

RONNEBY KOMMUN

KALLEBERGA

Dagvattenutredning



Ronneby kommun

KONSULT

WSP

Box 574

201 25 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Sofia Westergren

sofia.westergren@wsp.com

PROJEKT
Kalleberga - Dagvatten och
trafikutredning

UPPDRAGSNAMN
Kalleberga - Dagvatten och
trafikutredning

UPPDRAGSNUMMER
10359268

FÖRFATTARE
Sofia Westergren

DATUM
2023-12-11

ÄNDRINGSDATUM
2024-02-06

GRANSKAD AV
Per Norberg

GODKÄND AV
Sofia Westeraren

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	5
2	Bakgrund	6
2.1	Syfte	6
2.2	Omfattning	7
2.2.1	Planområdesgräns	7
3	Förutsättningar för dagvattenhantering	8
3.1	Dagvattenpolicy	8
3.2	Räddningstjänsten	9
3.2.1	Rekommendationer	9
3.3	Miljökontoret	9
4	Befintliga förhållanden	9
4.1	Topografi	10
4.2	Geologiska förhållanden	10
4.3	Hydrologi och grundvatten	11
4.3.1	Grundvatten	11
4.3.2	Vattenskyddsområde	11
4.4	Avrinningsområde, rinnvägar och instängda områden	11
4.5	Befintliga dagvattenanläggningar	12
4.6	Recipient och recipientstatus	13
5	Framtida förhållanden	14
5.1	Planerade förändringar	14
5.2	Framtida klimat – Havs- och vattennivåer	16
5.3	Skyfallssituation	17
5.3.1	Före exploatering	17
5.3.2	Efter exploatering – utan ny höjdsättning	18
6	Beräkningar	19
6.1	Beräkning av dimensionerande flöden	19
6.2	Beräkning av fördröjningsvolym	21
6.3	Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll	21
7	Förslag till dagvattenhantering	22
7.1	Övergripande principer	22

7.2	Höjdsättning	22
7.3	Systemlösning	24
7.4	Dagvattenhantering vid skyfall	24
8	Konsekvenser av föreslagna åtgärder	25
8.1	Föroreningsbelastning	25
8.2	Framtida skyfallssituation	27
9	Slutsatser	27
9.1	Förslag på planbestämmelser	27
9.2	Behov av vidare utredning	28
10	Referenser	28
10.1	Tekniskt underlag/erhållet underlag från beställare	28
10.2	Publikationer	28
10.3	Övriga referenser	28
11	Bilagor	29

1 SAMMANFATTNING

Ronneby kommun håller på att ta fram ny detaljplan för del av fastigheten Kalleberga 8:198 med ändamål räddningsverksamhet. Detaljplanen ska pröva markens lämplighet för brandstation. Det aktuella planområdet finns beläget öster om länsväg 650 (Ronnebyvägen/Kallingevägen). Räddningstjänsten i Ronneby ska i första hand bränna gasol. Det släcks med vatten och ger endast vatten och koldioxid som restprodukter. Syftet med dagvattenutredningen är att pröva planområdets lämplighet för avsedd verksamhet med avseende på dagvatten- och skyfall samt ligga till grund för eventuell avgränsning av planområdet.

Planområdet ligger på en höjd som sluttar västerut mot Kallingevägen. Marknivåerna ligger på 45-55 m.ö.h. Inom planområdet finns ett par lågområden. Öster om planområdet ligger sjöarna Gölen och Skärsjön. Dessa får inte nås av dagvatten från planområdet.

Markanvändning före exploatering är framför allt skog och flödet 5-dubblas i samband med exploateringen. Vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym har utflödet satts till den naturmarksavrinning som ett 2-årsregn ger upphov till i området under befintliga förhållanden, d.v.s. 36 l/s. Detta ger upphov till en erforderlig fördröjningsvolym på 920 m³ vid ett 20-årsregn.

Föreslagen höjdsättning innebär att planområdet lutar svagt mot övningsplatsen, dit dagvattnet önskas ledas. Höjdsättningen kräver relativt stora massförflyttningar. Vid föreslagen primär infart ligger befintlig väg på ca +51,07; färdigt golv i vagnhallen på ca +51,37; och däremellan en plan yta med minimilutning för att avleda dagvatten/skyfall.

Som grundprincip föreslås rening och fördröjning ske i det 5000 m² stora område som ska användas som övningsplats. Om övningsplatsen har en botten uppbyggd av drygt 0,6 m makadam innebär det att drygt 900 m³ ryms i anläggningen, vilket motsvarar den erforderliga fördröjningsvolymen vid ett 20-årsregn. Med ett tjockare makadamlager kan överkapacitet skapas.

Renat/fördröjt dagvatten föreslås sedan ledas via befintlig lågpunkt/mosse i planområdets södra del till vägdiket och vidare till recipienten. Lågpunkt/mosse kan inte bara bidra med extra fördröjning, utan även utgöra en extra volym i händelse av skyfall. Lågpunkt/mosse rymmer drygt 350 m³ dagvatten.

Med ett utflöde motsvarande ett 2-årsregn under befintliga förhållanden innebär det en erforderlig fördröjningsvolym på 2000 m³ vid ett 100-årsregn och 3700 m³ vid ett 200-årsregn. I samband med skyfall bör ett bräddavlopp, som tillåter ett större utflöde från planområdet, nyttjas.

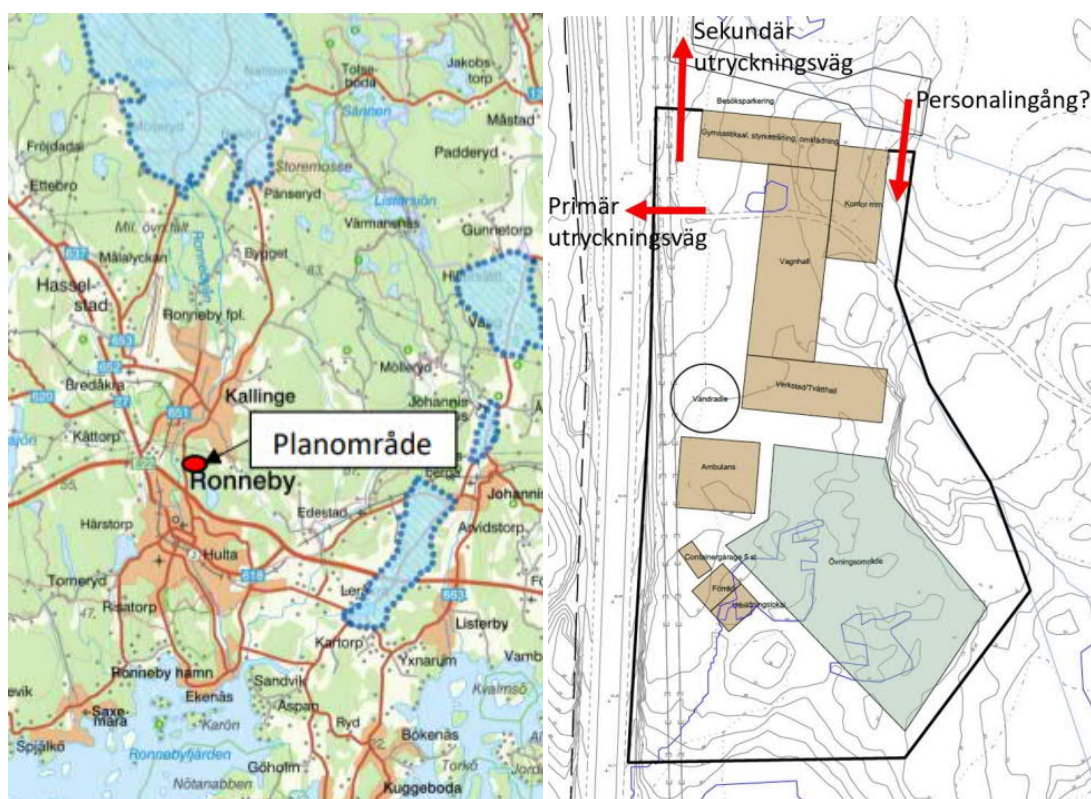
Miljökontoret bedömer att det ska vara möjligt att stänga av dagvattnet inom fastigheten om något oförutsägbart skulle hända. Räddningstjänsten själva ser däremot inte någon risk för förorening med sin verksamhet så länge fibröst inte eldas. Om andra släckmedel än vatten ska användas bör släckvattnet istället samlas upp och destrueras.

Om dagvattnet fördröjs i ett makadammagasin medför det mycket god rening. Samtliga studerade föroreningar minskar i halt (µl/g) utom kvicksilver. Sett till mängd (kg/år) ses en ökning av fyra föroreningar, även efter rening, nämligen: fosfor, kväve, nickel och kvicksilver. Övriga studerade föroreningar minskar i mängd. Beräkningarna bortser från att vis ytterligare rening sker i mossen/lågpunkten. Planen kommer dock ofrånkomligen att ha viss påverkan på recipienten Ronnebyån, men utgör samtidigt en mycket liten del av recipientens totala avrinningsområde.

2 BAKGRUND

Ronneby kommun håller på att ta fram ny detaljplan för del av fastigheten Kalleberga 8:198 med ändamål räddningsverksamhet. Detaljplanen ska pröva markens lämplighet för brandstation. Det aktuella planområdet finns beläget öster om länsväg 650 (Ronnebyvägen/Kallingevägen), Figur 1.

