

KUND

BERGS KOMMUN

RAPPORT GEOTEKNIK

PROVGROPSGRÄVNING BJÖRNRIKE 43:283



ÄNDRINGSDATUM 2024-03-20

wsp

Rapport Geoteknik

Provgropsgrävning Björnrike 43:283

Uppdragsnamn	Provgropsgrävning Björnrike 43:283
Uppdragsnummer	10356525
Författare	Gustaf Nilsson, Sion Mathew
Datum	2023-05-25
Ändringsdatum	2024-03-20
Granskad av	Joakim Alström
Godkänd av	Emelie Strömgren

KUND

Bergs kommun

Martin Karlsson

KONSULT

WSP

Box 758

851 22 Sundsvall

Besök: Stuvarvägen 3

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Uppdragsledare Geoteknik

Emelie Strömgren

Telefon: +46 10 722 90 41

E-post: emelie.stromgren@wsp.com

Granskare Geoteknik

Joakim Alström

Telefon: +46 10 722 66 65

E-post: joakim.alstrom@wsp.com

ÄNDRINGSFÖRTECKNING

Version: 2024-02-29

Ändringen avser: Kartstudie slamströmmar samt revidering i stabilitetsberäkningar

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Planerad byggnation	5
1.3	Ändamål och syfte	6
1.4	Underlag för undersökningen	6
2	Styrande dokument	6
3	Befintliga förhållanden	7
3.1	Befintliga konstruktioner och ledningar	8
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	8
4.1	Positionering	8
4.2	Geotekniks undersökningresultat	8
4.2.1	Provgrop 23W01	8
4.2.2	Provgrop 23W02	9
4.2.3	Provgrop 23W03	10
4.2.4	Provgrop 23W04	12
4.2.5	Provgrop 23W05	12
5	Stabilitet	13
5.1	Beräkningsförutsättningar	14
5.2	Stabilitetsberäkningar	15
5.3	Slutsats stabilitetsberäkningar	15
6	Kartstudie slamströmmar	16
6.1	Bakgrund	16
6.2	Underlag till kartstudie	16
6.3	Befintliga förhållanden	16
6.4	Redovisning	19
6.5	Slutsatser kartstudie	19
7	Geotekniska rekommendationer	20
7.1	Grundläggning	20
7.2	Stabilitet	20
8	Värdering av undersökningen	20

BILAGOR

Bilaga 1	Laboratorieanalyser - Geoteknik
Bilaga 2	Stabilitetsberäkning
Bilaga 3	Kartor

RITNINGAR

Beteckning	Typ	Skala	Datum	Rev. datum
G-10-1-01	Plan	1:200 (A1)	2024-02-01	
G-10-2S-01	Sektion	1:100 (A1)	2024-02-01	
G-10-2S-02	Sektion	L 1:300 (A1) H 1:100 (A1)	2024-02-01	

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

På uppdrag av Bergs kommun, har WSP Sverige AB utfört en geoteknisk undersökning samt en kartstudie där risk för slamströmmar har studerats inom fastigheten Vemdalens Kyrkby 43:283 och Vemdalens Kyrkby 43:355. Den geotekniska undersökningen är utförd i geoteknisk klass 2 (GK2).



Figur 1.1. Översiktskarta samt flygbild med aktuellt område för geoteknisk utredning markerat med grå färg (bilder hämtade 2023-05-26).

1.2 PLANERAD BYGGNATION

På aktuella fastigheter planeras två tvåvåningshus och en infartsväg. Se figur 1.2



Figur 1.2. 3D-vyer av planerade konstruktioner (Bergs kommun, 2021-08-27).

1.3 ÄNDAMÅL OCH SYFTE

Den geotekniska undersökningen syftar till att översiktligt klargöra jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna. Syftet med kartstudien är att kartlägga områden där risk för slamströmmar finns, baserad på information om topografin, hydrologiska egenskaper, markanvändning och geologiska förhållanden.

Föreliggande handling redovisar förutom undersökningsresultat, även rekommendationer enligt GK2.

Revidering 2024-02-29

SGI har lämnat synpunkter (Diarie nr 5.1-2310-1315 i 2023-11-08) på den föregående handlingen daterad 2023-05-25. För att möta upp de kommentarerna har kompletterande stabilitetsberäkningar utförts på sektion D-D som korsar Blästrån.

För resultat av kompletteringarna hänvisas till bilaga 2 där tillkommande sektionen redovisas.

1.4 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Ledningsunderlag, erhållet från ledningsägare i området och webbtjänsten Ledningskollen (www.ledningskollen.se)
- Flygfotografier och fastighetskarta från Lantmäteriet
- Konstruktionsritningar i pdf-format, erhållna från beställaren
- Jordartskarta och jorddjupskarta, upprättade av Sveriges geologiska undersökning (SGU)

2 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA (Publikation TRVINFRA-00230 Version 1.0)
- IEG:s tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008)
- AMA Anläggning 20 med tillägg och ändringar enligt TRVAMA Anläggning 20 (TDOK 2020:0245, version 2.0).

Tabell 2.2.1. Planering och redovisning.

Skede	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 och SGF kompletterat beteckningsblad 2016-11-01, SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688- 1/A1:2013

Tabell 2.2.2. Positionering.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Geodesi, Detaljmätning	Lantmäteriverkets HMK och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Tabell 2.2.3. Fältundersökningar – sondering, in-situ och provtagningar.

Undersökningsmetod (Förkortning)	Standard eller annat styrande dokument
Provgropsgrävning (Pg)	<i>VV Publ 2006:59 Provgropsundersökning, SGF Rapport 1:2013 samt provhantering SS-EN ISO 22475-1.</i>

Tabell 2.2.4. Laboratorieundersökningar.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning och klassificering	<i>SS-EN ISO 14688-1:2018 och SS-EN ISO 14688-2:2018</i>
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	<i>AMA Anläggning 20, tabell CB/1</i>
Kornstorleksfördelning (siktning)	<i>SS 02 71 23, utgåva 1</i>

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet är kuperat och består av glest skogsparti i söder och av öppen mark i resterande ytorna. Enstaka träd återfinns i hela området. Undersökningsområdet avgränsas i öst av Björnrike Blåbärsvägen och i väst av en skidväg. Marknivån vid undersökningspunkterna varierar i höjd mellan ca +543,7 och +548,6 i höjdsystemet RH 2000.

Enlig SGUs jordartskarta består jordlagret i området av morän. Skattat jorddjupet är mellan 20–30 m enligt SGUs jorddjupskarta.

Inget synligt berg i dagen har observerats i området. En del block är synliga, se figur 3.1:



Figur 3.1: Markbeskaffenhet i området.

3.1 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER OCH LEDNINGAR

Det finns inga befintliga konstruktioner inom undersökningsområdet. En karta över befintliga ledningar från Vatten och Miljöresurs samt Skanova har tillhandahållits och studerats inför framtagandet av undersökningsplanen. VA-ledningar i området har utsatts innan grävningen påbörjats.

4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

4.1 POSITIONERING

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts i maj, 2023 av Gustaf Nilsson, WSP. Utrustningen har varit handhållen GPS-RTK och GNSS-antenn. Inmätningen motsvarar mätningssklass B enligt SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok.

Koordinatsystem: Sweref 99 14 15

Höjdsystem: RH 2000

4.2 GEOTEKNIKS UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Utförda undersökningar har varit provgropsgrävning i fem punkter. Grävningen är utförd med traktorgrävare av Larsson i Tännäs AB.

Den geotekniska undersökningen är utförd i maj, 2023 av Gustaf Nilsson, WSP. Provtagningspunkterna är benämnda 23Wxx där 23 står för årtal, W står för WSP och xx är en löpande numrering. Geotekniskt fältprotokoll lämnas på begäran.

Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok. Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1. Ett provtagningsprotokoll för varje provtagningspunkt har upprättats. Störda prover har tagits upp med spade och placerats i provtagningspåsar samt förvarats frostskyddat.

Provtagningar har utförts i provtagningskategori B och kvalitetsklass 3-4. Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering och bestämning av kornstorleksfördelning.

4.2.1 Provgrop 23W01

Provgrop 23W01 ligger väst om det planerade huset i söder, i en slänt som lutar ner mot skidvägen.

Jordprofilen utgörs av ca 0,2 m vegetationslager. Därunder förekommer ett lager av grusig sand ned till ca 0,7 m djup. Mellan 0,7 och 2,5 meter under markytan förekommer en fast grusig sandig siltig morän. Ingen vattenyta har noterats. Grävningen har avslutats ca 2,5 m under befintliga markytan.



Figur 4.1: Fotografi på provgrop 23W01.



Figur 4.2: Fotografi på igenfylld provgrop 23W01.

4.2.2 Provgrop 23W02

Provgrop 23W02 ligger väst om det planerade huset i norr, i en slänt som lutar ner mot skidvägen.

Jordprofilen utgörs av ca 0,1 m vegetationslager på grusig sand, ned till ca 0,5 m djup. Den grusiga sanden överlagrar en fast sandig grusig morän, ned till 2,3 m under befintliga markytan. Ingen vattenyta har noterats i gropen. Grävningen har avslutats på ett djup av ca 2,3 m.



Figur 4.3. Markbeskaffenhet kring provgrop 23W02.



Figur 4.4. Fotografi på provgrop 23W02.

4.2.3 Provgrop 23W03

Provgrop 23W03 ligger öster om det planerade huset i norr.

Jordprofilen utgörs av ca 0,15 m vegetationslager på grusig sand med en mäktighet på ca 0,25 meter. Jordprofilen övergår sedan till en fast sandig siltig morän, ned till 3,0 m under befintliga markytan. Betydande förekomst av block återfinns i provgropen. Ingen vattenyta har noterats i gropen. Grävningen har avslutats på ett djup av ca 3,0 m.



Figur 4.5. Fotografi på blockförekomsten i provgrop 23W03.



Figur 4.6. Fotografi på provgrop 23W03.

4.2.4 Provgrop 23W04

Provgrop 23W04 ligger norr om det planerade huset i norr.

Jordprofilen utgörs av ca 0,15 m vegetationslager. Därunder förekommer en sandig silt, som har en mäktighet på ca 0,35 m. Mellan 0,5 och 1,5 m under markytan består jordprofilen av en fast grusig sandig siltig morän, villande på grusig sandig morän. Ingen vattenyta har noterats i gropen. Grävningen har avslutats på ett djup av ca 2,5 m.

