

Säters kommun

# Dagvattenutredning

## Detaljplan Bladguldet

Uppdragsnr: 1090760-03 Version: 2.0 Datum: 2025-05-09



**Uppdragsgivare:** Sätters kommun  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Emma Sillanpää  
**Konsult:** Norconsult  
**Uppdragsledare:** Maria Hjort, Anna Lagerquist Sergel  
**Teknikansvarig:** Jenny Lundberg, Emma Lindberg  
**Handläggare:** Karolin Weman

|         |            |                     |           |          |         |
|---------|------------|---------------------|-----------|----------|---------|
| 2.0     | 2025-05-09 | Sluthandling        | K. W      | E. L     | E. L    |
| 1.0     | 2025-02-21 | Sluthandling        | K. W      | J. S     | J. L    |
| 0.1     | 2024-11-29 | Granskningshandling | K. W      | J. S     | J. L    |
| Version | Datum      | Beskrivning         | Upprättat | Granskat | Godkänt |

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.



## Sammanfattning

På uppdrag av Sätters kommun har Norconsult utfört en dagvattenutredning för detaljplan Bladgultet i Mora by. Detaljplanen innebär att befintlig skogsmark delvis ersätts av kvartersmark och lokalgator, och bevarar viss naturmark som de boende kan använda för rekreation. Planområdet är cirka 8 hektar stort och avvattnas mot Dalälven via Förgyllarvägen i norr och mot åkermark inom fastighet Mora 8:80 i öst.

Dagvattenutredningen syftar till att föreslå dagvattenlösningar som uppfyller kommunens krav på dagvattenhantering, och strävar efter att exploateringen inte ska ha negativ påverkan på recipientens möjligheter att följa MKN. År 2021 genomförde Sweco en dagvattenutredning för planområdet. En ny dagvattenutredning efterfrågades efter att samråd hållits för detaljplanen (2023) och plankartan reviderats.

Fördröjande och renande dagvattenåtgärder har dimensionerats för att kunna fördröja flöden vid ett klimatanpassat 20-årsregn (klimatfaktor 1,25) så att de inte överstiger flöden som förekommer vid ett 10-årsregn vid befintlig situation (utan klimatfaktor). Varaktigheten hos de dimensionerande regnen sammanfaller med den längsta uppskattade rinntiden inom planområdets olika delavrinningsområden. I händelse av ett 10-årsregn vid befintlig situation beräknas dagvattenflödet från planområdet till Förgyllarvägen till cirka 43 l/s och flödet mot fastighet Mora 8:80 till cirka 53 l/s. I händelse av ett klimatanpassat 20-årsregn vid planerad situation utan dagvattenåtgärder beräknas flödet från planområdet till Förgyllarvägen till cirka 255 l/s och flödet mot Mora 8:80 till cirka 286 l/s.

Dagvatten från kvartersmark föreslås i huvudsak infiltrera via stenkistor. Dränvatten från husdräneringar förutsätts avledas till dagvattenledning som anläggs i lokala gator tillsammans med övriga VA-ledningar. Dagvatten från stenkistor föreslås vid behov bräddas till dagvattenledningsnätet.

Den allmänna platsmarken inom planområdet omfattar gator, transformatorstation och skogsmark. Inga åtgärder föreslås för att rena dagvatten från skogsmark. Vid behov föreslås tillskottsvatten från skogsmark fördröjas i översvämningssytor för skyfall via avskärande och/eller avledande diken. Dagvatten från gator och transformatorstation föreslås renas och fördröjas i svackdiken och makadamdiken, som vid behov föreslås bräddas till dagvattenledningsnätet. Efter exploatering kommer planområdet ingå i verksamhetsområde för dagvatten enligt uppgifter från Sätters kommun. Dagvattenledningar och diken/vattendrag nedströms planområdet förutsätts ha kapacitet för att omhänderta avrinning vid ett befintligt 10-årsregn från planområdet. Om så inte är fallet behöver befintligt ledningsnät dimensioneras upp för att dagvatten effektivt ska kunna avledas från planområdet. Med föreslagna åtgärder beräknas flödet vid planerad situation och vid ett klimatanpassat 20-årsregn kunna fördröjas till flödet vid ett befintligt 10-årsregn.

Med föreslagna åtgärder beräknas koncentrationen P, N, Zn och BaP öka jämfört med vid befintlig situation. Även mängderna P, N, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, SS och BaP beräknas öka jämfört med vid befintlig situation. Övriga föroreningskoncentrationer och -mängder minskar eller är oförändrade jämfört med vid befintlig situation. Ökningarna kommer av att exploateringen sker på ett befintligt naturområde, vilka generellt inte är speciellt förorenade. Då planområdet utgör en mycket liten del av Dalälvens totala avrinningsområde (cirka 0,0004 %) bedöms det vara osannolikt att ökningen av föroreningar i dagvatten från planområdet påverkar recipientens möjligheter att följa MKN. Då marken inom planområdet enligt SGU:s Jordartskarta (som ska användas med försiktighet) utgörs av sand, bedöms genomsläppligheten inom planområdet vara god. Det är därför sannolikt att majoriteten av årsnederbörden infiltrerar inom planområdet och inte når recipienten. Infiltrationen i mark väntas medföra ytterligare rening av dagvattnet.

## Innehåll

|          |                                                    |           |
|----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                                   | <b>6</b>  |
| 1.1      | Syfte                                              | 7         |
| 1.2      | Planerad exploatering                              | 7         |
| 1.3      | Underlag                                           | 8         |
| 1.4      | Förutsättningar                                    | 8         |
| 1.5      | Beräkningsmetoder                                  | 11        |
| <b>2</b> | <b>Orientering</b>                                 | <b>12</b> |
| 2.1      | Recipient                                          | 13        |
| 2.2      | Geoteknik och grundvatten                          | 14        |
| 2.3      | Miljöteknisk markundersökning                      | 15        |
| 2.4      | Markavvattningsföretag                             | 16        |
| 2.5      | Lågpunkter och instängda områden                   | 17        |
| <b>3</b> | <b>Befintlig dagvattenhantering</b>                | <b>18</b> |
| 3.1      | Avrinningsvägar, avrinningsområden och inventering | 18        |
| 3.2      | Ytlig avrinning mot åker inom fastighet Mora 8:80  | 21        |
| 3.3      | Befintlig markanvändning                           | 22        |
| 3.4      | Befintliga dagvattenflöden                         | 22        |
| 3.5      | Befintliga dagvattenföroreningar                   | 23        |
| <b>4</b> | <b>Föreslagen dagvattenhantering</b>               | <b>24</b> |
| 4.1      | Planerad markanvändning                            | 24        |
| 4.2      | Dagvattenflöden vid planerad situation             | 26        |
| 4.3      | Erforderlig fördröjningsvolym                      | 27        |
| 4.4      | Principlösningar för dagvattenhantering            | 28        |
| 4.5      | Föreslaget dagvattensystem                         | 33        |
| <b>5</b> | <b>Avrinning vid extrem nederbörd</b>              | <b>39</b> |
| 5.1      | Skyfallsåtgärder                                   | 39        |
| 5.2      | Uppskattade skyfallsflöden vid planerad situation  | 41        |
| 5.3      | Tillskottsvatten från uppströmsområden             | 42        |
| 5.4      | Generell höjdsättning                              | 43        |
| <b>6</b> | <b>Slutsats</b>                                    | <b>44</b> |
| <b>7</b> | <b>Referenser</b>                                  | <b>45</b> |

### Bilagor

|            |                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Bilaga 1.1 | Befintlig dagvattenhantering - med befintligt ledningsnät för dagvatten  |
| Bilaga 1.2 | Befintlig dagvattenhantering - utan befintligt ledningsnät för dagvatten |

- Bilaga 2.1 Föreslagen dagvattenhantering – med befintligt ledningsnät för dagvatten
- Bilaga 2.2 Föreslagen dagvattenhantering – utan befintligt ledningsnät för dagvatten

# 1 Inledning

På uppdrag av Sätters kommun har Norconsult utfört en dagvattenutredning för detaljplan Bladguldets i Mora by. Detaljplanen syftar till att möjliggöra uppförandet av ett nytt bostadsområde, som ska utgöra ett tillägg till intilliggande bostadsområde (Sätters kommun, 2023). Planområdet är cirka 8 hektar och avvattnas mot Dalälven (Figur 1).

År 2021 genomförde Sweco en dagvattenutredning för planområdet. En ny dagvattenutredning efterfrågades efter att samråd hållits för detaljplanen (2023) och plankartan reviderats.



Figur 1. Planområdets ungefärliga läge markeras med röd cirkel (eniro.se 2024).



## 1.1 Syfte

Dagvattenutredningen syftar till att föreslå dagvattenlösningar som uppfyller kommunens krav på dagvattenhantering, och strävar efter att exploateringen inte ska ha en negativ påverkan på recipientens möjligheter att följa MKN. Dagvattenutredningen ger även ett övergripande förslag på principiell höjdsättning av planområdet, med avseende på att förebygga skador på byggnader vid ett 100-årsregn.

## 1.2 Planerad exploatering

Detaljplanen innebär att befintlig skogsmark delvis ersätts av kvartersmark och lokalgator. Den minsta fastighetsstorlek som medges är 1000 kvadratmeter och högsta utnyttjandegrad i byggnadsarea är 25 % av fastighetsarea. Bostadsområdet planeras utgöra ett tillägg till intilliggande bostadsområde och förhållanden på platsen. Detaljplanen bevarar viss naturmark som de boende kan använda för rekreation (Säters kommun, 2023). I Figur 1 visas senaste planskiss över detaljplanen (2024-06-26).



Figur 1. Planskiss för Bladguldets (erhållen 2024-06-26).

## 1.3 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

- Grundkarta, dwg (mottagen: 2024-06-26)
- Plankarta, dwg (mottagen 2024-11-12)
- Planskiss, pdf (mottagen: 2024-06-26)
- Plangräns, dwg (mottagen: 2024-06-26)
- Ledningsunderlag (mottaget: 2024-06-26)
- Planbeskrivning: Detaljplan för kvarteret Bladguldets i Mora by, Samrådshandling juni 2023 (Säters kommun, 2023)
- Dagvattenutredning Detaljplan Bladguldets (Sweco, 2021)
- PM Geoteknik (Sweco, 2021)
- Miljöteknisk markundersökning vid före detta skjutbana (Sweco, 2021)
- PM miljöprovtagning av kolstybb (Sweco, 2021)
- Projekterings PM Avvattnings (Trafikverket, Tyréns, 2021)
- Samrådsyttrande: Samråd av detaljplan för Kvarteret Bladguldets i Mora by i Säters kommun (Länsstyrelsen Dalarnas Län, 2023)
- Samrådsyttrande: Trafikverkets samrådsyttrande (email 2023-09-05)
- Samrådsyttrande Sätersbygdens LRF-avdelning (Sätersbygdens LRF-avdelning, 2023)

## 1.4 Förutsättningar

Utredningen följer Säters kommuns dagvattenstrategi, riktlinjer från Svenskt Vattens publikationer P110 (*Avledning av dag-, drän- och spillvatten*) och P105 (*Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande*) samt EU:s vattendirektiv.

### 1.4.1 Vattendirektivet

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2021. Det uppfylldes inte, varvid ytterligare åtgärder tagits fram för det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Nästkommande cykel avslutas år 2027.



### 1.4.2 Säters kommuns dagvattenstrategi

Säters kommuns dagvattenstrategi ska underlätta kommunens arbete med att skapa en långsiktigt hållbar och klimatanpassad dagvattenhantering. Detta betyder att miljömässiga, ekonomiska och sociala behov ska tillgodoses. Strategin ska tydliggöra den gemensamma viljeinriktningen för dagvattenhanteringen i kommunen och strategin fokuserar därför på fyra övergripande teman. Dessa teman ska tillämpas parallellt i alla skeden i samhällsbyggnadsprocessen. Strategin gäller vid om- och nybyggnation, samt för åtgärder i den befintliga miljön. Störsts fokus ligger på nybyggnation eftersom det där finns större möjligheter att skapa bra lösningar med hänsyn till vattnets förutsättningar. Strategins fyra teman listas nedan.

- Framtidssäkra och minimera risker

Dagvattenhanteringens primära syfte är att på ett kontrollerat sätt samla upp och avleda (normal) nederbörd så att skador och olägenheter inte uppkommer. Pågående klimatförändringar pekar mot att nederbörd oftare kommer att komma i form av skyfall och översvämningar väntas bli vanligare. Bebyggelseplaneringen måste ta hänsyn till dessa förutsättningar och arbeta aktivt för att minska risken för skador. Att bygga ut de befintliga dagvattenledningarna för att kunna ta hand om den ökade dagvattenavrinningen är dyrt och tidskrävande. Vid stora regn kan ledningarna bli överbelastade vilket medför risk för översvämningar och skador. Dagvatten som leds via ledning leds också delvis till reningsverk, vilka då belastas ytterligare. Genom att planera långsiktigt kan dagvatten som inte är förorenat infiltreras eller fördröjas nära uppkomstkällan eller avledas på annat sätt, vilket gör att flödestoppar undviks och risken för översvämning i ledningsnät minimeras.

Dagvattenhanteringen ska anpassas till ett förändrat klimat och utformas så att skada på byggnader, anläggningar och människor minimeras. Instängda områden ska undvikas och ytor för kontrollerad översvämning skapas. Exempelvis kan lågområden användas för kontrollerad översvämning och utvecklas till så kallade multifunktionella ytor. Dagvatten ska hanterats på det sätt som är mest lämplig på respektive plats med hänsyn till kunskap om översvämningsrisker.

- Skydda vattentäkter och övriga recipienter

Med det regn och smältvatten som avleds från byggnader, vägar och andra hårdgjorda ytor följer föroreningar som till slut hamnar i sjöar, vattendrag och grundvatten. För att inte öka belastningen av miljöfarliga ämnen och näringsämnen i vattentäkter och recipienter måste dagvatten därför hanteras på ett hållbart sätt. EU har tagit fram ett ramdirektiv för vatten med syfte att skydda samtliga vattenförekomster i Europa. Med stöd i Miljöbalken finns miljökvalitetsnormer med krav på att uppnå en god vattenstatus. Detta ställer ytterligare krav på en hållbar dagvattenhantering.

Dagvatten ska hanterats på det sätt som är mest lämpligt på respektive plats med hänsyn till dagvattnets föroreningshalt och recipienternas känslighet. Genom att bygga med material som inte avger miljöfarliga ämnen och att anpassa bebyggelsen så att dagvatten renas nära uppkomstkällan, kan föroreningsbelastningen på recipienter minskas. Dagvatten ska inte utan reningsåtgärd tillåtas infiltrera till grundvattenrecipienten.

