
PM – GEOTEKNISK KARTERING

HAMRAFJÄLLETS LIFT AB

Kartering Hamra Tännalen

UPPDRAGSNUMMER 30044932



DATUM: 2022-07-15

REV DATUM: 2022-08-29

SWECO

FALUN GEOTEKNK

HANDLÄGGARE: MÅRTEN LÖWEGREN

GRANSKARE: DAVID KÄLLANDER

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	3
2	Objekt	3
3	Underlag för karteringen	4
3.1	Äldre undersökningar	4
4	Utförda undersökningar	5
5	Markförhållanden	5
5.1	Område 1	6
5.2	Område 2	6
5.3	Område 3	6
5.4	Område 4	6
5.5	Område 5	7
5.6	Område 6	7
5.7	Område 7	7
5.8	Område 8	7
5.9	Område 9	8
5.10	Område 10	9
5.11	Område 11	11
5.12	Område 12	12
5.13	Område 13, 14, 15	12
5.14	Område 16	13
5.15	Område 17	13
5.16	Område 18	13
5.17	Område 19	14
5.18	Område 20	14
5.19	Område 21	14
6	Materialegenskaper	14
6.1	Stabilitet och skredrisk	14
7	Synpunkter och rekommendationer	15
7.1	Schakt och grundläggning	15
7.2	Hantering av vatten	16
7.3	Markmiljö	16
8	Slutsatser	18

RITNINGAR

<i>Beteckning</i>	<i>Typ</i>	<i>Skala</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
G-10.1-01	Plan, översikt kartering	1:4000	2022-07-15	
G-10.1-02	Plan, norra delen	1:2000	2022-07-15	
G-10.1-03	Plan, södra delen	1:2000	2022-07-15	

Revideringar:

Rev A	2022-08-29	I Kapitel 7.1 har text i första stycket uppdaterats med metod för grundläggning av byggnader och anläggande av väg inom område 1 och 17.
-------	------------	--

1 Uppdrag

På uppdrag av Hamra Lillfjällets AB har Sweco utfört en översiktlig geoteknisk besiktning av ett antal delområden på Hamrafjället i Tännadalen i Härjedalens kommun, inför framtida exploateringar.

Syftet med uppdraget har varit att redovisa observationer från karteringen avseende topografi, jordartsförhållanden, förekomster av ytvatten samt en bedömning av ras och skredrisk.

Föreliggande handling är ett planeringsunderlag och beskriver översiktligt områdets generella byggbarhet och markanvändning. Denna handling ska därför ej ligga till grund för ett förfrågningsunderlag.

Handlingen ska utgöra ett stöd för beställaren och dess partner under fortsatt projektering.

2 Objekt

Aktuellt utredningsområde omfattar ett ca 115 hektar stort markområde i västra delen av Hamra. Inom området planeras ny bebyggelse av bostadsområden, skidliftar och annan infrastruktur. Utredningsområdet med föreslaget planprogram redovisas i figur 1.



Kartutsnitt på ortofoto med fasthetsgränser.

Skala 1:6 000 (A3)



Figur 1. Förslag på planprogram över området.

3 Underlag för karteringen

- "Utkast planprogram Hamra Västra 2022-04-19" erhållet av beställare via mail
- Förslag på planprogram erhållet från beställare via mail
- SGU:s jordartskarta
- Lantmäteriets kartor

3.1 Äldre undersökningar

Information som inarbetats från äldre undersökningar i denna rapport baseras på:

- Översiktlig geoteknisk undersökning, Funäsdalen 16:47 m.fl, uppdragsnr 30031677, utförd av Sweco år 2021, beställare Avino Development AB

- Tre broar Hamra – Geoteknik, uppdragsnr 12709587, utförd av Sweco år 2020, beställare Structor AB
- Geotekniska undersökningar inför byggnation av semesterboende, Bäcköra, uppdragsnr 30024398, utförd av Sweco år 2021, beställare Ortalis Byggnation AB

