



# Dagvatten- och skyfallsutredning Norra Snösätra Kulturplats

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Uppdragsnr: 1320075647                | Dagvatten- och skyfallsutredning<br>Norra Snösätra Kulturplats |
| Daterad: 2025-11-25                   |  |
| Reviderad: Slutleverans               |  |
| Handläggare: Sofi Sundin, Elin Selini |  |

## RAPPORT

### DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING NORRA SNÖSÄTRA KULTURPLATS

#### KONSULT/KONTAKT

Ramboll Sweden AB  
Krukmakargatan 21  
Box 17009  
104 62 Stockholm  
+46 (0)10 615 60 00  
Org. nr 556133-0506  
www.ramboll.se  
infosverige@ramboll.se



#### ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Ylva Egeskog, uppdragsledare.  
+46 730 581 695  
ylva.egeskog@ramboll.se

#### BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret  
Oscar Säfwenberg



## Sammanfattning

Ramboll har, på uppdrag av Exploateringskontoret för Stockholm stad, tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning för norra Snösätra. Planområdet är beläget mellan Rågsved och Magelungen, omgivet av Rågsveds naturreservat. Området är idag planlagt för upplagsändamål men planeras nu för att möjliggöra besöksanläggning för kulturändamål och verksamheter. Planen reglerar inte exploateringsgrad. Därför räknas på ett värsta-scenario med maximal hårdgöringsgrad inom exploaterad yta, med utgångspunkt i att åtgärdsnivån ska tillämpas så långt det är möjligt.

Området har identifierats som förorenat och föroreningsspridning med grundvatten har påvisats i nordlig- och nordostlig riktning. Potentiell spridning av föroreningar genom dagvatten är en prioriterad fråga för dagvattenhanteringen för att säkerställa att exploateringen inte försvårar eller försämrar förutsättningarna att följa miljö kvalitetsnormerna (MKN) för områdets recipient Magelungen. Planerade dagvattenanläggningar rekommenderas på grund av föroreningssituationen anläggas täta. Grundvattennivåerna i området varierar mellan knappt 1 och drygt 2,2 m under markytan. Den högsta nivån uppmättes i områdets nordöstra hörn. Inom planområdet finns en höjdrygg som delar in det i två större delavrinningsområden - ett större med lutning mot nordost och ett mindre med lutning söderut. Ytligt avrinnande vatten når recipienten Magelungen. Avrinningsområden för grundvatten följer i stort samma mönster som de topografiska. Även tekniska avrinningsområden leder dagvatten mot nordost resp. söder och vidare till Magelungen. Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten. Utlopp mot söder leder dagvatten via Snösätra torrlägningsföretag. Den ekologiska statusen för Magelungen bedöms till otillfredsställande med övergödning som utslagsgivande hög miljökonsekvenstyp. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÅ) i vattenförekomsten är måttlig. De undersökta SFÅ som uppvisar sämre än god status är koppar och dioxinlika PCB:er. Den sammanvägda bedömningen för statusen för prioriterade ämnen resulterar i att vattenförekomsten inte uppnår god kemisk ytvattenstatus. De undersökta ämnen som uppvisar sämre än god status är bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, PFOS och TBT.

Utredningen redovisar ett system för hantering av dagvatten från planområdet i växtbäddar, makadamdiken/magasin eller en kombination av dessa. Det föreslagna systemet bygger på att befintligt ledningsnät inte ska användas och att det nya systemet utformas tätt. Föreslagen dagvattenhantering bedöms kunna leva upp till intentionerna med dagvattenstrategin och/eller åtgärdsnivån. Vid lägre exploateringsgrad än nu antaget kan åtgärdsnivån eventuellt frångås inom vissa områden.

Dagvattenflödet ut från området minskar för det dimensionerande 30-årsregnet efter exploatering med fördröjning enligt åtgärdsnivån jämfört med flödet ut från området i befintlig situation. Ingen rening av dagvatten sker idag i området. Föroreningbelastningen från området förväntas därför minska efter exploatering och rening i föreslagna anläggningar. Möjligheten för recipienten att nå miljö kvalitetsnormen bedöms därför inte påverkas negativt av exploateringen. Skyfallsvatten stannar idag kvar i den nordöstra delen av planområdet och stående vatten med ett djup på 60 cm bildas på områdets gata, vilket begränsar framkomlighet för trafik och räddningstjänst. Utredningen föreslår håltagning i befintliga murar vilket bedöms påverka skyfallssituationen positivt - skyfallsvatten avrinner mot recipienten utan att passera byggnader eller känslig infrastruktur nedströms planområdet i norr/nordost och vattendjupet på gatan minskar till 13 cm, vilket är ett grundare vattendjup än framkomlighetskravet på max 20 cm. För att håltagningarna i murarna ska ge önskad förbättring vid skyfall får håltagningarna inte blockeras. Skyfallsvägar behöver hållas fria från bebyggelse och höjdsättning inom planområdet behöver säkerställa att vattnets flödesvägar inte påverkas negativt.

### Osäkerheter och vidare utredningar:

- Det föreslagna systemet bygger på att befintligt ledningsnät inte ska användas. Läget på anläggningar kan behöva justeras beroende på hur befintligt ledningssystem behandlas i kommande exploatering. Läget för ledningar inom kvarteret i nordost, där en större anläggning föreslås, anges som osäkert på ritningsunderlag.
- Nivåer för anslutningspunkter har inte varit kända under utredningsarbetet. Utgående ifrån angivna antaganden finns tillräckligt fall mot dessa från föreslagna anläggningar men detta behöver kontrolleras i senare skede för att säkerställa systemets funktion.
- Skyfallssituationen bedöms kunna förbättrats om håltagning i befintliga murar görs som åtgärd vid framtida exploatering. Bedömningen utgår dock från en statisk modell och hålens storlek och placering tar inte hänsyn till dämningseffekter m.m. detta kan behöva modelleras i en dynamisk modell och ses över i senare skede. Osäkerheter finns också om var byggnader kommer att placeras och i vilken utsträckning området kommer att exploateras. Byggnader bör inte placeras i lågpunkter där dagvattenanläggningar föreslås, i anslutning till föreslagna håltagningar eller i rinnvägar för dag- och skyfallsvatten. Lägsta golvnivå bör studeras i framtiden när exploateringsens utformning fastställs.

## Innehåll

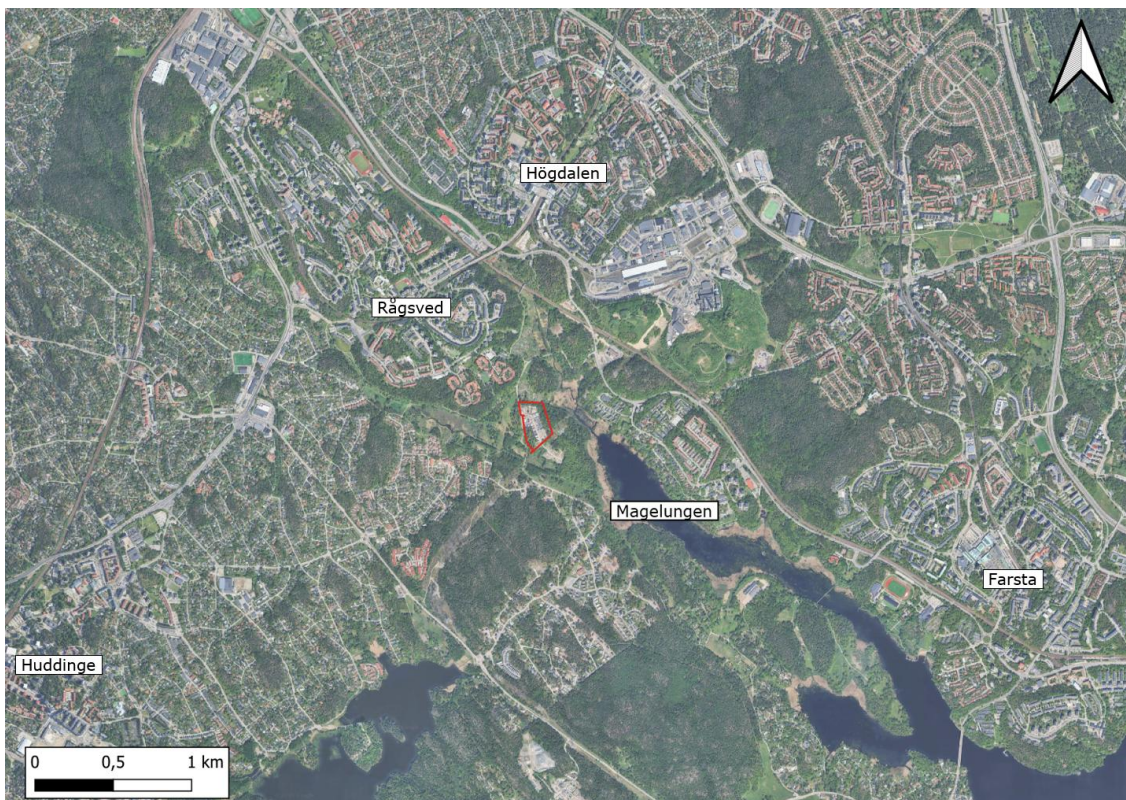
|   |    |
|---|----|
| 1. Inledning.....   | 6  |
| 2. Underlag och tidigare utredningar.....                                   | 7  |
| 3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....                                  | 7  |
| Steg 1 Förutsättningar.....   | 10 |
| 4. Markförutsättningar .....  | 10 |
| 4.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....                        | 10 |
| 4.2 Mark- och grundvattenföroreningar .....                                 | 11 |
| 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar.....                              | 11 |
| 5.1 Naturliga avrinningsområden.....  | 11 |
| 5.2 Tekniska avrinningsområden.....   | 13 |
| 5.3 Lågpunkter, instängda områden och flödesvägar vid ett 100-årsregn ..... | 16 |
| 5.4 Markavvattningsföretag .....  | 18 |
| 5.5 Utströmningsområden .....   | 18 |
| 5.6 Verksamhetsområde .....   | 19 |
| 6. Recipienter .....  | 19 |
| 6.1 Recipient och miljö kvalitetsnormer .....                               | 19 |
| 6.2 Lokala åtgärdsprogram (LÅP) .....                                       | 21 |
| 6.3 Vattenskyddsområde.....   | 21 |
| 6.4 Massflöden till Magelungen .....  | 21 |
| 7. Befintlig och planerad markanvändning.....                               | 21 |
| Steg 1 Förslag på dagvattenhantering .....                                  | 24 |
| 8. Åtgärdsnivån .....   | 24 |
| 8.1 Tillämpning av åtgärdsnivån.....  | 24 |
| 8.2 Övrigt fördröjningsbehov .....  | 24 |
| 9. Dagvattenhantering.....  | 25 |
| 9.1 Dagvattenåtgärder.....  | 25 |
| 9.2 Flöden.....   | 29 |
| 9.3 Föroreningar .....  | 30 |
| 10. Sammanfattning av dagvattenhantering .....                              | 34 |
| Översvämningsrisker.....  | 35 |
| 12. Översvämningsrisk och skyfallshantering.....                            | 35 |
| 12.1 Översvämning till följd av skyfall .....                               | 35 |
| 12.2 Översvämning till följd av närliggande ytvatten .....                  | 36 |
| 12.3 Hänsyn till närliggande utbyggnadsplaner .....                         | 36 |
| 12.4 Skyfallshantering .....  | 36 |
| Steg 2 .....  | 39 |
| Sammanfattning och bedömning för hela planområdet .....                     | 39 |
| 14. Föreslagen dagvattenhantering .....                                     | 39 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 15. Fortsatt arbete ..... | 39 |
| Referenser .....          | 40 |

## 1. Inledning

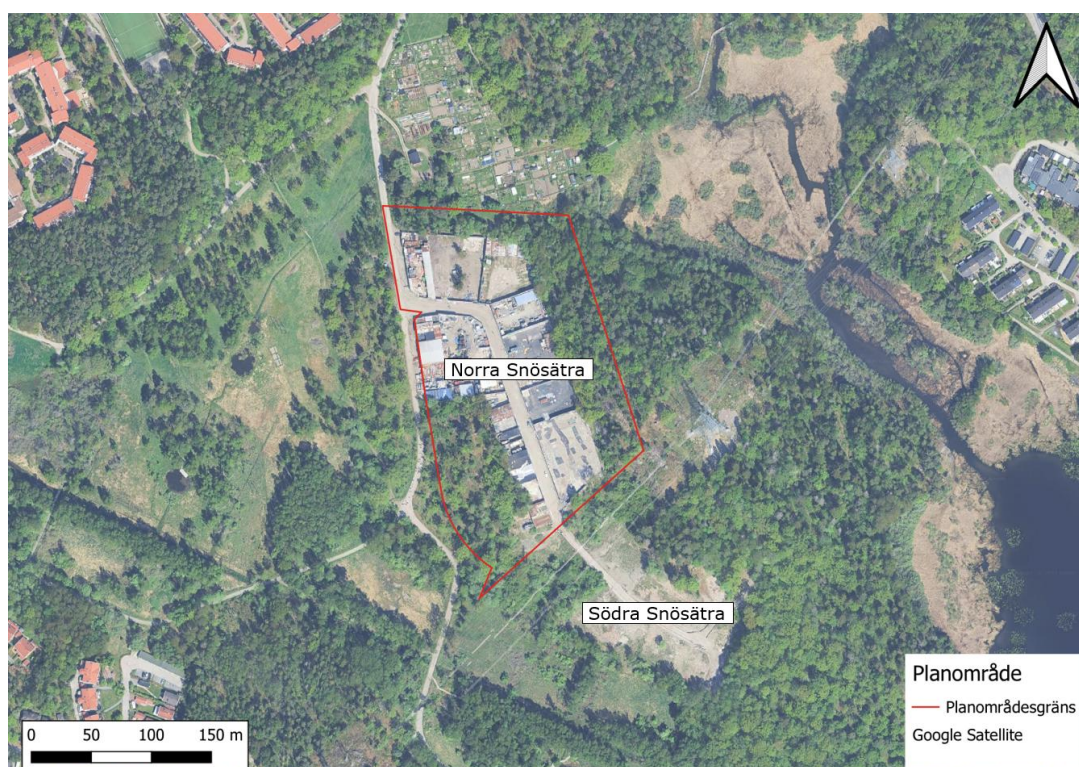
I stadsdelen Rågsved, söder om Stockholm, återfinns ett befintligt upplagsområde kallat Snösätra. Snösätra industriområde är uppdelat i två delar – södra och norra. Den södra delen av Snösätra industriområde ska återställas till naturmark och ingå i Rågsveds naturreservat. Parallellt med återställningsarbetet i södra Snösätra arbetar Enskede-Årsta-Vantörs stadsdelsnämnd med att utveckla en lokal kulturplats i norra Snösätra. Målet är att kulturplatsen ska erbjuda både gatukonst och andra kulturformer med kulturaktörer som är aktiva på platsen, samtidigt som kulturplatsen unika karaktär ska samspela med Rågsveds naturreservat.

Området har identifierats som förorenat och föroreningsspridning med grundvatten har påvisats i nordlig- och nordostlig riktning. Potentiell spridning av föroreningar genom dagvatten är en prioriterad fråga för dagvattenhanteringen för att säkerställa att exploateringen inte försvårar eller försämrar förutsättningarna att följa miljö kvalitetsnormerna (MKN) för områdets recipient Magelungen.



Figur 1. Planområdets geografiska placering i södra Stockholm, markerad med röd polygon.

Ramboll har, på uppdrag av Exploateringskontoret för Stockholm stad, tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning för den norra delen av området. Figur 1 visar planområdets geografiska placering i södra Stockholm. Syftet med dagvattenutredningen är att visa om planen skapar förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering samt att visa hur planförslaget påverkar möjligheterna att uppnå MKN för Magelungen. Utredningen ska även beskriva hanteringen av skyfall inom planområdet där översvämningsrisker och övriga risker med skyfall ska utredas. Dagvatten- och skyfallsutredningen omfattar hela planområdet (Figur 2). De åtgärder som föreslås utgår ifrån att en samlad hantering av dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark är möjlig.



Figur 2. Planområde för norra Snösätra markerat med röd polygon.

Framtagandet av en ny detaljplan (diarienummer 2025-04867) för Snösätra kulturplats påbörjades i april 2025. Dagvatten- och skyfallsutredningen utförs i planskedet i stadsbyggnadsprocessen inför samråd.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag och tidigare utredningar har använts i dagvattenutredningen:

- Befintlig markanvändning *Snösätra kulturpark 500\_2D-maj25.dwg* (Exploateringskontoret, erhållen 2025-09-16)
- Samlingskarta *SS25-002448\_plot-001.pdf* (Exploateringskontoret, erhållen 2025-09-24)
- Samlingskarta *SS25-002448\_plot-002.pdf* (Exploateringskontoret, erhållen 2025-09-24)
- Samlingskarta *SS25-002448\_Utskrift\_0 (1).dwg* (Exploateringskontoret, erhållen 2025-09-24)
- Detaljplan Snösätra kulturpark *2504867\_sdp\_utkast\_2025-09-15.pdf* (Stadsbyggnadskontoret, erhållen 2025-09-17)

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

### Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs i stadens Dagvattenstrategi, antagen 2015-03-09 (Stockholms stad, 2015). Strategin innehåller mål för att skapa en hållbar dagvattenhantering. En hållbar dagvattenhantering ska vara robust och anpassad för att möta klimatförändringar. Det innebär bland annat en genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur där plats ges åt dagvattnet och ytliga avrinningsvägar säkras. I planeringen ska lokala åtgärder för dagvatten eftersträvas för att fördröja och rena dagvattnet. Lösningar som efterliknar en naturlig avrinning är att föredra, vilket skapar förutsättningar för en god vattenkvalitet och upprätthållande av grundvattennivåer. I strategin förespråkas också öppna dagvattenlösningar som med fördel kan nyttjas för att skapa attraktiva funktionella inslag i stadsmiljön.