- Dagvatten som resurs

Dagvatten ska användas som en resurs för att skapa attraktiva stadsmiljöer där vattnet får en självklar plats och är en del i samhällets kretslopp. Ett ökat behov av trögare bortledning av dagvatten, sekundära avrinningvägar och lokalt omhändertagande i syfte att klimatsäkra bebyggelsen ger nya möjligheter för utveckling av stadens gröna och blå strukturer. I stället för att koppla dagvatten till ledningsnätet och därmed belasta reningsverk eller leda det orenat ut i sjöar och vattendrag kan dagvatten användas för att bidra till vackra och rekreativa närmiljöer som samtidigt gynnar den biologiska mångfalden och skapar ekosystemtjänster.

- Samordnad dagvattenhantering och ökat engagemang

Dagvattenfrågan ska samordnas i en tydlig process från tidiga planeringsskeden via genomförande till drift och underhåll där alla berörda aktörer känner till sitt ansvar och sin roll. Fastighetsägare, verksamhetsutövare, väghållare och medborgare behöver veta hur de bidrar till en långsiktigt hållbar dagvattensituation. En förutsättning för att dagvattenhanteringen ska vara hållbar är att den uppfyller aktuella miljökrav och övriga funktionskrav samt att dess investerings- och driftkostnader är proportionerliga med nyttan.

### 1.4.3 Dimensioneringsförutsättningar

Efter önskemål från Sätters kommun dimensioneras fördröjande och renande dagvattenåtgärder för att flöden vid ett klimatanpassat 20-årsregn (klimatfaktor 1,25) efter exploatering inte ska överstiga befintliga flöden vid ett 10-årsregn (utan klimatfaktor). Klimatfaktorn innebär att beräkningarna förutsätter att regnintensiteten ökar med 25 % i framtiden. Varaktigheten hos de dimensionerande regnen sammanfaller med den längsta uppskattade rinntiden inom planområdets olika delavrinningsområden.

I Tabell 1 anges minimikrav på återkomsttider för regn för nya dagvattensystem. Området bedöms vara av typen *Gles bostadsbebyggelse*, och systemet för dagvattenhantering ska således dimensioneras för regn med minst 2 års återkomsttid vad gäller fyllda ledningar och minst 10 års återkomsttid vad gäller regn som orsakar att vattentrycklinjen når marknivå.

Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt vatten, 2016).

| Nya duplikatsystem         | VA-huvudmannens ansvar                  |                                        | Kommunens ansvar                                          |
|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                            | Återkomsttid för regn vid fylld ledning | Återkomsttid för trycklinje i marknivå | Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader |
| Gles bostadsbebyggelse     | 2                                       | 10                                     | > 100 år                                                  |
| Tät bostadsbebyggelse      | 5                                       | 20                                     | > 100 år                                                  |
| Centrum- och affärsområden | 10                                      | 30                                     | > 100 år                                                  |

Efter exploatering kommer planområdet ingå i verksamhetsområde för dagvatten enligt uppgifter från Sätters kommun<sup>1</sup>, och systemet för dagvattenhantering inom planområdet förutsätts därför kunna avtappas till befintligt kommunalt ledningsnät för dagvatten. Dagvattenledningar och diken/vattendrag nedströms planområdet förutsätts ha kapacitet för att omhänderta avrinning vid ett befintligt 10-årsregn från planområdet. Om så inte är fallet behöver befintligt ledningsnät och diken/vattendrag dimensioneras upp för att dagvatten effektivt ska kunna avledas från planområdet.

Sätters kommun är VA-huvudman (Säter kommun, 2020).

<sup>1</sup> Möte med Sätters kommun 2024-10-07

## 1.5 Beräkningsmetoder

Nedan beskrivs de beräkningsmetoder som tillämpats för dimensionering av åtgärder.

### 1.5.1 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden har uppskattats med rationella metoden enligt P110 (Svenskt vatten, 2016). Den aktuella formeln (ekvation 1) visas nedan.

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

$$Q = \text{Dagvattenflöde [l/s]}$$

$$A = \text{Avrinningsområdets totala yta (ha)}$$

$$\varphi = \text{Avrinningskoefficient}$$

$$i(t_r) = \text{Dimensionerad regnintensitet [l/(s \cdot ha)]}$$

$$t_r = \text{regnets varaktighet}$$

$$kf = \text{klimatfaktor}$$

Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och beräknas genom att en avrinningskoefficient ( $\varphi$ ) multipliceras med den totala arean ( $A$ ). Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Avrinningskoefficienten för skogsmark är exempelvis 0,15 eftersom den typen av mark har stor infiltrationsförmåga. Asfaltsytor har generellt mycket liten infiltrationsförmåga och avrinningskoefficienten är därför större, 0,8 (Svenskt vatten, 2016).

### 1.5.2 Beräkning av fördröjningsvolym

Genom att fördröja dagvatten kan flödet från ett område vid intensiva regn minskas. Fördröjningsåtgärder inom detta projekt dimensioneras för att avrinningen från naturmark vid ett klimatanpassat 20-årsregn med klimatkfaktor 1,25 inte ska överstiga maxkapaciteten hos befintligt dagvattenledningsnät. Fördröjningsvolymen beräknas med hjälp av beräkningsdokumentet *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn. (P110 Kap 10.6.xlsx)*.



## 2 Orientering

Planområdet är beläget i den södra delen av Mora by. I norr avgränsas planområdet av Förgyllarvägen, i väst av idrottsplats Morbyvallen, i öst av brukad åkermark (fastighet Mora 8:80) och i söder av skogsmark. Planområdets areal uppgår till cirka 8 hektar.

Det finns ingen befintlig bebyggelse inom planområdet idag. Tidigare har det funnits en skjutbana med tillhörande skyttepaviljong på platsen men den är avvecklad sedan en tid tillbaka. Genom och i anslutning till planområdet går ett antal rekreationsstigar och motionsspår, både med och utan belysning. I övrigt utgörs planområdet av obebyggd skogsmark (Säters kommun, 2023). Ledning för dagvatten löper inom planområdet, under ett svackdike längs med Förgyllarvägen.

Planområdet utgörs idag till största del av 20–30 årig blandskog med främst tall i norra delen av planområdet och övervägande björk i den södra delen. Terrängen är flack med någon meters höjdskillnad (Säters kommun, 2023). I Figur 2 visas plangräns i ett ortofoto.



Figur 2. Planområde med omnejd (Ortofoto: Lantmäteriet).

2.1 Recipient

Dagvatten från planområdet avrinner till Dalälvens (VISS-ID är SE670049-149 061). Dalälven är ett cirka 14 km långt vattendrag vars härkomst är kraftigt modifierad. För kraftigt modifierade vattenförekomster klassificeras ekologiska potential istället för ekologisk status. Kraven på de biologiska faktorerna är lägre för potential än för status, men kraven på de kemiska parametrarna är desamma (Havs- och vattenmyndigheten, 2024a). Detta för att vattenförvaltningens krav på god ekologisk status ska inverka negativt på samhällsviktiga verksamheter (Havs- och Vattenmyndigheten, 2024b). Dalälvens ekologiska potential har statusklassning *Otillfredsställande* med låg tillförlitlighetsklassning. Kvalitetskravet för vattendragets ekologiska potential är *Otillfredsställande*, och är det ekologiska förhållande som råder då kravnivåerna för vattenförekomsten uppnåtts. För Dalälven är kravnivåerna följande: *"Förekommande [fisk-]arter [ska] kunna röra sig fritt inom vattenförekomsten och till eventuella biflöden och ha tillräcklig tillgång på lek- och uppväxtplatser. Populationer av förekommande arter ska säkerställas"* (VISS, 2024).

Dalälvens kemiska ytvattenstatus har klassats som *Uppnår ej god* med god tillförlitlighetsklassning, då kvicksilver och polybromerade difenyletrar antas överskrida gällande gränsvärden. Expertbedömning, baserad på nationell extrapolering, tyder på att gränsvärdet för dessa värden överskrids i vattendraget (VISS, 2024). MKN för Dalälvens kemiska ytvattenstatus är God kemisk ytvattenstatus. Undantag i form av mindre strängt krav (*Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*) för polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) har antagits, då dessa bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster i Sverige och det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemen beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. Halten PBDE och Hg i Dalälven får dock inte öka jämfört med mätningar som utfördes i december 2015. Lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status för PBDE och Hg ska åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition (VISS, 2024).

I Tabell 2 sammanfattas status och MKN för Dalälven.

Tabell 2. Status och MKN för Dalälven (VISS, 2024).

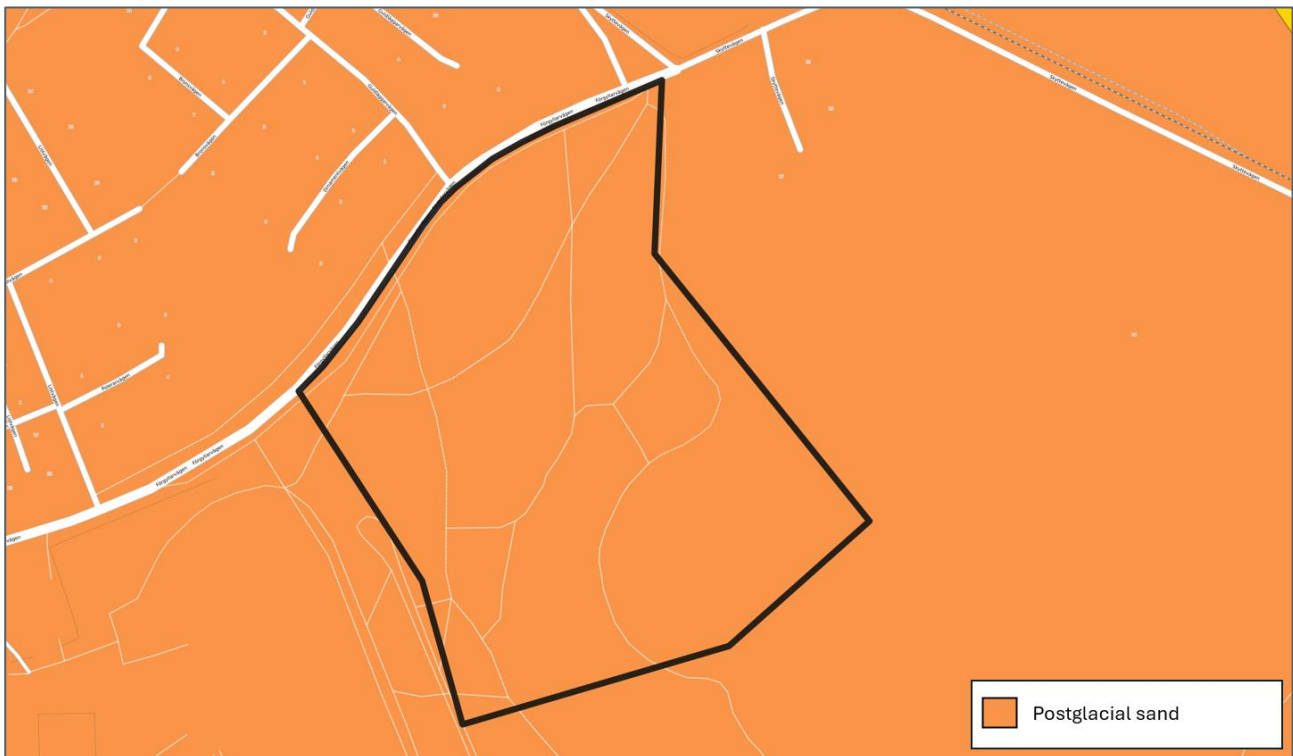
| Vattenförekomst | Ekologisk potential |                     | Kemisk ytvattenstatus |                                           |
|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------------------------|
|                 | Status (dagsläge)   | MKN (framtida mål)  | Status (dagsläge)     | MKN (framtida mål)                        |
| Dalälven        | Otillfredsställande | Otillfredsställande | Uppnår ej god         | God kemisk ytvattenstatus <sup>1, 2</sup> |

<sup>1</sup>Undantag i form av mindre stränga krav (*Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*) för polybromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver (Hg) som sprids via atmosfärisk deposition har antagits, då det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Gränsvärdena för PBDE och Hg överskrids i samtliga vattenförekomster (VISS, 2024).

<sup>2</sup>Undantag i form av tidsfrist (2027) för PBDE som sprids via andra påverkanskällor än atmosfärisk deposition har antagits då det bedöms vara tekniskt omöjligt på grund av kunskapsbrist.

## 2.2 Geoteknik och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken inom planområdet av postglacial sand (SGU, 2024), se Figur 3. Jordartskartan bör användas med stor försiktighet vid analyser och bedömningar av markförhållanden.



Figur 3. Utdrag från SGU:s jordartskarta 1:15 000 - 1:100 000 (SGU, 2024).

Det har utförts två geotekniska utredningar i närheten av utredningsområdet, en av Scandiaconsult (1982) och en av Sweco (2021). Sweco:s utredning är baserad på platsbesök och tidigare utförda undersökningar. Inga fältundersökningar genomfördes inom utredningen. Under platsbesöket identifierades inget stående vatten.

Enligt Scandiaconsults utredning består jorden i området främst av siltig sand. Utredningen beskriver att ytvatten troligtvis infiltrerar samt att grundvattennivåerna varierar över året: grundvattenytan har identifierats på mellan 0,2–2,5 meters djup under markytan i olika delar av utredningsområdet. I den norra delen av området uppmättes en grundvattennivå på cirka 2,5 meters djup i maj, medan det i södra delen uppmättes grundvattennivåer på 0,2–0,4 meters djup under samma period. I samband med installation av energibrunnar mättes grundvattennivåer på två platser cirka 100 meter från utredningsområdet. Grundvattenytan uppmättes då ligga mellan 7,6 och 12,4 meter under markytan. Mätningarna som utfördes 1982 ska därmed ses som mycket osäkra och i senare skede rekommenderas att grundvattennivåerna utreds vidare (Sweco, 2021).



## 2.3 Miljöteknisk markundersökning

Inför upprättandet av den nya detaljplanen genomfördes en översiktlig miljöteknisk markundersökning. Inga tidigare miljötekniska utredningar inom planområdet är kända. Inom planområdet återfinns två gamla skjutbanor. Ingen misstanke om annan markförorening till följd av tidigare eller nuvarande verksamhet har uppkommit (Sweco, 2021). I Figur 4 redovisas de punkter som provtagits.



