

RÄTTVIKS KOMMUN

DAGVATTENUTREDNING

INFÖR DETALJPLAN RÄTTVIK/GLASSEN

2024-08-23

REVIDERAD 2026-01-30





DAGVATTENUTREDNING

inför detaljplan Rättvik/Glassen

Rättviks kommun

KONSULT

WSP

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

AXEL KRÖGERSTRÖM, 072-3530594
AXEL.KROGERSTROM@WSP.COM

SANDRA HÅMÅS, 0248-70 161
SANDRA.HAMAS@RATTVIK.SE

PROJEKT
DVU och VA-utredning Glassen

UPPDRAGSNAMN
Rättviks kommun DVU

UPPDRAGSNUMMER
10389732

FÖRFATTARE
Julia Markström, Amanda Broman

DATUM
2024-08-23

ÄNDRINGSDATUM
2026-01-30

GRANSKAD AV
Embla Myrdal, Ebba Ramel

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	5
2	Bakgrund	6
3	Förutsättningar för dagvattenhantering	6
4	Befintliga förhållanden	7
4.1	Övergripande beskrivning	7
4.2	Topografi	8
4.3	Geologiska förhållanden	9
4.4	Förorenad mark	11
4.5	Hydrologi och grundvatten	12
4.5.1	Hydrogeologisk beskrivning	12
4.5.2	Motstående intressen	14
4.5.3	Vattenverksamhet	14
4.5.4	Potentiella risker för grundvatten	15
4.5.5	Rekommendationer	15
4.6	Avrinningsområde	15
4.7	Flödesvägar och instängda områden	17
4.8	Befintliga dagvattenanläggningar	19
4.9	Verksamhetsområde	20
4.10	Recipient och recipientstatus	20
4.11	Markägarförhållanden	21
4.12	Dikningsföretag	21
4.13	Områdesskydd	22
4.14	Övriga genomförda utredningar	22
5	Framtida förhållanden	22
5.1	Planerade förändringar	22
5.2	Framtida klimat – Havs- och vattennivåer	24
6	Beräkningar	24
6.1	Beräkning av dimensionerande flöden	24
6.2	Beräkning av fördröjningsvolym	26
6.3	Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll	26
7	Förslag till dagvattenhantering	28

7.1	Övergripande principer	28
7.2	Helhetsbild av föreslagen dagvattenhantering	29
7.2.1	Dagvattendamm - Dagvatten från tomterna	30
7.2.2	Dike med sektioner mellan verksamhetstomter	31
7.2.3	Avskärande dike - Avledning av naturvatten från uppströmsområde	32
7.3	Tekniska lösningar	33
7.3.1	Dagvattendamm	33
7.3.2	Dike	34
7.3.3	Oljeavskiljare	35
7.4	Dagvattenhantering vid skyfall	35
8	Konsekvenser av föreslagna åtgärder	38
9	Slutsatser	41
9.1	Behov av vidare utredning	41
10	Referenser	42

1 SAMMANFATTNING

WSP har fått i uppdrag av Rättviks kommun att ta fram en dagvattenutredning i samband med framtagande av detaljplan för verksamheter inom fastigheterna Sättra 1:9 och Sättra 1:17. Utredningen ska visa på hur planerad exploatering kan komma att påverka framtida dagvattenflöden samt visa på hur en hållbar dagvattenhantering skall kunna byggas upp i samband med den tilltänkta exploateringen. Utredningen redovisar även planområdet förutsättningar, befintlig dagvattenhantering och skyfallshantering.

Planområdet utgör idag av ett oexploaterat skogsområde och ligger inom ett delavrinningsområde som leder vattnet längs med vägdiken och ett vattendrag som ansluter till vattenförekomen Siljan. Marken inom planområdet består till största del av morän och har en medelhög genomsläpplighet.

Planområdet planeras att delas upp i fyra fastigheter för verksamheter och alla fastigheter är tänkta att nås av samma infartsväg. Fastigheterna antas anläggas med en hårdgöringsgrad på 80 % då det inte är fastställt vilka typer av verksamheter som kommer etableras i området när den här dagvattenutredningen tas fram.

Flödena kommer att öka i planerad situation då ett oexploaterat skogsområde ska hårdgöras. Dagvatten från planområdet föreslås hanteras i en dagvattendamm dimensionerad för ett 20-årsregn med en utökad fördröjningsvolym för ett 100-årsregn. Den totala fördröjningsvolymen för ett 20-årsregn är 664 m³ men med utökad fördröjningsvolym för ett 100-årsregn har dammen möjlighet att fördröja 1124 m³. Med föreslagna lösningar inom planområdet kommer flödet att fördröjas ner till ett befintligt 20-årsflöde och kommer därför inte att öka belastningen på nedströms trummor.

De grova föroreningsberäkningarna visar på möjligheter att minska föroreningsbelastningen för ett par parametrar i planerad situation jämfört med befintlig situation från planområdet med en dagvattendamm. För att få ner halterna ytterligare krävs fler partikelavskiljande lösningar, samt att stor vikt läggs vid utformningen av dammen. Exempelvis om dammen anläggs med skärmlösningar eller med mer vegetationsytor kan halterna minska ytterligare och en lång uppehållstid i dammen möjliggör nedbrytning av närsalter. Genom dessa åtgärder samt att mer än 90 % av årsvolymen omhändertas och att planområdet endast utgör en liten del av Siljans avrinningsområde bedöms inte exploateringen inom planområdets försämrade möjligheterna att uppnå aktuella MKN för recipienten Siljan.

Vid normala regn och vid skyfall i planerad situation kommer naturmarksvatten från uppströms skogsområde att ledas runt planområdet med hjälp av avskärande diken. Från området med verksamheter behöver höjdsättningen fortsatt planeras så att vattnet avleds till föreslagna dagvattendamm med utökad fördröjningsvolym.

2 BAKGRUND

På uppdrag av Rättviks kommun har WSP tagit fram en dagvattenutredning som underlag inför detaljplanearbete som ska möjliggöra anläggande och försäljning av ett antal tomter för verksamhetsändamål. Detaljplanen gäller för verksamheter inom fastigheterna Sättra 1:9 och Sättra 1:17 i Rättviks kommun. En översiktlig bild över planområdes placering ses i Figur 1.

Huvudsyftet med dagvattenutredningen är att klargöra vilka konsekvenser den föreslagna exploateringen får avseende dagvattenflöden, föroreningar och skyfall. I utredningen ska även översvämningsrisker analyseras samt förslag till dagvatten- och skyfallshantering föreslås.



Figur 1. Översikt över detaljplaneområdet ungefärliga utbredning.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Rättviks kommun har i nuläget inte antagit någon dagvattenstrategi eller policy. Följande dagvattenutredning kommer därmed att utgå från kommunens checklista för innehåll i dagvattenutredningen från förfrågningsunderlaget, information från StormTac och Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – "Avledning av dag-, drän- och spillvatten".

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Detaljplaneområdet är ungefär 5 ha stort och är beläget i Rättviks kommun, ca 2 km nordväst om Rättvik centrum. Området är idag obebyggt och bevuxet med skogsmark, se Figur 2. Området ramas in av Sättra Dalhallavägen i öster och Riksväg 70 i söder. På andra sidan om Sättra Dalhallavägen finns en gymnasieskola samt ett skolfjordbruk. Planområdet används idag av skolan för undervisning. Sjön Siljan ligger ca 0,5 km sydväst om området. Idag avvattnas området till Siljan via Trafikverkets diken längs med Riksvägen som ansluts till ett mindre vattendrag ner till Siljan.



Figur 2. Detaljplaneområdets placering utmärkt i rött.

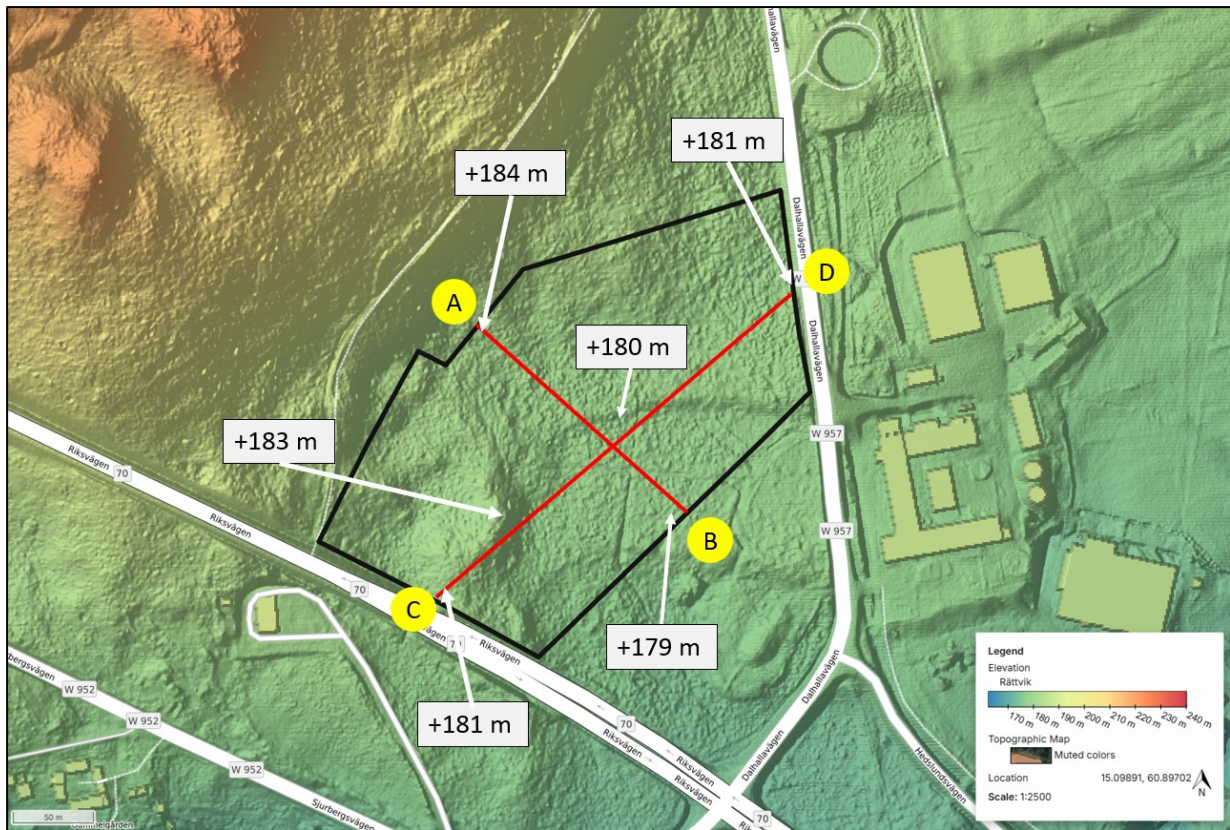
En kartering av befintlig markanvändning inom planområdet redovisas i Figur 3.



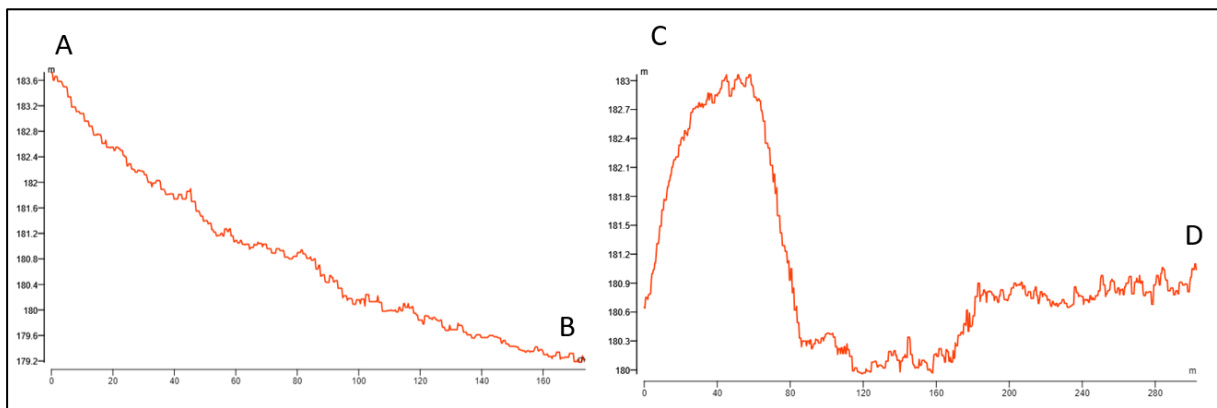
Figur 3. Kartering i ArcGIS av befintlig markanvändning.

4.2 TOPOGRAFI

Topografin inom detaljplaneområdet visas i Figur 4. Från figuren framkommer det att planområdet är sluttar mot sydost. Marknivåerna inom visas i Figur 5, där tvärsnitt A-B varierar från nordväst till sydost mellan +184 m till +179 m och tvärsnitt C-D har marknivå +181 m vid C och D vid plangränsen, men mellan punkterna är det relativt kuperat. I det här fallet har höjdssystemet RH2000 använts.



Figur 4. Topografin över detaljplaneområdet (svart). Källa: ScalgoLive (2026).

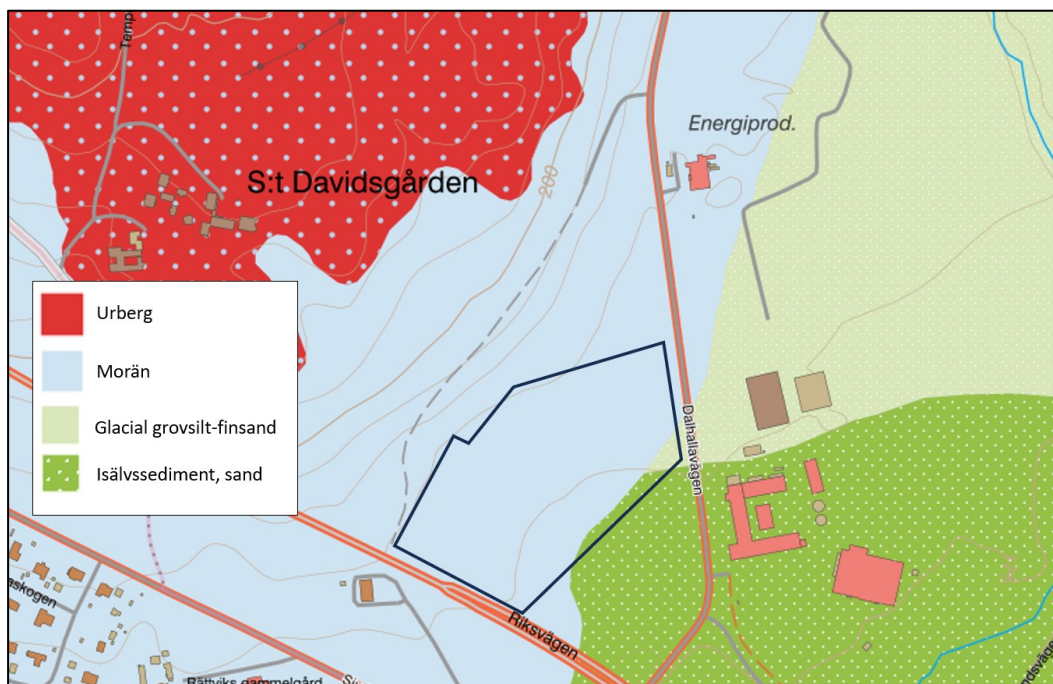


Figur 5. Tvärsnitt A-B och C-D visar höjdprofilen inom detaljplaneområdet.

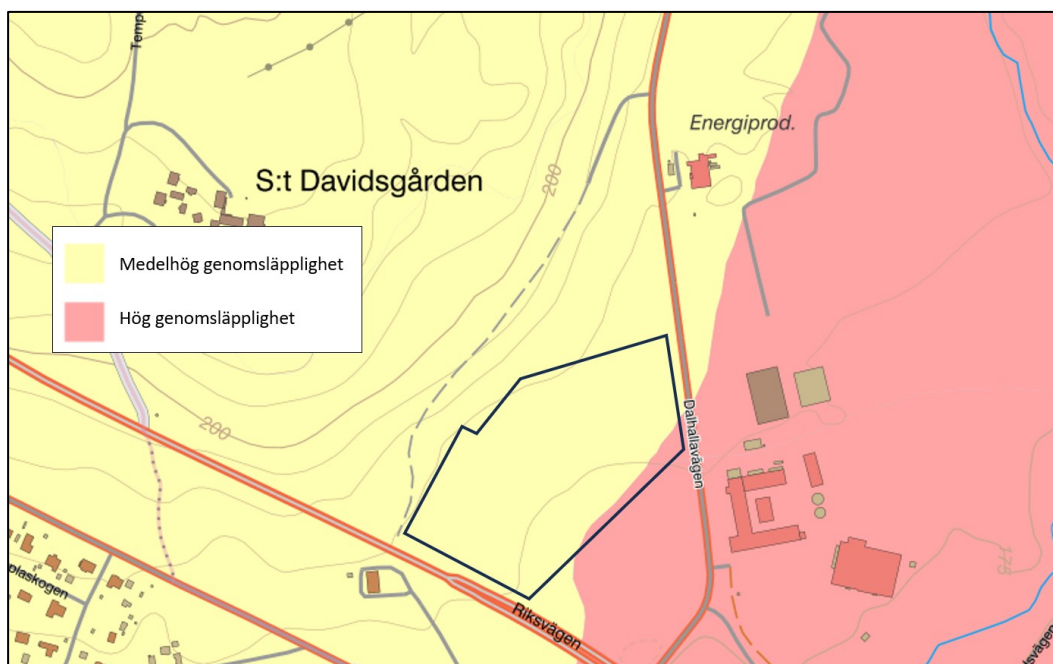
4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s (2024) jordartskarta består marken inom detaljplanområdet främst av morän. En geoteknisk undersökning gjord av WSP (2024) bekräftar den geologiska kartans beskrivning, att det generellt är morän inom planområdet. Liten del av området består av isälvsediment och glacial grovsilt-finsand, se Figur 6. Markens bedömda genomsläpplighet inom planområdet kan ses i Figur 7 vilket visar

att marken generellt har en medelhög genomsläpplighet, samt med en liten del av hög genomsläpplighet i södra delen av planområdet.