### Stockholms stads åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och stadens tekniska förvaltningar tagit fram en åtgärdsnivå (version 1.1) som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad m.fl., 2016). Syftet med åtgärdsnivån är att på ett enhetligt sätt klargöra vad som krävs för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls. För att nå tillräcklig rening krävs enligt Stockholms stad att 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. För att uppfylla detta säger åtgärdsnivån att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara

## Dagvatten- och skyfallsutredning Norra Snösätra Kulturplats 8 (40)

dagvattensystem som är dimensionerade med en våtvoly m om 20 mm. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation.

Avsteg från åtgärdsnivån kan göras om tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat (Stockholms stad m.fl., 2016).

### Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar

Stockholm stad har tagit fram en checklista med tillhörande rapportmall som ska tillämpas i samtliga dagvattenutredningar för Stockholms stad. Checklistan tydliggör stadens krav på hur en dagvattenutredning ska genomföras samt vad den ska innehålla. Rapportmallen tydliggör hur utredningen ska disponeras vilket underlättar att utredningarna blir enhetliga och jämförbara. Föreliggande dagvattenutredning utgår från följande rapportmall och checklista:

- Rapportmall dagvattenutredning för detaljplan. *Version 2025-05-19.*
- Checklista till dagvattenutredningar för detaljplan. *Version 2025-03-19.*

Aktuell utredning för Snösätra kulturpark är den enda som kommer tas fram för detaljplanen och kommer därför omfatta hantering av dagvatten på både kvartersmark och allmän platsmark.

### Svenskt vatten

Flödesberäkningar för dagvatten ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 enligt checklistan. Planområdet bedöms motsvara centrum- och affärsområde och flödesberäkningar utförs för dimensionerande 30-årsregn med klimatfaktor 1,25.

### Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att statusen för vattenförekomster inte får försämrats till följd av ny- eller ombyggnation. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten utgör kvalitetskrav och är ett av de verktyg som arbetet med att förvalta och förbättra Sveriges vatten baseras på. Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade MKN får inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

### Riktlinjer skyfallshantering

Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram riktlinjer för hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner (2018). Riktlinjerna baseras på gällande lagstiftning som bland annat säger att "Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning" (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL)).

Med markens lämplighet menar Länsstyrelsen att om en kartering av ett klimatanpassat 100-årsregn visar att det inte föreligger någon risk för översvämning och planerad markanvändning inte heller försämrar situationen för närliggande områden kan marken anses vara lämplig utifrån risken för översvämning till följd av skyfall. Om kartering visar att planområdet översvämmas vid ett skyfall eller att den planerade bebyggelsen leder till översvämning för närliggande områden behöver konsekvenserna utredas. Även enligt Jordabalken (1970:994) ska nyttjande av egendom, så som en fastighet, inte orsaka olägenhet för omgivningen.

Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att den tillkommande bebyggelsen ska bli lämplig och dessa åtgärder behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse behöver den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området.

### Stockholms Skyfallsmodell 2024

Skyfall är intensiva regn som kan leda till att marken mätts och att dagvattensystemet överbelastas. Detta kan i sin tur orsaka översvämningar och medföra störningar och skador som påverkar både individer och viktiga samhällsfunktioner. Trafikkontoret i Stockholms stad tog under 2024 fram en ny skyfallsmodell som visar hur vatten rinner över ytan samt var vatten kan samlas vid kraftig nederbörd. Modellen har tagits fram för att ge stöd i planeringen av en mer motståndskraftig stad. Resultaten för tre olika nederbördsscenarioer presenteras: ett 100-årsregn och ett 500-årsregn, båda anpassade för klimatförändringar genom en klimatfaktor på 1,40 och baserade på regional regnstatistik ("Stockholmsregn"), samt det så kallade Gävleregnet som föll över Gävle 2021 – den mest omfattande nederbörden i närtid i närheten av Stockholm (Stockholms stad, 2025).

Stockholms Skyfallsmodell 2024 baseras på en höjdmodell som i den aktuella utredningen inte stämmer överens med verkligheten. Inom Snösättras planområde återfinns flertalet murar som inte finns med i skyfallsmodellens höjdmodell. Dessa murar har en betydande roll vid översvämningsrisker och skyfallshantering. Denna utredning kommer därmed inte kunna tillämpa Stockholms Skyfallsmodell 2024. En statisk analys av ett Stockholmsregn genomförs i SCALGO Live med en nederbördsvolym på 54 mm. Nederbördsvolymen baseras på ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4 samt med antagandet att endast de 30 mest intensiva minuterna genererar ytavrinning och att allt innan och efter den mest intensiva tiden hanteras med hjälp av ledningsnät och infiltration i mark.

## Steg 1

# Förutsättningar

Planområdet är beläget mellan Rågsved och Magelungen, omgivet av Rågsveds naturreservat. Reservatet rymmer flera olika naturtyper, ingår i Tyresåns avrinningsområde och fyller bland annat ett viktigt syfte avseende rening av dagvatten från tillrinningsområdet (Stockholms stad, 2018). Naturreservatets syfte är att tillgodose behov av område för friluftslivet (Naturvårdsverket, 2025). Strax norr om planområdet finns ett koloniområde. Området har använts som upplag och för småskalig industriverksamhet sedan 1950-talet (SEKA miljöteknik, 2010). Tidigare undersökningar av planområdet har visat på markföroreningar inom detta (SEKA miljöteknik, 2010) (Liljemark Consulting, 2023) (Liljemark Consulting, 2022).

## 4. Markförutsättningar

### 4.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

En miljötekniks mark- och grundvattenundersökning genomfördes 2010 (SEKA miljöteknik, 2010). Undersökningen genomfördes för hela industriområdet. Föreliggande utredningsområde utgörs av den norra delen av industriområdet. I de delar av det norra området som enligt baskartan (Figur 3) visas ljusgula (lera) utgörs nästan hela området av fyllnadsmaterial, vilket markerats med svart raster. Streckad inringning visar ungefärligt utbredning av planområdet. Fyllnadsmassorna består mestadels av grusig sand eller sand som ställvis är utblandad med sten, tegelsten, taktegel, trä m.m. Fyllningsjordens mäktighet är i medeltal 1,25 m och uppgår som mest till 2 meters djup. Fyllnadslagret underlagras av lera, eller ställvis siltig lera, på många håll med en cirka 0,5–1 meter utvecklad torrskorpa i ytan. Lerans mäktighet varierar mellan 1,5–3 m i den västra delen av området och ca 7 m mäktighet i nordost. På den östra sidan av Snösättragränd är mäktigheten ca 4–5 m. Under lerlagret följer friktionsjord, med största sannolikhet morän, som vilar på berggrunden.

Fyllnadsmassorna som täcker stora delar av området ligger normalt ovanför grundvattenzonen (se avsnitt 4.2), men i den nordöstra delen av området ligger fyllningen i kontakt med grundvattnet (SEKA miljöteknik, 2010). Troligtvis sker den huvudsakliga grundvattenströmningen i lerornas grövre bottenskikt och i den underliggande friktionsjorden (moränen) som vilar på berggrunden (SEKA miljöteknik, 2010).



**Figur 3.** Figuren visar jordarter enligt SEKA miljötekniks undersökning 2010. Svart raster visar områden med fyllnadsmassor. Bakgrundsbild är hämtad från SEKA miljöteknik (2020). Streckad inringning visar ungefärligt utbredning av planområdet.

Infiltration antas möjlig inom området men anses inte lämpligt till följd av markföroreningar, se avsnitt 4.2.

#### 4.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Markföroreningar har hittats vid flera undersökningar. Det ytliga markskiktet (fyllnadsjorden) är ställvis förorenat med tungmetaller, varav framförallt zink, bly, koppar och i viss mån även kadmium (SEKA miljöteknik, 2010). Även organiska föreningar som alifater, aromater PAH har hittats och oljeföroreningar förekommer lokalt inom delar av området. PFAS förekommer ställvis i grundvatten inom industriområdet (Liljemark Consulting, 2023). Detta kopplas till PFAS i brandskum från tidigare släckningsarbeten i området. PFAS bedöms spridas med både dagvatten och grundvatten från området (Liljemark Consulting, 2023).

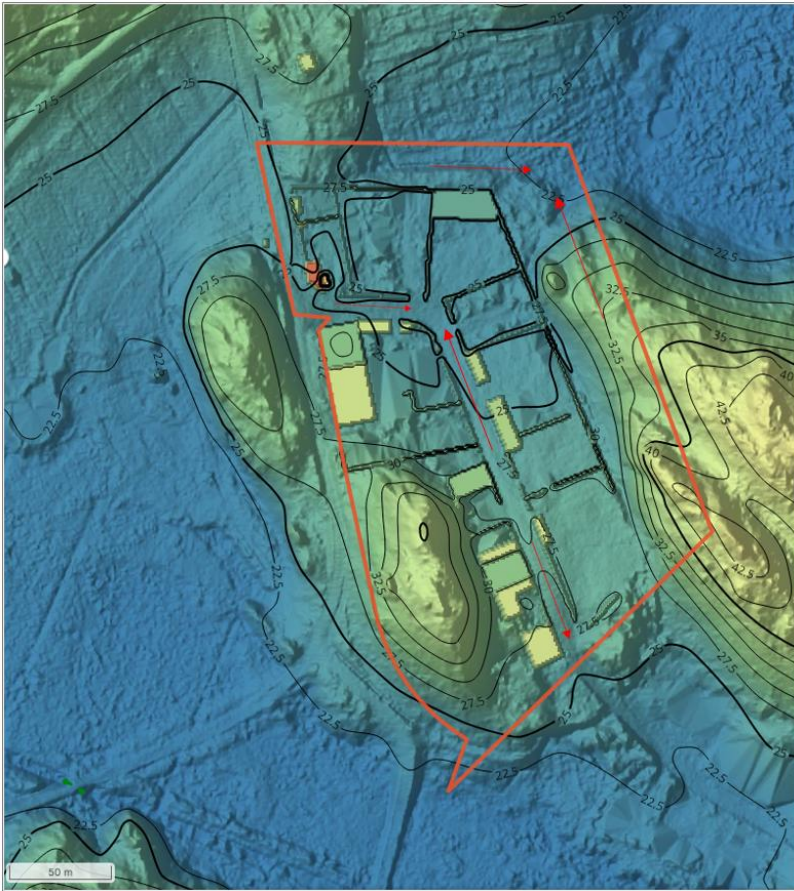
Ytterligare en markmiljöundersökning utförs av Liljemark Consulting parallellt med framtagandet av föreliggande dagvattenutredning och kommunikation med Liljemark Consulting (Projektmöte, 2025) indikerar att ytterligare undersökningar av föroreningssituationen behöver göras i senare skede.

Mot bakgrund av föroreningssituationen bedöms inte infiltration lämplig. Planerade dagvattenanläggningar rekommenderas därför anläggas täta. Bentonitlera som tätskikt bedöms som ett säkrare val än geotextil (Projektmöte, 2025).

### 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

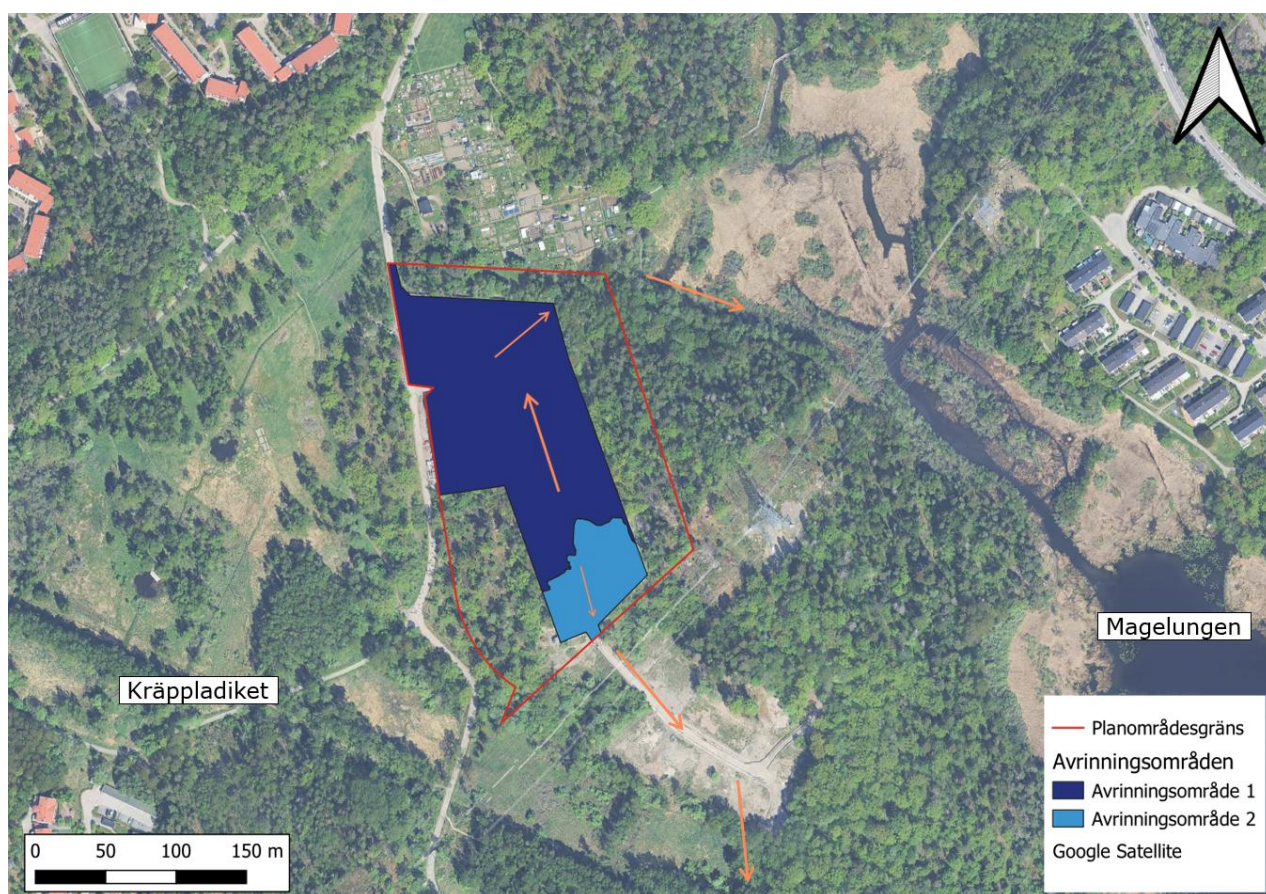
#### 5.1 Naturliga avrinningsområden

Topografi och topografiska avrinningsvägar i visas Figur 4. Den exploaterade ytan är belägen på ca +25 och + 30 meters höjd över havet, mellan tre mindre höjder.



Figur 4. Befintliga marknivåer och topografiska avrinningsområden. Röda pilar visar generella riktningar för ytligt avrinnande vatten. Orange polygon visar planområdesgräns.

Inom planområdet finns en vattendelare som delar in det i två större delavrinningsområden - ett större med lutning mot nordost och ett mindre med lutning söderut. Ytligt avrinnande vatten når recipienten Magelungen. Avrinningsområden för dagvatten visas i Figur 5.