En förstudie och därefter en fördjupad platsutredning har genomförts i syfte att identifiera en optimal placering av eventuell nybyggnation. I första hand är det en brandstation som avses, men diskussioner finns även om en ambulansstation i framtiden. Platsutredningen pekar ut det aktuella planområdet som mest lämpligt. Även räddningstjänsten delar uppfattningen att den föreslagna platsen är den mest lämpade utifrån storlek, uppfyllnad av körtider och möjlighet att tillgodose tillräcklig höjd för masttorn. I förstudien var ett större markområde utpekat, vilket idag har avgränsats till den norra delen av området. Detta område kommer att avgränsas ytterligare under planprocessens gång. WSP har fått i uppdrag att göra en trafik- och dagvattenutredning som kommer att ligga till grund för avgränsningen.



Figur 1. Lokaliseringsfigur och preliminär skiss över planområdet (källa: Ronneby kommun).

2.1 SYFTE

Syftet med utredningen är att pröva planrådets lämplighet för avsedd verksamhet med avseende på dagvatten- och skyfall samt ligga till grund för eventuell avgränsning av planområdet. Utredningen ska studera konsekvenserna av förslaget vad gäller dagvattenhanteringen och utifrån dessa ta fram genomförbara lösningar/förslag på åtgärder som kan användas vid projektering och även som underlag till utformning av detaljplanen.

2.2 OMFATTNING

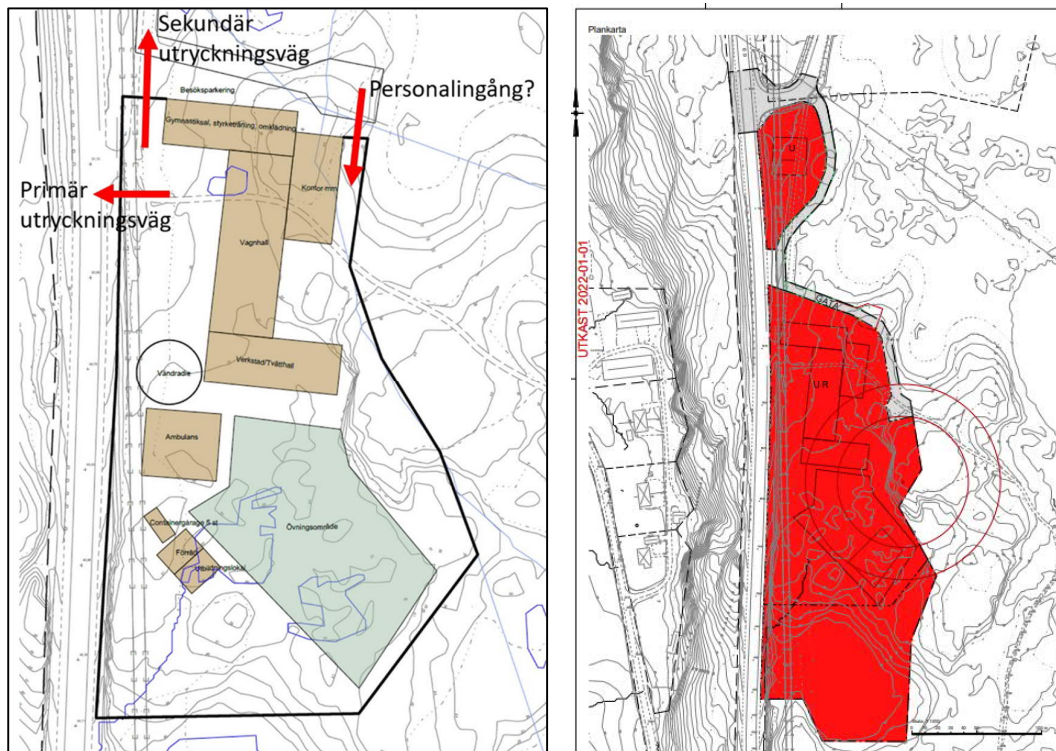
Dagvattenutredningen omfattar följande:

- Vilken recipient som kan vara/är mottagare av dagvattnet?
- Finns det naturliga avrinningsvägar?
- Finns det dikningsföretag inom avvattningsområdet?
- Behöver fördröjningsvolymerna planeras och var ska de i så fall placeras?
- Vilken kapacitet på fördröjningsvolymerna kan krävas?
- Krävs åtgärder på infrastruktur på andra platser än inom planområdet?
- Inhämta information kring eventuellt fördröjningsbehov på allmän plats för att möjliggöra påsläpp på det allmänna dagvattennätet.
- Hur bör bebyggelse och hårdgjorda ytor placeras för att möjliggöra infiltration och ej komma i konflikt med avrinningsvägar?
- Beräkna föroreningar i dagvattnet för att bedöma planförslagets påverkan på recipienterna enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2019:25. Utredningen behöver även visa om planförslaget påverkar möjligheterna att uppnå de beslutade miljö kvalitetsnormerna. Vid en utredning av hur en åtgärd påverkar en vattenförekomst ska bedömningen göras på kvalitetsfaktornivå, där status inte får försämrats för någon kvalitetsfaktor.
- Hur bör rening av dagvatten ske för att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer?
- Hur kan dagvattenhanteringen lösas inom eventuellt övningsområde där förorenat släckvatten kan finnas?
- Hur kommer översvämningssituationen se ut vid ett 100-årsregn, ett sk. "worst case scenario"?
- Vilken höjdsättning krävs för att säkra bebyggelse och utryckningsvägar vid ett 100-årsregn?

Förslag på planbestämmelser i enlighet med föreskrifter om detaljplan, BFS 2020:5, och allmänna råd om redovisning av reglering i detaljplan, BFS 2020:6 ska redovisas.

2.2.1 Planområdesgräns

Planområdesgränsen är preliminär och två olika planskisser har använts i utredningen, varav en sträcker sig längre i såväl nordlig som sydlig riktning (Figur 2). Två olika skisser har förekommit under arbetets gång och planområdesgränsen är inte helt fastställd. Denna planskiss omfattar även en flytt av ambulansbyggnaden från söder om huvudbyggnaden (vagnhall, verkstad etc.) till norr om densamma. Vid beräkningar har det större planområdet använts. Höjdsättningen möjliggör placering av ambulansbyggnad i norr, men dagvattenutredningen utgår från att ambulansbyggnaden hamnar i söder. Om ambulansbyggnaden placeras i norr krävs ett separat dagvattensystem för denna.



Figur 2. Två olika skisser har förekommit under arbetets gång och planområdesgränsen är inte helt fastställd.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Följande förutsättningar har använts som utgångspunkt i utredningsarbetet.

3.1 DAGVATTENPOLICY

- Policy dagvattenhantering för Ronneby kommun, vars grundprinciper är:
 - Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bibehållas.
 - Förening av dagvatten ska om möjligt begränsas vid källan.
 - Dagvattensystemet skall utformas så att skadliga uppdämningar vid kraftiga regn undviks.
 - Där så är lämpligt ska dagvatten hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
 - Dagvattenhanteringen ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet och så att en så stor del som möjligt av föroreningarna bryts ned under vattnets väg till recipienten.
 - Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas.
 - Ledningar ska dimensioneras enligt Svenskt Vattens publikationer
- Förslag på planbestämmelser i enlighet med föreskrifter om detaljplan, BFS 2020:5, och allmänna råd om redovisning av reglering i detaljplan, BFS 2020:6 ska redovisas.
- För att skapa resistens för brandstationen ska utredningen dimensionera för regn med en återkomsttid på 20 år. Tillägg ska göras med aktuell klimatfaktor.
- Avrinning mot Gölen/Skärsjön ska om möjligt undvikas.

- I den södra delen av området finns en befintlig mosse. Bedömningen är att det kan vara en lämplig lösning att leda dagvatten från byggnader, köryta mm. dit. Mossen är omgivningspåverkad och har inte bedömts inneha naturvärden av betydelse i genomförd naturvärdesinventering. Från mossen leds dagvatten vidare till Ronnebyån efter rening. Dagvattenhanteringen bör medföra att volymen dagvatten inte förändras betydligt jämfört med idag

Det är för väghållaren okänt vilken återkomsttid vägdikena är dimensionerade för. Därför antas denna vara 2 år.

3.2 RÄDDNINGSTJÄNSTEN

Räddningstjänsten i Ronneby ska i första hand bränna gasol. Det släcks med vatten och ger endast vatten och koldioxid som restprodukter. Räddningstjänsten har dock även flaggat för att de vill undersöka möjligheten att elda fibröst, vilket kan kräva andra typer av släckmedel. Vid fibrös eldning kan träfiberskivor, trull, lastpallar etc. brännas, vilket innebär att man har dålig kännedom om, och stor variation i, vilka kemikalier som sedan finns i släckvattnet. Därför kan det bli aktuellt med ett slutet dagvattensystem inom övningsområdet.

3.2.1 Rekommendationer

Brandsläckningsskum innehåller tensider vars ytaktiva förmåga kan göra att släckvattnet lättare når grundvattnet. Brandsläckningsskum drar även med sig kemiska ämnen som bildas vid själva branden. Det är därför viktigt att minimera mängden släckvatten och att ta om hand det släckvatten som bildas. Då även andra brandsläckningsskum än de fluorerade kan medföra betydande miljöpåverkan anser MSB att även släckvatten som innehåller andra sorters skum i största möjliga utsträckning ska samlas upp och skickas till destruktion. Kan detta inte genomföras rekommenderar MSB användning av andra släckmetoder om det är möjligt (MSB, 2023).