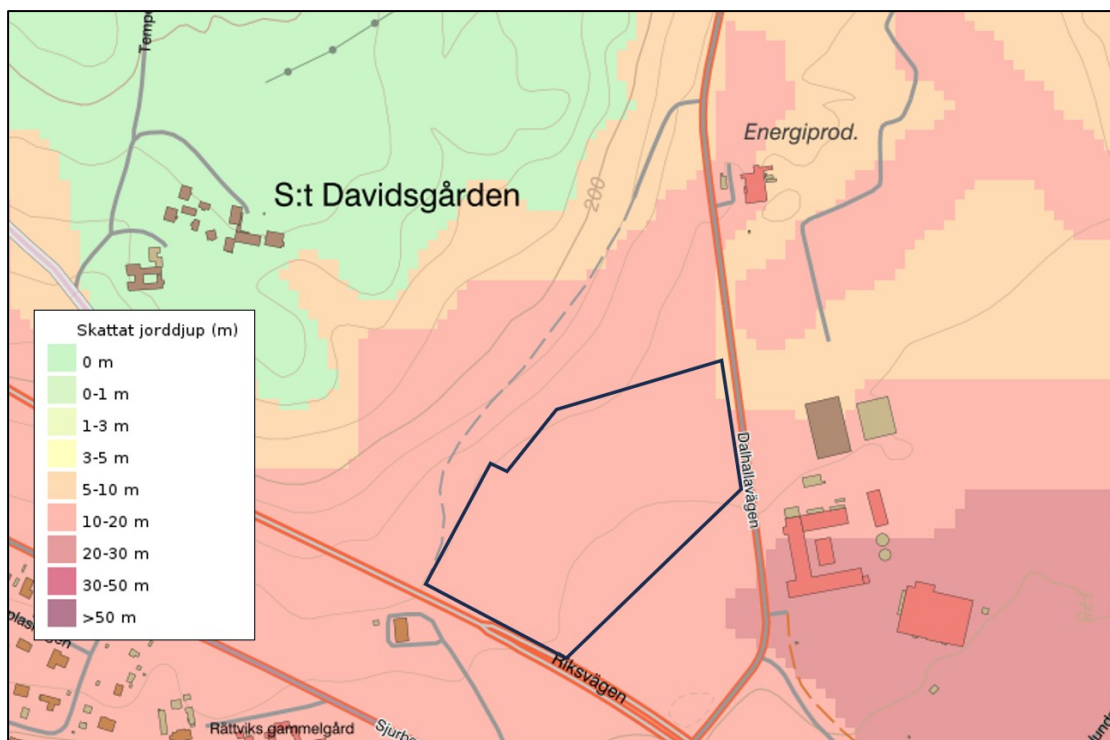


Figur 6. Jordarter inom planområdet (svart). Källa: SGU (2024).



Figur 7. Markens genomsläpplighet inom planområdet (svart) enligt SGU (2024).

Jorddjupet inom planområdet har tagits fram med hjälp av SGU:s karttjänst, se Figur 8. Som visas så varierar det skattade jorddjupet inom planområdet. En större del av området uppskattas ha en jorddjup mellan 10–20 m, en mindre del har ungefär ett jorddjup på 5–10 m.

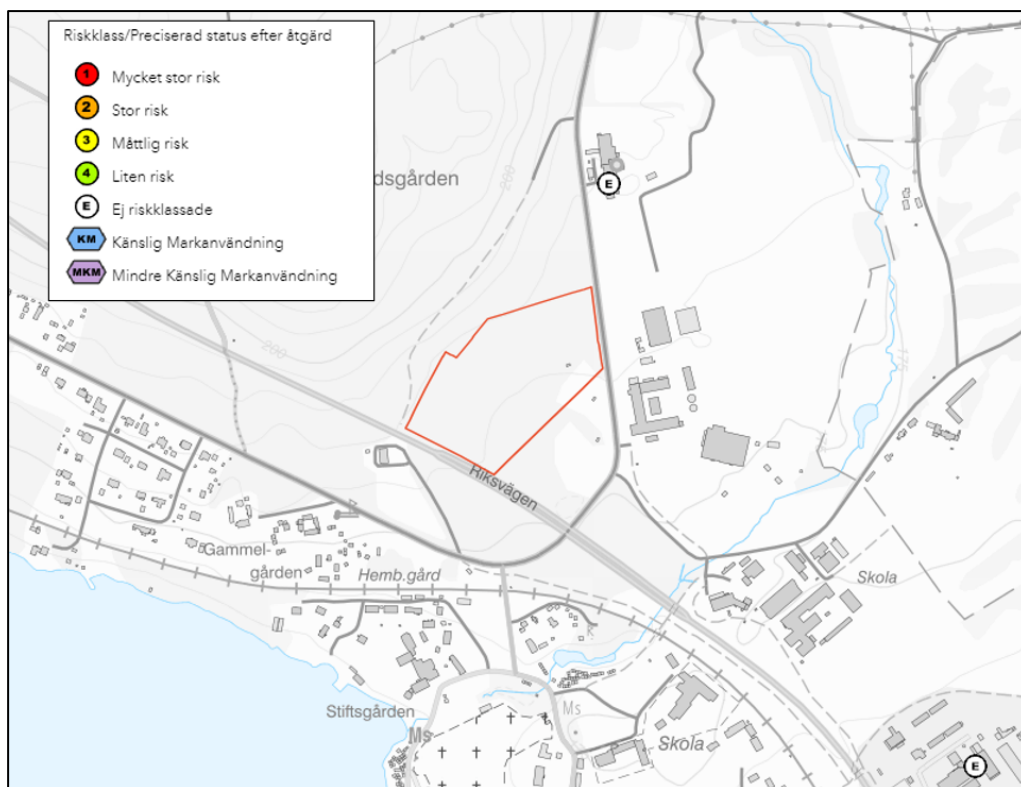


Figur 8. Jorddjupskartan visar skattad jorddjup (m) över planområdet. Planområdet är markerat i svart. Källa: SGU (2024).

Enligt geotekniska undersökningen har grundvatten noterats och därmed har grundvattenrör installerats på två ställen. Vid en djupare schaktning bedöms grundvattnet kunna påträffas (WSP 2024).

4.4 FÖRORENAD MARK

Länsstyrelserna (2024) har tagit fram en EBH-karta som visar potentiellt förorenande områden. Från EBH-kartan framkommer det att det inte finns något potentiellt förorenat område inom planområdet. Öster om området har en förbränningsanläggning identifierats men är ej riskklassat, se Figur 9. Inga flöden från området når planområdet eller vice versa. WSP (2024) har utfört markradonundersökningar som visar att området består av normalradonmark.



Figur 9. Länsstyrelsens EBH-karta med planområdet gräns markerad i rött. Källa: (Länsstyrelserna, 2024).

4.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

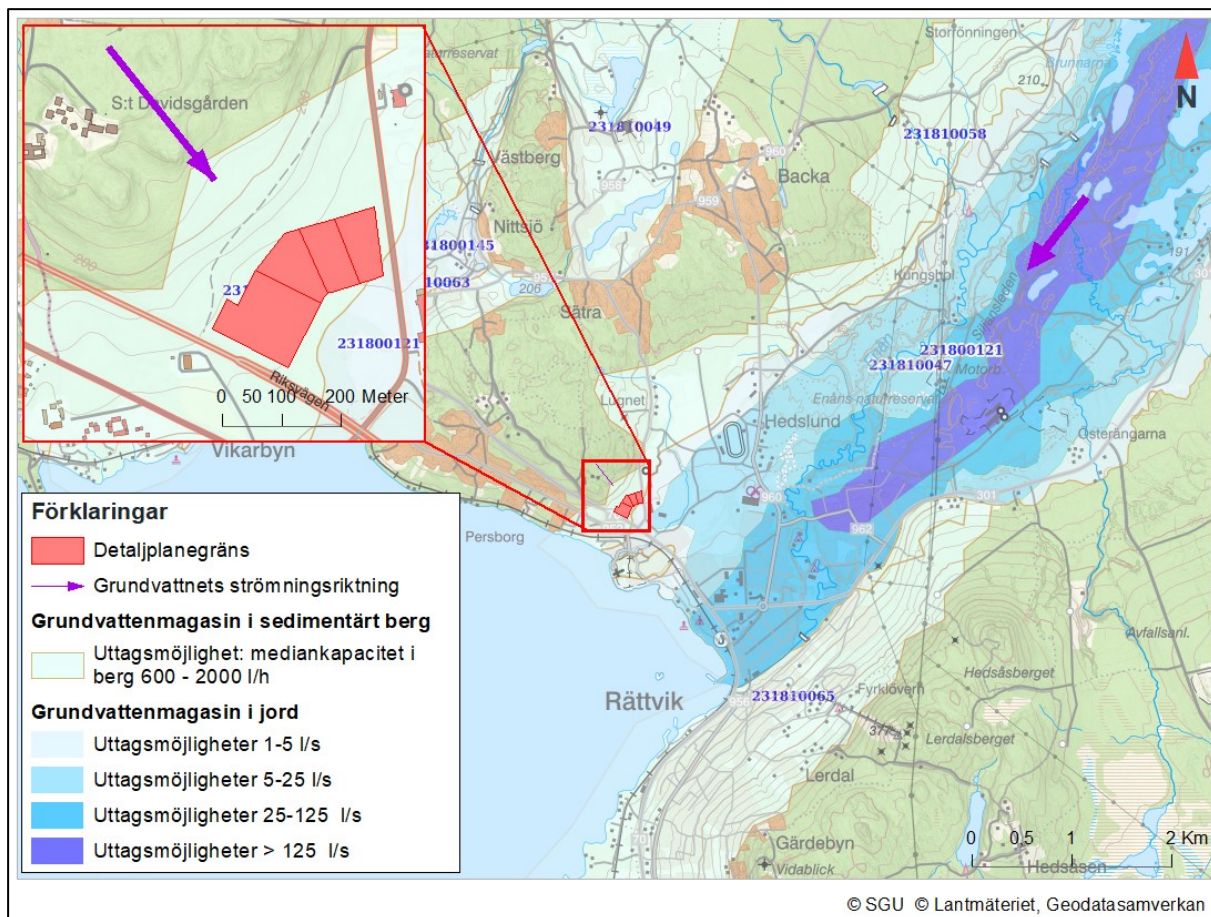
4.5.1 Hydrogeologisk beskrivning

Planområdet är beläget på jordarter som främst utgörs av morän, se Figur 6. I det sydöstra hörnet överlappar planområdet en åsformation med isälvsediment. Jorddjup har skattats till 10–20 m inom planområdet, se Figur 8. Jordarterna kan antas vara relativt permeabla vilket tillåter infiltration till underliggande grundvattenmagasin. Detta kan även ses i SGU:s genomsläpplighetskarta, som ger en översiktlig bild av markens grundvattenbildningsförmåga, som visar att området består av jordarter med medelhög till hög genomsläpplighetsförmåga, se Figur 7. Baserat på tillgänglig information om jordarter och geologi kan grundvattnet inom planområdet antas vara i hydraulisk kontakt med den intilliggande åsformationen som sträcker sig i nordost-sydvästlig riktning. Då det sker en relativt kraftig stigning av bergtopografin nordväst om planområdet kan grundvattnet antas strömma i sydostlig riktning mot de centrala delarna av åsen, se Figur 10. Inom åsen antas den generella grundvattenströmningen istället gå i sydvästlig riktning ut mot Siljan. Enligt SGU:s grundvattenmagasinskarta (SGU, 2024) förekommer planområdet inom ett grundvattenmagasin i sedimentärt berg. Strax öster om planområdet, i den intilliggande åsen, återfinns ett utpekat grundvattenmagasin i jord, se Figur 10.

Vid färdigställande av denna dagvattenutredning finns det ingen information om förekomst av observationsrör för grundvatten eller uppmätta grundvattennivåer i brunnar inom eller i den direkta närheten av planområdet. Därmed är det svårt att bedöma förväntat läge och fluktuationsmönster för grundvattennivån. I de centrala delarna av åsen, cirka 1,6 km nordost om planområdet, återfinns en brunn till enskild vattentäkt med en uppmätt grundvattennivå på 19 m under markytan. Baserat på områdets topografi och geologi kan dock grundvattennivån inom planområdet antas ligga närmre

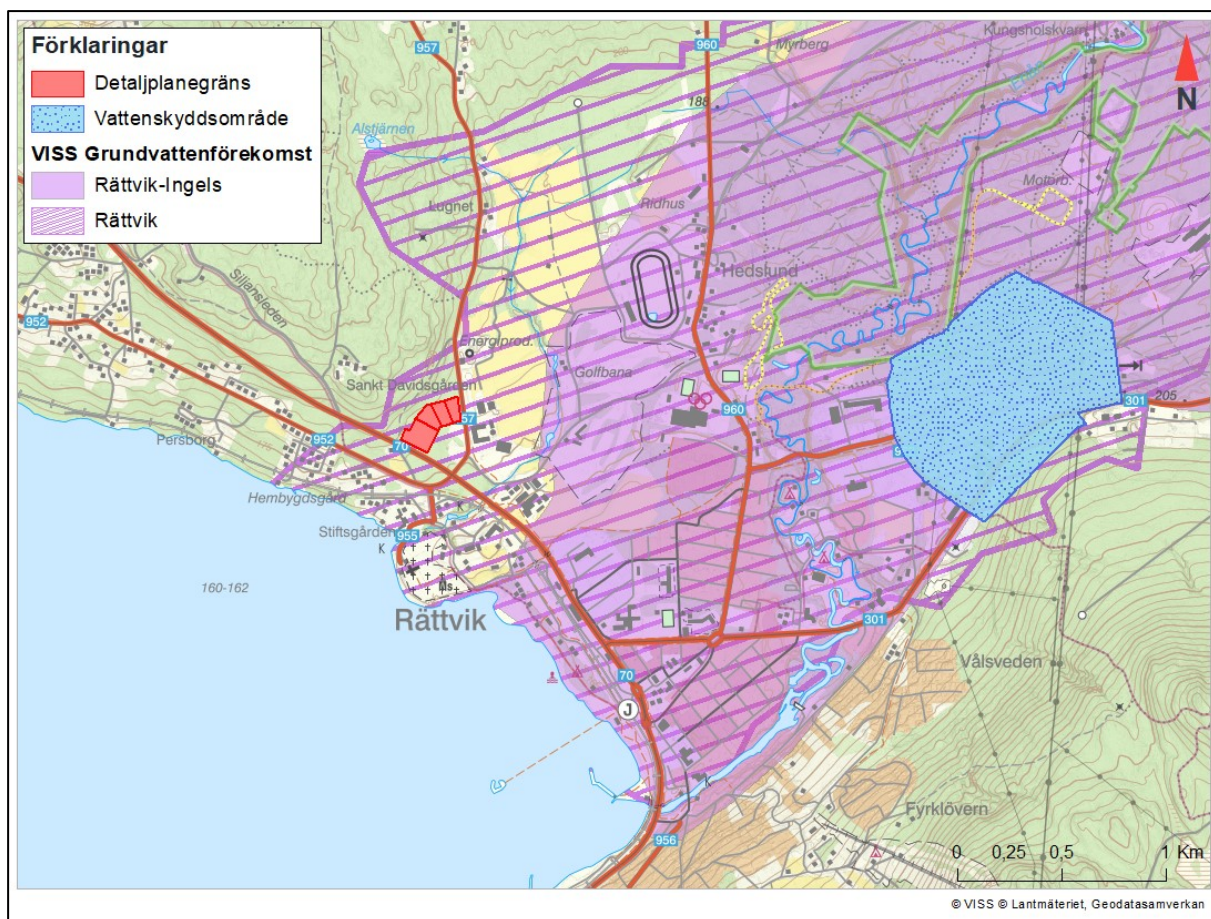
marknivå relativt grundvattennivåerna i den intilliggande åsen. För en mer exakt bedömning behöver grundvattennivåmätningar göras på plats.

