

Rapport

DAGVATTENUTREDNING VEMDALEN HOVDE SYD, HÄRJEDALENS KOMMUN



Utkast

 **SKISTAR**

2023-09-07

Reviderad 2024-04-12

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

Revideringar

Revideringsdatum: 2024-04-12

Konsult: Eva Melin, Tyréns Sverige AB

Kvalitetsgranskare: Marcus Lantz, Tyréns Sverige AB

Innehållsförteckning

1 Inledning	4
1.1 Syfte	4
1.2 Avgränsningar	4
2 Förutsättningar	5
2.1 Riktlinjer för planering av dagvatten	5
2.2 Områdesbeskrivning och topografi	5
2.3 Förorenad mark	10
2.4 Geotekniska förhållanden	11
2.5 Hydrologiska förhållanden	11
2.6 Grundvatten	12
2.7 Befintlig avvattning	13
2.8 Recipienter, miljö kvalitetsnormer och vattenskyddsområden	18
3 Analyser, beräkningar och bedömningar	21
3.1 Översvämningsrisker	21
3.2 Markanvändning	22
3.3 Flödesberäkning	24
3.4 Snösmältning	25
3.5 Fördröjningsbehov	26
3.6 Påverkan miljö kvalitetsnormer ytvatten	26
3.7 Påverkan vattenskyddsområde	27
3.8 Påverkan grundvattennivåer myrmark västra planområdet	27
4 Förslag till dagvattenhantering	27
4.1 Säkra rinnvägar	28
4.2 Åtgärder för att förhindra erosion	30
5 Slutsats	30
6 Referenser	33

Bilagor:

Bilaga 1 – Översiktskarta inventeringsområde trummor och diken (befintliga)

Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

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.



Figur 1. Satellitkarta (Scalco, 2024) över planområde (inom röd 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 planområdet. I Bilaga 2 visas inventerade diken och trummor inom och nedströms planområdet.

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 klimatkfaktor inte var tillräckligt, och att klimatkfaktorn bör vara minst 1,3 i området. I denna utredning tas således höjd för ökade nederbörds mängder enligt klimatkfaktor 1,3.

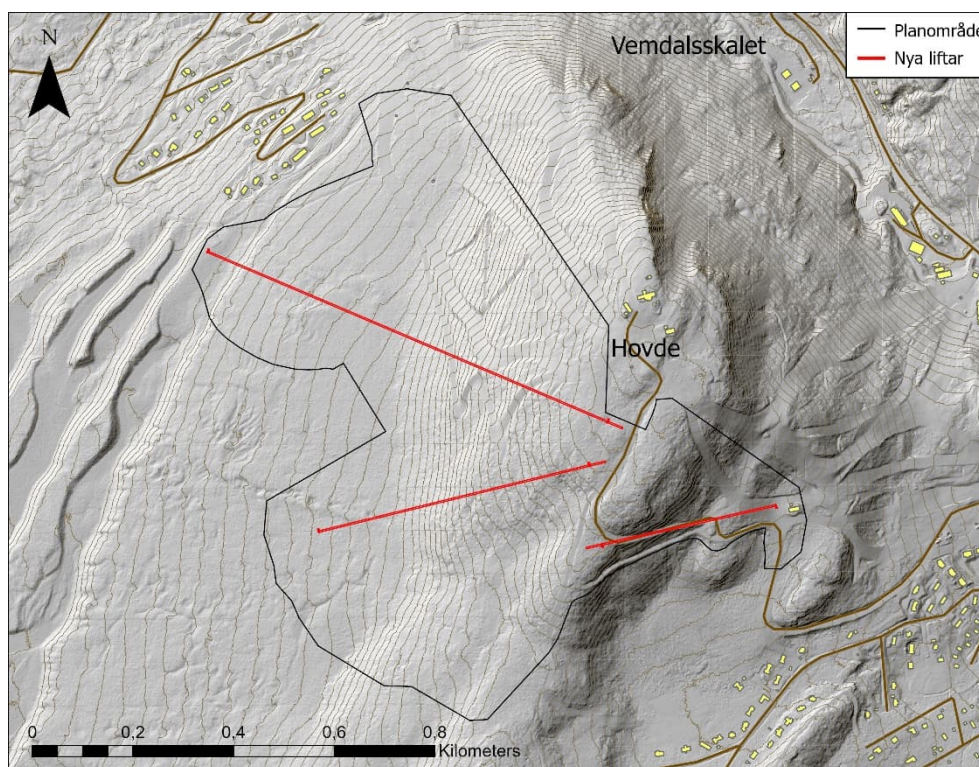
2.2 Områdesbeskrivning och topografi

Planområdet utgör cirka 73 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 slutningarna 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-

ledningarna etc (Figur 1). Norr och öster om planområdet breder befintligt skidområde för Vemdalskalet ut sig på Hovde Syds norra och östra sluttningar, mellan områdena Skalpasset och Vemdalskalets fjällby/Skalets torg. I väst och syd angränsar planområdet till skogs- och myrmarker.

Området sluttar mot nordväst med en högsta höjd om ca + 900 m (RH2000) i planområdets östra del ned till ca +700 m (RH2000) vid nordvästra spetsen av planområdet (Figur 2). Östra delen av planområdet sluttar mot sydost ned till ca +800 m (RH2000) vid östra spetsen av planområdet (Scalgo, 2024).

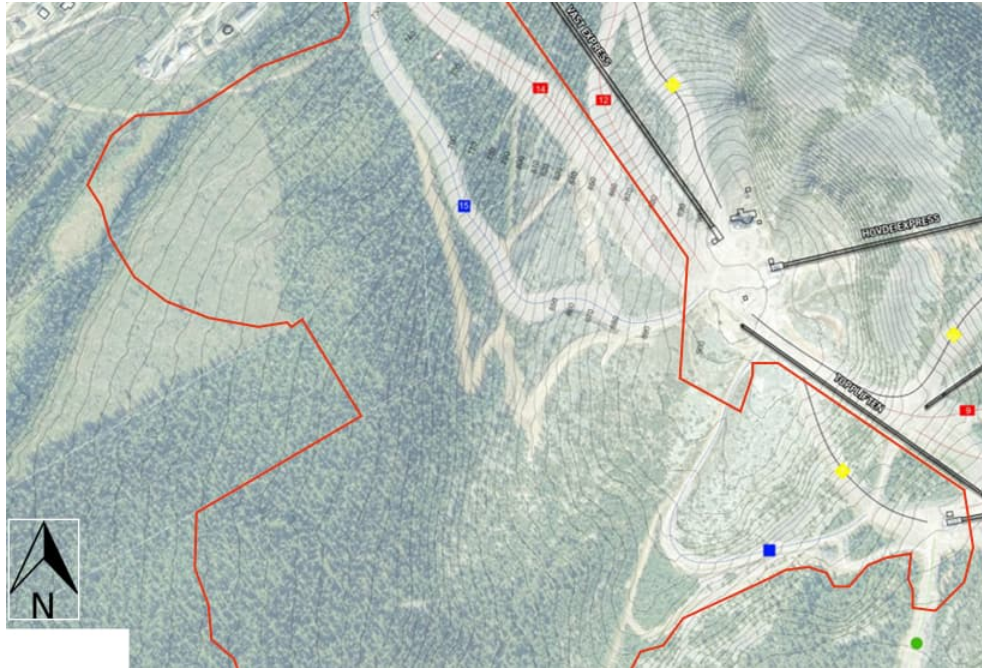


Figur 2. Topografin i planområdet illustrerad med terrängskuggning och 5 meters höjdkurvor (Höjddata Grid 1+ © Metria).

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 släntgräs på grusbelagt underlag (Skistar AB, 2023). Inom planområdet finns även ett antal servicevägar (Figur 3).

Övriga delar av planområdet utgörs av naturmark bestående av markområden beväxta med barrskog, myrmark (Figur 4) samt kalvfjäll i brant terräng med blockigt rösberg i dagen (Figur 5). Myrmarkerna är bildade i trappstegsformade avsatser och innehåller höga naturvärden. Dessa finns beskrivna i *Naturvärdesinventering, Hovde Syd, Vemdalskalet 2022* (Sweco, 2022).



Figur 3. Karta med befintliga nedfarter och servicevägar inom eller i anslutning till planområdet. Planområdesgräns visas i rött.



Figur 4. Myrmark i den nordvästra delen av planområdet öster om den plats där dalstationen Hovde Syd T-bar planeras.



Figur 5. Exempel på blockrikt berg i dagen inom planområdet.

2.2.2 Efter planerad exploatering

Inom planområdet för Hovde Syd planeras för utbyggnad med tre nya liftar, förlängning av befintlig ankarlift Västliften, samt ett antal pister inom planområdet (Figur 6). Därtill planeras för kontrollbyggnader och transformatorstation intill liftarnas dalstationer samt anslutande servicevägar till dessa. Servicevägarna är tänkta att löpa längs med vissa av de nya pisterna.



Figur 6. Plankarta för Hovde Syd. Orange område avser R_1 Skid- och friluftsanläggning. Mörkgrönt område avser *NATUR Naturmark*. Ljusgrönt område avser N_1 Friluftsanläggning.

I områdets östra del finns idag två pister där den nedre (södra) nedfarten planeras att utvidgas och den övre (norra) nedfarten planeras att bli liftgata (Figur 7).



Figur 7. Drönbild mot väst visar den nedre nedfarten i östra delen av planområdet som planeras utvidgas samt den övre nedfarten som planeras bli liftgata.

Ledningar för kanonsnö är planerade att förläggas på frostfritt djup (1,6 m) under markytan med sedvanlig skyddsfyllning, förmodligen utesluter servicevägarna (Skistar AB, 2023).

Den befintliga zick-zack formade smala nedfarten söder om planerad liftgata i mitten av planområdet (Figur 6), 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. Sänkning och bräddning kommer göras av den pist som är belägen vid planområdets sydöstra gräns.

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

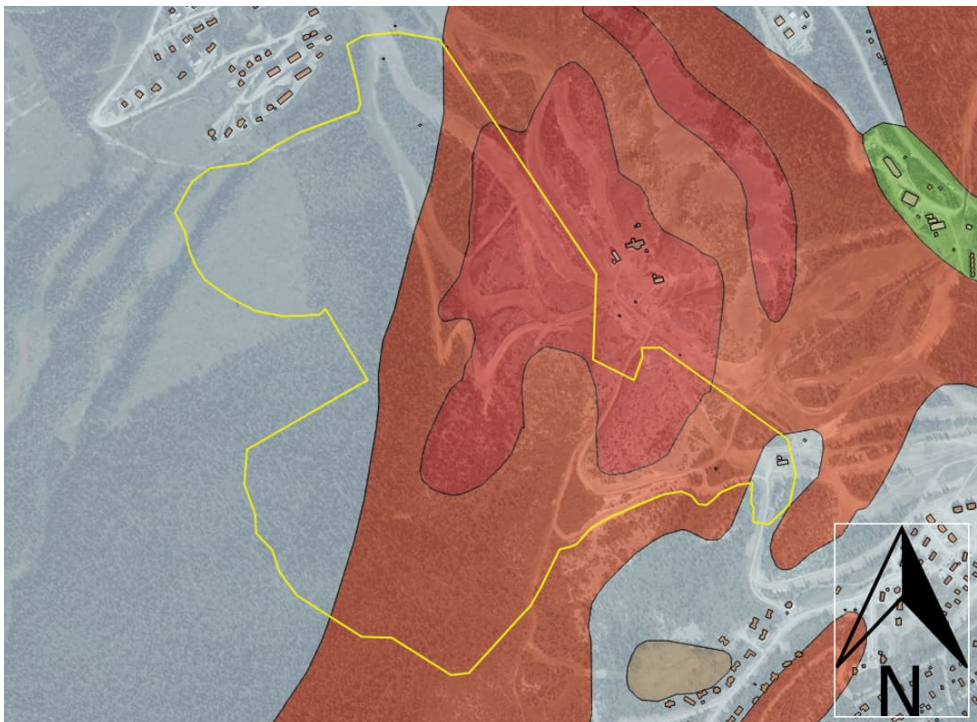
Plankartan ämnar reglera fyra typer av markområden: R_1 för skid- och friluftsanläggning (liftar och tillhörande byggnader), N_1 för friluftsanläggning (pister), NATUR för områden med bevarandevärden och mark som behövs för dagvattenhantering och ska behållas som naturmark och E för planerad teknikbyggnad vid liftarnas topp. Inom områden som planläggs som NATUR ska marken fortsätta att vara täckt av skog och opåverkad av exploatering (Figur 6).

