

Götene kommun

Utökad detaljplan Backagården MUR samt PM Geoteknik 2024-04-18



Datum: 2024-04-18	Rev A: 2025-09-01	Uppdragsnummer: 5001597
Upprättad av: Johan Freudendahl och Anton Laitila		
Granskning: Håkan Rosén		

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN: Utökad detaljplan Backagården
Geoteknisk undersökning

UPPDRAGSNUMMER: 5001597
UPPRÄTTAD DATUM: 2024-04-18
REVIDERAD DATUM: 2025-09-01

BESTÄLLARE: Götene kommun
BESTÄLLARENS OMBUD:
John Cronqvist

KONSULT: Mitta AB
Organisationsnummer:
556676-6647
Projektledare:
Johan Freudendahl
Handläggare:
Anton Laitila
Granskare:
Håkan Rosén
Fältgeotekniker:
Axel Isaksson, Oskar Lindgren
Håkan Arnklint
Redovisare
Asawar Al-Egli

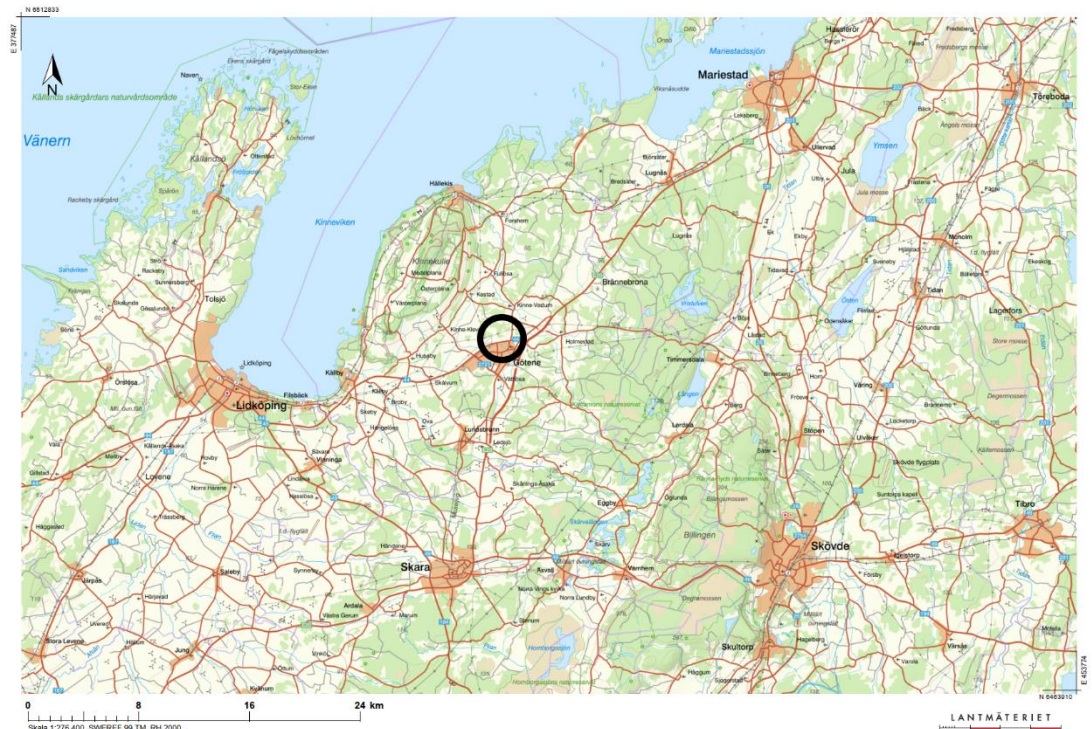
INNEHÅLL

1	OBJEKT OCH UPPDRAG	5
1.1	SYFTE	5
1.2	REVIDERING OCH KOMPLETTERING AV RAPPORTEN	5
2	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN.....	6
3	STYRANDE DOKUMENT	7
4	PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION	8
5	POSITIONERING.....	8
6	GEOTEKNISKA FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	8
6.1	UTFÖRDA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	8
6.2	UNDERSÖKNINGSPERIOD	9
6.3	FÄLTARBETE.....	9
6.4	PROVHANTERING	9
6.5	LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	9
7	REDOVISNING	9
8	MARKFÖRHÅLLANDEN	9
8.1	TOPOGRAFI	9
8.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	10
8.3	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	12
8.4	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	13
8.5	RADON	13
8.6	TJÄLFÄRLIGHET OCH MATERIALTYP	14
9	HÄRLEDDA VÄRDEN	15
9.1	SKJUVHÅLLFASTHET	15
9.2	FRIKTIONSVINKEL	16
9.3	ELASTICITETSMODUL	16
10	STABILITET.....	17
10.1	ALLMÄNT	17
10.2	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	18
10.3	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS.....	18
10.4	GEOMETRI.....	18
10.5	LASTER	18
10.6	PORTRYCK	19
10.7	STABILITETSKRAV	19
10.8	VALDA VÄRDEN FÖR MATERIALPARAMETRAR	19
10.9	RESULTAT.....	20
11	SÄTTNINGAR	21
12	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER.....	22
12.1	STABILITET.....	22
12.2	KVICKLERA.....	22
12.3	KONTROLLPROGRAM	23
13	GRUNDLÄGGNING	23
13.1	ALLMÄNT	23
13.2	GRUNDLÄGGNING ENLIG GK 1	23
13.3	GRUNDLÄGGNING ENLIG GK 2	24
13.4	DIMENSIONERING PÅLAR.....	24
13.5	VAL AV GRUNDLÄGGNINGSMETOD	25

14	SCHAKTNING	25
15	SAMMANFATTNING	25
16	ÖVRIGT.....	26
	RITNINGAR	26
	BILAGOR.....	26

1 OBJEKT OCH UPPDRAG

Mitta AB har på uppdrag av Jon Cronqvist på Götene kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning norr om centrum i Götene tätort, se figur 1 och figur 2. Undersökningen har genomförts på fastigheterna Götene Västerby 1:285, Götene 16:2 och Götene S:1.



Figur 1. Orienteringskarta. Cirkel markerar undersökningsläge.

1.1 Syfte

Syftet med undersökningen var att utreda de geotekniska förhållandena och byggbarhet inom området samt att ge översiktliga tekniska råd för framtida bebyggelse och grundläggning. Götene kommun planerar att utöka detaljplanen inom det undersökta området med avseende på industrimark.

1.2 Revidering och komplettering av rapporten

Denna rapport utgör en revidering och komplettering av tidigare version (daterad 2024-04-18) av den geotekniska undersökningen för detaljplan Backagården i Götene kommun. Anledningen till kompletteringen är att Statens geotekniska institut (SGI) inkommit med ett yttrande (2025-03-04) med synpunkter på den ursprungliga rapporten, särskilt avseende släntstabilitet, förekomst av svaga djupa jordlager samt potentiella förhållanden med kvicklera.

De huvudsakliga tilläggen i denna version omfattar:

- En översiktlig identifiering av områden där permanenta slänter kan uppstå och där stabilitetsutredning krävs (avsnitt 10).

