

# Dagvattenutredning

Klara City View

2024-07-01

Reviderad 2024-11-17

**Structor**

Beställare:	Humlegården
Konsultbolag:	Structor Mark Uppsala AB
Uppdragsnamn:	Klara City View
Uppdragsnummer:	2610
Datum:	2024-07-01
Senast reviderad:	2024-11-17
Uppdragsledare:	Anna Thorsell
Handläggare:	Jessica Stålheim, Tess Kronbladh
Granskare:	Anna Thorsell, 2024-07-01
Status:	Slutgiltig handling

## SAMMANFATTNING

Humlegården planerar att exploatera Klara City View på en ny överdäckning över Klarastrandsleden i centrala Stockholm. Planerad exploatering består av ny kontorsbyggnad mellan Stockholm Waterfront och Klara sjö utmed Klarabergsviadukten. Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Humlegården och ska utgöra underlag för framtagande av detaljplan.

Utredningsområdet är ca 2800 m<sup>2</sup> stort och utgörs i befintlig situation främst av asfalterade vägar i olika nivåer mellan ungefär +2 och +10 (RH2000). Ny bebyggelse kommer främst att innefatta kontorslokaler och möjliggörs genom att däcka över delar av Klarastrandsleden.

Marken under det asfalterade/stensatta ytskiktet består främst av fyllning på lera på friktionsjord på berg. Fyllningens mäktighet varierar mellan 1 och 5 m och är mycket komplex i sammansättningen. Miljötekniska markundersökningar som utförts inom och i anslutning till området har påvisat höga halter av bland annat PAH:er, petroleumkolväten och metaller i jord, grundvatten och sediment.

Dagvattnet inom den befintliga tunneln går till sedimentationsanläggning i tunnel som renar och fördröjer dagvattnet. Övrigt dagvatten leds ytligt eller via befintligt dagvattensystem bestående av dagvattenbrunnar och ledningar till recipienten utan någon känd renings- eller fördröjningsanläggning. I och med planerad exploatering kommer befintligt dagvattensystem att ses över och nya serviser upprättas. Det naturliga- och tekniska avrinningsområdet angränsar till recipienten för utredningsområdet som är Mälaren-Riddarfjärden och är klassad som otillfredställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvatten ska 20 mm nederbörd renas och fördröjas innan utsläpp får ske till kommunal anslutningspunkt. För utredningsområdet innebär detta en total volym på 48 m<sup>3</sup>. Åtgärderna som föreslås är skelettjordar, växtbäddar och gröna tak. Tillsammans uppfyller denna utformning den totala erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet. Föroreningsberäkningarna visar på att samtliga av de beräknade föroreningarna med undantag för fosfor minskar efter planerad exploatering med föreslagen rening jämfört med befintlig situation. Belastningen av fosfor förväntas förbli oförändrad. Detta gör att den planerade exploateringen inte bedöms äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

Länsstyrelsen rekommenderar att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada på andra platser vid en översvämning för minst ett 100-årsregn. Länsstyrelsen har också tagit fram rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs vattendrag och sjöar i Stockholms län – med hänsyn till risken för översvämning. Det

framgår av rekommendationen att ny sammanhållen bebyggelse behöver placeras ovan nivån +2,7 (RH2000) i anslutning till Mälaren. Höjdsättningen och nivå på färdigt golv blir därav viktigt att beakta för att inte riskera att skyfallsvatten eller uppdämmande vatten från Mälaren rinner in i entréer.

Skyfallsvatten från utredningsområdet leds främst sydväst ut mot kajen till recipient. Eftersom utredningsområdet ligger i direkt anslutning till recipienten förväntas skyfallsvatten avrinna dit direkt utan att förvärra skyfallssituationen på grannfastigheter. Avrinning som sker i nordvästlig riktning bedöms inte orsaka någon skada på infrastruktur.

## INNEHÅLL

Sammanfattning .....	3
1. Inledning .....	7
2. Underlag och tidigare utredningar .....	8
3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	8
3.1. Kommunens dagvattenstrategi .....	8
3.2. Åtgärdsnivåer vid ny- och större ombyggnationer .....	8
3.3. Hantering av översvämningar till följd av skyfall .....	9
3.4. Lägsta grundläggningsnivå vid Mälarens stränder .....	9
3.5. Miljö kvalitetsnormer .....	9
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering .....	10
4. Områdesbeskrivning .....	10
4.1. Recipienter .....	11
4.1.1. Recipient och statusklassning .....	11
4.1.2. Vattenskyddsområde .....	12
4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar .....	12
4.1.4. Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....	12
4.1.5. Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	15
4.1.6. Mark- och grundvattenföroreningar .....	17
4.2. Befintlig och planerad markanvändning .....	19
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....	21
5.1. Ytliga avrinningsområden .....	21
5.2. Tekniska avrinningsområden .....	22
5.3. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet .....	23
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	24
6.1. Flöden .....	24
6.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....	25
6.3. Övrigt fördröjningsbehov .....	25
7. Föroreningar .....	26
7.1. Föroreningsspridning grundvatten .....	28
8. Översvämningrisker .....	28
8.1. Ledningsnät .....	28
8.2. Närliggande ytvatten .....	29

8.3. Instängda områden och Skyfall .....	29
9. Förslag på dagvattenhantering .....	32
9.1. Systemlösningar.....	32
9.2. Principlösningar .....	34
9.2.1. Grönt tak.....	35
9.2.2. Växtbädd.....	35
9.2.3. Skelettjordar med trädplantering .....	36
9.2.4. Fördröjning i trappa .....	37
9.3. Säsongsvariationer .....	37
9.4. Drift och skötsel .....	37
9.5. Servisanslutning.....	38
10. Hantering av skyfall.....	38
10.1. Blekholmstunneln framtida skyfall .....	40
11. Sammanfattning av dagvattenhanteringen .....	41
12. Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering.....	44
13. Bilagor .....	44
Bilaga 1 - Resultatrapport från StormTac web befintlig situation.....	45
Bilaga 2 - Resultatrapport från StormTac web planerad situation.....	49

## 1. INLEDNING

Humlegården planerar att exploatera Klara City View på en ny överdäckning över Klarastrandsleden i centrala Stockholm. Denna dagvattenutredning är framtagen av Structor Mark Uppsala AB på uppdrag av Humlegården, och ska utgöra underlag för framtagande av detaljplan. Dagvattenutredning ska utreda möjligheterna att rena och fördröja dagvatten inom kvartersmarken.

Planerad situation består av en ny byggnad på en överdäckning av delar av Klarabergsleden mellan Stockholm Waterfront och Klara sjö utmed Klarabergsviadukten, cirka 200 meter från Centralstationen. Byggnaden kommer främst innefatta kontorslokaler men även butiker, restauranger och annan service möjliggörs i bottenvåningen. Huvudbyggnadens tak kommer till stor del utgöras av en takterrass med mycket grönska. På övriga delar planeras gröna tak och solceller. I nordvästra hörnet planeras även en mindre restaurang/cafébyggnad vars tak planeras bestå av sedummatta/grönt tak. Hårdgjorda ytor i markplan kommer ha torgyte-karaktär och med en stor trappa som leder ner till kajen vid Klara sjö. Visionsbild av Klara City View visas i Figur 1-1.

Ny- och omexploatering planeras även under utredningsområdet för Klara City View i form av en ny tunnel. Denna dagvattenutredning avgränsas genom att endast behandla kvartersmark.



Figur 1-1. Visionsbild av Klara City View sett från Klara Sjö. Bild: Dorte Mandrup.

Området som utgörs av planområdet kommer vidare i denna utredning benämnas som *utredningsområdet*.

## 2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

- Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, Stockholm stad 2015-03-09.
- Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, Stockholms stad, 2015-06-03.
- Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation, Version 1.1, Stockholm stad 2016.
- Miljö- och hälsoriskbedömning Klara City View (KCV), Norrmalm 4:41. Sweco Sverige AB 2023-03-14.
- ProjekteringsPM – Geoteknik Klara City View. Geomind, 2022-08-23.
- Situationsplan Klara City View. Dorte Mandrup, 2024-03-11
- Avledning av dag- drän- och spillvatten. Publikation P110. Svenskt Vatten, 2016.
- Baskarta, tillhandahållen av beställaren 2023-10-25.
- Översikt befintliga ledningar och LSO förslag. Helm Connect, 2021-11-29

## 3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Stockholm stads dagvattenstrategi<sup>1</sup> beskriver kommunens mål med dagvattenhanteringen och ger riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet. Målen kretsar kring fyra delar

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Denna dagvattenutredning följer den checklista för dagvattenutredningar som upprättats av Stockholms stad<sup>2</sup>.

### 3.2. ÅTGÄRDSNIVÅER VID NY- OCH STÖRRE OMBYGGNINGER

Stockholms stad har tillsammans med Stockholm Vatten och Avfall AB tagit fram en åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnationer för att nå miljö kvalitetsnormerna för stadens vatten<sup>3</sup>. Åtgärdsnivån innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor ska ledas till dagvattenanläggningar som ska kunna fördröja motsvarande 20 mm. Åtgärdsnivån innebär att över 90 % av dagens årsmedel nederbörd fördröjs och renas. Åtgärdsnivån ska tillämpas

<sup>1</sup> Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09.

<sup>2</sup> Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, Stockholms stad, 2015-06-03.

<sup>3</sup> Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation, Version 1.1, Stockholm stad 2016



på ytor med ny- eller ombyggnationer och behöver alltså ej tillämpas på ytor som inte byggs om inom nya detaljplaner.

### 3.3. HANTERING AV ÖVERSVÄMNINGAR TILL FÖLJD AV SKYFALL

Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram rekommendationer för hantering av skyfall<sup>4</sup> som beskriver att risken för översvämningar till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner. Där framgår att Länsstyrelsen rekommenderar bland annat att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn. Risken vid ett 100-årsregn med tanke på framkomligheten till och från detaljplaneområdet ska också bedömas och vid behov säkerställas.

### 3.4. LÄGSTA GRUNDLÄGGNINGSNIVÅ VID MÄLARENS STRÄNDER

Länsstyrelsen i Stockholms län har även tagit fram rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå vid Mälarens stränder ligger på +2,7 meter över havet för den beräknade högsta nivån och +1,5 meter över havet för 100-årsnivån.

### 3.5. MILJÖKVALITETSNORMER

Målet med EU:s vattendirektiv, vilken är införlivad i svensk lagstiftning, är att uppnå och bevara en god kvalitet i våra sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. Miljökvalitetsnormer för vatten anger vilken kvalitet vattenförekomsten ska ha nått vid en viss tidpunkt. Den sammanlagda miljöpåverkan på vattenförekomsten får inte orsaka att statusen på vattenförekomsten blir sämre än normen. Det finns även ett försämringsförbud som innebär att en plan eller verksamhet inte får försämra eller äventyra en möjlighet till förbättring av en vattenförekomsts status. Det innebär också att de ingående kvalitetsfaktorerna i en klassificering av status inte får försämras. Påverkan från dagvatten sker främst genom föroreningstransport till recipienten vilket gör att förändring av föroreningkoncentrationer och -mängder vanligen ingår i bedömningen av dagvattnets påverkan på miljökvalitetsnormer.

---

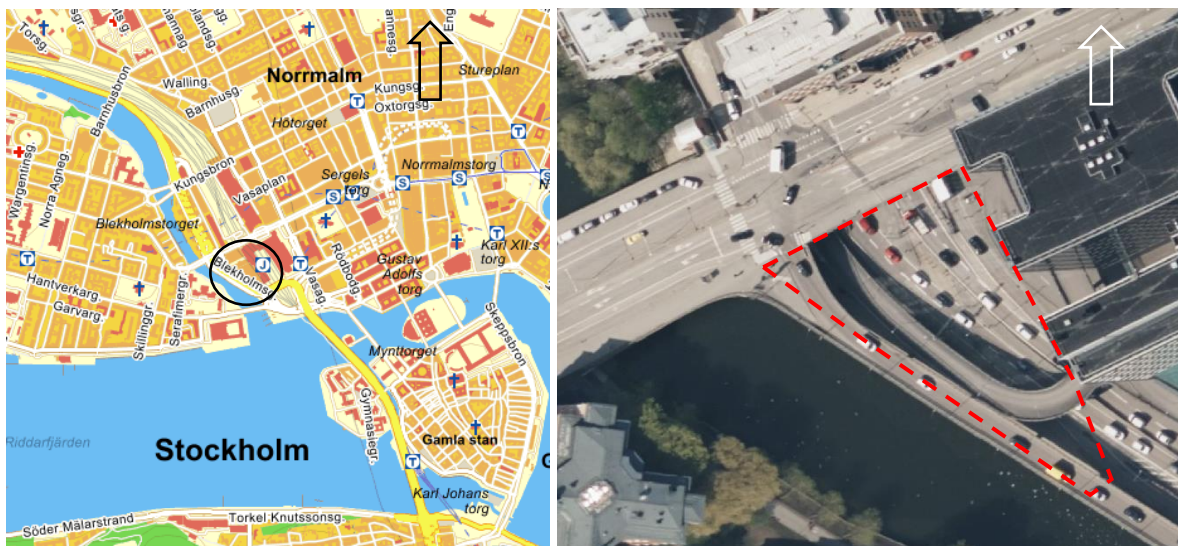
<sup>4</sup> Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, Länsstyrelsen Stockholm 2018.

## Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

### 4. OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet är ca 2800 m<sup>2</sup> stort och ligger i centrala Stockholm, se svart markering (TV) i Figur 4-1. Utredningsområdet utgörs främst av trafikerade vägar i flera nivåer, se (TH) i Figur 4-1.

Den planerade exploateringen inom utredningsområdet möjliggörs genom att Stockholms stad däckar över delar av Klarastrandsleden. I samband med det rustas strandpromenaden längs med Klara Sjö upp och blir tillgänglig för gående, även ett mindre torg skapas strax norr om Stadshusbron.



Figur 4-1. TV: Utredningsområdets läge med röd markering. Källa: Eniro.se, TH: Utredningsområdet för Klara City View. Källa: Microsoft Bing.

Dagvattnet från utredningsområdets naturliga och tekniska avrinningsområden rinner ut i Mälaren-Riddarfjärden och omfattas av ett lokalt åtgärdsprogram för den ekologiska och kemiska statusen för recipienten. Utredningsområdet ligger inte inom vattenskyddsområde och påverkas inte av markavvattningsföretag.

Befintliga marknivåer varierar mellan ca +2,8 till +2,3 på nedre nivån på Klarastrandsleden och nivåer mellan ca +8,7 till +10,1 (RH2000) vid Klarabergsviadukten. Grundvattennivån korresponderar med Mälarens nivå.

## 4.1. RECIPIENTER

### 4.1.1. RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING

Dagvattnet från det naturliga och tekniska avrinningsområdet för utredningsområdet avrinner både i befintlig och i planerad situation till vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden<sup>5</sup>, se Figur 4-2, som är en vattenförekomst med fastställda miljö kvalitetsnormer.

Mälaren-Riddarfjärden är klassad med *Otillfredsställande* ekologisk status och *Uppnår ej god kemisk status*, vilket även redovisas i Tabell 4-1.



