



**Huddinge**

# **Dagvattenutredning**

## **Planprogram Loviseberg**

2025-02-07

**Dagvattenutredning**

Planprogram Loviseberg

**Samrådshandling**

AFRY

© AFRY och Huddinge kommun  
2024

Uppdragsledare:

Hedvig Winther

Handläggare:

David Hansen

Edgar Fernandez

Khalid Ali

Vera de Val Wiklund

Granskare:

Elin Norberg

Granskningsdatum: 2024-12-18

# Sammanfattning

Huddinge kommun planerar en ny stadsdel i Loviseberg, i direkt anslutning till den nya spårvägen Spårväg Syd. Denna dagvattenutredning utgör ett underlag till planprogrammet som Huddinge kommun tar fram för Loviseberg. Syftet med planprogrammet är att möjliggöra för bland annat bostäder, arbetsplatser och service samt ge en övergripande inriktning och struktur till utvecklingen i området.

Programområdet, kallat planområde i denna utredning, omfattar en area på cirka 200 hektar och består idag till största del av natur- och jordbruksmark. Det finns även en mindre del befintlig småhusbebyggelse och verksamhetsytor inom området. Två större infrastrukturprojekt, vägen Tvärförbindelse Södertörn och spårvägen Spårväg Syd, överlappar med planområdet och planeras parallellt med utvecklingen i Loviseberg.

Denna utredning syftar till att ge svar på vilka huvudprinciper och åtgärder som bör gälla för dagvattenhanteringen i planområdet för att inte öka flöden ut ur planområdet och mängden föroreningar i dagvattnet som når recipienten..

Utredningen ska även tydliggöra förutsättningar för efterföljande detaljplanearbete. Utredningen syftar även till att klargöra förutsättningarna och konsekvenserna av skyfall vid ett 100-årsregn (med klimatfaktor) för programförslaget.

Planområdet avrinner till recipienten Albysjön via teknisk avrinning och ligger inom vattenskyddsområde Östra Mälaren. Utan ledningsnätet och en kulvertering till Albysjön skulle en stor del av området istället avrinna till sjön Orlången.

Den planerade utvecklingen i Lovisebergs planprogram påverkar både skyfalls- och dagvattensituationen i området negativt. Detta omfattar ökade dagvattenflöden, ökade föroreningstransporter och risker för översvämningar. Anledningen är den ökade andelen hårdgjorda ytor, minskade ytor av skogs- och naturmark och planerad bebyggelse i låglänta områden. För att hantera detta föreslår denna utredning åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering.

Dagvattenhanteringen föreslås utformas i två steg. Först genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i områdena med tillkommande bebyggelse och sedan med ett andra hanteringssteg i en våtmarksanläggning i planens östra del. LOD-lösningarna föreslås omfatta 2-2,5 % av den reducerade/hårdgjorda ytan i tillkommande utveckling. Våtmarken föreslås lokaliseras i våtmarksparken i östra delen av planområdet, intill planområdets nuvarande utlopp för dagvatten

österut. Dagvatten från både befintlig och tillkommande bebyggelse och vägytor föreslås hanteras i våtmarksanläggningen innan vattnet släpps vidare mot recipienten Albysjön.

Med föreslagen dagvattenhantering uppnås krav på fördröjning och rening av dagvatten. Med denna äventyras därmed inte möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormer i recipienten. Dagvattenhanteringen uppfyller även skyddsföreskrifter om rening av dagvatten för vattenskyddsområde Östra Mälaren.

Vid skyfall är det viktigt att säkerställa sekundära avrinningsvägar för att undvika stående vatten vid fasader och påverkan på samhällsviktig verksamhet. Det finns omfattande risk för samlingar stående skyfallsvatten och skyfallsflöden idag i de områden som planeras att utvecklas. Dessa kan leda till problem för den nya bebyggelsen och infrastrukturen. För att minska risken för skador inom och utanför planområdet föreslås uppdimensionering av befintliga trummor samt bevarande av lågstråk i nordväst och centralt i planområdet. Bebyggelse bör inte planeras i dessa lågstråk. I östra delen föreslås markhöjning, och om ytterligare yta krävs för skyfallshantering kan planerade verksamhetsytor i programmets östra del i stället planeras bli översvämningsytor. Förslagen behöver modelleras i det vidare utredningsarbetet för att säkerställa genomförbarheten.

För att möjliggöra den föreslagna dagvattenhanteringen föreslås ytterligare utredningar gällande sulfidjord, det existerande tekniska ledningsnätets kapacitet, samt vidare arbete med dimensionering av LOD-lösningar i detaljplaneskedet.

# Innehåll

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sammanfattning .....</b>                                      | <b>3</b>  |
| <b>Innehåll .....</b>                                            | <b>5</b>  |
| <b>Bilagor .....</b>                                             | <b>6</b>  |
| <b>1. Inledning .....</b>                                        | <b>7</b>  |
| 1.1 Uppdragsbeskrivning .....                                    | 8         |
| 1.2 Syfte .....                                                  | 8         |
| <b>2. Underlag och tidigare utredningar .....</b>                | <b>8</b>  |
| <b>3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....</b>                | <b>9</b>  |
| <b>Förutsättningar för dagvattenhantering .....</b>              | <b>10</b> |
| <b>4. Sammanställning av tidigare utredningar .....</b>          | <b>10</b> |
| 4.1 Program Spårväg Syd PM Skyfallshantering korridor B-D .....  | 10        |
| 4.2 PM Översvämningsrisker Loviseberg .....                      | 12        |
| 4.3 Recipientutredning Tvärförbindelse Södertörn .....           | 14        |
| <b>5. Områdesbeskrivning .....</b>                               | <b>16</b> |
| 5.1 Recipienter .....                                            | 16        |
| 5.1.1 Recipient och statusklassning .....                        | 16        |
| 5.1.2 Vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter .....            | 18        |
| 5.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar .....               | 18        |
| 5.2 Markförutsättningar .....                                    | 20        |
| 5.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar .....       | 20        |
| 5.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar .....                    | 22        |
| <b>6. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....</b>           | <b>22</b> |
| 6.1 Ytliga avrinningsområden .....                               | 22        |
| 6.2 Tekniska avrinningsområden .....                             | 23        |
| 6.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet ..... | 24        |
| <b>Utredning och åtgärdsförslag .....</b>                        | <b>26</b> |
| <b>7. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....</b>            | <b>26</b> |
| 7.1 Befintlig och planerad markanvändning .....                  | 26        |
| 7.2 Flöden .....                                                 | 28        |
| 7.3 Fördröjning enligt Huddinges dagvattenstrategi .....         | 29        |
| 7.4 Övrigt fördröjningsbehov .....                               | 30        |
| <b>8. Föroreningar .....</b>                                     | <b>30</b> |
| <b>9. Förslag på dagvattenhantering .....</b>                    | <b>32</b> |
| 9.1 Våtmark .....                                                | 34        |
| 35                                                               |           |
| 9.2 LOD .....                                                    | 35        |

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 9.2.1 Svackdike .....                                                          | 35        |
| 9.2.2 Översilningsytor .....                                                   | 36        |
| 9.2.3 Genomsläppliga beläggningar .....                                        | 37        |
| 9.2.4 Träd i skelettjord .....                                                 | 37        |
| 9.2.5 Makadamdike .....                                                        | 39        |
| 9.2.6 Växtbädd .....                                                           | 40        |
| 9.2.7 Gröna tak .....                                                          | 41        |
| <b>10. Helhetsbild av dagvattenhanteringen .....</b>                           | <b>42</b> |
| <b>11. Sammanfattning av dagvattenhanteringen .....</b>                        | <b>46</b> |
| 11.1 Förslag på framtida utredningar .....                                     | 46        |
| <b>12. Skyfall och översvämningsrisker .....</b>                               | <b>47</b> |
| 12.1 Ledningsnät .....                                                         | 47        |
| 12.2 Närliggande ytvatten .....                                                | 47        |
| 12.3 Instängda områden och skyfall .....                                       | 47        |
| 12.3.1 Tidigare utredningen Program Spårväg Syd PM Skyfallshantering .....     | 47        |
| 12.3.2 Befintlig skyfallssituation i förhållande till planerad utvecklig ..    | 50        |
| 12.4 Hantering av skyfall .....                                                | 52        |
| <b>13. Övriga relevanta förutsättningar .....</b>                              | <b>53</b> |
| <b>Slutsatser och summering av föreslagen dagvatten- och skyfallshantering</b> | <b>54</b> |
| <b>14. Slutsatser .....</b>                                                    | <b>54</b> |
| <b>Referenser .....</b>                                                        | <b>56</b> |

## Bilagor

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Bilaga 1: Förslag på skyfallshantering .....</b> | <b>59</b> |
|-----------------------------------------------------|-----------|

# 1. Inledning

Huddinge kommun arbetar just nu med att ta fram ett planprogram för Loviseberg. Planprogrammet är fortfarande i relativt tidigt skede. Förslaget till planprogram planeras gå ut på samråd under våren 2025. Området är beläget mellan Flemingsberg och Kungens kurva-Skärholmen, se planområdet i Figur 1 . Planprogrammet syftar till att på en övergripande nivå tydliggöra kommunens ambitioner och vilja att utveckla nämnda områden med bland annat utökning av minst 5 000 nya bostäder, men också arbetsplatser, centrum och rekreationsytor (Huddinge kommun, 2024). Den nya stadsdelen ska bidra med att uppfylla Huddinge kommuns bostadsåtagande om 18 500 bostäder till 2035, i enlighet med Sverigeförhandlingen.

Idag är Loviseberg ett i stora delar oexploaterat naturområde som i huvudsak består av kuperad skogsbeklädd naturmark samt hag- och åkermark. Planområdet omfattar en area på cirka 200 hektar.

Planområdet överlappar med två större planerade infrastrukturprojekt, vägen Tvärförbindelse Södertörn och spårvägen Spårväg Syd.



Figur 1. Översiktlig karta över utredningsområdet. Planområdet inom svart linje.

## 1.1 Uppdragsbeskrivning

En övergripande skyfalls- och dagvattenutredning behöver tas fram som underlag till planprogrammet Loviseberg. Utredningen ska identifiera förutsättningar för exploatering sett till dagvattenhantering och översvämningsrisker vid skyfall och klarlägga åtgärdsbehov och åtgärdsförslag utifrån den föreslagna strukturen. Utredningen ska även ge rekommendationer till fortsatt arbete.

## 1.2 Syfte

Huvudsyftet med utredning är att ge svar på vilka huvudprinciper och åtgärder som bör gälla för dagvattenhanteringen i planområdet för att inte öka mängden föroreningar och flöden efter exploateringen och tydliggöra förutsättningar för efterföljande detaljplanearbete. Genom detta bedömer utredningen möjligheterna för att uppnå miljö kvalitetsnormerna i utredningsområdets recipient. Utredningen syftar även till att klargöra konsekvenserna av och förutsättningarna att hantera ett skyfall motsvarande ett 100-årsregn (med klimatfaktor) för programförslaget, kartlägga riskområden, utreda kapaciteten i kulverten som avleder skyfallsvatten till Albysjön, samt att föreslå huvudprinciper för hanteringen i form av till exempel rinnvägar och fördröjningsåtgärder och för att säkerställa att bebyggelse och samhällsviktig verksamhet inte skadas samt att framkomlighet inom och till området kan säkras.

# 2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts för dagvattenutredningen:

- Avropsavtal Dagvatten och skyfallsutredning, 2024-09-04
- Program Spårväg Syd PM Skyfallskartering korridor B-D, 2024-02-19
- Skyfallsutredning Flemingsbergsdalen, 2023-06-27
- PM Översvämningsrisker Loviseberg, 2021-09-13
- Skyfallsmodellering Huddinge kommun, 2021-09-13
- Dagvattenstrategi, 2013-03-04
- V259 Tvärförbindelse Södertörn Trafikplats Vårdkasen Recipientutredning, 2023-05-29
- Skyfallsmodell, Huddinges skyfall 100-årsregn 2018, Huddinge kommun, 2018

### 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen har följt Huddinge kommuns dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04, Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar version 2021-08-17 samt rapportmall för dagvattenutredningar version 2021-08-17.

Dagvattenstrategin syftar till att ”skapa förutsättningar för en enhetlig hantering av dagvattenfrågorna i samhällsplaneringen samt vid drift och underhåll” (Huddinge kommun, 2013, s. 5) med målet att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Kommunen har delat in dagvattnet i tre klasser ”låga”, ”måttliga” och ”höga” beroende på innehåll av föroreningar. Bland annat gäller följande riktlinjer och råd:

- Dagvatten för högtrafikerade vägar ska utjämnas/fördröjas och renas innan det avleds till recipient
- Dagvatten från vägbroar ska renas innan det går till recipient
- Risken för utsläpp av miljöstörande ämnen ska avgöra hur dagvattenhanteringen från en industri utformas
- Särskilt förorenande verksamheter ska ha mer avancerad rening
- För bostads- och arbetsplatsområden bör uppkomsten av dagvatten minimeras genom att undvika att hårdgöra ytor
- Dagvattnet bör tas om hand lokalt, inom fastigheten. Om förutsättningar saknas för infiltration bör fördröjning vid källan användas som alternativ.

Huddinge kommuns checklista tydliggör de krav kommunen har på vad en dagvattenutredning ska innehålla. I checklistan finns ett flertal steg där vad som ska utredas och hur det ska redovisas, förklaras. Utöver detta finns en rapportmall för dagvattenutredningar som tydliggör kraven för vad en dagvattenutredning ska innehålla och hur den ska disponeras. Rapportmallen bidrar med att kommunens beställda dagvattenutredningar blir enhetliga och jämförbara.

# Förutsättningar för dagvattenhantering

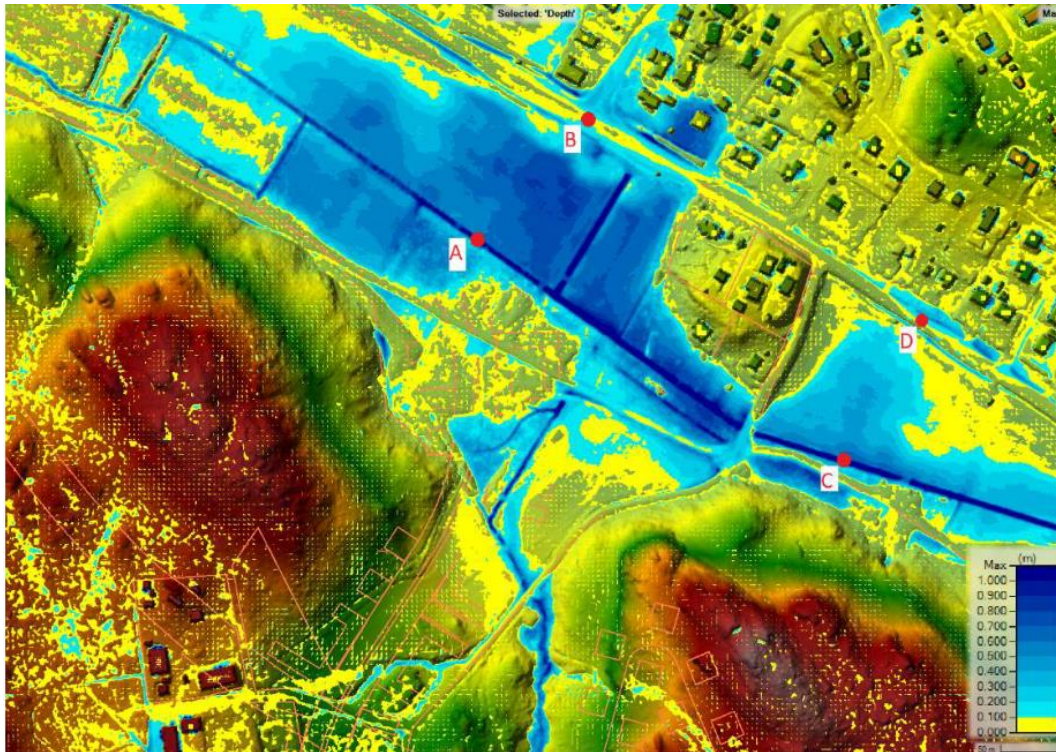
## 4. Sammanställning av tidigare utredningar

Följande kapitel utgör en sammanställning av tidigare utredningar som är relevanta för dagvattenhanteringen inom området. Syftet med denna genomgång är att skapa en tydlig bild av de befintliga förutsättningarna i relation till de omgivande infrastrukturprojekten.

### 4.1 Program Spårväg Syd PM Skyfallshantering korridor B-D

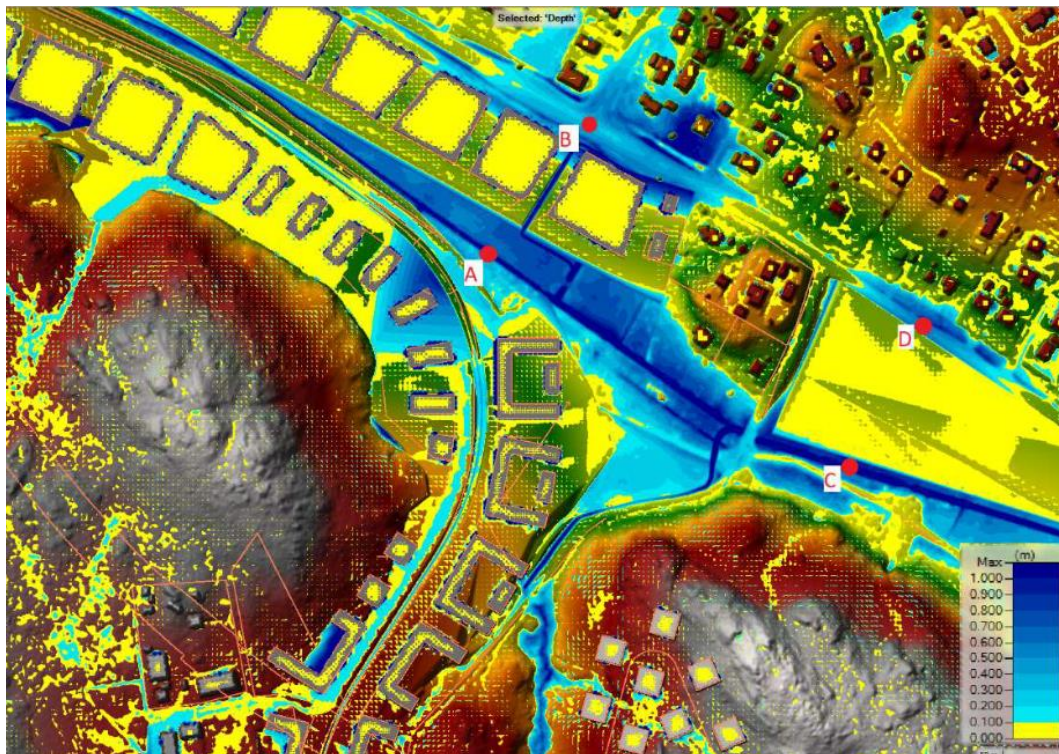
Tyréns AB har på uppdrag av Trafikförvaltningen, utfört en skyfallskartering i Glömstadikets avrinningsområde i Huddinge kommun (Tyréns AB, 2024). Glömstadiket löper längs den norra gränsen av det aktuella planområdet. Denna utredning sammanställs översiktligt i denna rubrik och mer ingående i avsnitt 12.3.1.

