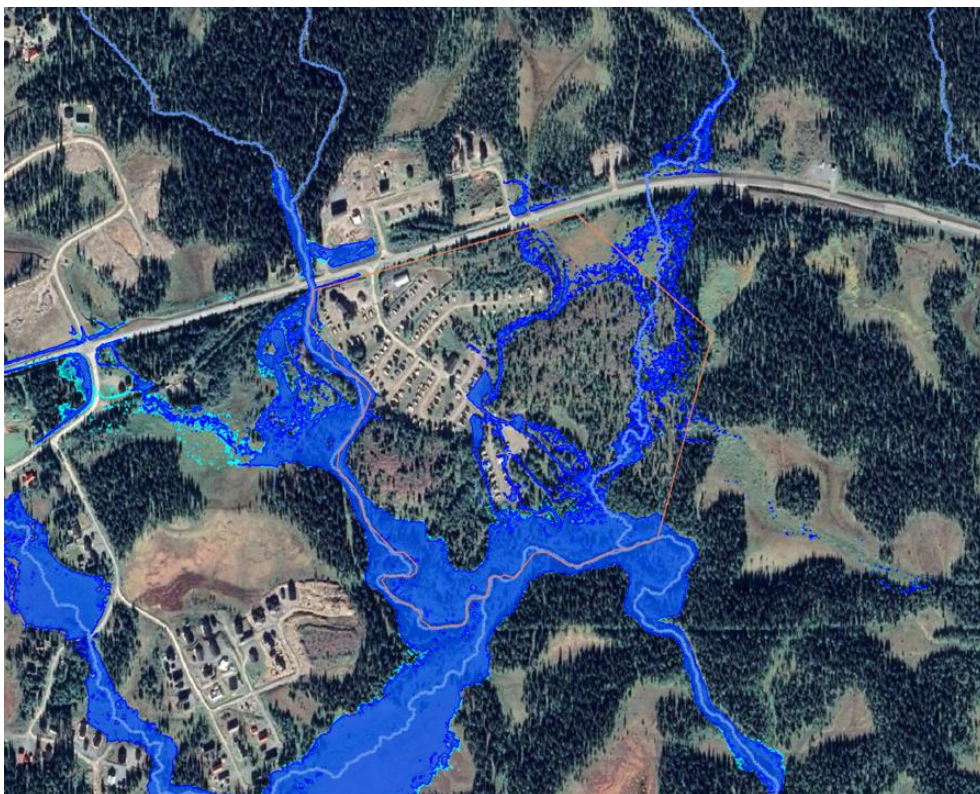


Rapport

ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING OCH
RECIPIENTBEDÖMNING, DETALJPLAN
AVASJÖ 1:324 M.FL



Slutrapport

2024-09-13

Uppdrag: 345147 Översvämningsanalys Borga Snowcamp
Titel på rapport: Översvämningsutredning och recipientbedömning,
detaljplan Avasjö 1:324 m.fl
Status: Slutrapport
Datum: 2024-09-13

Medverkande

Beställare: Borgafjällsnowcamping i Sverige AB
Kontaktperson: Johnny Uppling
Konsult: Filippa Smeds, Josefin Rydström, Tara Roxendal
Uppdragsansvarig: Filippa Smeds
Kvalitetsgranskare: Jimmy Olsson, Ola Fängmark

Innehållsförteckning

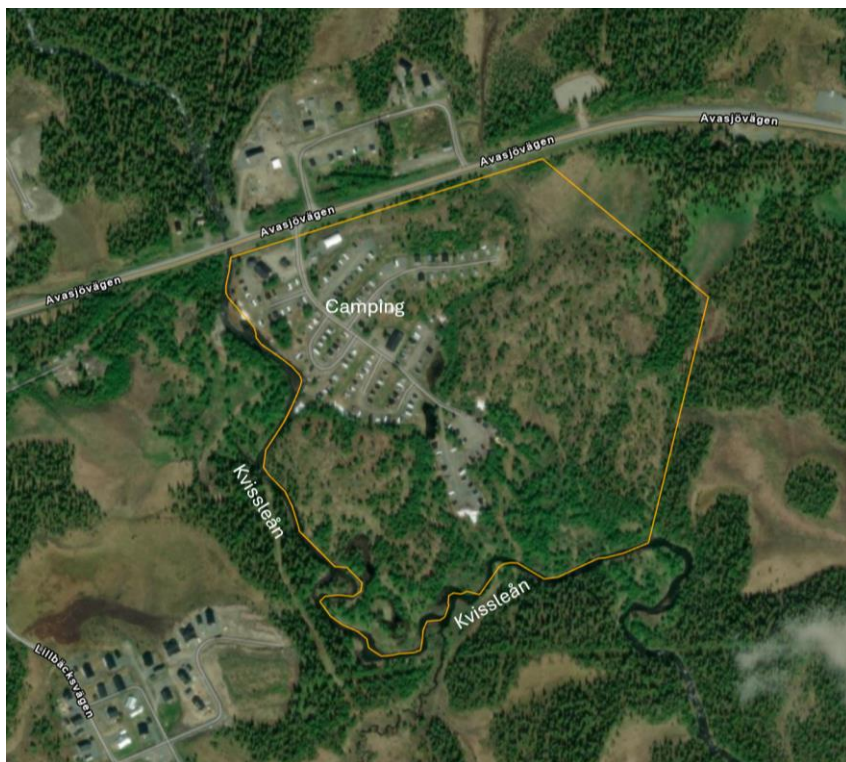
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund	4
2 Recipientbedömning	6
2.1 Förutsättningar	6
2.2 Miljökvalitetsnormer	6
2.3 Analys	7
3 Översvämningsrisker	9
3.1 Översvämning till följd av skyfall	10
3.2 Översvämning från vattendrag	12
3.2.1 Hydraulisk modell	12
3.2.2 Flöden	14
3.2.3 Resultat och diskussion	15
4 Slutsats	17
4.1 Recipientbedömning	17
4.2 Översvämningsrisker	18