Figur 4. Forna skyttebanors utbredning i landskapet samt punkter för provtagning, planområdet markerat i rött (miljöteknisk markundersökning, (Sweco, 2021).

Den provtagning och okulära kontroll som genomförts i samband med undersökningen tyder på att det finns en begränsad föroreningsbild kopplad till de historiska skjutbanorna. Sannolikt har marken sanerats och



återställts i samband med iordningställandet av eljusspår och promenadstråk i området. Blyhalter som överstiger Naturvårdsverkets riktvärde för KM har dock påvisats. Åtgärder bedömdes enligt den miljötekniska markundersökningen inte vara nödvändiga vid tidpunkten för den miljötekniska rapporten (april 2021). I samband med den planerade exploateringen och uppförandet av bostäder bedömdes dock åtgärder vara nödvändiga på grund av de höga blyhalterna (Sweco, 2021). Saneringsåtgärder genomfördes under juni 2021 (Säters kommun, 2023).

I samband med provtagning av skjutbanorna togs även prover av två äldre kolningsanläggningar. Enligt utredningens finns ingen misstanke om att de kolningsanläggningar som ligger inom planområdet innehåller föroreningshalter som är skadliga för människors hälsa eller omgivande markmiljö (Sweco, 2021).

## 2.4 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretaget 'Borlänge-Säters torrlägningsföretag 1947' ligger nordöst om planområdet, på vattnets väg mot recipienten. Företaget ligger strax norr om Enbackavägen enligt Länsstyrelsen Dalarnas Planeringsunderlag (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2024). Torrlägningsföretagets exakta utbredning är dock svår att tolka utifrån underlaget (Figur 5).



Figur 5. Markavvattningsföretag Borlänge-Säters torrlägningsföretag 1947 (Länsstyrelsen Dalarnas län, 2024).

## 2.5 Lågpunkter och instängda områden

Scalgo Live har använts för att identifiera lågpunkter inom planområdet. I Figur 6 visas hur lågpunkter fylls med vatten vid 54 mm regn, motsvarande ett 100-årsregn med varaktighet 60 minuter utan hänsyn till infiltration.

Scalgo Live är en form av lågpunktskartering som redovisar rinnvägar och vattenvolymer i instängda lågområden vid en viss regnmängd. Analysen är statisk och tar inte hänsyn till variationer över tid, ledningsnätets kapacitet, infiltration eller dämning på mark. Det gör att det finns risk att de maximala vattenvolymer i lågpunkter överskattas och att vattennivåer längs flödesvägar underskattas, särskilt i flacka områden.

Maxdjupet i lågpunkterna uppskattas enligt Scalgo till 25 cm. För att inte förvärra översvämningssituationen för nedströms områden vid skyfall behöver volymen i de samlade lågpunkterna som byggs bort återskapas på annat håll inom planområdet (se avsnitt 5). Sammanlagt uppskattas volymen i lågpunkterna vara cirka 260 m<sup>3</sup>.



Figur 6. Lågpunkter som identifierats inom planområdet. Plangräns visas i rött (Bild: Scalgo Live).



### 3 Befintlig dagvattenhantering

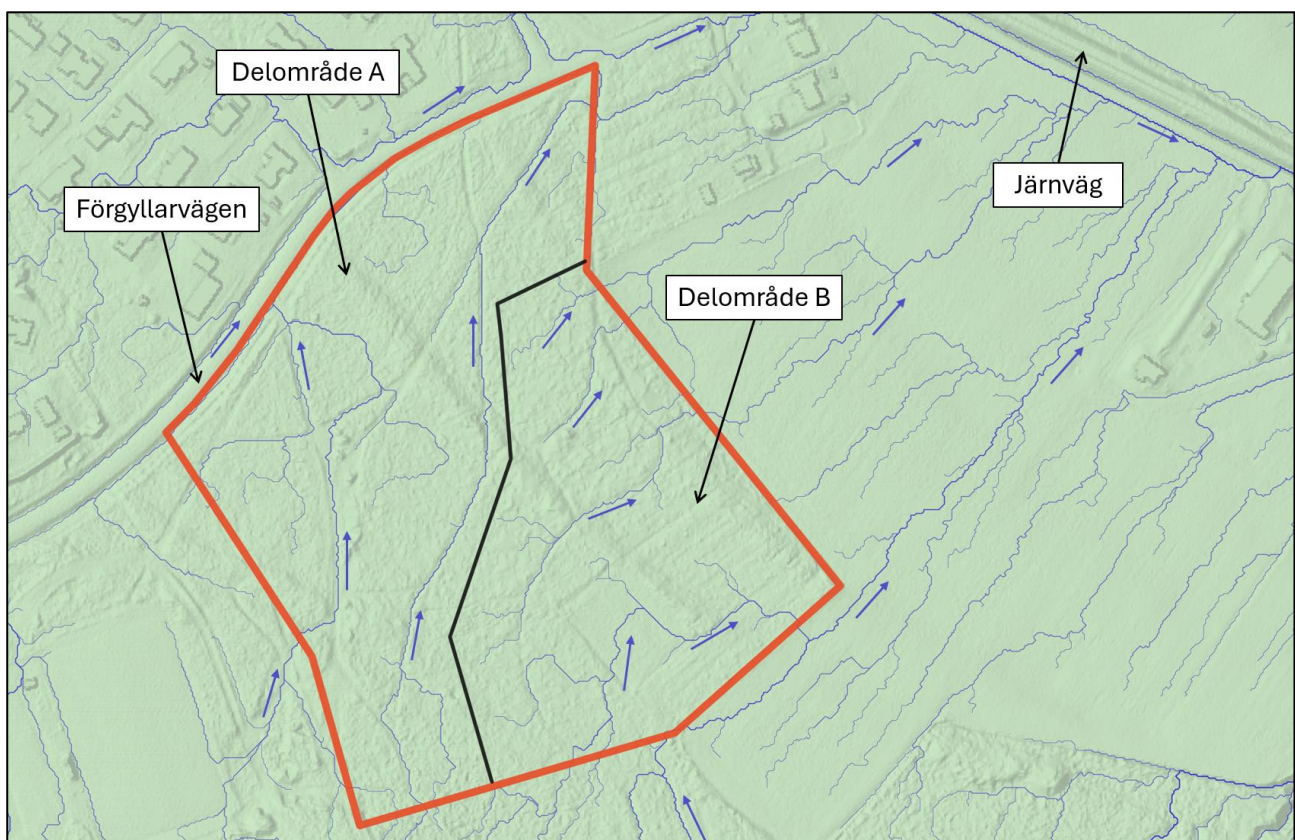
I följande avsnitt beskrivs hur dagvatten avrinner vid befintlig situation, befintlig markanvändning inom planområdet samt uppskattade föroreningshalter- och mängder i dagvatten som avrinner från planområdet vid befintlig situation.

#### 3.1 Avrinningvägar, avrinningsområden och inventering

Ytliga avrinningvägar och naturliga avrinningsområden har analyserats med hjälp av Scalgo utifrån Lantmäteriets markhöjdsmodell med upplösning 1 x 1 m. Planområdet har delats in i två delavrinningsområden. Delområde A avvattnas mot vägdiket som löper längs Förgyllarvägens södra sida norr om planområdet, och är vid befintlig situation cirka 4,5 ha stort. Vägdiket leder vattnet vidare nordost till ett dike som löper längs järnvägen.

Delområde B avrinner mot åkermarken öst om planområdet och är cirka 3,3 ha stort. Längs med den östra plangränsen löper ett åkerdike dit dagvatten från planområdet sannolikt avrinner och bräddar över till åkermarken. Diket syns inte i Lantmäteriets höjdsmodell, sannolikt på grund av begränsad upplösning. Från åkern avrinner dagvatten mot diket som löper längs järnvägen.

I Figur 7 redovisas rinnstråk och lågpunkter inom planområdet.

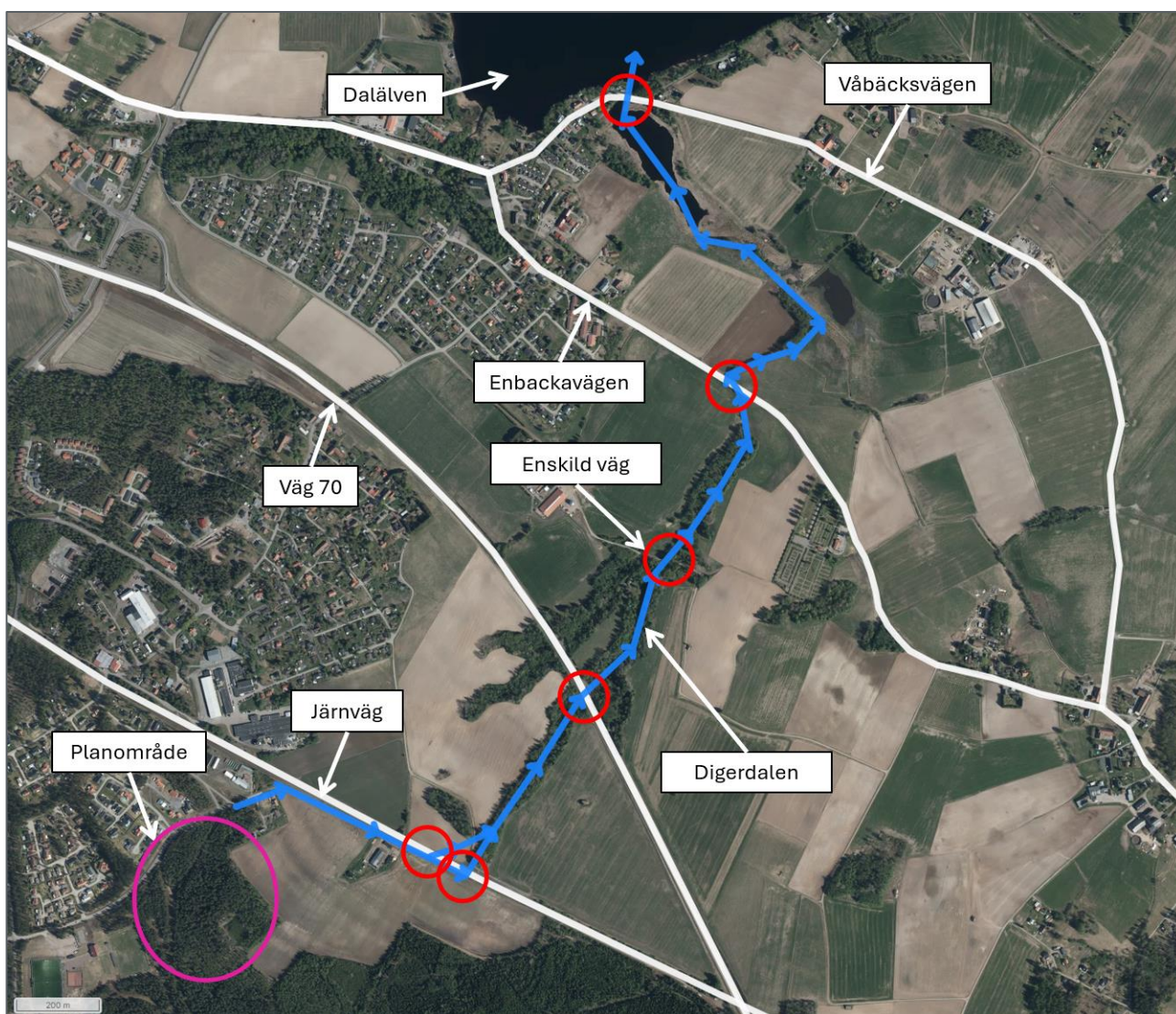


Figur 7. Befintliga rinnstråk inom planområdet (Bild: Scalgo Live).



Ledning för dagvatten löper längs med Förgyllarvägen i planområdets norra del. Dagvattenledningen tar emot dagvatten från delområde A och leder det nordost till diket som löper längs järnvägen. Den tekniska avrinningen från delområde A är således mycket lik det naturliga. Kännedom om eventuell teknisk avledning av dagvatten från åkermarken (täckdiken) finns ej. Då ledningsunderlaget omfattas av sekretess redovisas befintligt ledningsnät för dagvatten enbart i bilaga 1.1.

Efter att dagvattnet nått diket avleds det mot recipienten genom Digerdalen. Flödet passerar under järnvägen, väg 70, en enskild väg, Enbackavägen och Våbäcksvägen, se Figur 8.

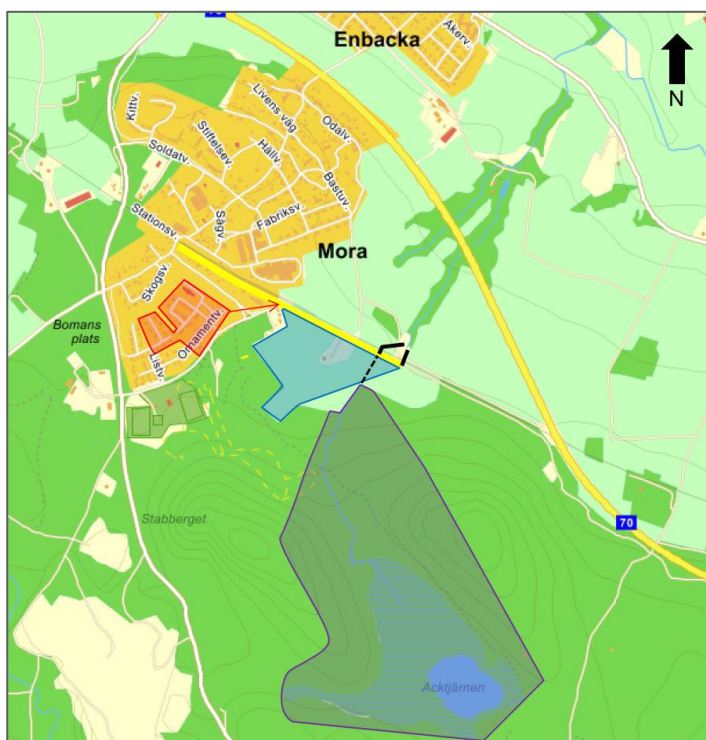


Figur 8. Avledningsväg (blå pilar) för dagvatten från utredningsområdet. (Bakgrund: Ortofoto Scalgo Live 2024.)