Tyréns simulering visar att ett problematiskt område för vattensamling uppstår längs med Glömstadiket och Glömstavägen, se Figur 2 . En trumma som leder Glömstadiket under Lovisebergsvägen (väster om punkt C i Figur 2 ) är inte tillräckligt dimensionerad för de förväntade vattenvolymlerna, vilket leder till översvämningar uppströms trumman längs med Glömstadiket (punkt A och C i Figur 2) och Glömstavägen (punkt B och D i Figur 2). Detta är särskilt relevant då det planeras nyexploatering i dessa områden.



**Figur 2. Modellresultat i området kring Glömstadiket i scenariot som representerar nuvarande förhållanden (Tyréns AB, 2024). De blåmarkerade områdena representerar markområden som översvämmas med mer än 10 cm vattendjup. Punkt A och C ligger i Glömstadiket och punkt B och D utmed Glömstavägen.**

Vid simuleringen för framtidsscenariot visar det att nederbörd främst ansamlas i lågpunkter kring de nya exploateringsområdena, se Figur 3. Generellt sett är vattendjupet i framtidsscenariot större än i nutidsscenariot, med 6–40 cm större vattendjup.



Figur 3. Modellresultat i området kring Glömstadiket i scenariot som representerar framtida förhållanden (Tyréns AB, 2024). De blåmarkerade områdena representerar markområden som översvämmas.

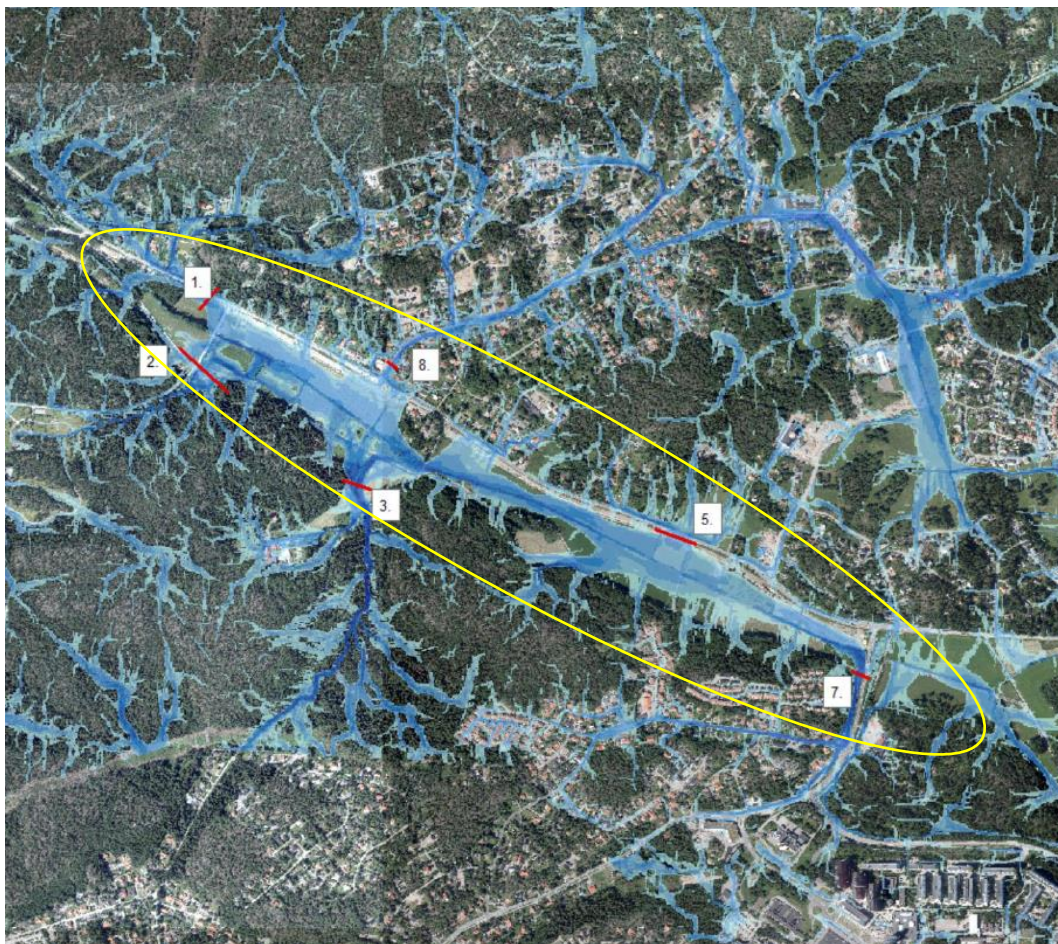
Vid framtida skyfall förväntas vattenföringen i Glömstadiket bli både intensivare och snabbare jämfört med dagens förhållanden. Maxnivån för vattenföringen, uppskattat vid korsningen av diket och Lovisebergsväden strax väster om punkt C i Figur 3, ökar från 6,8 m<sup>3</sup>/s till 10,8 m<sup>3</sup>/s, vilket innebär att vattenmängderna kommer att ledas bort betydligt snabbare i framtiden, vilket ökar risken för översvämningar nedströms.

#### 4.2 PM Översvämningsrisker Loviseberg

WSP fick i uppdrag av Huddinge kommun att bedöma översvämningsriskerna i Glömstadalen, som är beläget norr i planområdet (WSP AB, 2021). Syftet med utredningen var att analysera de flöden som behöver hanteras inom det planerade exploateringsområdet. Denna topografi, tillsammans med geologiska förhållandena, leder till hög avrinning och översvämning.

Vattnet i Glömstadalen leds idag bort genom ett mindre vattendrag som via en kulvert avleds till Albysjön. Vanligtvis följer avrinningen inte dalens naturliga topografi från väst till öst mot Orlången, utan leds istället genom kulverten till Albysjön. Om tillflödet till tunneln överstiger kapaciteten på kulverten stiger vattennivån i området vilket orsakar risk för översvämningar i Glömstadalen och öster om planområdet, nedströms i riktning mot Orlången.

För att uppskatta hur mycket vatten som kan tillföras Glömstadalen har WSP använt resultaten från en skyfallsmodell av hela Huddinge kommun som de själva tog fram 2018. I denna modell simulerades ett CDS-regn på sex timmar med en klimatfaktor på 1,25 och en total nederbördsbelastning på 105,7 mm. I analysen identifierades sex huvudstråk för avrinning vid skyfall som leder vatten till Glömstadalen, se Figur 4. Totalt summeras maxflödet genom dessa stråk till cirka 22 m<sup>3</sup>/s, vilket är en låg uppskattning eftersom dagvattenledningar motsvarande ett 10-årsregn exkluderades i analysen. Volymen vatten som rinner till Glömstadalen från huvudstråken uppskattas till cirka 70 000 m<sup>3</sup>. Denna siffra inkluderar dock inte diffus tillrinning eller tillrinning från dagvattenledningar, vilket kan tillföra ytterligare 100 000 m<sup>3</sup>.

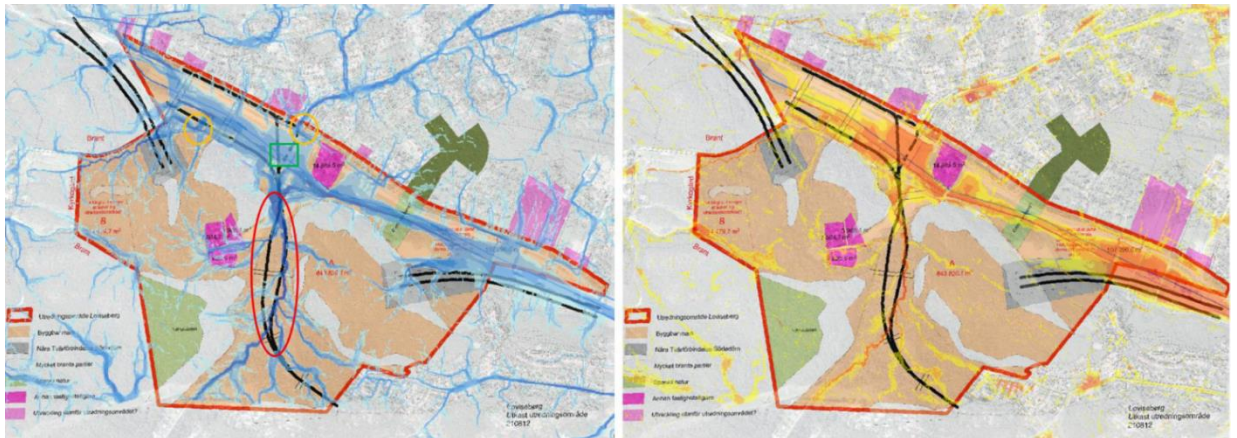


Figur 4. Avrinning vid skyfall samt huvudstråk för avrinningen som leder vatten till Glömstadalen (WSP AB, 2021). De röda sektionerna med tillhörande nummer redovisar de huvudstråk för avrinning vid skyfall som har analyserats. Glömstadalen inringad med gul linje.

WSP har även analyserat hur översvämningsrisken i Glömstadalen påverkas av Tvärförbindelse Södertörn och Spårväg Syd. Spårlinjen har överlagrats med avrinningsstråk och översvämningsytor. Resultaten visar att spårlinjen ligger nära stora avrinningsstråk som kommer från söder vid skyfall, se röd cirkel i Figur 5,

bild till vänster. Den nya spårlinjen skärmar av två större avrinningsstråk, ett från sydväst och ett från norr, och går även över ett befintligt dike, se grön rektangel (i Figur 5, bild till vänster). Detta innebär att översvämningens risken vid skyfall i samband med exploatering av den nya spårlinjen måste tas hänsyn till.

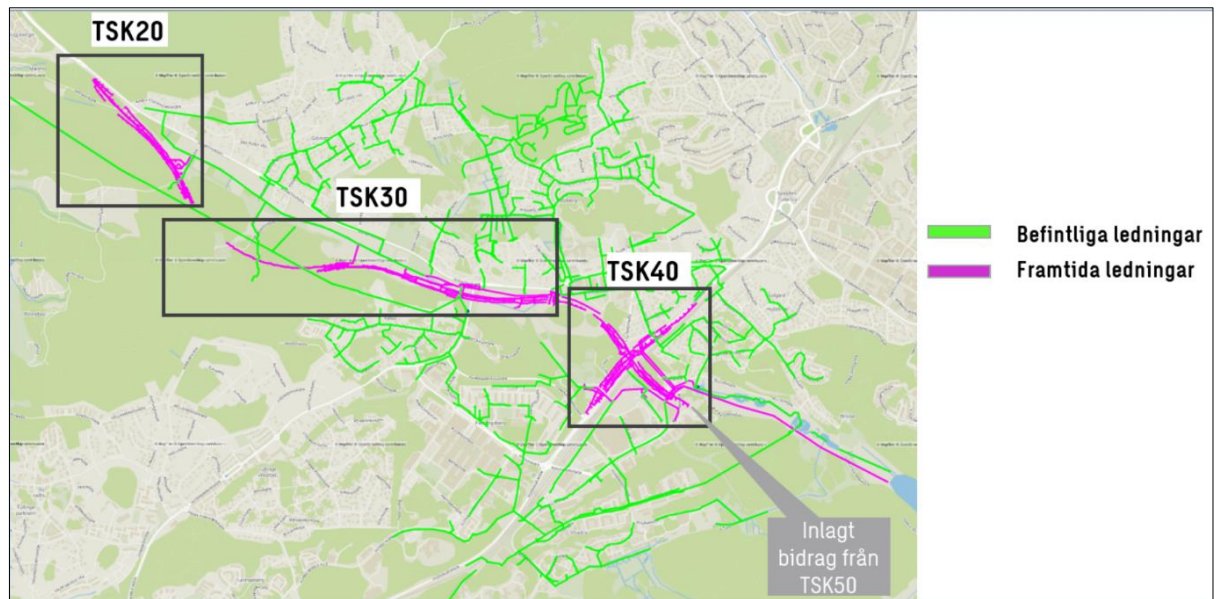
Tvärförbindelse Södertörns planerade dragning noteras även korsa avrinningsstråk vid skyfall. Utredningen påpekar att dessa risker bör beaktas. Hur den faktiska påverkan av spårlinjen och Tvärförbindelsen Södertörn på eventuell exploatering i planområdet kommer se ut beror på vilka lösningar som dessa nya infrastrukturprojekt föreslår för att hantera skyfall.



Figur 5. Till vänster avrinningsstråk vid skyfall och till höger översvämningssytor vid skyfall utifrån resultat från WSP skyfallskartering 2018 överlagrat med föreslagen sträckning för ny spårlinje samt för Tvärförbindelse Södertörn (WSP AB, 2021).

### 4.3 Recipientutredning Tvärförbindelse Södertörn

Trafikverkets recipientutredning rör Tvärförbindelse Södertörn (TS) och fokuserar på dagvatten- och skyfallshantering. Det aktuella utbyggnadsområdet för tvärförbindelsen som berör utredningen är TSK20 och TSK30, se Figur 6. TSK20, TSK30 är de två delområden som överlappar med Lovisebergs planområde. Syftet med utredningen var att ge rekommendationer för en långsiktig, hållbar hantering av vattenmängder och minska risken för negativa konsekvenser i omgivningen.



**Figur 6.** Områdesgränserna som berör projektområdet för TSK20, TSK30 och TSK40 redovisas i bilden. Ett mindre bidrag från TSK50 är även inkluderat i utredningen.

Slutsatsen från utredningen baseras på resultaten från dagvatten- och skyfallsmodellen och identifierar viktiga förändringar och åtgärder som behövs för att hantera dagvatten och skyfall inom Tvärförbindelse Södertörn.

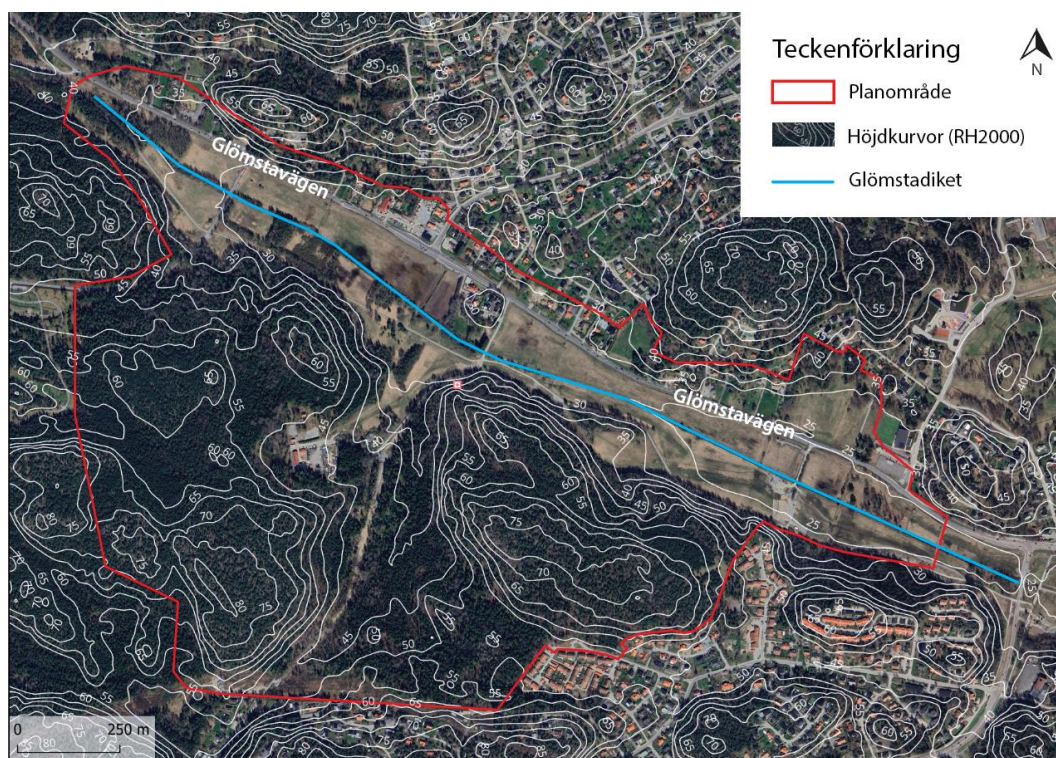
När det gäller dagvatten visar utredningen att TS:s utbyggnad reducerar maxflödet till Albytunneln, även om den totala ackumulerade volymen ökar på grund av fler hårdgjorda ytor. Samtidigt minskar maxflödet till våtmarken vid Orlången. Reduktionen kommer av att området närmast våtmarken (hårdgjorda ytor inom TSK40) kopplas bort från våtmarken, och leds i stället till bypass-diket. I den aktuella dagvattenmodellen har avledningen delats upp i två dagvattenledningar som tillhör Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och en separat skyfallsledning.

Skyfallshanteringen inkluderar skyfallskulvertar under TSK40, vilka är dimensionerade för att effektivt leda bort skyfallsvatten. För att undvika att skyfall förvärrar översvämningssituationen föreslås flera justeringar i projekteringen. Kulverten under Glömstavägen vid Björkhagsvägen behöver uppdimensioneras, och höjderna på Servicevägen vid transformatorstationen i Flemingsbergsdalen måste anpassas. Vidare krävs en skyfallskulvert eller annan åtgärd för att leda bort vatten från områdena kring Lantmännen Unibake och Arnold Karlsson Bil AB vid Regulatorvägen. För området som omfattas av TSK30:s projektering kan resultaten i Trafikverkets recipientutredning påverkas av kommande projektering. Därför rekommenderar Trafikverket i föreliggande utredning att dagvatten- och skyfallsmodellen bör uppdateras när nya planer tas fram.

För framtida arbete rekommenderas att modellen för TSK30 uppdateras i takt med ny projektering. Trafikverket planerar att uppdatera sin dagvatten- och skyfallsmodell i takt med att utrednings- och projekteringsarbete fortskrider.

## 5. Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar idag till stor del oexploaterad kuperad skogsmark i södra delen och en flack dalgång, Glömstadalen, med jordbruksmark i den norra delen, se Figur 7. Utmed den norra kanten finns även småhusbebyggelse utmed Glömstavägen och utspritt i området finns ett fåtal verksamhetsfastigheter. Områdets höjdpunkter ligger i den norra delen med lutningar ner mot lågpunkten i dalgångens östra halva. Topografin ligger mellan 25 och 80 meter i RH2000.