Det finns en rad olika reningstekniker på marknaden, men enskilt kan inte dessa rena det breda spektrum av föroreningar (partiklar, organiska ämnen, metaller, skumvätska m.m.) som kan finnas i ett släckvatten. Därför behöver olika reningstekniker kombineras. För att nå en hög reningsgrad och för att få en hög verkningsgrad krävs ofta någon form av förbehandling av släckvattnet, t.ex. med förfilter för avskiljning av partiklar. Vilka tekniker som väljs beror på typ och mängd föroreningar, krav på reningsnivå och ekonomi. De flesta av teknikerna kan användas både i mobila och stationära anläggningar. Den enklaste och eventuellt billigaste strategin för att minska miljöbelastningen är att åtminstone avskilja partiklar och därmed även partikulärt bundna föroreningar. Med denna strategi fångas emellertid inte lösta föroreningar upp. Släckvatten som innehåller skumvätska är mer svårbehandlat och ställer högre krav på val av reningsteknik. I vissa fall kan det vara lämpligare att skicka iväg vattnet för rening i en stationär anläggning som t.ex. drivs av ett företag eller kommunalt bolag som hanterar farligt avfall eller avloppsvatten, istället för att Räddningstjänsten själva ombesörjer reningen. Ett annat alternativ är att hyra mobila anläggningar för rening av släckvatten (MSB, 2013).

3.3 MILJÖKONTORET

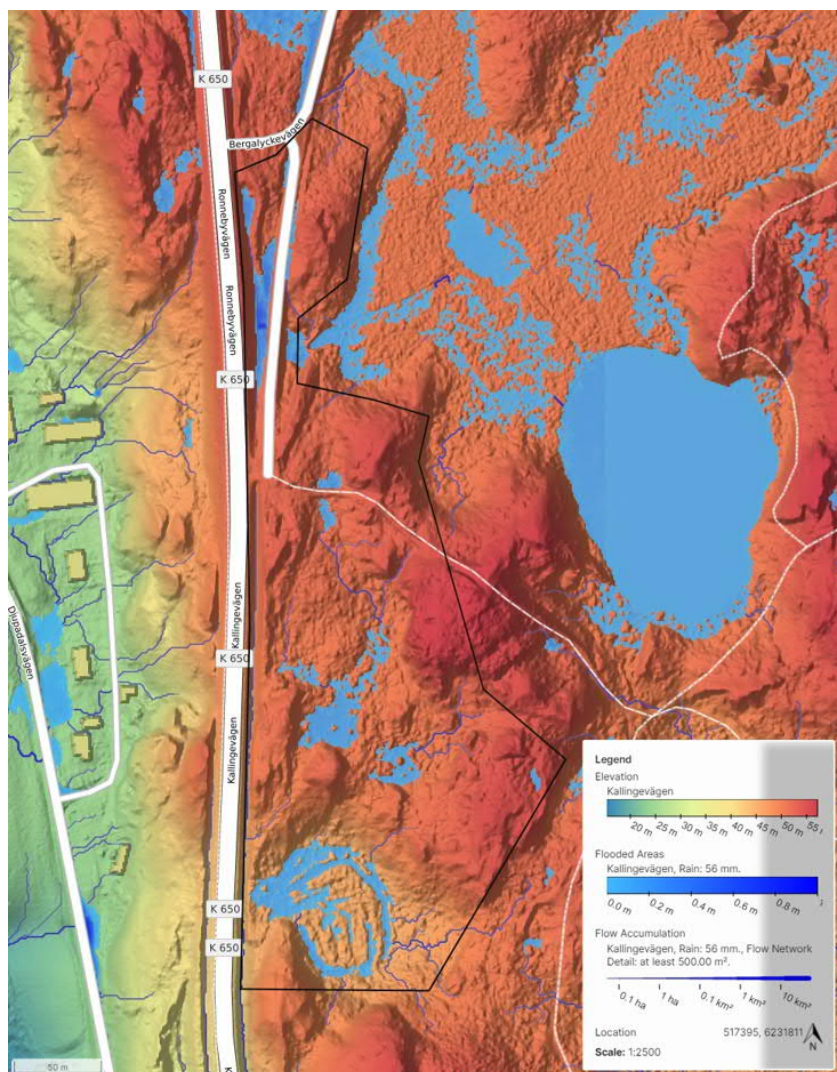
Miljökontoret bedömer att det ska vara möjligt att stänga av dagvattnet inom fastigheten om något oförutsägbart skulle hända. Räddningstjänsten själva ser däremot inte någon risk för förorening med sin verksamhet så länge fibröst inte eldas.

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet består idag huvudsakligen av ung produktionsskog, med inslag av hållmark och äldre lövskog. Även blötare partier förekommer så som sumpskog och myrmark.

4.1 TOPOGRAFI

Planområdet ligger på en höjd som sluttar västerut mot Kallingevägen (Figur 3). Marknivåerna ligger på 45-55 m.ö.h. Inom planområdet finns ett par lågområden.

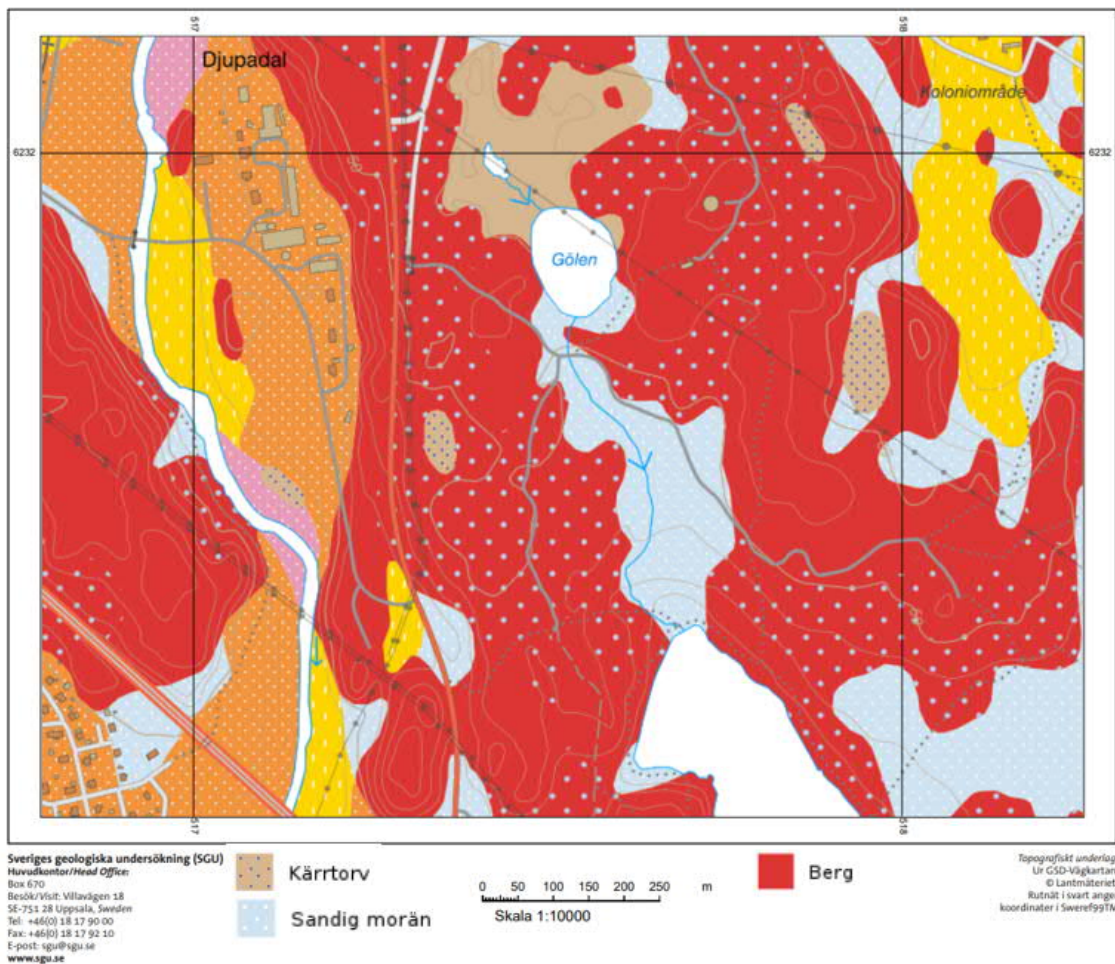


Figur 3. Topografisk karta med vattenfyllda lågområden samt rinnvägar (källa: Scalgo Live). Svart linje markerar ungefärlig planområdesgräns.

4.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

I den södra delen av området finns en befintlig mosse. Mossen är omgivningspåverkad och har inte bedömts inneha naturvärden av betydelse i genomförd naturvärdesinventering.

Geoteknisk utredning saknas, med SGU:s jordartskarta visar berg, sandig morän och kärrtorv i området (Figur 4). Omfattningen av torven i norr ska ha utretts på 80-talet, men utredningen har inte varit del av tillgängligt underlag.



Figur 4. Utsnitt ut SGU:s jordartskarta.

