

RAPPORT  
**DAGVATTENUTREDNING RIKSGRÄNSEN**  
**1:8**



REVIDERAD RAPPORT  
2023-01-27

**UPPDRAG**

309782, Dp Riksgränsen 1:8

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Riksgränsen 1:8

Status:

Rapport

Datum:

2023-01-27

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Industrisamhället Vägrenen AB

Kontaktperson:

Emanuel Ohlsson

Juniorutredare:

Eva Melin, Tyréns Sverige AB

Seniorutredare:

Laila C Søberg, Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig:

Katarina Zickerman, Tyréns Sverige AB

Kvalitetsgranskare:

Sebastian Karlin, Tyréns Sverige AB

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

2023-01-24

Version:

1.0

Ansvarig utredare:

Laila C. Søberg, Tyréns Sverige AB

Kvalitetsgranskare

Sebastian Karlin, Tyréns Sverige AB

## SAMMANFATTNING

På uppdrag av Industrisamhället Vägrenen AB har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning till detaljplan för fastigheten Riksgränsen 1:8 i Kiruna kommun, där det planeras för en ny handelsplats med inriktning mot gränshandel.

Syftet med utredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation samt att redovisa planerad exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörd recipient, och utifrån detta komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Vidare har områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisats samt påtryckande dagvatten söderifrån och förslag på en lämplig snöhantering har tagits fram.

Planområdet är cirka 2 ha stort, lutar från söder mot norr och utgörs i nuläget av naturmark samt asfalterat parkeringsyta. Öster om planområdet finns en liten tjärn och mellan planområdets södra gräns och E10:an finns ett dike som tillhör Trafikverket och därför ej får belastas med dagvatten från planområdet.

Marken inom planområdet utgörs av berg i dagen och grundvattennivån är okänd. Det finns inga dricksvattenbrunnar eller grundvattenmagasin inom eller i närhet till planområdet men en trumma under E10:an avvattnar ett 3,9 ha stort område beläget söder om E10:an via ett rinnstråk som går genom planområdet.

Planområdet avvattnas i dagsläget norrut till ett mindre vattendrag som är registrerad som övrigt vatten men inte har några statusklassningar eller fastställda mål för miljökvalitetsnormer. Det ingår dock i Torneälvens huvudavrinningsområde och utgör därmed Natura 2000 område enligt art- och habitatdirektivet vilket innebär att den biologiska mångfalden ska bibehållas.

Vad avser fördröjning finns inget behov då området nedströms planområdet utgörs av naturmark. Föroreningsberäkningarna visar dock att risk finns att föreslagen exploatering kommer överskrida gränsvärdet för ammoniakkväve varför planområdets dagvatten behöver renas. Därutöver behöver påtryckande vatten via trumman under E10:an ledas säkert runt/genom planområdet och vidare får planområdet inte belasta Trafikverkets dike eller den lilla tjärn i öster då denna utgör habitat för vissa fågelarter.

Reningen föreslås lösas med dagvattenbiofilter vilket innebär att mängden av alla ämnen utom fosfor och kväve minskar jämfört med befintlig situation. För fosfor innebär planerad exploatering en mindre ökning som bedöms ligga inom osäkerheten i utförda beräkningar och för kväve en ökning om 5,44 kg/år. Detta motsvarar en halt om 0,84 µg/l för ammoniakkväve vilket bara är 0,02 µg/l högre än för befintlig situation samt lägre än gränsvärdet om 1,0 µg/l varför föreslagen reningsåtgärd bedöms vara tillräcklig.

Planområdet höjdsätts så att dagvattnet leds till dagvattenbiofiltren via ytlig avrinning och dagvattenbiofiltren förses med dränledning och bräddanordning som släpper utgående vatten i slänten vid norra plangränsen. Detta för att säkerställa att planområdet inte belastar Trafikverkets dike samt tjärnen i öster vid höga flöden.

Vad avser påtryckande dagvatten kan det med fördel hanteras genom att säkerställa befintliga rinnstråket där det går i dagsläget. Genom att göra så nyttjas markens naturliga avrinningsförhållande och landskapsbildens bibehålls i enlighet med rekommendation i kulturmiljöutredningen.

Slutligen bedöms ytan i nordöstra hörn av planområdet vara lämplig för deponering av snö och snön rekommenderas omhändertagas genom att låta den tina på naturmarken, då det torde innebära en trög avrinning med naturlig rening och avskiljning.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>5</b>
1.1	SYFTE.....	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>6</b>
2.1	GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN.....	6
2.2	KOMMUNALA RIKTLINJER.....	6
2.3	ANRA RIKTLINJER .....	6
2.4	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI .....	6
2.4.1	FÖRE EXPLOATERING .....	7
2.4.2	EFTER EXPLOATERING.....	7
2.5	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
2.6	HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
2.7	BEFINTLIG AVVATTNING .....	9
2.7.1	TRUMINVENTERING .....	10
2.8	FÖRORENAD MARK .....	10
2.9	RECIPIENT, AVRINNINGSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER .....	11
<b>3</b>	<b>ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR .....</b>	<b>12</b>
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	12
3.2	MARKANVÄNDNING .....	14
3.3	FLÖDESBERÄKNING.....	15
3.4	FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	15
3.5	FÖRORENINGSBERÄKNING .....	15
3.6	BERÄKNING AV INKOMMANDE FLÖDE.....	17
<b>4</b>	<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>18</b>
4.1	BESKRIVNING AV DAGVATTENBIOFILTER .....	23
4.2	SNÖHANTERING .....	24
<b>5</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>25</b>

## 1 BAKGRUND

Utmed väg E10 vid Riksgränsen i Kiruna kommun ska en detaljplan tas fram för fastigheten Riksgränsen 1:8 (Figur 1). Detaljplanens syfte är att möjliggöra för en ny handelsplats med inriktning mot gränshandel. Handelsplatsen planeras att inrymma livsmedelshandel, övrig handel, restaurang samt eventuellt personalbostäder och hotell. Inom ramen för detaljplanen ska en dagvattenutredning tas fram där VA-relaterade frågor och planerad exploaterings påverkan på recipient redovisas.



Figur 1. Lägesbild där planområdet är markerat med röd linje (Scalgo Live, 2023).

### 1.1 SYFTE

Syftet med föreliggande dagvattenutredning har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering samt redovisa planerad exploaterings påverkan på miljö kvalitetsnormerna i berörd recipient.

Syftet har vidare varit att utifrån givna förutsättningar komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Områden som riskerar att drabbas av översvämningar och höga flöden från skyfall har redovisats samt möjligheter att leda bort flöden säkert från planområdet. Syftet har även varit att beakta påtryckande vatten samt ge förslag på en lämplig och hållbar snöhantering.

### 1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till planområdet för fastigheten Riksgränsen 1:8. Vidare har tillkommande dagvatten söderifrån via trumma under E10 beaktats.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen för beaktat område.

### 2.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "gles bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 10 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 2 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vidare ansvarar kommunen för marköversvämning med skador på byggnader vid regn med en återkomsttid på >100 år (Svenskt Vatten, 2016).

Enligt önskemål från Kiruna kommun har en klimatfaktor om 1,3 använts vid beräkning av flöden för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd.

### 2.2 KOMMUNALA RIKTLINJER

Enligt Tekniska Verken i Kiruna ska styrdokumentet "Grundförutsättningar för dagvattenhantering i Nya Kiruna C (Kiruna kommun, 2016)" tillämpas så långt det går även för områden utanför Nya Kiruna C. Detta innebär att följande punkter ska beaktas i samband med dagvattenhantering inom Riksgränsen 1:8.

- Infiltration av dagvatten ska alltid eftersträvas
- Dagvatten renas och fördröjs så nära källan som möjligt
- Skador orsakat av dagvatten förebyggs
- Naturligt flöde (ytlig avrinning) eftersträvas
- Dagvatten ska ses som en resurs
- Dagvattenhanteringen ska vara långsiktig och hållbar

### 2.3 ANRA RIKTLINJER

Enligt Länsstyrelsen Norrbotten ska snö uppkommen inom planområdet hanteras inom planområdesgränsen.

Enligt Trafikverket får planområdet inte bidra med avrinning till deras anläggningar.

### 2.4 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Planområdet ligger strax norr om väg E10 invid norska gränsen och omfattar cirka 2 ha. Fastigheten är privatägd och gränsar mot tre andra fastigheter: Jukkasjärvi kronoöverloppsmark 1:1 i norr, Riksgränsen 1:6 i öster och Riksgränsen 1:7 (Tullverket, Björnfjell tullstation) i söder. I väster gränsar fastigheten till den norska nationsgränsen. Planområdet omgärdas av naturmark bestående av kalvfjäll och videsnår i öster, norr och väster och av väg E10 i söder. Öster om planområdet finns en mindre tjärn som utgör en lågpunkt.

Planområdet (Figur 2) ligger i en dalgång mellan omkringliggande toppar och lutar generellt från söder till norr med marknivåer mellan ungefär + 506,9 m (RH 2000) i söder och + 494,7 m (RH 2000) i norr (Scalgo Live, 2021) varför höjdskillnaden inom planområdet maximalt uppgår till drygt 12 m (12,2 m).



Figur 2. Marknivåer inom planområdet (Scalگو Live, 2023). Planområdet är markerat med lila linje.

#### 2.4.1 FÖRE EXPLOATERING

Planområdet utgörs till stor del av en asfalterat parkeringsyta samt tillhörande anslutningsväg från väg E10. Resterande ytor utgörs av naturmark med lågväxt vegetation. Planområdets västra del utgörs av våtmark. Inom planområdets sydöstra del finns idag en sänka om cirka 1750 m<sup>2</sup>.

