
RAPPORT

STRUCTOR MILJÖBYRÅN STOCKHOLM AB

Energihamnen, dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 30065429



2019-12-06, UPPDATERAD 2025-03-18, SLUTVERSION

SWECO AB

DAGVATTEN OCH KLIMATANPASSNING

MAGNUS PHILIPSON

Sammanfattning

Arbete pågår avseende ny detaljplan för området Energihamnen i nordöstra Stockholm. I och med detta har Sweco fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning för planområdet och ge förslag på dagvattenhantering i syfte att inte försvåra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för recipienten Lilla Värtan. Utredningen baseras på Stockholms stads styrdokument för dagvatten.

Planområdet är beläget i nordöstra Stockholm och är ca 17 ha stort, varav de landbaserade ytor är ca 11 ha stora. Planområdet består av ett antal industrifastigheter vars verksamheter utgör centrala funktioner för Stockholm. Dagens verksamheter kommer i huvudsak att finnas kvar efter exploatering, dessutom tillkommer ett par nya verksamheter, också dessa av industriell karaktär.

Lilla Värtan är recipient för dagvatten från planområdet. Lilla Värtan har i dagens läge otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Miljökvalitetsnormen är satt till måttlig ekologisk status år 2039 och god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist till 2027 för antracen, bly och tributyltenn-föreningar och mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. För att uppfylla miljökvalitetsnormen måste den kemiska statusen förbättras samtidigt som den ekologiska statusen inte får försämrats.

I rapporten redovisas flödes-, volyms- och föroreningsberäkningar, avvattningsvägar och översvämningssrisker samt förslag på principlösningar för dagvattenhantering inom detaljplaneområdet. I beräkningen av dagvattenanläggningarnas dimensioner har hänsyn tagits till framtida klimatförändringar och anläggningarna får därför anses robusta i detta avseende.

För att möta stadens riktlinjer behöver sammanlagt cirka 1400 m³ dagvatten kunna omhändertagas lokalt inom planområdet vilket sörs för genom de föreslagna dagvattenåtgärderna.

I stadens åtgärdsnivå för dagvatten finns krav på dagvattenlösningar med en mer långtgående rening än sedimentation samt riktlinjen att infiltration av dagvatten ska eftersträvas. Inom planområdet behöver dessa principer frångås delvis. Infiltration av dagvatten anses vara direkt olämplig på grund av de föroreningar som finns i markmaterialet. På grund av platsbrist och verksamheternas karaktär har det också ansetts lämpligt att föreslå dagvattenhantering i magasin istället för i gröna, öppna och ytliga lösningar. De föreslagna magasinen skapar enligt beräkningarna en betydligt bättre föroreningsituation än i dagsläget, även om det främst handlar om sedimentation som reningsprincip. För en mer långtgående rening kan avsättningsmagasinen kompletteras med ett filtersteg. Beräkningarna i denna rapport som visar en minskning av föroreningsbelastningen för samtliga undersökta ämnen är dock baserade på avsättningsmagasin utan filtersteg.

Då det på grund av markföroreningar är olämpligt att infiltrera dagvatten behöver dagvattenanläggningarna göras täta, dvs infiltration får ske i anlagda växtbäddars och skelettjordars egna lager av jord och grus men inte vidare ner i marken.

De rekommenderade avstegen från åtgärdsnivån för dagvatten har diskuterats med Stockholms stad på ett möte 2019-04-29. Enligt slutsatser från mötet bör fokus vara att inte riskera en försämring av möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för recipienten. Då föreslagna dagvattenlösning innebär en betydande förbättring jämfört med dagsläget bedöms att ett avsteg från åtgärdsnivån är rimligt.

De föreslagna dagvattenanläggningarna är dimensionerade för att motsvara de volymkrav som anges i Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten. Förslagets genomförbarhet kommer att behöva bedömas inom respektive delområdes projektering. De slutliga lösningarna för hantering av dagvatten och därmed också faktiska åtgärdsolymer kommer att hanteras detaljerat och beslutas inom projektering alternativt respektive tillståndsprocess för respektive verksamhet.

Med de föreslagna dagvattenåtgärderna minskar föroreningsbelastningen genomgående jämfört med dagsläget. Under förutsättning att åtgärderna (eller andra åtgärder som medför att föroreningsbelastningen minskar) genomförs bedöms de planerade exploateringarna inte bidra till försämring av recipientens status eller försämma förutsättningarna för att recipienten ska kunna uppnå de aktuella miljökvalitetsnormerna.

Områdets platta karaktär gör det extra utsatt vid skyfall. Det framtida området bör höjdsättas på ett sådant sätt att skyfallsavrinning kan ske utan att skador uppkommer på byggnader och andra känsliga anläggningar. Höjdsättningen bör också ske utifrån ett större sammanhang där även angränsande områden tas i beaktning. Det rekommenderas att ytliga avrinningsstråk tillskapas där skyfallsvatten kan rinna mot recipienten utan att skador uppkommer.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Underlagsmaterial	1
3	Riktlinjer och krav	2
4	Områdesbeskrivning	4
4.1	Befintlig verksamhet	7
4.1.1	Befintlig avvattnings	10
4.2	Framtida verksamhet	12
4.2.1	Framtida avvattnings	13
4.3	Recipient och miljö kvalitetsnormer	14
4.4	Markförhållanden	16
5	Metod	18
5.1	Beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar	18
5.2	Beräkning av åtgärdsvolym enligt Stockholms stads åtgärdsnivå	19
6	Resultat	20
6.1	Flöden och åtgärdsvolym	20
6.2	Förslag på dagvattenhantering utifrån beräknad åtgärdsvolym	21
6.2.1	Parallellt pågående tillståndprocesser och projektering	25
6.3	Föroreningar	27
6.4	Påverkan på recipient och miljö kvalitetsnormer	28
7	Dagvattenåtgärder	30
7.1	Exempel på föreslagna dagvattenanläggningar	30
7.1.1	Växtbäddar	30
7.1.2	Skelettjordar	31
7.1.3	Magasin	32
8	Översvämningsrisker	34
8.1	Stockholm stads skyfallsmodellering	34
8.2	Skyfallsanalys i Scalgo	37
8.2.1	Osäkerheter	37
8.2.2	Det studerade regnet	38
8.2.3	Avrinningsområdet	38
8.2.4	Ytlig avrinning	39

8.2.5	Instängda områden	40
8.2.6	Skyfallsanalys för planförslag	41
8.3	Rekommendation kring framtida höjdsättning	41
8.4	Den framtida spårvägen	42
8.5	Slutsater från WSP:s skyfallsutredning	42
8.6	Lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten	42
9	Diskussion och slutsatser	44
10	Referenser	46

1 Inledning

Arbete pågår med en ny detaljplan för området Energihamnen i nordöstra Stockholm. Området omfattar bland annat ett antal industrifastigheter som inrymmer verksamheter med centrala funktioner för staden.

I och med detta har Sweco fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för planområdet och ge ett förslag på hur dagvattnet kan hanteras för att uppfylla rådande förorenings- och flödeskrav, med målet att inte försvåra möjligheterna att uppnå gällande miljökvalitetsnormer för recipienten Lilla Värtan. I utredningen ingår också en översyn av sekundära avrinningsvägar vid skyfall.

Föreliggande utredning har uppdaterats efter genomfört plansamråd.

Parallellt med denna utredning har arbete skett med framtagning av systemhandlingsprojektering för Norra Hamnvägen, tillståndsprövning av Stockholm Exergis planerade utbyggnad av Bio-CCS-anläggning och tillståndsprövning för Heidelberg Materials nya cementdepå. Underlag från dessa utredningar har beaktats i arbetet med föreliggande utredning.

2 Underlagsmaterial

Följande underlag har använts i utredningen:

- Illustrationsplaner A-01-1-102 SCENARIO 1 och A-01-1-102 SCENARIO 4 (dwg-format), 2024-04-24
- VISS – Vatteninformationssystem Sverige (www.viss.lst.se), information inhämtad 2023-12-18
- Skyfallskartering Stockholms stad, www.dataportalen.stockholm.se, information inhämtad 2018-05-04
- Ledningskarta, erhållen 2019-03-12
- Trafik-PM, Energihamnen, Tyréns, 2025-02-12
- Energihamnen – Markföroreningar och geoteknik (Sweco Projektsamordning, 2024-07-04)
- Allmänna karttjänster från Lantmäteriet, SGU och Google
- Foton från platsbesök 2018-04-13
- Information från möte med Hillevi Jernberg och Anneli Evers på Stockholms stad, 2019-04-29
- PM Skyfallsanalys NDS Energihamnen, WSP, 2024-02-02
- R8-RA-Dagvattenutredning Energihamnen, Ramböll 2020-05-05

- Dagvattenutredning Cementdepå Energihamnen, Structor 2024-12-05

3 Riktlinjer och krav

För denna dagvattenutredning gällande planområde Energihamnen finns det olika riktlinjer och styrande dokument att förhålla sig till. Det finns riktlinjer som gäller för hela Stockholms stad och specifika krav som gäller för Norra Djurgårdsstaden (NDS) respektive Energihamnen.

Stockholms stad har en dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015) som syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering i en mer hållbar riktning. Strategin gäller vid all nybyggnation liksom åtgärder i den befintliga miljön och bygger på lokalt omhändertagande av dagvatten på kvartersmark och allmän mark. Målen med dagvattenhanteringen är att;

- Förbättra vattenkvaliteten i stadens vatten genom
 - åtgärder nära källan såsom val av byggnadsmaterial
 - lokala dagvattenlösningar
 - rening i samlande anläggningar
 - fokus på ytor med höga koncentrationer av föroreningar
 - skyddsanordningar vid risk för olyckor med utsläpp av skadliga ämnen
- Erhålla en robust och klimatanpassad dagvattenhantering genom att
 - maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration
 - fördröja och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark
 - åtgärder ska dimensioneras och höjdsättas utifrån förväntade klimatförändringar
 - identifiering av sekundära avrinningsvägar
- Dagvattnet ska användas som en resurs och vara värdeskapande för staden genom att
 - tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering
 - använda dagvatten för bevattning av träd och planteringar
 - integrera öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden
 - använda dagvatten för att skapa attraktiva inslag i stadsmiljön
- Genomföra miljömässiga och kostnadseffektiva åtgärder genom
 - tydlig ansvarsfördelning i varje process
 - beaktande av dagvattenfrågan med hänsyn till avrinningsområden
 - lösningar ska fylla sin funktion och vara effektiva ur ett drift- och underhållsperspektiv
 - strategins mål och principer ska återspeglas i kraven som staden ställer på olika aktörer

Som ett stöd i det dagliga arbetet med dessa frågor tog Stockholms stad år 2016 fram mer konkreta och kortfattade riktlinjer och vägledningar med utgångspunkt från dagvattenstrategin. En åtgärdsnivå, vilken anger ett mått för lokalt omhändertagande vid ny- och större ombyggnation, utgör en bas för vägledningen och beskrivs i dokumentet

Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016). Då den nya detaljplanen för Energihamnen är att betrakta som en större ny- eller ombyggnation ska vägledningen enligt åtgärdsnivån följas här.

Enligt Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation gäller bland annat följande:

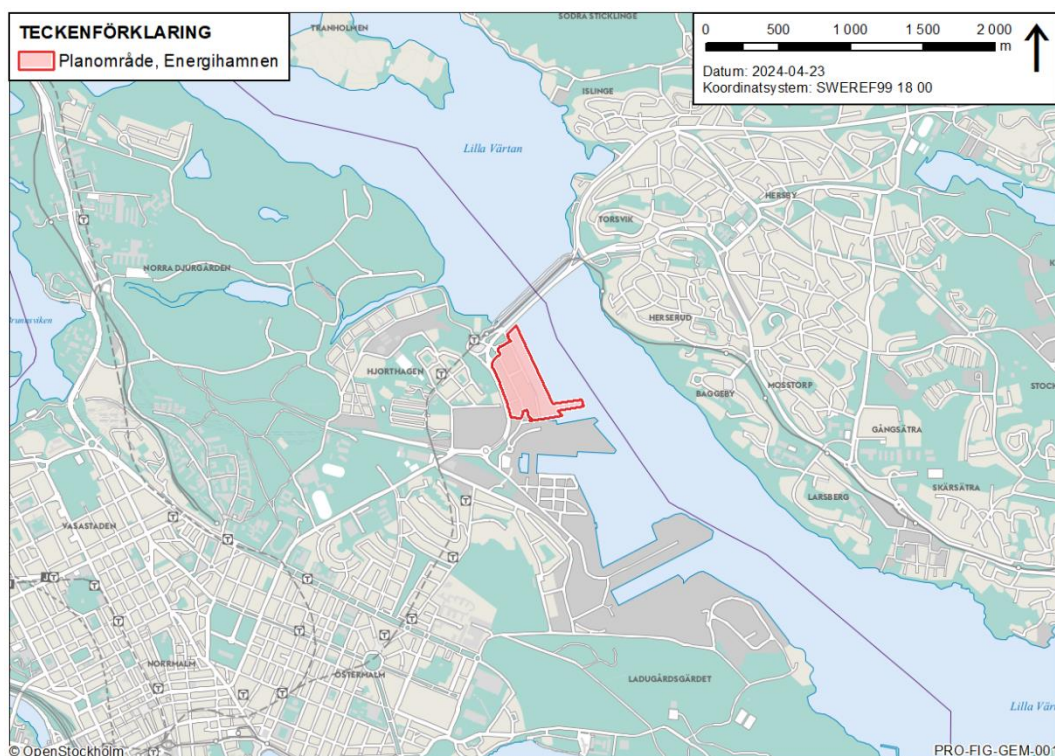
- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem.
- Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m, eller en voly m som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

Utöver riktlinjerna i dagvattenstrategin och åtgärdsnivån följer utredningen för Energihamnen anvisningarna i Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar (Stockholms stad, 2017).

Som nämnts ovan gäller även specifika krav för Norra Djurgårdsstaden respektive Energihamnen. Norra Djurgårdsstaden är utsedd till ett av Stockholms nya miljöprofilområden och har högt ställda hållbarhetsmål. De är sammanställda i dokumentet - Program för hållbar stadsutveckling, Norra Djurgårdsstaden visar vägen mot en hållbar framtid (Stockholms stad, 2021). Hållbarhetskraven och det uppföljningssystem med verifieringskrav som omfattar planering, projektering, byggande och förvaltning kommer att utvecklas fram till tidpunkten för överenskommelse om exploatering.