1 Inledning

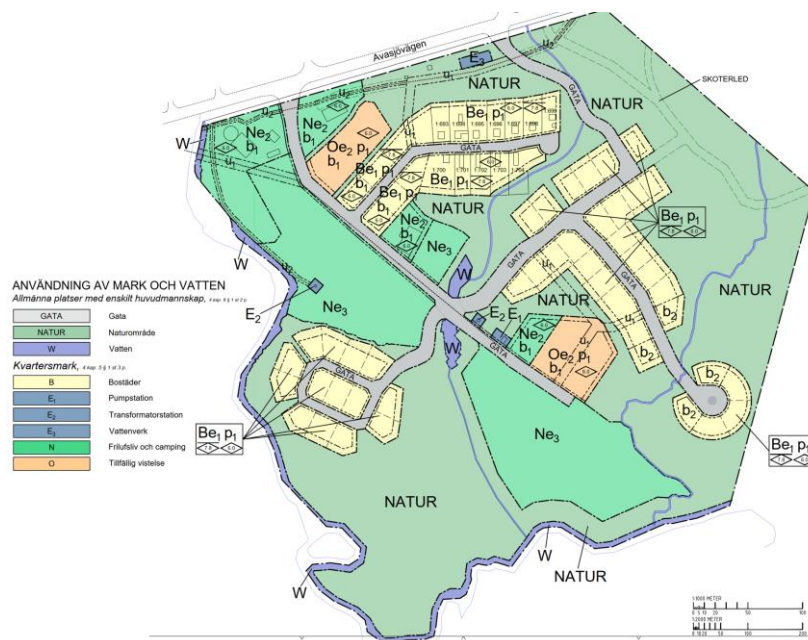
Tyréns AB har av Borgafjällsnowcamping i Sverige AB fått i uppdrag att utreda översvämningsrisker inom område för ny detaljplan, Avasjö 1:324 m.fl. samt genomföra en recipientbedömning för vattenförekomst Sågbäcken (WA32719025), lokalt kallad Kvissleån, se Figur 1. Då tidigare utredningar hänvisar till vattendraget som Kvissleån kommer även denna rapport fortsatt använda det lokala namnet.

1.1 Bakgrund

Borgafjällsnowcamping i Sverige AB har i samarbete med Dorotea kommun tagit fram förslag till ny detaljplan för Avasjö 1:324 m.fl, se Figur 2. Borgafjällsnowcamping har sett ökad efterfrågan och behov av att utveckla verksamheten och planens syfte är att reglera markanvändningen inom området i samband med detta. I detaljplaneförslaget ingår ytor för bostäder, friluftsliv och camping, servicebyggnader, tillfällig vistelse samt naturområden. Planområdet är beläget vid Avasjövägen i Borgafjäll, Dorotea kommun. Planområdet har en areal på 21,86 ha. Under samråd med Länsstyrelsen Västerbotten har synpunkter framkommit kopplade till översvämningsrisker samt påverkan på recipient. Tyréns utredning avser klargöra om översvämningsrisk förekommer samt ge förslag på eventuella åtgärder för hur detaljplanen kan utformas för att säkerställa att planområdet inte påverkas negativt. Även en recipientbedömning görs, där eventuella åtgärder föreslås så att recipientens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) inte försämras.



Figur 1. Område för ny detaljplan.



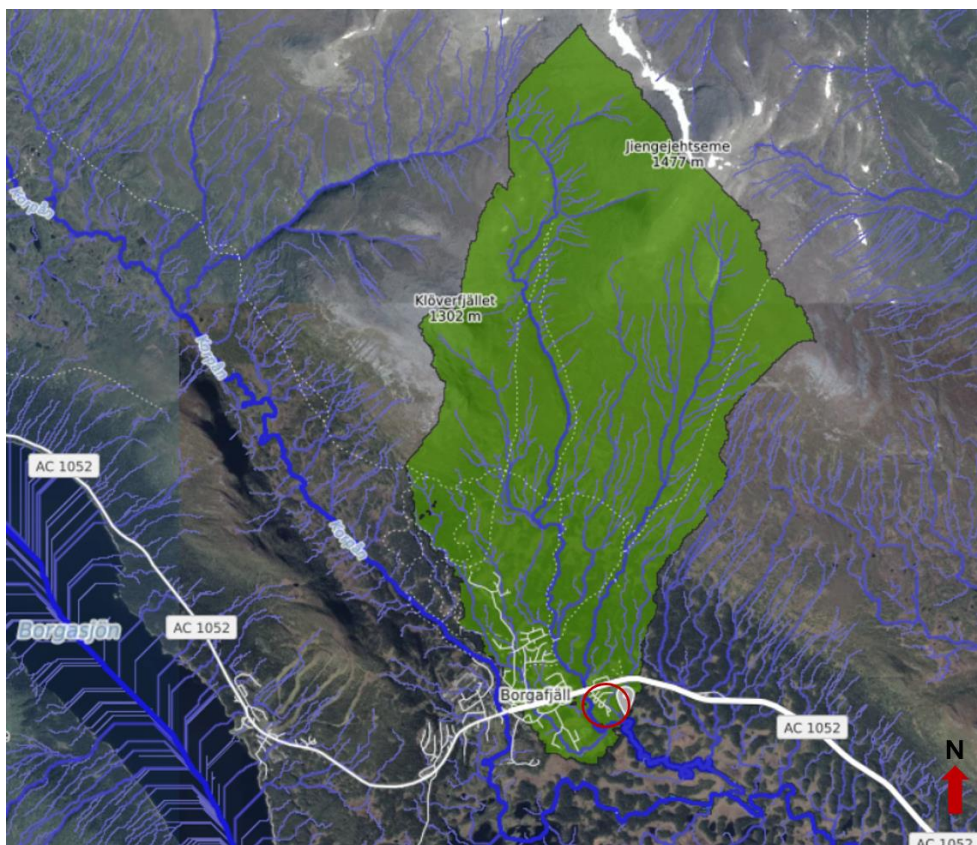
Figur 2. Förenklad version av föreslagen detaljplan. Källa: (Barry Widelund Arkitektkontor, Reviderad 2024-05-17).