Enligt kommunen förekommer det problematik kopplat till avvattningsituationen av åkermarken inom Mora 8:80, och vatten blir ofta stående. År 2021 tog Tyréns fram ett PM i syfte att uppnå en välfungerande avvattnings på platsen. I utredningen bedöms trummorna under järnvägen på platsen ha kapacitet att hantera avrinningen från markerade avrinningsområden i Figur 9 vid ett 50-årsregn. Risk för översvämning kring de

befintliga trummorna bedöms därmed som låg enligt PM:et. Skulle ett större skyfall inträffa anses det inte finnas någon risk för att järnvägen skulle påverkas då intilliggande mark kan fungera som svämplan (Trafikverket, Tyréns, 2021).

Då problem med översvämning på platsen enligt Sätters kommun onekligen förekommer, föreslås vidare utredning av avvattningsvägen vid järnvägen.



Figur 9. Avrinningsområden längs aktuell järnvägssträcka. Avrinningsområdena presenteras i lila, blått, rött och gult. Kartunderlag hämtat från Eniro (Trafikverket, Tyréns, 2021).

Under väg 70 passerar flödet en bro till en större ravin, varpå det tillkommande flödet inte bedöms vara något problem att avleda (Sweco, 2021).

Genom Digerdalen norr om väg 70 finns en enskild väg som förvaltas av Mora by vägsamfällighet. I den enskilda vägen finns även flertalet viktiga funktioner så som vattenledning, elledningar och fiberförbindelser till Gustafs. Det är av vikt för samhället att dessa inte skadas. Den enskilda vägen har en bro över utloppsbacken dit dagvattnet tänker ledas i planförslaget (Säterbygdens LRF-avdelning, 2023).

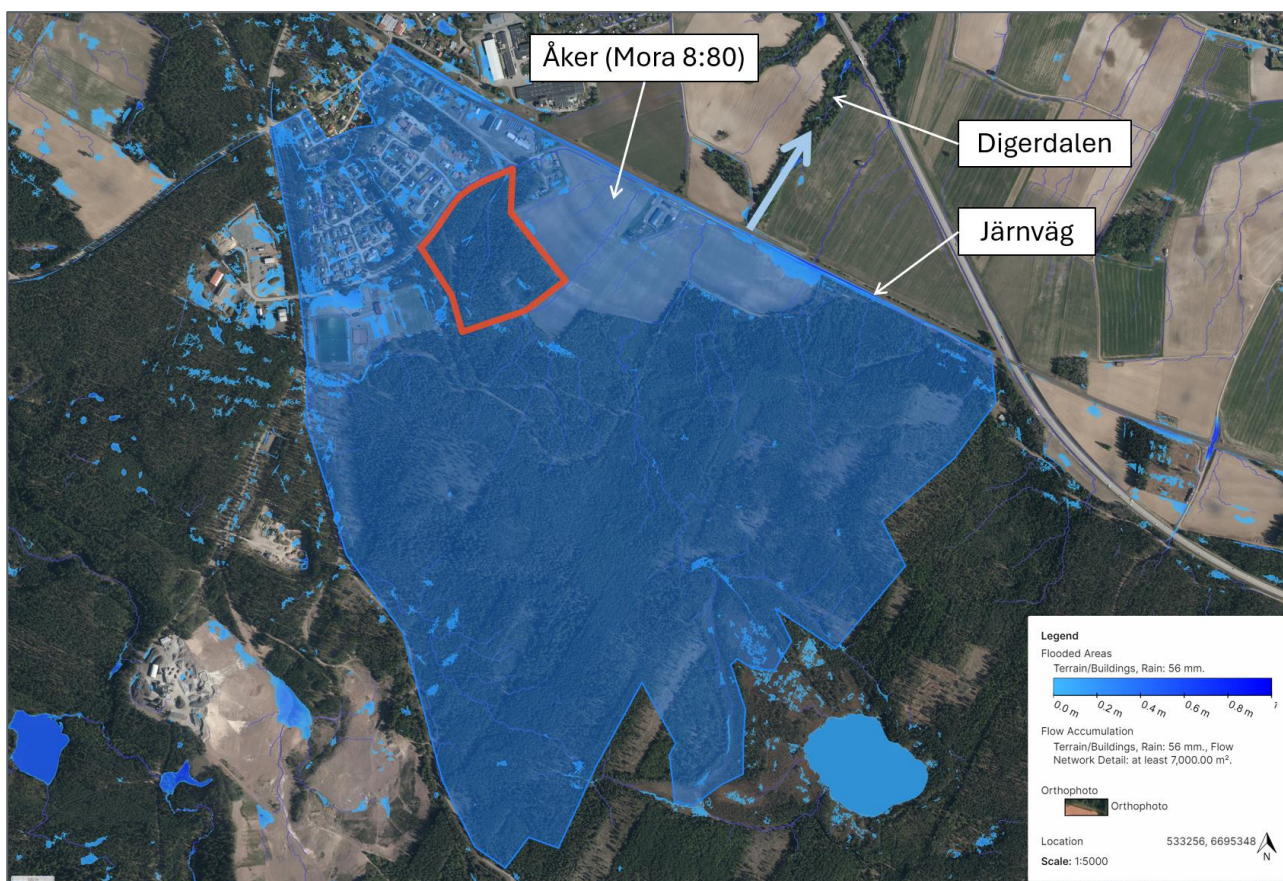
Enligt bilaga till samrådsyttrande från Trafikverket behöver även trumman under Enbackavägen åtgärdas på sikt (Trafikverket, 2023).

Vattnet passerar även genom den damm som ligger i botten på Digerdalen och som redan nu, genom att stora mängder förs till vattensystemet, slammat igen av de partiklar som kraftigt vattenflöde orsakar genom erodering av slänter i Digerdalen. Bäckens dammen och vägens trummsystem är inte anpassat för de vattenmängder som kommer i dag och klarar inte ytterligare tillflöden utan förstärkning av systemet och åtgärder som säkrar att inte privat egendom av skog, åkermark, avvattningsystem, damm samt den känsliga naturen i Digerdalen skadas eller rubbas (Säterbygdens LRF-avdelning, 2023).



### 3.2 Ytlig avrinning mot åker inom fastighet Mora 8:80

Enligt uppgift från Sätters kommun har markägaren för Mora 8:80 påtalat problem med vattensjuka områden på åkern idag som inte bör förvärras. Markägaren är, tillsammans med Sätters kommun, mån om att situationen inte ska förvärras efter planerad exploatering. Enligt analys med Scalgo Live avvattnas cirka 200 ha till Mora 8:80 och diket söder om järnvägen vid 56 mm regn. Hänsyn till teknisk avrinning har inte tagits. Då planområdet endast utgör cirka 8 ha uppskattas den ytliga avrinningen från planområdet ha en begränsad påverkan på översvämningssituationen på åkern. Trots detta bedöms det vara av stor vikt att inte öka avrinningen från planområdet till åkern efter exploatering jämfört med vid befintlig situation, med undantag för i händelse av skyfall. I Figur 10 redovisas ytligt avrinningsområde till Digerdalen enligt Scalgo Live.



Figur 10. Ytligt avrinningsområde till Digerdalen via åker inom fastighet Mora 8:80.



### 3.3 Befintlig markanvändning

Vid befintlig situation utgörs planområdet av skogsmark:

**Skogsmark ( $\phi = 0,15$ )** Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.

### 3.4 Befintliga dagvattenflöden

För att kunna jämföra befintliga flöden med flöden vid planerad situation beräknas båda scenarion för regn med samma återkomsttid. Befintliga och framtida flöden beräknats vid regn med en återkomsttid på 2-, 10 respektive 20 år. I Tabell 3 redovisas längsta uppskattade rinntid och regnintensitet som använts i beräkningarna av befintliga dagvattenflöden.

Tabell 3. Längsta uppskattade rinntid och regnintensitet (I) som använts för att beräkna befintliga dagvattenflöden.

| Delområde | Rinntid<br>[min] | I <sub>2</sub> -årsregn<br>[l/s ha] | I <sub>10</sub> -årsregn<br>[l/s ha] | I <sub>20</sub> -årsregn<br>[l/s ha] |
|-----------|------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A         | 70               | 38                                  | 64                                   | 80                                   |
| B         | 35               | 62                                  | 104                                  | 131                                  |

I Tabell 4 redovisas befintlig markanvändning inom planområdet tillsammans med avrinningskoefficienter, reducerad area och beräknade flöden vid 2-, 10- och 20-årsregn (utan klimatfaktor) för respektive delområde.

Tabell 4. Befintlig markanvändning samt avrinningskoefficienter och reducerad area, tillsammans med beräknade flöden vid 2- respektive 10-årsregn utan klimatfaktor. Avrinningskoefficienterna är hämtade från StormTac Databas.

| Delområde     | Markanvändning | Area<br>[ha] | Avrinningskoefficient<br>$\phi$ | Reducerad area<br>[ha] | Q <sub>2</sub> -årsregn<br>[l/s] | Q <sub>10</sub> -årsregn<br>[l/s] | Q <sub>20</sub> -årsregn<br>[l/s] |
|---------------|----------------|--------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A             | Skogsmark      | 4,5          | 0,15                            | 0,7                    | 26                               | 43                                | 54                                |
| B             | Skogsmark      | 3,4          | 0,15                            | 0,5                    | 32                               | 53                                | 67                                |
| <b>Totalt</b> | -              | <b>7,9</b>   | -                               | <b>1,2</b>             | <b>58</b>                        | <b>96</b>                         | <b>121</b>                        |

### 3.5 Befintliga dagvattenföroreningar

Förekomsten av föroreningar i dagvattnet beräknas med hjälp av StormTac. StormTac beräknar förekomsten av föroreningar i dagvatten med hjälp av schablonvärden som är specifika för olika typer av markanvändning, se avsnitt 3.3. Halterna baseras på flödesviktade provtagningar under långa perioder från områden med respektive markanvändning. I modellen specificeras nederbördsdata, area och avrinningskoefficient för det aktuella planområdet. Föroreningsberäkningar har gjorts för de ämnen som ingår i StormTacs 10 standardämnen. En genomsnittlig årsmedelnederbörd på 744 mm har använts, baserad på SMHI:s meteorologiska station Säter D (stationsnummer 105210). Nederbörden på stationen är mätt till 676 mm som normalvärde under perioden 1961–1990 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster (Sweco, 2021).

I Tabell 5 redovisas befintliga föroreningskoncentrationer- och mängder i dagvatten från planområdet.

Tabell 5. Föroreningskoncentrationer och -mängder i dagvatten som avrinner från planområdet vid befintlig situation.

| Ämne | Föroreningskoncentration<br>[µg/l] | Föroreningsmängd<br>[kg/år] |
|------|------------------------------------|-----------------------------|
| P    | 16                                 | 0,3                         |
| N    | 320                                | 7                           |
| Pb   | 2,8                                | 0,06                        |
| Cu   | 6                                  | 0,12                        |
| Zn   | 16                                 | 0,3                         |
| Cd   | 0,10                               | 0,002                       |
| Cr   | 2                                  | 0,05                        |
| Ni   | 3                                  | 0,06                        |
| SS   | 18000                              | 370                         |
| BaP  | 0,005                              | <0,001                      |

## 4 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, vilket också beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. I följande avsnitt redovisas förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

Vid planerad situation väntas dagvatten från cirka 4,9 ha avrinna mot vägdiket längs Förgyllarvägen. Delområde A är således större vid planerad situation än vid befintlig. Cirka 3,0 ha väntas vid planerad situation avrinna mot åkermarken öst om planområdet. Delområde B är således mindre vid planerad situation än vid befintlig.

Området ska anslutas till befintliga kommunala VA-ledningar utmed planområdets norra gräns. Verksamhetsområde för VA kommer att utökas för att omfatta hela planområdet (Säters kommun, 2023).

### 4.1 Planerad markanvändning

Nedan anges de markanvändningar som är aktuella för planområdet vid planerad situation:

**Skogsmark ( $\phi = 0,15$ ):** Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.

**Villaområde exklusive väg ( $\phi = 0,5^2$ ):** Område med villabebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt villaområde, till exempel tak, uppfartsvägar och gräsmattor, exklusive ytan för vägar (vägarna räknas separat). 50 % av kvartersmarken förutsätts utgöras av grönyta, 25 % av takyta och 25 % av asfalterade/plattlagda ytor.<sup>3</sup>

**Flerfamiljshusområde ( $\phi = 0,5^2$ ):** Område med flerfamiljshusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, till exempel lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor. Dagvatten från vägar antas helt eller delvis ledas i diken. 50 % av kvartersmarken förutsätts utgöras av grönyta, 25 % av takyta och 25 % av asfalterade/plattlagda ytor.<sup>3</sup>

**Lokalgata med kantsten ( $\phi = 0,8$ ):** Vägytan för lokalgator inom ett bostadsområde, där gatorna har kantsten och allt vägdagvatten leds ner via brunnar in i dagvattenledningar. Lokalgatans halter motsvarar ungefär en väg med trafikintensitet 500 fordon/dygn men markanvändningen kan användas generellt när man inte har kännedom om trafikintensiteten, som normalt kan ligga mellan i storleksordning upp till ca 1 000 eller 2 000 fordon/dygn.

