Umeå kommun

SÖRMJÖLE

Dagvattenutredning

2026-06-16

Uppdragsnummer 10387062



SÖRMJÖLE

Dagvattenutredning

Uppdragsnamn	DVU Sörmjöle 5_5
Uppdragsnummer	10387062
Författare	Petter Berglund, Anna Blackert
Datum	2026-06-16
Ändringsdatum	
Granskad av	Ebba Ramel
Godkänd av	

Kund

Umeå kommun

Konsult

WSP
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Petter Berglund
Uppdragsledare, WSP
petter.berglund@wsp.com
010–7211641

Patrik Gredemyr
Umeå kommun
patrik.gredemyr@umea.se
090–162357

SAMMANFATTNING

WSP har på uppdrag av Umeå kommun tagit fram en dagvattenutredning som underlag till detaljplaneringen av Sörmjöle 5:5. Syftet med detaljplanen är att skapa förutsättningar för utveckling av ett bostadsområde i form av låg bebyggelse såsom radhus och parhus. Området omfattar cirka 5 hektar och utgörs idag främst av skogsmark och låg vegetation, vilket innebär att naturmark kommer tas i anspråk och hårdgöras till följd av detaljplanens genomförande. Detta medför i sin tur ökade dagvattenflöden som behöver fördröjas för att inte öka belastningen på Trafikverkets järnvägstrumma som ligger i nära anknytning till planområdet.

Beräkningarna i denna utredning visar att dagvattenflödet vid ett 20-års regn ökar från cirka **100 l/s** till **720 l/s** efter exploatering, inklusive klimatfaktor 1,3. Föroreningsberäkningarna indikerar att föroreningsmängder- och halter också väntas öka varför dagvattenlösningarna även utformats med rening i åtanke. Utgångspunkten för dagvattenutredningen har varit att inte öka flödet från planområdet vid ett 20-års regn med hänsyn till dess närhet till Trafikverkets järnvägstrumma för att inte öka belastningen på den. En fördröjningsvolym motsvarande ett 20-års regn om **590 m^3** har därför utgåtts från vid framtagandet av systemlösningen.

Den föreslagna systemlösningen utgår från en våt damm alternativt en torr damm som med fördel placeras i planområdets sydvästra hörn för att möjliggöra att avrinningen från hela planområdet skulle kunna ledas till dammen. Ett totalt ytanspråk för den våta dammen uppgår till omkring **1200 m^2**, inklusive slänter på 1:6 för att rymma en fördröjningsvolm motsvarande ett 20-års regn om **590 m^3**. För en torr damm uppgår ytbehovet till **1150 m^2**, inklusive slänter på 1:4. Torrdammen kan utformas grundare med hänsyn till att ingen permanent vattenyta krävs.

Efter föreslagen rening i våt- eller torrdamm förväntas en ökning av de totala föroreningsmängderna jämfört med befintlig situation. Reningseffekten är dock högre i den våta dammen än i torrdammen. Föroreningshalterna bedöms generellt öka, men för krom, nickel och suspenderade material indikerar beräkningarna en minskning efter rening i en våt damm. Efter utförda spädningsberäkningar och beräkning av ekologisk kvot kan det dock konstateras att planerad exploatering med föreslagna åtgärder inte medför någon påverkan på MKN i Mjölefjärden som skulle innebära att MKN inte uppnås.

För skyfallshanteringen har ytliga skyfallsvägar säkerställts för att inte försämra situationen nedströms trumma och järnväg vid skyfall. Skyfallsvägarna föreslås ledas till planerad yta för dagvattenhantering och befintligt dike. Därutöver föreslås att grönytor inom planområdet kan utnyttjas som skyfallsytor för att fördröja flödena. Risken att vatten temporärt blir stående i järnvägsviadukten bedöms kvarstå men den risken bedöms vara godtagbar med hänsyn till att vägen är en gång- och cykelväg där konsekvenserna av stående vatten bedöms vara begränsade.

Detaljplanen befinner sig i ett tidigt skede och därför bör den framtagna systemlösningen i denna dagvattenutredning betraktas som ett principiellt förslag där dimensioneringsdetaljer kan komma att behöva justeras i takt med planens fortsatta utveckling. Inför projektering av anläggningarna rekommenderas en geoteknisk och hydrologisk utredning utföras för att säkerställa projekteringsförutsättningarna inom området så att systemlösningen kan anpassas utifrån dessa.

INNEHÅLL

1 Bakgrund 4
1.1 Uppdragsbeskrivning 4
1.2 Tidigare utredningar 4
2 Riktlinjer för dagvattenhantering 4
3 Förutsättningar 5
3.1 Områdesbeskrivning 5
3.2 Geoteknik och hydrogeologi 7
3.3 Markföroreningar 9
3.4 Befintlig dagvattenhantering 10
3.5 Markavvattningsföretag 11
3.6 Avrinning 12
3.7 Översvämningsrisker 15
3.8 Recipienter och miljökvalitetsnormer 15
3.9 Områdesskydd 17
3.10 Verksamhetsområde 17
3.11 Observationer vid platsbesök 17
3.12 Planerade förändringar 23
4 Beräkningar 25
4.1 Dimensionerande flöden 25
4.2 Fördröjningsvolymer 26
4.3 Föroreningsbelastning 27
5 Förslag till dagvattenhantering 29
5.1 Systemlösning 29
5.2 Beskrivning av anläggningar 33
5.2.1 Dagvattendamm 33
5.2.2 Torrdamm 34
5.3 Föroreningsbelastning 35
6 Skyfallshantering 36
7 Konsekvenser av planerad exploatering 40
8 Slutsatser 41
8.1 Fortsatt arbete 42
9 Referenser 42

1 BAKGRUND

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

WSP har fått i uppdrag av Umeå kommun att utföra en dagvattenhantering inför detaljplaneringen av Sörmjöle 5:5 där marken är tänkt att möjliggöras som bostadsområde i form av låg bebyggelse såsom radhus och parhus.

Umeå kommun har specifikt tagit fram följande punkter som ska identifieras och beaktas i utredningen:

- Recipient/recipienterna som dagvattnet avleds till och dess statusklassning enligt VISS (Kemisk och ekologisk)
- Påverkan på grundvatten eller om området omfattas av annat skydd såsom vattenskyddsområde eller vattentäkt
- Redovisning av flöden i avrinningsområdet till och via planområdet (ev. Dikesinventering)
- Eventuella förutsättningar för att leda dagvatten till närliggande grönområden
- Bedömning om möjligheterna till infiltration av dagvatten
- Beräkning av dagvattenflöden för befintlig och planerad situation
- Beräkning av erforderliga fördröjningsvolymer
- Föroreningar för befintlig och planerad situation och planerad situation efter rening
- Spädningsberäkningar för recipienten och bedömning på MKN
- Förslag till dagvattenhantering vid både små och stora regn. Hänsyn tas till flöden och volymer vid dimensionerande regn med 20 års återkomsttid.
- Förslag till skyfallshantering (100-årsregn)
- Förslag till hur bebyggelse och hårdgjorda ytor placeras för att möjliggöra infiltration och ej komma i konflikt med avrinningsvägar, instängda områden och översvämningsområden
- Redovisa de dagvattenmässiga konsekvenserna av planerna med och utan dagvattenåtgärder

1.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

Ingen information om tidigare utredningar för planområdet eller i närheten till planområdet har påträffats.

2 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen utgår från Umeå kommuns dagvattenprogram som antogs år 2022 för att uppnå en hållbar dagvattenhantering i kommunen i takt med dess tillväxt. Därutöver ska utredningen följa den checklista som Umeå kommun tagit fram för dagvattenutredningar.

Flödes- och fördröjningsvolymberäkningar beräknas enligt Svenskt Vattens publikation P110. Återkomsttiden för regn vid dimensionering ska följa kraven i tabell 2.1 i P110- Avdelning av dag-, drän- och spillvatten och skyfall ska beräknas med en återkomsttid på 100 år. Enligt önskemål från Umeå kommun ska beräkningarna baseras på schablonvärden för ett uppskatta hårdgjorda ytor och genererade flöden för att få en översiktlig uppfattning om flöden. För flödesberäkningar efter exploatering av området ska en klimatfaktor på 1,3 användas för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

Umeå kommun förespråkar i första hand öppna dagvattenlösningar där det är lämpligt utifrån funktion, utrymme och typ av miljö. Det kan vara lösningar såsom till exempel dammar, diken eller genomsläppliga ytor.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är cirka 5 hektar stort och ligger belägget i östra utkanten av Sörmjöle, se Figur 1. Sörmjöle i sin tur ligger beläget cirka 25 km söder om Umeå centralort, direkt öster om E4:an.



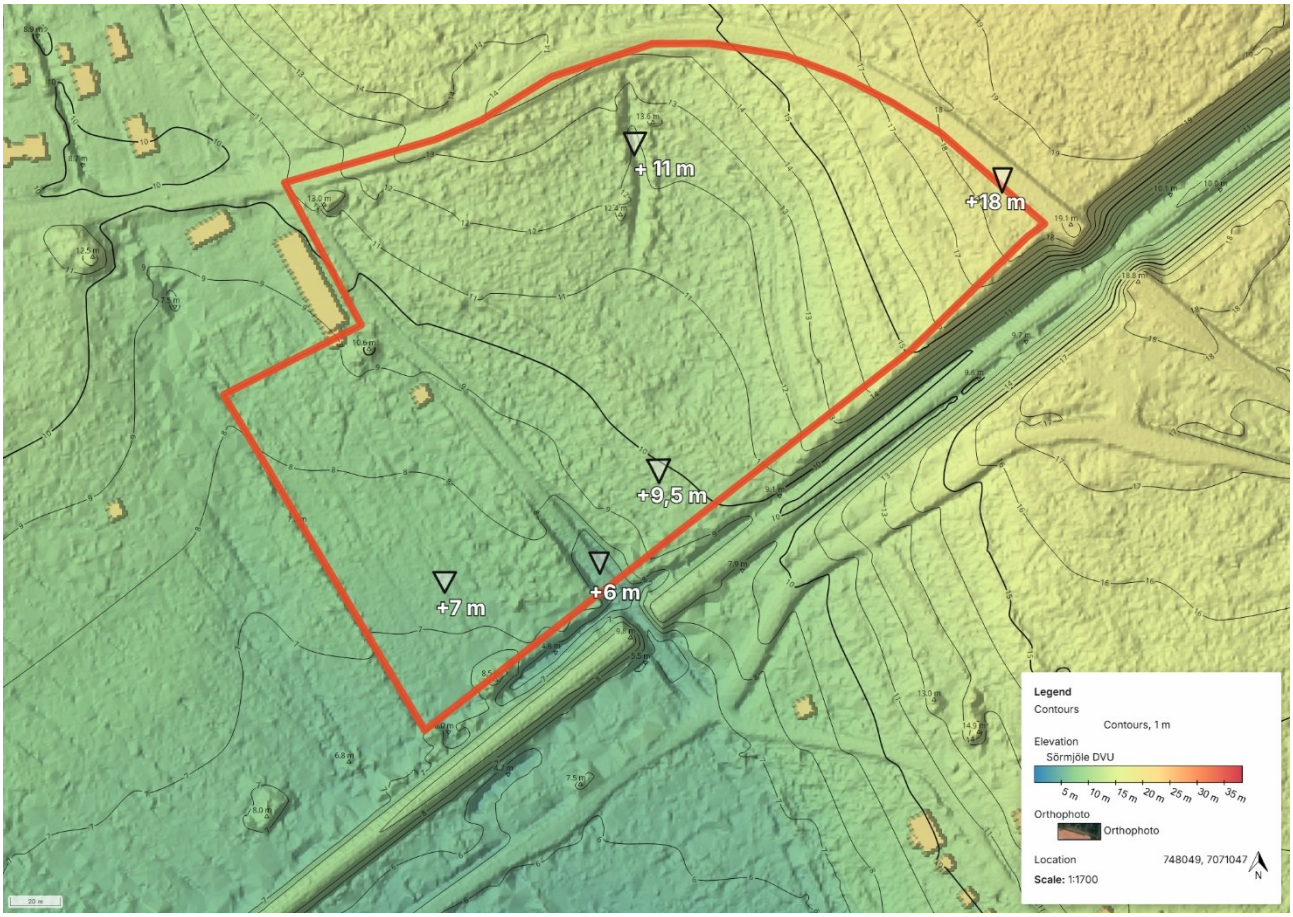
Figur 1. Översikt av planområdets position och dess omgivning. Planområdet är markerat i rött (Scalgo Live, 2025).

Planområdet omsluts av Norrmjölevägen i norr och järnvägen i syd, se Figur 2. Genom planområdet sträcker sig en gång- och cykelväg som vidare löper genom en viadukt under järnvägen. Idag är marken oexploaterad och består till största del av skogsmark och låg vegetation. Söder om planområdet återfinns Mjölefjärden som är en del av Östersjön och är planområdets recipient. Angränsande mark är huvudsakligen skogsmark men med viss bostadsbebyggelse nedströms mot Mjölefjärden. I direkt anslutning till planområdets nordvästra del finns en hästgård belägen.



Figur 2. Inzoomad översikt av planområdet och befintlig markanvändning (Scalgo Live, 2025).