4 Områdesbeskrivning

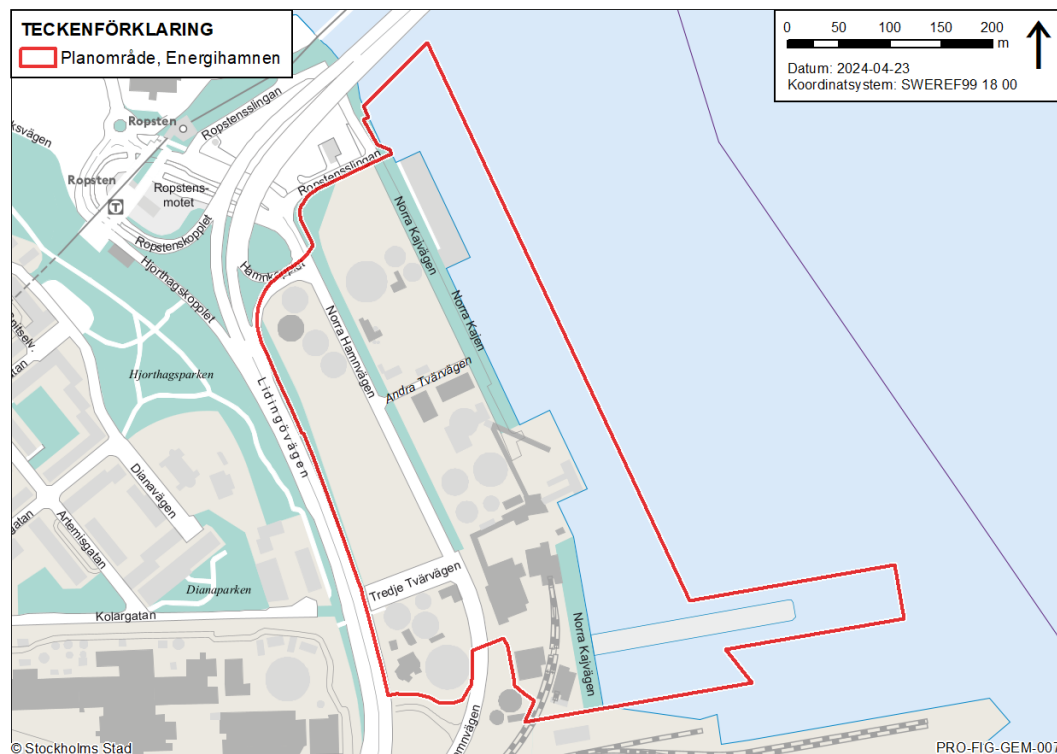
Planområdet är ca 17 ha stort och beläget i nordöstra Stockholm strax söder om Ropstens tunnelbanestation (Figur 1). En stor del av planområdet utgörs av vatten, de landbaserade ytorna är ca 11 ha stora. Området består i dagsläget av ett antal industrifastigheter där verksamheterna utgör centrala funktioner för Stockholms stad.



Figur 1 - Planområdets lokalisering i Stockholmsområdet.

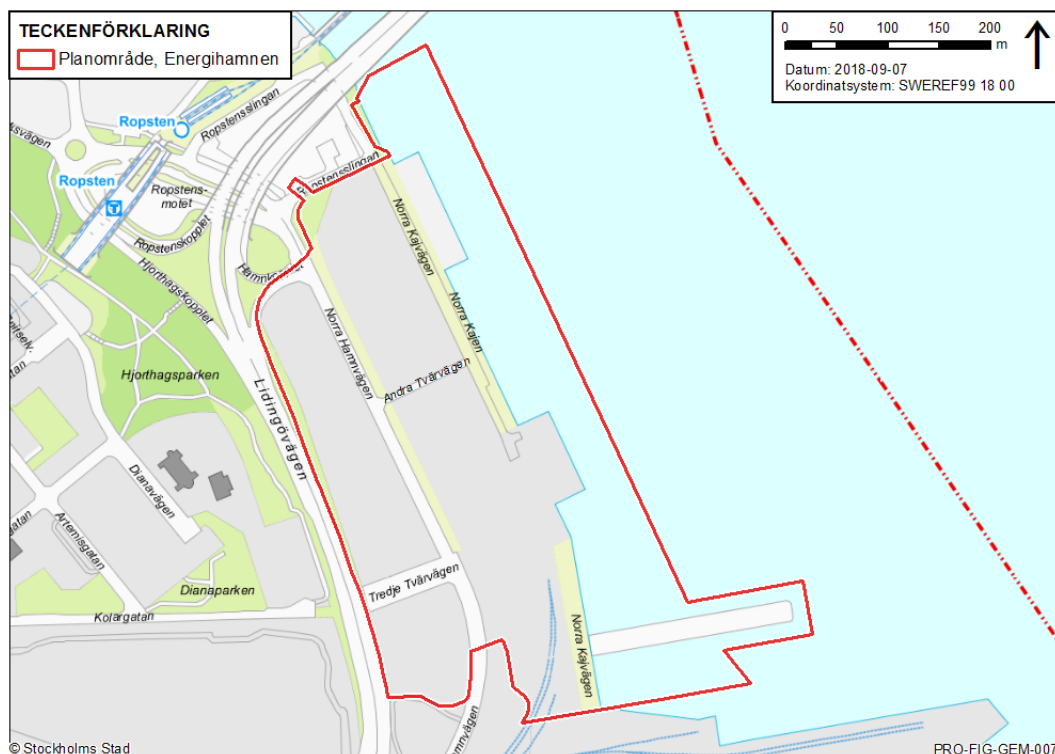
Beräkningarna i denna rapport baseras på en tidigare plangräns från 2019. Mindre förändringar av planområdet har skett sedan dess, dock inte till den grad att det ansetts det vara befogat att göra om dagvattenberäkningarna i detta skede.

Inom området finns ett antal vägar, se Figur 2. Norra Hamnvägen är avsedd för genomfartstrafik medan Andra och Tredje Tvärvägen är lokalgator som servar verksamheterna. Norra Kajvägen är i dagsläget inhägnad med staket och grindar.



Figur 2 - Planområdet med namn på ingående vägar.

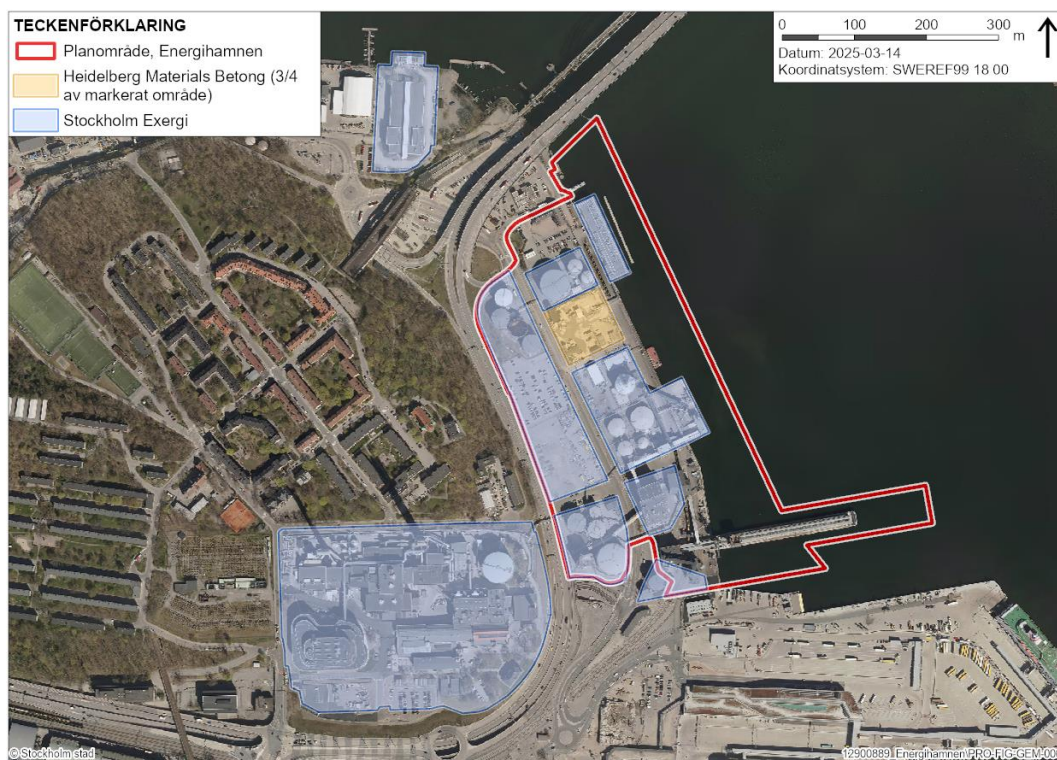
Det planområde som ligger till grund för beräkningarna i föreliggande utredning skiljer sig något från det som nu är aktuellt. Den äldre versionen av planområdet som ligger till grund för beräkningarna i denna rapport redovisas i Figur 3. Som ses vid jämförelse av Figur 2 och Figur 3 har plangränsen huvudsakligen reviderats i norra och södra delen av planområdet.



Figur 3 – Planområdet som det såg ut när dagvattenberäkningarna genomfördes.

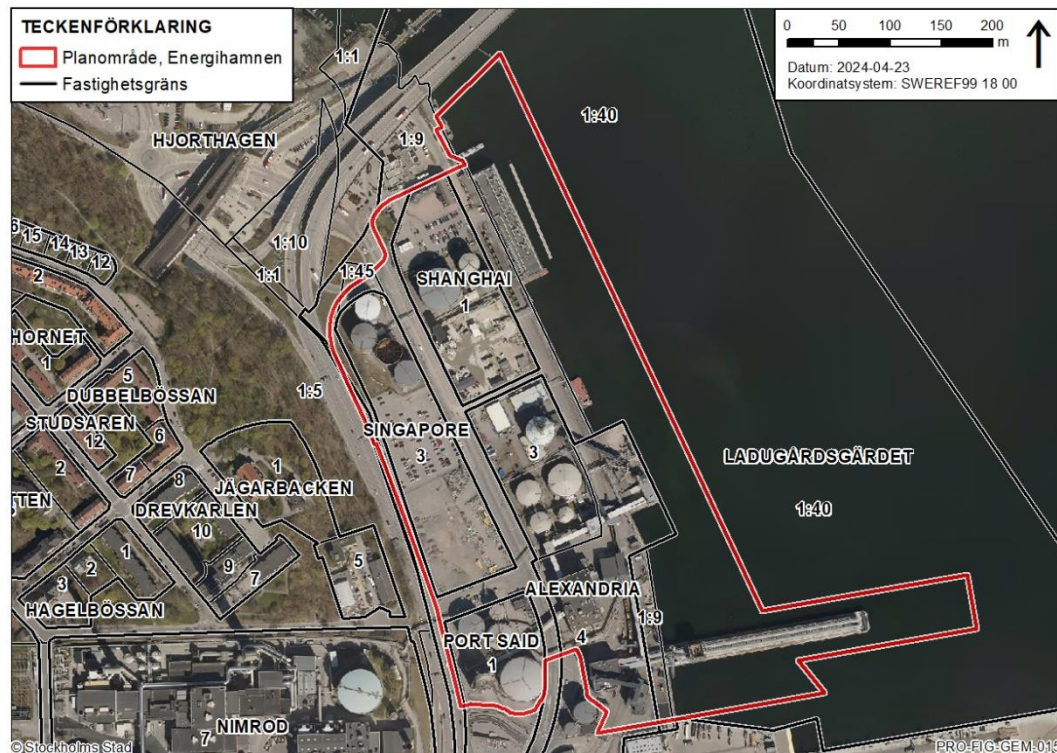
4.1 Befintlig verksamhet

De aktörer som verkar inom planområdet i dagsläget är Stockholm Exergi AB och Heidelberg Materials Betong Sverige AB (tidigare Betongindustri AB, nedan kallat Heidelberg Materials Betong (Figur 4).



Figur 4 - Befintliga aktörer inom planområdet. Stockholm Exergi har anläggningar även utanför planområdet, vilka också framgår i figuren.

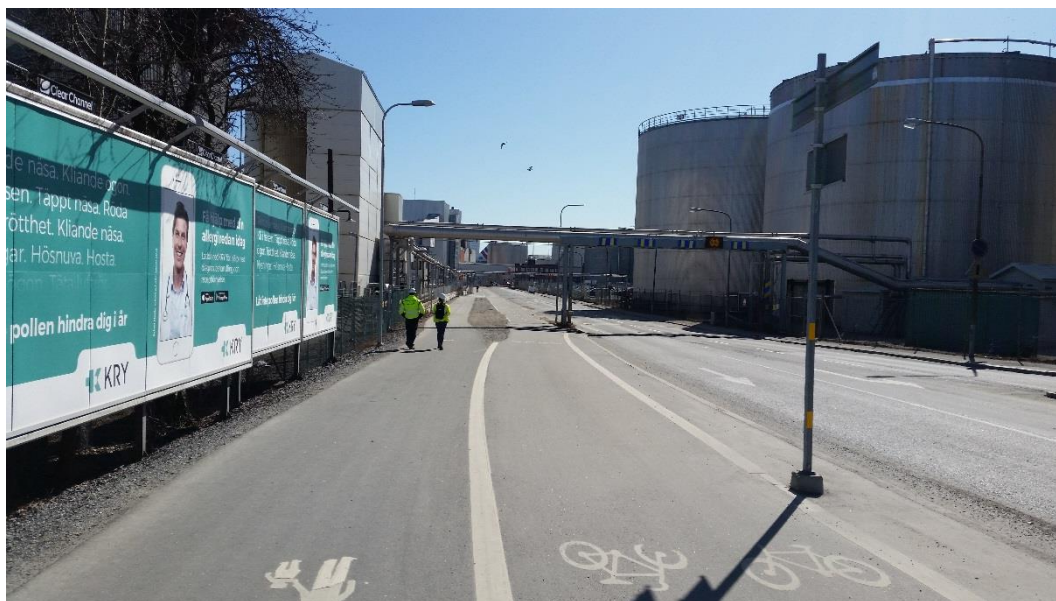
Fastighetsgränser redovisas i Figur 5.



Figur 5 – Planområdet med fastighetsgränser.

Inom Stockholm Exergis område hanteras bränslen i form av träflis samt eldningsolja, främst i form av bioolja. Hanteringen sker vanligtvis i slutna system men fasta bränslen kan under vissa omständigheter behöva hanteras på marken, vilket tidvis ger upphov till en del spill som hamnar på öppna ytor och därmed påverkar dagvattnets kvalitet. Mellan Norra Hamnvägen och Lidingövägen finns ytor som idag tjänar som parkering.

