

RAPPORT/GEOTEKNIK

ÖRNSKÖLDSVIK KOMMUN

Terminalvägen

UPPDRAGSNUMMER: 12705979

GEOTEKNISKT UTLÅTANDE



**ÖRNSKÖLDSVIKS
KOMMUN**

Datum: 26 mars 2019

Diariernr: Sbn/2015:1555



RAPPORT

2019-03-26

SWECO CIVIL AB

SUNDSVALL GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: FRANZ ÅBERG

HANDLÄGGARE: FRANZ ÅBERG

GRANSKARE: BJÖRN LUNDMAN

Sweco

Storgatan 51
Telefon +46 8 695 60 00
Fax +46 (0)8 6956010
www.sweco.se

Sweco Civil AB

Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

Franz Åberg

Uppdragsledare
Geoteknik
Sundsvall
Telefon direkt 073 061 83 54
franz.berg@sweco.se

En del av Sweco-koncernen

Ändringsförteckning

Version	Datum	Ändringen avser	Granskad	Godkänd

Innehållsförteckning

1	Objekt.....	1
2	Ändamål.....	1
3	Underlag för projekteringen.....	2
4	Styrande dokument.....	2
5	Topografi	2
6	Projekteringsanvisningar.....	2
7	Geotekniska förutsättningar	3
7.1	Utförda geotekniska undersökningar	3
7.2	Jordlagerföljd.....	3
7.2.1	Röda området	3
7.2.2	Gröna området.....	3
7.2.3	Ljusblåa området	4
7.2.4	Mörkblåa området.....	4
7.3	Hydrologiska egenskaper.....	4
8	Materialparametrar	5
9	Beräkningar	5
9.1	Stabilitetsberäkningar	5
9.2	Beräkningsanvisningar.....	6
9.3	Beräkningsresultat.....	6
9.4	Sättningsberäkningar.....	6
10	Rekommendationer för fortsatt utredning	6
10.1	Röda området.....	7
10.2	Gröna området	7
10.3	Ljusblåa området	7
10.4	Blåa området.....	7

Bilagor

Bilaga 1: SGU:s jordartskarta

Bilaga 2: Stabilitetsberäkningar

G-10.1-01 – G-10.1-03: Föreslagen borrprogram

1 Objekt

På uppdrag av Örnsköldsviks kommun har Sweco AB upprättat ett geotekniskt utlåtande angående förändring av detaljplanen för affärs och industriområdet vid Terminalvägen i Örnsköldsvik.

Planområdet ligger mellan E4 och Botniabanan, ca 3 km nordost om Örnsköldsviks centrum, och är över 7 hektar stort. Området idag bedriver olika typer av verksamheter som bl.a. handel, kontor, småindustri, fordonsservice och lagerverksamheter. Området är prioriterat för extern handel, därmed behövs detaljplanen uppdateras. Området är visualiserat i figur 1.



Figur 1: Översiktssbild över området, kartan levererad av Örnsköldsviks kommun

2 Ändamål

Utlåtandet avser med befintligt arkivmaterial att klargöra om marken är lämplig att bebygga enligt detaljplanens syfte. Utlåtandet ska resultera i ett förslag till provtagningsplan för att säkerställa detaljplanens syfte.

3 Underlag för projekteringen

Använt underlag finns sammanställt nedan:

- Översiktlig markundersökning inom del av norra industriområdet, Örensköldsvik, upprättat av Allmänna ingenjörbyrå AB, daterad 09/18-1968
- Botnibanan Örensköldsvik N – Arnäsvall, upprättat av WSP, daterad 15/01-2007
- BGEO Relationshandling Botnibanan Örensköldsvik – Arnäsvall Måvågen, delen Måvågen – Nederövägen, Ny anslutning av Terminalvägen till Arnäsvågen samt Ny anslutning av Håstmarksvågen till Soptippsvågen, upprättat av Vågverket konsult, daterad 14/10-2005
- RGEO Relationshandling Botnibanan Örensköldsvik – Arnäsvall Måvågen, delen Måvågen – Nederövägen, Ny anslutning av Terminalvägen till Arnäsvågen samt Ny anslutning av Håstmarksvågen till Soptippsvågen, upprättat av Vågverket konsult, daterad 14/10-2005
- Geoteknisk undersökning för hallbyggnad inom fastighet Brösta 1:56 inom Svartby industriområde, Örensköldsviks kommun, upprättat av K-Konsult, daterad 10/02-1984
- Tekniskt PM Geoteknik, Geoteknisk undersökning för nybyggnad av butikslokal, Högland 6:30 och Svartby 2:226, Örensköldsviks kommun, upprättat av Tyréns, daterad 07/06-2004.
- SGU jordartskartor

4 Styrande dokument

- Eurokod (EN 1997-1 och EN 1997-2)
- IEG 4 2010 Vågleddning för skredkommissionen

5 Topografi

Området består av industri mark med byggnader, grus och asfalterade ytor för parkering och transporter.

Marken lutar mot Botnibanan.

6 Projekteringsanvisningar

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att det geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

7 Geotekniska förutsättningar

7.1 Utförda geotekniska undersökningar

Inga utförda geotekniska undersökningar är utförda i detta skede. Arkivmaterial tillhörande handlingar enligt kapitel 3 har använts. Huvudsak har undersökningar tillhörande Botniabanan använts.