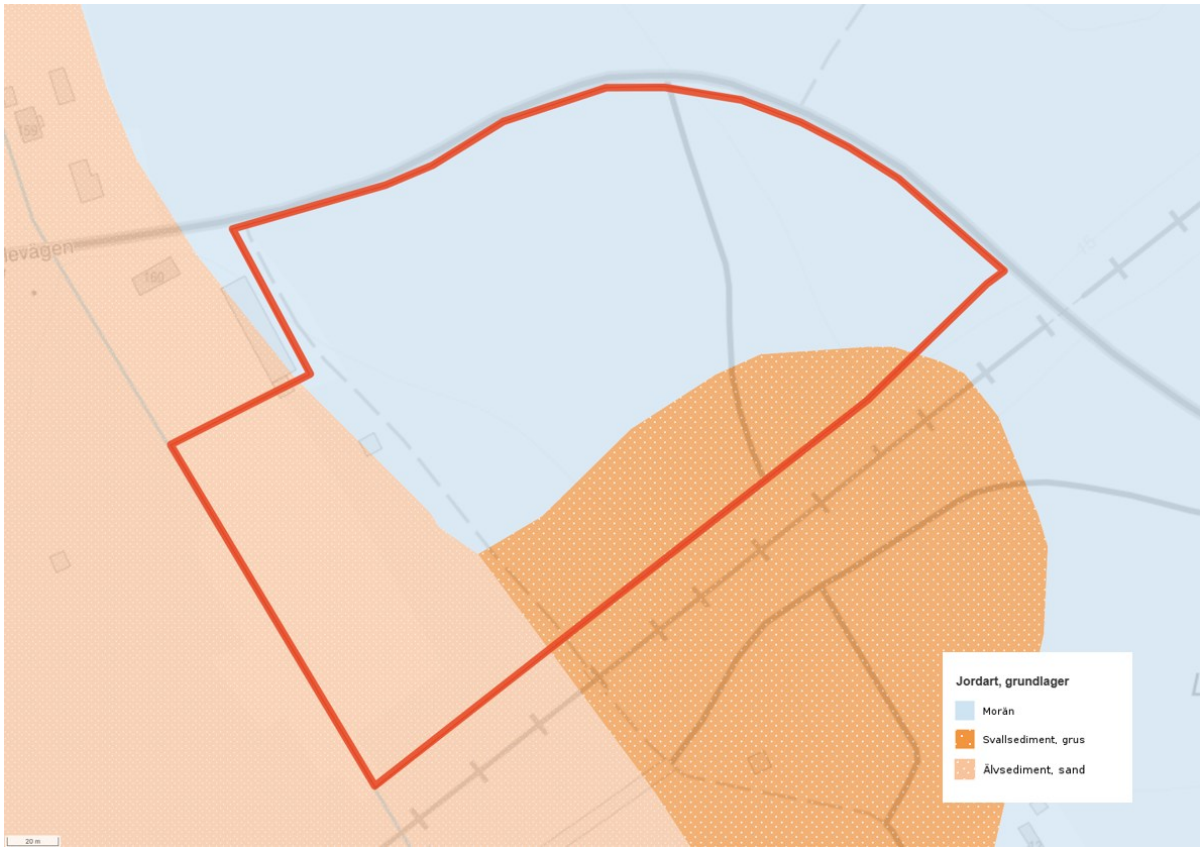
Planområdet har sin högsta punkt i öst, där Norrmjölevägen och järnvägen korsar, och sluttar sedan i sydvästlig riktning mot Mjölefjärden. Lägsta punkten återfinns vid viadukten som leder under järnvägen. Topografin över planområdet och höjder finns utmärkta i Figur 3.



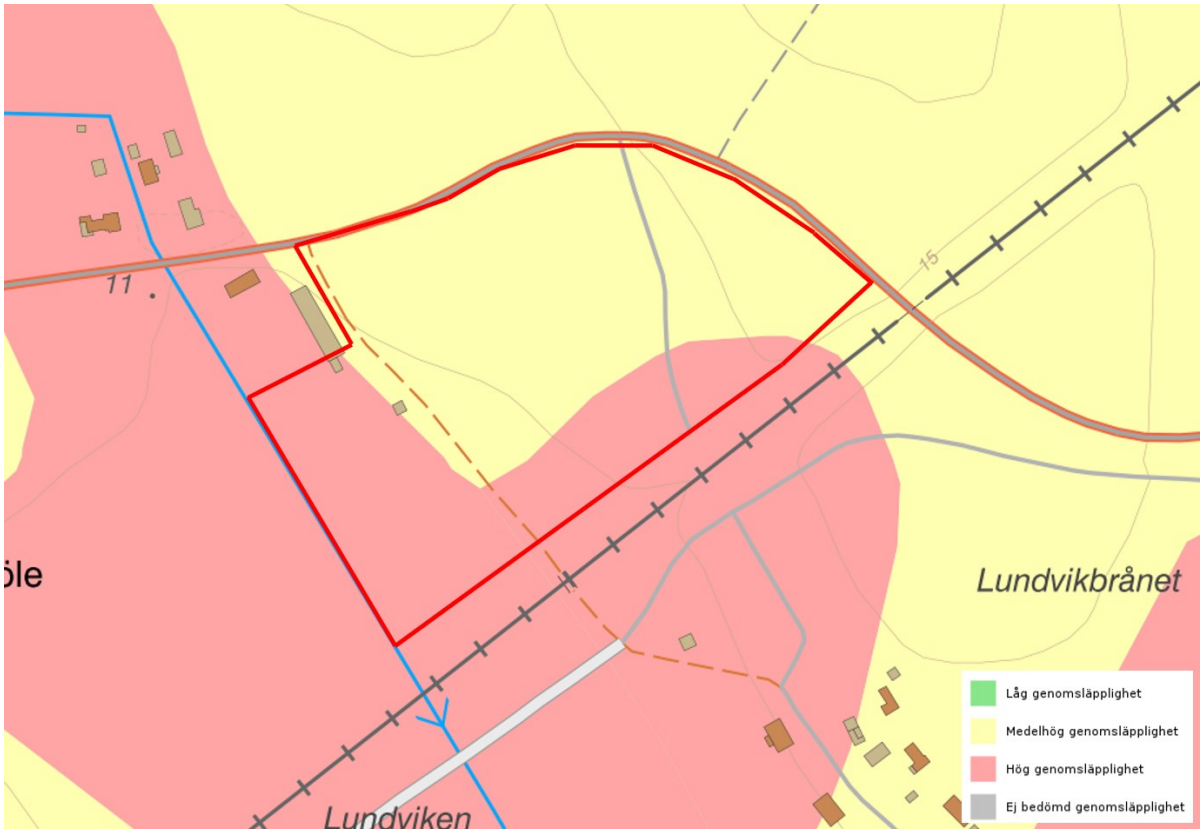
Figur 3. Topografisk karta (ekvidistans 1 meter) över planområdet som är markerat i rött (Scalgo Live, 2025). Kartan visar att planområdet lutar i sydvästlig riktning.

3.2 GEOTEKNIK OCH HYDROGEOLOGI

Enligt SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000 utgörs jordarterna inom planområdet av dels morän, dels svallsediment storleksordningen grus, se Figur 4. Marken bestående av svallsediment har enligt SGU:s genomsläpplighetskarta hög genomsläpplighet, se Figur 5, vilket innebär att goda förutsättningar för infiltration finns här. Marken bestående av morän klassificeras däremot med medelhög genomsläpplighet vilket tyder på något mer begränsad kapacitet att infiltrera dagvatten i marken.

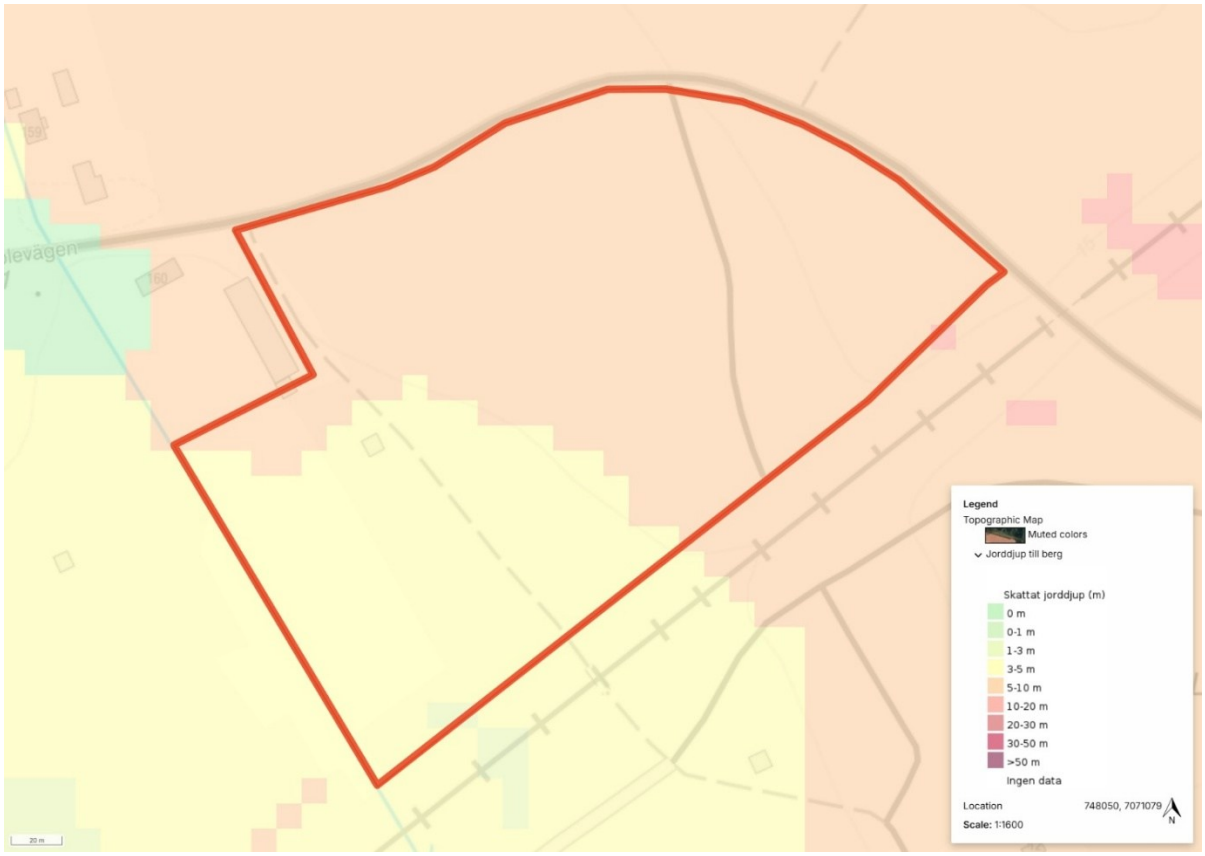


Figur 4. Jordartskarta över planområdet (SGU, 2025). Planområdesgränsen är markerad i rött.



Figur 5. Genomsläpplighet för mark inom planområdet och dess omgivning (SGU, 2025). Planområdesgränsen är markerad i rött.

Jorddjupet till berg inom planområdet varierar från 5 till 7 meter enligt SGU:s jorddjupskarta, se Figur 6.



Figur 6. Jorddjup för mark inom planområdet samt dess omgivning (SGU, 2025). Planområdesgränsen är markerad i rött.

Grundvattennivån i planområdet är inte uppmätt men den förväntas variera med årstid, nederbördsförhållanden och snösmältning. Sankmarken i mitten av planområdet, se kapitel 3.4, indikerar dock att grundvattennivån bör ligga nära markytan. Generellt ligger grundvattennivån närmare markytan under vår och höst då mer nederbörd faller medan grundvattennivån ligger lägre under sommar och vinter som generellt är torrare perioder. Grundvattennivån är en viktig aspekt att ta hänsyn till vid utformning av ett hållbart dagvattensystem. Därför bör grundvattenrör placeras ut i anslutning till tänkt systemlösning vid en geoteknisk undersökning för att fastställa dess nivå och hur den varierar med tiden.

3.3 MARKFÖRORENINGAR

Det finns ingen information om att marken inom planområdet skulle vara förorenad enligt Länsstyrelsens EBH karta (Länsstyrelsen, 2025). Dock finns en avfallsdeponi strax norr om planområdet med riskklass 4 vilket innebär liten risk för att området är potentiellt förorenat, se Figur 7. Det bedöms att deponin inte har någon inverkan på dagvattenkvalitén inom planområdet och dagvattnet inom planområdet påverkar inte heller deponin då den ligger uppströms planområdet.



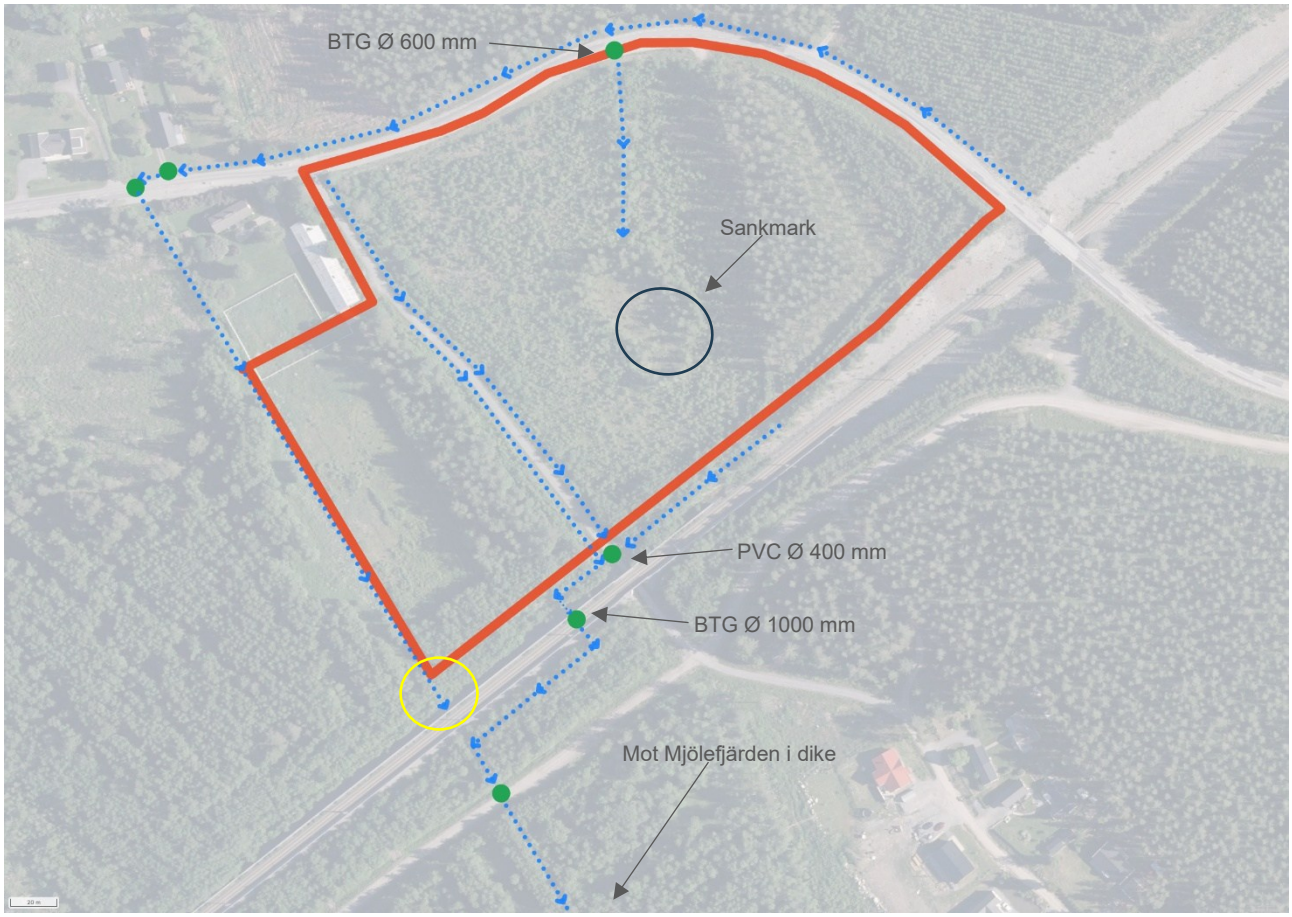
Figur 7. Statusklassning förorenad mark för närliggande områden till planområdet (Länsstyrelsen, 2025).

3.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

I dagsläget hanteras dagvattnet inom planområdet huvudsakligen genom öppna diken och trummor samt via ytavrinning över mark och infiltration, se Figur 8. Dagvatten från uppströms områden leds in via en trumma i den nordligaste delen av planområdet och vidare genom ett dike som sträcker sig söderut.

