

Rapport

DAGVATTENUTREDNING VEMDALEN HOVDE SYD, HÄRJEDALENS KOMMUN



Utkast

Uppdrag: 329602 Utredningar för planarbete Hovde Syd
Vemdalen, Skistar

Titel på rapport: DAGVATTENUTREDNING VEMDALEN HOVDE
SYD, HÄRJEDALENS KOMMUN

Status: Utkast

Datum: 2023-09-07

Medverkande

Beställare: Skistar AB

Kontaktperson: Lars Lifvendahl, Skistar AB

Konsult: Erik Svensson, Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Nils Edwards, Tyréns Sverige AB

Kvalitetsgranskare: Eva Melin & Johanna Thurdin, Tyréns Sverige AB

Innehållsförteckning

1 Inledning	4
1.1 Syfte	5
1.2 Avgränsningar.....	5
2 Förutsättningar	5
2.1 Riktlinjer för planering av dagvatten	5
2.2 Områdesbeskrivning och topografi.....	6
2.3 Förorenad mark	10
2.4 Geotekniska förhållanden	10
2.5 Hydrologiska förhållanden.....	11
2.6 Grundvatten	11
2.7 Vattenskyddsområde	12
2.8 Befintlig avvattning.....	13
2.9 Recipienter och miljö kvalitetsnormer.....	18
3 Analyser, beräkningar och bedömningar	20
3.1 Översvämningsrisker	20
3.2 Markanvändning	23
3.3 Flödesberäkning	25
3.4 Snösmältning	26
3.5 Fördröjningsbehov	27
3.6 Påverkan vattenkvalitet.....	27
3.7 Konsekvens vattenskyddsområde.....	28
4 Förslag till dagvattenhantering	28
5 Slutsats	32
6 Referenser	34

Bilagor:

Bilaga 1 – Översiktskarta

1 Inledning

Tyréns Sverige AB har genomfört en dagvattenutredning inför upprättande av detaljplan till Hovde Syd (Figur 1) belägen utanför Vemdalen, Härjedalens kommun, Jämtlands län. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för anläggande av nya liftar och skidbackar i området som benämns Hovde Syd.

Kommande exploatering medför att andelen hårdgjorda ytor till viss del ökar, vilket medför en risk att dagvattnets avrinningsmönster förändras. Säkra avrinningsvägar och god dagvattenhantering krävs för att exploateringen ska vara hållbar ur ett hydrologiskt perspektiv.

Dagvattenutredningen hanterar påverkan på möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormer (MKN) för berörda vattenförekomster, förändrade avrinningsmönster, ökade flöden, påverkan på befintliga trummor och hänsyn till långsiktigt skydd av närliggande vattentäkter.



Figur 1. Satellitkarta (Scalgo, 2023) över planområde (inom gul ram) för Hovde Syd intill Vemdals-skalet samt stugbyarna Klockarfjället respektive Hovdevillorna.

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering, samt att redovisa planerad exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörda recipienter, och utifrån detta komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Därutöver har områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisats, samt hur höga flöden från skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering.

1.2 Avgränsningar

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till föreslaget detaljplaneområde (Figur 1), dess avrinningsområden samt diken nedströms planområdet vidare till recipienter. I Bilaga 1 visas en översiktskarta över avrinningsområden (här kallat dagvattenområden, DVO) i förhållande till exploateringsområdet.

2 Förutsättningar

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

2.1 Riktlinjer för planering av dagvatten

2.1.1 Generella riktlinjer

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

2.1.2 Kommunala riktlinjer

I Härjedalens kommun finns i dagsläget inga framtagna styrdokument gällande dagvatten.

2.1.3 Regionala riktlinjer

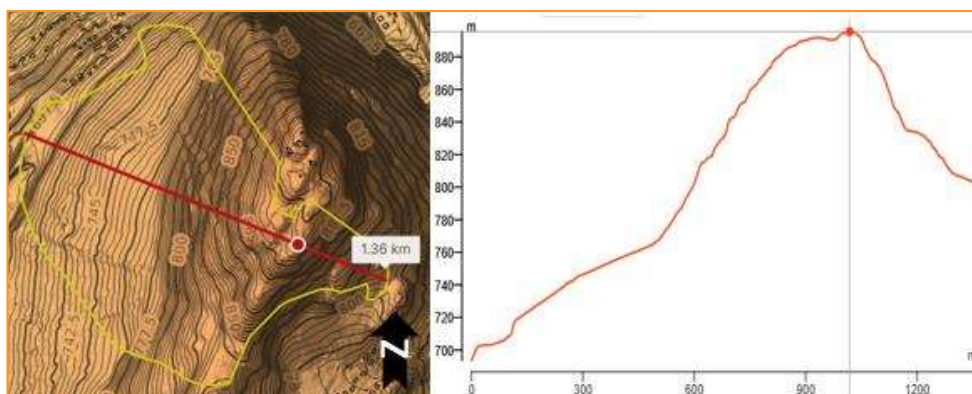
Länsstyrelsen i Jämtlands län har i tidigare dagvattenutredning för nytt skidområde i Hamra i Härjedalen uttryckt att 1,25 som klimatfaktor inte var tillräckligt, och att klimatfaktorn bör vara minst 1,3 i området. I denna utredning tas således höjd för ökade nederbörds mängder enligt klimatfaktor 1,3.

2.2 Områdesbeskrivning och topografi

Planområdet utgör cirka 90 ha och är beläget vid Skistars alpina skidområde för Vemdals skalet, ca 6 km nordost om Vemdalen. Planområdet breder ut sig från toppen av fjällhöjden Hovde ned främst mot sluttningarna som vetter mot väster (Figur 1).

Planområdet ligger till viss del i anslutning till ett redan exploaterat område med skidbackar, bostäder, infrastruktur i form av liftar, vägar, VA-nät, el-ledningar etc (Figur 1). Norr och öster om planområdet breder befintligt skidområde för Vemdals skalet ut sig på Hovde Syds norra och östra sluttningar, mellan områdena Skalpasset och Vemdals skalets fjällby/Skalets torg. Planområdets högst belägna delar i öster är ianspråktaget av en toppstuga och flera nedfarter och liftanläggningar, såväl släpliftar som sittliftar (Figur 3). I väst och syd angränsar planområdet till skogs- och myrmarker.

En bergskam löper genom planområdet i nord-sydlig riktning inom planområdet (Figur 2). Högsta läget om ca +900 m (RH2000) ligger i läget där bergskammen skär genom nordöstra planområdesgränsen. Området sluttar mot nordväst ned till ca +680 m (RH2000) vid nordvästra spetsen av planområdet. Från bergskammen sluttar området även mot sydost ned till ca +700 m (RH2000) vid sydöstra spetsen av planområdet (Scalgo, 2023).



Figur 2. Topografisk modell (Scalgo, 2023) med planområde (gul ram). Den röda punkten avser högsta läget utmed röda linjen som skär genom området.

2.2.1 Före planerad exploatering

Inom och intill planområdet finns i dagsläget ett system av befintliga liftar och pister (Figur 3). Pisterna löper längs terrängkorrigerad mark utmed rösberg från toppen och vidare genom skogbevuxen naturmark längre nedför sluttningarna. Under barmarksperiod utgörs markytan i nedfarterna av slantgräs på grusbelagt underlag (Skistar AB, 2023).

Inom planområdets del utmed södra sluttningen (Figur 3) är pisterna Nedre Blåbär (nr 2), Lätta Blåbär (nr 4), Övre Blåbär (nr 5) och Toppbranten (nr 7). Under barmarksperioden utgörs pisterna 2, 4 och 5 av grusat underlag med grusvägar från dalen upp till toppen av Hovde. I södra delen finns en gammal pist som i dagsläget utgörs av en smalare grusväg som löper i nord-sydlig riktning samt öppen naturmark.

I västra delen av planområdet (Figur 3) utgörs marken till stor del av naturmark med brant terräng med blockigt rösberg i dagen samt markområden bevuxen av barrskog längre nedströms (Scalgo, 2023). Från toppen av Hovde löper en smalare äldre nedfart i zick-zackmönster inom med riktning norrut.

Längst i väster (Figur 3) spänner ett triangelformat kalhyggesområde samt stråk av myrmarker längre nedströms (Scalgo, 2023). Myrmarkerna är bildade i trappstegsformade avsatser och innehåller höga naturvärden, se mer i *Naturvärdesinventering, Hovde Syd, Vemdalsiskalet 2022*.

Norra delen av planområdet (Figur 3) utgörs av pisterna Väst (nr 12), Nääs (nr 14) och Slingan (nr 15). Ovanför toppstationen av Västliften löper en korridor där liftens längre sträckning tidigare gick, och som idag utgörs av naturmark med låglänt vegetation. Smalare korridorer för planerad förlängning av ankarliften Västliften samt anslutningspist från dess toppstation och vidare västerut mot planerat skidområde Hovde Syd. Dessa korridorer genomkorsar och angränsar till befintliga nedfarterna Toppbranten (nr 7), Nääs (nr 14) och Slingan (nr 15). Utmed en del av anslutningspisten finns i dagsläget en grusväg som leds till Slingan. Övriga delar i norra området utgörs av skogsmark (Skistar AB, 2023).



Figur 3. Sattelitkarta (Scalgo, 2023) över Hovde Syd. Gul ram avser planområdesgräns. Orange-markerade liftar och gränser för numrerade pister är befintliga invid planområdet.