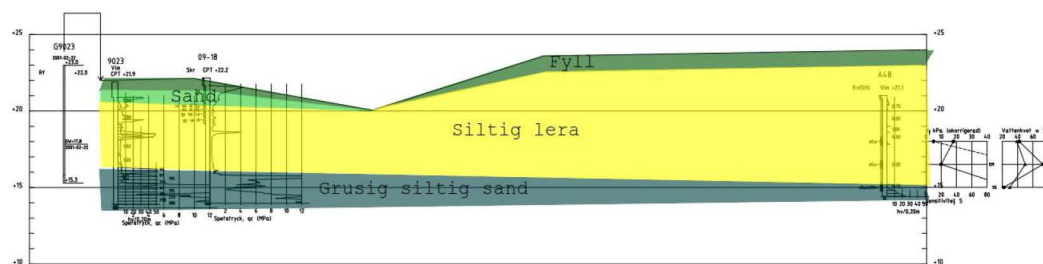
7.2 Jordlagerföljd

Området har delats in i 4 områden enligt figur 1 för att förenkla visualisering och beskrivning över området.

7.2.1 Röda området

Enligt SGU:S jordartskarta består marken under fyllningen av postglacial sand med underliggande lager av silt och lera. Jorddjup ligger någonstans mellan 10 – 20 m.

Enligt arkivborrhål från Botniabanan består naturlig mark under fyllningen av en lös lera med en varierande mäktighet mellan 4 – 5 m innan fastare jord av troligtvis grus och sand. Sonderingsstopp på CPT och Vim för Botniabanan skedde mellan 4 – 8 m under markytan. Representativ visualisering över området kan ses i figur 2.



Figur 2: Representativ tolkad sektion över det röda området.

7.2.2 Gröna området

Enligt SGU:S jordartskarta består marken under fyllningen av postglacial sand med underliggande lager av silt och lera. Jorddjup ligger någonstans mellan 10 – 20 m.

Enligt arkivborrhål från Botniabanan består naturlig mark under fyllningen av en lös lera med en varierande mäktighet mellan 3 – 5 m innan fastare jord av troligtvis grus och sand. Spår av sulfid har observerats i leran. Sonderingsstopp på CPT och Vim för Botniabanan skedde mellan 4 – 10 m under markytan. Representativ visualisering över området kan ses i figur 3.

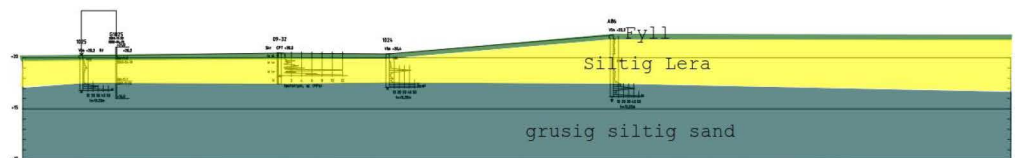


Figur 3: Representativ tolkad sektion över gröna området.

7.2.3 Ljusblåa området

Enligt SGU:S jordartskarta består marken under fyllningen av postglacial sand med underliggande lager av silt och lera. Jorddjup ligger någonstans mellan 10 – 20 m.

Enligt arkivborrhål från Botniabanan består naturlig mark under fyllningen av en lös lera med en varierande mäktighet mellan 3 – 5 m innan fastare jord av troligtvis grus och sand. Sonderingsstopp på CPT och Vim för Botniabanan skedde mellan 4 – 10 m under markytan. Representativ visualisering över området kan ses i figur 4.



Figur 4: Representativ tolkad sektion över ljusblåa området.

7.2.4 Mörkblåa området

Enligt SGU:S jordartskarta och borrhål från SGU:s databas består marken under fyllningen av postglacial sand med underliggande lager av silt och lera. Kohesionsjordens mäktighet enligt SGU:S databas är mellan 4 - 7 m. Jorddjup ligger någonstans mellan 10 – 20 m.

Inga representativa borrhål från utförda undersökningar i området kan användas för detta område.

7.3 Hydrologiska egenskaper

Inga representativa grundvattenrör eller observationer har gjorts. Enligt kapitel 4.5.2.3 i IEG 4 2010 Vägledning för skredkommissionen vid geotekniska besiktningar och överslagsberäkningar skall grundvattenytan bedömas vara klart på säkra sidan. I detta läge har en grundvattenyta valts i ovankant lera.

8 Materialparametrar

Härledda värden för jordens hållfasthetsparametrar finns sammanställda i tabell 1.

Tabell 1: Sammanställda materialparametrar

Materialgenskaper	Härledda värden
<u>Fyllning</u>	
Friktionsvinkel ϕ	36°
E-modul E	10 MPa
Tunghet γ	19 kN/m ³
Tunghet under gvy γ	12 kN/m ³
<u>Sand</u>	
Friktionsvinkel ϕ	29°
E-modul E	5 MPa
Tunghet γ	18 kN/m ³
Tunghet under gvy γ	10 kN/m ³
<u>Siltig lera</u>	
Odränerad skjuvhållfasthet τ_{fu}	18-10 kPa
Modul M_L	1 MPa
Tunghet γ	17 kN/m ³
Tunghet under gvy γ	9 kN/m ³
<u>Grusig siltig sand</u>	
Friktionsvinkel ϕ	32°
E-modul E	7 MPa
Tunghet γ	18 kN/m ³
Tunghet under gvy γ	10 kN/m ³

9 Beräkningar

9.1 Stabilitetsberäkningar

Stabilitetsförhållandena har kontrollerats mot rekommenderande säkerhetskrav enligt kapitel 4.5.2.3 i IEG 4 2010 vägledning för skredkommissionen. Detta skede har översiktlig utredning valts med lägsta godtagbara värde på säkerhetsfaktorn är $F_c = 2,0$ och $F_{\phi} = 1,5$.