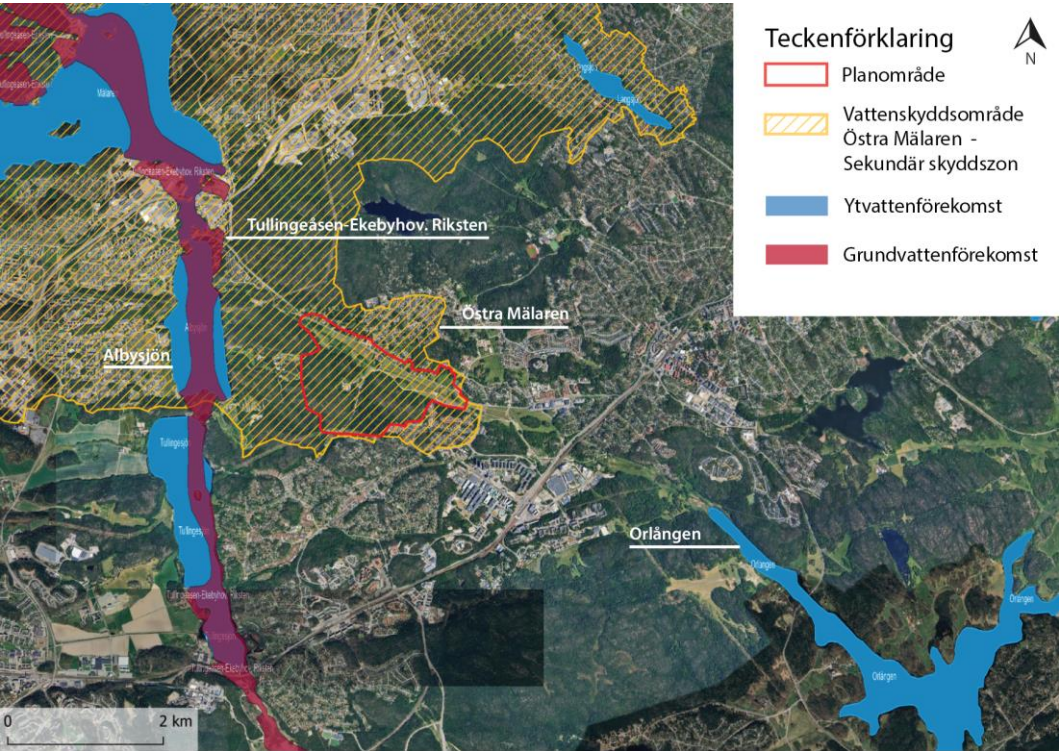
Figur 7. Områdeskarta med ortofoto och höjdkurvor i och runt planområdet. Höjdkurvorna är i RH2000 och har ett intervall på 5 meter (data hämtad från SCALGO Live).

### 5.1 Recipienter

#### 5.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet har tre recipienter varav två är sjöar och en är en grundvattenförekomst. I östra delen avrinner dagvatten till sjön *Orlängen* via Glömstadiket och i västra delen avrinner dagvatten till *Albysjön* via en kulvert (VISS, 2024a) (VISS, 2024b), se vidare om avrinningen i avsnitt 6. Albysjön har kontakt med grundvattenförekomsten *Tullingeåsen-Ekebyhov- Riksten* som är en

dricksvattenförekomst (VISS, 2024c). Recipienternas lokalisering i förhållande till planområdet presenteras i Figur 8. Statusklassningarna och miljökvalitetsnormerna för recipienterna presenteras i Tabell 1.



Figur 8. Recipienter och vattenskyddsområdet Östra Mälaren.

Tabell 1. Statusklassningar och miljökvalitetsnormer för vattenförekomsterna.

| Ytvattenförekomst                                | Ekologisk status       |                           | Kemisk status                                |                              |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
|                                                  | Status<br>(dagsläge)   | MKN<br>(framtida mål)     | Status<br>(dagsläge)                         | MKN<br>(framtida mål)        |
| Albysjön<br>SE657170-161793                      | God ekologisk status   | God ekologisk status      | Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus          | God kemisk ytvattenstatus    |
| Orlängen<br>SE656833-162888                      | Dålig ekologisk status | God ekologisk status 2033 | Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus          | God kemisk ytvattenstatus    |
| Grundvattenförekomst                             | Kvantitativ status     |                           | Kemisk status                                |                              |
|                                                  | Status<br>(dagsläge)   | MKN<br>(framtida mål)     | Status<br>(dagsläge)                         | MKN<br>(framtida mål)        |
| Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten<br>SE656949-161825 | God kvantitativ status | God kvantitativ status    | Otillfredsställande kemisk grundvattenstatus | God kemisk grundvattenstatus |

Albysjön har god ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Orlången har dålig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Sjöarnas kemiska status orsakas för båda sjöar av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), Kvicksilver (Hg), och Polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort en bedömning att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten som resulterat i halterna i vatten av dessa ämnen överskrider sina respektive gränsvärden. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS som gör att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsterna.

Även grundvattenförekomsten Tullingeåsen-Ekebyhov-Rikstens otillfredsställande kemiska status påverkas av halterna PFOS. Detta är ett av ämnena i gruppen PFAS 11 vilket är den ämnesgrupp som orsakar statusen på grundvattenförekomsten. Föroreningsämnen som utöver dessa har setts kunna påverka statusen om inte föroreningskällor åtgärdas är, PAH, Arsenik (As) och Bly (Pb). Grundvattenförekomstens kvantitativa status är god.

Orlångens dåliga ekologiska status beror på övergödning vilket orsakas av höga halter av näringsämnena fosfor och kväve. Även höga halter av ammoniak har uppmätts i sjön.

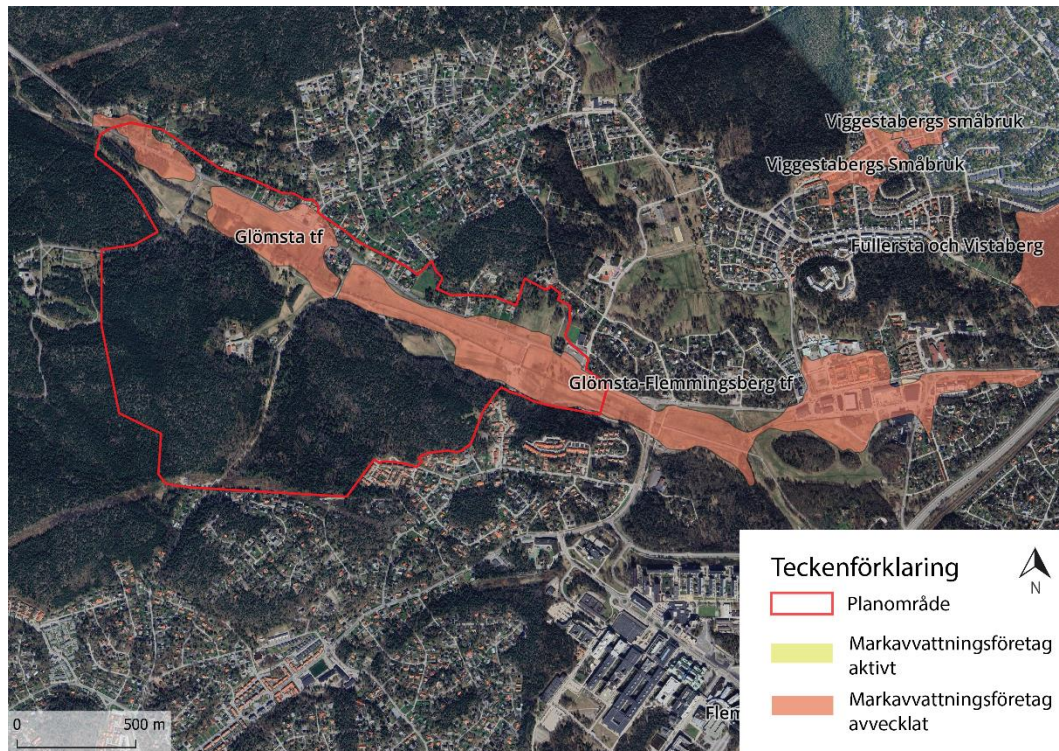
### 5.1.2 Vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter

Planområdet ligger inom sekundär skyddszon för Östra Mälarens vattenskyddsområde, se **Figur 8** (Länsstyrelsen Stockholm, 2008). Syftet med vattenskyddsområdet är att bevara en god kvalitet på råvattnet för ytvattentäkterna vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm inom Östra Mälaren. För dagvattenhantering innebär detta att utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger (till exempel större vägar, broar och parkeringsanläggningar) inte får ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dränering ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med till exempel kemikalieolyckor. Mark- och anläggningsarbeten får inte ske om de medför risk för vattenförorening.

### 5.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Inom planområdet låg två markavvattningsföretag, Glömsta tf och Glömsta Flemmingsberg tf, se **Figur 9** (Länstyrelserna, 2024). Båda avvecklades år 2012

(Omprövning av Glömsta-Flemmingsberg torrlägningsföretag från år 1929 i Huddinge socken och Stockholms län, 2012) (Omprövning av Glömsta torrlägningsföretag från år 1929 i Huddinge socken och Stockholms län, 2012). Dessa behöver därmed ej beaktas vid eventuell exploatering i området.



Figur 9. Markavvattningsföretag i och i närheten av planområdet.

#### 5.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I Huddinge kommun finns Lokala åtgärdsprogram (LÅP) framtagna för kommunens vattenförekomster som inte uppnår god ekologisk status. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. En typ av åtgärd är att rena avrinning från befintlig bebyggelse. I dagsläget finns det inget lokalt åtgärdsprogram för Albysjön eftersom recipienten har god ekologisk status.

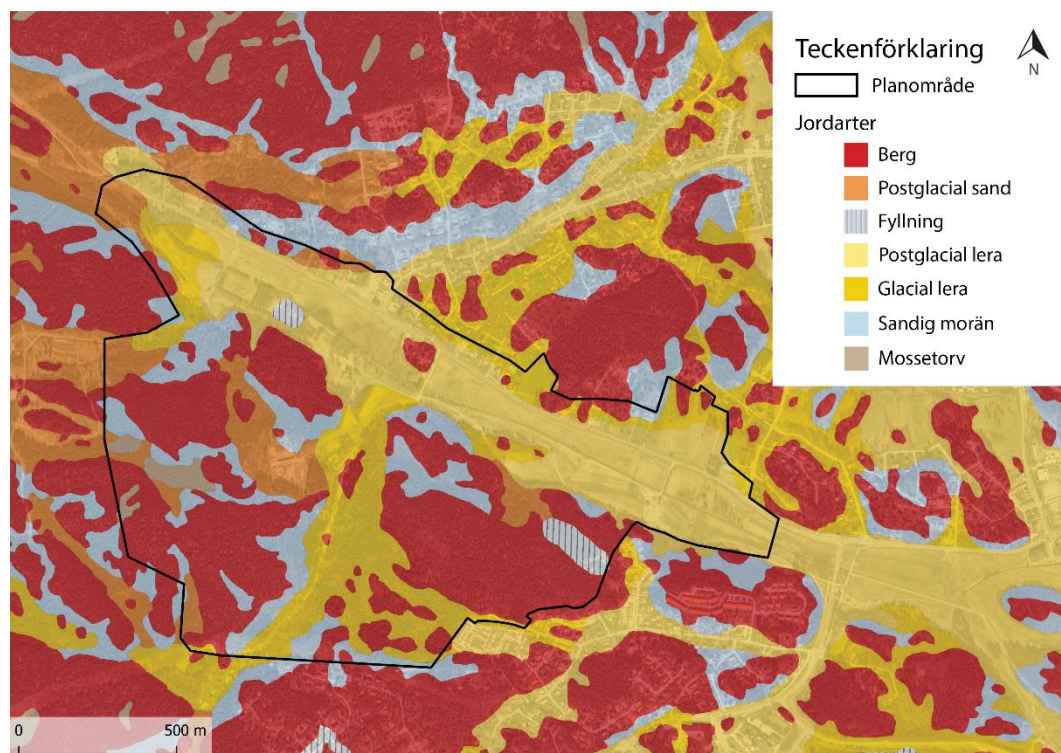
Orlängen har ett LÅP för tiden 2015–2021 (Huddinge kommun, 2014). Utifrån detta program har ett antal åtgärder vidtagits för att förbättra sjöns status under de senaste åren, främst för att hantera övergödning och minska halterna av näringsämnena fosfor och kväve. Detta gäller bland annat inventering av dagvattenanläggningar, en informationssatsning, projektering och genomförande av åtgärder i olika delavrinningsområden till sjön och fällning av fosfor i sjöns sediment. Enligt en utvärdering av arbetet 2021 hade 75% av åtgärderna genomförts (Huddinge kommun, 2021). Pågående arbeten i nuläget omfattar åtgärder i Ebbadalsvikens och Flemingbergsvikens avrinningsområden, samt

utbyggnad av kommunalt VA-nät (Huddinge kommun, 2024). Dessa åtgärder överlappar inte med planområdet.

## 5.2 Markförutsättningar

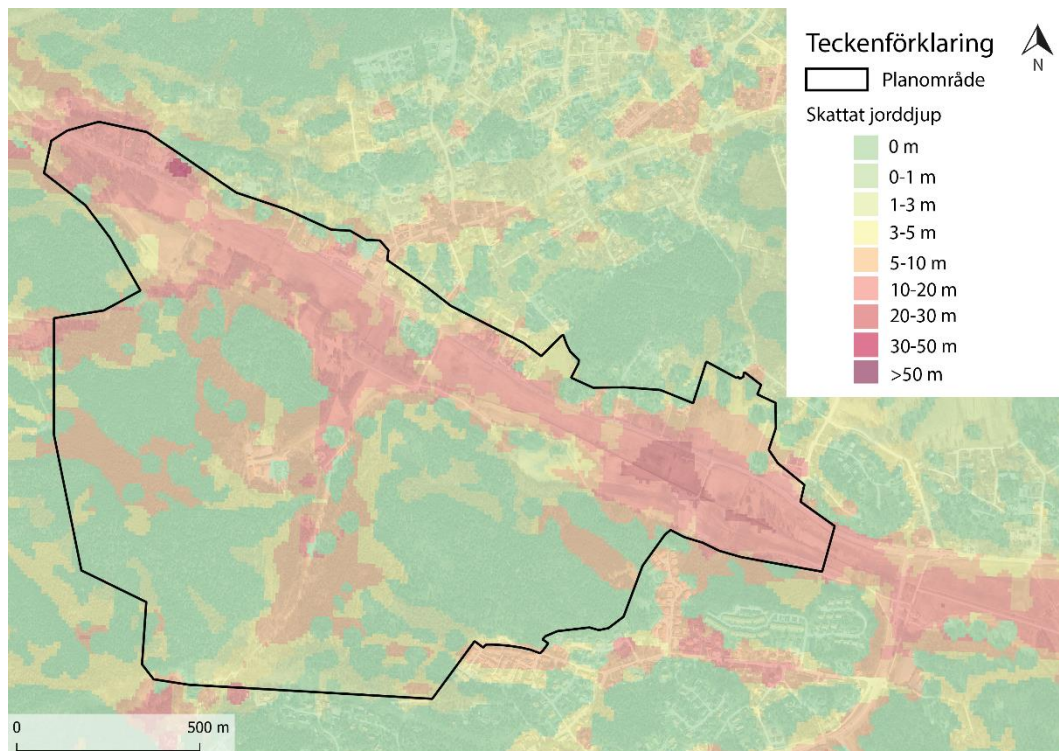
### 5.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

I Glömstadalen är den huvudsakliga jordarten enligt SGU:s kartering lera, både glacial och postglacial, se Figur 10. Inslag finns även av berg, postglacial sand och fyllningsmaterial. I den övriga, södra, delen av planområdet är jordarten mer blandad med inslag av berg, glacial lera, postglacial sand, sandig morän, fyllningsmaterial och mossetorv.



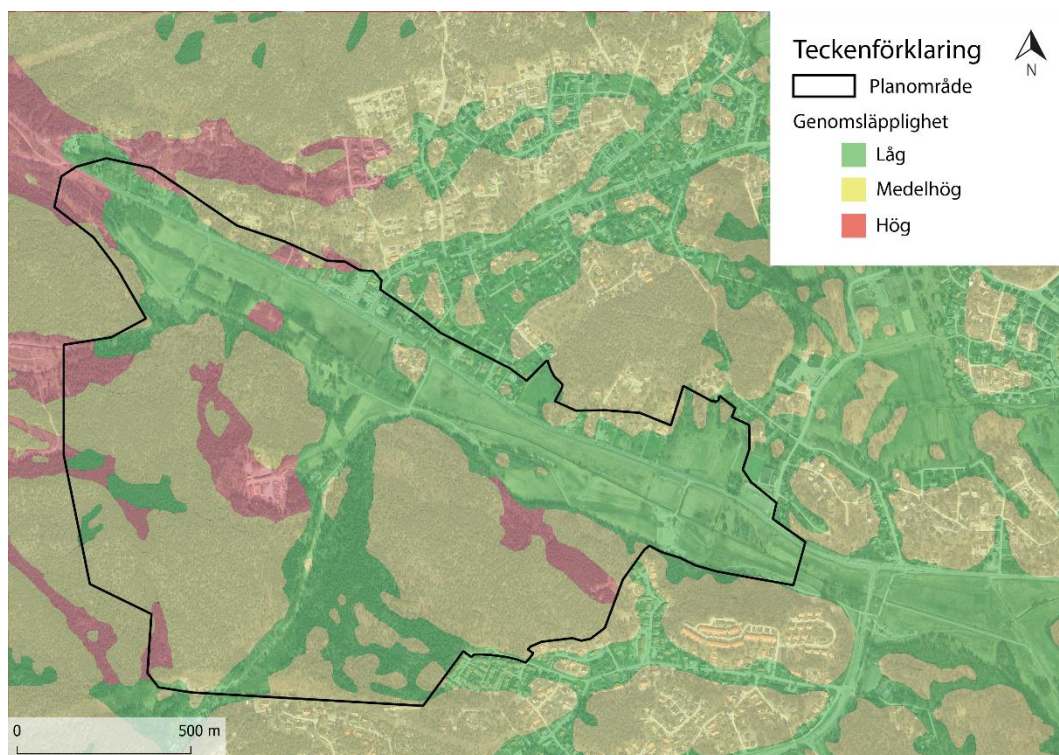
Figur 10. Jordarter i planområdet (SGU, hämtad 2024-10-03).

Jorddjupet varierar stort inom planområdet, se Figur 11, med större djup i dalgången där SGU skattar djup på upp till 30–50 meter och ett observerat djup på 34 meter. I områdets lägsta delar, i östra änden av dalgången, är även jorddjupet skattat högt, till 20–30 meter. Söder om dalgången är jorddjupet generellt mindre, till stor del 0 meter. Sand- och moränområdena mellan höjderna har ett generellt jorddjup på upp till 10 meter.



Figur 11. Skattat jorddjup i planområdet (SGU, hämtad 2024-10-03).