Figur 4-2. Utbredning av recipient Mälaren-Riddarfjärden redovisas med turkost. Källa: VISS 2024-04-12. Utredningsområdet markerat med svart cirkel.

Den ekologiska statusen i Mälaren-Riddarfjärden har bedömts till otillfredsställande med hög tillförlitlighet. Klassningen baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet. Miljökonsekvenstyperna övergödning och miljögifter har bedömts till måttlig status. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämnen som inte uppnår god status är koppar och Icke-dioxinlika PCB:er. Kvalitetskraven Måttlig ekologisk status ska nås till år 2027.

Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort bedömningen att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det

<sup>5</sup> Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42021115>

statusen för PFOS, Cd, Pb, antracen och TBT som gör att god kemisk status alltjämt inte uppnås i vattenförekomsten. God kemisk status ska nås till år 2027.

Tabell 4-1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för recipienten Mälaren-Riddarfjärden.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfreds- ställande	Måttlig	God	Hög
Status		X			
Kvalitetskrav			X (år 2027)		
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god		God		
Status		X			
Status utan överallt överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X (år 2027)	

Precis norr om utredningsområdet angränsar recipienten Mälaren-Ulvsundasjön<sup>6</sup> som även den har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

#### 4.1.2. VATTENSKYDDSOMRÅDE

Utredningsområdet påverkas inte av något vattenskyddsområde<sup>7</sup>.

#### 4.1.3. MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Utredningsområdet påverkas inte av något markavvattningsföretag eller vattendorar.

#### 4.1.4. LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Det finns ett lokalt åtgärdsprogram framtaget för Mälaren-Riddarfjärden<sup>8</sup> beslutad 2023. I Tabell 4-2 presenteras förbättringsbehovet gällande föroreningsutsläpp för att uppnå miljö kvalitetsnormerna avseende ekologisk status för recipienten och i Tabell 4-3 redovisas förbättringsbehovet gällande föroreningsutsläpp för att uppnå god kemisk status.

<sup>6</sup> Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42470715>

<sup>7</sup> Stockholm läns WebbGIS. Länskartan. Hämtad 2024-04-12.

<sup>8</sup> Stockholm stad. Riddarfjärden och Norrström - Lokalt åtgärdsprogram, 2023.

Tabell 4-2. Förbättringsbehov gällande ekologisk status för Mälaren-Riddarfjärden. (Utklipp från Lokalt åtgärdsprogram)

Förbättringsbehov ekologisk status		
Fosfor	5 %	1700 kg/år
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fosfor landbaserade källor</li> <li>Fosfor internbelastning</li> </ul>		100 kg/år*
Koppar (sediment)	80 %	30 kg/år**
PCB (fisk)	5 %	
Hydromorfologi/fysiska livsmiljöer		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Återskapa grundområden och varierande livsmiljöer</li> </ul>		

\*Lokalt minskad tillförseln av fosfor från ex dagvatten, bräddningar \*\*Årlig mängd baserat på en beräknad rimlig lokal belastningsminskning från dagvatten.

Tabell 4-3. Förbättringsbehov gällande kemisk status för Mälaren-Riddarfjärden. (Utklipp från Lokalt åtgärdsprogram)

Förbättringsbehov kemisk status		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bly (sediment)</li> <li>Kadmium</li> <li>Antracen (sediment)</li> <li>Fluoranten (sediment)</li> <li>Bens(a)pyren (vatten)</li> <li>PFOS (fisk)</li> <li>TBT (sediment)</li> <li>PBDE (fisk)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 %</li> <li>8 %**</li> <li>94 %</li> <li>9 %</li> <li>77 %</li> <li>30 %</li> <li>99 %</li> <li>45 %</li> </ul>	11 kg/år*

\*Årlig mängd baserat på en beräknad antagen lokal belastningsminskning från dagvatten. \*\* Gränsvärdet överskrids i endast 1 av 19 sedimentprov varför förbättringsbehovet är osäkert.

För att miljö kvalitetsnormerna för Riddarfjärden ska kunna uppnås krävs omfattande åtgärder i uppströms liggande vattenförekomster, vilket har förutsatts vid framtagandet av lokala förbättringsbehov. I tillhörande genomförandeplan<sup>9</sup> presenteras flertalet åtgärder, se Tabell 4-4.

<sup>9</sup> Stockholm stad. Riddarfjärden och Norrström - Genomförandeplan, 2023.

Tabell 4-4. Beräknade effekter av de platsspecifika åtgärderna samt tillsyn och driftåtgärder där effekten har kvantifierats. (Utklipp från Genomförandeplan)

Platsspecifika åtgärder	Effekt kg P/år	Effekt kg Pb/år	Effekt kg Cu/år
A1. Lokal fördröjning /Regnvattentankar	0,2	0,004	0,01
A2. Filterrening Centralbron/Järnvägsparken	0,5	0,1	0,2
A3. Filterrening Västerbron	2	0,3	0,5
A4. Rening i mogasin	Minskning	Minskning	Minskning
A5. Växtbäddar	0,9	0,2	0,2
A6. Rörmagasin i Rålambshovsviken	1	0,07	0,08
A7. Vortexbrunn inom ledningsnät	7	0,5	0,5
B1. Fosforfällning	Minskning	-	-
B2. Rensa bottarna	-	Minskning	Minskning
C1. Grundområde Rålambshovsparken	-	-	-
C2. Våtmark Fredhällsparken	-	-	-
C3. Flytt av bryggor i Mörtviken	-	-	-
C4. Fiskvandring Trekanten-Riddarfjärden	-	-	-
C5. Risvasar	-	-	-
<b>SUMMA Dagvattenåtgärder</b>	<b>11</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>

Tillsyn och driftåtgärder	Effekt kg P/år	Effekt kg Pb/år	Effekt kg Cu/år
D1. Tillsyn befintliga dagvattenanläggningar	Minskning	Minskning	Minskning
D2. Tillsyn dagvatten från vägar, parkeringar	Minskning	Minskning	Minskning
D3. Tillsyn av båtclubbar	-	Minskning	Minskning
D4. Tillsyn länsghällningsvatten	Minskning	Minskning	Minskning
D5. Snötippning	33	2,6	8,1
D6. Tillsyn egenkontroll av ledningssystem	Minskning	-	-
E1. Förebyggande drift och underhåll	Minskning	Minskning	Minskning
E2. Begränsa bräddningar	30	0,2	0,6
E3. Undersöka/åtgärda spillvattenläckage	Minskning	-	-
F1. Källspårning av föroreningar	-	-	-
F2. Förorenat sediment i Pälundet	-	Minskning	Minskning
F3. Båtclubbar	-	Minskning	Minskning
F4. Ersätta skärbassänger	Minskning	Minskning	Minskning
<b>SUMMA Tillsyn och drift</b>	<b>63</b>	<b>2,6</b>	<b>8,1</b>
<b>SUMMA TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>3,7</b>	<b>9,6</b>
<b>FÖRBÄTTRINGSBEHOV</b>	<b>100*</b>	<b>11**</b>	<b>30***</b>

\* Avser ett förbättringsbehov för den lokala fosforbelastningen.

\*\* Avser ett förbättringsbehov för den lokala blybelastningen med 40 %

\*\*\* Avser ett förbättringsbehov för den lokala kopparbelastningen på 80 %.

**Fosfor** - De föreslagna åtgärdernas effekt motsvarar cirka 75 % av förbättringsbehovet för fosfor för den lokala belastningen och 100 % av belastningen från internbelastningen (nygammal näring som tidigare har varit bunden i sediment och som frisätts vid syrefattiga förhållanden)<sup>10</sup>. Den lokala fosforbelastningen kan minska ytterligare om felanslutna eller trasiga spillvattenledningssystem upptäcks. Potentiella felkopplingar är dock ej kända i dagsläget och därför är effekten av denna åtgärd svår att bedöma.

**Bly och Koppar** - För bly och koppar motsvarar åtgärdernas effekt cirka 30 % av förbättringsbehovet i Riddarfjärden och Norrström.

**Övriga ämnen** - Utöver fosfor, koppar och bly finns även förbättringsbehov för kadmium, PFOS, PCB, TBT, PBDE, antracen, fluoranten och bens(a)pyren. Om snötippningen upphör och kan ersättas med alternativ metod minskar belastningen av metaller och PAH-er avsevärt. En plan för sanering av förorenade båtuppställningsplatser är av betydelse för att minska halterna av TBT.

- Majoriteten av de föreslagna åtgärderna avser rening av dagvatten från högttrafikerade vägar innan vattnet når Riddarfjärden. De föreslagna åtgärderna bedöms därför minska belastningen av föroreningar som transporteras via dagvattnet till vattenförekomsten, som exempelvis koppar, bens(a)pyren, fluoranten, antracen och bly.
- Med föreslagna åtgärder bedöms det rimligt att uppnå lägre halter av föroreningar i sediment, vatten och fisk. Vidare spårning av föroreningskällor och genomgång av potentiellt förorenade områden kan resultera i ytterligare åtgärdsförslag för minskad föroreningstillförsel.

<sup>10</sup> Rining av avloppsvatten i Sverige, 2020

Sammantaget kommer föreslagna åtgärder att resultera i förbättrade förutsättningar för att uppnå miljö kvalitetsnormerna. De uppskattade reningseffekterna av olika typer av åtgärder är osäkra då belastning och reningseffekter är beräknade utifrån schablonvärden. De faktiska effekterna av genomförda åtgärder kan fastställas först i samband med övervakning och provtagning i Riddarfjärden och utvärdering av effekten i reningsanläggningarna. Effekten av åtgärderna förutsätter att ansvar för drift av åtgärderna är tydligt samt att finansiering för erforderlig drift kan erhållas.

Föreslagen dagvattenhantering för Klara City View kommer bidra till att uppfylla åtgärderna i det Lokala åtgärdsprogrammet om man uppfyller Stockholm stads åtgärdsnivå och följer dagvattenstrategin för Stockholm stad. Föreslagen dagvattenhantering beskrivs i avsnitt 9.1.

#### 4.1.5. GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

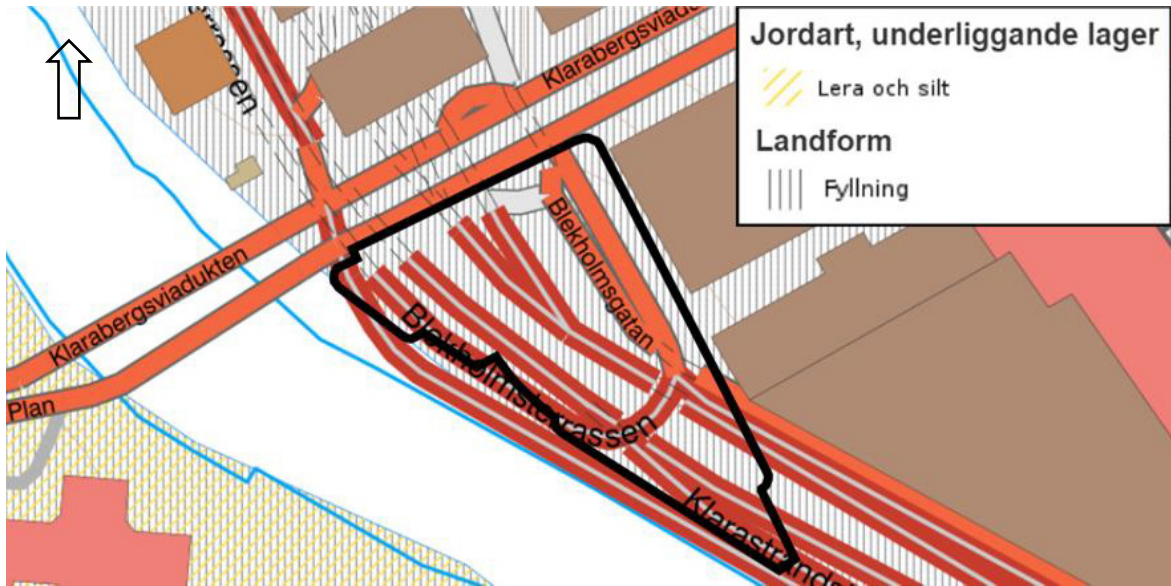
Geomind har på uppdrag av Exploateringskontoret Stockholm stad 2022-08-23 tagit fram ett Projekterings PM- Geoteknik för området Klara City View baserat på undersökningar vid två tillfällen.

Jorden inom utförda undersökningar består närmast under det asfalterade/stensatta ytskiktet av fyllning på lera på friktionsjord på berg. Fyllningens mäktighet varierar mellan 1 och 5 m och är mycket komplex i sammansättningen (lera, silt, grus och sand). Även humus, gyttja och växtrester förekommer. Block och sten förekommer i fyllningen. Efter den första undersökningen utfördes provtagning i några kompletterande punkter där fyllningens mäktighet varierar mellan ca 4–5 m. I dessa punkter består leran av siltig varvig lera med en mäktighet om ca 4–8 m. I läget för Klarastrandsviadukten återfanns punkter med lermäktighet upp till 12 m. Under leran består jorden av friktionsjord med en mäktighet om ca 0,5–4 m. Bergets nivåer ligger mellan nivåerna -5,5 och -16. I de kompletterande punkterna var djupet till berg ca 12 m dvs ca nivå -9.

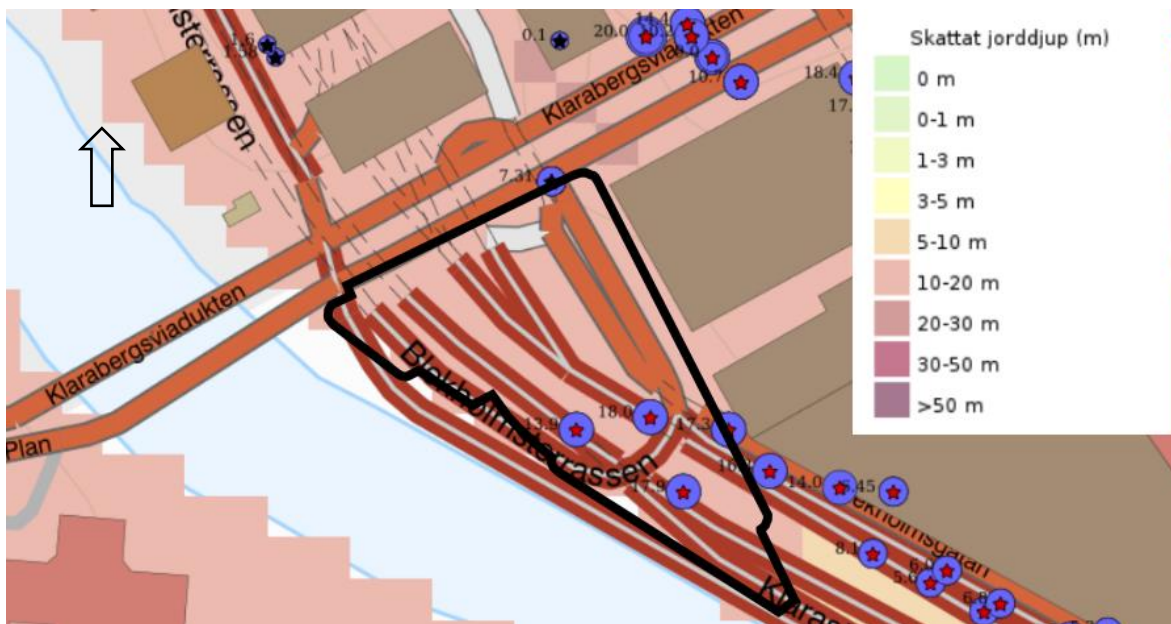
SGUs jordartskarta överrensstämmer med Geotekniska PMet. Enligt SGU består marken av fyllning, se

Figur 4-3. Jordarter i skala 1:25 000 – 100 000 från SGU:s jordartskarta. Utredningsområdet har markerats med svart linje. Hämtad 2024-05-29.

