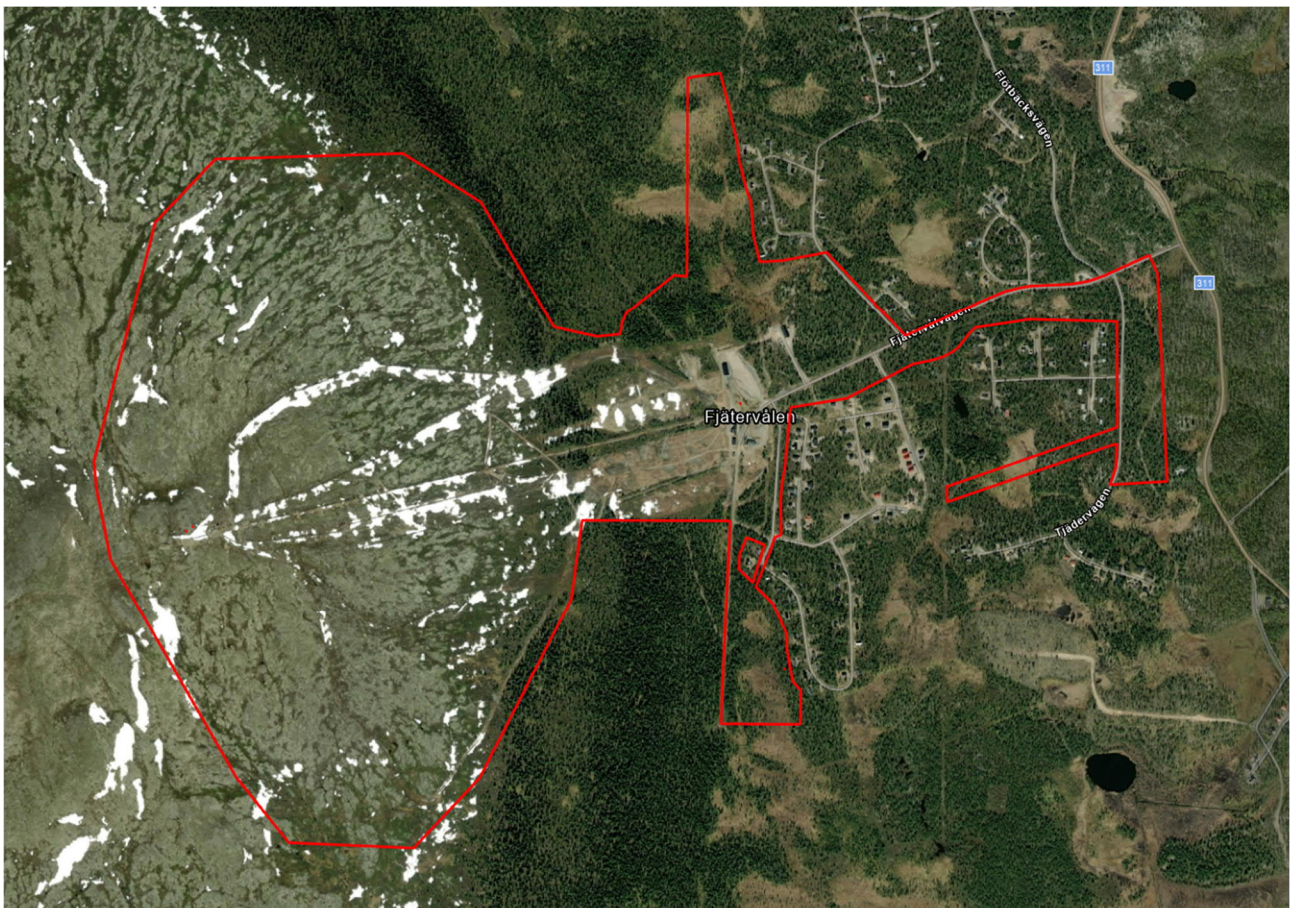


Dagvattenutredning

Fjätervålen



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Datum
Status
Uppdragsledare
Handläggare
Granskare
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Fjätersvålen dagvattenutredning
30036332-002
Serneke Group AB
2022-11-18
Granskning
Elisabeth Nejdmo
Adam Johansson, Hanna Berglund
Elisabeth Nejdmo
s:\se\location\van01\projekt\21312\30036332_fjätersvålen_dagvattenutredning_dp\002\09_granskning\05_extern\2022-11-18\fjätersvålen_dvu_20221118.docx

Innehållsförteckning

1.	Inledning	5
1.1	Bakgrund och syfte	5
2.	Förutsättningar för dagvattenhantering	7
2.1	Utredningsområdet	7
2.2	Geologi	10
2.3	Hydrogeologi	11
2.4	Avrinningsområde och flödesvägar	12
2.5	Recipient	15
2.6	Grundvattenförekomster	16
3.	Beräkningar	18
3.1	Ytkartering	18
3.2	Rinntider	21
3.3	Flödesberäkningar	21
3.4	Fördröjningsberäkningar	22
3.5	Föroreningsberäkningar	23
3.6	Skyfallsanalys och lågpunktskartering	23
4.	Förslag på systemlösningar	25
4.1	Systemlösning och dagvattenhantering	25
4.2	Förslag på sekundära rinnvägar	30
4.3	Konsekvensanalys	31
5.	Påverkan på MKN	33
6.	Förslag på fortsatt arbete	35
7.	Referenser	36

Sammanfattning

I Fjätervålen i avser Serneke Group AB utveckla fjälldestinationen genom utökning av liftsystem och nedfarter samt utökning av boende i form av fritidshus. Även centrumbebyggelse med hotell och service planeras för. Exploateringen innebär stor förändring av hårdgöringsgrad jämfört med nuläget när området består av naturmark.

Området delas in i fyra delområden utifrån de naturliga avrinningsområdena. För alla fyra delområdena ökar flödena i och med den föreslagna framtida utformningen och ytanvändningen av utredningsområdet. För att inte riskera att påverka omkringsliggande områden föreslås att dagvattenanläggningar skapas med fördröjande egenskaper.

Föroreningstransport från området kommer att öka i och med att markanvändningar ändras från naturmark till föreslagna bebyggelse, vägar, parkering och liftsystem. Dagvattenanläggningar behöver skapas så att de även har renande effekt.

I nuläget föreslås att makadamdiken och makadammagasin anläggs inom gröna stråk och under parkeringar. Det skapar förutsättningar för att även kunna nyttja marken ovanför anläggningar som tex skidvägar vintertid. Anläggningarna ger generellt sätt lägre reningseffekt än den föroreningsökningar den förändrade markanvändningen ger upphov till.

Dagvattenanläggningarna behöver i ett senare skede, när fler förutsättningar är bestämda, utformas och dimensioneras så att föroreningstransporten ut från området inte riskerar att äventyra vattenförekomsternas status eller uppsatta kvalitetsmål. Utformningen i aktuellt förslag ger goda förutsättningar att makadamdiken och -magasin kan anläggas inom detaljplaneområdet.

Till detaljplaneområdet tillrinner stora arealer bestående av naturmark. Det är viktigt att tillse att naturmarksvatten inte leds in i dagvattenanläggningarna.

De stora tillrinningsområdena kan orsaka stora flöden genom detaljplaneområdet vid skyfall och med snösmältning. Infiltrationen är låg vid dessa tillfällen. Det är viktigt i fortsatt utformning av området att tillse att sekundära rinnvägar skapas så att varken planerad eller befintlig bebyggelse eller infrastruktur riskerar att skadas. Det är också viktigt att om befintliga lågpunkter byggs bort tillse att åtgärden inte riskerar att andra områden översvämmas så att bebyggelse eller infrastruktur riskerar att skadas.

Utredningsområdet är beläget inom grundvattentäkten Venjan-Särna. Ytvattenrecipienten förutredningsområdet är Lill-Fjätan. Längs Lill-Fjätan återfinns en sand- och grusförekomst. Det är inte fullt möjligt, utan att mer detaljerade beräkningar har utförts, att bedöma hur föreslagna framtida markanvändning påverkar recipienterna med avseende på föroreningstransporter ut från området. Noteras kan dock att det finns inga dagvattenanläggningar med tillräcklig reningseffekt för att inte öka föroreningstransporten ut från området jämfört med nuvarande förhållanden.

Utformningen av detaljplanen ger goda förutsättningar för att anlägga tillräcklig fördröjningsvolym för att inte öka flöden till områden nedströms detaljplaneområdet.

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Serneck Group AB beviljades positivt planesked 2019 för att utveckla Fjätervålen som destination. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra en utveckling av skidanläggningen samt möjliggöra för ny blandad bebyggelse med olika sorters boende, ny centrumanläggning med hotell och nya nedfarter. Utvecklingen av Fjätervålen fjällanläggning kommer ske etappvis.

I Översiktsplanen för Älvdalens kommun pekas Fjätervålen ut som utvecklingsområde för ny bebyggelse (Älvdalens kommun, 2019). Området är idag påverkat av skidbackar och här kan en tätare och högre exploateringsgrad tillåtas. Planlagt område finns med långt gånga planer på att bygga ut anläggningen. Utveckling av området ska ske genom detaljplanläggning och hänsyn skall bland annat tas till riksintresse för vattendrag, Natura 2000-områden, möjligheter att lösa VA-frågan och hantering av smältvatten (Älvdalens kommun, 2019).