2.2.2 Efter planerad exploatering

Inom planområdet för Hovde Syd planeras för utbyggnad (Figur 4) med tre släplifftar (en ankarlift, två knapplifftar) och förlängning av befintlig ankarlift Västliften, samt ett tiotal pister inom planområdet. Därtill planeras för kontrollbyggnader och trafo-station (kiosk) intill liftarnas dalstationer samt anslutande servicevägar till dessa. Servicevägarna är tänkta att löpa längs med vissa av de nya pisterna. Ledningar för kanonsnö är planerade att förläggas på frostfritt djup (1,6 m) under markytan med sedvanlig skyddsfyllning, förmodligen utefter servicevägarna (Skistar AB, 2023).

Vid anläggande av nytt skidområde (Figur 4) är skogsavverkning, terrängkorrigerande och reliefutjämning nödvändig, med syfte att öka förutsättningarna för ett varaktigt snötäcke (GU, 2000). Markberedningen innebär i slutändan ökade avrinningskoefficienter.

I detaljplanen kommer marken att regleras i två olika områden: R1 för skidanläggning och N1 för skidbackar. Intentionen är att byggnader och anläggningar ska placeras inom R1-området medan de nya pisterna ska placeras inom N1-området (Figur 4). Naturmark med bevarandevärden och mark som behövs för dagvattenhantering kommer att regleras som allmän platsmark NATUR. Inom detta område är målet att marken fortsätter att vara täckt av skog och opåverkad av exploatering (Figur 4).



Figur 4. Ortofoto (ArcGIS Pro, 2023) över Hovde Syd med förslag på indelning inom planområde (Bergs kommun, 2023). Orange område avser R1 Skidanläggning. Mörkgrönt område avser N1 Skidbacke. Ljusgrönt område avser Natur.

Den zick-zack formade smala nedfarten, söder om Slingan (jämför Figur 3 och Figur 4), är tänkt att utgå i samband med byggnationerna. Den gamla

nedfarten återställs med stenblock, gräs samt tålig vegetation som släntgräs, vide och sälg. Eventuellt undantag är de delar som löper söderut mot närmsta pist, som bevaras som evakueringsväg ut från norra liften. I den mån det blir material över så är det planerat att återfylla nedfarten, och i annat fall lämnas kvar. Även Toppbranten (nr 7) kommer att stängas, men dock inte återställas. Sänkning och bräddning kommer göras av pisten Lätta Blåbär (nr 4).

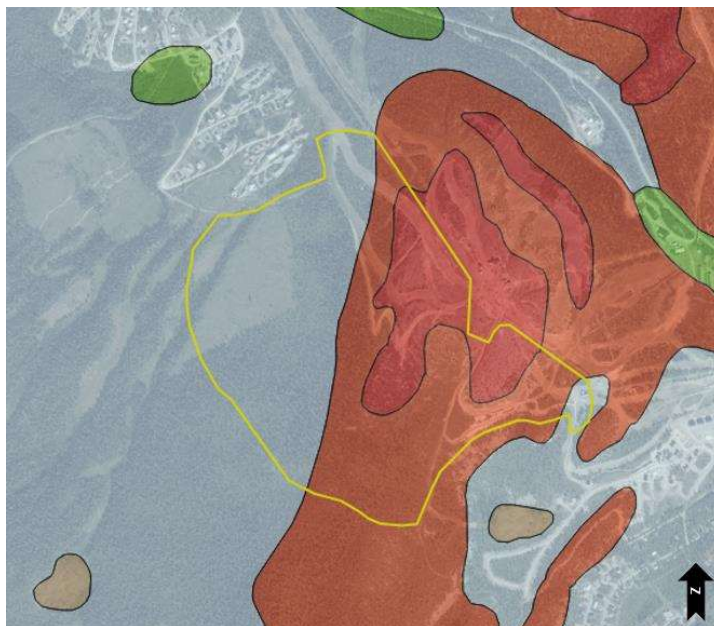
Vintertid kommer merparten av de exploaterade ytorna förses med kanonsnö. Ledningar för kanonsnö kommer dras längs med pister.

2.3 Förorenad mark

Det finns inga historiska eller andra belegg för att det har funnits verksamheter inom området som kan ha förorenat marken. Detta stämmer bra överens med att det inte heller via länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden (VISS, 2023) finns några registrerade förekomster av föroreningar inom områdena.

2.4 Geotekniska förhållanden

Jordarterna inom planområdet (Figur 5) utgörs av normalblockig grusig svallad morän samt berg och rösberg i dagen (SGI & MSB, 2014).



Figur 5. Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 (Scalgo, 2023) över planområdes (gul ram) med omgivning. Orange område avser berg. Rött område avser rösberg i dagen. Grönt avser isälvsediment. Ljusbrunt avser torv.

Ställvis förekommer sten och block i markytan, i synnerhet inom planområdet. Berggrunden består av kvartsarenit och lerskiffer (SGU, 2023).

Mer ingående uppgifter om geotekniska förhållanden redogörs i rapport Geoteknisk kartering, Hovde Syd.

2.5 Hydrologiska förhållanden

2.5.1 Naturlig nederbörd

Enligt generella data uppgår nederbörden till ca 1000 mm/år (SMHI, 2023).

2.5.2 Tillskott via kanonsnö

Skistar AB bedriver snöproduktion via snökanoner i flertalet skidbackar i Vemdals skalet. Primärt hämtas vatten från Varggrantjärnen (belägen ca 1,5 km sydost om planområdet) för snöproduktion i skidbackarna söder om länsväg 315. För snöläggning i skidbackarna norr om länsvägen, i skidområdet Skalspasset, hämtas vatten primärt från Norr-Veman. Snösystemet på Hovdetoppen kan även nyttja vatten från Norr-Veman om så behövs (Skistar AB, 2023).

Utöver natursnö i skidbackarna och korridorer för släpliftar behövs normalt behövs ett lager om 50 cm producerad snö, vilket Skistar AB har som riktvärde för nödvändig tjocklek av kanonsnö. Samtliga nedfarter och liftstråk som planeras anläggas i Hovde Syd kommer bestyckas med möjlighet att producera snö (Skistar AB, 2023).

I pister består snölagret av såväl natursnö som kanonsnö vilken är mer komprimerad och sammanpressad, vilket medför en långsammare smältning än i oexploaterad terräng. Mer om avsmältning och dess betydelse för ytavrinning redogörs under 3.4.

2.6 Grundvatten

Det råder hög genomsläpplighet på toppen av Hovde, i ett område som spänner ca 400 m i diameter (SGU, 2023). Den höga genomsläppligheten kan förklaras av det blockiga berget. Längre nedströms utmed sluttningarna är genomsläppligheten medelhög (SGU, 2023), vilket återspeglar den hydrauliska konduktiviteten (k-värdet) i moränmarken i området.

Grundvattenkapacitet i berget i övrigt uppgår till 2000-6000 l/s, vilket medger relativt goda uttagsmöjligheter av grundvatten ur berget. K-värdet i

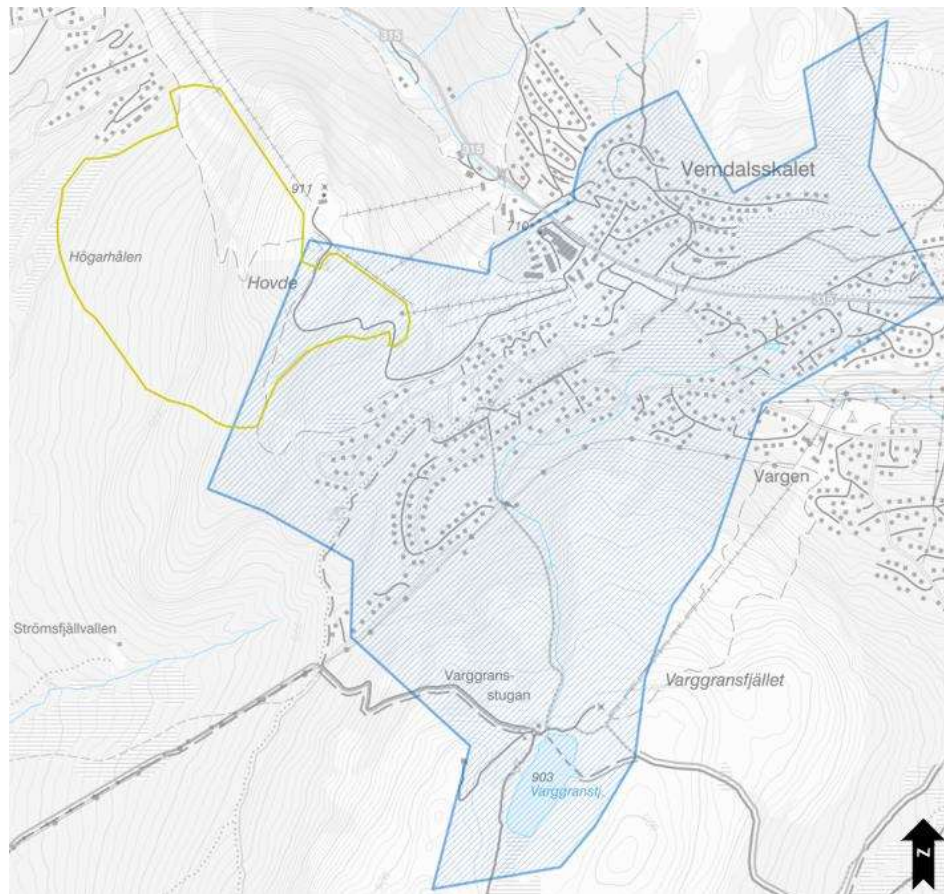
berget som högst kring från $10^{-6,5}$ m/s i södra delen av planområdet till $10^{-7,5}$ m/s i norra delen (SGU, 2023).