Stabilitetsanalyserna är utförda med programmet GeoStudio 2018 (Slope W Version 9.0.4) med beräkningsmetoden Morgenstern-Price.

9.2 Beräkningsanvisningar

Stabilitetskrav:

- Enligt IEG 4 2010 vägledning för skredkommissionen.
- Totalsäkerhetsmetod
- Översiktlig utredning

Belastningsförutsättningar:

- 5 kPa för parkeringsytor
- 20 kPa för industri/affärs byggnader

9.3 Beräkningsresultat

En representativ sektion för området har beräknats. Sammanställning finns redovisat i tabell 2.

Tabell 2: Sammanställning över resultat över stabilitetsberäkningar.

Beräkning	Glidyta	Odränerad/Kombinerad analys $F_c/F_{c\phi}$	SK 2	Bilaga
			$F_c=2,0$ $F_{c\phi}=1,5$	
Odränerad analys	Cirkulär	1,3	Ej Godkänd	2-1
Kombinerad analys	Cirkulär	1,3	Ej Godkänd	2-2

9.4 Sättningsberäkningar

Inga sättningsberäkningar är utförda i detta skede. Förekommande jordlager av siltig lera är sättningsbenägna. Vid tillskottslaster från t. ex byggnader och/eller fyllningar kommer sättningar uppstå i jordlagren.

10 Rekommendationer för fortsatt utredning

Arkivmaterial från Botniabanan har varit till god hjälp, men borrhälsdata för det aktuella området har varit lite begränsad. Undersökningarna består till den största delen av viktsonderingar. Efter en grov tolkning med tillhörande översiktlig stabilitetsberäkning visar på 4 – 6 m mäktiga lager av siltig lera med spår av sulfid. Med dessa jordar är det de odränerade förhållandena som är den dimensionerande egenskapen för totalstabilitet för området och inte de dränerande egenskaperna förhållandena. Utförda viktsonderingar

får man inte fram de odränerade egenskaperna. I dagsläget har endast en kolvundersökning som ligger till grund till parameterval på siltig lera. Därmed rekommenderas att området kompletteras med i huvudsak CPT sonderingar för att komplettera arkivborrningen för utvärdering av skjuvhållfasthet och skruvprovtagning för jordlagerföljd med tillhörande laborationsarbete för att korrelera med CPT. Största risken för stabilitets problem finns närmast järnvägen, därmed rekommenderas vingsondering (vb) utföras 1 per område intill järnvägen. Antal nivåer bestäms i fält men antaget 3 nivåer per punkt räknas med i detta skede. Borrpunkternas placering har gjorts för att komplettera arkivborrhålen så bästa möjliga tolkning kan göras i nästa skede.

Detta skede är stabilitetsberäkningar utförda enligt riktlinjer för en översiktlig utredning. Enligt riktlinjer från IEG 4 2010 vägledning för skredkommissionen skall minst en detaljerad utredning utföras i ett detaljplaneskede. Detta kan endast uppnås om kompletterande undersökningar utförs enligt föreslagen borrprogram presenterat nedan. För att uppfylla erforderlig stabilitetsutredning i detaljplaneskede erfordras en kompletterande inmätning utföras över slänten mellan affärsområdet och Botniabanan. Minimum erfordras släntfot, släntrönn med några stödpunkter mätas. Släntens geometri är dimensionerande för totalstabiliteten för området.

Förekommande jordlager av siltig lera är sättningsbenägna. Vid tillskottslaster från t. ex byggnader och/eller fyllning kommer sättningar uppstå i jordlagren. För att säkerställa framtida byggnader mot sättningsskador erfordras ostörd provtagning med en kolvprovtagningar, uppskattningsvis 2 – 3 nivåer med efterföljande rutin och CRS labbundersökningar.

10.1 Röda området

Detta område rekommenderas att 3 sektioner med vardera 2 borrhål utföras i detta skede för att säkerställa detaljplanens syfte. Föreslaget borrprogram kan ses i ritning G-10.1-01.