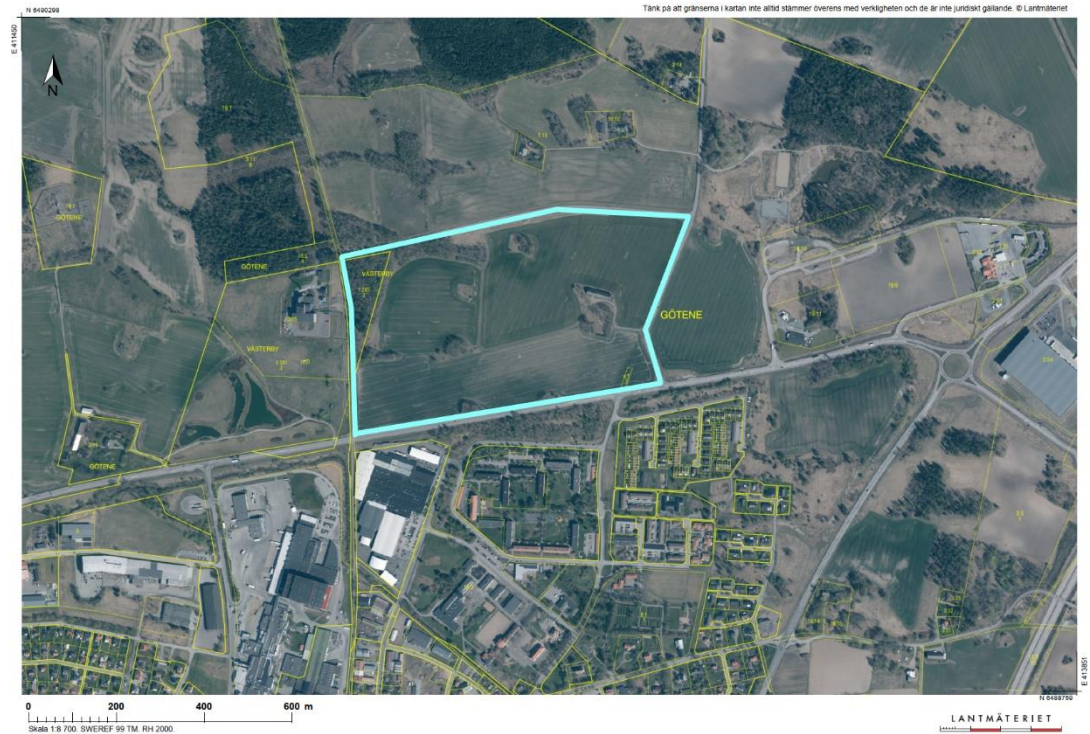
- Förtydliganden kring förekomst av mycket lösa jordlager under morän i vissa punkter, samt behov av kompletterande utredning i dessa (avsnitt 8.3 och 12.1).
- En ny bedömning av förutsättningar för kvicklera och rekommendationer om vidare undersökning av jordens känslighet (sensitivitet) (avsnitt 8.2, 12.2 samt Bilaga 6).
- Rekommendationer om upprättande av ett kontrollprogram för fortsatt plan- och projekteringsskede (avsnitt 12.3).

Kompletteringen syftar vidare till att säkerställa att rapportens innehåll uppfyller de krav och rekommendationer som anges i SGI:s Vägledning 8 (Utredning av släntstabilitet) samt IEG:s tillämpningsdokument för geoteknisk stabilitet.

2 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För detta arbete har följande underlag använts:

- Jordartskarta och jorddjupskarta (SGU).
- SGI:s kartverktyg ”Finkorniga jordarter med förutsättningar för kvicklera”
- Topografisk karta och ort foto från Lantmäteriets karttjänst.
- Underlag från kund i form av kartmaterial (pdf och dwg).
- Statens geotekniska institut (2025). *Yttrande över samrådshandling – Detaljplan Backagården i Götene kommun*. Diarienummer 4.3.1-2502-0288, 2025-03-04, Linköping.



Figur 2. Undersökningsområdet markerat i blått.

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se *Tabell 1.1-1.3*.

Tabell 1.1: Genomförande

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	<i>SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Fältutförande	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1</i>
Beteckningssystem	<i>SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 och SGF beteckningsblad kompletterat 2013-04-24</i>

Tabell 1.2: Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Skruvprovtagning	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Trycksondering	<i>Metodblad SGF</i>
Vikt-sondering	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
CPT-sondering	<i>SS-EN ISO 22476-1:2012</i>
Jord-bergsondering	<i>SGF Rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord-bergsondering, SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok.</i>
W-observationer i bh (grundvatten)	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
GW-observationer i bh (grundvatten)	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>

Tabell 1.3: Laboratorieundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning Tjälfarlighet och materialtyp.	<i>SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2</i>

4 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION

Götene kommun planerar att utöka detaljplanen inom det markerade området på fastigheterna Götene Västerby 1:285, Götene 16:2 och Götene S:1. Den exakta utformningen av området är inte klarlagt i dagsläget men nybyggnation syftar till att området skall användas för industrimark.

5 POSITIONERING

Utsättning och inmätning av borrhöjningarna har utförts av fältgeotekniker Axel Isaksson, Oskar Isaksson och Håkan Arnklint med GPS i koordinatsystem SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH2000. Mätningarna har utfört enligt mätclass B enligt SGF Rapport 1:2013.

6 GEOTEKNISKA FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

6.1 Utförda fältundersökningar

- Viktsonderingar i tre punkter.
- Jord-bergsonderingar i fyra punkter
- Trycksondering i fyrtiotvå punkter
- Störda jordprover med skruvborr i tjugotre punkter. Inkluderar okulär bedömning i fält.
- Montering av sex grundvattenrör.
- CPT-sondering i två punkter.

- Radonmätning i åtta punkter med radonmätare av typ Markus 10.

6.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under vecka 7 och 8 år 2024.

6.3 Fältarbete

Fältarbetet utfördes av Håkan Arnklint, Axel Isaksson och Oskar Lindgren på Mitta AB.

Geoteknisk borrhandsvagnar som användes var av modellerna GM75 och GM50.

6.4 Provhantering

Hantering av prover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok. Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast till Mitta ABs ackrediterade laboratorium i Västberga, Hägersten.

6.5 Laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på Mittas geotekniska laboratorium i Västberga, Hägersten. Undersökningarna omfattar okulär jordartbestämning, materialtyp och tjälfarlighetsklassning för 23 prover. Ytterligare nivåer karterades i fält av fältteknikerna.

7 REDOVISNING

Resultaten för geo redovisas i plan och sektion i ritning G-10-1-001 och G-10-2-001, 10-2-002, 10-2-003, 10-2-004, 10-2-005, 10-2-006 och 10-2-007, Punkterna benämns med årtal, firma och id. t ex 24M003. M står för Mitta AB.

Arbetet följer SGF/BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar version 2016-11-01. Redovisning har utförts av Asawar Al-Egli på Mitta AB.

8 MARKFÖRHÅLLANDEN

Undersökningen omfattar sammanlagt ett område på cirka 30 ha. Området är mycket plant och större delen används som åkermark. I nordväst och väst förekommer ett större parti med skogsmark och det förekommer en del åkerholmar inom undersökningsområdet. I de centrala östra delarna ligger en övergiven bondgård som benämns Backagården i kartmaterialet.

8.1 Topografi

De avvägda nivåerna vid undersökningspunkterna varierar mellan ca +73,3 till ca +76,2. Lägen för dessa framgår på ritning G-10-1-001,

koordinatsystem SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH2000. Marken är som högst inom naturmarksområdet i nordväst. Åkermarken förefaller ha en mycket svag lutning åt nordöst.

8.2 Geologiska förhållanden

Området kring Backagården utgörs enligt SGU:s jordartskarta huvudsakligen av glacial lera med inslag av morän, isälvsmaterial och berg i dagen (Figur 3). Jorddjupet är karterat till mellan 0 och 10 m inom hela det undersökta området (Figur 4).