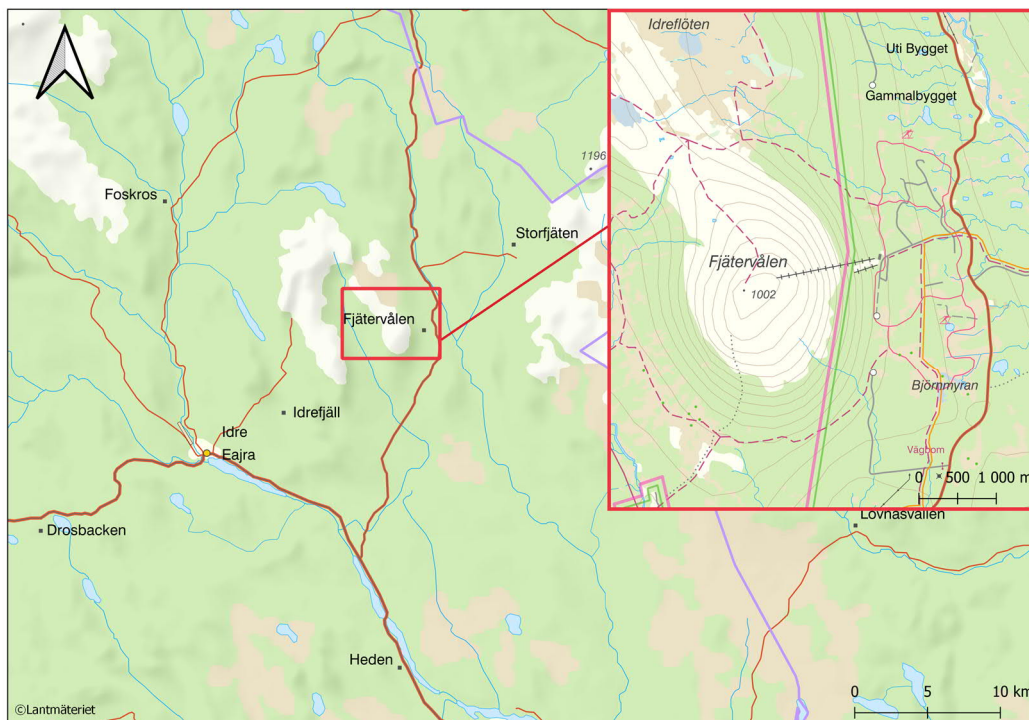
Mot bakgrund av den planerade exploateringen har Sweco ombetts ta fram en dagvattenutredning för området. Utredningen innefattar:

- Områdets förutsättningar
- Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar
- Recipientens förutsättningar och ekologisk samt kemisk status
- Skyfallsanalys över områden som riskerar att påverkas av stående vatten vid skyfall
- Föreslagna systemlösningar för dagvattenhantering

Om inget annat anges är det Swecos illustrationer och foton.

1.1.1 Lokalisering

Utredningsområdet ligger i Fjätervålen som ligger i Älvdalens kommun i nordvästra Dalarna, ca 15 km nordost om Idre, se Figur 1.



Figur 1: Översiktskarta över Fjätervålen (Lantmäteriet)

1.1.2 Riktlinjer

I Älvdalens kommuns VA-översikt anges att dagvatten ska omhändertas lokalt och vid behov renas innan det når recipient. VA-översikten innehåller inte riktvärden för föroreningshalter eller fördröjningskrav.

Svenskt Vattens publikation P110 ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016).

I P110 anges övergripande krav och förutsättningar för samhällets avvattningsdimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, samt hur vatten från husgrundsdraineringar ska avledas och omhändertas.

Funktionskraven i P110 är angivna som minimikrav på återkomsttider för regn. Till vald återkomsttid adderas även en klimatfaktor, vanligen 1,2–1,3, som kompenserar för den förväntade ökade nederbörden i framtiden. Klimatfaktorn innebär alltså ett antagande om att nederbördsmängden vid ett skyfall kommer att öka med mellan 20–30 % i ett framtida klimat.

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas när kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det extra viktigt att ta hänsyn till hur området höjdsätts så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse. Det här görs med fördel genom att anlägga byggnader högre än kringliggande vägar som då kan agera avledare mot närmaste recipient.

2. Förutsättningar för dagvattenhantering

I följande kapitel beskrivs de förutsättningar som har varit styrande för framtagande av denna dagvattenutredning. Flertalet utredningar har pågått parallellt med föreliggande utredning. Utredningsområdet skiljer sig från planområdet. Planområdet omfattar även en stor del av fjället vilket inte kommer att få ändrad användning av ytan så att det påverkar beräkningar i föreliggande dagvattenutredning. I föreliggande dagvattenutredningen har förutsatts att övrig vattenbalans i närliggande område bibehålls.

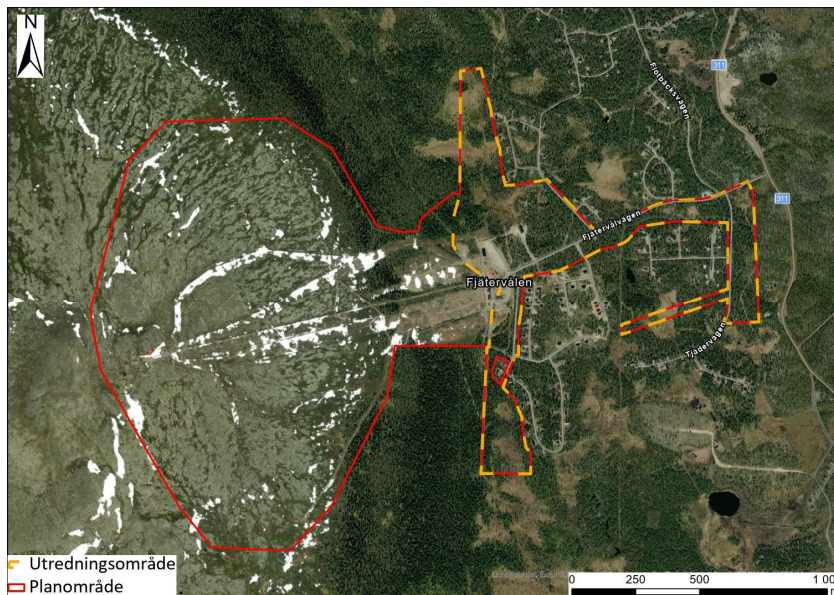
2.1 Utredningsområdet

Utredningsområdet ligger i Fjätervålen i Älvdalens kommun. I väst ligger naturreservatet Stådjan-Nipfjället. Söder och nordöst om Fjätervålens skidanläggning återfinns områden med sankmark och sumpskogar. Öster om skidanläggningen går väg 311 och vattendraget Lill-Fjätan, se Figur 2. Figuren illustrerar också planområdet som ska ingå i detaljplanen och dagvattenutredningens utredningsområde.

Området består idag av en befintlig skidanläggning med liftar och nedfarter på Fjätervålens östsluttning samt servicebyggnader och en grusplan som fungerar som parkerings vid fjällets fot. Det finns en väg till skidanläggningen som löper genom området i öst-västlig riktning. Längdskidspår finns inom området som löper runt befintliga fritidshus.

Inom områdets finns ett cirka 240 fritidshus. Avloppsrening för dessa fritidshus sker genom infiltrationsanläggningar inom respektive fastighet, med undantag för tre gemensamma avloppsanläggningar (Sweco, 2022). Inom områdets norra del finns även ett befintligt vattenverk. Detta vattenverk är dock inte tillräckligt för att förse den planerade exploateringen med vatten, varför ett nytt vattenverk planeras att anläggas inom området för att tillgodose vattenförsörjningen.

Området för dagvattenutredningen har valts där den största exploatering kommer ske inom planområdet. Förändringar kommer främst påverka markanvändningen och hårdgöringsgraden som kommer ha stor påverkan på avrinningsvägar och flöden inom området.



Figur 2: Översiktskarta över befintlig bebyggelse i Fjätervålen och planområdet markerat med rött och utredningsområde markerat med gult. (Lantmäteriet, 2022)

2.1.1 Planerad exploatering

Befintligt skidområde utvecklas med en ny stollift, 4-5 nya släpliftar och nya skidbackar. Anläggningen utvecklas huvudsakligen inom befintligt skidområdes avgränsning. Området planeras för blandad bebyggelse med mestadels bostadsanvändning för fritidsnyttjande. Småhus med 1-2 lägenheter i 1-2 våningar planeras såväl som flerbostadshus med upp till fyra våningar. Totalt planeras för cirka 1600 lägenheter. En centrumanläggning med hotell, restaurang mm planeras liksom bebyggelse för liftverksamhet. En visionsbild visas i Figur 3.

Alla planerade bostäder får närhet till naturområden. Inom området planeras det för nedfarter för alpin skidåkning, nya skidspår för längdskidor, skoterspår och anslutning till cykelleder. Gröna obebyggda stråk föreslås i öst-västlig riktning genom bebyggelseområdet nedanför berget för att möjliggöra ekologiska korridorer och vattenflöden. Inom bebyggelseområdet föreslås gröna stråk föreslås utmed leder och vägar för grönska och omhändertagande av dagvatten. Kvarterens gårdar föreslås innehålla grönska.



Figur 3: Visionsbild bebyggelse, från sydost (AIX arkitekter, 2022-11-15).

2.1.2 Befintlig dagvattenhantering

Det finns idag inget befintligt dagvattenledningsnät inom planområdet, avledning sker via öppna diken. Det finns ett antal diken inom området som går längs befintliga vägar, se Figur 4. På vissa ställen finns vägtrummor som binder ihop diken under vägen, men över lag saknas vägtrummor och diken saknar förbindelse. Det finns även ett antal bäckar som rinner genom området.

Norr och söder om skidanläggningen nedanför fjällslutningen finns sankmarker som fungerar som naturliga fördröjningsmagasin av vatten.

Inom nuvarande stugområde, men som är utanför aktuell detaljplanegräns, återfinns även en mindre sjö.



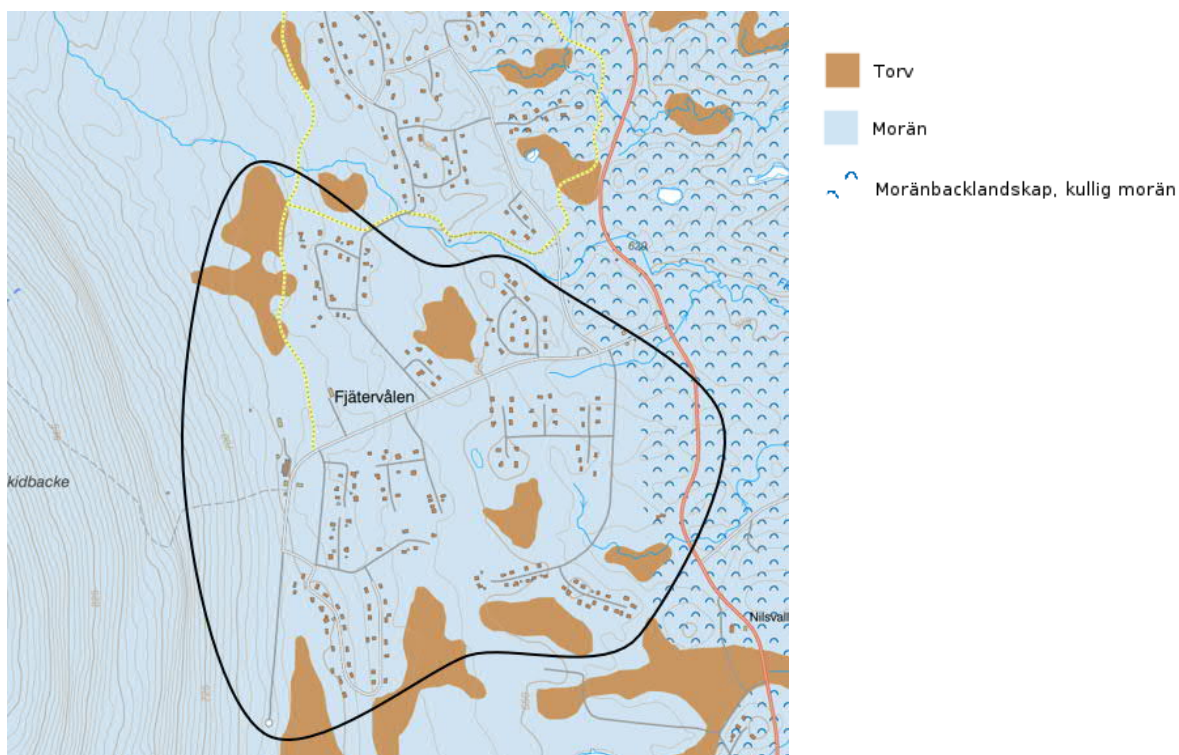
Figur 4: Befintliga diken inom området (Bild: Sweco).

