts- och vattenavvisande egenskaper. Ämnet finns bland annat i impregneringsmedel, rengöringsmedel, ytbehandlingsmedel i ex. livsmedelsförpackningar och i brandsläckningsskum. PFAS-ämnenas beständighet medför att de kan spridas under hela sin livstid – från produktion till deponi. Den stora användningsmöjligheten för ämnena medför en stor spridning av dessa ämnen i miljön där spridningsvägarna är via luft eller vatten beroende på ämnets kemiska uppbyggnad. Perfluorerade ämnen tenderar att spridas via vatten och polyfluorerade ämnen via luft. (Naturvårdsverket, Högfluorerade ämnen i miljön, PFAS, 2021). Eventuellt innehåll av PFOS i det avfall som kommer till Lövsta kommer transporteras och hanteras i det slutna bränslehanteringssystemet. Därmed undviks påverkan från verksamheten via dagvattnet.

Polybromerade difenyletrar (PBDE) är ett bromerat flamskyddsmedel som används för att fördröja eller minska risken för att en brand sprids. Ämnet tillsätts brandfarliga material, ex plaster och textilier. Ämnet är inte lösligt i vatten utan

sprids via partiklar och en viktig spridningsväg för PBDE är via atmosfärisk deposition och hur det sedan sprids vidare via dagvattnet beror därför på markanvändningens hårdgöringsgrad snarare än specifik verksamhet. Eventuellt innehåll av PBDE i det avfall som kommer till Lövsta kommer transporteras och hanteras i det slutna systemet. Därmed undviks påverkan via dagvattnet.

För de föroreningsämnen som med tillförlitlig säkerhet går att modellera i StormTac minskar halterna efter exploatering jämfört med före. Det saknas tillräckliga studier på ämnena antracen, TBT, PFOS och PBDE för att kunna modellera dessa med rimlig tillförlitlighet i verktyget (alltför få ingångsdata). Antracen och PBDE är i första hand en fråga för dagvattensystemet på grund av det atmosfäriska nedfallet på hårdgjorda ytor. De är partikulärt bundna föroreningar och det kan rimligen antas att de beter sig som övriga partikulära föroreningsämnen vilket innebär att de minskar efter exploateringen jämfört med föreläget eftersom de kan sedimentera i reningsanläggningarna. Gällande TBT och PFOS är det ämnen som kan förekomma i det bränsle som tillförs anläggningen. Tack vare det slutna bränslehanteringssystemet antas dessa ämnen inte tillföras dagvattnet.

Sammanfattande slutats från "PM Påverkan på biologiska, fysikalisk-kemiska och kemiska kvalitetsfaktorer" är att den planerade verksamheten inte bedöms medföra någon försämring. Att planområdet anläggs med tätskikt förhindrar infiltration och därmed läckage av föroreningsämnen till Mälaren via grundvattnet.

11.2 Mikroplast

Problem som kopplas till spridning av mikroplaster i miljön har uppmärksamats alltmer på senare år. Mikroplaster är plastpartiklar i storleksordningen 1 µm och 5 mm, storleksgränserna varierar något mellan olika studier. År 2018 publicerade IVL på uppdrag av Stockholm stad en utredning som sammanställde kunskapsläget idag angående källor och spridningsvägar av mikroplaster i Stockholm (Ejhed, Fråne, Wrangé, Magnusson, & Olshammar, 2018). Rapporten fastställde att kunskapen om mikroplast i dagvatten i dagsläget är mycket begränsad och att det saknas kunskap för att kunna beräkna mängden mikroplast som transporteras i dagvatten baserat på utsläpp från olika källor. I Sverige bedöms däckslitage vara den största källan till mikroplaster följt av nedskräpning.

Det saknas även studier på hur bra typiska reningsanläggningar för dagvatten är när det gäller rening av mikroplaster. Ett examensarbete (Jönsson, 2016) har

visat att avskiljningen av mikroplast större än 20 µm uppskattats till mellan 90 och 100 % i dagvattendammar och anlagda våtmarker.

Makroplast är en viktig aspekt att beakta för att komma åt problemet med mikroplaster. Om reningsanläggningarna effektivt avskiljer de större plastfraktionerna minskas effektivt källan till sekundära mikroplaster i vattenmiljön. Slammet från anläggningarna bör då omhändertas på ett sådant sätt att mikroplaster inte kan spridas vidare till miljön.

Andra viktiga åtgärder för att minska spridning av mikroplaster i dagvattnet uppges vara frekvent gatustädning samt att sediment från exempelvis dagvattendammar hanteras på ett sådant sätt att mikroplaster inte sprids i samhället igen. (Ejhed, Fråne, Wrangé, Magnusson, & Olshammar, 2018)

Bedömningen utifrån rådande kunskapsläge är att dagvattendammar kan vara en bra lösning för att hantera potentiella mikroplaster i dagvattnet.

11.3 Föroreningsinnehåll bränslematerial

I dagsläget diskuteras att majoriteten av bränslematerialet ska bestå av RDF och en mindre andel av RT-flis. Provtagningsdata på bränslematerial visar att föroreningsinnehållet skiljer sig åt mellan de två bränslematerialen.

Medianvärde från sammanställning av provtagningsdata av bränslematerial RT-flis och RDF indikerar att sammansättningen för RT-flis har lägre föroreningsnivåer för majoriteten av undersökta ämnen (Tabell 14). För tre ämnen visar dock medianvärdet för RT-flis något högre halter; bly, kadmium och arsenik. För bly och kadmium är differensen enbart några procent och dessa kan antas ligga inom samma marginaler. Medianvärdet för arsenik däremot är i denna sammanställning mer än tre gånger så högt (13 mg/kg TS mot 3,9 mg/kg TS för RDF). (Föroreningsberäkningar i den här utredningen har inte beaktat nedan provtagningsdata av bränslematerial specifikt utan utgår ifrån provtagningsdata från liknande anläggningar, se avsnitt 6.2.2 Markanvändning i planförslaget).

Tabell 14. Sammanställning av medianvärden från provtagningsrapporter från ett antal tester av RT-flis och RDF från bl.a. Storbritannien och Sverige.

Median-värden (mg/kg TS)											
	Hg	Cd	Pb	Cu	Co	Cr	Zn	Al	Mn	As	Ni
RT-flis	0,047	0,45	89	41	1,3	24	140	780	82	13	2,9
RDF	0,11	0,40	75	57	2,2	50	260	9100	2300	3,9	5,1

Det är troligt att de höga arsenikhalterna kommer från träimpregnering som tidigare innehöll höga halter av arsenik. Idag är detta förbjudet inom EU (Kemikalieinspektionen, 2018). I framtiden bör halten arsenik i RT-flis således minska i takt med att mer trä används som tillkommit efter förbudet mot arsenik i impregneringsmedel infördes. Detta kan dock dröja beroende på träets livslängd.

Materialen RT-flis och RDF skiljer sig förutom i kemisk sammansättning även i paketeringsform och fraktion. RT-flis är mindre, lösa bitar med en del damm, medan RDF levereras i inplastade balar och ofta består av större fraktioner. Det är därav troligt att RT-flis kan komma att spridas lättare till omgivningen och dagvattnet jämfört med RDF. Utifrån hur bränsle hanteras och förvaras, föreslagen dagvattenrening samt att ett kontrollprogram utifrån tillstånd kommer att följas bedöms inte val av bränsle behöva ha bäring på föroreningspåverkan från anläggningen via dagvattnet.

12 Bedömning/Slutsats

En utbyggnad enligt planförslaget innebär en utökning av hårdgjord markyta med industriellt användningsområde. För att detta inte ska medföra en ökad föroreningspåverkan på recipienten Mälaren-Görväln rekommenderas ambitiösa dagvattenreningsåtgärder. En förutsättning för att kunna begränsa påverkan är även att området städas regelbundet och att drift och underhåll avseende både dagvattenanläggningar och anläggningen sköts på ett bra sätt.

Beträffande de valda markanvändningarna för föroreningsberäkningar i StormTac antas kajområdet vara den del av anläggningen som ger upphov till störst föroreningsbelastning till dagvattnet. Valet av markanvändningen "värmekraftverk" för kajområdet baserades på möjligheten till förekomst av bränslespill i detta område. Förutsatt att skötseln av området sker bör föroreningspåverkan kunna begränsas så att ytan kan anses renare än de schablonhalter markanvändningen ger upphov till enligt StormTac.

Huvuddelen av planområdet föreslås avvattnas till två dammsystem. Dammsystemen är uppbyggda med för- och huvuddamm för att åstadkomma effektiv rening. Utöver dammsystem föreslås även rening i biofilteranläggningar, oljeavskiljare samt grönt tak.

Dimensionering av anläggningar har utgått ifrån Stockholms stads åtgärds mått. Denna bygger på att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i en anläggning vars volym beräknas utifrån att ett 20 mm regn som faller över ytorna ska få plats i volymen. Reningsprocessen ska vara mer långtgående än sedimentering. Åtgärds måttets krav uppnås i det östra dammsystemet. I det västra dammsystemet uppnås reningsbehovet men anläggningens primära reningsprocess är sedimentering. För att åtgärds måttets krav på en mer långtgående reningsprocess än sedimentering ska kunna uppnås föreslås ett filter tillsättas, detta filter behövs dock inte för att reningsbehovet ska uppnås enligt resultatet från föroreningsberäkningarna. Föroreningsberäkningarna har beräknats för en anläggning utan filter och resultatet avser totalhalter av föroreningsämnen. Reningsprocessen i dammen är främst sedimentation av partikelbundna föroreningar och filtrets funktion är att avskilja lösta fraktioner.

Med anläggande av de föreslagna reningsanläggningarna för dagvatten beräknas den årliga belastningen av föroreningar minska för alla beräknade ämnen. Ämnen vanligt förekommande i dagvatten samt förknippade med förväntad verksamhet har beräknats. För bedömd påverkan på andra ämnen förknippade till MKN hänvisas till separat PM; *PM Biologiska, fysikalisk-kemiska och kemiska kvalitetsfaktorer*. Genom att kajområdet planeras att städas regelbundet och spill från bränslematerial därmed begränsas är det möjligt att

beräkningarna överskattat föroreningspåverkan från detta område. Detta medför att möjligheten att uppnå MKN för vatten i recipienten inte bedöms försvåras av dagvattenpåverkan vid utbyggnad enligt planförslag, så länge föreslagna reningsanläggningar för dagvatten anläggs.

Med anläggande av de föreslagna reningsanläggningarna för dagvatten bedöms inte den planerade anläggningen försämra möjligheten att uppnå MKN för recipienten. Anläggningen bedöms inte heller ha någon negativ påverkan på Östra Mälarens vattenskyddsområde. För ytterligare bedömning hänvisas till PM vattenskyddsföreskrifter.

Lågpunktskarteringen visar att förslagen höjdsättning tillsammans med föreslagna åtgärder kan medföra att området inte kommer drabbas av materiella skador eller framkomlighetsproblem vid skyfall. Utförd lågpunktskartering ger inte tillräckligt detaljerat resultat för att bedöma behövd lägsta nivå för byggnader och entréer eller vattendjup i flödesvägarna. Lägsta rekommenderade grundläggningsnivå för ny bebyggelse samt samhällsfunktioner av betydande vikt invid Mälaren är +2,7 m.

Det finns några aspekter som är viktiga att beakta i det fortsatta arbetet;

- Det bör observeras att alla dagvattenanläggningar måste göras täta på grund av föroreningar i marken.
- Höjdsättning och placering av byggnader behöver garantera att avledning av vatten vid skyfall kan ske utan risk för skada på människor och bebyggelse. Säkra avrinningsvägar behöver beaktas vid kommande detaljprojektering. Höjdsättning av kaj bör göras så att avrinnings sker mot dammsystem väst.
- Avvattnings av deponierna som idag avvattnas via ledningsnät inom planområdet behöver garanteras. Ifall yttligt avrinnande vatten från planområdet vid skyfall inte får avrinna till krossdiken utanför planområdet behöver sarg och höjdsättning möjliggöra annan yttlig avrinning.
- Samtliga ytor ska förses med tätskikt
- Rutiner behöver tas fram för städinsatser av området
- Rutiner behöver tas fram för hur dammar ska stängas av i händelse av brand som skapar släckvatten
- Kajen behöver höjdsättas så att ytan lutar in mot dammen och inte ut mot Mälaren

Referenser

- Blecken, G. (2020). Rekommendation för drift och underhåll av dagvattenanläggningar. Luleå. Hämtat från Grön Nano, LTU:
https://www.ltu.se/cms_fs/1.177292!/file/Rekommendationer%20Biofilter_RainGarden.pdf
- Blecken, G., & Larm, T. (2019). *SVU rapport 2019-20; Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt Vatten AB.
- Burman, D. (2005). *Förbränning av returträbränsle (RT-flis) med svaveladditiv*. Umeå: Examensarbete, Energiteknik och Termisk processkemi.
- Ejhed, H. H.-S. (2018). *SMED Rapport Nr 12 år 2018. Belastning och påverkan från dagvatten - källor till föroreningar i dagvatten, potentiell effekt, och jämförelser med belastning från andra källor*.
- Ejhed, H., Fråne, A., Wrangé, A.-L., Magnusson, K., & Olshammar, M. (2018). *Mikroplast i Stockholms stad - källor, spridningsvägar och förslag till åtgärder för att skydda Stockholms stads vattenförekomster*. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Geosigma. (2017). *PM: Strategi för åtgärder av förorenade massor i samband med en eventuell etablering i Lövsta*.
- Jönsson, R. (2016). *Mikroplaster i dagvatten och spillvatten*. Uppsala: Uppsala Universitet.
- Karnik, C. (2018). Personlig kontakt. Christian Karnik, JD-gruppen. (M. Philipson, Intervjuare)
- Kemikalieinspektionen. (februari 2018). *Kemi*. Hämtat från Information om impregnerat virke: https://www.kemi.se/global/faktablad/faktablad-om-impregnerat-virke.pdf?_t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCf%3d%3d&_t_q=arsenik&_t_tags=language%3asv%2csiteid%3a007c9c4c-b88f-48f7-bbdc-5e78eb262090&_t_ip=185.125.224.18&_t_hit.id=KemI_Web_Models_Media_DocumentFile
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2008). *Skyddsföreskrifter Östra Mälarens vattenskyddsområde*.
- Länsstyrelserna. (2015). *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren*.