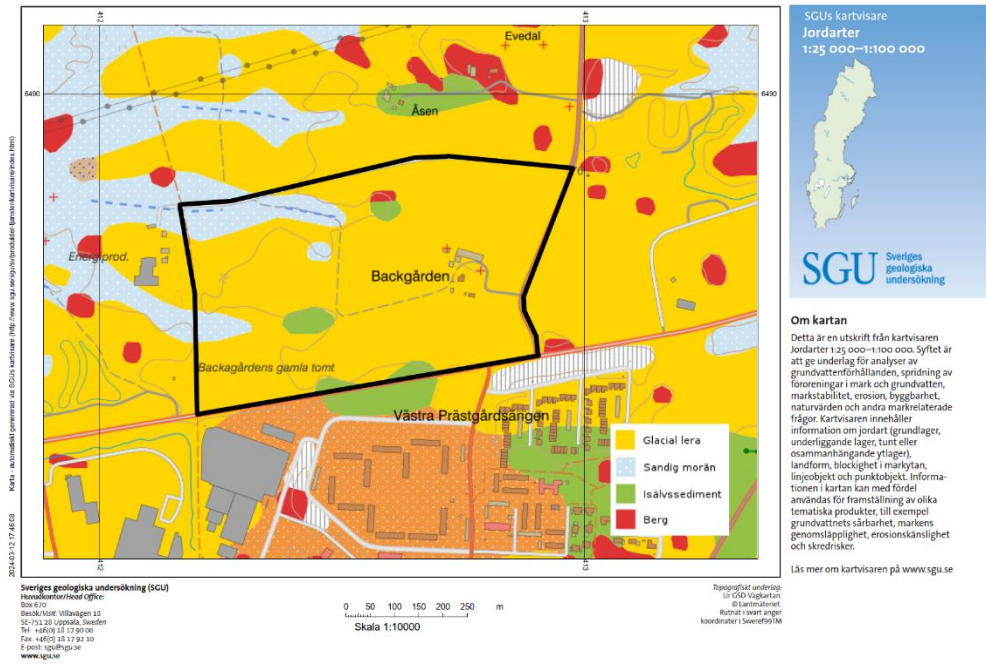
Landskapet är typiskt för Västgötaslätten med små skillnader i topografin och vidsträckta områden dominerade av glacial lera som oftast underlagras av friktionsjord, oftast morän men i vissa fall isälvsavlagringar bestående av mer välsorterade lager av sten, grus och sand. Där friktionsjorden går i dagen bildar de åkerholmar – här förekommer inslag av berg-i-dagen. Friktionsjordsavlagringarna är ett resultat av inlandsisen medan leran ligger där den ligger som ett på grund av en betydligt högre havsnivå efter inlandsisens tillbakadragande för ca 11 000 år sedan.

Ett ur geologiskt perspektiv udda inslag på Västgötaslätten är förekomsten av relativt tjocka lager med sand på lera. Förekomst av detta noterades dock inte vid området kring Backagården.

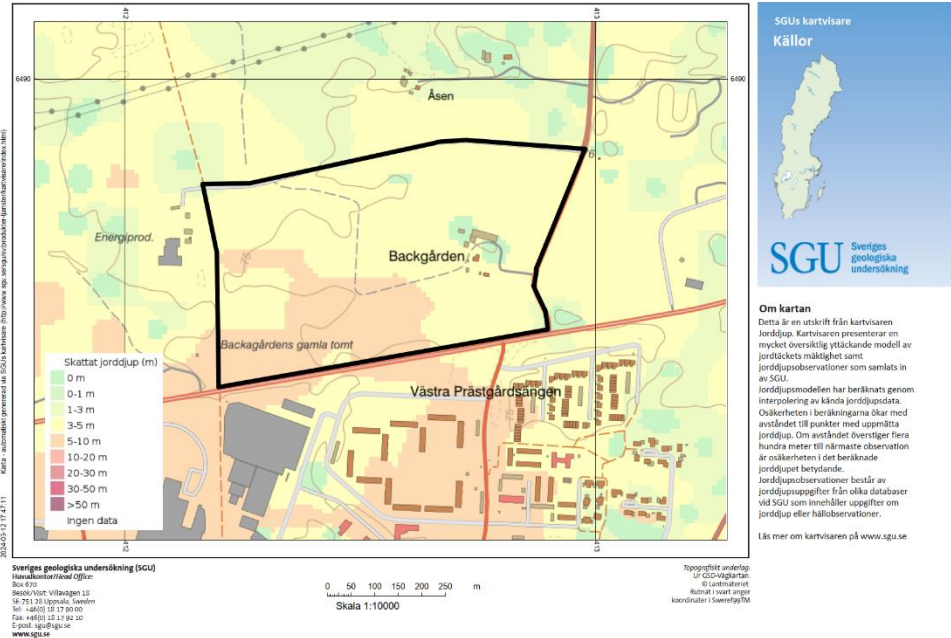
Förutsättningar för kvicklera:

Enligt SGI:s karttjänst ”Finkorniga jordarter med förutsättningar för kvicklera” bedöms området ha goda förutsättningar för kvicklera (Figur 5). Detta stämmer överens med förekomsten av glaciala leror inom planområdet.

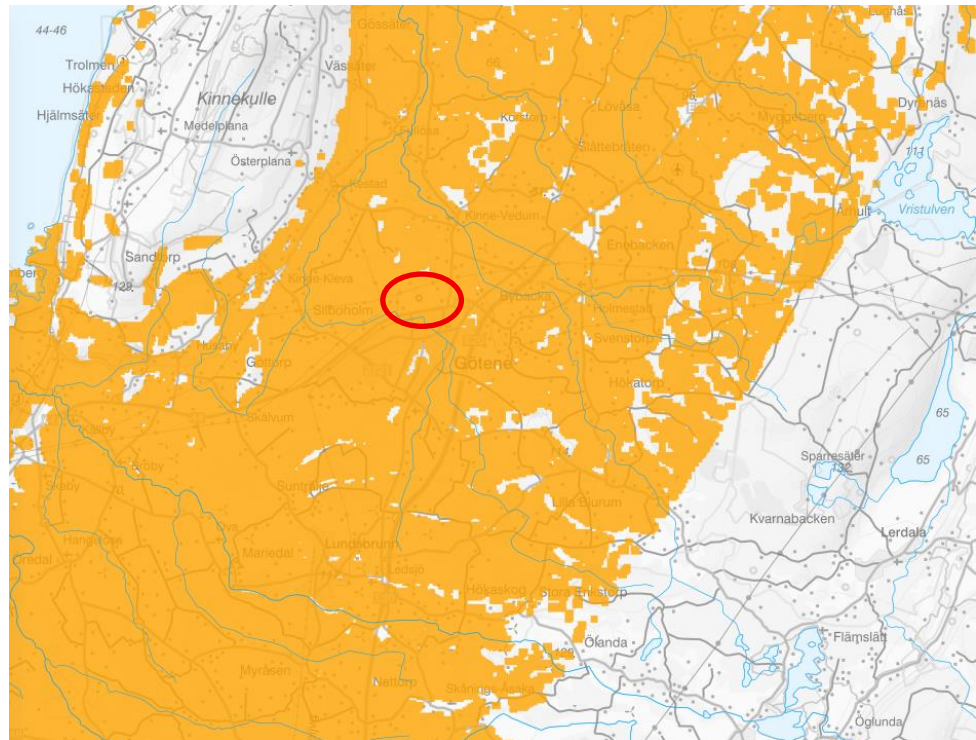
I de geotekniska undersökningar som hittills utförts har kvicklera inte verifierats genom laboratorieanalyser av sensitivitet, men jordlagrens sammansättning gör att risken inte kan uteslutas. De områden som i första hand bedöms ha förutsättningar för kvicklera är de delar där lermäktigheterna är större, främst i planområdets östra och nordöstra delar, se vidare avsnitt 8.3.



Figur 3. Jordartskarta från SGU. Undersökningsområdet markerat i svart. SGU karterar jordarten inom området som huvudsakligen bestående av glacial lera men inslag av morän, isälvsmaterial och berg-i-dagen förekommer också.



Figur 4. Jorddjupskarta från SGU. Ungefärligt undersökningsområdet markerat i svart. SGU karterar jorddjupet som mellan 0 och 10 meter.



Figur 5. Urklipp från SGI:s kartverktyg ”Finkorniga jordarter med förutsättningar för kvicklera”. Aktuellt område är markerat med röd kontur. Den gula färgen indikerar områden där finkorniga, marint avsatta jordarter kan ha utvecklat kvicklera. Notera att kartan visar potentiella förhållanden och inte utgör ett bevis på faktisk förekomst.

8.3 Geotekniska förhållanden

Området är på ca 30 ha och även om mycket av det utgörs av lera så förekommer en viss variation i jordlagerföljden.