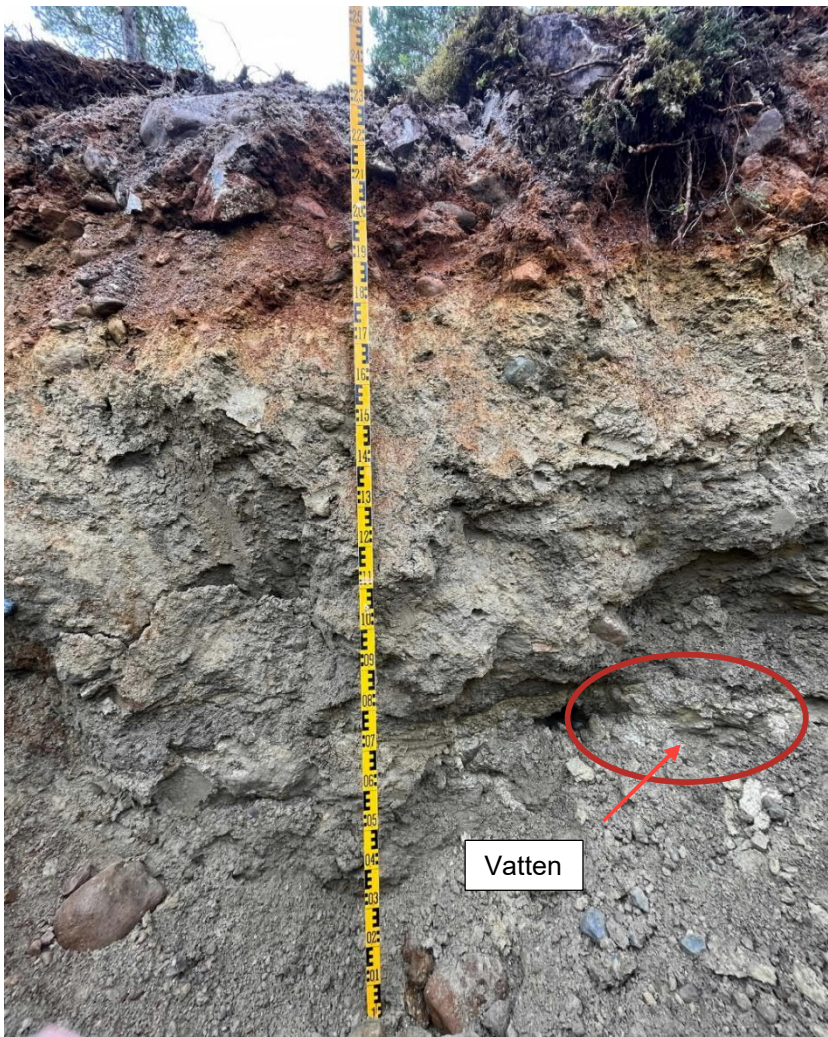


Figur 4.7. Fotografi på provgrop 23W04.

4.2.5 Provgrop 23W05

Provgrop 23W05 ligger norr om den planerade infartsvägen.

Jordprofilen utgörs av ca 0,10 m vegetationslager. Därunder följer ett ca 0,5 m tjockt lager av grusig sand. Under sanden ligger en fast siltig sandmorän, ned till ett djup av ca 1,6 m under markytan. På ett djup av ca 1,6 meter rinner vatten in i gropen. Jordprofilen övergår sedan till en fast sandmorän. Grävningen har avslutats på ett djup av ca 2,5 m.



Figur 4.8. Fotografi på provgrop 23W05. Inläckage av vatten markerat med röd cirkel.

5 STABILITET

Stabilitetsberäkningen har utförts med programmet Geostudio 2021,4 Slope/W med analysmetoden Morgenstern-Price. Beräkningen är utförd längs sektion D-D och jordparameterna är valda från TK Geo 13, Tabell 5.2-1 och 5.2-3. Se tabell 5.1. Resultatet av stabilitetsberäkningarna redovisas i bilaga 2 samt i Tabell 5.5.

Tabell 5.1 Valda jordartsparametrar

Jordart	Tunghet [kN/m ³]	Valda värden, \bar{x} TK Geo 13
Grusig sand	$\gamma = 18$ (över GW)	$\phi = 28^\circ$
Morän	$\gamma = 20$ (över GW)	$\phi = 36^\circ$

5.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Beräkningarna har utförts i säkerhetsklass 2 samt i geoteknisk kategori 2.

Empiriskt framtagna värden enligt avsnitt 5.2.2 antas utgöra det karakteristiska värdet på jordparametern X_k .

Med partialkoefficientmetoden läggs en partialkoefficient γ_M på materialparametrar. Partialkoefficienter för materialparametrar enligt tabell 5.2.

Tabell 5.2 Partialkoefficienter för dimensionering.

Jordparameter	Symbol	Värde på γ_m
Friktionsvinkel	φ	1,3
Tunghet	ρ	1,0

Dimensionerande värden med partialkoefficienter räknas enligt nedan.

$$X_{dim} = \frac{X_k}{\gamma_M}$$

Där det dimensionerande värdet för friktionsvinkel räknas enligt nedan.

$$X_d = \tan^{-1}\left(\frac{\tan(\bar{X}) \times \eta}{\gamma_m}\right)$$

Omräkningsfaktorn η_{tot} beräknas som produkten av $\eta_{tot} = \eta_1 \eta_2 \dots \eta_8$ där delfaktorerna tar hänsyn till följande:

- Egenskapens naturliga variation (definierad i form av variationskoefficienten V), η_1
- Antal oberoende undersökningspunkter, η_2
- Osäkerhet relaterad till bestämning av jordens egenskaper, η_3
- Geokonstruktionens närhet till undersökningspunkt, η_4
- Omfattning av den del av marken som bestämmer beteendet hos geokonstruktion i det betraktade gränstillståndet, η_5
- Geokonstruktionens förmåga att överföra laster från veka till fasta delar i marken, η_6
- Typ av brottmekanism (sprött eller segt), η_7

Omräkningsfaktorerna är valda enligt IEG Rapport 6:2008, Rev 1, Slänter och bankar.

Tabell 5.3 Värden på η - vid stabilitetsberäkning

η -fakor	Sand/morän (cirkulärcylindriska glidytor)
$\eta_1\eta_2$	0,9
η_3	0,9
$\eta_4\eta_5\eta_6\eta_7$	1,0
η_{tot}	0,81

En antagen last för planerade husen har valts till 30 kN/m².

Tabell 5.4 Dimensionerande värden vid stabilitetsberäkningar.

Jordart	Tunghet [kN/m ³]	Dimensionerande värden X_d
Grusig sand	$\gamma = 18$ (över GW)	$\varphi = 18,3^\circ$
Morän	$\gamma = 20$ (över GW)	$\varphi_d = 24,4^\circ$

5.2 STABILITETSBERÄKNINGAR

Nedan i Tabell 5.5 redovisas resultat från stabilitetsberäkningarna.

Tabell 5.5 Resultat stabilitetsberäkningar

Beräknad sektion	Säkerhetsfaktor	Krav säkerhetsfaktor
Sektion D-D Befintliga förhållanden	0,9	$F_c \geq 1,0$
Sektion D-D Med glidyta genom last för bebyggelse	1,0	$F_c \geq 1,0$

5.3 SLUTSATS STABILITETSBERÄKNINGAR

Vid stabilitetsberäkningarna har försiktigt valda värden på jordlagren valts. Vid beräkning av befintlig naturlig slänt med de försiktigt valda värdena förekommer ytliga glidytor som inte klarar stabilitetskraven (se sida 1, bilaga 2). Sannolikt förekommer det brantare lutningar i befintlig slänt än vad det nu försiktigt valda friktionsvinklarna i jorden klarar av.

Vid beräkning med en last från planerad bebyggelse har den svagaste glidytan som påverkas av belastningen från huset, en säkerhetsfaktor på 1,0 vilket klarar stabilitetskraven på $F_c \geq 1,0$ (se sida

2, bilaga 2). Den last som uppkommer från planerad bebyggelse försämrar inte stabiliteten i området.

Beräkningarna visar på att skidvägen inte skall påverkas av bebyggelse med avseende på stabilitet.

6 KARTSTUDIE SLAMSTRÖMMAR

6.1 BAKGRUND

Slamström karakteriseras som en grötliknande blandning av vatten och jord som rör sig relativt snabbt och förflyttar jordmassor längs en ravin eller en slänt. Slamströmmar kan vara förödande och förstöra bebyggda områden.

Stora nederbörsmängder, hög nederbördsintensitet, snabb snösmältning och tjällossning kan starta jordrörelser som så småningom kan orsaka slamströmmar.

6.2 UNDERLAG TILL KARTSTUDIE

- SGU - Jordartskarta
- SGU - Förutsättningar för skred i finkornig jordart
- SGU – Genomsläpplighet
- Naturvårdsverk – Nationella marktäckedata
- Metria - LAS punktmoln
- Arctan - Dagvattenutredning inför detaljplanskede
- Räddningsverket (Nuvarande MSB) - Översiktlig kartering av stabilitets- och avrinningsförhållanden i raviner och slänter i morän och grov sedimentjord
- SGI – Stability and run-off conditions – Guidelines for detailed investigation of slopes and torrents in till and coarse-grained sediments

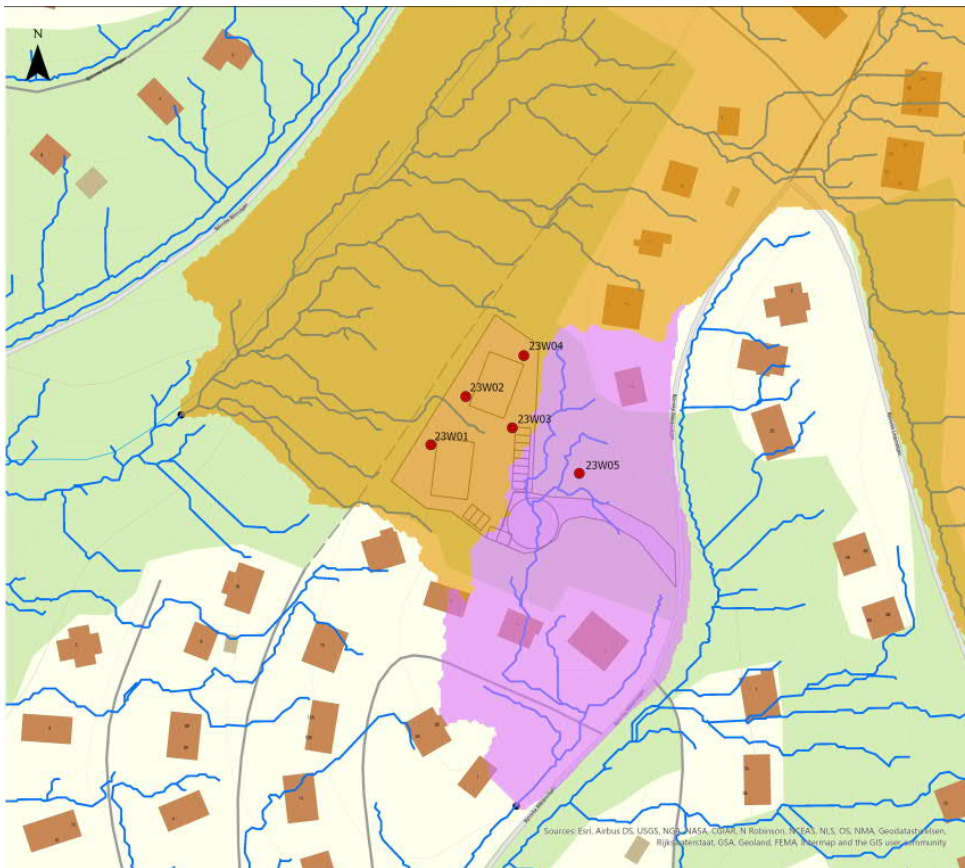
6.3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGUs jordartskarta består marken av morän, vilket har bekräftats i provgropsundersökningen utförd i maj 2023 av WSP. Moräns genomsläpplighet är medelhög. En faktor av viktig betydelse är att området består mestadels av skogsmark vilket har en låg avrinningsfaktor, ca 0,1. Avrinningsfaktorer varierar mellan 0 och 1 och används ofta för att bedöma vattenflödets beteende på olika platser och under olika förhållanden. En hög avrinningsfaktor indikerar att en stor del av den fallande nederbörden omvandlas till avrinning, medan en låg avrinningsfaktor indikerar att mindre vatten avrinner och mer infiltreras i marken.