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS), som levererar dataunderlag för grundvattenförekomster i Sverige, ligger planområdet inom en grundvattenförekomst med benämningen Rättvik (SE675866-146667).



Figur 10. Översiktsskarta över grundvattenmagasinet utbredning och uppskattad uttagsmöjlighet (SGU, 2024.) samt bedömd strömningsriktning av grundvattnet nära planområdet samt i intilliggande åsen. Bilden visar en ungefärlig detaljplanegräns.

Öster om planområdet sträcker sig Rättvik-Ingels (SE676018-146779) som är en sand- och grusförekomst som anses ha ovanligt goda uttagsmöjligheter för dricksvatten. Båda grundvattenförekomsterna är i nuläget klassad med god status både med avseende på kvantitet och kemi, se Figur 11 för förekomsternas lokalisering.



Figur 11. Översiktsskarta över planområdet med utpekade grundvattenförekomster (VISS, 2024) samt ett av Rättviks vattenskyddsområden. Bilden visar ungefärlig detaljplanegräns.

4.5.2 Motstående intressen

Grundvattenförekomsterna inom och intill planområdet är skyddade dricksvattenförekomster enligt vattendirektivet. Skyddet innebär att det är förbjudet att bedriva verksamhet som riskerar grundvattnets kvalitet och kvantitet. Cirka 2 km från planområdet ligger även ett av Rättviks vattenskyddsområden, Figur 11.

Övriga skyddade områden kring planområdet är ett skogligt biotopskyddsområde, cirka 1,5 km norr om detaljplanegräns. Här ligger även några våtmarksområden. Dessa naturvärden är dock lokaliserade på ett sådant avstånd från planområdet att en vattenverksamhet i den storleksordning som är aktuell inte bör kunna utgöra en negativ påverkan på biotopskyddsområdet.

4.5.3 Vattenverksamhet

Ifall anläggningsarbeten bedöms ske under ursprunglig grundvattenyta krävs grundvattenbortledning för att schaktarbeten ska kunna ske i torrhet. Bortledande av grundvatten utgör som huvudregel tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken (1998:808). Undantag från tillståndsplikten kan dock vara tillämpligt om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamheten, 11 kap 12 § MB. Vid hävdande av undantagsregeln är det verksamhetsutövaren som har bevisbördan för att regeln är tillämplig. För att avgränsa inom vilket område en negativ grundvattenpåverkan kan förekomma beräknas ett påverkansområde. Normalt motsvarar påverkansområdet det område där grundvattenavsänkningen är större än 0,3 meter.

4.5.4 Potentiella risker för grundvatten

Då vattentillgången/tillrinningen till grundvattenförekomsten är mycket god så bedöms en grundvattenbortledning inom detaljplaneområdet ha en mycket begränsad påverkan på den kvantitativa statusen för grundvattenförekomsten.

Den kvalitativa statusen behöver även beaktas. Då marken inom planområdet kan antas vara relativt permeabel med medelhög till hög genomsläpplighet kan detta innebära en risk för spridning av föroreningar till grundvattnet, både under byggskede och vid fortsatt verksamhet. Det kan förekomma mindre och medelstora utsläpp av framför allt dieselbränsle och hydraulolja då det inte är ovanligt att entreprenadmaskiner hyser flera kubikmeter av hydraulolja och brott på slang eller läckage på hydraulsystem går inte att utesluta.

Om inläckande grundvatten är förorenat behöver länshållningsvattnet renas innan det kan släppas till recipient eller VA-ledning. Föroreningsspridning är extra känsligt när schaktarbetena är belägna nära skyddsvärda grundvattenförekomster. Sannolikheten för utsläpp av miljöfarliga ämnen är som störst under byggskedet.

Omfattande schaktning, spontning eller pålning kan medföra risk för grumling och urlakning av förorening där marken innehåller föroreningar eller skapa nya hydrauliska förbindelser till mer permeabla jordlager.

4.5.5 Rekommendationer

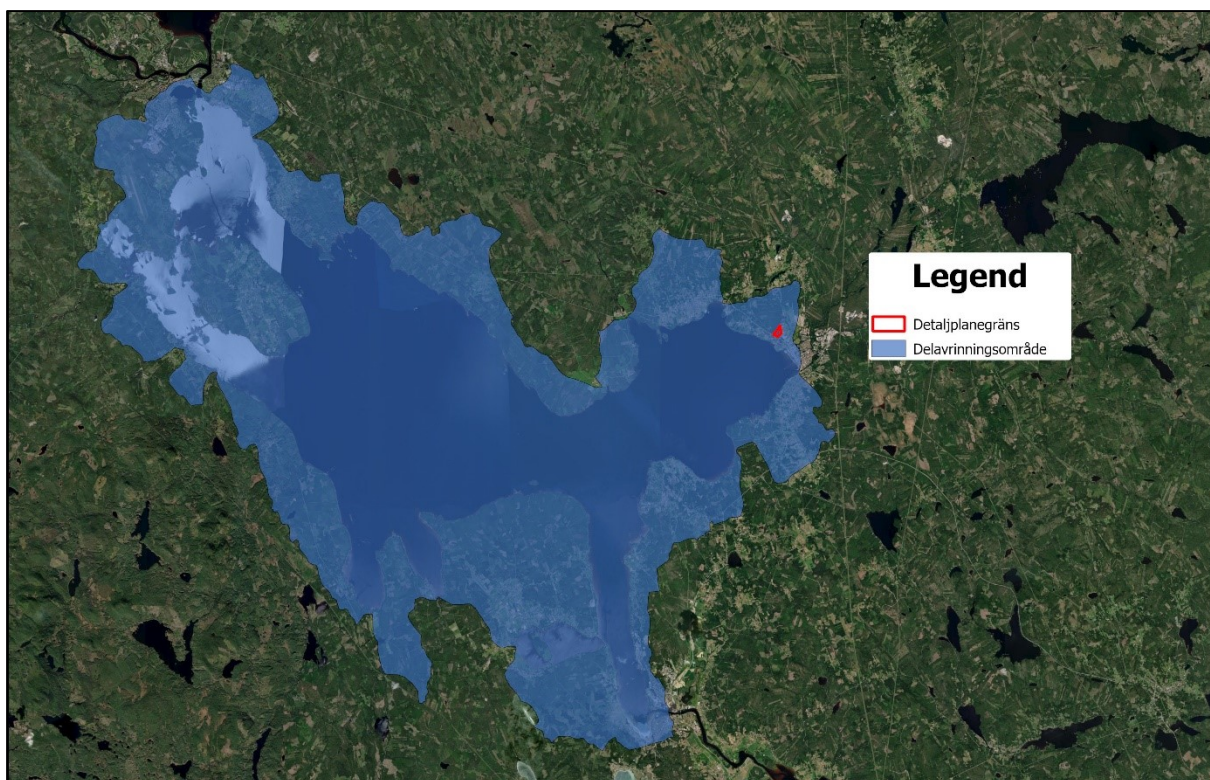
Beroende på utformning och omfattning av planerade verksamheter kan ytterligare utredningar behövas för att få mer detaljerad information om de hydrogeologiska förutsättningarna i marken och på så vis kunna göra en bedömning av potentiella risker kopplat till grundvattnet. Detta innefattar till exempel en bedömning av grundvattenmagasinets utbredning och dess koppling till åsen, genom grundvattennivåobservationer. Detta kräver borring och installation av observationsrör för grundvatten inom planområdet.

Vidare behövs hänsyn tas till närheten till skyddsvärda grundvattenförekomster och verksamhetsutövaren behöver särskild beakta följande:

- Grundvattenförekomsternas kvalitativa och kvantitativa status får inte försämrats
- Eventuell påverkan på motstående objekt till följd av länshållningsvattenutsläpp, så som markavvattningsföretag och kommunalt dagvattennät och ytvattenrecipienter
- Produktionsplanering och val av anläggningsmetoder så att risker minimeras.

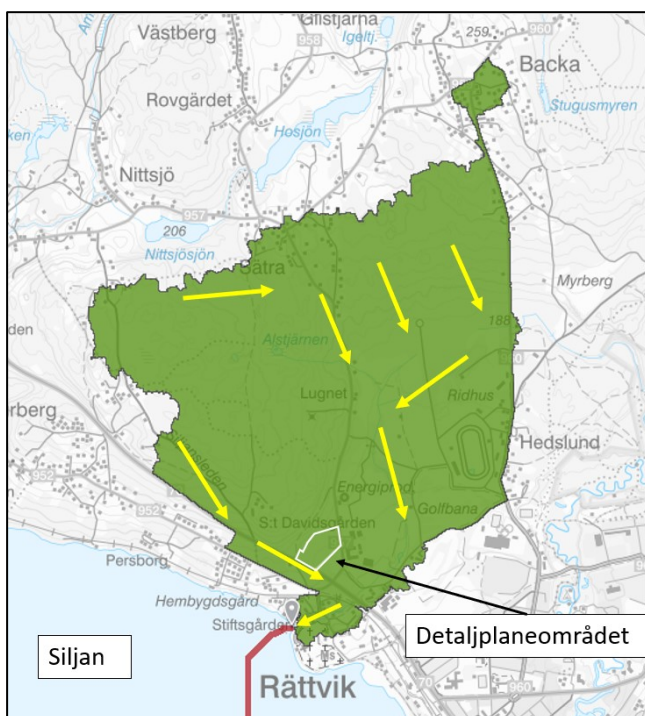
4.6 AVRINNINGSSOMRÅDE

Detaljplaneområdet ligger inom delavrinningsområdet *Utloppet av Siljan*, där delavrinningsområdet har en area på 587 km². Vidare tillhör delavrinningsområdet ett huvudavrinningsområde vid namn *Dalälven*. Markanvändningen inom delavrinningsområdet är sjöar och vattendrag (50 %), skog (31 %), samt mindre delar av urban markanvändning, myrmark, jordbruksmark, och övrig öppen mark (SMHI, 2016). Planområdets placering inom delavrinningsområdet visas i Figur 12.



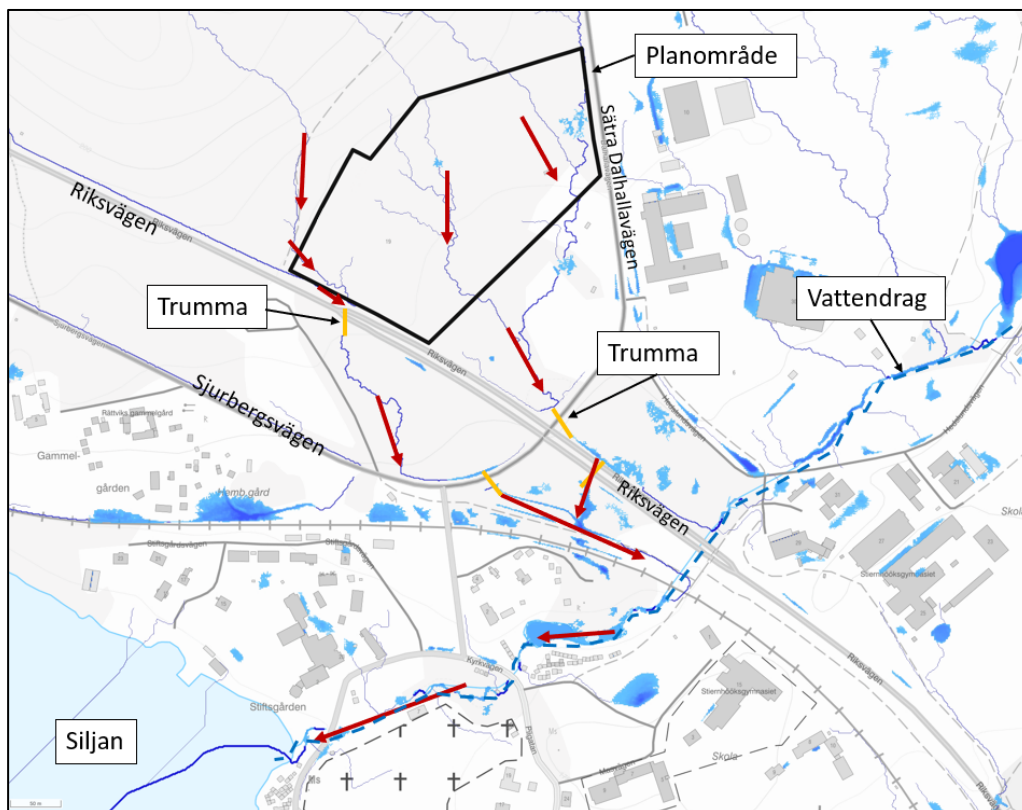
Figur 12. Planområdets ungefärliga utbredning (röd) inom delavrinningsområdet Utloppet av Edssjön. Källa: SMHI (2016).

En ytavrinningsanalys har tagits fram med hjälp av Scalgo (2024). Det naturliga ytavrinningsområdet som planområdet utgör del av är cirka 6 km² stort och mynnar ut i Siljan, se Figur 13.



Figur 13. Naturligt ytavrinningsområde markerat med grön transparent färg. Gula pilar visar en översiktlig flödesriktning.

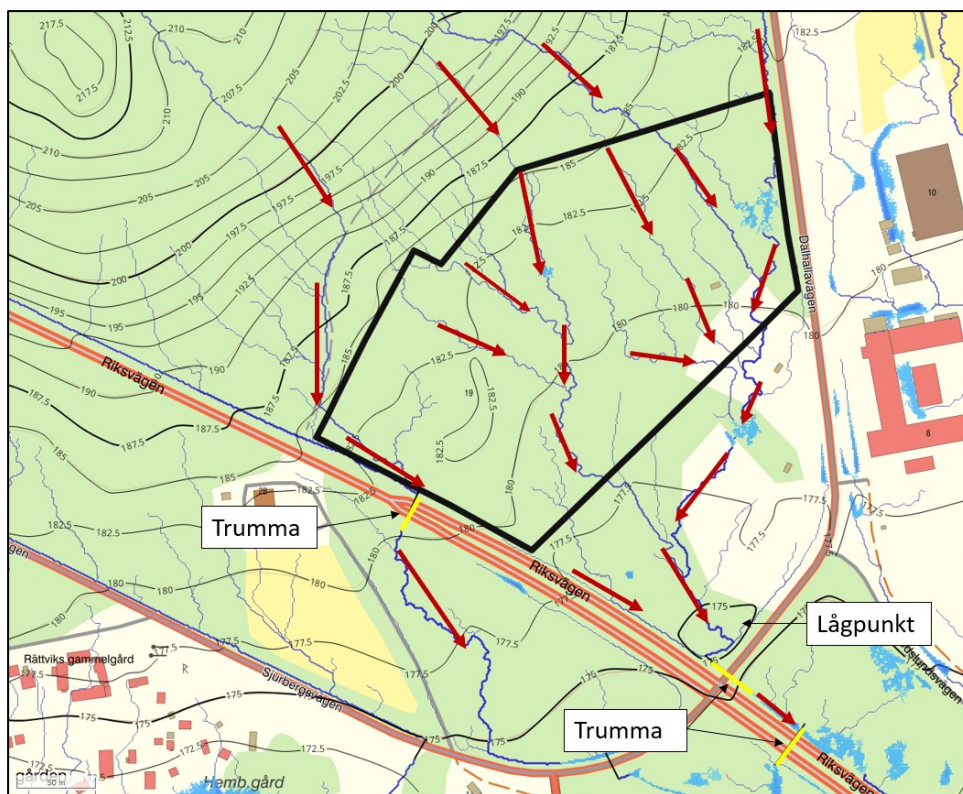
I nuläget rinner vatten från planområdet huvudsakligen mot en lågpunkt nedströms planområdet och när lågpunkten är fylld rinner vattnet vidare till Trafikverkets trumma som går under Sättra Dalhallavägen och vidare till en annan trumma under Riksvägen. Därefter avrinner vattnet mot ett mindre vattendrag som är delvis kuverterat. Vattendraget mynnar ut i Siljan, se Figur 14. En liten del av planområdet rinner i nuläget även under en annan kulvert under Riksvägen som rinner vidare till en kulvert under Sjurbergsvägen och som därefter ansluts vattendraget.



Figur 14. Ytlig flödesvägen från planområde (svart) till Siljan via ett mindre vattendrag (streckad blå linje). De röda pilarna representerar flödesriktningen.

4.7 FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

Befintliga flödesvägar inom detaljplaneområdet presenteras i Figur 15. Med hjälp av verktyget ScalgoLive (2026) kan olika regnmängder simuleras vilket visar hur lågpunkter fylls upp och avrinner till nästa lågpunkt. ScalgoLive har använts för att undersöka befintliga lågpunkter inom området. Indata i simuleringen är befintliga markhöjder samt ett 10-årsregn, vilket motsvarar ett 21 mm regn med 30 minuters varaktighet. I det här fallet har ingen hänsyn tagits till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationsförmåga. Flödesvägarna inom planområdet rinner främst i sydostlig riktning, mot en lågpunkt som en belägen utanför detaljplaneområdet. Vid vägkorsningen finns det en trumma och när trummans kapacitet överstigs blir vatten ståendes där. Det finns även en trumma sydväst om planområdet som går under Riksvägen, se Figur 15. Denna trumma tar emot vatten från uppströms naturområdet och påverkas inte nämnvärt av detaljplanen. Samtliga trummor i Figur 15 går under Trafikverkets vägar.