#### 2.4.2 EFTER EXPLOATERING

Enligt planförslaget ska området exploateras med byggnader för handel, restaurang, personalbostäder, hotell samt torg och parkeringsyta. Enligt senast uppdaterade principskissen (Lugnet arkitekter, 2022) blir det två större och en mindre byggnad som alla kommer anläggas med gröna tak (Figur 3). Planerad exploatering innebär vidare att sänkan norr om väg E10 kommer tas i anspråk för parkeringsyta (Figur 3).



Figur 3. Senast uppdaterade principskissen (Lugnet arkitekter, 2022).

## 2.5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta (2023) utgörs hela planområdet av berg i dagen (Figur 4). Berggrunden inom planområdet och i dess närhet utgörs av magmatiska och metamorfa bergarter (SGU, 2023).



Figur 4. Jordartskarta (SGU, 2023). Hela planområdet består av berg i dagen (rött). Ungefärligt planområde är markerad med orange linje.

Detta stämmer bra överens med observationer enligt geoteknisk utredning utförd under 28-29 juni 2022 (Tyréns, 2022). Enligt denna utgörs området mestadels av berg i dagen med tunnare jordtäckan ovanpå (Tyréns, 2022). Längst ut med västra plangräns utgörs jordtäckan av torv och silt med en mäktighet om cirka 0,5 m där jordtäckan ungefär mitt mellan västra plangräns och befintlig parkeringsyta utgörs av torv eller sand med en mäktighet om cirka 1,2-1,5 m (Tyréns, 2022). Strax väster om befintliga parkeringsytan utgörs marken av cirka 1 m siltig sandig morän ovan berg där parkeringsytan och infartsvägen till denna utgörs av 1-2 m fyllnadsmassor (grus och sand) ovan berg (Tyréns, 2022). Strax norr och öster om befintliga parkeringsytan utgörs marken av cirka 0,1-0,4 m torv och silt ovan berg och närmare östra plangräns av 0,2-0,8 m torv ovan berg (Tyréns, 2022).

## 2.6 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s karteringar (2023) är den hydrauliska konduktiviteten i berggrunden inom planområdet  $10^{-6,5}$  m/s (Figur 5). Jordens genomsläpplighet är inte bedömd för nordligaste Sverige men då jordlagren inom planområdet är obefintliga eller mycket tunna bedöms den vara av liten betydelse för de hydrologiska förhållandena.

Inom planområdet bedöms uttagsmöjligheterna av grundvatten i berggrunden vara goda (600-2000 l/h) och en brunn med osäker användning finns belägen strax söder om planområdet i anslutning till tullstationen på fastigheten Riksgränsen 1:7 (SGU, 2023) (Figur 5).

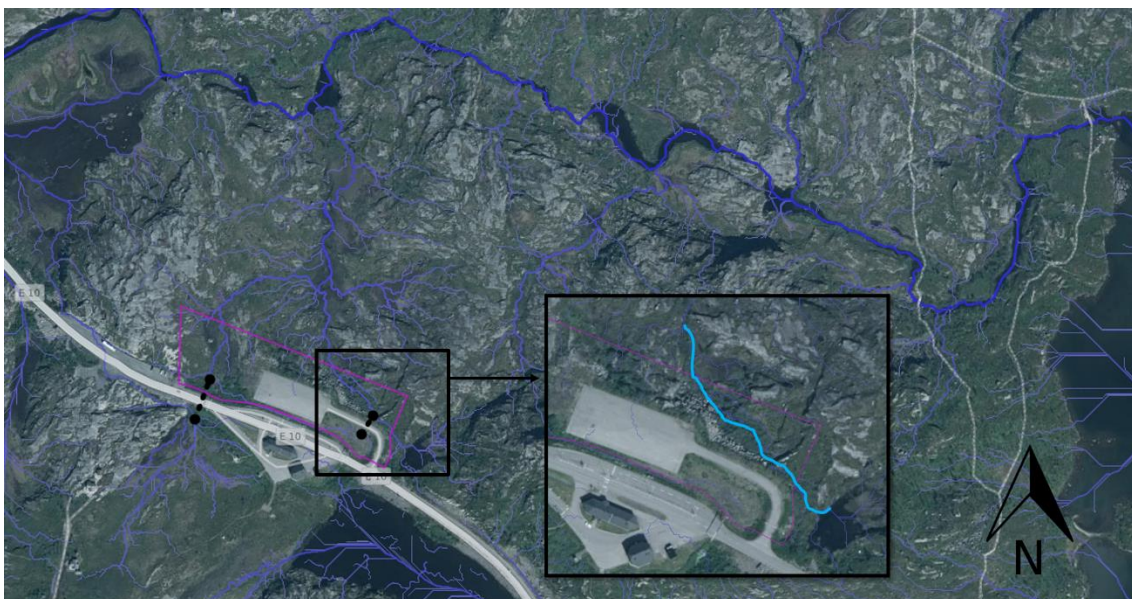




Figur 5. Hydraulisk konduktivitet i berggrund (SGU, 2023). Ungefärligt planområde är markerat i rött, och befintlig brunn inom fastighet Riksgränsen 1:7 är markerad med svart kvadrat.

## 2.7 BEFINTLIG AVVATTNING

Avvattning sker i dagsläget via ytlig avrinning norrut (Figur 6). I planområdets södra del, mellan parkeringsytan och väg E10, finns ett beväxt dike som avvattnas västerut och därefter norrut till närliggande vattendrag. Det dagvatten som rinner till sänkan inom planområdet avvattnas via en befintlig trumma norrut under anslutningsvägen till parkeringsplatsen. Allt dagvatten från planområdet mynnar i ytvattenförekomsten Vassijaure via en mindre bäck norr om planområdet. Vidare avvattnas den lilla tjärn öster om planområdet via ett rinnstråk som går genom östra plangräns precis norr om anslutningsvägen för sedan att ta sig norröver och ut genom norra plangräns (Figur 6).



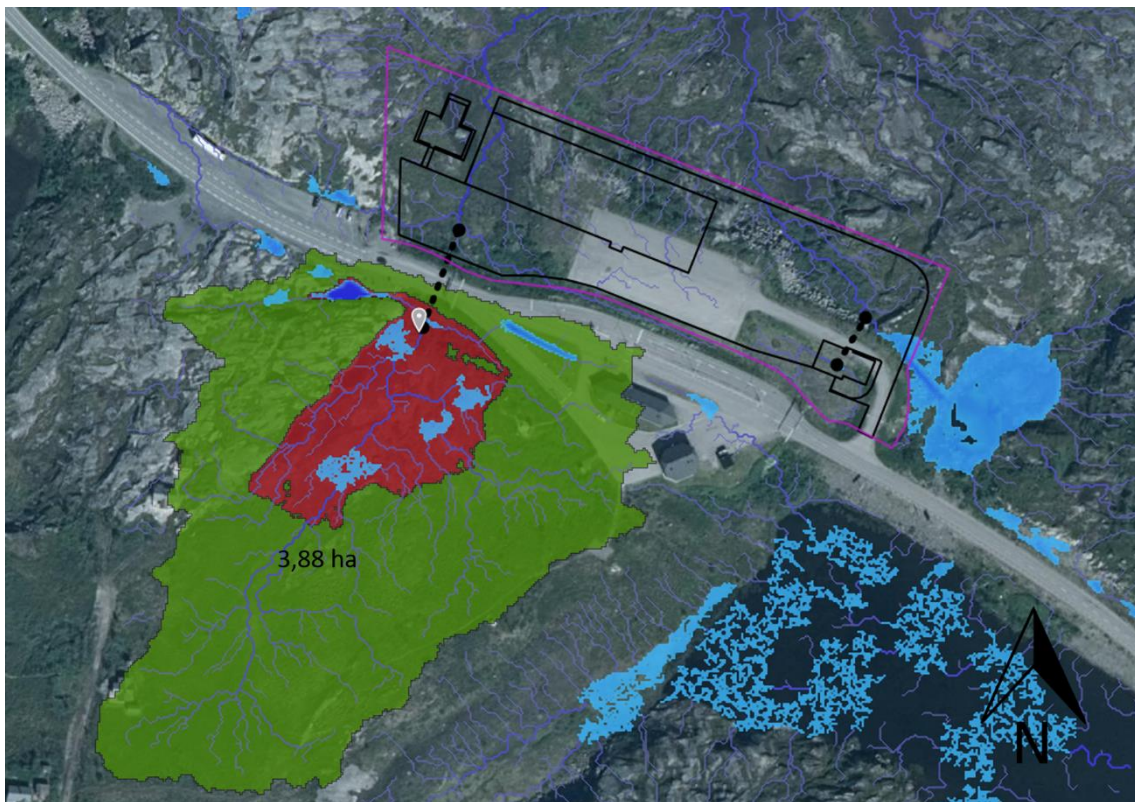
Figur 6. Befintlig avvattning där huvudrinnstråk (blå linjer) och vägtrummor (svartstreckad) framgår (Scalgo Live, 2023). Rinnstråk från tjärn är visat med ljusblå i inzoomad bild. Planområdet är visat med lila.

### 2.7.1 TRUMINVENTERING

Någon fysisk truminventering på plats har inte genomförts. Med hjälp av Google Maps (2023) har två trummor inom och i anknäytning till planområdet dock noterats (Figur 6). En plåttrumma under anslutningsvägen till parkeringsytan, som avvattnar sänkan mellan E10 och anslutningsvägen samt en betongtrumma under E10 väster om parkeringsytan (Figur 6).

I och med att sänkan mellan E10 och anslutningsvägen till parkeringsytan kommer fyllas ut i samband med planerad exploatering kommer kapaciteten i plåttrumman under anslutningsvägen inte att redovisas i denna utredning.