Vid undersökningen framkom det att där markanvändningen bestod av åkermark bestod det ytliga jordlagret av lera. Där marken plöjs är det inte ovanligt att det förekommer ett övre skikt på 30-50 cm med humusrik lera. Under detta vidtar som regel ett lager torrskorpelera på ca 0,5–2 meter och under detta tar lera åter vid. Lerlagret varierar med några meters tjocklek och under detta tar friktionsjord, bedömt morän, vid. Tjockleken på detta lager är i vissa punkter upp emot 5–6 meter, men blygsammare tjocklekar förekommer också. Det totala jorddjupet varierar mellan någon meter och som mest ca 7–8 meter, detta framförallt i den nordöstra delen av området.

I vissa sonderingar har svagare jordlager noterats under friktionsjorden, vilket tyder på att lerlager kan förekomma även på större djup. Dessa lager är dock tunna och uppträder lokalt.

Leran bedöms som löst lagrad med relativt låg skjuvhållfasthet medan friktionsjorden är fast. Under friktionsjorden följer berg, de flesta sonderingstopp (även där jord-bergsondering inte använts) förmodas ha skett mot bergöverytan eller mycket nära den.

Det förekommer även andra jordlagerföljder än de som beskrivits ovan, där morän eller isälvsmaterial går i dagen saknas leran i de översta lagren och

dessa utgörs i stället av friktionsjord som sand eller grus med inslag av silt. Som tydligast är detta i det nordvästra partiet med naturmark, men det förekommer även inom åkermarken, tex i sydväst.

8.4 Hydrogeologiska förhållanden

De hydrogeologiska förhållandena har undersökts genom montering av 6 st grundvattenrör med 50 cm slitsat filter. Dessa lodades 2024-03-09. För resultat se tabell 2.

Grundvattennivån är generellt hög inom området vilket också noterades vid skruvprovtagningarna. Det skall dock tilläggas att det var mycket smältvatten i området vid mätningstillfället. Grundvattennivån följer generellt markens lutning och nivåerna varierar säsongsvis. Då området är stort är det inte säkert att alla rör sitter i samma grundvattenmagasin. Med samma logik är det också svårt att avgöra riktigt åt vilket håll grundvattnet strömmar.

Tabell 2: Grundvattennivåer

Grundvatten vid Backagården			
Rör	Djup	Nivå	My
24M001 GW	0,45	+75,76	+76,21
24M009 GW	1,38	+74,26	+75,64
24M012 GW	0,74	+72,92	+73,66
24M034 GW	1,54	+74,43	+75,97
24M037 GW	1,13	+72,64	+73,77
24M050 GW	0,92	+73,68	+74,6

Gällande lodningen så skall det påpekas att detta skedde då det fanns mycket vatten i markerna efter att tjälen hade släppt. För att skapa sig en bättre uppfattning om grundvattenytorna bör rören helst lodas regelbundet under en längre period.

8.5 Radon

I samband med fältundersökningen direktmättes markradon i åtta punkter med ett instrument av typen Marcus 10a.

Tabell 3: Markradon.

Borrhål	Radon kBq/m ³	Material	Mark klassning	Anmärkning
24M007	0	Le (siSa)	-	Sannolikt för blött
24M009	13	Le	Lågradon	
24M012	0,7	Le	Lågradon	
24M028	-	LeT	-	För blött
24M037	62	LeT	Mellanradon	
24M044	-	siLe	-	För blött
24M047	17	Sa	Lågradon	
24M050	-	Le	-	För blött

I mark med mer finkornigt sediment (t ex lera) klassas ≤ 60 kBq/m³ som lågradon mark, 60-100 kBq/m³ som mellanradon mark och ≥ 100 kBq/m³ som högradon mark.

Resultaten är sprida över ett större område som gör det svårt att generalisera. Vid provtagningstillfället var marken också mycket fuktig efter nederbörd och då instrumentet är känsligt för vatten blev resultaten i dessa punkter oanvändbara.

Det verkar dock som att områden med mer naturlig lera har högre värden än

Vid mätningarna i 24M007 noterades 0 kBq/m³ i marken. Detta bör dock inte tolkas som lågradon mark utan snarare ett kvitto på att marken (leran) är mycket tät och inte släpper ifrån sig något radon även här var marken mycket fuktig.

Resultaten tyder på att marken, åtminstone initialt, kan klassas som låg- eller mellanradonmark. Detta innebär i regel inga stora åtgärder för byggnader men vissa radonskyddande åtgärder kan behövas. Byggnader kan i regel utföras med gängse byggnadssätt. Byggnaden bör dimensioneras så risk för genomgående sprickor minimeras. Rör genomföringar bör även tätas för att inte riskera att markluft ventileras in i byggnaden. Ansvar för dessa åtgärder ligger på konstruktören.

8.6 Tjälfarlighet och materialtyp

Prover för analys av tjälfarlighetsklass och materialtyp har skickats till Mittas geotekniska laboratorium i Västberga. Resultat redovisas i bilaga 1 i den marktekniska undersökningsrapporten, resultat laboratorieanalyser.

Tjälfarlighetsskalan har 4 steg, se tabell 4.

Tabell 4: Tjälfarlighetsklassning.

Tjälfarlighetsklass	Beskrivning	Exempel på jordarter
1	Icke tjällyftande jordarter Tjällyftningen under tjällossningsprocessen är obetydlig. Grovkorniga jordarter samt organiska jordarter med organisk halt >20%	Gr, Sa, saGr, grSa, GrTi, SaTi
2	Något tjällyftande jordarter Tjällyftningen under tjäl-lossningsprocessen är liten. Blandkorniga jordarter med finjordshalt ≤ 30 viktprocent.	siSa, siGr, siSaTi, siGrTi
3	Måttligt tjällyftande jordarter	Cl, ClTi, siTi, grsiTi

	Tjällyftningen under tjällossningsprocessen är måttlig. Finkorniga jordarter med lerhalt >40 viktprocent, blandkorniga jordarter med finjordshalt >30 viktprocent.	
4	Mycket tjällyftande jordarter Tjällyftningen under tjällossningsprocessen är stor. Finkorniga jordarter med lerhalt ≤40 viktprocent.	Si, cISi, siCl, SiTi

Den vanligaste kategorin bland proverna är 4 eftersom siltig lera och även lera är vanligt förekommande. Samtliga övriga kategorier förekom dock.

Vad tjälfarlighetsklassningen innebär hänger ihop med vad som skall konstrueras samt vilken klimatzon bygget sker i. Varje region har alltså egna bestämmelser kring det. Klassningen är till som vägledning för projektören. Källby och stora delar av södra Sverige faller inom klimatzon 2.

Materialtyp är också till som vägledning vid konstruktion och dimensionering av markanläggningar (för exempelvis vägar/gator, VA-ledningar, markplanering etc) och följer AMA.