10.2 Gröna området

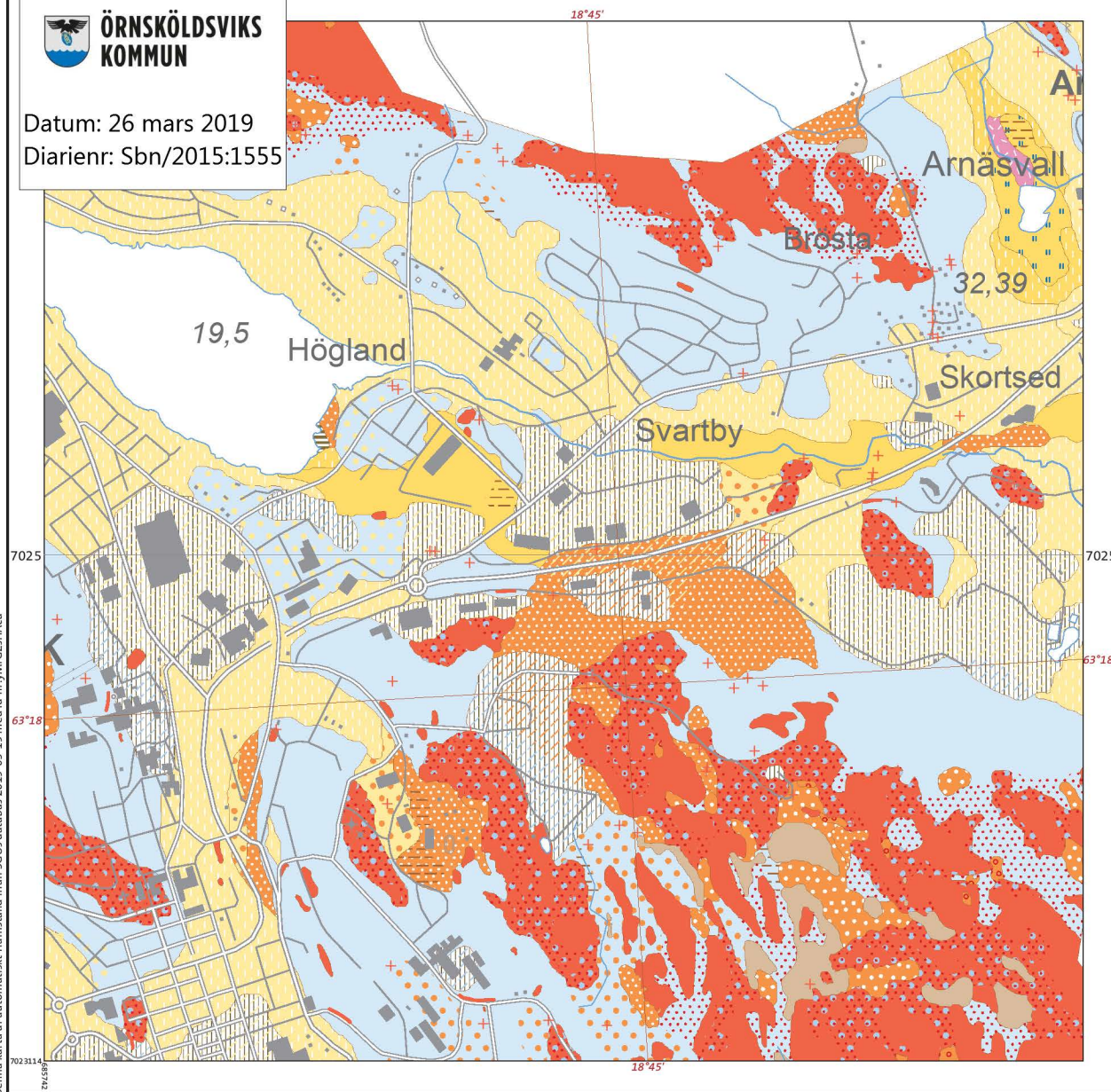
Detta område rekommenderas att 2 sektioner med vardera 2 respektive 1 borrhål utföras i detta skede för att säkerställa detaljplanens syfte. Föreslaget borrprogram kan ses i ritning G-10.1-02.

10.3 Ljusblåa området

Detta område rekommenderas att 1 sektion med 2 borrhål utföras i detta skede för att säkerställa detaljplanens syfte. Föreslaget borrprogram kan ses i ritning G-10.1-03.

10.4 Blåa området

Detta område behövs inte undersökas i detta skede om inte planerad gång och cykelväg anläggs här. Då rekommenderas 3 st skruvar tas längsmed området för kontroll av terrassmaterial



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 km
Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning



Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar jordarternas utbredning i eller nära markytan samt förekomsten av block i markytan. Ytliga jordlager med en mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall. Även underliggande jordlager, t.ex. isälvsediment under lera, redovisas i vissa fall, men någon systematisk kartläggning av dessa har inte gjorts. Även vissa landformer, såsom moränbacklandskap, moränryggar och flygsanddynor redovisas. Jordarterna indelas efter bildningsätt och korntorlekssammansättning.

Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar information ur det SGU anger som databasprodukten "Jordarter 1:25 000–1:100 000". I denna produkt ingår jordartskartor framställda med olika metoder och anpassade för olika presentationsskalor. Kortfattad information om karteringsmetod för det aktuella kartutsnittet och lämplig presentationsskala med hänsyn till kartans noggrannhet ges på sidan två av detta dokument. Observera att det som är lämplig skala kan avvika från det valda kartutsnittets skala.