4.3 HYDROLOGI OCH GRUNDEVATTEN

4.3.1 Grundvatten

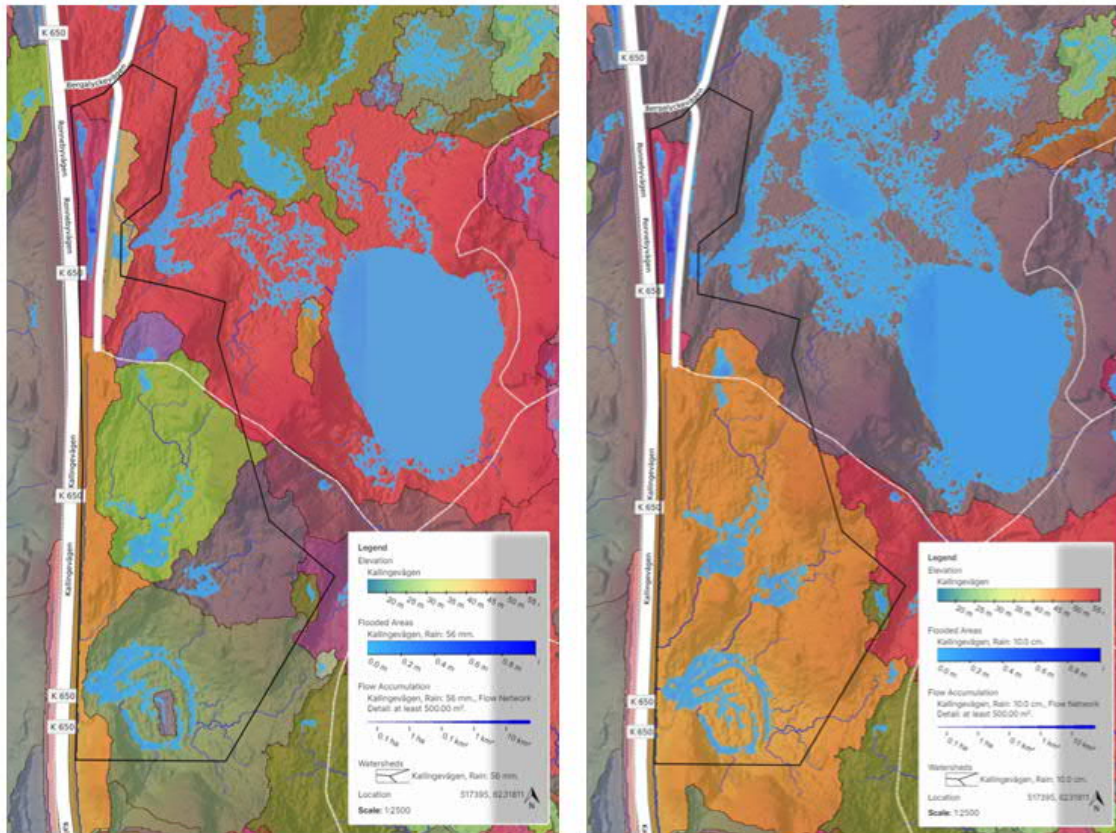
Information om grundvattennivån saknas.

4.3.2 Vattenskyddsområde

Det finns inga vattenskyddsområden i planområdets närområde.

4.4 AVRINNINGSSOMRÅDE, RINNVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

Vid mindre regn bildas många små avrinningsområden kring planområdets lågpunkter. Vid 56 mm regn bildas även då ett flertal instängda områden i anslutning till planområdets lågpunkter, Figur 5. Delar av planområdets norra del lutar dock österut och mot sjön Gölen. Även vid 100 mm regn ses att planområdet utgör ett instängt område.

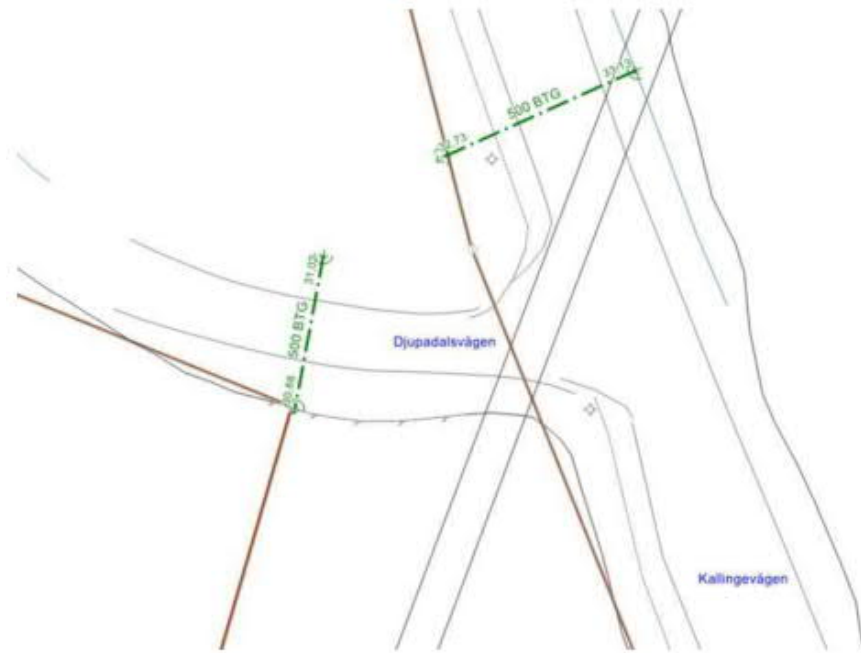


Figur 5. Avrinningsområden inom, och i anslutning till, planområdet vid 56 respektive 100 mm regn. Svart linje markerar preliminär planområdesgräns.

4.5 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Dagvattennätet är obefintligt i närområdet. Två 500-trummor finns under Kallingevägen och Djupadalsvägen. En huvudvattenledning finns öster om Gölen och leds rakt söderut, utanför planområdets avgränsning.

Dagvatten från planområdet kommer att släppas till vägdiket tillhörande kommunal väg väster om planområdet. Dess dimensioneringskrav är okända. Därför antas systemet vara dimensionerat för 2 års återkomsttid.



Figur 6. Vägtrummor under Djupadalsvägen och Kallingsvägen (källa: Ronneby kommun).

4.6 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Om möjligt ska dagvatten efter rening ledas till Ronnebyån, som är en klassificerad vattenförekomst i enlighet med Vattendirektivet (Tabell 1). Dess ekologiska status bedöms vara måttlig baserat på klassningen av fisk och fysisk påverkan. Ronnebyåns status för näringämnen bedöms vara hög, medan dess status för förorening och särskilt förorenande ämnen bedöms vara god. Ronnebyåns tillkomst/härkomst klassificeras som naturlig, då den idag inte bedöms vara kraftigt modifierad eller konstgjord. Ronnebyån bedöms inte uppnå god kemisk status, då ett eller flera prioriterade ämnen överskrider de riktvärden som finns. Detta gäller främst bromerad difenyleter (PBDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar – båda vars gränsvärde överskrids av samtliga Sveriges undersökta ytvattenförekomster – samt PFOS. Förorenade områden, urban markanvändning, atmosfärisk deposition såväl som flygplats och flygflottilj med brandövningsplats listas som källor med betydande påverkan på aktuell recipient.

Enligt VISS (besökt 2023-12-07) är Ronnebyåns status för näringämnen baseras på uträkning av statusklassen genom klassificeringsverktyg ifrån SLU. I klassificeringsverktyget användes 36 mätningar av totalhalten fosfor för åren 2013-2017 vid stationen "15 Ronnebyån, nedströms Kallinge" (SE623380-146700). Uppmätt medelfosforhalt är 16,4 µg/l, vilket ger 'Hög status'. Absorbans togs ifrån samma station och resterande data är framtaget genom gruppering (1SM) (Ca, Cl och Mg). Tillförlitligheten bedöms som medel (2) då osäkerheten i klassificeringen är mindre än 20%. Referensvärdet är beräknat till 17,6 µg/l, gränsen mellan God/Måttlig ligger på dubbla referensvärdet. En kontrollberäkning visar att det smugit sig in ett fel hos VISS avseende uppmätt medelfosforhalt eller referenshalt, varför fokus istället läggs på jämförelse av resultaten i StormTac för situationen före exploatering, efter exploatering utan rening och efter exploatering med rening, Tabell 1.

Tabell 1. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktorer för Ronnebyån (SE623675-518262).

Aktuell status	Kvalitetskrav		Klassificering	
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Fisk	Måttlig
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen Försurning Särskilda förorenande ämnen	Hög God God
		Hydromorfologiska	Konnektivitet ivattendrag Hydrologisk regim i vattendrag Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Måttlig Dålig Måttlig
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter (PBDE)		Uppnår ej god
		Bly ovh blyföreningar		God
		Kadmium och kadmiumföreningar		God
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god
		Nickel och nickelföreningar		God