2.2 Geologi

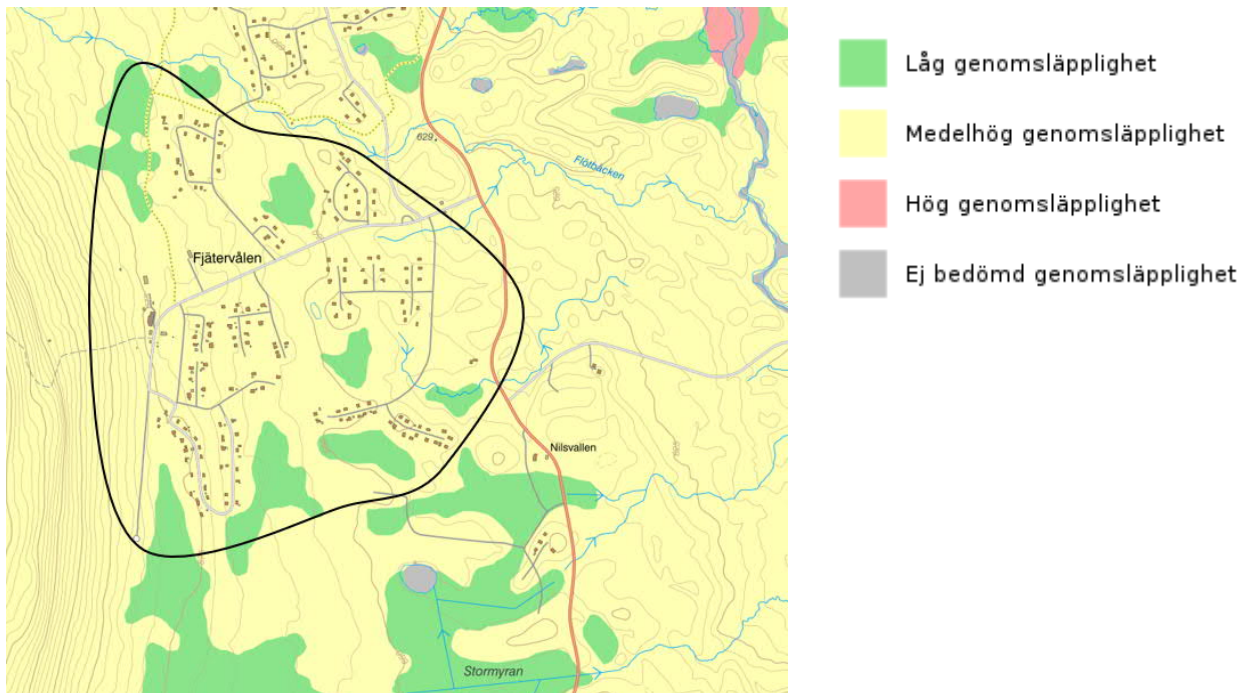
Inom området är den dominerande jordarten morän som huvudsakligen är sandig, se Figur 5. Genomsläppligheten bedöms vara medelhög och i vissa delar låg, se Figur 6. I de områdena med torv (gröna områden i Figur 6) är genomsläppligheten lägre.

Enligt SGU:s jorrdjupskarta varierar jorddjupet mellan 5–10 m inom området (SGU, 2022). Berg i dagen har enbart noterats på toppen av fjället.

I fjällslutningens brantare delar ligger berget nära markytan och i pisterna är marken bevuxen med ett tunt vegetationstäck. Utanför pisterna är marken bevuxen med gran och björk. Större sankmarksområden finns norr och söder om befintliga skidanläggningen, nedanför fjällslutningen. I dessa består marken främst av torv med vatten nära markytan. Torvmäktigheten inom sankmarksområdet är minst närmast skidanläggningen. Marken nedanför fjällslutningen utanför sankmarksområdena är bevuxen med gräs och sly och består av morän som är sandig men även innehåller grus, sten och silt. Marken är bitvis överlagrad av fyllning inom parkeringsytor och sluttar ca 10-15 grader åt öster (Sweco, 2022).



Figur 5: Jordartskarta (SGU, 2022-11-15). Planområdet är schematiskt markerat med svarta linjer.



Figur 6: Karta över genomsläpplighet inom planområdet (SGU, 2022-11-14). Planområdets är schematiskt markerat med svarta linjer.

2.3 Hydrogeologi

Grundvattennivåerna inom området ligger inom sankmarkerna nära markytan under större delen av året. Inom moränområdena bedöms grundvattenytan ligga minst 2 m under markytan och varierar med årstiderna (Sweco, 2022). Ett antal källområden i övre delen av fjällsluttningen har även noterats där grundvatten tränger ut, se Figur 7.

Vattendraget Flötbäcken som passerar norr om detaljplaneområdet, och är det största vattendraget i området. Flötbäcken förses med vatten från en stor myr uppe på fjället. Ytvatten från fjället och från övriga området rinner i mindre bäckar till Fjätälven som ligger 2–3 km öster om området.

Under fältundersökningar genomförda av Sweco juni 2022 noterades få vattendrag på fjällets östra sluttning. Bedömningen är att yt- och smältvatten rinner i gränsen mellan jord och berg till sankmarkerna nedanför fjällsluttningen. Myrarna fungerar som naturliga fördröjningsmagasin vilket innebär att flödena i vattendragen blir mindre vid snösmältning och nederbördsrika perioder.

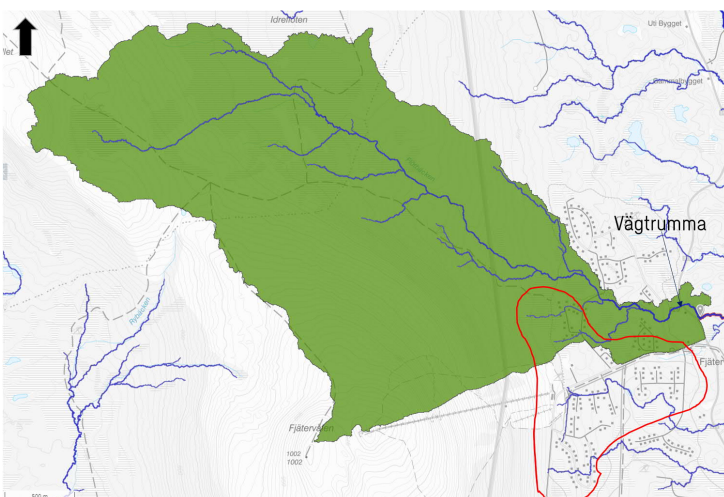


Figur 7: Källor med uppträngande grundvatten (Bild: Sweco).

2.4 Avrinningsområde och flödesvägar

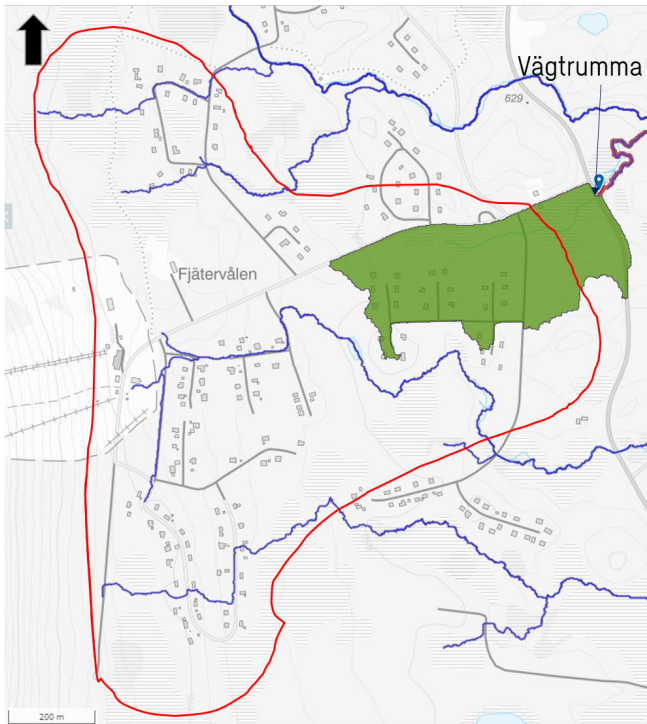
I Figur 8 till Figur 11 presenteras avrinningsområden som ytledes avleder vatten genom planområdet. Utredningsområdet är schematiskt inritat med rött.

Enbart en del av avrinningsområdet som visas i Figur 8 passerar genom utredningsområde men påverkar större del av detaljplaneområdet. Området leds via Flötbäcken till vägtrumma under väg 331 vidare via naturmarken till Lill-Fjätan. Inom avrinningsområdet återfinns nästintill enbart naturmark och en stor del består av fjällsluttning.



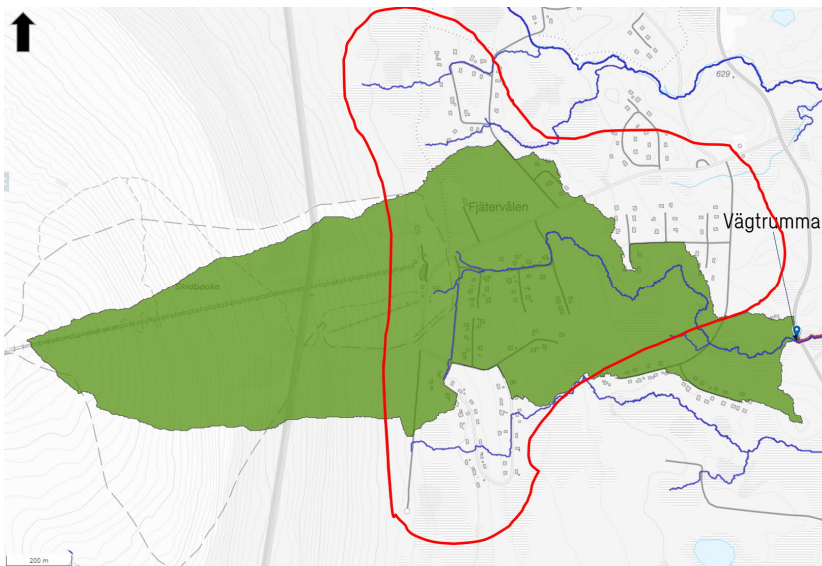
Figur 8: Avrinningsområde till vägtrumma under väg 331. Avrinningsområdet area är 6,79 km² (Scalgo, 2022).