Allmän platsmark inom området utgörs till största delen av Norra Hamnvägen, se Figur 6, i dagsläget ett brett asfaltsstråk helt utan grönytor och med separata banor för gång, cykel och biltrafik inklusive tung trafik. Årsdygnstrafik (ÅDT) på Norra Hamnvägen är i nuläget ca 6300 fordon/dygn i den norra delen och 6200 fordon/dygn i den södra delen (Tyréns, 2025-02-12).



Figur 6 - Norra Hamnvägen är i dagsläget ett brett asfaltsstråk utan grönytor.

4.1.1 Befintlig avvattning

Det finns ett utbyggt kommunalt dagvattensystem i området som i dagsläget sörjer för avvattningen av befintliga fastigheter. Dagvattenledningarna mynnar ut direkt i recipienten Lilla Värtan. Varje fastighet har en förbindelsepunkt för dagvatten (personlig kontakt Sebastian Whittaker, SVOA, 2019). Huvudsaklig strömningsriktning för ledningsbunden avrinning och översiktliga lägen för förbindelsepunkter redovisas i Figur 7.



Figur 7 – Schematisk skiss över befintliga kommunala dagvattenledningar och förbindelsepunkter för dagvatten. Gröna pilar markerar ledningsbunden avrinningsriktning och röda cirklar kommunala förbindelsepunkter för dagvatten för de olika fastigheterna i området.

På det som idag är Stockholm Exergis område finns ett nyanlagt dagvattensystem där dagvatten leds via brunnar och dagvattenledningar till ett sedimenteringsmagasin på fastigheten Alexandria 4 (se Figur 5). Sedimenteringsbassängen har utlopp både till Lilla Värtan och det kommunala avloppssystemet och en mätning av halten suspenderade ämnen i dagvattnet mäts kontinuerligt. Utloppet till Lilla Värtan används då halten

suspenderade ämnen är upp till 8 mg/l. Överstiger värdet 8 mg/l stängs detta utlopp automatiskt och vattnet leds i stället till kommunal spillvattenledning och vidare till avloppsreningsverket. Systemet är också inställt på att larma då halten överstiger 20 mg/l. Normalt strömmar inget dagvatten över kajkanten utan allt tas omhand via brunnar och ledningar. Enligt anställda på Stockholm Exergi ansamlas inte något vatten på markytorna vid större regn vilket tyder på god kapacitet i ledningssystemen. På Tredje Tvärvägen finns ett bräddavlopp med uppsamlingsmagasin som avleder till Lilla Värtan. Detta kommer i funktion då dagvattensystemen på Tredje Tvärvägen överbelastas, personalen på Stockholm Exergi anger dock att de aldrig har observerat detta.

Ritningsunderlag för befintliga fastighetsnära dagvatteninstallationer på området som Heidelberg Materials Betong arrenderar har eftersökts utan resultat.

Dagvattnet från Norra Hamnvägen avvattnas idag direkt ned i dagvattenledning med hjälp av konventionella rännstensbrunnar, se Figur 8. Ledningarna mynnar i recipienten.



Figur 8 - Dagvattnet från Norra Hamnvägen avvattnas med hjälp av konventionella rännstensbrunnar.

Inom området finns ett separat ledningssystem för omhändertagande av oljeförorenat avlopp (OFA-system). Det dagvatten som uppstår på ytor kopplade till OFA-systemet leds till en lokal reningsanläggning där det renas innan det släpps på spillvattennätet. De ytor som är anslutna till OFA-systemet är bilutlastningsplatsen på fastigheten Port Said, bilutlastningsplatsen på Alexandria 4 samt ett flertal partiellt invallade mindre ytor vid de cisterner för flytande bränslen som finns i området. Sammanlagt är uppskattningsvis 1700 m² av den totala arean på ca 11 ha kopplade till OFA-systemet.

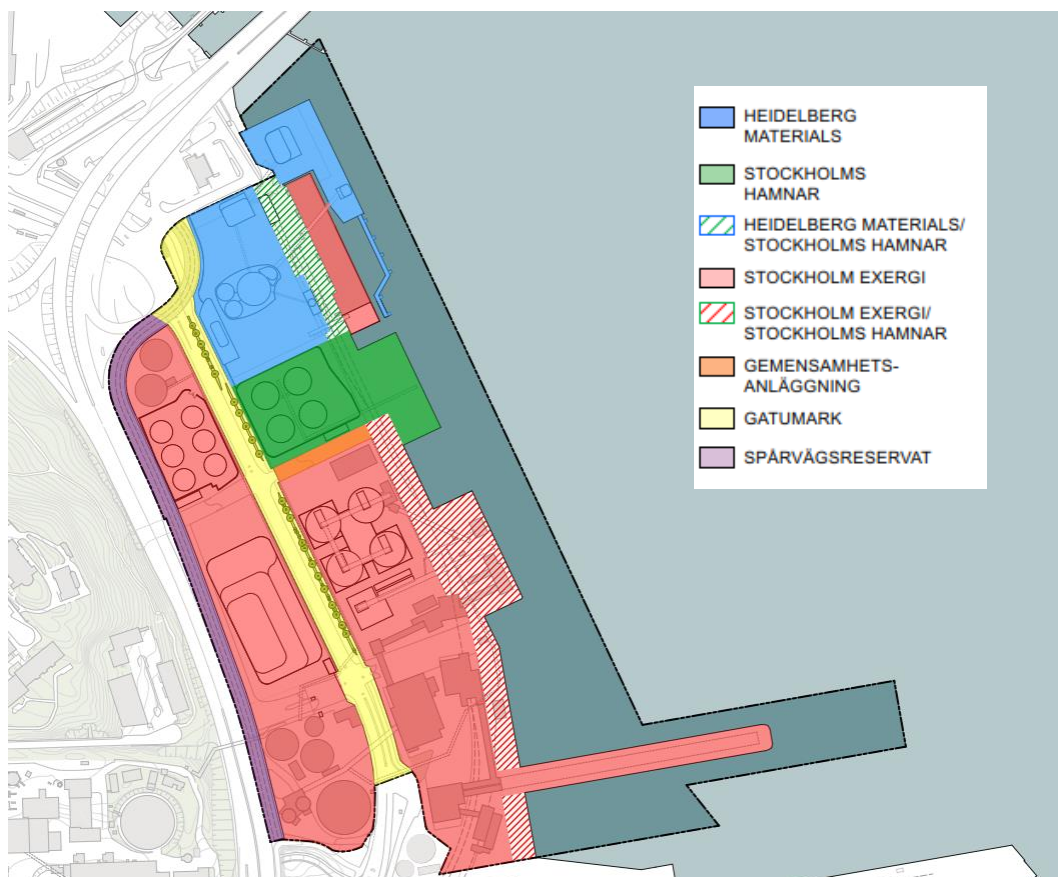
För cisternområdet på fastigheten Shanghai 1 finns en möjlighet att vid nödfall koppla om och leda dagvattnet till OFA-systemet i händelse av ett större läckage eller annat tillbud. I normala fall går dock allt dagvatten från detta område till dagvattennätet.

4.2 Framtida verksamhet

Alla inom planområdet nu existerande funktioner kommer att finnas kvar efter exploatering. Dessutom tillkommer nya verksamheter i form av Heidelberg Materials Cement Sverige AB (tidigare Cementsa, nedan kallat Heidelberg Materials) cementdepå samt cisterner för lagring av bunkerbränsle (Figur 9). Planen innehåller också en planerad spårväg. Befintliga verksamheter kommer i vissa fall att flytta till andra ytor inom planområdet för optimalt utnyttjande av platsen. Heidelberg Materials Betong planerar till exempel att uppgradera sin anläggning så att blandarstation och tvätt blir inbyggda samt samlokaliseras med Heidelberg Materials verksamhet.

Stockholm Exergis planer för Energihamnen är i huvudsak att kunna utveckla dagens verksamhet med mottagning, hantering och lagring av fasta och flytande bränslen. För Stockholms Exergis delar av planområdet studeras dock olika scenarier för utveckling där det i ett scenario skapas plats och möjlighet för att kunna uppföra en Bio-CCS-anläggning och i ett annat en ny produktionsanläggning. För dagvattenutredningen är scenarierna inte alternativskiljande, det vill säga, samtliga scenarier innebär liknande markanvändning och därmed liknande påverkan på dagvattnet inom området. Beräkningar av föroreningar och flöden har därför utgått från ett scenario med en produktionsanläggning.

Trafiken på Norra Hamnvägens norra del bedöms öka från ca 6300 fordon/dygn till 8000 fordon/dygn. På Norra Hamnvägens södra del bedöms trafiken öka från ca 6300 fordon/dygn till 7500 fordon/dygn. (Tyréns, 2025-02-12).



Figur 9 – Ungefärliga lägen för framtida verksamhet, uppdelat med avseende på respektive aktör och typ av mark. Figuren utgår från scenariot med en produktionsanläggning.

4.2.1 Framtida avvattning

De kommunala dagvattenledningarnas huvudsakliga sträckning kommer sannolikt att förbli densamma framöver då ledningarna inte behöver uppdateras kapacitetsmässigt på grund av den planerade exploateringen. Swecos bedömning är att OFA-systemet kommer att behöva finnas kvar även i framtiden och då ha ungefär samma kapacitet som i nuläget.

4.3 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Planområdet ingår i Lilla Värtans tillrinningsområde (Figur 10). Lilla Värtan är en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten vilket innebär att den har uppställda mål för vattenkvaliteten, s.k. miljö kvalitetsnormer (MKN). Miljö kvalitetsnormer för ytvatten innefattar kemisk och ekologisk status hos vattenförekomsterna, och beskriver den önskade kvaliteten hos vattnet vid en viss tidpunkt.



Figur 10 - Recipient Lilla Värtan. (Bild: VISS 2023)

Lilla Värtan har i dagens läge otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS 2023). Miljö kvalitetsnormen är satt till måttlig ekologisk status år 2039 och god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist till 2027 för antracen, bly och tributyltennföreningar och mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Skälen till att den ekologiska statusen är otillfredsställande beror på förändring av morfologiskt tillstånd och förhållanden avseende näringsämnen och växtplankton (VISS 2023).

Anledningarna till att recipienten inte uppnår god kemisk status uppges vara höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen, tributyltenn, bly och blyföreningar samt dioxinlika PCB:er och dioxiner (VISS 2023).

Anledningen till att MKN för den ekologiska statusen inte är högre än måttlig beror på att vattenförekomsten är påverkad av hamnverksamhet, utsläpp från industrier, stadsmiljö,

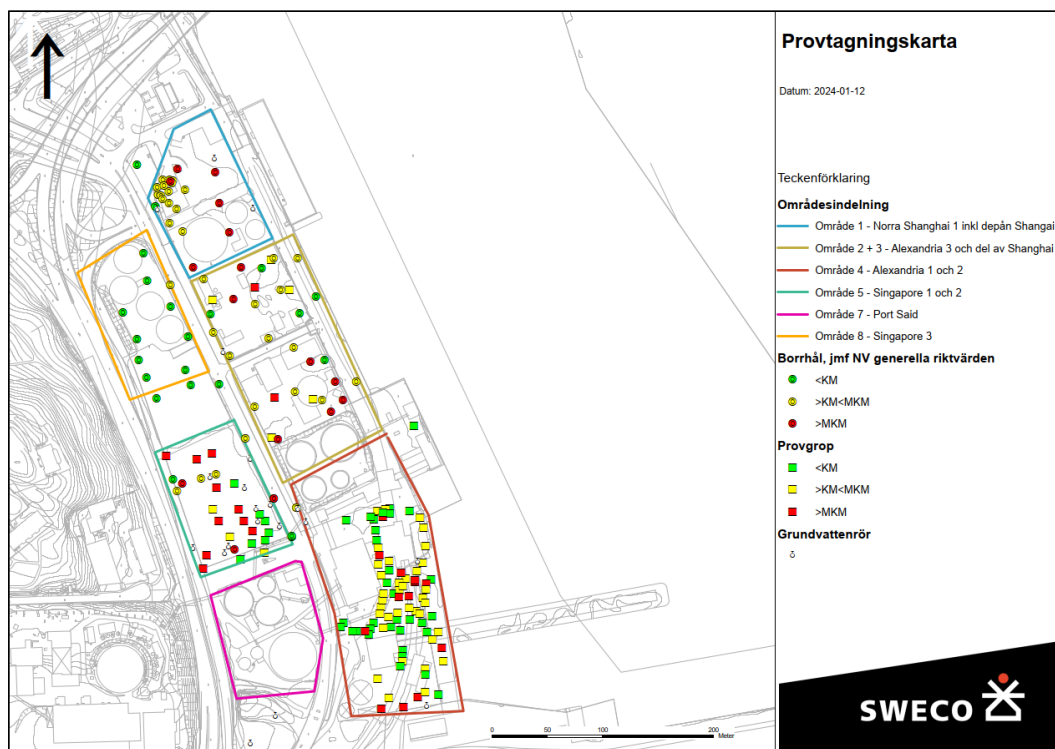
andra diffusa påverkanskällor med mera. För att uppnå en övergripande god ekologisk status i vattenförekomsten som helhet skulle det krävas så omfattande åtgärder att hamnverksamheten inte skulle kunna bedrivas i sin nuvarande omfattning. Då hamnverksamheten är samhällsekonomiskt viktig och utgör ett väsentligt samhällsintresse (aktuellt område omfattas av riksintresset för Stockholms hamn) bedöms det vara ekonomiskt orimligt att i nuläget vidta alla de åtgärder som krävs. För andra påverkanskällor än hamnverksamheten ska dock alla de åtgärder som krävs för att uppnå god status genomföras, så att vattenförekomsten uppnår god status för de kvalitetsfaktorer som påverkas av annat än hamnverksamheten.

Sammantaget är det av stor vikt att alla genomförbara åtgärder vidtas för att förbättra recipientens tillstånd. Dagvattenkvaliteten från verksamheterna inom planområdet behöver därmed förbättras.

Marken i detaljplaneområdet består till allra största del av fyllnadsmaterial som stenkross, tegel, kolrester, betongrester och sand (Figur 11). I markprofilen finns också horisonter med rester av gamla bränslelager från den tid då stora mängder kol hanterades på området. Sammantaget gör detta att området är mindre lämpligt för dagvattenlösningar med infiltration, varför det rekommenderas att dagvattenanläggningar anläggs täta mot underliggande mark.