Genomsläppligheten bedöms av SGU vara låg både i dalgången och i delar söder om dalgången, se Figur 12. Bergområdena har en medelhög genomsläpplighet och inslagen av sand och fyllningsmaterial är de områden som har en hög genomsläpplighet.



Figur 12. Skattad genomsläpplighet i planområdet (SGU, hämtad 2024-10-03).

Utredningen saknar underlag på grundvattennivåer i planområdet. Mätningar av grundvattennivåer bör utföras i det vidare arbetet då resultaten kan påverka den samlade bedömningen gällande infiltration.

Utifrån befintligt underlag bedöms sammanställt planområdet till större delen ha dåliga förutsättningar för infiltration, speciellt i lågpunkterna i dalgången, vilket innebär att dagvattnet riskerar bli stående ovanpå mark vid större eller längre nederbördsperioder.

### 5.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

I utredningar framtagna för Tvärförbindelsen Södertörn har det framkommit att det förekommer sulfidjord i ett flertal provpunkter i området som överlappar med planområdet (Trafikverket, 2019). Grävarbeten i denna lera kan leda till förorening och ökade ämnestransporter av metaller. Vidare provtagning bör utföras i områden där schaktning för dagvattenhantering planeras. Utefter provresultaten bör lämpligt utförande av grävarbetet och avsättning av jordmassorna väljas.

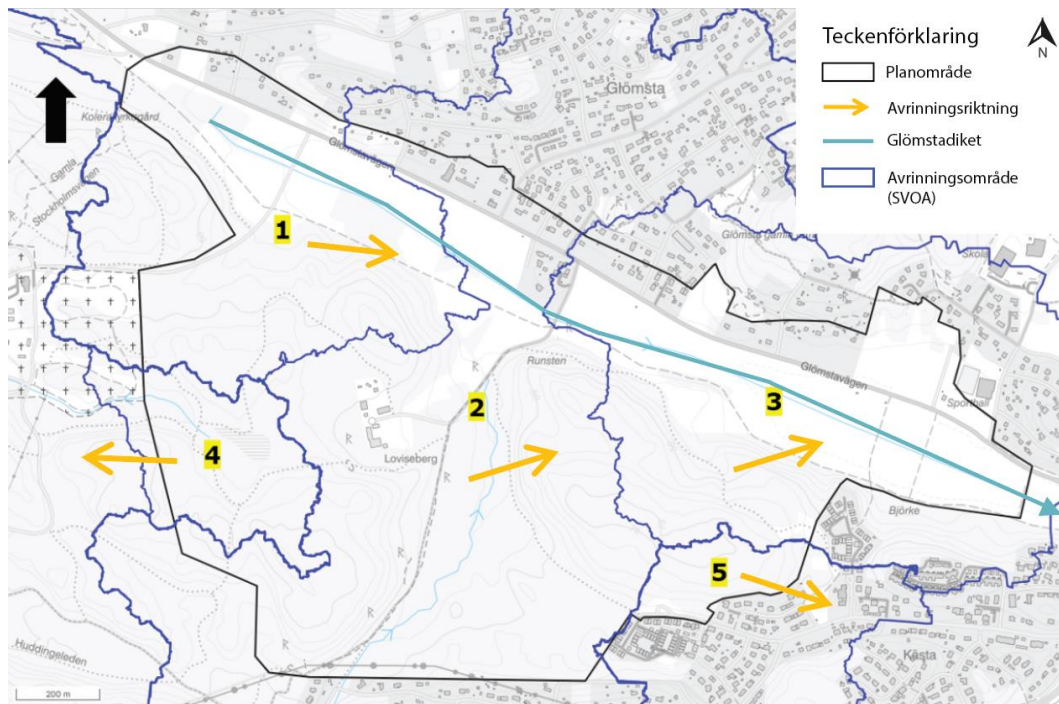
Glömstavägen är idag transportled för farligt gods. Efter utbyggnad av Tvärförbindelse Södertörn kommer denna väg få denna roll. Riskhantering i och med detta omfattas av Trafikverkets arbete med den nya vägen, men säkerhetsavstånd till vägen gäller inom planområdet.

## 6. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 6.1 Ytliga avrinningsområden

I SVOA:s databas (SVOA, 2020) är planområdet utspritt i fem delavrinningsområden för den ytliga avrinningen, se Figur 13. Område 1, 2 och 3 avrinner till Glömstadiket, som löper genom planområdet i en väst-östlig riktning. Även område 5 avrinner till Glömstadiket nedströms planområdet österut. Ytligt avrinner diket till recipienten Orlången.

Delavrinningsområde 4 har i stället en diffus avrinning västerut och mynnar ut i Albysjön.



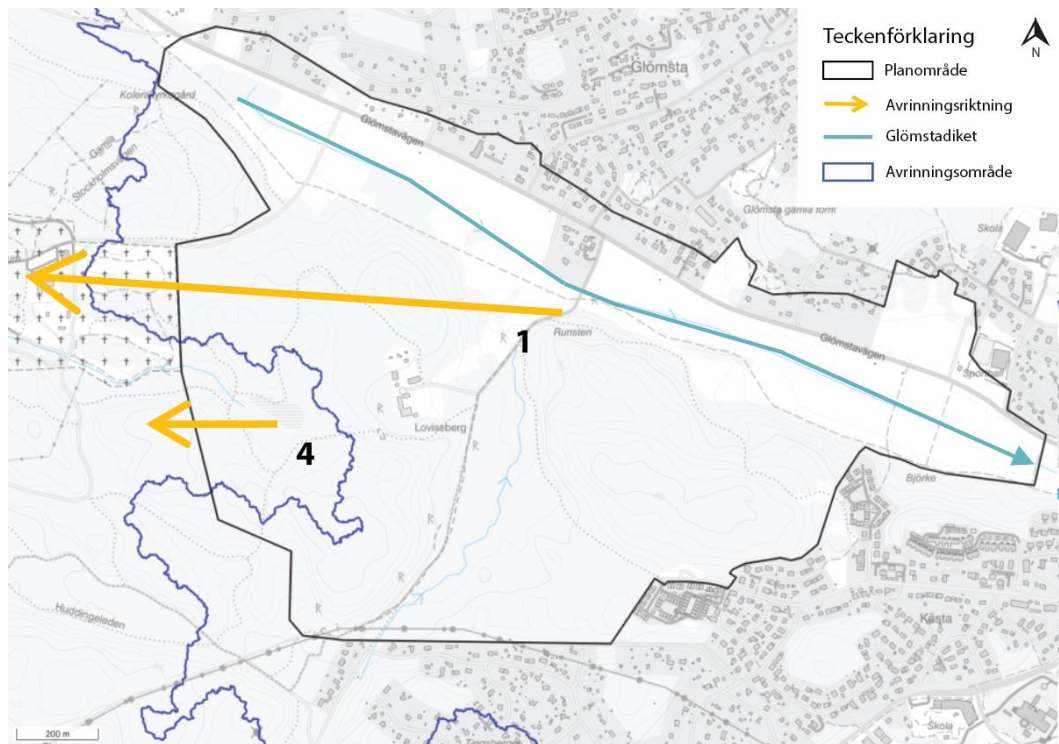
Figur 13. De fem större delavrinningsområdena för ytlig avrinning i planområdet enligt SVOA samt avrinningsriktningar.

## 6.2 Tekniska avrinningsområden

Hela planområdet avrinner till Albysjön då Glömstadiket är anslutet till en kulvert som avrinner till sjön. Större delen av dagvattnet från planområdet leds därmed till Albysjön via denna kulvert, se område 1 i Figur 14. Kulvertens inlopp är lokaliserat strax öster om planområdet utmed Glömstadiket. En mindre del, område 4 i Figur 14, avrinner direkt västerut genom ytavrinning

Den befintliga dagvattenhanteringen inom området är nästintill obefintlig, vilket innebär att vid exploatering av mark kommer det saknas tydliga system och strukturer för att hantera dagvatten på ett hållbart sätt.

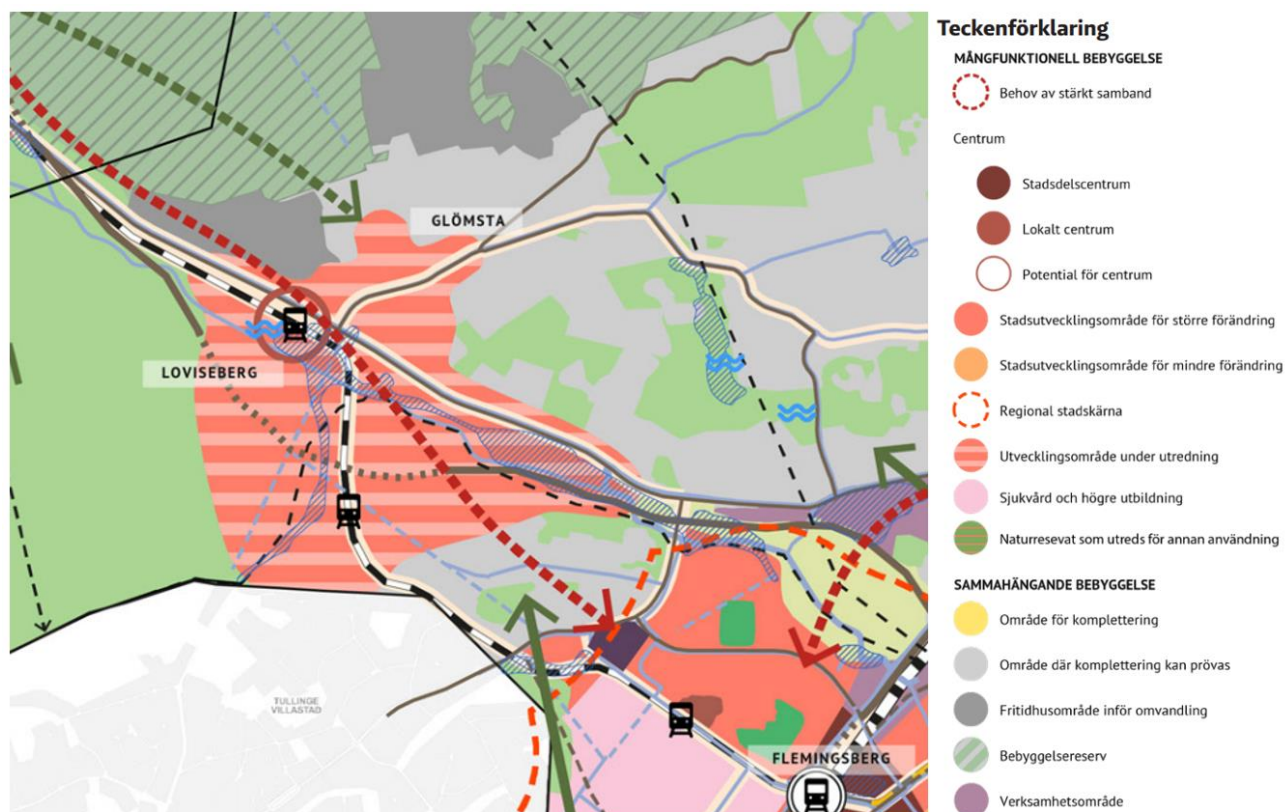
Kapaciteten av kulverten till Albysjön kan inte säkerställas från de underlag som legat till grund för denna utredning. Enligt SVOA är kapaciteter presenterade i tidigare utredningar inte korrekta och man avvaktar en ny kapacitetsutredning. Utifrån kommunikation med SVOA, se avsnitt 7.3, har en kapacitet av ett 10-årsregn utan klimatfaktor satts för denna utredning. Kapaciteten bör bevakas i kommande skeden av planarbetet.



Figur 14. De två delavrinningsområdena för teknisk avrinning i planområdet enligt kommunikation med SVOA. Båda avrinner västerut mot recipienten Albysjön.

### 6.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Det finns inga utbyggnadsplaner i angränsande Botkyrka som kan anses påverka planområdet (Botkyrka kommun, 2024). De utbyggnadsplaner som kan påverka planområdet i Huddinge kommun är lokaliserade i Glömsta. De södra delarna av Glömsta är utpekade i Huddinge kommuns översiktsplan som ett utvecklingsområde under utredning, se Figur 15. Områdets utbredning är schematiskt utpekad i översiktsplanen. De sydöstra delarna av Glömsta är utpekade som fritidshusområde inför omvandling, vilket innebär att Glömsta förväntas förtätas och få en högre andel hårdgjord yta i framtiden. Hur och i vilken omfattning förtätningen ska gå till behöver utredas.



Figur 15. Markanvändningskarta från Huddinge kommuns översiktsplan (Huddinge kommun, 2025).

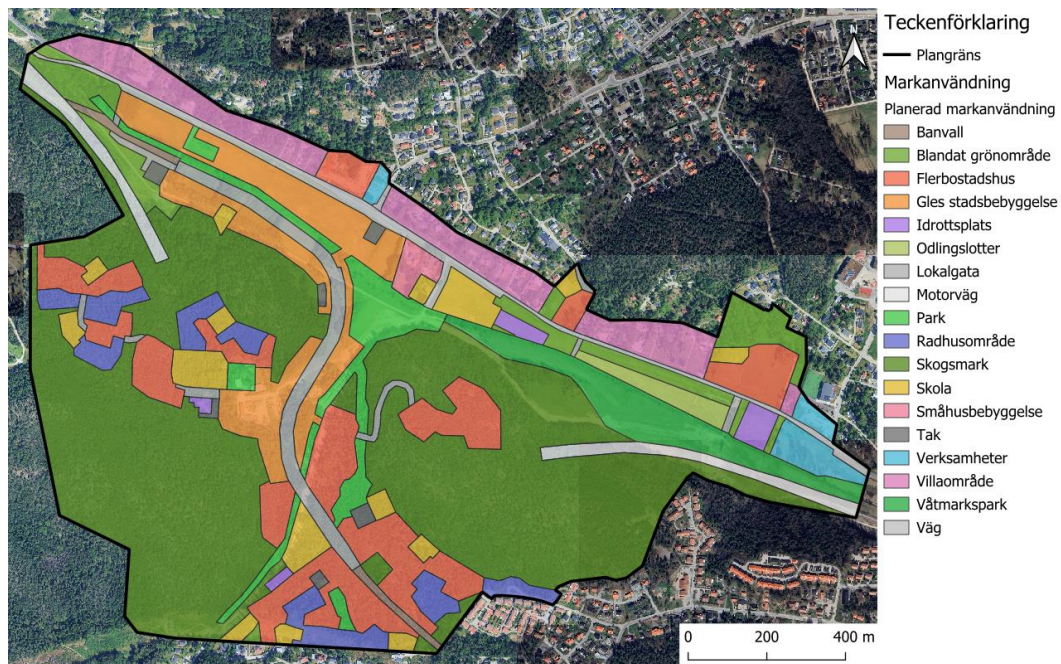
# Utredning och åtgärdsförslag

## 7. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

### 7.1 Befintlig och planerad markanvändning

För den befintliga situationen har markanvändningsdata samlats in och bearbetats i Scalgo för att beräkna arean för varje markanvändning. För den framtida situationen har en strukturplan från kommunen använts, och ytorna för de olika markanvändningarna har tagits fram i CAD. Indelningen av marken har gjorts övergripande i båda fallen. För den befintliga situationen har kategorier som jordbruksmark, skogsmark och verksamhetsområden använts, medan schablonindelningar som flerfamiljshusområden, radhusområden och centrumområden har använts för den framtida situationen. Trafikverket ansvarar för dagvattenhanteringen för vägområdet för Tvärförbindelsen Södertörn. Dessa planerade dagvattenåtgärder är inte kända i dagsläget. För att inte felaktigt representera framtida situation för dessa ytor har därmed denna utredning exkluderat den förändrade markanvändningen för vägytorna. Markytan som Tvärförbindelsen Södertörn kommer att uppta har därmed fått behålla befintlig markanvändning i framtida situation. I våra beräkningar har vi utgått från att dagvattenhanteringen är tillräckligt effektiv för att säkerställa att varken dagvattenflödet eller föroreningsbelastningen ökar efter att tvärförbindelsen har färdigställts.

Markanvändningar som valts är klassificerade enligt Stormtac samt Svenskt Vattens publikation P110 vilket möjliggör föroreningsberäkningar och flödesberäkningar. Markanvändningar speglar därför inte helt verkligheten utan har tagits fram utifrån schabloner för flöden och halter utifrån provtagningar för liknande områden. Utifrån exploaterings- och hårdgörningsgraden kan anpassningar göras i den fortsatta planeringen, men i detta skede har default versionerna använts eftersom endast en översiktlig utformning är tillgänglig. Markanvändningen presenterad i Figur 16 är baserad på ett utkast av strukturplanen och kan därför komma att ändras i det fortsatta planeringsarbetet. Den antagna markanvändningen har använts som underlag för flödes- och föroreningsberäkningar. Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad yta för befintlig och framtida situation kan ses i Tabell 2 respektive Tabell 3.



Figur 16. Antagen markanvändning för planerad situation i planområdet som använts som underlag till flödes- och föroreningsberäkningar.

Tabell 2. Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad yta för befintlig situation.

| Delområde                   | Markanvändning     | Yta [ha]*    | Avrinningskoefficient (5-och 20-årsregn) | Reducerad yta (ha) | Avrinningskoefficient (100-årsregn) | Reducerad yta (ha) |
|-----------------------------|--------------------|--------------|------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Till kulvert                | Bilskrot           | 2.1          | 0.8                                      | 1.7                | 1                                   | 2.1                |
|                             | Blandat grönområde | 6.2          | 0.1                                      | 0.6                | 0.3                                 | 1.9                |
|                             | Jordbruksmark      | 46.6         | 0.1                                      | 4.7                | 0.3                                 | 14.0               |
|                             | Skogsmark          | 105.5        | 0.1                                      | 10.6               | 0.3                                 | 31.7               |
|                             | Villaområde        | 12.9         | 0.35                                     | 4.5                | 0.6                                 | 7.7                |
|                             | Väg                | 2.3          | 0.85                                     | 1.9                | 1                                   | 2.3                |
|                             | Upplag             | 2.9          | 0.8                                      | 2.3                | 1                                   | 2.9                |
|                             | <b>Summa</b>       | <b>178.5</b> | <b>0.15</b>                              | <b>26.3</b>        | <b>0.35</b>                         | <b>62.5</b>        |
| Naturlig avrinning västerut | Skogsmark          | 13.5         | 0.1                                      | 1.4                | 0.3                                 | 4.1                |
|                             | <b>Summa</b>       | <b>13.5</b>  | <b>0.1</b>                               | <b>1.4</b>         | <b>0.3</b>                          | <b>4.1</b>         |
| Hela planområdet            | <b>Summa</b>       | <b>192</b>   | <b>0.14</b>                              | <b>27.6</b>        | <b>0.35</b>                         | <b>66.5</b>        |

\*Redovisar avrundade siffror.