- Länsstyrelserna. (2015). *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren - med hänsyn till risken för översvämning*. Länsstyrelserna.
- Naturvårdsverket. (2020.). *Utsläpp i siffror – Antracen*. Hämtat från Naturvårdsverket: <http://utslappisiffror.naturvardsverket.se/amnen/ovriga-organiska-amnen/antracen/>
- Sarberg, L. (2018). Personlig kontakt. Lasse Sarberg, JD-gruppen. (M. Philipson, Intervjuare)
- Serti, S., & Löfgren, M. (2013). *PM-Läcker lövstadeponin miljöfarliga ämnen till Lövstafjärden?* Stockholm: Citres AB.
- Skogsstyrelsen. (den 26 10 2020). *Skogens pärlor - Kartor*. Hämtat från Skogsstyrelsen: <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/>
- SMHI. (den 04 01 2018). *Fakta om Mälaren*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/fakta-om-malaren-1.5089>
- Stadsbyggnadskontoret, Stockholm stad. (2018). *Startpromemoria för planläggning av Lövstaverket, del av Hässelby villastad 36:1 i stadsdelen Hässelby villastad (kraftvärmeverk)*. Solna: Planavdelningen.
- Stockholm stad. (2016-11-15). *Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Stockholm: Stockholm stad.
- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*.
- StormTac. (2018). *Guide StormTac Web*.
- Sweco Environment AB. (2020). *Dagvattenutredning för en ny återvinningscentral i Lövstaområdet*. Stockholm: Sweco Environment AB.
- Svenskt vatten AB. (2016). *Publikation P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Wikipedia. (2019). *Wikipedia - Lövsta sopstation* . Hämtat från Wikipedia - Lövsta sopstation : https://sv.wikipedia.org/wiki/L%C3%B6vsta_sopstation
- Viklander, M. Ö. (2019). *Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet. SVU-rapport Nr 2019-2. .*
- Viklander, M., Österlund, H., Müller, A., Marsalek, J., & Borris, M. (2019). *Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet Rapport 2019-02*. Bromma: Svenskt Vatten AB.

VISS. (den 08 07 2020). *Mälaren-Görveln*. Hämtat från VattenInformationsSystem
Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11895268>

WSP Brandskyddslaget. (2020). *Lövsta Kraftvärme LKV, antagna släckvattenmängder*.
Stockholm.

RAPPORT

STOCKHOLM AVFALL AB

ÅVC Lövsta dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 13009991

DAGVATTENUTREDNING FÖR EN NY ÅTERVINNINGSCENTRAL I LÖVSTAOMRÅDET



SLUTLEVERANS

2020-03-17

Sweco Environment AB

DAGVATTEN & KLIMATANPASSNING

ROZBE BOZORGI, UPPDRAGSDELAR
SUNNA SVERRISDÓTTIR, HANDLÄGGARE
MADELENE DROUGGE, KVALITETSGRANSKARE

Sammanfattning

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) planerar att anlägga en ny återvinningscentral (ÅVC) i Lövsta. I och med exploateringen har Sweco fått i uppdrag att utreda dagvattenfrågorna för anläggningen. Återvinningscentralen kommer att ersätta befintlig återvinningcentral i Lövsta, vilken är belägen bredvid utredningsområdet.

Lövstaområdet är beläget i Hässelby i nordvästra Stockholm och har tidigare inrymt en sophöghållningsanläggning och avfallsdeponi. Marken inom Lövstaområdet är därför mycket förorenad. Stockholm Exergi planerar en eventuell byggnation av en kraftvärmeanläggning i Lövsta i närheten av utredningsområdet. Undersökningar och dagvattenutredning för anläggningen pågår i nuläget och ska ha egen dagvattenlösning som inte är kopplad till reningen för återvinningscentralen.

Recipienten för planområdet är Mälaren-Görvåln. Enligt den senaste statusklassningen uppnår recipienten inte god kemisk status, vilket orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Recipienten har måttlig ekologisk status till följd av höga halter koppar. VISS har beslutat en förbättringsbehov för Mälaren-Görvåln. Miljö kvalitetsnormen (MKN) för recipienten är att uppnå god ekologisk och kemisk status till år 2021, med tidsfrist för vissa ämnen samt undantag för vissa överallt överskridande ämnen. Recipientens område ligger även i Mälarens vattenskyddsområde.

Planområdet är ungefär 1,8 ha stort och i nuvarande layoutförslag planeras ett ca 7700 m² stort tak att anläggas över en stor del av återvinningscentralverksamheten. Taket förses med ett sedumtak och solceller. För dagvattenhantering har även regnbäddar undersökts som möjlig lösning inom området. Dagvatten från ÅVC:en kommer att ledas via ledningar och brunnar med sandfång till bäddarna. Kvarstående vatten från taket leds till regnbäddar via rännor och stuprör.

Avledning av renat och fördröjt dagvatten från planområdet till recipienten Mälaren-Görvåln kommer att ske i områdets sydvästra hörn. Två alternativ har föreslagits för avledningen; avledning via ett befintligt vattendrag eller avledning via ett nytt system som anläggs i naturmarken.

Exakt placering av växtbäddar, ledningar, brunnar och en eventuell oljeavskiljare behöver ske vid detaljprojektering av anläggningen. Detalj utredning av avledning av dagvatten från planområdet till recipienten behöver även utredas vidare.

RAPPORT
2020-03-17
SLUTLEVERANS
ÅVC LÖVSTA DAGVATTENUTREDNING

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Underlag och tidigare utredningar	1
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	1
4. Områdesbeskrivning	2
4.1 Recipient	3
4.2.1 Geologiska förutsättningar	4
4.3 Avrinningsområden och Avvattningsvägar	5
4.3.1 Befintlig situation	5
4.3.2 Framtida situation	6
4.4 Befintlig och planerad markanvändning	7
4.4.1 Befintlig markanvändning	7
4.4.2 Planerad markanvändning	9
5. Dagvattenflöden	11
6. Föroreningar	12
6.1 Sammanställning resultat föroreningsberäkningar	13
7. Översvämningsrisker (Sekundära avrinningsvägar)	16
8. Förslag på dagvattenhantering	16
8.1 A1 - Tak	18
8.2 A2 - Vägyta inom ÅVC-området	19
8.3 A3 - Nedsänkt ÅVC-yta	20
8.4 A4 & A5 - Vägytor i nordöst	21
8.5 Sammanfattning av föreslagna dagvattenlösningar	22
8.6 Anslutningspunkt för dagvatten från området	23
9. Generell beskrivning av föreslagna dagvattenåtgärder	25
9.1 Växtbäddar	25
9.2 Stuprörsutkastare och rännor	26
10. Hantering av skyfall	27
11. Ändringar jämfört med från PM Lövsta dagvatten	27
12. Slutsatser	27
13. Referenser	29

Bilaga

Översiktlig illustration över föreslagen dagvattenhantering

1. Inledning

I nuläget driver SVOA en ÅVC inom Lövstaområdet. Nu planerar Stockholms stad och Stockholm Exergi en ny produktionsanläggning i Lövsta för att förbättra fjärrvärmeproduktionen inom Stockholm Stad och göra den mer hållbar. En ny detaljplan ska tas fram för Lövstaområdet. En ny anläggning planeras på den yta där den befintliga återvinningscentralen i Lövsta ligger i nuläget. Återvinningscentralen behöver därför flyttas och istället förläggas på en yta längre söderut inom samma planområde. Dagvattenutredning för hela Lövstas planområde har utförts av Sweco i mars 2019 och utgör underlag för detaljplanen. I utredningen föreslås att den framtida återvinningscentralen avvattnas via växtbäddar (Sweco, 2019-09-30). Den här rapporten kommer att användas som underlag för fortsatt dagvattenutredning för hela Lövsta planområdet och en gemensam rapport att levereras inför detaljplan.

2. Underlag och tidigare utredningar

För denna rapport har följande underlag använts:

Dokument:

- Cato, I. & Kjellin, B. (2012-07-17). *Undersökningar av Mälarens botten utanför Lövsta gamla deponiområde, Hässelby, Stokcholms kommun*. SGU rapport.
- Sweco (2019-09-30). *PM Dagvatten Lövsta Mark & VA*.
- Sweco (2019-10-10). *Riskbedömning avseende markföroreningar vid framtida återvinningscentral i Lövsta*.
- Yoldia Environmental Consulting AB (2019-06-10). *Sedimentundersökningar Lövsta 2018*.

Ritningar:

- Stockholm Exergi (2019-02-28). *Underlag till detaljplan Lövstaverket*.
- Stockholms stadsbyggnadskontor (2019-04-16). *Förslag Detaljplan för Lövstaverket*.
- Sweco Civil AB (2019-09-19). *Nybyggnation Kraftvärmeverk. Körspår, Höjd- och utsättningsplan. (Del 1-5)*.

CAD-underlag:

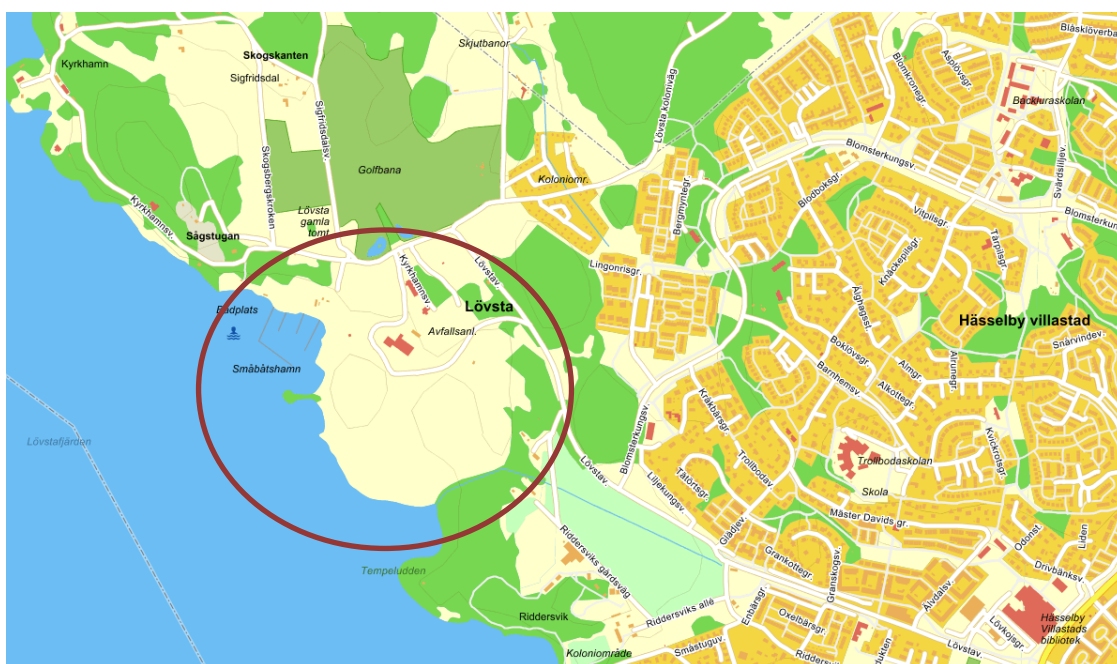
- Sweco Structures (2020-01-20). *ÅVC Lövsta Situationplan*.

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

För summering av de riktlinjer som framkommer i Stockholms stads dagvattenstrategi och de krav som ställs i och med åtgärdsområdet som antogs år 2016 hänvisar vi till den översiktliga dagvattenutredningen för Lövsta (Sweco, 2019-09-30).

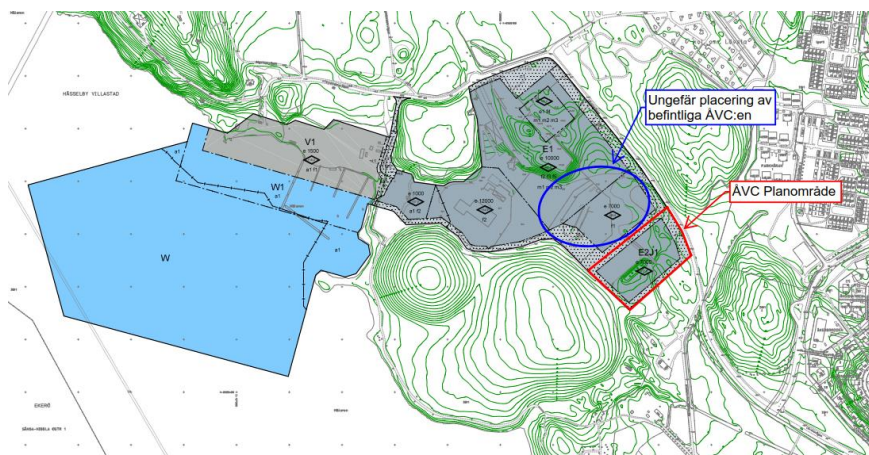
4. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet för den nya kraftvärmeanläggningen ligger i Stockholms stads nordvästra del, nära gränsen till Järfälla kommun, och omfattar del av fastigheten Hässelby villastad 36:1, se *Figur 1*. Norr om planområdet ligger Kyrkhamn där bildandet av ett nytt naturreservat utreds och i söder gränsar planen mot Riddersvik, där det planeras ny bebyggelse (Stockholm Stadsbyggnadskontor, 2019-04-16). Utredningsområdet för den nya återvinningsstationen avgränsas av Lövstavägen i nordost och planerat kraftvärmeverk i norr (Sweco, 2019-09-30). Området för den planerade återvinningscentralen innefattar ett ca 1,78 ha stort område.



Figur 1. Översiktlig bild på planområdets geografiska läge, ungefärligt markerat med en röd ring (Bild: Sweco, 2019-09-30).