I Figur 9 visas ett mindre avrinningsområde bestående av naturmark, väg och bebyggelse. Inom området avleds vattnet via naturliga bäckar och vägdkiken. Området avleds via en trumma under väg 331 vidare via naturmark till Lill-Fjätan.



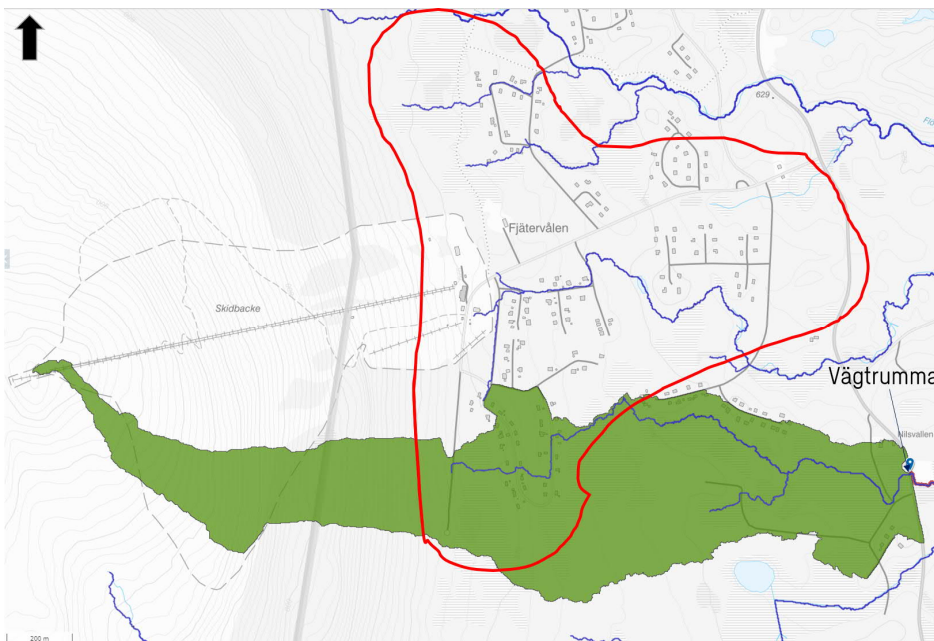
Figur 9: Avrinningsområde till vägtrumma under väg 331. Avrinningsområdet area är 0,15 km² (Scalgo, 2022).

I Figur 10 visas avrinningsområdet som till stor del innefattar området med nedfarter på fjället. Avrinningsområdet från fjället rinner in i de centrala delarna av befintlig bebyggelse. Området avleds via mindre bäckar, passerar myrar och mindre områden med vattenspegel till vägtrumma under väg 331 för vidare avledning via naturmarken till Lill-Fjätan. Myren kan ses i Figur 5 och den öppna vattenspegeln ses i Figur 2.



Figur 10: Avrinningsområde till vägtrumma under väg 331. Avrinningsområdet area är 1,18 km² (Scalگو, 2022).

Genom södra delen av plan- och utredningsområdet passerar vatten ytligt som rinner från ett område bestående av naturmark från fjällslutningen (se Figur 11/ Figur 10). Inom området återfinns befintlig bebyggelse och vägar. Vattnet rinner på marken men även i grävda diken, naturliga bäckar och myrar till en vägtrumma under väg 331 för vidare avledning i naturmark till Lill-Fjätan.



Figur 11: Avrinningsområde till vägtrumma under väg 331 vid större skyfall. Avrinningsområdet uppskattas vara på 0,92 km² (Scalگو, 2022).

Figur 8, Figur 9, Figur 10, Figur 11 visar att det finns stora tillrinningsområden som påverkar både plan- och utredningsområdet. Notera att ytorna innan utredningsområdena är främst utav berg, skogsmark och myrmark. Berget där större delen av avrinningen kommer från bidrar till höga flöden, speciellt under

snösmältning, som dag hanteras av skog- och myrmarkernas fördröjningsförmågor och befintliga diken belägna genom och utanför utredningsområdet.

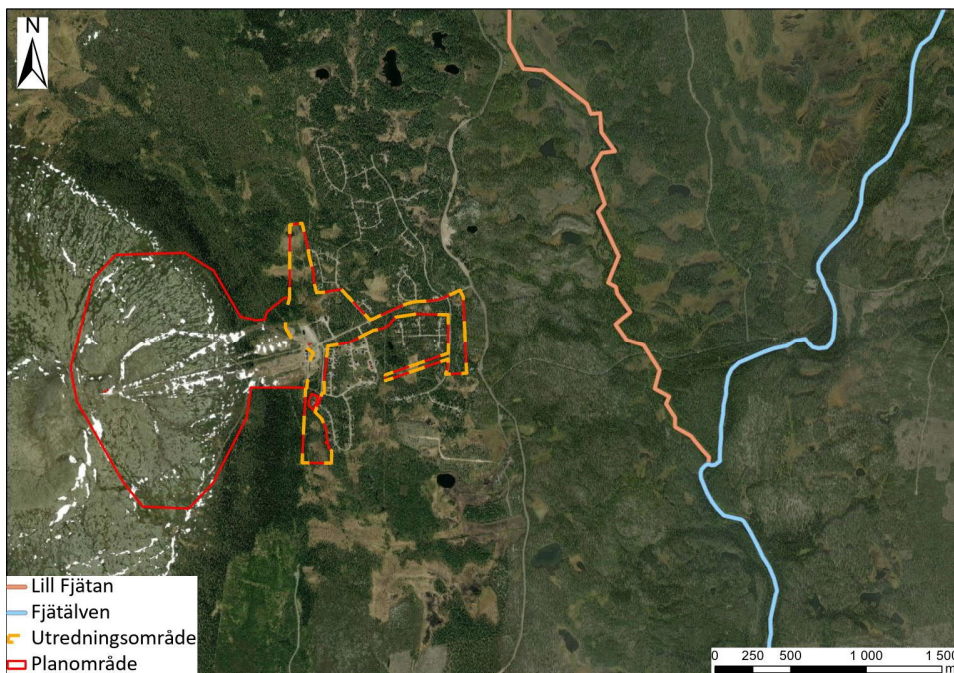
2.5 Recipient

Området ingår i avrinningsområdet både för ytvattenförekomsterna Lill-Fjätan och Fjätan samt för grundvattenförekomsterna Venjan-Särna (sedimentär bergförekomst) och sand- och grusförekomst (ej är namngiven). Ingen av vattenförekomsterna har föreskrifter för vattenskyddsområde.

2.5.1 Ytvattenförekomst

Dagvatten som genereras i utredningsområdet avrinner österut via diken och myr till vattenförekomsten Lill-Fjätan (WA81716687), se Figur 12. Lill-Fjätan rinner vidare och förenas tillsammans med Stor-Fjätan (WA98059439) som fortsätter rinna vidare söderut i Fjätan (WA15516787). Två av vattenförekomsterna har samma namn (Stor-Fjätan benämns också bara som Fjätan) men beskrivs som olika vattenförekomster enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

Enbart Lill-Fjätan beskrivs som recipient för planområdet.



Figur 12: Förhållandet mellan recipient Lill-Fjätan och planområdet, (Lantmäteriet, 2022). Planområdet är markerat med röd linje och utredningsområdet är markerat med gul streckad linje. Lill-Fjätan är markerat med rosa linje och Fjätälven är markerat med blå linje.

Det årliga medelflödet i recipienten, Lill-Fjätan, (1991-2020) uppgår till ca 1,7 m³/s enligt SMHIs Vattenwebb (SMHI).

Vattenförekomstens status, potential och miljö kvalitetsnorm presenteras i Tabell 1. Informationen är hämtad från Vatteninformationssystem Sverige

(VISS, 2022). Den senaste beslutade miljökvalitetsnormen för Lill-Fjätan är god ekologisk status med tidsfrist till år 2027 samt god kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (VISS, 2022). Lill-Fjätans nuvarande ekologiska status är måttlig och kemiskt ytvattenstatus uppnår ej god status. Kvalitetsfaktorerna näringsämnen har hög status, försurning har god status och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) är ej klassade.

Tabell 1: Senast bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnormer för Lill-Fjätan (WA81716687), (VISS, 2022).

Nuvarande status	
Ekologisk status (senast bedömd 2021):	Måttlig
Kemisk ytvattenstatus (senast bedömd 2020):	Uppnår ej god
Miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav)	
Ekologisk status (beslutad 2021):	God ekologisk status 2027
Kemisk ytvattenstatus* (beslutad 2021):	God kemisk ytvattenstatus

* Undantag i form av mindre stränga krav har beslutats för polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver och kvicksilverföreningar.

2.5.2 Ekologisk status

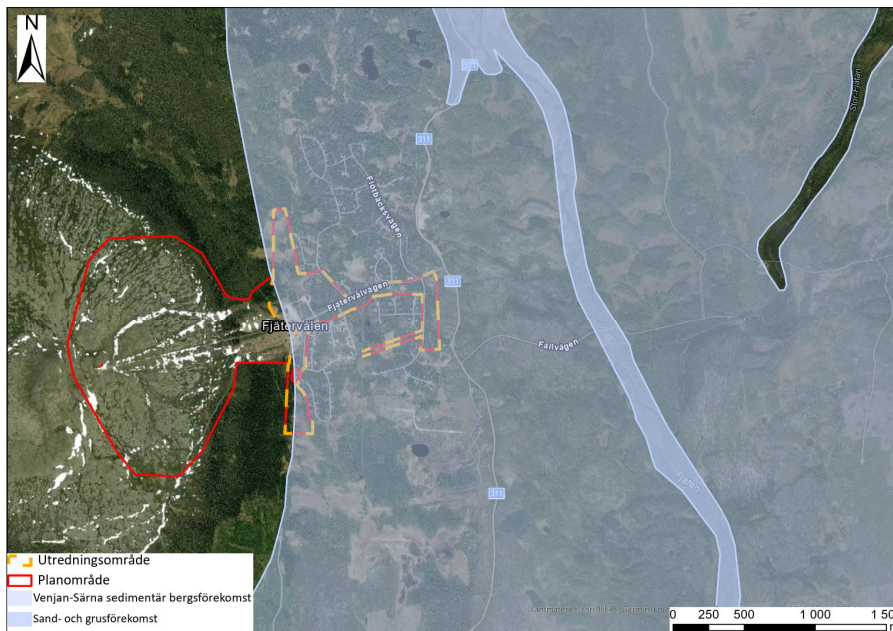
Lill-Fjätans ekologiska status bedöms som måttlig på grund av sina morfologiska förändringar och kontinuitet. Detta baseras på att vattenförekomsten är flottledsrensat längst en betydande del av vattenförekomstens sträckning som bidrar till snabbare flöden och avrinning samt en negativ effekt på fisk (VISS, 2022).