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 8) utgörs av normalblockig grusig svallad morän samt berg och rösberg i dagen (SGI & MSB, 2014).



Figur 8. Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 (Scalco, 2024) över planområdet (gul ram) med omgivning. Röda områden avser rösberg i dagen, orange områden avser berg i dagen och blå områden avser morän.

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 (Tyréns, 2024).

2.5 Hydrologiska förhållanden

2.5.1 Naturlig nederbörd

Nederbörden i området uppgår till ca 1000 mm/år (SMHI, 2023).

2.5.2 Tillskott via kanonsnö

Skistar AB bedriver snöproduktion via snökanoner i flertalet skidbackar i Vemdalskalet. 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.

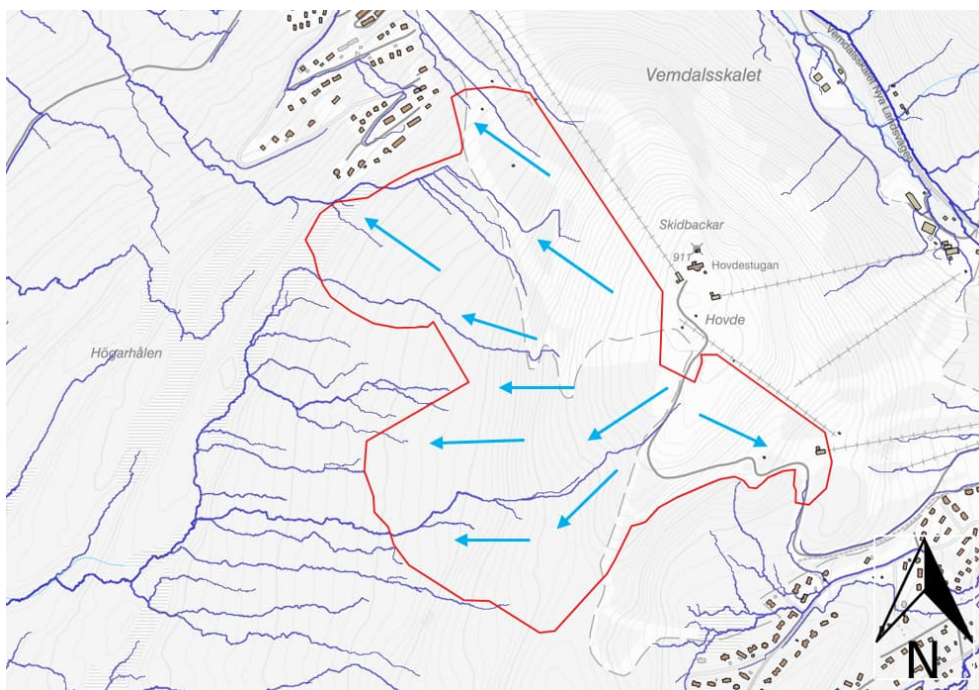
Ett flertal registrerade energibrunnar finns installerade inom bostadsbebyggelsen för Hovdevillorna respektive Klockarfjällen. En registrerad vattenbrunn finns borrhälad på toppen av Hovde (SGU, 2023).

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).

Inga grundvattenmätningar har genomförts inom planområdet men utifrån de grova jordarterna, avsaknaden av mindre bäckar samt observationer vid fältbesök har grundvattenytan bedömts ligga i markytan inom myrområden och någon meter (ca 2 m) under markytan inom övriga områden. 2 m djup representerar en maxnivå som kan inträffa vid kraftig/långvarig nederbörd och snösmältning.

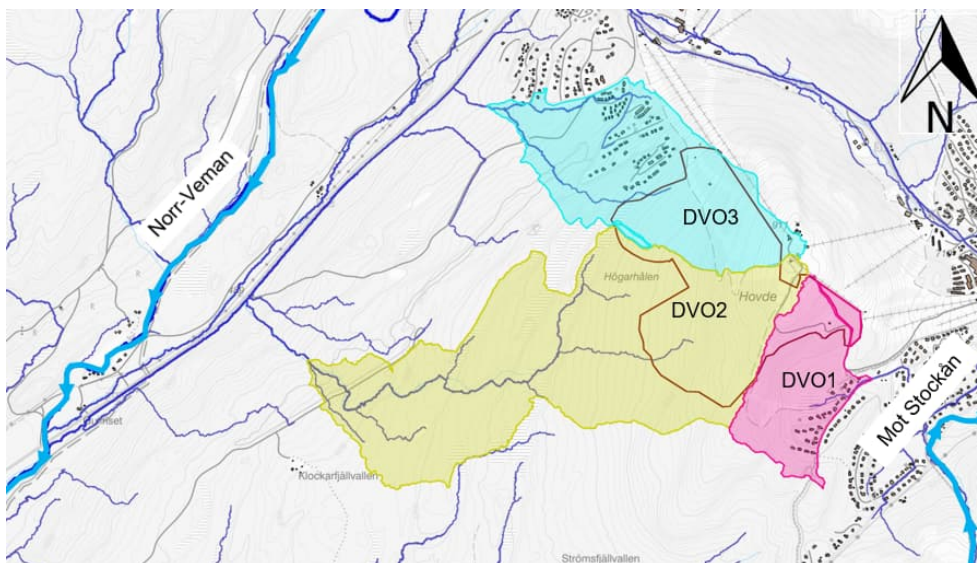
2.7 Befintlig avvattning

Planområdet avvattnas i nuläget via naturlig infiltration samt yttlig avrinning. Rinnstråken (Scalgo, 2024) leder vattnet utmed sluttningarna mot nordväst, väst och sydost (Figur 9).



Figur 9. Topografiskt karta med rinnstråk (Scalgo, 2024). Blå pilarna visar flödesriktning. Planområdesgräns avser gul ram.

I Figur 10 visas avrinningen från planområdet samt de avrinningsområden inom vilka planområdet ingår. Avrinningen är indelad i tre områden, här kallade dagvattenområden (DVO1, DVO2 och DVO3), då dagvattensituationen studeras närmare inom respektive område.



Figur 10. Topografisk karta (Scalgo, 2024) med avrinning av dagvatten från planområdet (brun) och vidare genom aktuella avrinningsområden DVO1, DVO2 och DVO3 nedströms planområdet.

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.

2.7.1 Diken

Vid genomfört fältbesök har diken inom DVO1 och DVO3 inventerats och dessa presenteras i Tabell 1 respektive Tabell 2. Dikenas läge redovisas i kartorna i Bilaga 2.

Tabell 1. Inventerade diken inom DVO1 (befintliga).

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 (befintliga).

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/jord-dike 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.

2.7.2 Trummor

Vid genomfört fältbesök har trummor inom DVO1 (Tabell 3), DVO2 (Tabell 4) och DVO3 (Tabell 5) inventerats. Trummornas läge redovisas i kartorna i Bilaga 2.

Tabell 3. Inventerade trummor i DVO1 (befintliga).

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 (befintliga).

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

Tabell 5. Inventerade trummor inom DVO3 (befintliga).

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*

2.8 Recipienter, miljö kvalitetsnormer och vattenskyddsområden

Enligt Miljöbalkens 5 kap. ska gällande miljö kvalitetsnormer (föreskrifter om kvaliteten på mark, vatten, luft eller miljön i övrigt) iakttas 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 miljö kvalitetsnormer följas vid planläggning och i andra ärenden enligt denna lag.

2.8.1 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. Miljö kvalitetsnormer och dess uppfyllande för Stockån.

Stockån	Ekologisk aspekt	Kemisk aspekt
Miljö kvalitetsnorm	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.

2.8.2 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 miljö kvalitetsnorm samt rådande statusklassning (VISS, 2023)

Tabell 7. Miljökvalitetsnormer och dess uppfyllande för Norr-Veman.

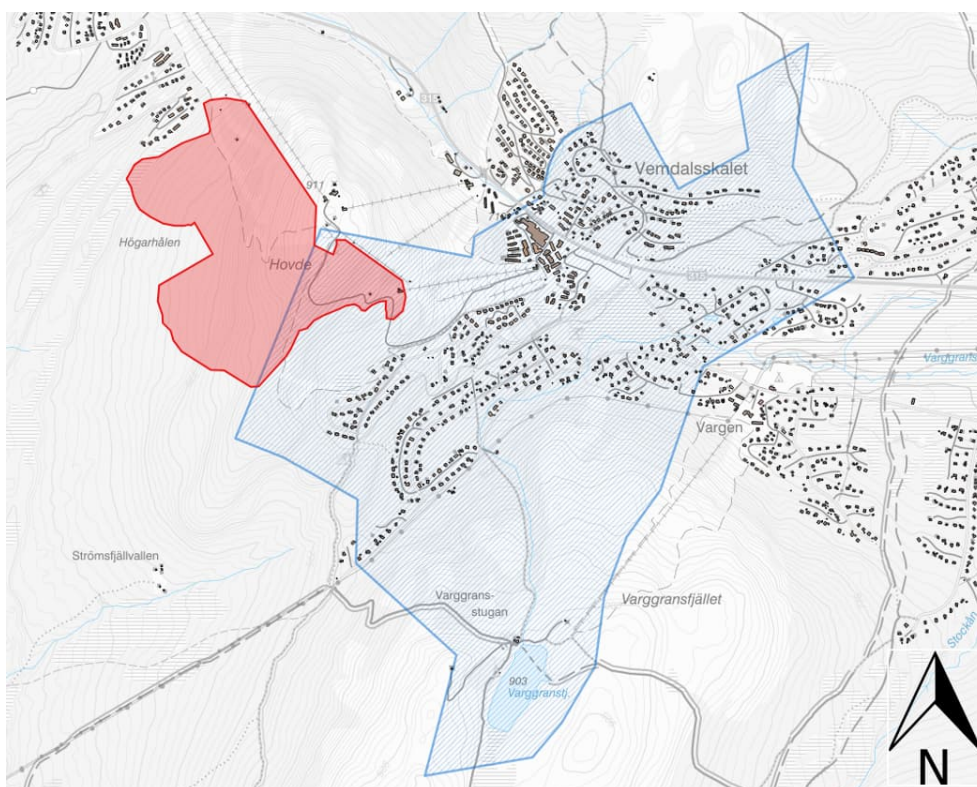
Norr-Veman	Ekologisk aspekt	Kemisk aspekt
Miljökvalitets-norm	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus. Undantag – mindre stränga krav: Kvikksilver och kvicksilverföreningar Bromerad difenyleter
Status-klassning år 2020	Otillfredsställande. Vattendraget har dålig konnektivitet. Status är måttlig m a p näringsämnen, förorening, 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).

2.8.2.1 Vattenskyddsområde Vemdalsskalet

Grundvattenförekomsten ingår i vattenskyddsområdet *Vemdalsskalet* (Figur 11) för kommunal vattentäkt i byn (LST, 2003), fastställt 1981.

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 11. Topografisk karta (Scalgo, 2024) över vattenskyddsområde (blåstreckat område) och planområde (röd polygon).