Betongtrumman under E10:an avvattnar dock ett mindre myrområde om 3,9 ha (Scalgo Live, 2023) söder om E10:an via ett befintligt rinnstråk som genomsör västra delen av planområdet från syd mot nord (Figur 7). Dimension och lutning för betongtrumman är okänd vilket ej spelar stor roll eftersom det som behöver beaktas, är inkommande flöde från myrområdet söder om E10:an. Det kommer därför utgås ifrån att betongtrumman har tillräcklig kapacitet varför hela flödet från myrområdet antas rinna genom planområdet.



Figur 7. Avrinningsområde till betongtrumma under E10:an (Scalgo Live, 2023).

## 2.8 FÖRORENAD MARK

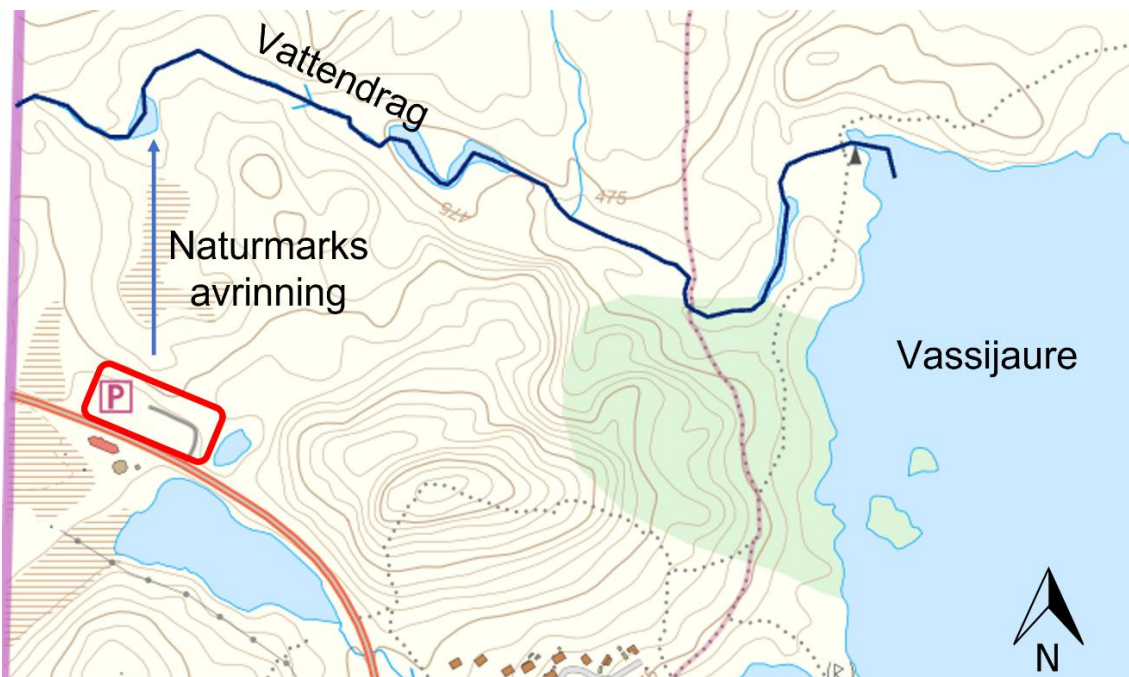
Enligt länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden (2023) finns inga sådana inom planområdet (Figur 8).



Figur 8. EBH-kartan med potentiellt eller konstaterat förorenade områden utmärkta (Länsstyrelsen, 2023). Planområdet markerat i rött.

## 2.9 RECIPIENT, AVRINNINGSSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet avvattnas enligt Scalgo Live (2023) norrut via diffusa rinnstråk till ett mindre vattendrag som mynnar i Vassijaure (Figur 9).



Figur 9. Recipient för planområdet (röd linje). Vattendraget blir primär recipient och Vassijaure blir sekundär recipient.

Enligt Min karta från Lantmäteriet (2023) samt VISS (2023) utgör sträckan med diffusa rinnstråk (Figur 9) inget vattendrag utan här sker viss infiltration (ytligt berg med sparsamt jordtäckte) i marken samt ytlig avrinning mot vattendraget via låglänta myrområden och passager mellan berg (naturmarksavrinning). Detta stämmer bra överens med att det enligt Google Maps (2023) samt foton från platsbesök i samband med geoteknisk undersökning (28-29 juni 2022) inte finns några rinnstråk med vattenspegel/kontinuerligt flöde vare sig väster eller norr om planområdet. Vattendraget som ligger cirka 300 m norr om planområdet blir därför primär recipient (Figur 9).

Enligt VISS (2023) är vattendraget (Figur 9) registrerad som övrigt vatten (ID = WA89735905). Det är cirka 2 km långt och har sitt ursprung i Norge för sedan att mynna i ytvattenförekomsten Vassijaure i Sverige (VISS, 2023). Vattendraget (Figur 9) har inga statusklassningar eller fastställda mål för miljö kvalitetsnormer (VISS, 2023) men är skyddad enligt vattenförvaltningsförordningen då det ingår i Torneälvens huvudavrinningsområde och därmed utgör Natura 2000 område enligt art- och habitatdirektivet (VISS, 2023). Det i sig innebär enligt förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m. att dennas gynnsamma bevarandestatus ej får försämrats samt att den biologiska mångfalden ska bibehållas genom bevarande och förbättring av naturmiljön (VISS, 2023).

### 3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts.

#### 3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

För gles bostadsbebyggelse ska allmänna dagvattenledningar dimensioneras för att kunna avleda 2-årsregn vid fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vilken varaktighet som väljs beror på vilken del av ledningssystemet som studeras, men minsta dimensionerande varaktighet är 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016). Ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 134 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Under förutsättning att alla brunnar och ledningar fungerar som tänkt borde de största översvämningarna därför ges av de regnvaraktigheter som ger högre regnintensitet än 2-års regnet med 10 minuters varaktighet.

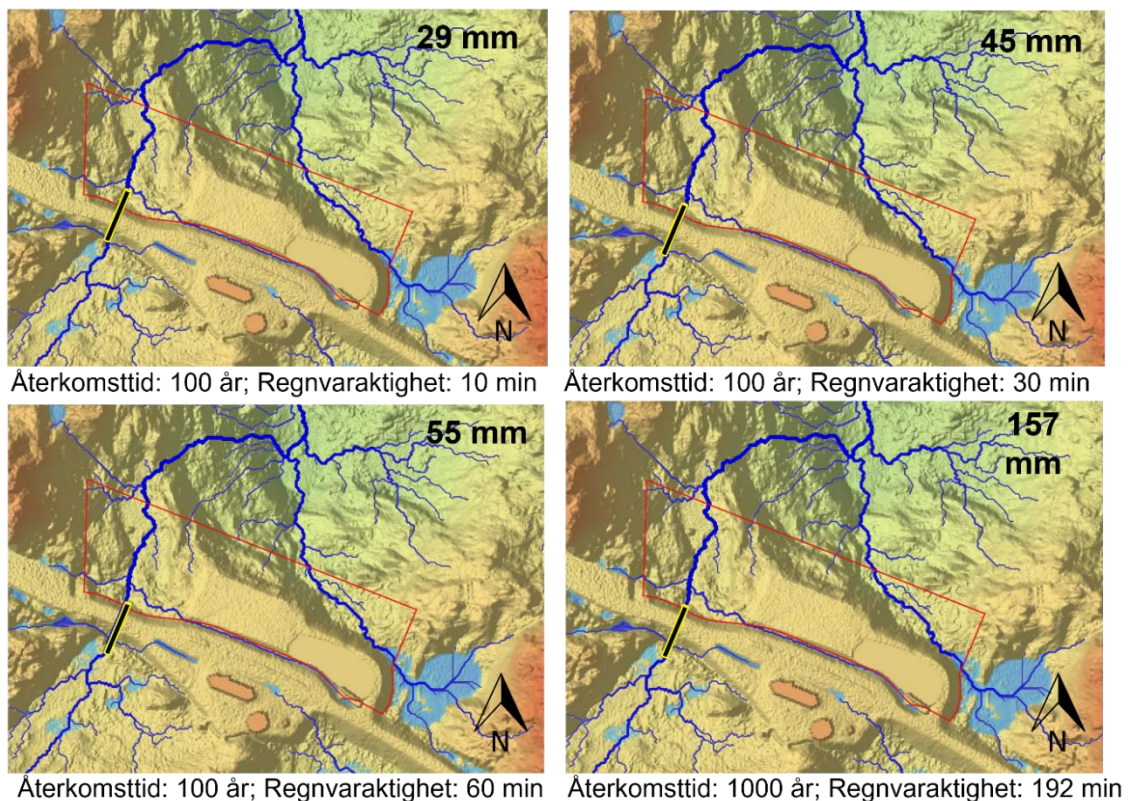
Ett 100-årsregn med 71 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 134 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016), varför alla varaktigheter kortare än 71 minuter för ett 100-årsregn åstadkommer högre regnintensitet än ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet, och således större intensitet än vad systemet är dimensionerat för. Ytterligare är de första 60 minuter av ett regn oftast mest intensiva (MSB, 2017), varför det valts att redovisa översvämningensrisken vid skyfall utifrån ett 100-årsregn med varaktigheterna 10, 30 och 60 minuter. Extrem korttidsnederbörd är definierat till varaktigheter  $\leq 60$  minuter (Olsson och Foster, 2013).

Ett 100 års regn med 10, 30 respektive 60 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 488,8 l/s\*ha, 247 l/s\*ha respektive 151,5 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 29,3 mm, 44,5 mm respektive 54,6 mm nederbörd, som används i översvämningensmodellen Scalgo Live (2023) för att undersöka översvämningensrisken inom planområdet vid skyfall. I modellen tas inte hänsyn till infiltration eller avledning av dagvattnet via brunnar och ledningar.