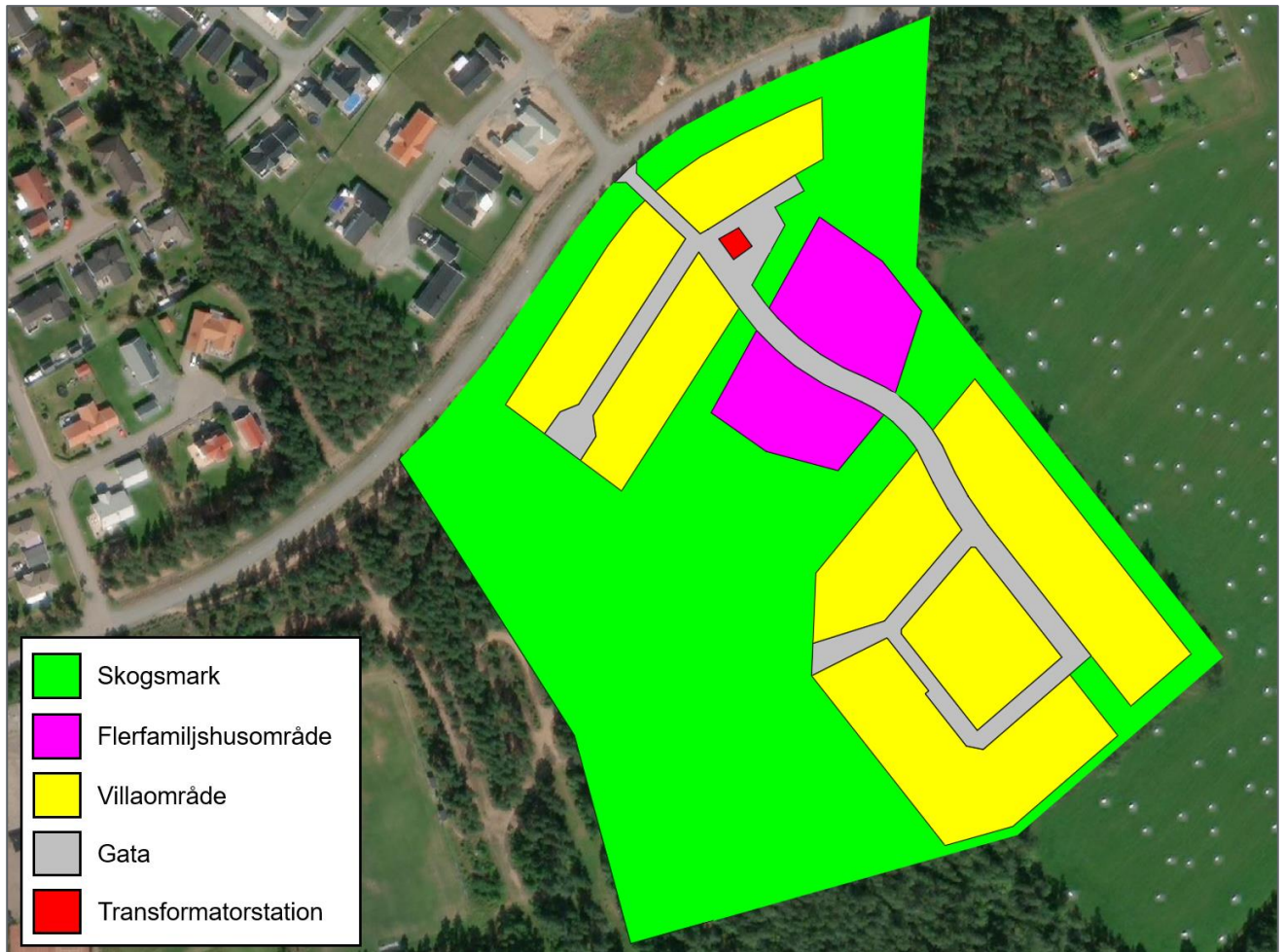
**Transformatorstation ( $\phi = 0,8$ ):** Inom planområdet har en transformatorstation planlagts. Då sådan markanvändning saknas i StormTac har istället asfalt använts vid föroreningsberäkningar.

I Figur 11 visas planerad markanvändning inom planområdet.

<sup>2</sup> Avrinningskoefficienten är framtagen efter önskemål från Säters kommun.

<sup>3</sup> Markanvändningens antagna utformning har angetts av Säters kommun och ligger till grund för avrinningskoefficienten.





Figur 11. Planerad markanvändning enligt plankarta mottagen 2024-11-13.

## 4.2 Dagvattenflöden vid planerad situation

I Tabell 6 redovisas längsta uppskattade rinntid och regnintensitet som använts i beräkningarna av dagvattenflöden vid planerad situation.

Tabell 6. Längsta uppskattade rinntid och regnintensitet (I) som använts för att beräkna dagvattenflöden vid planerad situation.

| Delområde | Rinntid<br>[min] | I <sub>2</sub> -årsregn<br>(klimatfaktor 1,25)<br>[l/s ha] | I <sub>10</sub> -årsregn<br>(klimatfaktor 1,25)<br>[l/s ha] | I <sub>20</sub> -årsregn<br>(klimatfaktor 1,25)<br>[l/s ha] |
|-----------|------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| A         | 30               | 86                                                         | 144                                                         | 182                                                         |
| B         | 20               | 112                                                        | 189                                                         | 237                                                         |

I Tabell 7 redovisas total area och reducerad area vid planerad situation, samt beräknade flöden vid ett 2-,10- och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 vid planerad situation.

I Tabell 7 redovisas markanvändningen inom delområde A och B vid planerad situation i hektar.

Tabell 7. Markanvändning, total area och reducerad area för respektive delområde vid planerad situation, tillsammans med flöden vid 2-,10- och 20-årsregn med klimatfaktor (1,25).

| Delområde     | Markanvändning       | Area<br>[ha] | Avrinningskoefficient<br>$\phi$ | Reducerad area<br>[ha] | Q <sub>2</sub> -årsregn<br>[l/s] | Q <sub>10</sub> -årsregn<br>[l/s] | Q <sub>20</sub> -årsregn<br>[l/s] |
|---------------|----------------------|--------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A             | Skogsmark            | 3,3          | 0,15                            | 0,5                    | 42                               | 71                                | 89                                |
|               | Villaområde          | 0,8          | 0,5                             | 0,4                    | 32                               | 54                                | 68                                |
|               | Flerfamiljshusområde | 0,5          | 0,5                             | 0,3                    | 22                               | 37                                | 47                                |
|               | Gata                 | 0,3          | 0,8                             | 0,3                    | 21                               | 39                                | 49                                |
|               | Transformatorstation | <0,1         | 0,8                             | <0,1                   | 1                                | 1                                 | 2                                 |
| B             | Skogsmark            | 1,2          | 0,15                            | 0,2                    | 19                               | 33                                | 41                                |
|               | Villaområde          | 1,6          | 0,5                             | 0,8                    | 89                               | 151                               | 190                               |
|               | Gata                 | 0,3          | 0,8                             | 0,2                    | 25                               | 43                                | 54                                |
| <b>Totalt</b> |                      | <b>8,0</b>   | <b>-</b>                        | <b>2,7</b>             | <b>251</b>                       | <b>429</b>                        | <b>540</b>                        |

Vid planerad situation beräknas den totala avrinningen från planområdet i händelse av ett klimatanpassat 2-, 10- och 20-årsregn till 251, 425 respektive 535 l/s, vilket motsvarar ett cirka 340 % större flöde än motsvarande regn (utan klimatfaktor) vid befintlig situation.

### 4.3 Erforderlig fördröjningsvolym

De fördröjningsvolymerna som krävs för att inte öka flöden från planområdet efter exploatering jämfört med vid befintlig situation redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Tillåtet maxflöde, flöde i händelse av klimatanpassat 20-årsregn (klimatfaktor 1,25) vid planerad situation samt beräknad erforderlig fördröjningsvolym för att minska flödet till tillåtet maximalt flöde.

| Delområde     | Tillåtet maximalt flöde<br>[l/s] | Flöde vid planerad situation,<br>20-årsregn (klimatfaktor 1,25)<br>[l/s] | Beräknad erforderlig<br>fördröjningsvolym<br>[m <sup>3</sup> ] |
|---------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| A             | 43 <sup>1</sup>                  | 255                                                                      | 355                                                            |
| B             | 53 <sup>2</sup>                  | 286                                                                      | 258                                                            |
| <b>Totalt</b> | <b>96</b>                        | <b>541</b>                                                               | <b>613</b>                                                     |

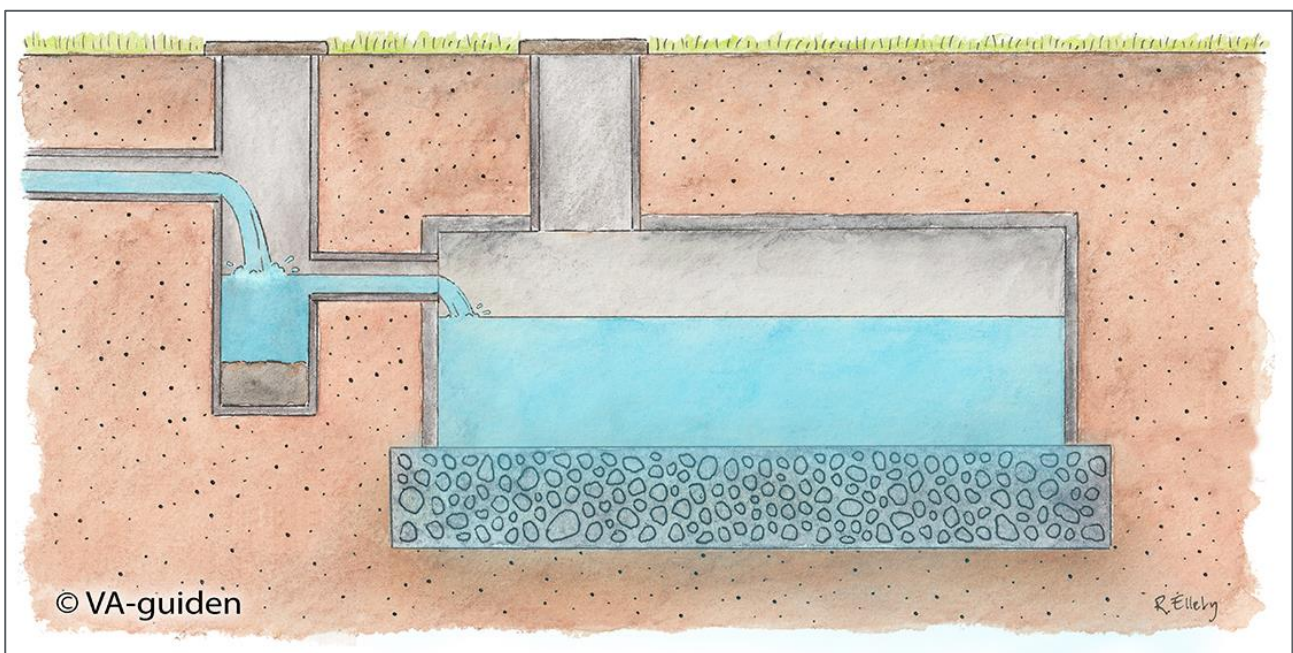


## 4.4 Principlösningar för dagvattenhantering

I följande avsnitt beskrivs kortfattat principen för olika anläggningar för dagvattenhantering som föreslås anläggas inom planområdet.

### 4.4.1 Stenkistor

Stenkistor eller perkolationsmagasin anläggs under mark och har en öppen botten och ibland även öppna väggar. Dagvatten leds in via perkolationsbrunnar eller ledningar till en underjordisk hålighet som är fylld med grovkornigt material, exempelvis makadam, eller plastkassetter. Den senare ger en betydligt större porositet och minskar volymbehovet vid anläggning. Magasinet kan omslutas av en skyddande geotextil. Anläggningen både fördröjer och renar dagvatten. Reningen sker genom sedimentation av partikelbundna föroreningar och infiltration och perkolation till underliggande mark. På så vis bidrar anläggningen även till den naturliga grundvattenbildningen. Stenkistor passar bäst i mark som är förhållandevis mäktig och genomsläpplig och är inte lämpliga att anlägga där grundvattennivån är hög (VA-guiden, 2024).



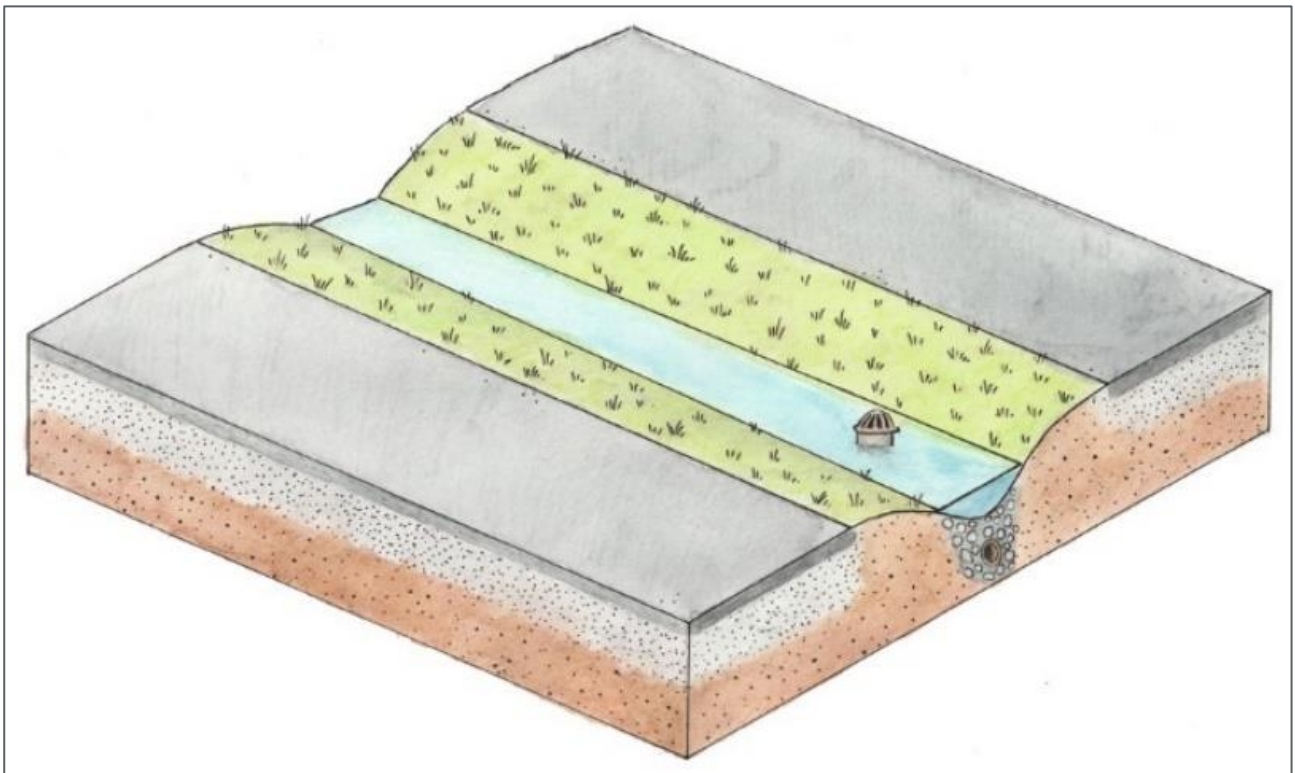
Figur 12. Principskiss för ett perkolationsmagasin (VA-guiden, 2024).

#### 4.4.2 Diken

Diken kan utformas som svackdiken, öppna diken eller makadamfyllda diken och används främst vid vägar, gator, gång- och cykelbanor där ett öppet dagvattensystem önskas. Diken fungerar som transportsystem samtidigt som fördröjning, rening och infiltrering av dagvatten sker.

Med svackdike avses i detta sammanhang ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning. Svackdiken bekläs med fördel av vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på högst 1:3 med hänsyn till skötsel och lekande barn. Svackdiken som löper längs vägar utformas med fördel med en mindre nedsänkning längs vägkanten för att förhindra uppdämningar vid stora vattenmängder. Svackdiken kan även, under vintermånaderna, nyttjas för snölagring och omhändertagande av smältvatten. De har god kapacitet att avleda smältvatten så länge in- och utlopp är isfria (Stockholm Vatten och Avfall, u.å.).