Ett flertal registrerade energibrunnar finns installerade inom bostadsbebyggelsen för Hovdevillorna respektive Klockarfjällen. En registrerad vattenbrunn finns borrhålad på toppen av Hovde (SGU, 2023).

Ca 500 m nordost om planområdet finns ett grundvattenmagasin (ID: 232100522) som breder ut sig under nedre delen av området för Hovdevillorna och vidare utmed Vemdalskalets fjällby i dalen. Magasinet är klassat som en grundvattenförekomst Vemdalskalet (ID: SE693112-140607) som utgörs av sand och grus, med mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter, storleksordningen 5-25 l/s. Grundvattenförekomsten uppnår både god kemisk och god kvantitativ status, och uppfyller således rådande MKN (VISS, 2023).

2.7 Vattenskyddsområde

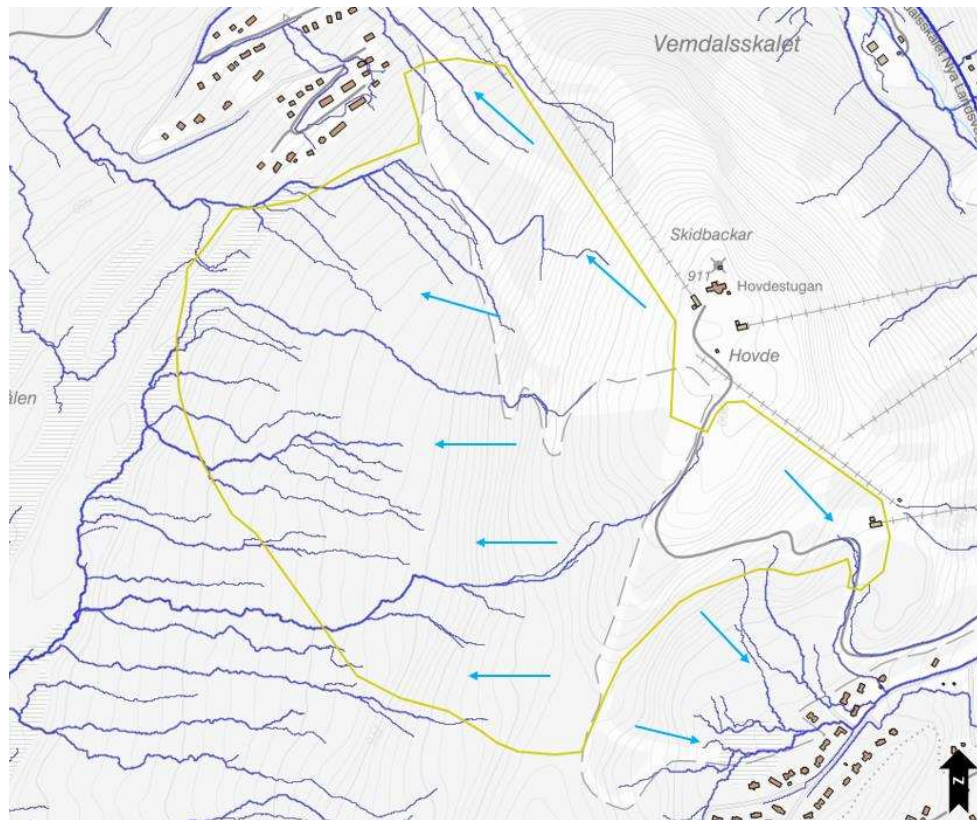
I Vemdalskalet finns ett vattenskyddsområde (Figur 6), fastställt 1981, för kommunal vattentäkt i byn (LST, 2003). Vattenskyddsområdet är indelat i fyra delar – *Brunnsområde*, *Inre zon*, *Yttre zon* och *Övrigt tillrinningsområde*. Planområdet sträcker sig in över en del av Övrigt tillrinningsområde. Enligt skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet ska hänsyn tas så att ett långsiktigt skydd av vattentäkten bibehålls, gällande planering, uppförande och förändring av verksamhet som kan påverka grundvattentäktens kvalitet och kvantitet (LST, 2003).



Figur 6. Topografisk karta (Scalگو, 2023) över vattenskyddsområde (blåstreckat område) och planområde (gul ram).

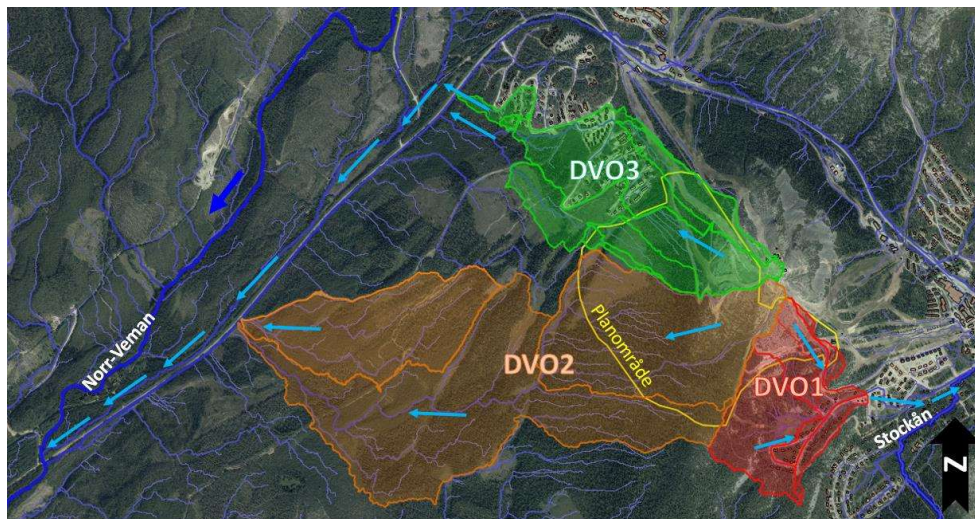
2.8 Befintlig avvattning

Planområdet avvattnas i nuläget via naturlig infiltration samt yttlig avrinning. Rinnstråken (Scalگو, 2023) leder vattnet utmed sluttningarna mot nordväst, väst och sydost (Figur 7).



Figur 7. Topografiskt karta med rinnstråk (Scalgo, 2023). Blå pilarna visar flödesriktning. Planområdesgräns avser gul ram.

I Figur 8 visas avrinningen från planområdet samt de avrinningsområden i vilka planområdet ingår. Avrinningen är indelad i tre områden, här kallade dagvattenområden (DVO1, DVO2 och DVO3), då dagvattensituationen studeras närmare inom respektive område.



Figur 8. Topografisk karta (Scalgo, 2023) med avrinning av dagvatten från planområdet (gul ram) och vidare genom aktuella dagvattenområdena DVO1, DVO2 och DVO3 nedströms planområdet. Ljusblå pilar visar flödesriktning från planområdet till recipienterna Norr-Veman (kornblå linje och flödespil) respektive Stockån (lila linje och flödespilar).

Dagvattenområde DVO1 innefattas i delavrinningsområdet benämnt *Mynnar i Röjan* (ID: 17798) med utlopp i Stockån, som i sin tur innefattas i huvudavrinningsområde för Ljungan (SMHI, 2023).

Dagvattenområdena DVO2 och DVO3 innefattas i delavrinningsområdet benämnt *Ovan 693002-140048* (ID: 17972) med utlopp i Norr-Veman, som i sin tur innefattas i huvudavrinningsområde för Ljusnan. (SMHI, 2023).

Befintliga dagvattenlösningar i form av diken och trummor inventerades i fält av vattenutredare från Tyréns Sverige AB i november 2022. Inventeringen gjordes i syfte att lära kartlägga diken, vattendrag och trummor med avseende på dimensioner och lutningar. Lutning av trummor mättes med digitalt vattenpass. Vissa av trummorna kunde inte mätas i fält, på grund av svår tillgänglighet eller tidsbrist, och har mätts utifrån Scalgos modellerade höjddata. Vid skrivbordsinventering kompletterades även information om släntlutning för diken i Scalgo.

2.8.1 Diken

Inom DVO1 och DVO3 har diken inventerats och presenteras i Tabell 1 respektive Tabell 2. Dikena visas i kartor i Bilaga 2.

Tabell 1. Inventerade diken inom DVO1.

Inventerade diken inom DVO1					
Dike	Bottenbredd (m)	Djup (m)	Släntlutning (%)	Gradient (%)	Kommentar
D1	0,2	0,4	100	4	Grusdike utmed nordvästra sidan av Hovdedalsvägen.
D2	0,2	0,4	100	4	Grusdike utmed nordvästra sidan av Hovdedalsvägen.
D3	0,2	0,4	100	1	Grus/jord-dike med avrinning dels mot nordväst mot trumma T5, dels mot sydöst mot dike D9 längs Hovdedalsvägen.
D4	0,2	0,4	50	6	Grusdike utmed nordvästra av Lodjursvägen. Högre slänt mot väg än mot naturmark.
D5	0,2	0,4	100	7	Avskärande grus/sand-dike i norra änden av Lodjursvägen.
D6	0,5	0,4	50	11	Grusdike utmed Lodjursvägen, sydöstra sidan
D7	0,5	0,4	50	5	Grusdike utmed Lodjursvägen, sydöstra sidan
D8	0,2	0,4	50	7	Grusdike utmed Lodjursvägen, sydvästra sidan
D9	0,2	0,4	100	4	Grus/sand-dike utmed västra delen av Hovdedalsvägen
D10	1	0,5	100	5	Grus/sand-dike utmed västra delen av Hovdedalsvägen. Dikesvall i nedre änden, vilket medför att vattnet förs in i trumma T11 under Hovdedalsvägen.
D11	0,2	0,2	100	12	Fortsatt avrinning på/i naturmark, genom eroderade rinnstråk, mindre raviner.
D12	0,2	0,6	67	17	Grusdike nedanför dikesvall. Tillrinning av avrinnande vatten från nordväst.
D13	0,3	0,6	100	8	Grus/sand-dike utmed västra delen av Hovdedalsvägen. Dikesvall i nedre änden, vilket medför att vattnet förs in i trumma T16 under Hovdedalsvägen.
D14	0,5	0,7	50	12	Grusdike utmed Myskoxevägen
D15	0,5	0,3	33	13	Fortsatt avrinning på/i "naturmark" (delvis exploaterad, ej bebyggd än), genom eroderade rinnstråk med stenig och grusig botten. Rinnstråken leder till dagvattendamm i söder.
D16	0,5	0,5	100	7	Fortsatt avrinning på/i naturmark genom eroderade rinnstråk med stenig botten, meandrande stråk med svämplan - därefter vidare genom skogsmark ned till Skalsmyren

Tabell 2. Inventerade diken inom DVO3.