2 Recipientbedömning

Konsekvenserna av exploateringen på recipienten studeras i detta avsnitt.

2.1 Förutsättningar

Avrinningsområdet för recipienten Kvissleån har en area på ca 23 km² och sträcker sig upp på kalfjället med källflöden i dalgången mellan Klöverfjället och Jengejehtseme. Detaljplanen ligger i södra delen av detta avrinningsområde i gränsen till recipienten Kvissleån. Se Figur 3.



Figur 3. Planområdet Borga Snowcamp (markerat i rött) är en del av ett avrinningsområde med en storlek på 23 km².

2.2 Miljökvalitetsnormer

Avrinning från detaljplaneområdet avleds till Kvissleån, som i sin tur rinner ut i Näsån.

Kvissleån är ett vattendrag som uppnår *god* ekologisk status samt *ej god* kemisk status på grund av bromerade difenyletrar samt kvicksilver och

kvicksilverföreningar. Dessa överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster och har därför mindre stränga krav.

För Näsån gäller detsamma som för Kvissleån gällande kemisk status, däremot är ekologisk status *måttlig* som grundar sig i klassificeringen *otillfredsställande* för konnektivitet i vattendrag, *otillfredsställande* för hydrologisk regim i vattendrag samt *måttlig* för morfologiskt tillstånd i vattendrag. År 2027 ska god ekologisk status uppnås i Näsån (VISS, 2024).

2.3 Analys

Den förändrade markanvändningen förväntas ge upphov till ökad föroreningstransport genom dagvattnet till följd av ökad hårdgörandegrad i kombination med ökad antropogen påverkan. För att beräkna föroreningstransporten och dess påverkan på recipienten har först avrinningskoefficienter för olika markanvändning hämtats från Svenskt Vatten P110 för att bestämma den årliga mängden dagvatten. Årlig belastning av föroreningshalter i dagvattnet har sedan beräknats för några av de vanligaste ämnena. Halterna i dagvattnet från planområdet beräknades utifrån schablonhalter från StormTacs databas, baserade på den markanvändning som redovisats i Tabell 2. Där framgår vilken kategori dessa antogs motsvara i StormTacs databas (StormTac, 2024). Föroreningsbelastningen beräknades utifrån en medel årsnederbörd på 1250 mm (SMHI, 2024).

Tabell 1. Markanvändning planområde med motsvarande kategori ur StormTacs databas.

Markanvändning planområde	Kategori i StormTac
Villor, tomter <1000	Villaområde mindre förorenat
Camping	Villaområde mindre förorenat
Naturmark	Skog

Föroreningsmängderna av undersökta förorenande ämnen redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Föroreningsmängder för befintlig markanvändning och för planerad markanvändning samt ökning i antal kg/år och procent.

Ämne	Enhet	Mängd för befintlig markanvändning	Mängd för planerad markanvändning	% Skillnad
P	kg/år	3,7	6,7	82%
N	kg/år	31,2	46,8	50%
Pb	kg/år	0,2	0,3	43%
Cu	kg/år	0,4	0,7	58%
Zn	kg/år	1,6	2,7	63%
Cd	g/år	11,0	16,7	52%
Cr	g/år	96,3	138,4	44%
Ni	g/år	152,8	206,0	35%
Hg	g/år	0,3	0,4	41%
SS	kg/år	1071,5	1564,2	46%
Olja	kg/år	7,5	11,3	50%
BaP	g/år	0,5	0,8	51%

Beräkningarna visar att den årliga föroreningsbelastningen från planområdet väntas öka med den förändrade markanvändningen med avseende på samtliga studerade ämnen. Ökningen beräknas till ca 30% - 80% om inga dagvattenåtgärder skulle göras. Vanliga åtgärder som svackdiken och översilningsytor kan dock enkelt minska föroreningsbelastningen. Då det är fosfor som ökar mest enligt beräkningarna kan åtgärder såsom våtmarker och makadammagasin vara effektiva för att minska detta näringsämne.

Påverkan på recipienten bedöms dock bli försumbar då planområdet bara utgör en liten del av avrinningsområdet. Avrinningsområdet har enligt analys i Scalgo en area på ca 23 km² medan planområdets area är 22 ha, d.v.s. ungefär 1% av avrinningsområdets storlek.

I SMHI:s vattenweb finns det två avrinningsområden som täcker hela avrinningsområdet i Figur 3. Dessa har tillsammans (enligt datat från SMHI:s HYPE-modellering) en medelfosfortransport och kvävetransport på 224 respektive 3066 kg/år. För ett antagande att ca hälften av näringsökningen från planområdet renas i enkla anläggningar motsvarar näringsökningen en ökning av 0,7% resp 0,2% jämfört med hela avrinningsområdet. Övriga föroreningar ingår inte i SMHI:s modellerade HYPE värden men antas bidra i liknande procent. Då det enligt VISS inte

finns problemämnena i recipienten, med undantag för överallt överskridande ämnen såsom kvicksilver och bromerade difenyletrar, bedöms detaljplaneändringen inte medföra risk för påverkan på miljökvalitetsnormerna i recipienten.