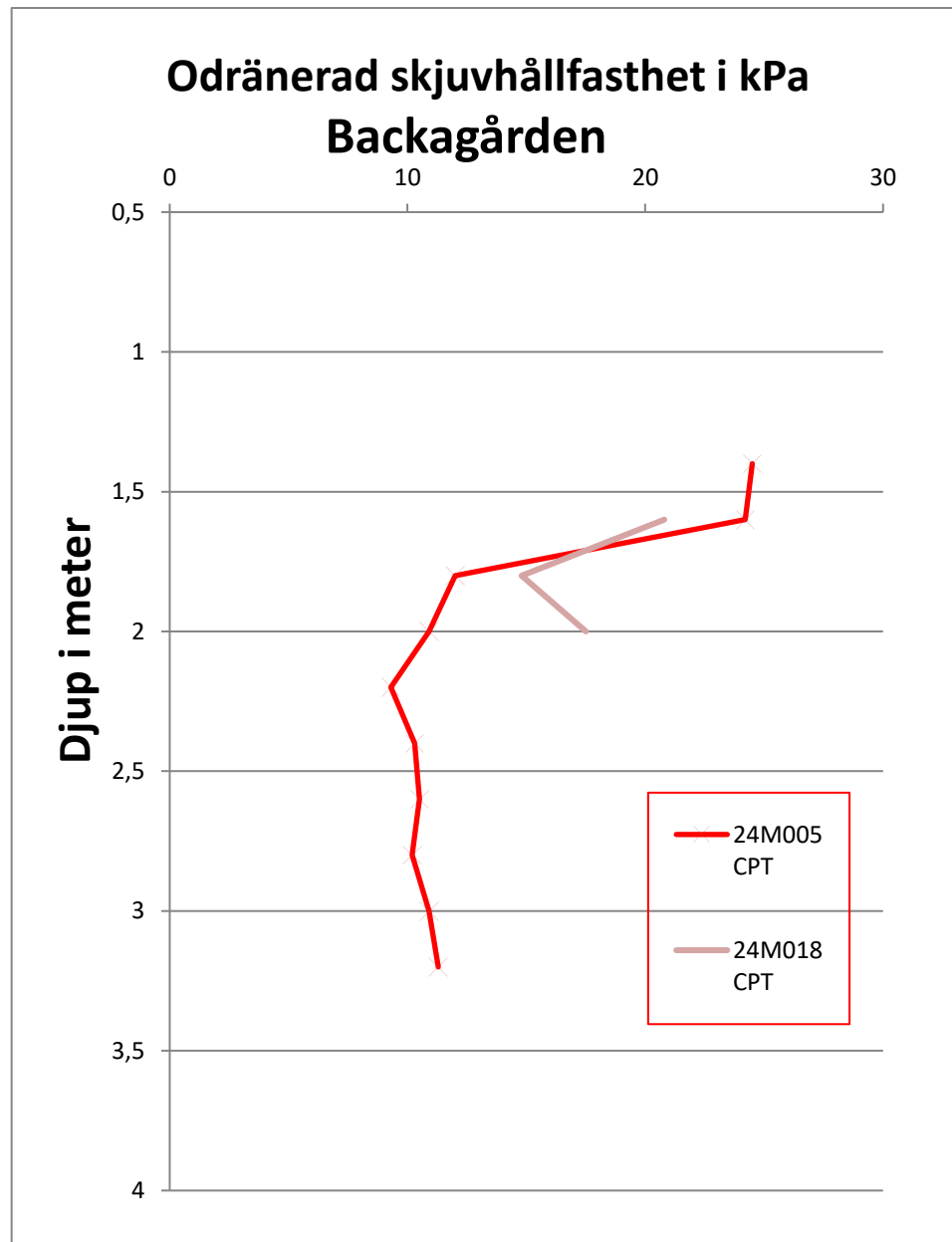
9 HÄRLEDDA VÄRDEN

9.1 Skjuvhållfasthet

Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats med programmet Conrad utifrån två CPT-sonderingar i 24M005 och 24M018, se figur 6, se bilaga 2 för fullständigt utvärderade resultat och ritning G-10-1-001 för lägen.

Ett schablonvärde för densiteten på det översta lagret materialet på 1,8 t/m³ har använts vid utvärderingen. Grundvattennivåerna har utgått från observationer i fält. Vattenkvoten har antagits vara ca 50 % i leran.

Skjuvhållfastheten i leran varierar som regel mellan ca 10 kPa upp till ca 20 kPa. Detta är värden som av SGI klassas som mycket låga (10-20 kPa). Lerlagret är dock bara ca 1-2 meter tjockt på större djup tar friktionsjord, sannolikt morän vid.



Figur 6. Odränerad skjuvhållfasthet i kPa utifrån CPT-sonderingarna.

9.2 Friktionsvinkel

Utifrån viktsonderingarna är det möjligt att utvärdera friktionsvinkel som ett mått på markens bärighet i friktionsjord. Friktionsvinkeln i det övre lagren ligger på ca 30°. Leran saknar friktionsvinkel. I friktionsjordslagret under leran ligger friktionsvinkeln på 30-35°.

9.3 Elasticitetsmodul

Utifrån viktsonderingarna är det också möjligt att utvärdera elasticitetsmodulen. Den ligger på ca 10 MPa i de övre lagret och mellan 20 och 40 MPa i lagret under leran. Där det förekommer ren lera är elasticitetsmodulen mycket låg troligen runt 2-4 MPa.

10 STABILITET

10.1 Allmänt

De naturligt förekommande slänterna i området utgörs främst av de s.k. åkerholmarna, där undergrunden består av fast lagrad friktionsjord. Nivåskillnaderna uppgår till omkring 3 m och slänterna är generellt flacka (<1:5). Sammantaget innebär detta att stabiliteten bedöms vara god för de naturliga slänterna inom planområdet.

I samband med exploateringen planeras dock marknivåändringar i form av uppfyllnader kring byggnader, anläggning av vägar samt urgrävning för en torrdamm i nordöstra delen av området. Dessa åtgärder berör partier med känsligare lerjord. Åtgärderna framgår både av plankartan och av den dagvatten- och skyfallsutredning som tagits fram för området (AFRY, 2024-05-21).

Stabiliteten har därför kontrollerats för följande planerade åtgärder:

- **Uppfyllnader, ca 0,5 m**, runt planerade byggnader för att säkerställa avrinning vid skyfall.
- **Urgrävning till ca 0,55 m djup** för anläggning av torrdamm.
- **Anläggning av gator**, vilka medför viss uppfyllnad. En karakteristisk trafiklast på 20 kPa har använts i beräkningarna enligt gällande riktlinjer (TRVINFRA-00230).

Stabilitetsberäkningar har utförts i två sektioner (1 och 2):

- **Sektion 1** avser stabiliteten för planerad ny gata och bebyggelse inklusive markhöjning samt lokal stabilitet intill västra delen av den planerade torrdammen.
- **Sektion 2** avser stabiliteten för befintlig vägbank längs planområdets östra del i kombination med den östra delen av den planerade dagvattendammen.

Sektionernas lägen framgår av figur 7. Beräkningarna har utförts enligt totalsäkerhetsmetoden, med karakteristiska värden på materialegenskaper och laster.



Figur 6. Planritning med valda sektioner för stabilitetsberäkningar. Den planerade dagvattendammen är markerad med röd streckad kontur.

10.2 Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna har utförts enligt beräkningsgången i IEG Rapport 4:2010.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med hjälp av datorprogrammet SLOPE/W GeoStudio 2024.2.0, version 24.2.0.298. I Slope/W beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsekvationer i det vertikala planet.

I de aktuella analyserna har cirkulär-cylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Prices lamellmetod. Beräkningarna har utförts för odränerad och kombinerad analys. Inga tredimensionella effekter har tagits med i beräkningarna.

10.3 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Stabilitetsberäkningar är utförda för permanent-skedet, i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

10.4 Geometri

Beräkningssektionernas geometrier har fastställts utifrån höjddata från Lantmäteriets digitala höjdmödel i kombination med inmätta nivåer vid de geotekniska borrhöjningarna.

Torrdammen har i beräkningarna antagits utföras till ett djup av ca 0,55 m under befintlig markyta och med släntlutningar 1:2.

10.5 Laster

En karakteristisk trafiklast om 20 kPa har ansatts för befintliga och nya vägar, i enlighet med gällande riktlinjer (TRVINFRA-00230).

All uppfyllnad har antagits ha en volymvikt på 20 kN/m³.

10.6 Portryck

En hydrostatisk portrycksprofil har tillämpats i beräkningarna.

Dammen har antagits vara helt torrlagd, vilket normalt ger det dimensionerande fallet.

I övrigt har grundvattenytan antagits ligga ca 0–0,5 m under markytan.

10.7 Stabilitetskrav

Stabilitetsberäkningarna har utförts både med odränerad och kombinerad analys enligt IEG Rapport 4:2010. Beräkningarna avser planläggning med status *detaljerad utredning*.