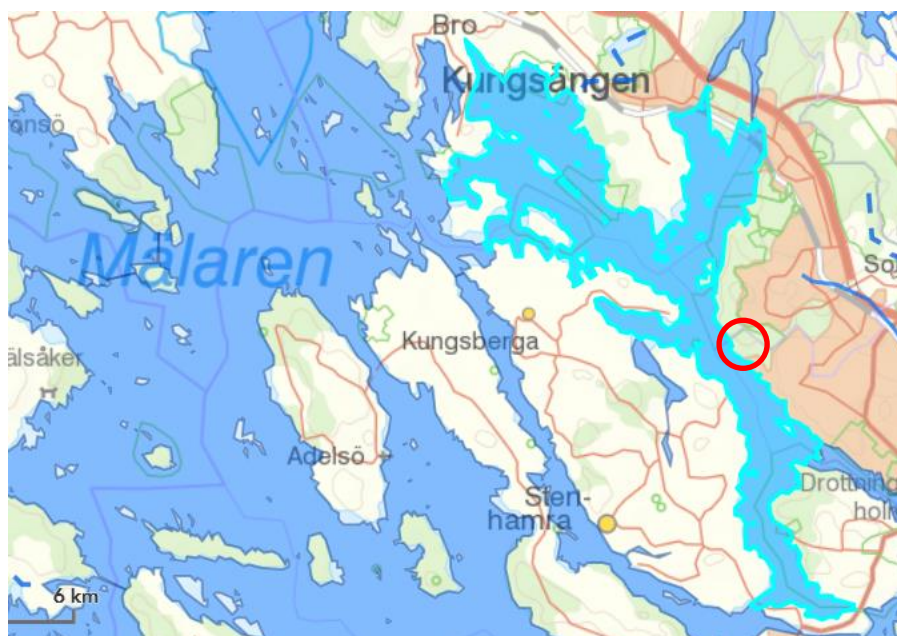
Översiktliga dagvattenutredningen för Lövsta beskriver områdets långa historia av avfallsanläggningar: "Hantering av avfall har funnits i Lövsta-området sen 1890-talet, 1901 byggdes den första avfallsförbränningsanläggningen och ytterligare en anläggning byggdes 1938. Avfallsförbränningen pågick fram till 1986 då verksamheten lades ner och 2006 revs den gamla förbränningsanläggningen" (Sweco, 2019-09-30, s. 5). Flytten av återvinningscentralen i Lövsta ingår som del av den större detaljplanen för hela planområdet rörande fjärrvärmeproduktion och återvinning. I *figur 2* redovisas placering av befintlig och planerad ÅVC i Lövsta.



Figur 2. Förslag på detaljplan för Lövstaverket där planerat AVC-område är markerat i rött. Ungefärlig placering av befintlig AVC är markerad med en blå cirkel. Gråmarkerade områden är planerade ytor för Stockholms Exergis fjärrvärmeproduktion. Öppet vattenområde och industrihamn är blåmarkerad (Bakgrundsbild: Stockholms stadsbyggnadskontor, 2019-04-16).

4.1 RECIPIENT

”Området ingår i Mälaren-Görvålns (VISS-id: WA11895268) tillrinningsområde. Mälaren-Görvåln är en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten (*Figur 3*) vilket innebär att den har uppställda mål för vattenkvaliteten, s.k. miljökvalitetsnormer (MKN). Miljökvalitetsnormer för ytvatten innefattar kemisk och ekologisk status hos vattenförekomsterna, och beskriver den önskade kvaliteten hos vattnet vid en viss tidpunkt.” (Sweco, 2019-09-30).



Figur 3. Recipienten Mälaren-Görvåln. Planområdet är markerat med röd ring. (Bild: VISS 2018)

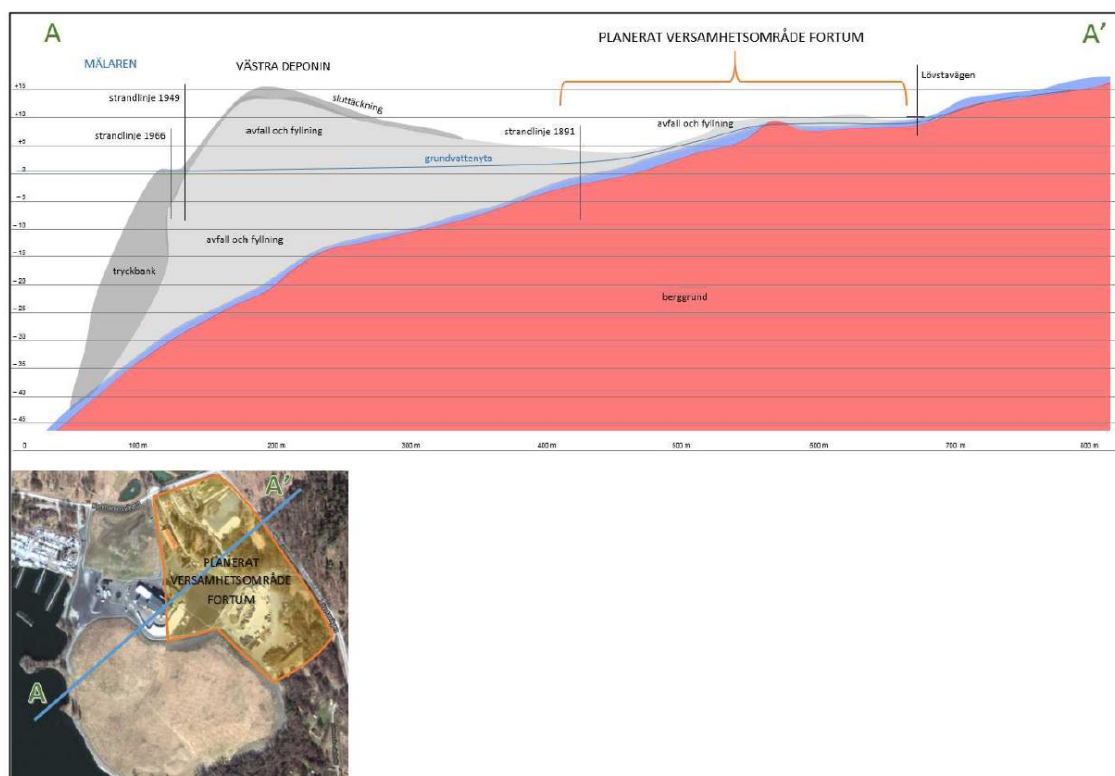
Enligt senast tillgängliga underlag i VISS har ekologisk status för Mälaren-Görvål bedömts som måttlig med hög tillförlitlighet (Länsstyrelsen, 2019). Bedömningen bygger på måttlig status av särskilda förorenande ämnen, eftersom koppar överstiger gränsvärdet och har därför måttlig status.

Recipienten uppnår i dagsläget inte god kemisk status eftersom flertalet bedömda ämnen överskrider gränsvärden. Enligt den senaste statusklassningen överskrider gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) i vattenförekomsten. Recipienten har beslutats uppnå god ekologisk och kemisk status till år 2021. Tidsfrist till 2027 har beslutats för kadmium, bly, antracen och tributyltenn då det inte bedöms möjligt att förbättra statusen till år 2021 (Länsstyrelsen, 2019).

4.2.1 Geologiska förutsättningar

Mellan planerad återvinningscentral och recipienten Mälaren ligger deponier. De är delvis instabila och därför har en tryckbank anlagts (se *figur 4*). En risk för skred kan dock föreligga på sidorna om denna (Stadsbyggnadskontoret, Stockholm Stad, 2018).

Tryckbanken består av grovt stenigt material vilket medför risk för diffusion och urlakning av föroreningar till Mälaren (Geosigma, 2017).



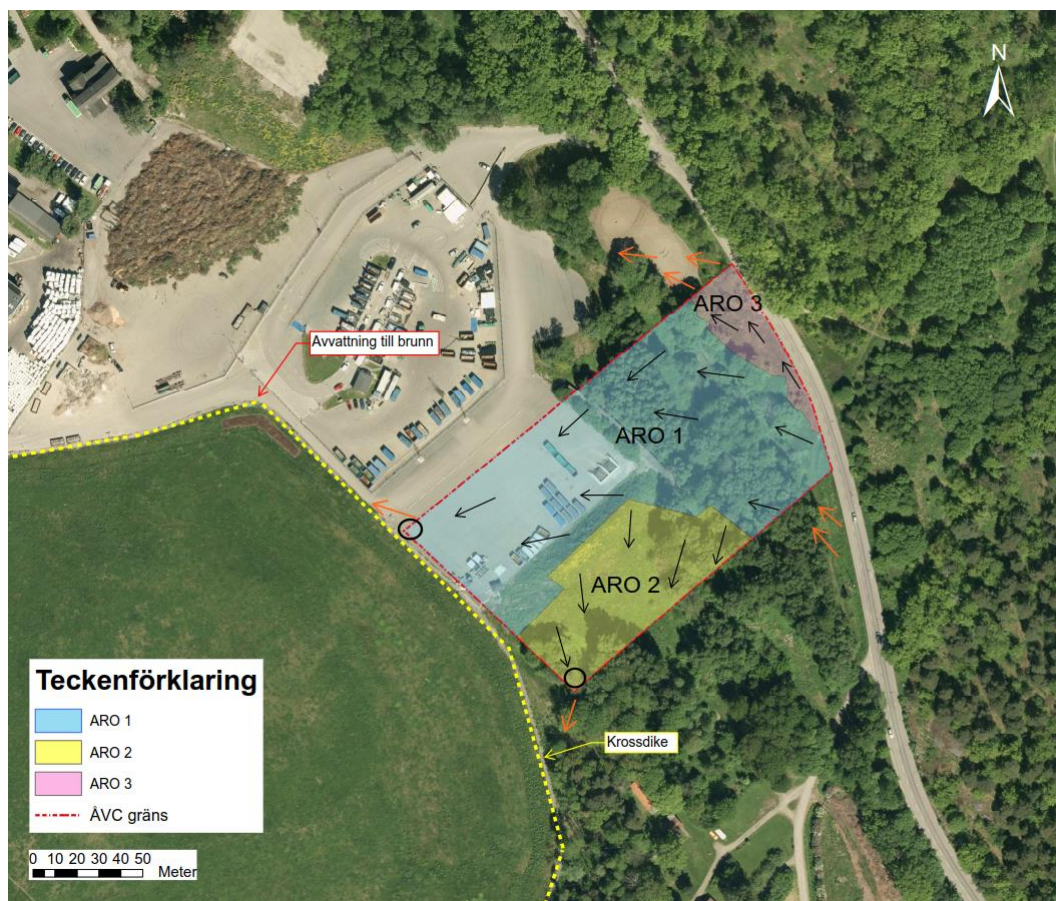
Figur 4. Tvärsektion över marklager för Lövstatippen. Tvärsektionen korsar befintliga ÅVC området men liknande situation gäller för framtida ÅVC området (Bild: Geosigma 2017).

4.3 AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

4.3.1 Befintlig situation

Flödesriktning för den ytliga avrinningen har identifierats för den befintliga situationen genom studie av markhöjder och ortofoto och visas på *figur 5*. I södra delen av området finns en jordvall som delar området i avrinningsområden ARO 1 och ARO 2. I norra delen av området finns en höjd som delar ARO 1 och ARO 3. Höjder inom planområdet varierar mellan +7 m i sydväst och +11 m i nordost och jordvallen, som delar upp ARO 1 och ARO 2, höjer sig upp till +14 m.

Avrinningsområdena ingår alla i Mälaren-Görvålns tillrinningsområde men avvattnas på olika sätt. Områdets sydöstra del (ARO 2) rinner via ett befintligt krossdike mot söder och ARO 1 och ARO 3 avrinner mot nordväst via ett krossdike som rinner till en kupolbrunn vilken redovisas på *figur 5*. Den generella flödesriktningen för ARO 1 är mot sydväst, för ARO 2 är den mot söder och för ARO 3 är den mot nordväst. Viss tillrinning av vatten från angränsande områden kan eventuellt ske från sydost och är markerad med orange pilar.



Figur 5. Översiktlig beskrivning av ytlig avrinning inom planområdet för befintlig situation. Svarta pilar indikerar generell flödesriktning för dagvatten inom utredningsområdet och orangea pilar avrinning utanför utredningsområdet. Höjder inom planområdet varierar mellan +7m i sydväst och +11m i nordost och jordvallen, som delar upp ARO 1 och ARO 2, höjer sig upp till +14m.

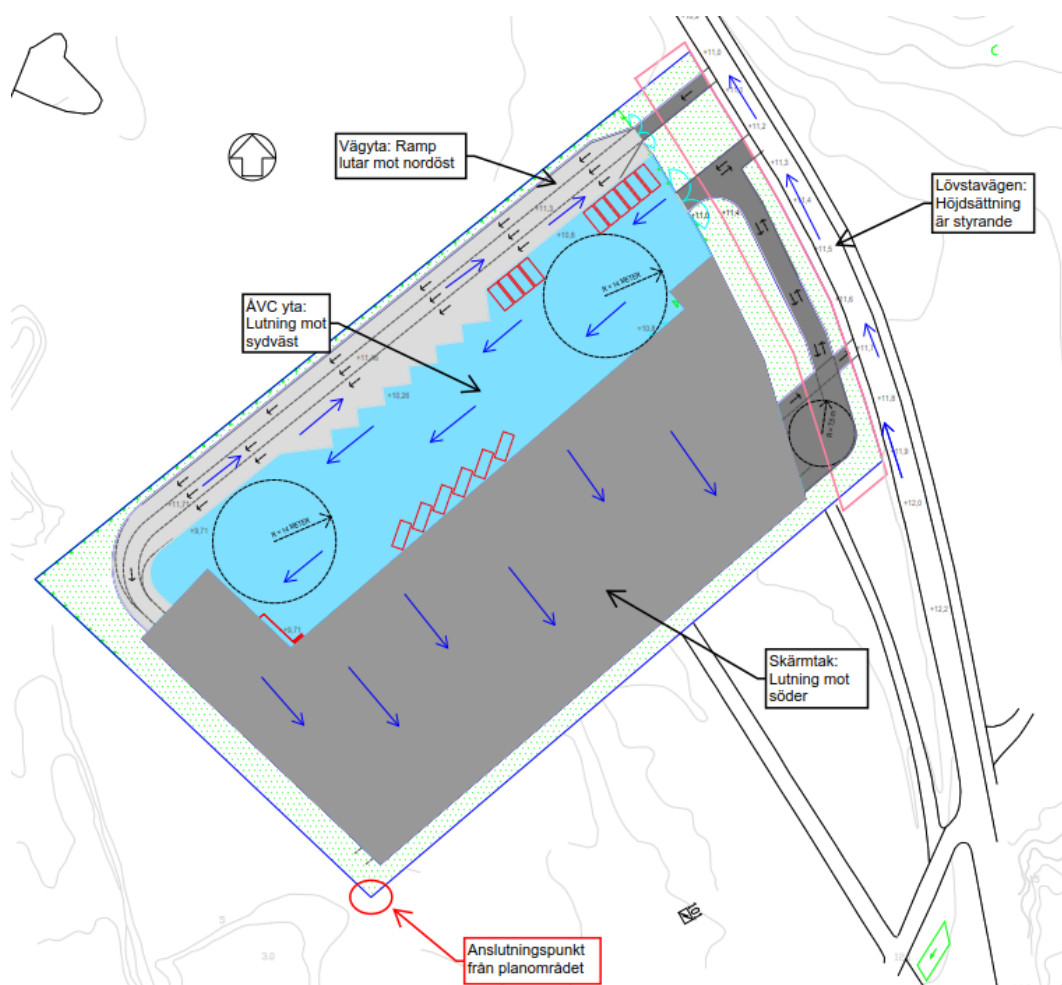
I kapitel 10 i den översiktliga dagvattenutredningen som Sweco har tagit fram finns en beskrivning av avrinning vid kraftiga regn (Sweco, 2019-09-30). I *figur 17* i den utredningen redovisas avrinning från områden nordost om utredningsområdet vid kraftiga regn. Dagvatten från dessa områden kommer troligtvis inte belasta utredningsområdet eftersom Lövstavägen har vägdiken som avleder de kraftigare regnen bort från området.