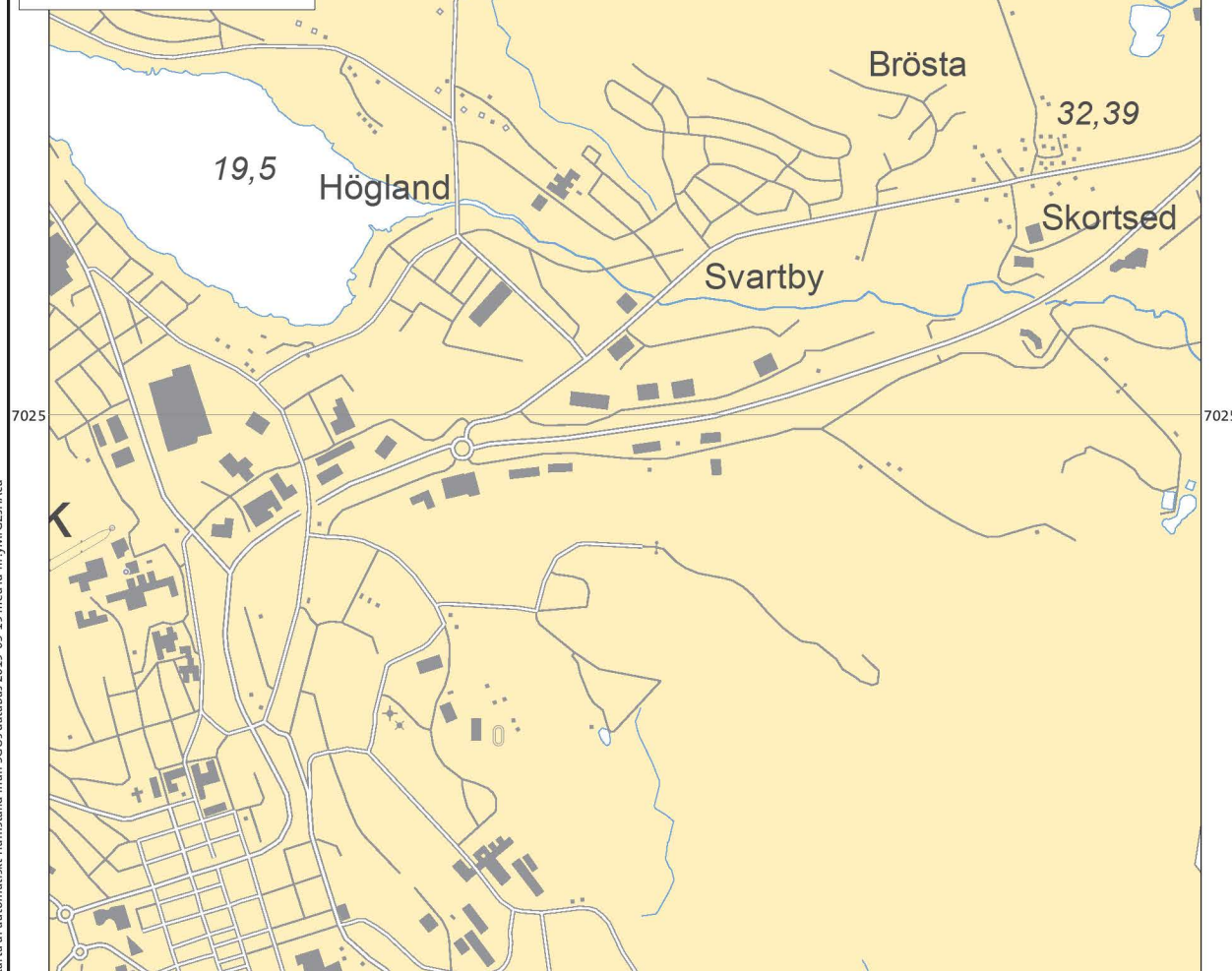
För ytterligare information om jordarter, jordlagerföljder, jorddjup m.m. hänvisas till www.sgu.se eller SGUs kundtjänst.





ÖRNSKÖLDSEVIKS
KOMMUN

Datum: 26 mars 2019
Diariennr: Sbn/2015:1555



Denna karta är automatiskt framställd ifrån SGUs databas 2019-03-19 med id-nr: MrGZ3HAcu

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 km

Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

Täckningsområde med
information om karttyp

SGU

Sveriges geologiska undersökning



Kartläggningen har skett med olika metoder och skiftande geografiskt underlag samt för presentationsskalor från 1:25 000 till 1:100 000. Detta gör att det finns stora skillnader i kvalitet inom kartan, både vad gäller lägesnoggrannhet och jordarternas indelning. De skillnader i karteringsmetod som tillämpats vid kartläggningen redovisas genom att informationen har delats in i olika karttyper (2–5) i täckningskartan. Gemensamt för alla karttyper är att jordartsobservationerna i fält i huvudsak görs på ca en halv meters djup, dvs. under matjord och jordmån.

Informationen bygger på kartläggningar som påbörjades på 1960-talet och pågår än idag. Den tidigare informationen har digitaliserats från tryckta kartunderlag. Resultatet från många kartläggningar har publicerats som tryckta kartor inom SGUs serier Ae, Ak och K och till dessa finns ofta kartbladsbeskrivningar utgivna, vilka innehåller kompletterande information om arbetsmetoder och geologiska förhållanden. Information om dessa beskrivningar finns på www.sgu.se.