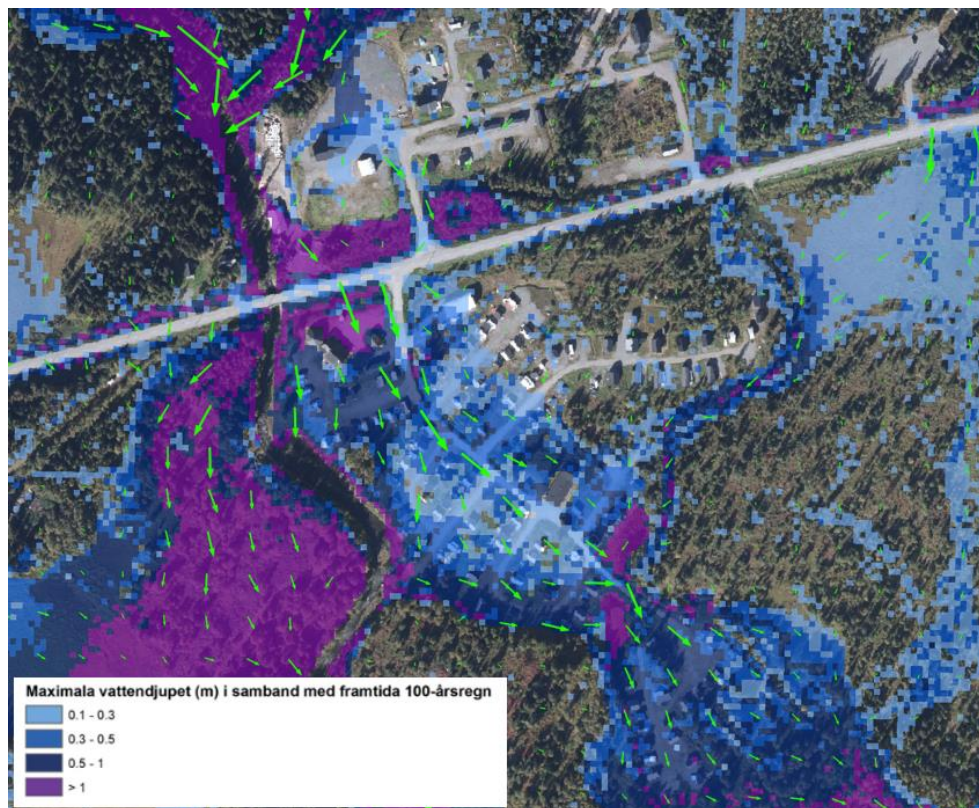
3 Översvämningsrisker

Risken för att planområdet påverkas av en översvämning bedöms kunna uppstå vid två typer av situationer. Dels kan en översvämning ske från närliggande vattendrag, dels kan det uppstå från avrinning på markytan till följd av ett skyfall. Det blir därför viktigt att utreda konsekvenserna vid höga flöden i vattendragen, men också säkerställa att avrinning från skyfall som faller inom området kan avledas på ett säkert sätt. Planområdet är beläget så att Avasjövägen utgör barriär för ytavrinnande skyfallsvatten från områden norr om planområdet. Det skyfallsvatten som faller uppströms planområdet kommer därför ansamlas i de vattendrag som finns i området och ledas via bro eller vägtrummor alternativt strömma över vägen om kapaciteten i trummor och bro inte är tillräcklig.

Länsstyrelsen i Västerbotten har tagit fram en skyfallskartering för ett 100-årsregn samt ett s.k. Köpenhamnsregn (ca 1000-årsregn). En sådan skyfallskartering är ett bra planeringsunderlag men kan i vissa fall begränsas av de förenklingar som görs i modellen. En sådan förenkling är att vägbroar och trummor normalt inte inkluderas. På platser där större vattendrag korsar vägar brukar höjdmodellen anpassas så att vatten kan passera, men utan att ta särskild hänsyn till broars utformning. I Länsstyrelsens skyfallskartering rinner vatten vid broläget över vägen och vidare in på planområdet, se Figur 4. Brons avbördningskapacitet blir därmed en viktig faktor för att bedöma översvämningsrisken. Tyréns har därför genomfört en kompletterande översvämningsmodellering där vägbron och vägtrummor har mätts in och inkluderats i en hydraulisk modell. I modelleringen har representativa flöden beställda från SMHI simulerats.

Vidare har även en avrinningsanalys gjorts för att utreda översvämningsrisken vid skyfall inom planområdet.

Denna rapport utreder endast översvämningshändelser vid extremflöden och berör inte stabilitetsfrågor och erosion kopplade till höga flöden. Det går inte att utesluta erosion till följd av höga vattenflöden.



Figur 4. Länsstyrelsens skyfallskartering för framtida 100-årsregn där vattnets flödesriktning illustreras med gröna pilar. Kartan är skapad utifrån data hämtad från Länsstyrelsen Västerbotten (Länsstyrelsen Västerbotten, 2018).