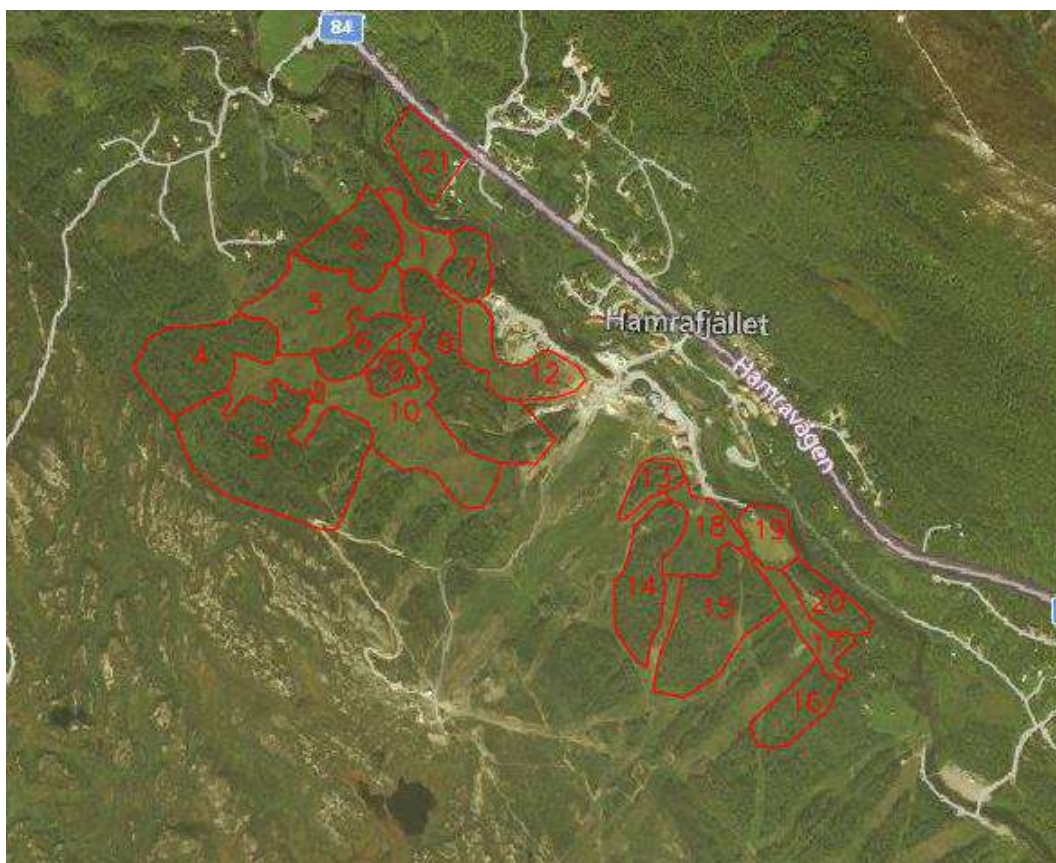
4 Utförda undersökningar

Ytkarteringen omfattar sticksondering, radonmätning, inmätning och utfördes den 13-14e juni 2022 av Mårten Löwegren och Roland Jonuks.

Resultatet redovisas i bifogade planritningar samt i rapportens löpande text.

5 Markförhållanden

Området delas upp i 21 områden för att lättare kunna beskriva förhållandena inom undersökningsområdet. De aktuella områdena redovisas på figur nedan och beskrivs nedan i texten.



Figur 2. Områdesindelning av undersökningsområdet.

5.1 Område 1

Området utgörs huvudsakligen av ett relativt flackt och öppet område som sluttar svagt mot nordväst. Markytan utgörs av torv. Torvdjupet är i norr ca en meter men ökar till ca 2m i söder. Marken är så kallad översilningsmark där ytvatten diffust söker sig till de lägre delarna av området i nordväst.

5.2 Område 2

Området utgörs av en relativt brant sluttning mot nordöst. Området är bevuxet med fjällbjörk. Undervegetationen består av gräs och örter. Förekommande jordart utgörs av morän som i markytan är något blockig. Större delen av ytan täcks av tunna lager av fuktig torv. Vatten i form av några rännilar liksom diffust överströmmande vatten rinner från sydväst mot område 1. Några av rännilarna har bildat små raviner.

5.3 Område 3

Området utgörs av ett öppet, större torvområde. Endast enstaka små fjällbjörkar förekommer. Där träden finns är torvdjupet i allmänhet mycket begränsat eller finns inte alls. Torvdjupet är i övrigt relativt litet och varierar i allmänhet mellan 0,3 och 0,8m. Vatten i form av ett par bäckar samt flera rännilar finns inom området. I övrigt kan marken karaktäriseras som översilningsmark med avrinning mot norr/nordöst.

5.4 Område 4

Området utgörs av en moränkulle där fjällets branta partier börjar mot öster /sydöst. Enstaka större block förekommer. Området är bevuxet med fjällbjörk och vide. Området är torrt men i kullens släntfot mot nordöst trycker vatten fram och rinner ut i område 3 och 10 mot nordöst.



Figur 3. Stort block i markytan.

5.5 Område 5

Området utgörs av en moränmark där fjällets branta partier börjar mot öster /sydöst. Enstaka större block förekommer. Området är bevuxet med fjällbjörk och vide. Området är torrt men i kullens släntfot mot nordöst trycker vatten fram och rinner ut i område 3 och 10 mot nordöst och öst.

5.6 Område 6

Området utgörs av en markerad kulle bevuxen med fjällbjörk. Förekommande jordart är morän. I markytan förekommer enstaka större och mindre block. Området är torrt.

5.7 Område 7

Området utgörs av en delvis nedschaktad moränkulle. En ny väg har anlagts i kullens västra del. Området är torrt.

5.8 Område 8

Området utgörs av en mot nordöst brant sluttande slänt. Området är bevuxet med fjällbjörk, gräs och örter. Förekommande jordar domineras av lös torv som underlagras av siltmorän. Området är relativt blött.

Vid karteringstillfället noterades små skred i släntfoten där grusväg anlagts. Både torvjorden och siltmoränen är skredbenägna här.