Enligt MSB (2017) bör skyfallskartering utvärdera två extremregn mellan 100 och 1000 års återkomsttid. Ett 1000-årsregn med 192 minuters varaktighet ger en regntintensitet om 134 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 157,7 mm nederbörd. Detta överensstämmer bra med högst uppmätta dygnsvärdet inom perioden 1900-2011 för Norra Norrland på 157 mm (Wern, 2012). Vidare har sänkan inom planområdets östra del fyllts ut i modellen och trumman under E10:an har lagts till, för att få den mest realistiska uppfattningen av översvämningsrisken.

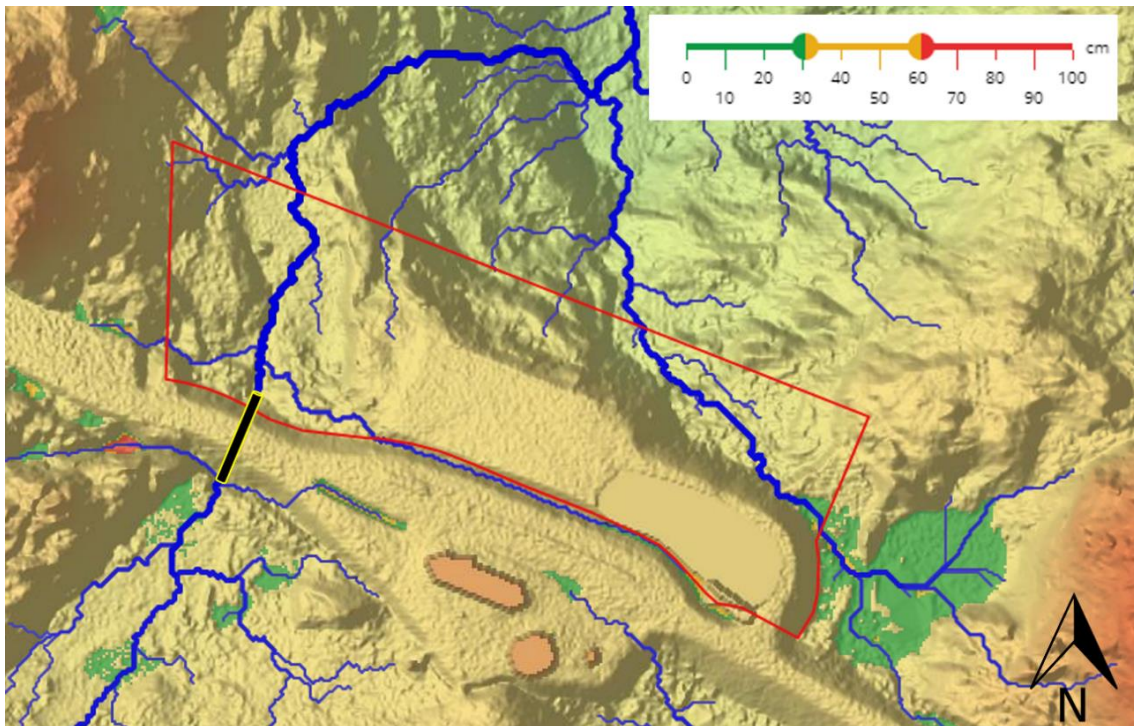
Enligt simuleringarna börjar den lilla tjärnen öster om planområdet att fyllas med vatten redan vid 1 mm nederbörd. Utbredningen av vattenansamlingen (tjärnen) ökar dock inte från ett 29 mm regn till ett 157 mm regn då tjärnen avvattnas successivt för vatten via befintliga rinnstråket som går norr om anslutningsvägen allt eftersom mer tillrinning sker (nederbörd faller) (Figur 10). Eftersom befintliga rinnstråket norr om anslutningsvägen bibehålls då ytan norr om anslutningsvägen kommer utgöra lämplig yta för snöhantering kommer detta att vara fallet även i framtiden.

Vidare visar simuleringar av översvämningsdjupet i tjärnen att vattennivån som maximalt kommer uppgå till cirka 30 cm oavsett mängden (mm) nederbörd (Figur 11). Detta för att nivåskillnaden mellan tjärnens botten och lägsta marknivån i angränsning till tjärnen (där befintliga rinnstråket går) är cirka 30 cm och det inte finns något som begränsar utflödet via detta rinnstråk, varför tjärnen börjar "tömmas" när vattennivån i denna når ett djup om cirka 30 cm. Så i och med att infartsvägen till området ligger på en vägbank med en höjdskillnad mot bottenivån i tjärnen om cirka 3 m och vattennivån som maximalt kommer uppgå till 30 cm kommer tjärnen inte kunna utgöra en risk för planområdet.



Figur 10. Grad av översvämmad yta inom planområdet vid 100-årsregn med olika varaktigheter samt ett 1000-årsregn (Scalgo Live, 2023). Trumman illustreras med svart/gul cylinder och planområdet med rött streck.

Inom själva planområdet är det inga ytor där vatten ansamlas (Figur 10). Så i och med att planerad exploatering innebär att området runt befintliga parkeringsytan kommer fyllas ut till en nivå motsvarande nivån för befintliga parkeringsytan kommer området att utgöra en högpunkt, varför ingen risk för översvämning inom planområdet bedöms finnas alls. Det som behöver säkerställas, är att vattnet som kommer via trumman under E10:an kan ledas säkert runt eller genom planområdet samt att befintliga rinnstråket som avvattnar tjärnen i öster bibehålls.



Figur 11. Översvämningsdjupet varierar inte från ett 29 mm regn till ett 157 mm regn varför endast 157 mm regnet visas (Scalگو Live, 2023). Trumman är illustrerad med svart/gul cylinder och planområdet med rött streck.

### 3.2 MARKANVÄNDNING

Markanvändning före respektive efter exploatering framgår av Tabell 1. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts. För naturmark har en avrinningskoefficient om 0,2 tillämpats då området i princip utgörs av berg i dagen med väldigt lite jordtäckte. För gröna taken har en avrinningskoefficient om 0,6 används då taket som maximalt kommer ha en lutning om 14° och en tjocklek om 50 mm (Vinnova, 2017).

Tabell 1. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ).

Befintlig	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	1,66	0,2	0,33
Asfalt parkering	0,38	0,8	0,30
<b>Totalt</b>	<b>2,04</b>		<b>0,64</b>
Efter exploatering	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	0,84	0,2	0,17
Asfalt parkering och väg	0,71	0,8	0,57
Torg och gångstråk med plattor	0,07	0,7	0,05
Grönt tak (extensivt)	0,42	0,6	0,25
<b>Totalt</b>	<b>2,04</b>		<b>1,04</b>

### 3.3 FLÖDESBERÄKNING

Flöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 2 respektive 10 år. Rinntiden bedöms bli 88 min för både befintligt och framtida scenario (490 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,1 m/s och 200 m dikesavrinning med vattenhastighet 0,5 m/s).

Regnintensiteten för 2 respektive 10 års återkomsttid för både befintligt och framtida scenario har beräknats till 32,4 l/s\*ha respektive 54 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Årlig avrinningsvolym är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 1330 mm (SMHI, 2023).

Dimensionerande flöden (Tabell 2) visar att flödet kommer öka både med och utan klimatfaktor i och med planerad exploatering av området. Flödet ökar med 63 % respektive 112 % utan respektive med klimatfaktor efter exploatering (Tabell 2).

Tabell 2. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 2- respektive 10-årsregn före respektive efter exploatering.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,3
Flöde 2-årsregn	l/s	21	34	44
Flöde 10-årsregn	l/s	34	56	73
Volym 2-årsregn	m <sup>3</sup>	109	178	232
Volym 10-årsregn	m <sup>3</sup>	182	297	387
Årlig avrinningsvolym	m <sup>3</sup> /år	8466	13821	17967

### 3.4 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I och med att det inte finns några byggnader eller anläggningar nedströms planområdet som behöver beaktas vid höga flöden, utan endast naturmark som redan i dagsläget är anpassat för tillfälliga höga flöden vid intensiva regn och snösmältning under våren, bedöms det inte finnas ett behov av fördröjning.

### 3.5 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2023) använts. För gröna tak har utförts en litteraturstudie där en matris med realistiska halter för extensiva, gröna tak har sammanställts. I de studier där halter för gröna tak hade rapporterats som ett intervall har högsta halten använts varför redovisade mängder och halter för framtida gröna taktyper motsvarar worst case scenario.

Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 1330 mm/år (SMHI, 2023). Planerad exploatering beräknas öka mängden av alla ämnen (Tabell 3).