3.1 Översvämning till följd av skyfall

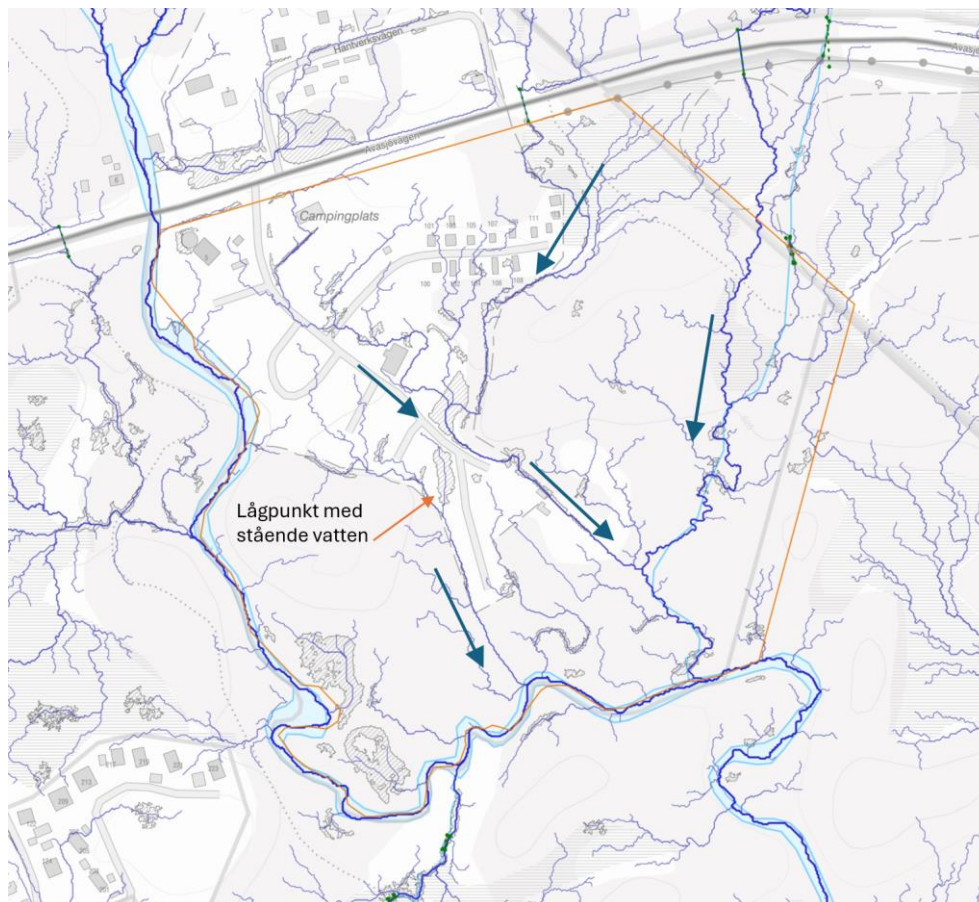
Skyfallsvatten som faller inom området behöver hanteras för att undvika att skador på befintlig och framtida bebyggelse uppstår. En analys har därför utförts i verktyget Scalgo Live (Scalgo, 2024), detta är ett beräkningsverktyg som använder sig av terrängdata för att beräkna hur vatten avrinner och ställer sig i terrängen. Scalgo använder höjddata från Lantmäteriets Markhöjdmodell, grid 1+ (Lantmäteriet, u.d.).

Generellt lutar området från norr till söder med nivåer mellan ca +541 till +518 (RH2000), med vissa lokala höjd- och lågpunkter. Det finns två större lågpunkter intill den befintliga väg som går inom området i vilka vatten ansamlas. Vid ett platsbesök utfört av Johnny Uppling den 3/9 2024 iaktogs att vatten var stående i den södra lågpunkten och formade en mindre "sjö", se Figur 5 och Figur 6.



Figur 5. Foto på vattensamling söder om lokal väg. Källa: Johnny Uppling 3/9 2024

Flödesvägar med riktningspilar, samt instängda områden ses i Figur 6. Det är vid framtida byggnation viktigt att höjdsätta marken så att ytavrinning kan ske mot Kvissleån eller mot diken inne på området utan att det bildas stående vatten vid byggnader. I föreslagen detaljplan finns diken inritade, dessa behöver dimensioneras så att de kan omhänderta väntade flöden i området. I övrigt så rekommenderas höjdsättning enligt Boverkets byggregler (Boverket, 2024).



Figur 6. Flödesvägar med riktningspilar (mörkblå), lågpunkter ses skrafferade i grått. Planlagt område ses i orange.