Figur 4. Brant slänt mot öst, stor skredrisk kan antas.

5.9 Område 9

Området utgörs av en markerad kulle bevuxen med fjällbjörk. Förekommande jordart är morän. I markytan förekommer enstaka större och mindre block. Området är torrt.



Figur 5. Större block förekommer i markytan.

5.10 Område 10

Området utgörs av ett öppet, större torvområde. Endast enstaka små fjällbjörkar förekommer. Där träden finns är torvdjupet i allmänhet mycket begränsat eller finns inte alls. Här förekommer också enstaka stora block.



Figur 6. Stort block förekommer i markytan.

Torvdjupet är i övrigt relativt litet och varierar i allmänhet mellan 0,3 och 0,8m. Vatten i form av ett par bäckar finns inom området. I övrigt kan marken delvis karakteriseras som översilningsmark med avrinning mot nordöst. I områdets östligaste del mot norr finns ett par jordvallar upplagda.



Figur 7. En liten bäck som rinner ned mot nordöst från område 5.

5.11 Område 11

Området utgörs i sydväst av en relativt djup ravin med öppen torvmark. Torvdjupet varierar mellan 0,5–1,0 m. I botten av ravinen finns en liten bäck som avrinner mot nordöst. I nordöst är markytan flackare och täckt av torv.



Figur 8. Ravin som utgör område 11, liten bäck går i botten.

5.12 Område 12

Området utgörs av låglänt flack torvmark, bevuxen med i huvudsak gräs och örter. Torvdjupet varierar vanligen mellan 1,0 och 2,6m, djupast i den centrala delen. Området ansluter i en kil mot område 1. Mot öster finns en större vattensamling. Underliggande jordar bedöms utgöras av täta siltmoräner. Lokalt finns stående vatten i torven. I områdets sydvästra del har 3st små dammar anlagts.

5.13 Område 13, 14, 15

De tre områdena har liknande karaktär och är bevuxna med fjällbjörk samt örter. Enstaka små flacka partier förekommer lokalt och då ofta med tunna mull/torvlager. Områdena domineras av relativt branta slänter i morän. Siltmoräner bedöms förekomma i de norra delarna. I de övre delarna av slänterna i område 14 och 15 förekommer enstaka större block.

Äldre skred har noterats i område 14 men risken för skred bedöms föreligga också i område 15, nedre delen. Lokalt förekommer små bäckar och översilningsområden.



Figur 9. Brant slänt där skred har förekommit i schaktning för mindre väg. Siltmorän går att se i schakten.

5.14 Område 16

Området utgörs av en tämligen brant slänt bevuxen med fjällbjörk och örter. Förekommande jordar utgörs närmast markytan av en siltmorän täckt av tunna mull/torvlager (0,1–0,8m) särskilt mot söder. Markytan i den nedre delen av slänten är rikblockig, men block förekommer också i resten av slänten. I de övre delarna av slänten så förekommer flertalet stora block i markytan. Markytan är generellt blöt med översilande vatten.

5.15 Område 17

Området utgörs av flack torvmark bevuxen med i huvudsak gräs och vide. Torvdjupet varierar mellan 0,3 och 1,3m. Området är relativt blött i öster. En bäck finns i områdets mellersta och norra delar. Ett område med fyllning finns centralt i området.

5.16 Område 18

Området utgörs av svagt sluttande mark i söder medan i norr finns flacka partier. Hela området täcks av blöt torv med torvdjup varierande mellan 0,5–1,5m. Området är vegeterat med gräs samt enstaka partier med fjällbjörk. Där fjällbjörken finns är torvdjupet i allmänhet litet.

5.17 Område 19

Området utgörs av flack hagmark. Underliggande jordar bedöms utgöras av sandig siltig morän. Markytan är förhållandevis torr.

5.18 Område 20

Området är flackt med accessväg till förrådsbyggnad/upplag. Fjällbjörk dominerar. Delar av området är utfyllt. Förekommande jordar utgörs av stenig sandig siltig morän, lokalt blottad i skärning.

5.19 Område 21

Området utgörs av flack fjällbjörksbevuxen mark. Strax väster om området rinner Tännån. Lokalt inom området förekommer små öppna ytor där marken är något översilad, här har torvdjupet sticksonderats till mellan 0,7 – 0,9m. Två mindre bäckar rinner från Hamravägen och vidare genom området ner till Tännån.

6 Materialegenskaper

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Siltmorän	5A	4
Siltig sandig morän	4A	3
Torv	6B	1

Förekommande silthaltiga moräner är kapillärsugande och därmed flytbenägna i vattenmättat tillstånd. Detta innebär att jordarna även är flytbenägna och instabila under nederbördsrika perioder och snösmältning. Vid vattenmättnad visar även torv/mulljordar flytbenägenhet, vilket är tydligast i område 8 samt 14 och 15 där branta partier förekommer.