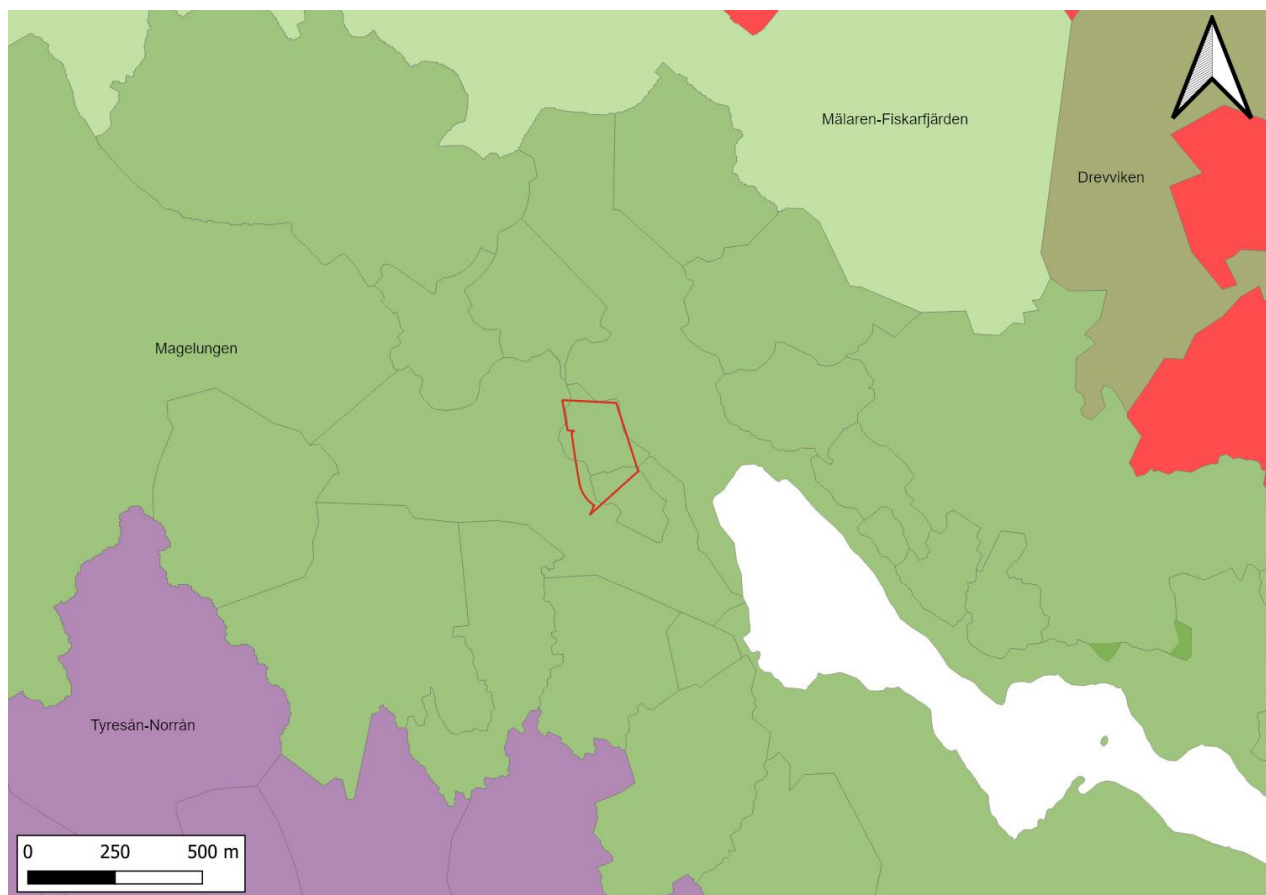
**Figur 5.** Figuren visar naturliga avrinningsområden för dagvatten från planområdet. Röd polygon markerar planområdesgräns. Orangea pilar markerar vattnets naturliga avrinning mot recipient.

Avrinningsområden för grundvatten följer i stort samma mönster (Liljemark Consulting, 2022). Inom det exploaterade området finns murar som i befintlig situation skapar instängda områden inom planområdet och hindrar större flöden från att transporteras ut ur huvudsakligen det norra delavrinningsområdet. Mer om befintliga murars påverkan på planområdet presenteras i avsnitt 5.3 och 12.

## 5.2 Tekniska avrinningsområden

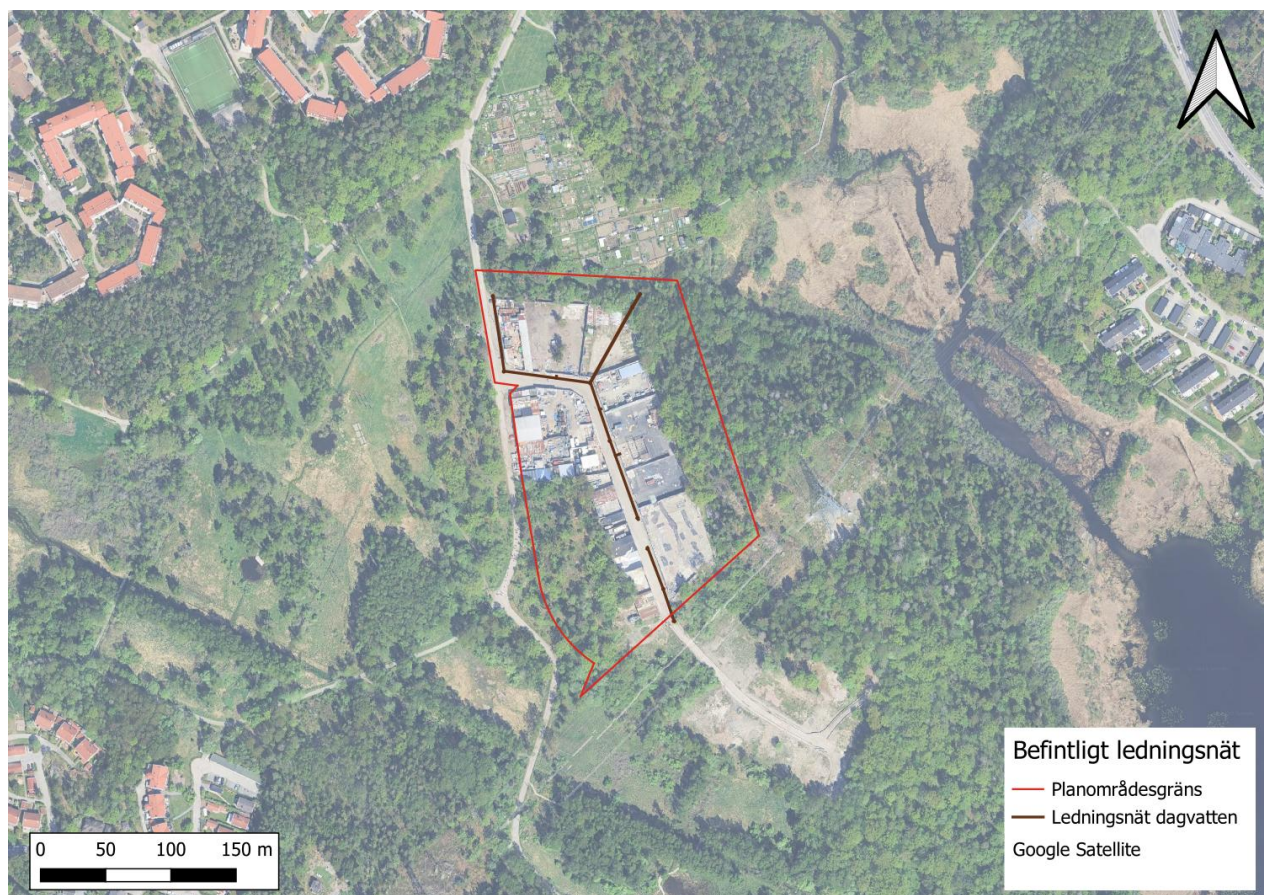
Tekniska avrinningsområden (se Figur 6) leder dagvatten från planområdet via befintligt ledningssystem och vidare i diken till Magelungen (Figur 7).

# Dagvatten- och skyfallsutredning Norra Snösätra Kulturplats 14 (40)



Figur 6. Tekniskt avrinningsområde leder dagvatten från planområdet till Magelungen. Planområdesgräns markerad med röd polygon (SVOA, hämtad 2025-10-20).

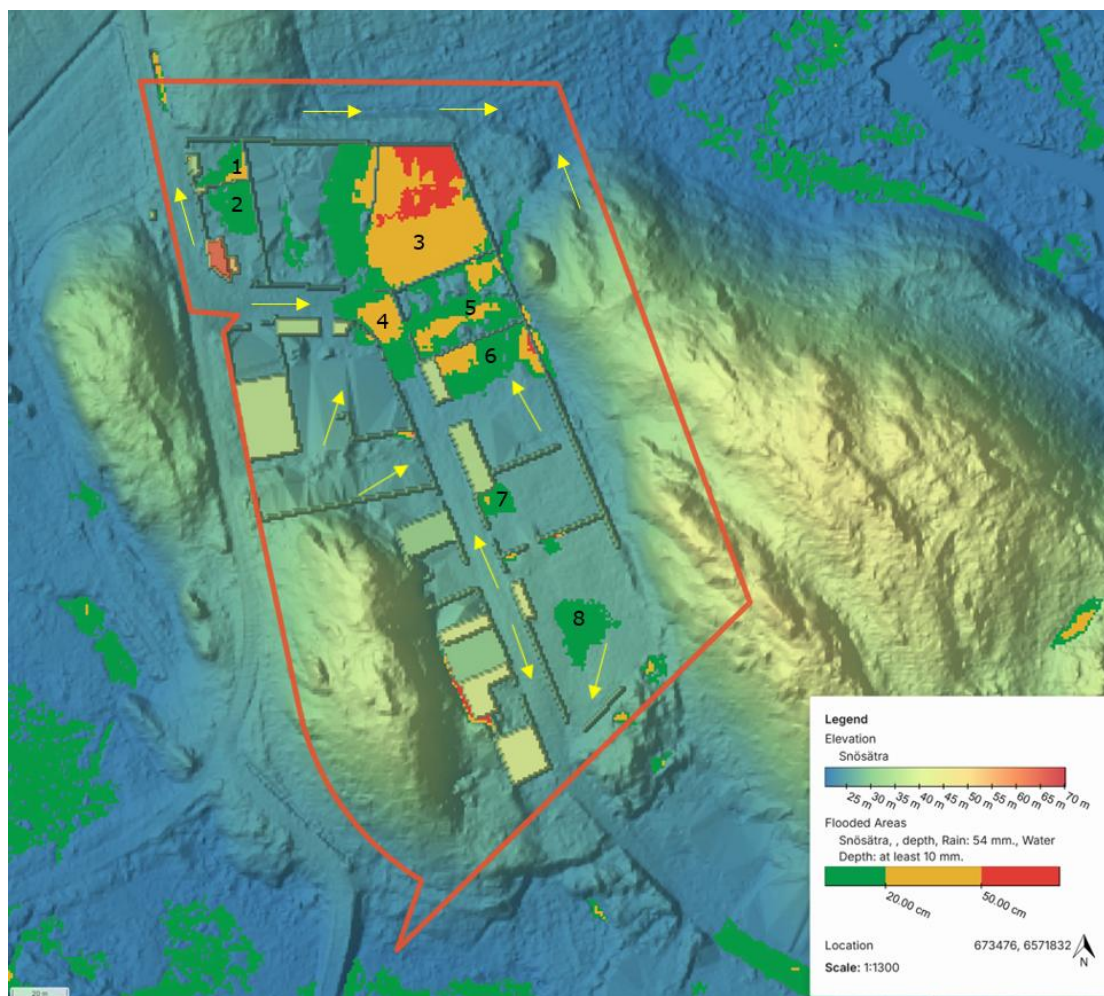




Figur 8. Befintligt ledningssystem (markerat med brunt) delar området i två delavrinningsområden, liksom den topografiska avrinningen. Allt vatten avrinner till Magelungen. Planområdesgräns markerat med röd polygon.

### 5.3 Lågpunkter, instängda områden och flödesvägar vid ett 100-årsregn

En statisk analys av ett Stockholmsregn genomförs i SCALGO Live med en nederbördsvolym på 54 mm. Nederbördsvolymen baseras på ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4 samt med antagandet att endast de 30 mest intensiva minuterna genererar ytavrinning och att allt innan och efter den mest intensiva tiden hanteras med hjälp av ledningsnät och infiltration i mark. Inom planområdet återfinns flertalet lågpunkter och instängda områden vid ett 100-årsregn med klimatfaktor. Skyfallssituationen presenteras i Figur 9.



Figur 9. Lågpunkter, instängda områden och flödesvägar vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4 (SCALGO Live). Åtta lågpunkter återfinns inom planområdet (markerade med svarta siffror). Flödesvägar markeras med gula pilar. Planområde markeras med röd polygon.

Flödesvägarna inom planområdet är generellt mot norr och söder. I den nordvästra delen av planområdet sker avrinningen i nordvästlig riktning. De befintliga murarna blockerar områdets flödesvägar i norr och flertalet instängda områden uppstår. Inom planområdet återfinns åtta (sju i norra och en i södra delen) större lågpunkter som behöver beaktas. Samtliga lågpunkter presenteras i Tabell 1.

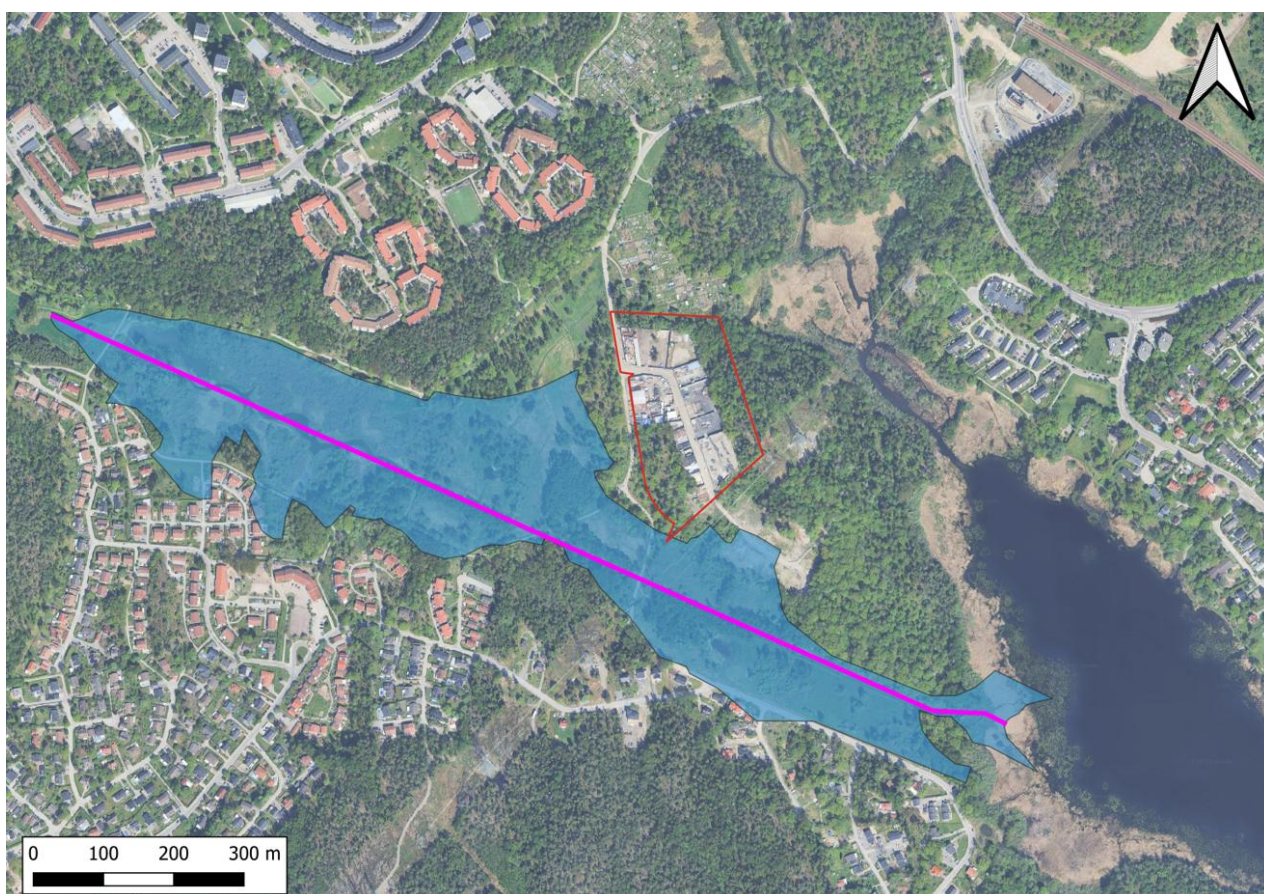
Tabell 1. Lågpunkter inom planområdet.

| Lågpunkt | Maximalt vattendjup [cm] | Kommentar  |
|----------|--------------------------|--|
| 1        | 28                       | Instängt p.g.a. murar.   |
| 2        | 16                       | Instängt p.g.a. murar.   |
| 3        | 70                       | Flödesvägar inom norra delen av planområdet samlas i denna lågpunkt. |
| 4        | 36                       | Kritiskt vattendjup gällande framkomlighet för väg.                  |
| 5        | 43                       | Instängt p.g.a. murar.   |
| 6        | 63                       | Maximalt vattendjup återfinns längs mur i öst.                       |
| 7        | 22                       | Instängt p.g.a. murar.   |
| 8        | 12                       | Inget kritiskt vattendjup.   |

Vid lågpunkt 1 och 2 lutar marken mot ost/sydost och vatten blir instängd då befintliga murar stoppar flöde med marklutningen. Detsamma gäller för lågpunkt 3. Marklutningen här är dock mot nordost. Lågpunkt 4 är lokaliserad på områdets genomfartsväg. Vattendjupet hindrar framkomlighet. Möjlighet till körning via andra vägar för att runda den översvämmade finns inte. För att säkerställa framkomlighet för trafik och räddningstjänst ska vattendjupet på väg/gata inte överstiga 20 cm. Lågpunkterna 5, 6 och 7 är också instängda på grund av befintliga murar. Lågpunkt 5 avvattnas annars med marklutningen mot lågpunkt 4 och lågpunkt 6 mot lågpunkt 5. Lågpunkt 7 och 8 är inte så stora och inte så djupa. Lågpunkt 7 är instängd av befintliga murar. Lågpunkt 8 är en sänka i marken.