4.3.2 Framtida situation

Höjdsättning för planerad ÅVC innebär en förändring i avrinningsområden, där ARO 1, ARO 2 och ARO 3 bildar ett gemensamt avrinningsområde som avrinner mot sydväst.

Potentiell framtida avrinningssituation visas i *figur 6*. Bilden visar varken reningsåtgärder eller ledningar och brunnar. Blå pilar på figuren indikerar generell flödesriktning för dagvatten utifrån områdets höjdsättning men det bör understrykas att detaljerna och den slutliga höjdsättningen kan komma att förändras något. Den skissen som utredningen har utgått från är daterad 2020-01-20 (Sweco Structures, 2020-01-20).

Rampen i norra delen av planområdet höjdsätts så att naturlig avrinning blir i nordostlig riktning. Eftersom områdets avvattningspunkt kommer att vara i sydöstra delen behöver dagvatten att ledas söderut och därför måste dagvattenledningar ha självfall mot syd. Detta visas i *figur 11* och beskrivs i *avsnitt 8.2*. ÅVC-ytan avvattnas så att dagvattnet avleds i västlig riktning mot återvinningscentralens sydvästra del. Dagvatten från taket kommer att avvattnas mot sydost. Höjdsättning på Lövstavägen är styrande och därför kommer naturlig avrinning på infarter och prickad mark att följa samma höjdsättning och avrinna mot norr. *Figur 6* visar även anslutningspunkt (dvs. avvattningspunkt) för dagvatten från området. Där ansluter planområdets dagvattenlösningar till naturmark, detta beskrivs i *avsnitt 8.6*.



Figur 6. Översiktlig beskrivning av yttlig avrinning inom planområdet avseende framtida situation, baserat på senaste versionen av situationsplanen. Bilden visar varken ledningar eller åtgärder. Blå pilar indikerar generell flödesriktning för dagvatten utifrån områdets höjdsättning. Höjdsättning har inte gjorts i detalj men lutning för området har bestämts efter samråd med arkitekt (Bakgrundsbild: Sweco Structures, 2020-01-20).

4.4 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

4.4.1 Befintlig markanvändning

Utredningsområdet består idag till största delen av skogs- och ängsmark. Den sydvästra delen består av en asfaltsyta som används som avställningsyta av SVOA. Där finns även rester av en järnvägsbro av betong inom området (Se figur 7 och samt tabell 1). Enligt Swecos riskbedömning avseende markföroreningar vid utredningsområdet finns "oacceptabla risker förknippade med föroreningar i jord i området för den planerade återvinningscentralen" (Sweco, 2019-10-10, s. 20). Tidigare har det även "funnits bassänger och tankar för omhändertagande av slam från Åkeshovs reningsverk. Detta syns i området genom ledningar som sticker upp ur marken." (Sweco, 2019-10-10, s. 3). Kvarstående ledningar kommer att tas bort och en geoteknisk utredning kommer att tas fram för utredningsområdet.



Figur 7. Översiktsbild över befintlig markanvändning för utredningsområdet (markerat med röd linje).

Tabell 1. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet för varje avrinningsområde. Värden inom parentes avser justerade avrinningskoefficienter för beräkning av 100-årsflöde.

Markanvändning befintligt område						
Markanvändning	Area				Dim. Avr.koefficient	Reducerad area (ha)
	(ha)					
	ARO 1	ARO 2	ARO 3	Summa		
Skogs- och ängsmark	0,758	0,441	0,129	1,328	0,08* (0,5)	0,106
Asfaltyta	0,433				0,8** (1)	0,347
Betongplatta (järnvägsbro)	0,0237				0,8*** (1)	0,0190
Summa		1,78				0,472

*Volymavrinningskoefficient 0,075

**Volymavrinningskoefficient 0,80

***Volymavrinningskoefficient 0,8

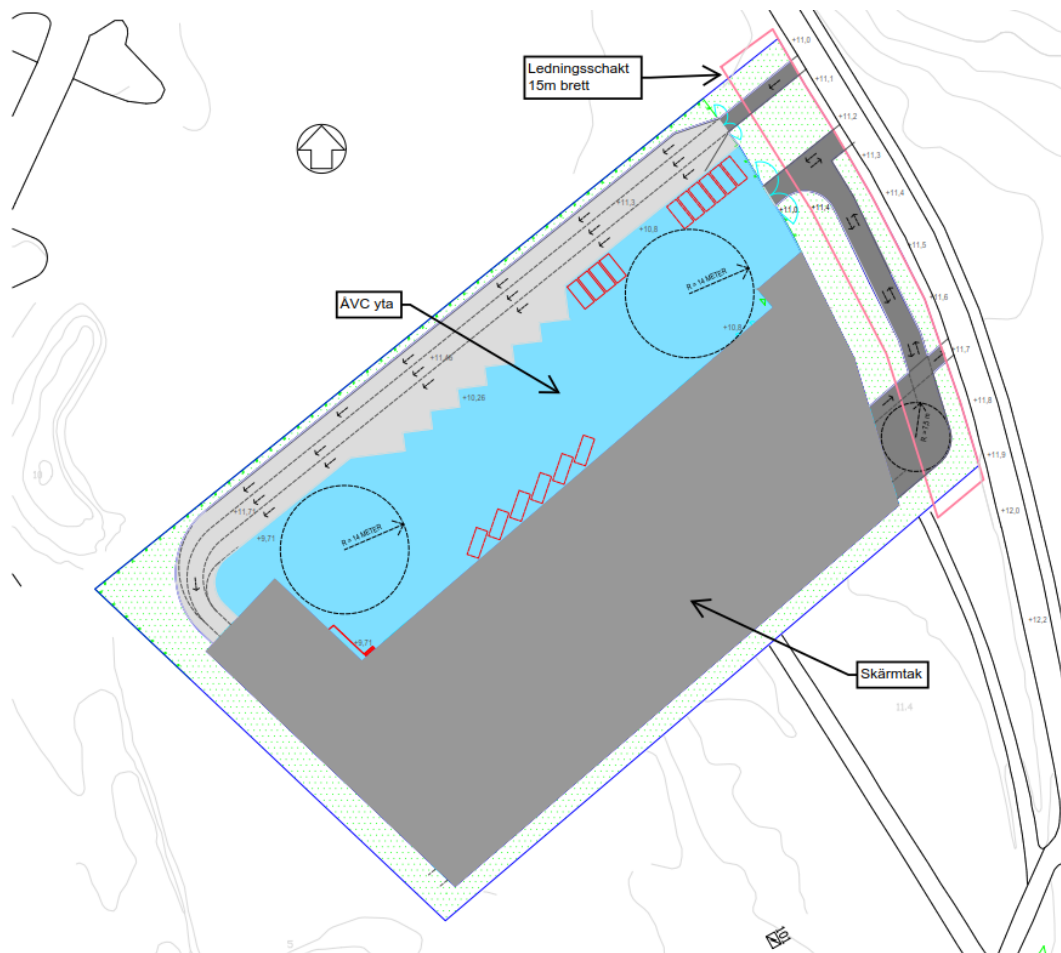
4.4.2 Planerad markanvändning

ÅVC:en kommer delvis att täckas av ett grönt tak. Tabell 2 sammanfattar planerad markanvändning inom planområdet. I nuvarande layoutförslag (2020-01-20) planeras att ett 7678 m² stort skärmtak anläggs. In- och utfart för bilar planeras ske i planområdets östra del, från Lövestavägen. Fordon leds upp på en ramp förbi återvinningscontainrar för olika material. Därefter går trafikriktningen motsols under takytan vars fler återvinningscontainrar samt återbruk kommer att finnas.

Ett ledningsschakt på 15 m bredd finns inom planområdet längs Lövestavägen. Där planeras anläggning av större fjärrvärmeledningar som inte är kopplat till ÅVC verksamheten. Prickad mark på figur 8 visar areor där byggnader inte tillåts inom planområdet, där finns dock möjligheter att anlägga gröna lösningar och väg.

Uppförandet av en återvinningscentral kräver att större delen av ytan hårdgörs och marknivåer kommer att justeras för ändamålet (figur 8). Detta visas även i ökning av reducerad area från 0,472 ha (tabell 1) till 1,51 ha (tabell 2). Hela ytan kommer även tätas på grund av förorenad mark.

Notera att situationsplanen för återvinningscentralen ännu inte är helt fastställd, och att mindre justeringar kommer att göras.



Figur 8. Skiss över föreslagen framtida återvinningscentral utan LOD. Taket som täcker en del av återvinningscentralen är markerad i mörkgrått och själva ÅVC ytan är markerat i blått. Ingen infiltration tillåts i området. Prickad mark visar areor där byggnader inte tillåts inom planområdet. Situationsplanen är under revidering (Sweco Structures, 2020-01-20).

Tabell 2. Planerad markanvändning inom utredningsområdet. Värden inom parentes avser justerade avrinningskoefficienter för beräkning av 100-årsflöde.

Markanvändning	Area (ha)	Dim. Avr. koefficient (ϕ)	Reducerad area (ha)
ÅVC	1,02	0,8 (1)	0,814
Tak	0,768	0,9 (1)	0,691
Summa	1,78		1,51

5. Dagvattenflöden

Dagvattenflöde före (utan klimatkfaktor) och efter exploatering (med klimatkfaktor) vid 5-, 10-, 20, 30- och 100-årsregn har beräknats för respektive avrinningsområde.

Enligt Svenskt Vatten och SMHI förväntas nederbörden vid dimensionerande regntillfällen öka framöver och regionala skillnader i nederbördsintensitet kommer att uppstå. Flöden för situationen efter exploatering beräknas därför med klimatkfaktor 1,25. Detta på grund av att rinntiden är lägre än en timme, annars hade klimatkfaktorn varit 1,2.

Den planerade exploateringen kommer att leda till en markant ökning av dagvattenflödena i hela avrinningsområdet efter exploatering, utan LOD (se tabell 4, 6 och 7). Rinntider för olika avrinningsområden för befintlig situation redovisas i tabell 3 och för framtida scenario i tabell 5. Det ökade flödet i hela utredningsområdet beror på övergången från naturmark till hårdgjorda ytor, vilket innebär en ökad avrinningskoefficient och en minskad dimensionerande varaktighet för området.

Tabell 3. Dimensionerande rinntid, avseende befintliga förhållanden.

Avrinningsområde	Rinntid (min)
ARO 1	27*
ARO 2	17
ARO 3	14

*10 min rinntid ger högsta flödet från befintliga asfaltytan

Tabell 4. Dimensionerande flöden från utredningsområdet vid olika återkomsttider utan klimatkfaktor, avseende befintliga förhållanden. (vid 10 min rinntid)

Återkomsttid regn (år)	5	10	20	30	100
Dim. Flöde (l/s) ARO 1*	63	79	99	110	210
Dim. Flöde (l/s) ARO 2	4	5	6	7	65
Dim. Flöde (l/s) ARO 3	1	2	2	2	23
Totalt Dim. Flöde (l/s)	68	86	107	119	298

*10 min rinntid ger högsta flödet från befintliga asfaltytan

Tabell 5. Dimensionerande rinntid, avseende framtida scenario.

Avrinningsområde	Rinntid (min)
Planområdet	10

Tabell 6. Dimensionerande flöden från utredningsområdet vid olika återkomsttider med och utan klimatkfaktor, avseende framtida scenario utan LOD (dimensionerande avrinningskoefficient 0,9).

Återkomsttid regn (år)	5	10	20	30	100
Dim. Flöde (l/s)	340	430	540	620	1100
Klimatkfaktor 1,25					
Dim. Flöde (l/s)	270	340	430	490	870
utan klimatkfaktor					

6. Föroreningar

Korrigerad årsmedelnederbörd för Stockholm Stad ligger på 600 mm/år enligt StormTac. Denna nederbörd användes som indata i StormTac.

I rapporten redovisas föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsbelastning (kg/år) före och efter exploatering. Följande föroreningar har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS; partiklar), opolära alifatiska kolväten (olja), polycykliska aromatiska kolväten (PAH16) och bens(o)apyren (BaP). Därutöver har även järn (Fe) och arsenik (As) inkluderats för jämförelse med den översiktliga dagvattenrapporten för Lövsta-området. För samtliga ämnen avses totalhalter.

Redovisade siffror för föroreningar bör inte antas som exakta värden utan som en indikation på om huruvida värdena ökar eller minskar. Detta för att se om värden generellt ökar eller minskar under olika förutsättningar.

Föroreningshalter och föroreningsbelastning i dagvatten från hela planområdet före exploatering, efter exploatering utan rening samt efter exploatering med rening har beräknats (se tabell 8 och 9).

6.1 SAMMANSTÄLLNING RESULTAT FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Resultat från föroreningsberäkningar för planområdet med och utan LOD (*lokalt omhändertagande av dagvatten*) redovisas i *tabell 8 och 9* tillsammans med resultat från befintligt område. Avrinningsområden ARO 1, ARO 2 och ARO 3 mynnar i nuläget ut i samma recipient, Mälaren-Görväln, och redovisas därför tillsammans. I framtida situation har planområdet endast en avslutningspunkt och mynnar ut i Mälaren-Görväln.

Reningsanläggningar för planområdet blir i form av regnbäddar (biofilter), detaljerad beskrivning av dagvattenhantering för området finns i *avsnitt 8*. Dagvattnet avrinner till bäddarna från förorenade ÅVC ytor (inklusive vägar) via ledningar och brunnar med sandfång. Från taket till bäddarna avrinner dagvattnet via rännor och stuprör. Föroreningsberäkningar avseende framtida situation utan LOD följer markanvändning som redovisas i *Tabell 2* med ett hårdgjort tak.