Tabell 3. Föroreningsmängd före respektive efter exploatering samt ökning i mängd.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning
	Kg/år		
Fosfor, P	0,72	4,28	3,56
Kväve, N	8,47	22,12	13,64
Bly, Pb	0,11	0,20	0,09
Koppar, Cu	0,20	0,44	0,24
Zink, Zn	0,68	1,25	0,58
Kadmium, Cd	0,003	0,004	0,002
Krom, Cr	0,08	0,13	0,05
Nickel, Ni	0,05	0,07	0,01
Kvicksilver, Hg	0,0004	0,0007	0,0003
Suspenderade ämnen	744,02	1195,61	451,58
Olja	4,19	7,19	3,00
Bens(a)pyren	0,0003	0,0005	0,0002

För att även kunna fastslå om föroreningsbelastningen efter exploatering kan riskera en försämring av statusen i recipienten (Natura 2000 vattendraget), beräknas tillskottet ( $\mu\text{g/l}$ ) till denna. I beräkningen har vattendragets medelvattenföring (årsmedelvärde för lång period) om  $3,27 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{år}$  använts. Då det inte finns några flödesuppgifter att tillgå om aktuellt vattendrag via SMHI:s vattenwebb har vattendragets medelvattenföring beräknats enligt tillvägagångssättet i Trafikverkets råd om avvattnings teknisk dimensionering och utformning – MB 310 (2014) utifrån en uppskattad storlek på avrinningsområdet om  $5,18 \text{ km}^2$  i punkten där planområdet bidrar (Scalgo Live, 2023) och en avläst specifik medelavrinning om  $20 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  (Trafikverket, 2014). Tillskottet har därefter jämförts med riktvärde för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS, 2019). För fosfor finns inget jämförelsevärde och för suspenderade ämnen och olja saknas riktvärde (HVMFS, 2019). För kväve finns inte heller något jämförelsevärde utan för halten ammoniakkväve finns ett sådant (HVMFS, 2019). Tyvärr finns det inga schablonhalter för ammoniakkväve varför teoretiska halten ammoniakkväve som planområdet kommer bidra med inte går att beräkna. Enligt HVMFS (2019) finns dock en ekvation för beräkning av halten ammoniakkväve utifrån halten ammoniumkväve. Tyvärr finns det ej heller några schablonhalter för ammoniumkväve varför det inte heller går att beräkna teoretiska halten ammonium som planområdet kommer bidra med. Istället har beräknad teoretisk halt totalkväve som planområdet kommer bidra med tillämpats i denna ekvation för på så sätt få något att jämföra med. Det uppmärksammas att halten totalkväve täcker summan av alla kvävefraktioner (ammoniumkväve, ammoniakkväve, nitritkväve med flera) varför beräknad halt ammoniak blir en överskattning. Tyvärr finns det inte heller några allmänna värden för fördelningen mellan de olika kvävefraktionerna varför det ej går att bedöma hur stor denna överskattning blir.

Med undantag för ammoniakkväve är föroreningsbelastningen för de ämnen där gränsvärde finns lägre än angivna gränsvärde (Tabell 4). För ammoniakkväve överskrider gränsvärdet markant (Tabell 4). Med hänvisning till förra avsnittet uppmärksammas att halten ammoniakkväve är en överskattning men att det inte går att säga hur stor denna överskattning är.



Tabell 4. Föroreningsbelastning i Vassijaure samt jämförelse med gränsvärde (HVMFS, 2019).

Ämne	Föroreningsbelastning Gränsvärde	
	µg/l	
Fosfor,P	1,31	-
Kväve, N	6,77	-
Ammoniakkväve, NH <sub>3</sub> -N#	1,316	1
Bly, Pb	0,06	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,14	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,38	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,001	≤ 0,08 (Klass 1)
Krom, Cr	0,04	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,02	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	0,0002	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	365,95	-
Olja	2,20	-
Bens(a)pyren	0,00016	0,00017

#Beräknat utifrån totalhalt kväve

\*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

### 3.6 BERÄKNING AV INKOMMANDE FLÖDE

Inkommande flöde till planområdet från betongtrumman under E10:an (Figur 6) har beräknats utifrån vägverkets publikation 2008:61 VVMB 310 Hydraulisk dimensionering (Vägverket, 2008). Trummans avrinningsområde (3,88 ha) har fastställts med hjälp av Scalgo Live (2021) och dess omfattning samt storlek framgår av Figur 7.

Beroende på om avrinningsområdet utgörs av naturmark (andel hårdgjord yta < 3,75 %) eller urban mark (andel hårdgjord yta > 3,75; Vägverket, 2008) beräknas dimensionerande flöde med olika tillvägagångssätt. För avrinningsområdet gäller att exploaterad mark uppgår till 6 % (Scalgo Live, 2021) varför området anses vara urban mark. Detta stöds även av att avrinningsområden <1 km<sup>2</sup> (100 ha) enligt VVMB 310 anses vara urban mark (Vägverket, 2008).

För urban mark gäller att dimensionerande flöde beräknas utifrån tid-areametoden om avrinningsområdet är >100 ha och utifrån rationella metoden om avrinningsområdet är i det närmaste rektangulärt, homogent och ≤100 ha (Vägverket, 2008), varför rationella metoden används. Vidare gäller för urban mark att dimensionerande flöde beräknas utifrån 10 års återkomsttid med klimatfaktor 1,3 (Vägverket, 2008). Ytterligare redovisas dimensionerande flöde för 100 års återkomsttid.

Markanvändningen för avrinningsområdet till betongtrumman har fastställts med hjälp av Scalgos watershed info (Scalgo Live, 2021) och framgår av Tabell 5. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 5. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ).

Avrinningsområde trumma 1	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	3,65	0,1	0,37
Exploaterad mark	0,23	0,8	0,18
Totalt	3,88		0,55

Rinntiden bedöms i nuläget till 41 min (245 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,1 m/s) och regnintensiteten för 10 respektive 100 års återkomsttid

har beräknats till 93,4 l/s\*ha respektive 199,0 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Enligt beräkningar behöver ett inkommande flöde om 67 l/s för ett 10-årsregn med klimatkfaktor 1,3 beaktas (Tabell 6) vid dimensionering av dike mellan planområdet och E10:an. För ett 100-årsregn blir detta 109 l/s (Tabell 6).

Tabell 6. Beräknad inkommande flöde från betongtrumman under E10:an. KF: klimatkfaktor.

Q <sub>Max</sub> (l/s)	10-årsregn	10-årsregn med KF. 1.3	100-årsregn
Inkommande flöde från betongtrumman	51	67	109

## 4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

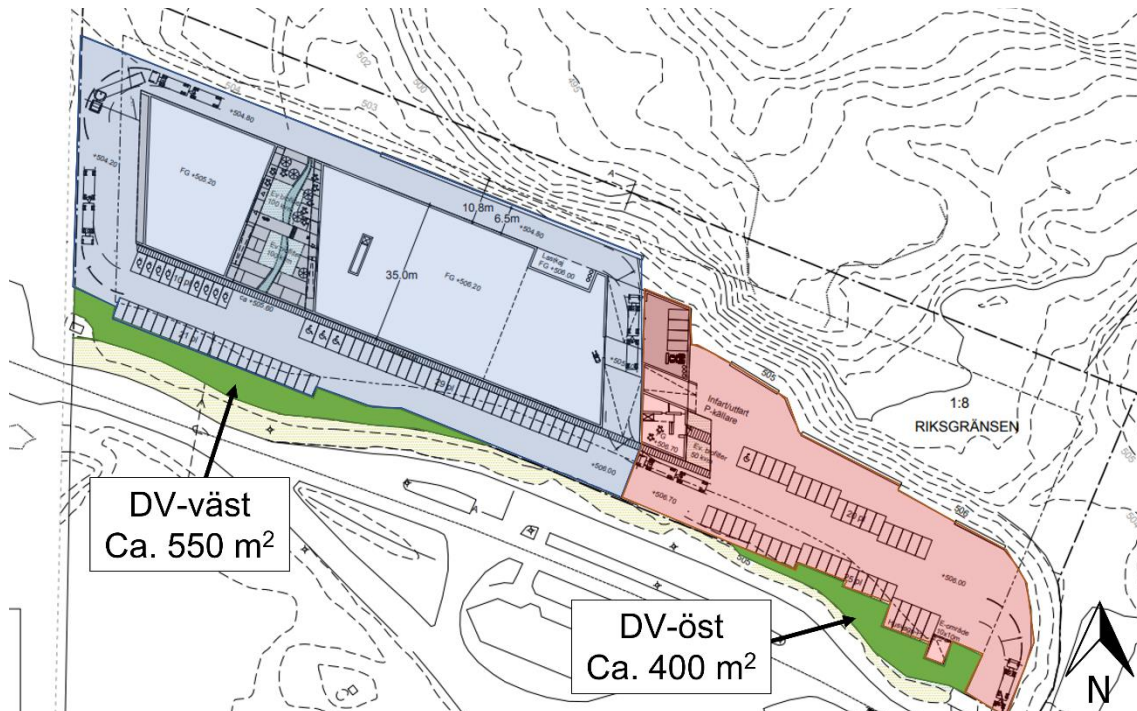
Enligt föroreningsberäkningarna finns risk att föreslagen exploatering kommer överskrida gränsvärdet för ammoniakkväve. Då ammoniak bidrar till eutrofiering och är toxiskt särskilt för fisk men även andra vattenlevande organismer (Søberg m.fl., 2021), och recipienten vidare är Natura 2000 varför dennas gynnsamma bevarandestatus ej får försämrats, innebär det att dagvattnet som uppkommer inom planområdet behöver renas med avseende på kväve innan det släpps till recipienten. Vad avser fördröjning bedöms det ej finnas ett behov då området nedströms planområdet utgörs av naturmark.

Därutöver behöver det säkerställas att vattnet som kommer via trumman under E10:an (Figur 7) kan ledas säkert runt eller genom planområdet och vidare får planområdet inte bidra med avrinning till Trafikverkets anläggningar och ej heller till den lilla tjärn som ligger strax öster om planområdet. Sistnämnda då tjärnen enligt utförd fågelinventering (Nordlund konsult, 2022) utgör habitat för vissa fågelarter varför det bedöms vara bäst att inte påverka den med dagvattenavrinning.

Dagvattenhanteringen för planområdet handlar därför om rening samt säker avledning av dagvatten vid skyfall och förbiledning av påtryckande dagvatten söderifrån.