Figur 15. Kartan visar befintliga flödesvägar (röda pular) samt trummor (gul markering) inom och strax utanför detalplaneområdet. En lågpunkt dit vatten leds syns vid korsningen Riksvägen och Sättra Dalhallavägen. Källa: ScalgoLive (2026). Bakgrundskarta: Lantmäteriet (2023).

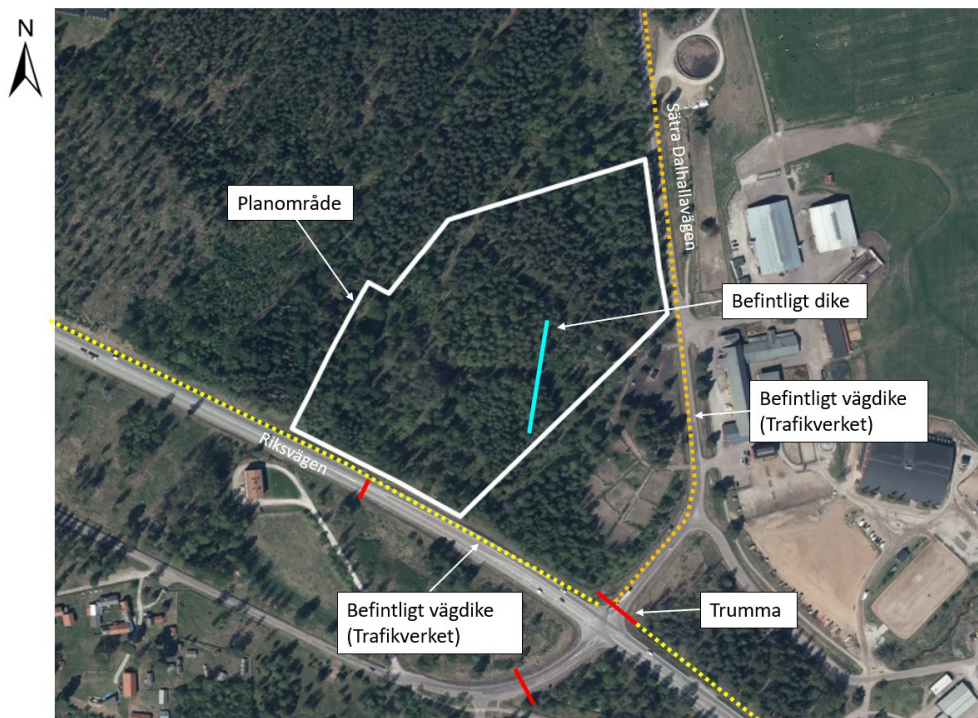
Lågpunkten nedströms planområdet tar emot vatten från ett stort uppströms område, där ett större skogsområde samt ett mindre kvarter med ett fåtal hus är belägna. I Figur 16 visas avvattningsområdet som bidrar till lågpunkten utanför planområdet (vid vägkorsningen) där en trumma är belägen.



Figur 16. En lågpunkt är identifierad utanför detaljplaneområde, som får tillrinning från planområdet. Källa: ScalgoLive (2026), bakgrundskarta: Länsstyrelsen (2023).

4.8 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Enligt geotekniska undersökningen har ett mindre dike noterats i södra delen av planområdet. Diket var cirka en meter brett och bedömdes vara handgjord för hantering av ytvattenflöde i området. Dikets ungefärliga sträcka presenteras i Figur 17. Utanför planområdet finns två befintliga vägdiken längs med Riksvägen och Sätra Dalhallavägen som båda tillhör Trafikverket, se placering i Figur 17. Dessa leds till Trafikverkets två trummor under Riksvägen respektive Sätra Dalhallavägen som möjliggör vidare avledning av vatten längs naturmark i söder respektive med vägdiket i sydöstlig riktning.



Figur 17. Ungefärlig placering av befintligt dike inom planområdet, placering av Trafikverkets diken (gul streckad linje) och trummor (röda linjer) i förhållande till planområdet.

4.9 VERKSAMHETSOMRÅDE

Det finns inget verksamhetsområde för dagvatten, spillvatten eller vattenförsörjning inom detaljplaneområdet. Det planeras att inrätta ett verksamhetsområde för spill och vattenförsörjning men ej för dagvatten.

4.10 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Detaljplaneområdet ligger inom delavrinningsområdet Utlopp till Siljan. Siljan vilket är en naturlig sjö med en area på 292 km² som ligger söder om planområdet. Då Siljan ligger nedströms planområdet avvattnas området till Siljan. Enligt databasen (VISS, 2023) (Vatteninformation Sverige) bedöms statusklassningen av Siljan ha måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status, se Tabell 1. Miljö kvalitetsnorm (MKN) för ekologisk status är att god ekologisk status ska uppnås 2033 och att kemisk ytvattenstatus ska uppnå god status, med undantag för punktkällor av bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar, som har tidsfrist år 2027. Det är mindre stränga krav för atmosfärisk deposition av bromerad difenylter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Det finns ett antal påverkanskällor som anses ha negativ påverkan på vattenförekomsten. Enligt (VISS, 2023) har reningsverk och förorenade områden en betydande påverkan med en risk för miljöproblem kopplat till miljögifter. Vidare har också transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition, förändring av hydrologisk regim samt förändring konnektivitet genom dammar, barriärer och slussas för vattenkraft en betydande påverkan på vattenförekomsten.

Tabell 1. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktorer för Siljan (WA71688194) enligt VISS, SE673490-145597. Färgsättningen är enligt VISS.

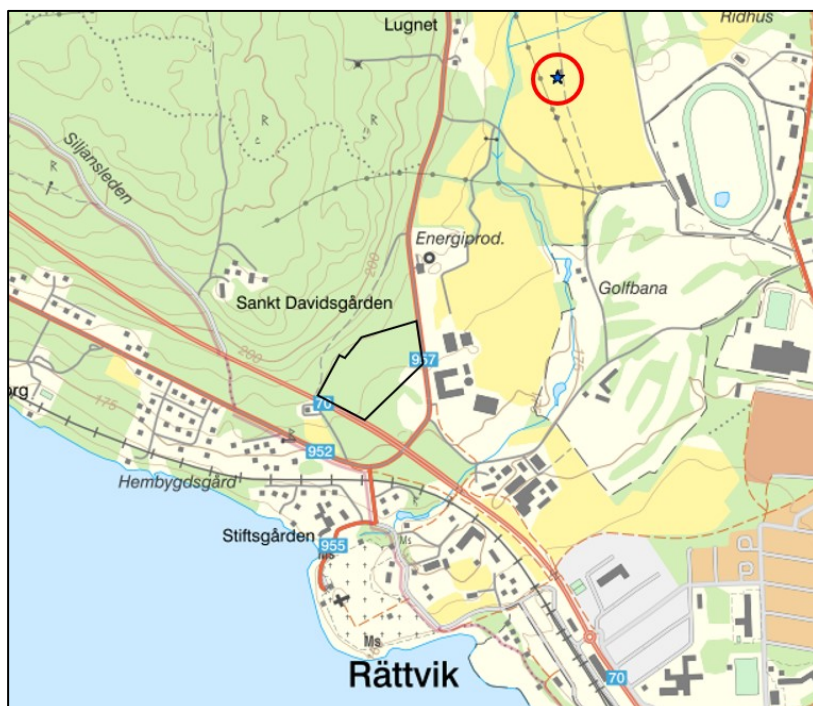
Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Fisk	Måttlig
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen Särskilda förorenande ämnen	Hög God
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i sjöar Hydrologisk regim i sjöar Morfologiskt tillstånd i sjöar	Otillfredsställande Måttlig Hög
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Kvikksilver och kvikksilverföreningar		Uppnår ej god

4.11 MARKÄGARFÖRHÅLLANDEN

Rättviks kommun äger marken inom vilken planområdet planeras.

4.12 DIKNINGSFÖRETAG

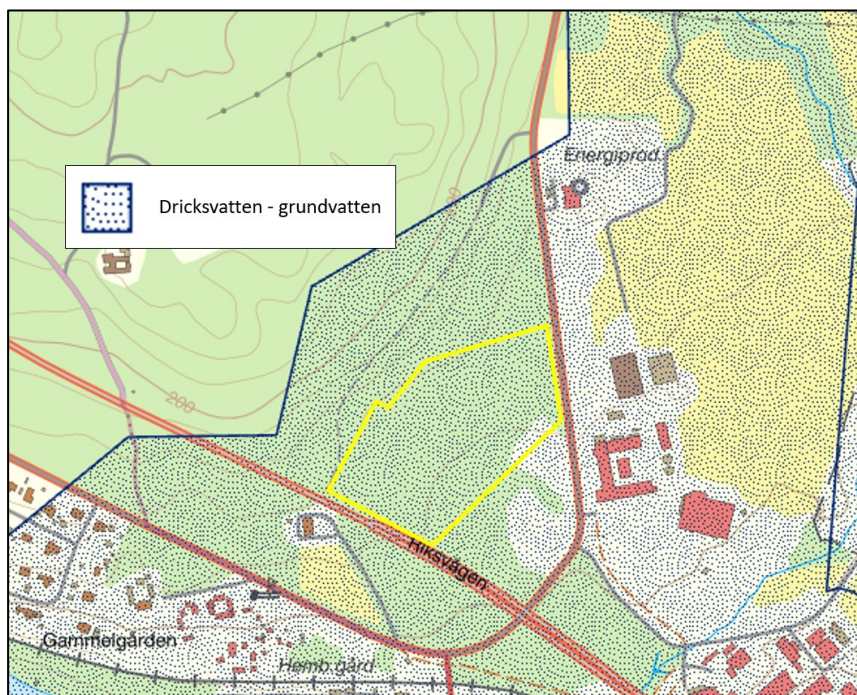
Det finns inga dikningsföretag inom detaljplaneområdet. Nordost om planområdet finns markavvattningsföretaget *Stormyrans dikningsföretag inom Sättra och Backa*, se Figur 18. Planområdet bedöms inte påverka markavvattningsföretaget.



Figur 18. Markavvattningsföretag (markerat i rött) nordost om planområdet (svart markering).

4.13 OMRÅDESSKYDD

Enligt Länsstyrelsen Dalarna (2024) ingår detaljplaneområdet inom skyddade områden för dricksvatten-grundvatten enligt Vattenmyndigheterna, skyddande områden 3 kap vattenförvaltningsförordningen, se Figur 19.



Figur 19. Detaljplaneområdet i gult och skyddade området för grundvatten inom prickade området.

4.14 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

- PM Geoteknik - Detaljplan geoteknik, Rättvik Sättra 1:9 och 1:17 (WSP, 2024-06-14).

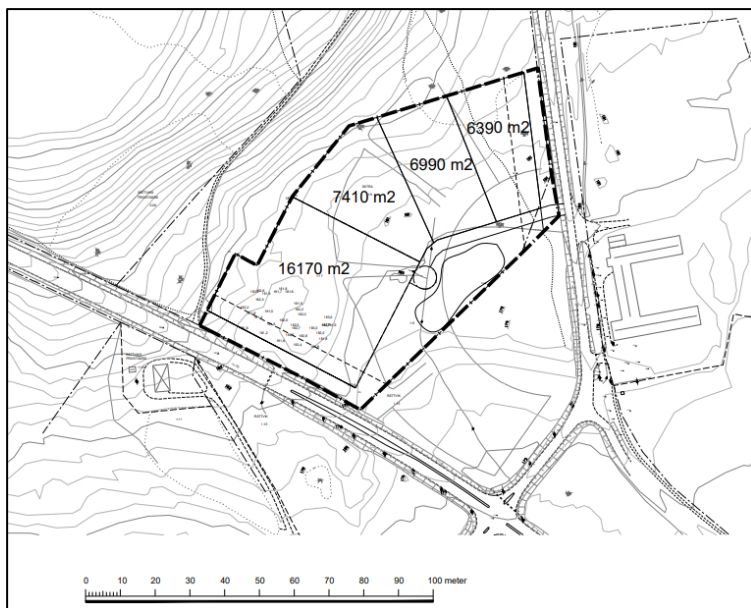
5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Detaljplanen syftar till att möjliggöra ett område med ett antal fastigheter för olika verksamheter. Det planeras bli fyra tomter i olika storlekar, där alla fastigheterna nås av samma infartsväg, se Figur 20. Rättviks kommun har i nuläget inga avtal med aktörer ännu och det råder en osäkerhet kring vilken typ av aktörer som kan förväntas för respektive fastighet. På sikt tänker Rättvik kommun att sälja tomterna till mindre verksamheter.

Enligt Boverket är användningen av verksamheter bred och innehåller olika typer av verksamheter som har begränsad omgivningspåverkan, som exempelvis lokaler för serviceverksamheter, tillverkning, lager och verkstäder, samt företag som behöver lokaler för material och utrustning (Boverket, 2024).

Dagvattenutredningen undersöker ifall samtliga tomter förändrar markanvändningen till hårdgjorda ytor och utifrån det beräkna vilka ytor som bör reserveras för dagvattenåtgärder.



Figur 20. Indelning av tomter inom planområdet, samt placering av väg. Streckad linje visar detaljplanegränsen. Figur erhållen 2024-04-19 av Rättviks kommun. Plangränsen på den sydligaste tomten är justerad efter att denna bild erhöles.

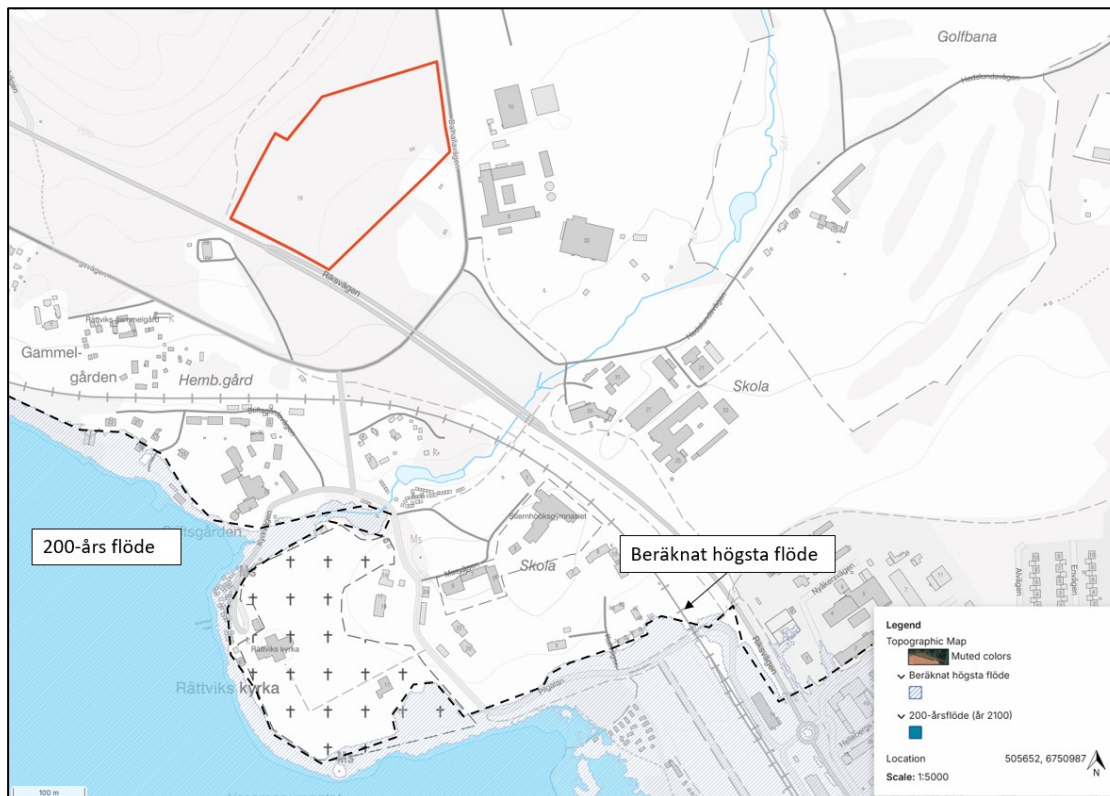
En kartering av planerad situation presenteras i Figur 21. Hårdgöringsgraden för verksamhetsområdet är ej fastställt. Via diskussion med mark- och planenheten på Rättviks kommun har en hårdgöringsgrad på 80% för området med verksamheter antagits för planerad situation. Resterade 20% antas fortsätta vara grönområden, grusade ytor med mer. Höjdsättningen inom detaljplaneområdet samt vilka typer av verksamheter är inte satt ännu vilket kan komma påverka dagvattenutredningens resultat och i så fall innebära att vissa delar i utredningen kan behöva studeras vidare i kommande skeden.



Figur 21. Karterad markanvändning för planerad situation.