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 översvämning och planera så att markanvändningen blir lämplig utifrån detta.

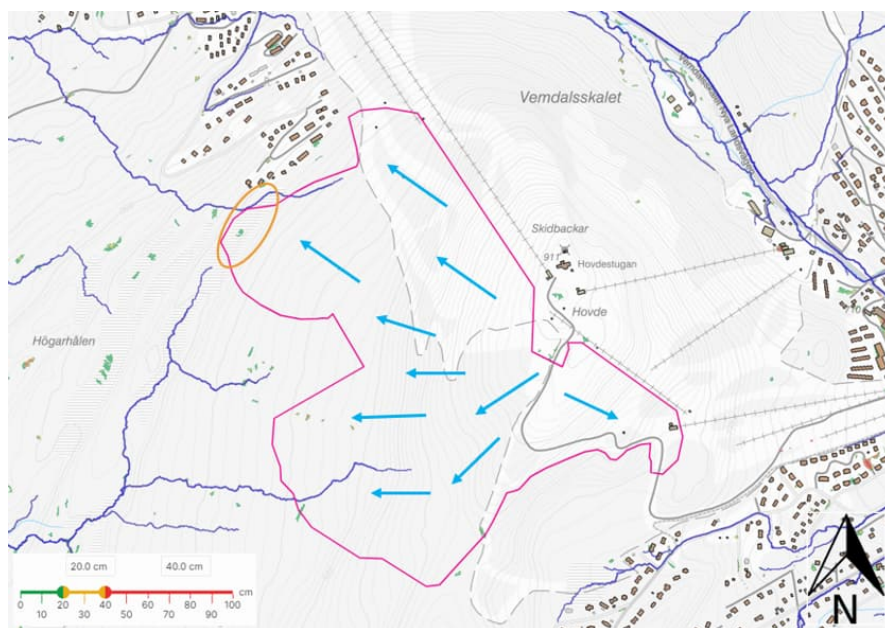
Modellerad översvämning i Scalgo har gjorts med funktionen *Flooded Areas*. Ett 100-årsregn med 30 min rinntid har modellerats vilket motsvarar 57 mm nederbörd med klimatfaktor 1,3.

Inga större instängda områden återfinns varken inom eller nedströms planområdet.

I nordvästra delen av planområdet (orange ellips i Figur 10) finns ett låglänt stråk av terrasserade myrmarker.

För att förhindra att avrinnande vatten från planområdet orsakar skada för befintlig bebyggelse nedströms i områdets nordvästra del (stugby Klockarfjället) krävs åtgärder vilka presenteras i avsnitt 4.1 .

Vid skyfall i planområdets östra del infiltreras och fördröjs regnet till största del i naturmark mellan skidområde och bebyggelse av Hovdevillorna.



Figur 12. Modellerat översvämningsdjup vid 57 mm nederbörd. Avrinningsriktning visas med ljusblå pilar och rinnstråk i Scalgo med mörkblå linjer. Befintlig myrmark markerad med orange ellips.

3.2 Markanvändning

Vid anläggande av det utökade skidområdet (Figur 6) kommer avverkning av skog samt terrängkorrigering krävas. Denna typ av markberedning bedöms ge en ökning av avrinningskoefficienterna för planområdets ytor.

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). Markanvändningen har utgått från föreslagen plankarta (Figur 6).

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 (N_1 i plankartan), med kapacitet att kunna inrymma skidbackar och friluftsanläggningar i naturmark har således samma faktor om 0,2 använts.

Marktypen Skid- och friluftsanläggning (R_1 i plankartan), med kapacitet att kunna inrymma bl.a. släpliftar, servicevägar och teknikbyggnader, har bedömts ha en avrinningskoefficient om 0,3 inom DVO1 och 0,2 inom DVO2 och DVO3.

Befintligt skidområde (innan exploatering) består till stor del av grusade ytor varför en avrinningskoefficient om 0,3 har använts.

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

Befintliga förhållanden	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Reducerad area (ha)
Skidområde (pister, vägar, liftar)	3,71	0,3	1,11
Naturmark/blockigt kalfjäll	5,40	0,1	0,54
TOTALT	9,11		1,65
Efter exploatering	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Reducerad area (ha)
R, Skid- och friluftsanläggning	4,02	0,3*	1,20
NATUR, Naturmark	5,09	0,1	0,51
TOTALT	9,11		1,71

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 (ϕ)	Reducerad area (ha)
Skidområde (pister, vägar, liftar)	8,57	0,3	2,57
Naturmark/blockigt kalfjäll	7,50	0,1	0,75
Skogsmark	48,00	0,1	4,80
TOTALT	64,07		8,12
Efter exploatering	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Reducerad area (ha)
R, Skid- och friluftsanläggning	6,78	0,2*	2,0
N, Friluftsområde	37,70	0,2	7,5
NATUR, Naturmark	19,51	0,1	2,0
E, teknikbyggnad	0,08	0,8	0,1
TOTALT	64,07		11,59

* Då den exploaterade delen av DVO1 till stor del utgörs av grusade pister/servicevägar har avrinningskoefficienten här satts till 0,3. För DVO2 och DVO3 har den satts till 0,2.

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, 2024). Längsta rinntid till planområdesgräns har bedömts till 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 för nuläget respektive ca 120 l/s*ha efter exploatering. (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten 2016). Årlig avrinningsvolym är beräknad utifrån årlig nederbörd om 1000 mm (SMHI, 2023). Klimatfaktor 1,3 har använts vid beräkning av dimensionerande flöden.

Dimensionerade flöden (Tabell 10) visar att flödet kommer öka efter exploatering (till följd av den klimatfaktor som används i beräkningarna). Flödesökningen till följd av förändring i markanvändning är marginell.

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	119	123	208
Flöde 10-årsregn	l/s	200	208	351
Volym 2-årsregn	m ³	199	206	349
Volym 10-årsregn	m ³	337	349	589
Årlig avrinningsvolym	m ³	16530	17128	-

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 för nuläget respektive ca 108 l/s*ha efter exploatering. Årlig avrinningsvolym är beräknad utifrån årlig nederbörd om 1000 mm (SMHI, 2023). Klimatfaktor 1,3 har använts vid beräkning av dimensionerande flöden.

Dimensionerade flöden (Tabell 11) visar att flödet kommer 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	522	745	1259
Flöde 10-årsregn	l/s	881	1257	2124
Volym 2-årsregn	m ³	1034	1475	2492
Volym 10-årsregn	m ³	1744	2489	4206
Årlig avrinningsvolym	m ³	81210	115868	-

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).

Snösmältningsvolymen 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 Vemdalsskalet 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-årsregn och ett 100-årsregn med en klimatkfaktor 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 lös 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 blidvader (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 vattenflöden inom planområdet.

3.5 Fördröjningsbehov

Efter exploatering antas en stor del av planområdet utgöras 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 miljö kvalitetsnormer ytvatten

Planerad exploatering väntas inte ge upphov till föroreningsspridning. 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 Påverkan vattenskyddsområde

Markanvändningen inom DVO1, den del av planområdet som avrinner mot grundvattenförekomsten och vattenskyddsområdet, är i det närmaste oförändrad efter exploatering.

Det planeras heller inte för trafikerade vägar, parkeringsplatser eller någon annan verksamhet förknippad med föroreningsrisk inom planområdet.

Planerad exploateringen bedöms därmed inte påverka varken kvantitet eller kvalitet på den grundvattenförekomst som utgör vattenskyddsområde.

3.8 Påverkan grundvattennivåer myrmark västra planområdet

Dalstationen till Hovde Syd T-bar kommer att placeras i ett område fast morän mellan en brant slänt i väster och befintlig myrmark i öster. Ett säkerhetsavstånd kommer hållas till slänten och inga anläggningsarbeten kommer att genomföras i myren.

Grundvattennivåerna i myrmarken bedöms ligga i markytan (Tyréns, 2024). Moränjorden bedöms här vara grovkornig och grundvattenytan bedöms ligga på ca 2 m djup vid perioder med kraftig nederbörd eller under snösmältning. Andra delar av året bedöms grundvattenytan ligga lägre.

Eventuella schaktarbeten för grundläggning av vändhjul genomförs under perioder då grundvattennivåerna står lägre, vilket även gäller som rekommendation för schaktning och fyll i den branta slänten öster om myrmarken. Anläggningsarbetena bedöms därmed inte påverka grundvattennivåerna i myrmarken.

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.

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 avskärande diken, fiskbensmönstrade diken samt anläggande av trummor.

Befintliga trummor ligger inte i anslutning till bebyggelse som riskerar ta skada i händelse av översvämning i anslutning till trummorna. Mot bakgrund av detta har kapacitetsberäkningar av befintliga trummor, och dimensionerade flöden till dessa, uteslutits i denna rapport.

4.1 Säkra rinnvägar

För dagvattenhantering inom planområdet 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 grundläggningen av dessa.

För att förhindra att avrinnande vatten från planområdet rinner mot befintliga hus i stugbyn Klockarfjället behöver ett avskärande dike anläggas inom naturmarken i planområdet nordvästra del (turkost streck i Figur 13). Diket har en viktig funktion att avleda dagvatten från stora delar av DVO3. Dagvattnet släpps sedan ut i skogs- och myrmark nordväst om planområdet för fördröjning och rening i naturmark. Genom denna åtgärd bedöms exploateringen inom planområdet inte medföra någon risk för negativ påverkan på befintlig bebyggelse nedströms.



Figur 13. Förslag till dagvattenhantering inom planområdet.

Trummor och diken nedströms DVO1 är i gott skick och bedöms kunna hantera normalregn. Vid större flöden finns risk för bräddning. Risken för negativa konsekvenser för befintlig bebyggelse nedströms bedöms som liten varför inga ytterligare åtgärder krävs.

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. Trummorna anläggs så tätt som möjligt för att bibehålla naturliga rinnvägar. 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.

Vägtrummor och andra trängre passager bör regelbundet hållas under uppsikt och rensas vid behov.

4.2 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).

5 Slutsats

Dagvattenutredningen visar inget hinder för genomförande av planerad exploatering. Med avseende på såväl normala regn som skyfall bedöms exploateringen inom planområdet inte utgöra någon risk för översvämningar med negativ påverkan på befintlig bebyggelse.

Inga föreslagna diken eller trummor kommer anläggas i vattenområden eller vattendrag varför dessa inte bedöms kräva varken tillstånd eller anmälan för vattenverksamhet.

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 planerad exploatering inte bedöms riskera att påverka möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna för mottagande recipienter.

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 är markanvändningen inom DVO1 i det närmaste oförändrad efter exploatering varför tillrinningen till grundvattenförekomsten inte bedöms påverkas.

Med hänsyn till §32 i gällande föreskrifter (LST, 2003) som anger att *"vid planering, uppförande och förändring av verksamhet som kan påverka grundvattentäktens 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 Klockarfjällets 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. I plankartan bör yta avsättas för avskärande dike inom DVO3 (turkos linje i Figur 13).

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 skyddsföreskrifter för kommunal grundvattentäkt vid Vemdalskalet, Härjedalens kommun. 23 FS 2003:32. Utfärdad 2003-02-20.

Scalgo, 2024. Kartverktyg *Scalgo Live*. www.scalgo.com. Mars 2024.

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.