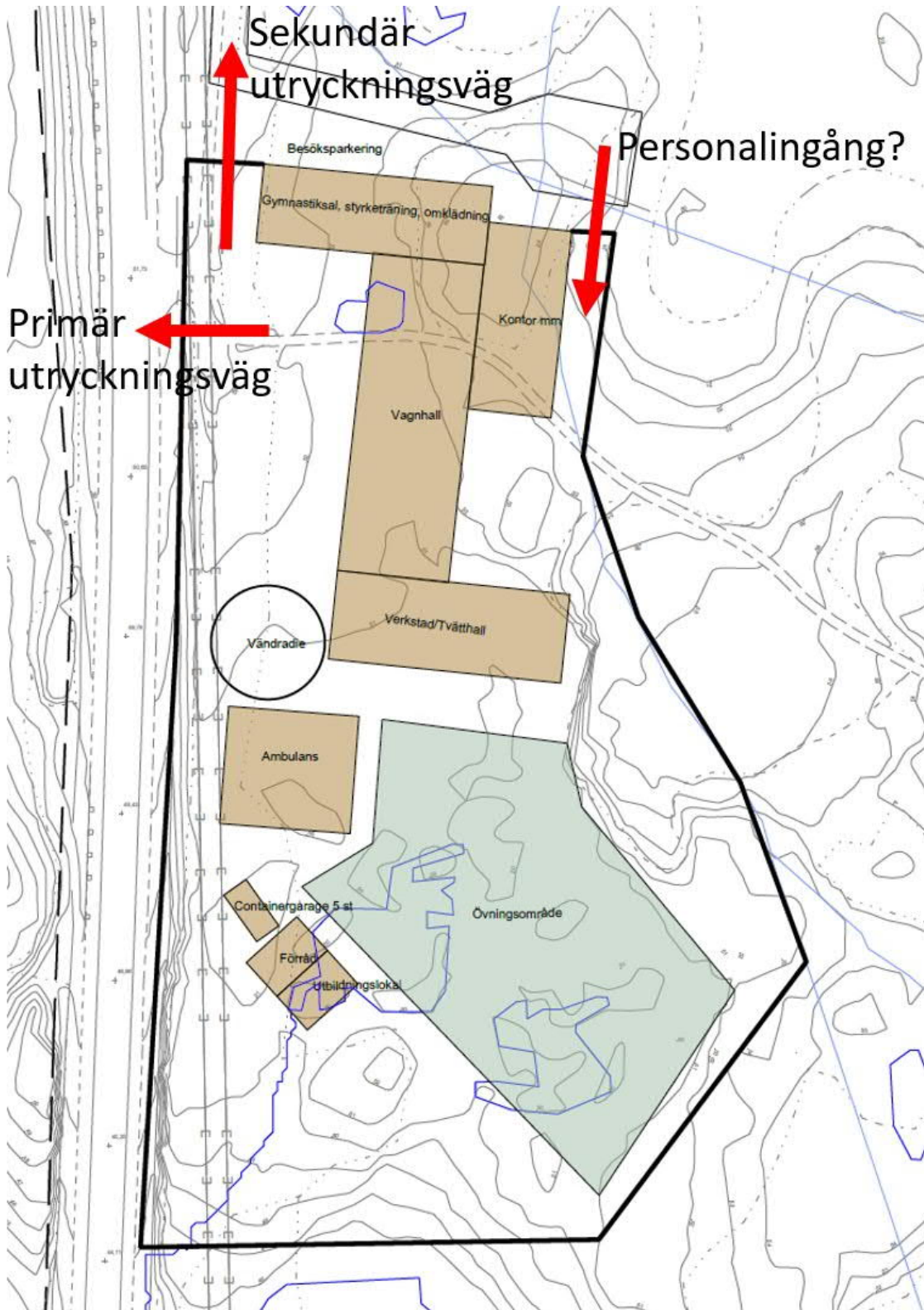
5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Det finns enklare illustrationer hur byggnationen kan placeras och utformas. Däremot har för-projekteringen inte startat, så det finns inte så mycket underlag att utgå ifrån. Detaljplanen ska möjliggöra en större anläggning, så att man under projekteringskedet kan skala ner efter budget och verksamheternas behov. I samband med planens genomförande kommer naturmarken att tas i anspråk och större delen att hårdgöras med asfalt, betong och grus.

Ronneby kommun (e-post, 2023-10-05) uppskattar att markanvändningen kommer att se ut som följer:

- Byggnader: Cirka 5000 m²
- Övningsområde, asfalterat: 5000 m² (efter avstämning med räddningstjänsten)
- Körtäta, tillfartsväg m.m., asfalt/betong: 12 000 m²

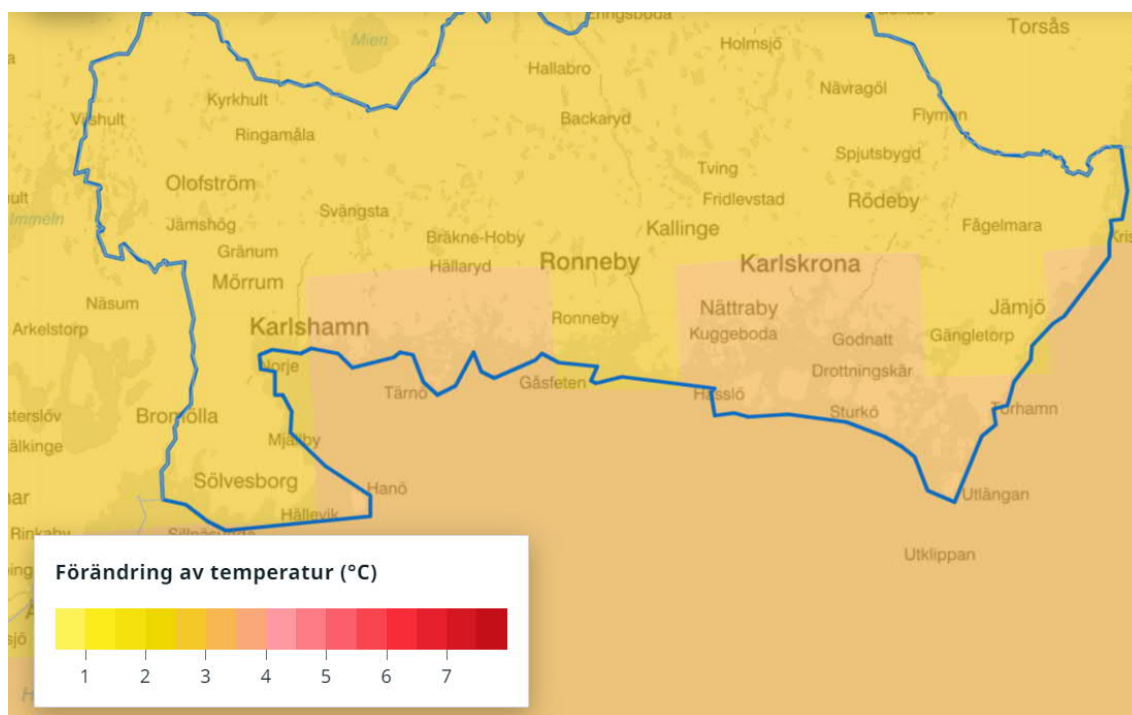


Figur 7. Preliminär skiss över planområdet (källa: Ronneby kommun, mottagen 2023-08-28).

5.2 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

Det står klart att klimatet håller på att förändras utöver den naturliga variationen. Långa mätserier av både globala och regionala data visar tydligt både temperatur- och nederbördsförändringar redan idag. Klimatmodellerna visar att sannolikheten för flera extrema vädersituationer, så som värmeböljor, torka och översvämningar ökar i ett varmare klimat. Samtidigt minskar sannolikheten för intensiv och långvarig kyla. Klimatscenario RCP4,5 beskriver en framtid där vi människor gör stora ansträngningar jämfört med idag för att minska utsläppen. Scenariot innebär att utsläppen ökar något inledningsvis för att sedan avta från år 2040.

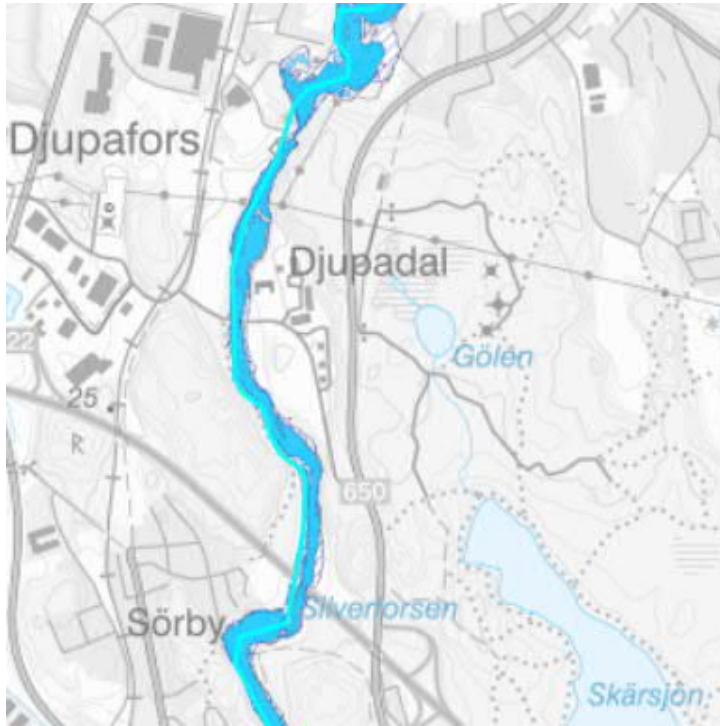
Under referensperioden 1971–2000 var medeltemperaturen för hela Blekinge län 7,1 °C. Om klimatet utvecklas enligt scenariot kommer medeltemperaturen att öka med 2,7 °C för perioden 2071–2100 jämfört med referensperioden, Figur 8.



Figur 8. Temperaturförändring i Blekinge enligt klimatscenario RCP4,5 (SMHI, hämtad 2023-10-12).

Den totala nederbörden är summan av den dagliga nederbörden över ett år eller en säsong (i mm vattenekvivalent). Medelvärdet av den totala nederbörden under en viss tidsperiod (t.ex. år eller säsong) kallas medelnederbörd. Variationen mellan år, säsong och olika delar av landet är stor.

Planområdet ligger inte inom Ronnebyåns 100-årsflöde, 200-årsflöde eller beräknat högsta flöde (BHF), Figur 9.