Tabell 3. Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad yta för framtida situation.

| Delområde                         | Markanvändning       | Yta [ha]*   | Avrinnings-<br>koefficient<br>(5-och 20-<br>årsregn) | Reducerad<br>yta (ha) | Avrinnings-<br>koefficient<br>(100-årsregn) | Reducerad<br>yta (ha) |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| Till kulvert                      | Banvall              | 1.1         | 0.5                                                  | 0.6                   | 0.7                                         | 0.8                   |
|                                   | Blandat grönområde   | 10.8        | 0.1                                                  | 1.1                   | 0.3                                         | 3.2                   |
|                                   | Flerbostadshus       | 23.3        | 0.45                                                 | 10.5                  | 0.7                                         | 16.3                  |
|                                   | Gles stadsbebyggelse | 14.6        | 0.6                                                  | 8.7                   | 0.8                                         | 11.7                  |
|                                   | Idrottsplats         | 1.7         | 0.25                                                 | 0.4                   | 0.5                                         | 0.9                   |
|                                   | Odlingslotter        | 1.8         | 0.15                                                 | 0.3                   | 0.4                                         | 0.7                   |
|                                   | Lokalgata            | 6.3         | 0.8                                                  | 5.0                   | 1                                           | 6.3                   |
|                                   | Park                 | 8.5         | 0.1                                                  | 0.8                   | 0.3                                         | 2.5                   |
|                                   | Radhusområde         | 7.0         | 0.4                                                  | 2.8                   | 0.6                                         | 4.2                   |
|                                   | Skogsmark            | 80.9        | 0.1                                                  | 8.1                   | 0.3                                         | 24.3                  |
|                                   | Skola                | 7.7         | 0.5                                                  | 3.9                   | 0.7                                         | 5.4                   |
|                                   | Småhusbebyggelse     | 1.0         | 0.4                                                  | 0.4                   | 0.6                                         | 0.6                   |
|                                   | Tak                  | 1.0         | 0.9                                                  | 0.9                   | 1                                           | 1.0                   |
|                                   | Verksamheter         | 2.8         | 0.6                                                  | 1.7                   | 0.8                                         | 2.2                   |
|                                   | Villaområde          | 12.0        | 0.35                                                 | 4.2                   | 0.6                                         | 7.2                   |
|                                   | Våtmarkspark         | 7.5         | 0.2                                                  | 1.5                   | 0.4                                         | 3.0                   |
|                                   | Väg                  | 4.1         | 0.85                                                 | 3.5                   | 1                                           | 4.1                   |
|                                   | <b>Summa</b>         | <b>179</b>  | <b>0.24</b>                                          | <b>43.6</b>           | <b>0.49</b>                                 | <b>88.1</b>           |
| Naturlig<br>avrinning<br>västerut | Skogsmark            | 12.7        | 0.1                                                  | 1.3                   | 0.3                                         | 3.8                   |
|                                   | <b>Summa</b>         | <b>12.7</b> | <b>0.1</b>                                           | <b>1.3</b>            | <b>0.3</b>                                  | <b>3.8</b>            |
| Hela<br>planområdet               | <b>Summa</b>         | <b>192</b>  | <b>0.29</b>                                          | <b>44.9</b>           | <b>0.48</b>                                 | <b>91.9</b>           |

\*Redovisar avrundade siffror.

## 7.2 Flöden

Flödesberäkningar har gjorts i enlighet med Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar. Detta omfattar beräkning av 5- och 20-årsregn inklusive klimatfaktor och för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor för befintlig och planerad situation. För planerad situation har även flödesberäkningar för ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor gjorts. Klimatfaktorn som använts är 1,25. Regnvaraktigheterna som använts för befintlig situation är till kulverten 67 minuter, och för naturlig avrinning västerut 50 minuter, utifrån områdets

befintliga utformning. I planerad situation är regnvaraktigheterna till kulverten 73 minuter, och för naturlig avrinning västerut 50 minuter, utifrån områdets planerade utformning.

Tabell 4 visar resultatet av flödesberäkningarna och är uppdelade på avrinning österut till kulverten till Albysjön (se område 1, 2, 3 och 5 i Figur 13) och naturlig avrinning västerut mot Albysjön (se område 4 i Figur 13). Området som avrinner naturligt västerut minskar i planerad situation med cirka 0,8 ha. Detta på grund av att ny bebyggelse som överlappar med denna yta förväntas avrinna till Glömstadiket efter exploatering.

Tabell 4. Flöden för befintlig respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder för ett 5-, 10- och 20-årsregn.

| Delområde                      | Situation                  | 10-årsflöde<br>exklusive<br>klimatfaktor<br>[l/s] | 10-årsflöde<br>inklusive<br>klimatfaktor<br>[l/s] | Dimensionerande flöde<br>enligt P110 inklusive<br>klimatfaktor [l/s] |                         |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                |                            |                                                   |                                                   | Flöde vid 5-<br>årsregn                                              | Flöde vid<br>20-årsregn |
| Till kulvert                   | Befintlig situation        | 1730                                              |                                                   | 1730                                                                 | 2710                    |
|                                | Planerad situation         | 3300                                              | 4100                                              | 3280                                                                 | 5140                    |
| Naturlig<br>avrinning västerut | Befintlig situation        | 110                                               |                                                   | 110                                                                  | 170                     |
|                                | Planerad situation         | 100                                               | 130                                               | 100                                                                  | 160                     |
| Summa                          | <b>Befintlig situation</b> | <b>1840</b>                                       |                                                   | <b>1840</b>                                                          | <b>2880</b>             |
|                                | <b>Planerad situation</b>  | <b>3400</b>                                       | <b>4230</b>                                       | <b>3380</b>                                                          | <b>5300</b>             |

Till kulverten ökar flödena för planerad situation jämfört med befintlig situation för alla regn. För den naturliga avrinningen västerut minskar flödena. Detta då ytan som avrinner i denna riktning minskar i planerad situation. För hela planområdet ökar flödena för alla regn i planerad situation jämfört med befintlig situation.

### 7.3 Fördröjning enligt Huddinges dagvattenstrategi

Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi får flödet ut från området inte öka för ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor jämfört med ett befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor. I Tabell 5 redovisas fördröjningsbehovet för planområdet.

Tabell 5. Fördröjningsbehovet presenterat i volym (m<sup>3</sup>) för planområdet.

| Reducerad area (ha) | Volym (m <sup>3</sup> ) |
|---------------------|-------------------------|
| 54.4                | 5 890                   |

## 7.4 Övrigt fördröjningsbehov

I möte med SVOA (25 oktober, 2024, närvarande från SVOA: J. Cedergren, L. Kavander) diskuterades kapaciteten på kulverten till Albysjön och eventuellt ytterligare fördröjningsbehov. Ingen kapacitet kunde bestämmas på kulverten då kapacitetsutredning pågår. Befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor sattes som tillåten avrinning från området till kulverten för dagvattenutredningen. Detta överensstämmer med ovan fördröjningsbehov och inget övrigt fördröjningsbehov har därmed erhållits från SVOA.

# 8. Föroreningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer och -mängder inom området före och efter exploatering. Årsmedelnederbörden som använts är 600 mm enligt Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar.

I befintlig situation har Glömstavägen modellerats med en trafikmängd, årsmedeldygnstrafik (ÅDT), på 24 500 fordon per dygn enligt en Trafikanalys framtagen 2021 (Norconsult, 2021). I framtida situation har Glömstavägen modellerats med en trafikmängd, ÅDT, på 10 700 fordon per dygn enligt underlag mottaget från Huddinge kommun via mail (M. Wikenståhl, mailkommunikation, 27 november, 2024). Det finns viss osäkerhet i siffran för framtida situation men den bedöms ge en tillräckligt bra uppskattning för föroreningsberäkningarna i detta skede.

I Tabell 6 och Tabell 7 presenteras resultatet av föroreningsberäkningarna i mängder och halter för befintlig och framtida situation utan åtgärder.

**Tabell 6. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation och framtida situation utan dagvattenåtgärder. Röd text indikerar att mängden ökar jämfört med befintlig situation.**

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|-------------------------------------------|
| Fosfor (P)                | kg/år | 33                  | 60                                        |
| Kväve (N)                 | kg/år | 610                 | 570                                       |
| Bly (Pb)                  | kg/år | 2.9                 | 3.9                                       |
| Koppar (Cu)               | kg/år | 4.6                 | 7.5                                       |
| Zink (Zn)                 | kg/år | 18                  | 26                                        |
| Kadmium (Cd)              | kg/år | 0.14                | 0.17                                      |
| Krom (Cr)                 | kg/år | 1.4                 | 3.1                                       |
| Nickel (Ni)               | kg/år | 1.5                 | 2.6                                       |
| Kvicksilver (Hg)          | kg/år | 0.0054              | 0.011                                     |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 17000               | 22000                                     |
| Olja                      | kg/år | 93                  | 220                                       |
| PAH16                     | kg/år | 0.092               | 0.15                                      |
| Benso(a)pyren (BaP)       | kg/år | 0.0072              | 0.017                                     |
| Arsenik (As)              | kg/år | 0.93                | 1.1                                       |

**Tabell 7. Föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation och framtida situation utan dagvattenåtgärder.**  
**Röd text indikerar att halterna ökar jämfört med befintlig situation.**

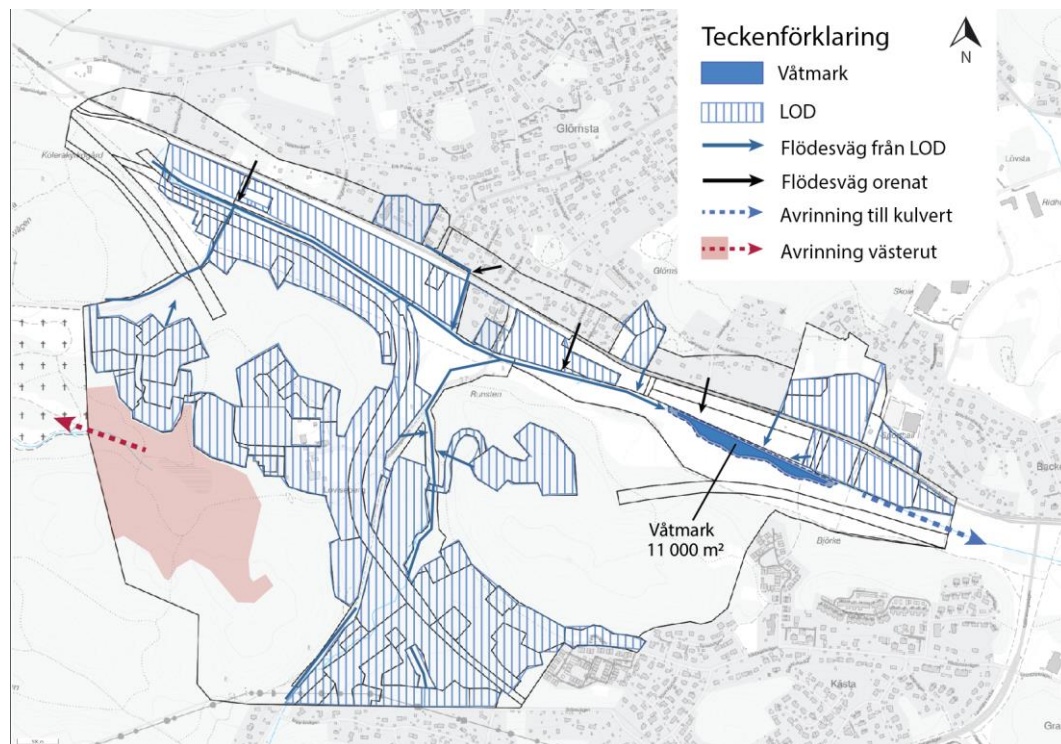
| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|-------------------------------------------|
| Fosfor (P)                | µg/l  | 92                  | 140                                       |
| Kväve (N)                 | µg/l  | 1700                | 1300                                      |
| Bly (Pb)                  | µg/l  | 8.2                 | 8.8                                       |
| Koppar (Cu)               | µg/l  | 13                  | 17                                        |
| Zink (Zn)                 | µg/l  | 51                  | 58                                        |
| Kadmium (Cd)              | µg/l  | 0.38                | 0.39                                      |
| Krom (Cr)                 | µg/l  | 3.8                 | 6.9                                       |
| Nickel (Ni)               | µg/l  | 4.3                 | 6                                         |
| Kviksilver (Hg)           | µg/l  | 0.015               | 0.025                                     |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l  | 48000               | 50000                                     |
| Olja                      | µg/l  | 260                 | 490                                       |
| PAH16                     | µg/l  | 0.26                | 0.34                                      |
| Benso(a)pyren (BaP)       | µg/l  | 0.02                | 0.038                                     |
| Arsenik (As)              | µg/l  | 2.6                 | 2.6                                       |

Efter exploatering ökar föroreningsmängderna för alla ämnen utom kväve (N) och för föroreningshalterna ökar alla ämnen förutom kväve (N) och Arsenik (As), vilka minskar eller stannar kvar på samma nivå som befintlig situation. Ökningen i föroreningsmängd och föroreningshalt beror på exploateringen med en ändrad markanvändning och ökad hårdgöringsgrad i planerad situation.

## 9. Förslag på dagvattenhantering

Den föreslagna systemlösningen från AFRY har baserats på tillgänglig information om planerad exploatering, ny och befintlig höjdsättning, riktlinjer och krav samt lokala förutsättningar för rening av dagvatten. Dagvattenhanteringen har utgått från projektets avrinningsområden som redovisades i Figur 14 samt den planerade markanvändningen i Figur 16.

Den föreslagna dagvattenhanteringen i planområdet består av en hantering i två steg för tillkommande exploatering. Först rening i LOD-lösningar utspridda i området och sedan rening och fördröjning i en våtmarksanläggning. Våtmarken tar emot dagvatten från hela delen av planområdet som rinner vidare till kulverten till recipienten Albysjön. Mellan LOD och våtmark föreslås dagvattnet i första hand transporteras i de existerande diken men ytterligare ledningar/anläggningar kan behövas. Se placeringar och generella flödesvägar i skiss i Figur 17.



Figur 17. Skiss över den föreslagna dagvattenhanteringen i planområdet.

LOD-lösningarna föreslås inkluderas i all tillkommande bebyggelse och i anslutning till tillkommande vägytor. De bör i genomsnitt uppta runt 2-2,5% av de reducerade/hårdgjorda ytorna.

Ett kvarstående naturområde föreslås fortsatt avrinna västerut utan dagvattenhantering, se Figur 17.

Våtmarken är lokaliserad i den planerade våtmarksparken i planens östra del. Våtmarken i parken föreslås uppta en total yta av 11 000 m<sup>2</sup> vid full kapacitet. Av denna yta är 8 100 m<sup>2</sup> en permanent vattenyta. Våtmarken tar emot dagvattenflöden från både befintlig och tillkommande bebyggelse och har stitt utflöde till kulverten till Albysjön. Våtmarken har kapacitet att fördröja 8 900 m<sup>3</sup> dagvatten vilket uppfyller kraven enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi. Dammens utflöde är strypt till 1 700 liter per sekund vilket uppfyller kravet på att inte öka planområdets flöde vid ett 10-årsregn.

I följande avsnitt ges generella beskrivningar av de föreslagna dagvattenåtgärderna.

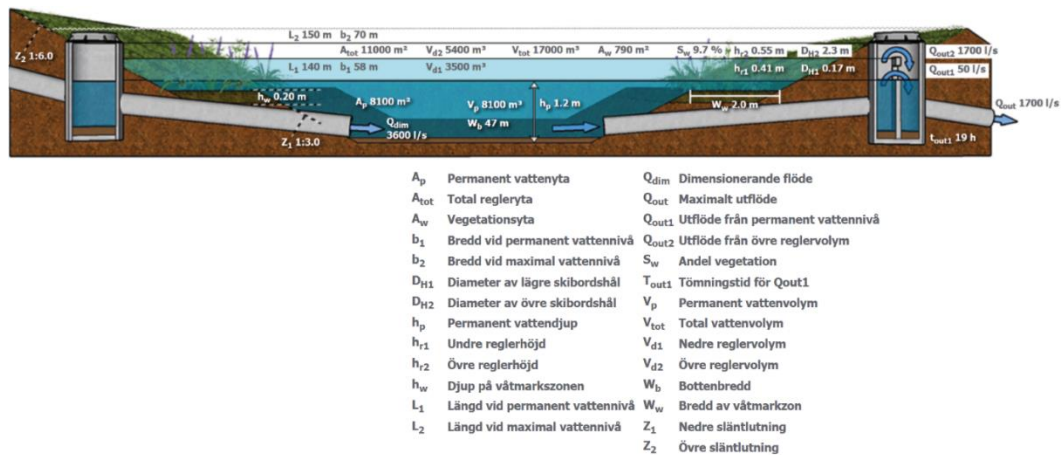
## 9.1 Våtmark

Dammar och våtmarker är vanliga reningsanläggningarna för dagvatten och är oftast end-of-pipe lösningar, det vill säga sista reningssteget innan vattnet når recipienten (VA-guiden, 2023). Dammar syftar oftast till något djupare bassänger för vattenrening medan våtmarker är grundare och innehåller vegetation både i vattenmatrisen och längs med kanter och slänter. Generellt består våtmarker av både djupare, medeldjupa och grundare delar.

Syftet med en våtmark är att utjämna dagvattenflödet, reducera dagvattnets innehåll av föroreningar samt minska belastningen på recipienten i samband med till exempel en ökad exploatering i avrinningsområdet. Reningen sker till största del mellan regntillfällena i form av sedimentation av suspenderat material och växtupptag. Växtpartier anläggs för att avskilja finare partiklar. För att en våtmark ska fungera optimalt ur reningssynpunkt ska den vara långsmal och ha inlopp och utlopp placerat i varsin ände av dammen. Väl utformade och underhållna dammar och våtmarker kan erbjuda estetiska och biologiska värden i områden som exploateras (CIRIA, 2015).

Lokaliseringen är föreslagen i en allmän park och dammen rekommenderas vara en allmän anläggning och ägas och sköts av antingen Huddinge kommun eller Stockholm Vatten och Avfall. Hur ägandeskapet och ansvar för drift och underhåll ska se ut bör utredas vidare.

Våtmaken i planområdet föreslås uppta en total yta av 11 000 m<sup>2</sup> vid full kapacitet. Av denna yta är 8 100 m<sup>2</sup> en permanent vattenyta. Se sektion av den föreslagna våtmarken i Figur 0. Våtmarken har ett permanent djup på 1,2 m samt ett ytterligare reglerdjup på cirka 0,95 m. Inom reglernivån har våtmarken kapacitet att fördröja 8 900 m<sup>3</sup> dagvatten vilket uppfyller fördröjningskraven enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi. Dammens utflöde är strypt till 1 700 liter per sekund vilket uppfyller kravet på att inte öka planområdets flöde vid ett 10-årsregn.



Figur 18. Sektion av våtmarken med dimensioner.