För föroreningsberäkningar med LOD medräknas regnbäddsytor som markanvändningsytor eftersom de kommer att anläggas inom plangränserna. Enligt StormTacs guide får öppna reningsanläggningar belastning från atmosfärisk deposition direkt på anläggningsytan och om dem ska medräknas kan till exempel markanvändningen "Gräsyta" användas för regnbäddar med avrinningskoefficient 1 (StormTac, 2020). Medräkning av anläggningsytorna innebär större avrinningsområde än har räknats för storlek på bäddarna (reningsbehov har räknats utan anläggningsytorna och därför blir området större när anläggningsytorna räknas med). Dock är föreslagen regnbäddsyta (1293 m²) större än erfordrad regnbäddsyta (1134 m²) och därför behövdes inga omräkningar på detta och 1293 m² har använts som indata i StormTac. Erfordrad och föreslagen anläggningsyta för växtbäddarna har räknats och presenteras i *avsnitt 8* samt detaljerad beskrivning av beräkningarna (*tabell 13*).

Föroreningsberäkningar avseende framtida situation med LOD följer den markanvändningen som redovisas i *tabell 7* med ett grönt tak, ÅVC yta (inkl. vägytor) och anläggningsytorna. Gröna ytor som planeras inom det 15 m breda ledningsschaktet längs Lövstavägen och andra gröna ytor som inte planeras som växtbäddar har markanvändningen ÅVC. Detta görs för att säkerställa konservativa beräkningar eftersom detaljerna i designen ännu inte har beslutats.

Tabell 7. Planerad markanvändning inom utredningsområdet. Värderna inom parentes avser justerade avrinningskoefficienter för beräkning av 100-årsflöde.

Markanvändning	Area (ha)	Dim. Avr. koefficient (φ)	Reducerad area (ha)
ÅVC (inkl. väg+ gröna ytor som inte blir växtbäddar)	0,888	0,8	0,710
Grönt tak	0,768	0,7*	0,538
Gräsyta (regnbäddsyta)	0,129	1	0,129
Summa	1,78		1,38

*Volymavrinningskoefficient 0,6

De reningsanläggningar som hänvisas till i *tabell 8 och 9* beskrivs mer utförligt i *avsnitt 8*. Föroreningshalterna för planförslag utan insatta reningsåtgärder (LOD) ökar för samtliga undersökta ämnen jämfört med befintlig situation. Även med föreslagna reningsåtgärder (regnbäddar) ökar halterna av järn (Fe) men alla andra ämnen minskar jämfört med befintlig situation.

Den årliga belastningen av föroreningar inom planområdet för framtida situation med LOD ökar för fosfor (P), kväve (N), krom (Cr), olja och järn (Fe) vilket kan förklaras av att planområdet kommer att hårdgöras och därför blir större ökning i belastning än halter. Detta för att större andel avrinnande vatten från ytorna ger en högre belastning även om halterna med LOD är lägre än de är idag. Fosfor, kväve och järn har dock uppnått maximal reningseffekt enligt StormTac för rening med regnbäddar (biofilter). För olja visas ökad belastning jämfört med befintlig situation, även med LOD. Enligt SVOAs dagvatten-riktlinjer för parkeringsytor sker effektiv nedbrytning av oljerester i jorden i nedsänkta växtbäddar (SVOA, 2016). Detta stämmer med StormTacs föroreningsberäkningar som visar effektiv rening av olja med regnbäddar. Anläggning av en oljeavskiljare skulle kunna minska belastning av olja och andra föroreningsämnen, men rekommenderas enbart där det finns risk för oavsiktligt oljeutsläpp eftersom effekten blir låg om oljan blandas med stora mängder dagvatten. Oljeavskiljare har därför inte använts som anläggning för föroreningsberäkningarna i StormTac. En oljeavskiljare kommer dock att anläggas vid utsläpp från ÅVC-ytorna för risk av ett eventuellt oljeutsläpp.

Tabell 8. Sammanställning av föroreningsresultat gällande halter (µg/l) för ÅVC planområdet med befintlig bebyggelse, planbebyggelse utan LOD samt för planbebyggelse med LOD. Siffror i fetstil indikerar en ökning jämfört med befintliga förhållanden.

Ämne	Halt (µg/l)		
	Befintligt område	Planförslag utan LOD	Planförslag med LOD
P	69	260	44
N	1400	2300	930
Pb	2,8	15	0,8
Cu	15	42	3,7
Zn	19	170	8,3
Cd	0,2	0,5	0,07
Cr	4,6	8,3	2,3
Ni	3,1	7,2	1,5
Hg	0,03	0,03	0,01
SS	11000	71000	3600
Olja	490	2000	340
PAH16	0,1	0,7	0,06
BaP	0,02	0,07	0,003
As	3	3,6	0,7
Fe	440	6600	1000

Tabell 9. Sammanställning av föroreningsresultat gällande belastning (kg/år) för ÅVC planområdet med befintlig bebyggelse, planbebyggelse utan LOD samt för planbebyggelse med LOD. Siffror i fetstil indikerar en ökning jämfört med befintliga förhållanden.

Ämne	Belastning (kg/år)		
	Befintligt område	Planförslag utan LOD	Planförslag med LOD
P	0,3	2,6	0,4
N	5,6	22	8
Pb	0,01	0,2	0,006
Cu	0,06	0,4	0,03
Zn	0,08	1,7	0,07
Cd	0,0008	0,005	0,0006
Cr	0,02	0,08	0,02
Ni	0,01	0,07	0,01
Hg	0,0001	0,0003	0,00009
SS	43	690	31
Olja	2	20	3
PAH16	0,0006	0,007	0,0005
BaP	0,00006	0,0006	0,00003
As	0,01	0,04	0,006
Fe	1,8	64	8,8

7. Översvämningsrisker (Sekundära avrinningsvägar)

För utredning av översvämningsrisker hänvisar vi till översiktliga dagvattenutredningen för Lövstaområdet (Sweco, 2019-09-30). Den rapporten är i nuläget under revidering och i nästa version kommer en lågpunktsanalys att ta hänsyn till höjdsättning av nya ÅVC planområdet.

8. Förslag på dagvattenhantering

För att följa Stockholms stads åtgärdsnivå (Stockholms stad, 2016), måste 20 mm nederbörd från alla hårdgjorda ytor fördröjas och renas. Beräkning av åtgärdsvolym för omhändertagande av en nederbördsmängd på minst 20 mm har utförts enligt formeln nedan:

$$\text{Åtgärdsvolym (m}^3\text{)} = \text{avvattnad yta (m}^2\text{)} \times \text{dimensionerande avrinningskoefficient } (\varphi) \times 0,02 \text{ m}$$

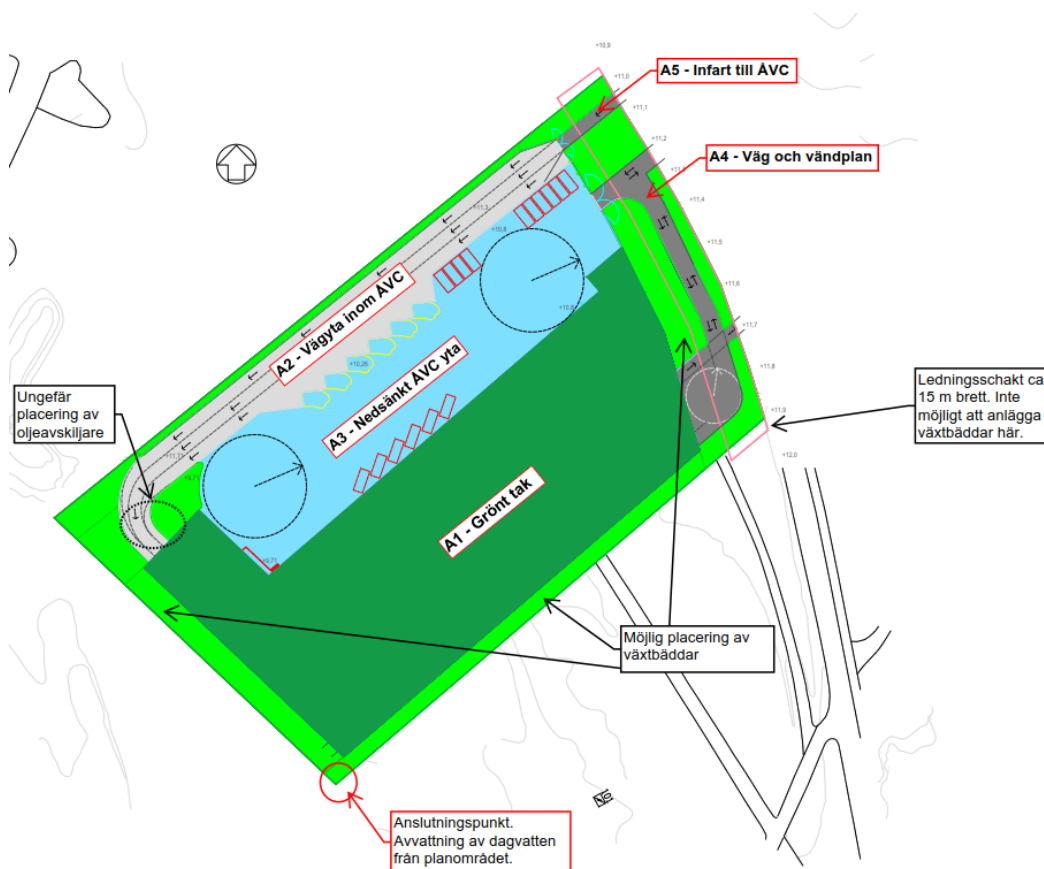
Åtgärdsvolym har beräknats för de hårdgjorda ytor som planeras för den framtida situationen, och dimensionering och utformning av de olika lösningarna utgår från dessa beräkningar.

I detta skede har grönt tak och så kallade nedsänkta regnbäddar (en typ av växtbäddar) undersökts som möjlig lösning för dagvattenhantering inom området. Nedsänkta regnbäddar utgörs av planteringar med jord- och sandmaterial som är lämpade för god infiltration av dagvatten. Planterings yta är nedsänkt i förhållande till marknivån för att ge ett ytmagasin där dagvatten kan inrymmas. I denna utredning utförs beräkningarna för regnbäddar med ett 20 cm djupt ytmagasin. Porvolymen i regnbäddarnas porösa lager (jord och sand) räknas i denna utredning inte med som tillgänglig volym för dagvattenhanteringen. Detta ger en något mer konservativ bedömning av planernas möjligheter att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå, vilket är lämpligt i detta steg av planprocessen. Mer detaljerade beräkningar och bedömningar bör ske i ett senare skede.

Beräkning av hur stor regnbäddsyta som krävs för att inrymma en viss åtgärdsvolym görs enligt:

$$\text{Erfordrad regnbäddsyta (m}^2\text{)} = \text{åtgärdsvolym (m}^3\text{)} / 0,2 \text{ m (nedsänkning)}$$

Fem ytor inom planområdet hårdgörs i framtida situation. De har numrerats från A1 - A5 och visas i *figur 9*. Möjlig placering av regnbäddar har utretts i samarbete med arkitekt och visas i *figur 9*. Förslag på dagvattenhantering beskrivs ytterligare i *avsnitt 8.1 - 8.6*. Placering av eventuell oljeavskiljare visas även i *figur 9*, oljeavskiljaren beskrivs i *avsnitt 8.5*.



Figur 9. Skiss över föreslagen framtida återvinningscentral och möjlig placering av LOD. Föreslagen placering av en planerad oljeavskiljare visas med svart cirkel. Detta förslag har tagits fram av arkitekt 2020-01-20 (Sweco Structures, 2020-01-20).

8.1 A1 - TAK

I nuvarande layoutförslag (2020-01-20) planeras ett 7678 m² stort tak anläggas över en stor del av återvinningscentralverksamheten (se figur 9). Taket bör helst (enligt beställarens önskemål) utformas med någon typ av grönt tak, samt förses med solceller. Denna lösning kommer att bidra till att uppfylla Stockholms stads riktlinjer för dagvatten och den gällande åtgärdsnivån på 20 mm nederbörd. Då gröna tak ger en lägre taktemperatur än konventionella tak lämpar de sig väl för solceller som i regel har sämre effekt vid höga temperaturer. Brandklassning finns enbart för tunnare takvarianter med sedumväxter (Vegtech, n.d.-b). Om ett grönt tak med en tjocklek kring 10 cm eller mer kan anläggas (ej brandklassning) bedöms 20 mm nederbörd kunna omhändertas direkt på takytan (Stockholms stad, 2016-11-15). Ingen ytterligare fördröjning och rening behöver då ske på marknivå.

Ett tunnare sedumtak (3–6 cm tjocka) kan enligt Stockholms stad fördröja ca 5 mm regn (Stockholms stad, 2016-11-15). Detta innebär att det är 15 mm kvar att rena och fördröja från taket, vilket i detta fall ger en erforderad fördröjningsvolym på ytterligare 115 m³ (7678

m²*1*0,015 m). Denna volym dagvatten måste därmed fördröjas och renas på marknivå nedanför taket. För att rymma denna volym i en regnbädd enligt ovan beskriven utformning, krävs en regnbäddsarea på totalt ca 576 m² för att möta Stockholms Stad åtgärdsnivå för rening och fördröjning av dagvatten. Det kan dock lyftas fram att fastigheten ligger i direkt närhet till utloppet i recipienten Mälaren-Görväln och fördröjningsbehov innan vidare avledning till recipienten inte är kopplat till ledningskapacitet.

Det finns mark på ÅVC-byggnadens södra långsida och västra kortsida som inte har någon planerad funktion för ÅVC-anläggningen (se *figur 9*). Ytan är total på ca 1120 m², varav 515 m² på västra kortsidan och 605 m² (V1) på södra långsidan. Föreslagna växtbäddar har fått markering från V1-V6, se *figur 11*. Eftersom regnbäddsarean som krävs är 576 m² räcker 605 m² ytan på södra långsidan och därför föreslås den ytan användas för att anlägga regnbäddar för omhändertagande av dagvatten från taket. Vattnet kan ledas dit via stuprännor (se illustration av föreslagen dagvattenhantering i *figur 11* och *avsnitt 9.2* för beskrivning av stuprör och rännor). Taket utformas därför med lutning mot byggnadens södra långsida.

Enligt VegTech¹ är det önskvärt att takets lutning är <10° med hänsyn till kostnaden som tillkommer med mer lutning, vilken kan kräva erosionsskydd. För ett låglutande tak kan även ökad kostnad förväntas eftersom en dräneringslager kan behövas. Därför rekommenderas minimum 2–3° lutning på taket. Enligt VegTech har ett 27 000 m² sedumtak anlagts på en återvinningsanläggning utanför Oslo (*figur 10*). Därför bedöms det rimligt att anlägga ett sedumtak på 7678 m² i det här projektet.