De markundersökningar som gjorts i området har sammanfattats i rapporten Energihamnen – Markföroreningar och geoteknik (Sweco Environment, 2023-11-16) och för en grundlig genomgång av markförhållandena i området hänvisas till denna. Ett stort antal provpunkter har undersökts och i en stor del av dem överskrider de riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) som tagits fram av Naturvårdsverket (Figur 12).



Figur 12 – Översiktlig redovisning av undersökta markprover i rapporten Energihamnen – Markföroreningar och geoteknik (Bild: Sweco Projektsamordning, 2024-07-04).

De tillgängliga mätningarna av grundvattenytan är från 2005. Även om mätningarna är relativt gamla är bedömningen att de ger en ungefärlig bild av grundvattenytans läge också gällande dagsläget. Enligt mätningarna är grundvattenytan mellan 2,8 och 3,3 meter under markytan. (Sweco Projektsamordning, 2024-07-04)

5 Metod

5.1 Beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar

Beräkningarna i denna rapport baseras på en tidigare plangräns från 2019 och har utretts i ett tidigt skede under framtagandet av föreslagen plan. Planområdets utbredning har ändrats något sedan beräkningarna gjordes och beräkningen av framtida trafikintensitet likaså. Dock har förutsättningarna inte ändrats så mycket att det ansetts vara befogat att göra om dagvattenberäkningarna i detta skede.

Beräkning av flöden och fördröjningsvolym, samt beräkning av föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvattnet genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 18.2.1. Indata till modellen är nederbörd och kartlagd markanvändning. Markanvändningen före och efter exploatering uppskattades utifrån tillgängligt underlag och allmänna kartjänster. Även den reningseffekt som kan åstadkommas i de dagvattenanläggningar som föreslås beräknades med hjälp av StormTac. Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor på 1,25 använts för framtida scenarier.

I StormTac tilldelas varje markanvändning ett specifikt schablonvärde för avrinningskoefficienter och föroreningshalter. Avrinningskoefficienterna utgår från Svenskt Vattens publikation P110. Föroreningshalterna utgör årsmedelvärden och baseras på flödesproportionell provtagning under minst flera månader och vanligen upp till ett eller flera år. Då resultaten bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på storleksordning.

De indata som använts i modellen sammanfattas i Tabell 1. Norra Hamnvägen är en särskilt förorenande verksamhet i och med sin relativt höga trafikbelastning med en årsdygnstrafik (ÅDT) på 6300 fordon/dygn. Alla övriga vägar i området har inkluderats i markanvändningen industrimark. När beräkningarna gjordes bedömdes framtida trafikbelastning på Norra Hamnvägen öka till ca 6500 fordon/dygn. I den senaste trafikutredningen från Tyréns (2025-02-12) är siffrorna något annorlunda: Trafiken på Norra Hamnvägens norra del bedöms öka från ca 6300 fordon/dygn till 8000 fordon/dygn. På Norra Hamnvägens södra del bedöms trafiken öka från ca 6300 fordon/dygn till 7500 fordon/dygn. Även om beräkningarna baserats på en något lägre uppskattning bedöms skillnaden inte vara stor nog att i sig föranleda behov av en omräkning. Gällande bränslelager har de ytor som går till OFA-systemet räknats bort. Bränslelagerytorna har uppskattats vara lika stora i framtidsscenariot som idag.

Tabell 1 - Indata vid modellering i StormTac.

Markanvändning	Avrinnings- koefficient för flödesberäkningar (-)	(Volym)avrinnings- koefficient för föroreningsberäkningar (-)	Före exploatering (m ²)	Efter exploatering (m ²)
Väg ¹	0,8	0,85	10 457	13 362
Parkering	0,8	0,85	6019	
Industriområde	0,5	0,5	70 123	55 642
Bensinstation	0,8	0,8	1611	
Bränslelager	0,7	0,7	23 224	41 417
Spårområde	0,5	0,5		5234
Blandat grönomr.	0,1	0,1	1981	
Totalt ²			113 416	115 655

1. Norra Hamnvägen, ÅDT 6300 fordon/dygn.

2. Områdets yta ökar efter exploatering p.g.a. utökning av kaj.

För föroreningsberäkningar har så kallade volymavrinningskoefficienter använts, då dessa avser att spegla avrinningen på årsbasis. För övriga beräkningar har ordinarie avrinningskoefficienter använts.

5.2 Beräkning av åtgärdsvolym enligt Stockholms stads åtgärdsnivå

En av de styrande faktorerna för denna utredning är Stockholms stads åtgärdsnivå, beskriven i avsnitt 3. 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. Begreppet hårdgjorda ytor betyder här att områdets faktiska area multipliceras med areans avrinningskoefficient (man får då ett mått som kallas den reducerade arean). Beräkningar av fördröjnings- och reningsvolymen enligt åtgärdsnivån gjordes genom en indelning av området baserad på de olika aktörernas delområden samt allmän platsmark. Areorna för respektive delområde användes för att beräkna volymerna enligt formeln:

$$\text{volym (m}^3\text{)} = \text{area (m}^2\text{)} \times \text{avrinningskoefficient } (\varphi) \times 0,02 \text{ m,}$$

där 0,02 m är regndjupet 20 mm.

Utifrån de beräknade åtgärdsvolymerna har förslag på anläggningar för hantering av dagvatten tagits fram. De föreslagna dagvattenanläggningarna är dimensionerade för att motsvara de volymer som anges i Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten. Förslagets genomförbarhet kommer att behöva bedömas inom respektive delområdes projektering. De slutliga lösningarna för hantering av dagvatten och därmed också faktiska åtgärdsvolymen kommer att hanteras detaljerat och beslutas inom projektering alternativt respektive tillståndprocess för respektive verksamhet.

6 Resultat

6.1 Flöden och åtgärdsvolym

Enligt modellberäkningarna är årsmedelflödet från planområdet i dagsläget ca 1,7 l/s.

För att möta Stockholms stads åtgärdsnivå behövs en sammanlagd åtgärdsvolym för rening och fördröjning på ca 1400 m³, se Tabell 2.

Tabell 2 - Beräknade åtgärdsvolymerna för hela planområdet efter exploatering, beräknat enligt åtgärdsnivån och baserat på fördröjning av 20 mm regn över den reducerade arean.

Markanvändning	Åtgärdsvolym [m ³]
Industriområde	560
Bränslelager	580
Spårstråk	50
Gatustråk	210
Totalt	1400

Dimensionerande flöden från planområdet i nuläget, efter exploatering samt efter exploatering med lokala dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 3. Då den sammanvägda avrinningskoefficienten för planområdet före och efter exploatering endast skiljer sig marginellt är det i praktiken bara klimatkraften som gör att flödet ut från området ökar för framtidsscenarioerna.

Tabell 3 - Dimensionerande flöde från planområdet i nuläget, ett framtida scenario utan dagvattenåtgärder och ett framtida scenario med lokala dagvattenåtgärder. Flödena är beräknade med och utan klimatkraft 1,25.

Återkomsttid (år)	Klimatkraft	Dimensionerande flöde (l/s)		
		Nuläge	Framtid	Framtid m LOD*
10	-	1500	1600	660
10	1,25	1900	2000	1010
20	-	1900	2000	1020
20	1,25	2400	2500	1500

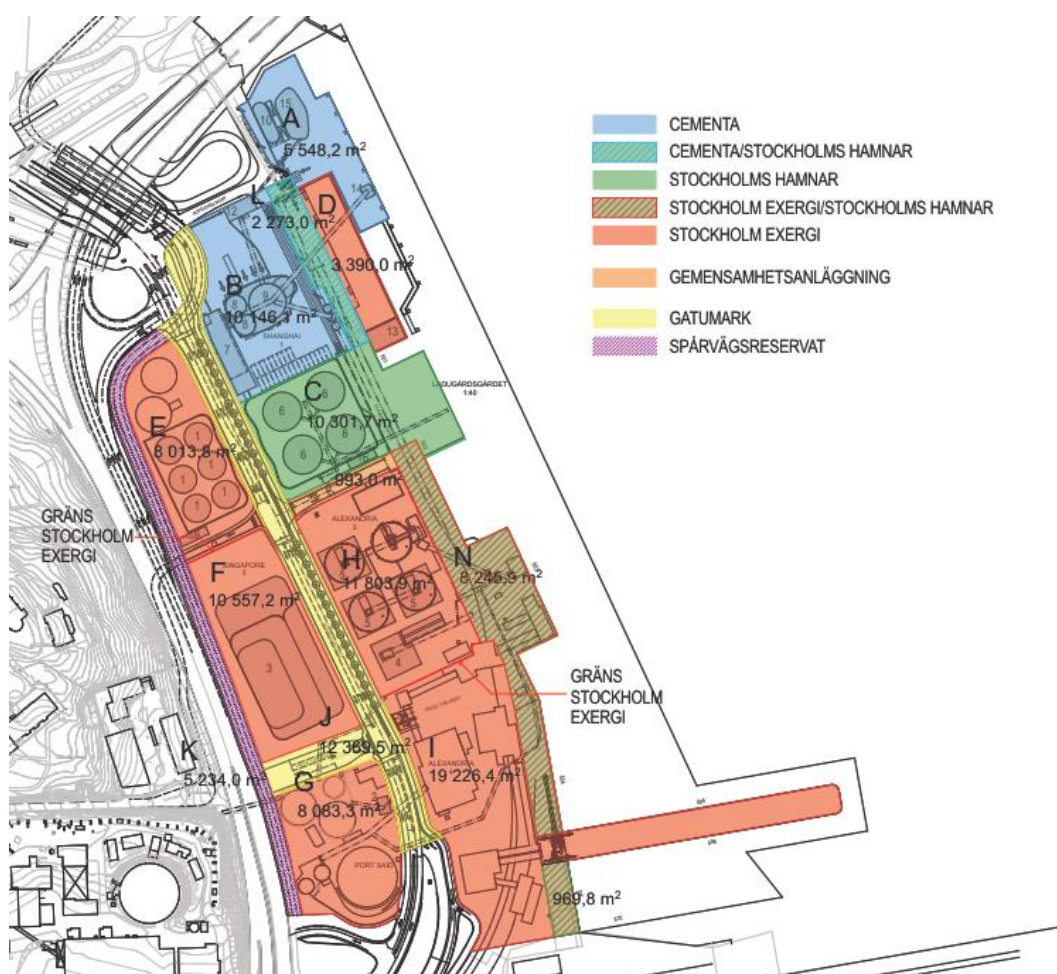
* För en redogörelse över föreslagna dagvattenlösningar, se kapitel 6 och kapitel 0.

För att behålla samma flöde ut från området efter exploatering jämfört med idag behöver som mest 400 l/s fördröjas för ett 10-årsregn, vilket enligt beräkning i StormTac motsvarar en utjämningsvolym på 110 m³. Då fördröjnings-/reningsvolymen enligt åtgärdsnivån (se beräkning och resultat i Tabell 2) är betydligt större än så (1400 m³) behövs ingen extra

fördröjningsvolym utöver de planerade för att inte öka avrinningen jämfört med nuläget, förutsatt att dagvattenlösningarna dimensioneras för att omhänderta 20 mm regn över områdets reducerade area.

6.2 Förslag på dagvattenhantering utifrån beräknad åtgärdsvolym

Området delades in i delområden baserat på vilka aktörer som kommer att verka där i framtiden, se Figur 13.



Figur 13 – Ungefärliga ytor för framtida verksamheter uppdelade på olika aktörer. Varje område representeras av en bokstav A - L. Område C inkluderar en framtida tillbyggnad av kajen. Figuren baseras på en tidigare plangräns och representerar den indelning som ligger till grund för beräkningarna i denna rapport. De områden som är markerade "Cementa" hör till Heidelberg Materials. Område "A" har minskat något i storlek sedan beräkningarna gjordes, se Figur 9 för jämförelse. Figuren visar Tredje tvärvägen väster om Norra Hamnvägen som allmän platsmark/trafikområde, vilket är uppdaterat i senaste planförslaget och ska bli kvartersmark. Detta spelar dock inte någon betydande roll för beräkningarna.

Åtgärdsvolymerna för dagvatten räknades fram för de olika aktörernas områden separat, se Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 5. De redovisade volymerna motsvarar volymkraven i Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten. De slutliga lösningarna för hantering av dagvatten och därmed också faktiska åtgärdsvolymerna kommer att hanteras detaljerat och beslutas inom projektering alternativt tillståndprocess för respektive verksamhet.

De fastigheter som gränsar till Norra Hamnvägen har ett 1,75 m brett stråk med prickad mark närmast vägen som kan vara möjlig att använda för hantering av dagvatten från fastighetsmark. Ett förslag är att så mycket som möjligt av fastighetsdagvattnet hanteras i växtbäddar på dessa ytor och att resterande dagvatten renas i avsättningsmagasin på respektive aktörs område. Användning av gröna öppna lösningar för fördröjning och rening av dagvatten på dessa prickade ytor bör dock ske med hänsyn till respektive verksamhetsområdes utformning och tillgängliga tekniker för rening och fördröjning av dagvatten. Tabellerna nedan redovisar total åtgärdsvolym, vilken mängd dagvatten som teoretiskt kan hanteras i växtbäddar på prickmarken längs med Norra Hamnvägen samt hur stor mängd dagvatten som skulle behöva hanteras i avsättningsmagasin.

Dagvatten från de områden som kan komma att vara delade mellan två olika aktörer kommer antagligen att behöva hanteras i en anläggning som ligger på den ena aktörens mark. Till exempel skulle det i ovan presenterad situation där område L delas mellan Stockholms hamnar och Heidelberg Materials (se Figur 13), rent tekniskt vara svårt att leda dagvatten från område L så att avrinningen fördelas "rättvist" och kan hanteras i respektive aktörs egna dagvattenlösningar. Förslaget är därför att dagvatten i detta fall leds till Heidelberg Materials anläggning och att ansvarsfrågan istället regleras ekonomiskt parterna emellan. Ett liknande upplägg föreslås för område N som delas mellan Stockholm Exergi och Stockholms hamnar.

Växtbäddarna ansluts till dagvattenledningsnätet och anläggs så att ytan är nedsänkt ca 2 dm i förhållande till marken, så att en volym skapas för fördröjning av dagvattnet.

Avsättningsmagasin anläggs lämpligen under körytor och annan mark som inte kommer att användas för byggnader.