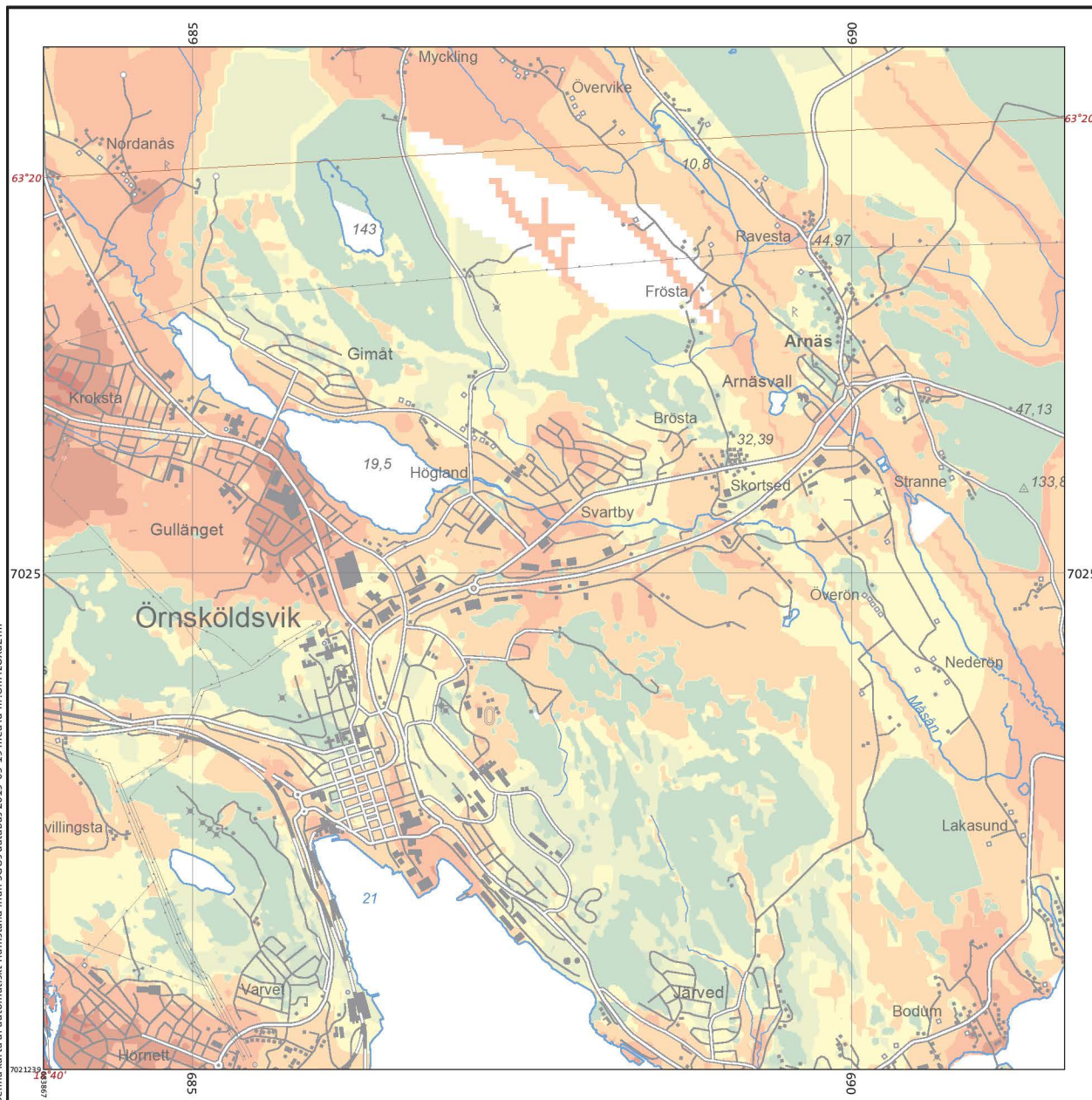


Fältkartläggning med detaljerad digital höjdmodell som underlag. Lämplig presentationsskala: 1:25 000 (karttyp 2).

Flygbildstolkning med detaljerad digital höjdmodell som underlag samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 3).

Fältkartläggning på varierande kartunderlag. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 4).

Flygbildstolkning samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:100 000 (karttyp 5).



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 km

Skala 1:50 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Jorddjupskarta

SGU

Sveriges geologiska undersökning

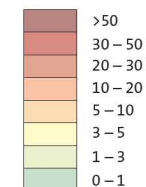


Kartans syfte är att ge en generell bild av jordtäckets mäktighet. Kartan grundas på analys av jorddjupsinformation från brunnborrningar, undersökningsborrningar, schakter och seismiska undersökningar. För att identifiera områden där jordtäckets tjlek är mycket tunt eller saknas helt har information om berg från SGUs jordartskartor använts. Jorddjupet har beräknats genom att interpolera kända jorddjupsdata. Eftersom vissa jordarter uppvisar betydligt större jorddjup än andra har jordartskartan använts som stöd vid denna interpolering. Information om sprickzoner i berggrunden har använts för att ta fram områden med speciellt stora jorddjup.

Osäkerheten i beräkningarna ökar med avståndet till punkter med uppmätta jorddjup. Om avståndet exempelvis är flera hundra meter till närmaste observation är osäkerheten i det beräknade jorddjupet betydande.

Ny information om jorddjup tillkommer hela tiden vilket gör att kartan successivt kan förbättras. Kartan kommer därför att uppdateras ungefär en gång per år.

Uppskattat djup till berg
(m)