Figur 10. Fotot till vänster: 27 000 m² sedumtak på en återvinningsanläggning utanför Oslo. Fotot till höger: Sedumtak på Lindholmen i Göteborg. Foton: Veg Tech AB.

8.2 A2 - VÄGYTA INOM ÅVC-OMRÅDET

Vägytan vid ÅVC-områdets norra långsida (se *figur 9*) är 2000 m² stort och kräver fördröjning och rening av 32 m³ dagvatten (2000 m²*0,8*0,02 m), vilket kräver en regnbäddsytta på ca 160 m³ (32 m³/0,2 m) (se *tabell 10*).

¹ Personal kommunikation med VegTech 2020-02-12

Tabell 10. Area, avrinningskoefficient samt åtgärdsvolym för vägytan inom ÅVC-området

Yta	(m ²)	φ	Åtgärdsvolym (m ³)	Erfordrad regnbäddsyta (m ²)	Föreslagen regnbäddsyta V2 (m ²)
A2 - Vägyta inom ÅVC-området	2000	0,8	32	160	178

I planområdets västra hörn finns en yta på ca 178 m² (V2 på figur 11) som skulle kunna användas för anläggande av en regnbädd. En uppsamlade ränna med släpp i regnbädden skulle kunna anläggas med lutning mot regnbädden i väster. Förslaget förutsätter att en sådan lutning av vägbanan funkar ihop med planområdets övriga höjdsättning. Enligt arkitekten som designade ÅVC:en måste vägytan luta upp från öst mot väst och därför är självfall med ledningar som följer vägytans höjdsättning inte möjlig. Detta är på grund av styrande höjder i Lövstavägen och för att få vägrampen att ligga högre än ÅVC-ytan. Rampen kommer att höjas från +11 vid Lövstavägen till ungefär +11,7 för att framtida kunder skulle kunna slänga sin återvinning ner till containers på ÅVC ytan. Anslutningspunkten i områdets sydöstra del ligger på ungefär +8 m och därför bedöms det möjligt att anlägga dagvattenledning från vägytan mot växtbädd V2 och ner mot anslutningspunkten med hänsyn till självfall och höjdsättning.

8.3 A3 - NEDSÄNKT ÅVC-YTA

ÅVC-ytan norr om ÅVC-byggnadens (taket) nordvästra långsida ligger nedsänkt i förhållande till vägytan i norr. Området används bland annat till att slänga ris och trädgårdsavfall, samt som uppställningsplats för tomma containrar.

Ytan är på 4213 m², vilket kräver att en dagvattenvolym på 67 m³ fördröjs och renas (4213 m²*0,8*0,02 m, se även tabell 11 och figur 9) för att uppfylla 20 mm-kravet. Om denna volym ska renas i regnbädd enligt tidigare beskrivning krävs en regnbäddsyta på ca 337 m² (67 m³/0,2 m).

Tabell 11. Area, avrinningskoefficient samt åtgärdsvolym för nedsänkt ÅVC-yta.

Yta	(m ²)	φ	Åtgärdsvolym (m ³)	Erfordrad regnbäddsyta (m ²)	Föreslagen regnbäddsyta V3 + V4 (m ²)
A3 - Nedsänkt ÅVC-yta	4213	0,8*	67	337	171+183

*avrinningskoefficienten är justerad från 0,7 till 0,8 pga. hårdgöringsgraden.

I de ytor som ligger nordöst om den nedsänkta ÅVC-ytan planeras vägbanor för in- och utfart till ÅVC för kunder och för arbetstrafik inom ÅVC-området. Kring vägbanorna finns ytor som skulle kunna användas för anläggning av regnbäddar. De ytor som skulle vara tillgängliga för detta ändamål begränsas dock av att det troligen planeras för ett ledningsstråk i ytans norra delar mot Lövstavägen (se figur 9).

Höjdsättning på nedsänkta ÅVC-ytan planeras luta i riktning från Lövstavägen. Vatten hittar därför självfall via ledningar och brunnar mot planerat växtbädd i väst på 171 m² (V3

i figur 11). Det räcker dock inte för rening av hela den nedsänkta ÅVC-ytan, då ytterligare 166 m² regnbäddsyta krävs. Längre väst finns det möjlighet att anlägga en regnbädd på ca 183 m² (V4 i figur 11). En regnbädd här skulle kunna ta hand om det resterande dagvattnet från den nedsänkta ÅVC-ytan som inte kan renas och fördröjas i den första bädden på 171 m². Lösningen skulle kunna fungera tillsammans med anslutningspunkten där dagvatten avvattnas från planområdet, som finns i sydost (se figur 11 och avsnitt 8.6).

8.4 A4 & A5 - VÄGYTOR I NORDÖST

Det planeras för totalt ca 757 m² vägytor som utgör in- och utfarter, samt vägbana för transport (med hjullastare) av mindre behållare från ÅVC-anläggningens södra långsida (se figur 9). Dessa ytor föreslås avvattnas till omkringliggande ytor där regnbäddar kan anläggas.

Höjder i Lövstavägen är styrande och därför kommer dessa vägytor att luta med riktning mot norr. Därför föreslås växtbäddar i norr användas för rening och fördröjning av dagvatten från vägytorna.

Väg och vändplan föreslås avledas till en regnbädd på 85 m² (V5), se figur 11. Väg och vändplanen är en 686 m² stor yta som behöver åtgärdsvolym på 11 m³ vilken krävs regnbäddsarea på 55 m² (med 0,2 m nedsänkning).

Infarten till ÅVC:n, längst i norr föreslås avvattnas till en intilliggande yta i norr, där en regnbädd föreslås (figur 11). Det finns möjlighet att anlägga en 72 m² (V6 i figur 11) stor regnbädd. Infartens yta är på 70 m² och har åtgärdsvolym på ca 1,1 m³ som kräver en regnbäddsyta på 5,6 m².

Lösningar för vägytorna förutsätter att förslagen fungerar ihop med övrig höjdsättning av området, samt att nivåer på dräneringsledningar i regnbäddarna medger självfall mot den avledningsväg för dagvatten som ska anslutas till utanför planområdet.

Tabell 12. Area, avrinningskoefficient samt åtgärdsvolym för vägytor i nordost.

Yta	(m ²)	φ	Åtgärdsvolym (m ³)	Erfordrad regnbäddsyta (m ²)	Föreslagen regnbäddsyta (m ²)
A4 - Väg och vändplan	686	0,8	11	55	85 (V5)
A5 - Infart till ÅVC (i norr)	70	0,8	1,1	5,6	72 (V6)
Totalt	757	-	12,1	60,6	157

8.5 SAMMANFATTNING AV FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR

Ovanstående lösningsförslag måste kontrolleras mot möjlig höjdsättning och lutning av marknivåer vid detaljerad projektering. På grund av markföroreningar måste alla regnbäddar anläggas med tät botten.

Dagvatten till den befintliga återvinningscentralen leds till oljeavskiljare innan det släpps till dagvattennätet, den befintliga oljeavskiljaren kommer inte att användas för framtida återvinningscentralen eftersom den ligger norr om planområdet där Stockholm Exergi planerar sin anläggning. För den planerade återvinningscentralen föreslås rening ske i grönt tak samt genom infiltration i filtermaterialet i de föreslagna regnbäddarna och i en oljeavskiljare för ÅVC-ytorna. Vid ett eventuellt oljespill kommer oljan fastläggas i regnbäddarnas filtermaterial och vid ett större spill kan hela filtermaterialet i berörd/a regnbädd/ar behöva bytas ut. En ny oljeavskiljare föreslås för rening av dagvatten från ÅVC-området och vägytan (placeringsförslag på figur 9).

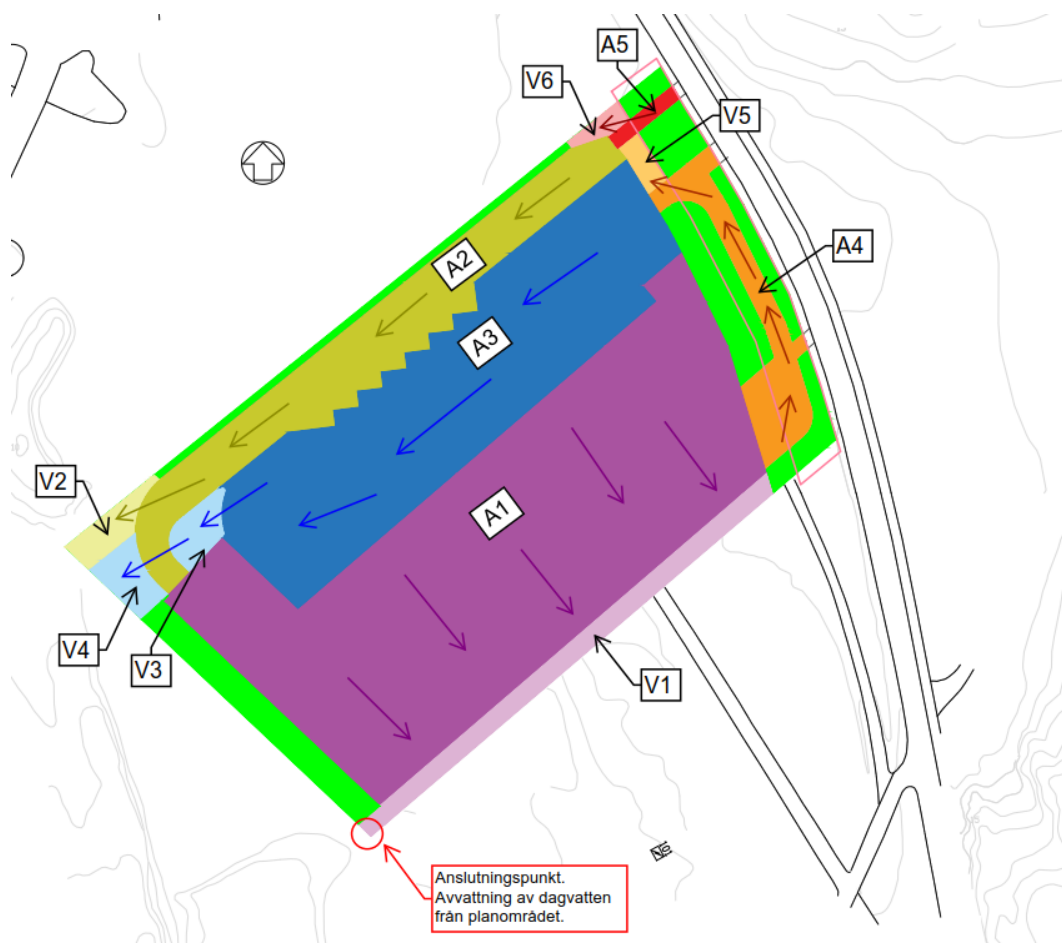
En förutsättning för den föreslagna dagvattenhanteringen är att det finns möjlighet att anlägga regnbäddar i den prickmark som inte berörs av det planerade ledningsschaktet (figur 8). Om det visar sig att detta inte är möjligt måste nya förslag tas fram och ytor för regnbäddar kan behöva planeras utanför prickmarken. Detta påverkar troligen det nuvarande layoutförslaget som i sådana fall måste justeras.

Tabell 13. Area, avrinningskoefficient samt åtgärdsvolym för krav på och föreslag på alla regnbäddsytor.

Yta	(m ²)	φ	Åtgärdsvolym (m ³)	Erfordrad regnbäddsyta (m ²)	Föreslagen regnbäddsyta (m ²)
A1 - Grönt tak	7678	0,6	115**	576	V1: 605
A2 - Vägyta ÅVC	2000	0,8	32	160	V2: 178
A3 - Nedsänkt ÅVC	4213	0,8*	67	337	V3: 171 & V4: 183
A4 – Väg/vändplan	686	0,8	11	55	V5: 85
A5 - Infart till ÅVC	70	0,8	1,1	6	V6: 72
Summa	14647		226,1	1134	1293

*avrinningskoefficienten är justerad från 0,7 till 0,8 pga. hårdgöringsgraden

**behöver rena och fördröja 15mm eftersom taket tar hand om 5mm



Figur 11. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet för planerad återvinningscentral i Lövsta. Pilar visar hur avrinningsriktning på området sker. Exakt placering av ledningar och brunnar inom planområdet har inte utretts. Gröna areor visar möjlig placering av gräsytor eller regnbäddar vid behov av ändrat placering i mer detaljerad projektering.

8.6 ANSLUTNINGSPUNKT FÖR DAGVATTEN FRÅN OMRÅDET

Anslutningspunkt från området planeras i områdets sydöstra hörn och där kommer renat och fördröjt dagvatten att avledas vidare till recipienten Mälaren-Görväln. Andra avvattningsmöjligheter från området bedöms orimliga och listas här nedan (se figur 13):

- Inga dagvattenledningar planeras i Lövstavägen enligt SVOA och därför kan vidare avledning av dagvattnet från planområdet inte ske i Lövstavägen.
- Ingen avvattningsmöjlighet från området tillåts mot området i nordväst där Stockholm Exergi planerar anläggningar med egen dagvattenlösning.

- I Lövstaområdet finns ett befintligt krossdike som avvattnar deponierna. Dagvattnet föreslås inte avvattnas till diket eftersom det är oklart vem som ansvarar samt att deponierna är ett känsligt område.

Därför föreslås avledning till recipienten i områdets sydöstra hörn, via ett system med färre osäkerheter. Avvattning av fördröjt och renat dagvatten efter anslutningspunkten i sydost har inte utretts i detalj, men höjdsättning mot recipienten tillåter självfall via naturmark. I nuläget finns det ett vattendrag som rinner söder om planområdet (placering visas i *figur 12*). Vattendraget rinner mot recipienten Mälaren-Görvåln och eventuellt skulle dagvatten från planområdet kunna avvattnas via vattendraget.