Inventerade diken inom DVO3					
Dike	Bottenbredd (m)	Djup (m)	Släntlutning (%)	Gradient (%)	Kommentar
D1	1	0,15	20	2	Avrinning från skogsmark samt befintliga skidbackar + liftstråk till avskärmande grävt dike i naturmark + grus ovanför hustomter. Diket väldigt flackt på vissa ställen. Vattnet omleds vidare norrut i grävt dike.
D2	0,2	0,2	100	7	Avrinning från skogsmark samt befintliga och nya skidbackar + liftstråk till avskärmande dike i längs grusväg som löper utmed planerad "transportpist". Vatten har bräddat och eroderat vägen
D3	0,5	0,5	50	3	Avrinning från skogsmark till avskärmande grävt grus/jorddike med avrinning västerut förbi hustomter.
D4	0,3	0,3	100	12	Avrinning från skogsmark samt nya skidbackar + liftstråk till avskärmande dike, där D2 och D3 förs samman. Diket är draget utmed södra sidan av grusvägen.
D5	0,2	0,3	100	8	Avrinning från skogsmark + kalhyggen till morändike från D4, samt från myr- och skogsmark, och vidare mot nordväst. Stenig botten. Diket väldigt flackt inledningsvis, där det primära rinnstråket viker av österut genom naturmark. Bräddning har inträffat tidigare och lett till i naturligt eroderat morändike mot nordväst i och jämte grusvägen.
D6	0,2	0,3	100	8	Avrunnet vatten mot nordväst samlas upp i avskärmande grävt dike vid skidspår och leds till trummorna T1 och T2.
D7	0,2	0,3	100	8	Avrinning genom kalhygge till avskärmande dike vid skidspår, där vattnet leds mot T3.
D8	1	1,5	50	3	Avrinning fortsatt mot nordväst genom kalhygge + skogsmark. Ansamling vatten i dike intill T4 vid grusväg.
D9	0,5	1	100	4	Grusdike utmed östra sidan av Klockarfjällsvägen.
D10	1	0,6	33	8	Grusdike utmed norra sidan av Nedre Kullstigen.
D11	0,3	0,2	33	3	Grusdike med något eroderade vallar, mot parkeringsyta norr om diket
D12	0,2	0,5	33	3	Vägdike utmed Nedre Kullstigen, initialt i släntlutning likt trumma T17, därefter med kraftigt fall genom naturmark mot hus på norra sidan av Nedre Kullstigen. Vattnet förs samman i dike som löper utmed hörntomtens södra och västra sidor.
D13 (nedre del)	0,3	0,4	50	7	Vattendrag genom skogsmark. Löper slutligen genom dike förbi återvändsgränd av Adolf Hallgrens Väg. Vattnet har kanaliserats ny sträckning jämfört med modellerat rinnstråk
D14	0,4	0,4	50	10	Grävt dike efter T11 går över till flera mindre rinnstråk över grusväg och kanaliseras sedan i dike som löper slutligen utmed hustomt. Ca 1m i sidled till närmsta byggnad.
D15	2	1	50	6	Dike utmed länsväg 315, östra sidan.

2.8.2 Trummor

Inventerade trummor inom DVO1 (Tabell 3), DVO2 (Tabell 4) och DVO3 (Tabell 5) visas i kartorna i Bilaga 2.

Tabell 3. Inventerade trummor i DVO1.

Inventerade trummor inom DVO1							
Trumma	Material	Diameter (mm)	Lutning, promille	Trumma	Material	Diameter (mm)	Lutning, promille
T1	PVC	200	140	T11	PVC	500	79
T2	PVC	300	83	T12	PVC	400	79
T3	PVC	300	40	T13	PVC	400	79
T4	PVC	300	82	T14	PVC	200	98
T5	PVC	400	23	T15	PVC	400	176
T6	PVC	3 x 200	*	T16	PVC	600	52
T7	PVC	300	78	T17	PVC	500	105
T8	PVC	300	106	T18	PVC	500	66
T9	PVC	400	42	T19	PVC	600	30
T10	PVC	400	88	T20	PVC	400	82

Tabell 4. Inventerade trummor inom DVO2.

Inventerade trummor inom DVO2			
Trumma	Material	Diameter (mm)	Lutning, promille
T1*	Betong	500	80
T2	Betong	800	50

Tabell 5. Inventerade trummor inom DVO3.

Inventerade trummor inom DVO3							
Trumma	Material	Diameter (mm)	Lutning, promille	Trumma	Material	Diameter (mm)	Lutning, promille
T1	PVC	150	85	T6	plast	300	85
T2	PVC	150	85	T7	plast	400	44
T3	PVC	2 x 150	85	T8	plast	400	35
T4	betong	400	26	T9	plast	400	85
T5	plast	400	35	T10	betong	800	85*

2.9 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Enligt Miljöbalkens 5 kap. ska gällande miljö kvalitetsnormer (föreskrifter om kvaliteten på mark, vatten, luft eller miljön i övrigt) iaktas vid planering och planläggning. HVMFS 2013:19 är Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer (HaV, 2019).

Föreskriften innehåller bedömningsgrunder som ska användas vid klassificering av ekologisk status i ytvattenförekomster och gränsvärden för klassificering av kemisk ytvattenstatus.

Enligt Plan- och bygglagen 2 kap 10 ska miljökvalitetsnormer följas vid planläggning och i andra ärenden enligt denna lag.

2.9.1 Stockån

DVO1 avrinner mot Stockån, som senare växlar namn till Varggransbäcken. Stockån klassas som en vattenförekomst *Övrigt vatten*, (WA30975841) under förvaltningscykel 2017-2021), varpå MKN (Tabell 6) gäller.

Tabell 6. Miljökvalitetsnormer och dess uppfyllande för Stockån.

Stockån	Ekologisk aspekt	Kemisk aspekt
Miljökvalitetsnorm	God ekologisk status 2033	God kemisk ytvattenstatus. Med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver
Statusklassning år 2021	Dålig. Bedömning baseras på otillfredsställande med avseende på biologiska kvalitetsfaktorer (fisk), dålig konnektivitet i vattendrag. Måttlig status m a p bottenfauna och försurning.	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus. Bedömning baseras på förekomst av kvicksilver och bromerad difenyleter som generellt förekommer i förhöjda halter i svenska vattendrag pga långväga atmosfärisk deposition.

2.9.2 Norr-Veman

DVO2 och DVO3 avrinner till Skalsbäcken, som sedan mynnar ut i Norr-Veman. Norr-Veman klassas som en ytvattenförekomst *Vattendrag* (WA67859355) i förvaltningscykel 2017-2021 samt 2021-2027. I Tabell 7 nedan visas miljökvalitetsnorm samt rådande statusklassning (VISS, 2023)

Tabell 7. Miljö kvalitetsnormer och dess uppfyllande för Norr-Veman.

Norr-Veman	Ekologisk aspekt	Kemisk aspekt
Miljö kvalitetsnorm	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus. Undantag – mindre stränga krav: Kvicksilver och kvicksilverföreningar Bromerad difenyleter
Statusklassning år 2020	Otillfredsställande. Vattendraget har dålig konnektivitet. Status är måttlig m a p näringsämnen, försurning, bottenfauna, fisk och hydrologisk regim.	Uppnår ej god. Bedömning baseras på förekomst av kvicksilver och bromerad difenyleter som generellt förekommer i förhöjda halter i svenska vattendrag pga långväga atmosfärisk deposition.