I mitten av området finns en lågpunkt där sankmark har identifierades vid platsbesöket, med flera pölar med stående vatten.

Utmed den befintliga gång- och cykelvägen finns vägdiken som leder dagvatten till en trumma strax före järnvägsviadukten. Därifrån fortsätter flödet västerut genom ytterligare en trumma under järnvägen och vidare till ett dike som mynnar ut i recipienten Mjölefjärden.



Figur 8. Översikt av den befintliga dagvattenhanteringen inom planområdet. Diken och dess flödesriktning är markerade med blåa streckade pilar och trummor inom och i anslutning till planområdet är markerade med gröna prickar. Planområdesgränsen är markerad i rött (Scalgo Live, 2025).

Trumman under järnvägen är av betong med cirkulär karaktär och med en diameter på 1000 mm. Dess lutning är inte fastställd men uppskattas ligga mellan 5 och 10 ‰ vilket ger ett intervall på dess flödeskapacitet mellan 1750 och 2500 l/s.

Längs med planområdets västra gräns löper ett dike som avvattnar uppströms avrinningsområde. Hur diket leds vid järnvägen (inringat i gult i Figur 8) är dock ännu inte klarlagt. Troligen finns ytterligare en trumma som leder detta flöde vidare, innan det ansluter till vattnet från den identifierade järnvägstrumman och fortsätter i diket mot Mjölefjärden.

3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Planområdet ligger inte inom något markavvattningsföretag eller dikningsföretag. Dock finns det ett markavvattningsföretag nedströms planområdet dit dagvatten från planområdet rinner för att nå recipienten Mjölefjärden, se Figur 9. Dikningsföretaget heter Sörmjöle nr 1 och 4 df 1943 men dess status är okänd. Även uppgifter om styrelse saknas.

Längs med planområdets västra gräns finns dessutom ett dikningsföretag vid namn Sörmjöle df 1924. Uppgifter om status och styrelse saknas även här (Länsstyrelsen, 2025). Som förutsättning för beräkningar i utredningen har det tillsammans med Umeå kommun utgåtts ifrån att inte flödet efter planerad exploatering inte ska öka för att på så sätt inte påverka flödet till markavvattningsföretaget.

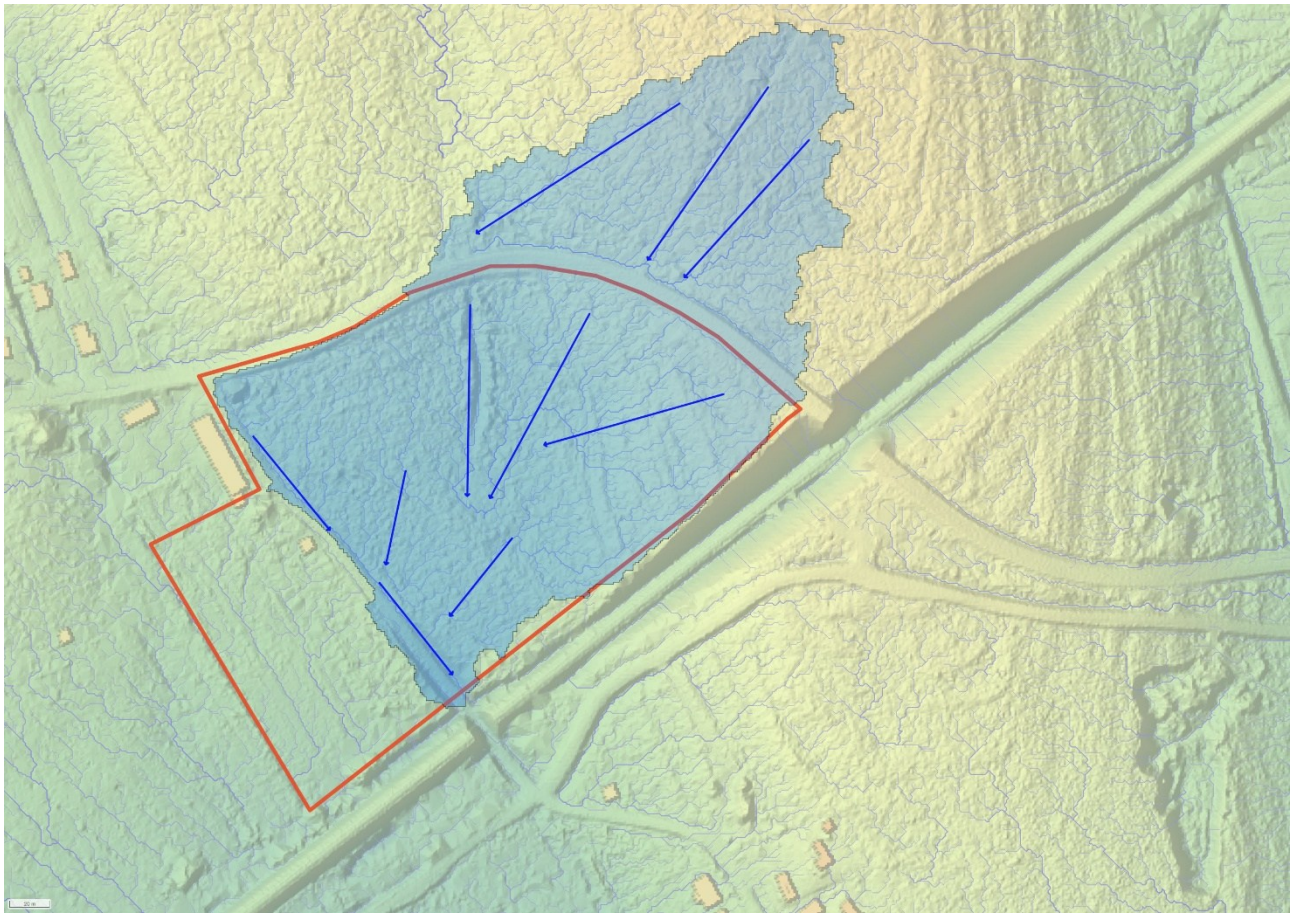


Figur 9. Karta över dikningsföretagets och markavvattningsföretagens utsträckning i relation till planområdet som är markerat i rött. Dikningsföretaget sträckning är markerat i lila och sträcker sig utmed planområdets västra gräns. Markavvattningsföretaget är markerade i blått och aktuellt för denna utredning är markavvattningsföretaget direkt söder om planområdet (Länsstyrelsen, 2025).

3.6 AVRINNING

För att identifiera planområdets avrinningsområden, befintliga flödesvägar inom och i anslutning till planområdet samt lågpunkter, har en analys utförts med programmet Scalgo Live som senare kompletterats utefter iakttagelser vid platsbesök. Programmet visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter samt analyserar avrinning baserat på topografi, nederbördsmängd och schablonvärden för infiltration och avledning i ledningsnät. Scalgo tar hänsyn till infiltration i mark men tidsaspekter/avrinningsförlopp och hänsyn till eventuella ledningsnät är däremot inte inkluderat. Som underlag har Lantmäteriets senaste nationella laserskanning använts med en upplösning på 1x1 m (2025-01-22).

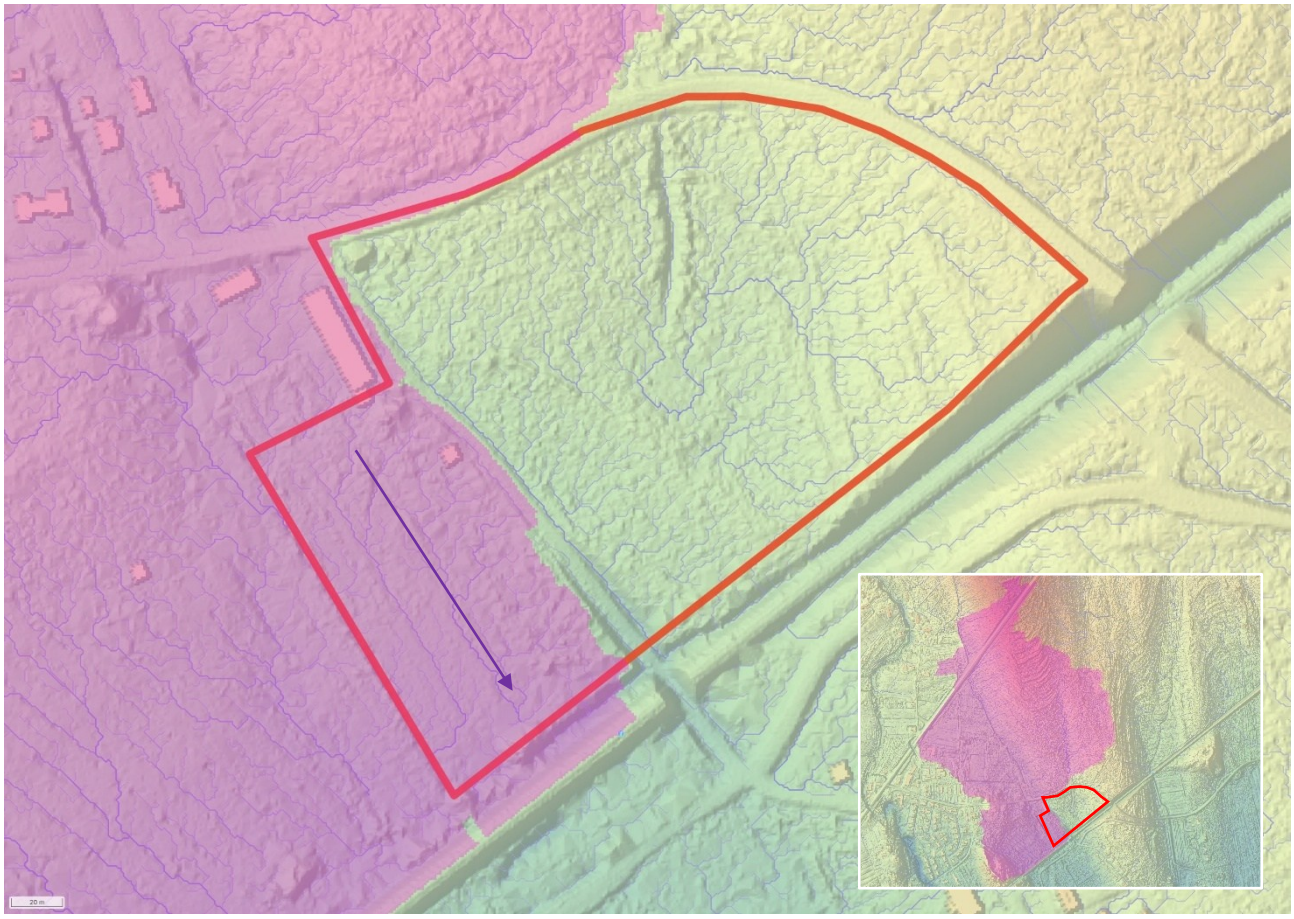
Avrinningsområdet som redovisas i Figur 10 visar från vilka områden dagvatten rinner in i planområdet och därmed bidrar till avrinningen. Det uppströms belägna området, norr om Norrmjölevägen, avvattnas via en vägtrumma under Norrmjölevägen och vidare genom ett dike som sträcker sig i sydlig riktning genom planområdet. Avrinningsområdet omfattar en yta om cirka 0,7 km^2. Flödesriktningarna inom området har analyserats med hjälp av Scalgo och framgår också i Figur 10. Vid järnvägen leds dagvattnet vidare via ett dike till en trumma under järnvägen, där det fortsätter i sydlig riktning mot recipienten Mjölefjärden.



Figur 10. Ytligt avrinningsområde inom och uppströms planområdet. Generella flödesriktningen för vattnet i avrinningsområdet är markerat med pilar (Scalgo Live, 2025).

Marken väster om den befintliga gång- och cykelvägen ingår i ett större avrinningsområde, vilket illustreras i Figur 11. Inom planområdet är flödesriktningen markerad med en pil som visar att avrinningen sker mot diket längs järnvägen, och vidare genom en järnvägstrumma under järnvägen. Det bedöms utifrån analysen i

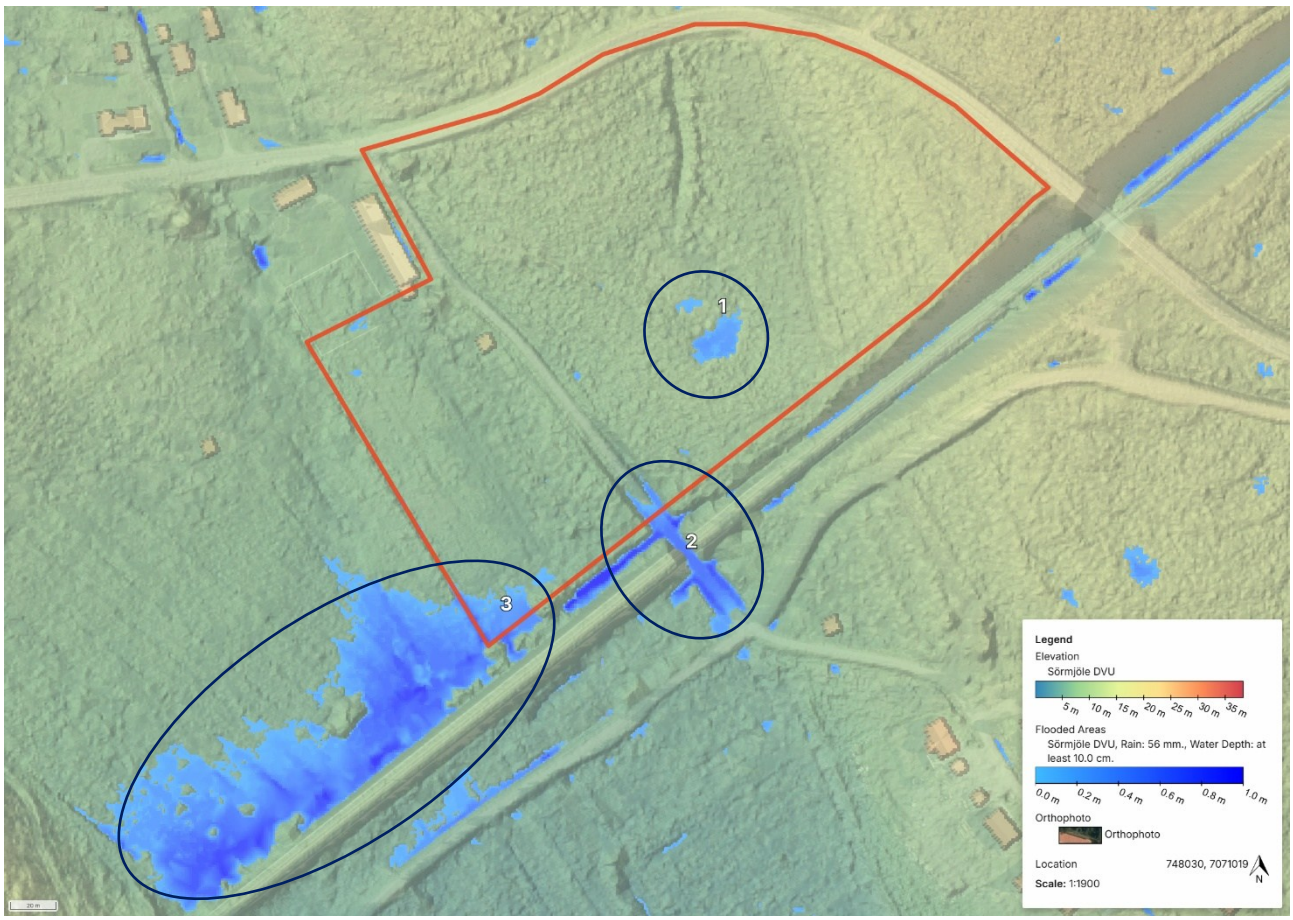
Scalgo och topografin att inget dagvatten från övriga delar av det större avrinningsområdet rinner in i planområdet utan vattnet leder förbi i ett dike längs med den västra planområdesgränsen.