, och jorddjupet är 10-20 m, vilket visas i Figur 4-4.



Figur 4-3 Jordarter i skala 1:25 000 – 100 000 från SGU:s jordartskarta. Utredningsområdet har markerats med svart linje. Hämtad 2024-05-29.



Figur 4-4 Jorddjup från SGU:s jorddjupskarta. Utredningsområdet har markerats med svart linje. Hämtad 2024-05-30.

Enligt Miljö- och hälsoriskbedömning utförd av Sweco 2024-09-20 förekommer två grundvattenmagasin inom utredningsområdet. Ett i fyllnadsmassor ovan leran och ett i friktionsmaterialet under leran. Utifrån grundvattennivåmätningar utförda av Sweco oktober 2022 – september 2023 uppskattas grundvattenytan i det övre magasinet befinna sig mellan ca 2 och 3 meter under markytan. Vidare visar utförda nivåmätningar i de tre grundvattenrören under november 2022 till september 2023 att grundvattennivån i det övre grundvattenmagasinet förhåller sig till Klara sjös vattennivå. Det undre magasinet uppskattas ligga mellan ca 10 till 14 meter under markytan.



#### 4.1.6. MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Sweco har upprättat en Miljö- och hälsoriskbedömning<sup>11</sup> baserad på mätningar utförda 2022-2024. Inom området för KCV har framför allt bensen, PAH och aromatiska kolväten uppmätts i halter över jämförvärden i olika medier. De högsta uppmätta halterna påträffades i den norra och sydöstra delen av undersökningsområdet. Höga halter av bensen och PAH-L har uppmätts i jord, grundvatten och porluft. De högsta halterna av bly har uppmätts i jord och grundvatten inom norra delen av området.

Riskbedömningen anger att det inte bedöms ske något diffust läckage till recipienten från föroreningar i ytligt grundvatten. All borttransport av grundvatten från det övre magasinet beräknas ske på dagvattennätet. Detta grundar sig på ett antagande som är ett värre scenario än verkligheten då en del av ledningsnätet består av kombinerade ledningar som leder dagvattnet till Henriksdals reningsverk.

Resultaten visar att inga av ämnena som påvisats i grundvattnet i det övre magasinet inom utredningsområdet medför en oacceptabel belastning på recipienten Mälaren-Riddarfjärden. Det finns inte heller någon risk för korttidspåverkan på recipienten Mälaren-Ulvsundasjön från de föroreningarna som har påträffats i grundvattnet i det övre magasinet inom utredningsområdet. Riskbedömningen visar dock att en ökad föroreningsspridning till Mälaren-Ulvsundasjön kan medföra ökade och potentiellt oacceptabla risker för recipienten. Även pågående föroreningsspridning med ytligt grundvatten från utredningsområdet kan utgöra en oacceptabel belastning på recipient Mälaren-Ulvsundasjön med avseende på benso(a)pyren och fluoranten. För att de övergripande åtgärdsmålen som satts i Riskbedömningen ska uppfyllas behöver exploateringen utföras med försiktighetsåtgärder som tillser att skapandet av nya spridningsvägar till närliggande recipienter minimeras. Bedömningen utgår från flera förenklade antaganden som bedöms vara konservativa, varför bedömningen avseende områdets belastning på närliggande recipienter bedöms vara konservativ.

För både Mälaren-Riddarfjärden och Mälaren-Ulvsundasjön har lokala åtgärdsprogram tagits fram i syfte att nå miljö kvalitetsnormerna för vatten (Stockholms stad, 2021, Stockholms stad, 2023b). För inga av de ämnen som påvisade en riskkvot >1 för Mälaren-Ulvsundasjön beskrivs ett förbättringsbehov i dessa lokala åtgärdsprogram.

Det har inte gjorts någon bedömning av var grundvattnet i det undre magasinet tar vägen, men bedömningen är att genomförandet av planen inte kommer förändra spridningsförutsättningar för föroreningar i det undre magasinet jämfört med dagens förutsättningar.

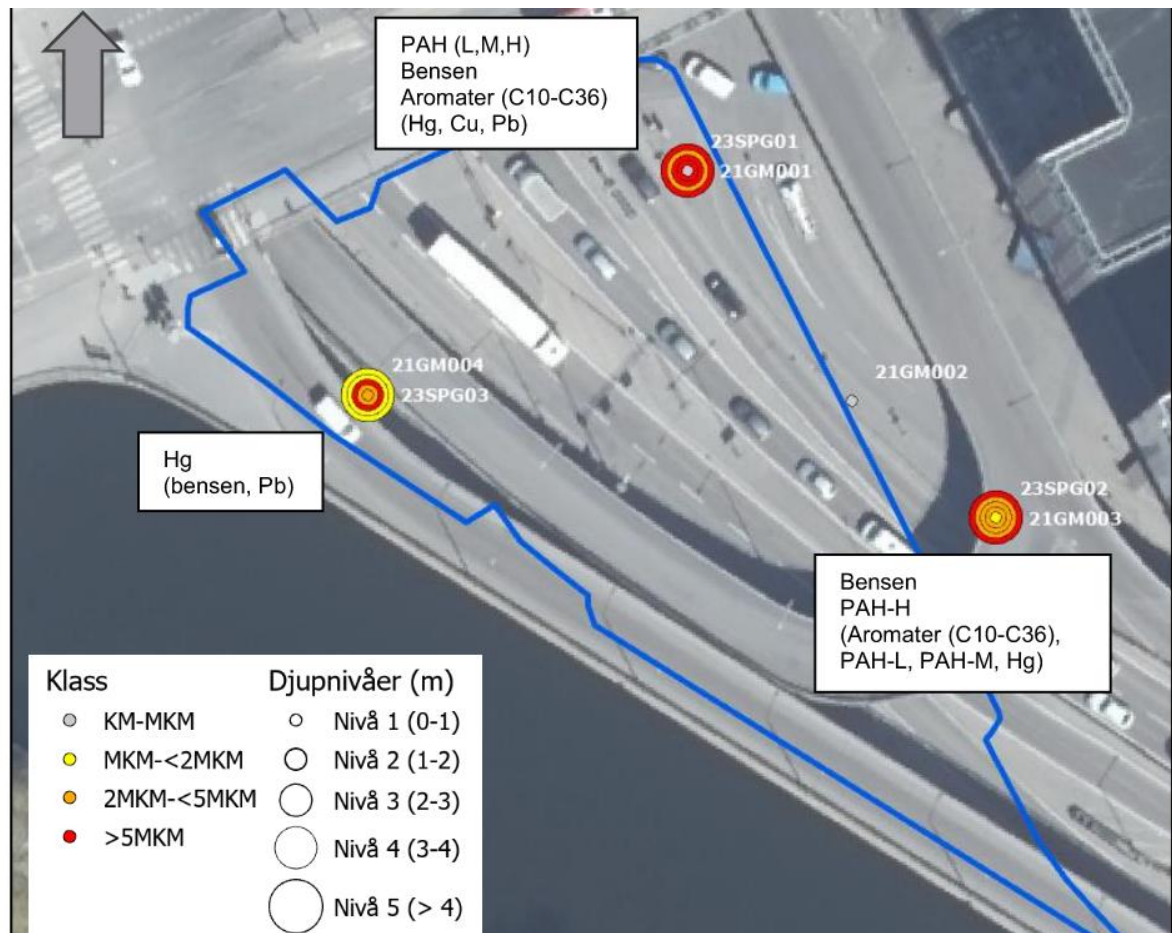
Infiltration av nederbörd genom förorenade jordmassor bedöms som en mindre sannolik spridningsväg för föroreningar eftersom hela området är täckt av eller planeras för hårdgjord yta eller byggnad.

---

<sup>11</sup> Sweco. Miljö- och hälsoriskbedömning, 2024-09-20.



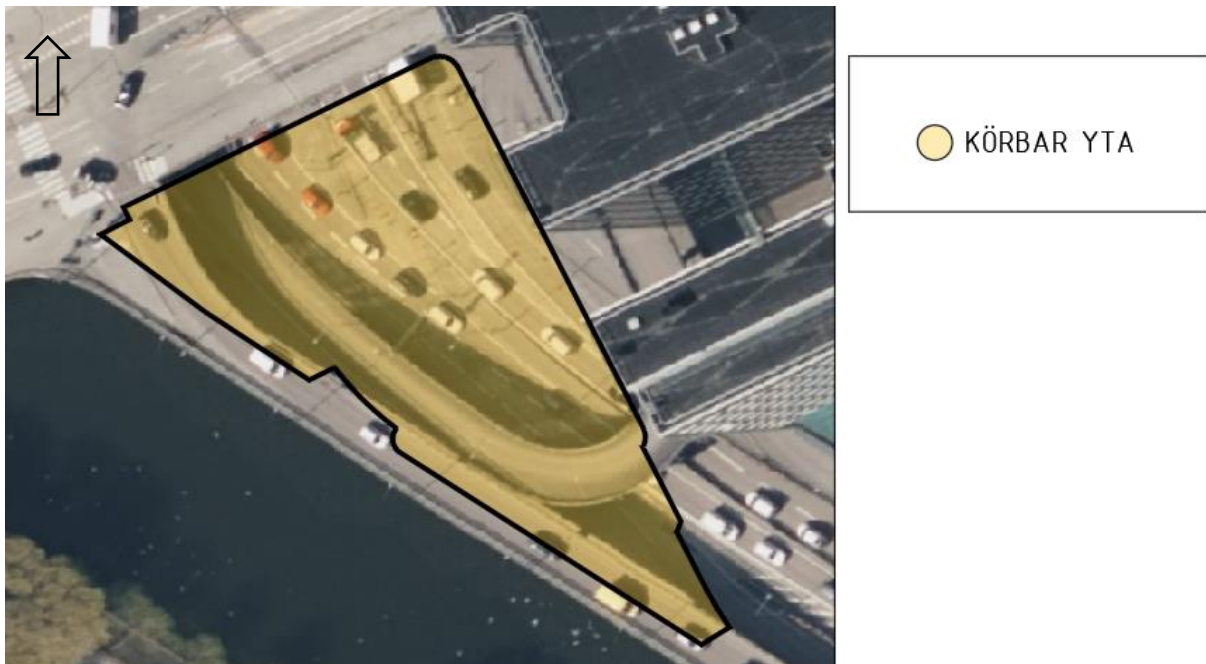
Figur 4-5. Placering av undersökningspunkter för grundvattnen inom KCV området. Beteckning visar att i undersökningspunkten finns både ett grundvattenrör i det övre grundvattenmagasinet och i det undre grundvattenmagasinet. Källa: Miljö- och hälsoriskbedömning, Sweco 240920.



Figur 4-6. Föroreningsituation i jord. Halter klassificerade mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM. Kartan visar högsta tilldelade klass oavsett ämne. Angivna djup avser meter under markytan. I textrutorna anges de ämnen som generellt är styrande för klassificeringen, ämnen inom parentes styr klassificeringen i mindre utsträckning. Källa: Miljö- och hälsoriskbedömning, Sweco 240920.

## 4.2. BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Andelen hårdgjorda ytor förväntas minska med den planerade exploateringen och införandet av mer växtlighet, trots detta förväntas avrinningen öka eftersom takytor har en högre avrinningskoefficient. Markanvändningen för utredningsområdet i befintlig situation består av körbar hårdgjord yta vilket inkluderar vägar med hög trafikintensitet, se Figur 4-7.



Figur 4-7. Markanvändning vid befintlig situation.

Planerad exploatering utgörs i fotavtrycket för utredningsområdet av takytor, hårdgjorda torgytor och planteringar, se Figur 4-8.

Markanvändningen vid både befintlig och planerad situation utgörs av hårdgjorda ytor. Vid planerad situation kommer de delar inom utredningsområdet som idag utgörs av körbar yta att vara utan trafikbelastning. Dock kommer ytor under utredningsområdet för Klara City View att trafikeras då en ny tunnel planeras. Tunneln är en del av allmän plats och hanteringen av dagvatten som rinner in i tunneln behandlas separat.



Figur 4-8. Markanvändning efter planerad exploatering. Källa: Situationsplan 240311, Dorte Mandrup.

Ytkartering för situationen före och efter planerad exploatering redovisas i Tabell 4-5. Avrinningskoefficienter är hämtade från Svenskt Vatten P110. Vägar har kategoriserats baserat på förväntad årsdygnstrafik (ÅDT), vilket påverkar schablonvärden för föroreningsbelastningen från vägen.

Tabell 4-5. Markanvändning med tillhörande areor och avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m <sup>2</sup> ]	
		Befintlig situation	Planerad situation
Körbar yta (hårdgjort)	0,8	2711	-
Takyta 1	0,9	-	1280
Takyta 2	0,9	-	98
Terrass (hårdgjort)	0,8	-	406
Markplan (hårdgjort)	0,8	-	678
Plantering	0,1	-	249
<b>Total area [m<sup>2</sup>]</b>		<b>2711</b>	<b>2711</b>
Sammanvägd avrinningskoefficient <sup>(1)</sup>		0,8	0,9
Total reducerad area [m <sup>2</sup> ]		2169	2438

<sup>(1)</sup> Sammanvägd avrinningskoefficient = total reducerad area / total area

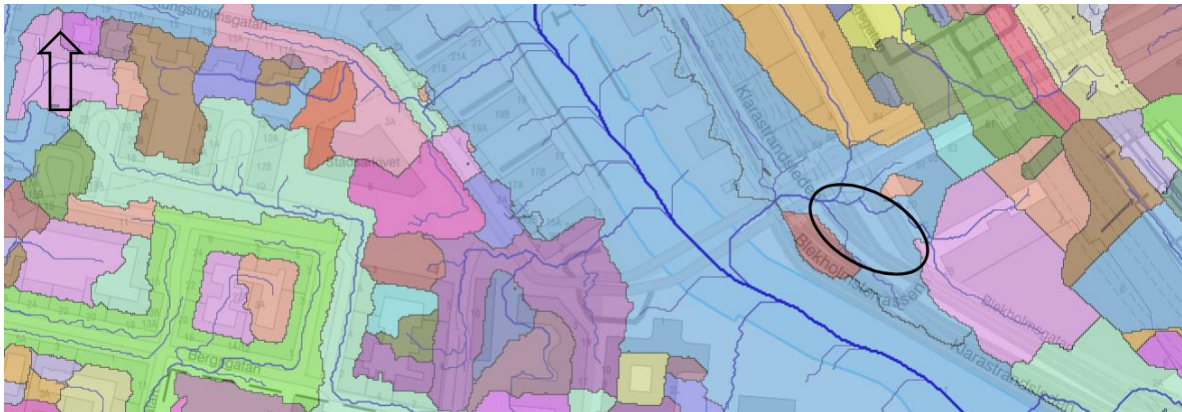
Utredningsområdet bedöms inte utgöras någon risk för olycka eller utsläpp i en framtida situation. Inga särskilda åtgärder bedöms nödvändiga.