För de olika markanvändningarna har följande krav på säkerhetsfaktor tillämpats:

- **Detaljplanelagd bebyggelse:** minst 1,45 i kombinerad analys och 1,6 i odränerad analys.
- **Parkmark/dagvattendamm:** minst 1,35 i kombinerad analys och 1,5 i odränerad analys.
- **Befintlig väg i öster:** minst 1,4 i kombinerad analys och 1,6 i odränerad analys.

Kraven är valda utifrån en viktad bedömning mellan gynnsamma och ogynnsamma förhållanden i området och redovisas mer utförligt i Bilaga 4.

10.8 Valda värden för materialparametrar

I Tabell 5 redogörs en sammanställning av valda materialparametrar för stabilitetsberäkningarna.

Tabell 5: Valda materialegenskaper, karakteristiska värden.

Jordlager	Materialegenskap	Karakteristiskt värde, X _k
Siltig torrskorpelera	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ'	18 kN/m ³ 33°
Siltig lera (förekommer även under friktionsjorden)	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ' Odränerad skjuvhållfasthet, c_u Kohesionsintercept, c'	17 kN/m ³ 30° 10+1,9*z kPa (där z=0 i ö.k. av lerlagret) 0,1*c _u
Friktionsjord	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ'	18 kN/m ³ 35°
Morän	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ'	20 kN/m ³ 40°

För dränerad skjuvhållfastheten som används vid kombinerad analys antas att:

- Inre friktionsvinkel, $\varphi' = 30^\circ$,
- Kohesionsintercept, $c' = 0,1 \times c_u$

där c_u är valda värden för odränerad skjuvhållfasthet.

Tungheten på respektive jordlager har ansatts enligt Tabell A1-1 i TRVINFRA-00230.

10.9 Resultat

I tabell 6 redogörs en sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer. I bilaga 5 redogörs beräkningarna i sin helhet. Följande resultat erhöles:

1. För planerad bebyggelse (byggnader och gata) uppnås god säkerhet mot skred både för ytligare och djupare glidytor. Säkerhetsfaktorerna överstiger med god marginal de krav som gäller för detaljplanelagd bebyggelse.
2. För dagvattendammen visar beräkningarna mycket höga säkerhetsfaktorer. Detta gäller både sektion A och B och samtliga krav överskrids tydligt.
3. För vägbanken i öster uppfylls kravet i kombinerad analys ($1,43 \geq 1,4$), medan resultatet i odränerad analys ($1,50$) ligger något under riktvärdet $1,6$. Stabiliteten bedöms därmed vara nära gränsvärdet, och särskild försiktighet bör iaktas i detta parti. Glidyten är dock lokal och säkerhetsmarginalen får anses vara god trots att kravet formellt underskrids.

Avseende punkt 3 så bör det noteras att beräkningarna inte beaktar vissa gynnsamma faktorer, exempelvis den hållfasthetsökning som sannolikt har skett genom konsolidering under vägens belastning. Den verkliga stabiliteten är därför troligen högre än vad beräkningsresultatet indikerar.

Mot denna bakgrund bedöms stabiliteten vara tillfredsställande. För att inte försämra stabiliteten i vägbanken bör dock den planerade dagvattendammen inte anläggas närmare än ca 10 m från vägbanken.

Tabell 5: Beräknade säkerhetsfaktorer samt erforderliga krav.

Sektion / objekt	Analysfall	Beräknad säkerhetsfaktor	Krav (kombinerad/odränerad)	Bedömning
Planerad gata inkl. uppfyllning (sektion A)	Kombinerad	2,35	$\geq 1,5$	Uppfyller krav
	Odränerad	2,62	$\geq 1,45$	Uppfyller krav
Planerad gata, djup glidyta i undre lerlagret	Kombinerad	4,33	$\geq 1,5$	Uppfyller krav med stor marginal
	Odränerad	4,21	$\geq 1,45$	Uppfyller krav med stor marginal
Dagvattendamm (sektion A)	Kombinerad	4,63	$\geq 1,35$	Uppfyller krav med stor marginal
	Odränerad	7,02	$\geq 1,5$	Uppfyller krav med stor marginal
Vägbank (lokal stabilitet)	Kombinerad	1,43	$\geq 1,4$	Uppfyller krav (marginellt)
	Odränerad	1,50	$\geq 1,6$	Ligger något under krav
Dagvattendamm (sektion B)	Kombinerad	1,90	$\geq 1,4$	Uppfyller krav
	Odränerad	1,90	$\geq 1,6$	Uppfyller krav

11 SÄTTNINGAR

Någon sättningsberäkning har ej utförts.

Belastningsökning som ger upphov till sättningar kan förutom belastning från byggnad utgöras av fyllning och/ eller grundvattensänkning. 1 m grundvattensänkning ger upphov till en belastningsökning på 10 kPa.

Friktionsjord som sand eller morän är oftast inte sättningsbenägen. Det är däremot lera och andra kohesionsjordar som regel. I byggskedet bör det beaktas och eventuellt utredas. Inom undersökningsområdet är dock lerlagren relativt tunna och eventuella sättningar i dem borde vara av det mindre slaget.

Vid normala laster och normal grundläggning bedöms generellt att begränsade sättningar utbildas men detta är något som bör utredas och bedömas vid varje enskild byggnation och grundläggning.

12 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

12.1 Stabilitet

Utförda stabilitetsberäkningar visar att området i huvudsak har goda säkerhetsmarginaler mot skred. Planerad bebyggelse och anläggningar kan genomföras utan krav på särskilda stabilitetshöjande åtgärder.

De djupare lerskikt som påvisats i vissa sonderingar bedöms vara tunna. Beräkningar visar att glidytor som når ned i dessa nivåer uppnår mycket höga säkerhetsfaktorer. Slutsatsen är därför att även om dessa skikt förekommer påverkar de inte totalstabiliteten negativt.

För vägbanken i öster ligger säkerhetsfaktorn i odränerad analys något under riktvärdet, men beräkningen bedöms vara konservativ och verklig stabilitet sannolikt högre än vad beräkningen visar. Glidytan är lokal och säkerhetsmarginalen får anses vara tillfredsställande. Som försiktighetsåtgärd bör dock den planerade dagvattendammen inte anläggas närmare än ca 10 m från vägbanken.

Några särskilda planbestämmelser bedöms i övrigt inte nödvändiga avseende stabilitet.

Vid fortsatt projektering behöver vägslänter, fyllnadshöjder och släntgeometrier verifieras och anpassas till slutlig höjdsättning och markanvändning.

12.2 Kvikclera

Enligt SGI:s karttjänst ”*Finkorniga jordarter med förutsättningar för kvicklera*” omfattas hela planområdet av potentiell kvicklera. De utförda sonderingarna visar dock att det främst är i den nordöstra delen av området, där lermäktigheten är större, som det finns förutsättningar för känslig lera. En bedömd utbredning i plan redovisas i Bilaga 6.

I övriga delar av området är antingen lermäktigheten tunn (< 1 m) eller så uppvisar leran höga sonderingsmotstånd. Mäktigheten på den känsligare leran uppgår som mest till ca 2 m. Även i centrala delar av området finns lokala partier med känslig lera på omkring 0,5–1 m mäktighet.

Merparten av den planerade bebyggelsen är lokaliserad utanför identifierade områden med känsligare lera. Den planerade dagvattendammen är belägen inom det känsligaste partiet, men urgrävningen är grund (ca 0,5 m) och når inte ned till de djup där de mer känsliga lerlagren förekommer. Sannolikheten för att dagvattendammen ska påverka lerjorden i någon större omfattning bedöms därför som liten.

För den planerade bebyggelsen bedöms behovet av markförstärkningar eller djupgrundläggning som litet. Grundläggning kommer troligen i huvudsak att ske genom urschaktning ned till fast botten, vilket innebär att risken för påverkan på känsliga leror genom vibrationer eller stötar är begränsad.

För det fortsatta plan- och projekteringsarbetet innebär detta att risk för kvicklera ska beaktas särskilt inom de utpekade områdena.