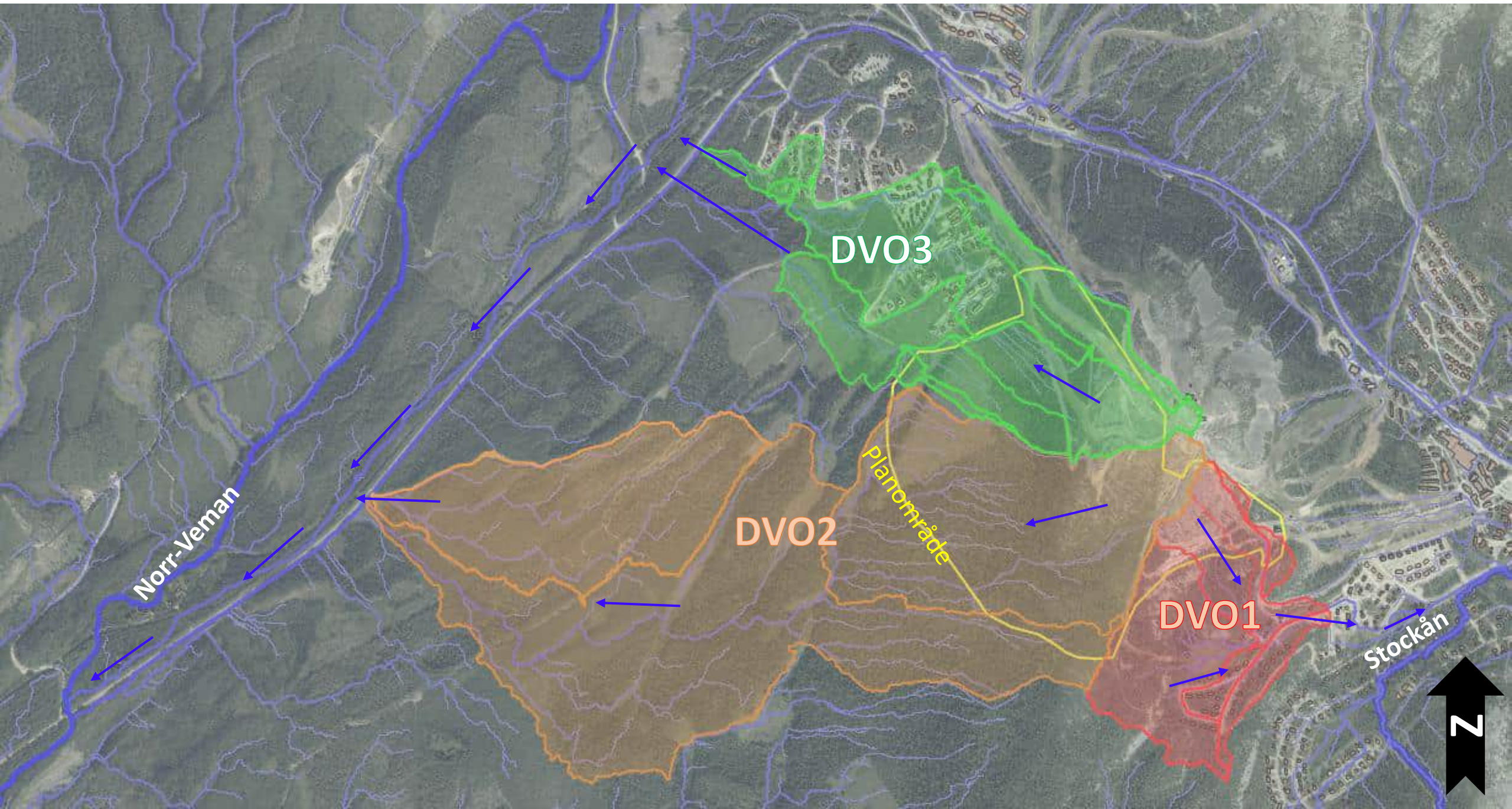
SWECO, 2022. Naturvärdesinventering, Hovde Syd, Vemdalskalet 2022. 2022-12-20

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

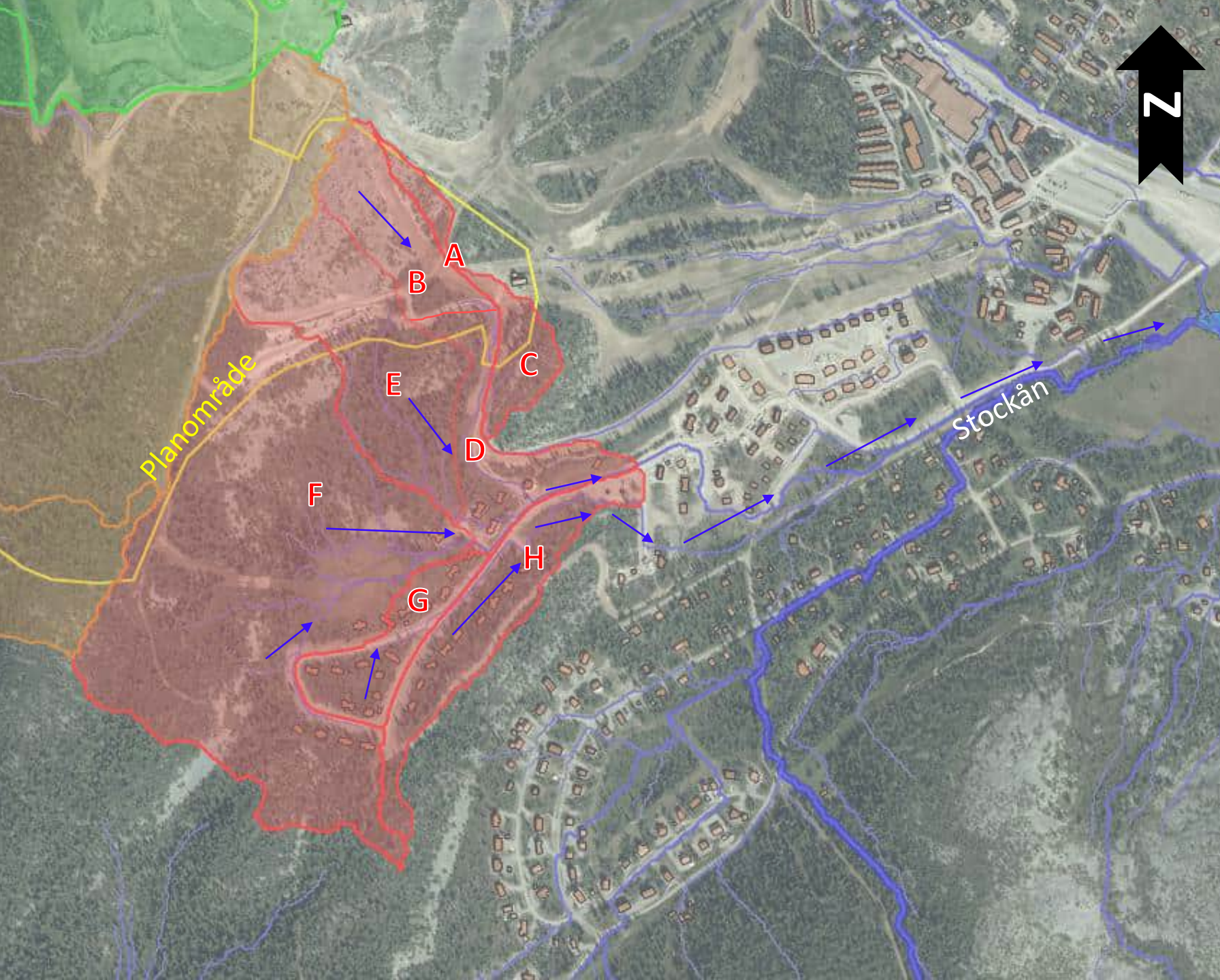
Tyréns, 2023. Mejlkonversation. Ämnesrad: Gräs till Åre. Svar skickades 2023-02-14 internt från landskapsarkitekt på Tyréns.

Tyréns, 2024. Geoteknisk Utredning. Utredningar för planarbete Hovde Syd Vemdalen, Skistar. 2024-03-22.

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

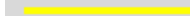


DVO1



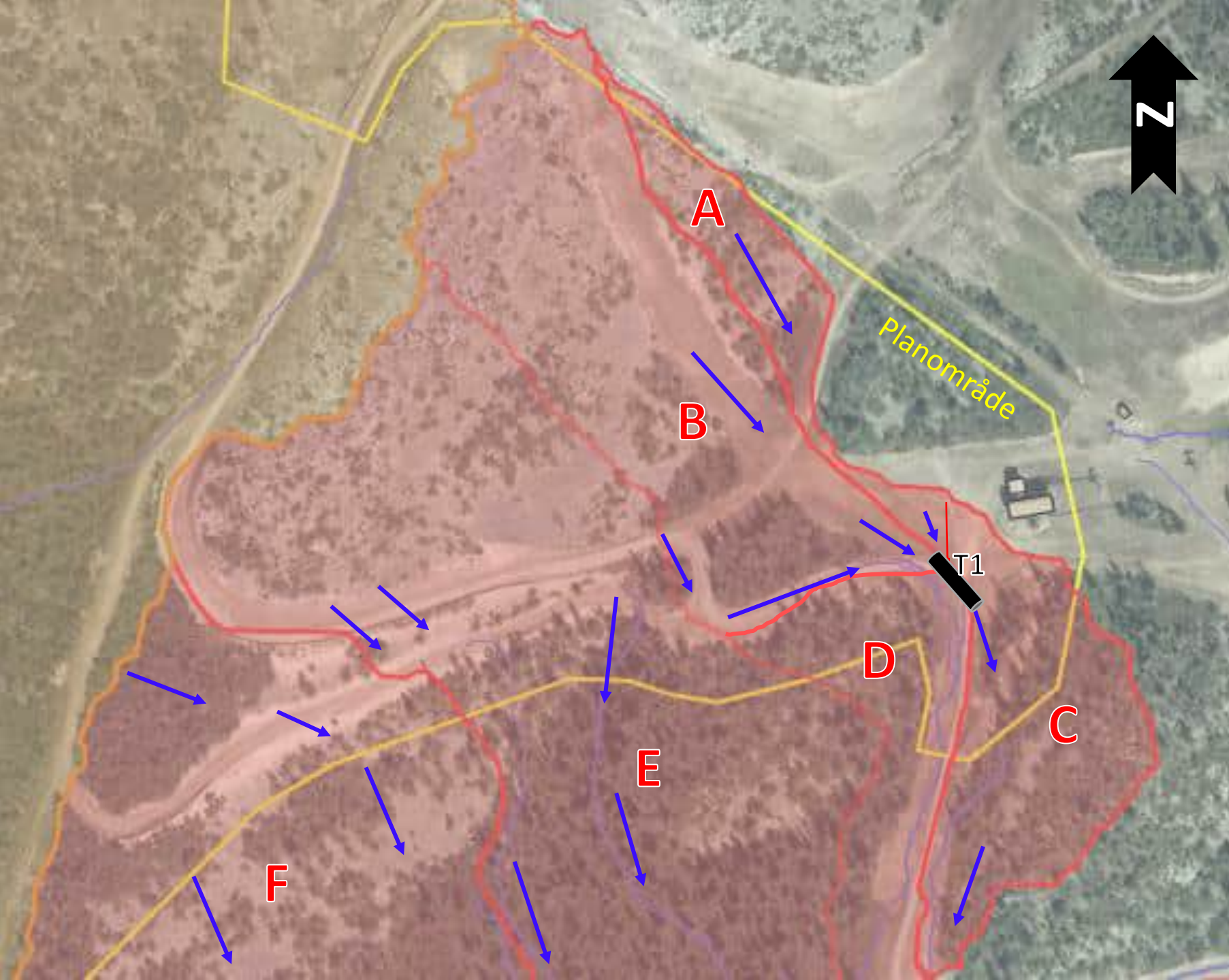
Tidig version av planområde

Teckenförklaring

-  Gräns planområde Hovde Syd
-  Flödesriktning avvattning
-  Inventerat dike
-  Inventerad trumma
- A - H** Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor

Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO1



Tidig version av planområde

Teckenförklaring

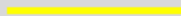
- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - H Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor

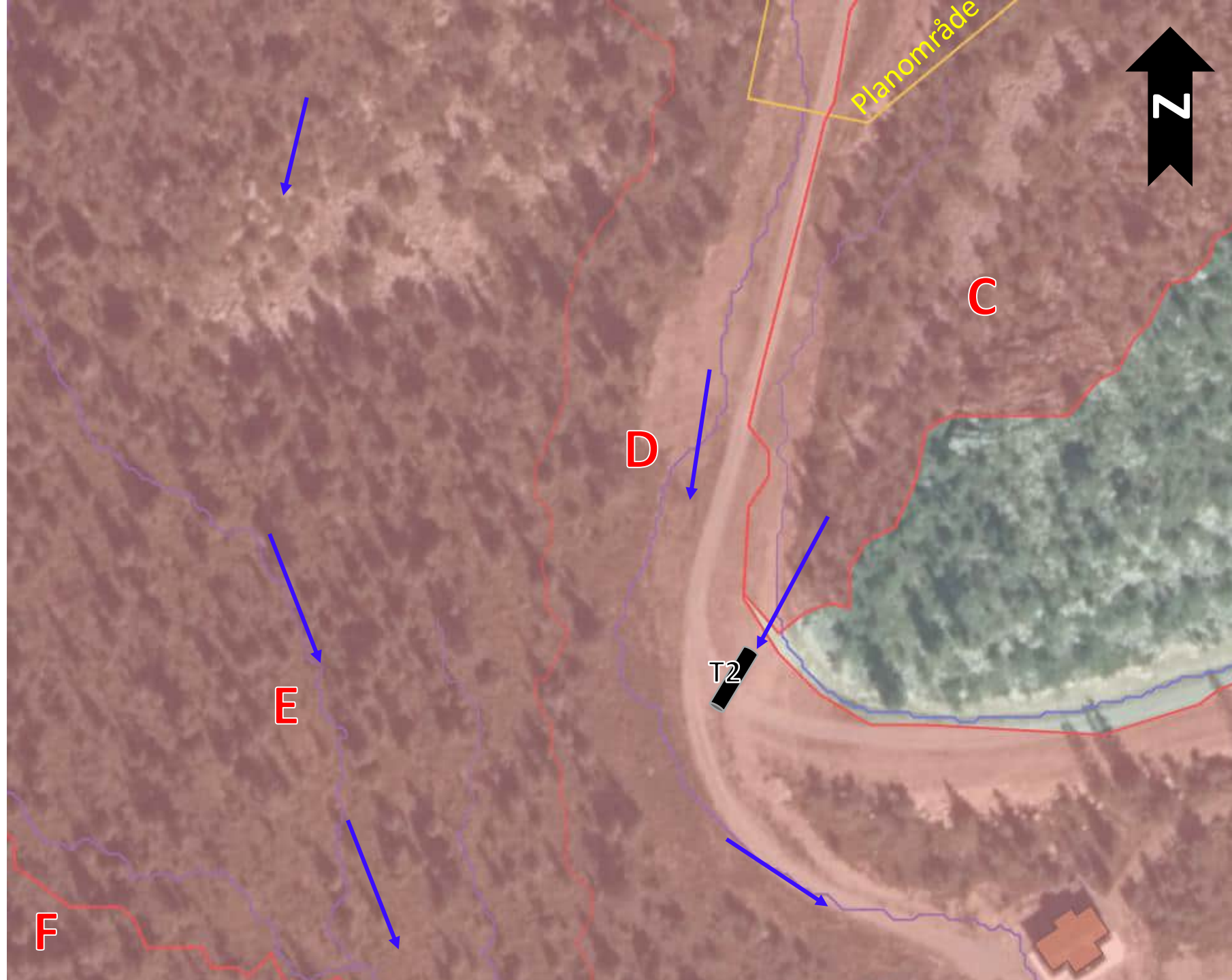
Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

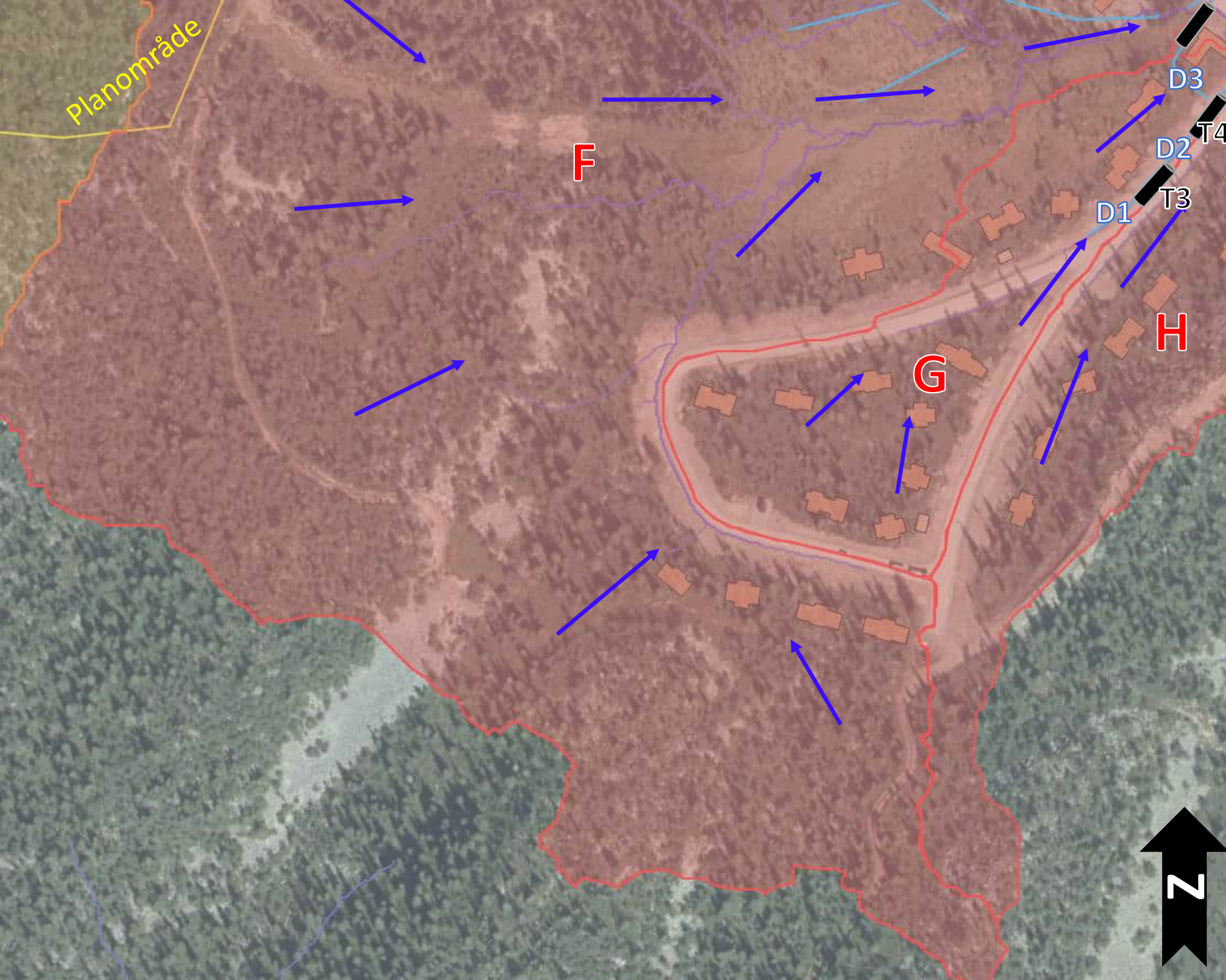
DVO1

Tidig version av planområde

Teckenförklaring

-  Gräns planområde Hovde Syd
-  Flödesriktning avvattning
-  Inventerat dike
-  Inventerad trumma
- A - H** Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor



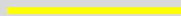


Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO1

Tidig version av planområde

Teckenförklaring

-  Gräns planområde Hovde Syd
-  Flödesriktning avvattning
-  Inventerat dike
-  Inventerad trumma
- A - H** Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor

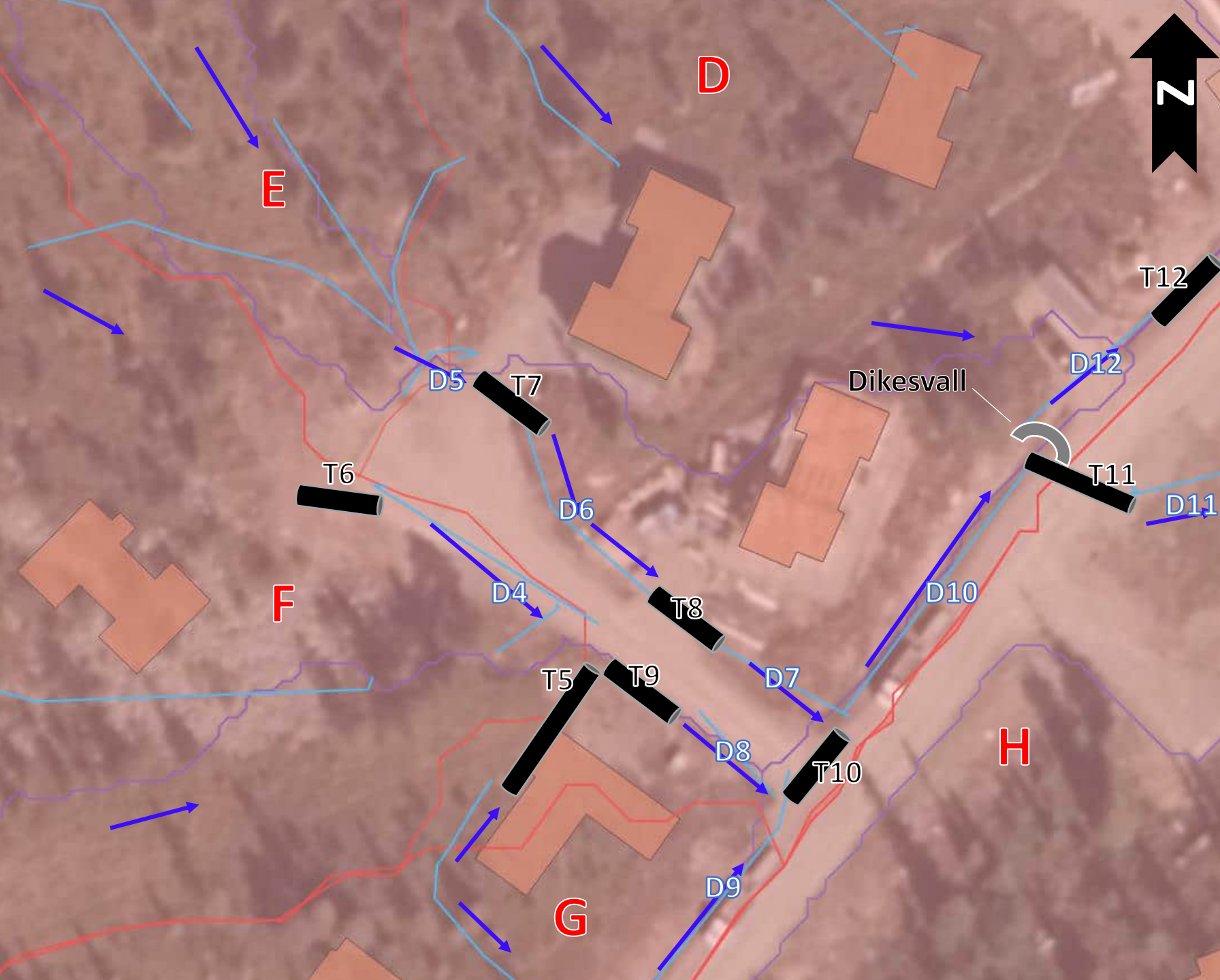
Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO1

