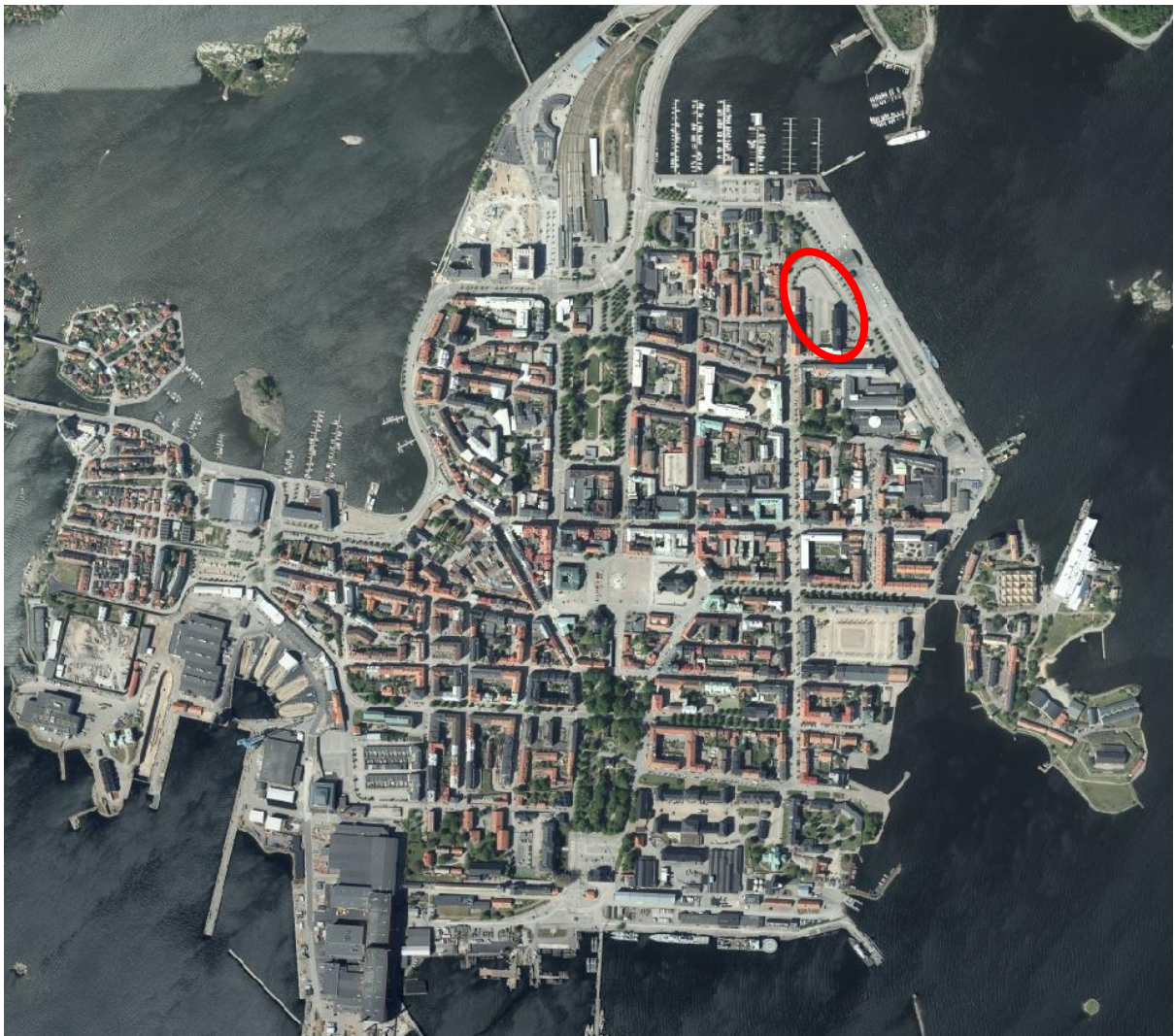


BRINOVA AB

# DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN FÖR KV LINDBLAD 24

2021-06-29

REV 2023-12-08



wsp

# DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN FÖR KV LINDBLAD 24

Brinova AB

## KONSULT

### WSP

Box 34

371 21 Karlskrona

Besök: Högabergsgatan 3

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

[www.wsp.com](http://www.wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

Johanna Persson, [johanna.persson@wsp.com](mailto:johanna.persson@wsp.com)

Emil Pettersson, [emil.pettersson@wsp.com](mailto:emil.pettersson@wsp.com)

### PROJEKT

Dagvattenutredning till detaljplan för kv Lindblad

### UPPDRAGSNUMMER

10316918

### FÖRFATTARE

Oscar Häggström, Johanna Persson

### DATUM

2021-06-29

### ÄNDRINGSDATUM

2023-12-08

GRANSKAD AV

GODKÄND AV

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET</b>	<b>6</b>
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	6
4.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
4.2.1	Jordarter och genomsläpplighet (SGU)	8
4.2.2	Resultat från utförd geoteknisk undersökning	9
4.2.3	Resultat från utförd översiktlig miljöteknisk markundersökning	10
4.3	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN) FÖR VATTENFÖREKOMSTER	10
4.4	HÖJDFÖRHÅLLANDEN	12
4.5	YTAVRINNING, AVRINNINGSOMRÅDEN OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN	12
4.6	BEFINTLIGA DAGVATTENSYSTEM	13
4.6.1	Befintliga dagvattenledningar och brunnar	13
<b>5</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN</b>	<b>14</b>
5.1	FÖRUTSÄTTNINGAR	14
5.2	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	15
5.3	SKYFALLSHANTERING OCH FRAMTIDA HAVSNIVÅHÖJNING	16
<b>6</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>18</b>
6.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	18
6.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	19
6.2.1	Före exploatering	19
6.2.2	Efter exploatering	19
6.2.3	Fördröjningsberäkningar	20
6.3	FÖRORENINGSBERÄKNING	22
6.3.1	Föroreningsberäkning i planområdet	22
6.3.2	Rening delområde norr genom gröna tak samt torrdamm/grönyta	22
6.3.3	Rening delområde söder med oljeavskiljare och biofilter	24
<b>7</b>	<b>DAGVATTENHANTERING</b>	<b>27</b>
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	27
7.2	FÖRSLAG PÅ ÖVERGRIPANDE DAGVATTENHANTERING	27
7.3	SKYFALLSHANTERING	28
<b>8</b>	<b>OMLÄGGNING AV BEFINTLIGA LEDNINGAR</b>	<b>28</b>
8.1	BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT	28
8.2	FÖRESLAGNA FÖRÄNDRINGAR I LEDNINGSNÄT	28
<b>9</b>	<b>SLUTSATSER</b>	<b>30</b>

## BILAGA 1

# 1 SAMMANFATTNING

WSP har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för planarbetet med Kv Lindblad 24, där det avses att uppföra ett parkeringshus samt kontor/kulturhus och bostäder. Marken består idag av flera hårdgjorda parkeringsytor.

Syftet med dagvattenutredningen är att ge en översiktlig bild av områdets förutsättningar samt ge förslag på lämplig lösning för dagvattnets omhändertagande där alternativ utöver traditionell avledning i rör, även ska presenteras. '.

Planområdet ligger på den norra delen av Trossö och består av del av fastigheten Lindblad 24. Planområdet upptar ca 6700 m<sup>2</sup> (varav ca 1800 m<sup>2</sup> är vägyta dvs Drottninggatan) Marken nyttjas idag för parkering och är till största del hårdgjord, dvs asfalterad.

Rening av dagvattnet inom planområdet måste göras så att MKN inte försämras utan utsläppen måste minska för att kunna skapa förutsättningar att förbättra den kemiska och ekologiska statusen i vattenförekomsten.

Flödes-, fördröjning- samt föroreningsberäkning har genomförts och visar på att kompletteringar av nuvarande dagvattensystem måste göras för att inte riskera översvämningar och inte överskrida riktvärden för föroreningsämnen i dagvattnet.

Den föreslagna dagvattenlösningen bygger på att det identifierade avrinningsstråket som genomkorsar planområdet bibehålls i den södra delen och kompletteras med biofilter för att kunna skapa en dagvattenhantering för både planområdet och kringliggande fastigheter där marken hålls lägre. Vidare är lågstråket även lämpligt att fortgå som köryta och ytlig dagvattenhantering vid skyfallshändelse. I norra delen anläggs en torrdamm dels som dagvattenlösning dels för att ta hand om föroreningar. Även denna används som ytlig dagvattenhantering vid skyfallshändelse. Dagvattnet tas alltså omhand i det befintliga dagvattensystemet (med ovanstående modifikation) med utlopp i Östersjön.

Rening inom planområdet sker via torrdamm i norra delen samt oljeavskiljare och biofilter i södra delen. Vattnet rinner ytligt på tak och hårdgjorda ytor i riktning mot dessa som sedan leder vattnet vidare till befintliga ledningssystem.

## 2 INLEDNING

Fastigheten del av Lindblad 24 ligger på den nordöstra delen av Trossö, i centrala Karlskrona. Planområdet avgränsas i norr och väster av Drottninggatan, i öster av Östra Hamngatan och handelshamnen samt i söder av befintlig bebyggelse inom kv. Lindblad. Del av Lindblad 24 (den norra och sydvästra delen av fastigheten) är idag obebyggd och utgörs av en öppen markparkering med parkeringsplatser. Den södra delen av Lindblad 24 utgörs av bebyggelse med i huvudsak bostäder och kontor.

Syftet med planen är att pröva möjligheten med att bebygga området. Det fanns två förslag i den ursprungliga planansökan som dagvattenutredningen från 2021 utgick ifrån.

1. Förslag ett innebär en ny byggnad i 3–6 våningar som dels är parkeringshus med lokaler för handel i markplan, dels kontor och bostäder på de övre våningsplanen. Kommersiella lokaler i markplan mot Drottninggatan och Östra Hamngatan. Totalt 226 parkeringsplatser och 46 lägenheter.
2. I förslag två föreslås endast ett parkeringshus i två till tre våningar. Totalt 253 parkeringsplatser

I det nya planförslaget som beskrivs i en powerpoint 2023-03-16 utgörs planförslaget av en ny bebyggelse med ca 50 lägenheter, ett parkeringshus med 195 platser och en byggrätt för en kulturskola/gymnasieskola/kontor.

Bebyggelsen föreslås placeras i gatuliv utmed Östra Hamngatan och Drottninggatan. Bebyggelsen i 3–5 våningar med en lägre höjd (3–4 våningar) mot Drottninggatan. Utmed Östra Hamngatan föreslås bebyggelsen vara något högre med ca 4–5 våningar. Parkeringshuset placeras centralt på gården och föreslås vara 5 våningar.