Det framgår, av SGUs visningstjänst "Förutsättningar för skred i finkornig jordart", att undersökningsområdet inte är ett aktsamhetsområde och ingen skred eller slamström har skett hittills.

Baserad på punktmoln skapad med LAS har en terrängmodell tagits fram med en noggrannhet på 0,5 m. Avrinningsmönster och lutningsförhållanden i området har beräknats med programvaran ArcGis Pro. Avrinningen av ytvatten i avrinningsområde 1 sker till största del från östlig till västlig riktning och i avrinningsområde 2 från nordlig till sydlig riktning. Se Figur 6.1 samt Bilaga 3.

Avrinningen av ytvatten är beräknad med verktyget "Watershed" i ArcGis Pro.



Figur 6.1. Ytvattens avrinning i området, beräknad med ArcGis Pro.

I MSBs rapport "Översiktlig kartering av stabilitets- och avrinningsförhållanden i raviner och slänter i morän och grov sedimentjord" klassificeras slänters lutningar enligt färgerna i Tabell 6.1. Denna klassering har använts i kartstudien. Se figur 6.2 samt Bilaga 3.

Tabell 6.1. Lutningsklasser.

LUTNINGSKLASS	BESKRIVNING	FÄRG PÅ KARTA
Lutning > 17°	En slänt anses ha förutsättningar för uppkomst av jordrörelser om jord förekommer och lutningen överstiger 17°. Övriga slänter anses sakna eller ha mycket små förutsättningar för initiering av jordrörelser	Turkos
Lutning mellan 10° och 17°	För partier i jordslänter, som har lutningar mellan 10° och 17°, finns förutsättningar att jordrörelser, som startar i ett brantare parti ovanför, kan framkalla framåtgripande jordrörelser.	Orange
Lutning mellan 2° och 10°	För områden i jordslänter, som har lutningar mellan 2° och 10° och ligger nedanför brantare partier, gäller att mer lätttransporterade partiklar som grus, sand, silt och lera kan avlagras.	Gul
Lutning mellan 0° och 2°	Plan mark inom bedömt område	Beige

7 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

7.1 GRUNDLÄGGNING

Området bedöms ha goda förutsättningar för etablering av tvåvåningshus och bedöms kunna grundläggas med plattgrundläggning.

7.2 STABILITET

Området har en tillfredställande stabilitet för planerad bebyggelse. För att inte stabiliteten ska försämrats eller eroderas rekommenderas att ytavrinningen ned i slänten inte ökas och att dagvattenåtgärder utförs i området.

8 VÄRDERING AV UNDERSÖKNINGEN

Vid inmätning av undersökningspunkterna har det uppstått ett problem med fixlösningen och därför har höjdnivån hämtats från en beställd laserscanning i området.

Undersökning genom provgropsgrävning ger endast en grov bedömning av markens förhållanden. För en noggrannare bedömning av jordens egenskaper och parametrar behöver geotekniska sonderingar utföras.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 758
851 22 Sundsvall
Besök: Stuvarvägen 3

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com





Sturvavägen 3, 852 29 SUNDSVALL Tel: 010-722 50 00

LABORATORIEUNDERSÖKNING

Projektnamn

Provgropsgrävning Björnrike 43:283

Provdatum	Provtagningsredskap	Provtagare		Labdatum		Sign.	Uppdragsnummer	
2023-05-23	Pg	GN		2023-05-30		GN	10356525	
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Okulär jordartsbenämning ¹⁾	Vattenkvot w ²⁾ (%)	Flytgräns w _L ³⁾ (%)	Skrymdensitet ⁴⁾ (%)	Finjordhalt ⁵⁾ (%)	Anl.AMA 20		Anmärkningar
						Mtrl typ	Tjälf klass	
23W01								
0,0 - 0,2	Mulljord. Fältbedömt							Brun
0,2 - 0,7	grusig SAND. grSa					2	1	Brun
0,7 - 2,5	grusig sandig siltig MORÄN. grsasiTi	10%			25%	4A	3	Beige
23W02								
0,0 - 0,1	Mulljord. Fältbedömt							
0,1 - 0,5	grusig SAND. grSa					2	1	Brun
0,5 - 1,5	något siltig sandig grusig MORÄN. (si)sagrTi	7%			6%	3B	2	Beige
1,5 - 2,3	något siltig sandig grusig MORÄN. (si)sagrTi					3B	2	Beige
23W03								
0,0 - 0,15	Mulljord. Fältbedömt							
0,15 - 0,4	något stenig grusig SAND. (co)grSa					2	1	Brun
0,4 - 1,4	sandig siltig MORÄN. sasiTi	14%			41%	4A	3	Beige
1,4 - 2,4	sandig siltig MORÄN. sasiTi					4A	3	Beige
2,4 - 3,0	sandig siltig MORÄN. sasiTi					4A	3	Beige
23W04								
0,0 - 0,15	Mulljord. Fältbedömt							
0,15 - 0,5	sandig SILT. saSi	11%			49%	5A	4	Beige
0,5 - 1,5	grusig sandig siltig MORÄN. grsasiTi						3	Beige
1,5 - 2,5	något siltig grusig sandig MORÄN. (si)grsaTi						2	Beige
23W05								
0,0 - 0,1	Mulljord. Fältbedömt							
0,1 - 0,6	stenig grusig SAND. (co)grSa						1	Brun
0,6 - 1,6	siltig SANDMORÄN. siSaTi	11%					3	Brun
1,6 - 2,3	något siltig SANDMORÄN. (si)SaTi						1	Brun

1) Jordart enl. SS-EN ISO 14688-1:2002, -2:2004

2) Vattenkvot enl. ISO 17892-1:2014

3) Konflytgräns enl. SIS-CEN ISO TS 17892-12:2007

5) Skrymdensitet enl. SS-EN ISO 17892-2:2014

4) Finjord <0,063mm enl. SS-EN 933-1:2012



Stuvarvägen 3, Box 758, 852 29 SUNDSVALL
Tel: 010-722 50 00

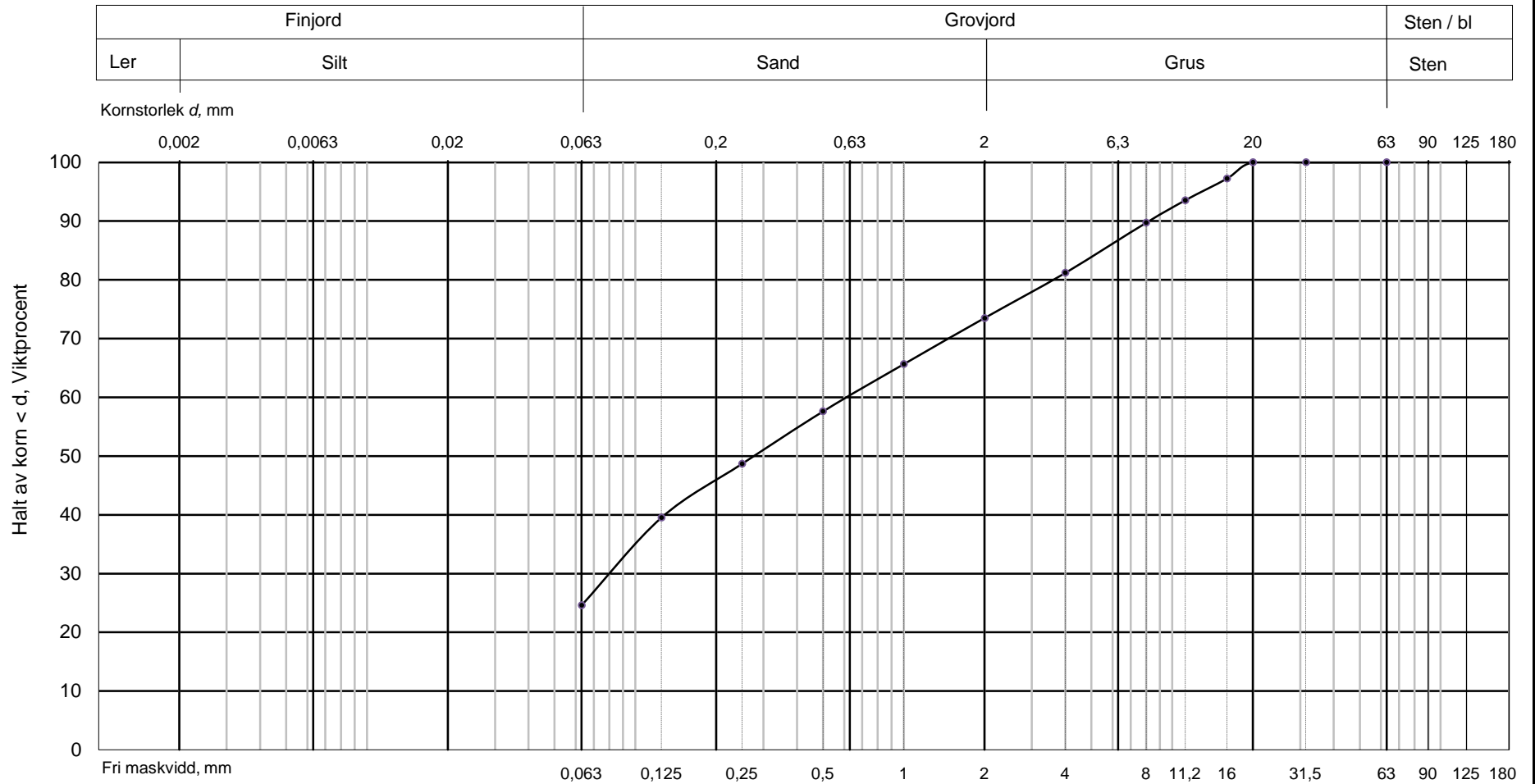
Siktanalys

Grushalt % 26,5 %
Sandhalt % 48,9 %
Finjordshalt % 24,6 %
Jordart grusig sandig siltig MORÄN
Tjälfarlighetsklass 2
Materialtyp 3B
Graderingstal d_{60} / d_{10} -

Projekt

Provgropsgrävning
Björnrike 43:283

Uppdragsnummer 10356525
Borrhål 23W01
Djup (m) 0,7-2,5
Fältdatum 2023-05-23
Labdatum 2023-05-30
Lab.tekn GN
Inkommet prov 1821 gr
Anmärkning grsasiTi