Figur 11. Ytligt avrinningsområde väster om GC-vägen inom planområdet. Flödesriktningen inom planområdet är markerat med en pil (Scalgo Live, 2025).

För att identifiera lågpunkter och instängda områden har en nederbördsmängd om 58 mm analyserats i Scalgo vilket motsvarar ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,3 (Svenskt Vatten, 2016). Resultatet visar att det i dagsläget finns tre lågpunkter inom planområdet där vatten riskerar att bli stående vid skyfall. Lågpunkt 1 i Figur 12 skulle ett vattendjup upp till 30 cm och en volym uppemot 90 m^3 bli stående vid et sådant skyfall. För lågpunkt 3 i det sydöstra hörnet kan ett vattendjup upp till ungefär 80 cm och en volym på 3900 m^3 bli stående (inkluderat ytan utanför planområdesgränsen). En betydande lågpunkt har också identifierats direkt nedströms planområdet vid järnvägsundergången (lågpunkt 2) som också sträcker sig en bit in i planområdet. Enligt analysen i Scalgo kan vatten här bli stående med ett djup

uppemot 130 cm och med en volym om 570 m^3. Analysen i Scalgo tar inte hänsyn till tidsaspekter/avrinningsförlopp men infiltration i mark är inkluderad i analysen.



Figur 12. Lågpunktsanalys i Scalgo för ett 58 mm regn med hänsyn till infiltration (Scalgo Live, 2025).

3.7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Lågpunkt 1 inom planområdet som identifierades i föregående kapitel och Figur 12 skulle kunna utgöra en risk för att framtida byggnader och infrastruktur tar skada vid kraftig nederbörd. Därför bör marknivån vid framtida exploatering i möjligaste mån justeras så att lågpunkten minskas eller försvinner helt för att inte påverka framtida byggnader vid exploatering. Avrinningen till den största lågpunkten, lågpunkt 3 avleds framförallt från delområden utanför planområdet så skillnaden på det förändrade avrinningsområdet anses vara marginellt däremot är det oklart från utredningen hur avvattningen av lågpunkten ser ut idag.

Även för lågpunkt 2 vid järnvägsviadukten i Figur 12 finns en risk att större mängder vatten blir stående vid skyfall innan vattnet rinner vidare västerut i diket mot järnvägstrumman.

Vad gäller översvämning av ytvatten föreligger enligt MSB:s översvämningsportal ingen risk att området översvämmas av Mjölefjärden till följd av ett 100 års flöde (MSB, 2025).

3.8 RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Recipienten för planområdet är Mjölefjärden WA59870769 som i sin tur är en del av Östersjön, se Figur 13. Mjölefjärden är av naturlig härkomst och den uppnår idag god ekologisk status efter beslutad

miljökvalitetsnorm (Förvaltningscykel 3 2017-2021). Mjölefjärden uppnår dock ej god kemisk status då halterna av kvicksilver och kvicksilverföreningar och Bromerade difenyleter (PBDE) överskrider gränsvärdena i fisk. Extrapolering indikerar att även gränsvärdet för dioxiner och dioxinföreningar överskrids i strömming.



Figur 13. Karta över planområdets recipient Mjölefjärden som är en del av Östersjön (Scalgo Live, 2025).

Utsläpp av kvicksilver och PBDE har skett under lång tid i Sveriges och idag uppnår samtliga undersökta ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten höga halter av dessa miljögifter. Det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE och kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemisk status varför mindre stränga krav gäller för dessa ämnen. De nuvarande halterna av kvicksilver och PBDE får dock inte öka.

Mjölefjärdens aktuella kemiska samt ekologiska status är sammanfattad i Tabell 1.

Fastställd miljökvalitetsnorm för Mjölefjärden, enligt förvaltningscykel 3 (2017–2021), är att uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag av dioxiner och dioxinföreningar, kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerade difenyleter samt att bevara god ekologisk status i vattenförekomsten.

Enligt VISS klassificeras diffusa källan atmosfärisk deposition som betydande påverkanskälla med avseende på Kvicksilver, dioxiner och Bromerade difenyletrar (PBDE).

Tabell 1. Aktuell status och klassificering av kvalitetsfaktorer för Mjölefjärden (MS_CD: WA59870769) (VISS, 2025). Kvalitetsfaktorer som inte är klassificerade visas inte i tabellen. Färgsättning enligt VISS.

Status	Klassificering
Ekologisk status	God
Tillkomst/härkomst	Naturlig

Kemisk status	Uppnår ej god
Ekologisk status - Fysikalisk-Kemiska kvalitetsfaktorer	
Näringsämnen	Hög
Konnektivitet i vattendrag	God
Hydrologisk regim i vattendrag	Hög
Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Hög
Kemisk status	
Prioriterade ämnen	Uppnår ej god
Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
Dioxiner och dioxinlika föreningar	Uppnår ej god

3.9 OMRÅDESSKYDD

Enligt naturvårdsverkets karta *Skyddad Natur* och Länsstyrelsens länskartor omfattas inte planområdet av något områdesskydd.

3.10 VERKSAMHETSOMRÅDE

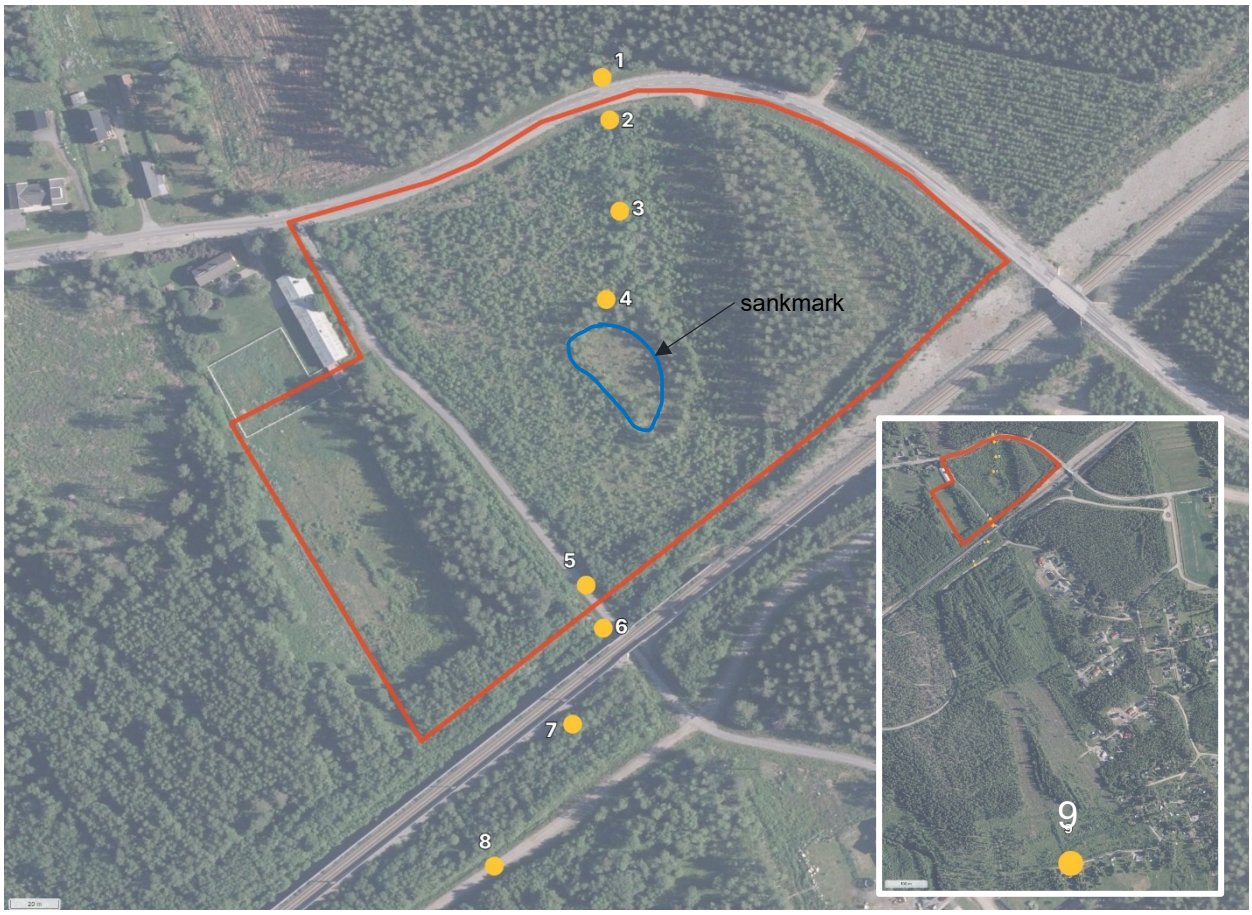
Planområdet ligger inte inom kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.

3.11 OBSERVATIONER VID PLATSBESÖK

Ett platsbesök genomfördes den 14 oktober av WSP vid planområdet tillsammans med Umeå kommun. Det var uppehållsväder, soligt och omkring 5 grader varmt. Det hade regnat tidigare dagar innan dagen för platsbesöket.

Flödande vatten observerades i diket vid inloppet i planområdets norra del. Flödeshastigheten avtog successivt i sydlig riktning längs dikessträckningen, där vattnet slutligen mynnade ut i ett sankmarksområde.

Platsbesöket dokumenterades med foton, anteckningar och mått på trummor. De observerade punkternas position är markerade i översiktskartan i Figur 14. Siffrorna i figuren är sammankopplade med tillhörande foto och notering i Figur 15 till Figur 23.



Figur 14. Översikt av planområdet och observerade punkter vid platsbesöket markerade med gul cirkel och tillhörande nummer som refererar till foton som togs vid punkten.



Figur 15. Nr 1: Trumma 600 mm BTG som leder under Norrmjölevägen till planområdet samt vägdiket som leder till trumman.



Figur 16. Nr 2: Trumman på andra sidan Norrmjölevägen inom planområdet som ansluter till ett dike som löper söderut genom planområdet. Vid platsbesöket noterades att diket var relativt djupt och rinnande vatten förekom här. Marken intill diket var kal och nedsågade träd låg kvar längs dikets början vilket tyder på att underhållsåtgärder nyligen genomförts.



Figur 17. Nr 3: Diket smalnar av söderut och även djupet.



Figur 18. Nr 4: Sankmark noterades i mitten av planområdet. Marken var genomgående blöt och pölar med stående vatten förekom.



Figur 19. Nr 5: Järnvägsviadukt där den befintliga cykelvägen i planområdet leder genom.





Figur 20. Nr 6: Trumma 400 mm PVC under cykelvägen norr om järnvägen. Bilderna är tagna åt väster och öster. Missfärgningar i vattnet tyder på utfällning av järn.



Figur 21. Nr 7: Trumma 1000 BTG söder om järnvägen.





Figur 22. Nr 8: Trumma under väg söder om järnvägen där vattnet släpps ut i diket som leder ner mot Mjölefjärden.



Figur 23. Nr 9: Trumma 900 BTG vid Stavtagsvägen. Sista passagen innan vattnet flödar ut i Mjölefjärden. Här var diket av meandrande karaktär vilket tyder på höga flöden.

3.12 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

I dagsläget finns ingen beslutad situationsplan eller plankarta över planområdet som illustrerar planerad exploatering. Umeå kommun har dock gjort ett utkast på plankarta och med den som bakgrund har markanvändningen i Figur 24 tagits fram. Det övergripande syftet med planarbetet är att skapa förutsättningar för att etablera bostäder i form av lägre bebyggelse såsom radhus och parhus. Även ett koloniområde är tänkt att integreras i planområdets västliga del. Exploateringsgraden av planområdet är dock ännu okänd.

Cykelvägen som idag leder i sydöstlig riktning genom planområdet och vidare under järnvägen planeras att bevaras. Även viss natur kommer bevaras som grönytor.

Eftersom det inte finns någon fastställd situationsplan kan framtagna dagvattenlösningar och dess placering komma att påverkas och omprövas om den slutliga exploateringen av planområdet blir annorlunda jämfört med vad som går att utgå från i dagsläget



Figur 24. Översikt av planerade förändringar inom planområdet (Scalgo Live, 2025).

4 BERÄKNINGAR

Beräkningar i detta kapitel har utförts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 samt genom dialog med Umeå kommun. För att avgöra hur exploatering av planområdet kommer att påverka dagvattenflöden har regn med olika återkomsttider ställts upp där flöden beräknas för regn med återkomsttider om 5, 10-, 20- samt 100 år. Regn med 100-års återkomsttid har beräknats för att visa på ett skyfallsscenario. Flödena är beräknade för befintlig och framtida exploatering av marken där framtida flöden inkluderar en klimatfaktor om 1,3.

Utifrån markanvändningen i Figur 2 för befintlig situation och Figur 24 för planerad situation har den reducerade arean beräknats, se Tabell 2. Avrinningskoefficienterna som använts i beräkningarna är baserade på Svenskt Vatten P110. Markanvändningen ”radhus, kedjehus” innefattar en sammanvägd markanvändning av området vilken inkluderar tak, lokalgator, vägdiken, uppfartsvägar, gräsmattor och mindre parkeringar.

Tabell 2. Markanvändning och dess area i befintlig och planerad situation samt de avrinningskoefficienter som beräkningarna baseras på och resulterad reducerad area.

Markanvändning	**Avrinningskoefficient**	**Befintlig situation**		**Planerad situation**	
		Area m²	**Reducerad area m²**	**Area m²**	**Reducerad area m²**
GC Väg	0,8	800	640		
Radhus, kedjehus	0,5			34 190	17 090
Natur	0,1			8390	840
Skogsmark	0,1	48 200	4820		
Koloniområde	0,2			6420	1280
Totalt	**Sammanvägd avrinningskoefficient:** Befintlig situation: 0,11, Planerad situation: 0,39	**49 000**	**5460**	**49 000**	**19 220**

4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

De dimensionerande flödena är beräknade enligt rationella metoden enligt Ekvation 1. För att beakta framtida ökade flöden till följd av klimatförändringar har flöden i planerad situation multiplicerats med en klimatfaktor på 1,3. Klimatfaktorn i denna utredning har valts med utgångspunkt i rekommendationerna från Svenskt Vatten P110, där en klimatfaktor om minst 1,25 rekommenderas för att beakta framtida klimatförändringar. För att ta ytterligare höjd i beräkningarna har därför en klimatfaktor om 1,3 tillämpats.