Figur 1: Nytt planförslag 2023.

### 3 BAKGRUND OCH SYFTE

WSP har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning inför kommunens arbete med rubricerad detaljplan för området. Första utredningen levererades i juni 2021 och uppdateras i juni 2023 då planförslaget har omarbetats.

Syftet med dagvattenutredningen är att ge en översiktlig bild av områdets förutsättningar samt ge förslag på lämplig lösning för dagvattnets omhändertagande där alternativ utöver traditionell avledning i rör, även ska presenteras. I detta ingår även förslag på höjdsättning och eventuell omläggning av befintliga ledningar. Områdets lokalisering nära havet innebär även en risk från havsnivåökning, vilket ska tas höjd för i höjdsättningen av mark och byggnader inför byggnation.

I uppdraget ingår även att beskriva eventuell påverkan på miljökvalitetsnormer för recipient samt studera framtida risker för översvämning vid extrema skyfall.

### 4 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET

#### 4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet ligger på den norra delen av Trossö och består av del av fastigheten Lindblad 24. Planområdet upptar ca 6700 m<sup>2</sup> (varav ca 1800 m<sup>2</sup> är vägyta dvs Drottninggatan) vilket kan jämföras med tidigare planförslag som omfattade 4500 m<sup>2</sup>.



Figur 2: Utredningsområdets lokalisering. Till vänster ses det föregående utredningsområdet från 2021 och till höger ses nuvarande utbredning av utredningsområdet.

Marken nyttjas idag för parkering och är till största del hårdgjord, dvs asfalterad. Runt området i norr och öster finns smala planteringar med träd och buskar. Planområdet ligger lägre än angränsande vägar i öster och väster. Marken lutar från söder till norr avseende den södra parkeringsytan, den övriga ytan lutar huvudsakligen svagt mot väster. På parkeringsytorna, eller i direkt närhet till dessa, inom området och i lågstråket (vilket fungerar som köryta och infart till parkeringen och angränsande

fastigheter) finns dagvattenbrunnar. Dagvattenbrunnar är troligen kopplade på den dagvattenledning som korsar planområdet. Området är i gällande detaljplan, DP 556, planlagt för parkeringsändamål.



Figur 3: Bilder över området.





Figur 5: Karta som visar markens förmåga till genomsläpplighet. Kartmaterial från SGU. Blå figur visar ungefärligt läge för planområdets gränser.

#### 4.2.2 Resultat från utförd geoteknisk undersökning

Enligt utförd geoteknisk utredning 2021 inom fastigheten består jorden överst av ett lager asfalt med en tjocklek på ca 0,1 m. Under asfalten består jorden huvudsakligen av fyllning. Fyllningsjorden innehåller gyttja, lera, silt, grus, sand och med inslag av tegel ned till mellan ca 2,4 och 3,8 m under markytan.

Den naturliga underliggande jorden består av gyttja, lera, grus och sand ned till undersökt djup på mellan ca 5,8 och 9,5 m under markytan.

Viktssonderingen visar att jorden har mycket lös till medelfast lagringstäthet. Bergets överyta noteras i tre undersökningspunkter genom jordbergsondering. I den nordvästra punkten påträffas bergets överyta på ca 9,5 m under markytan. I den sydvästra punkten påträffas bergets överyta på ca 8,5 m under markytan, och i den sydöstra punkten påträffas bergets överyta på ca 6,4 m under markytan.

I övriga undersökningspunkter har sonderingen gått ner i förmodat berg men går inte att utesluta block i morän med varierade metodstoppet mellan ca 4,5 och 8,5 m under markytan.

Grundvattennivå inom planområdet är ca 1,6–2,0 meter under markytan 2021. Vid installationstillfället av nytt grundvattenrör den 10 maj 2023 gjordes en ny avläsning av grundvattenytan 4,32 meter under markytan. Fri vattenyta i utförda skruvprovtagningshål noterades i undersökningspunkt 23W01 den 10 maj på ca 1,5 meter under markytan.

Under maj 2023 så låg enligt SGU grundvattennivåerna i för små grundvattenmagasin under de normala för årstiden och för de stora grundvattenmagasinen normal för årstiden, (<http://www.sgu.se/>).

Observera att grundvattennivån normalt fluktuerar beroende på årstid och nederbördsförhållanden och kan ligga både högre och lägre än de nu uppmätta. I planområdet påverkas främst grundvattennivån av havsvattennivån.

### 4.2.3 Resultat från utförd översiktlig miljöteknisk markundersökning

En miljöteknisk markundersökning gjordes 2021 av den norra delen av planområdet. Av totalt 21 analyserade jordprover innehöll två prover halter över KM (bly, kvicksilver). Halterna påträffas under 0,5 mmy. Styrande för riktvärdet för kvicksilver är inandning av ånga. Påträffade halter ligger dock under envägskoncentrationen för den exponeringsvägen. Styrande för riktvärdet för bly är intag av jord, även dessa halter ligger under denna styrande envägskoncentration. Representativa halter har beräknats, och dessa ligger under KM i området. Påträffade halter i jord bedöms därför inte utgöra något hinder för planerad markanvändning.

I jämförelse med naturligt grundvatten enligt SGU finns det en påverkan av metaller på grundvattnet, påträffade halter kan dock inte relateras till påträffade halter i jord. Det är inte automatiskt så att en hög halt jämfört med naturligt grundvatten innebär en risk på platsen. Grundvattnet på Trossö i Karlskrona bedöms generellt inte som skyddsvärt och därför ges inga vidare rekommendationer om utredning av föroreningshalter i grundvattnet.

Resultaten från den kompletterande översiktliga miljötekniska markundersökningen i maj 2023 där 11 prov togs i tre punkter på den södra delen av nuvarande planområde som består av en parkeringsyta. Av totalt 11 analyserade jordprover innehöll fyra prover halter över MKM för vissa ämnen, nämligen bly, koppar, PAH-M och PAH-H.

Baserat på de erhållna resultaten inom undersökningsområdet bedömer WSP att risken för människors hälsa och miljön med den planerade markanvändningen (parkering) är måttlig. En mer utförlig beskrivning av den miljötekniska markundersökningen kan ses i *"Kompletterande miljöteknisk undersökning Lindblad 24 Karlskrona kommun, WSP 2023-06-07"*.

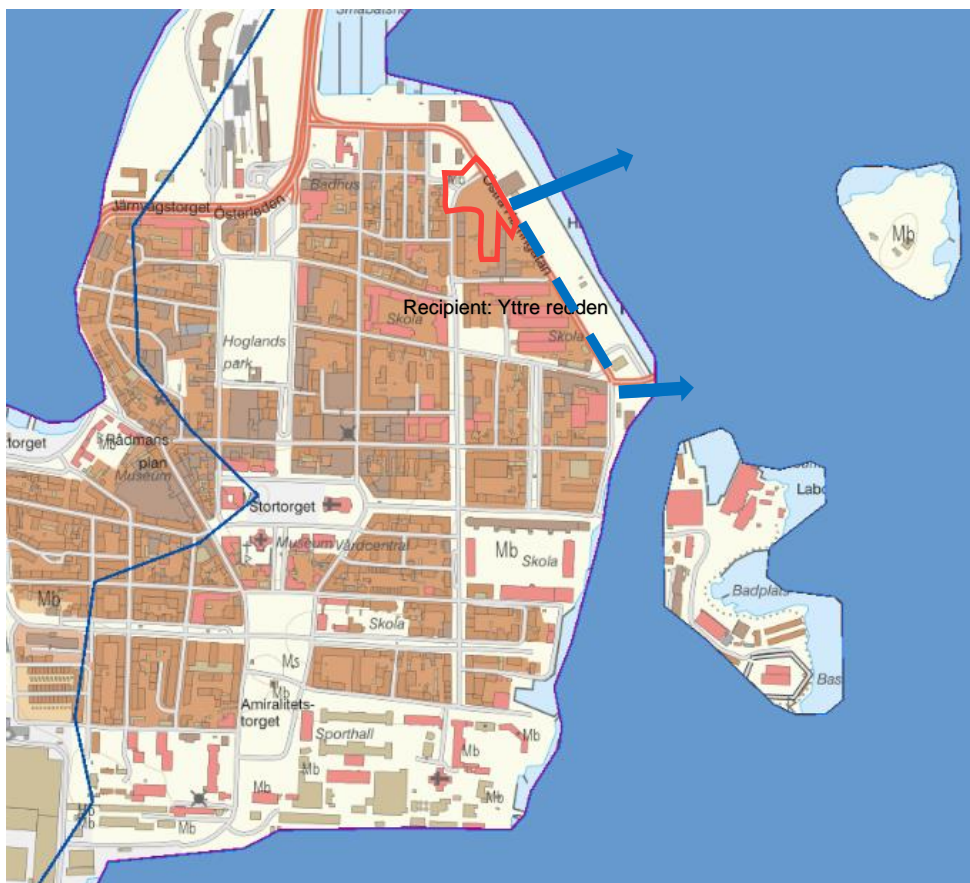
## 4.3 MILJÖKVALITETSNORMER (MKN) FÖR VATTENFÖREKOMSTER

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade Vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av Vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster.

Miljökvalitetsnormerna omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk- och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig medan kemisk ytvattenstatus har två klasser; god eller uppnår ej god. Grundvattens kemiska och kvantitativa status klassas som god eller otillfredsställande.

Det planlagda områdets recipient för dagvattenavrinning är Yttre redden (Östersjön).

Inga grundvattenförekomster finns inom planområdets gränser.



Figur 6: Recipienten Yttre redden (SE560780-153500). Röd figur visar planområdets läge.

Ingen verksamhet får tillåtas riskera att belasta recipienten på ett sådant sätt att miljö kvalitetsnormen inte kan uppfyllas. Miljö kvalitetsnormen för Yttre redden är God ekologisk status (förlängt till år 2027) samt god kemisk ytvattenstatus enligt tabell 1.

Statusklassning från 2020 anger ekologisk status som måttlig med hänvisning till parametern som gäller övergödning och diffusa källor som en betydande påverkanskälla. Kemisk status för Yttre redden uppnår ej god status med avseende på miljögifter som Bromerad difenyleter och kvicksilver.