Stuvarvägen 3, Box 758, 852 29 SUNDSVALL
Tel: 010-722 50 00

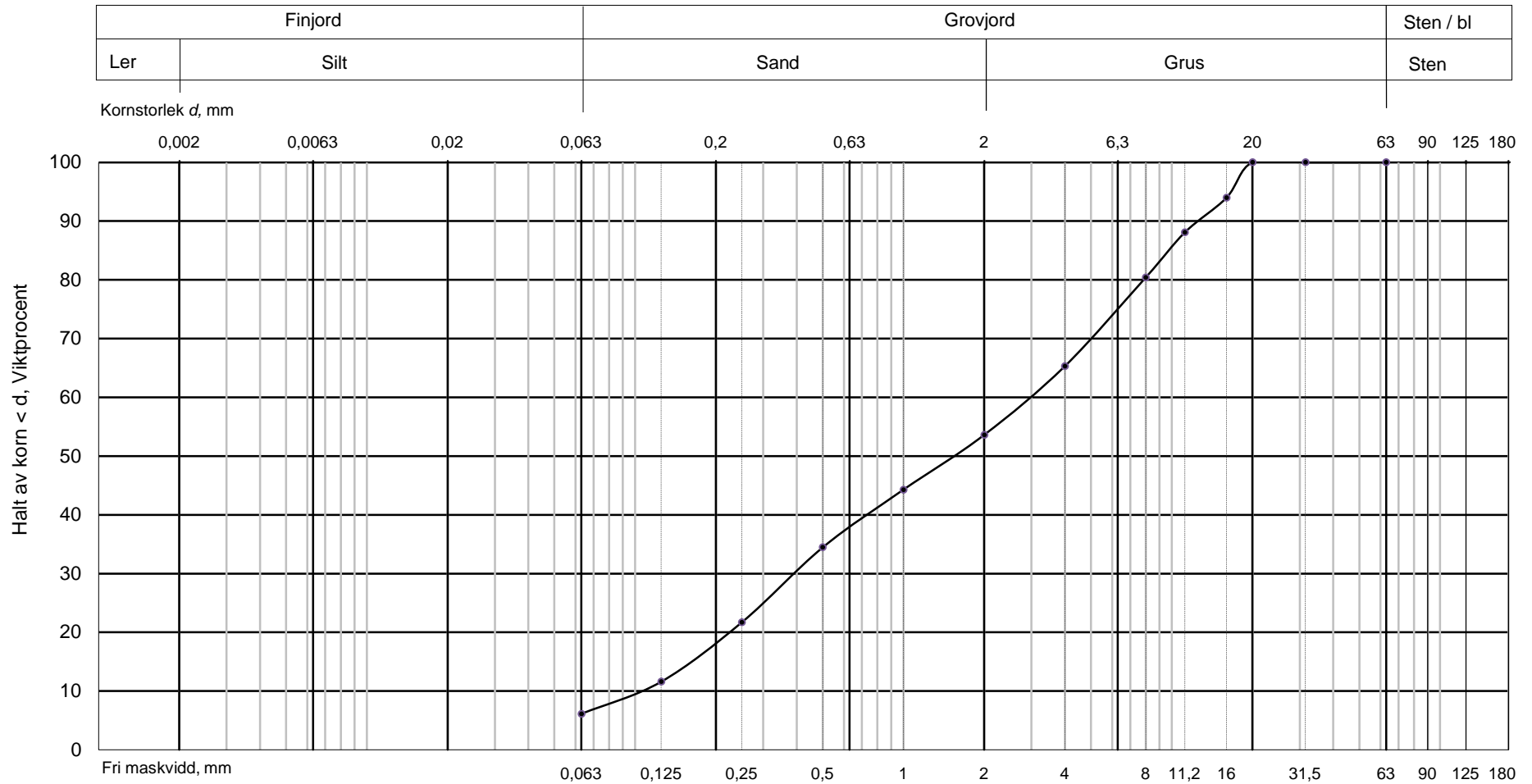
Siktanalys

Grushalt % 46,4 %
Sandhalt % 47,5 %
Finjordshalt % 6,1 %
Jordart grusig SAND
Tjälfarlighetsklass 1
Materialtyp 2
Graderingstal d_{60} / d_{10} 28

Projekt

Provgropsgrävning
Björnrike 43:283

Uppdragsnummer 10356525
Borrhål 23W02
Djup (m) 0,1-0,5
Fältdatum 2023-05-23
Labdatum 2023-05-30
Lab.tekn GN
Inkommet prov 1642 gr
Anmärkning grSa





Stuvarvägen 3, Box 758, 852 29 SUNDSVALL
Tel: 010-722 50 00

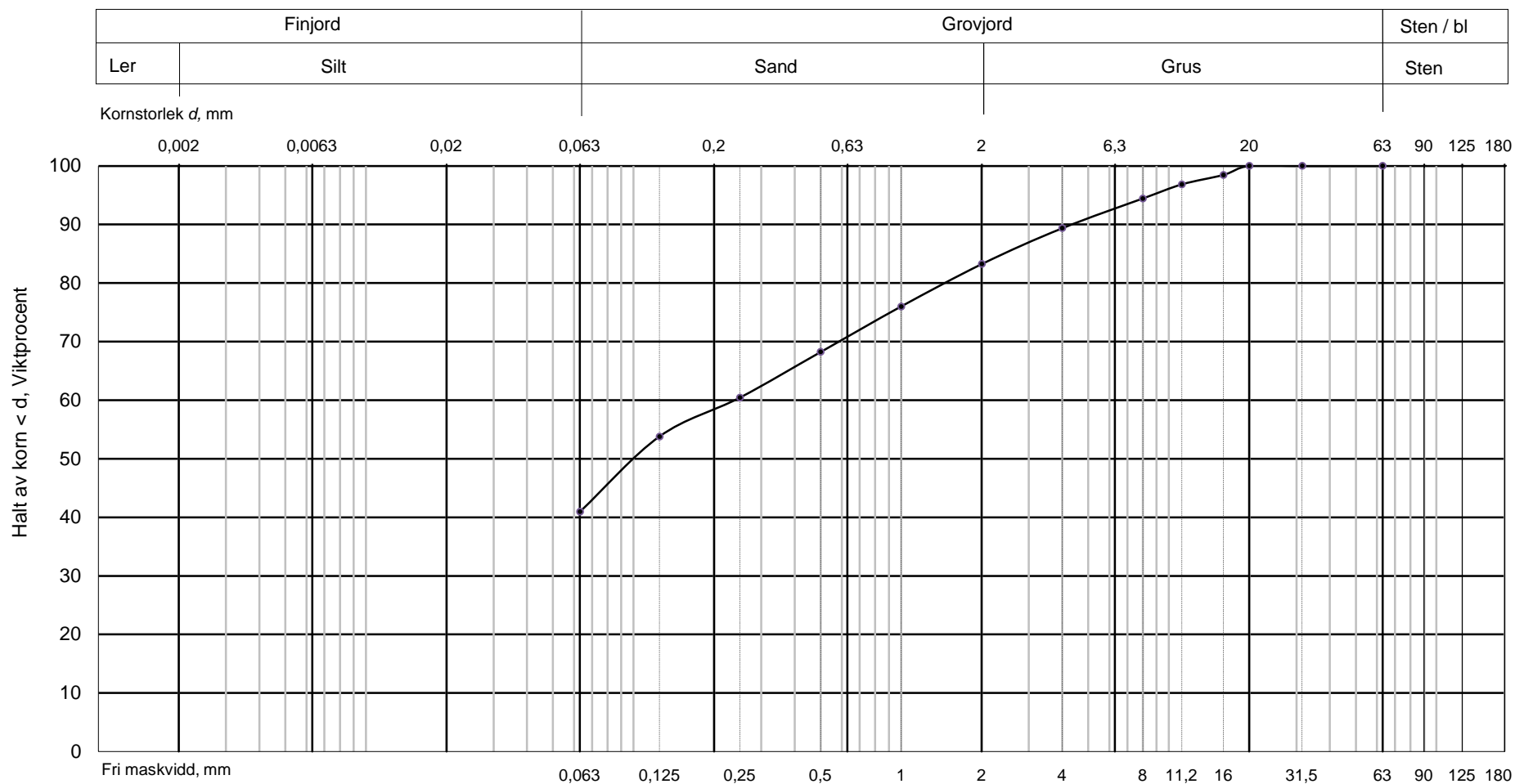
Siktanalys

Grushalt % 16,8 %
Sandhalt % 42,3 %
Finjordshalt % 40,9 %
Jordart sandig siltig MORÄN
Tjälfarlighetsklass 4
Materialtyp 5A
Graderingstal d_{60} / d_{10} -

Projekt

Provgropsgrävning
Björnrike 43:283

Uppdragsnummer 10356525
Borrhål 23W03
Djup (m) 0,4-1,4
Fältdatum 2023-05-23
Labdatum 2023-05-30
Lab.tekn GN
Inkommet prov 2015 gr
Anmärkning sasiTi





Stuvarvägen 3, Box 758, 852 29 SUNDSVALL
Tel: 010-722 50 00

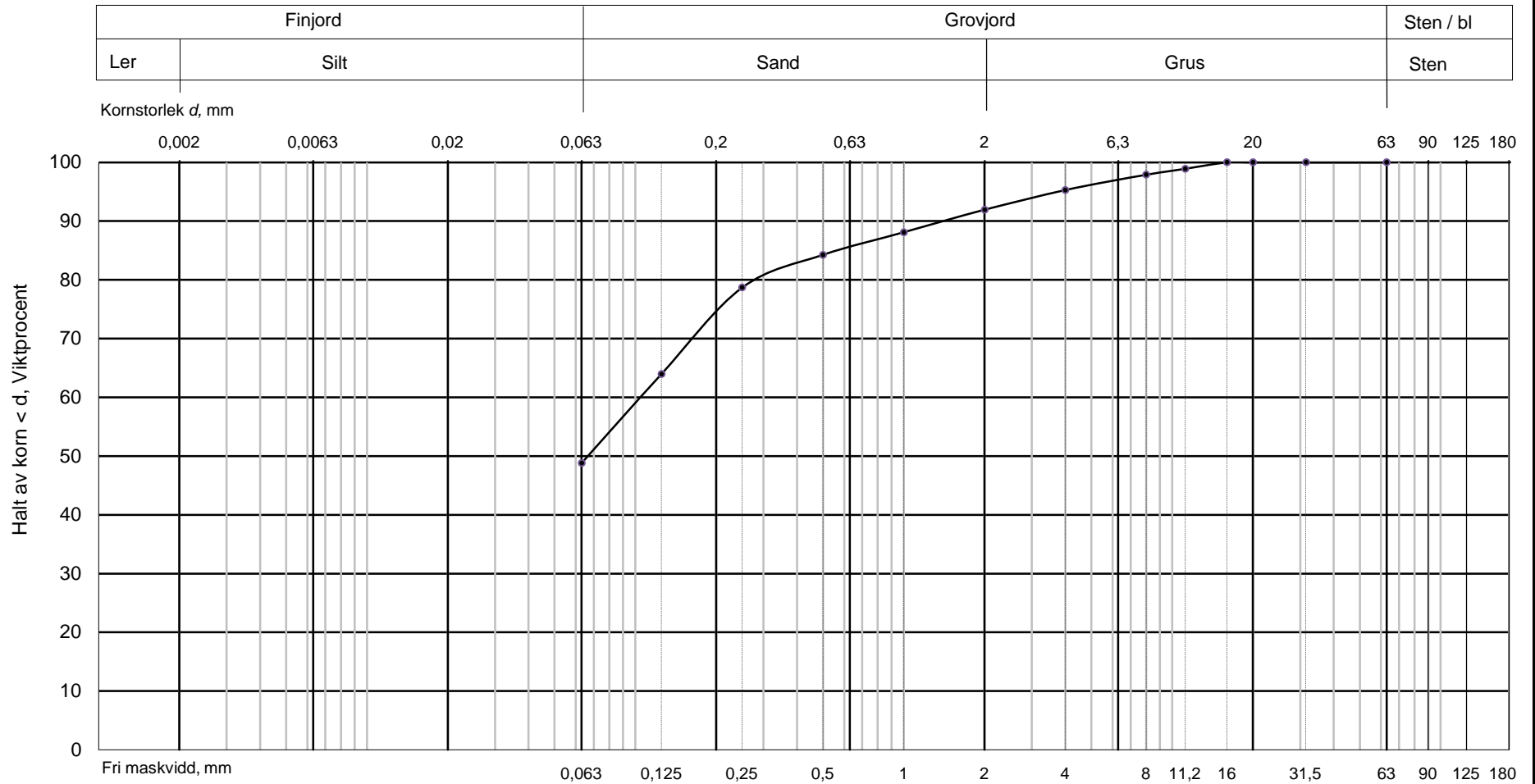
Siktanalys

Grushalt % 8,1 %
Sandhalt % 43,1 %
Finjordshalt % 48,8 %
Jordart sandig SILT
Tjälfarlighetsklass 4
Materialtyp 5A
Graderingstal d_{60} / d_{10} -