6.1 Stabilitet och skredrisk

Vissa tendenser på rörelse och instabilitet har observerats i brantare slänter inom utredningsområdet. Dessa går främst att se i område 8 men även i brantare sektioner inom område 13, 14 och 15.



Figur 20. Skred som gått i brant slänt vid område 8.

För en långsträckt slänt i friktionsjord där plana glidytor kan befaras kan säkerhetsfaktorn uppskattas som:

$F\varphi = \tan \varphi' / \tan \beta$, där β är släntens lutning.

Rekommenderad säkerhetsfaktor för planläggning inför nyexploatering av mark för dränerad analys uppgår till 1,5 enligt Skredkommissionen rapport 3:95. Detta innebär att stabiliteten är tillfredsställande för (obelastad) mark med släntlutning flackare än 25 grader och en inre friktionsvinkel på moränmarken satt till 35 grader.

7 Synpunkter och rekommendationer

7.1 Schakt och grundläggning

Byggnader och gator bedöms kunna grundläggas i hela det undersökta området. I område 1 och 17 där torvmäktigheterna uppgår till 2,5 m krävs dock relativt omfattande utskiftningar av torven ned till moränjorden innan grundläggning kan påbörjas. Viktigt är att ytvatten tas om hand och leds bort i diken eller trummor innan utskiftning kan påbörjas. Detta ska tas upp i dagvattenutredning. Särskilt gynnsamma förutsättningar finns i områden där fjällbjörk växer i små höjdområden. I dessa områden är torvdjupet i regel begränsat på morän. Här förekommer ofta block i markytan.

Inför grundläggning ska all torv samt mullhaltig jord avschaktas ned till morän. Eftersom torvjorden i allmänhet är lös bör schaktslänter inte läggas brantare än 1:2. Detta gäller även moränjorlar.

Där schaktbotten utgörs av siltmorän får omröring av schaktbotten inte ske. Schakt ska ske med planskopa. Återfyllning med siltmorän får inte ske.

Vid schakt kan generellt påräknas mer eller mindre rikligt inflöde av vatten. Avskärande diken, alternativt pumpgropar, bör därför anordnas i samband med att schakt påbörjas. Avskärande diken är särskilt effektiva i de södra delarna av område 3 och 10. I övrigt enligt bedömning på plats.

Fyllning under byggnad eller hårdgjorda ytor får inte utföras med den lokalt förekommande siltmoränen. Fyllning ska ske med bergkross och ska utföras enligt AMA Anläggning 20, CEB.212. Fyllningen ska vara kapillärbrytande. Packning av fyllning utförs enligt AMA Anläggning 20, tabell CE/4.

Grundläggning av byggnader kan ske med platta på mark efter det att fyllning av bergkross påförts. Fyllningen ska vara kapillärbrytande. Ett materialskiljande lager av geotextil skall utläggas innan fyllningen får påföras. Fyllning ska ske till nivå minst 0,5m över omgivande mark.

Grundläggning av gata eller motsvarande infrastruktur kan ske på liknande sätt.

Vid anläggande av suterrängvåningar kan det bli aktuellt med åtgärder då grundvattennivån i området förväntas ligga relativt högt. Detta kan tex erfordra förstärkta dräneringar och vattentäta betongkonstruktioner.

7.2 Hantering av vatten

Vid projektering av vägar är hantering av dagvatten och smältvatten ytterst viktigt. Under nedbördsrika perioder vår-höst samt snösmältning kommer mer vatten än vanligt att behöva transporteras ut ur området. Bristfällig avledning av dagvatten kan det leda till skador på vägmateriäl, undergrund eller stående vatten i huslägen.

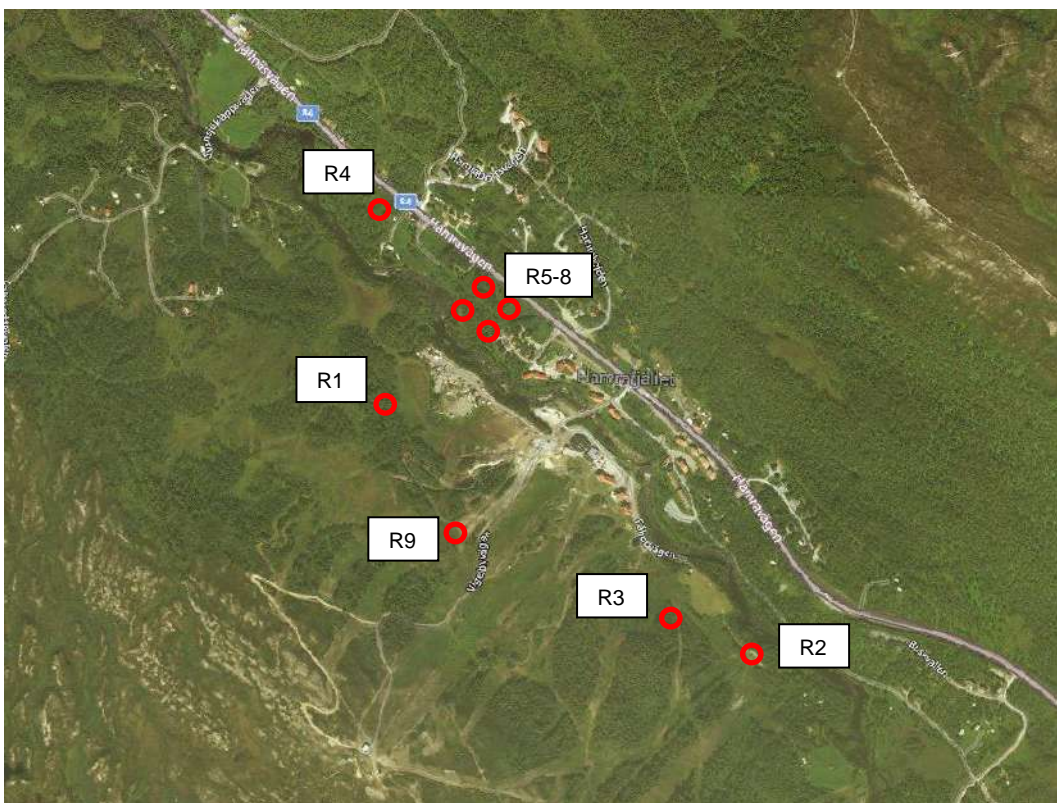
I sluttande mark kan avskärande diken behövas anläggas ovanför byggnader och inom övrig tomtmark kan diken/dränering erfordras.