2.5.3 Kemisk status

I VISS anges att den kemiska statusen ej uppnår god, på grund av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Kviksilver och PBDE härstammar från atmosfärisk deposition. Miljökvalitetsnormen beslutad 2021-12-20 ställer mindre stränga krav på kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PBDE. Detta med anledning av att halterna kvicksilver och PBDE bedöms överskridas i samtliga vattenförekomster i Sverige. De nuvarande halterna får dock inte öka.

2.6 Grundvattenförekomster

Inom utredningsområdets norra del finns en befintlig vattentäkt som förser befintlig bebyggelse med dricksvatten. Inget vattenskyddsområde med antagna skyddsföreskrifter finns för den befintliga vattentäkten. Utredningsarbete pågår med att ta fram en ny vattentäkt med bergborrade brunnar för den planerade exploateringen söder om utredningsområdet, men ingen vattendom finns i nuläget. I Figur 13 ses detaljplaneområdet och utredningsområdets placering i förhållande till grundvattenförekomsterna. Det heltäckande området representerar den sedimentära grundvattenförekomsten (Venjan-Särna Sedimentär Bergförekomst) och det mindre området visar sand- och grusförekomsten (Sand- och Grusförekomst längs Lill-Fjätan).



Figur 13: Översiktskarta över grundvattenförekomsterna intill och inom planområdet (SGU, 2022).

2.6.1 Venjan-Särna Sedimentär Bergförekomst

I utredningsområdet finns grundvattenförekomsten Venjan-Särna, Figur 13. Venjan-Särna (WA11698735) är en grundvattenförekomst med miljökonsekvensnormer. Både den kemiska och den kvantitativa statusen är god. Miljökvalitetsnormerna är god kemisk vattenstatus och god kvantitativ status. Venjan-Särna ett utpekat skyddat område för dricksvattenförsörjning enligt kapitel 7 i vattendirektivet och har kvalitetskrav enligt dricksvattenföreskrifterna (VISS, 2022).

2.6.2 Sand- och Grusförekomst längs Lill-Fjätan

SE686309-135827, Figur 13, är en grundvattenförekomst i isälvsavlagringen längs med Lill-Fjätan. Förekomsten har miljökonsekvensnormer och både den kemiska och den kvantitativa statusen är god.

3. Beräkningar

För att beräkna dagvattenflöden har den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.22.3.2) använts. Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Indata som krävs består av nederbördsmängd samt utredningsområdets area och markanvändning.

Enligt P110 bör en klimatkoefficient användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat används en klimatkoefficient (1,25) vid beräkning av flöden i modellen.

Avrinningskoefficienten har valts utifrån rekommendation i Svenskt Vattens publikation P110 (tabell 4.8 och 4.9).

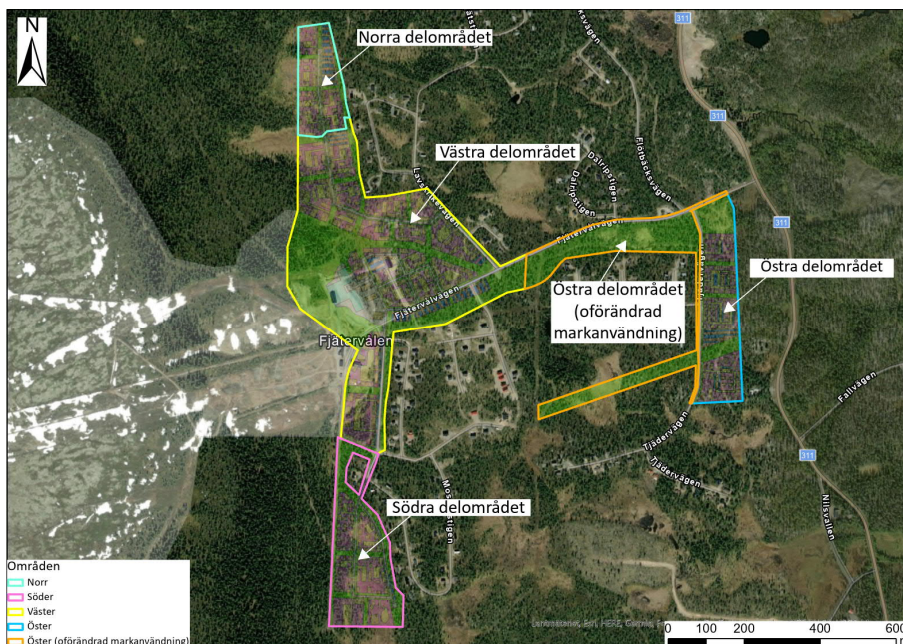
Beräkningarna utförs enbart inom utredningsområdet, det förutsätts att tillrinnande naturmarksvatten inte leds in till dagvattenanläggningar.

3.1 Ytkartering

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 851 mm har använts för utredningsområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Mynnar i Fjätan (16109). Årsmedelvärden för nederbörden på stationen är mätt till 851 mm under perioden 1991-2020. och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

Markanvändningen och respektive areal före exploatering har tolkats utifrån ortofoto och areal efter exploatering har tolkats utifrån erhållet underlag i form av illustrationsplan (2022-09-26). Dessa redovisas i Tabell 2, Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 5 i delområden inom utredningsområdet. Delområden har valts utifrån befintliga höjdförhållanden och avrinningsvägar in och ut från utredningsområdet, se Figur 14. För viss del av utredningsområdet (se Figur 14) förblir markanvändningen den samma, enbart en lift ska anläggas, här antas att förändringen i flöden och föroreningar blir liten varför detta område inte tas med i beräkningarna.

För västra området (gul markering) har en avrinningskoefficient valts på 0,02 för markanvändning skogsmark i stället för övriga delområden som är i stället på 0,1. Enligt Svenskt Vatten P110 kapitel 4.4.1.6 ska naturmarksavrinning tas hänsyn till om naturmarken (skogsmark) är större än 10ha, i detta fall är naturmarken (skogsmark) uppskattas till 19,29 ha med nuvarande markanvändning och 10,1 ha med framtida markanvändning, se Tabell 4.



Figur 14: Översiktskarta över uppdelade områdena inom utredningsområdet och markanvändningen efter exploatering utifrån illustrationsplan (2022-09-26) (Lantmäteriet, 2022).

Tabell 2: Markanvändning före och efter exploatering för norra området (turkos markering i Figur 14).

Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)
Skogsmark	3,20	0,1	0,32	0,61	0,1	0,06
Parkering	-	0,4	-	0,24	0,4	0,09
Uppfart till bostäder	-	0,4	-	0,287	0,4	0,11
Takyta	-	0,9	-	0,513	0,9	0,46
Grusväg	-	0,35	-	0,46	0,35	0,16
Bostadsområden	-	0,5	-	1,10	0,5	0,55
Totalt	3,20	0,10*	0,32	3,20	0,45*	1,44

*Medelvärde av avrinningskoefficient.

Tabell 3: Markanvändning före och efter exploatering för södra området (rosa markering i Figur 14).

Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)
Skogsmark	6,00	0,1	0,60	2,40	0,1	0,24
Grusväg	0,06	0,35	0,02	0,43	0,35	0,15
Uppfart till bostäder	-	0,4	-	0,339	0,4	0,14
Parkering	-	0,4	-	0,03	0,4	0,01
Takyta	-	0,9	-	0,847	0,9	0,76
Bostadsområden	-	0,5	-	2,025	0,5	1,01
Totalt	6,06	0,10*	0,62	6,06	0,38*	2,31

*Medelvärde av avrinningskoefficient.

Tabell 4: Markanvändning före och efter exploatering för västra området (gul markering i Figur 14).

Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)
Skogsmark	19,29	0,02	0,39	10,01	0,02	0,20
Takyta	0,18	0,9	0,17	3,83	0,9	3,45
Asfaltsyta	0,264	0,8	0,21	0,26	0,8	0,21
Grusväg	3,09	0,35	1,08	1,90	0,35	0,66
Uppfart till kvarter	-	0,4	-	1,683	0,4	0,67
Parkering	-	0,4	-	0,602	0,4	0,24
Bostadsområde	-	0,5	-	4,55	0,5	2,27
Totalt	22,83	0,08*	1,84	22,83	0,34*	7,71

*Medelvärde av avrinningskoefficient.

Tabell 5: Markanvändning före och efter exploatering för östra området (Blå markering i Figur 14).

Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (ha)
Skogsmark	5,21	0,1	0,52	1,63	0,1	0,16
Grusväg	0,36	0,35	0,13	0,21	0,35	0,07
Asfaltväg	-	0,8	-	0,36	0,8	0,29
Uppfart till kvarter	-	0,4	-	0,46	0,4	0,18
Parkering	-	0,4	-	0,33	0,4	0,13
Takyta	-	0,9	-	0,72	0,9	0,65
Bostadsområde	-	0,5	-	1,89	0,5	0,94
Totalt	5,58	0,12*	0,65	5,58	0,43*	2,43

*Medelvärde av avrinningskoefficient.

Hårdgöringsgraden, avrinningskoefficienten, för alla delområdena ökar efter exploatering. Detta innebär att exploateringen leder till ökad hårdgörning av marken och därmed större ytlig vattenavrinning.

3.2 Rinntider

För att bestämma dimensionerande nederbördsintensitet har rinntiden för planområdet före och efter exploatering beräknats uppdelat för respektive delområde. I Tabell 6 presenteras indata för beräkning av rinntid, samt rinntiden för utredningsområdet före och efter exploatering. Antaganden har gjorts huruvida avledning troligen kommer ske i ledningar, mark eller dike för framtida situation.

Tabell 6: Rinnsträcka, -hastighet och -tid för alla områden inom utredningsområdet före och efter exploatering.