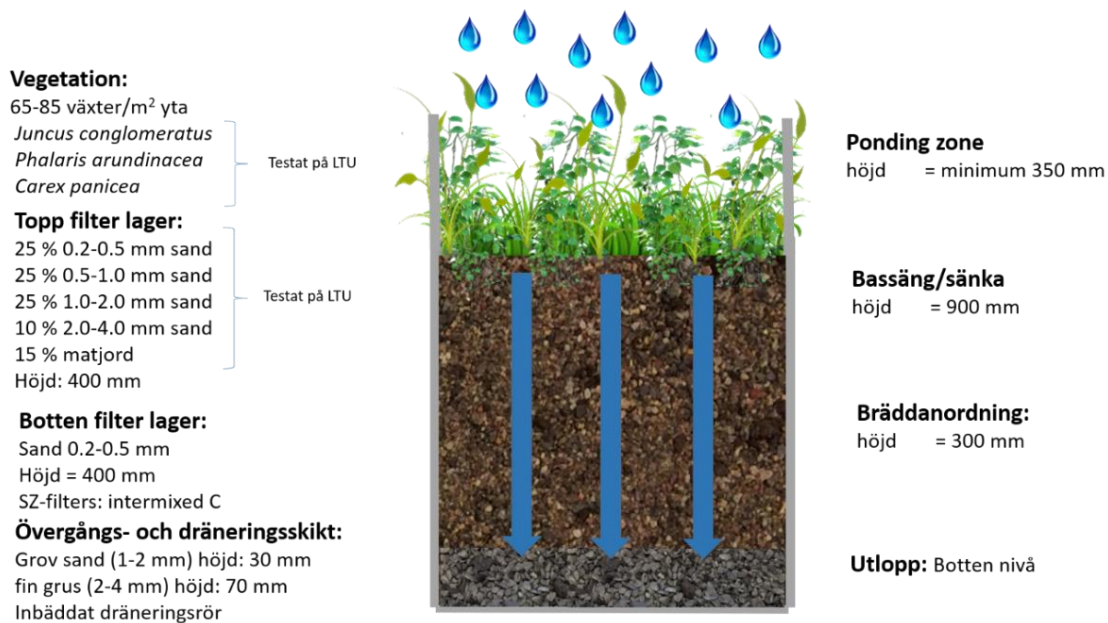
I och med planområdets förutsättningar – berg i dagen samt väldigt liten yta tillgänglig för dagvattenhantering samt att något fördröjningsbehov ej föreligger så föreslås reningen av dagvattnet lösas genom att anlägga dagvattenbiofilter (beskrivs som teknik under avsnitt 4.1) i grönytorna längs sydvästra plangräns (Figur 12), som härnåfter benämns DV-väst och DV-öst.

DV-väst uppgår till en area om cirka 550 m<sup>2</sup> och tar emot avrinning från en reducerad area om 5902 m<sup>2</sup> (blåmarkerad yta i Figur 12) och DV-öst uppgår till en area om cirka 400 m<sup>2</sup> och tar emot avrinning från en reducerad area om 2820 m<sup>2</sup> (rödmarkerad yta i Figur 12).



Figur 12. Ytor för dagvattenbiofilter (DV) är markerade med grönt. Bidragande avrinningsområde till DV-väst är markerad med blå skugga och bidragande avrinningsområde till DV-öst är markerad med röd skugga. Skissen är daterad till 2022-11-29.

För att beräkna reningseffekten av denna åtgärd har genomsnittlig rening för varje dagvattenbiofilter tagits fram med hjälp av Tyréns raingarden design tool (Raingarden Design Tool, 2023) utifrån anläggningsdimensioner enligt skiss i Figur 13. Beräkningsverktyget simulerar avrinning med längre mätserier (10 år) av faktisk nederbörd från lokala väderstationer, varför resultaten blir mer realistiska och tillförlitliga.



Figur 13. Principskiss av dagvattenbiofilter med detaljer om vegetation, filterlager och storleksfraktioner av filtermaterial för varje sektion (Søberg, 2019).

I detta fall har simuleringar genomförts med nederbördsdata från Luleå/Kalix (Storön) då det är nordligaste väderstationen som kan väljas i modellen. Dock innebär denna mätserie en genomsnittlig nederbörd om 483 mm/år varför en klimatfaktor om 3,58 har lagts till i modellen för att nederbörden i denna ( $483 \text{ mm/år} \cdot 3,58 = 1729 \text{ mm/år}$ ) ska motsvara årsmedelnederbörden för Riksgränsen (1330 mm/år) inklusive en klimatfaktor om 1,3 (1729 mm/år).

Vidare har modellen anpassats så att de månader där nederbörden faller som snö inte bidrar med avrinning till modellen, då snön under dessa månader kommer skottas undan från alla kör- och gångytor och från takytor kommer den antingen ligga kvar eller rasa ned på kör- och/eller gångytor och därmed skottas undan.

Enligt SMHI:s dataserie med normalvärden för 1991-2020 är det minustemperaturer i Riksgränsen under 6 månader varje år (november, december, januari, februari, mars och april) (SMHI, 2023). Enligt SMHI:s ankomstkarta för vinter börjar vintern i Riksgränsen runt 15 oktober och håller i sig till runt mitten på april/början på maj vilket motsvarar 6-6½ månad per år (SMHI, 2023). Enligt SMHI:s snödjupskarta finns snö registrerat i Riksgränsen från mitten av oktober och fram till slutet på maj (SMHI, 2023). Det bedöms därför rimligt att anta att de 6 månader per år där det är minustemperaturer inte kommer bidra med avrinning till dagvattenbiofiltren.

Enligt modelleringar kommer 94,7 % och 98,2 % av totala avrinningsvolymen till DV-väst och DV-öst att renas genom föreslagna dagvattenbiofilter (Figur 12). Dock har dessa olika reningsförmåga beroende på ämnen varför den genomsnittliga rening som uppnås för varje ämne i varje biofilter tas fram genom att multiplicera procentandelen av all avrinning som renas genom dagvattenbiofiltren med reningsförmågan för varje enskilt ämne (Tabell 7).

Tabell 7. Genomsnittlig rening som uppnås i respektive dagvattenbiofilter.

Ämne	Reningsförmåga dagvattenbiofilter (%)	Genomsnittlig rening som uppnås (%)	
		DV-väst	DV-öst
Fosfor, P	85 <sup>a</sup>	80	83
Kväve, N	40 <sup>a</sup>	38	39
Bly, Pb	95 <sup>a</sup>	90	93
Koppar, Cu	90 <sup>a</sup>	85	88
Zink, Zn	95 <sup>a</sup>	90	93
Kadmium, Cd	94 <sup>a</sup>	89	92
Krom, Cr	65 <sup>b</sup>	62	64
Nickel, Ni	70 <sup>b</sup>	66	69
Kvicksilver, Hg	80 <sup>b</sup>	76	79
Suspenderade ämnen	90 <sup>a</sup>	85	88
Olja	70 <sup>b</sup>	66	69
BaP	90 <sup>c</sup>	85	88

<sup>a</sup>Søberg (2019); <sup>b</sup>StormTac (2023); <sup>c</sup> Diblasi et al. (2009) och Zhang et al. (2014)

För att beräkna effekten (Tabell 8) av att rena dagvattnet genom dagvattenbiofilter multipliceras schablonhalterna för de olika ytorna sedan med den genomsnittliga reningsförmågan (Tabell 7). I detta fall blir redovisade föroreningsmängder efter rening (Tabell 8) dock en sanning med modifikationer. Detta för att modellerade reningseffekter (94,7 % och 98,2 %) bara avser den avrinningsvolym som kommer in i dagvattenbiofiltren och därför i princip inte representerar de månader där nederbörden faller som snö och skottas bort (november-april). I själva beräkningen av föroreningshalten används dock årsmedelnederbörden varför modellerade reningseffekter tillämpas även för vintermånaderna (november-april). Tyvärr går det

inte att göra på något annat sätt varför detta blir bästa uppskattningen det går att få fram.