Tabell 1: Miljö kvalitetsnorm för recipienten Yttre redden

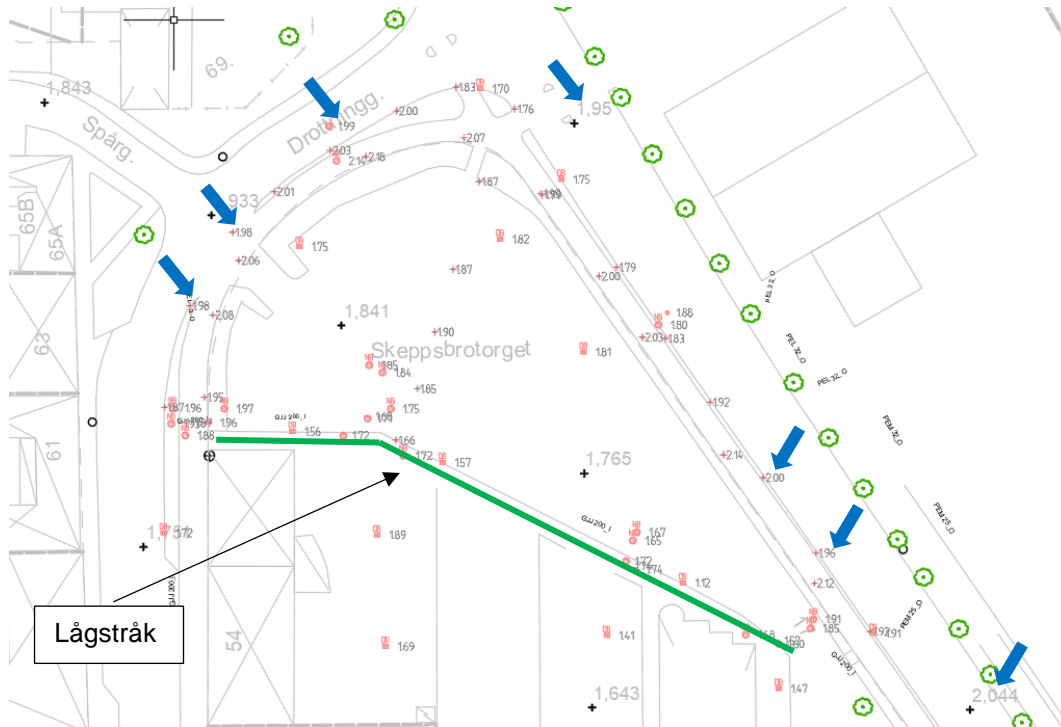
Miljö kvalitetsnorm	
<b>Ekologisk status</b>	God ekologisk status 2027
<b>Kemisk ytvattenstatus</b>	God kemisk ytvattenstatus

Tabell 2: Statusklassning för recipient Yttre redden

Statusklassning	
<b>Ekologisk status</b>	Måttlig
<b>Kemisk status</b>	Uppnår ej God
<b>Tillkomst</b>	Naturlig

## 4.4 HÖJDFÖRHÅLLANDEN

Vid en detaljerad inmätning visar resultatet att området generellt sluttar från norr +1,87 mot lågstråket i mittendelen samt från söder mot mittendelen där höjderna ligger runt +1,5–1,7 m. Höjder på omkringliggande vägar ligger runt +2.

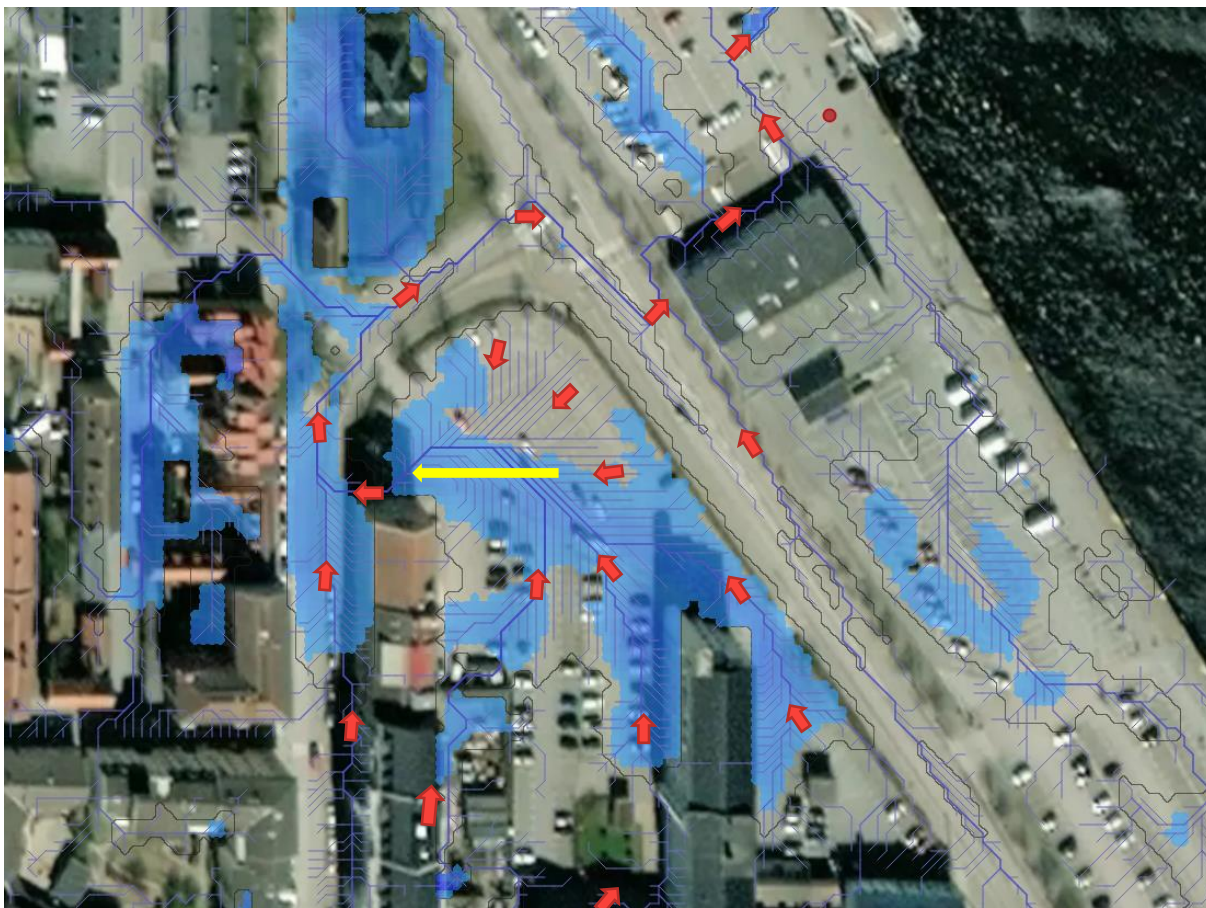


Figur 7: Inmätta höjder inom planområdet. Blå pilar visar punkter runt 2,0 meter.

## 4.5 YTAVRINNING, AVRINNINGSOMRÅDEN OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

För att få tydliga flödesvägar för ytvattenavrinningen har ett 55 mm regn, vilket motsvarar ett 100-års regn, simulerats i Scalgo. Ett regn med 100-års återkomsttid motsvarar ett regn av skyfallskaraktär. Hade ett mindre intensivt regn valts kan områden som riskeras att översvämmas vid skyfall riskera att falla bort. Ett regn av skyfallskaraktär är också viktigt att ta hänsyn till i plansammanhang, då detta regn ej får orsaka skador på byggnader.

För att även få med vart det kan bli stående vatten inom planområdet har även lågpunkterna identifierats. Lågpunkter, där vatten kan ansamlas, med mindre djup än 10 cm har tagits bort för att lättare illustrera eventuella problemområden. Ingen hänsyn tas i denna analys till befintliga ledningsnät eller markens infiltrationskapacitet för att leda undan det ytvavrinnande vattnet, utan analysen utgår från höjddata tillsammans med att det regnar 55 mm över området.

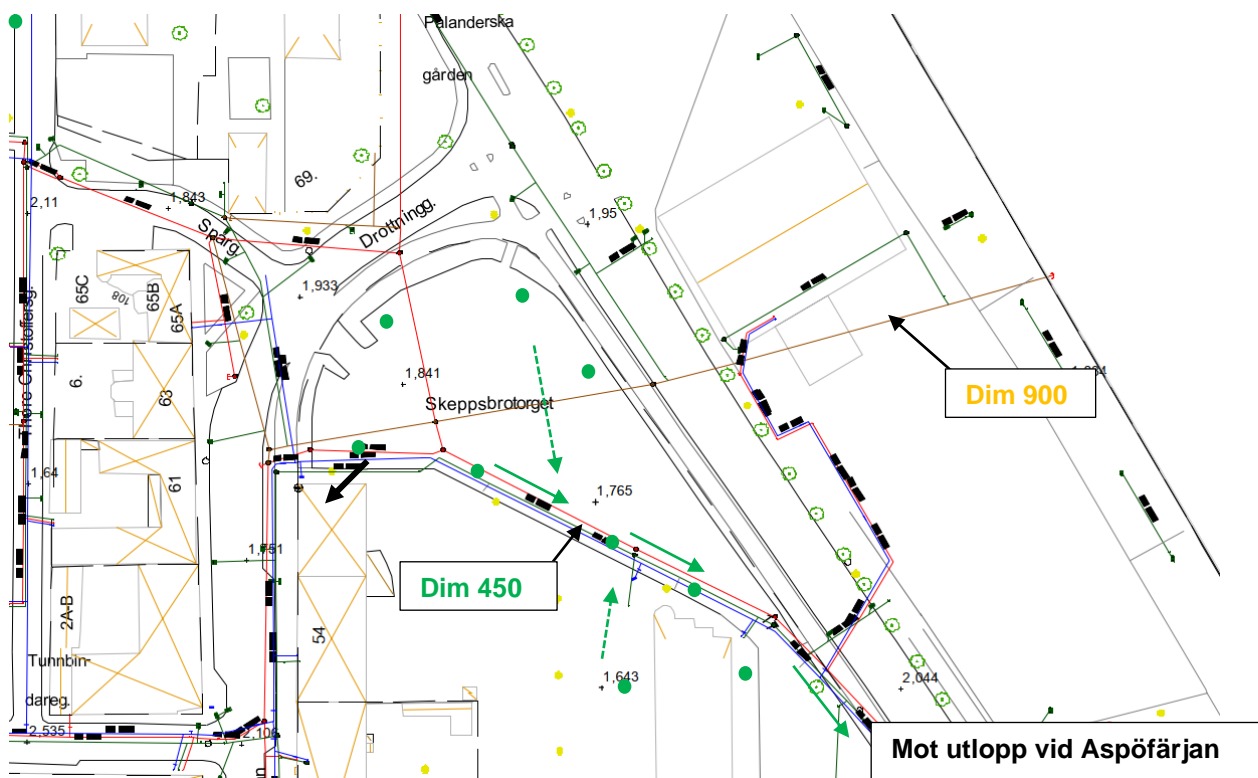


Figur 8: Ytavrinning inom planområdet vid 100-årsregn vid nederbördsmängden 55 millimeter under 30 min. De blå områdena är områden där vatten ackumuleras. Huvudavrinningsstråket för ytvattnet är markerat med gul pil och övriga rinnvägar är beskrivna med röda flödespilar. Områden med mindre djup än 10 cm har tagits bort för att lättare illustrera eventuella problemområden.