Område	Skede	Rinnsträcka (m)	Rinnhastighet (m/s)	Rinntid (min)
Norr	Före exploatering	250	0,5	10
	Efter exploatering	250	0,5	10
Söder	Före exploatering	480	0,5	16
	Efter exploatering	500	0,5	17
Väster	Före exploatering	800	0,5	27
	Efter exploatering	800	0,5	27
Öster	Före exploatering	500	0,5	17
	Efter exploatering	500	0,5	17

3.3 Flödesberäkningar

I Tabell 7 presenteras flödesberäkningar för vid regntillfällen med återkomst tid på 2 respektive 10 år för respektive delområdet med nuvarande och framtida planerade markanvändning. Klimatfaktor har använts för framtida flöden.

Tabell 7: Flöden för respektive delområde för regntillfällen med återkomsttid 2 respektive 10 år, både med nuvarande markanvändning och planerad framtida markanvändning.

Område	Återkomsttider (år)	Dim. Flöden [l/s]
Norr	Nuvarande markanvändning (2 år)	43
	Framtida markanvändning (2 år)	260
	Nuvarande markanvändning (10 år)	73
	Framtida markanvändning (10 år)	440
Söder	Nuvarande markanvändning (2 år)	62
	Framtida markanvändning (2 år)	320
	Nuvarande markanvändning (10 år)	110
	Framtida markanvändning (10 år)	540
Väster	Nuvarande markanvändning (2 år)	190
	Framtida markanvändning (2 år)	840
	Nuvarande markanvändning (10 år)	310
	Framtida markanvändning (10 år)	1400
Öster	Nuvarande markanvändning (2 år)	56
	Framtida markanvändning (2 år)	320
	Nuvarande markanvändning (10 år)	94
	Framtida markanvändning (10 år)	550

Tabell 7 visar att flöden inom alla delområden ökar med framtida föreslagna markanvändning. Ökningen beror på ökad hårdgöringsgrad då naturmark förändras till vägar och byggnader. Även framtida klimat förväntas generera större regnhändelser. För regnhändelser med återkomsttid på två år ses att flödena inom alla delområden kan minst fyrdubblas..

3.4 Fördröjningsberäkningar

Om inte flödet ut från området ska öka krävs att fördröjning sker. Utredningen antar att fördröjning kommer att ske i öppna system (ej ledningar), det vill säga att trycknivå till marknivå kommer att användas. Den effektiva fördröjningsvolymen beräknas som skillnaden mellan flöden med nuvarande markanvändning (exklusive klimatfaktor) och föreslagen framtida markanvändning (inklusive klimatfaktor) för regn med 10 års återkomsttid. I Tabell 8 redovisas effektiv fördröjningsvolym för respektive avrinningsområde.

Tabell 8: Beräknad effektiv fördröjningsvolym för respektive delområden.

Område	Erforderlig fördröjningsvolym (m³)
Norr	310
Söder	510
Väster	2000
Öster	570

3.5 Föroreningsberäkningar

Föroreningsbelastningen innan respektive efter exploatering utan rening för respektive delområde presenteras i Tabell 9.

Tabell 9: Föroreningsbelastning från alla områden inom utredningsområdet före och efter exploatering utan rening ($\mu\text{g/l}$).

Område	Exploatering	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Väster	Före	22	570	1.1	5.6	16	0.061	1.3	1.1	0.0079	6200	72	0.0042
	Efter	85	1300	5.9	15	54	0.38	6.5	4.2	0.019	32000	310	0.024
Öster	Före	17	400	1.7	5.3	15	0.066	1.5	1.9	0.0061	11 000	65	0.0036
	Efter	120	1400	8.1	17	62	0.44	7.7	5.6	0.029	46 000	500	0.035
Söder	Före	16	300	1.8	4.9	14	0.065	1.5	1.9	0.0056	11 000	64	0.0033
	Efter	110	1300	7.3	16	58	0.42	6.2	4.9	0.019	37 000	390	0.029
Norr	Före	16	280	1.8	4.9	14	0.065	1.6	2	0.0055	11 000	64	0.0033
	Efter	110	1500	8	18	65	0.44	7	5.1	0.024	43 000	430	0.032

3.6 Skyfallsanalys och lågpunktskartering

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera områden som riskerar att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor.

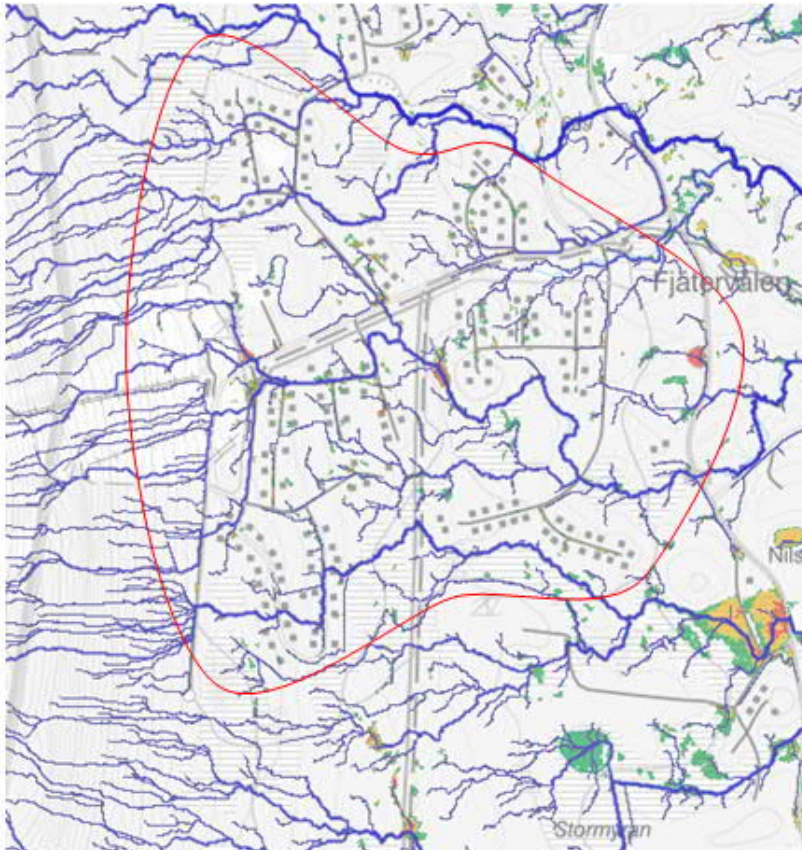
SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till sådana identifierade översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon. För denna belastning gäller även antagandet att ledningsnätet inte avleder något vatten samt att infiltration på genomsläppliga ytor inte sker.

De lågpunkter där vatten riskerar att bli stående visas i Figur 15. Olika stora regnhändelser har provats i verktyget, men ger liknande resultat. Resultatet ska ses som en indikation på var lågpunkter är belägna för att till exempel undvika bebyggelse i dem samt att inte skära av större rinnvägar med infrastruktur eller byggnader. Det är viktigt att notera att de övergripande rinnvägarna är från väster

till öster, med bergets sluttning. Vattendjupet i lågpunkterna stiger från grönt, till gult och rött är djupast i Figur 15.

Som tidigare illustrerat i Figur 8 så går den största avrinningsområdet genom norra delen av utredningsområdet.

I det södra avrinningsområdet finns en större lågpunkt där vatten riskerar att bli stående före flödet ska passera vägtrumman. Information saknas för vägtrumornas kapacitet. Det är viktigt att tillse att djupet på vattnet i lågpunkten inte riskerar att orsaka skada på väg 331.



Figur 15: Vattendjup i lokala lågpunkter vid kraftig nederbörd motsvarande ett 100 årsregn. Planområdet är schematiskt inritat med rött. (ScalcoLive, 2022-11-15)

4. Förslag på systemlösningar

En avgränsning av enbart generella förslag på dagvattenhantering presenteras här. Flertalet utredningar pågår parallellt och kan komma att påverka utformningen av området, varför dimensionering av varje dagvattenanläggning eller dess placering inte tas fram i detta läge av planprocessen.

4.1 Systemlösning och dagvattenhantering

För att klara av att fördröja beräknad fördröjningsvolym för alla delområden enligt Tabell 8 krävs att dagvattenanläggningar ges plats i detaljplanen.

För att inte öka föroreningstransporten ut från området med framtida markanvändning som detaljplanen föreslår ges förutsättningar för krävs rening.

I Tabell 10 visas de vilken reningsreduktion som krävs för respektive delområde. I Tabell 11 visas generella reningseffekter för utvalda dagvattenanläggningar som skulle kunna vara aktuella för området.

Tabell 10: Erforderlig reningseffekt för respektive delavrinningsområde (StormTac, 2022).

Erforderlig reningseffekt för respektive delområde [%]

Område	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Väster	74	56	81	63	70	84	80	74	58	81	77	83
Öster	86	71	79	69	76	85	81	66	79	76	87	90
Söder	85	77	75	69	76	85	76	61	71	70	84	89
Norr	85	81	78	73	78	85	77	61	77	74	85	90

Tabell 11: Generella reningseffekter [%] för olika dagvattenanläggningar (StormTac, 2022).

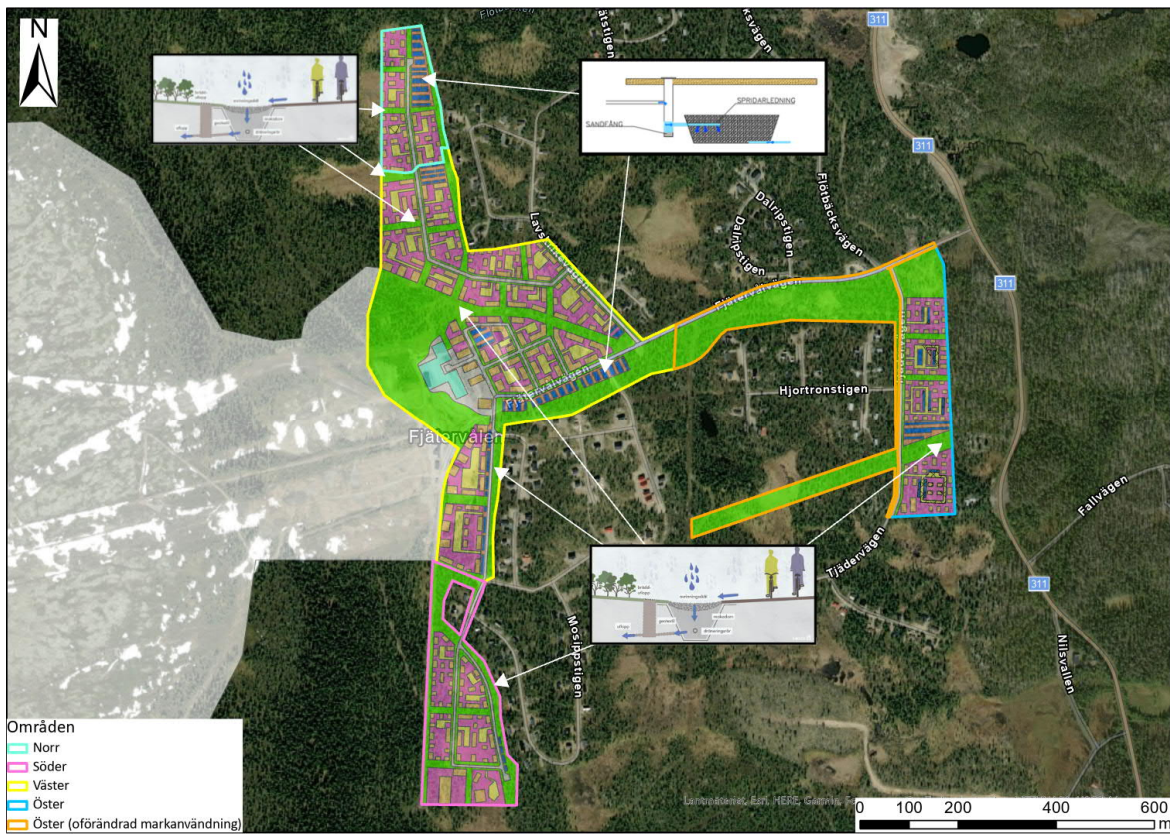
Generell reningseffekt för olika anläggningar [%]