#### 5.4 Markavvattningsföretag

Avrinnande vatten från den södra delen av detaljplanen (norra Snösätra) leds idag till Kräppladiket via södra Snösättras ledningssystem, inom den del som utgörs av Snösättra torrlägningsföretag (Figur 10). Då planområdet för norra Snösätra är litet och fördröjning planeras inom detta samtidigt som södra Snösättras hårdgörningsgrad minskar till följd av återställande till naturmark bedöms inte den planerade exploateringen öka flödet till markavvattningsföretaget.



Figur 10. Markavvattningsföretag i närheten av planområdet. Planområdets gräns markeras med röd polygon. Kräppladiket markeras med rosa linje. Markavvattningsföretagets bätnadsområde markeras med blå polygon (Länsstyrelserna, 2025b)

#### 5.5 Utströmningsområden

I norr ansluter utloppet för dagvatten till ett våtmarksområde inom naturreservatet. Våtmarkerna i Rågsverds naturreservat utgör potentiellt viktiga livsmiljöer och spridningsvägar för groddjur och andra arter som är knutna till våtmarksmiljöer (Naturvårdsverket, 2025). Från Snösättra industriområde rinner dagvattnet ut i två mindre diken i nordlig respektive i sydvästerlig riktning. Båda diken rinner ut i anlagda groddammar (Sellén & Filipovic, 2023). Inga tydliga restriktioner för utläpp av dagvatten avseende mängd eller kvalitet står i *Beslut för Rågsveds naturreservat* (Stockholms stad, 2018).

## 5.6 Verksamhetsområde

Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten, se Figur 11.

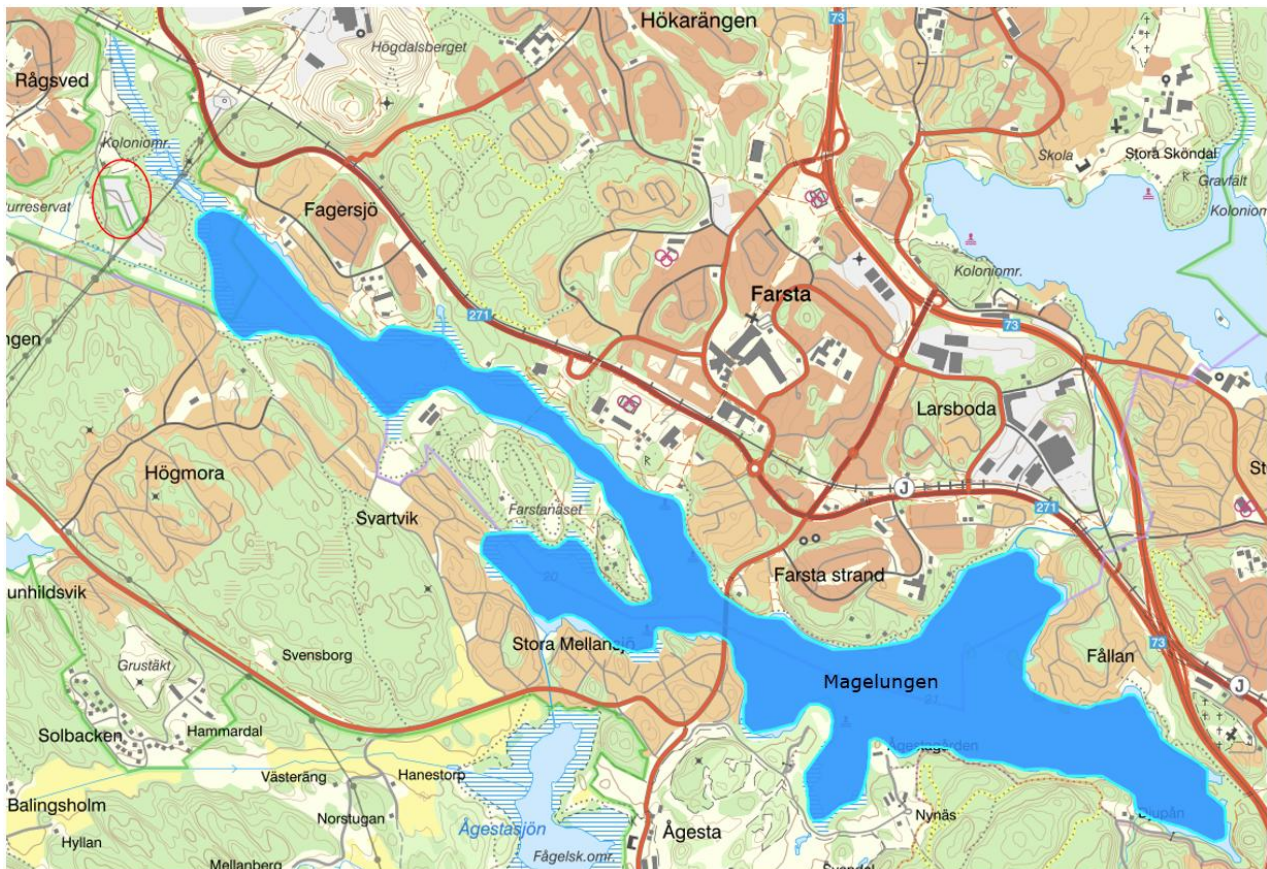


Figur 11. Stockholm Vatten och Avfalls verksamhetsområde för dagvatten markeras med blått. Planområdet är ungefärligt markerat med röd oval (Stockholm Vatten och Avfall, 2025).

## 6. Recipienter

### 6.1 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Recipient för dagvatten är som tidigare nämnts sjön Magelungen. Vid Magelungen finns Farsta strandbad/Farstastranbadet som är ett skyddat område med kvalitetskravet *Tillfredsställande badvattenkvalitet* (Länsstyrelserna, 2025). Planområdet är beläget väster om Magelungen, se Figur 12.



Figur 12. Vattenförekomsten Magelungen. Planområdets ungefärliga läge markerat med rött (Länsstyrelserna, 2025).

Magelungen<sup>1</sup> är en klassad vattenförekomst enligt vattendirektivet och har därmed kvalitetskrav som ska vara uppnådda vid en viss tidpunkt (MKN) (Länsstyrelserna, 2025).

Den ekologiska statusen för Magelungen bedöms (i förvaltningscykel 3) till otillfredsställande med hög tillförlitlighet. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning. Miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet bedöms till måttlig status med okänd tillförlitlighet. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. De undersökta SFÄ som uppvisar sämre än god status är koppar och dioxinlika PCB:er.

MKN för ekologisk status är *God ekologisk status 2033*. Tidsfristen till 2033 gäller endast för påverkan på kvalitetsfaktorer näringsämnen och växtplankton från påverkanskällan jordbruk. För samma kvalitetsfaktorer finns också tidsfrister till 2027 för påverkanskällorna enskilda avlopp, urban markanvändning och historiska källor (internbelastning). Till 2027 finns även tidsfrist för belastning av koppar från påverkanskällan transport och infrastruktur och icke-dioxinlika PCB:er från förorenade områden. MKN för kemiska ytvattenstatus är *God kemisk ytvattenstatus*. Undantag finns förutom för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar och PBDE (bromerade difenyletrar) från atmosfärisk deposition även undantag till 2027 för PFOS och för tributyltennföreningar (TBT) från förorenade områden och transport och infrastruktur.

Den sammanvägda bedömningen för statusen för prioriterade ämnen resulterar i att vattenförekomsten inte uppnår god kemisk ytvattenstatus (Länsstyrelserna, 2025). De undersökta ämnen som uppvisar sämre än god status är bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, PFOS och TBT.

Flera påverkanskällor har identifierats, bland annat urban markanvändning dit påverkan från dagvatten räknas. Urban markanvändning bedöms utgöra risk för sänkt status för totalfosfor med risk för miljöproblemet som följd (Länsstyrelserna, 2025).

<sup>1</sup> VISS-ID: WA36084210 / SE657041-163174

## 6.2 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att bidra till god vattenstatus med hjälp av olika åtgärder. För Magelungen och Forsån har ett LÅP tagits fram. Det lokala åtgärdsprogrammets huvudfokus är att så långt det är möjligt åtgärda den historiska och befintliga belastningen som påverkar vattenförekomsterna.

En av de viktigaste orsakerna till att Magelungen inte når god vattenstatus som anges är att stora ytor hårdgjorts inom avrinningsområdena och i uppströms liggande avrinningsområden, så att den naturliga filtreringen och fördröjningen av vattnet inte sker och fosfor och miljögifter därför transporteras direkt till sjön. Det finns ett stort antal dagvattenutlopp där dagvatten leds ut i Magelungen och Forsån helt orenat eller delvis renat och många av åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet syftar till att fånga upp dessa föroreningar.

Inga i LÅP:et föreslagna åtgärder ligger inom, i nära anslutning till planområdet eller längsmed vägen för dess avrinnande dagvatten, se bilaga 2 i åtgärdsprogrammet (Stockholms stad m. fl., 2020)<sup>2</sup>. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering behöver i första hand omhändertas genom en hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad m. fl., 2020).

I LÅP anges att åtgärder ska vidtas vid primära källor till föroreningar, till exempel vid val av byggmaterial och vägtrafik, och att där det är möjligt bör andelen hårdgjorda ytor inom avrinningsområdet minskas.

Förbättringsbehovet för fosfor för externa landbaserade källor (exv. dagvatten) till Magelungen, undantaget belastningen via Norrån, anges uppgå till 135 kg fosfor/år (Stockholms stad m. fl., 2020). Koppar, PCB, PBDE, kvicksilver och PFOS överskrider olika fastställda gränsvärden. Av dessa ämnen knyter det lokala åtgärdsprogrammet PFOS, PBDE, PCB och koppar helt eller delvis till transport via dagvatten.

## 6.3 Vattenskyddsområde

Planområdet och dess primära recipient för dagvatten omfattas inte av något vattenskyddsområde.

## 6.4 Massflöden till Magelungen

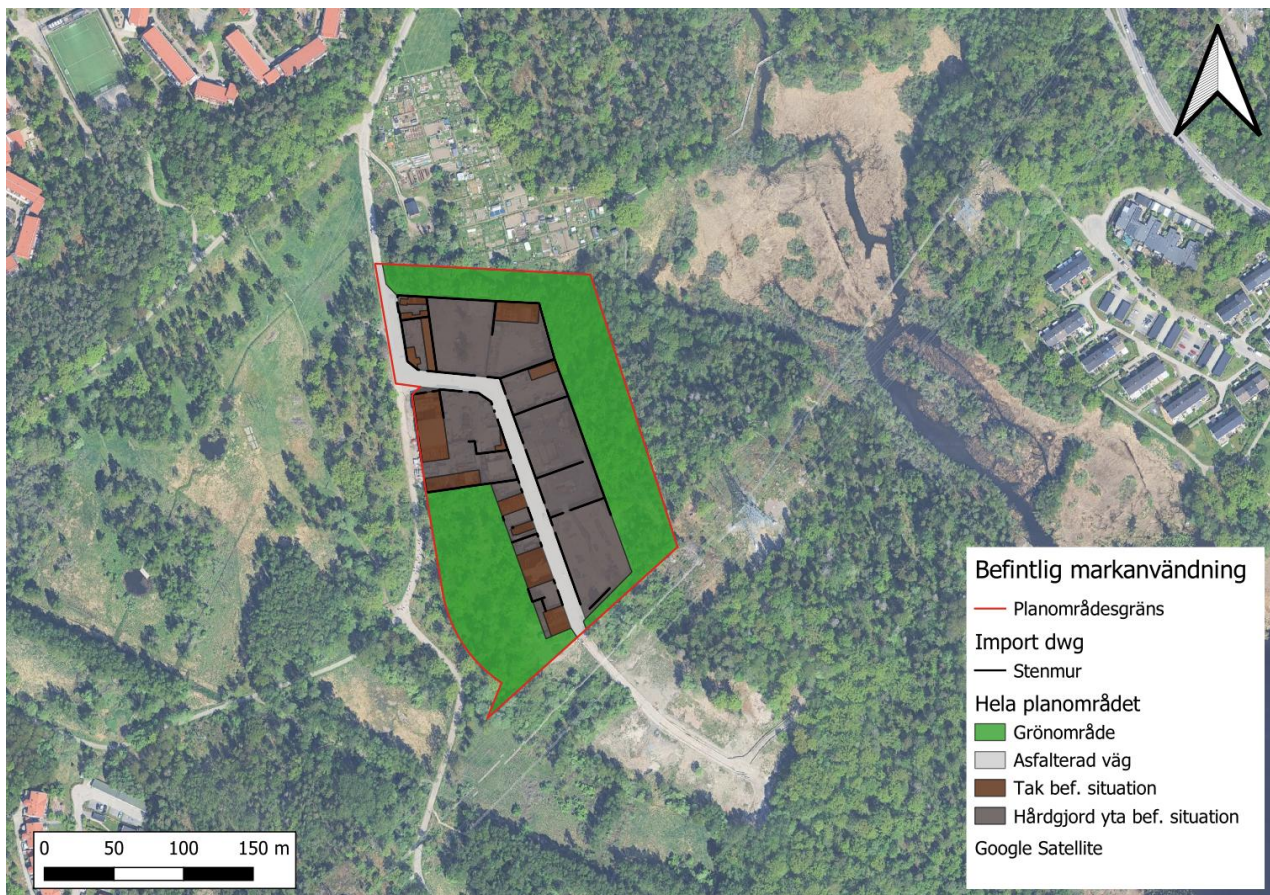
Massflöden av PFAS-20 (inkluderar PFOS och ultrakorta PFAS), PFOS och ultrakorta PFAS har beräknats för Magelungen. Inom Magelungsdikets avrinningsområde har Snösätra industriområde identifierats som ett potentiellt källområde av PFAS till en våtmark belägen i nordlig riktning samt till Magelungen. Ytavrinning från Snösätra industriområde har identifierats som en viktig transportväg för ultrakorta PFAS till groddammarna och slutligen Magelungen. Groddammarna är anlagda av staden och ska främja en god biodiversitet avseende groddjur. Höga halter av PFAS och de hösta halterna av ultrakorta PFAS påträffades i groddammarna. I utredningen föreslås vidare provtagning av ytvatten och sediment i groddammarna samt riskbedömning kopplade till PFAS-föroreningar i vatten, sediment och biota som lever i dammarna. Groddammarna är utformade för att främja skyddsvärda arter och det finns därmed behov av att snabbt sänka PFAS-halterna i vattnet som rinner till dammarna (Sellén & Filipovic, 2023).

## 7. Befintlig och planerad markanvändning

I dagsläget består planområdet mestadels av hårdgjorda ytor i form av asfalterad väg, grusade ytor och industribyggnader. Det har inte varit möjligt att veta vilka exakta ytor som är grusade eller asfalterade. Därmed benämns dessa ytor som hårdgjorda och antas till samma avrinningskoefficient. I planområdets ytterkanter återfinns grönområden som tillhör Rågsveds naturreservat. Stenmurar löper till stor del längs med planområdets hårdgjorda ytor och avgränsar dessa ytor mot grönområdet. Befintlig markanvändning illustreras i Figur 13.

---

<sup>2</sup> Vid utloppet från södra delen av Snösätra finns en dagvattendamm föreslagen (åtgärd C18 i LÅP). Som ansvariga för denna står Stockholm Vatten och Avfall. Denna åtgärds relevans bör påverkas av att södra Snösätra omvandlas till naturmark och av hur dagvatten från norra delen av Snösätra kommer att avledas.



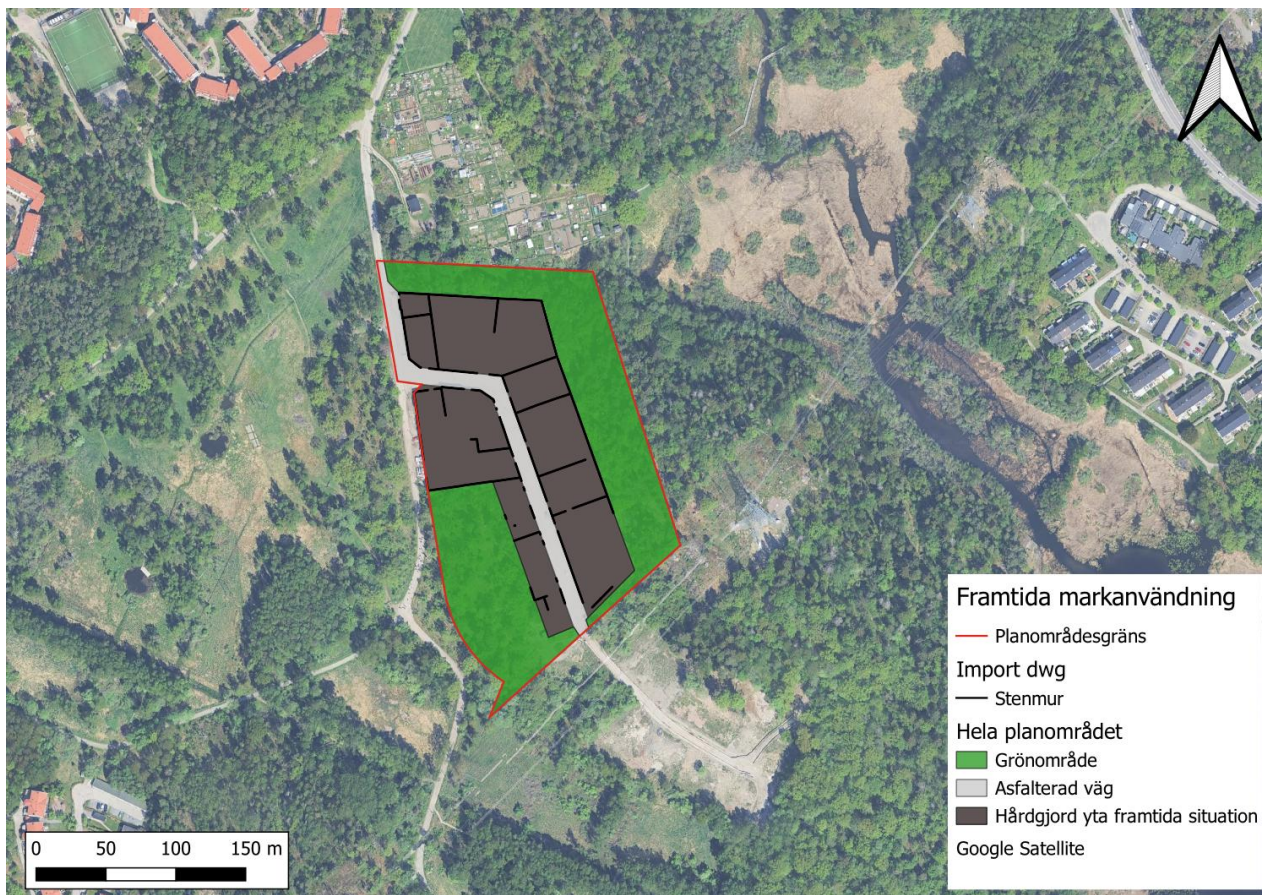
Figur 13. Befintlig markanvändning inom planområdet.