Tidig version av planområde

Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - H Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor



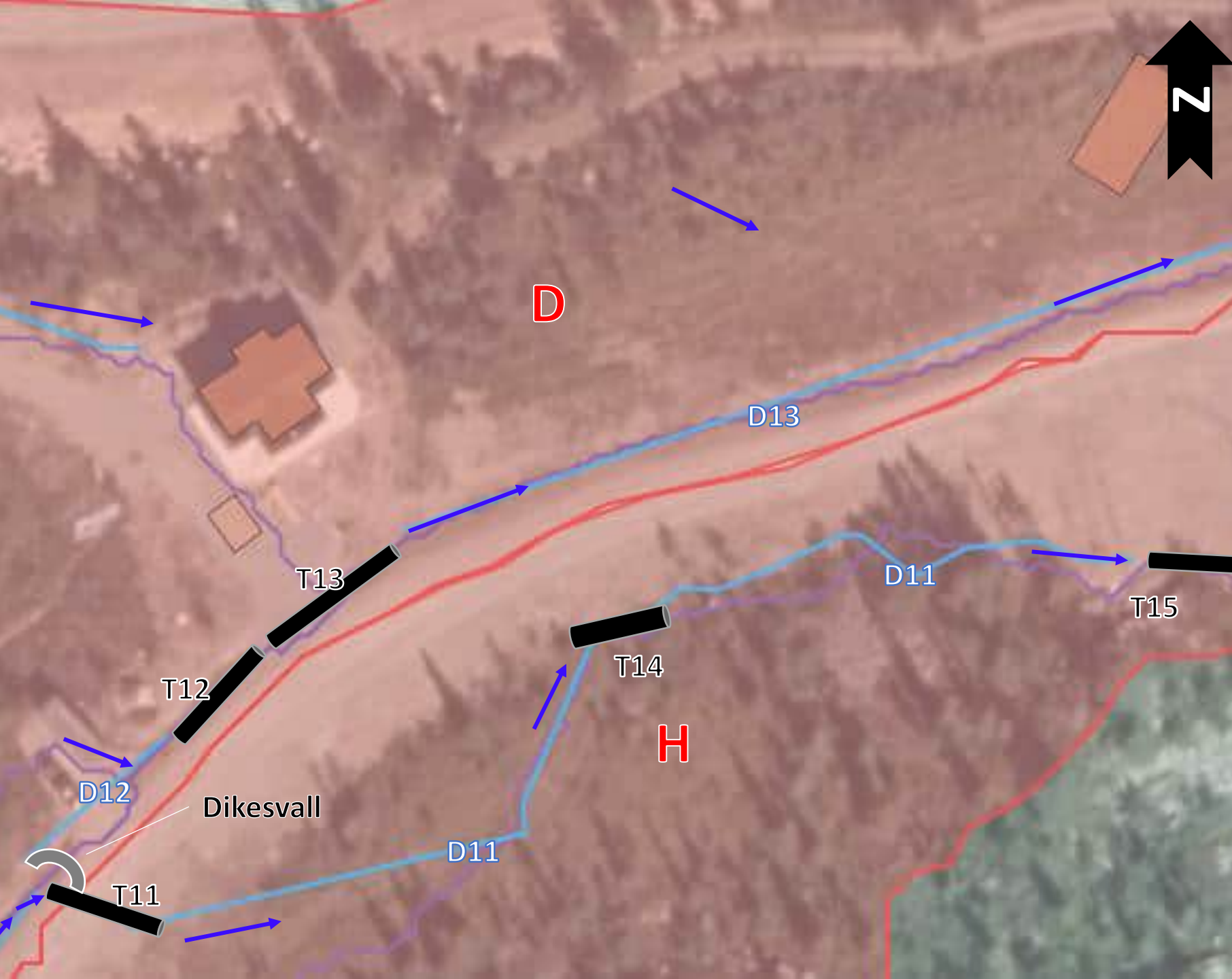
Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

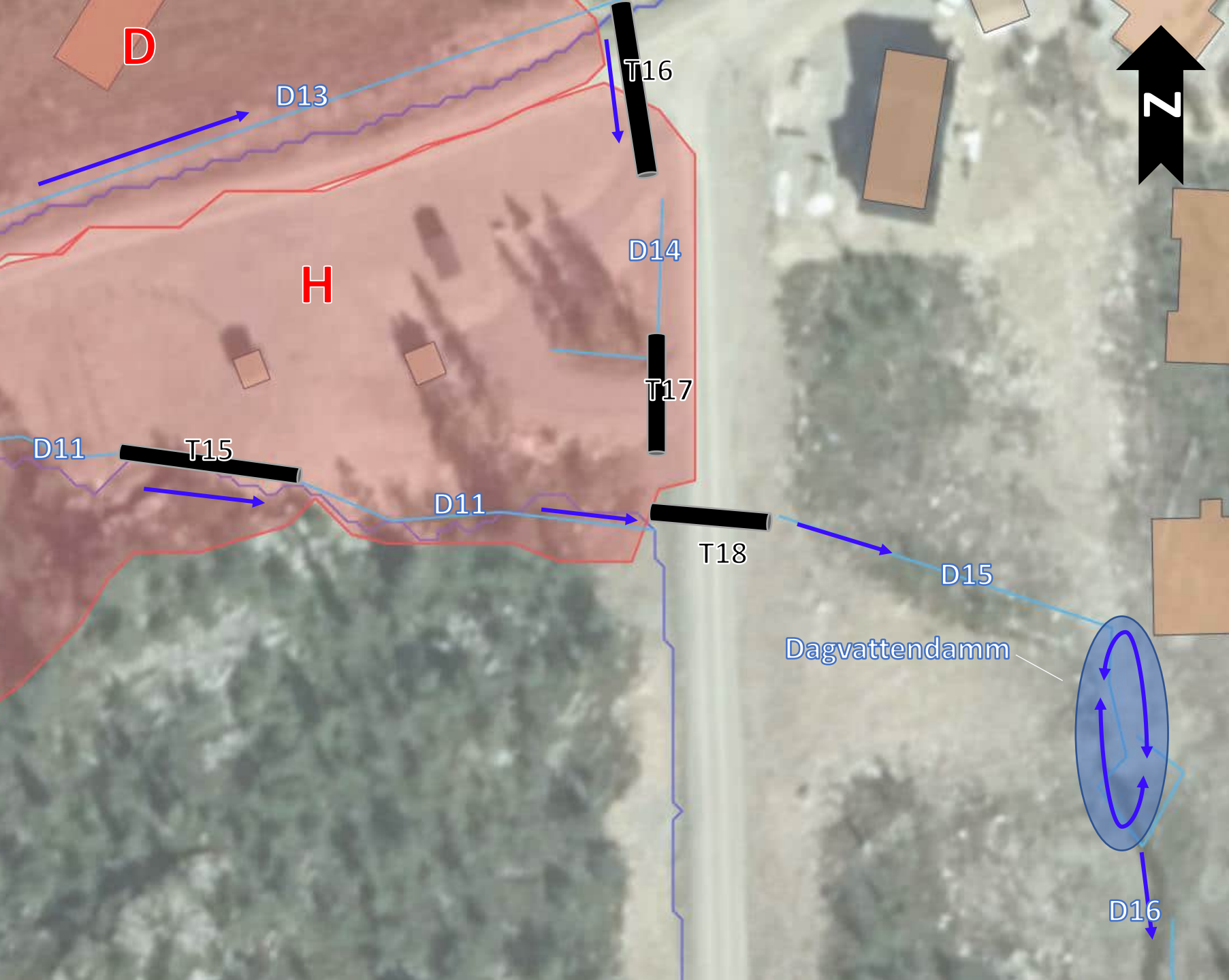
DVO1

Tidig version av planområde

Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - H Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor





Bilaga 2 – Kartor över
inventerade trummor och diken
(befintliga)

DVO1

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - H Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor



Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO1

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - H Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor

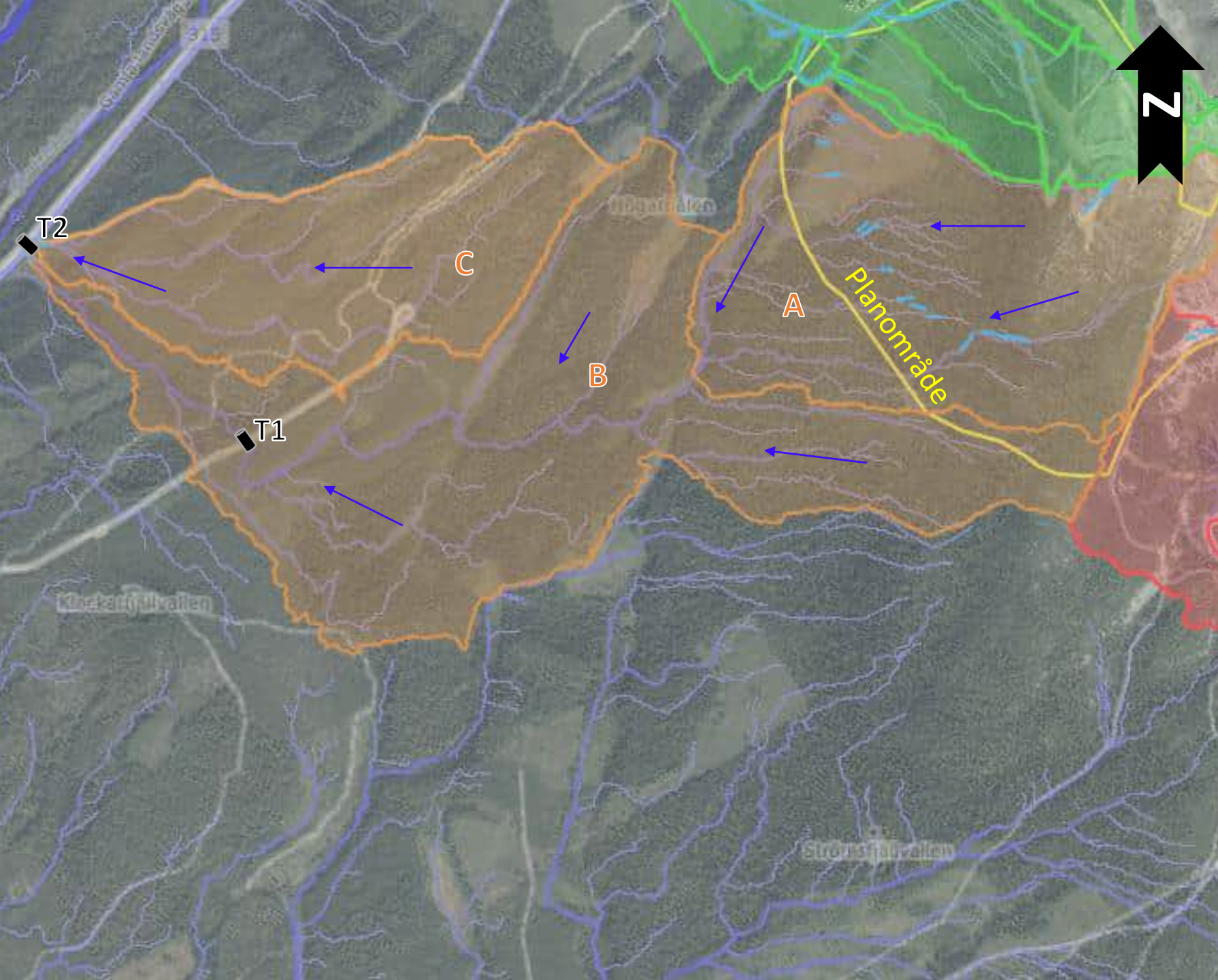
Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO2

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring

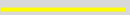
- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - C Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor

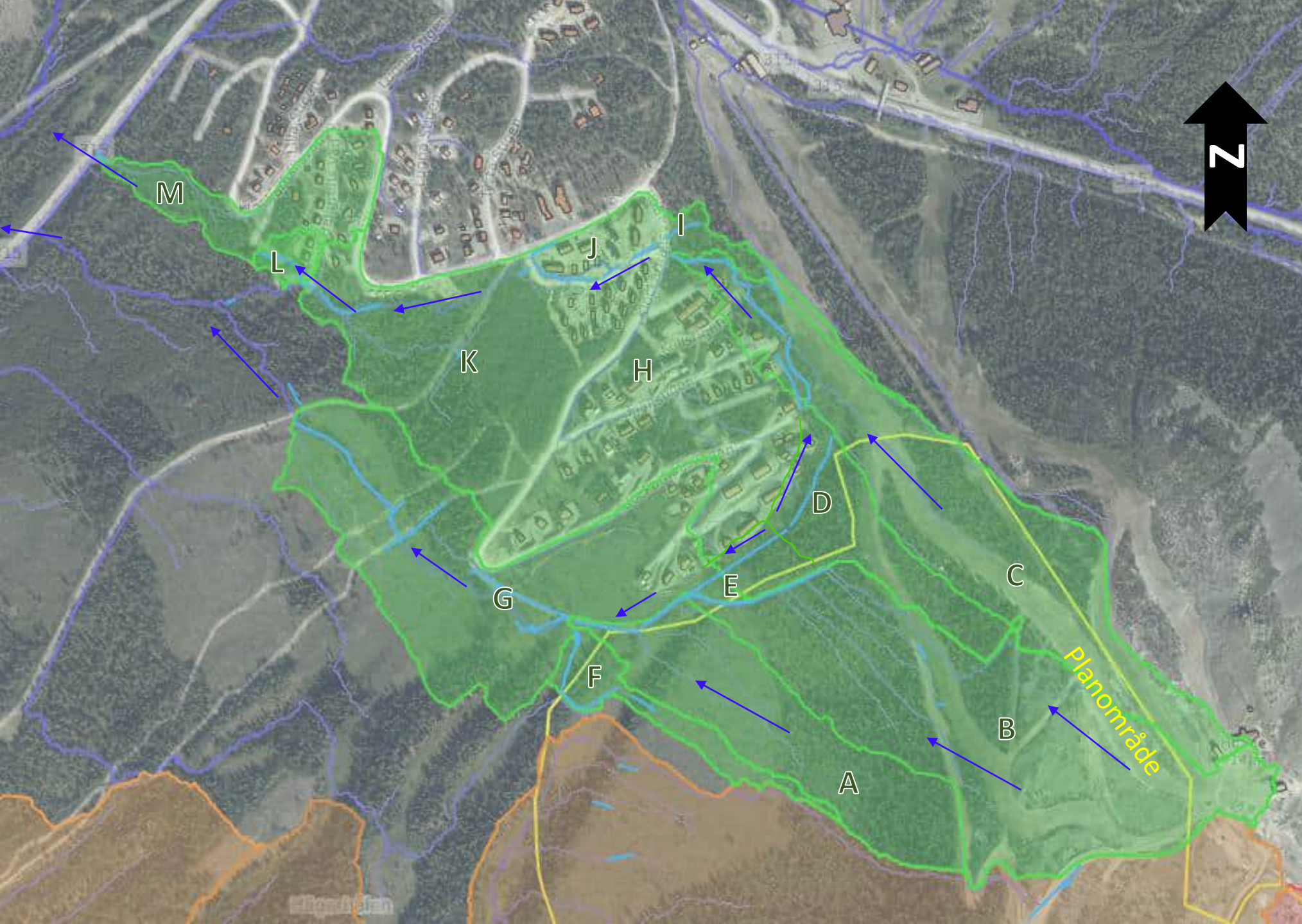


Bilaga 2 – Kartor över
inventerade trummor
och diken (befintliga)

DVO3

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring	
	Gräns planområde Hovde Syd
	Flödesriktning avvattning
	Inventerat dike
	Inventerad trumma
A - M	Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor



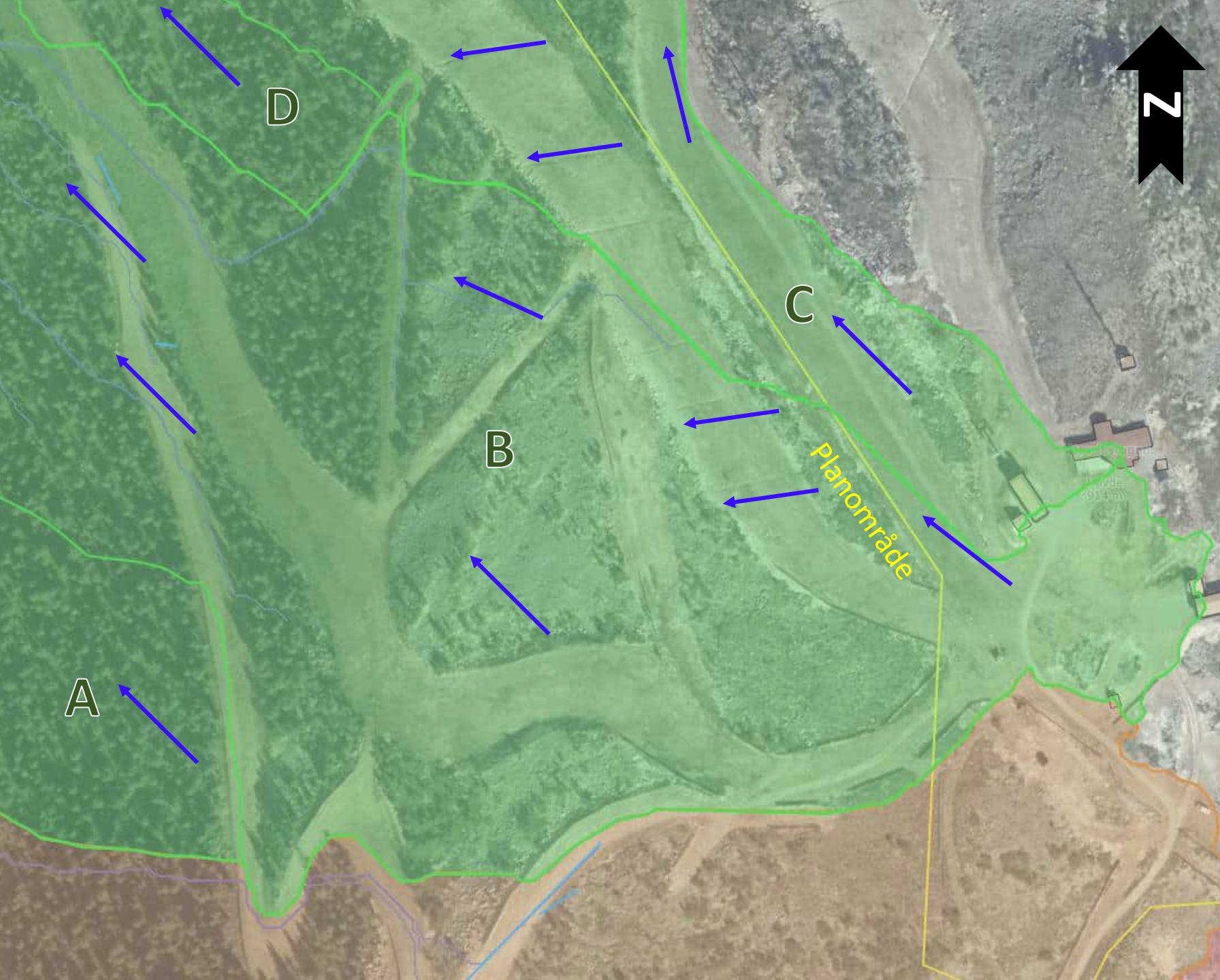
Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO3

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - M Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor



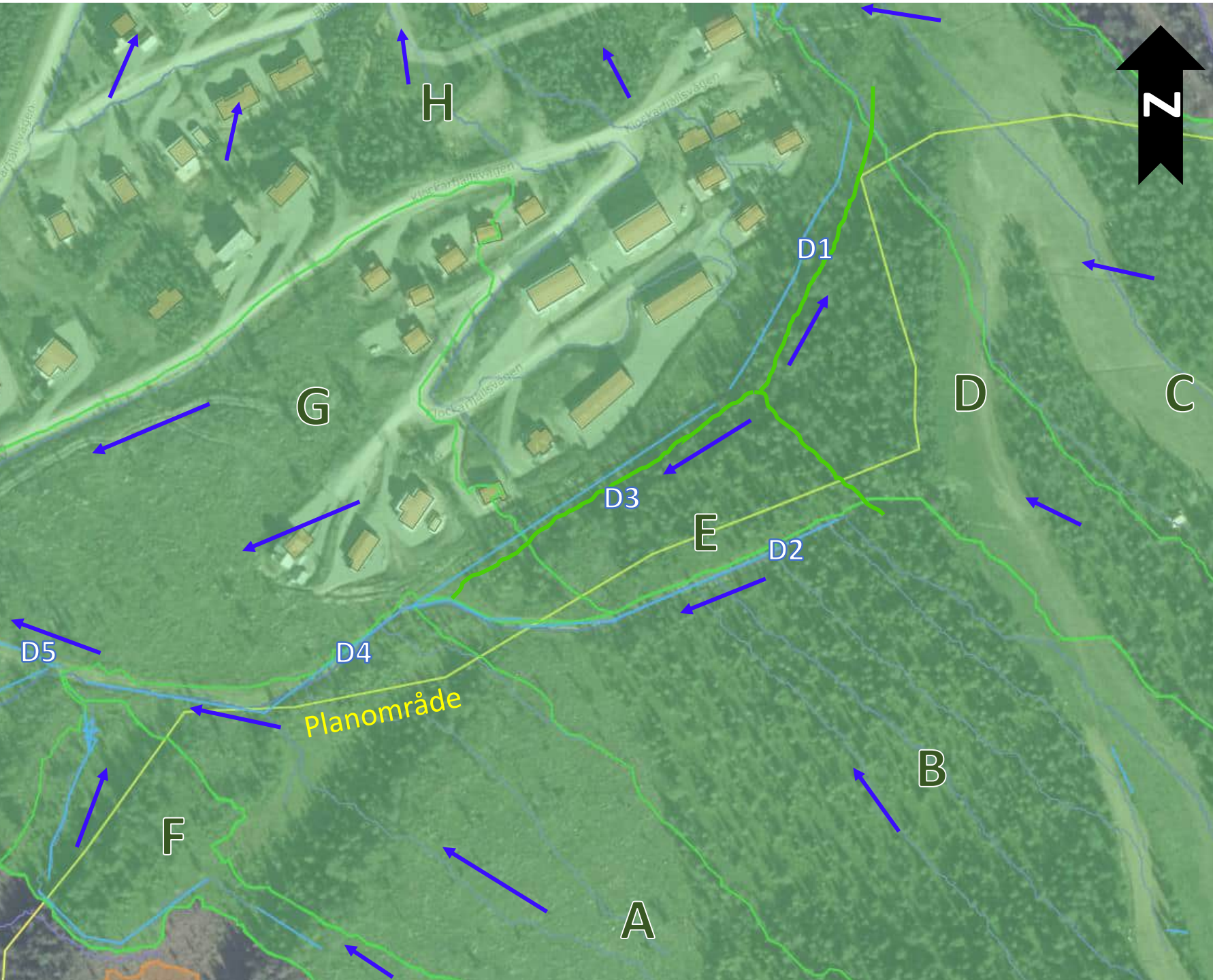
Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