## 4.6 BEFINTLIGA DAGVATTENSYSTEM

### 4.6.1 Befintliga dagvattenledningar och brunnar

Inom planområdet hanteras dagvatten genom avrinning till befintligt dagvattensystem och dagvattenbrunnar i lågpunkter i körstråket som korsar planområdet. Vidare finns dagvattenbrunnar på parkeringsytan i norr samt på de omgivande parkeringsytorna i söder som sannolikt är kopplade till ledningsstråket som korsar planområdet i väst-östlig riktning. Inga kända problem med dagvattenhanteringen har upptäckts i samband med utredningen.



Figur 9: Det kommunala VA nätet i området. Rött – spillvatten, Blått - vatten och Grönt – daggvatten. Daggvattenbrunnar redovisas med gröna punkter, ungefärliga lägen.

## 5 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

### 5.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattnet leds idag utan rening, via daggvattenbrunnar och befintlig daggvattenledning ut i Yttre redden (Östersjön) vid Aspöfärjan. Dimension på daggvattenledningen är 450 mm (kapacitet ca 256 l/s). Vidare finns daggvattenbrunnar på parkeringsytorna som troligen även leds till denna ledning. Inom området finns en befintlig korsande bräddledning med dimensionen 900 mm (kapacitet ca 1572 l/s). Utlopp från denna är direkt österut i havet. I Karlskrona kommun daggvattenpolicy finns inget krav på rening eller oljeskiljare för daggvatten från fastigheter, men det finns krav på att oljeskiljare ska installeras vid parkeringsplatser med fler än 100 bilplatser. Utöver detta ska dagvattnet planeras i samråd med kommunens VA-avdelning. Kapaciteten bedöms som god och inga kända kapacitetsproblem har påtalats från VA-avdelningen.

Hänsyn måste dock alltid tas till miljö kvalitetsnormerna, MKN, för vatten. I enlighet med dessa ska utsläpp av daggvatten inte försämra vattenkvalitén i Yttre redden (Östersjön), utan utsläppen måste minska för att kunna skapa förutsättningar att förbättra kemiska och ekologiska statusen i vattenförekomsten. Ett led i detta är bland annat att takbeklädnad och stuprör inte ska vara av koppar, zink eller något annat material som kan försämra vattenkvalitén.

Byggnationer ska utformas och utföras så att översvämningar och fuktskador undviks på byggnader och anläggningar upp till +3,0 m. Det är även viktigt att ta höjd för framtida klimatförändringar, i detta fall är stigande havsnivåer extra aktuellt.

För att få en trög avledning till recipienten får gärna daggvatten avrinna ytligt och i öppna system. Detta ställer dock krav på höjdsättning av planerad bebyggelse och körytor. Genom att skapa lågstråk för infarter och den genomgående vägen kan skyfall avledas på dessa vid fyllda ledningar. Om daggvatten

från hårdgjorda ytor ska avledas yttledes till lämplig yta för fördröjning får det ej finnas hinder som tex kantsten. Om kantsten ändå måste anläggas på vissa platser kan öppningar i kantstenen göra att dagvattnet ändå når fördröjningsytan.

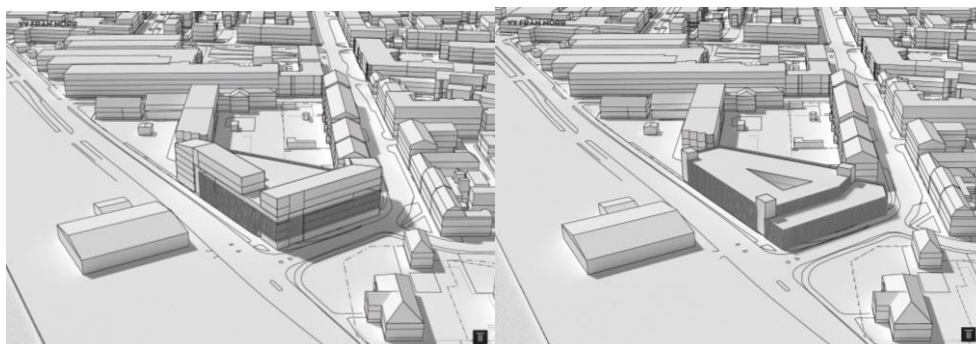
Vid häftigare regn än de med 5–20-års återkomsttid (som dagvattenledningar vanligtvis dimensioneras för) kommer mer dagvatten än vad dagvattenledningarna kan leda bort. Avrinningen från dessa regn måste tas hänsyn till i planeringen så att det ej uppstår olägenheter för fastigheterna inom planområdet. Eventuella körytor och gårdsytor inom området kan fungera som tillfälliga magasin för att få en trög avledning i systemet. Körytor bör alltså ligga lägre än omgivande fastigheter. Det är viktigt att avrinningsvägarna säkras så att det inte skapas några instängda partier eller att omkringliggande fastigheter påverkas.

## 5.2 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Idag består planområdet av en asfalterad parkeringsyta som omsluts av en smal planteringszon i norr. Planförslaget 2023 innebär ny bebyggelse med ca 50 lägenheter, ett parkeringshus med 195 platser och en bygggrätt för en kulturskola/gymnasieskola/kontor.

I och med att kommunen detaljplanlägger marken för bebyggelse och parkeringshus kommer platsen fortfarande till största del att vara hårdgjord form av asfalt och takyta med undantag av innergården som har vissa grönytor. Även anläggandet av gröna tak kan vara ett alternativ.

Två olika förslag togs fram 2021 för utformningen av bebyggelsen i området parkeringshus eller parkeringshus kombinerat med kontor och bostad.



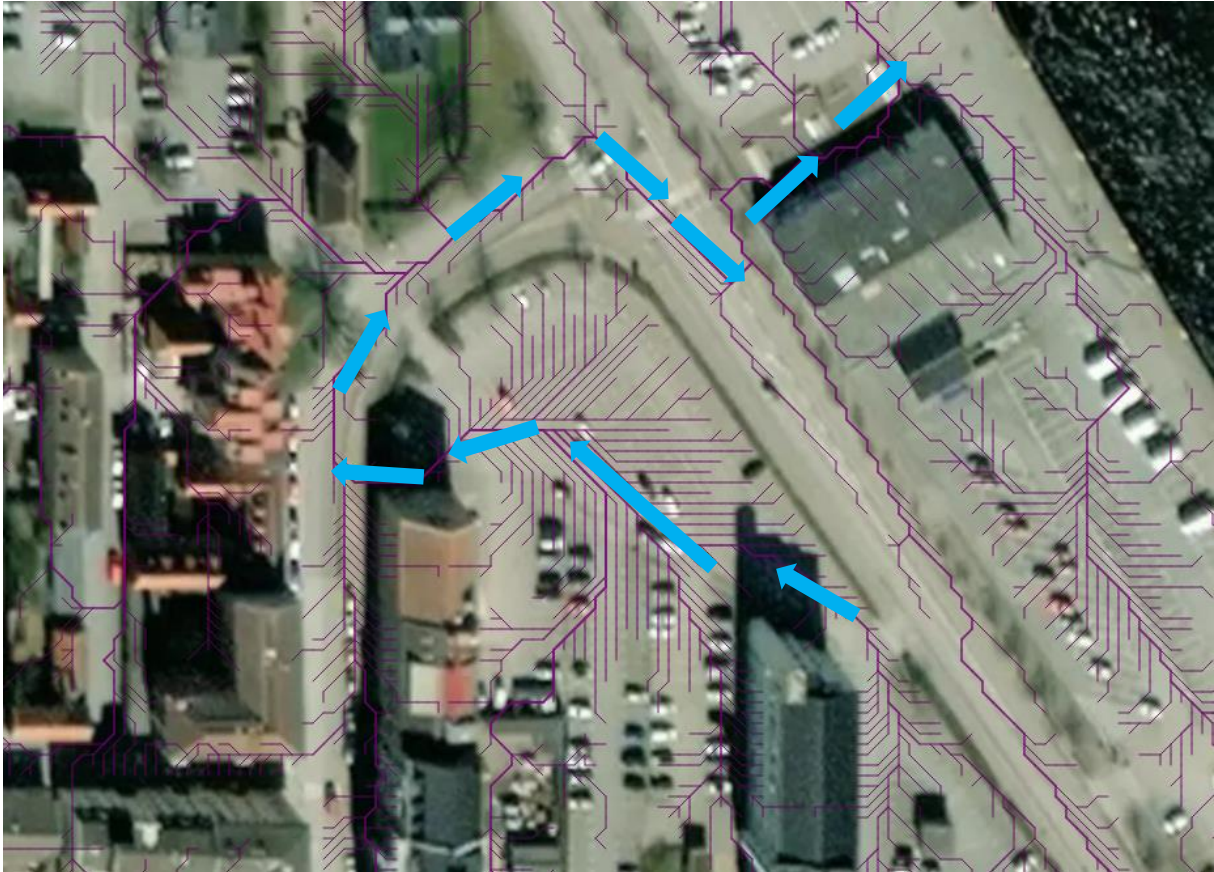
Figur 10: År 2021:s Förslag 1: bebyggelse i 4–6 våningar med parkering, handel, kontor och bostäder. Förslag 2 med ett parkeringshus i 2–3 plan.



Figur 11: 2023 års förslag med bostäder, parkeringshus och kulturskola/gymnasieskola/kontor.