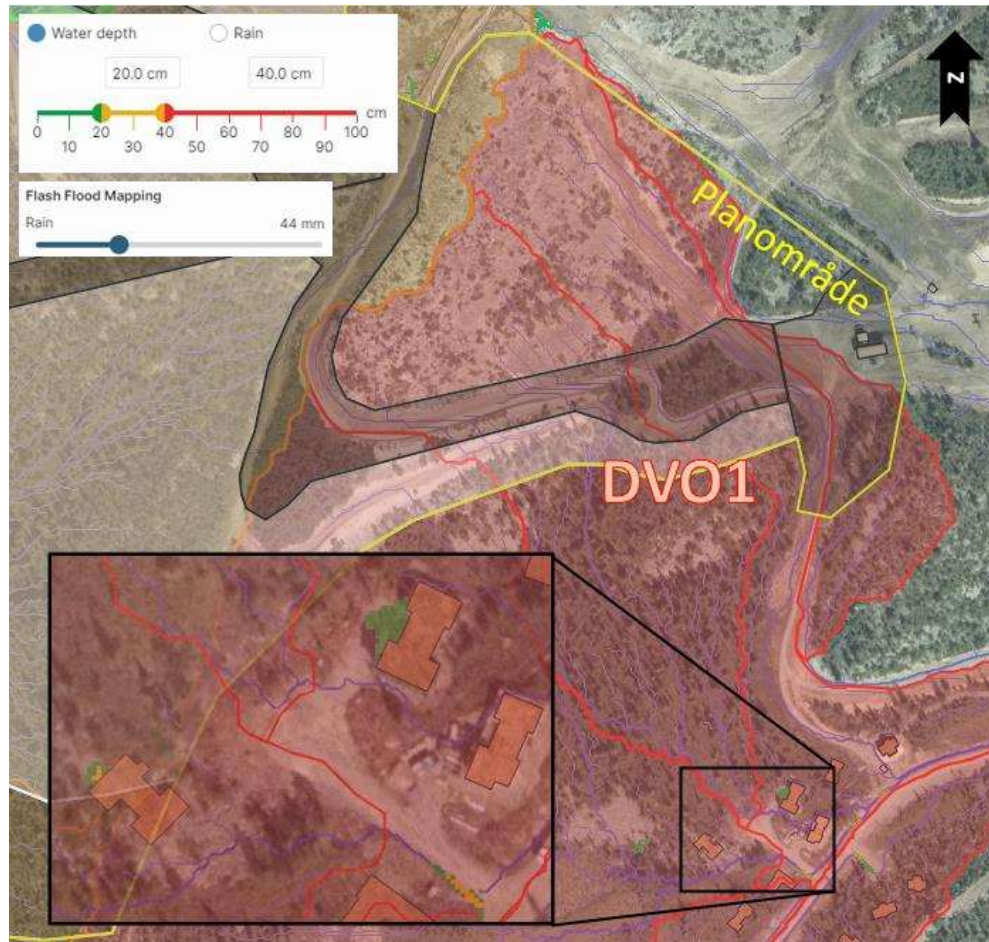
Provtagningslokal för övervakning av vattendrag finns registrerad vid mynning av Skalsbäcken till Norr-Veman (VISS, 2023). Därutöver finns även övervakningsstationer för elfiske, vilket utförts vid två lokaler – en intill Vemdalskalet, en i höjd med Klockarfjällen (VISS, 2023).

3 Analyser, beräkningar och bedömningar

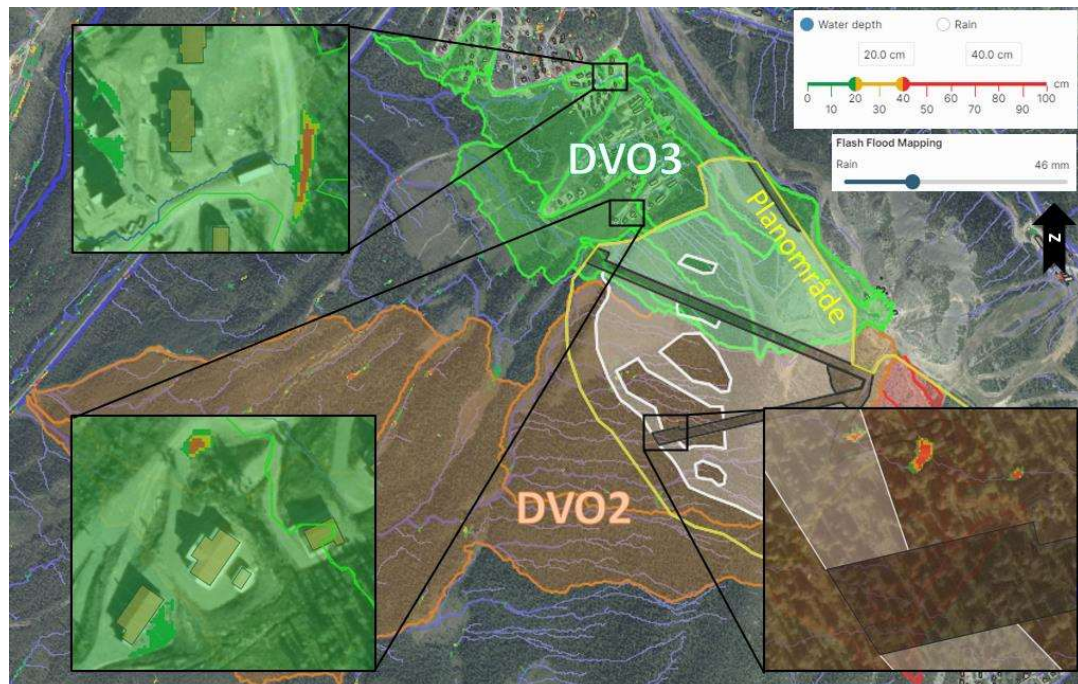
3.1 Översvämningsrisker

Enligt Plan- och bygglagen, PBL, är det kommunen som ansvarar för att bedöma ett områdes lämplighet för ett visst ändamål. I detta ligger bland annat att bedöma risken för översvämnning och planera så att markanvändningen blir lämplig utifrån detta.

Modellerad översvämnning i Scalgo har gjorts med funktionen *Flooded Areas*. Bebyggt område tar vid intill planområdesgränserna i sydöst, inom DVO1 (Figur 9), samt i nordväst, inom DVO3 (Figur 10). Identifierade lågpunkter visas i inzoomade kartor i respektive figur. Intill planområdesgräns inom DVO1 (Figur 9) finns lågpunkter identifierade i Scalgo Live intill nybyggda husen närmast skogsbrynet, i änden av Rådjursstigen inom kvarteren för Hovdevillorna. I nedre delen av planområdet i DVO3 (Figur 10), intill dalstationen för planerad ankarlift, finns ett identifierat lågpunktsområde inom stråk av terrasserade myrmarker. Likt de högst belägna husen i DVO1, så finns även lågpunkter identifierade vid två hus högst upp på Klockarfjällsvägen. Dessa områden har identifierats närmare i inzoomade kartor i Figur 9 respektive Figur 10.



Figur 9. Lågpunkter (Scalgo, 2023) inom och nedströms planområdet inom DVO1 (rödmarkerat område inkl delavrinningsområden). Närmare undersökta lägen invid bebyggelse visas i inzoomad karta. Vit-tonade områden avser N1 Friluftsområde. Svart-tonade områden avser R1 Skid- och friluftsanläggning.



Figur 10. Lågpunkter (Scalgo, 2023) inom och nedströms planområdets del inom DVO2 och DVO3 (grönt respektive orange område, inkl delavrinningsområden). Vit-tonade områden avser N1 Friluftsområde. Svart-tonade områden avser R1 Skid- och friluftsanläggning. Närmare undersökta lågpunkter visas i inzoomade kartor: bilder t.v: för Klockarfjällets bebyggelse, nedre bild t h: för dalstation till ny lift. Vita linjer avser nya liftar och gräns för nya pister.

Värden för längsta rinnsträcka, rinntid, lutning mm har hämtats via Scalgo och från genomförd flödesberäkning av planområdets avrinning inom DVO1 respektive DVO2+DVO3 (avsnitt 3.3) och använts för översvämningsmodellering av lågpunkter i DVO1, DVO2 respektive DVO3. Beräkning har gjorts för 100-årsregn, vilket motsvarar 44 mm regn för planområdesdel inom DVO1 (Figur 9) och 46 mm regn för planområdesdel inom DVO2 och DVO3 (Figur 10). Skalan *Waterdepth* för lågpunkter i Figur 9 och Figur 10 visar djup och utbredning av vattenansamling vid valda skyfallet.

Vid skyfall i planområdets del inom DVO1 infiltreras och fördröjs regnet till största del i naturmark mellan skidområde och bebyggelse av Hovdevillorna (Figur 1).

Ett 100-årsregn inom planområdesdelen inom DVO2 medför endast enstaka lågpunkter i planerad skyddad naturmark intill dalstationen för en av liftarna (Figur 10). Denna bedöms vara på ett sådant avstånd bortom planerad dalstation att någon översvämningsrisk ej bedöms föreligga för planerad bebyggelse.

Lågpunkter i Klockarfjällen har identifierats intill vissa byggnader och vägar (Figur 10). Ett skyfall i DVO3 bedöms kunna avledas till stor del av befintliga avskärande diken D1, D2 och D3 inom DVO3 (se dikena i Bilaga 2) utmed Klockarfjället sydöstra del. Det mesta av avledningen bör ske i dike D2 mot naturmark västerut, för att undvika att påtryckande dagvatten eventuellt tillrinner identifierade lågpunkter i Klockarfjällen (Figur 10). Dike 2 ligger dessutom inom planområdesgräns och skulle enklare kunna utvecklas framgent för att kunna ta hand om tillrunnet dagvatten och avledas längs ovankant av grusvägen. Om grusvägen planeras tas ur bruk skulle ett dike kunna ersätta själva vägen i sig till stor del. Med sådan avledning av skyfall i D2 underlättas även eventuell etablering av bebyggelse i marken mellan dike D2 och befintliga hustomter inom Klockarfjällen.

Även vid maximal vattenpelare valbar i Scalgo Live, om 150 mm i båda fallen, så är utbredningen av vattenansamlingarna desamma då som vid modellering av valda vattenpelare i figurerna ovan. Då vattenansamlingarna enligt ungefärligt djup och utbredningsområde (Figur 9 och Figur 10) bräddar, så rinner vattnet förmodligen vidare nedför förbi husen. Det ska påpekas att det inte heller är säkert att det är avrinning från planområdet som orsakar vattenansamlingarna vid lågpunkterna. Avrunnet vatten kan likväl komma från hustaken intill flera av lågpunkterna. Vattenansamlingen invid vägen i norra delen av DVO3 (dike D9, Bilaga 2) behöver heller inte betyda någon skaderisk i sig, då inga byggnader finns i lågpunkten (Figur 10).