## 5. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

Avrinningsområden delas upp i ytliga – när dagvatten avrinner på markytan, och tekniska – när dagvatten tas upp i brunnar och leds via ledningsnät.

### 5.1. YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Den ytliga avrinningen från utredningsområdet sker när dagvattennätet går fullt och avrinner mot recipient Mälaren-Riddarfjärden som ligger i direkt anslutning till det naturliga avrinningsområdet, se Figur 5-1. Inom utredningsområdet leds dagvattnet naturligt i nordvästlig riktning. Utredningsområdet är en del av ett större avrinningsområde och det finns också områden utanför vars flödesvägar passerar genom utredningsområdet. Befintlig situation med markkurvor presenteras i Figur 5-2.



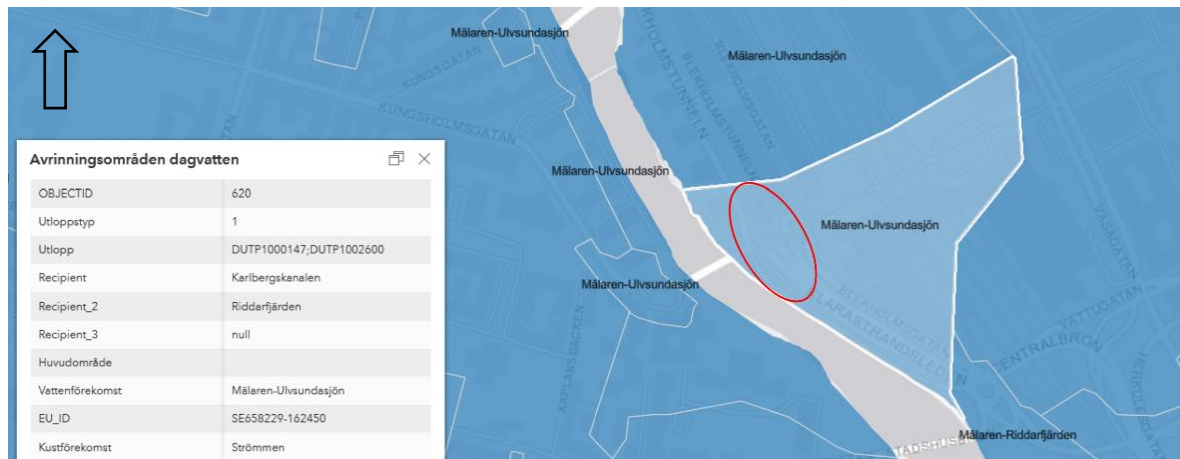
Figur 5-1. Avrinningsområden ytlig avrinning. Utredningsområdets ungefärliga läge markerat med svart. Källa: Scalgo Live 2023-11-07.



Figur 5-2. Befintlig situation med marknivåer. Källa Scalgo Live 2024-06-03

## 5.2. TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

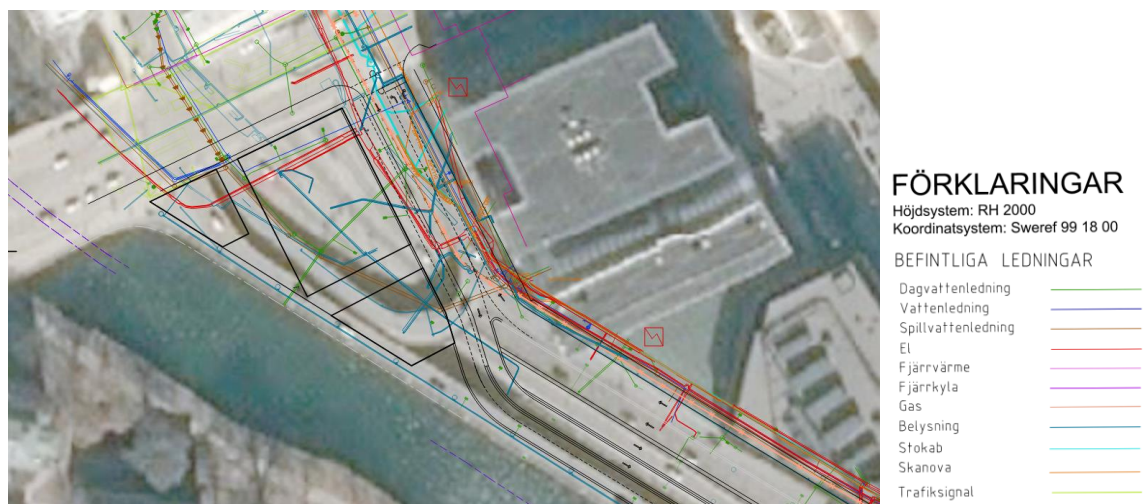
Utredningsområdet ingår i det tekniska avrinningsområdet till recipient Mälaren-Riddarfjärden, se Figur 5-3.



Figur 5-3. Utredningsområdets ungefärliga läge markerat med röd ellips. Område markerat med ljusblått avvattnas tekniskt till Mälaren-Riddarfjärden. Källa: Tekniska avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)<sup>12</sup>, 2023-11-07.

Det finns fördröjnings och rening i form av sedimentationsanläggning i tunneln, i övrigt finns det ingen känd rening eller fördröjning av dagvatten i befintlig. Övrigt dagvatten avleds till befintligt dagvattnenät via brunnar och leds ut i recipienten.

Inom utredningsområdet finns flertalet befintliga ledningar så som el, fiber, belysning, trafiksignal, fjärrvärme och VA, se Figur 5-4. De flesta befintliga ledningarna ligger i undre plan.



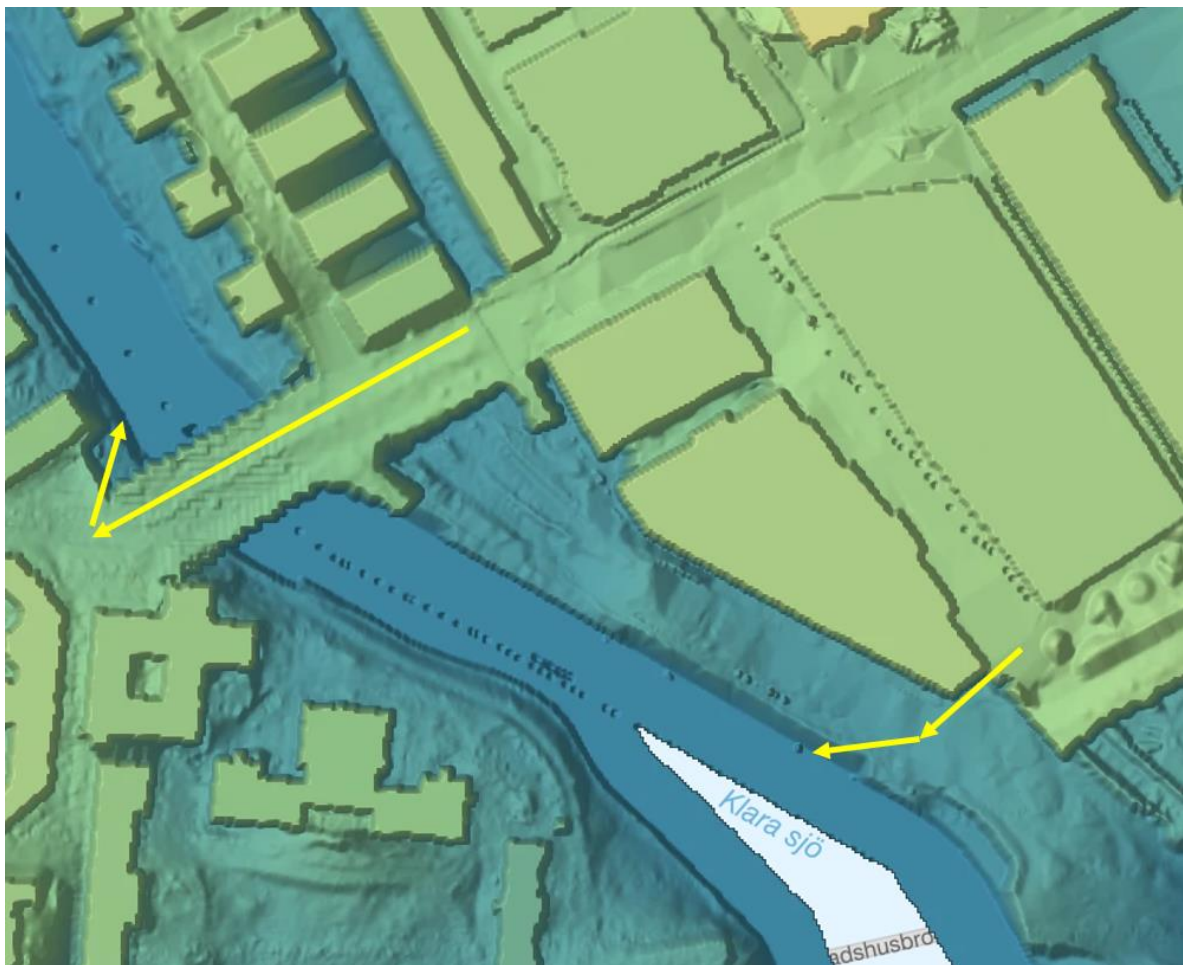
Figur 5-4. Befintliga ledningar i övre och undre plan. Utredningsområdet markerat med svart polygon. Källa: Helm 2021-08-19.

<sup>12</sup> Tekniska avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst) [https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9054d54e99524593bf5c7b3cb5dbf249\\_0/explore?location=59.255377%2C18.091504%2C13.00](https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9054d54e99524593bf5c7b3cb5dbf249_0/explore?location=59.255377%2C18.091504%2C13.00)

### 5.3. UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Stockholm stad planerar att exploatera och omexploatera flera områden på Norrmalm<sup>13</sup>, där ibland Centralstaden som ligger närmast Klara City View. Projektet omfattar en överdäckning av spårområdena mellan Kungsgatan och Klarabergsviadukten, Centralstationen och Vattugatan vilket innebär att ny mark skapas. Detaljplanen för Centralstaden bedöms inte påverka dagvattenhanteringen inom Klara City View då skyfallsvägarna till recipienten går utanför Klara City Views planområde.

Till följd av Klara City Views placering nära recipienten är inga andra planområden placerade nedströms.



Figur 5-5. Skyfallsvägarna från Centralstaden till recipienten. Källa: Ramboll 2024-11-01.

<sup>13</sup> Projekt - Stockholms stad (vaxer.stockholm)

## 6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

### 6.1. FLÖDEN

Den planerade exploateringen bedöms som centrum- och affärsområde vilket innebär att området enligt Svenskt Vatten bör dimensioneras för att klara ett 10-årsregn för fylld ledning och ett 30-årsregn för trycklinje i marknivå. Rinntiden beräknas till 10 minuter för befintlig situation och 10 minuter för planerad situation, vilket gör att varaktigheten 10 minuter blir dimensionerande för flödesberäkningarna utan hänsyn till lokal fördröjning. Beräkningar har utförts för ett 10- och 30-årsregn efter exploatering inklusive en klimatfaktor på 1,25. Beräkningar har även beräknats utan klimatfaktor enligt checklistan för dagvattenutredningar för Stockholms stad.

Enligt beräkningsmetodiken i Stockholm stad så förlängs den dimensionerande varaktigheten i planerad situation efter fördröjning, detta eftersom dagvattenanläggningarnas uppfyllnadstid tas i beaktning. Uppfyllnadstiden bestäms med hjälp av Figur 1.24 i Svenskt Vatten P110 och är 26 min för ett 10-årsregn och 11 min för ett 30-årsregn. Det innebär att den nya dimensionerande varaktigheten (inklusive klimatfaktor 1,25) efter exploatering efter fördröjning blir 26 min + 10 min = 36 min för ett 10-årsregn och 11 + 10 = 21 min för ett 30-årsregn.

Beräkning av dagvattenflöden i befintlig och planerad situation har genomförts med rationella metoden enligt Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i \cdot Kf \quad \text{Ekvation 1}$$

där  $Q_{dim}$  är dimensionerande dagvattenflöde (l/s), A är area (ha),  $\phi$  är avrinningskoefficient (-), i är regnintensitet (l/s ha) och Kf är klimatfaktor (-). Indata för flödesberäkningarna redovisas i Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Indata för flödesberäkning.

Indata	10-årsregn	30-årsregn
Återkomsttid	120 mån	360 mån
Varaktighet	10 min	10 min
Varaktighet förlängd	36 min	21 min
Regnintensitet	228 l/s ha	328 l/s ha
Regnintensitet förlängd	102 l/s ha	210 l/s ha
Klimatfaktor	1,25	1,25
Regnintensitet inkl. kf	128 l/s ha	263 l/s ha

Resultatet av de beräknade dagvattenflödena för utredningsområdet presenteras i Tabell 6-2.



Tabell 6-2. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation utan klimatfaktor och för planerad situation med klimatfaktor utan och med dagvattenåtgärder.

	10-årsflöde (l/s)	30-årsflöde (l/s)
Befintlig situation (exklusive klimatfaktor)	50	70
Planerad situation utan dagvattenåtgärder (exklusive klimatfaktor 1,25)	55	80
Planerad situation utan dagvattenåtgärder (inklusive klimatfaktor 1,25)	70	100

## 6.2. FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå ska 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor renas och fördröjas innan utsläpp får ske till angiven anslutningspunkt.

Den erforderliga magasinsvolymen som måste uppnås för att tillgodose åtgärdsnivån beräknas enligt Ekvation 2 och redovisas i Tabell 6-3. Vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym används avrinningskoefficient 1,0 för planteringsytor som planeras att användas som dagvattenanläggningar, detta då ingen avrinning sker från ytorna utan volymen omhändertas på plats.

$$V [m^3] = A_{Red} [m^2] \cdot 0,02 m \quad \text{Ekvation 2}$$

Tabell 6-3. Erforderlig fördröjningsvolym efter planerad exploatering.

Delområde	Reducerad area [m <sup>2</sup> ]	Fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
Takyta 1	1150	23
Takyta 2	90	2
Terrass	325	7
Markplan (hårdgjort)	540	11
Plantering	250	5
<b>Summa</b>	<b>2355</b>	<b>48</b>

För att uppfylla Stockholm stads åtgärdsnivå behöver minst **48 m<sup>3</sup>** dagvatten fördröjas inom utredningsområdet.

Med anledning av att exploateringen planeras ske på ett bjälklag kommer ingen infiltration av dagvatten till mark att ske inom fastigheten.