Varaktigheten för regnet är vald utifrån den beräknade längsta rinntiden inom planområdet vilken uppgår till 20 minuter för befintlig situation och 10 minuter för planerad situation utifrån ett antagande om avledning via ledningsnät. Beräknade flöden för befintlig och planerad situation presenteras i Tabell 3.

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

där:

$q_{dag\ dim}$ = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s/ha]

t_r = regnets varaktighet [min]

kf = klimatfaktor [-]

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden för befintlig och planerad situation. För planerad situation har en klimatfaktor om 1,3 multiplicerats med flödet.

	Flöde vid 5-årsregn [l/s]	**Flöde vid 10-årsregn** [l/s]	**Flöde vid 20-årsregn** [l/s]	**Flöde vid 100-årsregn** [l/s]
Befintlig situation	66	82	100	180
Planerad situation med kf = 1,3	450	570	720	1200

Utöver flödet som genereras inom planområdet tillkommer även dagvatten från avrinningsområdet uppströms via en trumma, se kapitel 3.6. Avrinningsområdet har en area på ungefär 1,84 hektar och består av skogsmark. För att ta höjd för framtida klimatförändringar har en klimatfaktor på 1,3 multiplicerats med de beräknade flödena från avrinningsområdet.

Tabell 4. Beräknade dagvattenflöden från avrinningsområdet uppströms inklusive klimatfaktor 1,3.

	Flöde vid 5-årsregn [l/s]	**Flöde vid 10-årsregn** [l/s]	**Flöde vid 20-årsregn** [l/s]	**Flöde vid 100-årsregn** [l/s]
Skogsmark kf = 1,3	23	29	36	62

4.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

När marken i planområdet exploateras med hårdgjorda ytor ökar flödena och därmed avrinningen. Detta medför ett behov av fördröjning för att kunna reglera utflödet från planområdet. Specifik magasinsvolym har därför beräknats enligt Svenskt vattens publikation P110, se Ekvation 2.

$$V = 0{,}06 \cdot \left[i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i_{regn}} \right] \qquad (2)$$

där:

V = specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s/ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [$l/s/ha_{red}$]

För att erhålla den erforderliga magasinsvolymen multipliceras därefter den specifika magasinsvolymen med områdets totala reducerade area från Tabell 2, se Ekvation 3.

$$V_d = V \cdot A \cdot \varphi = V \cdot A_{red} \qquad (3)$$

där:

V_d = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

V = specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha_{red}]

För att avrinningen från området inte ska öka efter exploatering har fördröjning motsvarande ett 10- och 20-års regn till dagens nivå beräknats. Fördröjningsvolymen för 10-årsregnet uppgår till **422 m³** med en dimensionerande regnvaraktighet om 55 minuter och fördröjningsvolymen för ett 20-års regn uppgår till **586 m³** med en dimensionerande regnvaraktighet om 70 minuter.

4.3 FÖRORENINGSBELASTNING

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (StormTac, 2025). För att uppskatta halter och mängder av föroreningar i dagvatten som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden.

Enligt SMHI:s metoder har en årsnederbörd på 631 mm använts i beräkningarna, vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,17) baserad på den uppmätta nederbördsvolymen på 538,9 mm/år. Den uppmätta årsnederbördsvolymen baseras på den närmaste mätstationen till planområdet vilken är Järnäsklubb A (SMHI, Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020, 2024).

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig och planerad markanvändning, samt planerad markanvändning efter rening. I detta kapitel redovisas beräknade värden utan rening.

I Tabell 5 visas markanvändningen som har använts i StormTac för befintlig och planerad situation. I Tabell 6 och Tabell 7 visas föroreningsbelastning samt föroreningshalter för befintlig och planerad situation, baserat på den definierade markanvändningen och årsmedelnederbörden.

Tabell 5. Markanvändning och dess area för planområdet i befintlig och planerad situation med benämning enligt StormTac.

Markanvändning i StormTac	**Area [ha]**	
	Befintlig situation	**Planerad situation**
Radhusområde		3,4
Koloniområde		0,64
Blandat grönområde		0,84
Gång & cykelväg	0,08	
Skogsmark	4,8	
Totalt	4,9	4,9

Tabell 6. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i befintlig och planerad situation (utan rening), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (utan rening). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av mängder.

	Mängd, kg/år									
Delområden	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**
Befintlig situation [kg/år]	0,15	3	0,022	0,049	0,13	0,00081	0,02	0,023	130	0,000039
Planerad situation, utan rening [kg/år]	3,1	31	0,15	0,31	1	0,007	0,07	0,09	720	0,001
Förändringen [%]	1967	933	582	533	669	752	250	274	454	1362

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i befintlig och planerad situation (utan rening), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (utan rening). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av halter.

	Halt, µg/l									
Delområden	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**
Befintlig situation [µg/l]	20	400	2,9	6,4	17	0,11	2,6	3	17 000	0,0051
Planerad situation, utan rening [µg/l]	200	2000	9,7	20	64	0,45	4,5	5,5	47 000	0,037
Förändringen [%]	900	400	235	213	277	309	73	83	177	626

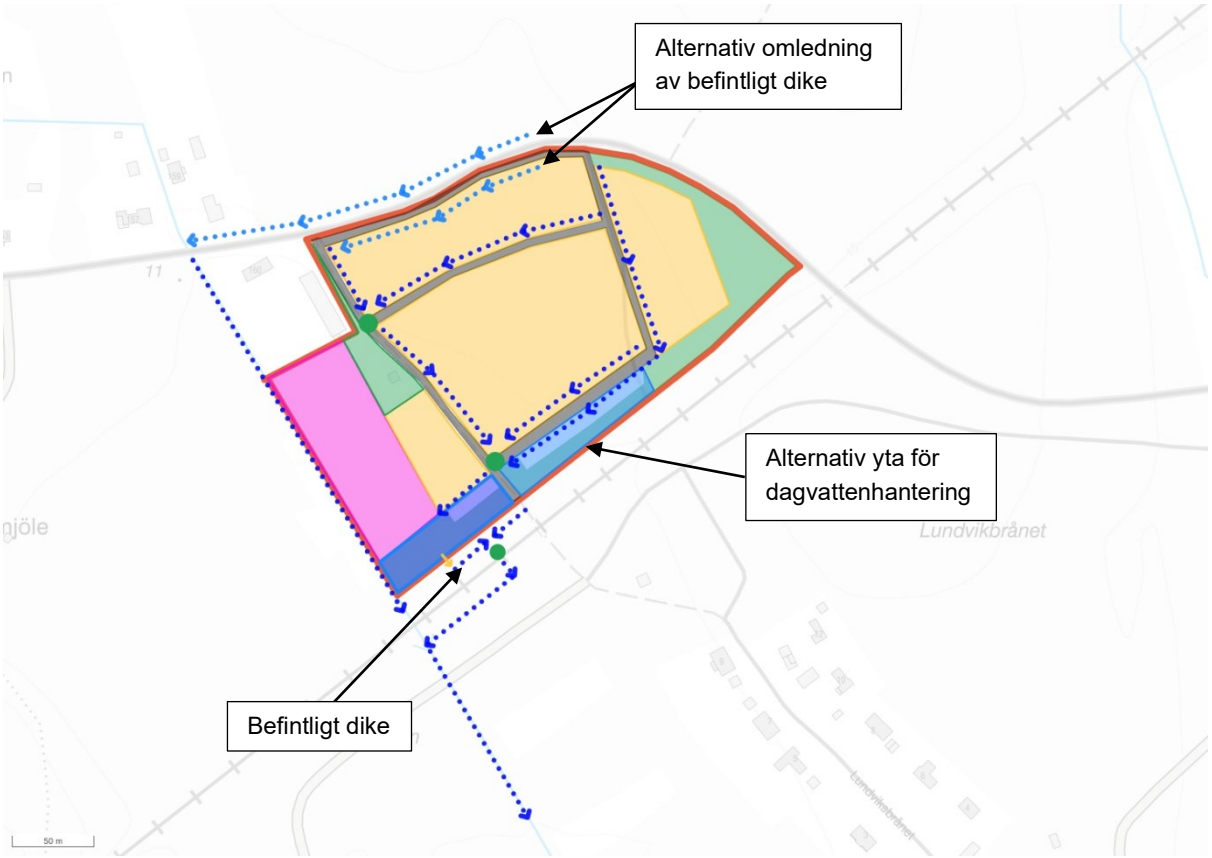
5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Utgångspunkten vid framtagandet av en lämplig dagvattenhantering för planområdet är att dagvattenanläggningen ska rena och fördröja dagvattnet från planområdet. Med hänsyn till Trafikverkets järnvägstrumma som avvattnar planområdet har det beslutats utifrån avstämning med Umeå kommun att inte öka dagvattenflödena från planområdet efter exploatering. Utifrån Svenskt Vatten P110 och avstämning med kommunen har systemlösningen dimensionerats för att fördröja regn med upp till 20-års återkomsttid ner till befintlig situation för att inte överstiga trummans kapacitet. Därför har dagvattenlösningen dimensionerats för att inrymma en volym motsvarande ett sådant regn.

5.1 SYSTEMLÖSNING

För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen och reningen inom planområdet föreslås att anlägga en våt- eller torrdamm. Eftersom planarbetet är i ett tidigt skede finns ännu ingen planerad höjdsättning eller bebyggelsestruktur. Därför har antagandet gjorts att den framtida topografin motsvarar dagens där planområdet lutar i sydvästlig riktning mot järnvägsviadukten och avrinningen likaså. Tillgängliga ytor för dagvattenhantering sträcker sig längs grönstråk längs med järnvägen på båda sidor av befintlig GC-väg. Mot denna bakgrund föreslås att dagvattenlösningen anläggs inom grönområdet i planområdets sydvästra eller alternativt östra del. Detta innebär att dagvatten från hela planområdet är möjligt att leda hit via öppna diken alternativt ledningsnät. Beroende på kompletterande geotekniska undersökningar och infiltrationskapaciteten inom området kan ett alternativ vara att anlägga en anläggning som möjliggör infiltration för att minska belastningen nedströms. Den ytan som skulle behöva tas i anspråk för dagvattenhantering i planen redovisas i Figur 28.

Det befintliga diket som sträcker sig genom planområdet föreslås ledas om utmed Norrmjölevägen väster ut, se Figur 25. Ett alternativ är att anlägga diket inom planområdet, söder om vägen, för att sedan anslutas mot diket längs med GC-vägen. Ett annat alternativ är att leda om vattnet utmed Norrmjölevägens norra sida men då denna mark ligger utanför planområdet kan det inte regleras i planen utan behöver hanteras i dialog med berörd markägare.



Figur 25. Ytan som rekommenderas att ta i anspråk för dagvattenhantering är markerad i mörkblått i det sydvästra hörnet. Alternativ yta för dagvattenhantering har även markerats öster om befintlig GC. Föreslagen sträckning och flödesriktning på diken inom kvarteret visas med blå streckade pilar. Om dagvattnet istället leds via ledningsnät till fördröjningsanordningarna rekommenderas att ledningssträckningen följer samma dragning som dikena. Dagvattenlösningen ansluts vidare till det befintliga diket för att sedan ledas genom järnvägstrumman ner mot Mjölefjärden.

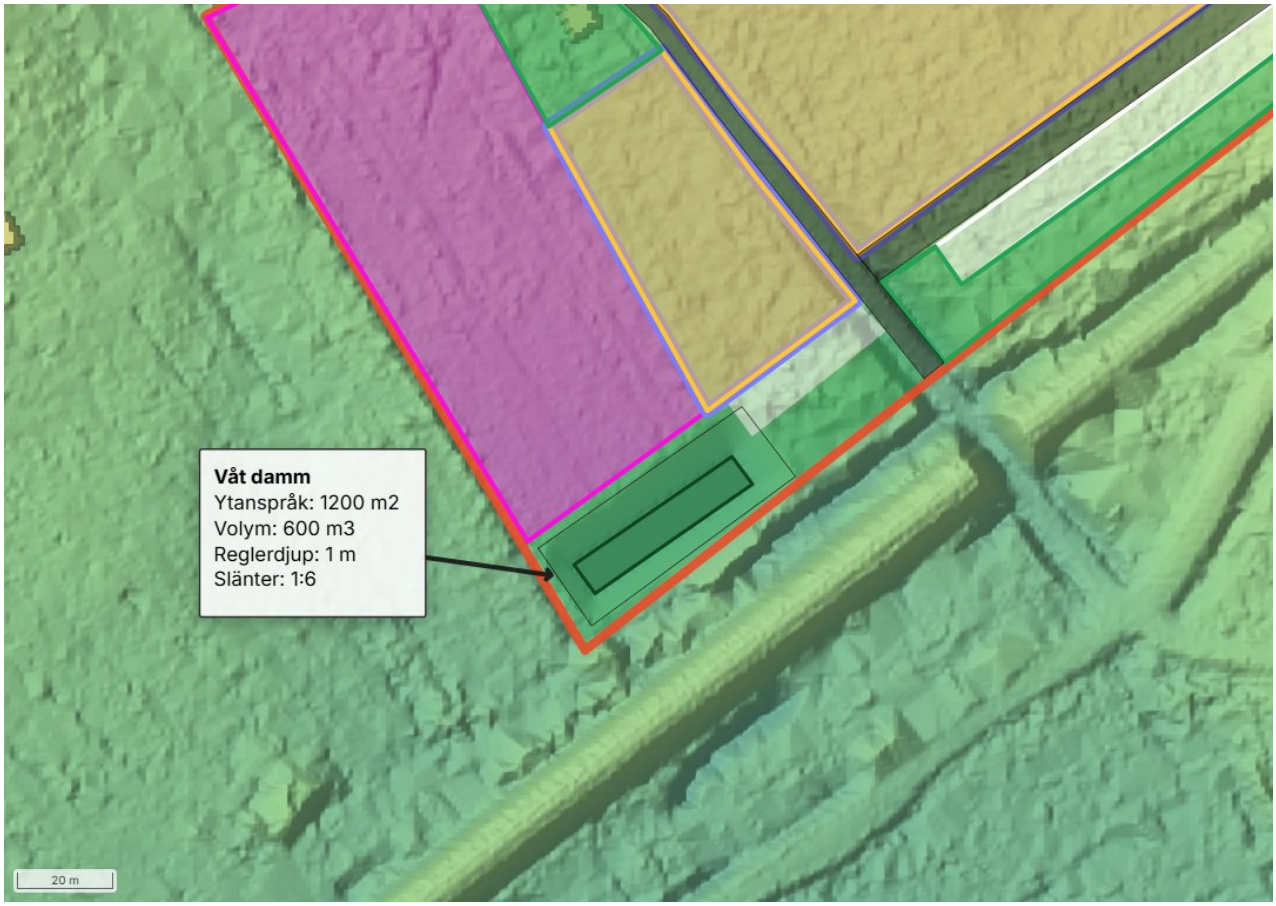
Nedan presenteras de antaganden som legat till grund för utformning och placering av dagvattenanordningen:

- Vid anläggning av en våtdamm antas permanent vattenyta motsvara cirka 1,5 % av reducerad area för att ge goda förutsättningar för rening, i detta fall 290 m^2
- Fördröjningsvolymen för att inte öka flödet vid ett 20-årsregn är cirka 590 m^3.
- Dagvatten föreslås att ledas ut mot nedströms dike intill befintlig järnväg likt flödet från området leds idag.
- Nivån på nedströms dike får inte överstiga nivån på den bottennivån i dagvattenanläggningen (permanenta vattenyta i fallet av våtdamm, bottennivå i torrdamm) för att säkerställa en säker avtappning från dammen. Dikets lägsta nivå ligger idag på cirka 4,75 meter (Lantmäteriets höjdmodell) varför den permanenta vattenytan alternativt bottenytan i en torrdamm bör anläggas högre än 4,75 meter. Nivån på diket behöver mätas in i samband med kommande projektering. Dagvattendammens anläggningsdjup och den permanenta vattenytans nivå är framtagen utefter befintlig topografi och bör därför ses över om ändringar i marknivåer skulle tillkomma vid planens genomförande.
- I linje med Umeå kommuns riktlinjer föreslås att leda dagvattnet från de planerade fastigheter via ett dikessystem längs de nya gatorna, se Figur 25. Där diket korsar GC vägen i norr leds vattnet under vägen via en trumma. Anslutningen till fördröjningsanläggningen kan antingen ske via en vägtrumma under GC vägen alternativ genom att en ledning förläggas under vägen. Avledning via dike skulle ge en längre rinntid, ett lägre maxflöde och följaktligen en mindre erforderlig fördröjningsvolym.