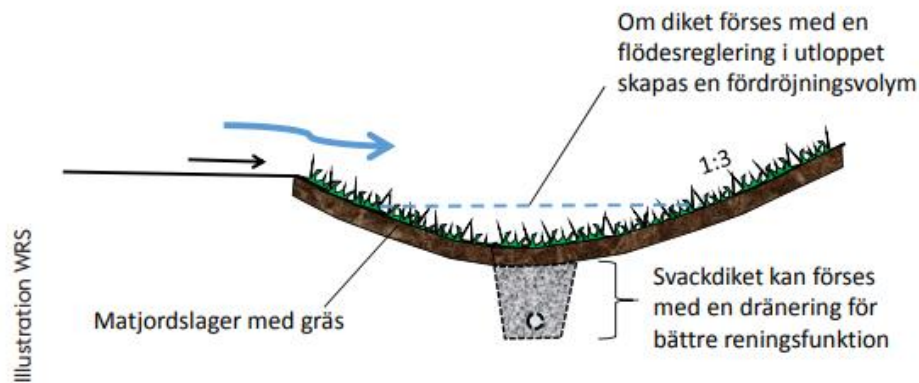
## 9.2 LOD

Lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, innebär att dagvattnet omhändertas där det uppstår. Det vill säga lokalt. Lösningar kan ta olika form och väljas för att passa förutsättningarna på plats. I följande underrubriker beskrivs några vanliga lösningar. Då denna utredning tagits fram i ett tidigt skede har ingen av de presenterade LOD-lösningarna dimensionerats men föreslås uppta runt 2-2,5% av de reducerade/hårdgjorda ytorna. Ägande och förvaltning för LOD åtgärderna bör beslutas vid dimensionering och utformning i detaljplaneskedet utefter de platsspecifika förhållandena i vardera detaljplaneområde.

### 9.2.1 Svackdike

Ett svackdike är ett gräsklätt dike med svag släntlutning, se Figur 19. Huvudsyftet med ett svackdike är att fördröja och avleda dagvatten. Är markförhållandena lämpliga kan vattnet infiltrera vidare i marken och bidra med viss rening. Reningen kan ske genom sedimentering och fastläggning samt genom infiltration av vattnet främst vid låga flöden (Larm & Blecken, 2019). Reningsfunktionen kan också förstärkas om ett dräneringslager läggs i botten.

Svackdiken är en av de enklaste och mest grundläggande typerna av dagvattenanläggningar som kan minska avrinningen. Dock är oftast endast ett svackdike inte nog för att uppnå tillräcklig rening av dagvatten. Svackdiken kombineras oftast med andra reningssteg i dagvattensystemet. Exempelvis kan det fungera som trög avledning från en nedsänkt växtbädd eller som förbehandling till en dagvattendamm (Stockholm Vatten och Avfall, 2022a).

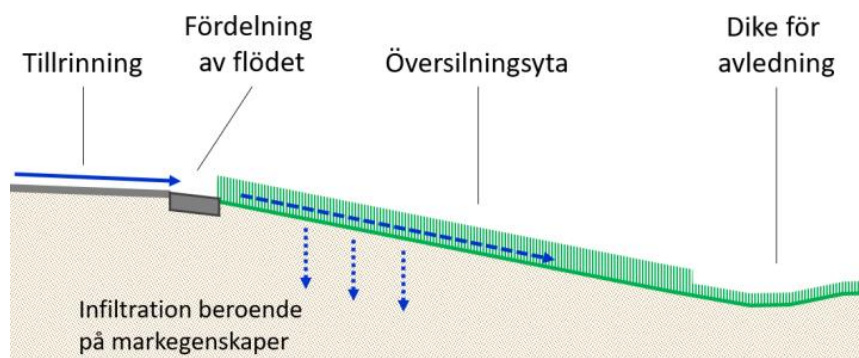


Figur 19. Principskiss av ett svackdike (Stockholm Vatten och Avfall, 2022a).

### 9.2.2 Översilningsytor

En översilningsyta är en lätt sluttande gräsyta dit dagvatten från vägar och andra hårda ytor avrinner. Med en svag lutning rinner dagvattnet från toppen av slänt, genom en fördelningsanordning och sedan över själva översilningsytan, se Figur 20. Översilningsytor är utformade för att ta emot ett jämnt utspritt dagvattenflöde över ytans hela bredd istället för ett koncentrerat inflöde från en punkt. Beroende på markförhållandena rinner en del av dagvattnet på ytan och en del infiltrerar genom marken och bidrar till den naturliga grundvattenbildningen (Larm & Blecken, 2019).

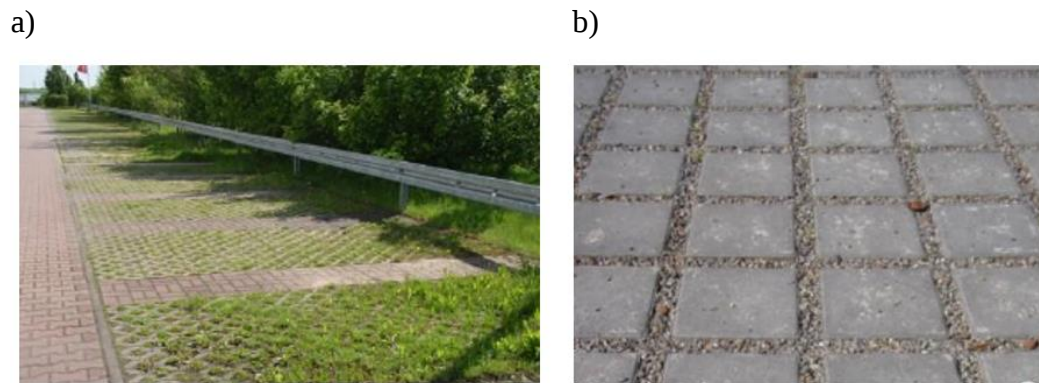
Syftet med översilningsytor är främst att avskilja sediment och partikelbundna föroreningar samt bryta ned organiska ämnen. Ytorna har även en viss kapacitet att fördröja flöden som inte är alltför höga (VA-guiden, 2024a). Livslängden för en översilningsyta är oftast över 50 år. Efter en tid kommer dock den övre markprofilen troligtvis sättas igen av föroreningar. Översilningsytor kan till exempel anläggas i anslutning till vägar och parkeringsytor, men också som en samlad lösning för ett större tillrinningsområde (Stockholm Vatten och Avfall, 2022b).



Figur 20. Principskiss av en översilningsyta (Larm & Blecken, 2019).

### 9.2.3 Genomsläppliga beläggningar

En genomsläpplig beläggning kan användas som alternativ till traditionell asfalt och bidrar med flödesutjämning och rening av dagvatten. Ytor som släpper igenom vatten minskar även risken för översvämningar vid kraftiga regn. Exempel på genomsläppliga beläggningar kan ses i Figur 21 a) & b).



**Figur 21. a) & b) Exempel på genomsläppliga beläggningar med gräs respektive grusfogar.**

Grus, hålstensbeläggning, beläggningar med genomsläppliga fogar och genomsläpplig asfalt är några beläggningsexempel. Under den översta beläggningen finns lager av makadam i olika grovlekar som släpper igenom och infiltrerar dagvattnet. När dagvattnet rinner genom beläggningen och underlaget renas det i flera steg genom sedimentation, filtrering och fastläggning. Anläggningen har potential att rena 50–95 % av partikelbundna och lösta föroreningar. En genomsläpplig beläggning bidrar till effektiv ytanvändning då flödesutjämning skapas direkt under beläggningssytan. För att funktionen på genomsläppliga beläggningar ska bibehållas krävs kontinuerligt underhåll så de inte sätter igen (CIRIA, 2015).

Beroende på markens infiltrationskapacitet kan genomsläppliga beläggningar anläggas på olika sätt. Är infiltrationskapaciteten begränsad kan dräneringsledningar anläggas i botten. Är det mindre än en meter till grundvattnet under överbyggnaden bör vattnet inte infiltreras och kan då anläggas med exempelvis en tät duk och ledningar som avleder vattnet som infiltrerar (CIRIA, 2015).

### 9.2.4 Träd i skelettjord

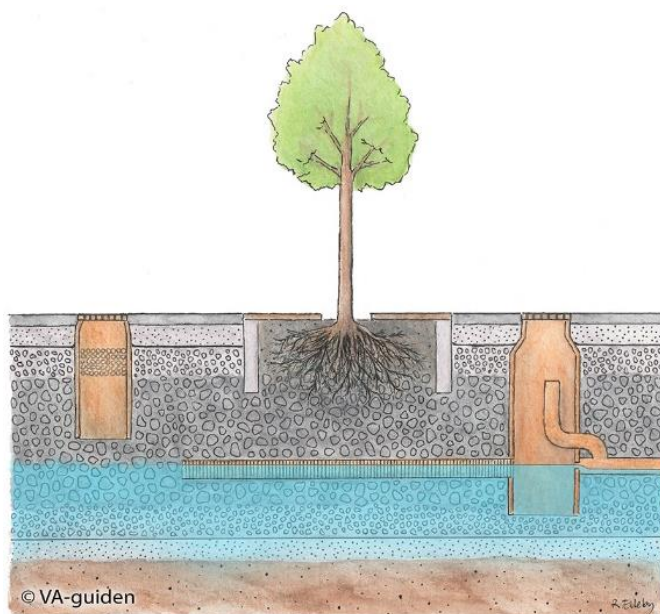
Skelettjord är en teknik som har tagits fram för att skapa goda förutsättningar för träd som planteras i en hårdgjord stadsmiljö, se Figur 22. Skelettjord kan även fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening. Dagvattnet leds oftast till anläggningen via rännstensbrunnar med

sandfång. Dagvattnet renas då det infiltrerar genom skelettjorden, men även med hjälp av växtupptag. Kan vattnet perkolera vidare till marken under skelettjorden bidrar det till ytterligare fastläggning av lösta föroreningar.

Det finns två olika typer av skelettjordar: vanlig skelettjord och luftig skelettjord. Båda byggs upp genom att en utschaktad grop fylls med grov makadam. Luftiga skelettjordar innehåller endast makadam och har en hög porositet i hela volymen. I en vanlig skelettjord vattnas jord ner i makadamlagret som sedan överlagras av ett luftigt bärlager. Det luftiga bärlagret har hög porositet, medan den nedvattnade jorden sänker porositeten i underliggande makadamlager (Stockholm Vatten och Avfall, 2022c).

Fördröjningsvolymen i skelettjorden skapas av porvolymen som i den vanliga skelettjorden är omkring 10 procent och i luftig skelettjord cirka 30 procent av den totala volymen. Finns ett ytmagasin ökar kapaciteten. Med en dimensionerande nederbörd på 20 mm är ytbehovet för en luftig skelettjord två till fyra procent och för en vanlig skelettjord cirka sex till tolv procent per 100 m<sup>2</sup> avrinningsyta. Träd som är planterade i skelettjorden kan ta hand om en del av avrinningen (Stockholm Vatten och Avfall, 2022c).

Figur 22 visar en schematisk skiss över plantering av träd i skelettjord. Vid tät beläggning på skelettjorden krävs regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln kan upprätthållas. Vid hög belastning av föroreningar kan skelettjorden behöva bytas ut med jämna mellanrum (Stockholm Vatten och Avfall, 2022c).



Figur 22. Typskiss av träd i skelettjord (VA-guiden, 2024b).

### 9.2.5 Makadamdike

Makadamdiken är öppna diken som är helt eller delvist fyllda med kross som kan både fördröja och avleda dagvatten samt till viss del även renar dagvatten.

Makadamfyllda diken kan anläggas där plats saknas för mer ytkrävande anläggningar som t.ex. svackdiken. Beroende på lokala geologiska förutsättningar kan makadamdiket utformas med öppen botten (om marken är genomsläpplig) där vattnet infiltrerar i makadamdiket och perkolerar till grundvattnet och bidrar till den naturliga grundvattenbildningen. I tätare jordar är dikesbotten tät och dagvattnet leds vidare till dagvattennätet via ett dräneringsrör i botten på diket (Larm & Blecken, 2019).

Fördröjningsvolymen i makadamdiket skapas av porvolymen i fyllningsmassorna, normalt cirka 30 procent av dikets totala volym. Fördröjningsvolymen anpassas genom justeringar av dikets geometri efter dimensionerande regnflöden från de ytor som ska avledas till makadamdiket. Nederbörd som överskrider magasinsvolymen och dikets avledningskapacitet behöver bräddas till dagvattennätet. Det är viktigt att bräddbrunnen ligger i nivå med den maximalt tillåtna vattennivån i dikets lågpunkt så att bräddning inte sker i onödan.

Makadamdiken avskiljer främst partikelbundna föroreningar genom sedimentation. I diken med dräneringsrör stärks reningseffekten om en sedimentationsvolym skapas genom att röret placeras en bit ovanför dikets botten. En högre andel finare fraktioner i makadamdiket ökar också reningskapaciteten, men minskar samtidigt den fördröjande volymen och infiltrationskapaciteten (Stockholm Vatten och Avfall, 2022d).

Makadamdiken kan utformas på flera sätt och anläggs ofta i anslutning till vägar och parkeringar, se Figur 23.

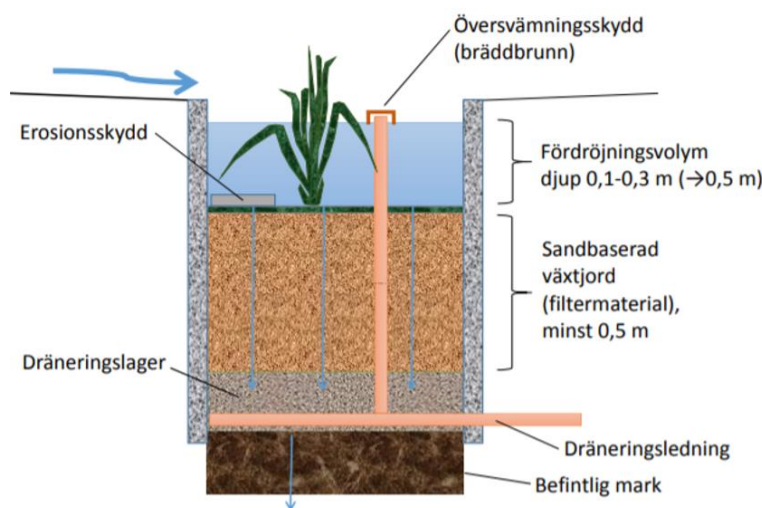


Figur 23. Makadamdike (Larm & Blecken, 2019).

### 9.2.6 Växtbädd

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med regn. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtermaterial. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten, vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 12 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Vid anläggning av växtbäddar i gata är det viktigt att de utformas så att vatten kan ledas in i växtbädden via exempelvis nedsänkt kantsten eller speciella brunnar. Figur 24 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 25 visar exempel på nedsänkt växtbädd.



Figur 24. Principskiss på växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2022e).

Vid lägre temperaturer, t.ex. på vintern, fungerar fortfarande rening av suspenderade partiklar och metaller däremot blir reningen av fosfor och kväve sämre. Utformningen av inlopp och bräddfunktion samt en god infiltrationskapacitet är viktig för att frysriskerna ska minimeras (Stockholm Vatten och Avfall, 2022e).



Figur 25. Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna Stad, 2019).

### 9.2.7 Gröna tak

Gröna tak, även kallade vegetationsklädda tak, kan användas för att fördröja och reducera mängden dagvatten. En sådan anläggning består generellt av tre lager ovanpå varandra. Ett dräneringslager med ett tätskikt under, sedan ett lager med växtsubstrat och överst ett vegetationstäck. Vegetationsklädda tak delas oftast upp i två kategorier; intensiva och extensiva tak. Intensiva tak har ett tjockare växtsubstrat (15 cm eller mer) och kan därför inhysa en större variation av växtlighet, men även magasinera och fördröja större dagvattenvolymer. Extensiva tak har ett tunnare djup på växtsubstratet (cirka 3–10 cm) och därför torktåliga gräsvegetation, till exempel sedum tak. Det finns även vegetationsklädda tak som kombinerar de två typerna (VA-guiden, 2024c).

Fördröjning av dagvatten uppstår genom att vegetationen och underliggande jordlager tar upp och magasinera nederbörd. En del försvinner genom avdunstning. Beroende på taklutning, växtlighet och tjocklek kan gröna tak reducera avrinningen med 25 till 75 procent (Stockholm Vatten och Avfall, 2022f).

Generellt sett har vegetationsklädda tak en högre kapacitet att fördröja vattnet under sommaren än under vintern när vegetationen inte är aktiv. Ett traditionellt sedumtak kan fördröja drygt fem millimeter nederbörd om taket är relativt torrt när regnet börjar. Ett intensivt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan

fördröja och magasinera cirka 20 millimeter nederbörd (Stockholm Vatten och Avfall, 2022f).



Figur 26. Gröna tak kan anläggas både på platta och lutande tak (Svenska Naturtak AB, 2024).

## 10. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

I Tabell 8 presenteras flödet för ett 5-, 10- och 20-årsregn för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med dagvattenåtgärder.

Tabell 8. Flöden för befintlig, planerad situation utan dagvattenåtgärder, samt planerad situation med dagvattenåtgärder för ett 5-, 10- och 20-årsregn.

| Delområde                         | Situation                                            | 10-årsflöde<br>exklusive<br>klimatfaktor<br>[l/s] | 10-årsflöde<br>inklusive<br>klimatfaktor<br>[l/s] | Dimensionerande flöde<br>enligt P110 inklusive<br>klimatfaktor [l/s] |                         |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                   |                                                      |                                                   |                                                   | Flöde vid<br>5-årsregn                                               | Flöde vid<br>20-årsregn |
| Till kulvert                      | Befintlig situation                                  | 1730                                              |                                                   | 1730                                                                 | 2710                    |
|                                   | Planerad situation                                   | 3300                                              | 4100                                              | 3280                                                                 | 5140                    |
|                                   | Planerad situation med<br>dagvattenhantering         | <1700                                             |                                                   | <1700                                                                | 2570                    |
| Naturlig<br>avrinning<br>västerut | Befintlig situation                                  | 110                                               |                                                   | 110                                                                  | 170                     |
|                                   | Planerad situation                                   | 100                                               | 130                                               | 100                                                                  | 160                     |
|                                   | Planerad situation med<br>dagvattenhantering         | 100                                               |                                                   | 100                                                                  | 160                     |
| Summa                             | <b>Befintlig situation</b>                           | <b>1840</b>                                       |                                                   | <b>1840</b>                                                          | <b>2880</b>             |
|                                   | <b>Planerad situation</b>                            | <b>3400</b>                                       | <b>4230</b>                                       | <b>3380</b>                                                          | <b>5300</b>             |
|                                   | <b>Planerad situation med<br/>dagvattenhantering</b> | <b>&lt;1800</b>                                   |                                                   | <b>&lt;1800</b>                                                      | <b>2730</b>             |

Med den planerade dagvattenhanteringen minskar flödena ut från planområdet för samtliga beräknade återkomsttider, se Tabell 8. Detta sker eftersom åtgärderna fördröjer dagvattnet. Till kulverten är dagvattenhanteringen dimensionerad att strypa flödet ner till 1700 liter per sekund. Detta följer kravet att begränsa flödet

ner till det befintliga 10-årsregnet utan klimatfaktor. Vid 10-årsregn och för mindre regn är därmed flödet 1700 liter per sekund eller mindre.