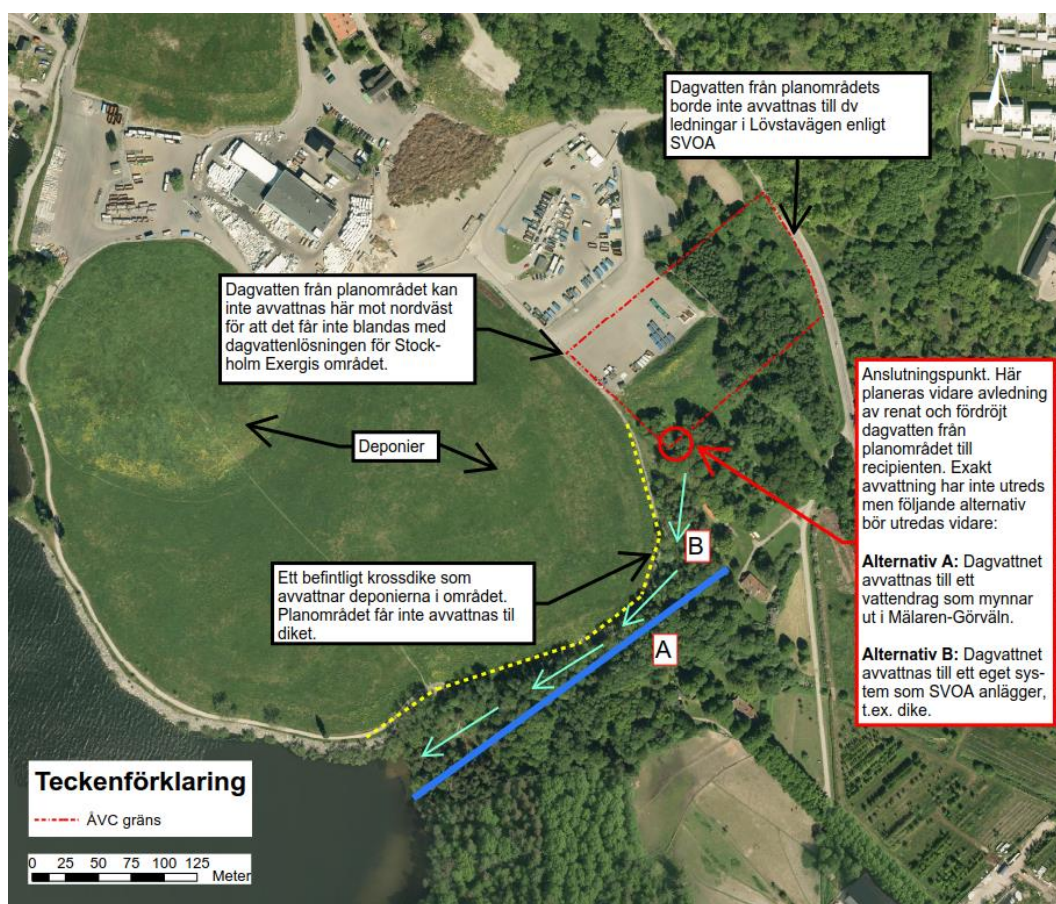


Figur 12. Ungefär placering av vattendrag som ligger nedströms ÅVC-området och mynnar ut i recipienten Mälaren-Görvåln. Vattendraget visas i blå pilar och ÅVC-området visas i rött.

Ett annat alternativ som kan utredas vidare är att dagvattnet rinner via självfall i ett nytt system i naturmark. Dessa två alternativ föreslås därför utredas vidare och visas i *figur 13*:

- Alternativ A. Avvattning via vattendrag till recipient. Avledning från planområdet sker via vattendraget som utgör lågpunkt i naturmarken. Avledning från planområdet till vattendraget kan ske på olika sätt; antingen i ledning/dike eller översila naturmark och infiltrera/avrinna till vattendraget om det godkänns av de som har marken där.

- Alternativ B. Avvattnings via eget system till recipient. Avledning från planområdet sker via ett nytt system som anläggs av SVOA. Till exempel skulle ett nytt dike kunna anläggas som inte är kopplat till befintligt krossdike som avvattnar deponierna.



Figur 13. Olika alternativ för avvattnings av dagvatten från planområdet. Dessa har inte utretts i detalj och behöver utredas vidare i senare skede. Ljusblå pilar visar ungefär avrinning mot recipienten. Ungefär placering på vattendraget som finns i området visas som alternativ A i blått på figuren. Krossdikes visas i gult.

9. Generell beskrivning av föreslagna dagvattenåtgärder

9.1 VÄXTBÄDDAR

Växtbäddar anläggs som nedsänkta lådor där plantering av träd, örter och gräs kan anläggas och anpassas efter områdets förutsättningar. Rening sker genom olika filtreringslager i växtbädden samt växtupptag. Utformningen är olika beroende på typ av växtlighet och mängden dagvatten som behöver tas omhand. Kapaciteten för att hantera dagvatten hos en växtbädd påverkas av fördröjningsvolymen och infiltrationskapaciteten hos bädden. Då infiltration inom planområdet inte är tillåten föreslås att dränledning placeras i botten av de täta växtbäddarna. Växtbäddarna kan behöva anläggas med kantsten där släpp eller försänkningar måste göras för att vatten från omgivande mark

ska kunna ledas till bädden. Avledning av dagvatten kan även ske genom ytlig avrinning, via exempelvis öppna dagvattenrännor. Avvattnings till växtbäddar kan även ske via brunnar med sandfång (hårdgjorda ytor) med inlopp ovan filtermaterialet i växtbädden. Nedsänkningen för att få ett ytmagasin behöver då vara 20 cm från inloppets vattengång. Vid ytavrinning är det viktigt att höjsätta mark och byggnad så att vattnet avleds till växtbädden. Flera växtbäddar kan seriekopplas via övertäckta eller öppna dagvattenrännor och på så vis tillåts vattnet svämma över från växtbädd till växtbädd innan vidare avledning. Räcke kan placeras runt växtbädden om så önskas. För bilder på växtbäddar se *figur 14*.



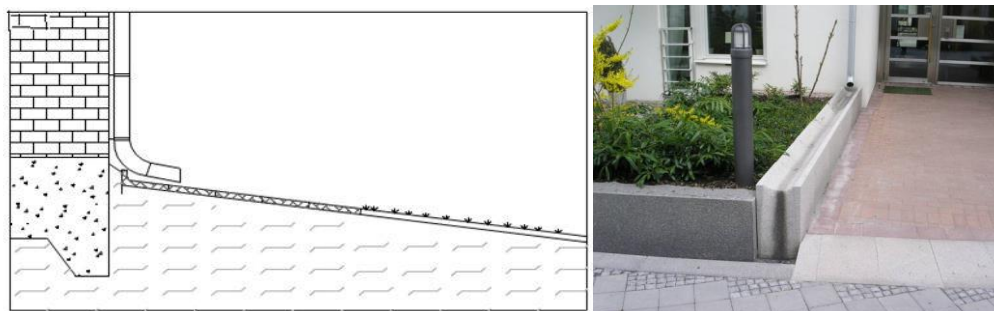
Figur 14. Exempel på växtbäddar.

9.2 STUPRÖRSUTKASTARE OCH RÄNNOR

Dagvattnet föreslås ledas från taket via stuprör och rännor till områdets dagvattenanläggningar. För att systemet ska fungera tillfredställande är det viktigt att utformningen görs korrekt. Ett riktvärde är att marken ska luta ut från husgrunden med 5 % lutning de första 3 metrarna. Därefter kan lutningen vara mellan cirka 1–2 %. Vattnet leds ut till rännalsplattor och vidare ut på marken, se principbild i *figur 15*.

Rännalsplattorna skall läggas minst 2 meter ut från grunden. Rännalsplattan närmast huskroppen ska vara en platta med bakkant för att förhindra att vatten rinner bakåt, in mot grunden och ner längs grundmuren. Lämpligen utformas utkastaren med en 75 graders böj och sedan ett 2–3 dm rakt rör över rännalsplattorna. Avståndet mellan utkastarröret och rännalsplattan skall vara mindre än 5 cm för att förhindra stänk.

Avledning av dagvattnet till växtbäddarna föreslås i huvudsak ske via rännor. Dessa behöver vara täta på grund av förorenad mark. I fall där det förekommer grus och grönområden mellan stuprör och växtbädd kan dagvattnet ledas via täta rännor.



Figur 15. Till vänster principbild över stuprörsutkastare. Till höger stuprörsutkastare i Hammarby Sjöstad. Foto: Sweco.

10. Hantering av skyfall

För utredning av skyfallshantering hänvisar vi till översiktliga dagvattenutredningen för Lövsta området (Sweco, 2019-09-30).

11. Ändringar jämfört med från PM Lövsta dagvatten

Dagvattenutredningen för ÅVC-området skiljer sig på några avseenden från den översiktliga dagvattenutredningen som Sweco har tagit fram (Sweco, 2019-09-30).

1. I översiktliga utredningen har Återvinningscentral använts som markanvändning för hela ÅVC-området. *I föreliggande utredning: ÅVC-området kommer delvis att vara under ett grönt tak med solceller.*
2. I översiktliga dagvattenutredningen har 1,61 ha använts som storlek på ytan. *I föreliggande utredning: Planområdets storlek 1,78 ha.*
3. Ekologisk status för recipienten Mälaren-Görväln har ändrats från god till måttlig.

12. Slutsatser

- För flödesfördröjning och rening av dagvatten inom planområdet föreslås ett 3-6 cm tjockt sedumtak kombinerat med regnbäddar.
- På grund av markföroreningar måste alla regnbäddar anläggas med tät botten.

- Växtbäddar och sedumtak har dimensionerats för 20 mm regndjup för att få en god reningseffekt. 20 mm regndjup ger omhändertagande och rening av cirka 90 % av årsnederbörden (enligt Stockholms stad åtgärdsått).
- En oljeavskiljare kommer att anläggas enligt beställarens önskemål innan utlopp från ÅVC-ytan och vägrampen. Oljeavskiljaren har inte använts i föroreningsberäkningar eftersom effektiv nedbrytning av oljerester i jorden sker i nedsänkta växtbäddar. Det bedöms därför orimligt att visa effekt från en oljeavskiljare eftersom växtbäddarna visar redan bra rening av olja.
- Inga dagvattenledningar planeras i Lövstavägen och ingen avvattning från området tillåts mot planerat område i väst. Anslutningspunkt från området planeras därför i områdets sydöstra hörn. Avvattning efter anslutningspunkten har inte utretts, men höjdsättning mot recipienten tillåter självfall via naturmark. För avledning av dagvattnet till recipient föreslås användning av ett befintligt vattendrag (alternativ A) eller via nytt system i naturmarken (alternativ B).
- Om inga reningsåtgärder sätts in efter exploatering beräknas föroreningshalter ($\mu\text{g/L}$) och belastning (kg/år) öka för samtliga undersökta ämnen jämfört med nuläget.
- Även med föreslagna reningsåtgärder ökar belastning för fosfor (P), kväve (N), krom (Cr), olja och järn (Fe) jämfört med nuläget. Trots att belastning ökar för några ämnen jämfört med befintlig situation har maximal reningseffekt dock uppnåtts för fosfor (P), kväve (N) och järn (Fe) enligt StormTac, för rening med regnbäddar (biofilter). Den ökade avrinningen i och med den ökade hårdgöringsgraden gör att belastningen ökar för vissa ämnen.
- Även med föreslagna reningsåtgärder (regnbäddar) ökar halterna av järn (Fe) men alla andra ämnen minskar jämfört med befintlig situation.
- Trots exploatering av naturmark utförs planen med höga ambitioner att uppnå god rening av dagvattnet utifrån de förutsättningar som finns.

13. Referenser

Geosigma. (2017). PM: Strategi för åtgärder av förorenade massor i samband med en eventuell etablering i Lövsta.

Länsstyrelsen. (2019). VISS. Hämtat från VattenInformationSystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/>

Stadsbyggnadskontoret, Stockholm stad. (2018). Startpromemoria för planläggning av Lövstaverket, del av Hässelby villastad 36:1 i stadsdelen Hässelby villastad (kraftvärmeverk). Solna: Planavdelningen.

Stockholms stad, 2016. *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*.

Stockholms stad, 2016-11-15. *Dagvattenhantering – Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*.

StormTac, 2020. *Guide StormTac Web*.

SVOA, *Riktlinjer Parkeringsytor*. Hämtad från SVOA:

http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_parkeringsytor.pdf

Vegtech, n.d.-a, *Gröna Tak och Gröna Gårdar. Sedumtak*. Hämtat från Vegtech:
https://www.vegtech.se/upload/files/PDF/VegTech_Projekteringsunderlag_Sedumtak.pdf.

Vegtech, n.d.-b, *Sedumtak*. Hämtat från Vegtech: <https://www.vegtech.se/sedumtak---grona-tak/sedumtak/>.

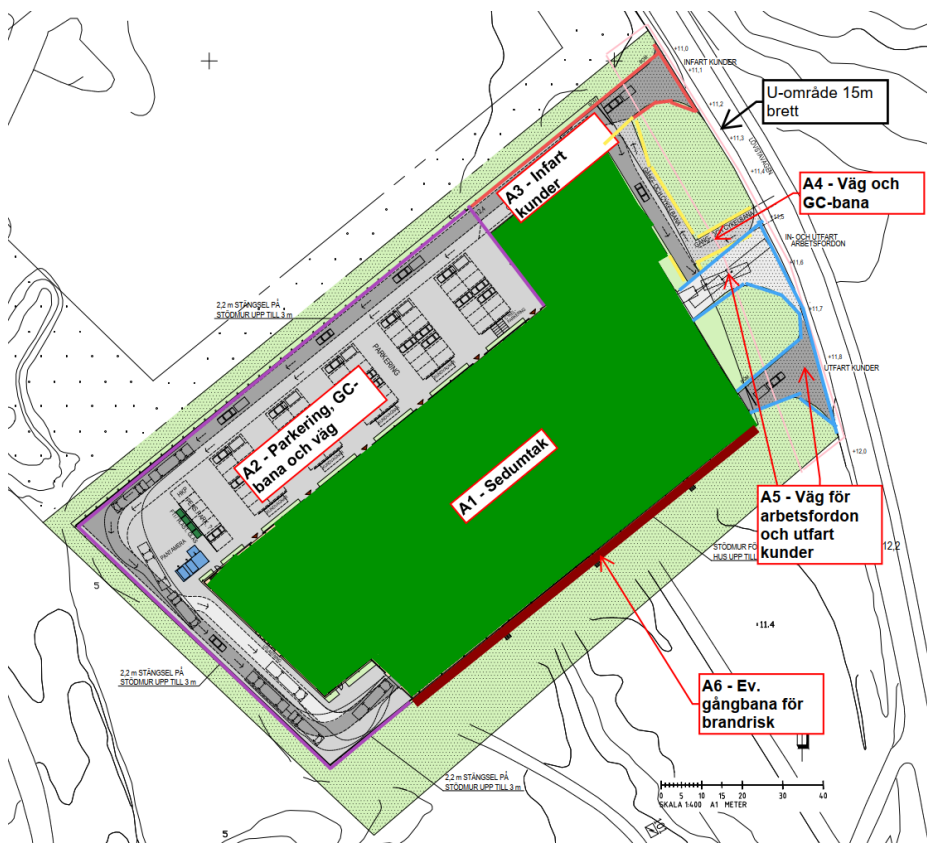
BILAGA 1A: ÅVC LÖVSTA – FÖRDRÖJNINGSBEHOV

2021-07-02

Uppdaterat fördröjningsbehov för ÅVC Lövsta 2021

Under 2021 pågår ett systemhandlingsarbete för nya återvinningscentralen (ÅVC) i Lövsta. Sweco utför arbetet och många teknikområden är inblandade. Leverans av systemhandlingen är planerad till oktober 2021. Förfrågningsunderlag (FU) ska Sweco ta fram direkt efter att systemhandling och kostnadsbedömning har levererats. Leverans av FU är planerat till februari 2022.