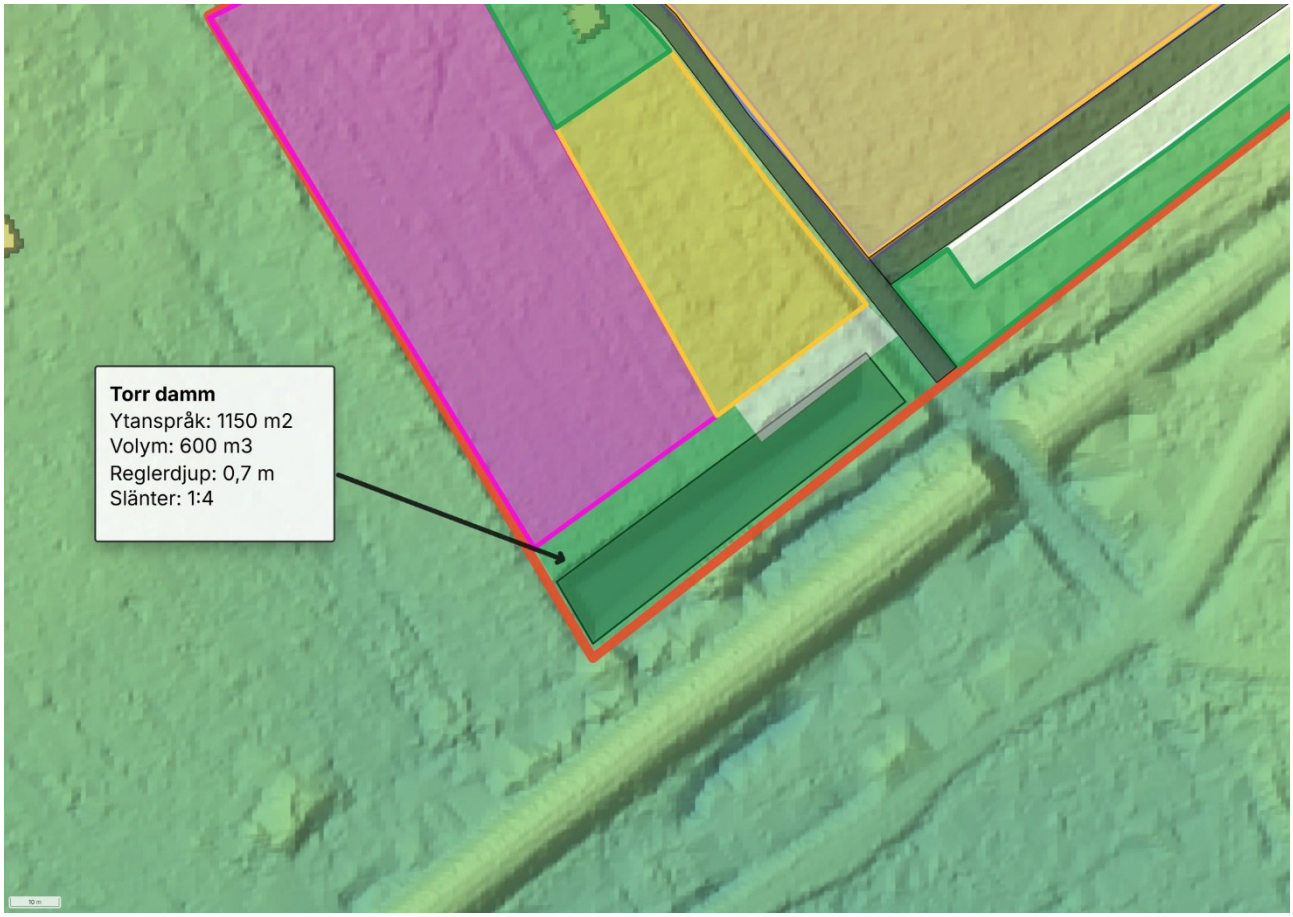
    - Ett annat alternativ som också har utretts är att leda dagvattnet till dagvattendammen via ledningsnät från bostadsområdet. Detta motsvarar ett worst-case scenario sett till att utvärdera huruvida det höjdmässigt skulle vara möjligt att hantera dagvattnet via området via en nedsänkt dagvattenanläggning. Ledningsänden och inloppet till dammen antas ligga i höjd med gång- och cykelvägen vilken har en nivå på ungefär +6,8 m. Med 1 m täckning och en ledningsdiameter om 0,8 m landar uppskattas ledningen och inloppet till dammen ligga på nivån +5 m. Anläggningens bottennivå har simulerats till +5,7 m. Om möjligt föreslås att ledningen ansluts från GC-vägen så högt upp som möjligt i skärningen mot slänten mot GC-vägen för att minimera schaktdjupen för både ledning och dagvattenanläggning.
- Marknivåerna är lägre ju längre västerut inom planområdet som man kommer därav att anläggningen föreslås planeras i den västra delen för att undvika stora schaktdjup.
- Befintliga marknivåer har antagits för marken inom och i anslutning till planområdet.
- Lösningsförslaget har tagits fram utan tillgång till geotekniska eller hydrogeologiska data för marken. Dessa aspekter behöver utredas inför projekteringen för att säkerställa att dagvattenanläggningens placering och utformning är lämplig.
- Ett alternativ är även att dela upp ytorna för dagvattenhanteringen mellan den östra och västra delen och inte ha en samlad lösning. Det skulle innebära att en anläggning på den östra delen skulle kunna omhänderta vatten från ytorna öster om den befintliga GC-vägen och att planerade ytor väster om befintlig GC-väg avleds västerut. Utifrån andelen hårdgjord yta skulle den västra delen behöva fördröja 90 m^3 och den östra delen 500 m^3. Ska planområdet inte inrättas inom verksamhetsområdet för dagvatten och ledningar inte anläggas är ett alternativ att dagvatten avleds via diken till respektive dagvattenanläggning. Sett till att marken på den östra delen lutar med mellan 2–4% i västlig riktning kan det behöva utredas vidare för att säkerställa ytbehovet för att säkerställa att det går att få till en tillräcklig yta. Anläggningen föreslås att i vilket fall anläggas i den västligaste delen av ytan då det möjliggör för anslutning av ett större område och bör minimera erforderligt ytanspråk.

Vid anläggning av en torrdamm behövs liknande ytanspråk för att uppehålla en fördröjningsvolym från området. Skillnaden på anläggningen blir att inget permanent vattendjup krävs vilket innebär att schakten vid anläggning inte behöver bli lika djupa och kan vara fördelaktigt beroende på geotekniska förhållanden inom området. En annan skillnad är att vid anläggning av en torrdamm finns större möjlighet att utforma anläggningen med brantare slänter på grund av att det inte finns samma säkerhetsaspekter att ta hänsyn till när det inte finns något stående vatten i anläggningen. I stället för 1:6 slänter som den våta dammen dimensionerats för, har torrdammen utformats med slänter på 1:4. Notera att släntlutningen kan optimeras och justeras i ett senare skede vilket påverkar inverkan på ytbehovet. Vid beräkning av ytanspråket har antagandet gjorts att marken för planerad dammyta är plan. Därmed att ytorna för dammen behöver optimeras i samband med projekteringen.

I Figur 26 redovisas en översikt på den yta som skulle behöva tas i anspråk för en våt damm och i Figur 27 redovisas den torra dammens utbredning i relation till planerad exploatering. I figurerna redovisas också dammarnas dimensioneringsdetaljer såsom släntlutning, reglerdjup, fördröjningsvolym och dess ytanspråk. Längd-breddförhållandet som visas i figurerna är endast ett exempel och kan justeras och optimeras i ett senare skede. Generellt är en lång och smal damm att föredra med ett förhållande på cirka 1:3 mellan längd och bredd. Detta bidrar till en längre uppehållstid och ökad sedimentationen och därmed en förbättrad reningseffekt. Torrdammens dimensioner kan ändras beroende på hur marken inom den planerade grönytan planeras att utnyttjas. Torrdammen har ett grundare anläggningsdjup och reglerhöjd än den simulerade våtdammen. Torrdammen skulle kunna anpassas för att göras mindre långsmal om de östra delarna av grönområdet behöver utnyttjas för andra funktioner inom planen.



Figur 26. Våtdammens utbredning med en area om 1200 m^2 inklusive 1:6 slänter. Den inre konturen visar den våta arean medan den yttre svarta konturen hela dammens yta inklusive slänter.



Figur 27. Torrdammens utbredning med en area om 1150 m^2 inklusive 1:4 slänter.

5.2 BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR

5.2.1 Dagvattendamm

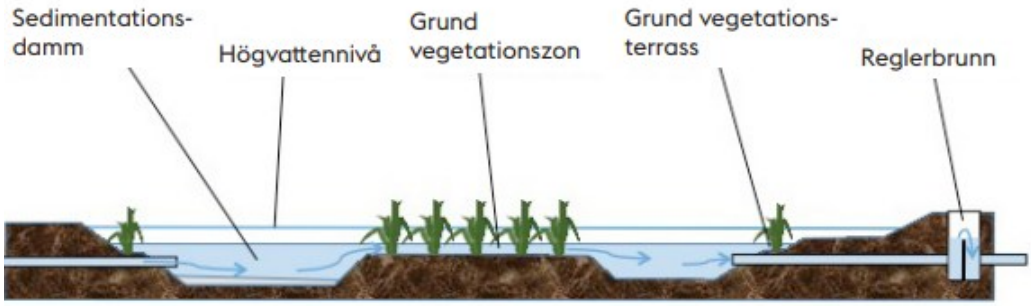
Dagvattendammar har som syfte att fördröja och rena dagvattnet lokalt och brukar vanligtvis anläggas i slutet av systemet innan vattnet når recipienten för att uppnå maximal reningseffekt. Dammen kan utformas och anpassas till de lokala förutsättningarna och behoven. Generellt består de av en djupare del i början för sedimentering följt av medeldjupa partier med vattenspegel samt grundare partier med vegetation. Dammen kan även utformas för att avskilja oljeföreningar. Figur 28 visar en principiell skiss av en dagvattendamm.

Ju längre uppehållstid i dammen, desto bättre förutsättningar för sedimentation och rening. Därför föreslås ett längd-bredd förhållande på åtminstone 1:3 men gärna mer för att uppnå god hydraulisk effekt och effektiv rening. Vattendjupet i dammen brukar anläggas mellan 1–2 meter men med en djupzoon tvärs över flödesriktningen i början av dammen för att minska flödeshastigheten och därmed främja sedimentation.

Att integrera växtpartier i dammen möjliggör att även lösta föroreningar såsom tungmetaller och fosfor kan avskiljas. En damm utformad med växter och vattenspegel ger inte bara upphov till rening av dagvatten utan den bidrar också till biologisk mångfald, estetiska värden och rekreationsvärden.

Under vintern gäller generellt en försämrad reningsförmåga i och med temperaturskiktning. När vattnet som tillförs dammen har mycket lägre temperatur än vattnet i dammen kan nämligen en sjunkande strömning uppstå som vidare kan leda till att det sedimenterade materialet rörs upp. Dammens kväveavskiljande förmåga förväntas också försämras under en kall vinter.

Dagvattendammar är generellt en robust och långsiktigt hållbar lösning men den kräver regelbundet underhåll och skötsel får att tillgodose dess fulla kapacitet. Skräp och sediment vid in och utlopp måste kontrolleras och rensas, tekniska komponenter kontrolleras och bottensedimentet behöver avlägsnas med jämna mellanrum (SVOA, 2025).



Figur 28. Principskiss av en dagvattendamm (SVOA, 2025).

5.2.2 Torrdamm

Överdämningsytor/torra dammar är nedsänkta gröna ytor som kan användas för att fördröja och i viss mån rena höga dagvattenflöden. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel. Vattnet försvinner successiv då tillrinningen avtar och vattnet infiltrerar ner genom markytan, alternativt leds bort via ett dike eller annat strypt utlopp. Rening sker framför allt genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar. Om vattnet kan infiltrera genom markytan ökar reningsförmågan.

Kapaciteten beror på hur ytan är utformad och vattnets uppehållstid. Är volymen stor och utloppet kraftigt strypt kan förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar bli nästan lika hög som i en konventionell damm under de perioder anläggningen är vattenfylld. Om anläggningen töms genom att vattnet infiltrerar i marken kan även lösta föroreningar avskiljas (SVOA-b, 2025).

För att öka fördröjningskapaciteten kan botten anläggas med makadam som gräsbekläds för att öka porvolymen och infiltrationskapaciteten. Det undre makadamskiktet föreslås att anläggas med en dräneringsledning som säkerställer att en kontinuerlig avtappning sker från anläggningen.



Figur 29. Exempelbild över en torrdamm med möjlighet för temporärt stående vattenyta (SVOA-b, 2025).