Anläggning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Svackdike	35	35	65	50	65	65	50	50	15	70	85	60
Våt damm	55	35	75	60	60	50	75	50	30	80	80	75
Torrdamm	10	25	40	30	30	40	40	30	10	50	75	30
Underjordiskt makadammagasin	35	45	75	60	70	60	50	55	40	80	75	55
Makadamdike	60	55	80	65	85	85	55	65	45	80	90	60

Det som kan noteras från Tabell 10 och Tabell 11 är att ingen anläggning generellt kan uppnå tillräcklig reningseffekt för alla paramaterar för att inte öka reningstransporten ut från området. I och med att området omvandlas från naturmarksområde innehållandes skog och myrar som i sig ger ifrån sig väldigt låga halter av föroreningar till urban miljö med trafik, bostäder och centrumverksamhet som genererar förhållande vis höga föroreningshalter finns det få dagvattenanläggningar med tillräcklig reningseffekt.

I samråd med exploitör föreslås att makadamdiken och makadammagasin anläggs. De kan anläggas i grönstråken eller under tex parkeringar. Det ger området möjlighet att nyttja markytan till exempelvis skidvägar och liftar vintertid. Inga ytor är avsatt för öppna dagvattenanläggningar i nuvarande utformningsförslag.

Exempel på var anläggningarna kan placeras visas i Figur 16.



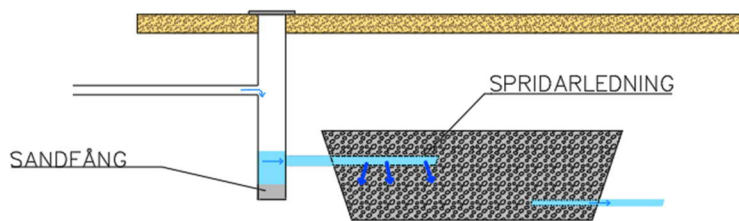
Figur 16: Föreslagna placeringar på dagvattenlösningar inom alla uppdelade områden inom utredningsområdet.

Föreslagna placeringar och storlekar på makadamdiken ska klara fördröjningsvolymen för varje delområde. Beräkningar för respektive anläggning behöver utföras när strukturen för exploateringen är mer detaljerad för att erhålla optimal utformning för respektive anläggning utifrån de platsspecifika förutsättningarna. Vid utformning behöver exempelvis höjdsättning av området och dagvatten ta hänsyn till och även de geotekniska eller hydrologiska förutsättningar.

I kapitel 4.1.1 till 4.1.3 presenteras de förslag som ger högst reningseffekt. Torr damm och svackdiken bedöms vara mindre lämpliga alternativ.

4.1.1 Makadammagasin

Ett makadammagasin anläggs under marken. Till magasinet avleds dagvatten antingen genom ledningar eller öppna system. Exempel på utformning av ett makadamdike visas i Figur 17.



Figur 17: Principskiss på makadamdike, (Illustration: Sweco).

Då denna typ av magasin är underjordiska tar de ingen eller enbart liten markyta i anspråk och volymen i magasinet kan enkelt utformas efter behov. Till exempel kan de placeras under en parkeringsplats. Reningsförmågan i magasinen uppstår främst genom att suspenderat material och partikelbundna föroreningar sedimenterar. Graden av rening beror på flödesförhållandena i magasinet, men avskiljningsförmågan kan i bästa fall ligga på 30 – 65 procent för totalhalt av metaller och upp till 50 procent för totalfosfor. Anläggningen renar inga lösta föroreningar.

Det är viktigt att magasinet förses med ett bräddavlopp som ser till att vattnet har möjlighet att brädda när fördröjningsvolymen överskrider dimensionerad volym. Det rekommenderas också att utloppsledningen ligger 10-15 cm ovanför botten för att ytterligare öka sedimentationsmöjligheterna. Om det finns risk att grundvatten tränger in i magasinen kan inte dess fulla magasinvolym nyttjas eller om det på grund av underliggande grundvattenförekomst inte får infiltrera ner i marken där magasinen anläggs kan det vara nödvändigt att anlägga täta magasin.

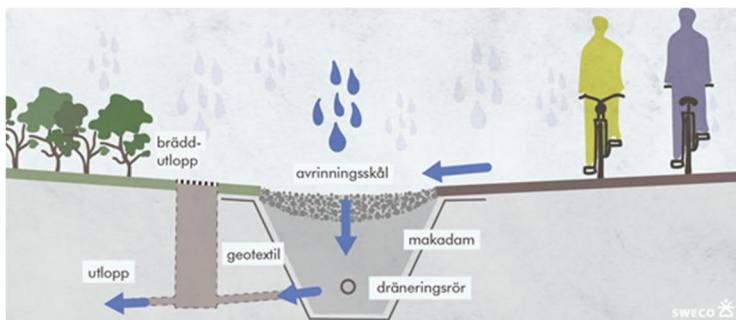
Ett makadammagasin och -dike innehåller krossad och sorterad sten utan nollfraktion. Rekommenderade fraktionerna för makadammagasin och Makadamdike är 4-16 mm.

4.1.2 Makadamdike

Makadamdiken är en typ av ett öppet dike som är fyllt med makadam. Vattnet kommer infiltrera genom makadamaterialet och perkolerar till grundvattnet eller avleds genom dräneringsrör. Makadamdiken bidrar med fördröjning och rening genom strypta utlopp. I Figur 18 och Figur 19 nedan presenteras en illustrationsbild och ett exempel på utformning av ett makadamdike.



Figur 18: Exempel på hur makadamdiken kan utformas (Bild: Sweco).



Figur 19: Principskiss på makadamdike (Illustration: Sweco).

Dikesbotten rekommenderas till 0,5 m och längslutning på högst 1%. För att erhålla god reningseffekt rekommenderas ett ytanspråk på cirka 5-10 % av den totala hårdgjorda ytan som ska avledas till diket. Rening sker främst genom sedimentation i diken, vilket också kan bidra till igensättning av diken. Perkolation sker genom sidorna i den nedre delen av diket.

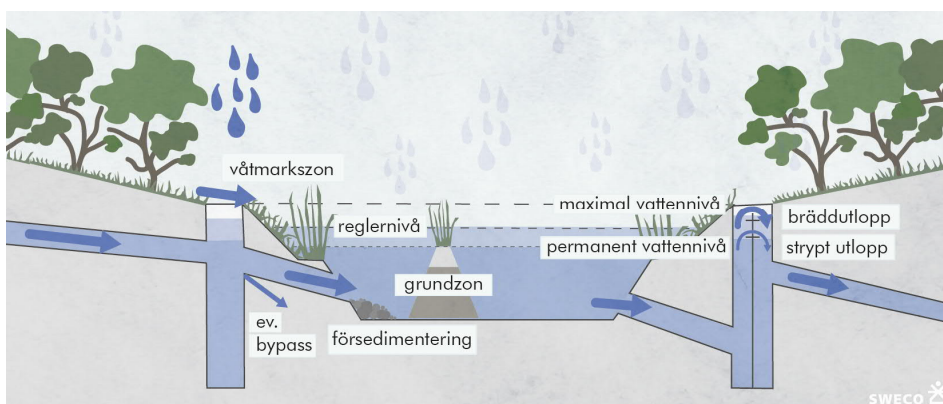
Dikena behöver anpassas efter platsens specifika egenskaper. Om grundvattnet ligger nära markytan kan behöva utföras täta för att inte fylla tillgänglig fördröjningsvolym med grundvatten.

4.1.3 Våt damm

I nuläget har utformningen av området inte planerats för en våt damm. De gröna ytorna ska vintertid kunna användas som skidspår och liftområde. Våt damm ger hög reningseffekt på flertalet parametrar. I en våt damm sker rening främst genom upptagande i växter samt genom sedimentation.

Beroende på var inom området som en damm placeras behöver utformningen anpassas till platsens specifika egenskaper. Om marken har hög infiltration kan dammen behöva utformas med tät botten för att erhålla en permanent vattenspegel. Det är även viktigt att anpassa utformningen så att uppehållstiden i dammen blir optimal för att erhålla så hög reningseffekt som möjligt.

En damm ger även goda förutsättningar att fördröja stora volymer dagvatten. En principskiss på våt damm visas i Figur 20.



Figur 20: Principskiss för våt damm (Illustration: Sweco).

4.1.4 Snöupplag

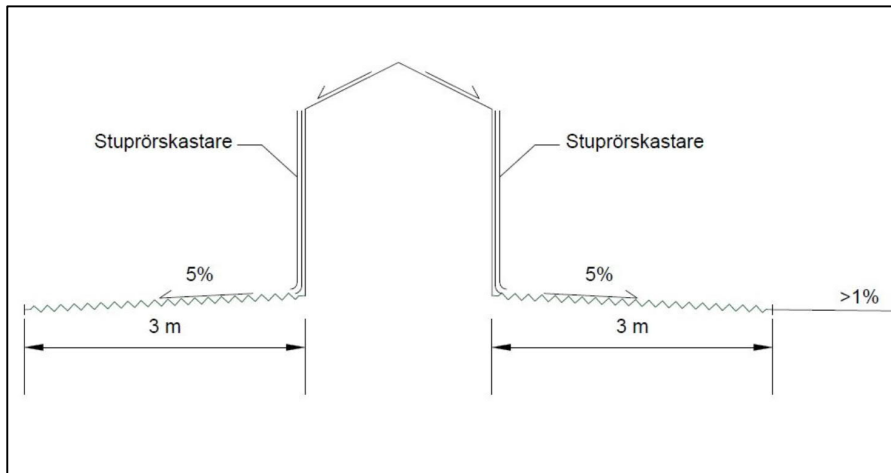
Eventuella snöupplags placering i förhållande till dagvattenanläggningar och lågstråk behöver planeras då stora snömängder som fryst kan hindra vatten att nå dagvattenlösningarna vid snösmältning. Det finns även risk för stora vårflooder som kan överbelasta dagvattenanläggningarna. Snöupplag bör därför läggas i anslutning till större avledande vägdiken.