3.2 Översvämning från vattendrag

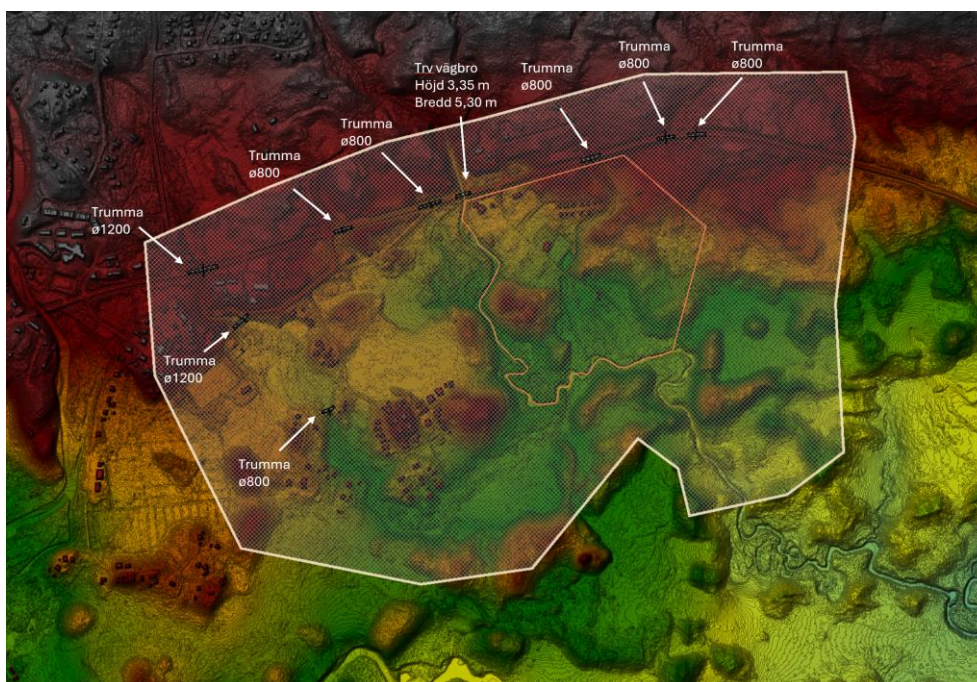
3.2.1 Hydraulisk modell

Vattennivåer i utredningsområdet har beräknats med en tvådimensionell hydraulisk modell i modellverktyget HEC-RAS 6.5. Modellområdet innefattar detaljplanlagt område för Avasjö 1:324 m.fl. och ca 1,3 km av Kvissleån nedströms detaljplaneområdet, se Figur 7. Upplösningen på modellens beräkningsnät är 4x4m.

I den hydrauliska modellen baseras markhöjder och vattendragens geometri på Lantmäteriets Markhöjdmodell, grid 1+ som har en upplösning på 1x1 m (Lantmäteriet, u.d.). Lantmäteriets höjdmodell bygger på laserskannad data vilket gör att bottennivåerna i Kvissleån motsvarar vattennivån vid tillfället för flygskanningen. Bottennivåerna är därför sannolikt högre i höjdmodellen än i verkligheten. Detta bedöms inte ha

någon betydande påverkan på modellresultatet eftersom tvärsnittsarean som utgörs av vattendjupet vid normalflöde är mycket liten i förhållande till den tvärsnittsarea som är vattenförande vid de simulerade extremflödena.

I området finns en vägbro tillhörande Trafikverket samt flertalet vägtrummor. Dimensioner på dessa har mätts in av Borgafjällsnowcamping Sverige AB i augusti 2024, se Figur 7. Inga dämmande strukturer nedströms området har identifierats. Trummornas lutning har uppskattats utifrån höjdmodellen.



Figur 7. Modellområde (skrafferat). Detaljplanlagt område ses i orange. Trumdimensioner anges i millimeter.

Bottenråheten, definierat som Mannings tal, har bestämts utifrån foton på platsen och från ortofoto. Mannings n har i Kvissleån angivits till $0,05 \text{ s/m}^{1/3}$ då huvudfåran är fri från växtlighet och botten består av stenar i varierande storlek. Mannings n för svämplan och omkringliggande mark har satts till $0,15 \text{ s/m}^{1/3}$ då det är mycket och tät växtlighet vilket har en bromsande effekt på flödande vatten (Chow, 1959).

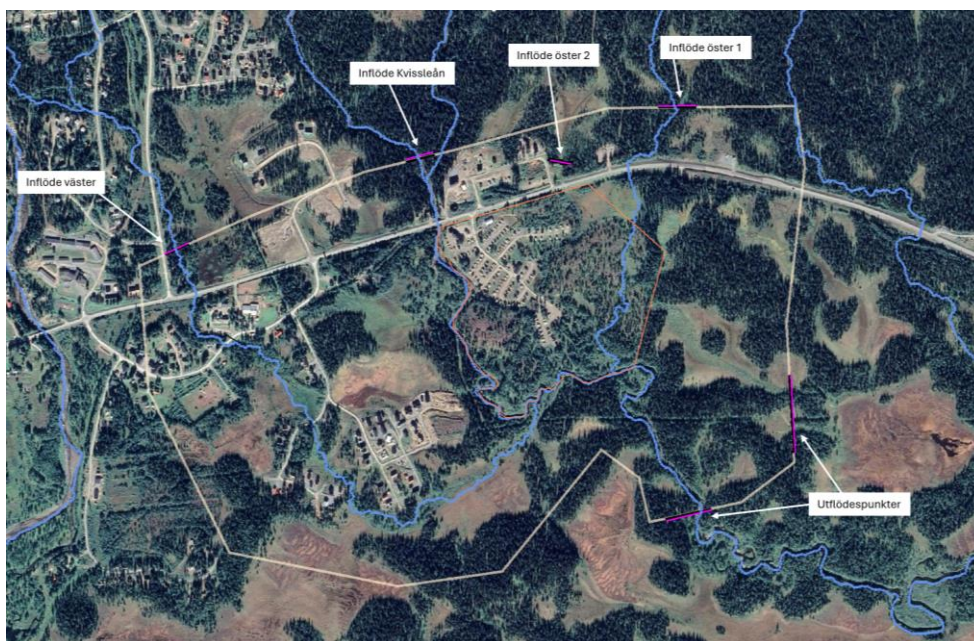
Två utflödespunkter ur modellområdet identifierades, Kvissleån och ett lågområde strax norr om vattendraget, se Figur 8. Lutningen på vattendraget respektive lågområdet utgör nedströms randvillkor i modellen.

3.2.2 Flöden

Vattenflöden för Kvissleån strax nedströms aktuellt område är framtagna av SMHI (SMHI, 2024). Då syftet med modelleringen är att utreda eventuella översvämningsrisker på detaljplanlagt område studeras högvattenflöden med återkomsttid på 100 respektive 200 år (HQ100 och HQ200). SMHI:s beräknade flöden är dygnsmedelvärden, momentant kan det under dygnet förekomma ännu högre flöden, s.k. momentanflöden. Då avrinningsområdet karakteriseras av brant terräng utan några större magasineringssmöjligheter som kan dämpa flödestoppar bedöms momentanflödet utgöra det dimensionerande fallet. För att utreda eventuell påverkan från ett momentanflöde räknas flöden för HQ100 och HQ200 upp med en faktor 1,5 enligt uppgift från SMHI. Momentant flöde för HQ100 är 28,5 m³/s och för HQ200 31,5 m³/s.