Vid ett 20-årsregn kommer däremot dagvattenhanteringen brädda och flödet från planområdet till kulverten blir därmed större, 2570 liter per sekund. Denna beräkning har exkluderat LOD-åtgärdernas eventuella fördröjande effekt vilket innebär att flödet i verkligheten skulle kunna bli något lägre. Det är däremot sannolikt att även LOD-lösningarna kommer att brädda vid ett 20-årsregn och den fördröjande funktionen inte vara tjänlig vid ett 20-årsregn. Att exkludera fördröjning i LOD-lösningarna bedöms därmed visa ett lämpligare maximalt flöde. Då dagvattenlösningarna inte är dimensionerande att hantera flöden över det dimensionerande 10-årsregnet bör man se till skyfallsanalysen för att se hur flödena avrinner.

Den föreslagna dagvattenhanteringen har tagits fram utifrån de flödeskrav som anges i kommunens dagvattenstrategi samt de riktlinjer som SVOA kommunicerat. Ingen hänsyn har tagits till Trafikverkets dagvattenanläggningar. Om ytterligare fördröjning krävs från planområdet på grund av Trafikverkets anläggningar behöver detta ses över i det fortsatta utredningsarbetet.

Ingen förändring sker för utflödena från den naturliga avrinningen västerut då ingen åtgärd föreslås i detta naturområde.

I Tabell 9 och Tabell 10 presenteras föroreningsmängderna och föroreningshalterna från hela planområdet för befintlig situation och planerad situation med och utan dagvattenåtgärder.

**Tabell 9. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation, framtida situation utan dagvattenåtgärder och framtida situation med dagvattenåtgärder. Röd text indikerar att mängden ökar jämfört med befintlig situation.**

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder | Planerad situation med dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| Fosfor (P)                | kg/år | 33                  | 60                                        | 20                                       |
| Kväve (N)                 | kg/år | 610                 | 570                                       | 310                                      |
| Bly (Pb)                  | kg/år | 2.9                 | 3.9                                       | 0.89                                     |
| Koppar (Cu)               | kg/år | 4.6                 | 7.5                                       | 2.6                                      |
| Zink (Zn)                 | kg/år | 18                  | 26                                        | 6.3                                      |
| Kadmium (Cd)              | kg/år | 0.14                | 0.17                                      | 0.044                                    |
| Krom (Cr)                 | kg/år | 1.4                 | 3.1                                       | 0.64                                     |
| Nickel (Ni)               | kg/år | 1.5                 | 2.6                                       | 0.81                                     |
| Kvicksilver (Hg)          | kg/år | 0.0054              | 0.011                                     | 0.0052                                   |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 17000               | 22000                                     | 5100                                     |
| Olja                      | kg/år | 93                  | 220                                       | 18                                       |
| PAH16                     | kg/år | 0.092               | 0.15                                      | 0.023                                    |
| Benso(a)pyren (BaP)       | kg/år | 0.0072              | 0.017                                     | 0.0027                                   |
| Arsenik (As)              | kg/år | 0.93                | 1.1                                       | 0.58                                     |

**Tabell 10. Föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation, framtida situation utan dagvattenåtgärder och framtida situation med dagvattenåtgärder. Rödmarkerad text indikerar att halterna ökar jämfört med befintlig situation.**

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder | Planerad situation med dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| Fosfor (P)                | µg/l  | 92                  | 140                                       | 47                                       |
| Kväve (N)                 | µg/l  | 1700                | 1300                                      | 750                                      |
| Bly (Pb)                  | µg/l  | 8.2                 | 8.8                                       | 2.1                                      |
| Koppar (Cu)               | µg/l  | 13                  | 17                                        | 6.3                                      |
| Zink (Zn)                 | µg/l  | 51                  | 58                                        | 15                                       |
| Kadmium (Cd)              | µg/l  | 0.38                | 0.39                                      | 0.11                                     |
| Krom (Cr)                 | µg/l  | 3.8                 | 6.9                                       | 1.6                                      |
| Nickel (Ni)               | µg/l  | 4.3                 | 6                                         | 1.9                                      |
| Kvicksilver (Hg)          | µg/l  | 0.015               | 0.025                                     | 0.012                                    |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l  | 48000               | 50000                                     | 12000                                    |
| Olja                      | µg/l  | 260                 | 490                                       | 44                                       |
| PAH16                     | µg/l  | 0.26                | 0.34                                      | 0.054                                    |
| Benso(a)pyren (BaP)       | µg/l  | 0.02                | 0.038                                     | 0.0066                                   |
| Arsenik (As)              | µg/l  | 2.6                 | 2.6                                       | 1.4                                      |

För planerad situation utan dagvattenåtgärder ökar samtliga föroreningsmängder och halter jämfört med befintlig situation, med undantag för kväve som minskar. Anledningen till att kvävemängden- och halten minskar beror på att markanvändningen för befintlig situation antas utgöras av ca 47 ha jordbruksmark. För planerad situation ersätts jordbruksmarken med annan markanvändning som inte bidrar med samma kvävemängder- och halter.

Med den föreslagna dagvattenhanteringen minskar samtliga föroreningsmängder och föroreningshalter jämfört med befintligt läge. Då tillkommande bebyggelse föreslås anläggas med LOD och avrinningen från både tillkommande och befintlig bebyggelse sedan renas i vårmarken kan ämnestransporterna minska jämfört med befintliga nivåer. Med föreslagen dagvattenhantering försämras därmed inte möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormer i recipienten.

## 11. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvattenhanteringen föreslås utformas i två steg. Först genom LOD-lösningar i den tillkommande bebyggelsen och vägområdena och sedan genom en våtmark i planens östra del som ett andra hanteringssteg. LOD-lösningarna föreslås omfatta 2-2,5 % av den reducerade/hårdgjorda ytan och ta formen av till exempel växtbäddar, svackdiken och skelettjor­dar. Våtmarken är lokaliserad i den våtmarkspark som planeras i den östra delen av planområdet. Denna ligger vid planområdets nuvarande utlopp för dagvatten österut. I denna föreslås dagvatten från både befintlig och tillkommande bebyggelse och vägytor hanteras innan det släpps vidare genom den befintliga kulverten mot recipienten Albysjön. Detta omfattar både dagvatten som innan hanterats i LOD och dagvatten från befintlig bebyggelse som inte har ett tidigare reningssteg.

Våtmarken uppnår kommunens krav på fördröjning av dagvatten. Utöver detta kommer även LOD-lösningarna bidra med ytterligare fördröjning vid dimensionerande regn. Kombinationen av LOD-lösningar och våtmarken uppnår enligt utredningens beräkningar en god rening och äventyrar därmed inte möjligheterna att uppnå miljö­kvalitetsnormer i recipienten. Dagvattenhanteringen uppfyller även skyddsföreskrifter om rening av dagvatten för vattenskyddsområde Östra Mälaren.

### 11.1 Förslag på framtida utredningar

I det fortsatta arbetet föreslås vidare utredning för att kunna möjliggöra den föreslagna dagvattenhanteringen.

I kommande detaljplanering bör utformningen av LOD-lösningar i den tillkommande bebyggelsen och vägområdena utformas och dimensioneras utefter riktlinjerna i denna utredning.

Där schaktning eller andra grävarbeten planeras bör provtagning av sulfidjord utföras. Detta då det finns då det tidigare har upptäckts sulfidjord i närområdet. Vid upptäck av sulfidjord vid provtagning bör arbetet med schaktning anpassas för att minska risken för påverkan och föroreningsspridning. Detta arbete måste följa skyddsföreskrifter för Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Vidare bör kapacitet i kulverten till Albysjön bevakas i de kommande skedena då den fortfarande utreds. Då den föreslagna dagvattenhanteringen har

dimensionerats utifrån en fördröjning ner till ett befintligt 10-årsregn behöver kulverten kunna ta minst flödet av ett befintligt 10-årsregn.

## 12. Skyfall och översvämningsrisker

### 12.1 Ledningsnät

Enligt kommunen finns inget ledningsnät inom området och information om kulvert är inte färdigställt hos SVOA.

### 12.2 Närliggande ytvatten

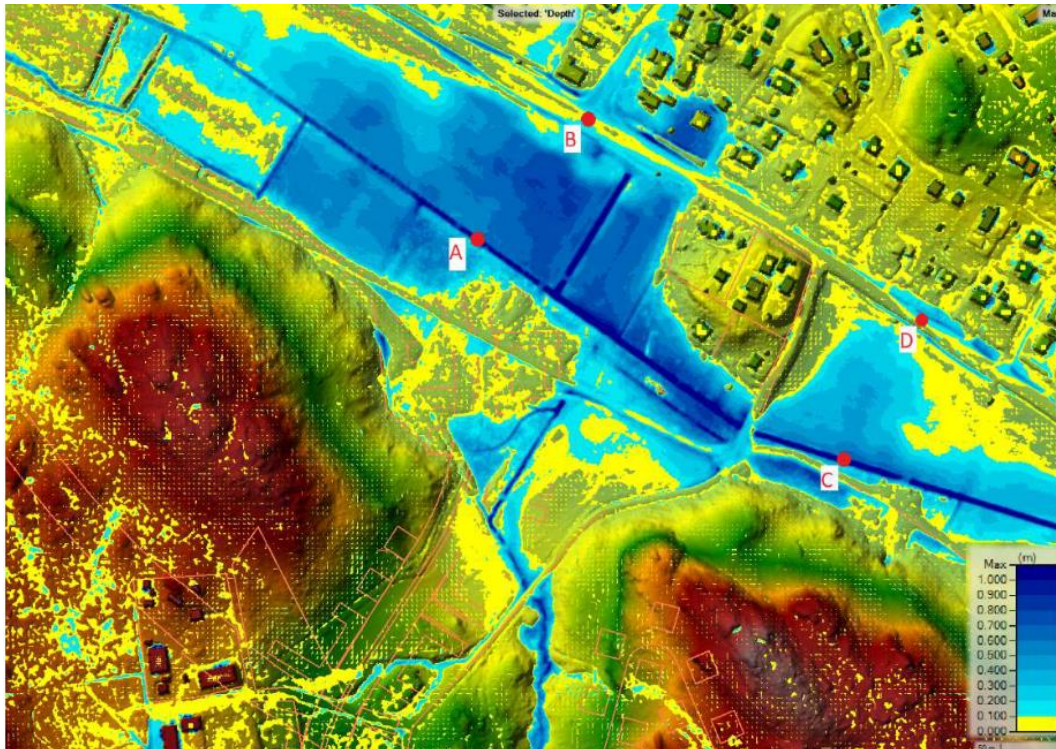
Utöver Glömstadiket som passerar planområdet finns ett antal sjöar i närheten av området. Väster om planområdet ligger Albysjön och Tullingesjön, i norr ligger Gömmaren och öster om planområdet ligger sjön Orlången. Vid ett eventuellt skyfall riskerar inte sjöarna att bidra till översvämning inom planområdet.

### 12.3 Instängda områden och skyfall

#### 12.3.1 Tidigare utredningen Program Spårväg Syd PM Skyfallshantering

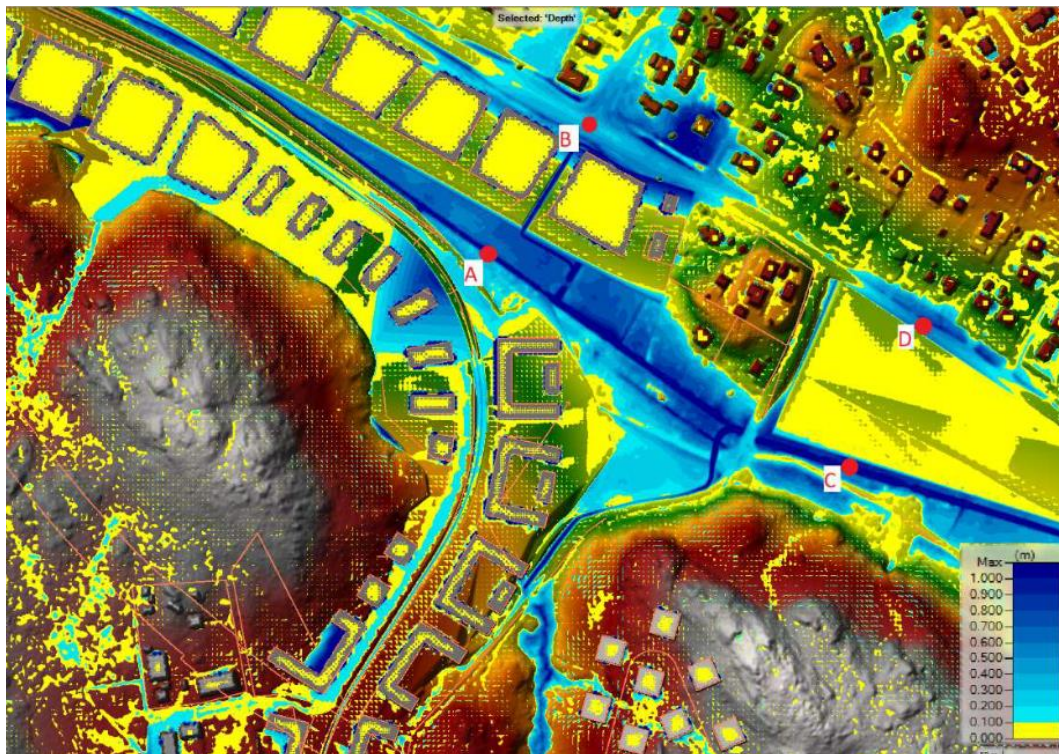
Tyréns skyfallskartering (2024) som överlappar med planområdet togs fram i samband med projekteringen av Spårväg Syd. I denna kartering har Tyréns använt sig av en hydraulisk modell för att simulera ett CDS-regn (Chicago design storm) med 100 års återkomsttid och en klimatfaktor på 1,25. Eftersom den planerade spårvägen kommer att placeras i vissa lågområden, fanns ett behov av att analysera eventuella risker för projektet.

I karteringen har en problematisk lågpunkt identifierats där spårvägen kommer att placeras. I lågpunkten ansamlas vatten längs med Glömstadiket och Glömstavägen vid skyfall på grund av en underdimensionerad trumma under Lovisebergsvägen, se Figur 27 .



Figur 27. Modellresultat i området kring Glömstadiket i scenariot representerar nuvarande förhållanden (Tyréns AB, 2024). De blåmarkerade områdena representerar markområden som översvämmas över 10 cm. Punkt A och C ligger i Glömstadiket och punkt B samt D utmed Glömstavägen. Observera att bilden tidigare har redovisats i avsnitt 4.1.

Vidare visar simuleringen att nederbörd främst ansamlas i lågpunkter i anslutning till de nya exploateringsområdena, se Figur 28. Vattendjupet är i allmänhet större i framtidsscenariot än i nutidsscenariot, vilket beror på ökade regnmängder samt en högre hårdgöringsgrad på grund av planerad exploatering. Djupet är mellan 6 cm och 40 cm större än i dagens läge. Vattenföringen i framtiden väntas bli både intensivare och snabbare i Glömstadiket jämfört med dagens läge. Den maximala nivån för vattenföringen ökar från  $6,8 \text{ m}^3/\text{s}$  till  $10,8 \text{ m}^3/\text{s}$ , vilket innebär att vattenmängderna kommer att ledas bort betydligt snabbare i framtiden vilket leder till ökad risk för översvämningar nedströms.



Figur 28. Modellresultat i området kring Glömstadiket i scenariot representerar framtida förhållanden (Tyréns AB, 2024). De blåmarkerade områdena representerar markområden som översvämmas. Observera att bilden tidigare har redovisats i avsnitt 4.1.

Glömstadalen är en dalgång omgiven av branta berg och har ett mindre vattendrag i botten av en relativt flack terräng. Jordarten i området består enligt SGU av postglacial lera eller lera, med en uppskattad mäktighet på 5–15 meter. På grund av detta är infiltrationskapaciteten vid kraftig nederbörd mycket låg eller obefintlig. Dessa förhållanden bidrar till en hög avrinning som snabbt koncentreras till vattendraget i dalgången vid extrema väderhändelser (WSP AB, 2021).

För närvarande avleds vattnet från Glömstadalen via ett mindre vattendrag, Glömstadiket, som leds genom en kulvert/bergtunnel till Albysjön, i stället för att följa dalens naturliga avrinning från väst till öst mot sjön Orlången. När tillrinningen överstiger bergtunnelns kapacitet stiger vattennivån i vattendraget, vilket leder till översvämning av omkringliggande bebyggelse. Vidare har WSP låtit utföra en översiktlig analys av risken för översvämning i dalen av den nya tvärförbindelsen och spårvägen. Detta har gjorts genom att överlagra föreslagen spårdragning med avrinningsstråk och översvämningsytor vid ett skyfall. Då överlagringen endast har gjorts utifrån en PDF rekommenderas noggrannare analys av spårvägens och tvärförbindelsens mer exakta placeringar i förhållande till avrinningsstråk vid skyfall (WSP AB, 2021).

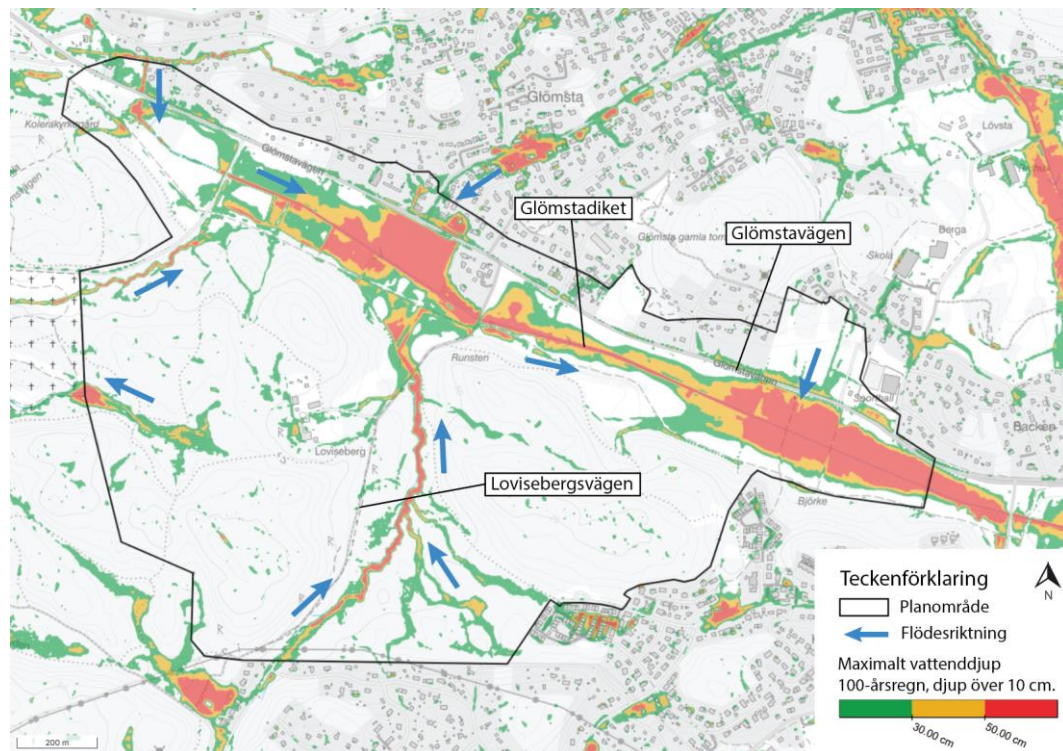
### 12.3.2 Befintlig skyfallssituation i förhållande till planerad utvecklig

I följande avsnitt redovisas översiktligt risker för översvämning vid skyfall i befintlig samt planerad situation.