## 6.3. ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Utöver åtgärdsnivån finns inget ytterligare behov av fördröjning.

## 7. FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar för utredningsområdet har utförts med dagvatten- och föroreningsmodellen StormTac Web<sup>14</sup> för befintlig och planerad situation. Modellen baseras på schablonvärden av föroreningar baserat på resultat av flödesproportionella provtagningar för olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som grova uppskattningar. Den årliga nederbördsmängden som använts är 600 mm/år.

I befintlig situation har hela utredningsområdets area lagts in som "väg" i StormTac, med en trafikintensitet på 6000 fordon/dygn<sup>15</sup>. En uppskattning har gjorts att ca 2/3 delar av utredningsområdet avvattnas in i den befintliga tunneln som renas i befintligt sedimentationsmagasin. Resterande tredjedel har ingen beräknad rening i befintlig situation.

För planerad situation läggs takytorna in som "grönt tak" och resterande ytor som "torg" i StormTac. Som reningsanläggning har skelettjordskonstruktion valts eftersom den generellt har lägre reningseffekt än växtbäddar. Detta för att undvika att överskatta reningsresultatet. Beräknade föroreningshalter i dagvatten i befintligt och planerad situation visas i Tabell 7-1.

Analys av resultat har gjorts utifrån det så kallade *icke-försämringskravet*, som innebär att föroreningsbelastningen inte får öka efter exploatering jämfört med befintlig situation. I tabellen har cellerna färgkodats för att visa hur föroreningsbelastningen beräknas förändras jämfört med befintlig situations belastning.

- Gröna celler visar minskning >20 %
- Röda celler visar ökning >20 %
- Gula celler visar förändring inom intervallet ±20 %

---

<sup>14</sup> StormTac webbversion v.24.1.2

<sup>15</sup> Stockholm stad. Trafikdata, *Mätplats: 01131122*. Stockholm Stad, 2019.

Tabell 7-1. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Halt [ $\mu\text{g/l}$ ]		
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	79	200	100
N	1500	1800	730
Pb	5,6	5,9	2,0
Cu	14	15	5
Zn	55	27	7,5
Cd	0,3	0,14	0,07
Cr	9	3	1
Ni	6	2,2	1,5
SS	41 000	10 000	5 500
BaP	0,063	0,009	0,005

Tabell 7-2. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Mängd [ $\text{g/år}$ ]		
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	110	210	110
N	2200	1900	760
Pb	7,9	6,1	2,0
Cu	20	16	5,0
Zn	78	28	8
Cd	0,39	0,14	0,08
Cr	13	3	1
Ni	8,7	2,3	1,6
SS	58 000	11 000	5700
BaP	0,089	0,009	0,005

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar en minskning för samtliga ämnen med undantag för fosfor jämfört med befintlig situation. Belastningen av fosfor beräknas förbli densamma jämfört med dagens läge.

Resultat från StormTac skall dock ses som en indikation på förändring då modellen ibland innehåller stora osäkerheter. För mer detaljerad information om modellens uppbyggnad, resultat och osäkerheter se Bilaga 1.

Den planerade dagvattenhanteringen inom utredningsområdet kommer att påverka möjligheterna att uppnå MKN i recipienten positivt.

En exploatering av Klara City View enligt planförslaget medför enligt föroreningsberäkningarna i denna utredning en förbättring gällande föroreningsutsläppet. Detta till stor del eftersom de trafikerade ytorna minskar avsevärt. Minskningen av föroreningar kopplade till dagvatten från trafikerade ytor ligger i linje med de åtgärder som redovisas i det Lokala Åtgärdsprogrammet för recipienten.

## 7.1. FÖRORENINGSSPRIDNING GRUNDVATTEN

Sweco har tagit fram en Miljö- och hälsoriskutredning<sup>16</sup>. Grundvatten från det övre och undre grundvattenmagasinet har undersökts i tre provpunkter.

Ämnen som identifierats som "föroreningar av potentiell betydelse" i grundvattnet är Aromater >C10-C16, Aromater >C16-C35, PAH-L, PAH-M, PAH-H, Cyanid fri och Cyanid total. Inga av de ämnen som lyfts i Miljö- och hälsoriskutredningen ingår som bedömningsgrund i statusklassningen för MKN.

Riskbedömningen visar sammanfattningsvis att det finns ett behov av riskreducerande åtgärder inom planområdet. En åtgärdsutredning<sup>17</sup> visar att det finns flera olika åtgärdsalternativ som kan tillämpas för att reducera de styrande risker som identifierats inom området.

Riskbedömningen och tillhörande åtgärdsutredning visar sammanfattningsvis att föroreningssituationen inom området inte innebär några hinder för detaljplanens genomförande. De hälso- och miljörisker som identifieras kan hanteras och åtgärdas så att marken ur föroreningssynpunkt kommer bli lämplig för den planerade markanvändningen. Infiltration av nederbörd genom förorenade jordmassor bedöms som en mindre sannolik spridningsväg för föroreningar eftersom hela området är täckt av eller planeras för hårdgjord yta eller byggnad.

## 8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Innan detaljprojektering är det viktigt att planera för hantering och avledning av höga dagvattenflöden som uppstår vid extrema regn. I praktiken ger extrema regn upphov till en situation där markens porer ej kan släppa igenom vatten tillräckligt snabbt samtidigt som Klara City Views tekniska dagvattensystem (ledningsnät och fördröjningsanläggningar) går fulla vilket leder till att dagvattnet avrinner på markytan. Det avrinnande dagvattnet samlas i lokala lågpunkter och kan orsaka översvämningar.

### 8.1. LEDNINGSNÄT

Då dagvatten i befintlig situation avrinner ytledes ner i en tunnel kan översvämningssituationer uppstå vid regn större än vad ledningsnätet är dimensionerat för. Det finns dock ingen information om att utredningsområdet har några utmärkande problem med dagvattenhanteringen i befintlig situation.

---

<sup>16</sup> Sweco. Klara City View Miljö- och hälsoriskutredning 2024-09-20.

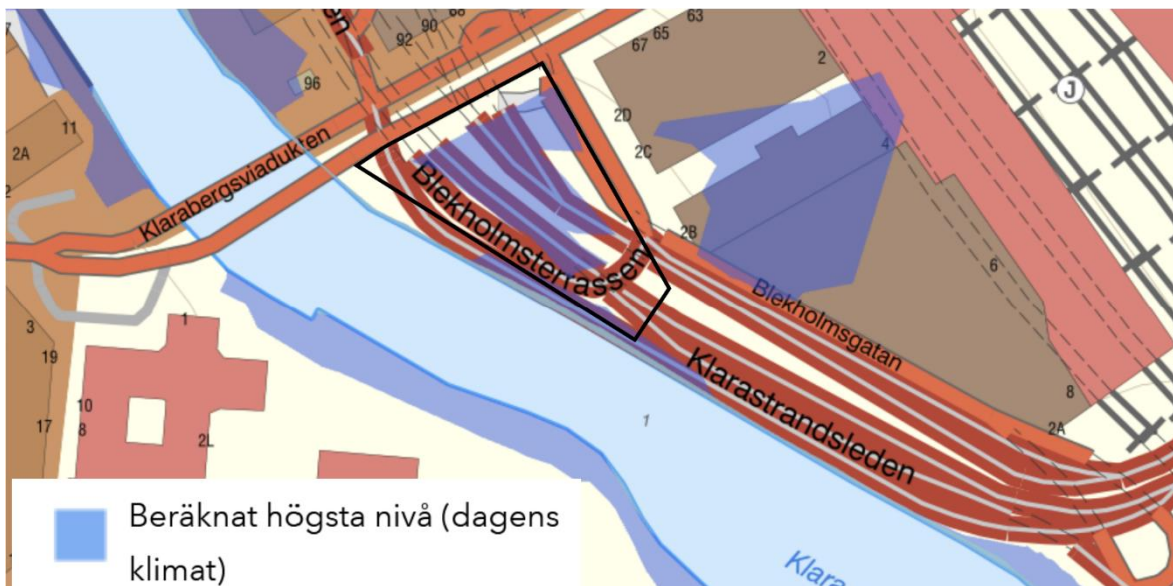
<sup>17</sup> Sweco. Klara City View Åtgärdsutredning 2024-09-20.

Efter planerad exploatering bedöms risken för översvämning fortsatt att finnas under överdäckningen eftersom Mälaren kan trycka upp dagvatten i ledningar vidare upp i brunnar i tunneln. I framtida exploatering är det viktigt att entréer och annan känslig infrastruktur placeras högre än beräknad högsta nivå för Mälaren för att undvika att vatten tränger in i byggnaden.

## 8.2. NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Klara sjö är en del av Mälaren som har ett dimensionerande vattenstånd på +86 cm i RH2000.

Enligt Länsstyrelsen Stockholms län kan översvämning inom utredningsområdet ske i befintlig situation vid beräknad högsta nivå för Mälaren enligt Figur 8-1. Rekommendationerna för lägsta grundläggningsnivå vid Mälarens stränder ligger på +2,7 meter över havet för den beräknade högsta nivån och +1,5 meter över havet för 100-årsnivån.



Figur 8-1. Stående vatten vid Mälarens beräknade högsta nivå (dagens klimat) markerat med blå fält. Ungefärlig gräns för utredningsområdet redovisas med svart polygon.

## 8.3. INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Detta avsnitt beskriver analys som gjorts i PM Skyfall Klara City View av WSP 2024-11-14. Figur 8-2 visar färgade avrinningsområden i befintlig situation på "bronivå" (den övre nivån inom utredningsområdet) samt flödesvägar som blå pilar. Enligt analysen leder avrinningen på Klarabergsviadukten sydväst mot Kungsholmen med ett avrinningsområde av 0,42 ha (grönt område i Figur 2). Klarasjörampen avvattnas nordväst och till Mälaren med ett avrinningsområde av 0,13 ha (rosa område). Skyfall på dessa ytor kan inte rinna in till utredningsområdet.

Avrinningsområdet från Centralbron och södra Blekholmsgatan till Blekholmstunneln är 1,15 ha (rött område) med en del av Centralbron (0,18 ha) som rinner västerut till Mälaren (blått område). Klarabergskopplet har ett avrinningsområde av 0,09 ha (gult område) som rinner till den västligaste tunnelmynningen.

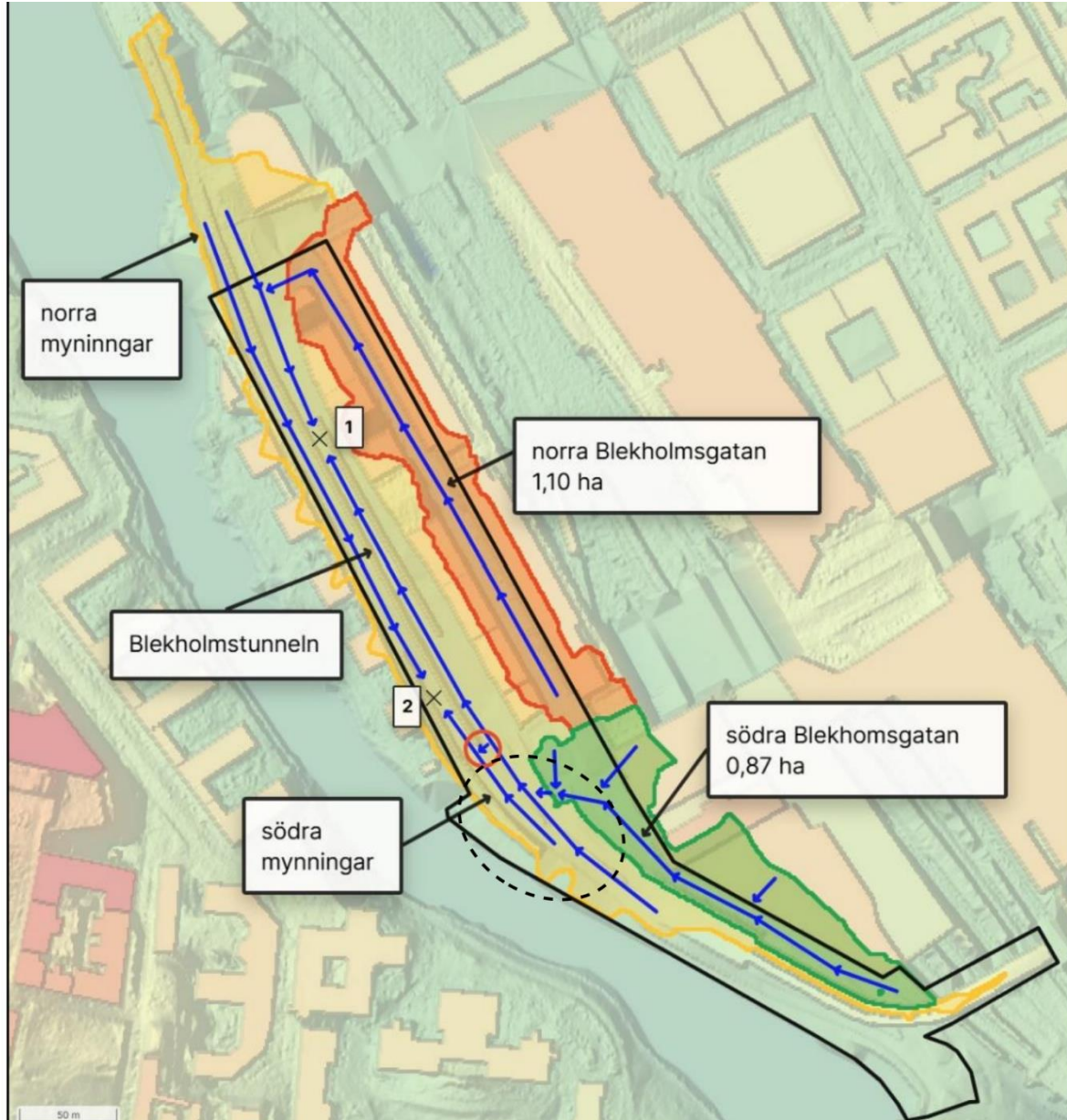


Figur 8-2. Flödesriktningar (blå pilar) och avrinningsområden (färgade) inom och i närheten av utredningsområdet för stadens skyfallsanalys (svart). Ungefärligt läge för kvartersmarken som utreds i denna utredning markeras med streckat. Källa: WSP 2024-11-14.

Figur 8-3 redovisar avrinningsområden, flödesvägar och lågpunkter i befintlig situation i "grundnivå", vilket utgör den undre nivån inom utredningsområdet och utgörs av allmän platsmark. Vid Blekholmstunnelns norra och södra mynningar finns brunnar och markrännor som fångar upp vatten, men vid skyfall överskrids deras kapacitet, vilket leder till att vatten rinner in i tunneln.