5.3 FÖRORENINGSBELASTNING

Den procentuella förändringen av föroreningshalter och föroreningsmängder i kapitel 4.3 visar på en tydlig ökning av föroreningar vid exploatering av området. För att minska ökningen av föroreningsbelastningen finns därför ett behov av rening och dagvattenlösningarna bör anpassas och dimensioneras därefter. Reningsbehovet av samtliga föroreningar med avseende på föroreningsmängder och halter har därför beräknats och dessa presenteras i Tabell 8 och Tabell 9.

Tabell 8. Behovet i rening i procent med avseende på föroreningsmängder för att nå ner mängderna tll befintlig situation.

Ämne	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**
Reningsbehov [%]	95	90	85	84	87	88	71	73	82	93

Tabell 9. Behovet av rening i procent med avseende på föroreningsalter för att nå ner halterna til befintlig situation.

Ämne	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**
Reningsbehov [%]	90	80	70	68	73	76	42	45	64	86

Genom att anlägga en våt damm minskar föroreningsbelastningen både avseende föroreningsmängder och föroreningshalter men de ursprungliga nivåerna i dagvattnet bedöms i det här fallet som svårt att uppnå. Vid anläggning av torr damm väntas reningseffekten vara något sämre i jämförelse med den våta dammen. Tabell 10 och Tabell 11 visar på den procentuella förändringen av föroreningsmängder och föroreningshalter efter rening i våt damm respektive torr damm.

Det bör ännu en gång förtydligas att resultatet av föroreningsberäkningarna endast är en indikation på hur exploatering av planområdet förändrar föroreningssituationen.

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i befintlig och planerad situation (med rening inkluderad), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (med rening inkluderad). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av mängder.

Ämne	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**
Befintlig situation [kg/år]	0,15	3	0,02	0,05	0,13	0,001	0,02	0,02	130	0,00004
Planerad situation **med rening i våtdamm** [kg/år]	1,5	23	0,053	0,14	0,37	0,0035	0,024	0,042	230	0,00014
Planerad situation **med rening i torrdamm** [kg/år]	2,9	22	0,084	0,23	0,70	0,0041	0,042	0,053	340	0,00035
Förändring från befintlig situation till planerad situation **med rening i våtdamm** [%]	900	667	141	186	185	332	20	83	77	259
Förändring från befintlig situation till planerad situation **med rening i torrdamm** [%]	1833	633	282	369	438	406	110	130	162	797

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i befintlig och planerad situation (med rening inkluderad), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (med rening inkluderad). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av halter.

Ämne	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**
Befintlig situation [µg/l]	20	400	2,9	6,4	17	0,11	2,6	3	17 000	0,0051
Planerad situation **med rening i våtdamm**[µg/l]	98	1500	3,4	9,1	24	0,23	1,6	2,7	15 000	0,0091

Planerad situation **med rening i torrdamm**[µg/l]	190	1400	5,4	15	45	0,27	2,7	3,4	22 000	0,023
Förändring från befintlig situation till planerad situation **med rening i våtdamm** [%]	390	275	17	72	41	109	-38	-10	-12	78
Förändring från befintlig situation till planerad situation **med rening i torrdamm** [%]	850	250	86	134	165	154	4	13	29	351

Tabell 12. Beräknad reningseffekt för respektive föreslaget åtgärdsförslag med dels en våtdamm, dels en torrdamm.

Ämne	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**
Reningseffekt **efter rening i våtdamm** [%]	51	26	65	54	62	49	65	52	68	75
Reningseffekt **efter rening i torrdamm** [%]	8	27	44	26	29	41	40	39	53	39

6 SKYFALLSHANTERING

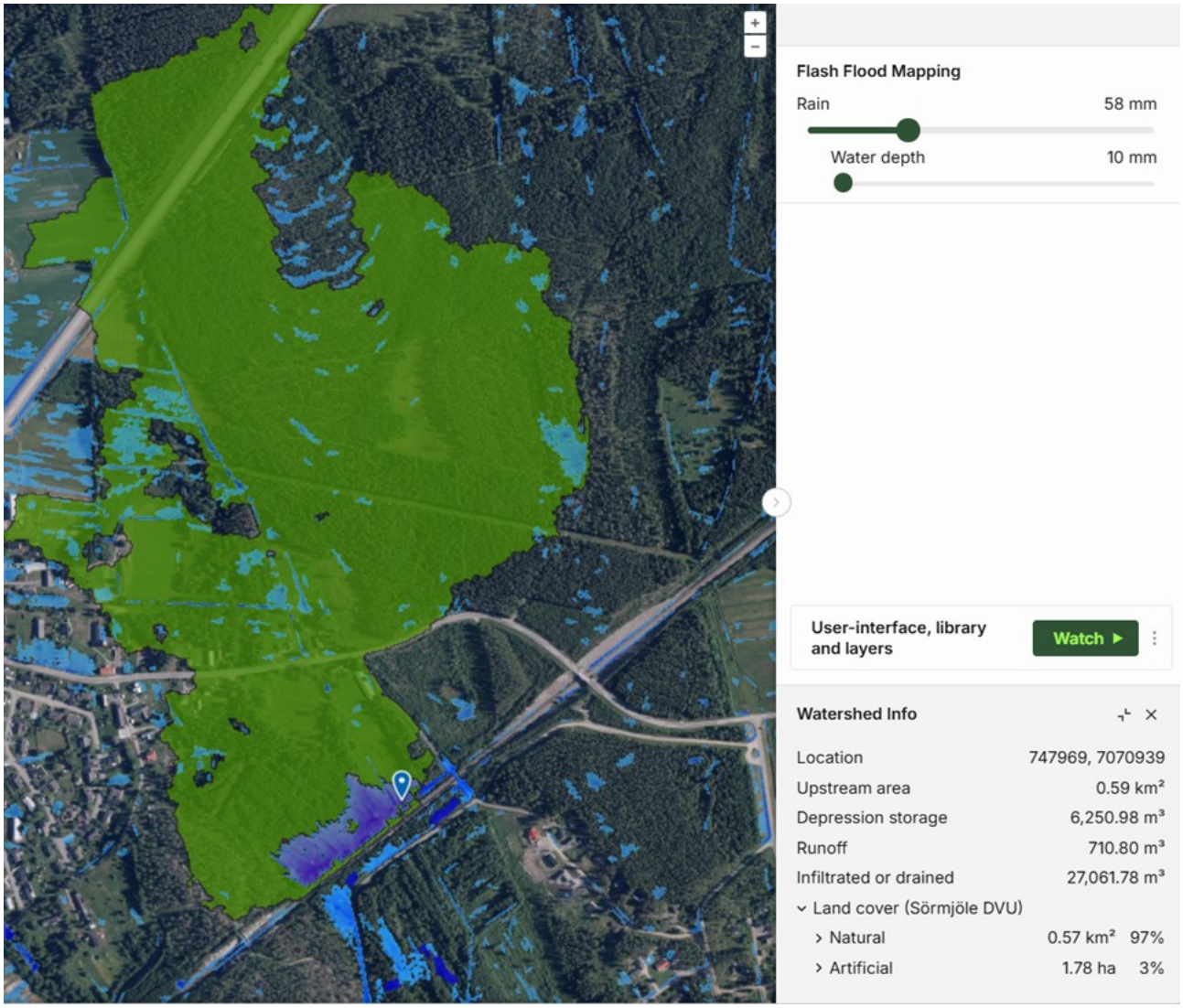
För en hållbar skyfallshantering är utgångspunkten att inte försämra situationen eller orsaka skador på byggnader och kritisk infrastruktur inom eller nedströms planområdet vid ett 100-års regn.

För den här planen bedöms den föreslagna dammens kapacitet överskridas och bräddas vid ett skyfall då den är dimensionerad för ett 20-årsregn och vidare riskerar järnvägstrummans kapacitet att överbelastas. Vatten kan också väntas bli stående temporärt i lågpunkten vid järnvägsviadukten, se Figur 32, innan bräddning sker mot befintligt dike nedströms som leder vattnet vidare mot Mjölefjärden. Förutsatt att planens topografi och höjdsättning följer befintlig topografi, förväntas flödesvägarna inom planområdet vid skyfall vara oförändrade och vattnet kommer fortsatt röra sig i sydvästlig riktning dels mot dammen, dels mot järnvägsviadukten.

Avledningen från utredningsområdet går idag via Trafikverkets trumma. Det är en BTG 1000 mm. Uppskattningsvis har trumman en flödeskapacitet på 1750–2500 l/s (antagit 5–10 promilles lutning). För att verifiera kapacitet kan trumman mätas in för att definiera dess lutning, inget underlag finns från Trafikverket. Från höjdmodellen i Scalgo ser lutningen ut att kunna motsvara cirka 1 %.

Flödena från planområdet är vid befintlig situation beräknat till 180 l/s. Utan KF 1,3 är det för planerad situation beräknat till cirka 920 l/s (tidigare beskrivit 1200l/s). Detta är totala flödet från planområdet under antagandet att allt vatten slutligen leds till trumman. Utöver det finns ett uppströms tillrinningsområde och flöde på 60 l/s som beskrivs i Tabell 4

Uppströms område som leds via markavvattningsföretaget är cirka 59 ha. Majoriteten av avrinningsområdet består av naturmark men det innefattar även mindre delar av bebyggelse. Ingen information finns kring potentiella ledningar uppströms därav att antagande har gjorts i denna utredning att avrinningsområdet till markavvattningsföretaget följer det ytliga i Scalgo. Se ytligt avrinningsområde nedan i Figur 30.



Figur 30. Ytligt avrinningsområde till Trafikverkets trumma utöver det som tillrinner från planområdet.

Sett till att avrinningsområdena har olika rinntid (majoriteten naturmark, delar befintlig bebyggelse förväntas inte maxflödena ske samtidigt. Flödet för naturmarken (57 ha) utgår ifrån beräkningar enligt P110 avsnitt 4.4.1.7. Där beskrivs att naturmarksflöden tillhörande ett avrinningsområde med exploaterade mark med rinntid lägre än 30 min kan utgå ifrån en avrinningskoefficient på 0,02 vid addering av flöden. Det innebär ett flöde på cirka 560 l/s från uppströms naturmark till markavvattningsföretaget. När flödestoppen för nya planområdet inträffar kan det bidragande naturmarksflödet motsvara cirka 560 l/s (utan KF).

Utifrån karteringen nedan skulle kunna sägas att cirka 2 ha (Artificial, under rubriken "Land cover" (med antagen avrinningskoefficient 0,5) består av bebyggda ytor och vid ett antagande om att detta avrinner med en rinntid på 10 min ger det ett flöde på cirka 490 l/s.

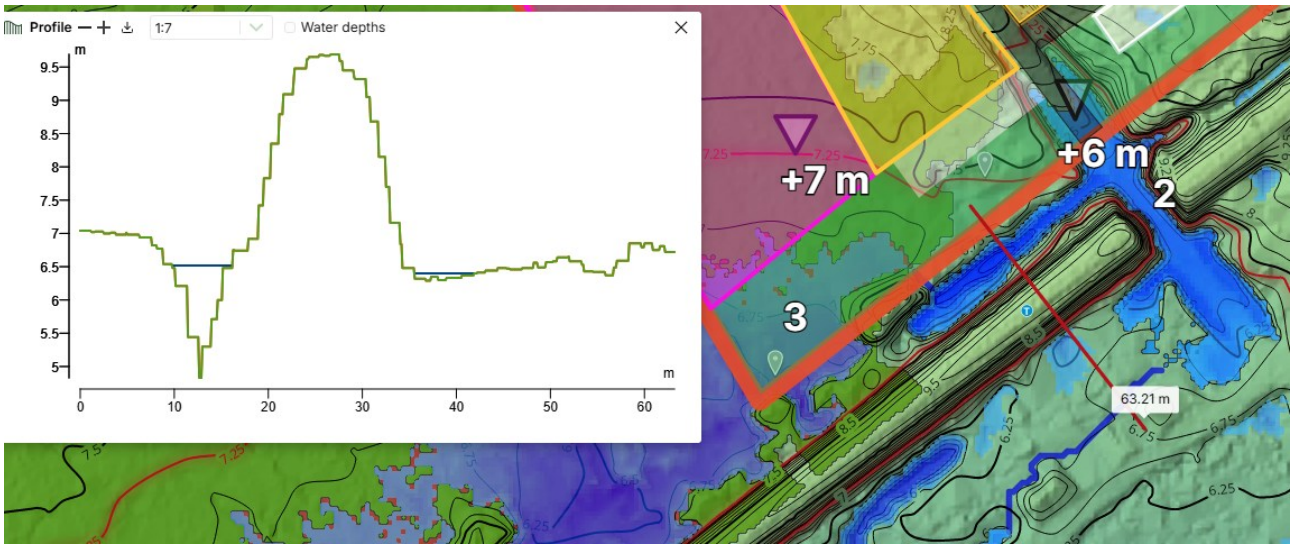
För att summera de olika bidragande flödena till trumman:

Flödet från planområdet 920 l/s.
Flöde uppströms planområdet 60 l/s.
Naturmarksavrinnings via markavvattningsföretag 560 l/s.
Bebyggelse till markavvattningsföretag 490 l/s.

Sammantaget ger det ett totalt flöde på 2030 l/s.

Utifrån trummans uppskattade kapacitet på 1750–2500 l/s bör det därmed finnas kapacitet för trumman att avleda flödet vid ett 100-årsregn.

Saknas kapacitet i trumman blir vatten stående i diket samt i viadukten under järnvägen. Vatten blir då stående i lågpunkten i viadukten innan den bräddar den vidare söderut till befintliga diken och vidare mot markavvattningsföretaget söderut. Den högsta nivån vattnet blir stående till i lågpunkten är cirka +6,5–6,6 vilket innebär att inte vatten blir stående upp mot banvallen utan snarare att vatten blir stående i diket innan det bräddar, se Figur 31.



Figur 31. Tvärsektion över dike och järnväg. Det kan ses att dikets och lågpunktens högsta nivå tydligt understiger banvallens nivå innan vattnet bräddar vidare söder nedströms.