Layouten för ÅVC Lövsta har uppdaterats under systemhandlingsarbetet, jämfört med layouten som togs fram i januari 2020 och användes som underlag för dagvattenutredning för detaljplan. Layouten redovisas bl.a. i *Figur 9 i ÅVC Lövsta dagvattenutredning* för detaljplan (levererat 2020-03-03). Största ändringarna som har gjorts i layouten är att själva ÅVC:en planeras nu byggas under tak men en parkeringsplats planeras utomhus (där ÅVC:ens verksamhet planerades tidigare). Utredningsområdet för ÅVC Lövsta har även utökats från att vara 1,78 ha till ca 1,92 ha och består nu av större andel grönytor.



Figur 1. Skiss över föreslagen framtida återvinningscentral. Detta förslag har tagits fram av arkitekt 2021-06-28 (Källa: Sweco).

Hårdgjorda ytor som föreslås inom ÅVC:ens utredningsområde är ca 1,39 ha i 2021 layouten (Tabell 1). Därav planeras en gångväg som tillkommer pga rekommendation från Swecos brandkonsulter, gångvägen kommer eventuellt att anläggas i grus men i denna rapport antas den vara hårdgjord för konservativa beräkningar (Figur 1). Enligt brandutredning behövs en gångväg längs byggnadens södra sida för att säkerställa en tillgänglig nödutgång från byggnaden. Exakt placering och utformning av gångvägen är ej ännu bestämd men en uppskattning har gjorts tillsammans med arkitekt (1 m bredd längs byggnaden i söder, längd ca 110 m).

Ett uppdaterat erforderad åtgärdsvolym har beräknats utifrån Stockholms Stad åtgärdsnivå: *Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från **hårdgjorda ytor** fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på **20 mm**.* Volymen som krävs för att uppfylla åtgärdsvolymen är nu ca 215 m³ och redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Area, avrinningskoefficient samt erforderad volym för att uppfylla åtgärdsvolymen.

Hårdgjord yta Layout 2021	Area (m ²)	φ	Reducerad area ¹ (m ²)	Åtgärdsvolym 20 mm (m ³)
A1 - Sedumtak	7810	1*	7832	117**
A2 - Parkering, GC och väg	4522	0,8	3618	72
A3 - Infart kunder	514	0,8	411	8
A4 - Väg och GC	351	0,8	285	6
A5 - Väg arbetsfordon och utfart kunder	540	0,8	432	9
A6 - Gångväg för brandrisk	ca 110	0,8	87	2
Summa	13900			215

*Fördröjningsbehov räknat utan reducerad area. Reducerad area är redan inbyggt i de 5 mm.

**Behöver rena och fördröja 15 mm eftersom taket tar hand om 5 mm.

I Tabell 2 redovisas åtgärdsvolymen för 2020 layouten. Volymen som måste hanteras för att uppfylla åtgärdsvolymen i 2021 layouten har minskat jämfört med 2020 layouten där fördröjningsbehovet var 226 m³. Därför bedöms det inte behov för att uppdatera beräkningarna i detaljplanutredningen, eftersom det blir samma princip för dagvattenhanteringen som förut där vi jobbar med ett tunnare sedumtak och renar hårdgjorda ytor i tillgängliga grönytor som finns inom planområdet.

¹ Reducerad area = area x avrinningskoefficient φ

Tabell 2. Area, avrinningskoefficient samt åtgärdsvolym för krav på och föreslag på alla regnbäddsytor för 2020 layouten.

Hårdgjord yta Layout 2020	(m ²)	φ	Åtgärdsvolym 20 mm (m ³)	Erfordrad regnbäddsyta (m ²)	Föreslagen regnbäddsyta (m ²)
A1 - Grönt tak	7678	1*	115**	576	V1: 605
A2 - Vägyta ÅVC	2000	0,8	32	160	V2: 178
A3 - Nedsänkt ÅVC	4213	0,8	67	337	V3: 171 & V4: 183
A4 – Väg/vändplan	686	0,8	11	55	V5: 85
A5 - Infart till ÅVC	70	0,8	1,1	6	V6: 72
Summa	14647		226	1134	1293

*Fördröjningsbehov räknat utan reducerad area. Reducerad area är redan inbyggt i de 5 mm.

**Behöver rena och fördröja 15mm eftersom taket tar hand om 5mm.

Preliminär dagvattenhantering för nya layouten

Utöver de hårdgjorda ytorna planeras ca 5300 m² grönytor inom planområdet. En mer detaljerad dagvattenutredning och projektering pågår nu i systemhandlingsskedet där utformning av grönyterna bearbetats i samverkan med övriga teknikområden. Åtgärderna som utreds i systemhandlingen är växtbäddar (biofilter), sedumtak och en torrdamm. Observera att det är ett pågående arbete och dagvattenhanteringen kan behöva justeras med hänsyn till bl.a. plushöjder, geoteknik och VA-projektering.

I nuläget utreds möjligheten att få till en oljeavskiljande funktion med öppna dagvattenlösningar (växtbäddar) och då bedöms det inte finnas behov för en oljeavskiljare.

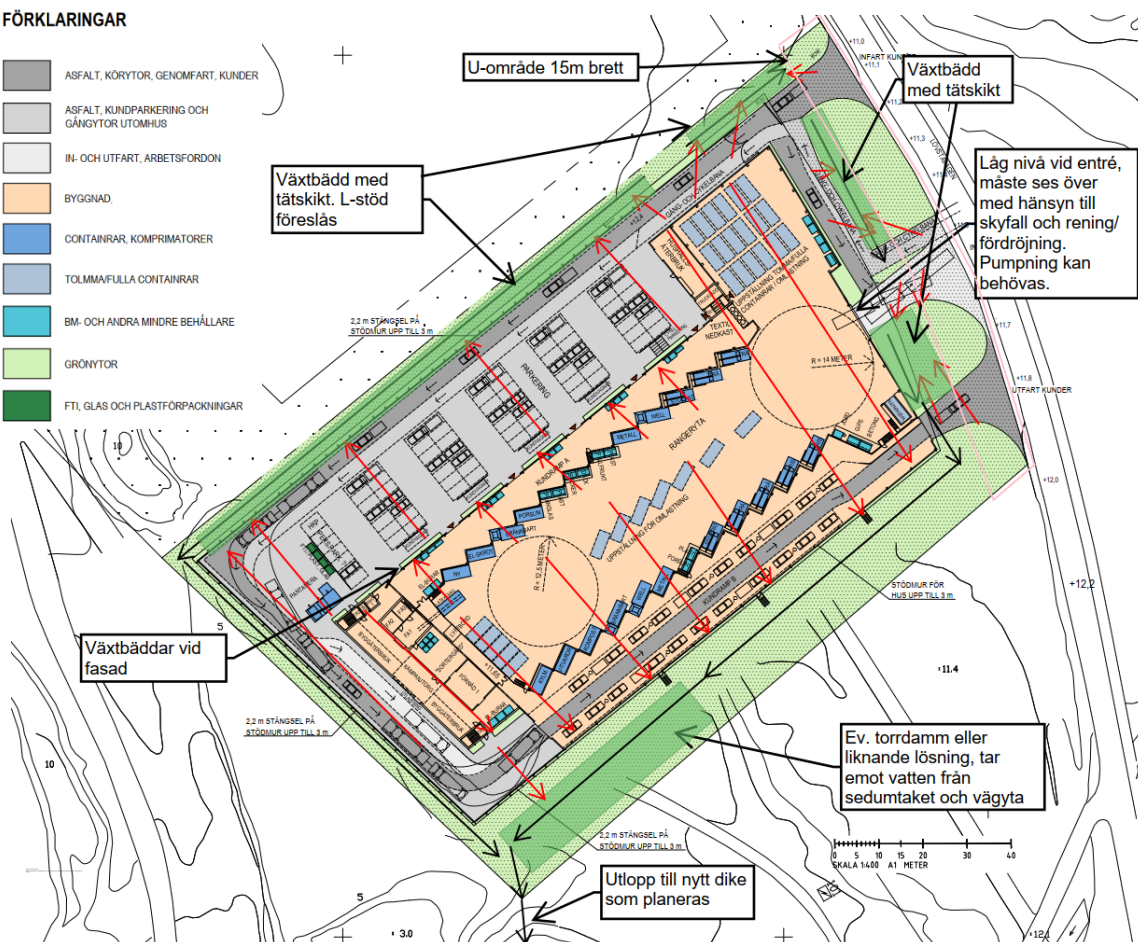
Avrinning

Avrinningssituationen för nya ÅVC Lövsta har ändrats något från ursprungliga layouten. En stor del av systemhandlingsarbetet är att få till markhöjder som fungerar med hänsyn till Lövstavägen, närliggande områden och avrinning till dagvattenåtgärder. Höjdsättningen är därför inte låst ännu (juni 2021) men det alternativ som gäller nu redovisas i *Figur 2*. Eftersom områdets avvattningspunkt kommer att vara i sydöstra delen behöver dagvatten att ledas söderut.

Ett sedumtak planeras fortfarande för hela byggnaden. Sedumtaket kommer delvis att ha solceller. Det lutar delvis nordväst och delvis mot sydöst, en illustration i 3D i *Figur 3* redovisar hur utformningen av taket är tänkt nu (juni 2021).

FÖRKLARINGAR

- ASFALT, KÖRYTOR, GENOMFART, KUNDER
- ASFALT, KUNDPARKERING OCH GÅNGTYR UTOMHUS
- IN- OCH UTFART, ARBETSFORDON
- BYGGNAD
- CONTAINRAR, KOMPRIMATORER
- TOLIMMAFULLA CONTAINRAR
- BM- OCH ANDRA MINDRE BEHÅLLARE
- GRÖNYTOR
- FTI, GLAS OCH PLASTFÖRPACKNINGAR



Figur 2. Avrinningssituationen och föreslagna dagvattenåtgärder inom den nya 2021 layouten för ÅVC Lövssta. Höjdsättning är ej ännu låst i juni 2021 men figuren visar det alternativet som utreds nu. Röda pilar redovisar yttlig avrinning på hårdgjorda ytor medan svarta pilar visar riktning på dränledningar i dagvattenåtgärder (Källa: Sweco).



Figur 3. En 3D illustration av ÅVC Lövssta. Färgade kuber visar nya ändringar, illustrationen är ett arbetsdokument och kan behöva justeras (Källa: Sweco).

4 (7)

BILAGA 1A: ÅVC LÖVSTA –
FÖRDRÖJNINGSBHOV
2021-07-

Växtbäddar (avvattning av parkering och vägar)

Växtbäddar planeras både längs parkeringsplatsen och vid in- och utfart till ÅVC:en. Inga växtbäddar kan anläggas inom det 15 m u-området (mark som ska vara tillgänglig för underjordiska ledningar) som redovisas på *Figur 1 och Figur 2*. Lutning på in- och utfart för lastbilar är mot byggnaden och fordon kommer att köra upp till Lövstavägen (*Figur 4*). Detta kan orsaka problem med skyfall men det kan även vara svårt att leda den ytan mot växtbäddar för rening. En lösning för detta utreds i nuläget i systemhandlingsarbetet. Växtbäddarna kommer troligtvis att anläggas med en biokolblandad makadam och grus, se *Figur 5* för inspirationsbild. Växter kommer att planteras men inga stora träd planeras i bäddarna.



Figur 4. En 3D illustration av ÅVC Lövsta vid Lövstavägen. Infart- och utfart för arbetsfordon har en lägre nivå än Lövstavägen, detta ses över i systemhandling med hänsyn till skyfall och rening. Illustrationen är ett arbetsdokument och kan behöva justeras (Källa: Sweco).



Figur 5. Växtbäddar i Norra Djurgårdsstaden, både under byggnation och redan påbyggda (Källa: Sweco).

Växtbäddar längs parkeringsplatsen

Parkeringen och vägen längs parkeringen är tänkt att avledas i nordvästlig riktning mot en växtbädd med tätskikt. En nollad kantsten och genomsläppligt räcke kommer att anläggas så vattnet kan rinna till bädden ytligt. Växtbädden kommer troligtvis att bli ca 120 m lång, ca 1,5 m bred och 1 m djup. Den kommer att anläggas med L-stöd på bägge sidor.

Hantering av takvatten

Sedumtaket som planeras kan teoretiskt enbart hantera 5 mm regn. För bilder och ytterligare beskrivning av sedumtakets utformning hänvisas till detaljplanens dagvattenutredning. För att uppfylla åtgärdsnivån och för estetisk funktion planeras växtbäddar längs fasaderna. Även möjligheten att anlägga någon slags torrdamm eller dike på planområdets sydöstra sida utreds. Detta för att växtbäddarna längs fasaden kommer inte kunna rymma 117 m³ (Tabell 1). Den åtgärden har inte utretts färdigt när detta är skrivet, men grönytan är stor och det finns många fördröjningsmöjligheter på sydöstra sidan.

Växtbäddar vid fasad

Växtbäddarna vid byggnadens fasader kommer att ta emot vatten från takrännor och ha en mindre nedsänkning. Se ett förslag på placering på Figur 2. Just nu planeras ca 7 bäddar längs byggnadens fasader, varje bädd är ca 11m². Bäddarna planeras med växter och biokolblandad makadam och grus. Dessa växtbäddar kommer att vara synliga och därför kan mer påkostade växter planteras längs med fasaden jämfört med växtbädden längs parkeringen.

Bäddarnas utformning kan t.ex. se ut som bäddarna på Figur 6.



Figur 6. Växtbäddar vid fasad i Sundbyberg (Källa: Sweco).

6 (7)

BILAGA 1A: ÄVC LÖVSTA –
FÖRDRÖJNINGSBEHÖV
2021-07-

Slutsats

Vissa förändringar i utredningsområdet har genomförts, men då föreslagna dagvattenåtgärder fortfarande uppfyller stadens åtgärdsbehov, bedöms detta inte påverka slutsatserna i den ursprungliga dagvattenutredningen för ÄVC:en.