5.2 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

MSB (2022) har gjort en översvämningskartering över Dalaälven, vilket inkluderar Siljan, där MSB beräknat på högsta flöde (BHF) för dagens klimat. Figur 22 visar vilka områden som sätts under vatten när alla naturliga faktorer som bidrar till ett högt flöde samverkar. Karteringen visar att vid BHF kommer inte detaljplaneområdet att bli berörd.



Figur 22. Översvämningskartering från MSB. Kartan visar BHF (beräknat högsta flöde) i förhållande till planområdet (rött). Källa: MSB (2022), bakgrundskarta från Lantmäteriet (2023).

6 BERÄKNINGAR

Som grund för utförda flödesberäkningar ligger kartering av nuvarande markanvändning. Karteringen har huvudsaken utgått från flygfoto och erhållen information från Rättviks kommun.

6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Beräkningar av dagvattenflöden har utförts för nuvarande markanvändning inom området och jämförs med beräknade dagvattenflöden generade med den planerade markanvändningen. Som grund för flödesberäkningar ligger Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" där flöden beräknats med rationella metoden (se ekvation 1). Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110. En klimatkoefficient på 1,25 har använts vid beräkningar av flöden generade från den planerade markanvändning för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar.

WSP bedömer att planområdet i planerad situation kan betraktas som tät bostadsbebyggelse. En återkomsttid för nederbörd 5, 20 och 100 år har använts för beräkning av dimensionerat flöde, vilket är standard enligt P110 för områden med "tät bostadsbebyggelse". Återkomsttiden 5 år avser dimensionerande flöde för fylld ledning, 20 år avser dimensionerande flöde för trycklinje i marknivå och

100 år avser dimensionerande flöde för marköversvämning med skador på byggnader för tät bostadsbebyggelse. Med områdets storlek och befintlig markanvändning som grund uppskattas regnets varaktighet till 10 min, vilket tidsmässigt är den kortaste varaktigheten som används enligt P110. För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området har rationella metoden använts enligt nedan.

$$Q_{d \text{ dim}} = A \cdot \emptyset \cdot i(t_r) \cdot C \quad (\text{Ekv. 1})$$

där,

$Q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flödet (l/s),

A = avrinningsområdets area (ha),

$\emptyset$ = avrinningskoefficient,

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha),

t_r = regnets varaktighet (min),

C = klimatkfaktor.

Tabell 2 visar intensiteten för olika regn med dess beräknade varaktigheter. I befintlig situation har en varaktighet på 19 minuter använts och vid planerad situation bedöms varaktigheten vara 10 minuter. Vidare visar Tabell 3 och Tabell 4 det beräknade dimensionerade flödet före respektive efter exploatering. I planerad situation presenteras de dimensionerande flödena med en klimatkfaktor 1,25. Det bör noteras att beräknade flöden för 100-årsregn troligtvis är underskattade då avrinningskoefficienter för icke-hårdgjorda ytor ökar vid extrema regn.

Tabell 2. Intensiteten för regn med olika återkomsttider och varaktigheter (P110).

Återkomsttid		Intensitet utan klimatkfaktor	Intensitet med klimatkfaktor
		l/s ha	l/s ha
Befintlig	5-års regn (varaktighet 19 min)	124	155
	20-års regn (varaktighet 19 min)	196	245
	100 års regn (varaktighet 19 min)	334	417
Planerad	5-års regn (varaktighet 10 min)	181	227
	20-års regn (varaktighet 10 min)	287	358
	100 års regn (varaktighet 10 min)	489	611

Tabell 3. Beräknat dimensionerat flöde exklusive klimatkfaktor före exploatering. En varaktighet på 19 minuter har använts.

Befintlig markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Skogsmark	50 840	0,10	0,51	63	100	170
Totalt	50 840	0,10	0,51	63	100	170

Tabell 4. Beräknat dimensionerat flöde inklusive klimatfaktor efter exploatering. En varaktighet på 10 minuter har använts vid planerad situation.

Planerad markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Verksamhetsområde	35 355	0,66*	2,3	529	836	1 426
Väg (asfalt)	1 720	0,80	0,14	31	49	84
Naturmark	13 766	0,10	0,14	31	49	84
Totalt	50 840	0,44	2,61	591	935	1 594

* i dialog med kommunen antas verksamhetsområdet bestå av 80% hårdgjord yta och 20 % naturmark.

Tabell 3 och Tabell 4 visar att vid ett 20-årsregn kommer dagens flöde att öka cirka 9 gånger så mycket efter exploatering. För att inte påverka nedströms system är det nödvändig med utjämning av flöde.

6.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Beräkningsförutsättningarna för planområdet är att flödet från ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 ej ska överstiga ett befintligt 20-årsflöde, samt att de första 20 mm ska kunna fördröjas inom planområdet. Om planområdet kan fördröja och hantera lokalt de första 20 mm av varje regntillfälle så innebär det att 90 % av årsvolymen av dagvatten hanteras baserat på en vald uppehållstid på 12 timmar enligt P110.

För att erhålla en specifik magasinvolym vid planerad situation har magasinberäkning enligt metod i P110 använts. Med en flödesberäkning enligt rationella metoden (se Ekv. 1) och magasinberäkning enligt metod i P110 erhålls en specifik magasinvolym. Avtappningen i magasinen motsvarar skillnaden mellan flöden före och efter exploatering. Beräkningen är reducerad med en flödesfaktor 2/3 för att kompensera för att avtappningen inte är konstant.

I Tabell 5 presenteras fördröjningsvolymerna för att omhänderta de första 20 mm, fördröjningsvolymerna för att ett 20-årsregn med klimatfaktor ej överstiger flödena från ett befintligt 20-årsregn och fördröjt flöde. Fördröjningsvolymen och det fördröjda flödet för respektive markanvändning är beräknat som en procentuell andel (utifrån reducerad area) av den totala fördröjningsvolymen och flödet. Från tabellen avläses att fördröjningsvolymen för att icke öka flöden vid 20-årsregn är större än de för att fördröja de första 20 mm inom planområdet. Således väljer utredningen därför den större volymen på 664 m³ som dimensioneringskrav för att erhålla en bättre rening.

Tabell 5. Fördröjningsvolym för respektive markanvändning vid planerad situation.

Markanvändning	Reducerad area [m ²]	Fördröjningsvolym 20 mm [m ³]	Fördröjningsvolym icke ökning [m ³]	Fördröjt flöde [l/s]
Verksamhet	2,3	467	594	706
Väg	0,14	28	35	42
Naturmark	0,14	28	35	42
Summa	2,6	522	664	789

6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändningen påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder och därmed bedöma dess påverkan på recipienten. Dagvattnets föroreningsinnehåll måste beaktas vid utformning av detaljplanen för att nå den reningsgrad

som krävs för att inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer. Mängden föroreningar som verksamhetsområdet genererar, i nuläget och enligt plan, har beräknats med dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 25.4.2. Verktöget utgår från typiska värden för olika marktyper baserade på olika omfattande studier.

Vid föroreningsberäkningarna (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden. Detta för att det är årsvolymen och inte halten som är avgörande för hur stor mängd förorening som generas under ett år (StormTac, 2023). Som indata till modellen används en korrigerad årsnederbörd på 660 mm. Årsvolymen 660 mm/år är baserad på den korrigerade årsnederbörden för Leksand (station 105450) enligt SMHI (2024) vilket är den närmsta aktiva stationen. Den korrigerade årsnederbörden är den uppmätta årsnederbörden multiplicerad med korrigeringsfaktor 1,09 enligt SMHI. Vald markanvändning i StormTac presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Markanvändning i StormTac och beskrivning av respektive markanvändning.

Markanvändning	I StormTac	Beskrivning
<i>Befintlig situation</i>		
Skogsmark	Skogsmark	Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.
<i>Planerad situation</i>		
Verksamhetsområde inkl. väg	Industriområde, mindre förorenat	Område med industriell verksamhet av olika slag, inkluderande byggnader och trafikerade ytor. Industriområde som är glesare och inte så hårdgjort som normal.
Naturmark	Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation.

I Tabell 7 och Tabell 8 redovisas föroreningsbelastning (kg/år) och föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation och planerad situation. Föroreningsbelastningen avser endast belastning från dagvatten och basflöden (inläckande grundvatten till dagvattensystemet). Föroreningsbelastningen har beräknats för följande föroreningar: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS), olja och BaP. Föroreningarna är framtagna i StormTac 2024. Då StormTacs data är begränsad och komplexiteten i naturliga system är hög är osäkerheten svår att kvantifiera. Siffrorna ska därför användas som indikatorer snarare än exakta värden.

Tabell 7. Föroreningsmängden (kg/år) för befintlig och planerad situation, utan dagvattenåtgärder samt procentuell förändring. Röda celler visar på ökad mängd.

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig	0,16	3,4	0,032	0,063	0,18	0,0011	0,0276	0,0343	0,00007	21000	0,93	0,00006
Planerad	3,6	24	0,18	0,43	2,5	0,013	0,11	0,15	0,00075	1100	19	0,0013
Förändring (%)	2150	606	463	583	1289	1082	307	341	956	424	1943	2264

Tabell 8. Föroreningshalter (µg/l) för befintlig och planerad situation, utan dagvattenåtgärder samt procentuell förändring. Röda celler visar på ökade halter.

Ämne (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig	16	330	3,2	6,2	17	0,11	2,7	3,4	0,007	21000	92	0,0055
Planerad	220	1500	11	26	150	0,77	6,8	8,9	0,046	67000	1200	0,078

Förändring (%)	1275	355	244	319	782	600	152	162	557	219	1204	1318
----------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

Som tabellerna ovan indikerar kommer föroreningsmängderna och halterna i dagvattnet att öka vid planerad situation jämfört med befintlig situation.

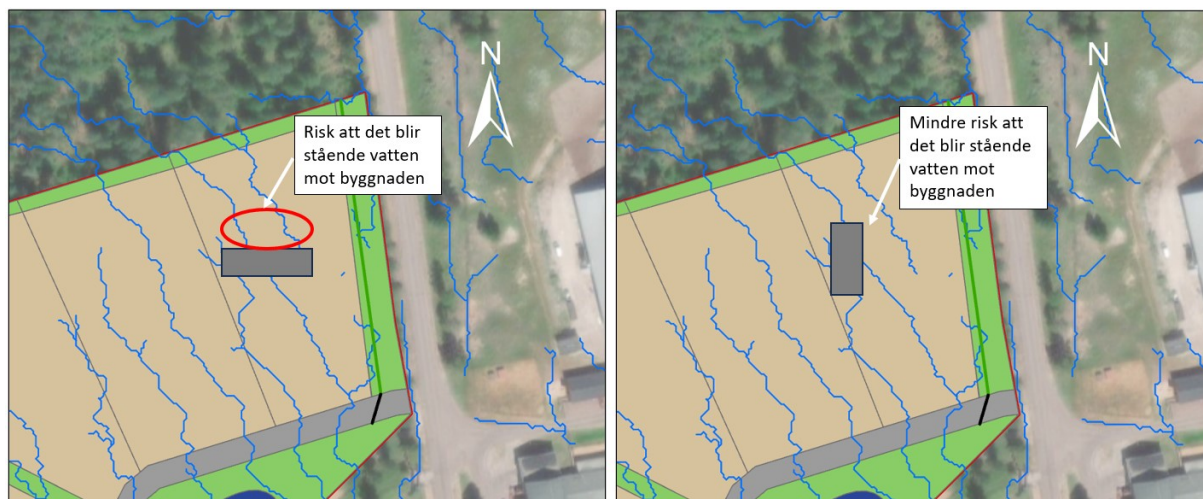
7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

För att uppnå de miljökrav som ställs på ett exploateringsprojekt i tätortsregioner idag krävs en genomtänkt dagvattenhantering som klarar både små och stora regn. Dagvattnet behöver fördröjas eller renas och i händelse av skyfall krävs en genomtänkt höjdsättning så att samhällsviktiga funktioner upprätthålls och skada på byggnader undviks.

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering kan sammanfattas i följande tre punkter:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor ska placeras i lågstråken. Höjdsättningen rekommenderas följa befintliga höjder inom planområdet i så hög utsträckning som möjligt för att minska på behov av schakt och fyllnadsmassor. Med hänsyn till befintlig lutning inom planområdet rekommenderas husen anläggas i längsled för att minska risken för stående vatten mot byggnaden, se Figur 23.



Figur 23. Föreslagen husplacering med hänsyn till planområdets lutning.

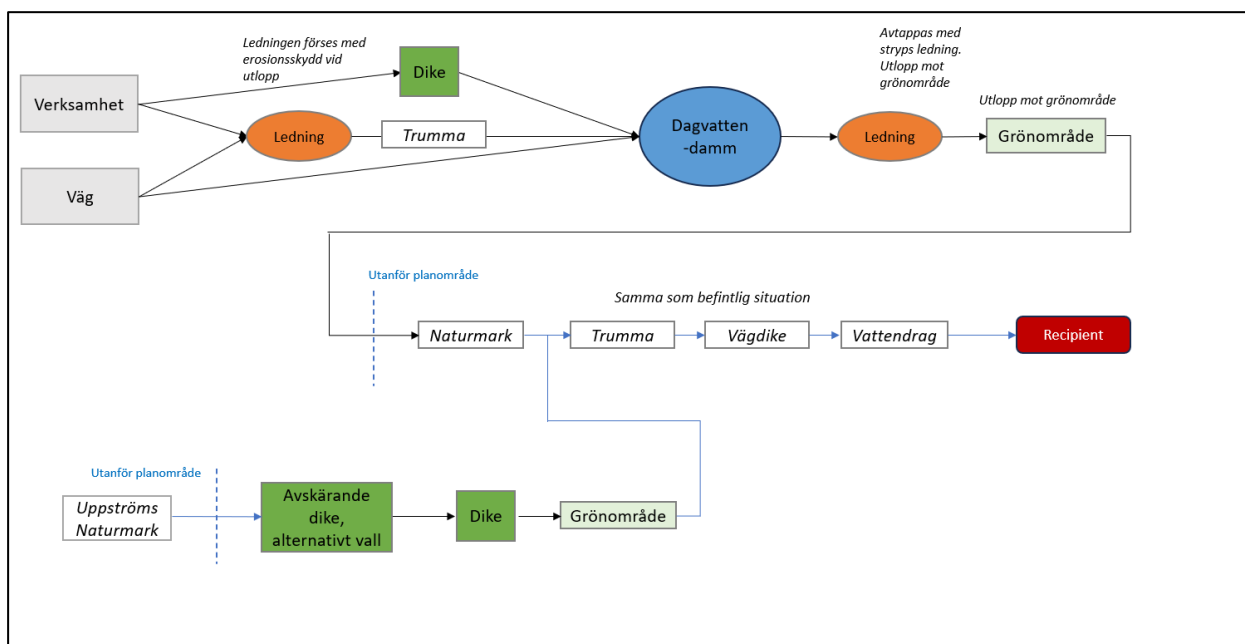
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning. Utredningen är baserad på en grova antaganden att 80 % av verksamhetsområdena ska hårdgöras. I vidare planering av ytorna bör det undersökas ifall det är nödvändigt att hårdgöra så pass mycket.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom rening på väg till recipient.