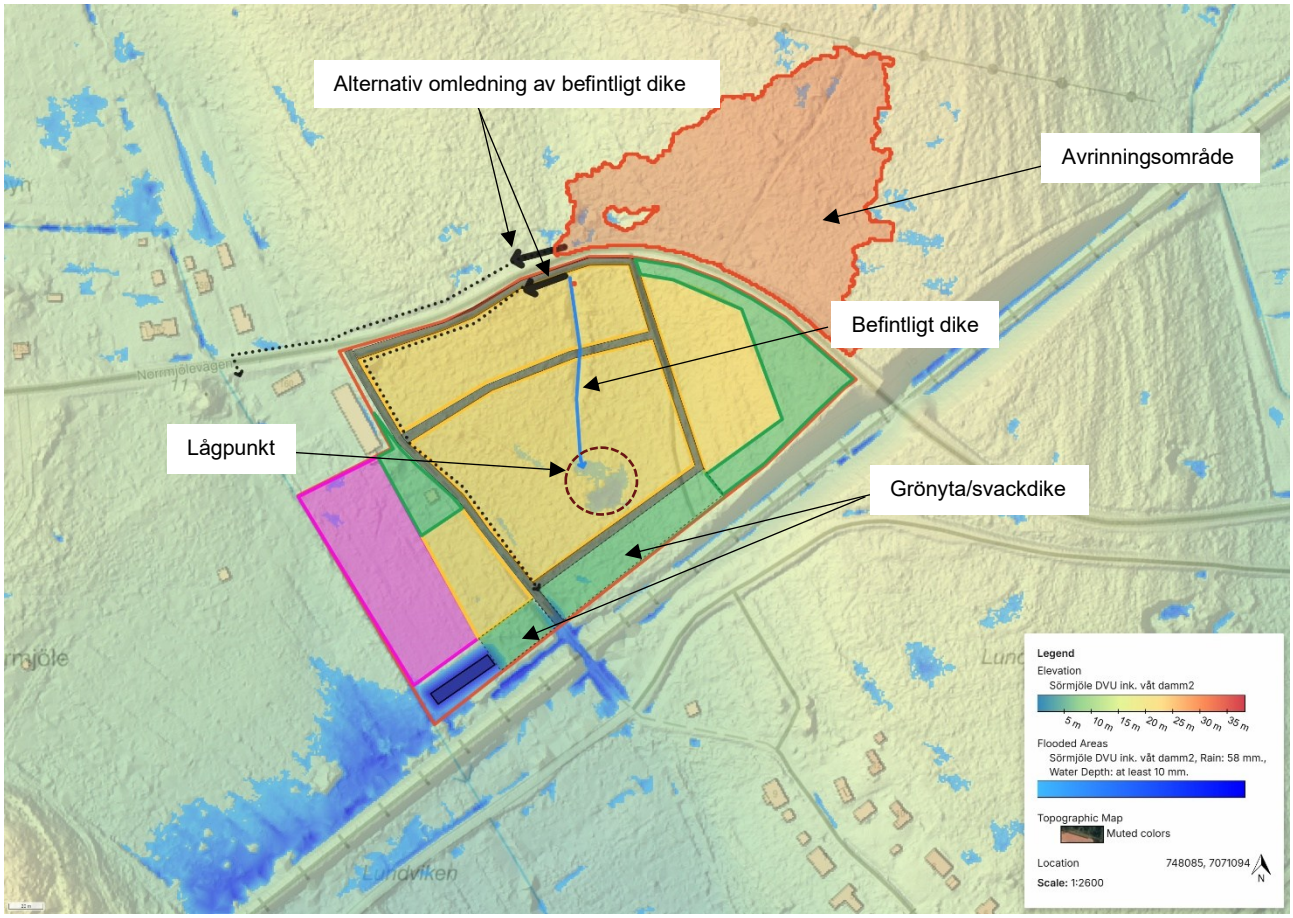
Vid skyfall föreligger också en risk att det nedströms liggande diket mot Mjölefjärden bräddas. Det överflödiga vattnet kan då förväntas rinna via ytliga rinnvägar mot recipienten. Eftersom marken har en tydlig lutning mot fjärden bedöms dock flödesriktningen i huvudsak bli densamma. Marken nedströms planområdet och järnvägen utgörs främst av skogs- och ängsmark och ingen bebyggelse eller kritisk infrastruktur riskerar därför att skadas vid ett sådant scenario. Cirka 800 m nedströms planområdet finns några enstaka hus längs med dikets befintliga sträckning. Det finns inte några befintliga lågpunkter intill befintliga byggnader och lutningen på fastigheterna är i riktningen mot Mjölefjärden varvid att planerad exploatering av detaljplanen inte förväntas innebära problem vid skyfall för nedströms bebyggelse.

För att minska belastningen på dagvattendammen och reducera risken att vatten blir stående i järnvägsviadukten, föreslås att leda vattnet längs med kvartersgator i bostadsområdet till den planerade grönytan som sträcker sig längs med järnvägen, på båda sidor infartsvägarna till området och på grönytorna på respektive sida av vägen som leder ned till järnvägsviadukten. Det bör därför regleras i planen att denna yta avses som grönområde och bostäderna bör placeras på ett sådant vis att gatorna utgör en flödesväg mot grönytan. Den underliggande jordarten här är svallsediment, se Kapitel 3.2, vilket innebär att goda förutsättningar finns här för vattnet att infiltrera i marken. För att ytterligare optimera skyfallshanteringen kan ett svackdike vara ett alternativ att integrera för att bromsa flödet.

En ytterligare skyfallsåtgärd att överväga är omledning av det befintliga diket som idag avvattnar det uppströms avrinningsområdet. Alternativa sträckningar för diket visas med svarta pilar i Figur 32. Ett alternativ är att leda diket inom planområdet längs med gång- och cykelvägen och det andra alternativet är att utnyttja befintligt dike längs med Norrmjölevägen för att vidare ansluta till diket som sträcker sig längs med planområdets västra gräns. Fördelen med alternativ två är att vattnet helt leds förbi dagvattendammen

och på så sätt undviks att rent vatten blandas med det förorenade dagvattnet som genereras inom planområdet och därmed minskar belastningen på dammen.

Vid exploatering bör marken vid den befintliga sankmarken (lågpunkt 1 i Figur 12) höjdsättas så att lågpunkten minskas eller försvinner helt för att förebygga skador på infrastruktur och bebyggelse inom planområdet. När lågpunkten byggs bort tillkommer dock en volym motsvarande 90 m^3 inom planområdet vid skyfall och denna volym behöver planområdet tillgodose. Det skulle exempelvis kunna göras genom att i anknytning till föreslagna dammytor skapa ytor för bräddflöden (ex. svackdike, nedsänkt grönyta) innan vattnet leds vidare mot banvallen. Utförs detta bedöms att ingen förändring på nedströms banvall eller markavvattningsföretag kommer ske.



Figur 32. En översikt av planområdet vid ett skyfall med 58 mm nederbörd och föreslagna skyfallsåtgärder. Svarta streckade linjer visar alternativ omledning av det befintliga diket som avvattnar avrinningsområdet markerat i rött i figuren. Ytorna längs järnvägen och intill dagvattendammen föreslås utformas som grönområden, med möjlighet att anlägga ett alternativt svackdike för att ytterligare reducera flödet vid extrema regn.

7 KONSEKVENSER AV PLANERAD EXPLOATERING

Bedömning MKN

Det beräknade årliga dagvattensflödet från området uppgår till cirka 0,49 l/s enligt beräkningar i StormTac. Detta flöde späds ut kraftigt i recipienten Mjölefjärden, vars lägsta flöde uppgår till cirka 129 m³/s enligt SMHI:s Vattenwebb (SMHI, 2025). Mot denna bakgrund bedöms haltpåslag av föroreningar som tillförs via dagvatten vara försumbart. Haltökningen för samtliga undersökta ämnen mycket låg och understiger respektive rapporteringsgräns i analyslaboratoriernas paket för låga halter.

De faktiska haltpåslag som beräknats för respektive ämne framgår av Tabell 13 nedan i jämförelse med rapporteringsgräns i labb för respektive ämne (i µg/l):

Tabell 13. Beräknat haltpåslag i recipienten Mjölefjärden efter planerad exploatering och föreslagna lösningsåtgärder. Haltpåslagen redovisas i jämförelse med detektionsgränser i laboratorier för respektive ämne.

Ämne (µg/l)	Våtdamm	Torrdamm	Rapporteringsgräns Lab.
P	0,00037	0,0007	30
N	0,0057	0,0053	–
Pb	0,000013	0,00002	0,01
Cu	0,000035	0,00006	0,1
Zn	0,00009	0,00017	0,2
Cd	0,0000009	0,000001	0,002
Cr	0,000006	0,00001	20
Ni	0,00001	0,000013	0,05
SS	0,057	0,084	–
BaP	0,000000035	0,00000009	0,00003

Förändringen bedöms därmed vara så liten att den inte kan kvantifieras med tillgängliga analysmetoder.

Utsläppshalterna av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) från dagvattnet har beräknats med hjälp av StormTac. Beräkningarna avser totalhalter av metaller. Enligt HVMFS 2019:25 ska lösta halter av metaller användas vid bedömning enligt miljökvalitetsnormerna, vilket innebär att de beräknade halterna sannolikt överskattar den faktiska påverkan.

Efter genomförda beräkningar bedöms haltpåslaget av näringsämnen (Tot-N och Tot-P) från dagvattenutsläppet som obetydligt. Den tillkommande belastningen medför endast en mycket liten ökning av

koncentrationerna i Mjölefjärden, vilket inte påverkar den ekologiska kvoten (EK) för Tot-N och Tot-P under varken sommar- eller vinterperiod. EK-värdena förblir oförändrade med två decimalers noggrannhet:

Sommar: Tot-N = 0,98, Tot-P = 0,80

Vinter: Tot-N = 0,91, Tot-P = 0,84

Notera att beräkningar av EK-kvot har gjorts utifrån referensvärden från VISS, vilket gäller för förvaltningscykel 2 (2010–2016). Tyvärr finns det inga bedömningar av näringsämnen för den aktuella förvaltningscykeln (cykel 3).

Sammantaget bedöms påverkan från dagvattenutsläppet vara försumbar och inte medföra någon förutsägbar försämring av vattenkvaliteten i de berörda vattenförekomsterna. Det innebär att det juridiskt inte bedöms uppstå någon haltförändring, och det finns därmed ingen risk för att dagvattenpåverkan leder till otillåten försämring enligt gällande regelverk.

8 SLUTSATSER

Följande punkter är de huvudsakliga slutsatserna av dagvattenutredningen:

- Planerad exploatering kommer att medföra att naturmark tas i anspråk och hårdgöras.
- Den genomförande planen väntas medföra en ökning av dagvattenflödet från ca **100 l/s** till **720 l/s** vid ett 20-års regn vid ett antagande om avledning via ledningsnät inom området.
- Den föreslagna systemlösningen omfattar en våt- eller torrdamm i det sydvästra hörnet av planområdet, se Figur 26 samt Figur 27. Placeringen möjliggör att allt dagvatten inom planområdet ska kunna anslutas till samma anläggning.
- För att inte öka flödet vid ett 20-årsregn krävs en fördröjningsvolym på ca **590 m^3**.
- Efter föreslagen rening i våt- och torrdamm förväntas en ökning av de totala föroreningsmängderna jämfört med befintlig situation. Reningseffekten är dock högre i den våta dammen än i torrdammen. Föroreningshalterna bedöms generellt öka, men för krom, nickel och suspenderade material indikerar beräkningarna en minskning efter rening i en våt damm.
- Efter utförda spädningsberäkningar och beräkning av ekologisk kvot kan det dock konstateras att planerad exploatering med föreslagen åtgärd i form av våt- eller torrdamm inte medför någon påverkan på MKN i Mjölefjärden som skulle innebära att MKN inte skulle kunna uppnås.
- För att inte försämra situationen för nedströms trumma och järnväg i anknytning till planområdet vid skyfall behöver ytliga skyfallsvägar säkerställas. Dessa föreslås leda till planerad yta för dagvattenhantering och befintligt dike. Om möjligt föreslås grönytorna inom planområdet kunna utnyttjas som ytliga skyfallsytor för att fördröja flödena innan det slutligen ska anslutas till befintligt dike och trumma under järnvägen. Att det temporärt kan bli stående vatten under viadukten likt idag anses vara godtagbart med hänsyn till att det enbart är en GC-väg och ingen viktig farled för trafik.

8.1 FORTSATT ARBETE

- Förslagen på våt- eller torrdamm inom planområdet har både dimensionerats för en reglervolym om ca 590 m^3 för att inte öka utflödet från planområdet vid ett 20-års regn. Enligt utformningen i utredningen för våtdamm krävs ett totalt ytanspråk på **1200 m^2** med reglerdjupet 1 m och för torrdamm uppgår ytbehovet till **1150 m^2** med reglerdjupet 0,7 m. På grund av planens tidiga skede understryks vikten av att inför projektering komplettera med resultat från hydrologiska och geotekniska undersökningar för att ha rätt projekteringsförutsättningar i området.
- Ytterligare platsbesök rekommenderas för att säkerställa avrinningsriktningen från avrinningsområdet som rinner väster om planområdet för att klargöra om det också ansluter till Trafikverkets trumma som avvattnar planområdet.
- Det har inte beslutats kring huruvida planområdet ska inkluderas i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten. Utifrån denna utredning har inget tydligt behov av kommunalt verksamhetsområde påvisats. Detta bör tas med i det kommande arbetet med planen.
- Åtkomst till dagvattenanläggningen behöver säkerställas för möjlighet till drift och underhåll.
- Gällande drift och underhåll för våta dammar behöver skräp och sediment vid in- och utlopp tas bort regelbundet, liksom bottensedimentet med ett intervall av cirka 10 år. Tekniska delar ska också kontrolleras med jämna mellanrum.

9 REFERENSER

Länsstyrelsen. (2025). *EBH-kartan*. Hämtat från Länsstyrelsen: https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c

Länsstyrelsen. (2025). *Länskarta Västerbotten*. Hämtat från Länsstyrelsen Västerbotten: https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ee4481695191439f930e87799fea8787

Länsstyrelsen. (2025). *Vattenarkiv*. Hämtat från Länsstyrelsen: https://vattenarkiv.lansstyrelsen.se/Foretag/Detaljer/21708

MSB. (2025). *Översvämningsportalen*. Hämtat från MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html#

Naturvårdsverket. (2025). *Skyddad natur- Naturvårdsverket*. Hämtat från Naturvårdsverket: https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/

Scalgo Live. (2025). Hämtat från SCALGO: https://scalgo.com/live/

SGU. (2025). *Kartvisare Fastmark*. Hämtat från SGU: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-fastmark.html?zoom=673570.705066579,7011689.32591333,677143.5122121932,7013528.929592538

SGU. (2025). *Kartvisaren Genomsläpplighet*. Hämtat från Sveriges Geologiska Undersökning: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=666391.7555347065,7007737.637975037,684255.7912627779,7016935.656371074

SGU. (2025). *Kartvisaren Jordarter 1:25 000- 1:100 000*. Hämtat från Sveriges Geologiska Undersökning: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=671750.9662531279,7010497.043493848,678896.5805443565,7014176.250852263

SGU. (2025). *Kartvisaren Jorddjup*. Hämtat från Sveriges Geologiska Undersökningar: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=666391.7555347065,7007737.637975037,684255.7912627779,7016935.656371074

SMHI. (2024). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från SMHI: https://www.smhi.se/data/temperatur-och-vind/temperatur/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020

SMHI. (2025). *Vattenwebb- tjänster för vattenförvaltning*. Hämtat från SMHI: https://www.smhi.se/data/sjoar-och-vattendrag/vattenwebb

StormTac. (2025). *StormTac*. Hämtat från StormTac, Stormwater Solutoins: https://app.stormtac.com/

Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avdelning dag-, drän- och spillvatten.* Svenskt Vatten.

VISS. (2025). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från VISS: https://viss.lansstyrelsen.se

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com