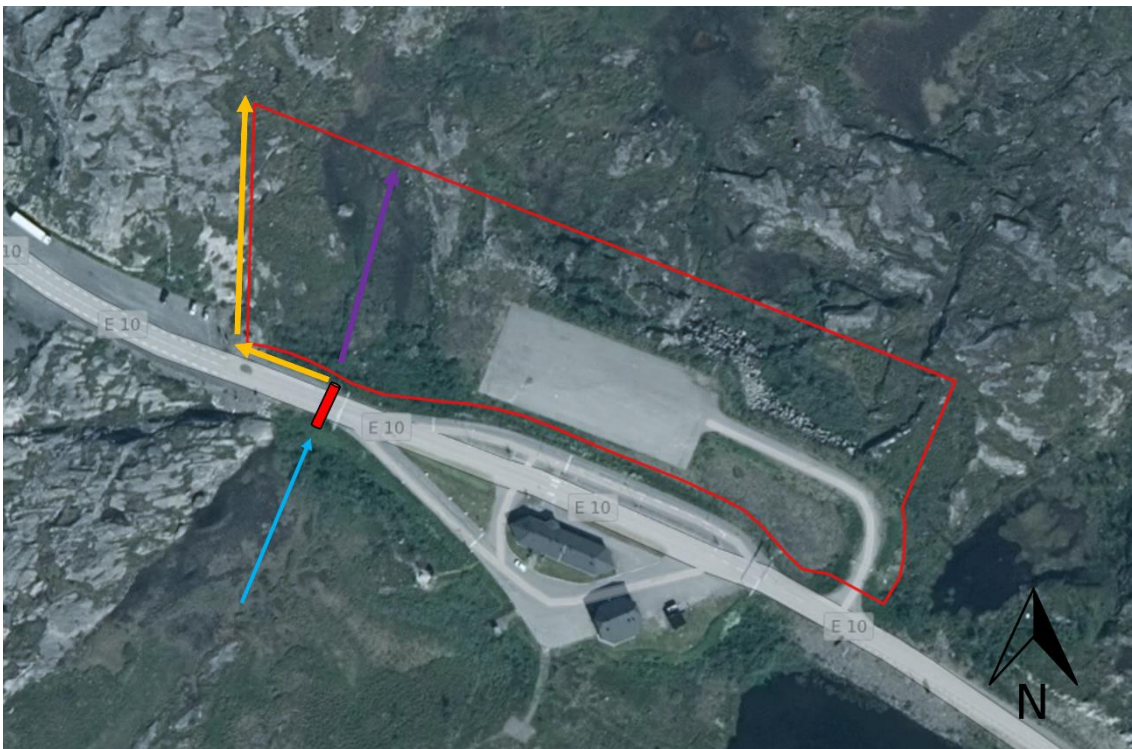
Med undantag för fosfor och kväve visar beräkningarna att mängden av alla ämnen minskar jämfört med befintlig situation, om dagvattnet renas i dagvattenbiofilter (Tabell 8). För fosfor kommer planerad exploatering enligt beräkningarna innebära en ökning om 0,11 kg/år (Tabell 8) om dagvattnet renas genom dagvattenbiofilter vilket bedöms ligga inom osäkerheterna av använda schablonhalter och/eller utförda beräkningar och modelleringar. Vad avser kväve visar beräkningarna att planerad exploatering innebär en ökning om 5,44 kg/år (Tabell 8) om dagvattnet renas genom dagvattenbiofilter. Här uppmärksammas det att beräkningar av halten ammoniak uttryckt som ammoniakkväve (enligt tillvägagångssättet beskriven under avsnitt 3.5 Föroreningsberäkning) landar på 0,84 µg/l när dagvattnet renas genom dagvattenbiofilter vilket endast är 0,2 µg/l högre än för befintligt (0,84 µg/l) samt lägre än gränsvärdet för års-medelvärde om 1 µg/l (HVMFS, 2019). Det uppmärksammas även att rening av kväve alltid är en utmaning då nitrifikationen kräver syre där denitrifikationen är en anoxisk process, varför det är svårt att gynna båda processerna i ett och samma system. Dagvattenbiofilter är dock en av få dagvattenanläggningar med bevisad relativt bra förmåga att rena kväve (Søberg, 2019). Förväntad uppnädd kväverening med föreslagen reningsåtgärd bedöms därför vara tillräcklig.

*Tabell 8. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig situation, för framtida situation om planskiss följs samt för framtida situationen om dagvatten renas i dagvattenbiofilter (DV). Fet markerat: ämnen som även efter rening överskrider befintlig situation.*

Ämne	Föroreningsmängd (kg/år)			Ökning i kg/år	
	Befintlig	Framtida	Framtida m rening	Framtida - befintlig	Framtida m rening - befintlig
Fosfor, P	0,72	4,28	0,84	3,56	<b>0,11</b>
Kväve, N	8,47	22,12	13,92	13,64	<b>5,44</b>
Bly,Pb	0,11	0,20	0,03	0,09	-0,08
Koppar, Cu	0,20	0,44	0,08	0,24	-0,13
Zink, Zn	0,68	1,25	0,15	0,58	-0,52
Kadmium, Cd	0,003	0,004	0,001	0,0015	-0,0019
Krom, Cr	0,08	0,13	0,06	0,05	-0,03
Nickel, Ni	0,05	0,07	0,03	0,01	-0,02
Kvicksilver, Hg	0,0004	0,0007	0,0002	0,0003	-0,0002
Susp. ämnen	744,02	1195,61	227,20	451,58	-516,83
Olja	4,19	7,19	2,54	3,00	-1,65
Bens(a)pyren, BaP	0,0003	0,0005	0,0003	0,0002	-0,00002

Rent tekniskt är dagvattnet tänkt ledas till dagvattenbiofiltren via ytlig avrinning vilket innebär att ytorna inom planområdet behöver höjdsättas så att detta åstadkoms. Vad avser takdagvatten kan byggnaderna förses med utsida stuprör med spridare längst ned. I botten av biofiltren läggs en dränledning som anslutas till interna ledningar (en för västra och en för östra dagvattenbiofiltret) som läggs under planområdet med släpp till naturmarken norr om planområdet i slänten vid norra plangränsen. Då planområdet inte får bidra med avrinning till den lilla tjärnen öster om planområdet samt Trafikverkets dike som går mellan E10:an och dagvattenbiofiltrens södra sida förses dagvattenbiofiltren även med varsin bräddanordning som anslutas till samma ledningar som dränledningarna, så att även flöden som överstiger dagvattenbiofiltrens kapacitet släpps till naturmarken norr om planområdet.

Vad avser påtryckande dagvatten från betongtrumman under E10:an (Figur 7) behöver detta ledas säkert väster om eller igenom planområdet. Detta kan lösas genom att utöka befintligt dike mellan planområdet och E10:an så det går längs med planområdets södra gräns från där trumman ansluter för sedan att ta sig norrut längs planområdets västra gräns (Gula pilar Figur 14). En utmaning med detta är dock att terrängen vid västra plangräns övergripande lutar från norr mot söder och från väst mot öst – alltså in mot planområdet. Att få till rätt lutning i diket längs västra plangräns kommer därför innebära att berg behöver sprängas bort i och med att hela området utgörs av berg i dagen.



Figur 14. Lösningförslag för säker förledning av påtryckande dagvatten (blå pil). Gula pilar illustrerar diken som kommer behövas om det påtryckande dagvattnet ska ledas om planområdet där lila pil illustrerar dike/kulvert om påtryckande dagvatten ledas genom planområdet via rinnstråket där det går i dagsläget.

En annan och mer tillämpbar lösning är att låta det påtryckande dagvattnet söderifrån rinna genom planområdet via rinnstråket där det går i dagsläget (Lila pil Figur 14). Genom att göra så nyttjas markens naturliga avrinningsförhållande och landskapsbilden bibehålls i enlighet med rekommendation i kulturmiljöutredningen (Tyréns, 2021). Detta kommer dock innebära att man behöver anlägga en kulvert under planerad exploatering alternativt att rinnstråket till viss del kulverteras och till viss del får rinna i en öppen kanal/ett naturligt rinnstråk (exempelvis på torget).

Maximala flödet som kommer via trumman är 67 l/s för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,3 respektive 109 l/s för ett 100-årsregn (Tabell 6).

Enligt fem olika tvärsnittsprofiler i Scalgo Live (2023) uppskattas befintligt dike ha en längsgående lutning om 0,02 m/m, en toppbredd om minimum 6 m, en bottenbredd om ungefär 1 m och ett djup om ungefär 1 m vilket i sin tur medför en släntlutning om 2,5 m/m. Utifrån dessa värden och ett Manningstal om 25 (dike med långt gräs; Vägverket, 2008) beräknas diket med hjälp av Mannings formel (ekvation 4.19 i P110;

Svenskt vatten 2016) ha en kapacitet om 8288 l/s (förutsatt att diket som minimum har dimensionerna ovan i hela sin längd) vilket räcket gott och väl för hantering av även ett 100-årsregn. För diket längs västra plangräns räcker ett v-format dike med en längsgående lutning om 0,02 m/m, släntlutningar om 2,0 m/m och ett djup om 0,25 m vilket enligt Mannings formel och ett Manningstal om 30 (Svenskt Vatten, 2016) innebär en kapacitet om 123 l/s för ett 100-årsregn.

Ifall befintliga rinnstråket för påtryckande dagvattnet söderifrån bibehålls behöver dimension på kulvert säkerställa ett flöde om 109 l/s (100-årsregn) med möjlighet för is, grenar och ris att passera.

#### 4.1 BESKRIVNING AV DAGVATTENBIOFILTER

Design av dagvattenbiofilter (Figur 15) är flexibelt och anpassningsbart, vilket möjliggör anläggning på platser av olika karaktär som till exempel parkeringar, stadscentra, bostadsgator, gårdsytor mm. (Søberg, 2019). Huvudsyftet med dagvattenbiofilter är i första hand rening av dagvatten, men om tillräcklig magasinvolym tillhandahålls kan även stora flöden fördröjas (Søberg, 2019; SVU 2019a). För att uppnå en effektiv rening rekommenderas dagvattenbiofiltrets yta motsvara 1-3 % av avrinningsområdets reducerade area – alltså som minimum 1 m<sup>2</sup> per 100 m<sup>2</sup> reducerat area (SVU, 2019a; Søberg, 2014).



Figur 15. Dagvattenbiofilter (Bild av Laila Søberg, 2014).

Ett dagvattenbiofilter består av ett bevuxet svackdike/bassäng/sänka med ett underliggande 700-900 mm djupt filterlager som antingen består av naturligt jordmaterial eller konstgjort medium och nyttjar en kombination av kemiska, biologiska och fysiska processer i såväl filtermaterial som vegetation och biofilm för att avlägsna/kvarhålla föroreningar från dagvattnet (Søberg, 2019).

Växterna i dagvattenbiofiltret är viktiga för att uppnå en tillräcklig prestanda eftersom dessa bidrar till erosionskontroll (stabilisering av filtermaterialet, minskad vattenhastighet), upprätthållande av infiltrationskapacitet, mikrobiella reningsprocesser (i rhizosfären och genom nedbrytning av döda växtdelar), direkt växtupptag av näringsämnen och metaller, samt estetiska värden (Søberg, 2019).