Mot bakgrund av ovan nämnda aspekter samt områdets lutning, bedöms exploateringen inom planområdet inte utgöra någon risk för översvämningar med negativ påverkan på befintlig bebyggelse vid identifierade lågpunkter.

3.2 Markanvändning

Markanvändning före och efter exploatering framgår av Tabell 8 för DVO1 och av Tabell 9 för DVO2 och DVO3 sammantaget. Avrinningskoefficienter har valts med vägledning från tabell 4.8 i P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Marktypen Natur i detaljplanen har ansetts motsvara *kuperad bergig skogsmark* i P110, och har då en avrinningskoefficient om 0,1.

Avrinningskoefficienten för pister har valts i tidigare utförd dagvattenutredning (Hagströms, 2022) för utbyggnad av skidanläggning i Västra Hamra. I utredningen fördes dialog med Bergs och Härjedalens

kommuner, där bedömning gjordes att avrinningskoefficienten 0,2 använts för slalompister – vilket motsvarar det dubbla värdet för kuperad bergig skogsmark (0,1). För marktypen Friluftsområde, med kapacitet att kunna inrymma skidbackar och friluftsanläggningar i naturmark har således samma faktor om 0,2 använts.

Marktypen Skid- och friluftsanläggning, med kapacitet att kunna inrymma släpliftar, servicevägar, kontrollbyggnader, trafo-station mm, har bedömts motsvara *Grusväg, starkt lutande bergigt parkområde utan nämnvärd vegetation* i P110 och avspeglar därmed en avrinningskoefficient om 0,4.

Tabell 8. Typ av ytor för avrinning, deras totala area och reducerad area före respektive efter exploatering inom DVO1.

Befintliga förhållanden	Area (ha)	Avrinningskoefficient (\varnothing)	Reducerad area (ha)
Skid- och friluftsanläggning	2,02	0,4	0,81
Friluftsområde	0,50	0,2	0,10
Natur	7,25	0,1	0,72
TOTALT	9,77		1,63
Efter exploatering	Area (ha)	Avrinningskoefficient (\varnothing)	Reducerad area (ha)
Skid- och friluftsanläggning	2,95	0,4	1,18
Friluftsområde	1,96	0,2	0,39
Natur	4,86	0,1	0,49
TOTALT	9,77		2,06

Tabell 9. Typ av ytor för avrinning, deras totala area och reducerad area före respektive efter exploatering inom DVO2 och DVO3 tillsammans.

Befintliga förhållanden	Area (ha)	Avrinningskoefficient (\varnothing)	Reducerad area (ha)
Skid- och friluftsanläggning	0,19	0,4	0,08
Friluftsområde	6,45	0,2	1,29
Natur	70,83	0,1	7,08
TOTALT	77,47		8,45
Efter exploatering	Area (ha)	Avrinningskoefficient (\varnothing)	Reducerad area (ha)
Skid- och friluftsanläggning	7,16	0,4	2,86
Friluftsområde	50,90	0,2	10,18
Natur	19,41	0,1	1,94
TOTALT	77,47		14,99

3.3 Flödesberäkning

Flöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 2 respektive 10 år.

3.3.1 Del av planområde inom DVO1

Längsta rinnsträcka om ca 340 m har noterats för DVO1 inom planområdet (Scalgo, 2023). Längsta rinntid till planområdesgräns har bedömts till knappt 28 minuter både före och efter exploatering, beräknat från sträckan 340 m avrinning med vattenhastighet 0,5 m/s genom naturmark. Den relativt höga hastigheten för naturmarksavrinning om 0,5 m/s har valts då terrängen är starkt lutande. Naturmarksavrinning har enligt P110 en vattenhastighet på 0,1 m/s vid flack terräng. Angiven hastighet genom naturmark är relativt högt skattad och utgår från ett värsta scenario. Flödeshastigheten om 0,5 m/s anges som schablonhastighet för diken, vilket tar höjd för att en del av avrinning längs längsta rinnsträckan kan förekomma längs mindre eller diffusa diken. Ju högre hastigheten är, desto högre flöden genereras. Den faktiska hastigheten är sammantaget sannolikt något lägre i praktiken.

Regnintensiteten för 2 respektive 10 års återkomsttid har beräknats till ca 71 l/s*ha respektive ca 120 l/s*ha för nuläget och efter exploatering. (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten 2016). Årlig avrinningsvolym är beräknad utifrån årlig nederbörd om ca 1000 mm (SMHI, 2023).

Dimensionerade flöden (Tabell 10) visar att flödet kommer öka något både med och utan klimatfaktor i och med planerad exploatering av området.

Tabell 10. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 2- respektive 10-årsregn före respektive efter exploatering inom DVO1.

Parameter	Enhet	Befintliga förhållanden	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,3
Flöde 2-årsregn	l/s	116	146	190
Flöde 10-årsregn	l/s	196	247	322
Volym 2-årsregn	m ³	197	249	323
Volym 10-årsregn	m ³	334	421	547
Årlig avrinningsvolym	m ³	16812	21186	27542

3.3.2 Del av planområde inom DVO2 och DVO3

Längsta rinntid till planområdesgräns bedömts till 33 minuter både före och efter exploatering (1000 m avrinning i naturmark med vattenhastighet 0,5

m/s på grund utav starkt lutande terräng (samma bedömning som för DVO1). Den faktiska hastigheten är sammantaget sannolikt något lägre i praktiken.

Regnintensiteten för 2 respektive 10 års återkomsttid har beräknats till ca 64 l/s*ha respektive ca 108 l/s*ha för nuläget och efter exploatering. Årlig avrinningsvolym är beräknad utifrån årlig nederbörd om ca 1000 mm (SMHI, 2023).

Dimensionerade flöden (Tabell 11) visar att flödet beräknas öka både med och utan klimatfaktor i och med planerad exploatering av området.

Tabell 11. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 2- respektive 10-årsregn före respektive efter exploatering inom DVO2 och DVO3 sammantaget.

Parameter	Enhet	Befintliga förhållanden	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,3
Flöde 2-årsregn	l/s	539	957	1244
Flöde 10-årsregn	l/s	910	1615	2099
Volym 2-årsregn	m ³	1079	1913	2487
Volym 10-årsregn	m ³	1821	3229	4198
Årlig avrinningsvolym	m ³	81790	145058	188576

3.4 Snösmältning

Nedan redogörs huruvida snösmältning påverkar vattenflöden via avsmältning från såväl natursnö som kanonsnö.

3.4.1 Från natursnö

Normalt antas snösmältningen ske under 12 av dygnets 24 timmar. I publikation P110 anges att den dimensionerande snösmältningsintensiteten för återkomsttiden två år till 30 mm/12 timmar i norra Sverige. Vid snösmältning är vanligtvis marken tjälad, vilket innebär att vattnet inte kan infiltrera i marken. I ett sådant scenario kommer huvuddelen av smältvattnet att avrinna som ytavrinning (Svenskt Vatten, 2016).

Snösmältningsvolymerna har uppskattats i enlighet med angivna referensvärden i P110 (Svenskt Vatten, 2016). I tabellen 4.10 (Svenskt Vatten P110) anges maximala snösmältningsintensiteter under en tioårsperiod för några olika orter i landet (beräknade värden för 1984–1993 enligt VA-Forsk Rapport 1996–07). De orter som ingår i tabell 4.10 är: Kiruna, Luleå, Råneå, Malå, Lycksele, Kåge och Sundsvall. Närmast belägna ort till Vemdalskskalet är Sundsvall, som också är den ort med

högsta angivna flöden. För Sundsvall är tabellvärdet för maximal snösmältningsintensitet 36,0 mm/d vilket för ett dygn motsvarar 8,3 l/s, ha.

Jämfört med dimensionerande dagvattenflöde för de delavrinningsområden med lite högre flöden som uppstår vid 10 års regn och ett 100 års regn med en klimatfaktor på 1,3 är effekten av snösmältningen förhållandevis försumbar. Det ska tilläggas att detta gäller för snö som inte packats av pistmaskiner, och gäller således för mark utanför exploaterade områden. Innanför pister och liftkorridorer är snön sammanpressad av pistmaskiner och skidåkare. Packad snö smälter långsammare än fluffig snö, vilket medger ännu lägre smältningsintensitet för snö inom skidområdet.

3.4.2 Från kanonsnö

I de delområden med slalompister och liftkorridorer tillkommer även flöden från kanonsnö som avsmälter. Den tillverkade kanonsnön har dock en något förskjuten snösmältningsperiod jämfört med natursnön då den tillverkade snön är mer tålig för blidväder (Hagströms, 2022). Liksom för den packade natursnön med utdragen avsmältning så sker på så vis även för den packade kanonsnön även en fördröjning av flöden genom delområdena nedströms. Liksom avsmältning av natursnö, så antas avsmältning av kanonsnö ha en närmast försumbar effekt på genererade vattenflöden i undersökningsområdet.

3.5 Fördröjningsbehov

Efter exploatering antas en stor delen av planområdet utgöras till stor del av skogsmark, i synnerhet inom markområdena Natur och N1 Friluftsområde. Det finns då goda möjligheter till naturlig fördröjning genom infiltration. Det bedöms därmed inte nödvändigt att ta fram fördröjningslösningar för det dagvattenflöde som uppkommer vid ett 10-årsregn.