Vattendragen ska beaktas vid fortsatt planering av området då det gäller tomtplaceringar. Att förändra vattendrag kan innebära tillståndsärenden till länsstyrelsen.

Kompletterande dagvattenutredning för området bör utföras i samband med projektering.

7.3 Markmiljö

Markradonmätning har utförts med mätninginstrument Markus 10 vid 4 punkter utspridda över området. Undersökningspunkterna är kallade R1-4. Läge för punkterna redovisas i figur nedan. Mätningen utfördes den 14 juni 2022 av Mårten Löwegren, Sweco. Mätningar från äldre undersökningar har också arbetats in och redovisas även de på figur nedan som R5-R9.



Figur 31. Undersökningspunkter där markradonmätning genomförts.

Resultat från mätningen samt resultat från äldre underökningar:

Punkt nr	Uppmätt värde kBq/m ³
R1	16,2
R2	0,2
R3	3,7
R4	7,0
R5	15
R6	18
R7	9
R8	2
R9	2

Med avseende från de uppmätta värdena av radiumhalterna i jordluften klassificeras området i stort som normalradonmark då resultatet ligger mellan 0,2–18 kBq/m³ och gränsen för lågradonmark i morän ligger på 10 kBq/m³.

Enligt gällande anvisningar från boverket behöver byggnader på normalradonmark uppföras med ett radonskyddat utförande.

Detta innebär att särskilda krav ställs på byggnadens täthet mot inläckande jordluft.

Ett radonskyddat utförande kan vara:

- Tätning av genomföringar
- Inga fria markluftpassager via sockel
- Täta dilatationsfogar, fog mellan bottenplatta och källaryttervägg samt mellan friliggande bottenplattor och stomme
- Förebyggande åtgärd i form av radonslang i dräneringslaget kan också vara att rekommendera för möjlighet till sänkning av lufttrycket i marken under byggnaden vid för höga radonhalter i den färdiga byggnaden

Det ska dock säkerställas att material med hög radonhalt ej tillförs arbetsplatsen.