Enligt SMHI:s onlineverktyg "Fördjupad klimatscenariotjänst" (SMHI, u.d.), väntas högvattenföringen i Näsåns avrinningsområde, inom vilket Kvissleån ingår i, att minska med knappt 10% vid slutet av seklet (median RCP4,5). Någon klimatjustering har därför inte gjorts på SMHI:s beräknade flöden.

Kvissleåns avrinningsområde vid studerad plats är 23 km². Utifrån avrinningsanalys i Scalgo Live (Scalgo, 2024) gjordes bedömning att det i modellområdet finns tre ytterligare inflödespunkter till bäcken. Två ligger öster om, och en väster om campingen, se Figur 8. För att representera samtliga inflödespunkter viktades flödet angivet av SMHI med hänsyn till avrinningsområdets storlek för respektive inflöde, se Tabell 3.



Figur 8. In- och utflödespunkter i modellen.

Tabell 3. Viktade flöden för resp. inflödespunkt.

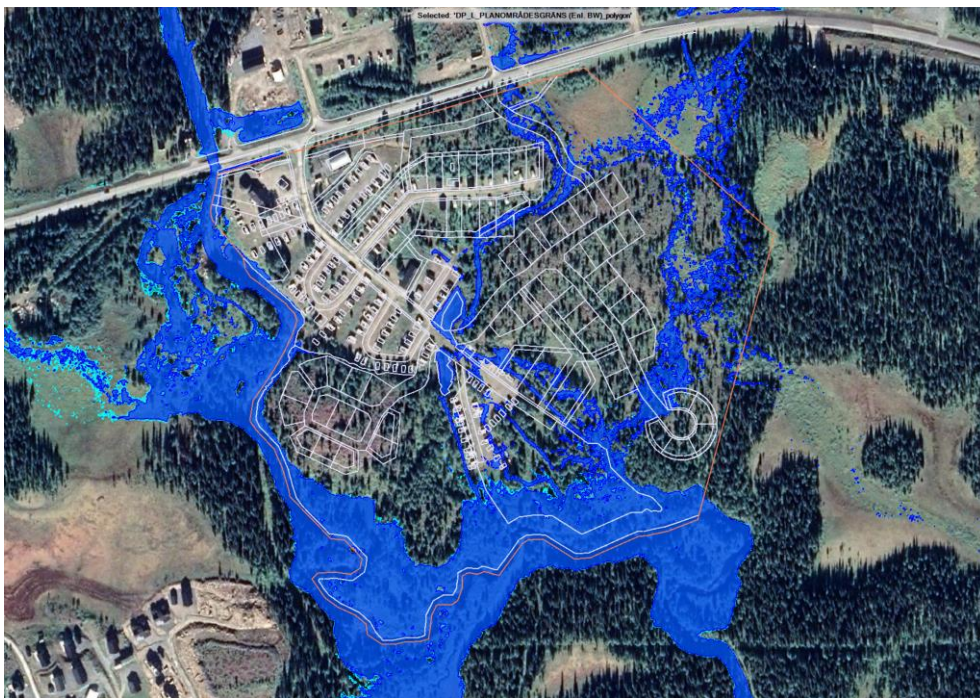
Inflödespunkt	Andel av flödet (%)	Flöde HQ100 (m ³ /s)	Flöde HQ200 (m ³ /s)
Inflöde Kvissleån	82	23,27	25,72
Inflöde öster 1	4	1,27	1,4
Inflöde öster 2	1	0,29	0,32
Inflöde väster	13	3,68	4,07

3.2.3 Resultat och diskussion

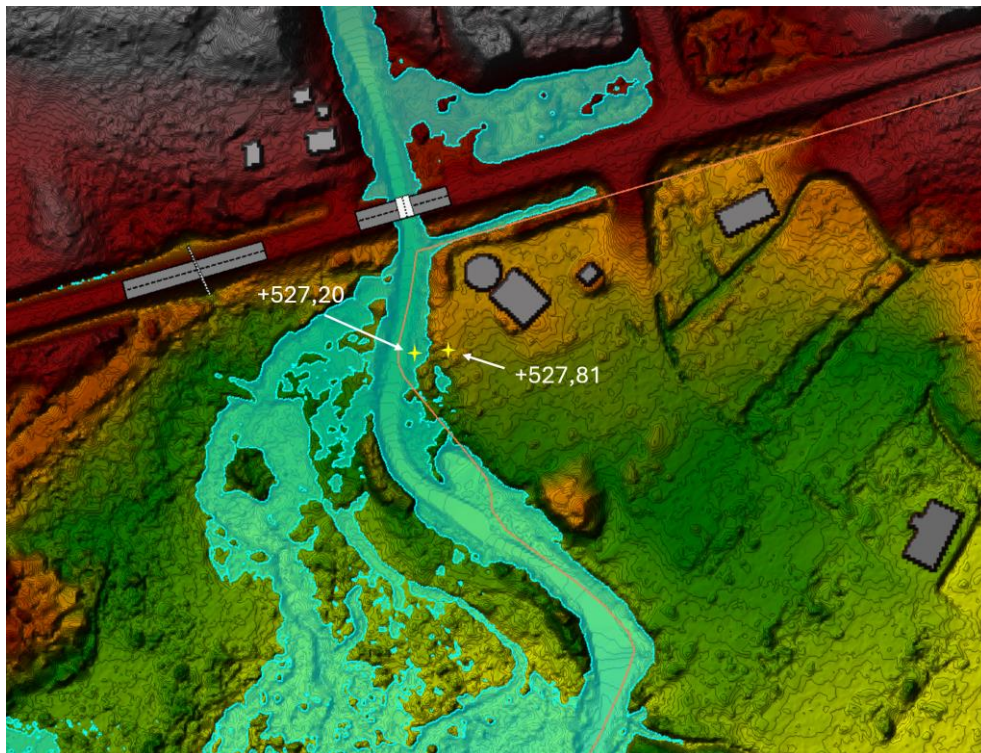
I Figur 9 ses vattenutbredningen i området vid händelse av 100-årsflöde (mörkblå) samt 200-årsflöde (turkos). Figuren visar endast utbredning där vattendjupet är 10 cm eller större.