Skyfallsmodellen som använts är framtagen av Huddinge kommun år 2018 och är kommunövergripande. Denna visar befintlig skyfallssituation vid ett 100-årsregn. Översvänningsriskerna presenteras för planområdet i befintlig situation och jämförs med ett kartlager av de områden som planeras att bebyggas i framtida situation.

#### Befintlig situation

I befintlig situation finns risk för stora vattensamlingar i den norra delen av planområdet, se Figur 29. Genomsnittligt är vattensamlingarna under 80 cm djup men uppgår som djupast till 1,5 m vid Glömstadiket.



Figur 29. Skyfallskartering av befintlig situation. Kartan visar översvämningar djupare än 10 cm vid ett framtida 100-årsregn.

#### Framtida situation

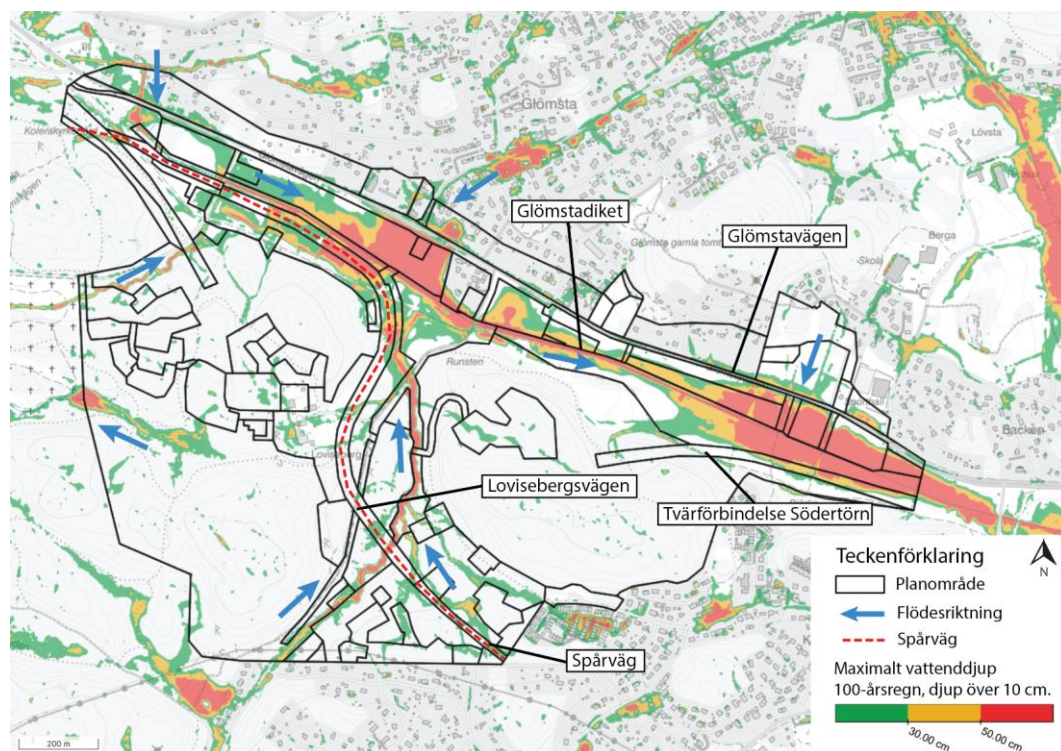
Den planerade exploateringen i norr ligger till stora delar inom ett område med risk för större vattensamlingar vid skyfall, samt nära diket, se Figur 30. Det gäller både planerad bebyggelse och infrastruktur, som gator och spårväg. Den något större och djupare vattensamlingen i öster överlappar med verksamhetsområden, en idrottsplats, lokalgator, Glömstavägen, och Tvärförbindelse Södertörn.

Däremot överlappar den större delen av vattensamlingen med planerad parkmark. Vattensamlingen i väster är av stor utbredning och djup, och överlappar med en del parkmark, men här överlappar majoriteten av vattensamling med planerade ytor för bostadsbebyggelse och lokalgator. Även en planerad förskola, skola, existerande villabebyggelse, samt spårvägen är lokaliserade inom vattensamlingens utsträckning.

Till dessa områden finns även risk för stora flöden skyfallsvatten från den högre belägna omgivningen. Dessa flöden till lågpunkterna kan även leda till problem för den planerade exploateringen. Den planerade spårvägen och Glömstavägen är två större anläggningar som korsar dessa flöden. De har därmed behov av en passande höjdsättning och passager för skyfallsflöden.

I de södra högre belägna delarna av planområdet är problematiken med stående vatten mindre, se Figur 30 . Att denna mark hårdgörs och jämnas ut i och med exploateringen bidrar däremot till mindre infiltration och fördröjning av vatten vid ett skyfall. Detta påverkar de nedströms områdena norr i planområdet.

Det största vattendjupet som överlappar med planerad bebyggelse är 1,3 m, se Figur 30.



**Figur 30. Skyfallskartering av befintlig situation med den planerade bebyggelsen och infrastrukturen markerad i kartan. Kartan visar översvämningar djupare än 10 cm vid ett framtida 100-årsregn.**

## 12.4 Hantering av skyfall

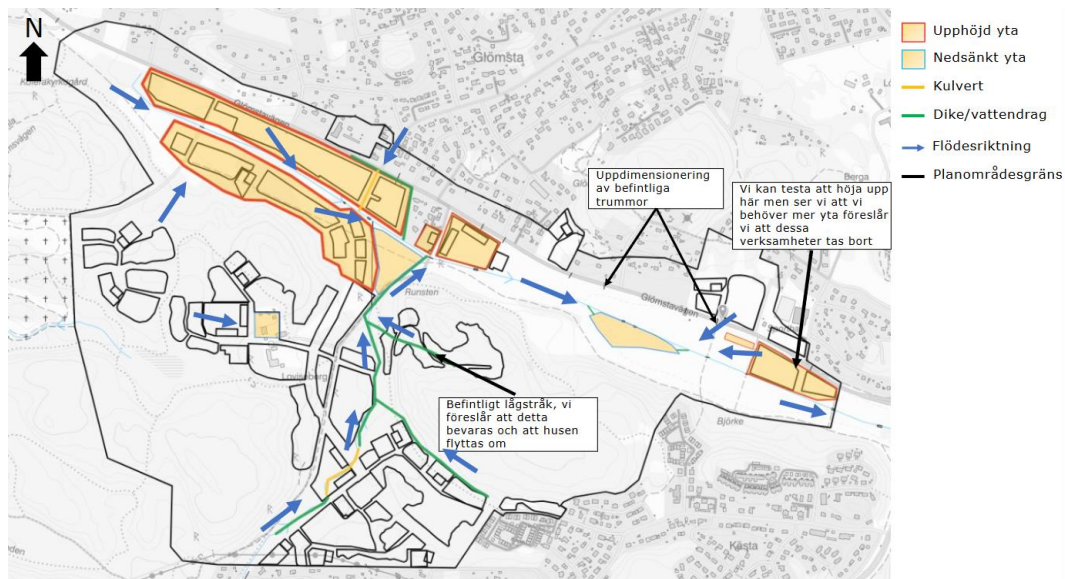
Enligt Region Stockholm rekommenderas fler skyfallssimuleringar för att optimera höjdsättningen i ett senare skede som minskar risken för stora vattenansamlingar i anslutning till planerad bebyggelse. Utöver det föreslås ytterligare simuleringar för att kapacitetsoptimera Glömstadiket och kulverteringar under befintliga vägar. Det kan vara lämpligt att göra en simulering med extra hänsyn till om det finns eller planeras känslig bebyggelse för att undersöka risken för översvämning vid skyfall (Tyréns AB, 2024).

WSP föreslår att det är säkrare att lösa översvämningsproblematiken genom ökad avledning än genom magasinering. Vidare föreslås Albysjön som lämplig recipient för skyfallsvatten (WSP AB, 2021).

AFRY har tagit fram ett förslag på hantering av skyfall vilket redovisas i Figur 31 samt i Bilaga 1. Förslaget omfattar:

- Befintliga trummor under Glömstavägen bör dimensioneras upp. Detta kan även vara aktuellt för andra trummor inom planområdet. Vilka kan identifieras i en dynamisk skyfallsmodellering.
- Lågstråken i nordväst och mitt i planområdet bevaras för hantering av skyfallsflöden. Ny bebyggelse bör inte planeras i dessa stråk.
- I tre parkområden, främst i den i nordöst där våtmarksanläggningen är föreslagen, föreslås nedsänkta ytor dit skyfallsvatten kan avledas.
- I nordöst och nordväst föreslås marken höjas upp för att skydda den nya bebyggelsen som tillkommer i dalen utmed Glömstadiket. I öst föreslås dock att verksamheterna kan tas bort från planförslaget och nuvarande marknivå kvarstå om ytterligare yta för skyfall krävs, se Figur 31.

Förslagen ovan har endast studerats översiktligt och det är därmed osäkert hur utformningen och dimensioneringen bör se ut samt om dessa åtgärder är tillräckliga för att säkerställa godtagbar hantering av skyfall. AFRY rekommenderar därmed att åtgärderna modelleras med en dynamisk skyfallsmodell när en mer detaljerad utformning och höjdsättning finns framtagen för bebyggelsen. Detta arbete kan innebära justeringar i skissade förslag på utformning av upphöjda och nedsänkta ytor samt dragningar av diken, kulvertar och övriga flödesvägar. För att inte förvärra skyfallssituationen nedströms planområdet ska området kunna fördröja minst lika mycket skyfallsvatten som idag eller kunna avleda vattnet dit de inte leder till någon skada. Modelleringen skulle visa på vilka volymer som behöver kunna hanteras i de föreslagna nedsänkta områdena för att uppnå detta.



Figur 31. AFRY:s förslag på hantering av skyfall inom planområdet. Se även figuren i Bilaga 1.

## 13. Övriga relevanta förutsättningar

Planområdets dagvattenhantering kan påverka eller påverkas av Tvärförbindelse Södertörn och Spårväg Syd. För ytterligare information förutsättningarna hänvisas till tidigare beskrivningar i avsnitt 4.

# Slutsatser och summering av föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

## 14. Slutsatser

Den planerade utvecklingen i Lovisebergs planprogram påverkar både skyfalls- och dagvattensituationen i området negativt. Detta omfattar ökade dagvattenflöden, ökade föroreningstransporter och risker för översvämningar. Anledningen är den ökade andelen hårdgjorda ytor, minskade ytor av skogs- och naturmark och planerad bebyggelse i låglänta områden. För att hantera detta föreslår denna utredning åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering.

Dagvattenhanteringen föreslås utformas i två steg. Först genom LOD-lösningar i den tillkommande bebyggelsen och vägområdena och sedan genom en våtmark i planens östra del som ett andra hanteringssteg. LOD-lösningarna föreslås omfatta 2-2,5 % av den reducerade/hårdgjorda ytan och ta formen av till exempel växtbäddar, svackdiken och skelettjor. Våtmarken är lokaliserad i den våtmarkspark som planeras i planprogrammets strukturplan. Denna ligger vid planområdets nuvarande utlopp för dagvatten österut. I denna föreslås dagvatten från både befintlig och tillkommande bebyggelse och vägytor hanteras innan det släpps vidare genom den befintliga kulverten mot recipienten Albysjön.

Våtmarkens fördröjningskapacitet uppnår kommunens krav på fördröjning av dagvatten. Utöver detta kommer även LOD-lösningarna kunna bidra med tillkommande fördröjning inom dimensionerande regn. Kombinationen av LOD-lösningar och våtmarken uppnår enligt utredningens beräkningar en god rening och försämrar därmed inte möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormer i recipienten. Dagvattenhanteringen uppfyller även skyddsföreskrifter om rening av dagvatten för vattenskyddsområde Östra Mälaren.

Vid skyfall är det viktigt att säkerställa sekundära avrinningsvägar för att undvika stående vatten vid fasader och påverkan på samhällsviktig verksamhet. Det finns omfattande risk för samlingar stående skyfallsvatten och skyfallsflöden idag i de områden som planeras att utvecklas. Dessa kan leda till problem för den nya bebyggelsen och infrastrukturen. För att minska risken för skador inom och utanför planområdet föreslås uppdimensionering av befintliga trummor samt bevarande av lågstråk i nordväst och centralt i planområdet. Bebyggelse bör inte planeras i dessa lågstråk. I östra delen föreslås markhöjning, och om ytterligare

yta krävs för skyfallshantering kan planerade verksamhetsytor i programmets östra del i stället planeras bli översvämningsytor. Förslagen behöver modelleras i det vidare utredningsarbetet för att säkerställa att de är möjliga.

## Referenser

- Botkyrka kommun. (2024). Hämtat från Botkyrka växer:  
<https://www.botkyrka.se/stadsplanering-och-trafik/botkyrka-vaxer/hitta-projekt-efter-kommundel/tullinge>
- CIRIA. (2015). The SuDs Manual.
- Huddinge kommun. (2014). *Åtgärdsprogram för Orlången 2015-2021*.
- Huddinge kommun. (2021). *Uppföljning LÅP-åtgärder 2021, KLN 2021-12-22*.
- Huddinge kommun. (2024). *Planprogram Loviseberg Avropsförfrågan dagvattenutredning och skyfallskartering*.
- Huddinge kommun. (2024). *Orlången*. Hämtat från  
<https://huddinge.miljobarometern.se/sjoar/orlangen-alla/activities#mbContentMenu>
- Huddinge kommun. (2024). *Webbkarta - Planer pågående*. Hämtat från  
[https://karta.huddinge.se/spatialmap?mapheight=1163.89&mapwidth=1659.44&label=&ignorefavorite=true&profile=csm\\_standard\\_profile&selectorgroups=samhallsbyggnadsprojekt&layers=theme-sgd-tomtkarta-wms+theme-planer\\_pagaende+theme-kommun\\_mask&opacities=1+1+1&m](https://karta.huddinge.se/spatialmap?mapheight=1163.89&mapwidth=1659.44&label=&ignorefavorite=true&profile=csm_standard_profile&selectorgroups=samhallsbyggnadsprojekt&layers=theme-sgd-tomtkarta-wms+theme-planer_pagaende+theme-kommun_mask&opacities=1+1+1&m)
- Huddinge kommun. (den 06 februari 2025). *Översiktsplan*. Hämtat från Markanvändningskarta: <https://www.huddinge.se/globalassets/ovriga-webbar/verksamhetswebbar/oversiktsplan/dokument-oversiktsplan/huddinge-op-markanvandningskarta-webb.pdf>
- Larm, T., & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt vatten Utveckling. Hämtat från Vattenbokhandeln.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2008). *Östra Mälarens vattenskyddsområde - Skyddsföreskrifter*.
- Länstyrelserna. (den 20 09 2024). LST Vattenarkiv - Markavvattningsföretag.
- Länstyrelserna. (den 20 09 2024). LST Vattenarkiv Markavvattningsföretag.

- Norconsult. (2021). *Trafikanalys Vista Skogshöjd och Lövstastigen*. Huddinge kommun.
- Omprövning av Glömsta torrlägningsföretag från år 1929 i Huddinge socken och Stockholms län, M 802-12 (Nacka tingsrätt den 10 10 2012).
- Omprövning av Glömsta-Flemmingsberg torrlägningsföretag från år 1929 i Huddinge socken och Stockholms län, M 801-12 (Nacka tingsrätt den 10 10 2012).
- SGU. (u.d.). *SGUs kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>
- Solna Stad. (den 11 december 2019). *Solna Stad, dagvattenstrategi*. Hämtat från Solna Stad, dagvattenstrategi: <https://www.solna.se/download/18.67fd55f16b98feab9411b9/1561721777180/Solna%20stads%20dagvattenstrategi%20inkl.%20bilagor.pdf>
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022a). *Svackdike*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall.
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022b). *Översilningsyta*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall.
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022c). *Skelettjord*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall.
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022d). *Makadamdike*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall.
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022e). *Nedsänkt växtbädd*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall.
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022f). *Vegetationsklädda tak*.
- Svenska Naturtak AB. (den 12 april 2024). Hämtat från <https://www.svenskanaturtak.se/>
- SVOA. (2020). *Naturliga avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)*. Hämtat från [https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/b2fef40053dd4486aab47207aac61997\\_0/explore?location=59.228728%2C17.981924%2C12.87](https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/b2fef40053dd4486aab47207aac61997_0/explore?location=59.228728%2C17.981924%2C12.87)
- SVOA. (2023). *Avrinningsområden dagvatten*. Hämtat från [https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9dfc626234a64e4290d448cc5dd61289\\_0/explore?location=59.230920%2C17.959566%2C15.17](https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9dfc626234a64e4290d448cc5dd61289_0/explore?location=59.230920%2C17.959566%2C15.17)

- SWECO AB. (2023). *Skyfallsutredning Flemingsbergsdalen*.
- Trafikverket. (2019). *PM Geoteknik V259 Tvärförbindelse Södertörn Bilaga 3 Delområde 3*.
- Trafikverket. (2020). *TSK 01 Framtagande av Vägplan, PM naturvattenflöden och översvämningsrisker*.
- Tyréns AB. (2024). *Program Spårväg Syd PM Skyfallskartering korridor B-D. Region Stockholm*.
- VA-guiden. (den 13 10 2023). *Dammar och våtmarker*. Hämtat från VAguiden: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/>
- VA-guiden. (2024a). *Översilningsytor*. Hämtat från VA-guiden: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/oversilningsyta/>
- VA-guiden. (2024b). *Träd i skelettjord*. Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/skelettjord/>
- VA-guiden. (2024c). *Vegetationskladda tak*. Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/vegetationskladda-tak/>
- VISS. (2024a). *Albysjön*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA59817618>
- VISS. (2024b). *Orlången*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27186406>
- VISS. (2024c). *Tullingeåsen-Ekebyhov. Riksten*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA87221559>
- WSP AB. (2021). *PM Översvämningsrisker Loviseberg*.