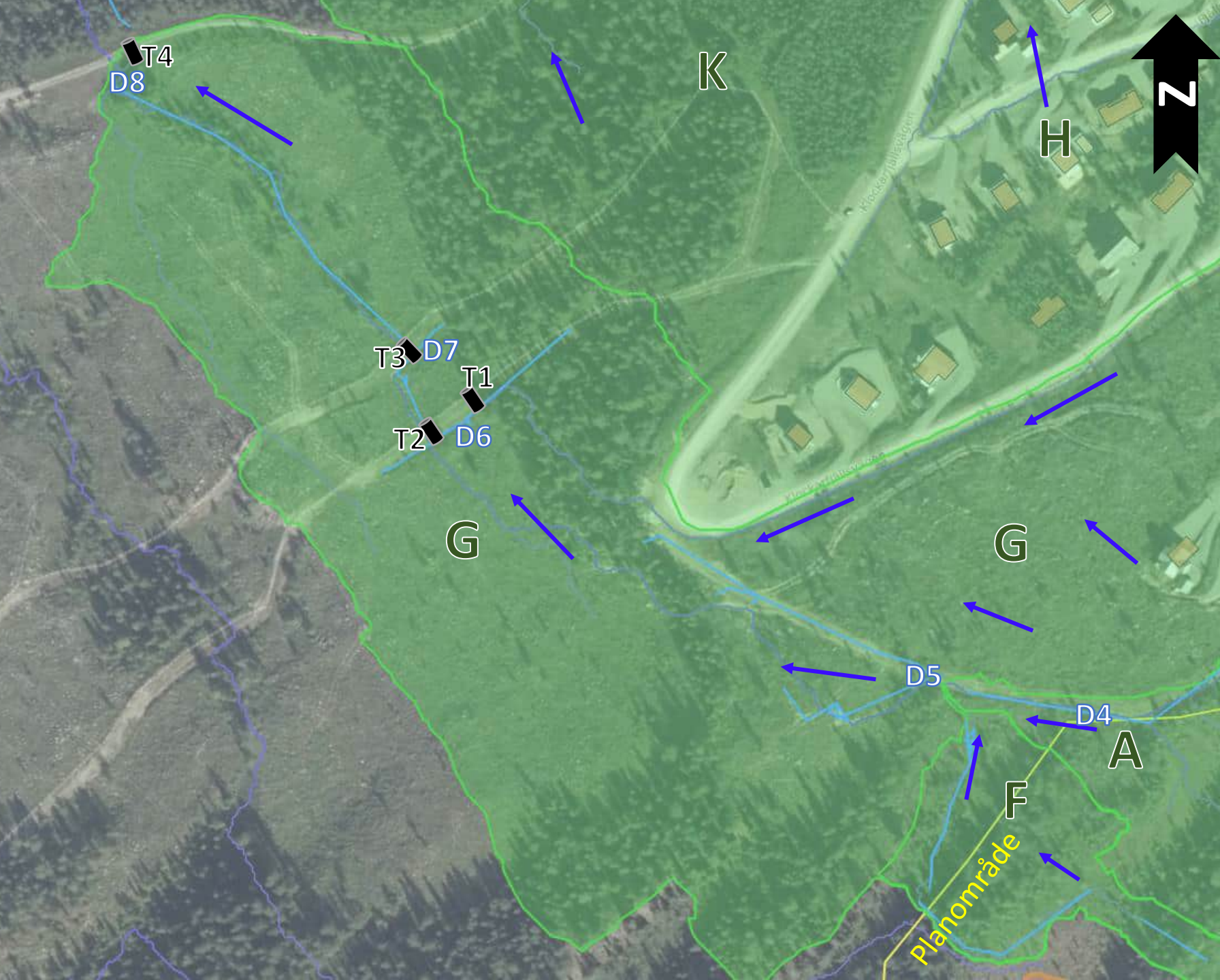
DVO3

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattnings
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - M Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor





Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO3

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - M Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor

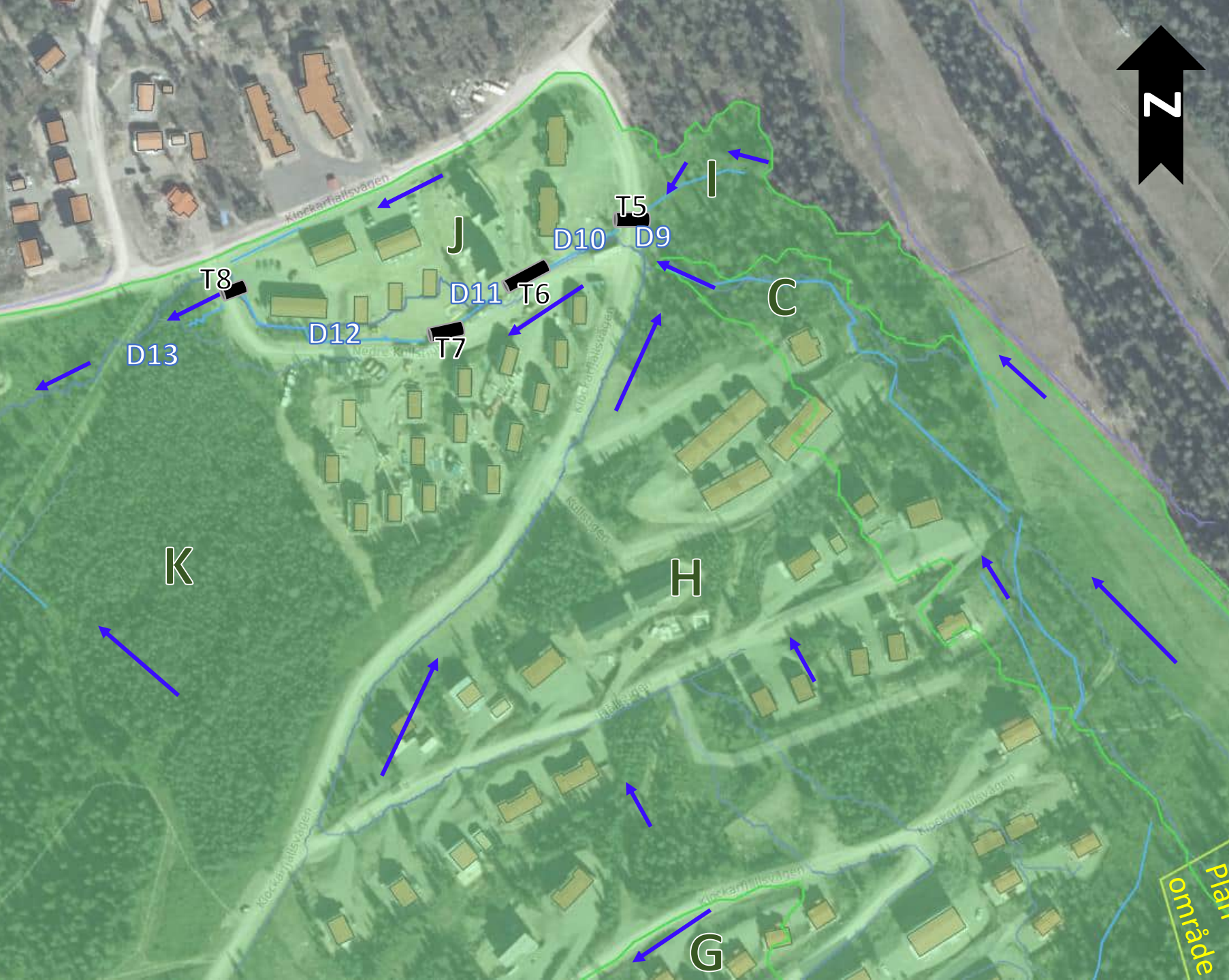
Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO3

Tidig version av planområde.

Teckenförklaring

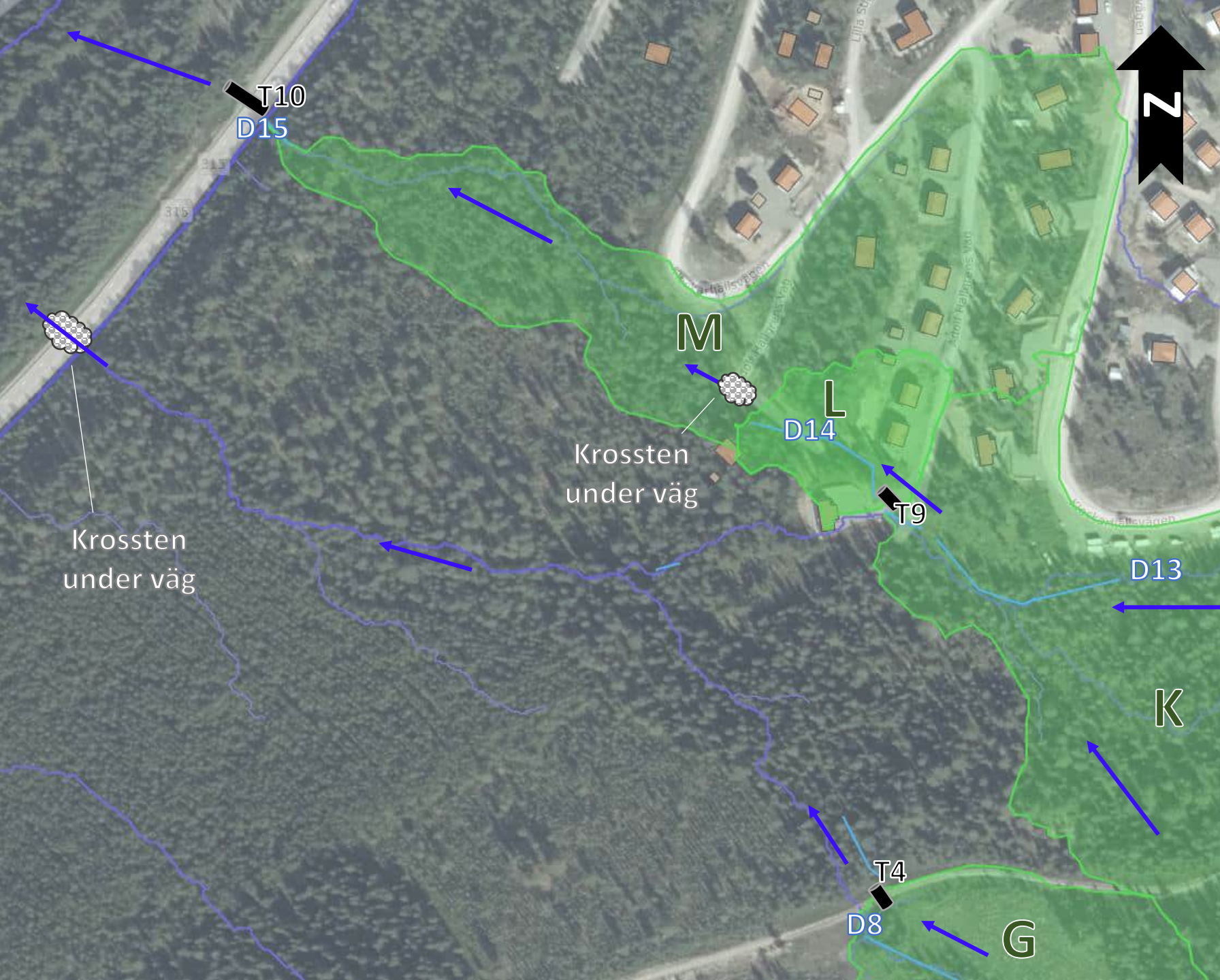
- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattnings
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - M Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor



Bilaga 2 – Kartor över inventerade trummor och diken (befintliga)

DVO3

Tidig version av planområde.



Teckenförklaring

- Gräns planområde Hovde Syd
- Flödesriktning avvattning
- Inventerat dike
- Inventerad trumma
- A - M Tillrinningsområden för inventerade diken/trummor