I Tabell 2 presenteras markanvändningen för befintlig situation med tillhörande avrinningskoefficienter inom planområdet. Avrinningskoefficienter har ansatts enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svensk Vatten, 2019).

Tabell 2. Markanvändning, antagna avrinningskoefficienter samt beräknad reducerad area inom planområdet för befintlig situation.

| Befintlig markanvändning | Area [ha]   | Avrinningskoefficient | Reducerad area [ha] |
|--------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|
| Asfalterad väg           | 0,39        | 0,8                   | 0,31                |
| Grönområde               | 1,99        | 0,1                   | 0,20                |
| Tak                      | 0,37        | 0,9                   | 0,33                |
| Hårdgjorda ytor          | 1,55        | 0,8                   | 1,24                |
| <b>Summering</b>         | <b>4,30</b> |                       | <b>2,08</b>         |

För framtida situation planeras planområdets utformning att bevaras i stor utsträckning. Mindre ombyggnationer kan ske inom området, exempelvis kan befintliga byggnader rivas och ersättas med nya. Framtida markanvändning illustreras i Figur 14.



Figur 14. Framtida markanvändning inom planområdet.

I Tabell 3 presenteras markanvändningen för framtida situation med tillhörande avrinningskoefficienter inom planområdet. Eftersom planområdets framtida utformning inte är helt fastställd antas planområdets befintliga hårdgjorda ytor bevaras och avrinningskoefficienten sätts till 0,9 för samtliga hårdgjorda ytor. I och med detta antagande beräknas ett värsta scenario utifrån hantering av dagvatten. I övrigt har avrinningskoefficienter ansatts enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019).

Tabell 3. Markanvändning, antagna avrinningskoefficienter samt beräknad reducerad area inom planområdet för framtida situation.

| Framtida markanvändning | Area [ha]   | Avrinningskoefficient | Reducerad area [ha] |
|-------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|
| Asfalterad väg          | 0,39        | 0,8                   | 0,31                |
| Grönområde              | 1,99        | 0,1                   | 0,20                |
| Hårdgjorda ytor (tak)   | 1,92        | 0,9                   | 1,72                |
| Summering               | <b>4,30</b> |                       | <b>2,23</b>         |

Den reducerande arean beräknas öka i området på grund av att hårdgjord yta för framtida situation beräknas med en högre avrinningskoefficient för samtliga hårdgjorda ytor.

# Steg 1

## Förslag på dagvattenhantering

### 8. Åtgärdsnivån

#### 8.1 Tillämpning av åtgärdsnivån

För framtida situation antas befintliga hårdgjorda ytor och tak exploateras till hårdgjord yta med avrinningskoefficient 0,9 (tak). Detta representerar ett worst-case-scenario. En beräkning enligt full tillämpning av åtgärdsnivån redovisas trots att befintlig markanvändning inte planeras ändras i stort.

| Markanvändning        | Reducerad area [ha] för framtida markanvändning | Nybyggnation/<br>Större ombyggnation/<br>Mindre ombyggnation/<br>Ingen ombyggnation                                      | Ska åtgärdsnivån tillämpas? | Ev. åtgärdsvolym [m <sup>3</sup> ].<br>Stockholm stads fördröjningskrav 20 mm | Ev. motivering eller kommentar  |
|-----------------------|---|--|-----------------------------|---|---|
| Asfalterad väg        | 0,311   | Ingen ombyggnation/mindre ombyggnation<br><br>Större ombyggnation i den södra delen av området där en vändplan planeras. | JA                          | 62  | Planområdets framtida utformning inte fastställd. Därför räknas på ett worst-case-scenario med maximal hårdgörningsgrad och inom exploaterad yta med utgångspunkt i att åtgärdsnivån ska tillämpas så långt det är möjligt. |
| Grönområde            | 0,199   | Ingen ombyggnation   | NEJ                         | -   | Ingen exploatering sker här.  |
| Hårdgjorda ytor (tak) | 1,723   | Planen ska möjliggöra för större ombyggnation.   | JA                          | 345   | Planområdets framtida utformning inte fastställd. Därför räknas på ett worst-case-scenario med maximal hårdgörningsgrad och inom exploaterad yta med utgångspunkt i att åtgärdsnivån ska tillämpas så långt det är möjligt. |

#### 8.2 Övrigt fördröjningsbehov

Ytterligare fördröjning än 20 mm bedöms inte behövas. Området ligger nära recipienten. Inga stora förändringar i markanvändning planeras. Inga ledningar med kapacitetsproblem berörs. Inga vattendrag känsliga för flödesökning berörs. Den större delen av områdets dagvatten leds mot ett dike mot recipienten. Utloppet i söder går mot befintligt ledningsnät i södra Snösätra. Detta kommer delvis att dras om via bilkyrkogården. Utsläpp kommer fortsatt att ske till Kräppladiket/markavvattningsföretaget. Flödet dit kommer inte att öka till följd av exploateringen.

## 9. Dagvattenhantering

### 9.1 Dagvattenåtgärder

För att erhålla lokalt omhändertagande av dagvatten från planområdet enligt stadens åtgärdsnivå föreslås antingen växtbäddar, makadamdiken/magasin eller en kombination av dessa. Den avgörande faktorn för vilken anläggningslösning som är bäst lämpad för planområdet är anläggningarnas ytbehov.

Inom planområdets gräns återfinns naturmark. Naturmarken har exkluderats i beräkning av flöden- och fördröjningsvolym. I planområdets nordvästra del återfinns en asfalterad väg som leder in i planområdet. Vägens marklutning sker i västlig riktning. Detta delavrinningsområde (delavrinningsområde 1) omhändertas inte i någon dagvattenanläggning då vatten avrinner bort från planområdet.

Denna utredning utgår från att beräkna ett värsta scenario med avseende på hårdgörningsgrad (avrinningskoefficient 0,9). En ökning av andelen hårdgjorda ytor är inte fördelaktigt ur dagvattensynpunkt men en ökad hårdgörningsgrad anses dock vara en möjlig väg att gå för att hantera områdets markföroreningar. Utformningen av dagvattensystemet utgår ifrån detta. Samtliga föreslagna dagvattenanläggningar föreslås, mot bakgrund av föroreningssituationen, också att anläggas som täta anläggningar och med ett nytt tätt ledningssystem. Uppmätta grundvattennivåer i området innanför murarna varierar mellan knappt 1 och drygt 2,2 m under markytan (se avsnitt 4 ovan), med den högsta nivån uppmätt inom områdets nordöstra hörn. Även detta motiverar täta lösningar.

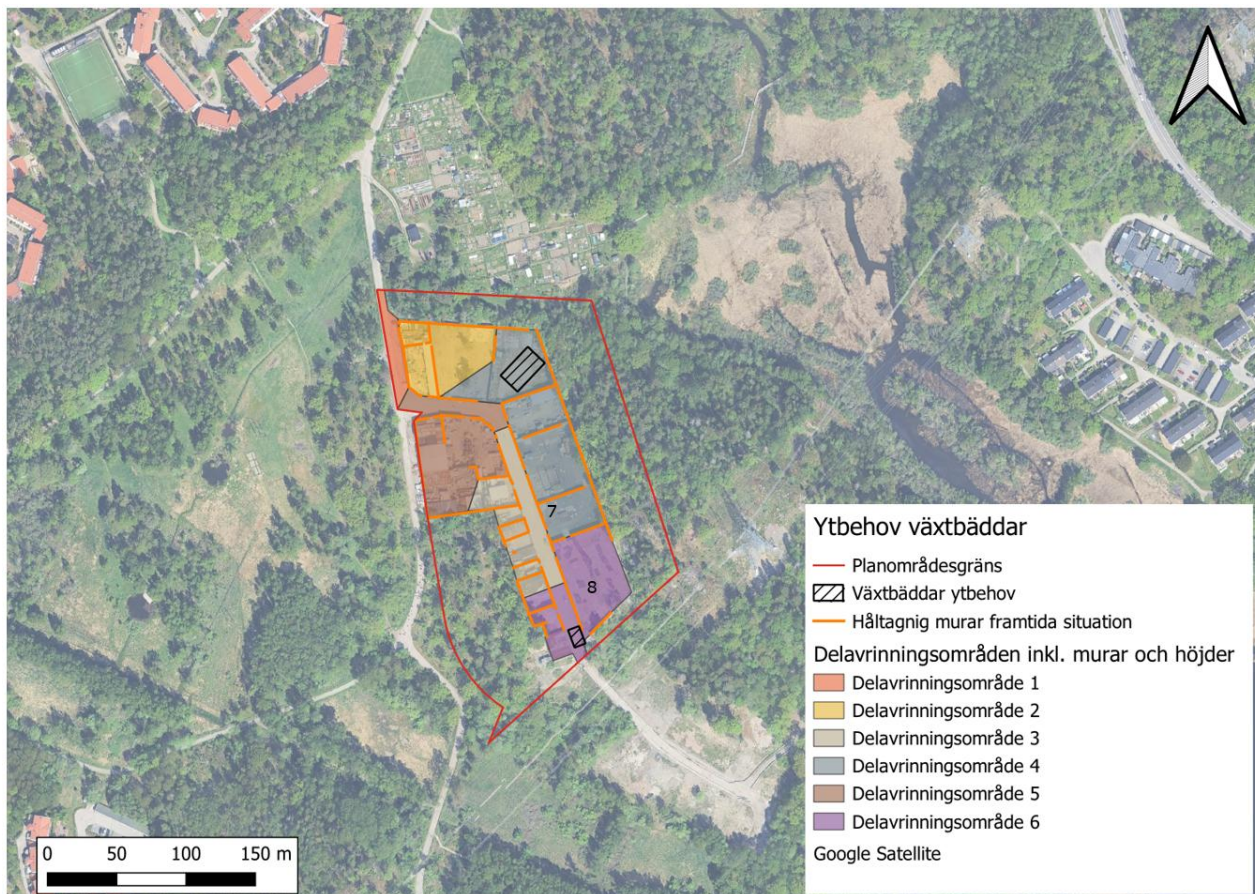
Mycket vatten inom det norra delavrinningsområdet rinner med marklutningen mot nordost. Delar av dagvattenhanteringen föreslås förläggas i den nordöstra delen av planområdet. Denna mark kommer då att utgöras av allmän platsmark. Vatten kan avledas antingen ytligt på de hårdgjorda ytorna eller i ledningssystem/brunnar. Ytlig avledning till föreslagna anläggningar bedöms möjlig för alla delavrinningsområden utom inom delavrinningsområde 4 för lågpunkt 7 (se Figur 15) vatten idag blir stående. Detta vatten kan ledas till det nordöstra området via omarbetning av höjdsättningen inom kvarteret eller genom att brunnar placeras i lågpunkten och via ledningar leds till den föreslagna anläggningen. Inom det södra delavrinningsområdet (delavrinningsområde 6) finns en större lågpunkt (lågpunkt 8, se Figur 15) som behöver fyllas ut om stående vatten där vill undvikas.

Nedan presenteras de föreslagna alternativa dagvattensystemen. De tre alternativa förslagen förutsätter alla att allt dagvatten (utom delavrinningsområde 1) renas och fördröjs inom planområdet och efter detta leds ut via de angivna anslutningspunkterna i nordost resp. söder.

#### ***Alternativ rening och fördröjning i växtbäddar***

Inom planområdet föreslås att de hårdgjorda ytorna avleds till växtbäddar. Växtbäddarna föreslås att ha en nedsänkning på 20 centimeter. Ytbehovet blir då 483 m<sup>3</sup> i norra delen av planområdet respektive 114 m<sup>3</sup> i planområdets södra del. Totalt ytbehov för den norra och den södra delen illustreras i Figur 15. Orange linjer i Figur 15 illustrerar föreslagen utformning för murar med håltagningar. Dessa håltagningar viktiga ur skyfallssynpunkt och beskrivs mer i avsnitt 12.4.

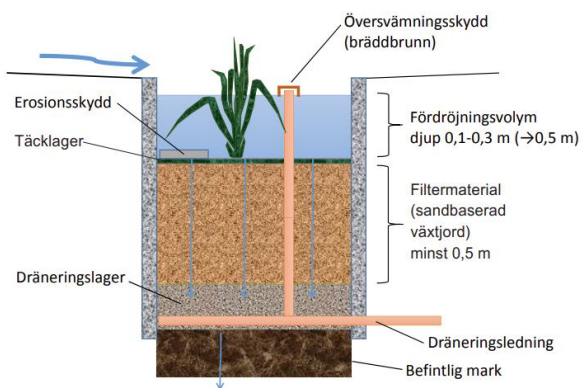
Om en stor växtbädd placeras i norra delen i enlighet med figuren kan den omhänderta dagvatten för delavrinningsområde 2–5. Växtbädden i södra delen omhändertar dagvatten från delavrinningsområde 6. Formen på växtbäddarna är schematisk för att illustrera ytutbredning. I den södra delen av området föreslås den utformas i anslutning till en planerad vändplan. Växtbäddarna kan också delas upp i flera mindre och placeras ut efter planområdets önskade gestaltning.



Figur 15. Systemlösning för omhändertagande av dagvatten i växtbäddar. Ytbehov för nedsänkta växtbäddar gestaltas med streckade svarta polygoner. Lågpunkt 7 och 8 markeras med svarta siffror. Orange linjer illustrerar föreslagen framtida utformning för murar med nya håltagningar. Planområdesgräns markeras med röd polygon.

Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. En nedsänkning av växtbädden innebär att planteringen är nedsänkt i anläggningen vilket skapar en fördröjningsvolym. Minsta anläggningsdjup är cirka en meter och den ytliga fördröjningsvolymen utformas med ett maximalt djup på 20 centimeter. Nedsänkta växtbäddar kan förses med en tät botten (Stockholm Vatten och Avfall, 2025). I nedsänkta växtbäddar sker rening när vattnet passerar bäddens filtermaterial. Växtbäddar avskiljer främst partikelbundna föroreningar med en reningseffekt på 60–95% (Stockholm Vatten och Avfall, 2025).

Stockholms stad har typritningar för växtbäddar. En principskiss för en nedsänkt växtbädd visas i Figur 16. En exempelbild på nedsänkt växtbädd visas i Figur 17.



Figur 16. Principskiss för nedsänkt växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Växtbädden kan dräneras via dräneringsledning till dagvattennätet (Stockholm Vatten och Avfall, 2025).



Figur 17. Exempel på nedsänkta växtbäddar (Stockholm Vatten och Avfall, 2025).

Anläggningskostnaden för en nedsänkt växtbädd är jämförbar med kostnaden för att anlägga magasin under mark. Kostnaden påverkas av platsens förutsättningar och gestaltning. Skötselkostnaderna är jämförbara med kostnaderna för att sköta en robust plantering med fleråriga växter (Stockholm Vatten och Avfall, 2025).