Tabell 3 – Åtgärdsvolymerna för dagvatten avseende Heidelberg Materials områden samt en uppskattning om möjlig fördelning mellan omhändertagande i växtbädd och avsättningsmagasin. Ansvar för område L delas mellan Heidelberg Materials och Stockholms hamnar men dagvattnet kommer antagligen att hanteras i Heidelberg Materials dagvattenanläggning.

Heidelberg Materials	Område A	Område B	Område L
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Total åtgärdsvolym	90	160	40
Avsättningsmagasin	90	140	40
Växtbädd		20	

Tabell 4 - Åtgärdsvolym för dagvatten avseende Stockholms hamnars områden samt en uppskattning om möjlig fördelning mellan omhändertagande i växtbädd och avsättningsmagasin. Notera att dagvattenansvaret för område L delas mellan Heidelberg Materials och Stockholms hamnar.

Stockholms hamnar	Område C
	[m ³]
Total åtgärdsvolym	150
Avsättningsmagasin	120
Växtbädd	30

Tabell 5 - Åtgärdsvolym för dagvatten avseende Stockholm Exergis områden samt en uppskattning om möjlig fördelning mellan omhändertagande i växtbädd och avsättningsmagasin. Område D har exkluderats i beräkningarna, se löptext. I område I finns redan ett avsättningsmagasin med en volym på 100 m³. Denna volym är inkluderad i den redovisade volymen. För område G och H har gjorts avdrag för de ytor som är kopplade till OFA-systemet. Ansvaret för område N är delat mellan Stockholm Exergi och Stockholms hamnar.

Stockholm Exergi	Område D	Område E	Område F	Område G	Område H	Område I	Område N
	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Total åtgärdsvolym	-	110	170	100	180	310	150
Avsättningsmagasin		60	120	100	130*	270	150
Växtbädd		50	50		50	40	

* varav 100 m³ finns på plats i dagsläget.

På Stockholm Exergis område öster om Norra Hamnvägen finns redan ett avsättningsmagasin installerat. Detta magasin kan enligt beräkningarna sörja för en volym motsvarande nästan hela åtgärdsvolymen från H i Figur 13.

Område D utgörs av en betongpråm som producerar fjärrvärme och fjärrkyla. Den enda avrinningen härifrån utgörs av takavrinning, vilken leds direkt till recipienten. Då byggnaden är befintlig och inte planeras att byggas om, samt eftersom dagvattnet som uppkommer på den inte bedöms vara förorenat och inte heller belastar dagvattenledningsnätet har den exkluderats ur beräkningarna.

I område E planerar Stockholm Exergi att uppföra sex nya cisterner. Marken kommer att bestå av en invallad hårdgjord yta med betongplatta i botten. Dagvattnet planeras att ledas till kassetmagasin för att sedan pumpas till regnväxtbädd för rening. Larm kommer att stänga av pumpen vid eventuellt oljespill.

En så kallad OFA-ledning kommer att dras från kassetmagasin till OFA-anläggningen för avtappning av eventuellt oljespill eller vid oljeförekomst i magasin.

Anläggningen är tänkt att dimensioneras för att kunna hantera normala dagvattenflöden. Vid stora skyfall finns möjlighet att lagra ytterligare volymer inom invallningen utan att dränka cisternerna då cisternfundament anläggs en till ett par decimeter ovanför plattan.

Utöver de redan nämnda aktörernas ytor återstår gatumark, en gemensamt nyttjad körväg och en spårväg inom området, se Tabell 6.

För Norra Hamnvägen finns en separat utredning utförd av Ramböll 2020, för bakgrund och förslag om dagvattenhantering för vägområdet hänvisas till denna. Den separata utredningen för Norra Hamnvägen är gjord senare än föreliggande utredning. Alla beräkningar i föreliggande utredning är från 2019 och är gjorda på en översiktlig nivå. Om det i den separata utredningen för Norra Hamnvägen föreslås en annan åtgärdsvolym än i denna utredning bör den förra gälla då den baseras på en utredning med högre detaljeringsnivå. I beräkningarna för gatumarken har förutsatts att ungefär hälften av dagvattnet rinner till skelettjord i Norra Hamnvägens östra halva och hälften rinner till skelettjord anlagd under Tredje Tvärvägen, vilket får betraktas som ett översiktligt räkneexempel. Rambölls utredning (2020) för Norra Hamnvägen är mer detaljerad och bör väga tyngre än föreliggande utredning för denna del av planområdet. I Rambölls utredning finns olika förslag baserade på växtbäddar, i den utredningen framgår också att det ännu inte är klart hur stor del av dagvattnet som kommer att renas i lokala dagvattenlösningar och hur stor del av dagvattnet som kommer att släppas direkt till dagvattenledning. Oavsett val av lösning så kommer dock dagvattensituationen på Norra Hamnvägen att bli bättre i framtiden än vad den är idag och därmed inte försämra möjligheten att uppnå MKN i recipienten. Se vidare avsnitt 6.2.1.

Banvallen för den planerade spårvägen kan eventuellt ta skada av infiltrationslösningar för dagvatten varför dagvatten från andra ytor inte bör ledas till denna. Den nederbörd som faller direkt på spårområdet infiltrerar dock genom banvallen, vilket bör tas hänsyn till inom ramen för projekteringen av framtida spårväg.

Tabell 6 – Åtgärdsvolym för övriga ytor. För gatumarken har förutsatts att ungefär hälften av dagvattnet rinner till skelettjord i Norra Hamnvägens östra halva och hälften rinner till skelettjord anlagd under Tredje Tvärvägen.

Övriga ytor	Område M, Gemensamhetsanl. [m ³]	Område J, Gatumark [m ³]	Område K, Spårväg [m ³]
Total åtgärdsvolym	20	200*	50
Avsättningsmagasin	20		50
Skelettjord Norra Hamnvägen		100	
Skelettjord Tredje Tvärvägen		100	

*I separat utredning för Norra Hamnvägen (Ramböll 2020) är motsvarande åtgärdsvolym beräknad till 165 m³. Då den utredningen är gjord senare och baserad på ett mer detaljerat underlag föreslås den beräkningen gälla framför beräkningen i föreliggande utredning.

Dagvattenanläggningarna behöver generellt göras täta mot omgivande mark eftersom området är olämpligt för dagvattenlösningar med infiltration på grund av markföroreningar. Utredningen har inte gått in i detalj på ifall detta kan vara genomförbart även för banvallen.

I avsnitt 7 ges exempel på föreslagna dagvattenlösningar.

Diskussioner har förts med Stockholm Exergi kring om det är rimligt att inkludera piren i område I i beräkningarna. I dagsläget rinner dagvattnet från piren direkt ner i recipienten. Denna fråga är, enligt Stockholm Exergi, hanterad inom ramen för befintligt tillstånd. Sweco har i denna rapport räknat med piren i dagvattenberäkningarna och räknat med att dagvatten från piren leds till en dagvattenlösning för rening innan utsläpp. Detta eftersom verksamhet bedrivs i dagen på piren, till skillnad inom område D där verksamheten sker under tak. Det kan dock finnas tekniska svårigheter med att leda dagvatten från piren till en dagvattenlösning på land. Framtida tillståndsprövningar får avgöra om det behöver ske någon förändring av befintlig lösning.

6.2.1 Parallellt pågående tillståndprocesser och projektering

Stockholm Exergi har arbetat vidare med dagvattenhanteringen inom ramen för tillståndsprövningen av en Bio-CCS-anläggning som kommer att byggas på delar av Stockholm Exergis områden inom Energihamnen. Inom det projektet har det visat sig att det inte är möjligt att avsätta tillräckligt stora ytor för anläggning av dagvattenåtgärder enligt åtgärdsnivån. Beräkningar visar dock att utsläpp via dagvatten minskar för samtliga studerade ämnen jämfört med i dagsläget och byggnationen bedöms inte äventyra möjligheterna att uppnå MKN för recipienten Lilla Värtan. Tillstånd för verksamheten erhöles våren 2024. De fastigheter inom Energihamnen som är aktuella för detta projekt är Singapore 3, Alexandria 3 och del av Alexandria 4. För mer information om detta projekt hänvisas till en specifik dagvattenutredning för detta område (Sweco 2023-03-20).

Heidelberg Materials har tagit fram en dagvattenutredning för sin fastighet med hjälp av Structor Mark Uppsala AB (2024-12-05). Dagvattenutredningen föreslår att rening och fördröjning sker med hjälp av partikel- och oljeavskiljning i kombination med efterföljande fördröjning i underjordiskt magasin. Lösningen uppfyller inte Stockholm stads åtgärdsnivå men ger ändå en rening av dagvattnet samtidigt som flödet fördröjs till samma flöde som åtgärdsnivån skulle resultera i. Dagvattenutredningen har även kommit fram till att det inte bedöms tekniskt, ekonomiskt eller miljömässigt rimligt att rena dagvattnet från kajen ute i recipienten. Detta motiveras av att endast en liten del av kajområdet belastas av fordonstrafik och resterande delar består av hårdgjord kaj eller öppen vattenyta under gallerdurk. Föroreningsberäkningarna visar att belastningen av samtliga studerade ämnen beräknas minska eller förbli i princip oförändrade. Därmed bedöms den planerade verksamheten inte bidra till att försämra möjligheterna att nå MKN för recipienten.

Stockholms stad har tagit fram en dagvattenutredning för Norra Hamnvägen som går genom Energihamnen. (Ramböll, 2020-05-05) Utredningen konstaterar att den planerade ombyggnationen av Norra Hamnvägen skapar förutsättningar för att avsevärt förbättra dagvattenhanteringen inom utredningsområdet, från vilket dagvattnet idag når recipienten Lilla Värtan via ledningsnät utan föregående rening. Föreslagen lösning innebär att dagvatten från gaturummet genomgår rening och fördröjning i växtbäddar med omväxlande träd- och lägre vegetation innan anslutning sker till ledningsnät. Lösningen lever upp till intentionerna i Stockholms stads dagvattenstrategi vilken förespråkar lokala åtgärder så nära källan som möjligt, samt öppna lösningar som bidrar till en attraktiv gestaltning av stadsmiljön. Föreslagna dagvattenanläggningar utgår också från Stockholms stads åtgärdsnivå och riktlinjer för dagvattenhantering. Givet att föreslagna växtbäddar anläggs med de volymer för rening och fördröjning som föreslås bedömer utredningen att det aktuella området gör sin del i arbetet för att uppfylla aktuella miljö kvalitetsnormer, både avseende teknisk lösning och dimensionering. De föreslagna växtbäddarna innebär en långtgående rening med god avskiljning av såväl partikelbundna som lösta föroreningar.

6.3 Föroreningar

Planområdet delades in i delområden utifrån vilka dagvattenanläggningar som rekommenderats till respektive område och modellerades var för sig i StormTac. De sammanvägda resultaten från modellering av föroreningsmängder och föroreningshalter redovisas i Tabell 7 respektive Tabell 8. Resultaten för nuläge och efter exploatering utan LOD är snarlika eftersom markanvändningen efter exploatering i stort liknar den befintliga. I fallet efter exploatering med LOD, dvs. där effekten av rening i de föreslagna dagvattenanläggningarna har tagits med i beräkningarna, är både föroreningsmängder och föroreningshalter betydligt lägre för alla beräknade ämnen jämfört med nuläget och efter exploatering utan LOD.

Tabell 7 - Modellerade föroreningsmängder för hela området i kg/år

Ämne	Nuläge	Efter expl. utan LOD	Efter expl. med LOD
Fosfor (P)	17	17	3
Kväve (N)	120	130	60
Bly (Pb)	5	5	0,2
Koppar (Cu)	3	3	0,2
Zink (Zn)	14	14	2,3
Kadmium (Cd)	0,07	0,07	0,02
Krom (Cr)	0,6	0,6	0,1
Nickel (Ni)	0,8	0,8	0,2
Kvicksilver (Hg)	0,01	0,01	0,003
Suspenderat material (SS)	8500	8100	490
Olja	110	110	20
PAH16	0,10	0,08	0,02
Benso(a)pyren (BaP)	0,008	0,008	0,003

Tabell 8 - Modellerade föroreningshalter för hela området i µg/l

Ämne	Nuläge	Efter expl. utan LOD	Efter expl. med LOD
Fosfor (P)	320	320	50
Kväve (N)	2300	2400	1100
Bly (Pb)	100	90	10
Koppar (Cu)	60	50	4
Zink (Zn)	270	260	40
Kadmium (Cd)	1,3	1,2	0,3
Krom (Cr)	11	11	2
Nickel (Ni)	15	15	4
Kvicksilver (Hg)	0,2	0,2	0,1
Suspenderat material (SS)	160 000	150 000	9000
Olja	2000	2000	300
PAH16	1,7	1,5	0,4
Benso(a)pyren (BaP)	0,1	0,1	0,05

Då zinkhalten i recipientens vatten ligger nära gränsvärdet för god status (Miljöbarometern, Stockholms stad 2019) är det från Stockholms stads sida önskvärt att ytterligare sänka utsläppen av zink, även om föreslagna åtgärder ger en betydande minskning av utsläppen från området jämfört med idag. Ett sätt att göra detta är att undvika galvaniserade och förzinkade material utomhus, till exempel i lyktstolpar och räcken.

6.4 Påverkan på recipient och miljökvalitetsnormer

Bedömningen är att exploateringen inte kommer inverka negativt på möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer för recipienten förutsatt att de föreslagna, eller andra dagvattenåtgärder som medför att föroreningsbelastningen via dagvatten minskar genomförs. Detta eftersom föroreningsmängderna för samtliga studerade ämnen enligt beräkningarna kommer att minska avsevärt efter exploatering jämfört med nuläget.

Med anläggande av de föreslagna reningsanläggningarna för dagvatten beräknas den årliga belastningen av föroreningar minska för samtliga beräknade ämnen. Anledningarna till att recipienten inte uppnår god kemisk status är höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen, tributyltenn samt dioxinlika PCB:er och dioxiner. Av dessa ämnen är det endast kvicksilver som undersökts i denna utredning, eftersom det saknas eller finns otillräckliga data i StormTac för den ansatta markanvändningen avseende utsläppen av de övriga problematiska ämnena ovan.