Svackdiken är effektiva för rening av kväve och även metaller med upp till 20 %. För så god reningseffekt som möjligt krävs underhåll i form av kontinuerlig gräsklippning, samt renhållning och sedimentrensning. Se Figur 13 för exempel på svackdike.



Figur 13. Principskiss för ett svackdike (VA-guiden, 2024).

Med öppna diken avses i detta sammanhang ett dike med brantare släntlutning än svackdiken. Inte heller den långsgående lutningen behöver vara lika flack. En betydande fördel med dessa diken jämfört med svackdiken är att de inte kräver lika stor yta och därmed är fördelaktiga att använda där utrymmet är begränsat. Nackdelen med öppna diken jämfört med svackdiken är att reningseffekten inte är lika god. Rätt utförda och utnyttjade kan dock öppna diken fungera som goda reningsanläggningar för förorenat dagvatten. Se exempel på öppet dike i Figur 14.



Figur 14. Exempel på öppet dike i Lomma (Foto: Norconsult).

För att uppnå större fördröjning och magasinering kan diken utformas med exempelvis uppdämmande vallar eller trappsteg utmed sin sträckning, se Figur 15 för exempel. Den bromsande effekten tillåter dessutom en större grad av sedimentering, vilket minskar föroreningshalterna i dagvattnet.





Figur 15. Exempel på dagvattendike med fördröjning i Kronsberg, Tyskland (Foto: Norconsult).

Makadamfyllda diken är ett alternativ till vägdiken. En fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under till exempel gräs- eller asfaltsytor. Utformningen av makadamdiken kan således varieras, se Figur 16.

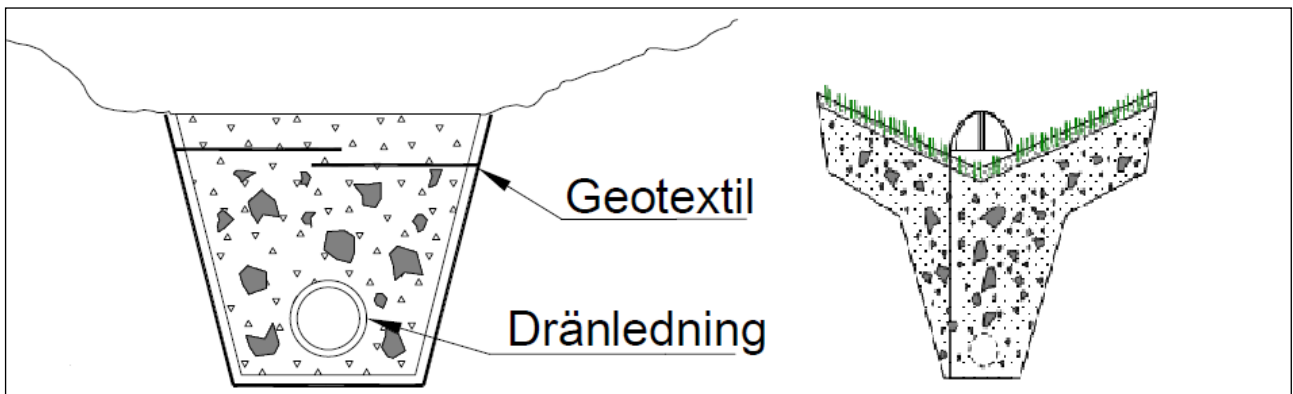


Figur 16. Exempel på makadamdiken (Foto: Norconsult).

Den fria volymen, det vill säga magasinerings- eller utjämningsvolymen, i ett makadamdike utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis cirka 30 % av den totala volymen. Diket kan även utformas med en skålning för ytlig magasinering av dagvatten. Utflöde från makadamdiken sker antingen genom att vatten från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem. Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men också viss renande effekt. Makadamdiken behöver normalt grävas om efter cirka tio till femton år, eftersom de sätter igen. Genom att

förse makadamdiken med geotextil som omsluter diket, ökar diket livslängd. Med sådan utformning krävs endast omgrävning av det översta skiktet vid eventuell igensättning. Geotextilen bör ungefärligen placeras 10 cm under diket ovkant och överlappa (notera i Figur 17).

I Figur 17 visas två schematiska bilder över hur ett makadamdike med dräneringsledning kan utformas.



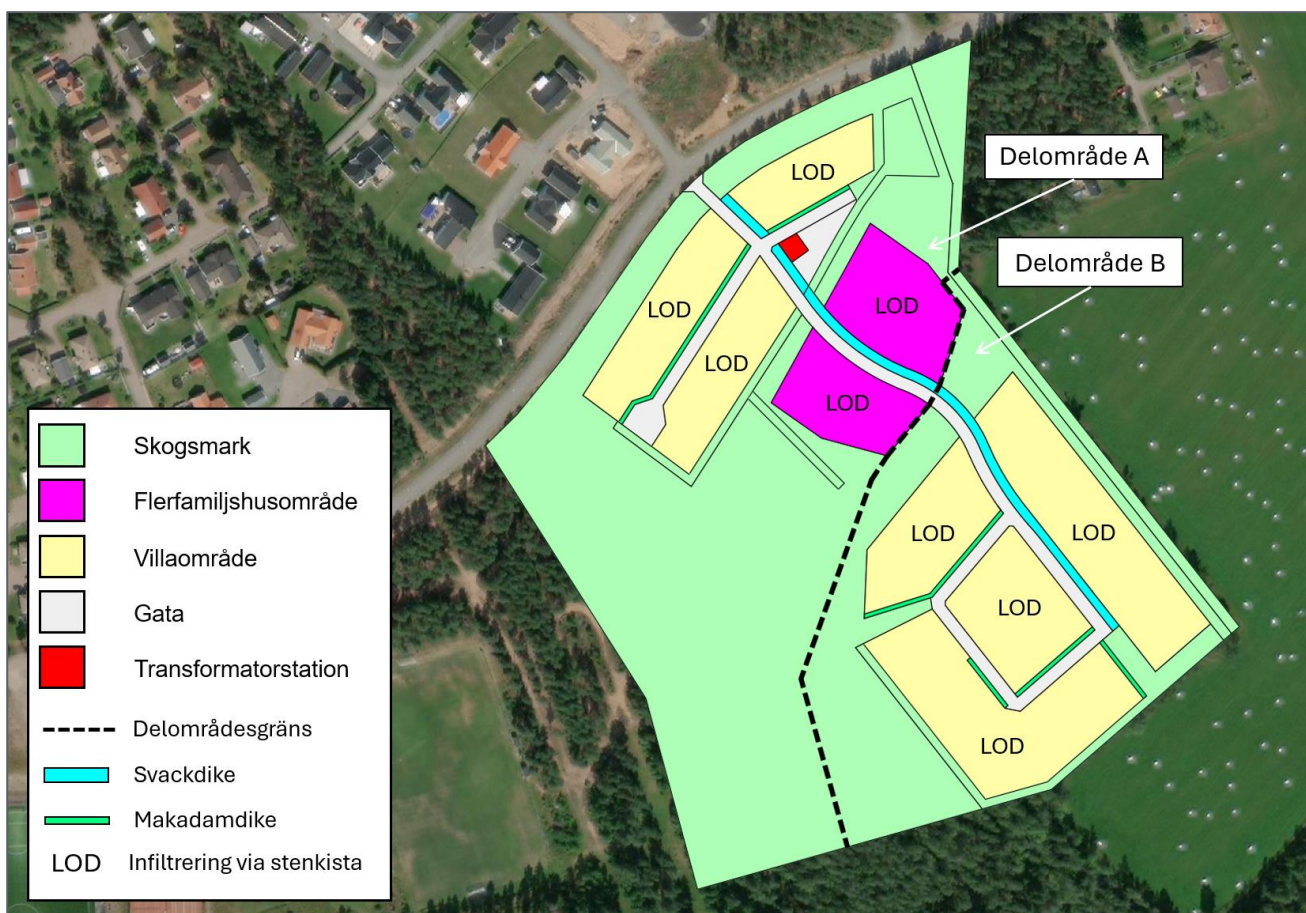
Figur 17. Skiss över makadamdike med dräneringsledning och kupolsil (Illustration: Norconsult).

## 4.5 Föreslaget dagvattensystem

I följande avsnitt redovisas förslag på dagvattensystem.

### 4.5.1 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattensystemet har utformats för att nyttja de naturliga lågpunkter som finns inom planområdet för både dagvatten- och skyfallshantering. Efter förfrågan från Sätters kommun har dagvattensystemet dimensionerats för att kunna fördröja ett klimatanpassat 20-årsregn (klimatfaktor 1,25) till ett befintligt 10-årsregn.



Figur 18. Föreslaget system för dagvattenhantering, plankarta erhållen 2024-11-12 (Ortofoto: Lantmäteriet).



Nedan presenteras föreslaget dagvattensystem med dagvattenåtgärder inom kvartersmark och allmän platsmark.

#### 4.5.1.1 Kvartersmark

Dagvatten från kvartersmark föreslås fördröjas i och huvudsakligen infiltrera via stenkistor inom respektive fastighet. Dränvatten från husdräneringar förutsätts avledas till dagvattenledning som anläggs i lokala gator tillsammans med övriga VA-ledningar. Vid behov föreslås dagvatten från stenkistor brädda till dagvattenledningsnätet. Enligt det geotekniska underlag som finns tillgängligt för planområdet verkar jorden inom planområdet vara sandig, vilket ofta innebär goda möjligheter till infiltration. För att säkerställa detta bör infiltrationskapaciteten kontrolleras.

Den totala fördröjningsvolymen för att inte öka avrinningen från nybyggda fastigheter vid ett klimatanpassad 20-årsregn beräknas till cirka 350 m<sup>3</sup>, förutsatt att 25 % av de nybyggda fastigheterna bebyggs med takyta, 25 % hårdgörs med exempelvis asfalt eller plattläggning samt att 50 % förblir grönyta. Förutsatt att respektive fastighet har en total yta på 1000 m<sup>2</sup> behöver cirka 13 m<sup>3</sup> fördröjas per fastighet. Inom delområde A motsvarar det en fördröjningsvolym om cirka 190 m<sup>3</sup> och inom delområde B cirka 190 m<sup>3</sup>. Beräkningen tar hänsyn till flöden även från grönområden och klimatfaktor, samt en kortare rinntid vid planerad situation än vid befintlig (Tabell 6). För att minska fördröjningsvolymen kan hårdgöringsgraden minskas. I Tabell 9 redovisas beräknad fördröjningsvolym som krävs för att inte öka utflödet från området jämfört med vid befintlig situation. Om stenkistorna utformas med en porositet på cirka 60 % och ett djup på 1 m krävs stenkistor med längd cirka 10 m och bredd cirka 6 m för att fördröja dagvatten från hela fastigheten.

Tabell 9. Uppskattad fördröjningsvolym som erfordras för att inte öka flöden från kvartersmark i händelse av ett klimatanpassad 20-årsregn ( $k_f = 1,25$ ) vid planerad situation jämfört med vid ett 10-årsregn och vid befintlig situation.

| Delområde | Fördröjningsvolym<br>[m <sup>3</sup> ] |
|-----------|----------------------------------------|
| A         | 190                                    |
| B         | 190                                    |

#### 4.5.1.2 Allmän platsmark

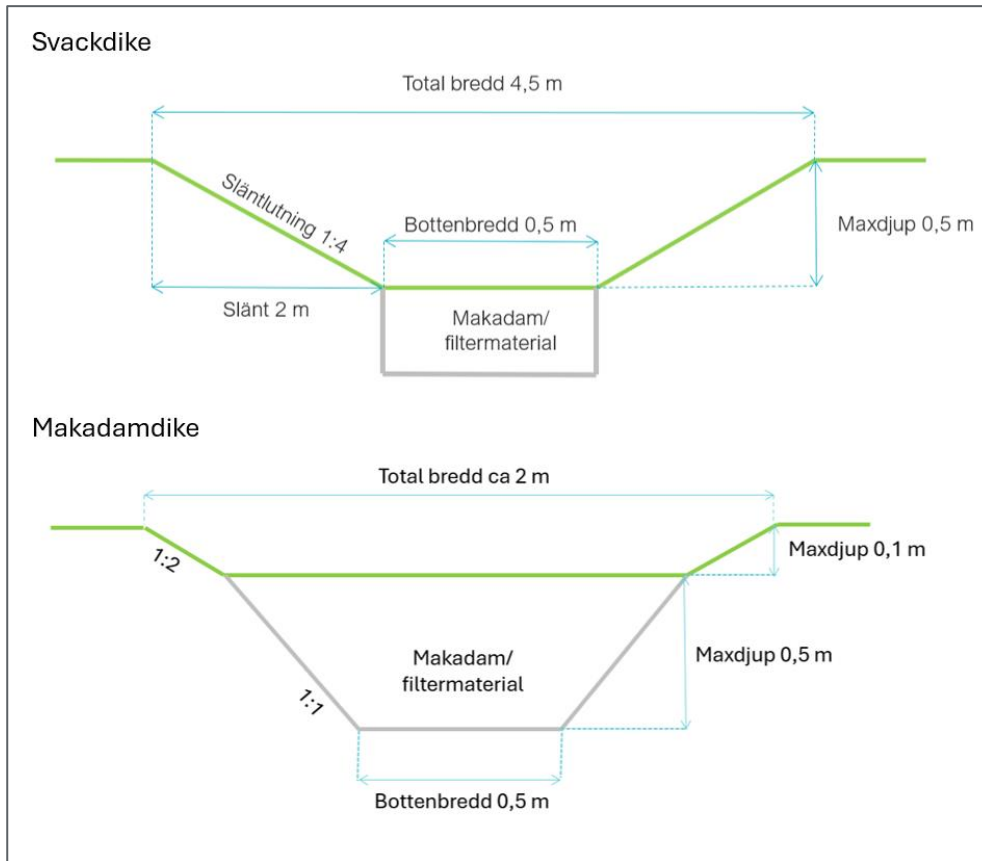
Den allmänna platsmarken inom planområdet omfattar gator, transformatorstation och skogsmark. Inga åtgärder föreslås för att rena dagvatten från skogsmark. Vid behov föreslås tillskottsvatten från skogsmark fördröjas i översvämningssytor för skyfall via avskärande och/eller avledande diken (avsnitt 5). För rening och fördröjning av dagvatten från den större gatan och transformatorstationen föreslås svackdiken. För rening och fördröjning av dagvatten från mindre gator föreslås makadamdiken. Dagvatten från svackdiken och makadamdiken föreslås i huvudsak infiltrera. Vid behov föreslås svackdiken brädda till dagvattenledningsnätet via upphöjda kupolbrunnar. I sådant fall anläggs en dagvattenledning i makadam/filtermaterialet under dikets botten.