Då dagvattnets föroreningsinnehåll i stor utsträckning är partikelbundet är reningseffekten i en dagvattenanläggning starkt sammankopplad till dess avskiljningsförmåga. Avskiljning skapas enklast genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller

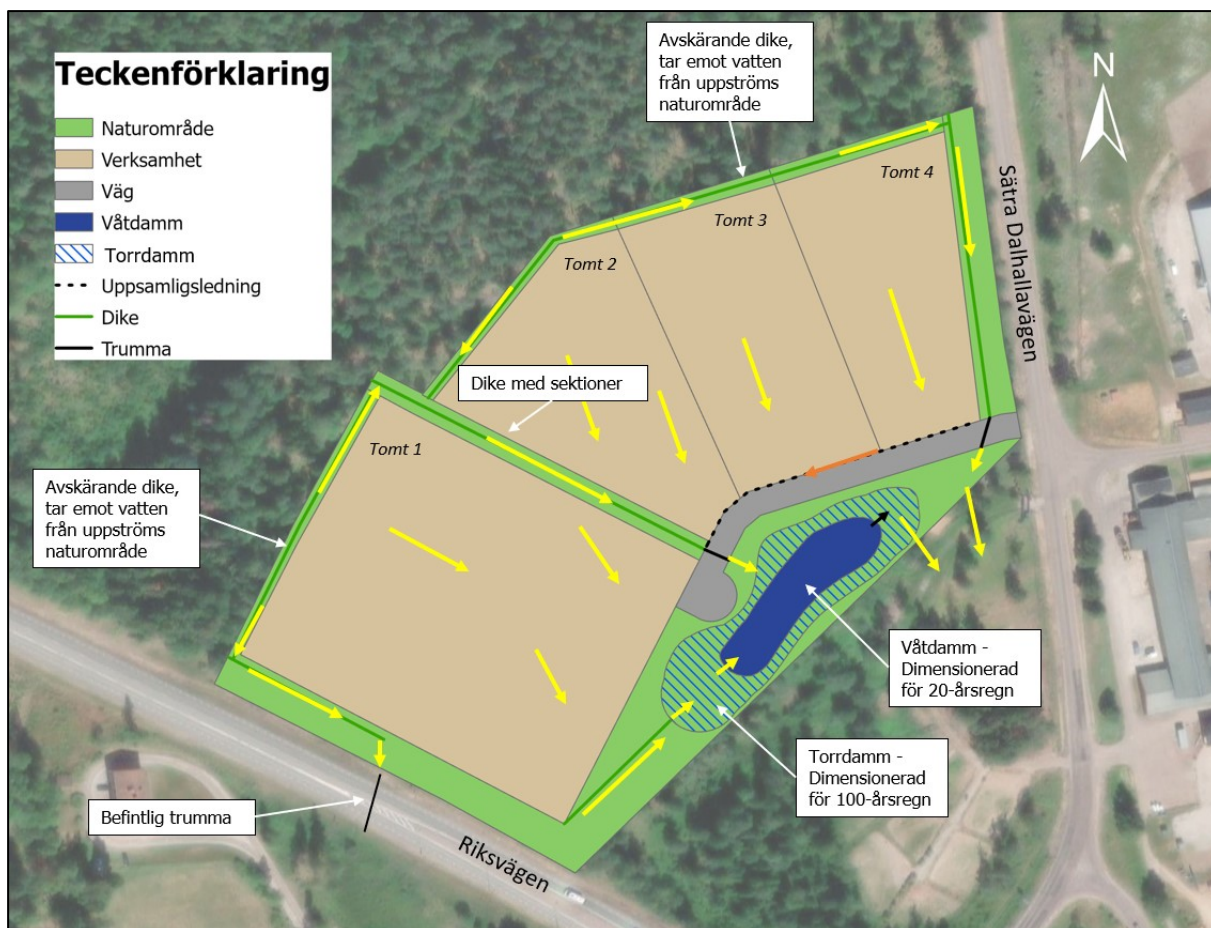
mikrobiologiska processer eller fastläggas genom ytkemiska processer. Näringsämnen kan reduceras genom upptag i vegetation. För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända ytor som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är förzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak kan avge organiska föroreningar.

7.2 HELHELTSBILD AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Då planområdet planeras utvecklas från ett oexploaterat skogsområde till ett område en hög hårdgöringsgrad kommer det att resultera i ökade flöden. Det ställer krav på fördröjning och flödesreglering inom planområdet för att inte öka flödes- och föroreningsbelastningen nedströms. Detaljplanen kommer möjliggöra anläggande och försäljning av ett antal tomter för verksamhetsändamål. För att säkerställa att dagvattnet inte påverkar recipient är det viktigt att en tillräcklig rening inom planområdet uppnås och att dagvattnet renas så nära föroreningskällan som möjligt. Föroreningshalterna i befintlig situation är nuläget väldigt låga, vilket ställer höga krav på rening inom planområdet och att komma ner i befintliga halter är svårt. Dagvattenutredningen föreslår att dagvatten inom planområdet omhändertas enligt schematisk bild i Figur 24. En översikt av föreslagna dagvattenåtgärder redovisas i Figur 25.



Figur 24. Schematisk bild över föreslagen dagvattenhantering.



Figur 25. Gula pilar visar de övergripande flödesriktningarna, medan den orangea pilen markerar flödesriktningen i ledning. Dammens utbredning är baserad på ett antaget medeldjup, och den slutliga utbredningen kan komma att avvika beroende på den valda utformningen.

Notera dock att höjdsättningen inom planområdet är ännu inte färdigställd, och dagvattenlösningarna har därför utformats utifrån antagandet att den övergripande naturliga lutningen mot sydost kommer att behållas, även om marken sannolikt kommer att utjämnas till viss del. Det finns tankar på att centrala delen inom tomterna ska utformas relativt plant på cirka +181, med en lutning om cirka 3,5% i sydostlig riktning för att säkerställa god avrinning.

7.2.1 Dagvattendamm - Dagvatten från tomterna

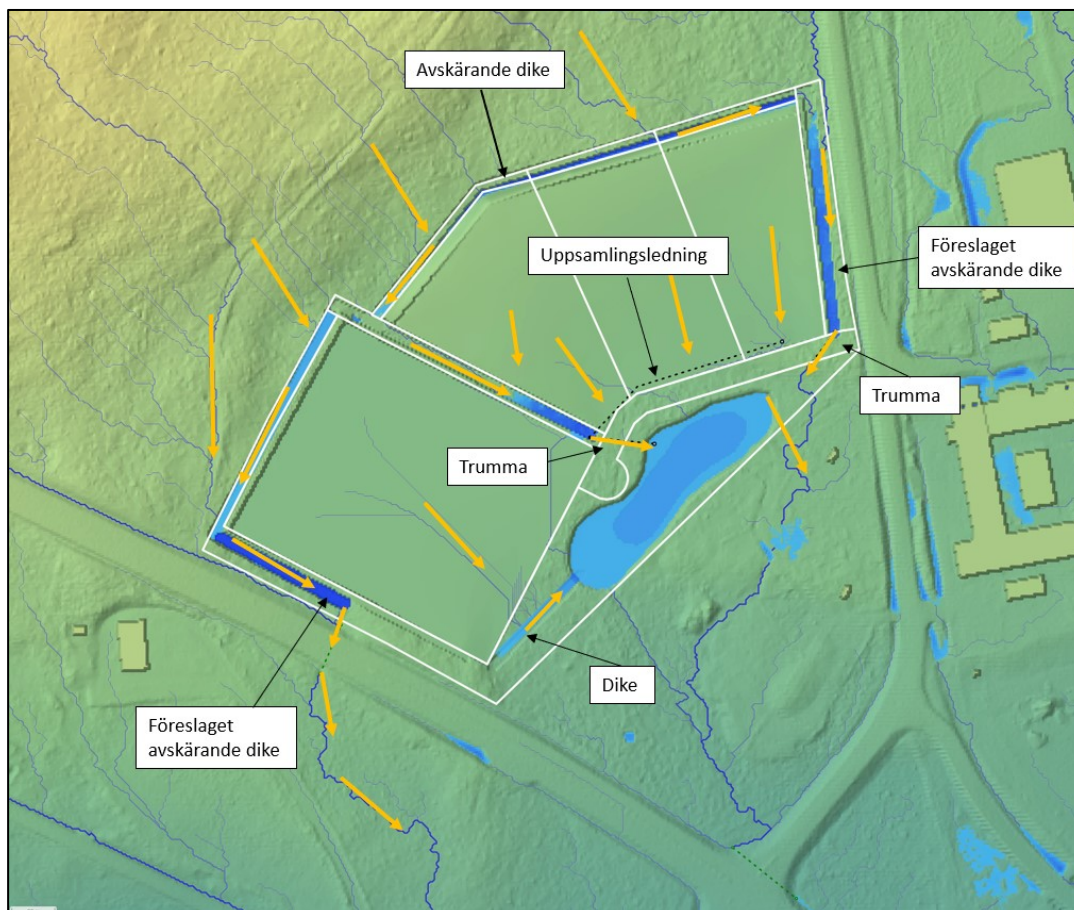
Om den generella lutningen bibehålls kommer dagvattnet från tomt 1 att ledas i sydostlig riktning. Detta vatten kan fångas upp med hjälp av ett dike som leder vattnet till dagvattendammen.

Dagvatten från tomt 2,3 och 4 föreslås samlas upp i en uppsamlingsledning som leds till diket mellan tomt 1 och 2. Utloppet från uppsamlingsledningen föreslås placeras vid trumman under infartsvägen nära vändplatsen. Från trumman leds vattnet ytligt över gräsytor, vilket möjliggör viss rening, innan det avleds till dagvattendammen.

Dammen bör utrustas med en strypt avtappningsledning i nordöstra delen av dammen, samt förses med avstängningsventiler vid både in- och utlopp, och provmöjligheter för att kontrollera föroreningshalter. Dammens utlopp rekommenderas att förses med strypning för att reglera flödet, vilket i sin tur kan bidra till att öka uppehållstiden och därmed reningseffekten. Dammen dimensioneras för att rena ett 20-årsregn men med en utökad fördröjningsvolym för ett 100-årsregn.

Efter rening i dagvattendammen leds vattnet vidare genom grönområdet och ut från planområdet. För att säkerställa en långsiktigt hållbar och driftsäker avledning rekommenderas att utloppspunkten omfattas av ett servitut samt förses med erosionsskydd.

Vattnet kommer följa höjdsättningen och rinna mot korsningen mellan Riksvägen och Sätra Dalhallavägen där en befintlig trumma är belägen, därefter leds vattnet som vid befintlig situation mot recipienten, se Figur 26.



Figur 26. En översiktlig analys i ScalgoLive som visar flödesvägar och lågpunkter vid ett vanligt förekommande regn. Observera att höjdsättningen inom planområdet inte är fastställd och detta ger därmed endast en översiktlig bild över hur det kan se ut. Gula pilar visar flödesriktningen. Källa: ScalgoLive (2026).

Ett sätt att förbättra reningen är att anlägga en översilningsyta innan dammen, detta behöver utredas vidare när höjdsättningen inom området är satt.

7.2.2 Dike med sektioner mellan verksamhetstomter

Det föreslås ett dike med sektioner mellan två verksamhetstomter (benämnt tomt 1 och 2 i Figur 25) som främst tar emot naturvatten som rinner från uppströms naturområde, men mindre ytor från tomtarna (främst tomt 2) kan också hamna i detta dike beroende på tomternas höjdsättning. Genom att utforma diket med sektioner skapas mindre magasinerande volymer längs sträckan, vilket bidrar till att jämna ut flödet och reducera flödestoppar nedströms. Vattnet från diket leds vidare under infartsvägen via en trumma innan det når dammen. Fördrojningen medför också att det förorenade vattnet från verksamheterna når dammen först och det sker en minskning i utspädning.

Den föreslagna dagvattendammen inom planområdet kommer att bidra till att flödet i planerad situation fördröjs ner till nivåer motsvarande befintligt 20-årsflöde. Belastningen på nedströms trummor bedöms

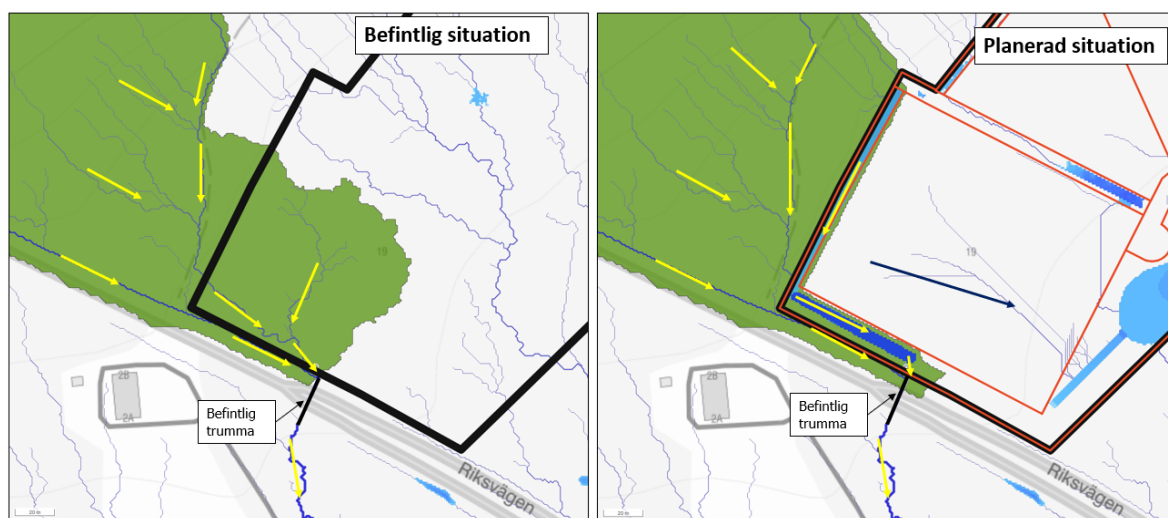
därmed inte att öka i planerad situation. Genom att leda om uppströms naturvatten upprätthålls dessutom den befintliga vattenbalansen, då planförslaget inte medför någon betydande ökning av flöden mot Trafikverkets dike och trumma.

7.2.3 Avskärande dike - Avledning av naturvatten från uppströmsområde

För att förhindra att vatten från det uppströms liggande skogsområdet belastar planområdet föreslås avskärande dike längs plangränsen. Syftet är att avleda naturmarksvattnet så att det, likt i nuläget, fortsätter rinna vidare mot Trafikverkets diken och trummor längs Riksvägen och Sättra Dalhallavägen. Det dagvatten som genereras inom planområdet kommer i planerad situation att hanteras lokalt inom planområdet, vilket innebär att mängden vatten som når Trafikverkets diken och trummor minskar i planerad situation, se exempelvis i Figur 27 där i befintlig situation leds vatten inom planområdet till trumman medan i planerad situation kommer vattnet inom planområdet att ledas österut mot dagvattendamm för rening och fördröjning av dagvattnet.

Det avskärande diket innebär också att relativt rent naturvatten inte når den föreslagna dagvattendammen, vilket minskar belastningen på dammens reningsfunktion och ökar effektiviteten i hanteringen av det dagvatten som faktiskt uppstår inom planområdet.

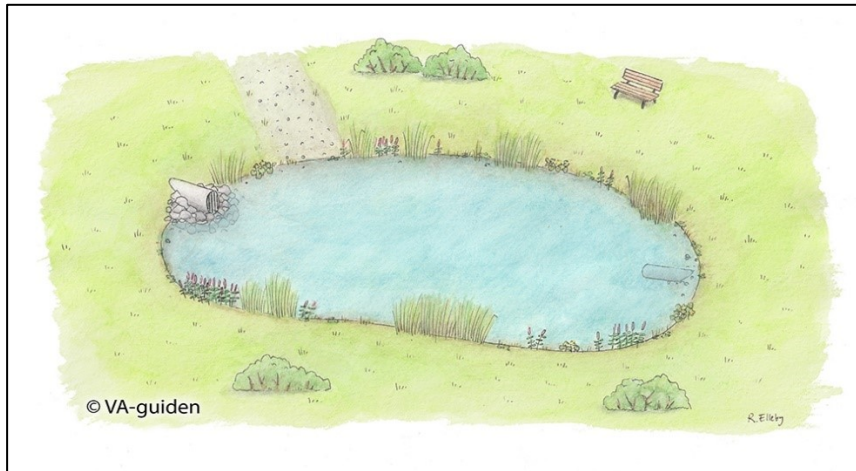
Där de avskärande dikena har 90°-svängar kan erosionsskydd, exempelvis tätduk eller annan förstärkning behövas. Detta behöver utreds vidare i kommande projektering.



Figur 27. Avrinningsområde för Trafikverkets trumma längs med Riksvägen. Bilden i vänstra bilden visar flödesväg vid befintlig situation och den högra visar vid planerad situation. Källa: ScalgoLive (2026).

7.3 TEKNISKA LÖSNINGAR

7.3.1 Dagvattendamm



Figur 28. Illustration över en dagvattendamm. Källa: VA-guiden.

Dagvattendammar, se Figur 28 för en exempelbild, har en god förmåga att fördröja och rena stora volymer dagvatten. Reningen sker främst genom sedimentation av partikelbundna föroreningar, men reningseffekten kan ökas ytterligare om vegetation även deltar i processen. Reningseffekten i en damm påverkas av bland annat anläggningens form och vattnets uppehållstid (Stockholm Vatten och Avfall, u.å). Det är därför viktigt att dammarna är rätt utformade för att förbättra förutsättningarna för sedimentering.

Dagvattendammar kan utformas på flera sätt men består vanligtvis av en djupare del för sedimentering av partiklar, medeldjupa partier med vattenspiegel samt ett grundare parti med vegetation, där vegetationen bidrar till ökat växtupptag och andra biologiska processer (VA-guiden, u.å). Det är viktigt att konstruera dammar så att vattennivån kan fluktuera och att uppehållstiden blir som önskad. En lång och smal damm bidrar ofta till en bättre rening jämfört med en kort och bred, då vattnet färdas en längre sträcka och partiklarna får en längre sedimentationstid (Stockholm Vatten och Avfall, u.å).

Utöver förmågan att fördröja och rena dagvatten, kan dammar även bidra till biologisk mångfald, rekreation-och skönhetsvärden (Stockholm Vatten och Avfall, u.å).