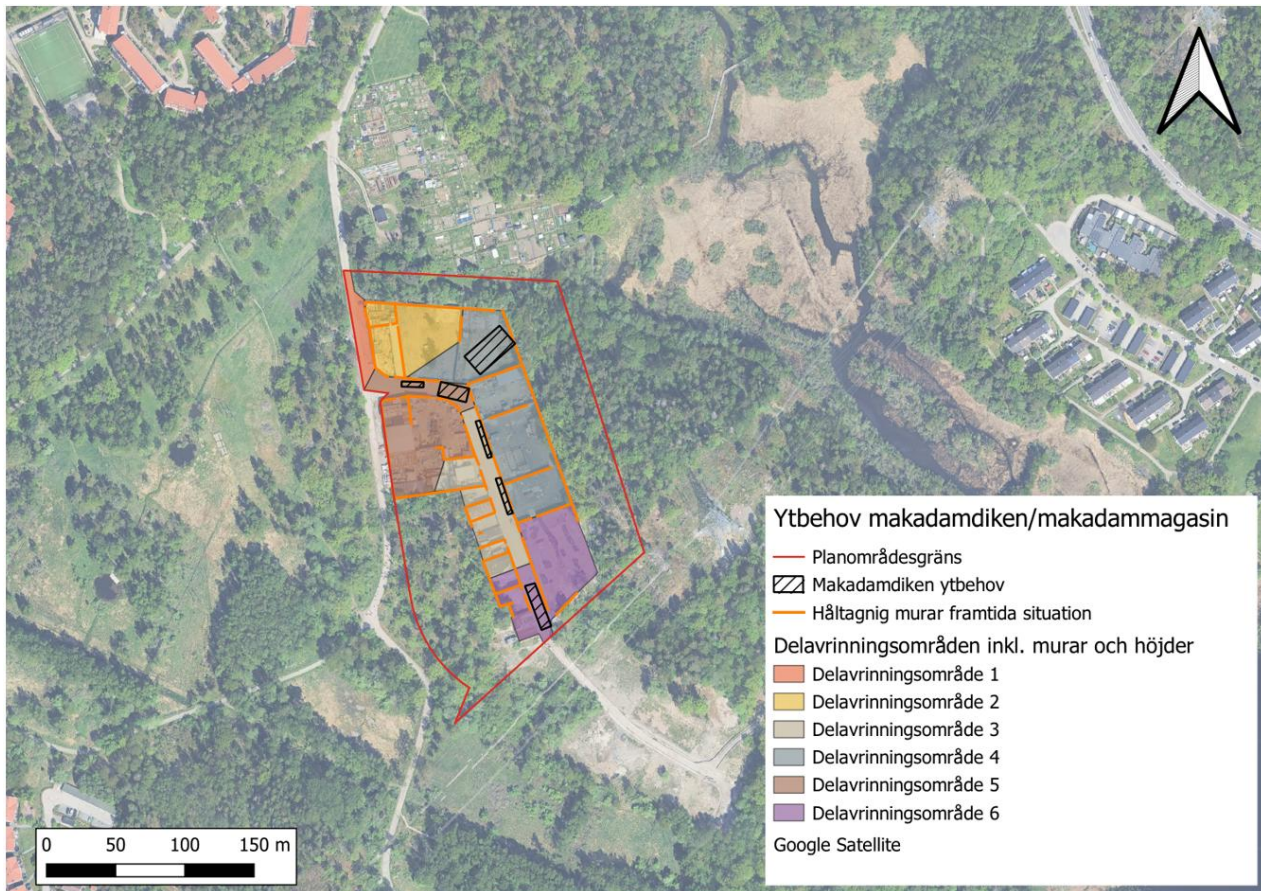
#### **Alternativ rening och fördröjning i makadamdiken/makadammagasin**

För gatan föreslås rening och fördröjning i makadamdiken. För kvarteretsmark i den södra delen av området föreslås hantering i makadammagasin i anslutning till vändplatsen i söder. För övrig kvarteretsmark (avrinning norrut) föreslås hantering i makadammagasin. I förslaget dagvattensystem med makadamdiken/makadammagasin gestaltas endast ytbehovet för de olika avrinningsområdena. Makadammagasinen kan delas in i mindre ytor (för olika delavrinningsområden) för respektive avrinningsområde för att hantera dagvatten på flera olika platser inom planområdet. Makadammagasinen kan utformas öppna eller under mark. De olika delavrinningsområdenas ytbehov presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Ytbehov för makadamdiken/makadammagasin för respektive delavrinningsområde

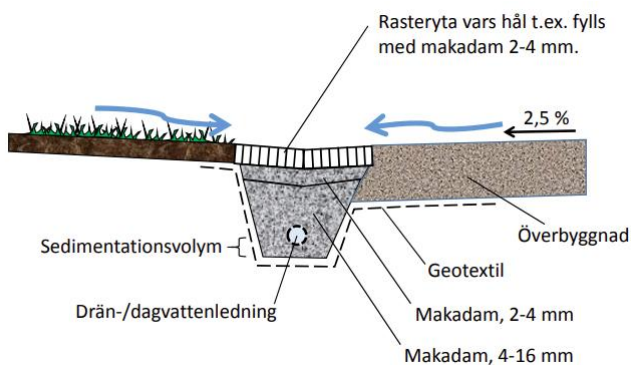
| Delavrinningsområde | Stockholm stads fördröjningskrav 20 mm [m <sup>3</sup> ] | Antaget djup; porositet | Area dagvattenanläggning [m <sup>2</sup> ] |
|---------------------|--|-------------------------|--|
| 1                   | 14   | 1 m ; 30%               | 47   |
| 2                   | 51   | 1 m ; 30%               | 170  |
| 3                   | 61   | 1 m ; 30%               | 204  |
| 4                   | 125  | 1 m ; 30%               | 415  |
| 5                   | 82   | 1 m ; 30%               | 273  |
| 6                   | 75   | 1 m ; 30%               | 251  |

Makadamdikena kan placeras, i enlighet med delavrinningsområdena, utefter planområdets önskade gestaltning. Förslaget system visas i Figur 18. I förslaget system har delavrinningsområde 2 och 4 slagits ihop och ytbehovet gestaltas i det nordvästra hörnet. För delavrinningsområde 3 och 5 föreslås makadamdiken/makadammagasin i väg. Orange linjer i Figur 18 illustrerar förslagen utformning för murar med håltagningar. Dessa håltagningar viktiga ur skyfallssynpunkt och beskrivs mer i avsnitt 12.4.



Figur 18. Illustration över föreslaget dagvattensystem med makadamdiken/makadammagasin. Ytbehov gestaltas med streckade svarta polygoner. Orange linjer illustrerar föreslagen framtida utformning för murar med nya håltagningar. Planområdesgräns markeras med röd polygon.

Makadamdiken anläggs genom att ett meterdjupt grävt dike fylls med makadam. I botten placeras ett dräneringsrör som ansluter till dagvattennätet. Om dräneringsröret läggs ett par decimeter ovanför botten skapas ett magasin under röret där partiklar som passerat makadamlagret kan sedimentera. Makadamdiken kan förses med tät botten (Stockholm Vatten och Avfall, 2025b). Fördröjningsvolymen i makadamdiket skapas av porvolymen i fyllningen (cirka 30% av den totala volymen). I makadamdiken sker reningen genom sedimentation. Makadamdiken avskiljer främst partikelbundna föroreningar med en reningseffekt på 50–90% (Stockholm Vatten och Avfall, 2025b)



Figur 19. Exempel på uppbyggnad av makadamdike. Makadamfyllning placeras i ett meterdjupt, grävt dike. Överytan kan bestå av grov makadam eller annat genomsläppligt material. En bit upp från botten placeras ofta ett dräneringsrör med anslutning till dagvattennät (Stockholm Vatten och Avfall, 2025b).



**Figur 20.** Två exempel på makadamdiken. Diket till vänster har en enkel utformning och tar emot vatten från väg och översilningsyta. Diket till höger avleder dagvatten från en parkeringsyta. Dagvattnet rinner in i diket via hål i kantstenen (Stockholm Vatten och Avfall, 2025b). Höjsättningen av parkeringsytan mot makadamdiket är avgörande för välfungerande rening.

Makadamdikens drift och underhåll sker löpande, främst genom renhållning och ogrärensning. Sedimenterande partiklar kan sätta igen porer och därmed minska infiltrationskapaciteten vilket gör att det kan finnas behov av att byta ut makadamfyllningen. Att anlägga makadamdiken är en relativt billig åtgärd och kostanden är oftast lägre än för att anlägga magasin under mark (Stockholm Vatten och Avfall, 2025b).

#### ***Alternativ rening och fördröjning i ett kombinerat system***

Det är fullt möjligt att kombinera växtbäddar och makadamdiken som dagvattenhantering inom planområdet. Exempelvis kan makadamdiken placeras i längs vägen och fungera som avledning och fördröjning av dagvatten innan de når växtbäddarna i norra och södra delen. Att anlägga makadamdiken i väg skulle möjliggöra mindre ytanspråk för växtbäddarna (Stockholm Vatten och Avfall, 2025b).

#### ***Anslutningspunkter***

Absolut läge och nivå för anslutningspunkt till befintligt ledningssystem är inte kända. För nordöstra delen av området leds utgående vatten mot brunn i naturmark utanför muren. Nivå på vattengång är inte känd. Utgående ledning från brunn har inte identifierats vid platsbesök. För att beräkna fall från anläggningar har därför nivå för närliggande dike, uppskattad med hjälp av höjddata från SCALGO Live, används, med antagande om att utgående vatten kan släppas direkt till detta dike. Anslutningspunkt för utgående vatten söderut har tidigare varit mot ledningsnätet i södra Snösätra. Nivå på vattengång för denna är inte känd. Vid platsbesök identifierades en brunn i utkanten av södra Snösätra och i linje med riktningen på ledning för utgående vatten från planområdet (norra Snösätra). Markhöjden för denna läge har använts som utgångspunkt för att beräkna fall för ledning.

## **9.2 Flöden**

Flödesberäkningar utförs för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt dimensionerande regn enligt Svenskt Vattens (2019) publikation P110 med klimatfaktor (kf=1,25), enligt Stockholm stads checklista.

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för VA-huvudmannen SVOA att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna avser befintligt nät görs det utan klimatfaktor (kf).

Dimensionerande regn enligt P110 bedöms vara 30 år för trycklinje i marknivå, baserat på antagandet att planen utgör *centrum- och affärsområden*. Klimatfaktor 1,25 appliceras på dimensionerande regn i enlighet med P110.

Flödesberäkningarna följer publikation P110. Regnintensiteten beräknas med Dahlströms ekvation och flödesberäkningarna med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2019).

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (1)$$

$q_{\text{dim}}$  är det dimensionerande flödet (l/s),  $A$  är områdets area (ha),  $\varphi$  är avrinningskoefficienten (-) och  $i(t_r)$  är den dimensionerande regnintensiteten (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010.  $t_r$  står för regnets varaktighet vilken i

## Dagvatten- och skyfallsutredning Norra Snösätra Kulturplats 30 (40)

rationella metoden likställs med områdets rinntid,  $t_c$  (s).  $k_f$  är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar, vilken sätts till 1,25.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019). Rinntiden är i detta fall kortare än 10 minuter, men eftersom kortaste rinntiden som ska användas vid beräkningar är 10 minuter enligt P110 är det 10 minuter som använts vid beräkningarna.

Beräknade flöden för befintlig situation samt planerad situation med och utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 5. Beräkningen för framtida förhållanden med fördröjning har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar. Det innebär att regnets dimensionerande varaktighet har beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna och områdets rinntid i enlighet med Stockholm stads stöddokument för dagvattenutredningar, PM Beräkningsmetodik (WRS AB, RISE Urban Water Management, 2017). För 10-årsregn utan klimatfaktor förlängs rinntiden med 26 minuter (total rinntid/varaktighet 36 minuter) och för 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 med 7 minuter (total rinntid/varaktighet 17 minuter). Beräkning av flöden för planerad situation med åtgärder baseras på dagvattenlösningar i form av föreslagna nedsänkta växtbäddar.

Flödesberäkningar inom planområdet har delats in i två delavrinningsområden. Dessa utgår från områdets naturliga avrinning som tidigare beskrivits i avsnitt 5.1 *Naturliga avrinningsområden*.

**Tabell 5. Flödesberäkningar för de två delavrinningsområdena (norra och södra). Beräkningar avser 10-årsflöde [l/s] utan klimatfaktor (underlag SVOA) samt dimensionerande flöde (30-årsregn) [l/s] enligt P110 med klimatfaktor 1,25. Flöden för planerad situation med åtgärder baseras på dagvattenlösningar i form av föreslagna nedsänkta växtbäddar.**

| Delavrinningsområde | 10-årsflöde [l/s] utan klimatfaktor |                    |                                 | Dimensionerande flöde (30-årsregn) [l/s] enligt P110 med klimatfaktor ( $k_f=1,25$ ) |                    |                                 |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|
|                     | Befintlig situation                 | Planerad situation | Planerad situation med åtgärder | Befintlig situation  | Planerad situation | Planerad situation med åtgärder |
| 1 (norra delen)     | 357                                 | 385                | 163                             | 641  | 693                | 367                             |
| 2 (södra delen)     | 72                                  | 78                 | 38                              | 129  | 141                | 87                              |
| <b>Summering</b>    | <b>429</b>                          | <b>464</b>         | <b>201</b>                      | <b>770</b>   | <b>834</b>         | <b>454</b>                      |

För det dimensionerande 30-årsregnet med klimatfaktor 1,25 minskar flödet för framtida situation med åtgärder med 316 l/s jämfört med befintlig situation. Delavrinningsområdenas totala area, reducerande area och deras procentuella ökning av flödet vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor presenteras i Tabell 6.

**Tabell 6. Delavrinningsområdenas totala area, reducerande area och deras procentuella ökning av flödet vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor.**

|                  | Area [ha]   | Reducerad area befintlig situation [ha] | Reducerad area framtida situation [ha] | Procentuell ökning av 10-årsflöde utan klimatfaktor |
|------------------|-------------|---|--|---|
| 1 (norra delen)  | 1,91        | 1,56                                    | 1,69                                   | 8%  |
| 2 (södra delen)  | 0,39        | 0,32                                    | 0,34                                   | 8%  |
| <b>Summering</b> | <b>2,30</b> | <b>1,88</b>                             | <b>2,03</b>                            | <b>8%</b>   |

Den procentuella ökningen av 10-årsregnet utan klimatfaktor för planområdet är enligt Tabell 6 cirka 8%. Denna ökning av flödet kan förklaras med den ökade hårdgörningsgraden inom planområdet.

### 9.3 Föroreningar

Beräkningar av föroreningsbelastning har genomförts i den webbaserade beräkningsmodellen StormTac (v.25,3,1). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell

bild av hur föroreningsituationen efter ombyggnad kan se ut. Bland annat antaganden om hur framtida marktyper inom utredningsområdet påverkar beräkningsresultatet.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning. Olika typer av markanvändning har olika nivå av osäkerhet beroende på antalet och variationen av indata.

Föroreningsberäkningarna är utförda med en årlig nederbörd 600 mm, enligt Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar. Allt dagvatten från utredningsområdet avrinner till en och samma recipient, sjön Magelungen, och därför utförs beräkningarna för samtlig mark inom utredningsområdet som ett avrinningsområde.

Beräkning av reningseffekter för PFOS i olika typer av anläggningar i StormTac bedöms idag ge mycket osäkra resultat. Inga beräkningar har därför utförts för PFOS trots att detta ämne beskrivits som ett problem i det lokala åtgärdsprogrammet för recipienten (se även avsnitt 6.4 för beskrivning om PFAS för recipient).

Osäkerheter föreligger utöver modellens osäkerheter då marken är förorenad och befintlig situation kan antas ha en större belastning av flera ämnen än vad som framkommer i resultatet den genomförda beräkningen. Rening föreslås i växtbäddar alternativt i krossdiken/krossmagasin. En kombination av dessa två anläggningstyper kan också vara aktuell. Reningen har mot bakgrund av angivna osäkerheter beräknats med hjälp av uppgivna reningseffekter per ämne i StormTacs databas. Använda reningseffekter redovisas i Tabell 7.

**Tabell 7. Tabell över reningseffekter för krossdike ("makadamdike, krossdike, skärvdike, makadamfyllt magasin och infiltrationsdike") och växtbäddar ("t.ex. inf. Dike/green street med växter och makadam") enligt StormTacs databas**

| ämnen                                 | P   | N      | Pb     | Cu      | Zn      | Cd      | Cr      | Ni      |
|---------------------------------------|-----|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>reningsgrad i %<br/>krossdiken</b> | 60  | 55     | 80     | 65      | 85      | 85      | 55      | 65      |
| <b>reningsgrad i %<br/>växtbäddar</b> | 65  | 40     | 80     | 65      | 85      | 85      | 55      | 75      |
| ämnen                                 | Hg  | SS     | Oil    | PAH16   | BaP     | BDE 47  | BDE 99  | BDE 209 |
| <b>reningsgrad i %<br/>krossdiken</b> | 45  | 80     | 90     | 60      | 60      | 50      | 50      | 50      |
| <b>reningsgrad i %<br/>växtbäddar</b> | 80  | 80     | 70     | 85      | 85      | 50      | 50      | 50      |
| ämnen                                 | TBT | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 |         |
| <b>reningsgrad i %<br/>krossdiken</b> | 50  | 50     | 50     | 50      | 50      | 50      | 50      |         |
| <b>reningsgrad i %<br/>växtbäddar</b> | 50  | 50     | 50     | 50      | 50      | 50      | 50      |         |

För befintlig situation har markanvändningen industriområde ansatts för hela området och efter exploateringen har markanvändningen centrumområde ansatts för hela området, se Tabell 8. Standardinställning i StormTac för volymavrinningskoefficienter har använts.