Utsläpp av tributyltenn är relaterade till båtbottnfärger som användes förr och numera är förbjudna. Det finns alltså ingen anledning att misstänka att de planerade verksamheterna inom planområdet kommer att ge upphov till ytterligare belastning gällande ämnet. Även problemen med PCB:er uppskattas härröra från historiska utsläpp eftersom ämnena numera är förbjudna. Inte heller PFOS kommer att hanteras inom de planerade verksamheterna. PBDE utgör tillsammans med kvicksilver gruppen "överallt överskridande ämnen" och uppskattas vara ett problem i alla Sveriges vattenförekomster på grund av långväga atmosfärisk deposition, inte heller detta ämne bedöms påverkas negativt av planerna. Produkter innehållande PFOS får inte säljas sedan 2007 och får inte användas sedan 2011. Även problemen med PFOS härrör alltså från historiska utsläpp och de planerade verksamheterna bedöms inte orsaka några nya utsläpp av PFOS.

Med de föreslagna dagvattenåtgärderna beräknas utsläppen av kvicksilver att minska och bedömningen är att utsläppen av övriga problematiska ämnen ovan också kommer att minska. Detta eftersom området idag helt saknar dagvattenreningsanläggningar vilket gör att alla insatser för dagvattenrening innebär en förbättring jämfört med befintlig situation.

Exploateringen bedöms inte heller komma att bidra till en försämring av de kritiska ekologiska kvalitetsfaktorerna för MKN, det vill säga näringsämnen och siktdjup samt bottenfauna och växtplankton, exploateringen kommer snarare att bättra på förhållandena avseende näringsämnen genom en minskning av dessa.

Med genomförande av de föreslagna dagvattenåtgärderna (eller andra dagvattenåtgärder som medför att föroreningsbelastningen via dagvatten minskar) bedöms den planerade exploateringen sammantaget inte bidra till en försämring av recipientens status eller försämma förutsättningarna för att recipienten ska kunna uppnå de aktuella miljökvalitetsnormerna, den kommer snarare att förbättra förutsättningarna.

7 Dagvattenåtgärder

7.1 Exempel på föreslagna dagvattenanläggningar

Här presenteras de olika typer av reningsanläggningar för dagvatten som föreslås med tanke på de speciella förutsättningar som finns inom området.

7.1.1 Växtbäddar

Dagvatten kan avledas till växtbäddar som utformas som nedsänkta lådor där vegetation så som träd, örter och gräs planteras. I växtbäddarna sker fördröjning och reduktion av föroreningar i dagvattnet genom infiltration i växtbäddsjorden och växtupptag. Flera växtbäddar kan kedjekopplas via övertäckta eller öppna dagvattenrännor och på så vis tillåts vattnet svämma över från växtbädd till växtbädd innan vidare avledning. Växtbäddar kan förses med små dämmen i syfte att skapa ytterligare utjämningsvolym och därmed fördröja dagvattnet ytterligare. Växtbäddarna kan utformas så att vattnet infiltrerar (om ingen förorenad mark finns på platsen) eller avleds i dränledning som placeras i botten på den då täta växtbädden. Dränledningen ansluts till dagvattenledningsnätet som leder vidare mot recipienten. De kan anläggas med eller utan kantsten. Om kantsten väljs måste man göra släpp eller försänkningar så att vatten från omgivande mark kan ledas in i växtbädden. Räcke kan placeras runt växtbädden om så önskas. För bilder på växtbäddar se Figur 14.





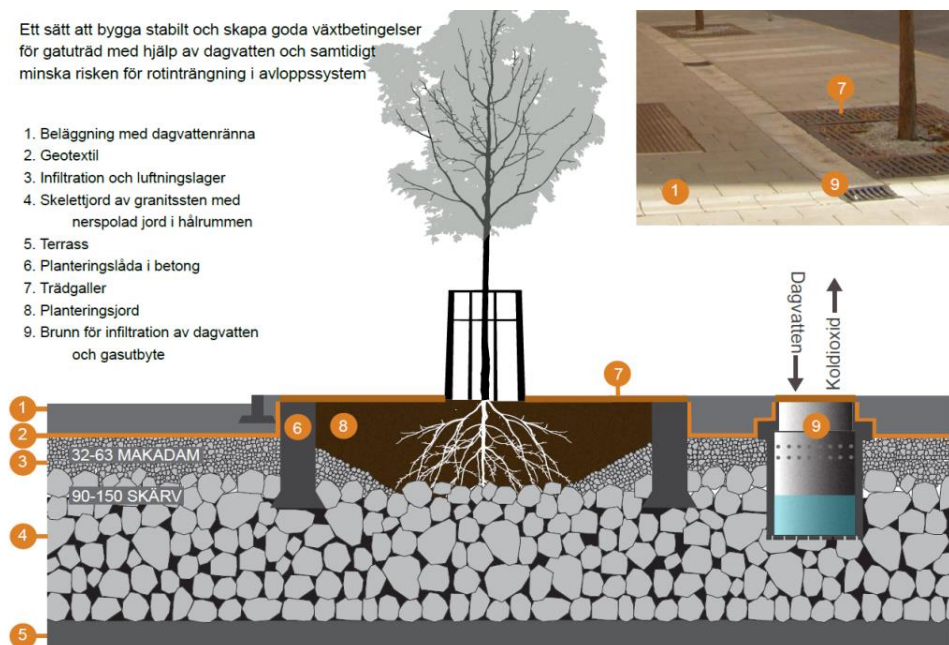
Figur 14 - Exempel på växtbäddar.

7.1.2 Skelettjordar

Skelettjordar kan anläggas i syfte att fördröja dagvatten från till exempel gång- och cykelvägar, gator och parkeringsytor innan vidare avledning. Utöver fördröjning sker även viss rening av dagvattnet genom fastläggning och nedbrytning av bland annat partiklar, kväveföreningar och olja samt även genom växtupptag. Hårdgjorda ytor avvattas till uppsamlingsbrunnar med sandfång som sedan fördelar vattnet ut i ett så kallat luftigt bärlager varpå vattnet sipprar ner i själva skelettjorden. Alternativet är att vattnet fördelas via dränledning eller perkolationsbrunnar. Uppsamling och avledning sker sedan till allmän dagvattenledning. Skelettjordar går att anlägga täta i de fall det finns en problematik kopplad till risker för urlakning av förorenade jordmassor på den aktuella platsen för anläggningen. I Figur 15 ses en principskiss på skelettjord.

Ett sätt att bygga stabilt och skapa goda växtbetingelser för gatuträd med hjälp av dagvatten och samtidigt minska risken för rotinträngning i avloppssystem

1. Beläggning med dagvattenränna
2. Geotextil
3. Infiltration och luftningslager
4. Skelettjord av granitssten med nerspolad jord i hålrummen
5. Terrass
6. Planteringslåda i betong
7. Trädgaller
8. Planteringsjord
9. Brunn för infiltration av dagvatten och gasutbyte



Figur 15 - Principskiss på skelettjord.

7.1.3 Magasin

Om det är ont om plats eller andra speciella förutsättningar föreligger så att det inte går att ha en ytlig dagvattenhantering så kan dagvatten renas och fördröjas i avsättningsmagasin under mark (Figur 16). Det finns större och mindre typer av avsättningsmagasin. De större dimensioneras så att även mindre partiklar hinner sedimentera. Med hjälp av tidsstyrda ventiler kan sedimenteringstiden anpassas. Det är en säker och beprövad metod för rening av partikelbundna föroreningar i dagvatten. Om magasinerna inte har en filterdel så sker i princip ingen rening av lösta fraktioner. Styr- och reglerteknik kan behövas. Det finns olika varianter av magasin som fyller olika funktioner, gemensamt för samtliga är dock att de fördröjer dagvatten samt minimerar ytbehovet ovan mark. Om magasin anläggs med lägsta nivå lägre än grundvattenytan kan eventuellt problem med bottenuppträckning uppstå. Grundvattenytans läge behöver alltså undersökas innan magasinerna detaljprojekteras. Det är också fördelaktigt ur kostnadssynpunkt att undvika anläggning av magasin där berggrunden ligger ytligt, eftersom kostnader för sprängning då kan undvikas.

Magasinen kan antingen ha öppen eller stängd botten. Om magasinet har en öppen botten brukar syftet vara att låta det uppsamlade dagvattnet perkolera (perkolation innebär att vatten infiltrerar i marken och rör sig nedåt genom markprofilen för att slutligen nå grundvattnet), varför dessa ofta kallas perkulationsmagasin. Ett magasin med en stängd botten brukar istället fungera som en mellanlagring, där dagvattnet fördröjs och renas, innan det förs vidare till en dagvattenledning eller ett öppet dike. Dessa kallas ofta för avsättnings- eller fördröjningsmagasin. Utformningen på själva magasinet kan också variera. Medan avsättningsmagasin ofta är platsgjutna i betong (underjordiska kammare)

32(46)

RAPPORT
2019-12-06, UPPDATERAD 2025-03-18, SLUTVERSION

ENERGIHAMNEN, DAGVATTENUTREDNING

brukar både fördröjningsmagasin och perkolationsmagasin ofta bestå av fyllnadsmaterial eller plastkassetter. Avsättningsmagasin kan kompletteras med avskiljande filter och/eller fällningskemikalier som ökar reningsgraden och gör det möjligt att även avskilja lösta föroreningar.

De magasin som anläggs inom planområdet behöver göras täta på grund av förekomsten av markföroreningar. De anläggs lämpligen under körytor och andra plana ytor som inte är planerade för bebyggelse.



Figur 16 – Anläggning av fördröjningsmagasin med plastkassetter.

8 Översvämningssrisker

Vid större regn såsom 100-årsregn kommer ledningssystemens kapacitet att överstigas och dagvattnet avrinna ytligt (varpå lokala översvämningar i lågpunkter sannolikt kommer att bildas). Med en genomtänkt höjdsättning där byggnader och andra känsliga objekt placeras högt kan övriga ytor användas som sekundära avvattningsvägar då ledningssystemet går fullt. Det är framför allt viktigt att undvika så kallade instängda områden som saknar ytliga avrinningsvägar. Avskärande åtgärder kan ibland behöva genomföras mot högre belägen mark på angränsande fastigheter.

Generellt är området problematiskt ur översvämningssynpunkt eftersom området är relativt platt och delar av Norra Hamnvägen ligger lägre än övrig mark i området och utgör ett instängt område. Enligt muntliga uppgifter från en anställd på Stockholm Exergi har det historiskt inte varit några problem med avrinningen vid stora regn eftersom kapaciteten i ledningsnätet varit tillräcklig. Inget vatten ska heller ha runnit över kajkanten vid de regn som observerats på platsen de senaste åren utan allt har runnit via dagvattenbrunnar och ledningar.

Föreliggande analys baseras på rådande förhållanden, för det planerade scenariot hänvisas till den skyfallsanalys som är utförd av WSP, 2024-02-02. Både nedanstående analys och den analys som gjorts av WSP är gjorda på en relativt översiktlig nivå. I och med att detaljeringsnivån är låg finns osäkerheter kring strömningsvägar och vattennivåer, framförallt inom kvartersmark.

8.1 Stockholm stads skyfallsmodellering

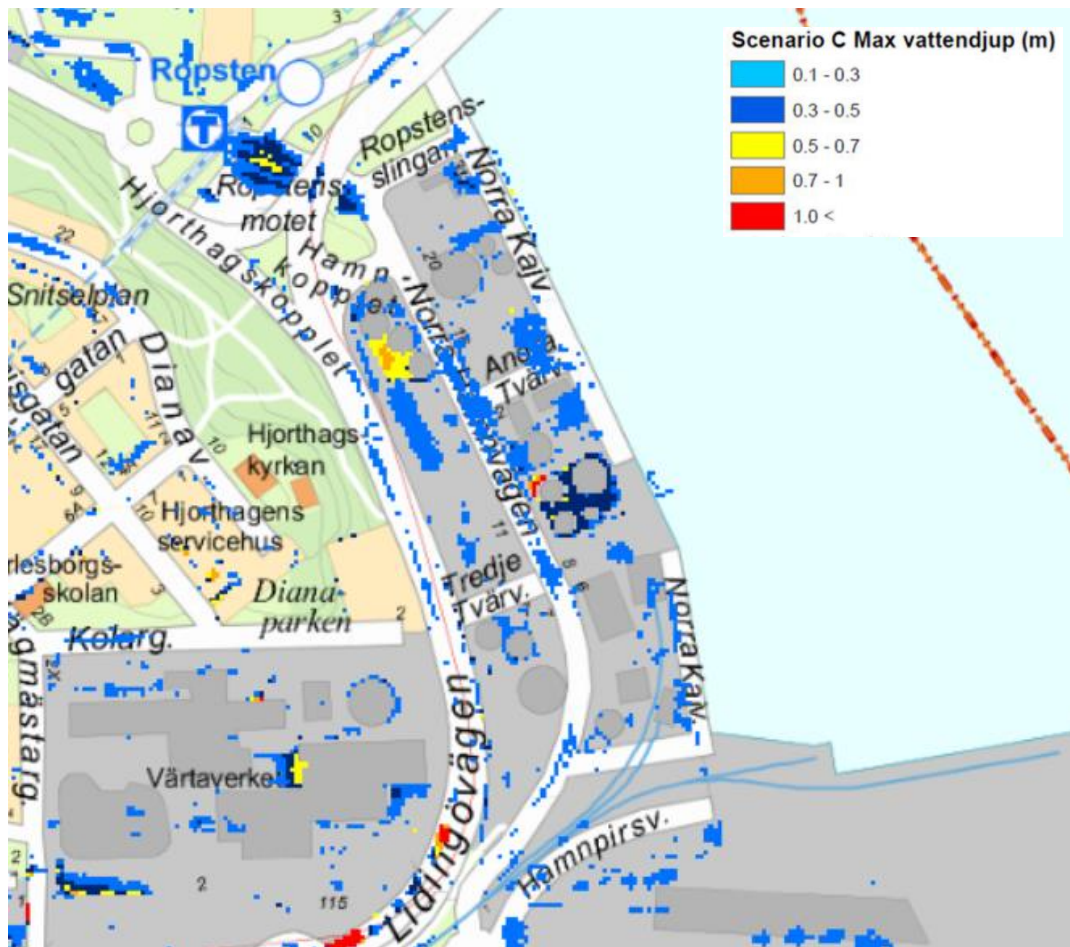
Stockholms stads skyfallsmodellering användes för att ge en bild av situationen i området vid större skyfall. I denna rapport redovisas maximalt vattenflöde (Figur 17) och vattendjup (Figur 18) för det som i modellen kallas för 100-årsregn – scenario C, ett scenario med låg sannolikhet men allvarliga konsekvenser. Modelleringen avser dagens bebyggelse.