3.6 Påverkan vattenkvalitet

Planerad exploatering väntas inte ge upphov till förorenings spridning. Exploateringsytorna omgärdas till stor del av skogsmark och avståndet till de närmaste ytvattenrecipienterna Stockån och Norr-Veman är långt. Därmed bedöms planerad exploatering inte riskera att påverka vattenförekomsterna negativt med avseende på miljökvalitetsnormer.

3.7 Konsekvens vattenskyddsområde

Exploateringen bedöms inte påverka vattenskyddsområdet, avseende vare sig kvantitet eller kvalitet. Arealerna för respektive ytkategori inom planområdesdelen i DVO1 bedöms vara nästintill desamma såväl före som efter exploatering, vilket gör att tillrinnande kvantitet vatten inte påverkas mer än ytterst marginellt.

Det planeras inte för trafikerade vägar, parkeringsplatser eller någon annan verksamhet förknippad med föroreningsrisk inom planområdet. Den planerade markanvändningen bedöms därmed inte leda till förändrad kvalitet på avrinnande vatten.

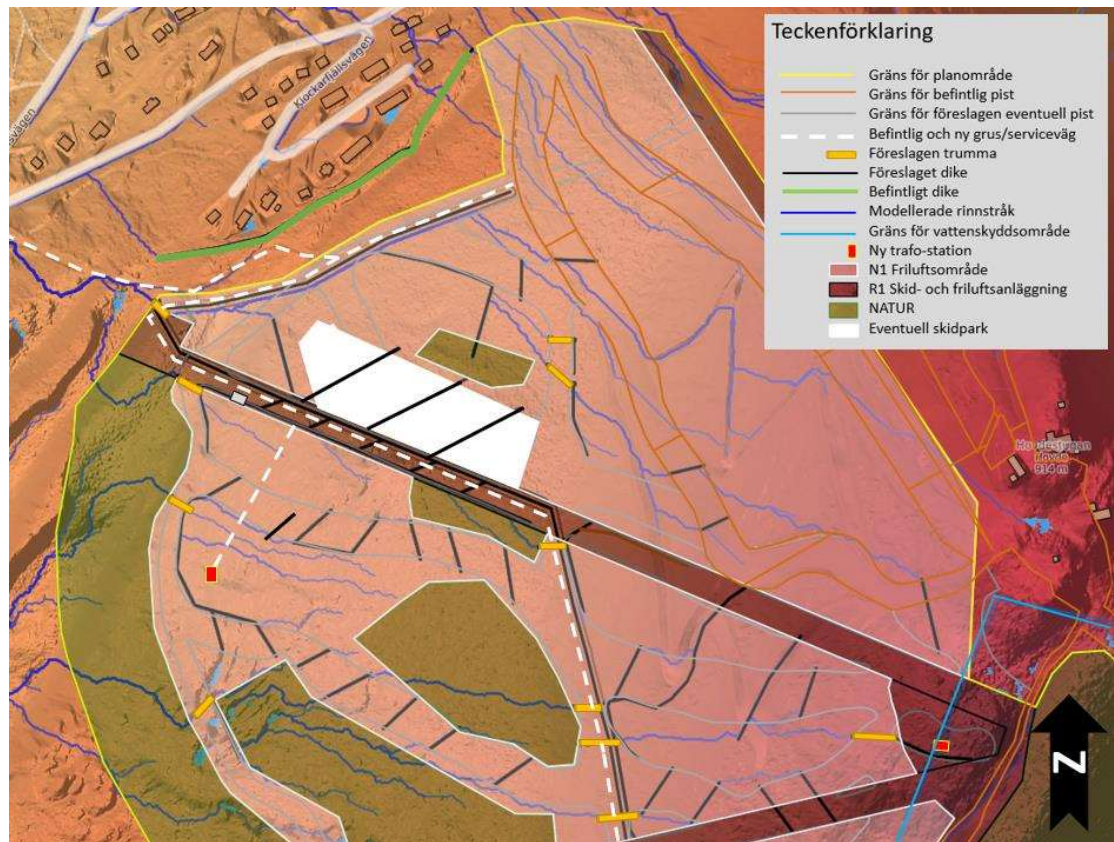
Inga särskilda åtgärder bedöms krävas och ingen mark behöver reserveras för dagvattenanläggningar för driftfasen av Hovde Syd. I byggskedet föreligger en viss risk för grumling och sedimenttransport. Skyddsåtgärder för byggskedet presenteras i avsnitt 4.

4 Förslag till dagvattenhantering

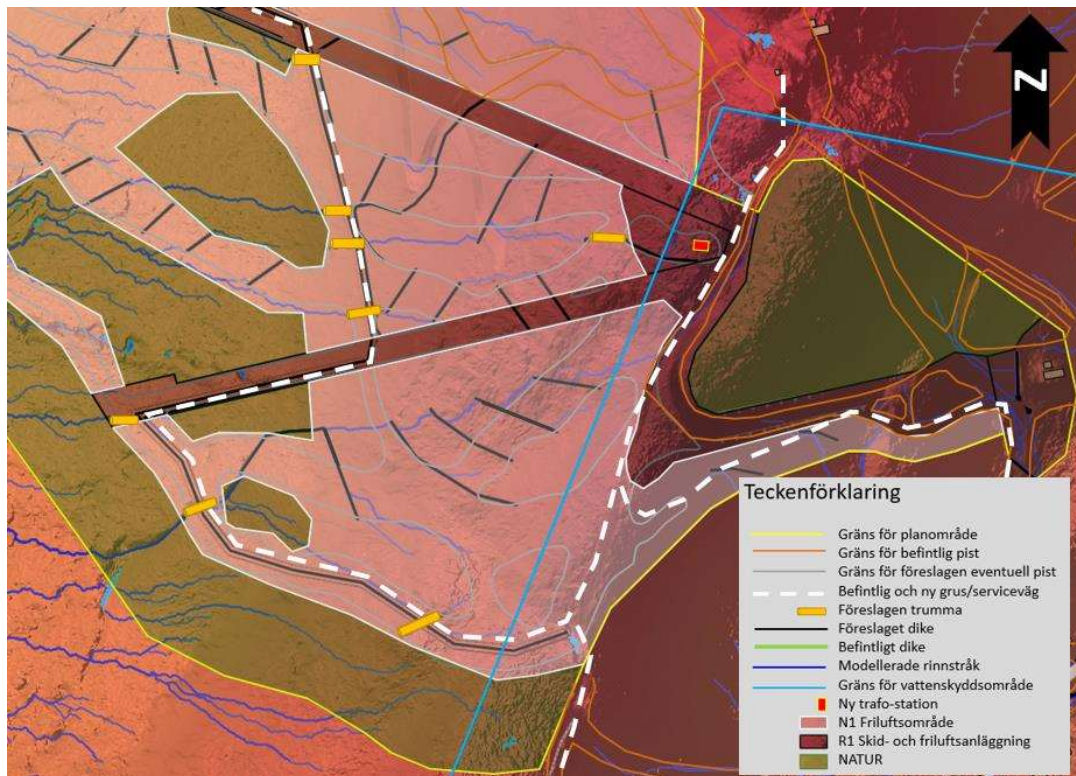
Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) får planläggning av mark för ny bebyggelse och nya anläggningar inte ske om den riskerar medföra påverkan på omgivningen som innebär fara för människors hälsa och säkerhet eller betydande olägenhet på annat sätt. Utifrån ett dagvattenperspektiv innebär det att översvämningsrisker intill byggnader måste beaktas och undvikas. Befintliga trummor ligger inte i anslutning till bebyggelse som riskerar ta skada i händelse av översvämning intill trummorna. Mot bakgrund av detta har kapacitetsberäkningar av befintliga trummor, och dimensionerade flöden till dessa, uteslutits i denna rapport.

Föreslagen dagvattenhantering handlar om att säkerställa rinnvägar inom och ut ur planområdet, och se till att befintliga och planerade byggnationer inom, i anslutning till och nedströms planområdet inte riskerar att drabbas av skador på grund av yttlig avrinning. Detta kan uppnås genom en rad lösningar, i form av anläggande av fiskbensmönstrade diken samt trummor, alternativt brokonstruktion av t ex träribbor. Ett visualiserat exempel på hur det skulle kunna se ut i grova drag visas i Figur 11 och Figur 12.

I denna utrednings tillhörande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) redogörs mer ingående om förslag på förebyggande åtgärder för att förhindra kontaminering av miljön inom planområdet under byggfas.



Figur 11. Norra delen av planområdet med visualisering av möjliga placeringar för föreslagna dagvattenlösningar i exempel på design av skidbackar och liftstråk (Scalgo, 2023).



Figur 12. Södra delen av planområdet med visualisering av möjliga placeringar för föreslagna dagvattenlösningar i exempel på design av skidbackar och liftstråk (Scalgo, 2023).

4.1.1 Säkra rinnvägar

För dagvattenlösningar inom området för exploatering föreslås generellt att diagonalt tvärgående diken anläggs i "fiskbensmönster" utmed pister och liftstråk för att leda avrinnande vatten i sidled ut i naturmark, och på så vis undvika att erosionsskador uppstår i de terrängkorrigerade områdena. Viss fördröjning av vatten uppnås därmed redan inom skidområdet.

Diagonal dikning i pister och liftstråk minskar även dagvattenbelastningen för planerade konstruktioner vid dalstationen för respektive lift, inklusive liftens vridhjul, servicehus, upplagsytor/parkeringsytor, samt den geotekniska grunden för dessa. Med grundläggning av grov krossten i botten för liftarnas dalstationer kan avrunnet vatten sippra igenom hålrummen mellan krosstenarna, och på så vis passera under dem. Vid anläggning med torpargrund för kontrollbyggnader vid dalstationen är det viktigt med dränering av tillrunnet dagvatten, som släpps ut i närmsta myrmark nedströms dalstationen.