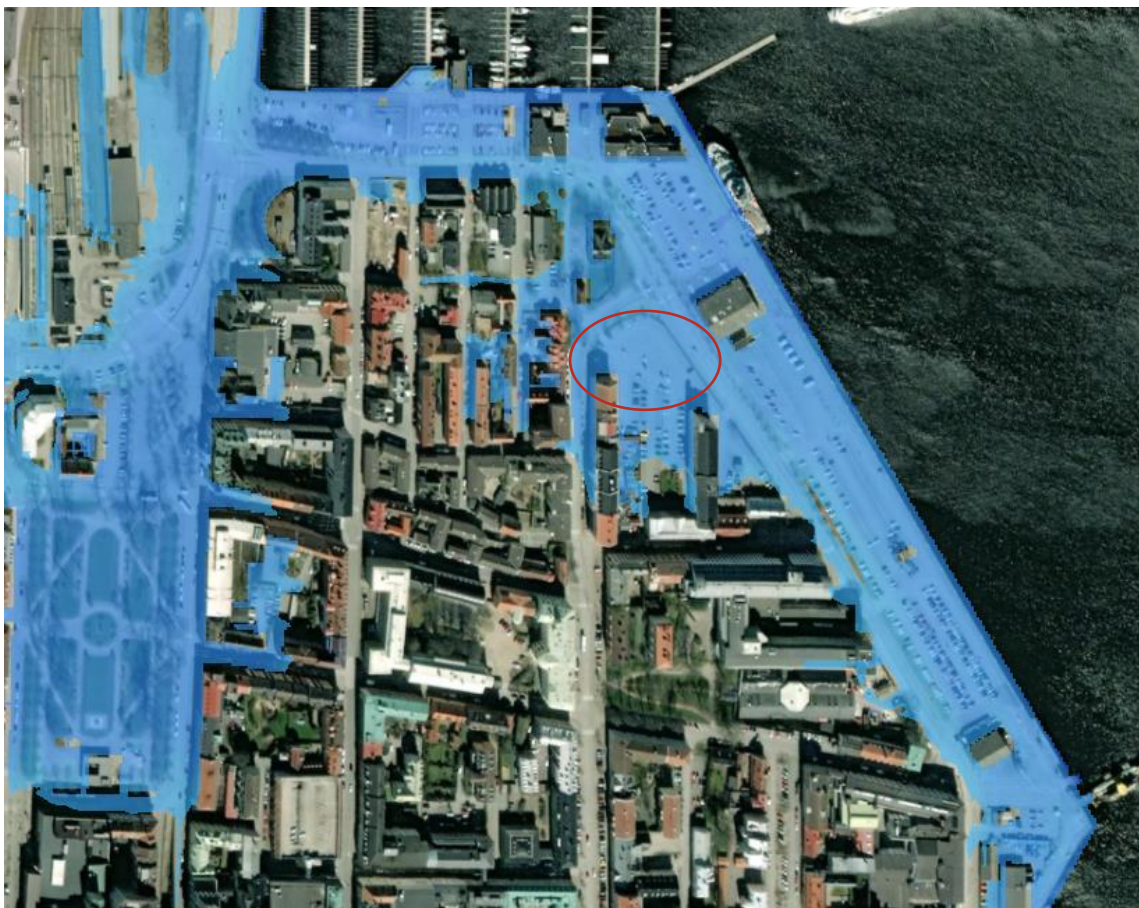
### 5.3 SKYFALLSHANTERING OCH FRAMTIDA HAVSNIVÅHÖJNING

Genom planområdet finns en naturlig flödesriktning yttledes. Vid framtida exploatering är det viktigt att höjdsättning av mark görs så att naturlig avrinning vid extrema regn till dessa lågstråk säkerställs om inte befintligt dagvattensystem kan hantera flödena. Det är även viktigt att inga instängda ytor skapas. Detta kan göras genom att bibehålla det lågstråk som genomkorsar planområdet. Genom att behålla infarter och den genomkorsande vägen som lägsta punkt. I figur 12 redovisas huvudstråket för avrinningsvägen genom utredningsområdet i rådande situation och extrema flöden.



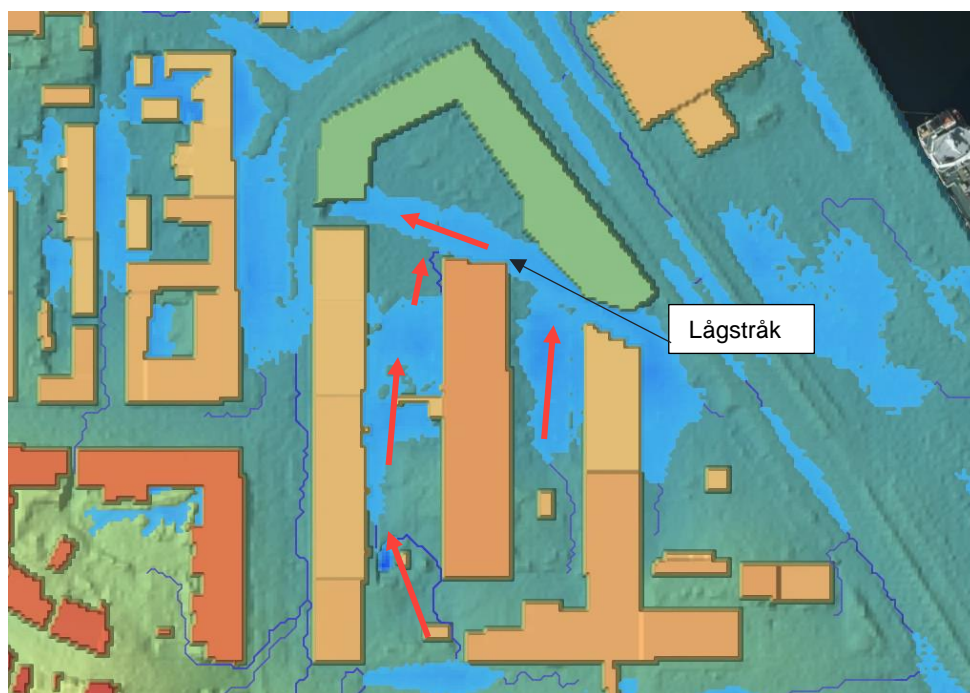
Figur 12: Det huvudsakliga rinnstråket genom planområdet.

Området har på grund av sin nära lokalisering till Östersjön och nuvarande markhöjder risk att påverkas av höjda havsnivåer. En höjning av havsytan med 2,3 meter, vilket bedöms kunna ske inom en 100-årsperiod innebär en stor påverkan på planområdet. Höjdsättningen är därför viktig för att inte riskera byggnadens konstruktion av den framtida förväntade havsnivåhöjningen. Färdigt golv bör därför ligga på minst +3,0 meter och lutningen för de hårdgjorda ytorna ska skapa avrinning till lågstråk.



Figur 13: Förväntade översvämmade områden vid en havsnivåhöjning om 2,3 meter. Röd elips visar planområdets ungefärliga utbredningsområde.

En simulering i Scalgo gjordes på ett skyfall efter exploatering där de byggnationer som är tänkta har ungefärligt konstruerats. Inga nya instängda områden identifieras i Figur 14 motsvarande Figur 8.



Figur 14: Visar hur vattensamlingar bildas efter exploatering av byggnader vid ett skyfall. Vilken riktning vattnet rinner visas med röda pilar.

## 6 BERÄKNINGAR

Vid dimensionering av dagvattensystem inom planområdet är förutsättningarna för Karlskrona Kommun följande:

- Publikation P110 (Svenskt Vatten 2016) ska följas
- Beräkningarna baseras på ett regn med 10-års återkomsttid

För att ta höjd för framtida klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 i beräkningarna.

### 6.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

För att beräkna dagvattenflödet från planområdet före och efter exploateringen enligt föreslagen skiss till detaljplan har dagvattenflödet beräknats enligt Dahlström (2010)<sup>1</sup> rationella metoden:

$$Q_{dim} = i(t_r) * A * \varphi * kf$$

där:

$Q_{dim}$  = Dimensionerande dagvattenflöde (l/s)

$i(t_r)$  = Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

$t_r$  = Regnets varaktighet (min)

A = Area (m<sup>2</sup>, ha)

$\varphi$  = Avrinningskoefficient (-)

kf = Klimatfaktor (1,25)

För nederbörd med en återkomsttid av 10, 20 och 30 år och med en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten  $i(t_r)$  enligt Dahlström (2010) 228, 287, och 328 l/s, ha exklusive klimatfaktor.

Avrinningskoefficienterna är beräknade enligt riktlinjer i *Publikation P110, Svenskt Vatten 2016*

Vid en sammanvägning av avrinningskoefficienterna beräknas värdet enligt principen:

$$\varphi = (A_1 * \varphi_1 + A_2 * \varphi_2 + \dots + A_n * \varphi_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

Avrinningskoefficienter som har använts i beräkningarna är följande:

Tabell 3: Avrinningskoefficienter.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Hårdgjord yta, asfalt	0,8
Takyta, traditionell	0,9
Sedumtak (grönt tak)	0,31
Öppet byggnadssätt (innergård)	0,5
Grönyta	0,1

<sup>1</sup> Dahlström (2010) enligt *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.*

Då områdets framtida utformning i dagsläget är relativt känd kan två olika scenarier beskrivas. Scenario 2 tas med för att se vilken inverkan grönt tak kan ha på dagvattenflödet.

1. Scenario 1: 100% traditionell takyta
2. Scenario 2: 80% av takytan består av ett grönt tak och 20 % traditionell takyta.

I båda scenarion görs beräkningarna utan vägytan på Drottninggatan då denna yta inte förändras eller påverkas av den framtida exploateringen.

Tabell 4: Markanvändning scenario 1 med traditionellt tak och scenario 2 med 80 % grönt tak.

	Före exploatering (m <sup>2</sup> )	Efter exploatering (m <sup>2</sup> ) Scenario 1	Efter exploatering (m <sup>2</sup> ) Scenario 2
Hårdgjord yta, asfalt	4900	1495	1495
Takyta, traditionell	0	1400	280
Gårdsyta		2005	2005
Grönt tak	0		1120
<b>Totalt</b>	<b>4900</b>	<b>4900</b>	<b>4900</b>

## 6.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Beräkning av dimensionerande flöden görs enligt Publikation P110 (Svenskt Vatten 2016) enligt Dahlström (2010). När beräkningar för dagvatten görs används olika typer av återkomsttider beroende på vad det är för typ av område. I ett centrum- och affärsområde gäller en återkomsttid av 10 år vid fylld ledning samt 30 år för trycklinje i marknivå.

### 6.2.1 Före exploatering

Flödet från hela ytan har bedömts ledas till befintligt dagvattensystemet som korsar planområdet.

Tabell 5: Dagvattenflöde vid 10–30-års regn innan exploatering (utan klimatkoefficient).

Återkomsttid för regn	Delområde (m <sup>2</sup> )	Reducerad yta (m <sup>2</sup> )	Sammantagen avrinningskoefficient	Flöde (l/s) (utan kf)
10 år	4900	3920	0,8	90
20 år	4900	3920	0,8	110
30 år	4900	3920	0,8	128

### 6.2.2 Efter exploatering

Flödet från utredningsområdet i scenario 1 och 2 har bedömts ske från takyta, och del av innergård 2000 kvm som föreslås ledas mot anslutningspunkt på bräddledning vid Östra Hamngatan, Figur 14. Flödet från körväg in till parkeringshuset och omkringliggande byggnader samt parkeringshuset har bedömts ske från ca 2900 kvm som föreslås ledas till befintligt dagvattensystem som genomkorsar området.