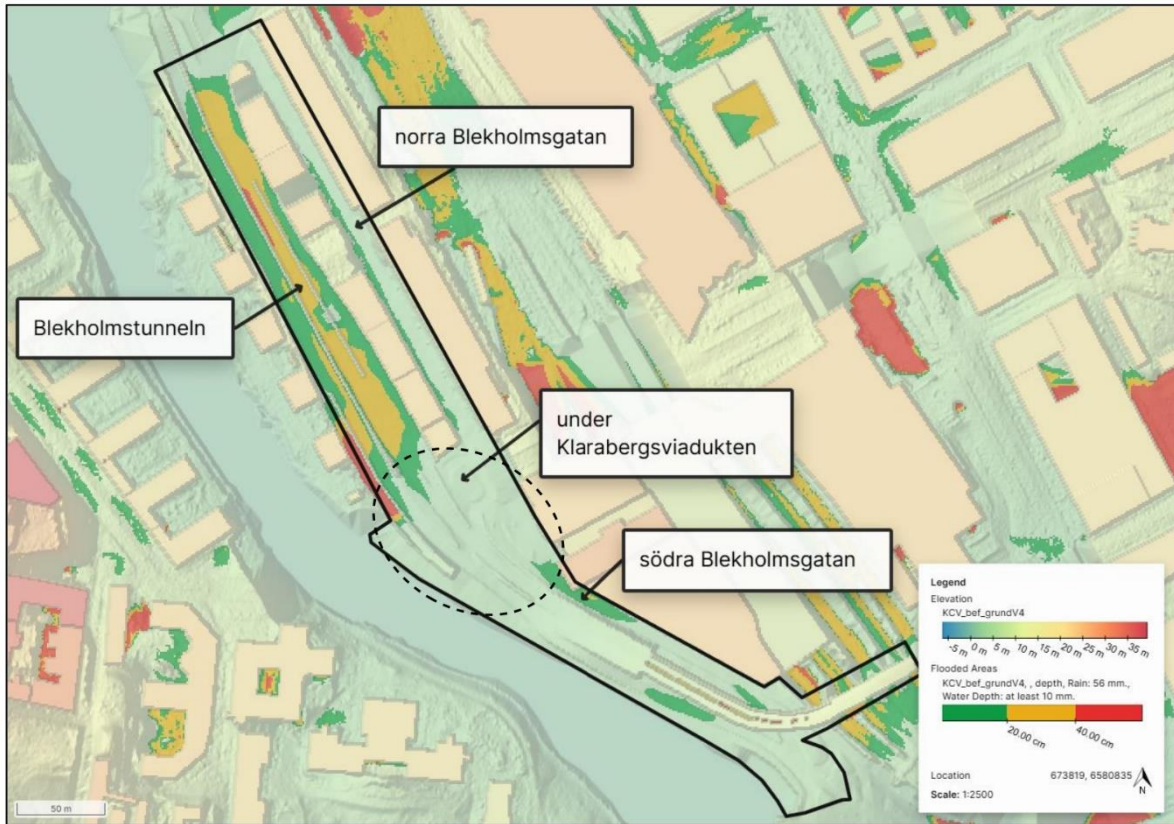
Tunneln delas av en central vägg, men vatten kan rinna från öst till väst vid väggens slut (markerat med en röd cirkel). Vatten från norra Blekholmsgatan (rött område) rinner nordväst till Blekholmstunneln, medan vatten från södra Blekholmsgatan (grönt område) rinner söderut till tunneln. Flöden från båda håll rinner till en lågpunkt i tunneln (markerad med 1) med en marknivå på +1,78 m och ett avrinningsområde på 3,46 ha. När vattennivån når +2,11 m bräddar vattnet västerut till nästa tunnelrör (markerad med röd cirkel) där en annan lågpunkt finns (markerad med 2) med en marknivå på +1,06 m och ett

avrinningsområde på 4,29 ha. Vattnet kan inte rinna vidare på marken, vilket gör området instängt.



Figur 8-3. Flödesriktningar (blå pilar) mot lågpunkter 1 och 2 samt avrinningsområden (färgade) inom och i närheten av utredningsområdet för stadens skyfallsanalys (svart). Ungefärligt läge för kvartersmarken som utreds i denna utredning markeras med streckat. Källa: WSP 2024-11-14.

I Figur 8-4 redovisas vattendjup för befintlig situation i "grundnivå". Analysen visar att en stor mängd vatten samlas i Blekholmstunneln (2 400 m<sup>3</sup>), där vattendjupet kan bli 40–50 cm vid lågpunkt 1 i öst och över 50 cm vid lågpunkt 2 i väst.



Figur 8-4. Ungefärlig situation vid ett skyfall (56 mm regn) i utredningsområdet (svart). Befintlig situation, grundnivå. Ungefärligt läge för kvartersmarken som utreds i denna utredning markeras med streckat. Källa: WSP 2024-11-14.

## 9. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

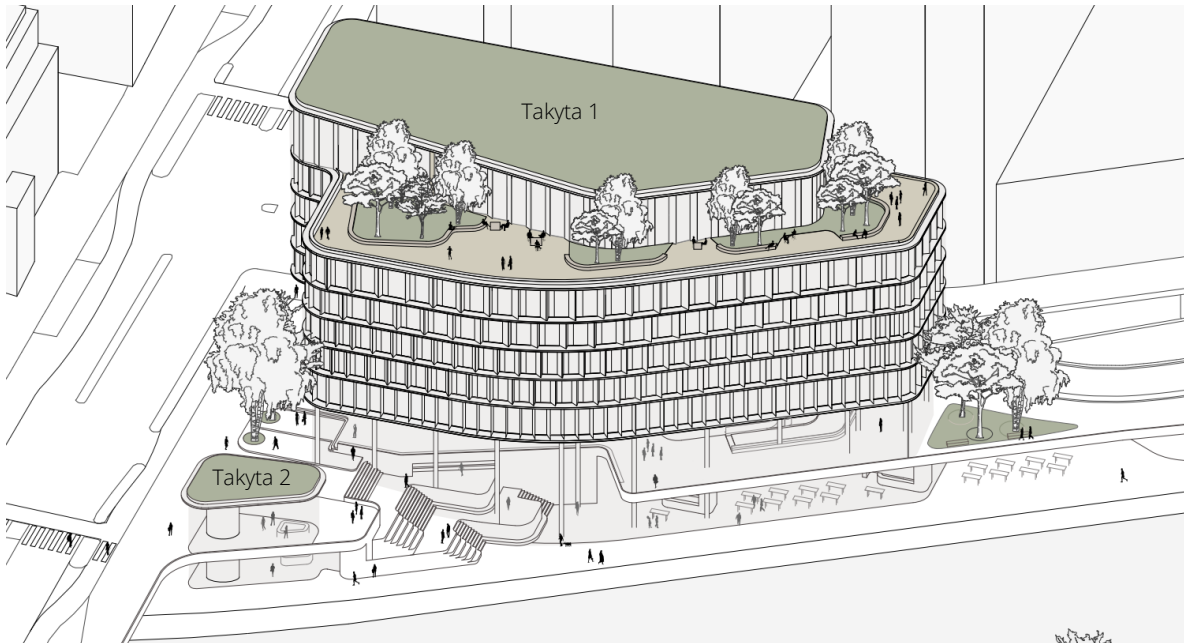
### 9.1. SYSTEMLÖSNINGAR

Dagvatten fördröjs och renas så nära källan som möjligt i gröna tak, skelettjordar och växtbäddar, se Figur 9-1 för illustrationsplan.

- Takyta 1 – förses med grönt tak som kan omhänderta 20 mm nederbörd. Ingen hänsyn har tagits för mindre tekniska installationer där grönt tak ej kan anläggas. Beräkningarna i denna utredning baseras på att hela takytan är försedd med grönt tak. Om det ändras i senare projekteringskede kommer fördröjningsbehovet i nedströms dagvattenanläggningar att öka något för att uppfylla den erforderliga volymen.
- Avrinning från Takyta 1 och terrass leds till växtbäddar på terrassen.
- Takyta 2 förses med grönt tak som kan omhänderta 20 mm nederbörd.
- Hårdgjord markyta i nordost avvattnas till skelettjordar.
- Hårdgjord markyta i sydost avvattnas till skelettjord i torgyta.



- Trappa förses med fördröjning i form av växtbäddar i terrassering.



Figur 9-1. Illustration av Klara City View som också visar gröna ytor för dagvattenhanteringen. Bild: Dorte Mandrup.

Föreslagna lösningar i avvattningsplanen Figur 9-2 uppfyller följande<sup>18</sup>:

- Växtbädd 1 (V.1) på 117 m<sup>2</sup> kan med en ytlig fördröjningszon på 5 cm och 40 cm växtjord omhänderta ca **15,9 m<sup>3</sup>** (8,9 m<sup>3</sup> + 7,0 m<sup>3</sup>)
- Växtbädd 2 (V.2) på 38 m<sup>2</sup> kan med en ytlig fördröjningszon på 5 cm och 40 cm växtjord omhänderta ca **4,2 m<sup>3</sup>** (1,9 m<sup>3</sup> + 2,3 m<sup>3</sup>)
- Växtbädd 3 (V.3) på 73 m<sup>2</sup> kan med en ytlig fördröjningszon på 5 cm och 40 cm växtjord omhänderta ca **8,1 m<sup>3</sup>** (3,7 m<sup>3</sup> + 4,4 m<sup>3</sup>)
- Växtbädd 4 (V.4) på 21 m<sup>2</sup> kan med en ytlig fördröjningszon på 5 cm och 40 cm växtjord omhänderta ca **2,3 m<sup>3</sup>** (1,0 m<sup>3</sup> + 1,3 m<sup>3</sup>)
- Skelettjord som har en area på 45 m<sup>2</sup> och ett djup på 0,8 m omhänderta ca **10 m<sup>3</sup>**
- Skelettjord i torgytan med en area på 50 m<sup>2</sup> och med ett djup på 0,8 m kan ta hand om **12 m<sup>3</sup>**.
- Växtbäddar i trappa på totalt ca 15 m<sup>2</sup> med en ytlig fördröjningszon på 10 cm och 40 cm växtjord omhänderta ca **2,4 m<sup>3</sup>**.

<sup>18</sup> Grågröna systemlösningar för hållbara städer, Tove Lindfors, Henrik Bodin-Sköld, Thomas Larm, 2014-11-24



Nedan beskrivs de olika föreslagna principiösningarna för dagvattenanläggningar inom utredningsområdet.

### 9.2.1. GRÖNT TAK

Gröna tak reducerar och fördröjer avrinningen från takytor. Fördröjningen sker genom växtupptag, avdunstning och fördröjning i takbäddens substrat (överbyggnad). Beroende på takets lutning, växtligheten och substratets tjocklek kan taken reducera avrinningen med 25–90 % på årsbasis. Gröna tak bidrar även till viss del till rening av dagvatten, vilken främst består i växtupptag och mikrobiell nedbrytning. Förutom dagvattenhantering kan gröna tak ha flera andra positiva funktioner i stadsmiljön, exempelvis förbättring av luftkvalitet, ökad biologisk mångfald och estetiska värden om de är synliga.

Taken på paviljongen och huvudbyggnaden förses med biotop tak av ängskaraktär. Exakt utformning väljs utifrån egenskaperna att kunna omhänderta minst 20 mm nederbörd.

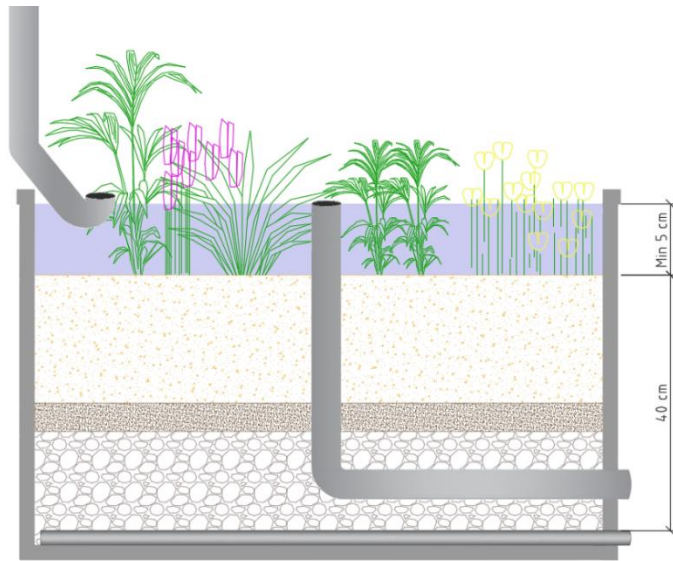
De föreslagna gröna taken bidrar enligt föroreningsberäkningarna i StormTac Web med en mycket hög fosforbelastning. Det bedöms dock möjligt att minska belastningen av fosfor både genom val av grönt tak och genom rätt underhåll och skötsel för att minska läckage av näringsämnen till recipienten.

### 9.2.2. VÄXTBÄDD

En nedsänkt växtbädd (även kallad regnbädd eller biofilter) är en planteringsyta som tillåter fördröjning och rening av dagvatten. Anläggs växtbäddarna lägre än omkringliggande mark kan dagvattnet ledas till växtbädden både med ytavrinning och genom olika brunnstyper. Anläggs växtbädden som upphöjd kan den endast ta emot avrinning från högre belägna ytor så som takytor. Fördröjningskapaciteten beror på hur stor fördröjningsvolym som tillåts på ytan innan infiltration. Växtbäddar har hög reningseffekt och kan rena upp till 80–90 procent av partikelbundna föroreningar<sup>19</sup>. De passar dessutom i många olika miljöer, till exempel i anslutning till körytor på bostadsgårdar.

---

<sup>19</sup> Stockholm Vatten och Avfall AB. *Nedsänkt växtbädd*. Tillgänglig via:  
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> (Hämtad 2023-05-12).



Figur 9-3. Exempelbild växtbädd på bjälklag med djup på ytlig fördröjningszon och växtsubstrat enligt beräkningarna i denna utredning. Källa: Structor Mark Uppsala AB.

### 9.2.3. SKELETTJORDAR MED TRÄDPLANTERING

Fördröjning och rening av dagvatten från hårdgjorda ytor kan ske i trädplanteringar med skelettjordsmagasin. Skelettjorden i sig utgörs av grova fraktioner makadam som blandas med matjord eller biokol kring trädets rotklump, vilket ger en plantering med stor porvolym som både gynnar trädens luft- och vattenförsörjning och möjliggör att anläggningen kan nyttjas för fördröjning av dagvatten. Porvolymen mellan stenarna ger möjlighet till vattenmagasinering. Träd tar upp stora mängder vatten och både jord och träd har en renande effekt på dagvattnet genom att partiklar fastläggs och exempelvis kväveföreningar och olja bryts ner. För att öka magasinets volym kan skelettjordarna anläggas utan växtjord för att erhålla en dränerbar porositet på cirka 30 %.