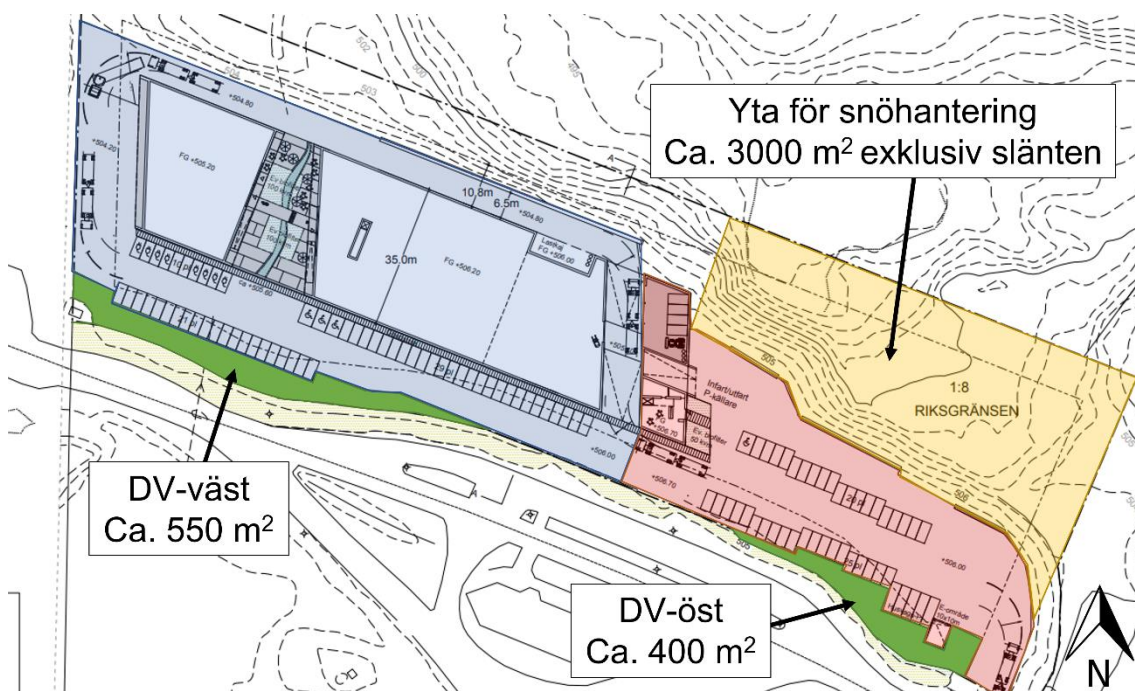
Underhåll av dagvattenbiofilter består av skötsel (minimal) av vegetation, kontroll och rening av in- och utlopp samt bräddanordning, bibehållande av infiltrationskapacitet samt byte av filtermaterial (beror på föroreningsgrad av tillrinnande vatten men ska inte behöva ske på minst 10 år) (Søberg, 2019).

Dagvattenbiofilter är väl beprövade system som testats både i pilotskala och full skala. Oberoende av design (med eller utan vattenmättad zon) och omgivningspåverkan (vägsalt, temperatur, föregående antal torrdagar) är reningsförmågan i ett dagvattenbiofilter >90 % för suspenderade ämnen, totala metaller, löst kadmium (Cd) och zink (Zn), fosfor (Søberg, 2019) och PAH:er (Dibiasi et al. 2009; Zhang et al. 2014). Även bakterier renas bort effektivt med reningsförmåga >90 % (Søberg, 2019). För kväve renas 60-99 %  $\text{NH}_4\text{-N}$  bort där rening av  $\text{NO}_2\text{NO}_3\text{-N}$  varierar från urlakning till 98 % rening (Søberg, 2019). Med en vattenmättad zon förbättras rening av alla ämnen varmed effektiv rening även uppnås för löst Cu och Pb samt  $\text{NO}_2\text{NO}_3\text{-N}$  varmed även totalkväve (N-tot) renas effektivt (Søberg, 2019).

## 4.2 SNÖHANTERING

Utifrån planerad exploatering samt planområdets förutsättningar bedöms ytan i nordöstra hörnet av planområdet vara lämplig för snöhantering (Figur 16). Denna yta uppgår till cirka 3000 m<sup>2</sup> när slänterna inte räknas med och torde vara tillräcklig stor för deponering av snö uppkommen inom planområdet.

Med lämplig yta avses enligt 2 kapitel 6 § miljöbalken en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.



Figur 16. Föreslagen yta för snöhantering (gulmarkerad) inom planområdet.



Den anvisade ytan (Figur 16) anses uppfylla detta eftersom:

- den har minsta möjliga påverkan på landskapsbilden då den döljs nedanför en slänt
- avståndet som snön behöver transporteras blir minimal
- den är lätt tillgänglig för det/de fordon som röjer undan snön
- den är placerad så att snösmältningen antingen kommer avrinna norrut mot recipienten via cirka 300 m naturmarksavrinning eller infiltrera i underliggande mark vilket innebär en trög avrinning av smältvattnet där det kommer undergå viss naturlig rening och avskiljning.

En pågående dialog kring snöhanteringen med både Länsstyrelsen Norrbotten samt Kiruna kommun har dock mynnat ut i att snöhanteringen ska utformas så att sediment- och oljeavskiljning samt fördröjning och rening av smältvattnet säkerställs. Detta innebär i princip att föreslagen yta för snöhantering behöver förses med tät botten som lutar mot en brunn med oljeavskiljare och sedimentfälla.

Med anledning av sista punkten ovan avseende trög avrinning och naturlig rening och avskiljning samt utifrån det faktum, att den typ av olja som kan förväntas i dagvattnet från planområdet utgörs av hydrofoba ämnen med låg löslighet i vatten (SVU, 2019b), varför en omfattande fastläggning av eventuella oljerester torde ske med tanke på den långa transportsträckan i naturmark (300 m), förväntas den samlade reningen i naturmarken långt överstiga den som kan uppnås i en oljeavskiljare. Särskilt under beaktande av att kravet för en klass I oljeavskiljare är 5 mg/l där beräknad halt i dagvattnet från planområdet efter exploatering utan rening uppgår till 0,52 mg/l varmed en oljeavskiljare blir verkningslös.

Slutligen kommer snön som deponeras på ytan att packas varför smältvattenflödet förväntas vara lågt. Det bedöms därför inte vara motiverat att förse ytan för snöhantering med vare sig tät botten eller olje- och sedimentavskiljare utan bästa hanteringen bedöms vara att låta snön tina på naturmarken.

## 5 SLUTSATSER

Genom att följa föreslagen dagvattenhantering och snöhantering säkerställs att planområdet ej riskerar påverka natura 2000 bäcken och den lilla tjärnen öster om planområdet negativt. Vidare säkerställs att planerad exploatering inom planområdet inte kommer drabbas av risker förknippade med höga dagvattenflöden samt att dagvatten från planområdet ej kommer belasta Trafikverkets dike. Även påtryckande dagvatten söderifrån leds säkert väster om eller genom planområdet och föreslagen hantering innebär att hydrologin i området bibehålls då vattnet leds ditt det rinner i dagsläget. Slutligen innebär föreslagen hantering att landskapsbilden bibehålls i enlighet med rekommendation i kulturmiljöutredningen.

## 6 REFERENSER

Google Maps (2021). [www.googlemaps.se](http://www.googlemaps.se). September 2021.

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

Kiruna kommun, 2014. Fördjupad översiktsplan för Torneträskområdet. Antagandehandling 2013 komplettering 2014. Kiruna kommun, Norrbottens län.

Länsstyrelsen, 2021. EBH-kartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se>. September 2021.

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering. Tips för genomförande och exempel på användning. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, publikationsnummer: MSB1121.

Nordlund Konsult, 2022. Inventering av häckande fåglar – Riksgränsen. Utförd av Nordlund Konsult 2022-10-02.

Olsson J. och Foster K. (2013). Extrem kortidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI klimatologi Nr 6. ISSN: 1654-2258.

Scalگو Live, 2023. Scalگو Live flood risk. [www.scalگو.com](http://www.scalگو.com). Januari 2023.

SGU, 2023. Kartvisaren, Sveriges geologiske undersökning. [www.sgu.se](http://www.sgu.se). Januari 2023.

StormTac, 2023. StormTac Web. Januari 2023.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

SVU, 2019a. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport Nr. 2019-20. Svenskt Vatten utveckling, Svenskt Vatten AB, Bromma, Sverige.

SVU, 2019b. Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet. Rapport Ne. 2019-02. Svenskt Vatten utveckling, Svenskt Vatten AB, Bromma, Sverige.

Søberg, L.C., 2019. Biofilter för dagvattenrening: Design och omgivningspåverkan. Doktorsavhandling, Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige.

Søberg L.C., Viklander M. och Blecken G.T. (2021). Nitrogen removal in stormwater bioretention facilities: effects of dryinf, temperature and a submerged zone. Ecological Engineering 106302, Open access, 2021.

Trafikverket, 2014. Trafikverkets råd om avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB 310, TDOK 2014:0051 version 3.0 2017-10-12.

Trafikverket, 2021. Lastkajen. Vägtrummor geografisk vy. <https://lastkajen.trafikverket.se/productpackages/10170>. September 2021.

Tyréns, 2021. PM Kulturmiljö, Detaljplan för Riksgränsen 1:8.

Tyréns, 2022. PM Geoteknik. Etablering gränshandel mm Riksgränsen nr 1. Slutrapport 2022-11-09.

Vinnova, 2017. Grönatakhandboken, Växtbäd och Vegetation. 2017.03.07.

VISS, 2023. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. Januari 2023.

Vägverket, 2008. Vägverkets publikation 2008:61. VVMB 310 Hydraulisk dimensionering, Vägverkets tryckeri Borlänge.

Wern, L. (2012). Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900-2011. SMHI Meteorologi Nr 2012-143.