I Tabell 10 redovisas beräknad fördröjningsvolym som krävs för att inte öka flödet från ytorna som planeras bli gator och transformatorstation jämfört med vid befintlig situation.

Tabell 10. Uppskattad fördröjningsvolym som erfordras för att inte öka flöden från gator och transformatorstation i händelse av ett klimatanpassat 20-årsregn ( $k_f = 1,25$ ) vid planerad situation jämfört med vid ett 10-årsregn och vid befintlig situation.

| Delområde | Fördröjningsvolym<br>[m <sup>3</sup> ] |
|-----------|----------------------------------------|
| A         | 115                                    |
| B         | 72                                     |

I Figur 19 och Tabell 11 redovisas föreslagna dimensioner för svackdiken och makadamdiken inom planområdet. Med föreslagna dimensioner kan fördröjningsvolymerna som redovisas i Tabell 10 tas omhand med god marginal. De stora ytorna medför högre reningseffekt.



Figur 19. Föreslagen utformning av svackdiken och makadamdiken.

Tabell 11. Rekommenderade dimensioner för svackdiken och makadamdiken inom planområdet.

|              | Delområde | Total längd [m] | Maxdjup [m] | Bottenbredd [m] | Total bredd [m] | Porositet [%] | Fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ] |
|--------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------------------------------|
| Svackdiken   | A         | Ca 130          | 0,5         | 0,5             | 4,5             | -             | 170                                 |
|              | B         | Ca 140          | 0,5         | 0,5             | 4,5             | -             | 180                                 |
| Makadamdiken | A         | Ca 150          | 0,5         | 0,5             | 2               | 30            | 50                                  |
|              | B         | Ca 200          | 0,5         | 0,5             | 2               | 30            | 63                                  |



#### 4.5.1.3 Anslutningspunkt dagvattenledningsnät

Anslutningspunkter för dagvattenledningar inom planområdet till befintligt kommunalt dagvattenledningsnät redovisas i bilaga 2.1.

#### 4.5.2 Dagvattenflöden vid planerad situation med dagvattenåtgärder

Med föreslagna dagvattenåtgärder i form av stenkistor inom kvartersmark och svackdiken och makadamdiken inom allmän platsmark fördröjs cirka 405 m<sup>3</sup> inom delområde A och cirka 435 m<sup>3</sup> inom delområde B. Fördröjningsvolymen i föreslagna dagvattenåtgärder inom delområde A och B är större än den beräknade erforderliga fördröjningsvolymen (Tabell 8) och har en överkapacitet på cirka 225 m<sup>3</sup>. Överkapaciteten är en följd av att dagvattenåtgärder dimensionerats för rening av dagvatten och inte bara fördröjning. Överkapaciteten rymmer en stor del av volymen i de lågpunkter som byggs bort (260 m<sup>3</sup>). Dessa fördröjningsvolymen medför att beräknade flöden i händelse av ett klimatanpassat 20-årsregn (klimatfaktor 1,25) inte ökar jämfört med vid ett 10-årsregn vid befintlig situation. Tillsammans med föreslagna skyfallsåtgärder i avsnitt 5.1 hindrar fördröjningsvolymen även att översvämningssituationen nedströms planområdet förvärras jämfört med vid befintlig situation.

#### 4.5.3 Vidare utredningar

Kompletterande mätningar av grundvattennivån inom planområdet rekommenderas för att se till att dagvattenanläggningar som anläggs under mark inte konstant står fyllda med grundvatten vid höga grundvattennivåer, då det påverkar den tillgängliga volymen för att magasinera dagvatten.

Dagvattenanläggningar måste även konstrueras så att de inte konstant avleder grundvatten då det klassas som vattenverksamhet, vilket kräver tillstånd.

#### 4.5.4 Framtida dagvattenföroreningar

I Tabell 12 redovisas beräknade föroreningskoncentrationer och -halter i dagvatten från planområdet vid befintlig situation, planerad situation och planerad situation med åtgärder. Årsmedelnederbörden för planerad situation har satts till 744 mm, likt vid befintlig situation.

Tabell 12. Föroreningskoncentrationer i dagvatten som avrinner från planområdet vid befintlig situation, planerad situation och planerad situation med dagvattenåtgärder i form av stenkistor och regnbäddar respektive stenkistor och svackdiken enligt beräkning i StormTac. De koncentrationer som överstiger befintliga har markerats med orange.

| Ämne       | Föroreningskoncentration [ $\mu\text{g/l}$ ] |                    |                                 | Föroreningsmängd [ $\text{kg/år}$ ] |                    |                                 |
|------------|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|
|            | Befintlig situation                          | Planerad situation | Planerad situation med åtgärder | Befintlig situation                 | Planerad situation | Planerad situation med åtgärder |
| <b>P</b>   | 16                                           | 100                | 75                              | 0,3                                 | 3                  | 2,2                             |
| <b>N</b>   | 320                                          | 1100               | 620                             | 7                                   | 31                 | 18                              |
| <b>Pb</b>  | 3                                            | 5                  | 2                               | 0,06                                | 0,16               | 0,06                            |
| <b>Cu</b>  | 6                                            | 12                 | 6                               | 0,12                                | 0,36               | 0,18                            |
| <b>Zn</b>  | 16                                           | 44                 | 18                              | 0,3                                 | 1,3                | 0,5                             |
| <b>Cd</b>  | 0,1                                          | 0,2                | 0,1                             | 0,002                               | 0,007              | 0,003                           |
| <b>Cr</b>  | 2                                            | 5                  | 2                               | 0,05                                | 0,14               | 0,06                            |
| <b>Ni</b>  | 3                                            | 5                  | 3                               | 0,06                                | 0,14               | 0,07                            |
| <b>SS</b>  | 18000                                        | 35000              | 14000                           | 370                                 | 1000               | 410                             |
| <b>BaP</b> | 0,005                                        | 0,02               | 0,007                           | <0,001                              | <0,001             | <0,001                          |

Med föreslagna åtgärder beräknas koncentrationen P, N, Zn och BaP öka jämfört med vid befintlig situation. Även mängderna P, N, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, SS och BaP beräknas öka jämfört med vid befintlig situation. Övriga föroreningskoncentrationer och -mängder minskar eller är oförändrade jämfört med vid befintlig situation. Föroreningsökningarna kommer av att exploateringen sker på ett befintligt naturområde som generellt inte är speciellt förorenade. Planområdet och recipienten ligger inom ett nitratkänsligt område, enligt Nitratdirektivets föreskrifter (VISS, 2024). I nitratkänsliga områden gäller särskilda regler som ska skydda recipienter mot övergödning. Nitratdirektivet reglerar hur lagring och spridning av gödsel inom jordbruksverksamhet inom ett nitratkänsligt område får ske (1998:915, Förordning om miljöhänsyn i jordbruket). Eftersom ökningen av kväve från planområdet efter exploatering inte beror av jordbruk berörs inte planområdet av direktivets föreskrifter.

För att minska föroreningsbelastningen i dagvatten från planområdet efter exploatering kan ytterligare reningsåtgärder anläggas, förslagsvis i form av regnbäddar som placeras i anslutning till gemensamma parkeringsytor. Då utformningen av planområdet ännu är osäker, har inga sådana regnbäddar inkluderats i systemet för dagvattenhantering i detta skede.

Vad gäller status i recipienten, utgör planområdet en mycket liten del av Dalälvens totala avrinningsområde (cirka 0,0004 %). Det är därför osannolikt att ökningen av föroreningar i dagvatten från planområdet påverkar recipientens möjligheter att följa MKN. Då marken inom planområdet enligt SGU:s Jordartskarta (som ska användas med försiktighet) utgörs av sand, bedöms genomsläppligheten på platsen för exploatering vara god. Det är därför sannolikt att majoriteten av årsnederbörden infiltrerar inom planområdet. Infiltrationen i mark väntas medföra ytterligare rening av dagvattnet och att en mindre mängd föroreningar når recipient än vad som anges i Tabell 12.

## 5 Avrinning vid extrem nederbörd

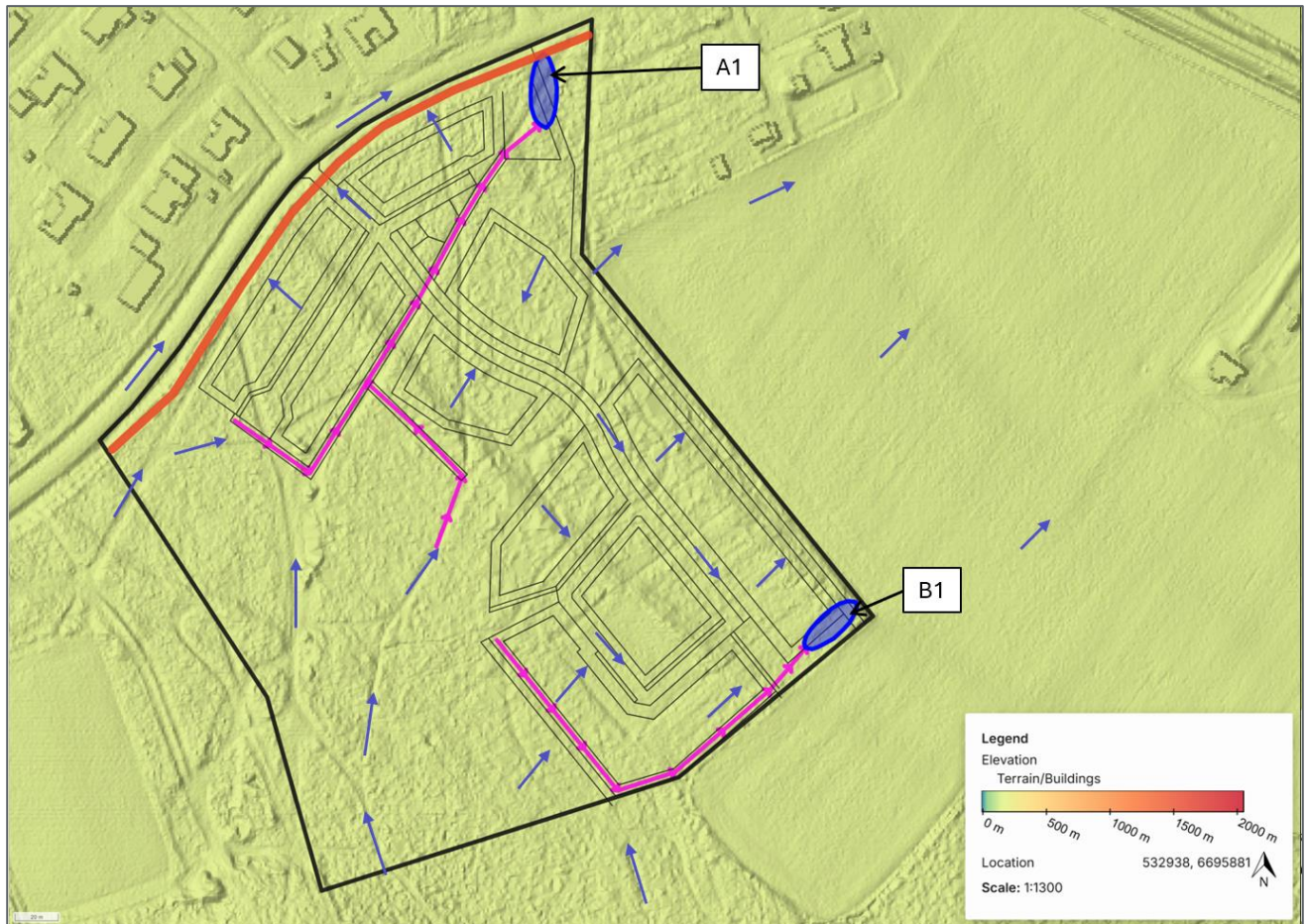
### 5.1 Skyfallsåtgärder

I Figur 20 visas föreslagna rinnstråk i händelse av skyfall vid planerad situation samt avskärande och/eller avledande diken och översvämningsytor. Rinnstråken är ett förslag på avvattningsavledning av planområdet vid skyfall som minskar risken för skador på byggnader.

Översvämningsytorna (A1, B1) återskapar hela volymen i de lågpunkter som byggs bort i samband med exploatering (avsnitt 2.5). Det är viktigt att återskapa volymen för att inte förvärra skyfallssituationen i områden nedströms planområdet. Volymen i översvämningsytorna kan minskas förutsatt att vatten vid skyfall istället kan fördröjas i svackdiken, makadamdiken och avskärande och/eller avledande diken.

Med föreslagna åtgärder väntas inte nedströms områden påverkas negativt av exploateringen inom planområdet. Exploateringen väntas således inte försämra möjligheterna för räddningstjänst att ta sig fram via Förgyllarvägen. I Tabell 13 anges rekommenderade dimensioner för översvämningsytorna. Det är viktigt att grundvattennivåer undersöks på ytorna som föreslagits för översvämningsytor för att se till att de inte konstant står fyllda med grundvatten.





Figur 20. Avskärande och/eller avledande diken markeras i magenta. Befintligt dike längs Förgyllarvägen markeras i rött. Översvämningsytor markeras i blått, och ersätter lågpunkterna som byggs bort (avsnitt 2.5). Pilarna i figuren visar rinnstråk som är speciellt viktiga för att vatten ska kunna rinna undan vid skyfall. (Bild: Scalgo Live).