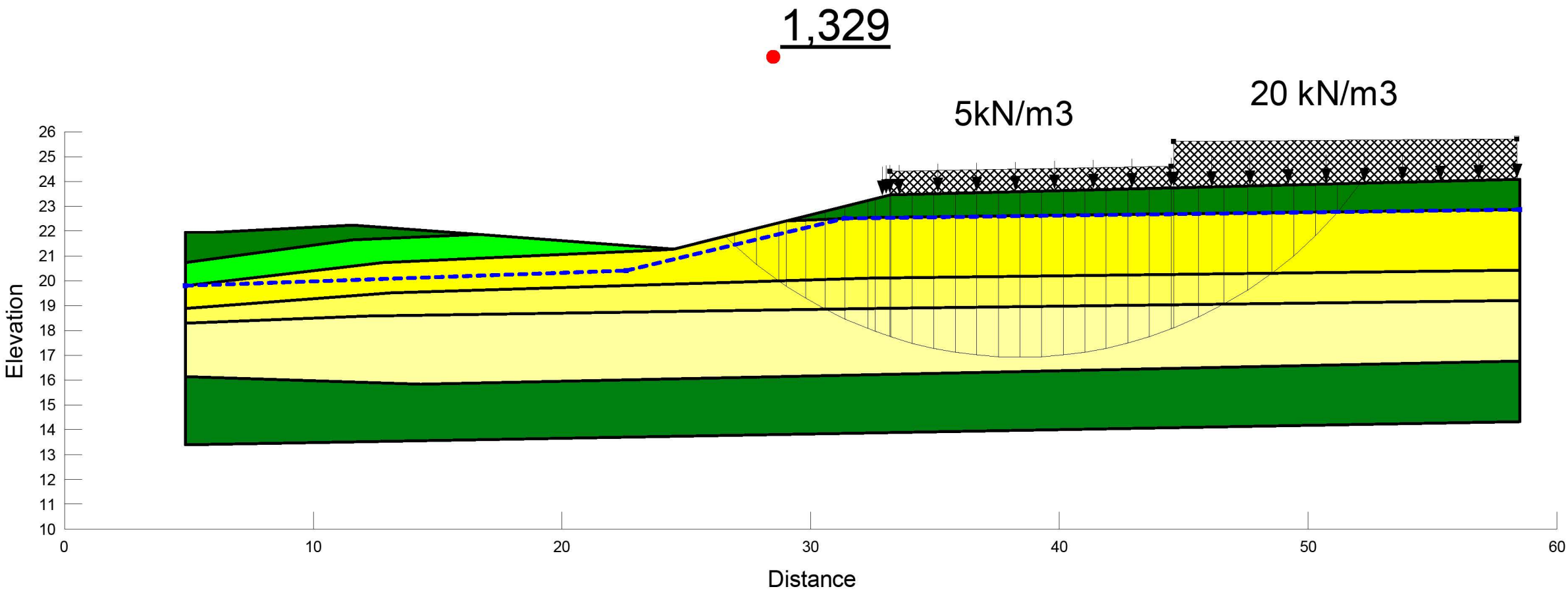
• Uppmätt djup



Datum: 26 mars 2019
Diariernr: Sbn/2015:1555

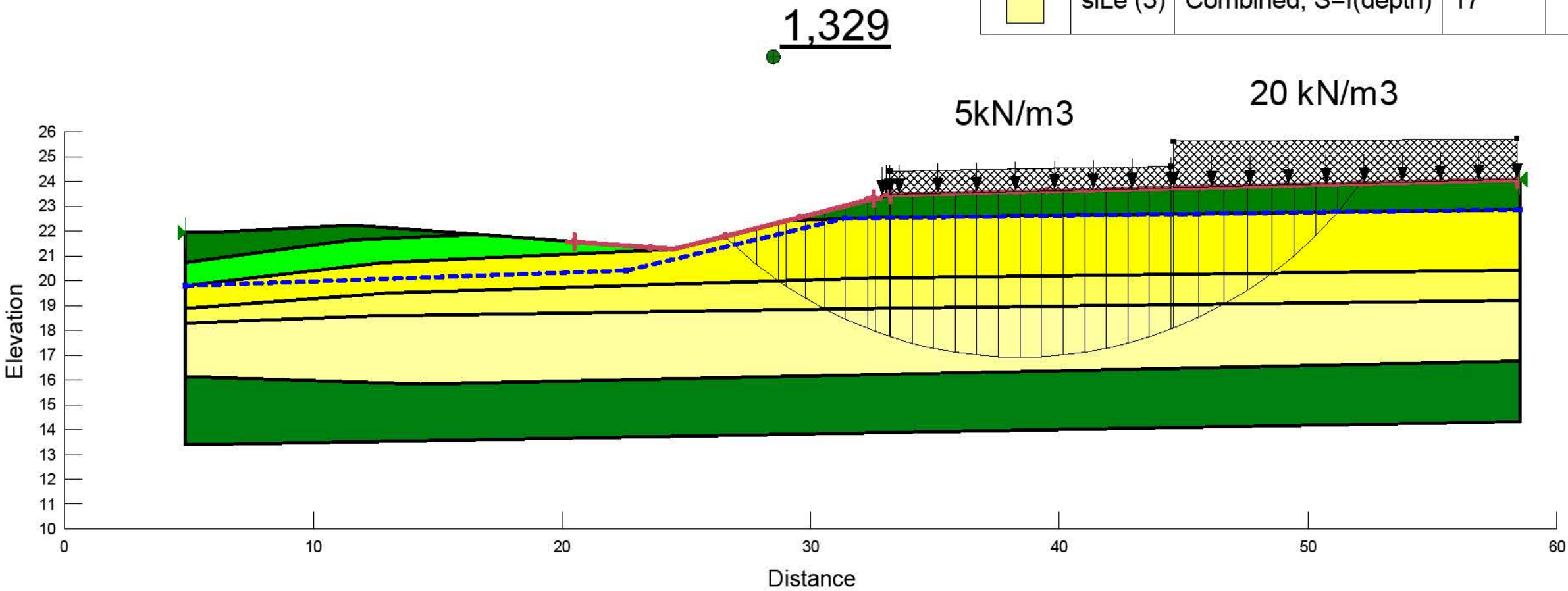
Sektion B-B
Analysmetod: Odränerad
Glidyta: Cirkulär