Projekt

Provgropsgrävning
Björnrike 43:283

Uppdragsnummer 10356525
Borrhål 23W04
Djup (m) 0,1-0,5
Fältdatum 2023-05-23
Labdatum 2023-05-30
Lab.tekn GN
Inkommet prov 2512 gr
Anmärkning saSi





Stuvarvägen 3, Box 758, 852 29 SUNDSVALL
Tel: 010-722 50 00

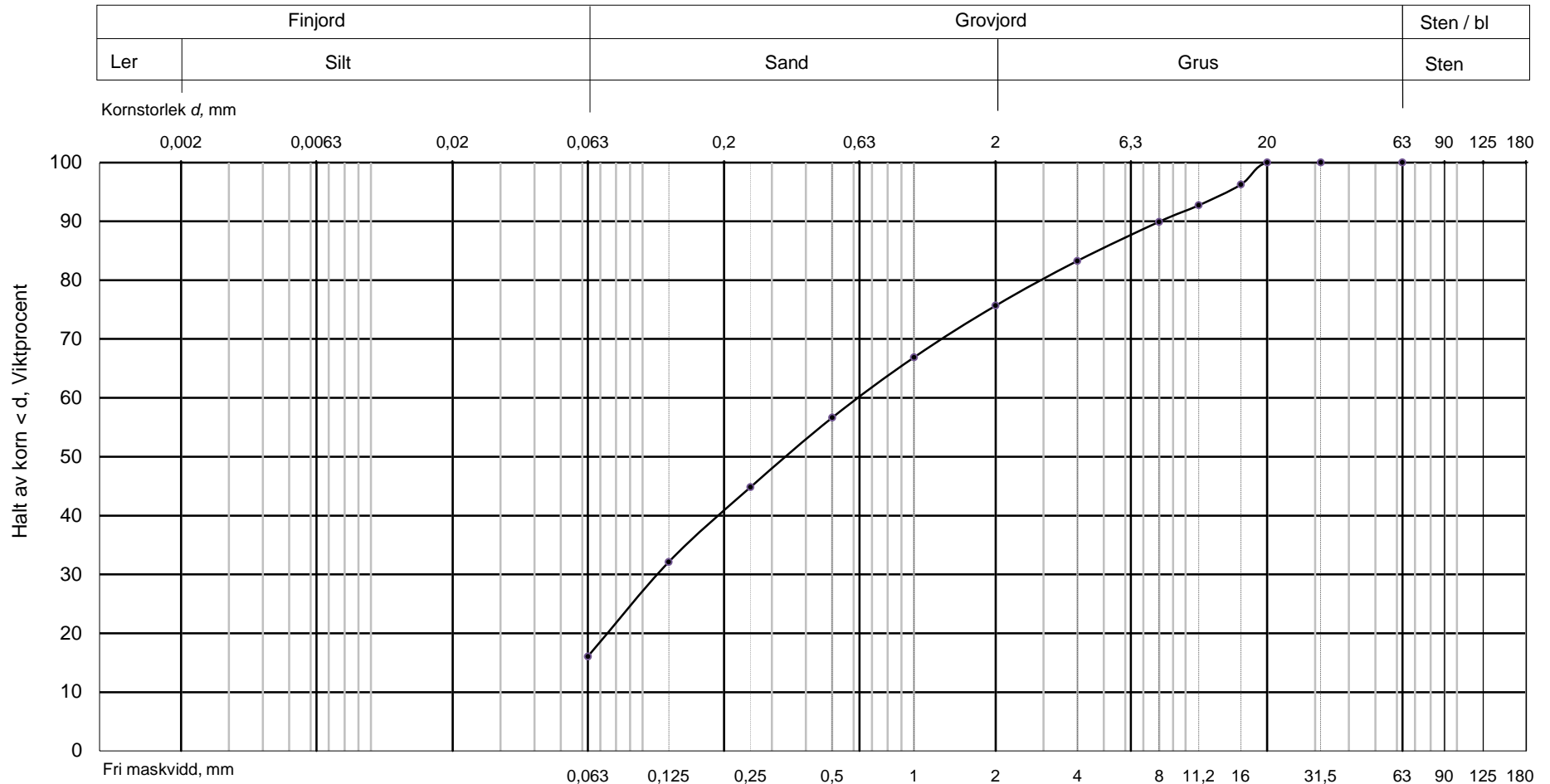
Siktanalys

Grushalt % 24,3 %
Sandhalt % 59,6 %
Finjordshalt % 16,0 %
Jordart siltig SANDMORÄN
Tjälfarlighetsklass 2
Materialtyp 3B
Graderingstal d_{60} / d_{10} -

Projekt

Provgropsgrävning
Björnrike 43:283

Uppdragsnummer 10356525
Borrhål 23W05
Djup (m) 0,6 - 1,6
Fältdatum 2023-05-23
Labdatum 2023-05-30
Lab.tekn GN
Inkommet prov 2512 gr
Anmärkning siSaTi



Provgröpsgrävning Björnrike

Uppdragsnummer: 10356525

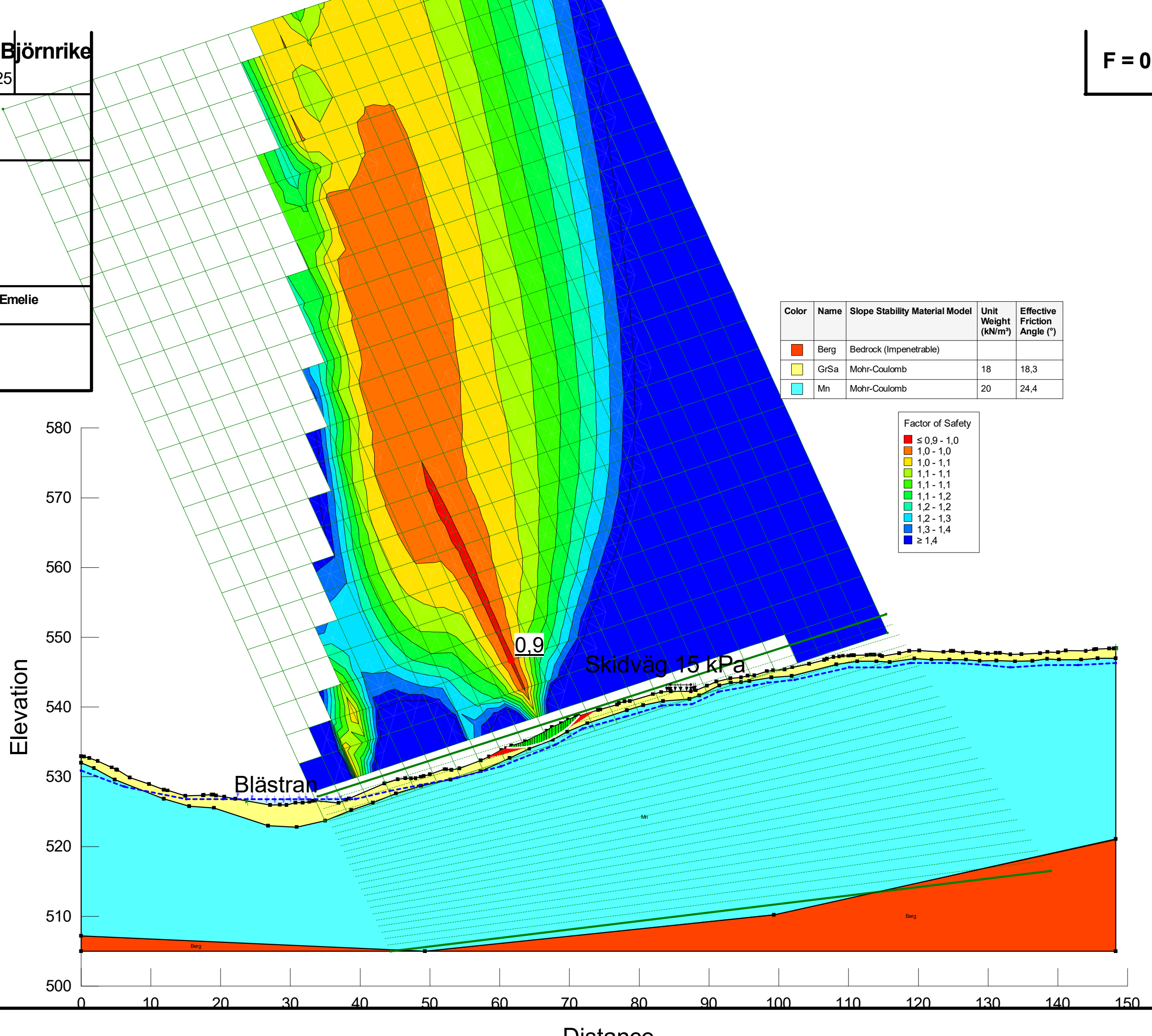
Komplettering 2024
Slope Stability _ bef

Skapad av: Strömgren Lindsköld, Emelie
Datum: 2024-03-20

Övrigt:

1:500

F = 0,9



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)		
Yellow	GrSa	Mohr-Coulomb	18	18,3
Cyan	Mn	Mohr-Coulomb	20	24,4

Factor of Safety	
Red	≤ 0,9 - 1,0
Orange	1,0 - 1,0
Yellow	1,0 - 1,1
Light Green	1,1 - 1,1
Green	1,1 - 1,2
Cyan	1,2 - 1,2
Blue	1,3 - 1,4
Dark Blue	≥ 1,4

Skala: 1:500 (A3)