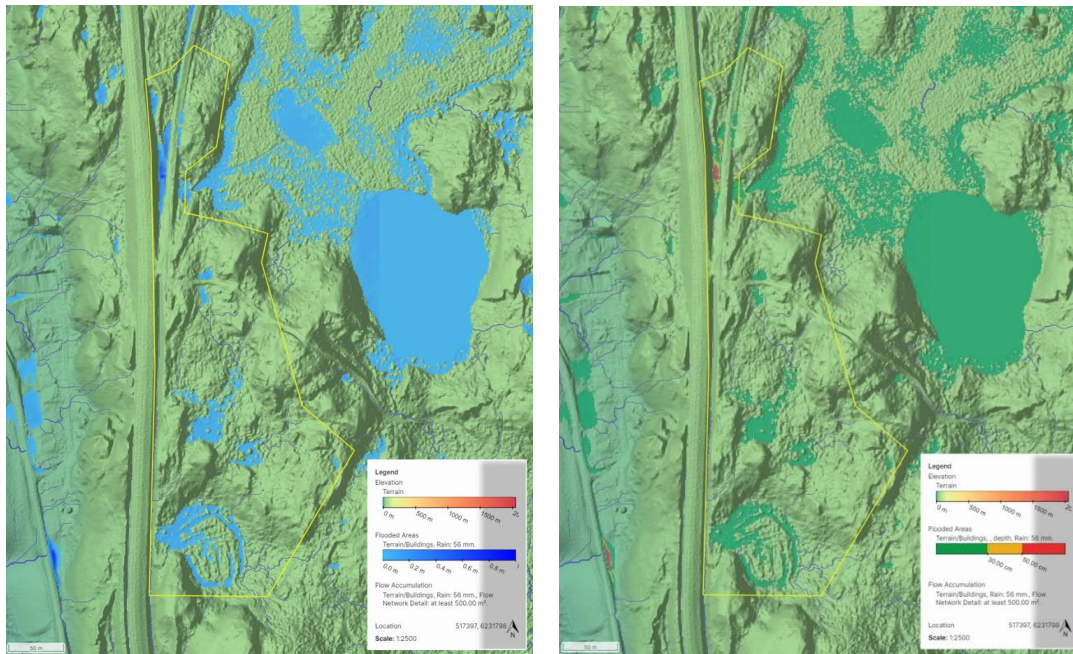
Figur 9. Översvämningskarta för Ronnebyån (MSB, hämtad 2023-10-11).

5.3 SKYFALLSSITUATION

Skyfallssituationen studeras i det GIS-baserade beräkningsverktyget SCALGO Live, som bygger på analys av terrängdata. Den valda nederbördsmängden uppgår till 56 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25.

5.3.1 Före exploatering

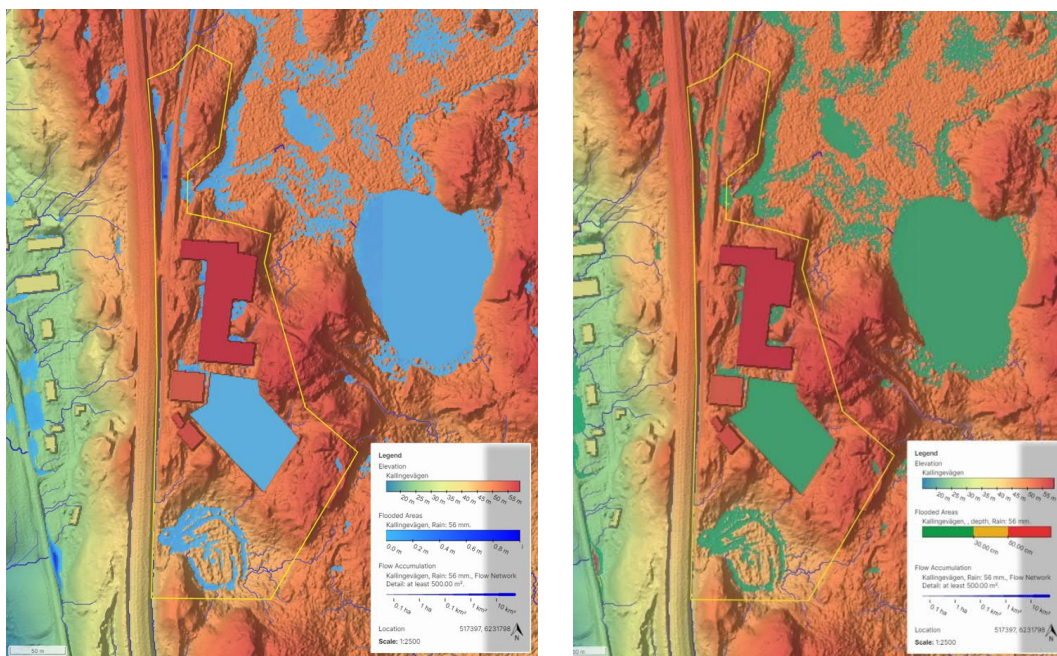
Scalgo-analys av skyfallssituationen före exploatering visar att det finns en del instängda områden inom planområdet där vattensamlingar bildas i samband med större regn (Figur 10). Analysen visar dock även att djupet i vattensamlingarna inte överstiger 0,3 m.



Figur 10. Skyfallssituationen (56 mm) före exploatering. T.v. visas allt stående vatten som blått; t.h. visas vattendjupet färgkodat: grönt <30 cm, gult 30-50 cm, rött >50 cm.

5.3.2 Efter exploatering – utan ny höjdsättning

Vid en studie av skyfallssituationen under förutsättningen att nya byggnader och övningsområde placerats ut i befintlig terräng ser man vikten av att jämna till planområdet och skapa lutning bort från byggnaderna och bort från sjön Gölen i öster (Figur 11). Vidare visar analysen att inga vattensamlingar med djup större än 0,3 m bildas.



Figur 11. Skyfallssituationen (56 mm) efter exploatering. T.v. visas allt stående vatten som blått; t.h. visas vattendjupet färgkodat: grönt <30 cm, gult 30-50 cm, rött >50 cm.

6 BERÄKNINGAR

För att beräkna dagvattenflödet från planområdet före och efter exploateringen enligt föreslagen skiss till detaljplan har dagvattenflödet beräknats enligt Dahlström (2010)¹ rationella metoden:

$$Q_{dim} = i(t_r) * A * \varphi * kf$$

där:

Q_{dim} = Dimensionerande dagvattenflöde (l/s)

$i(t_r)$ = Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

t_r = Regnets varaktighet (min)

A = Area (m², ha)

φ = Avrinningskoefficient (-)

kf = Klimatfaktor (1,25)

Som utgångspunkt klassificeras planområdet enligt Svenskt Vatten P110 (2016) som gles bostadsbebyggelse. Det innebär att VA-huvudmannen har ansvar för att fylld ledning klarar ett regn med 2 års återkomsttid och trycklinje i marknivå vid regn med 10 års återkomsttid. För marköversvämning vid regn med återkomsttid 21-100 år ansvarar kommunen. Klassificeringen kan komma att justeras i förhållande till framtida höjdsättning.

6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Markanvändning före exploatering är framför allt skog (Tabell 2). Flöden före exploatering beräknas utan klimatfaktor och flöden efter exploatering beräknas med klimatfaktor. Flödet 5-dubblas i samband med exploateringen, Tabell 2 och Tabell 3.

Tabell 2. Markanvändning före exploatering. Definitioner enligt Scalgo. Vald definition enligt StormTac inom parentes.

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	2-årsregn inkl kf [l/s]	10-årsregn inkl kf [l/s]
Skog (skogsmark)	3,51	0,1	0,35	36	61
Kalmark (ängsmark)	0,60	0,1	0,06		
Låg vegetation (blandat grönområde)	1,14	0,1	0,11		
Grusväg (grusyta)	0,11	0,4	0,04		
Totalt	5,36	-	0,56	36	61

¹ Dahlström (2010) enligt *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.*

Tabell 3. Markanvändning efter exploatering. Definitioner enligt Scalgo. Vald definition enligt StormTac inom parentes.

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	2-årsregn inkl kf [l/s]	10-årsregn inkl kf [l/s]
Byggnader (takyta)	0,50	0,9	0,45	180	300
Övningsområde (asfaltyta)	0,50	0,85	0,43		
Köryta (väg)	1,20	0,85	1,02		
Skog (skogsmark)	1,56	0,1	0,16		
Kalmark (ängsmark)	0,60	0,1	0,06		
Låg vegetation (blandat grönområde)	1,00	0,1	0,10		
Totalt	5,36	-	2,22	180	300

Dagvatten från planområdet kommer att ledas via två befintliga trummor (BTG 500) till recipienten. Kapaciteten i dessa blir inte begränsande då denna är betydligt större än det, enligt Svenskt Vatten, dimensionerande flödet (Figur 12).

Indata

Beräkna

Självfallsledning Kapacitet och hastighet ▾
 Tryckrör

Rördata

Ytterdiameter (Y/D) Du [mm] SDR [-]
 Innerdiameter (ID) Di [mm]

Råhetstal μ [mm] Råd

Fall α ‰ ▾

Water temperature [°C]

Beräknade värden

Resultat

Flödeshastighet V 2.04 [m/s]
 Kapacitet Q 400 ▾

Figur 12. Flödesberäkningar enligt Colebrook-White (Pipelife, 2023-10-31).

6.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym har utflödet satts till den naturmarksavrinning som ett 2-årsregn ger upphov till i området under befintliga förhållanden, d.v.s. 36 l/s. Detta ger upphov till en erforderlig fördröjningsvolym på 920 m³ vid ett 20-årsregn (Tabell 4).

Tabell 4. Erforderliga fördröjningsvolym vid 10- respektive 20-årsregn. Klimatfaktor 1,25.

Åtkomsttid [år]	Volym [l/s]
	Utflöde=befintligt 2-årsflöde
10-årsregn	680
20-årsregn	920

6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Syftet med föroreningsberäkningar är att uppskatta vilken påverkan förändringen i markanvändning har på dagvattnets innehåll av föroreningar, samt att bedöma hur mottagande recipient och dess miljö kvalitetsnormer kan komma att påverkas.