Tabell 6: Dagvattenflöde vid 10–30 års regn efter exploatering med klimatfaktor (kf) 1,25.

Scenario 1 gäller traditionellt tak, Scenario 2 gäller 20 % traditionellt tak och 80% sedumtak (grönt tak).

Scenario	Återkomsttid för regn	Delområde (m <sup>2</sup> )	Reducerad yta (m <sup>2</sup> )	Sammantagen avrinningskoefficient	Flöde (l/s) (med kf)
1	10 år	2000	1560	0,78	45
	20 år	2000	1560	0,78	55
	30 år	2000	1560	0,78	64
2	10 år	2000	900	0,45	25
	20 år	2000	900	0,45	32
	30 år	2000	900	0,45	37
Parkeringshus, infartsvägar och innergård	10 år	2900	2170	0,75	60
	20 år	2900	2170	0,75	80
	30 år	2900	2170	0,75	90

### 6.2.3 Fördröjningsberäkningar

För att bestäma hur stort ytbehovet är för dagvattenlösningar görs fördröjningsberäkningar som visar vilken yta som dagvattnet kräver för att inte skapa en översvämning. Beräkningar görs för standard återkomsttid i stadsmiljö samt för skyfall (100 år). Scenario 1 utgår ifrån den norra delen av planområdet utan användning av gröna tak.

Tabell 9. Fördröjningsberäkningar med klimatfaktor i scenario 1 utan gröna tak.

Återkomsttid för regn	Scenario	Delområde (m <sup>2</sup> )	Red yta (m <sup>2</sup> )	Sammantagen avrinningskoefficient	Utflöde (l/s)	Rör dim (mm)	Fördröjning (m <sup>3</sup> ) (med kf 1,25)
10 år	1	2000	1560	0,78	30	150	7
20 år	1	2000	1560	0,78	30	150	14
30 år	1	2000	1560	0,78	30	150	20
100 år	1	2000	1560	0,78	30	150	44

Scenario 2 utgår från den norra delen av planområdet med användning av gröna tak. Avrinningskoefficienten blir mindre vid användning av gröna tak vilket medför att flödet samt fördröjningen också blir något mindre jämfört med scenario 1, se tabell 10.

Tabell 10. Fördröjningsberäkning med klimatfaktor i scenario 2 med gröna tak

Återkomst- tid för regn	Scenario	Delområ- de (m <sup>2</sup> )	Red yta (m <sup>2</sup> )	Samman- tagen avrinnings- koefficient	Utflöde (l/s)	Rör dim (mm)	Fördröjning (m <sup>3</sup> ) (med kf 1,25)
10 år	2	2000	900	0,45	20	150	7
20 år	2	2000	900	0,45	20	150	11
30 år	2	2000	900	0,45	20	150	15
100 år	2	2000	900	0,45	20	150	31

Fördröjningsberäkning görs även på den södra delen av planområdet där något större flöden bildas. Här ingår parkeringshuset samt omkringliggande hårdjord yta och körväg.

Tabell 11. Fördröjningsberäkning med klimatfaktor för den södra delen

Återkomst- tid för regn	Delområde (m <sup>2</sup> )	Reducerad yta (m <sup>2</sup> )	Samman- tagen avrinnings- koefficient	Utflöde (l/s)	Rör dim (mm)	Fördröjning (m <sup>3</sup> ) (med kf 1,25)
10 år	2900	2170	0,75	50	200	8
20 år	2900	2170	0,75	50	200	16
30 år	2900	2170	0,75	50	200	23
100 år	2900	2170	0,75	50	200	52

## 6.3 FÖRORENINGSBERÄKNING

Dagvattenhantering är avgörande för att minska översvämningar och för att bevara havets hälsa. Effektiva metoder för rening av dagvatten varierar beroende på lokala förhållanden, stadsstrukturen och tillgängliga resurser.

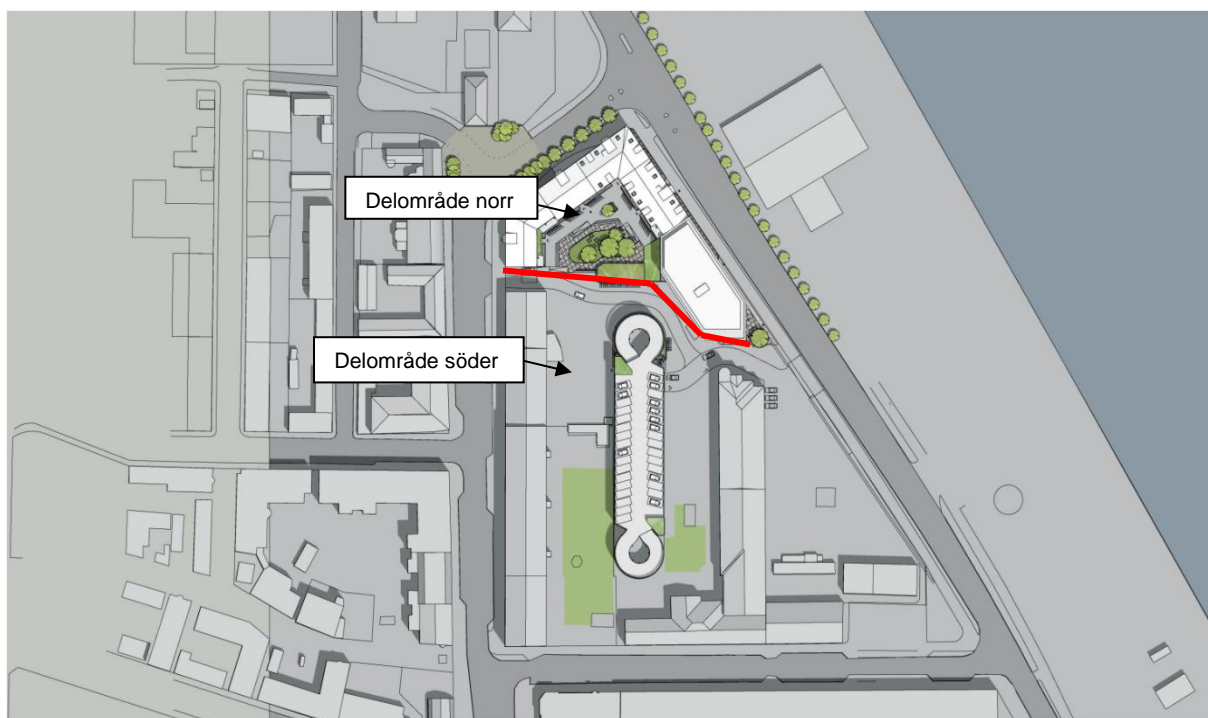
Valet av reningsmetod beror på de specifika förhållandena i det urbana området, tillgängliga resurser och de typer av föroreningar som behöver tas bort. Kombinationen av flera metoder kan ofta vara mest effektiv för att uppnå högkvalitativ dagvattenrening.

### 6.3.1 Föroreningsberäkning i planområdet

För att göra en bedömning av detaljplanens påverkan på dagvattnets föroreningshalter till recipient har beräkningar av föroreningshalter i dagvatten genomförts. Beräkningarna är utförda med hjälp av den webbaserade mjukvaran StormTac.

Då riktvärden för dagvattenutsläpp saknas nationellt, används de förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp som Riktvärdesgruppen i det regionala dagvattennätverket i Stockholms län tog fram år 2009<sup>2</sup> samt Havs- och vattenmyndighetens gränsvärde för årlig medelhalt (mål, önskad eller föreslaget max) i recipientens ytvatten från 2019 (HVMFS 2019:25). Att beakta är att Havs- och vattenmyndighetens gränsvärde är för hela recipienten ej för enstaka utsläppspunkter.

Dagvatten i kvarteret Lindblad tas om hand genom att dela upp hanteringsprocesserna i två delområden som vi kallar norr och söder, Figur 15.



Figur 15. Visar uppdelningen av området vid hantering av dagvatten.

### 6.3.2 Rening delområde norr genom gröna tak samt torrdamm/grönyta

I delområde norr finns en planerad innergård. Denna kan användas som en torrdamm och lågpunkt för rening vid nederbörd och skyfall. Genom att regnvatten från tak samt andra ytor i delområdet får en rinnväg till innergården där vattnet renas och fördröjs för att sedan transporteras till ledningssystemet.

<sup>2</sup> Regionala dagvattennätverket i Stockholms län (2009) Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp (2009).

I område norr krävs en fördröjningsvolym av 15 m<sup>3</sup> vid 30-års regn samt 30 m<sup>3</sup> vid 100-års regn i Scenario 2. I scenario 1 är fördröjningsvolymerna istället 20m<sup>3</sup> vid 30-års regn samt 44m<sup>3</sup> vid 100-års regn. Då detta området är instängt och enbart har torrdammen som avledning av dagvattnet behöver denna ha ett ytbehov som klarar ett skyfall. Om torrdammen har ett medeldjup på 0,2m kommer en area på  $30/0,2 = 150\text{m}^2$  att behövas i scenario 2 samt  $44/0,3=150\text{m}^2$  i scenario 1.

För att kunna leda vidare vattnet till ledningssystemet behövs en anslutningsledning i torrdammen. Denna ledning behöver en lutning på 2% vid rör mindre än 150mm samt 1% lutning vid rör över 150mm. För att ansluta ledningen till bräddledningen vid Östra Hamngatan krävs en mellanskillnad för djup av 0,5m vid 2% lutning samt 0,25m vid 1% lutning.

Föroreningsberäkningar inom delområde norr översteg riktvärdena före exploatering. Genom att kombinera de gröna taken med en torrdamm får man istället ut en föroreningsberäkning som inte överskrider några riktvärden vid användning av 1M detta sker även utan gröna tak med användning av en torrdamm, se tabell 1. 1M menas med utsläpp som är i direkt anslutning till recipient.

Tabell 12. Föroreningsberäkning för delområde norr.