Provgröpsgrävning Björnrike

Uppdragsnummer: 10356525

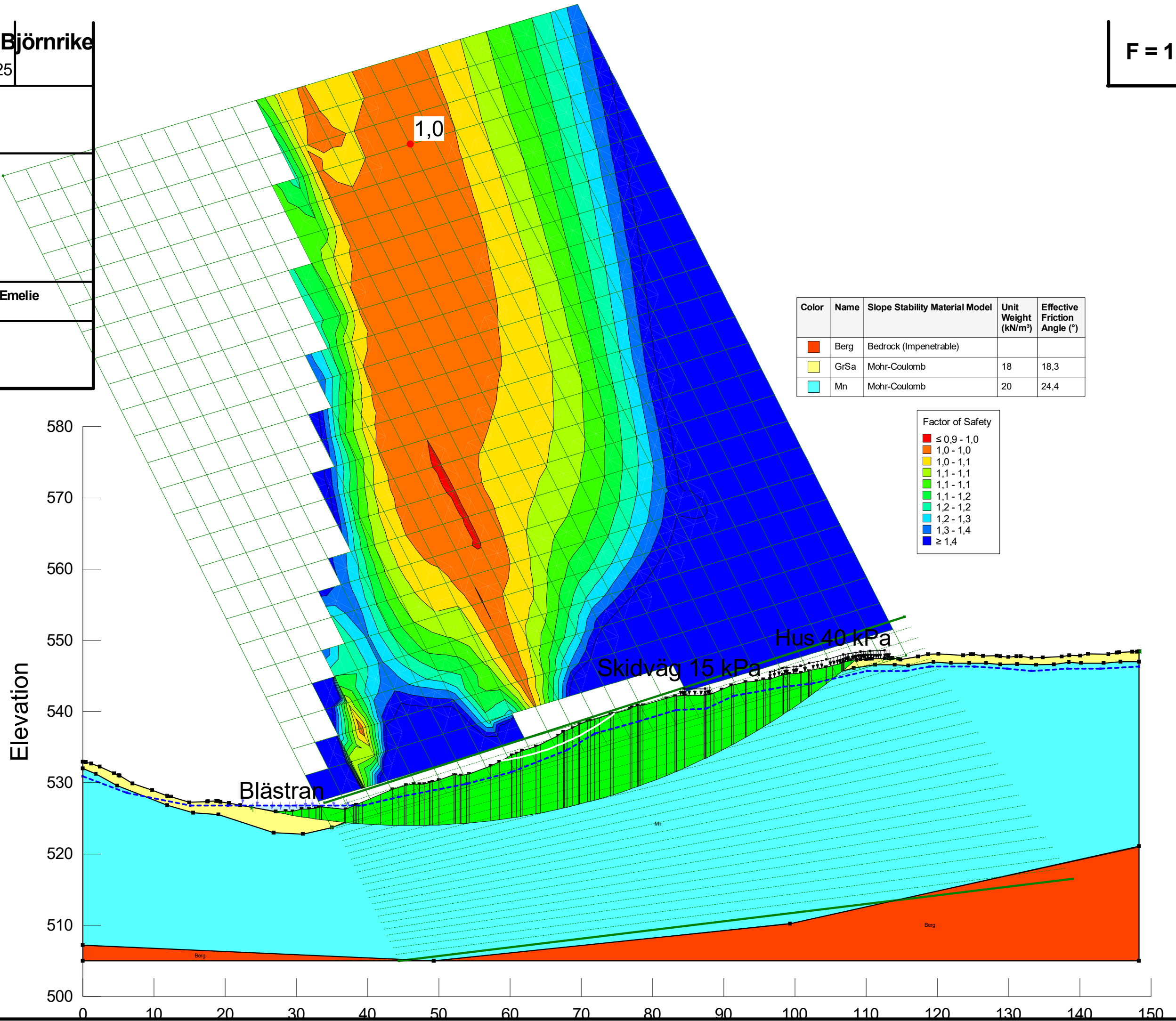
Komplettering 2024
Slope Stability _ (2)

Skapad av: Strömgren Lindsköld, Emelie
Datum: 2024-03-20

Övrigt:

1:500

F = 1,0



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)		
Yellow	GrSa	Mohr-Coulomb	18	18,3
Cyan	Mn	Mohr-Coulomb	20	24,4

Factor of Safety	
Red	≤ 0,9 - 1,0
Orange	1,0 - 1,0
Yellow	1,0 - 1,1
Light Green	1,1 - 1,1
Green	1,1 - 1,1
Light Blue	1,1 - 1,2
Blue	1,2 - 1,2
Dark Blue	1,2 - 1,3
Very Dark Blue	1,3 - 1,4
Black	≥ 1,4

Skala: 1:500 (A3)




KARTSTUDIE BJÖRNRIKE

Avrinningskarta

Datum: 2024-02-28

Skala (A1): 1:1 000

Legend

-  Avrinningsområde 1
-  Avrinningsområde 2
-  Avrinningsmönster

Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 14 15

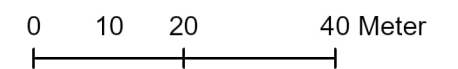
Höjd: RH 2000

Uppdragsnummer: 10356525

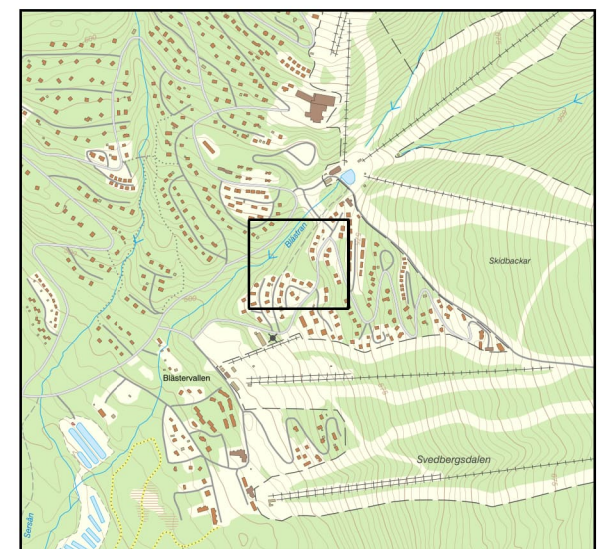
Handläggare: Gustaf Nilsson

Godkänd av: Joakim Alström

Ansvarig: Emelie Strömgen



Översigtskarta



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community



KARTSTUDIE BJÖRNRIKE

Terrängslutningar

Datum: 2024-02-28

Skala (A1): 1:1 000

Legend:

LUTNINGSKLASS	FÄRG PÅ KARTA
Lutning > 17°	Turkos
Lutning mellan 10° och 17°	Orange
Lutning mellan 2° och 10°	Gul
Lutning mellan 0° och 2°	Beige

Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 14 15

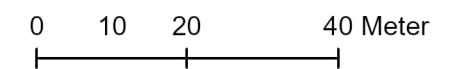
Höjd: RH 2000

Uppdragsnummer: 10356525

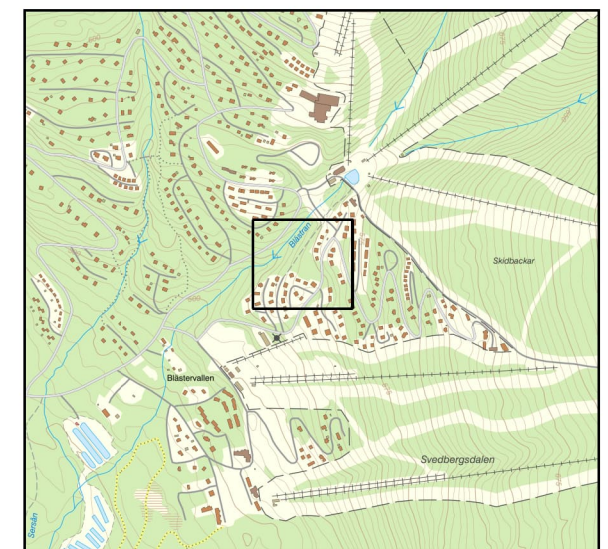
Handläggare: Gustaf Nilsson

Godkänd av: Joakim Alström

Ansvarig: Emelie Strömgren



Översiktskarta



KARTSTUDIE BJÖRNRIKE

Jordartskarta

Datum: 2024-02-28

Skala (A1): 1:1 000

Legend:

 Morän

Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 14 15

Höjd: RH 2000

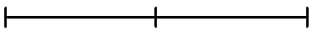
Uppdragsnummer: 10356525

Handläggare: Gustaf Nilsson

Godkänd av: Joakim Alström

Ansvarig: Emelie Strömgren

0 10 20 40 Meter



Översigtskarta



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community



KARTSTUDIE BJÖRNRIKE

Markanvändning

Datum: 2024-02-28

Skala (A1): 1:1 000

Legend

- 41 Övrig öppen mark utan vegetation
- 42 Övrig öppen mark med vegetation
- 112 Granskog (utanför våtmark)
- 118 Temporärt ej skog (utanför våtmark)

Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 14 15

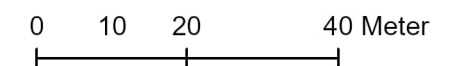
Höjd: RH 2000

Uppdragsnummer: 10356525

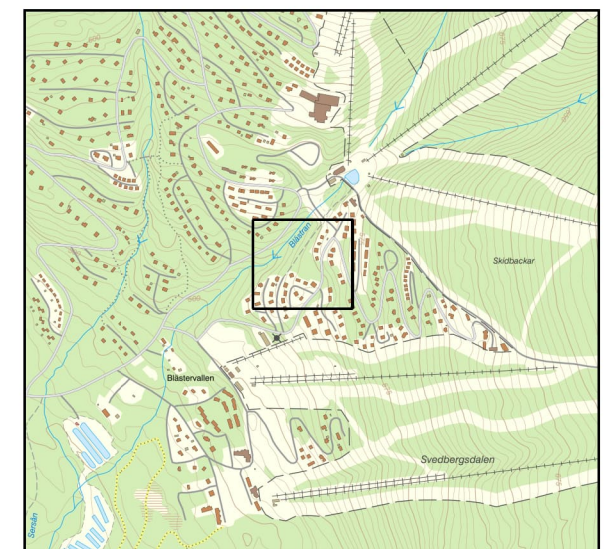
Handläggare: Gustaf Nilsson

Godkänd av: Joakim Alström

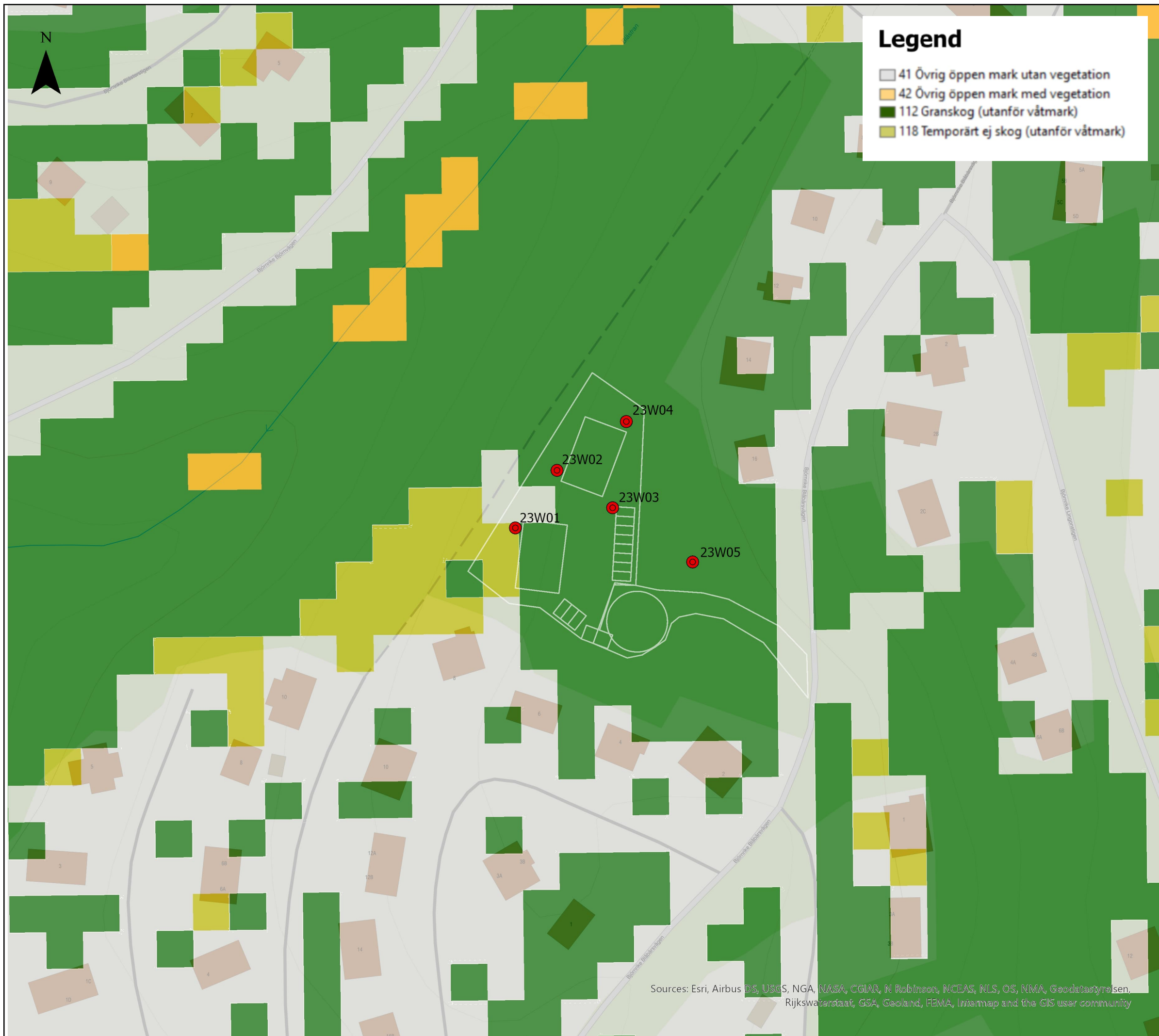
Ansvarig: Emelie Strömgren

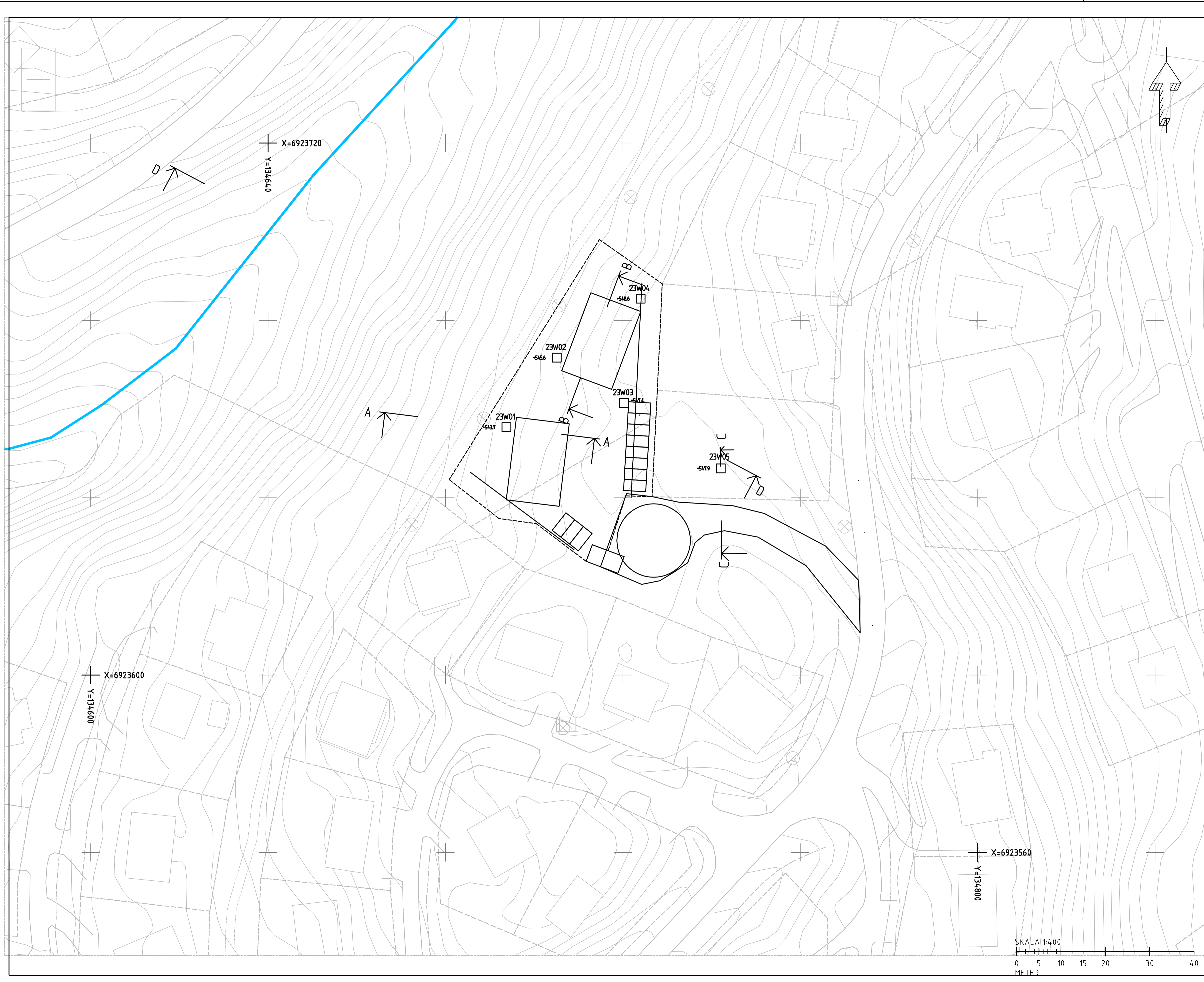


Översiktskarta



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community





KOORDINATSYSTEM
 SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 14 15
 SYSTEM I HÖJD: RH 2000

ANTECKNINGAR
 Ritningen avser endast geoteknisk redovisning.

HÄNVISNINGAR
 Se SGF:s beteckningssystem www.sgf.net
 Tillhörande sektionsritning: G-10-2S-01

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

Provgropsgrävning Björnrike
 Bergs kommun

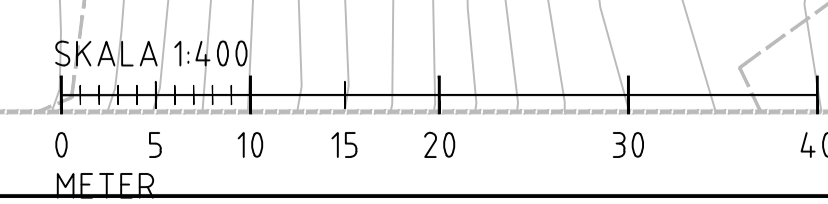
WSP SVERIGE AB
 BOX 758
 851 22 SUNDSVALL
 TEL: 010-722 50 00
 www.wsp.com



UPPDRAG NR 10356525	RITAD/KONSTRUERAD AV G. NILSSON	HANDLÄGGARE G. NILSSON
DATUM 2024-02-01	ANSVARIG EMELIE STRÖMGREN	

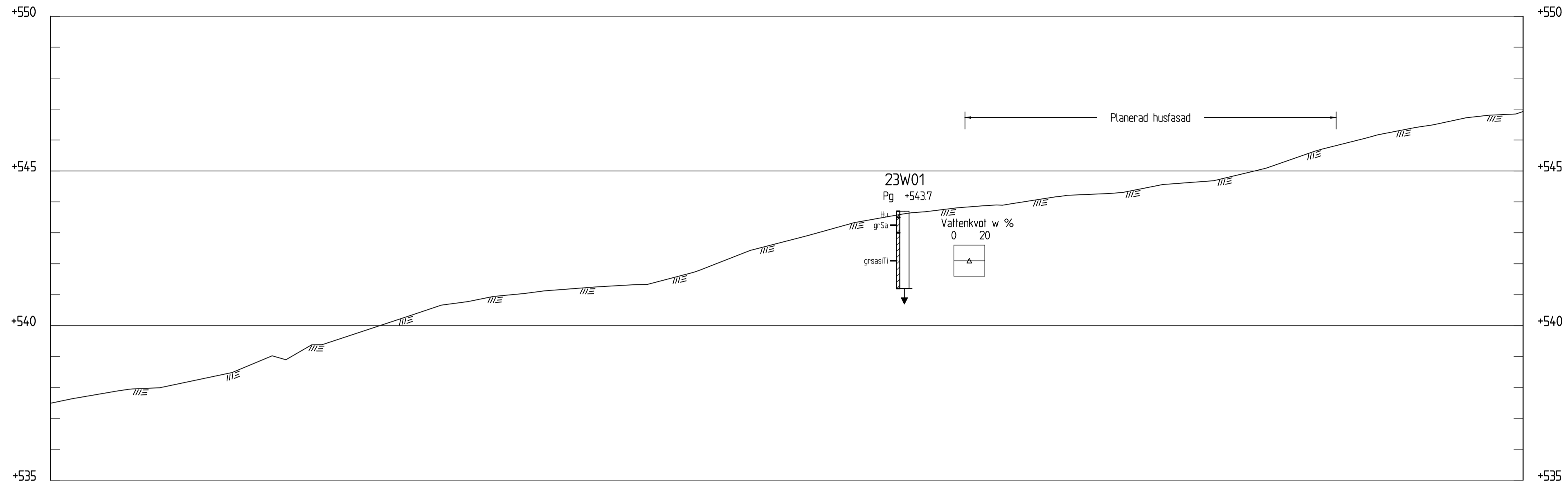
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PLAN