De mängder och halter av föroreningar som planområdet genererar i nuläget och enligt planförslag har beräknats med verktyget StormTac, version 23.3.1. Beräkningar i StormTac utgår ifrån schablonmässiga föroreningshalter för olika marktyper. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficient och area samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. Beräkningarna baseras på en (korrigerad) årsnederbörd på 700 mm. 12 ämnen/ämnesgrupper har undersökts.

Föroreningsberäkningarna visar att samtliga studerade ämnen ökar till såväl halt som mängd, Tabell 5 och Tabell 6.

Tabell 5. Föroreningsberäkningar före och efter exploatering. Halter som ökar med exploateringen är fetmarkerade.

Parameter	Före exploatering [µg/l]	Efter exploatering [µg/l]
Fosfor (P)	34	79
Kväve (N)	610	1 400
Bly (Pb)	2,9	5,9
Koppar (Cu)	6,3	16
Zink (Zn)	18	50
Kadmium (Cd)	0,11	0,32
Krom (Cr)	2,1	7,7
Nickel (Ni)	2,4	5,2
Kvicksilver (Hg)	0,0067	0,038
Suspenderat material (SS)	19 000	35 000
Olja	90	480
BaP	0,0050	0,037

Tabell 6. Föroreningsberäkningar före och efter exploatering. Mängder som ökar med exploateringen är fetmarkerade.

Parameter	Före exploatering [kg/år]	Efter exploatering [kg/år]
Fosfor (P)	0,41	1,6
Kväve (N)	7,3	28
Bly (Pb)	0,034	0,12
Koppar (Cu)	0,076	0,33
Zink (Zn)	0,22	1,0
Kadmium (Cd)	0,0013	0,0067
Krom (Cr)	0,025	0,16
Nickel (Ni)	0,030	0,11
Kvicksilver (Hg)	0,000081	0,00079
Suspenderat material (SS)	230	730
Olja	1,1	9,9
BaP	0,000060	0,00078

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

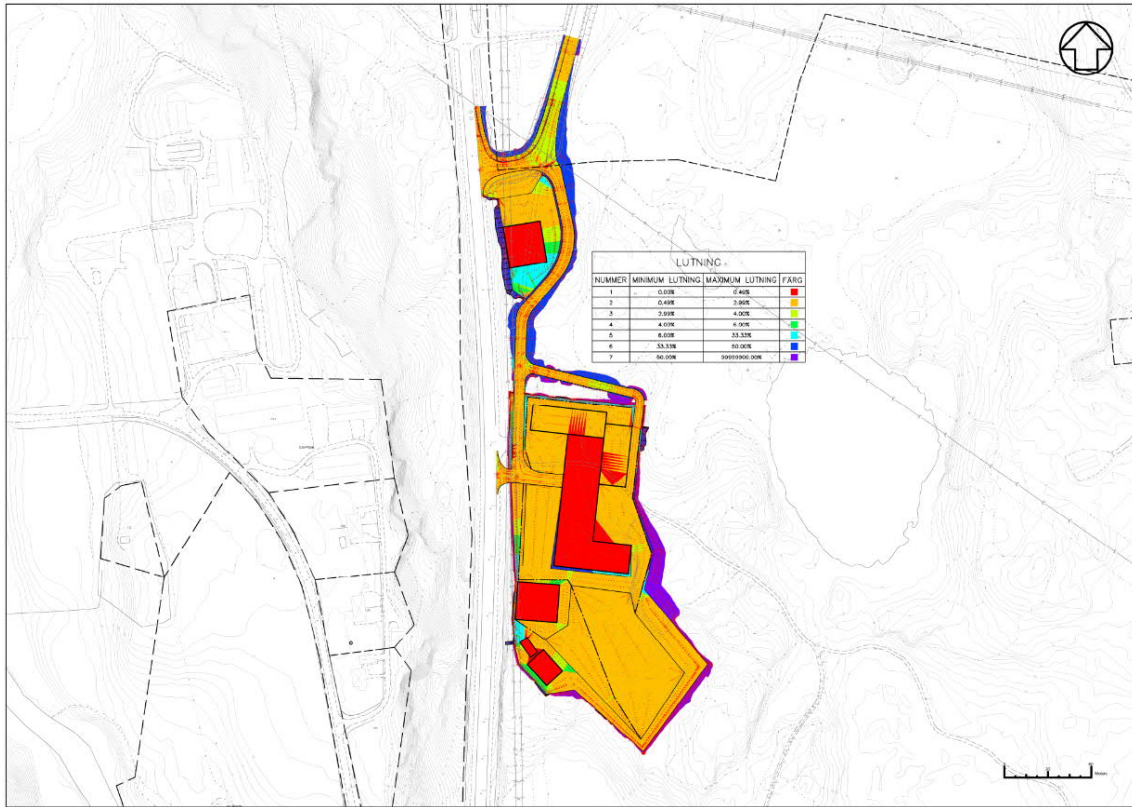
1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

Avsteg från dessa principer kommer att bli svårt att rätta till i ett senare skede. Konflikter kan här uppstå mellan exploatörens önskemål och de restriktioner kommunen måste lägga på planområdet för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering. Eventuella konflikter bör identifieras på ett så tidigt stadium som möjligt.

Det är värt att notera att gröna ytor och dammar inte bara fungerar som reningsanläggningar. Vid ett större utsläpp av exempelvis olja är det möjligt att direkt på plats ta hand och sanera ett förorenat utsläpp innan föroreningarna runnit ut i en recipient eller kommit i kontakt med grundvattnet.

7.2 HÖJDSÄTTNING

Föreslagen höjdsättning innebär att planområdet lutar svagt mot övningsplatsen, dit dagvattnet önskas ledas. Höjdsättningen kräver relativt stora massförflyttningar. Vid föreslagen primär infart ligger befintlig väg på ca +51,07; färdigt golv i vagnhallen på ca +51,37; och däremellan en plan yta med minimilutning för att avleda dagvatten/skyfall (Figur 13, Figur 14).



Figur 13. Förslag på lutningar (se Bilaga A).



Figur 14. Förslag på höjdsättning (se Bilaga A).

7.3 SYSTEMLÖSNING

Som grundprincip föreslås rening och fördröjning ske i det 5000 m² stora område som ska användas som övningsplats. Om den asfalterade övningsplatsen har en överbyggnad uppbyggd av drygt 0,6 m makadam innebär det att drygt 900 m³ rymms i anläggningen, vilket motsvarar den erforderliga fördröjningsvolymen vid ett 20-årsregn. Med ett tjockare makadamlager kan överkapacitet skapas. Dagvattnet föreslås nå makadamlagret via brunnar eller blottade makadamstråk i asfalten.

Renat/fördröjt dagvatten föreslås sedan ledas via befintlig lågpunkt/mosse i planområdets södra del till vägdiket och vidare till recipienten. Lågpunkt/mosse kan inte bara bidra med extra fördröjning, utan även utgöra en extra volym i händelse av skyfall. Lågpunkt/mosse rymmer drygt 350 m³ dagvatten.

För att underlätta hantering av skyfall bör övningsytan vara nedsänkt för att kunna rymma en reglervolym när brunnarna inte kan ta emot det momentana flödet. Om ytan sänks 10 cm innebär det en reglervolym på 500 m³.

7.3.1 Vägdike i norr

Ett vägdike bör utformas med en bottenbredd på 0,5–3,0 m. Ju bredare desto bättre, eftersom stor bredd ger låg vattenhastighet. Släntlutning bör ligga på 1:3 och längslutningen på 3-4%. Trapetsformat eller paraboliskt tvärsnitt rekommenderas. Det är bättre än v-format ur erosionssynpunkt och ger bättre reningseffekt. Om stående vatten eller ett basflöde bedöms uppträda, och om man vill undvika detta, så kan dränering anläggas under dikesbotten.

Dikets botten bör ligga minst 0,3 m under vägens terrassyta. Med en bottenbredd på 0,5 m och släntlutning 1:3 innebär det att dikets bredd blir minst 2,3 m.

7.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

I samband med skyfall - 100- och 200-årsregn - kan flöden i storleksordningen 640-800 l/s uppkomma från exploaterat planområde, Tabell 3. Med ett utflöde motsvarande ett 2-årsregn under befintliga förhållanden innebär det en erforderlig fördröjningsvolym på 2000 m³ vid ett 100-årsregn och 3700 m³ vid ett 200-årsregn, Tabell 8.

Tabell 7. Markanvändning och flöden vid skyfall efter exploatering. Definitioner enligt Scalgo. Vald definition enligt StormTac inom parentes. Klimatfaktor 1,25.

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	100-årsregn inkl kf [l/s]	200-årsregn inkl kf [l/s]
Byggnader (takyta)	0,50	0,9	0,45	640	800
Övningsområde (asfaltyta)	0,50	0,85	0,43		
Köryta (väg)	1,20	0,85	1,02		
Skog (skogsmark)	1,56	0,1	0,16		
Kalmark (ängsmark)	0,60	0,1	0,06		
Låg vegetation (blandat grönområde)	1,00	0,1	0,10		
Totalt	5,36	-	2,22	640	800

Tabell 8. Erforderliga fördröjningsvolymen vid skyfall. Klimatfaktor 1,25.

Åtkomsttid [år]	Volym [l/s] Utflöde=befintligt 2-årsflöde

100-årsregn	2000
200-årsregn	3700

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

8.1 FÖRORENINGSBELASTNING

Om dagvattnet fördröjs i ett makadammagasin medför det mycket god rening. Samtliga studerade föroreningar minskar i halt ($\mu\text{l/g}$) utom kvicksilver, Tabell 9. Sett till mängd ($\text{kg}/\text{år}$) ses en ökning av fyra föroreningar, även efter rening, nämligen: fosfor, kväve, nickel och kvicksilver, Tabell 10.