Vid skyfall kommer dagvatten enligt modellen att rinna ytligt in på detaljplaneområdet från Hjorthagsberget och Lidingövägen. Vattnet rinner över parkeringsplatsen på fastigheten Singapore 3 och vidare in på Norra Hamnvägen med ett flöde omkring 100 l/s/m, lokalt möjligen högre (Figur 17).



Figur 17 - Maximalt vattenflöde enligt Stockholms stads skyfallsmodellering, scenario C.

Enligt modellen kommer vatten att bli stående på området på ett flertal ställen. Vid cisternerna på Singapore 3 kommer vattendjup upp till en meter att förekomma. Runt cisternerna på Alexandria 3 ansamlas dagvatten med ett djup på upp till en halvmeter, möjligen finns här en lokal lågpunkt där vattendjupet kan bli högre än en meter. Även på parkeringen på Singapore 3, Norra Hamnvägen och ytor i dess närhet ansamlas dagvatten med ett vattendjup upp till 0,3 meter (Figur 18).



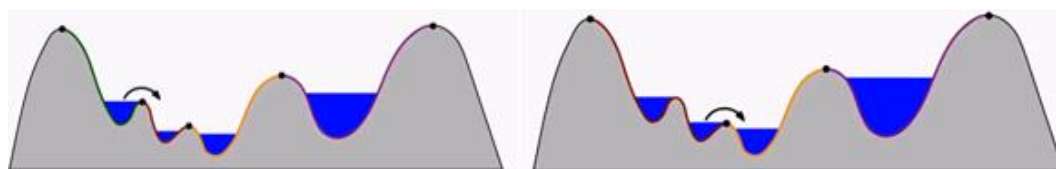
Figur 18 - Maximalt vattendjup enligt Stockholms stads skyfallsmodellering, scenario C.

Observera att denna beskrivning gäller för nuvarande bebyggelsestruktur och att den framtida situationen är möjlig att påverka med hjälp av höjdsättning.

8.2 Skyfallsanalys i Scalgo

En översiktlig skyfallsanalys har utförts för området med hjälp av en lågpunktskartering i verktyget Scalgo Live. Scalgo är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktyget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd och höga havsnivåer.

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 19. I Scalgo används inte parametern tid och det förutsätts att allt regn når lågpunkterna direkt. Verktyget ger en bra bild av terrängens lågpunkter och vattenmassors djup och utbredning vid olika nederbördsmängder.



Figur 19 - 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 vattendelare (SCALGO, 2019).

Analysen utgår från befintliga förhållanden och som underlag används 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.

8.2.1 Osäkerheter

Osäkerheter som uppstår i översvämningsanalysen beror av följande:

- **Upplösning:** På grund av upplösningen som fås av höjddatan kan mindre vattendrag och diken med botten smalare än 2 m inte modelleras 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 verktyget inte tar hänsyn till de hydrauliska förutsättningarna och därmed kan ett översvämningsförlopp inte studeras.
- **Ledningsnät och infiltration:** Eventuella ledningsnät visas inte, dock påverkar inte dessa de hydrologiska förloppen nämnvärt vid nederbördsmängder av skyfallskaraktär. Avsaknaden av infiltration kan också inverka på resultatet och medföra att mängden vatten överskattas något av modellen. Detta gäller först och främst i områden med jordar som kan hålla mycket vatten.

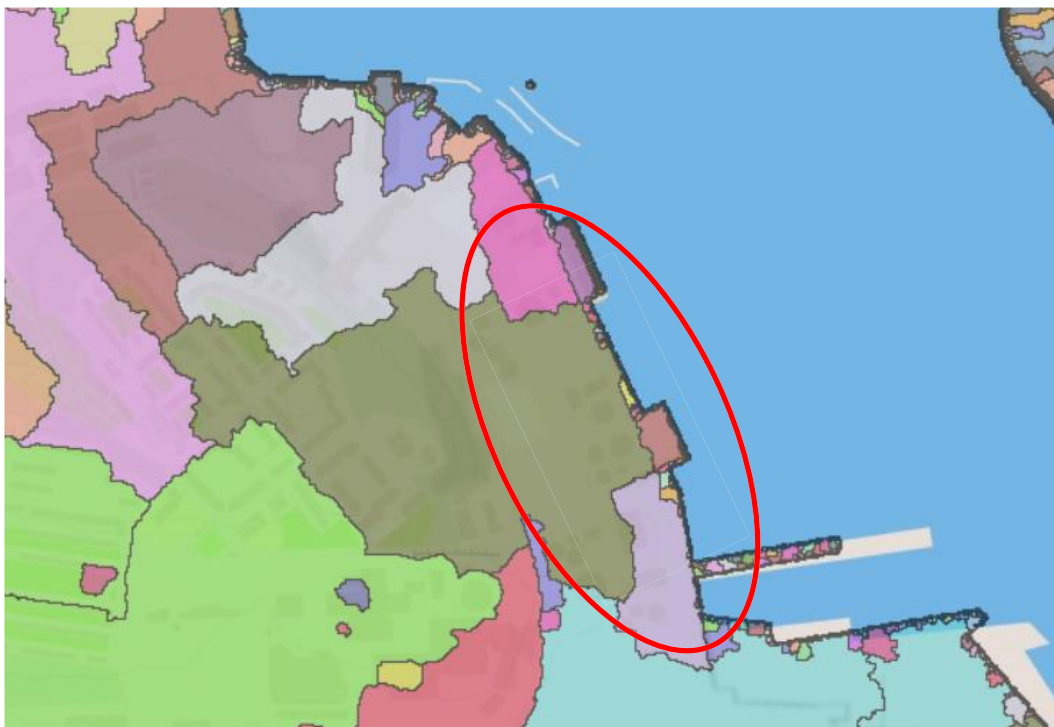
8.2.2 Det studerade regnet

Utbredning av vattenansamlingar samt avrinningsvägarna kan variera beroende på det studerade regnet. De regn som används i Scalgo anges med avseende på dess storlek i antal mm (regndjup) och inte med avseende på återkomsttid. En uppskattning om regndjup behöver därför göras baserat på regnets återkomsttid och dess varaktighet. I avrinningsanalysen provades olika regndjup mellan 40 och 100 mm. 100 mm motsvarar exempelvis ett 50-årsregn med 24 h varaktighet eller ett 100-årsregn med 12 h varaktighet.

Ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och klimatkfaktor 1,25 motsvarar ett nederbördsdjup på 68 mm. Med antagandet att ledningssystemen går fulla och är dimensionerade för ett 10-årsregn kan ett avdrag göras motsvarande 26 mm regndjup vilket ger ett återstående regndjup på 42 mm. Detta är det regndjup som använts i figurerna nedan. En observation som gjordes under arbetet var dock att mängden stående vatten i området inte förändras nämnvärt inom spannet 40 – 100 mm nederbörd.

8.2.3 Avrinningsområdet

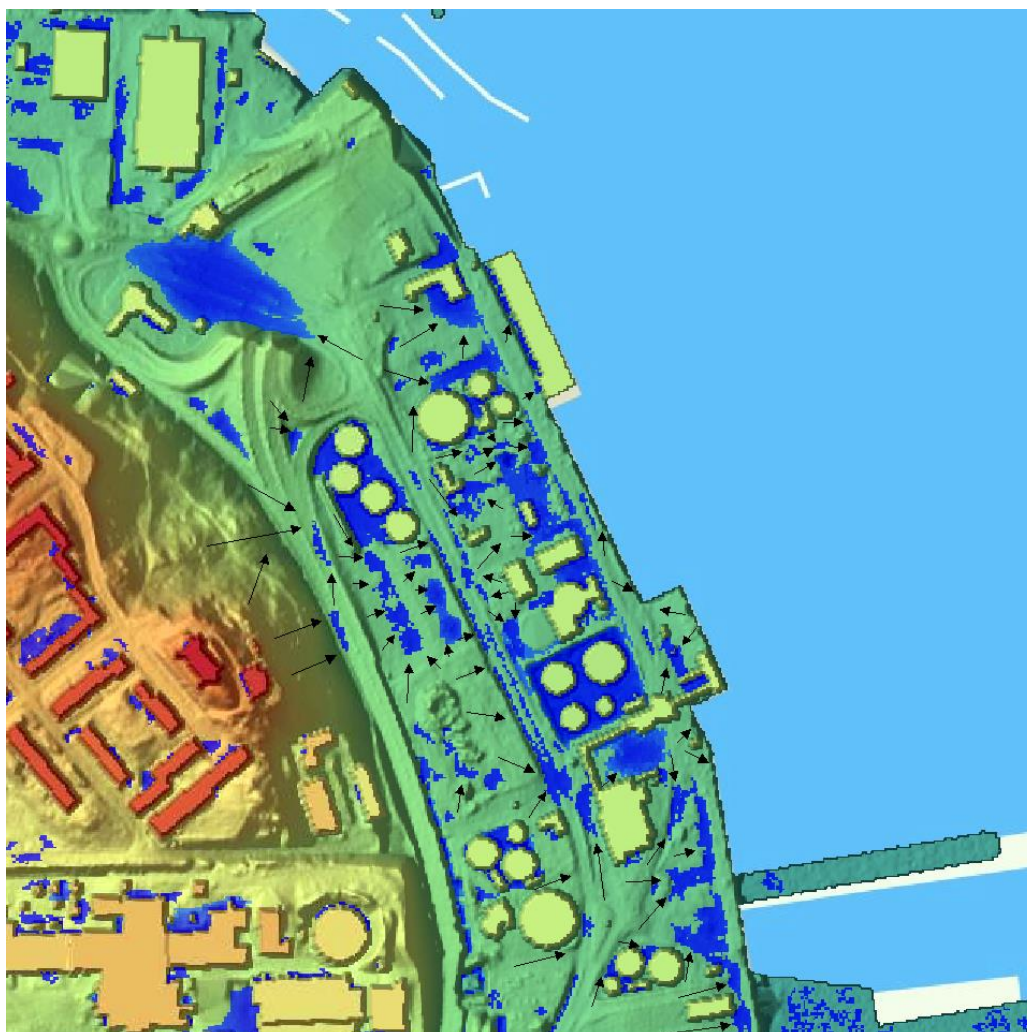
Planområdet gränsar till recipienten och belastar alltså inget annat område med skyfallsavrinning. Området mottar avrinning från Hjorthagsberget västerut, se Figur 20.



Figur 20 – Avrinningsområden beräknade i Scalgo. Planområdets ungefärliga läge är markerat med röd oval. Planområdet belastas med skyfallsavrinning från avrinningsområdet markerat i brunt.

8.2.4 Ytlig avrinning

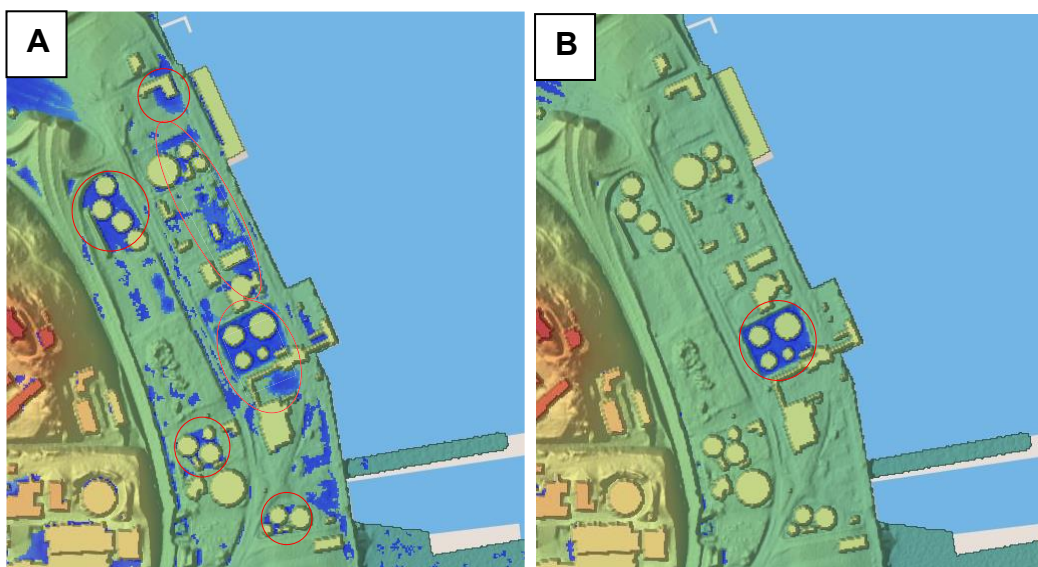
De ytliga avrinningsvägarna inom planområdet ses i Figur 21. Många av de befintliga byggnaderna är belägna i lågpunkter, där skyfallsvatten riskerar att ansamlas. Se nästa avsnitt för en mer detaljerad beskrivning av dessa. Skyfallsavrinning från Hjorthagsberget, som är beläget väster om planområdet, leds enligt modellen till den västra delen av planområdet. Slutligen rinner vattnet österut över kajkanten till den mottagande recipienten Lilla Värtan.



Figur 21 – Flödesvägar markerade med svarta pilar inom planområdet. Områden med stående vatten är blåmarkerade.