Resultatet från modelleringen visar att Trafikverkets bro har tillräcklig avbördningskapacitet och att ingen bräddning sker över Avasjövågen vid 100- och 200-årsflöden. Det visar också att planerad permanent bebyggelse inte riskerar bli översvämmad vid studerade flöden i Kvissleån. Referenspunkt strax söder om Trafikverkets bro visar att det skiljer mer än 0,5 m mellan vattnets yta och befintlig marknivå vid 200-årsflöde, se Figur 10. Simuleringen visar att det är blötare i de östra och sydöstra delarna av planområdet, vid inflödena öster 1 och 2, vilket är väntat då marknivåerna där är lägre. Modellen utgår från befintliga marknivåer och har inte tagit hänsyn till eventuella diken som inte fångats av laserskanningen, vilket kan

ge vattnet en bredare spridning. Modellen beskriver inte heller en eventuell trumma under befintlig lokalväg som binder samman de två lågpunkterna, vilket kan leda till att modellen visar på avrinning österut istället för rakt söderut från området norr om vägen. Flödena i dessa områden är dock relativt små även vid högflödessituation och med rätt dimensionering av i detaljplanen föreslagna diken, trummor under planerade vägar samt höjdsättning av bebyggd mark bör vattnet kunna ledas så att inte planerad bebyggelse riskerar att översvämmas.



Figur 9. Vattenutbredning för vattendjup större än 10 cm. 100-årsflöde ses i mörkblått och 200-årsflöde i turkos, det nya detaljplaneförslaget ses med vita streck.



Figur 10. Referenspunkter för vattenytans nivå vid 200-årsflöde respektive befintlig marknivå. Bilden visar området strax nedanför Trafikverkets vägbro.

4 Slutsats

4.1 Recipientbedömning

Schablonberäkningar visar att om enkla dagvattenåtgärder tillämpas som omnämnt i Avsnitt 2.3 så blir ökningen av näringsämnen från detaljplaneområdet mindre än 1 % jämfört med avrinningsområdets naturliga avrinning. Näringsämnesbelastningen bedöms därmed ge en mycket begränsad påverkan på Kvissleån. Även påverkan från övriga studerade ämnen bedöms bli mycket begränsad såvida enkla åtgärder vidtas. Då det enligt VISS inte finns problemämnen i recipienten, med undantag för överallt överskridande ämnen såsom kvicksilver och bromerade difenyletrar, bedöms detaljplaneändringen inte medföra risk för påverkan på miljökvalitetsnormerna i recipienten.

4.2 Översvämningsrisker

Modellresultatet visar att planområdet inte översvämmas vid flöden med återkomsttid upp till 200 år. Det vatten som i simuleringen överströmmar området i sydöstra delen av planområdet bör kunna ledas via planerade diken så att stående vatten vid byggnation undviks. Detta förutsatt att diken och trummor dimensioneras korrekt. Trafikverkets vägbro har tillräcklig avbördningskapacitet, vilket innebär att vatten inte tar sig in till planområdet via bräddning över Avasjövägen.

För att undvika stående vatten vid byggnader behöver marknivåer anpassas så att ytaavrinning kan ske mot Kvissleån eller planerade diken inom detaljplaneområdet. Rekommenderat är att använda Boverkets byggregler om att ha 5% lutning på marken inom tre meters avstånd från byggnader (Boverket, 2024).

Referenser

- Barry Widelund Arkitektkontor. (Reviderad 2024-05-17). Detaljplan för Avasjö 1:324 Borgafjäll, upprättad 2023-02-15. Dorotea kommun i Västerbottens län.
- Chow, V. T. (1959). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill Book Company.
- Länstyrelsen Västerbotten. (2018). *LstAC Skyfallskartering över Borgafjäll, 100 års regn och Köpenhamnsregn, 2018*. Hämtat från <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/api/records/GetMetaDataById?id=8820831e-31f1-4c3f-a621-eaeb75f0ffb0>
- Lantmäteriet. (u.d.). *Produktlista - Laserdata Nedladdning, skog*. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/vara-produkter/produktlista/laserdata-nedladdning-skog/> 2024-08-14
- Scalgo. (2024). *Scalgo Live*. Hämtat från <https://scalgo.com/live/sweden> 2024-08-24
- Skellefteå kommun. (2014, rev 2019). *Dagvattenstrategi del 2*. Skellefteå: Skellefteå kommun.
- SMHI. (2024). *Dimensioneringsunderlag för bäck vid Borgafjäll. SMHI23:1 2024/1592/4.1.3*. Hämtat 2024-07-05
- SMHI. (2024). *Nederbördsdata*. Hämtat från Modelldata per område: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- SMHI. (u.d.). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/hyd/-/maximalvattenforing50/rcp45/2071-2100/year> 2024-09-04
- StormTac. (2024). *StormTac Web*. Hämtat från <https://app.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten.
- VISS. (2024) hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/> 2024-09-01