**Tabell 8. Markanvändning för föroreningsberäkningar**

| Befintlig markanvändning       | Area [ha] | Volymavrinningskoefficient |
|--------------------------------|-----------|----------------------------|
| Industriområde                 | 2,3*      | 0,5                        |
| Framtida markanvändning        | Area [ha] | Volymavrinningskoefficient |
| Centrumområde mindre förorenat | 2,3*      | 0,5                        |

\*beräknar ej belastning från naturmarken, som utgör ca 2 ha av området, se area i Tabell 2

**Dagvatten- och skyfallsutredning Norra Snösätra Kulturplats**  
32 (40)

Resultatet redovisas som belastning i kg/år i Tabell 9 och som koncentration i Tabell 10. Beräkningarna har genomförts för rening av allt avrinnande dagvatten i krossdiken resp. rening av allt avrinnande vatten i växtbäddar.

**Tabell 9. Föroreningsbelastning i kg/år för situationen före exploatering, efter exploatering och efter exploatering och rening. Siffror har avrundats**

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan åtgärder | Planerad situation med åtgärder krossdike | Planerad situation med åtgärder växtbäddar | Procentuell förändring krossdiken | Procentuell förändring växtbäddar |
|---------------------------|-------|---------------------|----------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Fosfor (P)                | kg/år | 2,2                 | 1,8                              | 0,7                                       | 0,63                                       | -67%                              | -71%                              |
| Kväve (N)                 | kg/år | 14                  | 13                               | 5,9                                       | 7,8  | -58%                              | -44%                              |
| Bly (Pb)                  | kg/år | 0,14                | 0,11                             | 0,02                                      | 0,02                                       | -84%                              | -84%                              |
| Koppar (Cu)               | kg/år | 0,3                 | 0,16                             | 0,06                                      | 0,06                                       | -81%                              | -81%                              |
| Zink (Zn)                 | kg/år | 1,8                 | 0,8                              | 0,1                                       | 0,1  | -93%                              | -93%                              |
| Kadmium (Cd)              | kg/år | 0,01                | 0,006                            | 0,0008                                    | 0,0008                                     | -92%                              | -92%                              |
| Krom (Cr)                 | kg/år | 0,1                 | 0,03                             | 0,01                                      | 0,01                                       | -85%                              | -85%                              |
| Nickel (Ni)               | kg/år | 0,12                | 0,05                             | 0,019                                     | 0,013                                      | -85%                              | -89%                              |
| Kvicksilver (Hg)          | kg/år | 0,0005              | 0,0003                           | 0,0002                                    | 0,00006                                    | -68%                              | -88%                              |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 710                 | 540                              | 108                                       | 108  | -85%                              | -85%                              |
| Olja                      | kg/år | 17                  | 7,1                              | 0,7                                       | 2,1  | -96%                              | -87%                              |
| PAH16                     | kg/år | 0,007               | 0,004                            | 0,002                                     | 0,0006                                     | -78%                              | -92%                              |
| Bens(a)pyren (BaP)        | kg/år | 0,001               | 0,0005                           | 0,0002                                    | 8E-05                                      | -81%                              | -93%                              |
| BDE 47*                   | kg/år | 1E-06               | 1E-06                            | 7E-07                                     | 7E-07                                      | -50%                              | -50%                              |
| BDE 99*                   | kg/år | 2E-06               | 2E-06                            | 9E-07                                     | 9E-07                                      | -50%                              | -50%                              |
| BDE 209*                  | kg/år | 0,0001              | 0,0001                           | 0,00006                                   | 0,00006                                    | -50%                              | -50%                              |
| TBT                       | kg/år | 0,001               | 0,00002                          | 8E-06                                     | 8E-06                                      | -99%                              | -99%                              |
| PCB 28**                  | kg/år | 0,0002              | 0,0002                           | 0,00008                                   | 0,00008                                    | -50%                              | -50%                              |
| PCB 52**                  | kg/år | 0,0002              | 0,0002                           | 0,0001                                    | 0,0001                                     | -50%                              | -50%                              |
| PCB 101**                 | kg/år | 0,00007             | 0,00007                          | 3E-05                                     | 3E-05                                      | -50%                              | -50%                              |
| PCB 138**                 | kg/år | 0,00002             | 0,00002                          | 0,000008                                  | 0,000008                                   | -50%                              | -50%                              |
| PCB 153**                 | kg/år | 0,00002             | 0,00002                          | 8E-06                                     | 8E-06                                      | -50%                              | -50%                              |
| PCB 180**                 | kg/år | 0,00002             | 0,00002                          | 8E-06                                     | 8E-06                                      | -50%                              | -50%                              |

Tabell 10. Föroreningshalter i µg/l för situationen före exploatering, efter exploatering och efter exploatering och rening. Siffror har avrundats

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan åtgärder | Planerad situation med åtgärder krossdike | Planerad situation med åtgärder växtbäddar | Procentuell förändring krossdiken | Procentuell förändring växtbäddar |
|---------------------------|-------|---------------------|----------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Fosfor (P)                | µg/l  | 270                 | 220                              | 88  | 77   | -67%                              | -71%                              |
| Kväve (N)                 | µg/l  | 1 800               | 1 600                            | 720                                       | 960  | -60%                              | -47%                              |
| Bly (Pb)                  | µg/l  | 18                  | 13                               | 2,6                                       | 2,6  | -86%                              | -86%                              |
| Koppar (Cu)               | µg/l  | 38                  | 20                               | 7   | 7  | -82%                              | -82%                              |
| Zink (Zn)                 | µg/l  | 220                 | 99                               | 15  | 15   | -93%                              | -93%                              |
| Kadmium (Cd)              | µg/l  | 1,3                 | 0,7                              | 0,1                                       | 0,1  | -92%                              | -92%                              |
| Krom (Cr)                 | µg/l  | 12                  | 4                                | 1,8                                       | 1,8  | -85%                              | -85%                              |
| Nickel (Ni)               | µg/l  | 15                  | 6,5                              | 2,3                                       | 1,6  | -85%                              | -89%                              |
| Kvicksilver (Hg)          | µg/l  | 0,06                | 0,04                             | 0,02                                      | 0,007                                      | -68%                              | -88%                              |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l  | 87 000              | 67 000                           | 13 400                                    | 13 400                                     | -85%                              | -85%                              |
| Olja                      | µg/l  | 2 200               | 870                              | 87  | 261  | -96%                              | -88%                              |
| PAH16                     | µg/l  | 0,86                | 0,48                             | 0,19                                      | 0,07                                       | -78%                              | -92%                              |
| Bens(a)pyren (BaP)        | µg/l  | 0,13                | 0,06                             | 0,03                                      | 0,009                                      | -81%                              | -93%                              |
| BDE 47*                   | µg/l  | 0,0002              | 0,0002                           | 0,00009                                   | 0,00009                                    | -50%                              | -50%                              |
| BDE 99*                   | µg/l  | 0,0002              | 0,0002                           | 0,0001                                    | 0,0001                                     | -50%                              | -50%                              |
| BDE 209*                  | µg/l  | 0,02                | 0,02                             | 0,008                                     | 0,008                                      | -50%                              | -50%                              |
| TBT                       | µg/l  | 0,17                | 0,002                            | 0,001                                     | 0,001                                      | -99%                              | -99%                              |
| PCB 28**                  | µg/l  | 0,02                | 0,02                             | 0,01                                      | 0,01                                       | -50%                              | -50%                              |
| PCB 52**                  | µg/l  | 0,03                | 0,03                             | 0,01                                      | 0,01                                       | -50%                              | -50%                              |
| PCB 101**                 | µg/l  | 0,009               | 0,009                            | 0,004                                     | 0,004                                      | -50%                              | -50%                              |
| PCB 138**                 | µg/l  | 0,002               | 0,002                            | 0,001                                     | 0,001                                      | -50%                              | -50%                              |
| PCB 153**                 | µg/l  | 0,002               | 0,002                            | 0,0009                                    | 0,0009                                     | -50%                              | -50%                              |
| PCB 180**                 | µg/l  | 0,002               | 0,002                            | 0,001                                     | 0,001                                      | -50%                              | -50%                              |

Den beräknade belastningen minskar redan med den planerat förändrade markanvändning och med inräknad rening i dagvattenanläggningar minskar belastningen mot recipienten med minst 50 % för alla ämnen utom kväve vid rening i växtbäddar, enligt beräkningarna.

Som beskrivits ovan bör beräkningsverktygets resultat användas endast för få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. I föreliggande fall tillkommer också fler osäkerheter. Den generella bilden, mot bakgrund av beräkningsresultaten är dock att föroreningsbelastningen på recipienten minskar efter exploatering och rening i växtbäddar eller krossdiken.

## 10. Sammanfattning av dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering bedöms kunna leva upp till intentionerna dagvattenstrategin och/eller åtgärdsnivån. Infiltration bedöms inte lämplig på grund av föroreningar i mark. Planerade dagvattenanläggningar inklusive ledningar rekommenderas därför anläggas täta.

Ett system med nedsänkta växtbäddar eller ett system med krossdiken/magasin kan hantera den fördröjningsvolym som krävs om åtgärdsnivån tillämpas för hela området<sup>3</sup> och området har en hårdgörningsgrad på 0,9. En kombination av dessa anläggningstyper är också möjlig. Båda dessa typer av anläggningar bedöms kunna anpassas i utformning till områdets karaktär och samspela med naturreservatet. Vilket system som är bäst anpassat till den slutliga utformningen bestäms därför lämpligen i senare skede.

Ingen rening av dagvatten sker idag i området. Beräkningar av föroreningsbelastningen efter exploatering och rening i föreslagna anläggningar visar på en minskad föroreningsbelastning från planområdet för alla undersökta ämnen oavsett vilken anläggningstyp som väljs. Möjligheten för recipienten att nå miljö kvalitetsnormen bedöms inte påverkas negativt av exploateringen.

---

<sup>3</sup> En del av gatan i nordväst går inte att leda till anläggningar inom planområdet på grund av marklutningen men det är inte bestämt om denna del av gatan ska ingå i planområdet.

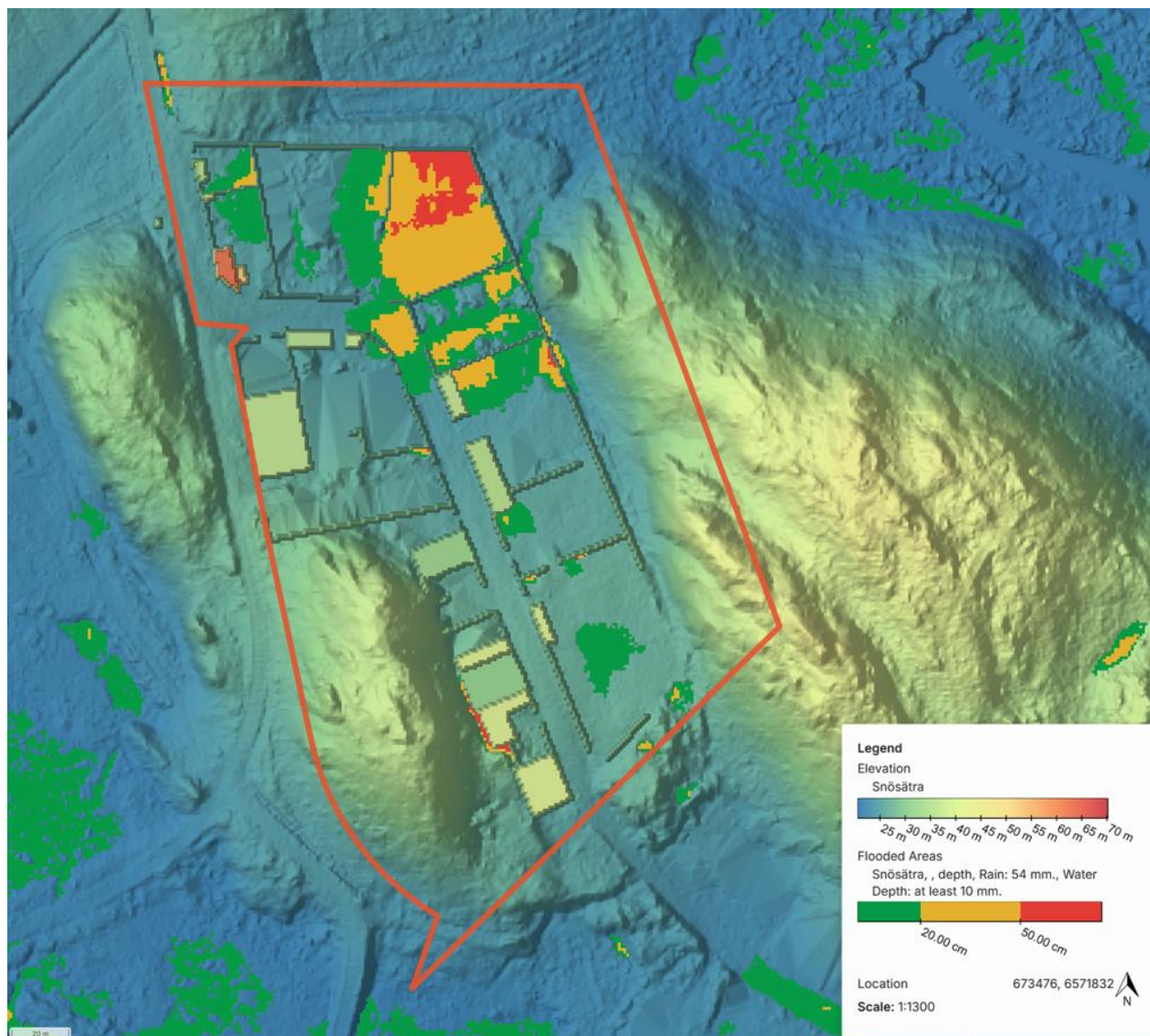
# Översvämningsrisker

## 12. Översvämningsrisk och skyfallshantering

### 12.1 Översvämning till följd av skyfall

Stockholms Stads hydrodynamiska skyfallsmodell (2024) har inte varit möjlig att tillämpa i denna utredning eftersom planområdets befintliga murar inte finns med i stadens höjdmödel. Eftersom befintliga murar har en betydande påverkan på planområdets skyfallssituation har därför lågpunkter, instängda områden och avrinningsvägar inom och i anslutningen till planområdet analyserats med hjälp av SCALGO Live. Planområdets befintliga murar har byggts upp och sedan analyserats med en statisk modell. Den statiska modellen motsvarar ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,4 vilket ger en total nederbörd på 54 mm. Ledningsnätet och infiltration i marken tas inte i beaktning i SCALGO Live. Resultatet redovisas i Figur 21.

I figuren visas maximala vattennivåer vid ett 100-årsregn inklusive klimatkfaktor för befintlig situation. I befintlig situation blir vatten stående i den norra delen av planområdet. Befintliga murar inom planområdet hindrar vatten från att följa avrinningsvägar med marklutningen mot nordost. Vattendjupet på gatan uppgår till 36 cm vilket hindrar utryckningsfordon. Maximalt vattendjup uppstår i det nordöstra hörnet och uppgår till 70 cm. Mindre områden med stående vatten finns även i den södra delen men djupen på dessa är grunda och vatten blir inte stående på gatan.



Figur 21. Befintlig skyfallssituation vid ett 100-årsregn inklusive klimatkfaktor 1,4 (SCALGO Live). Grönt visar vattendjup upp till 20 cm, gult 20–50 cm och rött över 50 cm. Planområdesgräns visas med orange polygon.

Befintliga murar skapar en betydande skyfallsproblematik för befintlig situation, som kommer finnas kvar om inte åtgärder vidtas. Åtgärder för att hantera skyfallsproblematiken krävs. Framtida utformning av murarna behöver anpassas så att skyfallsflöden inom det norra avrinningsområdet kan ta sig ut ur området. Mer om detta beskrivs i avsnitt 12.4 *Skyfallshantering*.

### 12.2 Översvämning till följd av närliggande ytvatten

Närliggande ytvatten bedöms inte kunna orsaka översvämningar inom planområdet. Höjdskillnad från Magelungen och Kräppladiket är ca 4 m.

### 12.3 Hänsyn till närliggande utbyggnadsplaner

Södra Snösätra ska anläggas som naturmark. Detta gör att hårdgörningsgraden i närområdet minskar. Detta bedöms inte medföra några risker för skyfallssituationen. Utbyggnadsplaner i närområdet visas i Figur 22. Dessa bedöms, på grund av befintliga markhöjder och höjdskillnader, inte påverka Norra Snösätra. Områden på motsatt sida Magelungen avrinner mot denna utan att passera Snösätra. Övriga områden avleds mot Magelungen via Kräppladiket (WRS, 2017).