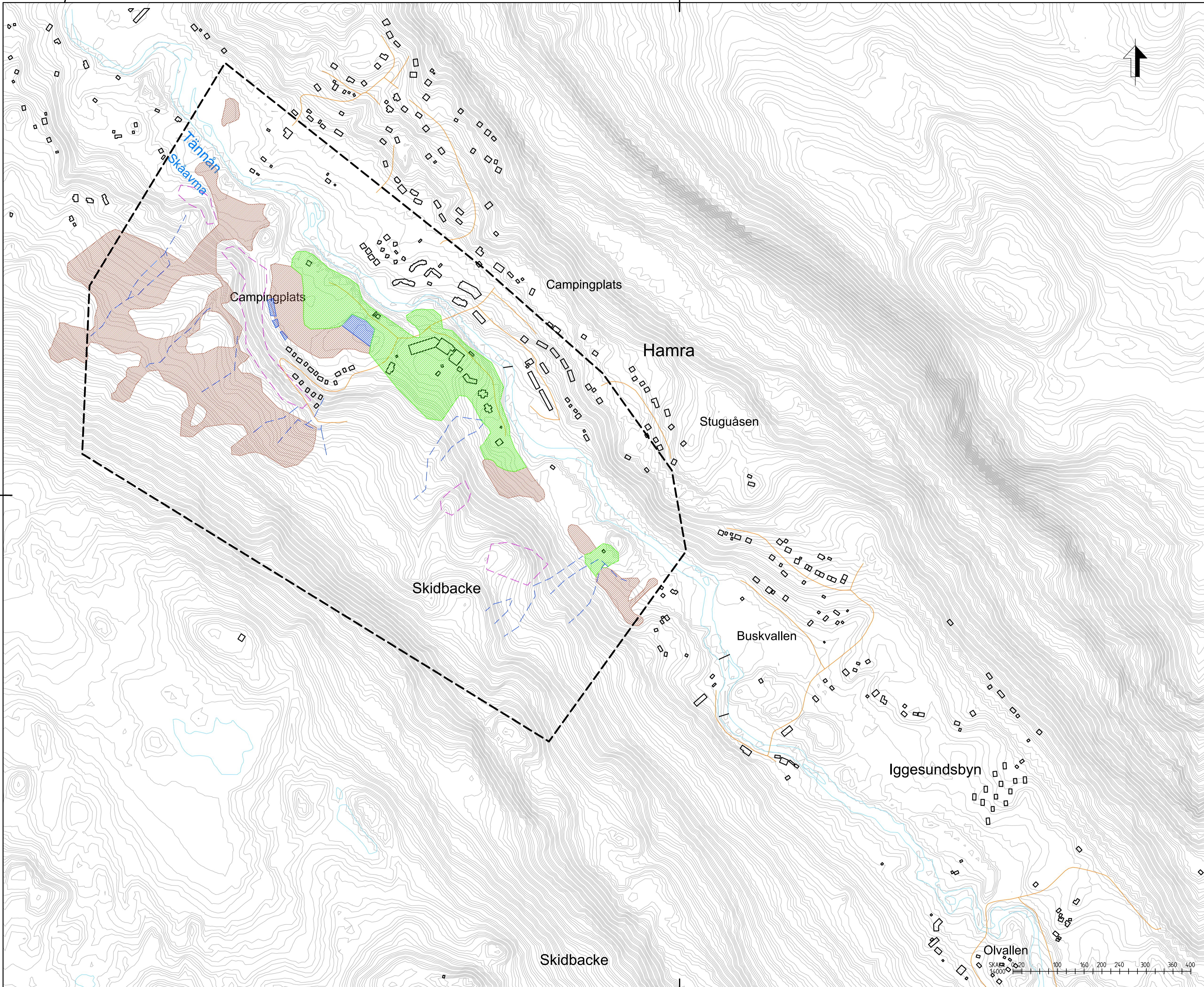
Efter byggnadens färdigställande rekommenderas en kontroll av radongas i inomhusluften. För nybyggda byggnader får radonhalten i inomhusluft inte överstiga 200 Bq/m³.

8 Slutsatser


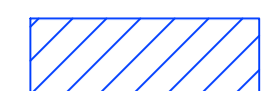

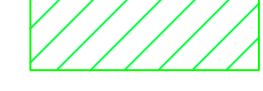


Området bedöms ha relativt goda förutsättningar för exploatering ur geoteknisk synvinkel. Vissa områden ska dock undvikas med tanke på branta lutningar, sankmark, vatten och större torvdjup.

En dagvattenutredning ska utföras för att säkerställa avvattningen i området och hur man bäst kan ta hand om befintliga vattendrag och våtmarker.

Ytterligare geotekniska undersökningar i form av sonderingar och/eller provgrovsgrävning ska utföras inför vidare projektering av byggnader.



TECKENFÖRKLARING

-  VATTENBRANDE STRÅK
-  STÅENDE VATTEN, VATTENSPEGEL
-  MYRMARK
-  Fyllningsområde
-  BRANTARE OMRÅDEN, EJ LÄMPIG FÖR BYGGNING
-  OMRÅDESGRÄNS