Dagvatten kan antingen ledas till skelettjordar med ytlig avrinning eller via brunnar. För ytlig avrinning bör skelettjorden anläggas i en låglinje så att dagvattnet kan ledas och spridas över skelettjorden med hjälp av höjdsättningen. Det är då viktigt att planteringsytan är nedsänkt jämfört med överbyggnadens nivå så att dagvattnet inte tillåts rinna förbi. Ytliga flödesvägar kan förstärkas med hjälp av rännadar för att säkerställa att dagvattnet avleds på ett kontrollerat sätt. Ett alternativ är att anlägga gatubrunnar med nedsänkt spridningskärl, gärna i kombination med sidointag i kantstenen så att dagvattnet kan rinna ner i planteringsytan ytledes med självfall. För att säkerställa att dagvattnet hinner infiltrera inom ytan är det bra att förse anläggningen med en ytlig fördröjningszon. Det kan utföras genom en nedsänkt plantering ovanpå skelettjorden, på liknande sätt som för en växtbädd.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Skelettjord. Tillgänglig via:

[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf)

### 9.2.4. FÖRDRÖJNING I TRAPPA

För att hantera det dagvatten som avrinner till trapporna ner till kajen föreslås växtbäddar anläggas i terrasseringar i anslutning till trapporna, se förslag i Figur 9-4. Växtbäddarna föreslås ha en ytlig fördröjningszon på 10 cm och ett jorddjup på 40 cm. För att hantera trappornas dagvatten behövs ca 15 m<sup>2</sup> växtbäddar i trapporna.



Figur 9-4. Växtbäddar i terrassering där dagvattenvolymer kan fördröjas. Källa: Funkia.

### 9.3. SÄSONGSVARIATIONER

Dagvattenanläggningarnas funktion kommer variera över årets årstider då reningsgraden går ner något under de kallare vintermånaderna. Detta till följd av att infiltrationen minskar och den mikrobiella aktiviteten minskar.

Även torrperioder kan påverka dagvattenanläggningarnas funktion. Vid inträffandet av en torrperiod bör man bevaka vattenomsättningen och säkerställa att växterna inte torkar ut för mycket.

### 9.4. DRIFT OCH SKÖTSEL

Dagvattenanläggningar kräver regelbundet underhåll för att långsiktigt bibehålla den funktion som avses. Det är viktigt att ta hänsyn till och planera för detta vid val av tekniska lösningar. Löpande kontroller av dagvattensystemet behöver utföras för att i tidigt skede kunna upptäcka förändringar i funktion och därmed kunna vidta åtgärder som begränsar onödiga kostnader och/eller skador på infrastruktur vid översvämningar. Nedan beskrivs underhållsbehovet för utredningsområdets olika anläggningar.

- Det är viktigt att dagvattenanläggningarnas in- och utlopp, brunnar och ledningar är i gott skick för effektiv avledning av dagvatten från ytan. Exempelvis behöver

sandfång kontrolleras och tömmas regelbundet och skräp som kan blockera inlopp till rännor och brunnar avlägsnas.

- Gröna tak kräver skötsel främst i etableringsfasen, i form av bevattning, kompletterande sådd och ogrärensning. Därefter krävs löpande underhåll i form av kontroll av exempelvis dräneringsfunktion och stuprör. För att undvika att de gröna taken tillför näringsämnen till avrinningsvattnet bör tak som inte kräver gödsling väljas. I bygghandlingsskedet bör skötselplaner upprättas för de dagvattenanläggningar som ska anläggas. I skötselplanerna ska ansvarsområden och anläggningarnas funktion, uppbyggnad och skötselbehov tydligt framgå.
- Växtbäddarnas skötsel består främst av växtskötsel, ogrärensning och kontroll samt rensning av in- och utlopp. Då föroreningar i partikelform sätter igen porer kan det översta lagret av växtjorden behöva luckras upp eller bytas ut regelbundet för att infiltrationen ska fungera optimalt.

## 9.5. SERVISANSLUTNING

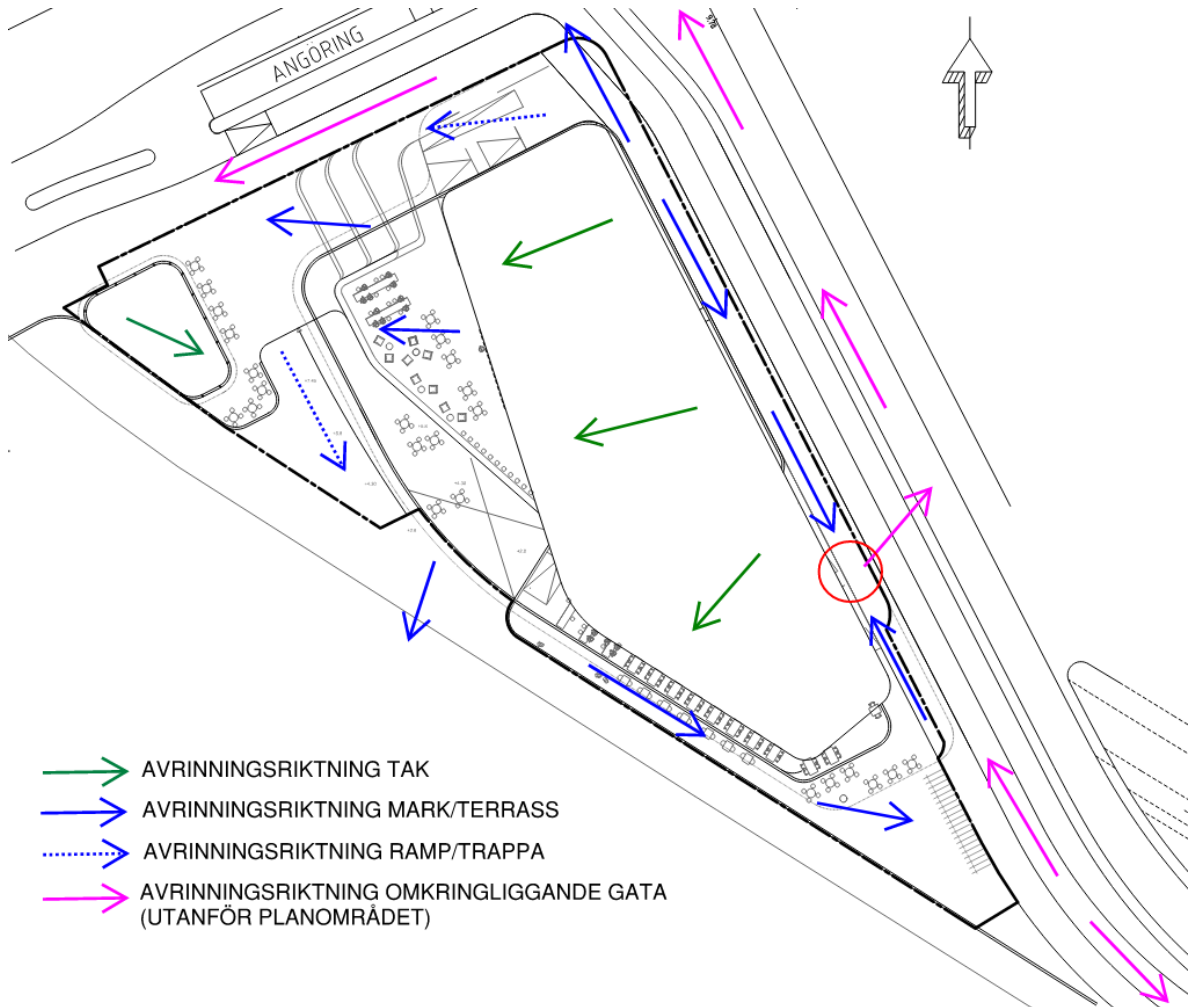
Samordning krävs med Stockholm Vatten då flertalet servispunkter kommer att krävas för att ansluta dagvattnet till det kommunala ledningsnätet.

## 10. HANTERING AV SKYFALL

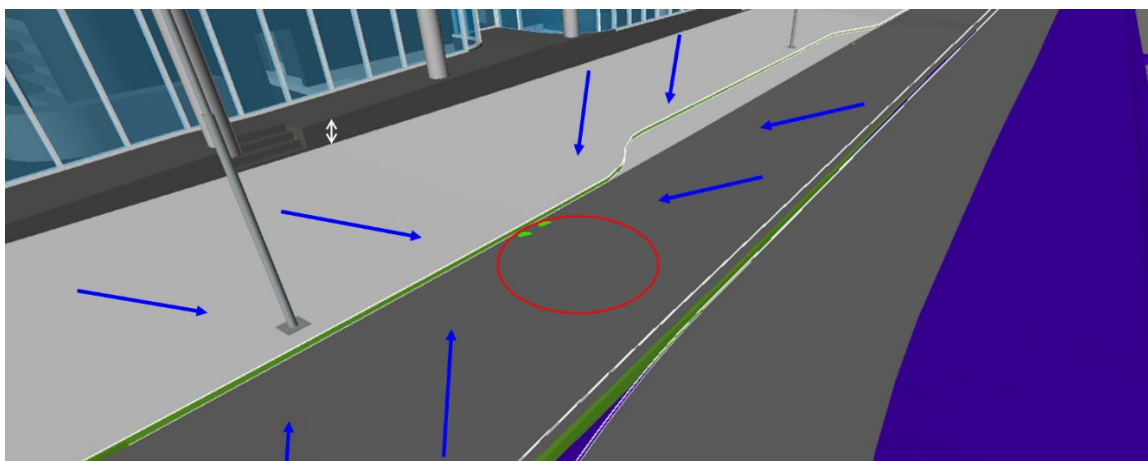
För hantering av extrema regn vid planerad framtida situation är det viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvatten kan avrinna ytledes via säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. Marken ska luta ut från byggnaders fasad och bräddutlopp genom sarger behöver finnas från takterrasser. Ny projektering ska inte resultera i instängda områden där översvämning riskerar att orsaka skada.

I och med den planerade överdäckningen av Klarastrandsleden planeras marknivån att höjas flera meter inom i princip hela utredningsområdet. De högre marknivåerna ska höjdsättas enligt beskrivning ovan genom att omkringliggande mark lutas ut från fasad mot gator för att säkerställa rinnvägar för höga dagvattenflöden. Förslag på principiell avvattningsplan i planerad situation redovisas i Figur 10-1.

I planerad situation finns en lokal lågpunkt vid stora huskroppens sydöstra sida (se röd cirkel i Figur 10-1). Det maximala vattendjupet mot de upphöjda byggnadsgrunderna är cirka 50 mm där fasaden är 600 mm hög (vit pil i Figur 10-2). Det finns därför ingen risk för skyfall mot byggnaden från allmän platsmark.



Figur 10-1. Planerade avrinningsvägar inom utredningsområdet



Figur 10-2. 3D modellen som visar lågpunkten (röd cirkel) och flödesriktningar i blått. Den vita pilen visar avståndet mellan vägen och fasaden. Källa: WSP 2024-11-14.

Vid beräkning av utredningsområdets 100-årsflöde har avrinningskoefficienterna satts till 1,0 för alla ytor utom grönyta som har avrinningskoefficient 0,5. Utredningsområdets avrinnande vattenflöde ökar från 100 l/s till 135 l/s vid planerad situation till följd av klimatfaktorn som tas med i beräkningarna för framtida scenario. Efter exploateringen kommer en liten del av flödet från den östra delen av byggnaden + förgårdsmark ledas ut på omkringliggande gator vid skyfall. Detta vatten avrinner vidare ytligt mot recipienten via gatunätet. Avrinning från lågpunkten norr ut och sedan ut i recipienten sker vid nederbördstillfällen större än 44 mm.

Största delen av skyfallsflödet beräknas dock avrinna ner för trappan och vidare ut över kajkanten. Detaljplanens utformning innebär inte en försämring av skyfallssituationen, varken inom planområde eller på grannfastigheter. Det är emellertid fördelaktigt att så mycket skyfallsvatten som möjligt leds västerut mot kajkanten för att så snabbt som möjligt leda vattnet mot recipienten för att minimera risken att översvämma intilliggande fastigheter. Eftersom fastigheten ligger i direkt anslutning till recipienten finns goda möjligheter att avleda ett skyfallsregn genom en generell höjdsättning mot sydväst. Beräknade flöden för utredningsområdet vid skyfall (100-årsregn) presenteras i Tabell 10-1.

Tabell 10-1. Beräknat 100-årsflöden för befintlig situation utan klimatfaktor och för planerad situation med klimatfaktor.

	100-årsflöde (l/s)
Befintlig situation (exklusive klimatfaktor)	105
Planerad situation (inklusive klimatfaktor 1,25)	135

## 10.1. BLEKHOLMSTUNNELN FRAMTIDA SKYFALL

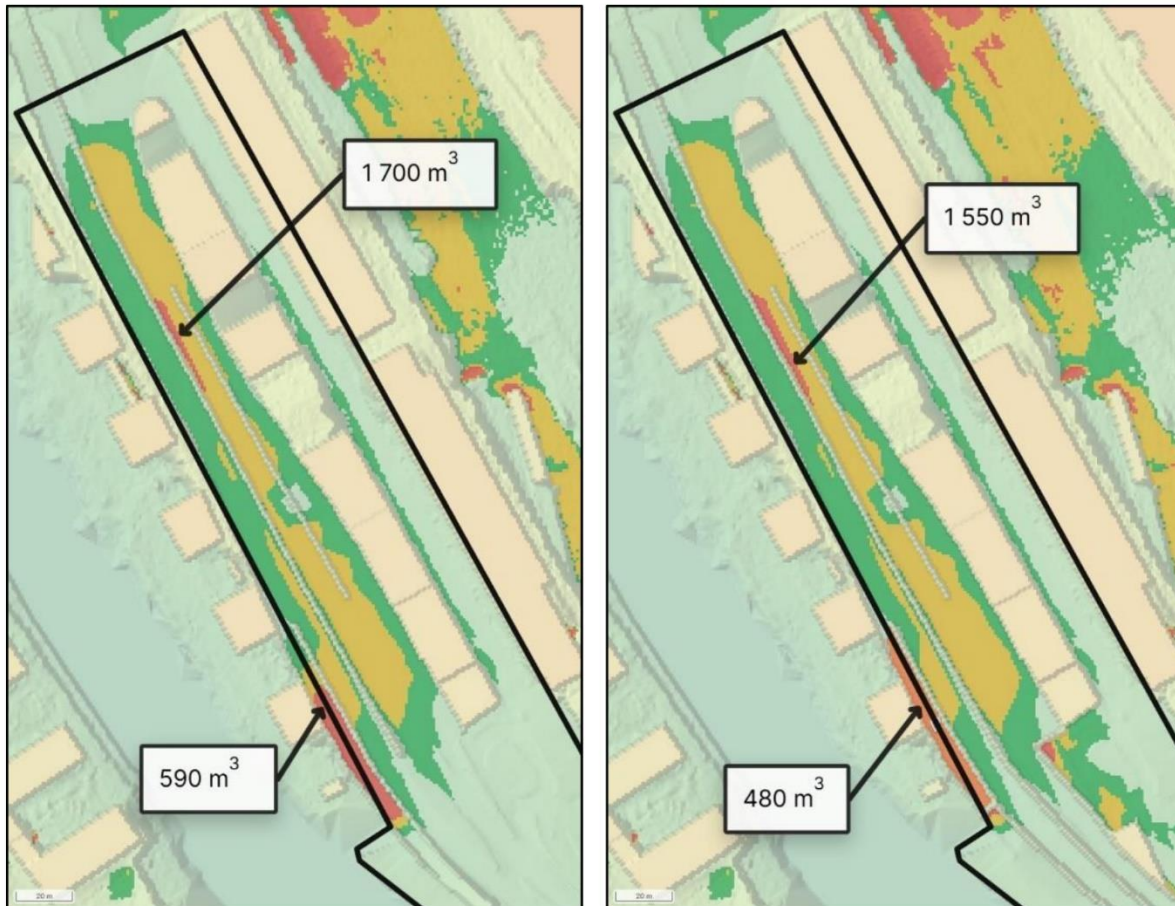
Stadens skyfallsanalys av WSP (2024-11-14) visar att vattenvolymen i Blekholmstunneln minskar medan volymen under Klarabergsviadukten ökar med de planerade åtgärderna. Detta beror på att avrinningsområdena och rinnvägarna förändras i samband med den nya utformningen.