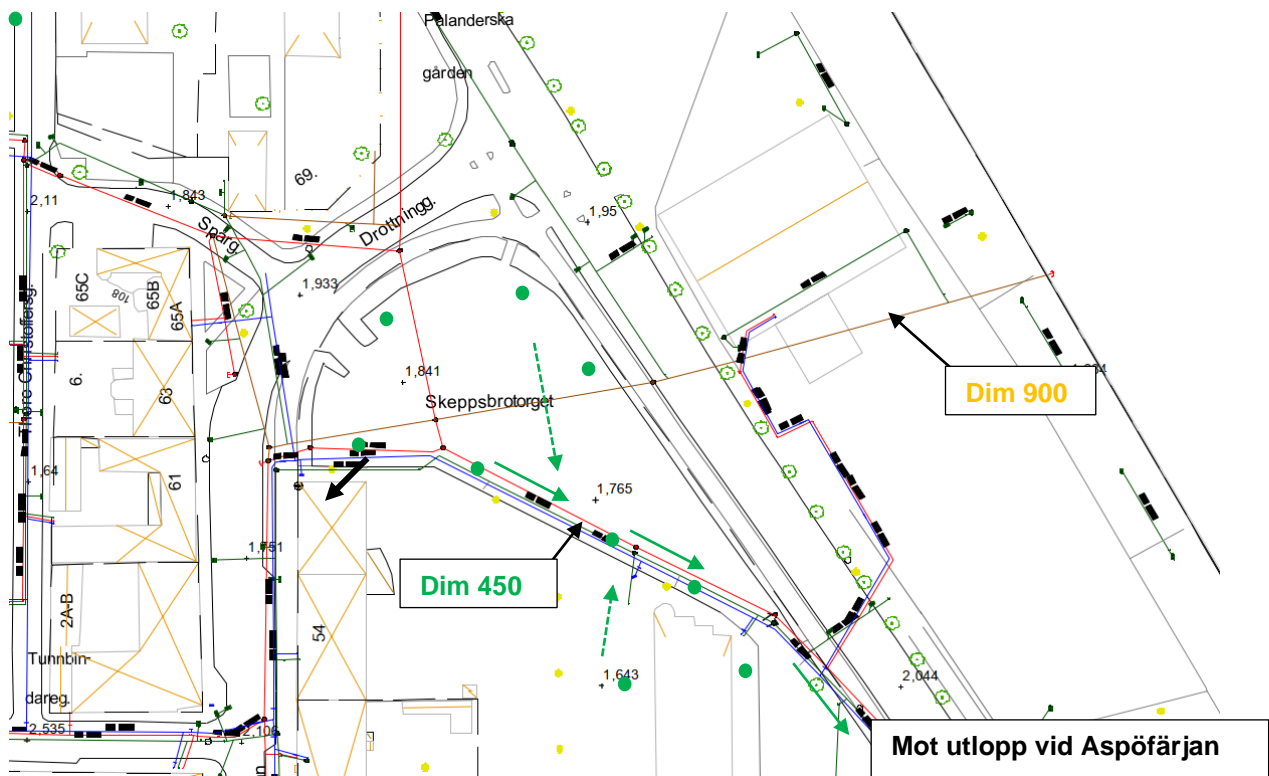
Parameter	Före exploatering Utan rening (µg/l)	Efter exploatering utan gröna tak med torrdamm	Efter exploatering med gröna tak och torrdamm (µg/l)	Riktvärde 1M (µg/l)	Gränsvärde Havs- och vattenmyndigheten (µg/l)
Fosfor (P)	120	84	120	160	
Kväve (N)	1600	820	1000	2000	
Bly (Pb)	6,6	1,8	1,7	8	1,2
Koppar (Cu)	17	7,7	8,3	18	0,87
Zink (Zn)	36	30	29	75	1,1
Kadmium (Cd)	0,4	0,32	0,21	0,4	0,2
Krom (Cr)	14	1,7	1,5	10	3,4
Nickel (Ni)	8	2,3	2,0	15	8,6
Kvicksilver (Hg)	0,077	0,006	0,0077	0,03	
Suspenderat material (SS)	63000	12000	11000	40000	
Olja	960	25	25	400	
BaP	0,06	0,011	0,013	0,03	0,00017

Figur 16 visar hur lutning skapar rinnvägar för dagvattnet ner mot innergården som kommer att fungera som en torrdamm.



Figur 16. 3D visualisering av planområdet där torrdammens läge beskrivs.

Ledningssystemet, enligt Figur 17, ligger i närheten av grundvattennivån. Detta gör det möjligt att koppla samman anslutningsledningarna med befintliga ledningar.



Figur 17. Ledningssystemet i området.

### 6.3.3 Rening delområde söder med oljeavskiljare och biofilter

Södra delområdet är planerat för att exploatera ett nytt parkeringshus. För att rena dagvattnet som lägger sig på takytan av huset bör man använda sig av en oljeavskiljare, Detta kombineras med

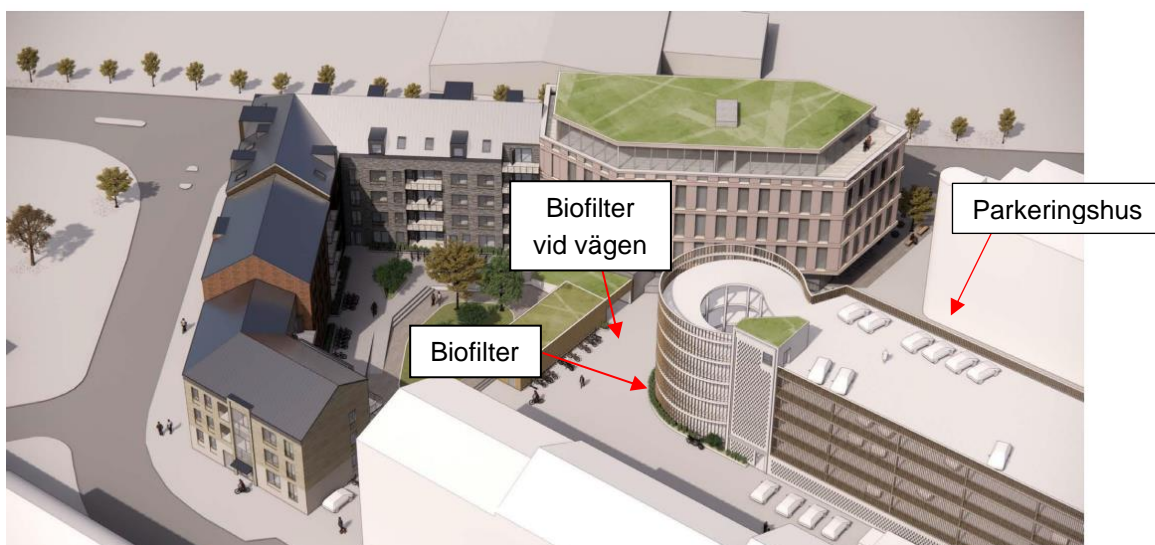
biofiltrering vilket fungerar som en växtlighet som skapar fördröjning, likt andra gröna ytor, och renar dagvattnet från föroreningar. Biofiltrering omfattar 40 m<sup>2</sup> och placeras i anslutning till den genomkorsande vägen. Denna vägen är ett lågstråk och används som ett sådant. Biofilter eller någon form av växtlighet kan även placeras runt parkeringshuset för en trevligare miljö. Denna har dock ingen reningseffekt då omkringliggande hårdgjorda ytor lutar ner mot lågstråket som genomkorsar området.

Beräkningar är gjorda och presenteras i tabell 13, det framgick att exploatering utan åtgärder medför föroreningsvärden som överstiger riktvärden för flertalet av parametrarna. Genom rening med oljeavskiljare och biofilter erhålls tillåtna riktvärden.

Tabell 13. Föroreningsberäkning för exploatering med oljeavskiljare och biofilter

Parameter	Före exploatering Utan rening (µg/l)	Efter exploatering med oljeavskiljare och biofilter (µg/l)	Riktvärde 1M (µg/l)	Gränsvärde Havs- och vattenmyndigheten (µg/l)
Fosfor (P)	110	72	160	
Kväve (N)	1600	1100	2000	
Bly (Pb)	6,6	2,2	8	1,2
Koppar (Cu)	17	12	18	0,87
Zink (Zn)	36	17	75	1,1
Kadmium (Cd)	0,4	0,076	0,4	0,2
Krom (Cr)	14	6,9	10	3,4
Nickel (Ni)	8	1,8	15	8,6
Kvicksilver (Hg)	0,077	0,03	0,03	
Suspenderat material (SS)	63000	18000	40000	
Olja	960	50	400	
BaP	0,06	0,015	0,03	0,00017

Oljeavskiljaren sätts med fördel inne i parkeringshuset, eller annan lämplig placering, där marken är minst 3 m över havsnivån. Fördelen med att förlägga oljeavskiljaren i parkeringshuset är att regnvattnet samlas från taket och naturligt leds ner till oljeavskiljaren. Om marken skulle vara lägre än 3 m över havsnivån eller det finns risk för att havsnivån höjs kan en backventil monteras på utflödesledningen. Detta förhindrar grundvattnet för att tränga in i oljeavskiljaren.



Figur 18. 3D visualisering av lösningförslagets placering.

Nedan visas en sammanlagd föroreningsberäkning för hela planområdet efter exploatering. Dessa beskriver föroreningsutsläppen utan uppvisade lösningförslag samt med uppvisade lösningförslag. Utan lösningarna konstateras att många ämnen överskrids i området men med lösningar förbättras utsläppsmängden i området för alla ämnen.

Utsläpp från området kommer att ske till recipienten Östersjön. Omfattningen av det vattnet som släpps ut är mycket liten i förhållande till Österjön och därför kommer skillnaden som exploateringen medför gällande MKN vara marginell. Föroreningsberäkningarna enligt tabell 12 och 13 visar att exploateringen minskar utsläppen av föroreningsämnen jämfört med tidigare. Detta medför att det sker en marginell förbättring att uppnå MKN i Östersjön.

Tabell 14. Föroreningsberäkning för båda områden sammat

Parameter	Före exploatering Utan åtgärder (µg/l)	Efter exploatering utan åtgärder för båda delområdena (µg/l)	Efter exploatering med åtgärder för båda delområdena (µg/l)	Riktvärde 1M (µg/l)
Fosfor (P)	110	180	89	160
Kväve (N)	1600	1700	1000	2000
Bly (Pb)	6,6	8,5	2,0	8
Koppar (Cu)	17	20	11	18
Zink (Zn)	36	72	21	75
Kadmium (Cd)	0,4	0,41	0,12	0,4
Krom (Cr)	14	11	5,1	10
Nickel (Ni)	8	7,3	1,8	15
Kvicksilver (Hg)	0,077	0,052	0,023	0,03
Suspenderat material (SS)	63000	53000	16000	40000
Olja	960	680	42	400
BaP	0,06	0,063	0,014	0,03

## 7 DAGVATTENHANTERING

### 7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Vid planläggning av ny bebyggelse bör man säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering genom att följa ett par principer:

- Höjdsättning ska anpassas och byggnader placeras på en högre nivå än omgivande mark medan lågstråk bör reserveras för grönytor, gårdsytor eller körytor.
- För att begränsa dagvattenflödet bör man undvika onödiga hårdgjorda ytor, alternativt kan lågstråken bestå av gator och grönytor där dagvattnet avleds ytledes till lågpunkter i områdets närhet eller direkt till recipient vid intensiva regn, för att tillfälligt avlasta dagvattenledningsnätet samt undvika skador på byggnaderna i planområdet.
- Ytlig avledning av dagvatten kan användas vid tex parkeringar, tak och asfaltsytor.