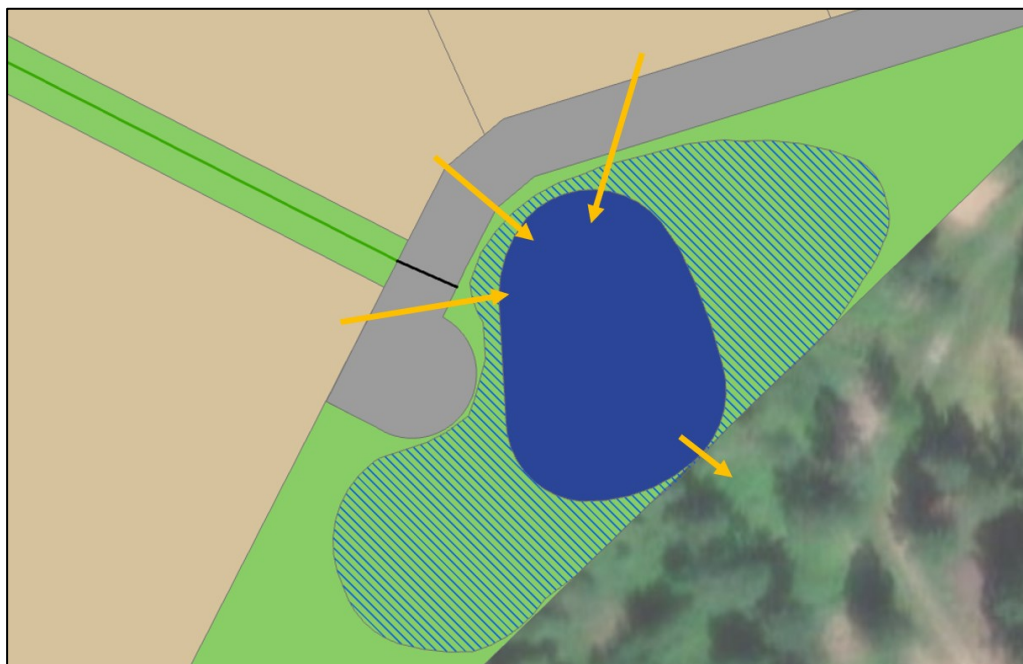
Likt andra dagvattenanläggningar kräver dagvattendammar regelbunden skötsel för att bibehålla hög funktion. Bland annat bör in- och utlopp rensas, vegetationen bör kontrolleras och underhållas regelbundet för att hålla hög reningseffekt. Vid större föroreningshändelser, exempelvis oljeutsläpp, kan vegetation behöva återetableras (VA-guiden, u.å).

Om föreslagen dagvattendammen dimensioneras för ett 20-årsregn krävs en erforderlig magasinvolym på 664 m³. Med antagandet att dammen är i genomsnitt 0,5 m djup motsvarar det ett ytbehov på ca 1 400 m². Skulle dammen kunna utformas med ett större djup, skulle då ytbehovet minska.

För att säkerställa tillräcklig fördröjningskapacitet även vid ett 100-årsregn föreslås att dagvattendammen kompletteras med en torrdamm i direkt anslutning till våtdammen. Den totala erforderliga magasinvolymen för ett 100-årsregn har beräknats uppgå till 1 124 m³. Våtdammen beräknas bidra med en magasinvolym på 664 m³, innebär det att resterande 460 m³ behöver tillgodoses genom torrdammen för att kunna fördröja ett 100-årsregn.

Om torrdammen utformas med ett antagande medeldjup på 0,2 m djup krävs ett ytbehov på 2300 m² utöver våddammens yta (vilket är beräknat med ett medeldjup på 0,5 m). För att underlätta drift och underhåll rekommenderas att torrdammen utformas med en släntslutning på 1:6.

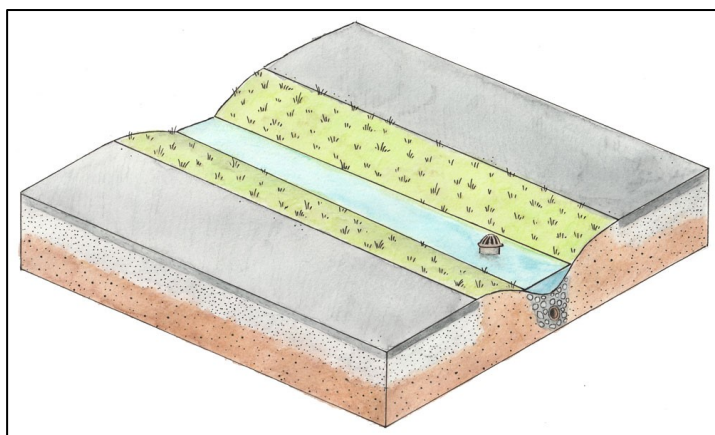
Figur 25 i avsnitt 7.2 redovisar en möjlig utformning av dagvattendammen, men den slutliga utformningen behöver utredas vidare i ett senare skede. Figur 29 visar ett alternativt förslag på dammens utformning. Hur dagvattnet leds till dammen beror till stor del på hur området höjdsätts. Den exakta utformningen samt erforderlig yta behöver därför fastställas i projekteringen.



Figur 29. Principiell skiss över ett alternativ för dammens utformning.

7.3.2 Dike

Diken har som funktion att påverka vattnets flödesväg och avleda tillrinnande ytvatten, se illustration Figur 30. Ett svackdike är ett grunt gräsklätt dike med svagt sluttande sidor som kan avleda höga flöden på ett säkert sätt (Stockholm Vatten och Avfall, u.å). Svackdiken är relativt lätt att underhålla, dikena kräver främst löpande underhåll såsom gräsklippning, sedimentrensning och vid behov återetablera vegetationen (VA-guiden, u.å).



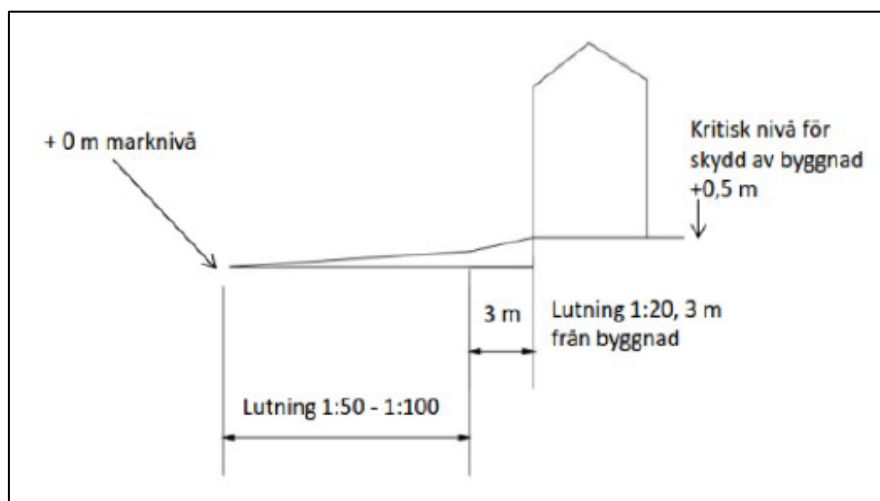
Figur 30. Illustration av ett svackdike. Källa: VA-guiden.

7.3.3 Oljeavskiljare

Oljeavskiljare rekommenderas på kvartersmarken. En oljeavskiljare består av en behållare (brunn eller tank) som kan avskilja slam och olja. Vattnet leds in i den övre delen av behållaren. Slammet avskiljs genom sedimentation, medan olja i flytande form avskiljs genom att oljedropparna på grund av sin lägre densitet stiger och lägger sig på vattenytan. Oljeavskiljare bör finnas på platser där det finns risk för utsläpp eller spill av olja till naturen, dagvattennätet eller i avloppsnätet. Behovet av oljeavskiljare, samt dess dimensioner och placeringar bör utredas i senare skede när typ av verksamhet fastslagits.

7.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

När kommunen tar beslut om detaljplan ska den anses lämplig att bebygga. Avvattning får således inte skapa några problem (vare sig inom eller utom detaljplanen). Det ligger därför i detaljplanens intresse att skydda egen fastighet från skador vid skyfall, men även ej orsaka skada nedströms. Vid skyfall överskrids kapaciteten och vattnet behöver avledas ytligt. Sekundära avrinningsvägar bör skapas till områdets lågpunkter som tillåts svämma över vid skyfall. Principiell höjdsättning presenteras i Figur 31.



Figur 31. Principiell höjdsättning som grund för att höjdsätta fördelaktigt för dagvatten. Figuren är hämtad ur Svenskt Vattens publikation P105 som 2016 ersattes av P110.

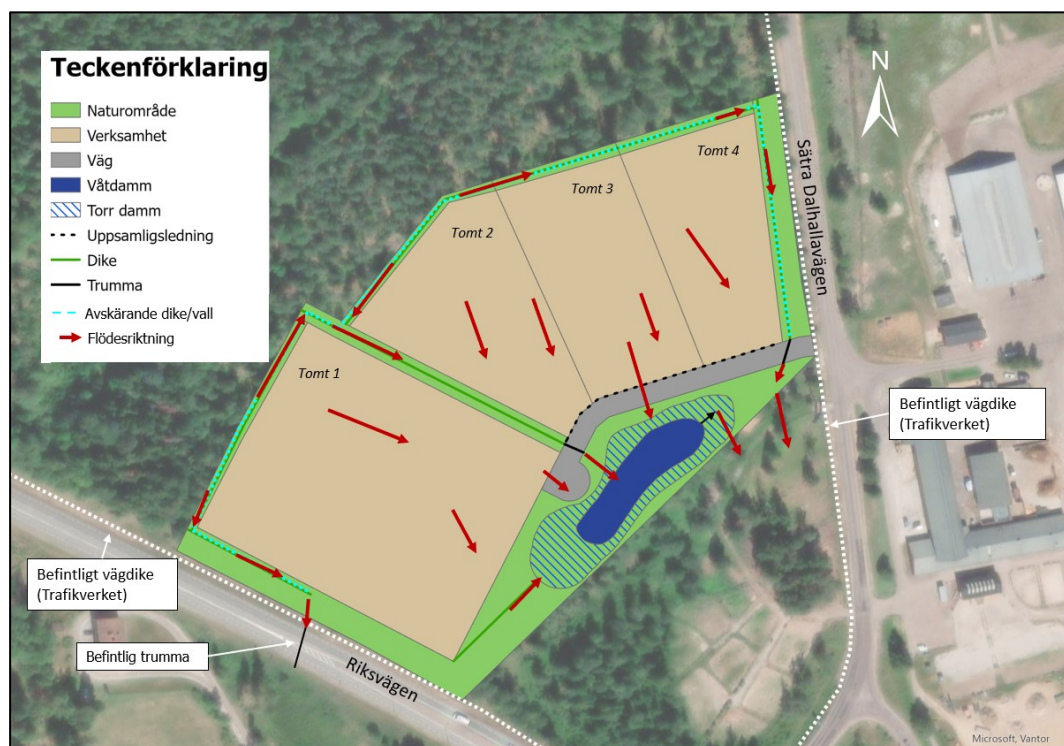
Markanvändningen planeras i framtida situation att förändra från bevuxen skogsmark till att stora delar av området hårdgörs. Det innebär ökade flöden inom området såväl som från området om inga åtgärder vidtas. I framtiden förväntas även nederbörden att öka, vilket tas hänsyn till med en klimatkfaktor (1,25).

För att uppnå en god skyfallshantering är höjdsättningen en viktig fråga. Marken inom planområdet behöver utformas så att inga instängda områden skapas och säkerställa att ytlig avrinning kan ske mot föreslagna åtgärder. Vilken risk för marköversvämning och skador på byggnader som följd av ett 100-årsregn går ej att fastställa i detta skede då ingen situationsplan eller planerad höjdsättning har erhållits. Generellt föreslås att byggnader inte placeras så att flödesriktningen påverkas och att höjdsättningen anpassas så att det inte finns någon risk för stående vatten vid byggnaderna.

Utredningen har utgått från att den naturliga generella lutningsriktningen mot sydost inom området bibehålls och i Figur 32 presenteras en övergripande skyfallshantering. Vid större nederbördstillfällen tar planområdet i nuläget emot vatten från ett stort skogsområde uppströms. I enlighet med föreslagen dagvattenhanteringsplan föreslås ett avskärande dike alternativt en vall anläggas längs med plangränsen i norr för säker avledning av skyfall från uppströms naturmark, se Figur 32. Detta för att säkerställa att planområdet ej riskerar att få stående vatten vid byggnader och riskera att skada byggnader vid ett 100-årsregn. De avskärande diken tar hand om befintligt flöde från naturmarken och

de går parallellt med Trafikverks vägdiken längs med Sättra Dalhallavägen och Riksvägen. Vägen till recipient blir därefter samma som vid befintlig situation, se Figur 14 i avsnitt 15.

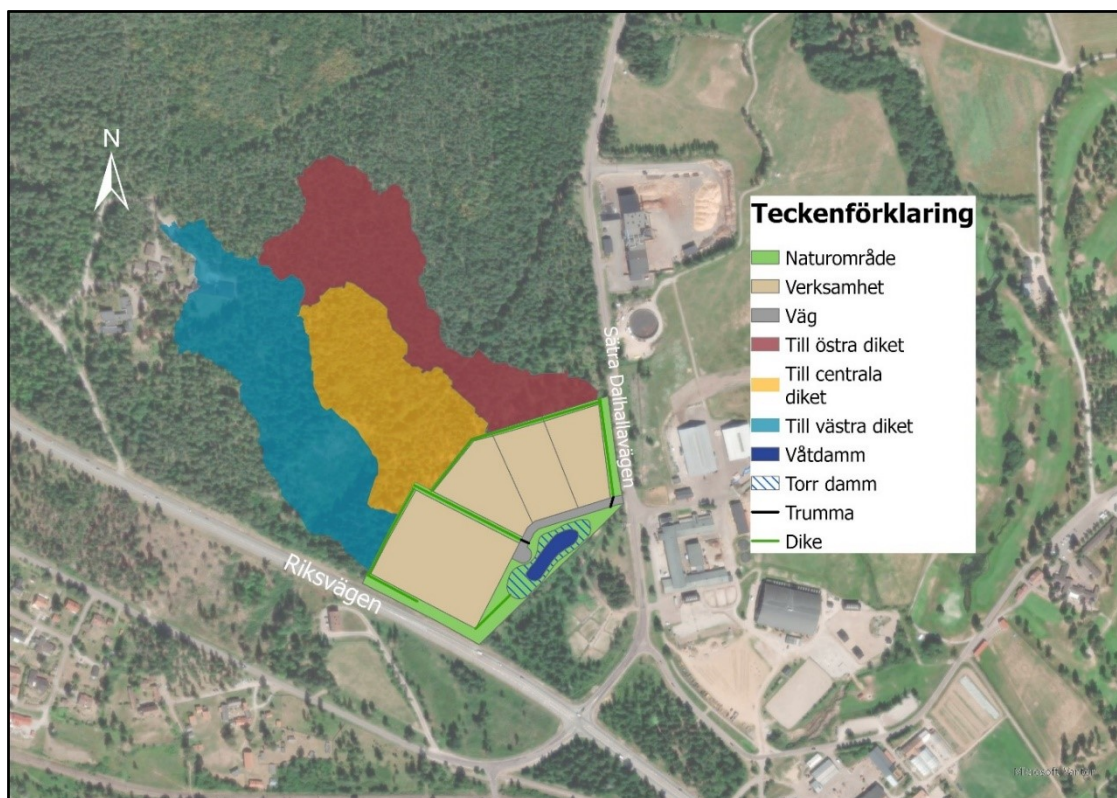
Vatten från verksamhetsytorna kommer att avledas ytligt till dagvattendammen, som består av en våtdamm (dimensionerad för ett 20-årsregn) som är utrustad med en bräddande funktion (torrdamm). För att kunna fördröja ett 100-årsregn krävs en erforderlig magasinvolym på 1124 m³. Med antagandet att våtdammen, som är dimensionerad för ett 20-årsregn, kan bidra med en viss del av denna volym innebär det att en ytterligare yta på 2300 m² behövs om torrdammen anläggs med ett medeldjup på 0,2 m. I Figur 32 motsvarar det den streckade blå ytan. Det är viktigt att dammen anläggs sådan att den bräddar söderut, mot befintlig naturmark och ej mot infartsväg/verksamhetsområde.



Figur 32. Förslag på skyfallshantering baserad på den befintliga naturliga lutningen. Röda pilar visar ytliga sekundära rinnvägar.