Figur 10-3 visar en jämförelse av vattendjup och volymer i Blekholmstunneln för befintlig och planerad situation vid skyfall (56 mm regn). Hänsyn har inte tagits till infiltration eller ledningsnät i analysen, vilket innebär att vattendjupen sannolikt är överskattade. Resultaten visar dock att mindre vatten rinner från den östra till den västra delen av tunneln på grund av den förlängda tunnelväggen. Detta leder till att vattendjupet i båda delarna av tunneln minskar med cirka 10 cm enligt analysen, vilket förbättrar framkomligheten vid skyfall.

Volymen vatten som ackumuleras i den östra delen av Blekholmstunneln har minskat från 1 700 m<sup>3</sup> till 1 550 m<sup>3</sup>, och i den västra delen från 590 m<sup>3</sup> till 480 m<sup>3</sup> i samband med den



planerade exploateringen. Detta beror på att mer vatten samlas längs tunnelväggen under Klarabergsviadukten.



Figur 10-3. Jämförelse av vattendjup och volymer i Blekholmstunneln vid 56 mm regn (grön <20 cm, gul 20–40 cm och röd >40 cm). Befintlig situation till vänster, planerad situation till höger.. Källa: Sweco 2024-11-14.

## 11. SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Markanvändningen vid både befintlig och planerad situation utgörs av hårdgjorda ytor. Vid planerad situation kommer de delar inom utredningsområdet som idag utgörs av körbar yta att vara utan trafikbelastning.

De beräknade dagvattenflödena vid dimensionerande 10- och 30-års regn redovisas nedan i Tabell 11-1. I och med planerad exploatering kommer avrinningen från utredningsområdet öka något. Men i och med efterlevnad av åtgärdsnivån beräknas flödena att minska.



Den totala fördröjningsvolymen för varje enskild dagvattenåtgärd samt den sammanlagda volymen enligt avvattningsplanen presenteras i Tabell 11-2.

Tabell 11-2. Summering av ytligt behov av dagvattenlösningar och fördröjningsvolymen för varje föreslagen dagvattenlösning.

Principlösning	Area (m <sup>2</sup> )	Volym (m <sup>3</sup> )
Växtbädd 1 (V.1)	117	15,9
Växtbädd 2 (V.2)	38	4,2
Växtbädd 3 (V.3)	73	8,1
Växtbädd 4 (V.4)	21	2,3
Skelettjord norr	45	10
Skelettjord torgyta	50	12
Växtbäddar trappa	15	2,4
<b>Total sammanlagd volym</b>		<b>55m<sup>3</sup></b>

Dagvattenhanteringen inom utredningsområdet försvåras av att Klara City View byggs på en överdäckning och det finns mycket begränsade ytor för dagvattenhantering. En överkapacitet i föreslagen systemlösning ger en större flexibilitet för mindre justeringar i projekteringsskedet.

Föroreningsberäkningarna har tagit hänsyn till sedimentationsmagasinet i tunneln för befintlig situation. Och planerad situation beräknas schablonmässigt renas i skelettjordar, vilket förmodligen ger en överskattad föroreningsbelastning. Den planerade exploateringen bedöms påverka möjligheterna att nå MKN i recipienten positivt.

Framtida höjdsättning ska utföras så att skyfall avrinner ut från fasad. Med tanke på utredningsområdets placering i direkt anslutning till recipienten bör höjdsättningen utformas så att så stor del av utredningsområdet som möjligt avvattnas ut i recipienten vid stora regn. Avrinning som sker i nordvästlig riktning bedöms inte orsaka någon skada på infrastruktur.

Inga ytterligare utredningar bedöms krävas ur dagvattensynpunkt. Dock kommer det krävas noggrann samordning mellan exploitören och Stockholm stad i framtida projekteringsskede för att säkerställa möjligheten att exploatera ytor för rening och fördröjning av dagvatten.

## 12. SLUTSATSER OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Dagvattenutredningens syfte är att beskriva de förändringar gällande dagvatten som förväntas uppstå i samband med planerad exploatering och därefter förslag på åtgärder för fördröjning och rening för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå. Nedan summeras resultaten av denna utredning:

- Dagvattensystemet ska dimensioneras för att kunna omhänderta ett dimensionerande 10-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25, detta enligt rekommendationer i Svenskt Vatten P110. Det dimensionerande flödet inklusive klimatfaktor beräknas uppgå till 70 l/s i planerad situation exklusive fördröjning. Inklusive fördröjningsåtgärder för 20 mm nederbörd beräknas det dimensionerande flödet från utredningsområdet minska till 30 l/s.
- Föreslagen systemlösning för rening och fördröjning av dagvatten består av skelettjordar, växtbäddar och gröna tak och uppnår Stockholm stads åtgärdsnivå.
- Enligt Stockholm stads dagvattenstrategi ska en volym motsvarande 20 mm nederbörd fördröjas och renas. Detta resulterar i en total fördröjningsvolym på 48 m<sup>3</sup> som behöver uppnås inom utredningsområdet. Föreslagna dagvattenåtgärder möjliggör en total fördröjningsvolym på ca 55 m<sup>3</sup>.
- Utredningsområdet avvattnas till recipient Mälaren-Riddarfjärden. Recipienten har ekologisk statusklassning *Otillfredsställande* där utslagsgivande miljökonsekvenstyp är morfologiska förändringar och kontinuitet. Kemisk status har klassats till *Uppnår ej god* på grund av bland annat för höga halter av flera av de prioriterade ämnena. Den planerade exploateringen bedöms inte försämra möjligheterna att uppnå MKN i recipienten.
  - Miljökonsekvenstypen övergödning har bedömts till måttlig status i recipient Mälaren-Riddarfjärden, vilket även är kvalitetskravet till år 2027.
- Lägsta grundläggningsnivå för ny sammanhållen bebyggelse är över +2,7 (RH2000) längs Mälaren.
- Omkringliggande mark ska luta ut från fasad och med en generell marklutning mot kajkanten i sydväst för att leda bort skyfallsvatten. Trappan ner mot kajen fungerar som en skyfallsväg vid stora flöden. Avrinning som sker i nordvästlig riktning bedöms inte orsaka någon skada på infrastruktur.

## 13. BILAGOR

Bilaga 1 – Resultatrapport från StormTac web befintlig situation

Bilaga 2 – Resultatrapport från StormTac web planerad situation

## BILAGA 1 - RESULTATRAPPORT FRÅN STORMTAC WEB BEFINTLIG SITUATION

Projekt: Klara City View

**StormTac  
Web  
v24.2.1**

Datum: 2024-07-02

### Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

## 1. Avrinning

### 1.1 Indata

#### Avrinningsområden

#### Volymavrinningskoefficienter $q_v$ och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$q_v$	$\varphi$	A1 Bef situation utan rening	A3 Bef sit rening sedimentationsmagasin	Tot
Väg 7	0.80	0.85	0.090	0.18	0.27
<b>Totalt</b>	<b>0.80</b>	<b>0.85</b>	<b>0.090</b>	<b>0.18</b>	<b>0.27</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (h<sub>ared</sub>)</b>			0.072	0.14	0.22
<b>Reducerad dim. area (h<sub>ared</sub>)</b>			0.077	0.15	0.23

#### Övriga dimensionerande indata

		A1 Bef situation utan rening	A3 Bef sit rening sedimentationsmagasin
Återkomsttid	år	10.0	10.0
Klimatfaktor	$f_c$	1.00	1.25
Rinnsträcka	m	30	30
Rinnhastighet	m/s	1.5	1.5
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

## 1.2 Utdata

### Flöden

		<b>A1</b> Bef situation utan rening	<b>A3</b> Bef sit rening sedimentationsmagasin	<b>Tot</b>
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	470	950	1400
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.015	0.030	
Medelavrinning	l/s	0.22	0.44	
Dim. flöde	l/s	18	44	

Dim. flöde total **61** l/s vid Dim. regnvaraktighet **10** min

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

#### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

#### Föroreningsmängder (kg/år).

	<b>Kommentar</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>SS</b>	<b>BaP</b>
<b>A1</b>	Bef situation utan rening	0.062	0.80	0.0048	0.012	0.043	0.00020	0.0079	0.0045	33	0.000044
<b>A3</b>	Bef sit rening sedimentationsmagasin	0.12	1.6	0.0096	0.023	0.085	0.00040	0.016	0.0089	66	0.000088
	<b>Total</b>	0.18	2.4	0.014	0.035	0.13	0.00060	0.024	0.013	99	0.00013

#### Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>SS</b>	<b>BaP</b>
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.68	8.9	0.053	0.13	0.47	0.0022	0.087	0.049	370	0.00049

## Föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Bef situation utan rening	130	1700	10	24	90	0.42	17	9.5	70000	0.094
A3	Bef sit rening sedimentationsmagasin	130	1700	10	24	90	0.42	17	9.5	70000	0.094
	<b>Total</b>	130	1700	10	24	90	0.42	17	9.5	70000	0.094

## 3. Transport och flödesutjämning

### 3.1 Indata

#### Flödesutjämning

		A1	A3
Maximalt utflöde	$Q_{\text{out}}$	200	200
Klimatfaktor	$f_c$	1.00	1.25

### 3.2 Utdata

#### Flödesutjämning

		A1	A3
Erforderlig utjämningsvolym	$V_{d,\text{max}}$	0	0

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Renings effekter (%)

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Bef situation utan rening	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	Bef sit rening sedimentationsmagasin	59	13	68	63	59	51	69	53	62	49

#### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Bef situation utan rening	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	Bef sit rening sedimentationsmagasin	0.073	0.21	0.0065	0.014	0.050	0.00021	0.011	0.0047	41	0.000043
	<b>Total</b>	0.073	0.21	0.0065	0.014	0.050	0.00021	0.011	0.0047	41	0.000043

## Summa belastning kg/år efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Bef situation utan rening	0.062	0.80	0.0048	0.012	0.043	0.00020	0.0079	0.0045	33	0.000044
A3	Bef sit rening sedimentationsmagasin	0.051	1.4	0.0031	0.0086	0.035	0.00019	0.0049	0.0042	25	0.000045
	<b>Total</b>	0.11	2.2	0.0079	0.020	0.078	0.00039	0.013	0.0087	58	0.000089

## Summa belastning kg/ha/år efter rening.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Bef situation utan rening	0.68	8.9	0.053	0.13	0.47	0.0022	0.087	0.049	370	0.00049
A3	Bef sit rening sedimentationsmagasin	0.28	7.7	0.017	0.048	0.20	0.0011	0.027	0.023	140	0.00025

## Summa föroreningshalt µg/l efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Bef situation utan rening	130	1700	10	24	90	0.42	17	9.5	70000	0.094
A3	Bef sit rening sedimentationsmagasin	54	1500	3.3	9.2	37	0.21	5.2	4.5	26000	0.048
	<b>Total</b>	79	1500	5.6	14	55	0.28	9.1	6.2	41000	0.063



## BILAGA 2 - RESULTATRAPPORT FRÅN STORMTAC WEB PLANERAD SITUATION

Projekt: Klara City View

**StormTac  
Web  
v24.2.1**

Datum: 2024-07-02

### Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

## 1. Avrinning

### 1.1 Indata

#### Avrinningsområden

#### Volymavrinningskoefficienter $\varphi_v$ och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\varphi_v$	$\varphi$	A2 Planerad situation	Tot
Grönt tak	0.31	0.60	0.14	0.14
Torg	0.80	0.80	0.13	0.13
<b>Totalt</b>	<b>0.55</b>	<b>0.70</b>	<b>0.27</b>	<b>0.27</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (h<sub>ared</sub>)</b>			<b>0.15</b>	<b>0.15</b>
<b>Reducerad dim. area (h<sub>ared</sub>)</b>			<b>0.19</b>	<b>0.19</b>

#### Övriga dimensionerande indata

		A2 Planerad situation
Återkomsttid	år	10.0
Klimatfaktor	$f_c$	1.25
Rinnsträcka	m	30
Rinnhastighet	m/s	1.5
Dim. regnvaraktighet	min	10

### 1.2 Utdata

#### Flöden

		A2 Planerad situation	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	1000	1000
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.033	
Medelavrinning	l/s	0.45	
Dim. flöde	l/s	54	

Dim. flöde total **54 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

**Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening**

**Föroreningsmängder (kg/år).**

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Planerad situation	0.21	1.9	0.0061	0.016	0.028	0.00014	0.0031	0.0023	11	0.0000093
	<b>Total</b>	0.21	1.9	0.0061	0.016	0.028	0.00014	0.0031	0.0023	11	0.0000093

**Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening**

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.78	6.9	0.022	0.058	0.10	0.00053	0.012	0.0086	39	0.000034

**Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening**

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Planerad situation	<b>200</b>	1800	5.9	15	27	0.14	3.0	2.2	10000	0.0090
	<b>Total</b>	<b>200</b>	1800	5.9	15	27	0.14	3.0	2.2	10000	0.0090

## 3. Transport och flödesutjämning

### 3.1 Indata

**Flödesutjämning**

		<b>A2</b>
Maximalt utflöde	$Q_{out}$	200
Klimatfaktor	$f_c$	1.25

### 3.2 Utdata

**Flödesutjämning**

		<b>A2</b>
Erforderlig utjämningsvolym	$V_{d,max}$	0

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Reningseffekter (%)

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Planerad situation	47	60	66	68	73	48	67	33	47	44

#### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Planerad situation	0.099	1.1	0.0040	0.011	0.021	0.000069	0.0021	0.00076	5.0	0.0000041
	<b>Total</b>	0.099	1.1	0.0040	0.011	0.021	0.000069	0.0021	0.00076	5.0	0.0000041

#### Summa belastning kg/år efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Planerad situation	0.11	0.76	0.0020	0.0050	0.0077	0.000075	0.0010	0.0016	5.7	0.0000052
	<b>Total</b>	0.11	0.76	0.0020	0.0050	0.0077	0.000075	0.0010	0.0016	5.7	0.0000052

#### Summa belastning kg/ha/år efter rening.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Planerad situation	0.41	2.8	0.0076	0.018	0.029	0.00028	0.0038	0.0057	21	0.000019

#### Summa föroreningshalt µg/l efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Planerad situation	110	740	2.0	4.8	7.5	0.072	1.0	1.5	5500	0.0050
	<b>Total</b>	110	730	2.0	4.8	7.5	0.072	1.00	1.5	5500	0.0050