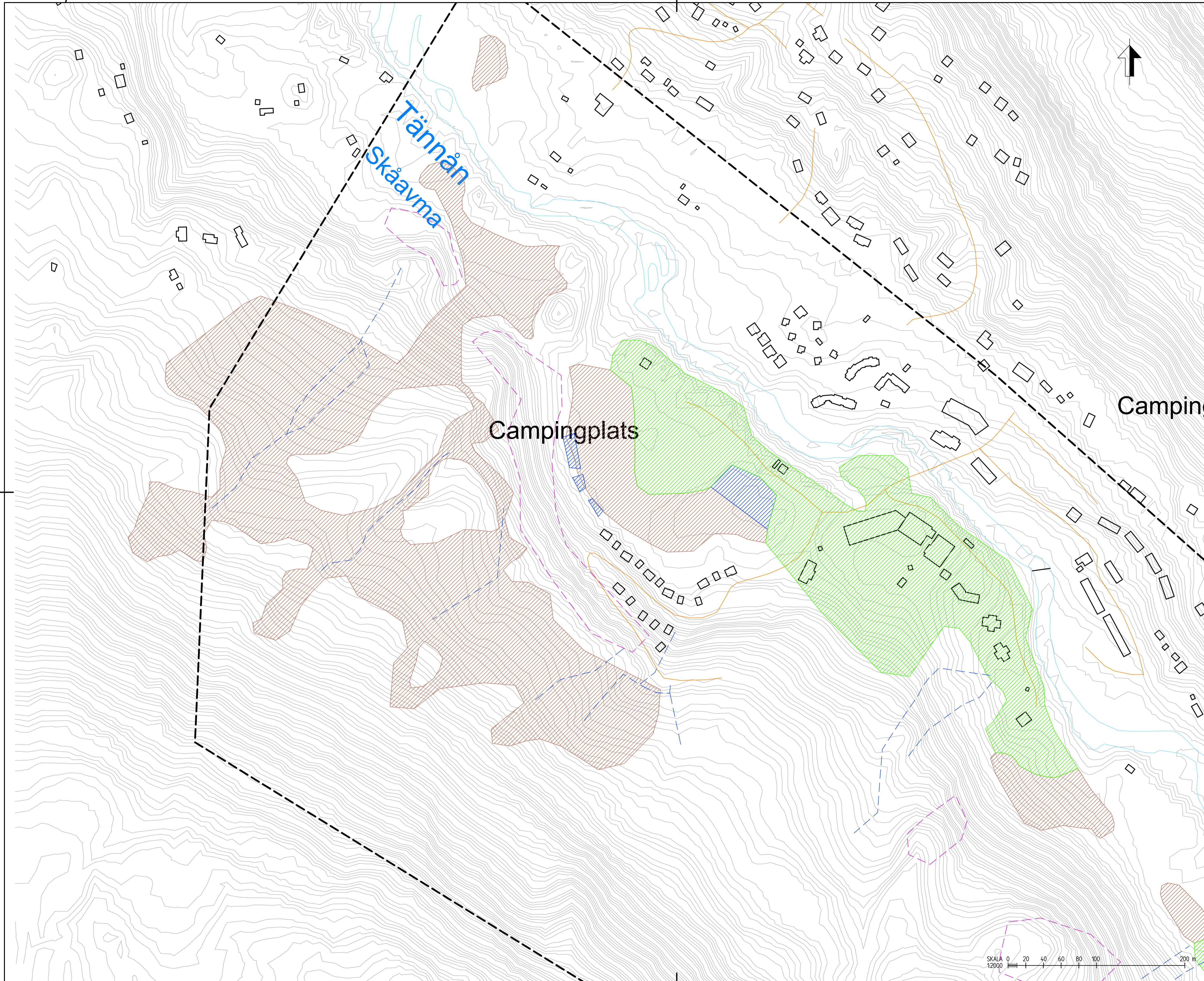
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
HAMRAFJÄLLETS LIFT AB



UPPDRAG NR 30044932	RITAD/KONSULT AV M LÖWEGREN	HANDLÄGGARE M LÖWEGREN
DATE/TITEL 2022-07-15	GRANSKAD AV D KÄLLANDER	ANSVÄRS M LÖWEGREN
HAMRA TÄNNDALEN GEOTEKNIK HÄRJEDALENS KOMMUN		
ÖVERSIKT HELA OMRÅDET		
FORMAT/SKALA A1 1:4.000 A3 1:8000	NUMMER G-10.1-01	BET

Svevia F:\2024\30044932_Hamra_Tännndalen\0000_Svevia\30044932_Hamra_Tännndalen\0000_Svevia\2022-07-15_01.dwg



TECKENFÖRKLARING

	VÄTTERBRÄNDE STRÄK
	STÄNDE VATTEN, VATTENSPEGEL
	MYRMÅRK
	FYLNINGSSOMRÅDE
	BRANTARE OMRÅDEN EJ LÄMPIG FÖR BYGGNATION
	OMRÅDESGRÄNS

BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
HAMRAFJÄLLET'S LIFT AB



UPPDRAG NR 30044932	RITAD/KONSTR. AV M LÖWEGREN	HANDL. ÄGARE M LÖWEGREN
DATUM 2022-07-15	GRANSKAD AV D KÅLLANDER	ANSVARS M LÖWEGREN

HAMRA TÄNNDALEN GEOTEKNIK
 HÄRJEDALENS KOMMUN

ÖVERSIKT VÄSTRA DELEN
 FORMAT / SKALA
 A1 1:2000
 A3 1:4000

NUMMER
G-10.1-02

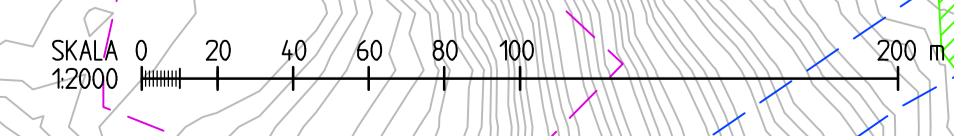


Bild: P. 2024/04/14/22_Hamra_Tännån/0000_Sweco_Tännån/0000_Sweco_Tännån/2022-07-15_1843