4.2 Förslag på sekundära rinnvägar

I händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids behöver vattnet kunna avledas ytledes på ett säkert sätt så att risken för skador på infrastruktur och byggnader minimeras. Dessa ytliga vägar för vatten benämns som sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

Lågstråk rekommenderas så att vattnet säkert kan avrinna vid stora nederbördstillfällen. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet, se Figur 21. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande utformningen och projekteringen av området. För att förhindra att vatten rinner mot huskropp rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5%). Förslaget innebär en

utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas därefter till cirka 1 – 2% för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 21: Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten till en annan fastighet inte är tillåtet om inte särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas.

Översiktsanalysen i Scalgo visar att det finns ett flertal platser inom utredningsområdet som riskerar att få stående vatten vid kraftig nederbörd (se Figur 15). Om lågpunkter byggs bort vid exploateringen är det viktigt att tillse att det inte riskerar att orsaka problem eller så behöver lågpunktens volym ersättas på annan plats inom avrinningsområdet.

Den branta lutningen på fjället väster om utredningsområdet och de stora tillrinnande områdena (Figur 8, Figur 9, Figur 10 och Figur 11) bidrar till snabba flöden vid skyfall och snösmältning. Framför allt områdena i anslutning till den befintliga parkeringen vid skidanläggningen riskerar vatten bli stående.

Vid skyfallshändelser antas att vatten inte hinner infiltrera i marken. Vid platsbesök och utifrån SGU:s kartor bedöms marken inom utredningsområdet till stor del ha god infiltrationsförmåga. Till viss del kommer troligen även större regnhändelser infiltrera inom området, vilket inte Scalgo-analysen tar hänsyn till. När snösmältning sker kan tjäle fortsatt finnas i marken, varvid infiltration inte är möjlig. Analysen ger en indikation över var vatten vid snösmältning och skyfallshändekan bli stående under perioder.

4.3 Konsekvensanalys

Den befintliga bebyggelsen kring utredningsområdet anses efter utredningen påverkas kraftigt utav exploateringen om inte åtgärder utförs. Mycket olika anpassningar behövs göras för att kunna vägleda och fördröja befintliga flöden

utanför och innanför utredningsområdet efter exploatering. Det är även viktigt att behålla vattenbalansen inom området för att inte påverka tex stabiliteten, bildandet av grundvatten till grundvattenförekomsterna och förhindra skador på befintlig bebyggelse vid skyfallshändelser.

Trafikerade vägar och parkeringar anses vara de största orsakerna till att föroreningar ökar efter exploatering. Nya hårdgjorda ytor bidrar till den ökade flödes hastigheten och därav en högre fördröjningsvolym krävs för att kunna hantera och fördröja vattnet så att den befintliga bebyggelsen nedanför inte ska påverkas av de förändrade vattenrinnvägar.

Utredningen har i beräkningar inte beaktat en eventuell förändring som byggnation inom myrmark kan leda till. Myrmarkerna fördröjer och renar tillkommande vatten effektivt. Det går inte att anpassa beräkningarna med den fördröjning och rening som myrmarkerna idag bidrar med. Dikessystem som kan avleda vatten som idag rinner till myrmarkerna behöver anläggas så att tillrinnande vatten från naturmark leds förbi framtida dagvattensystem och bebyggelse. Detta kan vara vattenverksamhet och kan vara tillståndspliktigt.

Sekundära rinnvägar behöver skapas för att avleda smältvatten och skyfallshändelser.

Genom att kombinera olika dagvattenanläggningar i serie kan högre reningseffekt erhållas. Makadamdiken kombinerat med en våt damm ger till exempel högre reningseffekt då dess reningsfunktion är olika. Till makadam adsorberas föroreningar medan de i dammen dels sedimenterar och tas upp av växter. Detta får beräknas i senare skede när utformningen av området har kommit längre.

5. Påverkan på MKN

Eftersom området inte har detaljplanerats har inte heller dagvattenanläggningarna detaljstuderats. Det är i detta skede inte möjligt att helt beskriva hur den förändrade markanvändningen som föreslås kan påverka recipienternas förmåga att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer för recipienterna. Ett resonemang kring olika aspekter förs nedan.

Recipienten för ytvatten, Lill-Fjätan, har måttlig ekologisk status men ska uppnå god ekologisk status till 2027. Största påverkanskällan till nuvarande status är att vattendraget är påverkat av tidigare flottning. Den planerade bebyggelsen äventyrar inte möjligheten att utföra föreslagna för recipienten med avseende på hydromorfologiskt tillstånd (flottningsåterställning).

När jungfrulig mark exploateras så att markanvändning ändras från naturmark till bebyggelse kommer föroreningsbelastningen öka till recipienten. Genom att skapa dagvattenåtgärder med reningseffekt inom detaljplaneområdet före avledning för mildras påverkan. Det finns inte någon dagvattenanläggning som har tillräckligt hög generell reningseffekt så att föroreningstransporten inte ökar från detaljplaneområdet.

Lill-Fjätan bedöms ha goda förutsättningar för att uppnå uppsatta kemiska miljö kvalitetsmål. Om dagvattenanläggningar med så god renande effekt som möjligt anläggs är det inte troligt att Lill-Fjätans förmåga att uppnå uppsatta miljö kvalitetsmål avseende kemiska aspekter äventyras. Det bedöms inte heller troligt att recipienten riskera att omklassas till en lägre status.

Om dagvattenhanteringen innefattar infiltration av dagvatten rekommenderas att tillse att det är tillräckligt rent när det når vattenförekomsten. Det kan vara av vikt att inte förändra vattenbalansen för förekomsterna, alltså att inte förändra infiltrerad mängd vatten. Hur exploateringen påverkar grundvattenförekomsterna, Venjan-Särna och sand- och grusförekomsten rekommenderas att utredas i en geohydrologisk utredning.

Utformningen av detaljplanen föreslås stor andel gröna inslag där dagvattenhantering kan anläggas. Förslaget är att ytorna ska kunna samnyttjas genom att dagvattenanläggningar förläggs under markytan.

Näringsämnen

Tillförseln av fosfor till recipienten Lill-Fjätan ska hållas så låg som möjligt för att inte försämra möjligheten att utföra föreslagna åtgärder för recipienten (forsfordamm). Makadamdiken och våt damm har högst generell reningseffekt för näringsämnen, men har ändå för låg erforderlig reningseffekt för att inte öka föroreningstransporten från detaljplaneområdet.

Påverkan på omgivningen om myrmarkernas funktion förändras

De befintliga myrmarkerna är i sig oftast näringsfattiga. De näringsämnen som tillrinner till myrmarkerna tas upp av den växtlighet som finns där och transporten av näringsämnen ut från myrmarkerna är låg. Myrmarkerna föreslås delvis bebyggas. Hur fosfortransporten från området förändras om myrområdenas funktion förändras behöver utredas.

Ytterligare åtgärdsförslag

Olika anläggningstyper kan anläggas i serie för att uppnå totalt sätt något högre reningseffekt.

Markens beskaffenhet inom detaljplaneområdet är sådan att den till stor del har en god infiltrationsförmåga, förutom delarna med myrområden.

Anläggningarna föreslås utformas otäta, det vill säga att förutom enbart anläggningens reningseffekt föreslås även vattnet infiltrera så länge åtgärden inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten.

6. Förslag på fortsatt arbete

Utformningen av området riskerar i nuläget att ändras utifrån aspekter så som naturvärden, strandskydd, geoteknik och hydrogeologi. Innan mer detaljerad version av dagvattenhantering föreslås och beskrivs behöver följande saker utredas:

- Hantering av avledning av naturmarksvatten
 - Tillse att dagvattenanläggningar enbart hanterar vatten från utredningsområdet. Tillrinnande vatten från naturmark rekommenderas ledas runt planerade dagvattenanläggningar. Det är viktigt att inte fylla anläggningarna med vatten från naturmark. Anläggningarna ska dimensioneras så att påverkan på omkringliggande områden minimeras.
- Sekundära rinnvägar
 - tillse att exploateringen inte påverkar befintlig bebyggelse vid förändrade flödesvägar för yttlig avrinning (sekundära rinnvägar) genom god höjdsättning och ytor avsätts för sekundära rinnvägar.
- Hur flöden i området påverkas om myrmarkernas funktion förändras i och med planerad byggnation om dessa områden.
- hur grundvattennivåer påverkas av förändrad situation inom myrområdena. Det kan påverka dagvattenanläggningarnas placeringar och utformning.

Rekommenderat är att föroreningsberäkning utförs, med framtida planerad exploatering inklusive föreslagen dagvattenanläggning som är dimensionerad och placerad inom planområdet, för att få en tydligare bild av föroreningstransport ut från området.

För att kunna erhålla representativa föroreningsberäkningar krävs mer information så som:

- Detaljerad utformning av planområdet så att rätt ytanvändning kan sättas.
- Placering av dagvattenanläggningar i samråd med exploatör, planhandläggare och övriga teknikområden så som geoteknik, hydrogeologi, naturvärden etc. för att hitta de mest optimala placeringarna.

I ytterligare senare skede behöver detaljprojektering av dagvattenanläggningar ske. Skötselinstruktioner behöver tas fram och det behöver tydliggöras vem som ansvarar för dagvattenanläggningarna.

7. Referenser

Länsstyrelsen, 2022. Länsstyrelsens WebbGIS 2022.

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

SGU, 2022. Jordarter 1:25 000–1:100 000.

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

SGU, 2022. Grundvattenförekomster visningstjänst.

<https://resource.sgu.se/service/wms/inspire/AM-WaterBodyForWFD>

SMHI Vattenwebb, 2022

<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Svenskt Vatten, 2016. Publikation P110- Avledning av dag-, drän-och spillvatten.

StormTac, 2022. Welcome to StormTac.

<http://www.stormtac.com>

Sweco 2022 PM Geoteknik Fjätervålen Översiktlig geoteknisk undersökning

VISS, 2022. Vattenförekomsten Venjan-Särna (WA11698735). Länsstyrelsen.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11698735>

Älvdalens kommun 2019 Översiktsplan 2019–2030