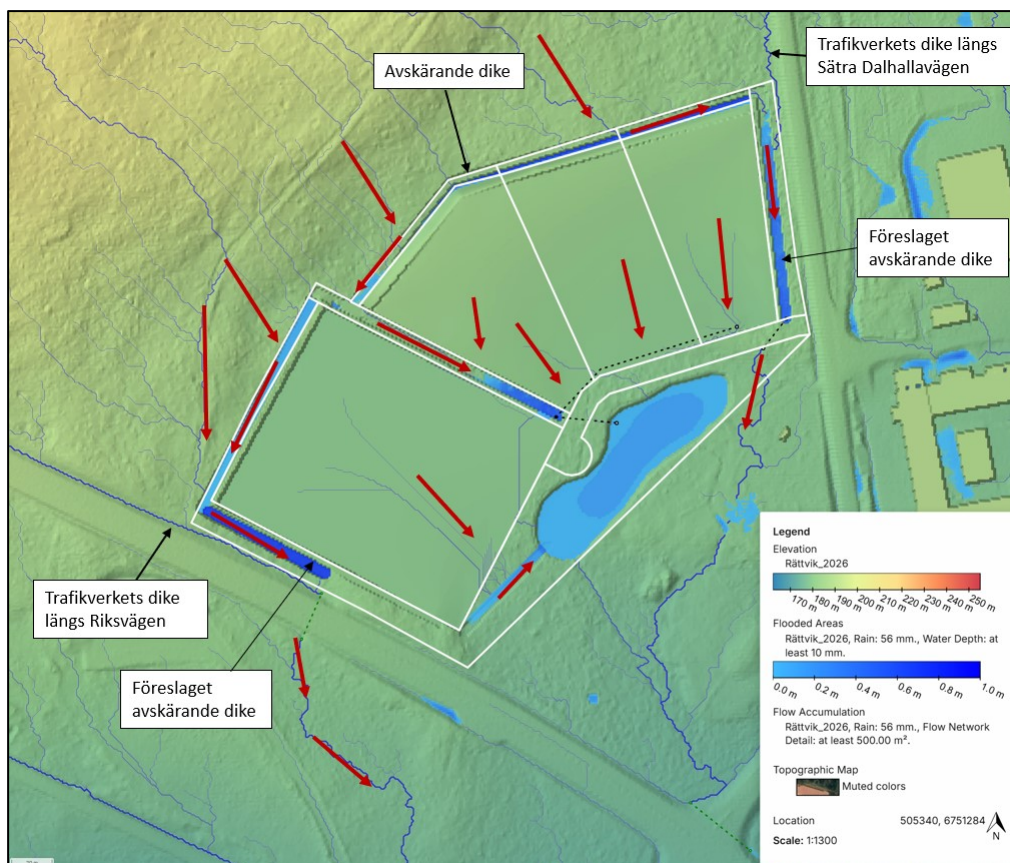
Diket på sydvästra sidan av planområdet uppskattas avvatta ett skogsområde som är cirka 4,2 ha stort vid ett skyfall, se Figur 33. Diket ska dimensioneras för att kunna avleda ett dimensionerande 100-årsflöde på 256 l/s (utifrån uppskattat tillrinningsområde från ScalgoLive). Diket på östra sidan av planområdet tar emot vatten från ett 3,5 ha stort skogsområde och ska kunna avleda ett 219 l/s vid ett 100-årsflöde. Utan hänsyn till lutning, visar grova beräkningar att en tvärsnittsarea på 0,5 m² erfordras för diket vid sydvästra sidan och 0,44 m² för det östra diket. Beräkningarna är baserade på beräknade 100-årsflöden och genomsnittlig hastighet i diken enligt P110. Diket mellan tomt 1 och 2 uppskattas ta emot vatten från 3,0 ha stort tillrinningsområde och ska kunna avleda 181 l/s vilket ger en tvärsnittsarea på 0,36 m². Det centrala diket är föreslaget att vara 8 m brett och med en längd på 142 m.

Notera dock att exakt fördelning beror på framtida höjdsättning och bör ses över i ett senare skede när höjdsättningen är satt.



Figur 33. Uppskattat tillrinningsområde till respektive dike.

En analys har utförts i ScalgoLive (www.scalgolive.se) för att undersöka skyfallsvägar kring planområdet med hänsyn till den planerade markanvändningen och föreslagna skyfallshantering. I analysen användes ett regn på 56 mm vilket motsvarar ett 100-års regn med en varaktighet på 30 min. Figur 34 visar en översiktlig bild över flödesvägarna och lågpunkterna som förväntas uppstå vid ett 100-års regn. Resultatet bör betraktas som vägledande, eftersom höjdsättningen inom planområdet ännu inte är fastställd. Analysen ger därför endast en generell bild av hur ytavrinningen kan komma att utvecklas. I det här fallet har verksamhetsområdet antagits anläggas på en höjd av cirka +181 m, med en svag lutning mot sydost. Infartsvägen och ytan vid dammen baseras på befintliga markhöjder, vilket kan komma att avvika när den slutliga höjdsättningen tas fram. Diken och dammen har lagts in i modellen för att undersöka flödesvägarna med föreslagen skyfallshantering.



Figur 34. En översiktlig analys i ScalgoLive som visar flödesvägar och lågpunkter vid skyfall. Bilden bör inte tas som sanning då höjdsättningen inom planområdet inte är satt och detta ger därmed endast en översiktlig bild över hur det kan se ut. Situationen visar ett 56 mm regn och röda pilar representerar flödesriktningen. Källa: ScalgoLive (2026).

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

I Tabell 9 och Tabell 10 redovisas föroreningsbelastningen i mängder respektive halter för befintlig situation, planerad situation med föreslagna dagvattendamm. Resultatet visar att föroreningshalterna och mängderna kommer att öka i planerad situation jämfört med befintlig situation. Då planområdet i nuläget består av enbart skogsområde som i planerad situation till stor del ska hårdgöras är det väntat att föroreningarna ökar vid exploatering, även inklusive dammen. Detta då föroreningsmängderna vid befintlig situation med skogsmark är mycket låga. Det blir därmed svårt att komma ner i befintliga halter och mängder. Det är heller inte bestämt vilka typer av verksamheter och exakt markanvändning som kommer att bli på fastigheten, föroreningsberäkningarna ger därför endast en uppskattning av förändringen. Markanvändningen för verksamheterna i planerad situation valdes i StormTac till industriområde (mindre förorenat) som använder schablonvärden för att uppskatta föroreningsbelastningen och bör tolkas med försiktighet.

I denna situation har en hårdgöringsgrad på 80% av verksamhetsområdet används, samt att verksamheterna inom planområdet antas drivas under tak. För att minska föroreningarna och minska påverkan på recipient bör hårdgöringsgraden vara så låg som möjligt och prioritera grönytor. Modellen i StormTac är uppbyggd så att verksamheter, väg och grönområden leds till dammen som är dimensionerad för ett 20-årsregn.

Tabell 9. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig och planerad situation, samt planerad med föreslagen dagvattenhantering. Förändringen jämför de befintliga med de framtida förhållandena med föreslagen rening av dagvatten. Det gröna cellerna visar på förbättring och det röda cellerna med understrukna siffrorna visar på försämring.

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig	0,16	3,3	0,031	0,062	0,17	0,001	0,026	0,033	0,00007	200	0,91	0,000054
Planerad	3,1	21	0,15	0,37	2,1	0,011	0,095	0,12	0,0006	950	16	0,0011
Planerad (efter rening)	0,9	16	0,037	0,12	0,46	0,0041	0,017	0,031	0,0003	110	2,9	0,00018
Förändring (%)	<u>463</u>	<u>371</u>	<u>16</u>	<u>90</u>	<u>156</u>	<u>273</u>	-37	-9	<u>351</u>	-48	<u>212</u>	<u>227</u>

Tabell 10. Föroreningshalter (µg/l) för befintlig och planerad situation, samt planerad med föreslagna dagvattenåtgärder. Förändringen jämför de befintliga förhållandena med de framtida förhållandena med föreslagen rening av dagvatten. Det gröna cellerna visar på förbättring och det röda cellerna med understrukna siffrorna visar på försämring.

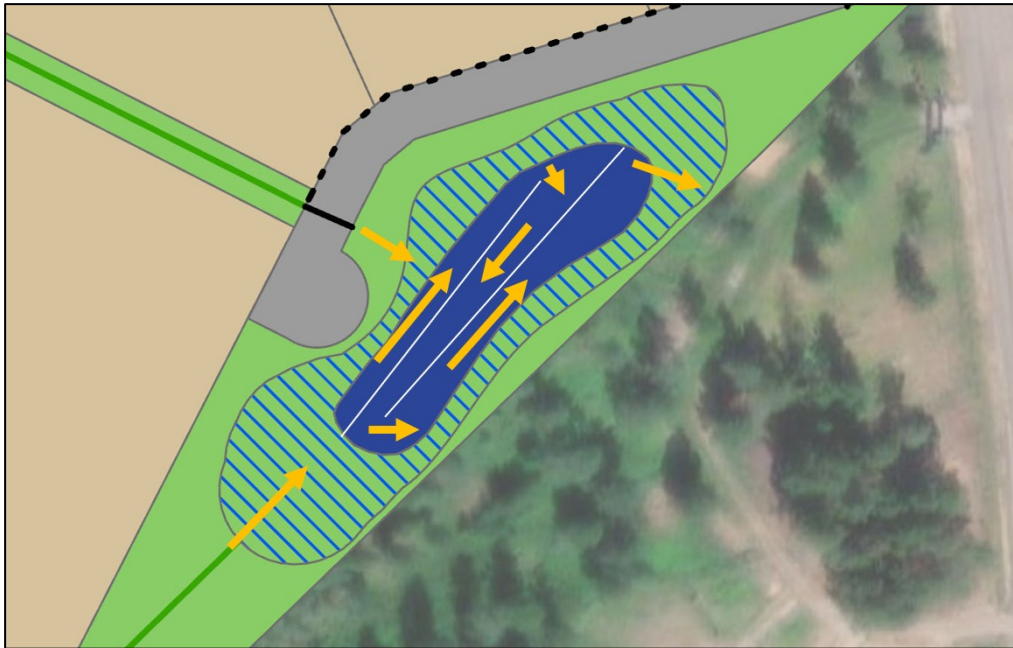
Ämne (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig	16	330	3,2	6,2	17	0,11	2,7	3,4	0,007	21000	92	0,072
Planerad	210	1400	10	25	140	0,72	6,3	8,2	0,042	63000	1100	0,067
Planerad (efter rening)	55	970	2,2	7	28	0,25	1	1,9	0,02	6700	180	0,011
Förändring (%)	<u>244</u>	<u>194</u>	-31	<u>13</u>	<u>65</u>	<u>127</u>	-63	-44	<u>186</u>	-68	<u>96</u>	-86

Flertalet av de undersökta parametrarna uppvisar högre halter och mängder vid planerad situation med åtgärder jämfört med befintlig situation. För att minska risken för att påverka möjligheten att uppnå recipients MKN rekommenderas att dammen utformas på ett genomtänkt sätt. Mängden näringsämnen kan exempelvis minskas ytterligare genom att bland annat anlägga vegetationsklädda områden i dammen.

Stor vikt bör läggas vid utformningen av dagvattendammen för att få ner halterna. Enligt StormTac (2026) är framför allt areaförhållandet (dammens anläggningsyta i förhållande till den reducerade avrinningsytan) samt längd-bredd-förhållandet avgörande för reningsgraden. En långsmal damm ger generellt bättre förutsättningar för sedimentation och därmed högre reningseffekt. För att uppnå en effektiv sedimentering är det även viktigt med en uppehållstid på normalt 12-24 timmar.

Genom att använda sig av skärmlösningar i bassängen, se principskiss i Figur 35, förlängs vattnets transportsträcka vilket ökar möjligheten för sedimentation. Skärmlösningar är särskilt användbara när inlopp ligger nära utlopp. Dammens utformning och dimensionering behöver studeras vidare för att fastställa hur en skärmlösning bäst kan integreras samt för att säkerställa att dammen får tillräcklig uppehållstid. Även en ökad andel vegetation i dammen kan bidra till förbättrad rening, men effekten varierar mellan olika ämnen och bör därför värderas per parameter.

För ytterligare reningsförbättring kan dammar anläggas i serie, exempelvis genom att komplettera med en större fördamm. Ett strypt utflöde kan också tillämpas för att öka uppehållstiden under avrinning, vilket ytterligare förbättrar sedimentations- och reningskapaciteten.



Figur 35. Principskiss över skärmlösning i damm.

Vidare bör det nämnas att vägen från planområdet till recipient är uppskattningsvis 800 meter och reningen längs denna flödesväg inte är känd. Ytterligare rening sker troligen längs med de befintliga vägdikena och i det befintliga vattendraget som leds mot recipient.

Dammen är dimensionerad för att fördröja och rena dagvatten för ett regn som är större än 20 mm. Detta innebär att mer än 90 % av årsvolymen beräknas omhändertas. De flesta regntillfällena är volymmässigt små och då en stor andel av dagvattenvolymen kan hanteras lokalt innebär det att mindre förorenat dagvatten når recipienten jämfört med planerad situation utan dagvattenanläggningar.

Det kan även noteras att planområdet ingår i Siljans avrinningsområde som har en area på 587 km², där planområdet endast utgör 0,085 % av Siljans avrinningsområde. Det stora avrinningsområdet för recipienten medför att påverkan är stor och kommer från många källor. Planområdets föroreningsbelastning, som är liten i relation till den totala påverkan på recipienten, får därmed en mycket begränsad betydelse för recipientens vattenkvalitet och möjlighet att uppnå satta MKN.

I befintlig situation rinner naturmarksvatten genom planområdet och slutligen hamnar i Trafikverkets diken. Föreslagen dagvattenhantering ämnar att inte öka flödet till Trafikverkets diken i planerad situation. Dagvatten från planområdet fördröjs i dammen, även vid ett 100-årsregn. Detta innebär att detaljplanen inte bedöms medföra någon påverkan på nedströms liggande infrastruktur.

Vid planerad situation kommer flödena, som i befintlig situation rinner genom området, att centreras något vilket bör tas hänsyn till vid eventuell framtida exploatering nedströms.

9 SLUTSATSER

Om planområdet utformas med föreslagna åtgärder bedöms det finnas goda möjligheter för att skapa en långsiktig hållbar dagvatten- och skyfallsutredning inom planområdet. Det bör dock nämnas att utredningen är baserad på ett flertal antaganden och dessa kommer att behöva ses över i vidare skeden för planläggningen och vidare uppförande av området. Plats för dagvattenlösningarna behöver avsättas i plankartan.

Dagvatten inom planområdet föreslås omhändertas i en dagvattendamm med erforderlig fördröjningsvolym på totalt 664 m³. Dagvattendammen föreslås även kompletteras med en torrdamm som har en kapacitet för ett 100-årsregn. Inom planområdet kommer flödet att fördröjas ner till ett befintligt 20-årsflöde och kommer därför inte att öka belastningen på nedströms trummor.

De grova föroreningsberäkningarna visar på möjligheter att minska föroreningsbelastningen för ett fåtal parametrar från planområdet genom en dagvattendamm. För att få ner halterna ytterligare och säkerställa att planområdet ej försämrar möjligheterna att uppnå aktuella MKN för recipienten Siljan, bör stor vikt läggas vid utformningen av dagvattendammen.

Utredningen föreslår en metod för skyfallshantering, där skyfallet med hjälp av höjdsättningen leds via grönområdet och till slut nå dagvattendammen med utökad magasinvolym som fördröjer skyfallet upp till ett 100-årsregn. Diken föreslås anläggas längs med plangränsen för att skydda planområdet från uppströms naturmarksflöde.

9.1 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

- Kontakt med Trafikverket för att utreda möjligheterna att nyttja deras diken och trumma.
- Grundvattenmätning inom planområdet.
- Höjdsättningen av planområdet bör ses över så att vatten leds till föreslagna dagvattenlösningar och att naturmarksvatten ej belastar området.
- Exakt placering och utformning av dagvattenåtgärder.
- Vidare utredning om anläggningarna behövs göras täta för att inte riskera infiltration av förorenat vatten då planområdet ligger inom ett skyddat område för dricksvattenförekomster enligt vattendirektivet, samt att det inte är klarlagt vilka typer av verksamheter som kommer etableras.

10 REFERENSER

- Länsstyrelsen Dalarnas län (2024). *Planeringsunderlag*. Hämtad från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/>
- Länsstyrelserna. (2024). *EBH-kartan*. Hämtad från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se>
- MSB (2022). *Översvämningsportalen*. Dalälven karterad 2022. Hämtad från <https://gisapp.msb.se/>
- ScalgoLive (2026). Hämtad från <https://scalgo.com/sv/>
- SGU (2024). *SGU kartvisare (jordtyp, jorddjup, genomsläpplighet, grundvattenmagasin)*. Hämtad från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>
- SMHI (2016). *Vattenwebb*. Hämtad från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- SMHI *Dataserier med normalvärden för perioden 1991–2020*. Hämtad från <https://www.smhi.se/data/>
- Stockholm Vatten och Avfall, (u.å). <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dammar.pdf>
- Stockholm Vatten och Avfall (u.å). *Svackdike*. Hämtad från <https://www.stockholmvattenochavfall.se/>
- StormTac (2026). StormTac – Stormwater Solutions. Version 25.4.2. <http://www.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten (2016). *Publikation P110, Avledning och dag, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten AB.
- VA-guiden (u.å). *Dammar och våtmarker*. <https://vaguiden.se/>
- VA-guiden (u.å). *Svackdiken*. <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>
- VISS (2023). *Siljan*. Hämtad från <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- VISS (2024). *Rättvik-Ingels*. Hämtad från [Rättvik-Ingels - Grundvatten - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#) 2024-05-23
- VISS (2024) *Rättvik*. Hämtad från [Rättvik - Grundvatten - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#) 2024-05-23
- WSP (2024). *Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR, GEO)*. Detaljplan Geoteknik, Rättvik Sätra 1:9 och 1:17.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

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