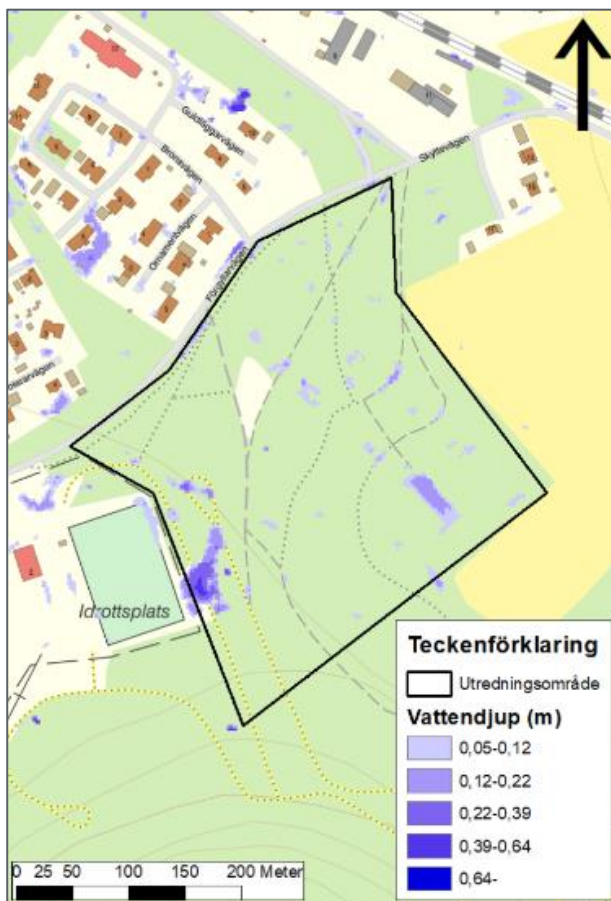
Tabell 13. Föreslagna dimensioner för översvämningsytor inom planområdet, om behov uppdagas i senare skede.

| Översvämnings-yta | Volym att återskapa (m3) | Längd (m) | Bredd (m) | Föreslagen yta (m2) | Maxdjup (m) | Släntlutning | Fördröjningsvolym (m3) |
|-------------------|--------------------------|-----------|-----------|---------------------|-------------|--------------|------------------------|
| A1                | 136                      | 41        | 14        | 436                 | 0,5         | 1:5          | 140                    |
| B1                | 122                      | 39        | 13        | 395                 | 0,5         | 1:5          | 125                    |

## 5.2 Uppskattade skyfallsflöden vid planerad situation

Efter tidigare samråd har Trafikverket och Säterbygdens LRF-avdelning efterfrågat uppskattade flöden från planområdet vid ett 100-årsregn vid planerad situation (Trafikverket, 2023; Säterbygdens LRF-avdelning, 2023).

I samband med Swecos dagvattenutredning genomfördes en översiktlig analys av ett skyfallsscenario i form av ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och en klimatkfaktor på 1,25. Analysen gjordes med hjälp av Scalgo Live. Analysen i Scalgo Live saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan därmed inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på effekter av tröghet är flödesmotstånd över en markyta eller dämningseffekter till följd av underdimensionerade ledningsnät eller trummor: Swecos skyfallsanalys tog inte hänsyn till ledningsnät eller infiltration på genomsläppliga ytor. (Sweco, 2021). I Figur 18 presenteras resultatet av ett regn motsvarande 67 mm inom avrinningsområdet.



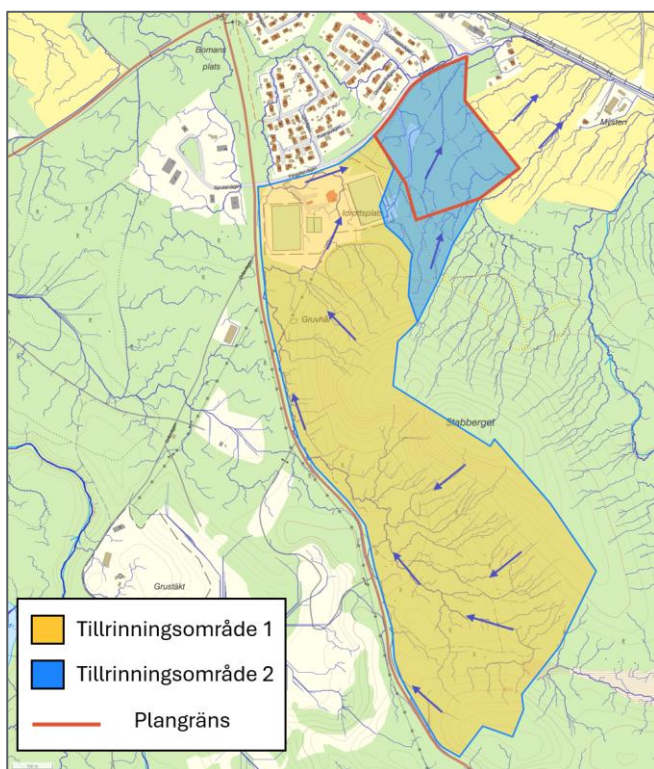
Figur 18. Vattendjup i lokala lågpunkter vid kraftig nederbörd (67 mm motsvarande ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet och klimatkfaktor 25 %). Bakgrund: Terrängkartan från Lantmäteriets visningstjänst (Sweco, 2021).

Flödet i händelse av ett 100-årsregn vid planerad situation och med föreslagna dagvattenåtgärder har beräknats med hjälp av metoden som anges i avsnitt 1.5.2.

Med fördröjningsåtgärder som motsvarar volymen i de befintliga lågpunkterna inom planområdet (avsnitt 2.5) (260 m<sup>3</sup>) beräknas flödet från planområdet vid ett klimatanpassat 100-årsregn (varaktighet 60 minuter, klimatkfaktor 1,25) till cirka 280 l/s. Ytterligare fördröjning väntas ske i avledande/fördröjande diken (markerade i magenta i Figur 20) samt i och med övrig fördröjningsvolym i dagvattenåtgärder, och flödet från planområdet kan således antas vara mindre än angivet i händelse av ett sådant skyfall.

### 5.3 Tillskottsvatten från uppströmsområden

Vatten från Morbyvallen och naturmark uppströms planområdet tillrinner planområdet, dels via svackdiket som löper söder om Förgyllarvägen inom planområdet, dels tvärs genom planområdet. I Figur 21 visas det område som tillrinner svackdiket i gult. Det område från vilket vatten istället rinner tvärs genom planområdet visas i blått. Vid stora nederbördstillfällen kan dagvatten från dessa tillrinningsområden skapa problem om området för exploatering inte höjdsätts för att hantera sådana flöden. Vid mindre regn bedöms vatten infiltrera då tillrinningsområde 1 och 2 främst består av skogsmark. I den tidigare utredningen uttrycktes en osäkerhet kring storleken hos Tillrinningsområde 1 då man inte kunnat bekräfta att trummor under Magnilbovägen saknas. Under platsbesöket som genomfördes 2024-07-04 bekräftades att inga trummor finns under Magnilbovägen och att storleken hos Tillrinningsområde 1 bör vara korrekt, enligt analys med Scalgo.



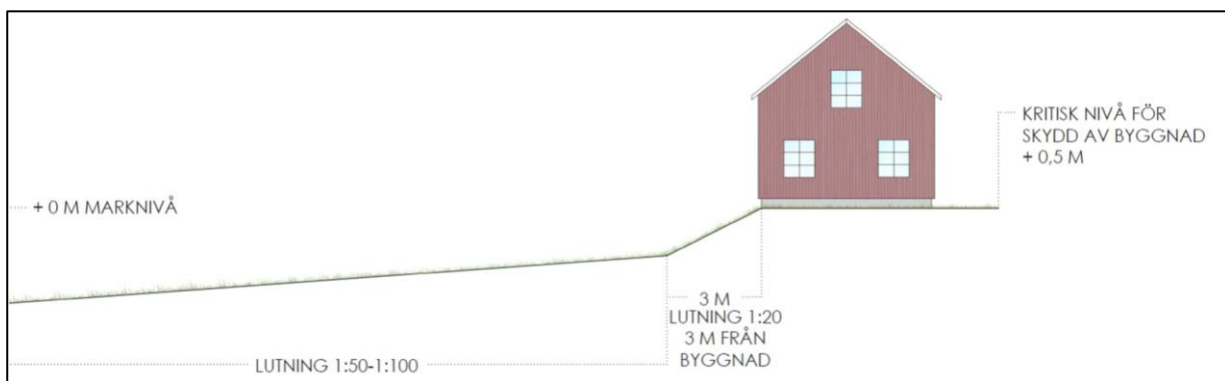
Figur 21. Områden som tillrinner planområdet. Gult område tillrinner svackdiket som löper söder om Förgyllarvägen. Inom det blå området avrinner vatten istället genom planområdet. (Bild: Scalgo Live)

Längs Förgyllarvägen föreslås att befintligt svackdike bevaras och eventuellt dimensioneras upp för att på ett säkert sätt kunna avleda avrinning från tillrinningsområde 1 i Figur 21 i händelse av ett skyfall vid planerad situation.



## 5.4 Generell höjdsättning

Föreslaget dagvattensystem har utformats för att omhänderta nederbörd vid ett klimatanpassat 20-årsregn. Vid extrem nederbörd har dagvattensystemet inte kapacitet att avleda avrinning, och ytliga avrinningsvägar för skyfallsvatten som inte medför skador på byggnader eller infrastruktur behöver därför säkerställas. Sådana rinnvägar föreslås följa planerade gator i så stor utsträckning som möjligt. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas, se Figur 22. Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, i enlighet med Svenskt Vattens publikation P105 (Svenskt Vatten, 2011). Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande quartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.



Figur 22. Principskiss för höjdsättning (Illustration: Norconsult).



## 6 Slutsats

- Dagvatten från kvartersmark föreslås i huvudsak infiltrera via stenkistor. Dränvatten från husdräneringar förutsätts avledas till dagvattenledning som anläggs i lokala gator tillsammans med övriga VA-ledningar. Dagvatten från stenkistor föreslås vid behov brädda till dagvattenledningsnätet. Den allmänna platsmarken inom planområdet omfattar gator, transformatorstation och skogsmark. Inga åtgärder föreslås för att rena dagvatten från skogsmark. Dagvatten från gator och transformatorstation föreslås renas och fördröjas i svackdiken och makadamdiken, och föreslås vid behov brädda till dagvattenledningsnätet. Vid behov föreslås tillskottsvatten från skogsmark fördröjas i avskärande och/eller avledande diken för skyfall samt eventuella översvåmningsytor.
- I händelse av ett 10-årsregn vid befintlig situation beräknas dagvattenflödet från planområdet till Förgyllarvägen till cirka 43 l/s och flödet mot fastighet Mora 8:80 till cirka 53 l/s. I händelse av ett klimatanpassat 20-årsregn vid planerad situation utan dagvattenåtgärder beräknas flödet från planområdet till Förgyllarvägen till cirka 255 l/s och flödet mot Mora 8:80 till cirka 286 l/s. Med föreslagna åtgärder beräknas flödet vid planerad situation och vid ett klimatanpassat 20-årsregn kunna fördröjas till flödet vid ett befintligt 10-årsregn.
- Med föreslagna åtgärder beräknas koncentrationen P, N, Zn och BaP öka jämfört med vid befintlig situation. Även mängderna P, N, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, SS och BaP beräknas öka jämfört med vid befintlig situation. Övriga föroreningskoncentrationer och -mängder minskar eller är oförändrade jämfört med vid befintlig situation. Då planområdet utgör en mycket liten del av Dalälvens totala avrinningsområde (cirka 0,0004 %) bedöms det vara osannolikt att ökningen av föroreningar i dagvatten från planområdet påverkar recipientens möjligheter att följa MKN. Det är sannolikt att majoriteten av årsnederbörden infiltrerar inom planområdet och inte når recipienten. Infiltrationen i mark väntas medföra ytterligare rening av dagvattnet.
- Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas. Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,5 m över marknivå vid förbindelsepunkt för dagvatten. Om höjdsättningen utformas så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd. För att inte förvärra skyfallssituationen i områden nedströms planområdet föreslås att volym i befintliga lågpunkter som byggs bort i samband med exploateringen återskapas.
- Kompletterande mätningar av grundvattennivån, markens infiltrationskapacitet, kapacitet i ledningsnät nedströms samt avvattningskapaciteten under järnvägen nära planområdet samt övrig avvattningsväg mot recipienten bedöms vara nödvändiga före projekteringsskede inleds.

## 7 Referenser

- 1998:915, Förordning om miljöhänsyn i jordbruket. (u.d.). *Lantbruk inom nitratkänsligt område*. Landsbygds- och infrastrukturdepartementet RSL.
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 18 09 2024a). *Statusklassning av ytvatten*. Hämtat från HavochVatten: <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/nationell-vagledning/statusklassning-av-ytvatten.html#:~:text=p%C3%A5%20denna%20sida.-,Ekologisk%20potential,samma%20f%C3%B6r%20de%20kemiska%20faktorerna>.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (den 18 09 2024b). *Kraftigt modifierat vatten och ekologisk potential*. Hämtat från havochvatten: <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/nationell-vagledning/kraftigt-modifierat-vatten-och-ekologisk-potential.html>
- Länsstyrelsen Dalarnas Län. (2023). *Samråd av detaljplan för Kvarteret Bladguldets i Mora by i Sätters kommun*.
- Länsstyrelsen Dalarnas län. (den 01 11 2024). *Planeringsunderlag WebbGIS*. Hämtat från Planeringsunderlag WebbGIS: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=c45f776423d948caa269c98e21a11950>
- Länsstyrelsen i Dalarnas län. (den 02 07 2024). *Planeringsunderlag*. Hämtat från Planeringsunderlag: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=c45f776423d948caa269c98e21a11950>
- SGU. (den 02 07 2024). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtat från SGU Kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stockholm Vatten och Avfall. (u.å.). *Svackdike*.
- Svenskt Vatten. (2011). *P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Sweco. (2021). *Dagvattenutredning Detaljplan Bladguldets*.
- Sweco. (2021). *Miljöteknisk markundersökning vid före detta skjutbana*.
- Sweco. (2021). *PM Geoteknik*.
- Sweco. (2021). *PM miljöprovtagning av kolstybb*.
- Säter kommun. (2020). *Dagvattenstrategi - För en hållbar dagvattenhantering*.
- Säterbygdens LRF-avdelning. (2023). *2023-09-30 Samrådsyttrande Säter LRF*.
- Sätters kommun. (2023). *Detaljplan för kvarteret Bladguldets i Mora by*.
- Sätters kommun. (2023). *Planbeskrivning, Detaljplan för kvarteret Bladguldets i Mora by (samrådshandling, juni 2023)*.
- Trafikverket. (2023). *Samrådsyttrande*.
- Trafikverket, Tyréns. (2021). *Projekterings PM Avvattnings*.

VA-guiden. (den 15 08 2024). *Perkolationsmagasin*. Hämtat från VAGuiden:  
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/perkolationsmagasin/>

VA-guiden. (den 04 10 2024). *VA-guiden*. Hämtat från Svackdiken:  
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>

VISS. (den 19 06 2024). *Dalälven*. Hämtat från VISS.se:  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA24408773>

VISS. (den 30 10 2024). Vattenkartan- Lager: Nitratkänsliga områden (nitratdirektivet 91/676/EEG).