12.3 Kontrollprogram

Inför kommande detaljprojektering och byggskede bör ett geotekniskt kontrollprogram upprättas. Syftet är att säkerställa att de identifierade geotekniska riskerna hanteras på ett systematiskt och säkert sätt.

Kontrollprogrammet bör särskilt omfatta:

- risker kopplade till förekomst av känslig lera i planområdets nordöstra delar,
- kontroll av schakter, fyllningar och belastningar i anslutning till dagvattendamm och vägbank,
- uppföljning av markrörelser och/eller portryck vid anläggningsarbeten,
- val av arbetsmetoder för att minimera vibrationer och stötbelastningar i områden där känslig lera kan förekomma.

Om markförstärkning eller djupgrundläggning trots allt skulle aktualiseras bör en särskild riskanalys genomföras innan åtgärder påbörjas.

13 GRUNDLÄGGNING

13.1 Allmänt

Den exakta utformningen av bebyggelsen är i skrivande stund okänt därför blir följande rekommendationer generella.

Grundläggning kan ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl packad fyllning sedan allt organiskt material borttagits. Grundläggning kan utföras enligt SS-EN 1997-1 Geoteknisk kategori GK1 där så är möjligt. Tillåtet grundtryck, fd, sättes till 50 kPa vid grundläggning på kohesionsjord, vid grundläggning på friktionsjord sätts tillåtet grundtryck till 150 kPa. Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen. Om större laster anbringas jorden eller att lerans egenskaper (djup, hållfasthet mm) kräver det pålgrundläggning, detta bör i sådana fall gälla i områdets östligare delar där lermäktigheterna är större. Detta bör undersökas och utredas vid varje enskild byggnation. Eventuellt kan någon form av kombination av metoder användas.

13.2 Grundläggning enligt GK 1

Uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

Fyllning för grundläggning av byggnad utförs lagervis och enligt AMA Anläggning.

Vid utförandet rekommenderas det att en grundbottenbesiktning utförs när nivå för schaktbotten är synlig.

Om schaktbotten utgörs av finkornigt material som lera eller silt förordas geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager.

Vid schaktning i siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenövermättnad på grund av t ex regn. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder.

Vidare ska belysas att jorden är erosionsbenägen, vilket kräver beaktande bland annat med avseende på schaktarbeten.

Om grundläggning sker på berg kan bergschakt behövas. Berg har goda egenskaper för grundläggning.

13.3 Grundläggning enligt GK 2

Grundläggning kan även ske enligt SS-EN 1997-1 Geoteknisk kategori 2 GK2. Kunskaper om friktionsvinkel, elasticitetsmodul, skjuvhållfasthet mm bör tas fram vid detaljprojektering och förfinas tillsammans med konstruktören. Vid dimensionering kan även karakteristiska värden/medelvärden enligt TK Geo (Trafikverket) användas.

Dimensionering av plattor ska ske i både brott- och bruksgränstillstånd enligt Tillämpningsdokument EN 1997-1, kapitel 6 Plattgrundläggning (IEG Rapport 7:2008).(*1)

Grundläggningsmetod avser plattor, vilket ger dimensioneringssätt DA3.

Friktionsvinkel ska tas fram för beräkning i brottgränstillstånd.

E-modulen ska tas fram för beräkning i bruksgränstillstånd, avseende sättningar.

Gränstillstånd i brottgräns är STR/GEO.

Allmänt gäller

$$X_d = (1/\gamma_M) \cdot \eta \cdot X_{\text{Medelvärde}}$$

13.4 Dimensionering pålar

Om större laster skall tas ned på jorden och jorden består av lösare och sättningkänslig jord så kan pålgrundläggning bli aktuell.

Dimensionering av pålar ska ske enligt SSEN 1997-1, kapitel 7 (IEG Rapport 8:2008, Rev 2)*1.

Partialkoefficienter tas fram i enlighet med BFS 2010:28, EKS 7, Avdelning I *2.

13.5 Val av grundläggningsmetod

Det antas att det kommer att konstrueras industribyggnader inom området, t ex verkstäder och/eller lagerlokaler. I dagsläget är det exakt utformning av byggnationen inom området okänt. Val av grundläggningsmetod kommer därför slutgiltigt att vara upp till konstruktören. En aktiv dialog mellan denna och ansvariga för geotekniken är att rekommendera i bygskeedet.

Djupen till fast botten inom området ligger inom ett span som både kan tillåta utgrävning av leran och ersätta det med packad fyllning som grundläggning men också djup som gör att det blir nödvändigt med pålgrundläggning, även om man ur kostnadssynpunkt helst bör undvika denna när så är möjligt. Lokalt kan både dessa alternativ bli aktuella.

Gällande kostnader så är pålgrundläggning generellt dyrare än platta på mark. Vid konstruktion av t ex en lagerlokal är det möjligt att påla en bärande stomme, dvs kanterna på konstruktionen pålas men ytorna inom byggnaden består av plattor. Även bärande vägar inom byggnaden pålas. Ett alternativ här är att använda sk dilatationsfogar vilket innebär att plattorna delas in i olika segment. Detta innebär att viss sättning kan tillåtas inom konstruktionerna men själva stommen förblir sättningsfri då den är pålad.

14 SCHAKTNING

Schaktning i lera kan ske med slänt i lutning 1:1,5 till 3,0 m djup vid belastning på markytan intill schaktet med max 20 kPa (dock ej närmare släntkrön än 1 m). Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med slänt i lutning 1:1,5. Under grundvattenytan bör släntlutningen vara flackare.

Andra släntlutningar än vad som anges ovan kan vara aktuellt, dessa kan baseras på särskilda bedömningar, erfarenhet, öppettider, schaktdjup, väderlek, särskild kontroll mm. Härvid är också utförande av provgropar fördelaktigt.

Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för erosion, bottenuppluckring samt bottenupprekning. Om det blir aktuellt med schaktning och återfyllning under grundvattennivån krävs att detta studeras och planeras särskilt innan arbetet påbörjas.

All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015).

15 SAMMANFATTNING

Undersökningen är översiktlig och berör ett stort område, som dock är relativt homogent gällande jorddjup och jordlagerföljd. Detta innebär att det

lämpar sig relativt bra som verksamhetsmark och inga hinder för de tänkta konstruktionerna verkar föreligga.

Ytterligare två grundvattenrör var planerat men pga. ett missförstånd monterades inte detta. Dock noterades vattennivåerna i borrhålen.

16 ÖVRIGT

Det ska beaktas att denna undersökning är översiktlig. Mer detaljerad undersökning kommer att erfordras inför byggnation när bland annat mer exakta lägen och utformning för byggnader är känt.

Mitta AB

Geoteknik, Vatten och Miljö



Johan Freudendahl

Håkan Rosén

RITNINGAR

G-10-1-001 Planritning
G-10-2-001 Sektionsritning
G-10-2-002 Sektionsritning
G-10-2-003 Sektionsritning
G-10-2-004 Sektionsritning
G-10-2-005 Sektionsritning
G-10-2-006 Sektionsritning
G-10-2-007 Sektionsritning

BILAGOR

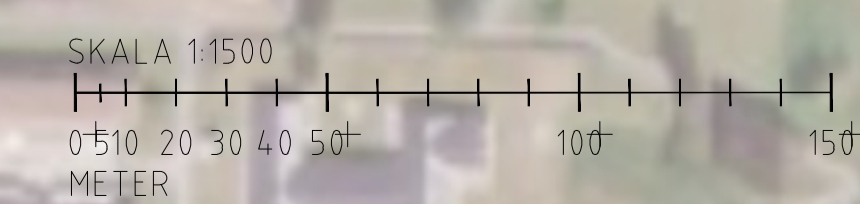
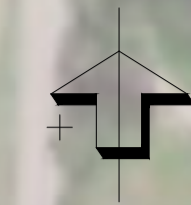
Bilaga 1 – Laboratorieanalyser
Bilaga 2 – Utvärderade CPT
Bilaga 3 – Jord-bergsonderingar
Bilaga 4 – Val av erforderlig säkerhetsfaktor
Bilaga 5 – Stabilitetsberäkningar
Bilaga 6 – Planritning med bedömd utbredning av känslig lera

TECKENFÖRKLARING

BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM 20012 OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HOJD: RH 2000

ANMÄRKNINGAR
RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART
ILLUSTRATIVT SYFTE
SATELLITBILD ÄR EJ KORDINATSATT.