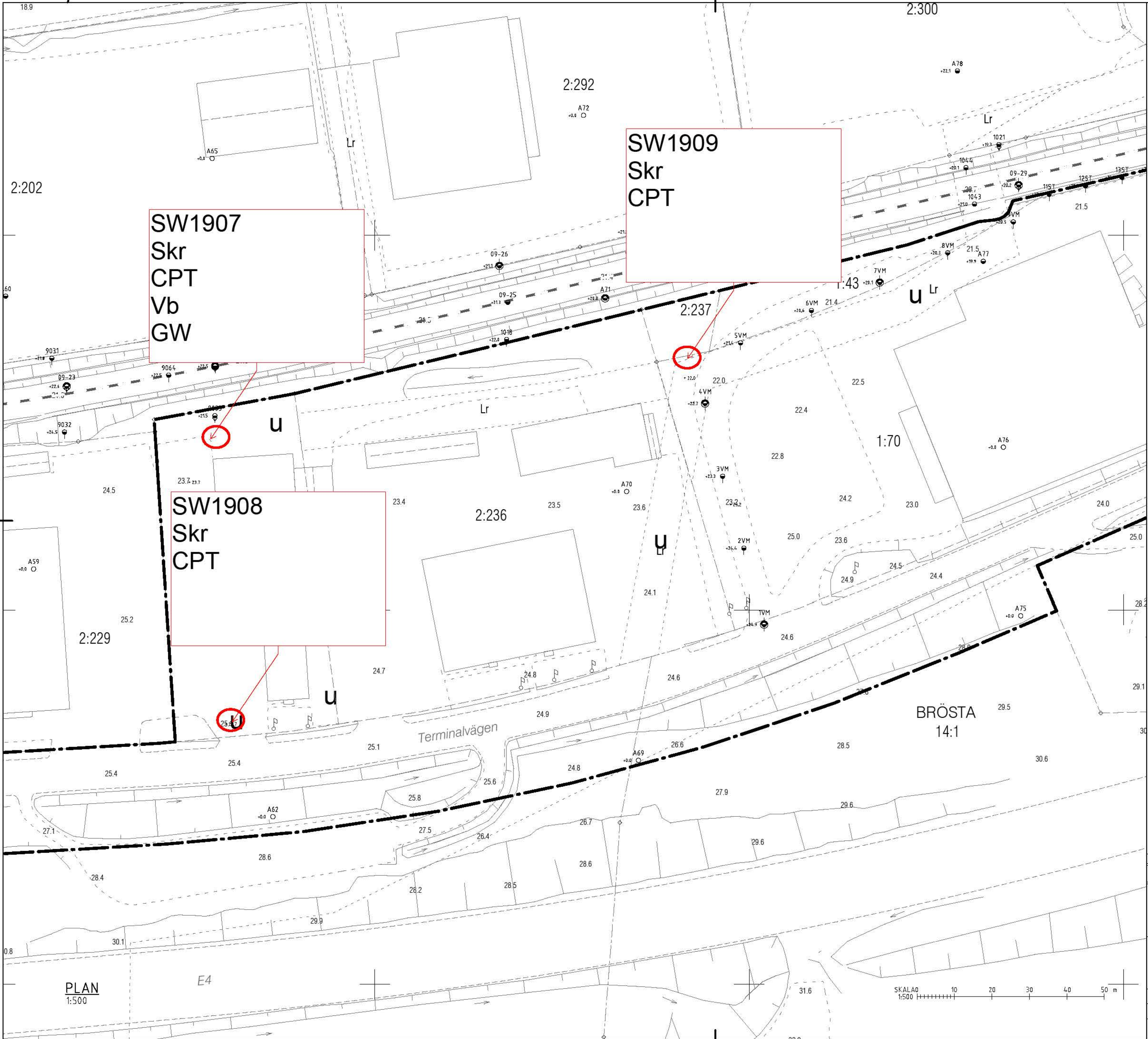
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Piezometric Line
	Fyll	Mohr-Coulomb	19		0	36	1
	grisiSa	Mohr-Coulomb	19		0	32	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18		0	29	1
	siLe (1)	Undrained (Phi=0)	17	18			1
	siLe (2)	Undrained (Phi=0)	17	10			1
	siLe (3)	Undrained (Phi=0)	17	10			1



Sektion B-B
Analysmetod: Kombinerad
Glidyta: Cirkulär

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	Piezometric Line
	Fyll	Mohr-Coulomb	19	0	36		1
	grisiSa	Mohr-Coulomb	19	0	32		1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	29		1
	siLe (1)	Combined, S=f(depth)	17		27	18	1
	siLe (2)	Combined, S=f(depth)	17		27	10	1
	siLe (3)	Combined, S=f(depth)	17		27	10	1





ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 18 45
HÖJDSYSTEM: RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS Beteckningssystem,
www.sgf.net

REV		ÄNDRINGEN AVSER		GGK	DATUM
Borrprogram					
SWECO				Terminalvägen Gröna området Örnsköldsvik Örnsköldsviks kommun  ÖRNSKÖLDSVIKS KOMMUN Datum: 26 mars 2019 Diariennr: Sbn/2015:1555	
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR					
UPPDRAGSANSVARIG SEFABE		UPPDRAGSNUMMER 12705979		PLAN	
KONSTR SEFABE		GRANSK		KONSTRUKTIONSR	FORMAT A1 SKALA 1:500
Sundsvall		2019-03-22		OBJEKT NR	RITNINGEN G-10.1-02
					REV

Ritning: P:\2024\12705979\G10.1\Terminalvägen\Gröna området\G10.1-02.dwg Skapad av: Jhans, Franz 2019-03-20 15:01