Hamra

Stuguåsen

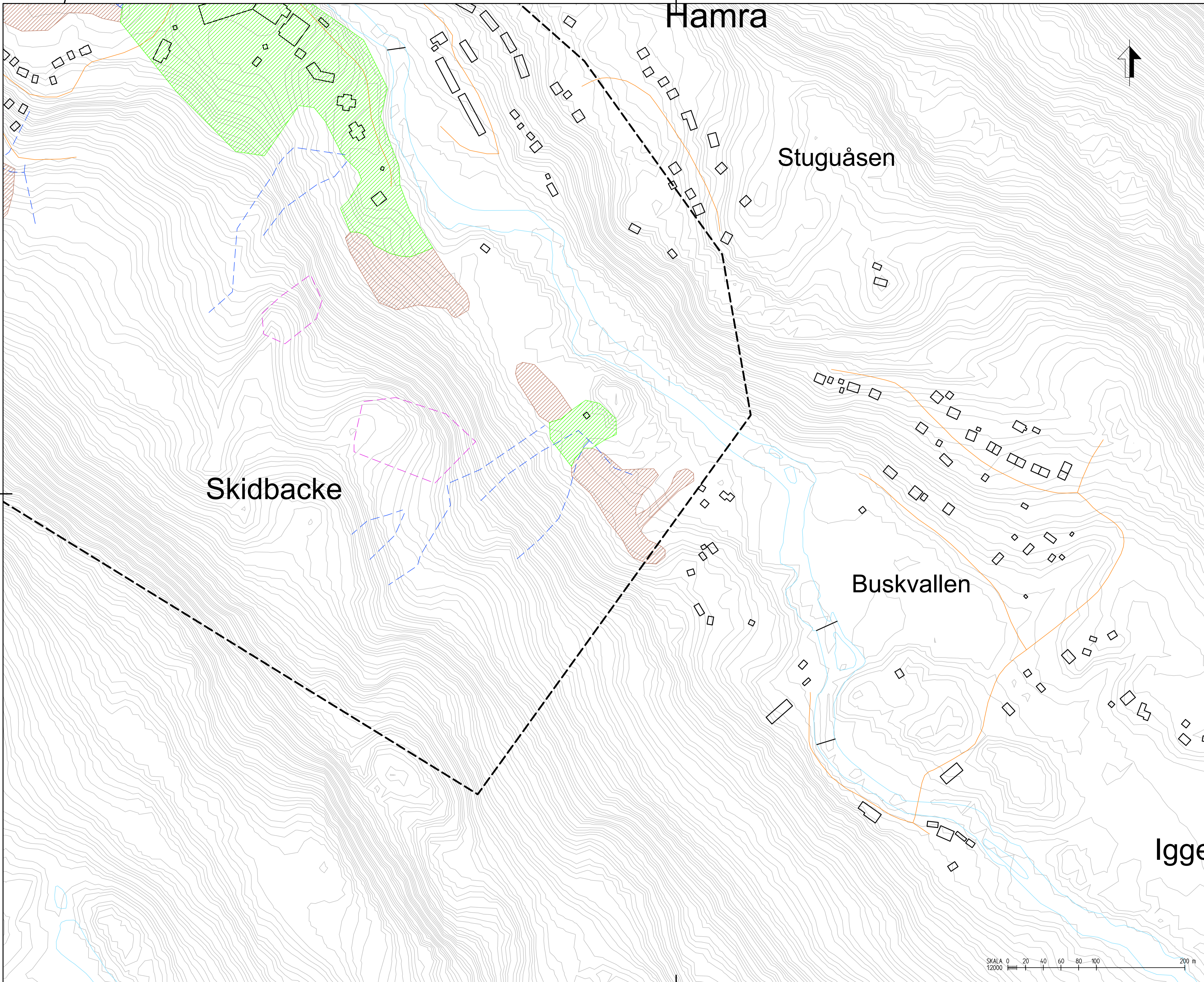
Skidbacke

Buskvallen

Igge

TECKENFÖRKLARING

- VATTENBRÄNDE STRÄK
- STÄNDE VATTEN, VATTENSPEGEL
- MYRMARK
- FYLLNINGSRÅDE
- BRANTARE OMRÅDEN, EJ LÄMPLIG FÖR BYGGNATION
- OMRÅDESGRÄNS



BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

HAMRAFJÄLLET'S LIFT AB

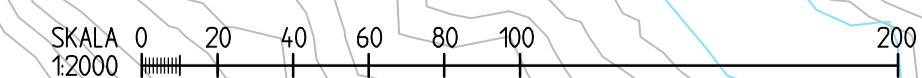


UPPDRAG NR 30044932	RITAD/KONSTR. AV M LÖWEGREN	HANDL. ÅGÖRARE M LÖWEGREN
DATUM 2022-07-15	GRANSKAD AV D KÅLLANDER	ANSVÄRS M LÖWEGREN

HAMRA TÄNNDALEN GEOTEKNIK
HÄRJEDALENS KOMMUN

ÖVERSIKT ÖSTRA DELEN

FORMAT / SKALA A1 1:2000 A3 1:4000	NUMMER G-10.1-03	BET
--	---------------------	-----



© 2022 SWECO AB. Alla rättigheter förbehållna. Detta dokument är ett utdrag från en större rapport. För mer information, kontakta SWECO AB.