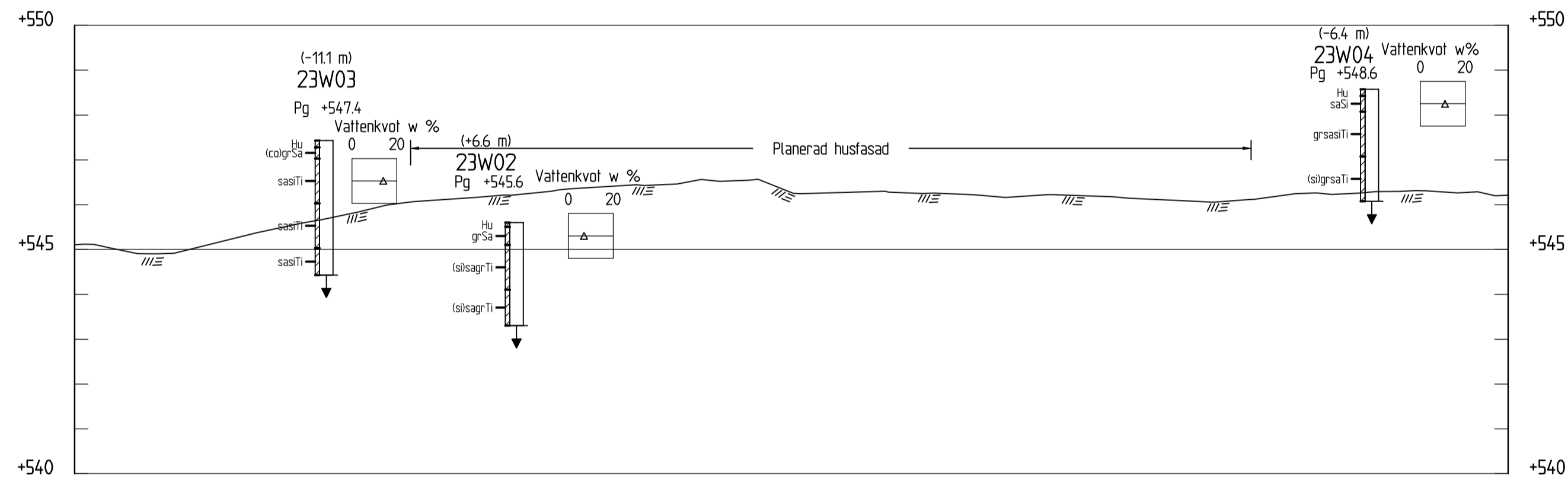


SKALA 1:400	A1	NUMMER G-10-1-01	BET
----------------	----	---------------------	-----

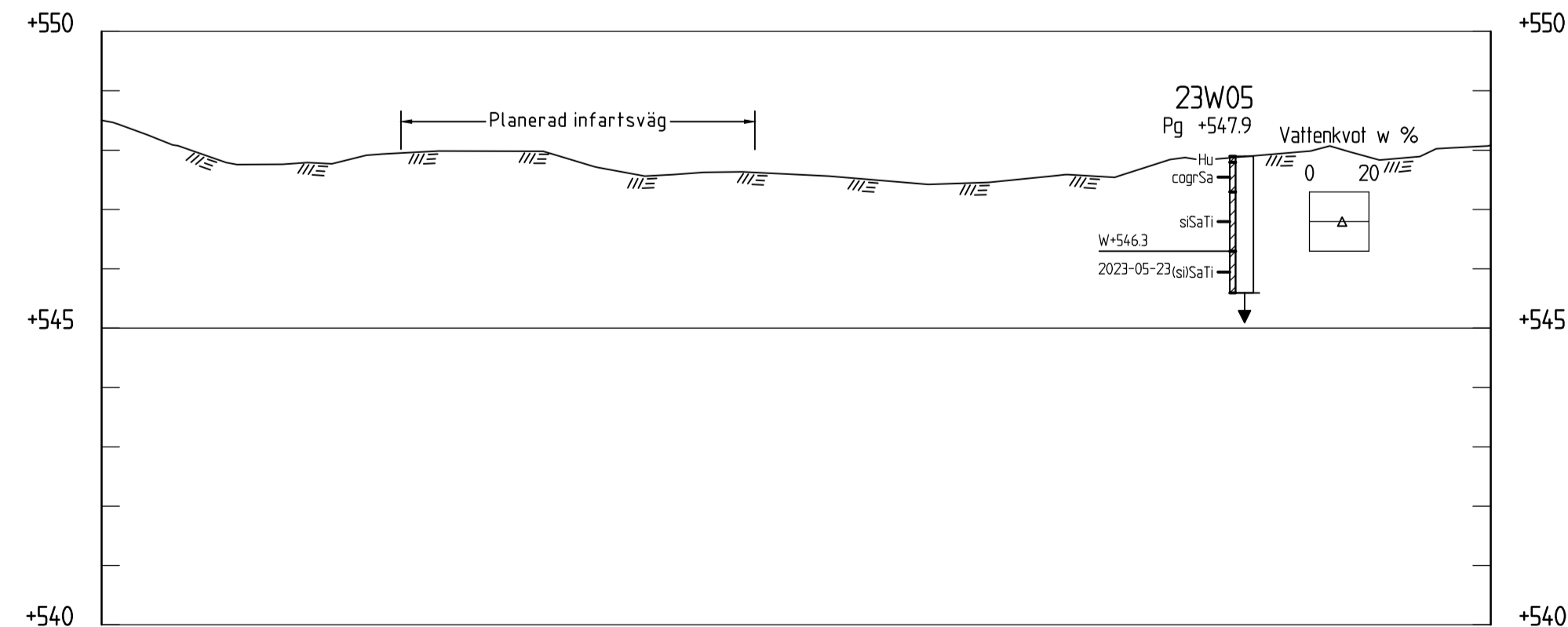
FL: V:\projekt\2024\10356525 - Provgropsgrävning Björnrike - 43.28374_CAD\GIS\teckn\G-10-1\Plan_2024-02-01.dwg 10/11/24 2024-02-01 16:53 AV ANVÄNDARE 32009906



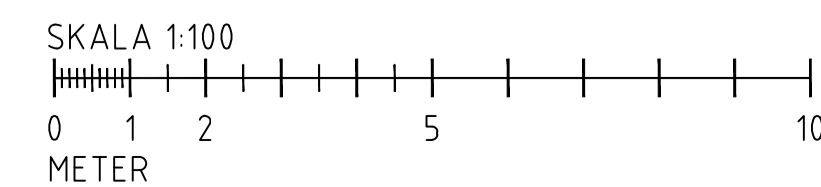
SEKTION A-A
1: 100



SEKTION B-B
1: 100



SEKTION C-C
1: 100



KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 14 15
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

Befintlig mark

ANTECKNINGAR

Ritningen avser endast geoteknisk redovisning.

HÄNVISNINGAR

Se SGF:s beteckningssystem www.sgf.net

Tillhörande planritning: G-10-1-01

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN.
-----	-----------------	-------	-------

Provgroppsgrävning Björnrike
Bergs kommun

WSP SVERIGE AB
BOX 758
851 22 SUNDSVALL
TEL: 010-722 50 00
www.wsp.com



UPPDRAG NR 10356525	RITAD/KONSTRUERAD AV G. NILSSON	HANDLÄGGARE G. NILSSON
DATUM 2024-02-01	ANSVARIG EMELIE STRÖMGREN	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION
SEKTION A-A, B-B OCH C-C

SKALA 1:100	A1	NUMMER G-10-2S-01	BET
----------------	----	----------------------	-----

KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 14 15
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

///= Befintlig mark

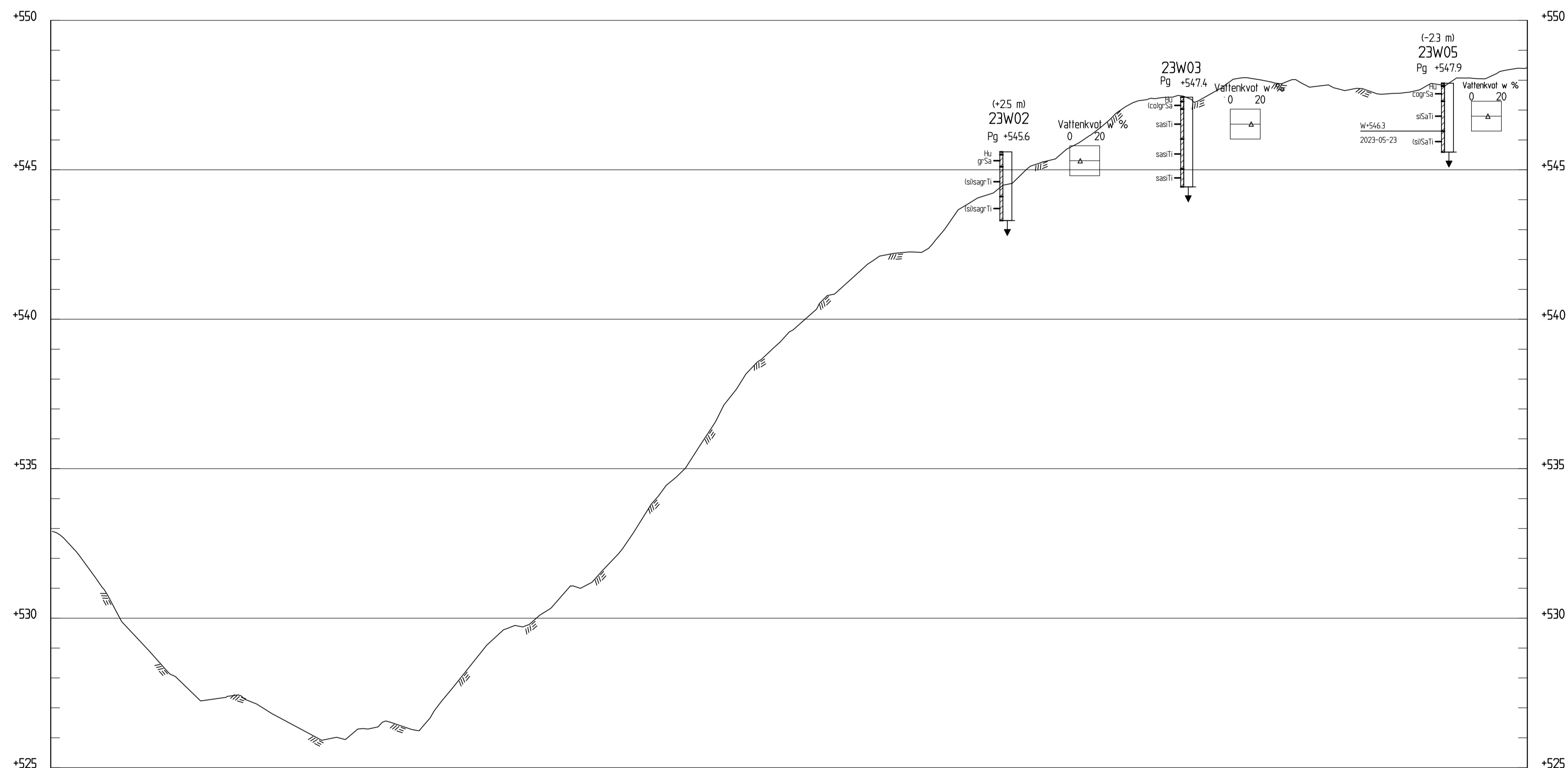
ANTECKNINGAR

Ritningen avser endast geoteknisk redovisning.

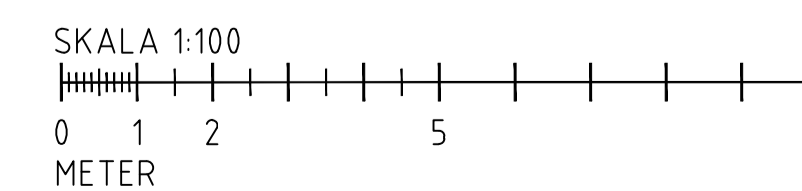
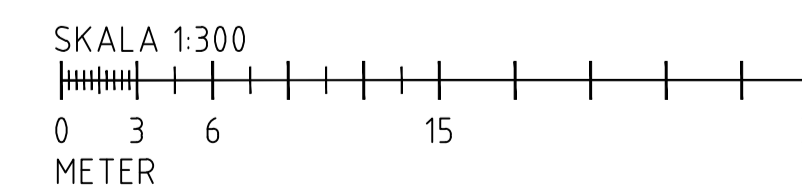
HÄNVISNINGAR

Se SGF:s beteckningssystem
www.sgf.net

Tillhörande planritning:
G-10-1-01



SEKTION D-D
H 1:100 L 1:300



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Provgropsgrävning Björnsrike
Bergs kommun

WSP SVERIGE AB
BOX 758
851 22 SUNDSVALL
TEL: 010-722 50 00
www.wsp.com



UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
10356525	G. NILSSON	G. NILSSON
DATUM	ANSVARIG	
2024-02-01	EMELIE STRÖMGREN	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION
SEKTION D-D

SKALA	A1	NUMMER	BET
L 1:100 H 1:300	G-10-2S-02		