Utmed eventuell ny anslutande pist/serviceväg längs norra planområdesgränsen (Figur 11) föreslås ett avskärande dike "nytt dike D2",

med en viktig funktion att avleda dagvatten från stora delar av DVO3 inom planområdet. Dagvattnet släpps sedan ut i skogs- och myrmark nordväst om planområdet för fördröjning och rening i naturmark.

Omhändertagande av dagvatten från takytor föreslås i första hand infiltreras lokalt på gräs- och grönytor. Takvattnet föreslås ledas via hängrännor och stuprör med stuprörsutkastare.

Nya trummor rekommenderas installeras under planerad serviceväg och i vissa fall även i pisterna. För diken utmed pister som löper utmed höjdkurvor bör dessa läggas utmed pistens ovankant. Diken som löper vinkelrätt nerför höjdkurvor föreslås anläggas med bergkross, för att på så sätt skapa stabilitet genom att bromsa flödet och minska risken för erosion. Vid låga flöden uppnås även viss rening av vattnet då det har möjlighet att sippra ned genom bergkrossen och infiltrera i underliggande mark. Naturlig rening och fördröjning uppnås även i naturmark mellan pisterna och nedströms skidområdet.

Som alternativ till trummor skulle en form av brokonstruktion av träribbor kunna läggas för väg tvärs över diken.

Vägtrummor och andra trängre passager bör regelbundet hållas under uppsikt och rensas vid behov. Befintligt dike (Figur 11) bör underhållas så det fortsättningsvis kan avleda vatten förbi runtom bostadsområdet för Klockarfjället.

4.1.2 Åtgärder för att förhindra erosion

Branta partier där vattnet rinner utmed grusade ytor kan generellt ge upphov till höga vattenhastigheter, med möjlig risk för erosionsskador och materialtransport som följd. Vid sidan av tvärgående dikning, som nämnts ovan, så finns även metoder att stabilisera jorden.

För att minska risken för erosion och sedimenttransport bör andelen blottlagda ytor och upplagda massor under byggnation minimeras. Under driftsfasen kan liftgator och pister underhållas varsamt vintertid, till exempel med skonsammare användning av pistmaskin. Det rekommenderas minst ett par decimeter snö i pisterna för att köra med pistmaskin i dem (GU, 2000).

Som ytterligare åtgärd kan vegetationen i pisterna ses över. En vanlig gräsfröblandning i skidbackar är *SW Horto Vägslänt*. Blandningen innehåller olika arter med olika växtfunktion. Rajgräset etableras snabbt och ger de andra arterna (såsom rödsvingel) stöd i början av deras tillväxt.

Arterna med senare växtfas ersätter sedan rajgräset. Gräsblandningen kan sås med bindemedel för att minska erosionsrisk vid sådd (Tyréns, 2023).

Om befintliga dagvattenlösningar mot förmodan inte skulle visa sig tillräcklig kan även vegetationen i pisterna ses över ytterligare. Tåliga växter som ingår i den naturliga regionala vegetationen är bland annat vide och sälg. I Alperna har man gjort insatser med att lägga ut jutemattor i skidbackarna före plantering. Syftet med mattorna är att hålla kvar jorden på sluttningen så att vegetation skall ha en chans att etableras. Man räknar med att metoden med jutemattor kan förbättra återväxten med upp till 80 %. Det har hänt att man även lagt på lager av matjord för att skapa grogrund för växternas rötter. I vissa fall har också kross tillsatts för att öka infiltrationen (GU, 2000).

5 Slutsats

Dagvattenutredningen visar inget hinder för genomförande av planerad exploatering. Kombinationseffekter av avverkning, avrinning från snösmältning och ökad nederbörd har hanterats inom utredningen. Ökade avrinningskoefficienter efter avverkning, påverkan på dagvattenflöden från snösmältning (närmast försumbar) samt ökade dagvattenflöden med 30 % ökning av nederbörd i framtiden (klimatfaktor 1,3) har beaktats.

Med avseende på såväl normala regn som skyfall bedöms exploateringen inom planområdet inte utgöra någon risk för översvämningar med negativ påverkan på befintlig bebyggelse vid identifierade lågpunkter.

Detaljplanen och planerad exploatering bedöms inte riskera att påverka möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna för mottagande recipienter. Planen bedöms inte heller påverka det långsiktiga skyddet av vattentäkten, i enlighet med gällande föreskrifter för Övrigt tillrinningsområde inom vattenskyddsområdet. Föreslagen dagvattenhantering fokuserar på en lokal, säker och hållbar avledning av dagvatten.

5.1.1 Påverkan på miljökvalitetsnormer

Genom de utbredda områdena av naturmark mellan pister och liftgator, så kan avrunnet vatten avlett via diken infiltreras i naturmark, så väl inom planområdet som vidare nedströms. Mot bakgrund av goda möjligheter till infiltration, samt det långa avståndet mellan planområde och recipienter, bedöms flödena från avrunnet vatten ur planområdet jämnas ut i rinnstråken, innan dagvattnet når vattenförekomsterna Stockån respektive Norr-Veman. Utifrån dessa förutsättningar bedöms dagvattnet både renas

och fördröjas i sådan utsträckning att någon påverkan på miljökvalitetsnormerna i vattenförekomsterna kan räknas som närmast försumbar.

5.1.2 Påverkan på vattenskyddsområde

Föreslagen exploatering bedöms inte strida mot gällande skyddsföreskrifter för vattenskyddsområdets zon *Övrigt vatten*, varför det inte bedöms finnas behov av dispens från föreskrifterna inför antagande av detaljplanen.

Avseende vattenkvalitet så ingår inte någon förorenande verksamhet i planerad exploatering. Exploateringen inkluderar inte t ex byggnader, vägar eller parkeringsplatser som kan förorena. Det bedöms heller inte finnas någon naturlig föroreningsförekomst i den lokala geologin, eller några antropogena källor till föroreningar sedan tidigare.

Avseende vattenkvantitet så bedöms inte exploateringen medföra ökade dagvattenflöden med mer än 1 %, jämfört med nuläget.

Med hänsyn till §32 i gällande föreskrifter (LST, 2003) som anger att *"vid planering, uppförande och förändring av verksamhet som kan påverka grundvattentäckens kvalitet och kvantitet ska hänsyn tas så att ett långsiktigt skydd av vattentäkten bibehålls"* bedöms risken för påverkan på såväl grundvattnets kvalitet som kvantitet som försumbar. Det långsiktiga skyddet för vattenskyddsområdet och vattentäkter nedströms planområdet bedöms därmed bibehållas.

5.1.3 Säker avledning av dagvatten

Genom att följa föreslagen dagvattenhantering uppnås en säker avledning av dagvatten via diken och trummor i pister, liftgator och utmed vissa servicevägar samt via befintligt dike ovanför Kloockarfjällets bostadsområde. Samtliga diken släpper ut vattnet till naturmark, vilket bidrar till naturlig rening och fördröjning.

Vid anläggande av diken och trummor måste hänsyn tas till dagvattenflöden efter exploatering för att säkerställa tillräcklig kapacitet. Detta gäller även för befintliga diken, i synnerhet för diket vid Kloockarfjällets ovansida, som bedöms ha viktig funktion att förhindra att vatten från fjällhöjden flödar vidare ned i bostadsområdet intill. I plankartan bör yta för diket avsättas (grön linje i Figur 11) och samordnas med slutgiltig gränsdragning av planområde.

Slutligen rekommenderas att befintliga och nya trummor och diken inom området underhålls för att säkerställa fria rinnvägar.

6 Referenser

GU, 2000. Projektarbete. Erosion i Åres skidbackar. Göteborgs Universitet, Geovetarcentrum. B. Brodén. ISSN 1400-3821. Göteborg, 2000.

HaV, 2019. HVMFS 2019:25. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

LST, 2003. Jämtlands läns författningssamling. Länsstyrelsen Jämtlands län. Kungörelse om skyddsområde och skydds föreskrifter för kommunal grundvattentäkt vid Vemdals skalet, Härjedalens kommun. 23 FS 2003:32. Utfärdad 2003-02-20.

Scalgo, 2023. Kartverktyg *Scalgo Live*. www.scalgo.com. Februari 2023.

SGI & MSB, 2014. *Förstudie och översiktlig kartering av stabiliteten i raviner och slänter i morän och grov sedimentjord*. Härjedalens kommun, Jämtlands län. SGI Dnr 2.1-1302-0108. MSB Dnr 2013-922. 2014-02-15.

SGU, 2023. Kartvisaren, Sveriges geologiska undersökning. www.sgu.se. Februari 2023.

Skistar AB, 2023. Mejlkonversation. Ämnesrad: Hovde Syd: funderingar kanonsnö, nya liftar mm. Svar skickades från Skistar till Tyréns 2023-01-18.

SMHI, 2023. Vattenwebb. Modelldata per område. Delavrinningsområden, SUBID: 17798 respektive 17972. Vattenbalans (1991-2020). <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Januari 2023.

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

Tyréns, 2022. Data och foton från fältinventering i Hovde Syd och Vemdals skalet, november 2022.

Tyréns, 2023. Mejlkonversation. Ämnesrad: Gräs till Åre. Svar skickades 2023-02-14 internt från landskapsarkitekt på Tyréns.

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

Bilaga 1 – Översiktskarta