8.2.5 Instängda områden

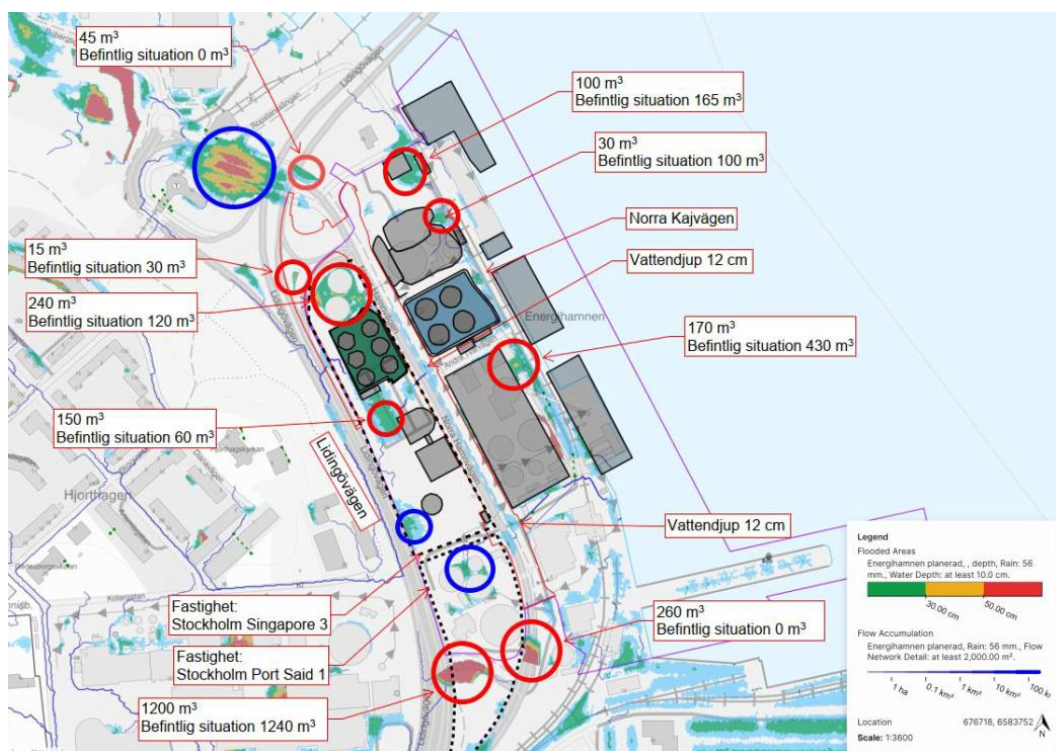
De instängda områdena inom planområdet undersöktes ytterligare med avseende på vattendjup. Gränsvärden sattes till vattendjup på minst 1, 25 respektive 50 cm. Vattenansamlingar med vattendjup på minst 1 cm bildas intill samtliga byggnader, se Figur 22 (A). För vattendjup på minst 25 respektive 50 cm identifierades en kritisk lågpunkt på fastigheten Alexandria 4. I Figur 22 (B) visas undersökningen med vattendjup högre än 50 cm. Dylåga lågpunkter kan bli problematiska vid stora regn.



Figur 22 – (A) Lågpunkter med vattendjup på minst 1 cm intill fastigheter markerade med röda ovaler. (B) Lågpunkt med vattendjup högre än 50 cm intill fastigheter markerad med röd cirkel.

8.2.6 Skyfallsanalys för planförslag

Framtida scenario är undersökt av WSP och redovisas i PM Skyfallsanalys NDS Energihamnen 2024-02-02, se Figur 23. För en mer komplett genomgång av de framtida aspekterna på skyfallsfrågan hänvisas till nämnda PM.



Figur 23 – Urklipp från WSP (2024-02-02) visande bland annat områden med risk för översvämning i planerad situation och lågpunkters storlek i planerad situation i jämförelse med befintlig situation.

8.3 Rekommendation kring framtida höjdsättning

Det framtida området bör höjdsättas på ett sådant sätt att ytvavrinning kan ske utan att skador uppkommer på byggnader och andra känsliga anläggningar. Höjdsättningen bör också ske utifrån ett större sammanhang där även angränsande områdens markhöjder tas i beaktning. Det rekommenderas att avrinningsstråk tillskapas där skyfallsvatten kan rinna mot recipienten utan att skador uppkommer. Andra och Tredje Tvärvägen är till exempel utpekade som skyfallsvägar i planen och det är viktigt att höjdsättningen möjliggör detta. Instängda lågpunkter runt byggnader bör undvikas och de invallningar som görs kring byggnader och ytor anslutna till OFA-system behöver göras med hänsyn till att skyfallsavrinningen ska fungera i ett större sammanhang. Vid extremt stora regn finns risk att avrinning från Hjorthagsberget rinner över Lidingövägen och drabbar planområdet. Höjdsättningen bör ses i detta sammanhang och tillse att skyfallsvatten kan rinna från Hjorthagsberget, över Lidingövägen och vidare genom Energihamnen ut i recipienten utan att skada viktiga och kostsamma anläggningar. Byggnader bör till

exempel placeras högre än kajkanten för att förhindra uppkomst av skador vid extrema regn.

Längs med Norra Hamnvägen finns ett stråk med prickad mark som pekats ut som en möjlig yta för grön dagvattenhantering. Mark som ska avrinna mot dessa ytor behöver höjdsättas så att de lutar mot prickmarken. Detta kan ske i den mån det inte äventyrar möjligheten för vatten att vid skyfall strömma över kajkanten utan att skador riskerar att uppkomma. I de fall det uppstår en intressekonflikt mellan dessa två ändamål bör säkerheten vid skyfall väga tyngst.

8.4 Den framtida spårvägen

En upphöjd spårväg riskerar att utgöra ett hinder för skyfallsvatten och bör undvikas. Det finns dock en planbestämmelse som fastslår att höjdsättning av marken ska utföras så att dagvatten kan avledas mot sekundära avrinningsvägar i Andra och Tredje Tvärvägen i hela deras förlängning mellan Lidingövägen och kaj, för att undvika översvämning vid skyfall. Förutsatt att denna bestämmelse följs är bedömningen att spårvägen inte kommer att innebära några problem för skyfallsavrinningen.

8.5 Slutsatser från WSP:s skyfallsutredning

Utöver rekommendationerna i tidigare stycke hänvisas till de slutsatser som dragits i genomförd skyfallsutredning (WSP 2024). För en mer komplett bild av skyfallssituationen hänvisas till den utredningen.

Några av slutsatserna i skyfallsutredningen (WSP 2024) är:

- De skyfallsvolymer som ansamlas på Norra Hamnvägen väntas i framtiden minska i och med projekteringen.
- På Norra Kajvägen ökar skyfallsvolymer i det planerade scenariot. Här blir det extra viktigt att se över planerade byggnadshöjder så att inga anläggningar riskerar att ta skada vid skyfall. Med en god planering kan de tillkommande skyfallsflödena hanteras utan att skador uppstår.
- Utifrån den översiktliga skyfallsanalysen bedöms det inte finnas några hinder för detaljplanens genomförande. Dock behöver respektive verksamhet inom projektering säkerställa att den egna verksamheten inte skadas vid skyfall. Det är också viktigt att säkerställa att skyfallsvägar hålls fria från trösklar hela vägen till kajkanten.

8.6 Lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten

Enligt Länsstyrelsens faktablad 2021:16 är rekommenderad lägsta grundläggningsnivå längs med Östersjökusten 2,70 meter i RH2000. Detta för att minimera risken för översvämning från hav vid ett framtida förhöjt medelvattenstånd. Vid projektering av respektive delområde behöver fastställas att grundläggningsnivån är i linje med rekommendationen. Höjdsättningen behöver också göras i ett helhetsperspektiv där allmän platsmark och sekundära avrinningsvägar tas i beaktning.

Det bedöms inte föreligga någon risk att befintliga byggnader inom området översvämmas av havet, vare sig vid 100-årsvattenstånd idag, vid 100-årsvattenstånd år 2100 eller ens vid en havsnivå lika hög som den lägsta rekommenderade grundläggningsnivån (2,70 meter enligt RH2000). Risken att befintliga byggnader och verksamheter översvämmas av havet bedöms därmed vara mycket låg.

9 Diskussion och slutsatser

För att möta åtgärdsnivån behöver sammanlagt cirka 1400 m³ dagvatten kunna omhändertagas lokalt inom planområdet vilket sörs för genom de föreslagna dagvattenåtgärderna.

Med genomförande av de föreslagna dagvattenåtgärderna (eller andra dagvattenåtgärder som medför att föroreningsbelastningen via dagvatten minskar) bedöms den planerade exploateringen sammantaget inte bidra till en försämring av recipientens status eller försämma förutsättningarna för att recipienten ska kunna uppnå de aktuella miljö kvalitetsnormerna, den kommer snarare att förbättra förutsättningarna.

Med anläggande av de föreslagna reningsanläggningarna för dagvatten beräknas den årliga belastningen av föroreningar minska för samtliga beräknade ämnen. Anledningarna till att recipienten inte uppnår god kemisk status är höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen, tributyltenn samt dioxinlika PCB:er och dioxiner. Av dessa ämnen är det endast kvicksilver som undersökts i denna utredning, eftersom det saknas eller finns otillräckliga data i StormTac för den ansatta markanvändningen avseende utsläppen av de övriga problematiska ämnena ovan.

Utsläpp av tributyltenn är relaterade till båtbottnfärger som användes förr och numera är förbjudna. Det finns alltså ingen anledning att misstänka att de planerade verksamheterna inom planområdet kommer att ge upphov till ytterligare belastning gällande ämnet. Även problemen med PCB:er uppskattas härröra från historiska utsläpp eftersom ämnena numera är förbjudna. Inte heller PFOS kommer att hanteras inom de planerade verksamheterna. PBDE utgör tillsammans med kvicksilver gruppen "överallt överskridande ämnen" och uppskattas vara ett problem i alla Sveriges vattenförekomster på grund av långväga atmosfärisk deposition, inte heller detta ämne bedöms påverkas negativt av planerna. Produkter innehållande PFOS får inte säljas sedan 2007 och får inte användas sedan 2011. Även problemen med PFOS härrör alltså från historiska utsläpp och de planerade verksamheterna bedöms inte orsaka några nya utsläpp av PFOS.

Med de föreslagna dagvattenåtgärderna beräknas utsläppen av kvicksilver att minska och bedömningen är att utsläppen av övriga problematiska ämnen ovan också kommer att minska. Detta eftersom området idag helt saknar dagvattenreningsanläggningar vilket gör att alla insatser för dagvattenrening innebär en förbättring jämfört med befintlig situation.

Exploateringen bedöms inte heller komma att bidra till en försämring av de kritiska ekologiska kvalitetsfaktorerna för MKN, det vill säga näringsämnen och siktdjup samt bottenfauna och växtplankton, exploateringen kommer snarare att bättra på förhållandena avseende näringsämnen genom en minskning av dessa.

I stadens åtgärdsnivå för dagvatten finns krav på dagvattenlösningar med en mer långtgående rening än sedimentation samt riktlinjen att infiltration av dagvatten ska eftersträvas. Inom planområdet behöver dessa principer frångås delvis. Infiltration av dagvatten anses vara direkt olämplig på grund av de föroreningar som finns i markmaterialet. På grund av verksamheternas karaktär och platsbrist har det också ansetts lämpligt att föreslå dagvattenhantering i magasin istället för i gröna, öppna och ytliga dagvattenlösningar. Den sedimentation som sker i de föreslagna magasinerna skapar enligt beräkningarna en betydligt bättre föroreningsituation än i dagsläget, även om det främst handlar om sedimentation som reningsprincip. För en mer långtgående rening kan avsättningsmagasinen kompletteras med ett filtersteg. Beräkningarna i denna rapport som visar en minskning av föroreningsbelastningen för samtliga undersökta ämnen är dock baserade på avsättningsmagasin utan filtersteg.

På grund av att det är olämpligt att infiltrera dagvatten behöver dagvattenanläggningarna göras täta, dvs. infiltration får ske i anlagda växtbäddars och skelettjordars egna lager av jord och grus men inte vidare ner i marken.

De rekommenderade avstegen från åtgärdsnivån för dagvatten har stämts av med Stockholms stad under ett möte 2019-04-29. På mötet fastslogs att det viktiga är att inte riskera en försämring av möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten. Eftersom utredningens resultat visar på en betydande förbättring med föreslagen lösning jämfört med dagsläget görs bedömningen att ett avsteg från åtgärdsnivån är rimligt.

De föreslagna dagvattenanläggningarna är dimensionerade för att motsvara de volymkrav som anges i Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten. Förslagets genomförbarhet kommer att behöva bedömas inom respektive delområdes projektering. De slutliga lösningarna för hantering av dagvatten och därmed också faktiska åtgärdsolymer kommer att hanteras detaljerat och beslutas inom projektering alternativt respektive tillståndsprocess för respektive verksamhet.

Eftersom området idag i princip helt saknar anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten kommer alla insatser av det slaget att medverka till att dagvattensituationen i området blir bättre än i dagsläget och att föroreningsbelastningen på recipienten minskar.

Områdets platta karaktär gör det extra utsatt vid skyfall. Det framtida området bör höjdsättas på ett sådant sätt att skyfallsavrinning kan ske utan att skador uppkommer på byggnader och andra känsliga anläggningar. Höjdsättningen bör också ske utifrån ett större sammanhang där även angränsande områdets markhöjder tas i beaktning. Det rekommenderas att ytliga avrinningsstråk tillskapas där skyfallsvatten kan rinna mot recipienten utan att skador uppkommer. Utifrån den översiktliga skyfallsanalys som utförts av WSP bedöms det inte finnas några hinder för detaljplanens genomförande, förutsatt att rekommendationerna om skyfallsåtgärder följs.

10 Referenser

- Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, Stockholms stad, 2017-06-16.
- Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholms stad, 2016-11-10.
- Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, Stockholms stad, 2015-03-09.
- Program för hållbar stadsutveckling, Norra Djurgårdsstaden visar vägen mot en hållbar framtid, Stockholms stad, 2017-03-22.
- Handlingsprogram vid planering, projektering, byggande och förvaltning av industrimark i Energihamnen, Stockholms stad, 2017-juni.
- Energihamnen – Detaljplan MKB, Markföreningar och geoteknik, Rapport, Sweco AB, 2023-11-16.
- Pramsten, J. Skyfallsmodellering för Stockholms stad, Stockholm Vatten AB, 2015-12-03.
- P110 Avledning av dag- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem, Svenskt Vatten AB, 2016-01.
- VISS – VatteninformationsSystem Sverige, www.viss.lst.se.
- Samråd om behovsbedömning och avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning för Energihamnen (Shanghai 1 m.fl.) i Stockholms kommun, Stockholms Länsstyrelse, 2018-05-08.
- Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000, www.apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html, 2018-03.
- Miljöbarometern, Stockholms stad, <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/lilla-vartan/lilla-vartan/zink-i-ytvatten-kustvatten/lilla-vartan>, (hämtat 2019-06-17).
- Länsstyrelsen Stockholm, Fakta 2021:16: Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län - med hänsyn till risken för översvämning.
- Dagvattenutredning för planerad bio-CCS anläggning i Energihamnen, Stockholm. Rapport, Sweco Sverige AB, 2023-03-20.

Personliga kontakter:

- Sebastian Whittaker, VA-ingenjör SVOA. Mejlväxling 2019-03-04
- Rainer Korkiamaki, Stockholm Exergi. Mejlväxling 2018-05-21
- Johan Laurin, Produktionschef Betongindustri AB. Mejlväxling 2018-05-15
- Hillevi Jernberg och Annelie Evers, Stockholms stad. Möte 2019-04-29