I detta fall där hela ytan bebyggs i ett havsnära läge är det främst höjdsättningen som är det viktigast.

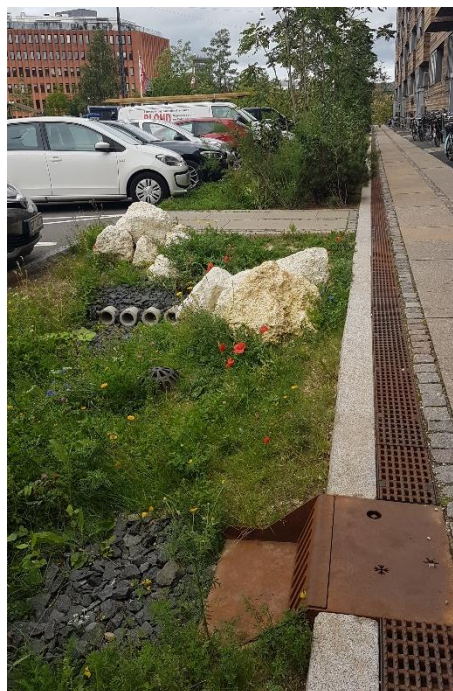
### 7.2 FÖRSLAG PÅ ÖVERGRIPANDE DAGVATTENHANTERING

Utredningen har utgått från områdets förutsättningar och planerad bebyggelse där hela ytan föreslås exploateras.

- sedumklädda tak (benämns även som gröna tak i utredningen) kan användas, vilket minskar dagvattenbelastningen från området, se figur 19.
- Torrdamm exploateras som grönyta i innergården. Denna både renar och fördröjer dagvatten. Torrdammen används även som en skyfallslösning där vatten kan lägga sig vid större mängder.
- Vägen som genomkorsar området används som lågstråk och uppsamlingsyta för dagvatten på den södra sidan. I anslutning till vägen exploateras en grönyta i form av biofilter/växtbädd som har som egenskap att framför allt rena dagvattnet men även fördröja, se figur 20. I parkeringshuset finns även en oljeavskiljare som sedimenterar olja och andra fetter i dagvattnet som kommer från parkeringshuset för att minska föroreningarna ut till recipienten.



Figur 19: Grönt tak, Augustenborg Malmö



Figur 20. Vegetationsklädd avrinningsyta. Köpenhamn

### 7.3 SKYFALLSHANTERING

För att göra området säkert vid skyfall är det viktigt att använda lösningar som gör att skador på byggnader eller andra samhällsviktiga funktioner inte tar skada. Ett skyfall dimensioneras som ett regn av 100-års återkomsttid. För att avlasta området från vatten vid skyfall används torrdammen i den norra delen. Denna dimensioneras för att kunna fördröja ett 100-års regn med hjälp av en yta på 150m<sup>2</sup> där vattnet får lägga sig. Detta förutsätter att lösningen med gröna tak väljs. Om man väljer en lösning utan gröna tak kommer mängden vatten som lägger sig att bli större och kräva en större volym av torrdammen. Detta görs lättast genom att öka medeldjupet i torrdammen.

## 8 OMLÄGGNING AV BEFINTLIGA LEDNINGAR

### 8.1 BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT

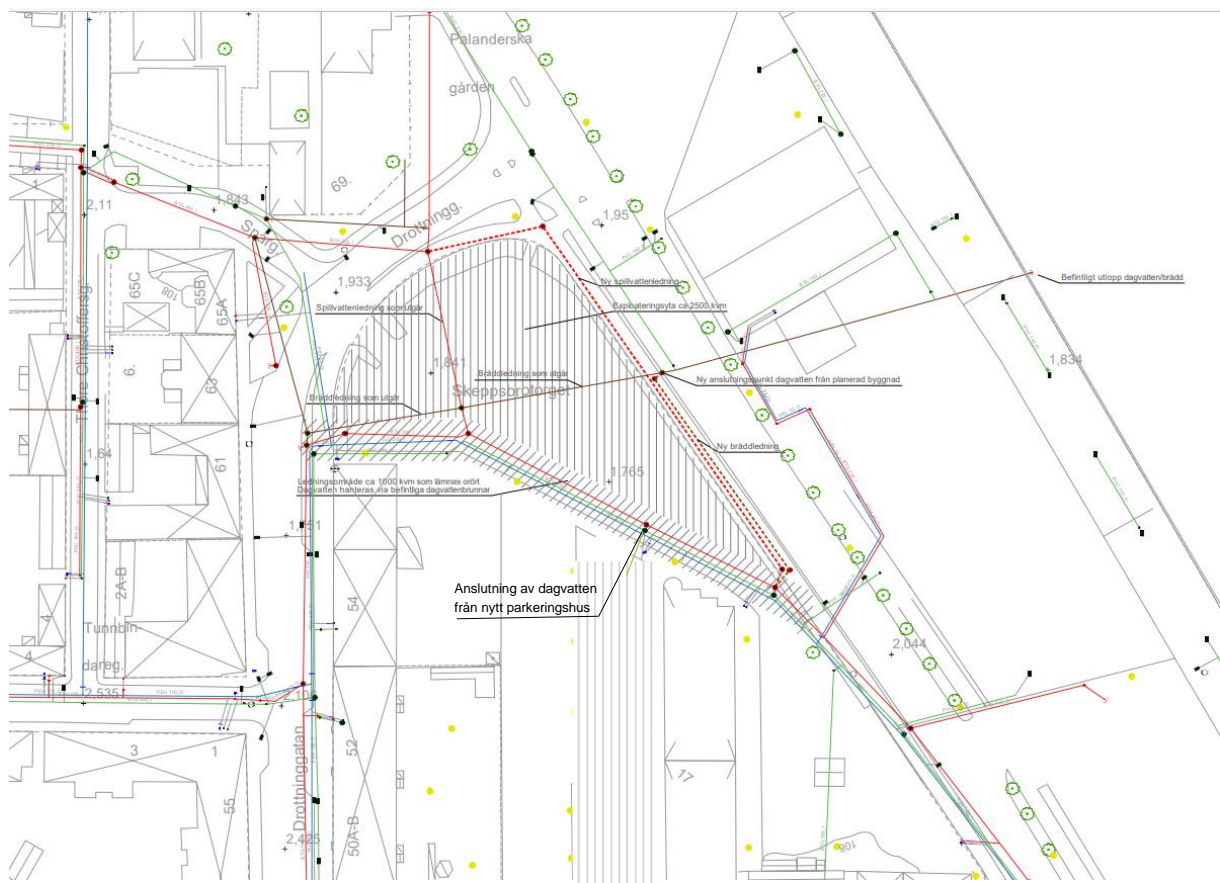
Inom planområdet finns ett dagvattensystem med brunnar som täcker större delen av ytan. Ledningen som i dagsläget tar omhand allt dagvatten har dimensionen 450 mm och leds mot utlopp vid Aspöfjärjans färjeläge. Vidare finns en befintlig bräddledning som i dagsläget inte nyttjas för dagvatten. Utloppet från denna sker direkt österut i Yttre redden. Dimensionen på denna ledning är 900 mm. I ett korsande ledningsstråk i mitten av planområdet finns både vatten-, spill-, dagvatten och elledningar.

Se illustration under avsnitt 3.6.1 Befintliga dagvattenledningar och brunnar.

### 8.2 FÖRESLAGNA FÖRÄNDRINGAR I LEDNINGSNÄT

I samband med att ytan bebyggs behöver befintliga ledningsnät ses över. Förslaget är att ledningar som finns inom den föreslagna exploateringsens norra del rivs och omläggning sker runt området via Östra Hamngatan. Se figur 21 och bilaga 1.

Befintliga ledningar som korsar planområdet kvarstår då omläggning av denna del planeras som gårdsyta/köryta för åtkomst till planområdet och dess angränsande fastigheter. Vidare är en omläggning ej att föredra på grund av höjdförhållanden utan att behöva kompletteras med en ny pumpstation.



Figur 21: Föreslagen omläggning av spillvatten- och bräddledning som korsar föreslaget exploateringsområde.

Den befintliga bräddledningen rivs inom planområdet. Anslutning av dagvatten från den exploaterade ytan föreslås till denna vid anslutningspunkt vid Östra Hamngatan. Ny bräddledning från den södra spillvattenledningen läggs om längs Östra Hamngatan och ansluts vid samma punkt. Detta är endast en pricipskiss och en noggrannare projektering behöver utföras i samband med exploatering.

## 9 SLUTSATSER

WSP har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för planarbetet med Kv Lindblad 24, där det avses att uppföra ett parkeringshus samt kontor/kulturhus och bostäder. Marken består idag av flera hårdgjorda parkeringsytor.

Den föreslagna dagvattenlösningen bygger på att det identifierade avrinningsstråket som genomkorsar planområdet bibehålls i den södra delen och kompletteras med biofilter för att kunna skapa en dagvattenhantering för både planområdet och kringliggande fastigheter där marken hålls lägre. Vidare är lågstråket även lämpligt att fortgå som köryta och ytlig dagvattenhantering vid skyfallshändelse. I norra delen anläggs en torrdamm dels som dagvattenlösning dels för att ta hand om föroreningar. Även denna används som ytlig dagvattenhantering vid skyfallshändelse. Dagvattnet tas alltså omhand i det befintliga dagvattensystemet (med ovanstående modifikation) med utlopp i Östersjön.

Rening inom planområdet sker via torrdamm i norra delen samt oljeavskiljare och biofilter i södra delen. Vattnet rinner ytligt på tak och hårdgjorda ytor i riktning mot dessa som sedan leder vattnet vidare till befintliga ledningssystem.

En omledning av befintliga spillvatten- och bräddledningar föreslås. Dagvatten från framförallt takytan i den norra delen av planområdet föreslås ledas till förlängningen av befintlig bräddledning med anslutningspunkt i Östra Hamngatan. Befintliga ledningar som genomkorsar planområdet föreslås ligga kvar då dessa är svåra att lägga om utan att det innebär komplettering med en pumpstation.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 34  
371 21 Karlskrona  
Besök: Högabergsgatan 3

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