Ronnebyåns status för näringsämnen (fosfor, kväve) bedöms vara hög. Fosfor är ett näringsämne som inom planområdet kan spridas från bland annat trafikavgaser, fordons- och gatutvätt (tvättmedel), erosion av vägbana, sandning, förmultnande växtmaterial (t.ex. löv), atmosfäriskt nedfall, pyrotekniska produkter. Kväve är ett näringsämne som inom planområdet kan spridas från bland annat trafikavgaser, atmosfäriskt nedfall, sandning, nedbrytning av papper/kartong. Genom medvetna val kan utsläppen påverkas något.

Nickel är en produkt vid förbränning av fossila bränslen, avfallsförbränning, rostfritt stål, bilkarosser, fordonstvätt, batterier, sandning, fasader, finns naturligt i jord, atmosfärisk deposition, däck, bromsbelägg, asfaltbeläggning. Utsläppen av nickel från planområdet kan således begränsas något genom medvetna val.

Ronnebyån bedöms inte uppnå god kemisk status, då ett eller flera prioriterade ämnen överskrider de riktvärden som finns. Detta gäller bland annat kvicksilver och kvicksilverföreningar – båda vars gränsvärde överskrids av samtliga Sveriges undersökta ytvattenförekomster. Kviksilver kan inom planområdet spridas från bland annat sandning, diffus spridning vid avfallshantering och atmosfärisk deposition. I Sverige är användningen av kvicksilver förbjuden sedan år 2009 och idag kommer det mesta av kvicksilvret från atmosfäriskt nedfall från långväga lufttransport. Mängden bedöms därför svår att påverka.

Planen kommer dock ofrånkomligen att ha viss påverkan på recipienten Ronnebyån, men utgör samtidigt en mycket liten del av recipientens totala avrinningsområde.

Tabell 9. Föroreningsberäkningar före och efter exploatering samt efter exploatering med rening. Halter som ökar med exploateringen är fetmarkerade.

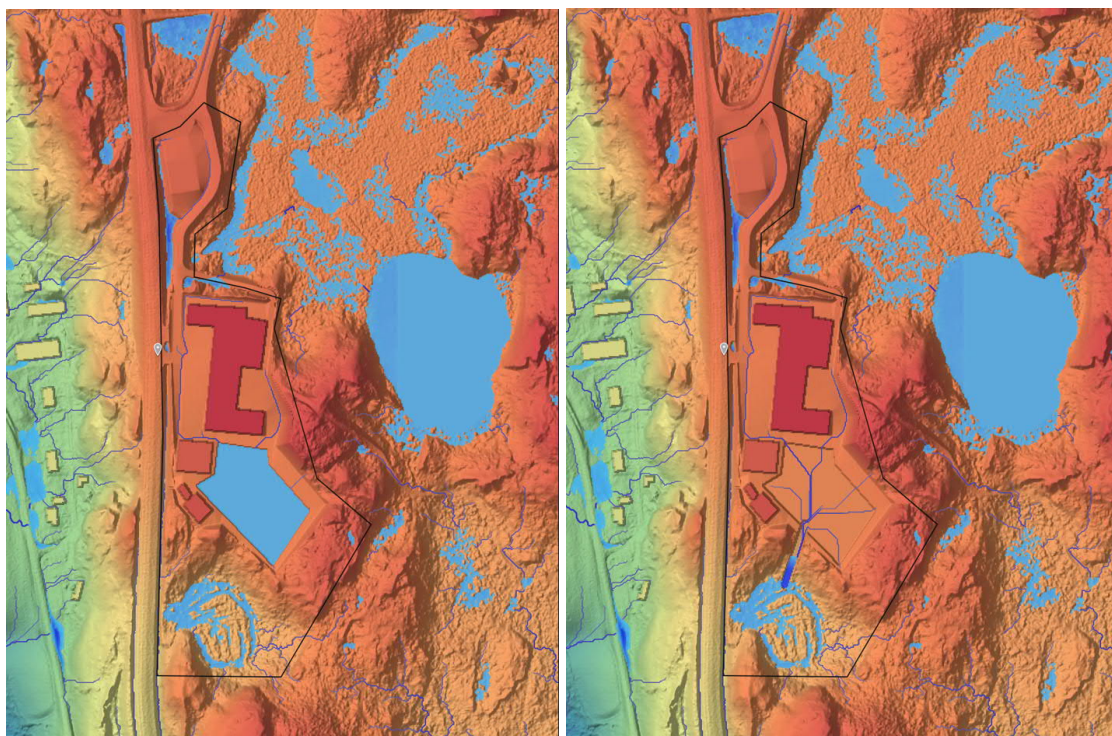
Parameter	Före exploatering [µg/l]	Efter exploatering [µg/l]	Efter exploatering, med rening [µg/l]
Fosfor (P)	34	79	24
Kväve (N)	610	1 400	480
Bly (Pb)	2,9	5,9	0,53
Koppar (Cu)	6,3	16	3,78
Zink (Zn)	18	50	4,5
Kadmium (Cd)	0,11	0,32	0,072
Krom (Cr)	2,1	7,7	1,0
Nickel (Ni)	2,4	5,2	1,5
Kvicksilver (Hg)	0,0067	0,038	0,013
Suspenderat material (SS)	19 000	35 000	3 000
Olja	90	480	25
BaP	0,0050	0,037	0,0075

Tabell 10. Föroreningsberäkningar före och efter exploatering. Mängder som ökar med exploateringen är fetmarkerade.

Parameter	Före exploatering [kg/år]	Efter exploatering [kg/år]	Efter exploatering, med rening [kg/år]
Fosfor (P)	0,41	1,6	0,49
Kväve (N)	7,3	28	9,9
Bly (Pb)	0,034	0,12	0,011
Koppar (Cu)	0,076	0,33	0,077
Zink (Zn)	0,22	1,0	0,093
Kadmium (Cd)	0,0013	0,0067	0,0015
Krom (Cr)	0,025	0,16	0,021
Nickel (Ni)	0,030	0,11	0,031
Kvicksilver (Hg)	0,000081	0,00079	0,00028
Suspenderat material (SS)	230	730	62
Olja	1,1	9,9	0,52
BaP	0,000060	0,00078	0,00016

8.2 FRAMTIDA SKYFALLSSITUATION

Föreslagen höjdsättning innebär att dagvatten såväl som skyfall leds mot planområdets södra del, där dagvattenhantering föreslås ske i en makadamkista under övningsplatsen (Figur 15).



Figur 15. Framtida skyfallssituation med föreslagen höjdsättning – med (t.h.) och utan (t.v.) sänkt passage från övningsområdet/dagvattenmagasinet till befintlig lågpunkt i terrängen. Blå linjer visar rinnvägar.

Observera att föreslagna underjordiska dagvattenanläggningar inte ingår i Scalgo-analysen.

9 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Planen kommer ofrånkomligen att ha viss påverkan på recipienten Ronnebyån, men utgör samtidigt en mycket liten del av recipientens totala avrinningsområde.

Marken runt en byggnad ska anordnas så att byggnaden inte kan skadas av markytvatten eller markfukt. Marken bör luta från byggnaden. Lutningen bör vara minst 1:20 inom 3 meters avstånd. Det är inte alltid möjligt eller lämpligt att göra en marklutning. Ett exempel är entréer. De ska vara tillgängliga för människor med funktionsnedsättning. Framför entréer kan därför andra lösningar krävas, till exempel en avskärande avvattningsränna med en lämplig gallerdurk som gångyta.

9.1 FÖRSLAG PÅ PLANBESTÄMMELSER

Översvämningsrisken från skyfall går aldrig helt att undvika. Som ett minimum bör ny sammanhållen bebyggelse och bebyggelse med samhällsviktig verksamhet planläggas så att den årliga sannolikheten för att bebyggelse tar skada vid översvämning är mindre än 1/100, d.v.s. motsvarande 100 års återkomsttid. Effekten av ett förändrat klimat under bebyggelsens förväntade livslängd behöver beaktas. Med ett färdigt golv på ca +51,4 i den norra delen av planområdet (föreslagen huvudbyggnad) och +50,6 i den södra delen (fristående komplementbyggnad) ska anläggningen inte

ta skada i samband med ett 100-årsregn. I höjdsättning ska ligga dessa höjder på +51,37 respektive +50,59.

Dagvattenberäkningarna bygger på 2,2 ha hårdgjord yta (tak och asfalt) inom kvartersmark.

9.2 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

För slutgiltiga beräkningar av flöden och volymer krävs bättre vetskap om markanvändning och planområdesgräns. Vidare kan hydrogeologisk och geoteknisk utredning komma att påverka typval och placering av dagvattenanläggning.

10 REFERENSER

10.1 TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE

- Primärkarta
- Möten med beställare

10.2 PUBLIKATIONER

- P104
- P105
- P110
- Utveckling mot en grönare övningsverksamhet i Stockholms brandförsvaret (Lunds universitet, 2002)
- Effekter på miljön från kontaminerat släckvatten (MSB, 2023)
- Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten (MSB, 2013)

10.3 ÖVRIGA REFERENSER

- VISS
- SMHI
- SGU
- Länsstyrelsens GIS-tjänster
- Policy dagvattenhantering för Ronneby kommun (Ronneby kommun, odaterad)

11 BILAGOR

- Bilaga A: Förslag framtida höjdsättning

VI ÄR WSP

WSP Sverige AB
Box 574
201 25 Malmö
Besök: Jungmansgatan 10
T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