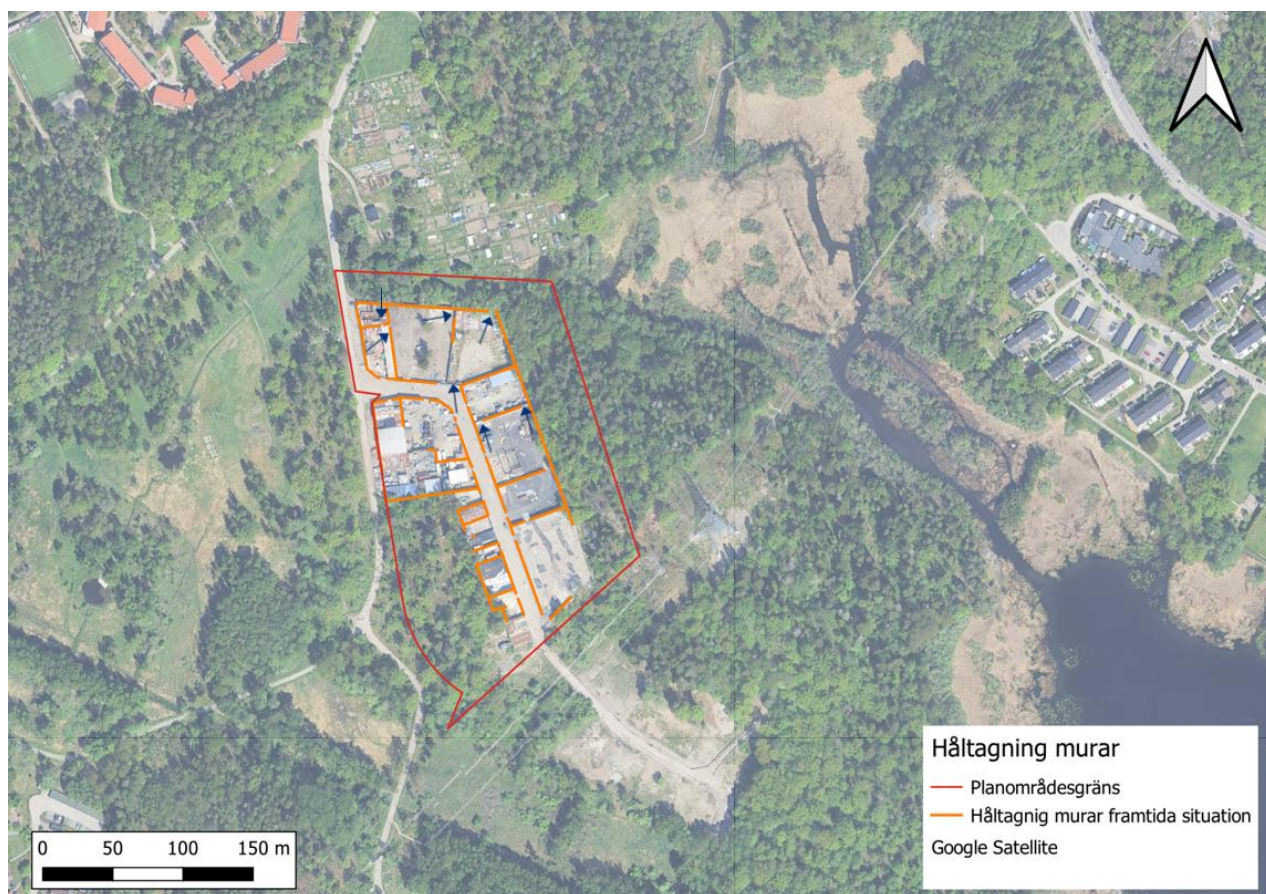
Figur 22. Utbyggnadsplaner i närområdet. Bild hämtad från Bygg – och plantjänsten (Stockholms stad, 2025).

### 12.4 Skyfallshantering

Avrinning från den södra delen av området går söderut mot södra Snösätra som ska återställas till naturmark och bli naturreservat. Inga byggnader eller känslig infrastruktur finns där som kan påverkas negativt av skyfallsflöden. Markanvändningen inom området ska inte förändras. Ingen anledning till skyfallsåtgärder ses i detta område. Om vatten inte ska bli stående inom det sydöstra kvarteret behöver dock den befintliga lågpunkten fyllas ut.

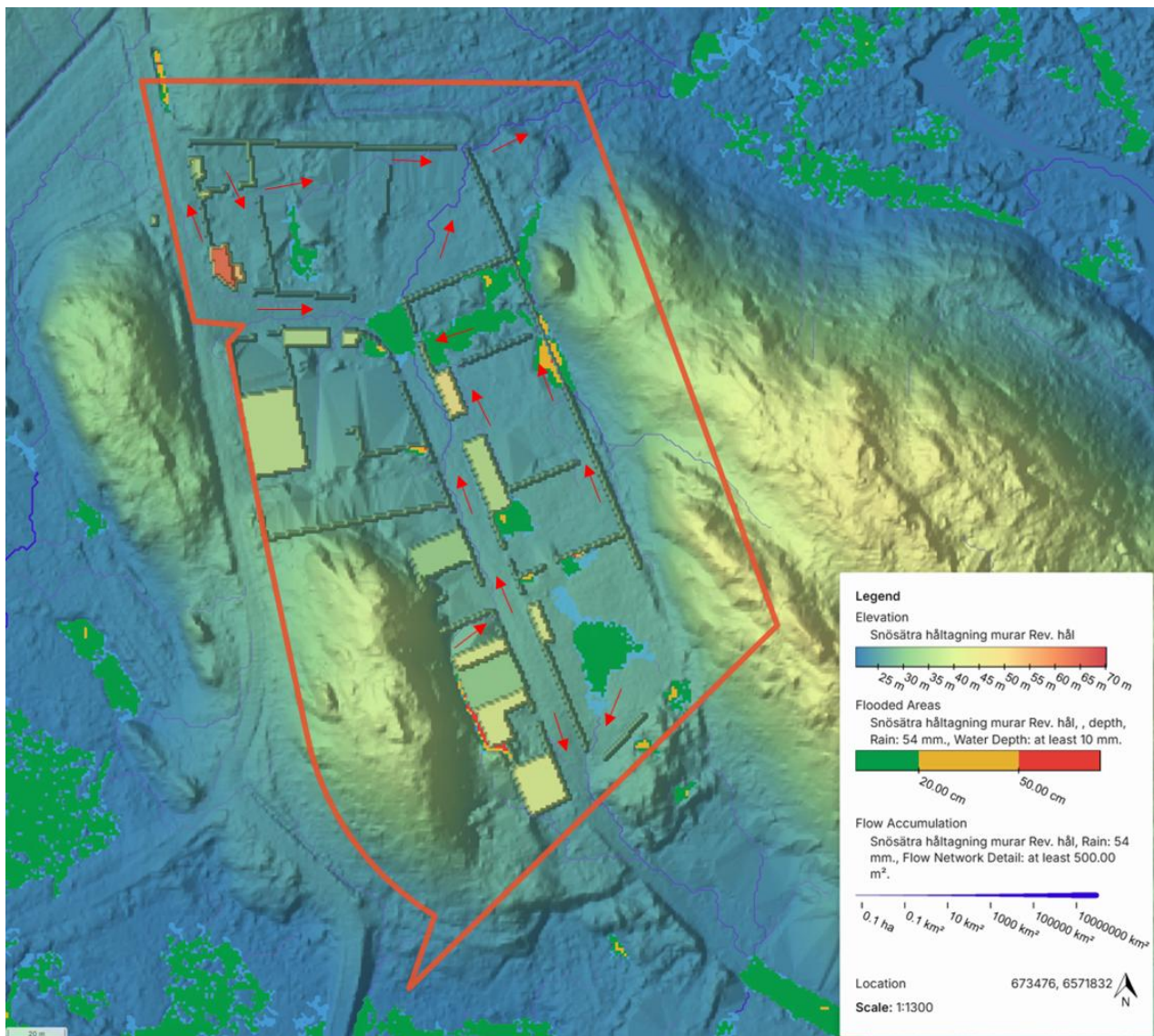
För att förbättra skyfallssituationen i det norra avrinningsområdet har håltagning i flera befintliga murar i denna del av området testats. Håltagningarnas placering har identifierats utifrån den befintliga skyfallssituationens kritiska lågpunkter och markens befintliga marklutning för att möjliggöra fria skyfallets rinnvägar. Det är viktigt att eventuell

framtida bebyggelse inte blockerar håltagningar och att flödesvägar hålls fria för att möjliggöra avrinning. Håltagningarnas föreslagna placering visas i Figur 23.



**Figur 23. Håltagning av murar i norra planområdet. Pilar visar vart hål är placerade. Röd polygon visar planområdesgräns. Orange linje visar förslag på framtida murar.**

En statisk modell (SCALGO Live) visar på en förbättrad skyfallssituation vid håltagning (Figur 24) där vatten då kan avrinna mot recipienten och djupet för stående vatten inom området minskar. Flödesvägar och lågpunkter vid håltagning av murar illustreras i Figur 24.



Figur 24. Skyfallshantering med håltagning i befintliga murar. Grönt visar vattendjup upp till 20 cm, gult 20–50 cm och rött över 50 cm. Flödesvägar visas med röda pilar. Planområdesgräns visas med orange polygon.

Stående vatten på gatan uppgår till 13 cm efter håltagning, vilket medför att framkomlighet för utryckningsfordon säkerställs. Skyfallsvatten avrinner mot recipienten utan att passera byggnader eller känslig infrastruktur nedströms planområdet i norr/nordost. För att håltagningarna i murarna ska ge önskad förbättring vid skyfall får håltagningarna inte blockeras. Skyfallsvägar behöver hållas fria från bebyggelse och höjdsättning inom planområdet behöver säkerställa att vattnets flödesvägar inte påverkas negativt.

Skyfallssituationen bedöms utifrån antagna åtgärder i den statiska modellen förbättras inom området utan att påverka nedströms områden negativt. För att studera dämningseffekter, flödes hastigheter m.m. krävs dock analys med hjälp av dynamisk modell.

### 13. Fortsatt arbete för översvämningsrisker

- En bedömning av skyfallssituationen har gjorts med hjälp av en statisk modell och resultatet visar på en betydligt förbättrad situation. För att studera dämningseffekter, flödes hastigheter m.m. krävs analys med hjälp av dynamisk modell. Hydraulisk modellering krävs. Modell behöver byggas för området.
- Osäkerheter finns om var byggnader kommer att placeras och i vilken utsträckning området kommer att exploateras. Byggnader bör inte placeras i lågpunkter där dagvattenanläggningar föreslås, i anslutning till föreslagna håltagningar eller i rinnvägar för dag- och skyfallsvatten. Lägsta golvnivå bör studeras i framtiden när exploateringsens utformning fastställs.

## Steg 2

# Sammanfattning och bedömning för hela planområdet

### 14. Föreslagen dagvattenhantering

Dagvatten renas i krossdiken/krossmagasin eller växtbäddar eller en kombination av dessa anläggningstyper beroende på framtida exploateringsgrad och, utifrån detta, framtida krav på tillämpning av åtgärdsnivån. Redovisat system visar placering av anläggningar för omhändertagande av 20 mm från hela detaljplanens yta och areaanspråk utgående ifrån rening i växtbäddar respektive krossdiken/magasin. Dessa system redovisas i Figur 15 och Figur 18 ovan.

Enlig angivna förutsättningar (en hårdgörningsgrad på 0,9) för framtida exploatering beräknas hårdgörningsgraden öka jämfört med nuläget. Det framtida 30-årsflödet inklusive klimataffektor för utredningsområdet beräknas minska med 316 l/s efter fördröjning i dagvattenanläggningarna, jämfört med befintlig situation.

Ett system har tagits fram för rening och fördröjning i växtbäddar eller krossdiken/magasin där tillräcklig nivåskillnad finns till antagna anslutningspunkter. Föreslagen dagvattenhantering bedöms kunna leva upp till intentionerna dagvattenstrategin och/eller åtgärdsnivån. Vid lägre exploateringsgrad än nu antaget kan åtgärdsnivån eventuellt frångås inom vissa områden.

Ett system med nedsänkta växtbäddar eller krossdiken/krossmagasin kan hantera hela den fördröjningsvolym som krävs om åtgärdsnivån tillämpas för hela området och området har en hårdgörningsgrad på 0,9. En kombination av dessa anläggningstyper är också möjlig. Båda dessa typer av anläggningar bedöms kunna anpassas i utformning till områdets karaktär och samspeja med naturreservatet.

Infiltration bedöms inte lämplig på grund av föroreningar i mark. Planerade dagvattenanläggningar inklusive ledningar rekommenderas därför anläggas täta. Bentonitlera som tätskikt bedöms som ett säkrare val än geotextil.

Ingen rening av dagvatten sker idag i området. Både information i VISS och handlingarna för det lokala åtgärdsprogrammet visar på behov av rening av ett flertal ämnen i recipientens avrinningsområde för att god status ska uppnås. Det lokala åtgärdsprogrammet knyter PFOS, PBDE, PCB och koppar helt eller delvis till transport via dagvatten. Föroreningsbelastningen från området förväntas minska för alla undersökta ämnen (exv. PCB, PBDE och koppar) efter exploatering och rening i föreslagna anläggningar. Möjligheten för recipienten att nå miljökvalitetsnormen bedöms inte påverkas negativt av exploateringen (se Tabell 9 och Tabell 10). PFOS har inte undersökts men den planerade exploateringen bedöms inte öka belastningen av PFOS från planområdet.

Skyfallssituationen bedöms kunna förbättras efter exploatering genom håltagning i befintliga murar. Detta leder till att avrinning av skyfallsvatten kan ske med markens lutning och att framkomligheten på gatan förbättras.

### 15. Fortsatt arbete

Det föreslagna systemet bygger på att befintligt ledningsnät inte ska användas. Läget på anläggningar kan behöva justeras beroende på hur befintligt ledningssystem behandlas i kommande exploatering. Läget för ledningar inom kvarteret i nordost, där en större anläggning föreslås, anges som osäkert på ritningsunderlag.

Nivåer för anslutningspunkter har inte varit kända under utredningsarbetet. Utgående ifrån angivna antaganden finns tillräckligt fall mot dessa från föreslagna anläggningar men detta behöver kontrolleras i senare skede för att säkerställa systemets funktion.

Vid lägre exploateringsgrad än nu antaget kan åtgärdsnivån eventuellt frångås inom vissa områden. Detta kan undersökas vidare först då planerad exploatering är känd.

Skyfallssituationen bedöms ha förbättrats då håltagning i befintliga murar föreslås som åtgärd vid framtida exploatering. Bedömningen utgår dock från en statisk modell och hålens storlek och placering tar inte hänsyn till dämningseffekter m.m. Detta kan behöva ses över i senare skede. Osäkerheter finns också om var byggnader kommer att placeras och i vilken utsträckning området kommer att exploateras. Byggnader bör inte placeras i lågpunkter där dagvattenanläggningar föreslås, i anslutning till föreslagna håltagningar eller i rinnvägar för dag- och skyfallsvatten. Lägsta golvnivå bör studeras i framtiden när exploateringen utformning fastställs.

## Referenser

- Liljemark Consulting . (2023). *Kompletterande miljöteknisk undersökning med avseende på PFAS i Snösätra Norra industriområde och Snösätra södra kolonilottsområde*. Stockholm: Liljemark Consulting AB 2023-02-21.
- Liljemark Consulting. (2022). *Miljöteknisk markundersökning Norra Snösätra*. Vällingby: Liljemark Consulting 2021-12-06, rev. 2022-03-09.
- Länsstyrelserna. (den 10 10 2025). *Magelungen*. Hämtat från VISS vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>
- Länsstyrelserna. (den 22 10 2025b). *Länsstyrelsernas Geodatakatalog*. Hämtat från Ämnesområde Areella näringar: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/swe/catalog.search#/home>
- Naturvårdsverket. (den 10 10 2025). *Skyddad natur*. Hämtat från Skyddad natur: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Projektmöte. (den 15 10 2025). Liljemark Consulting. (Ramboll, Intervjuare)
- SEKA miljöteknik. (2010). *MILJÖTEKNISK MARK- OCH GRUNDTVATTENUNDERSÖKNING SNÖSÄTRA UPPLAGSOMRÅDE*. Vallentuna: SEKA miljöteknik AB, 2010-05-04.
- Sellén & Filipovic. (2023). *Massbalans av PFAS i Flaten, Drevviken och Magelungen 2022-2023*. Stockholm Vatten och Avfall. (2025). *Nedsänkt växtbädd, faktablad*. Stockholm: Stockholm Vatten och Avfall, 2025-09-01.
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 22 10 2025). *Stockholm vatten och avfall - Öppna data*. Hämtat från Verksamhetsområde Dagvatten: [https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/3c20f67cbe6c4657a6a9125765be1433\\_1/explore?location=59.253951%2C18.038895%2C13.76](https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/3c20f67cbe6c4657a6a9125765be1433_1/explore?location=59.253951%2C18.038895%2C13.76)
- Stockholm Vatten och Avfall. (2025b). *Makadamdike, faktablad*. Stockholm: Stockholm vatten och Avfall, 2025-09-01.
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholm: Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2018). *Beslut för Rågsveds naturreservat*. Stockholm: Exploateringskontoret.
- Stockholms stad. (den 21 10 2025). Bygg- och plantjänsten. Stockholm, <https://etjanster.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/sok-via-karta?journalNumber=2025-04867>.
- Stockholms stad. (den 05 06 2025). *Stockholms stads Dataportal*. Hämtat från Stockholms Skyfallsmodell 2024 (TK): <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/GetMetaDataById?id=34fc8b07-1d73-4461-8a32-a5e3236bb6cd>
- Stockholms stad m.fl. (2016). *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholm: Stockholms stad, Stockholm Vatten och Avfall.
- Stockholms stad m. fl. (2020). *magelungen och Forsån Lokalt åtgärdsprogram*. Stockholms stad, Stockholm vatten och avfall, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund: Diarienummer 2018-16545.
- Svenskt Vatten. (2019). *Publikation 110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten.
- WRS. (2017). *Förbättringsåtgärder i Kräppladiket*. Stockholm: WRS AB.
- WRS AB, RISE Urban Water Management. (2017). *Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*. Stockholm: Stockholm Vatten och Avfall.