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

BACKAGÅRDEN
GÖTENE KOMMUN



UPPDRAG NR 5001597	RITAD/KONSTRUERAD AV A AL-EGLI	HANDLÄGGARE A AL-EGLI
DATUM 2024-04-18	UPPDRAGSELDARE J.FREUDENDAHL	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

PLAN	SKALA 1:1500	A1	NUMMER G-10-1-001	I BET
------	-----------------	----	----------------------	-------

P:\C:\Users\johann.fredriksson\OneDrive\OneDrive - Mitta Geo och Miljö AB\2024\04\18\20240418\Göteborg\Göteborg kommun\5001597 - Backagården - Götene norra\Industriplan\CD\Bilder\G-10-1-001.jpg - RITTAD: 2024-04-18 09:15 av: j.freudendahl, j.freudendahl

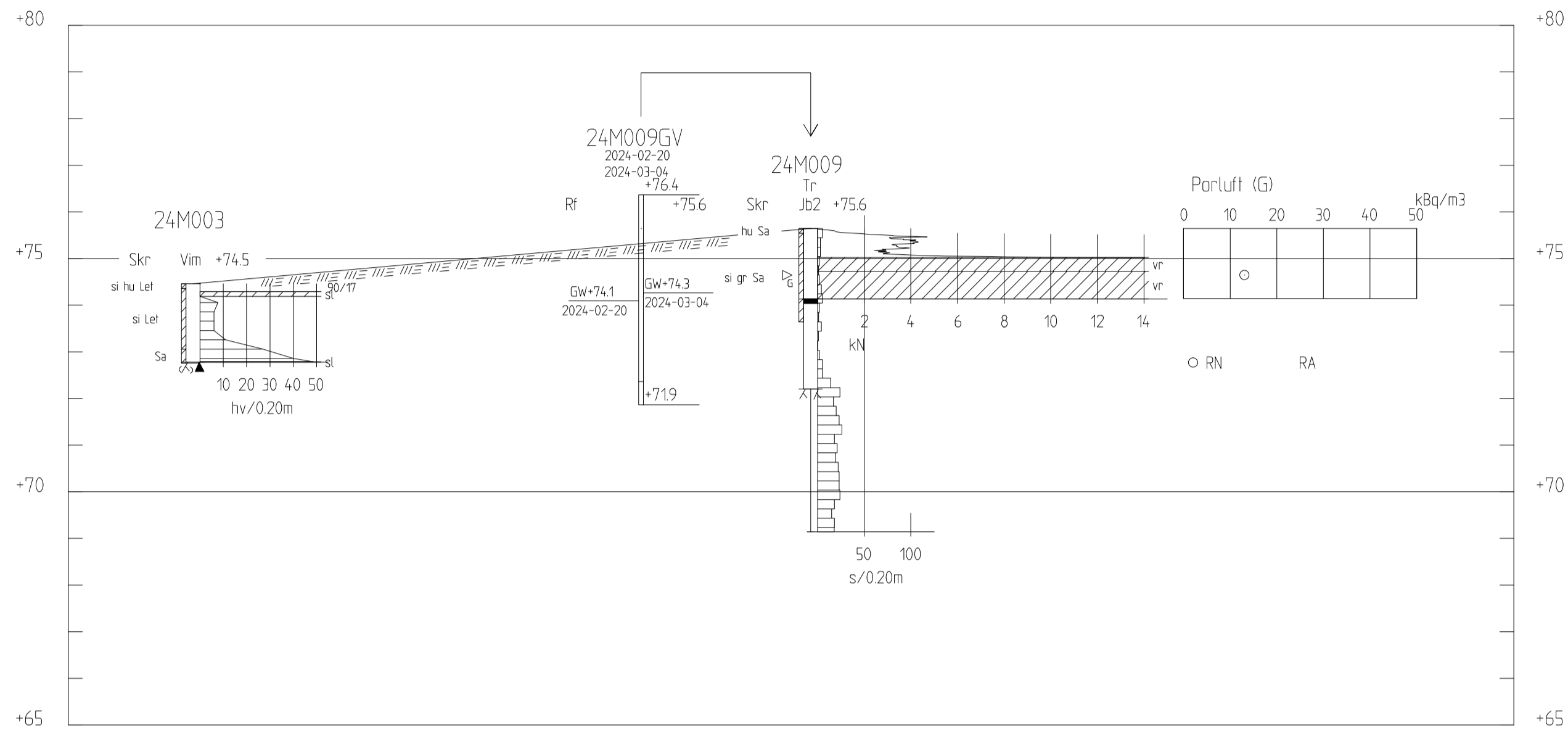
TECKENFÖRKLÄRING

BEFINTLIG MARK

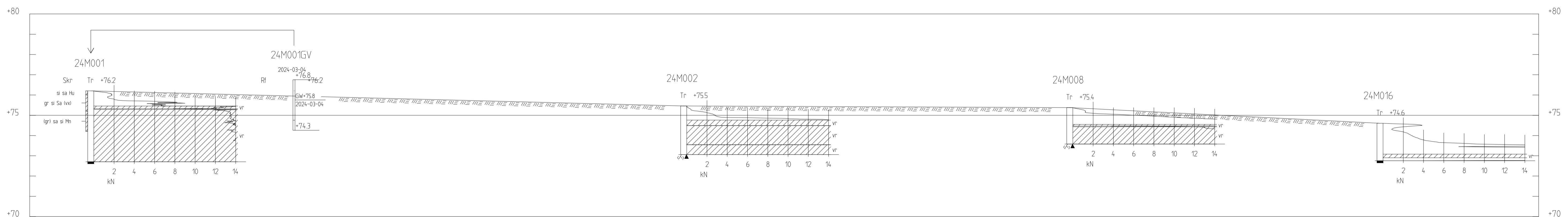
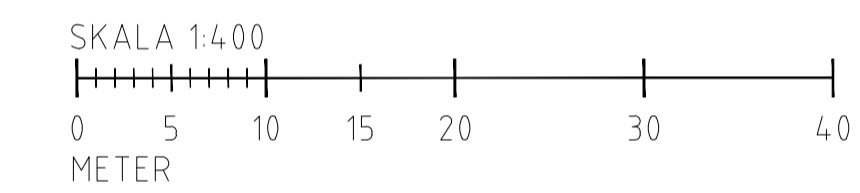
BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM 20012 OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

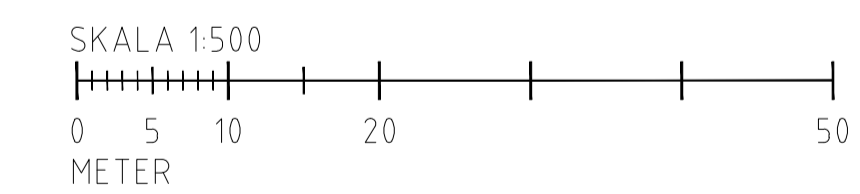
ANMÄRKNINGAR
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN
RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART
ILLUSTRATIVT SYFTE



SEKTION A-A
H 1:100 L 1:400



SEKTION B-B
H 1:100 L 1:500



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<p>BACKAGÅRDEN GÖTENE KOMMUN</p>			
UPPDRAG NR 5001597	RITAD/KONSTRUERAD AV A. AL-EGLI	HANDLAGGARE A. AL-EGLI	
DATUM 2024-04-18	UPPDRAGSLEDARE J. FREUDENDAHL		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
SEKTION A-A & B-B			
SKALA 1:100	A1	NUMMER G-10-1-001	BET

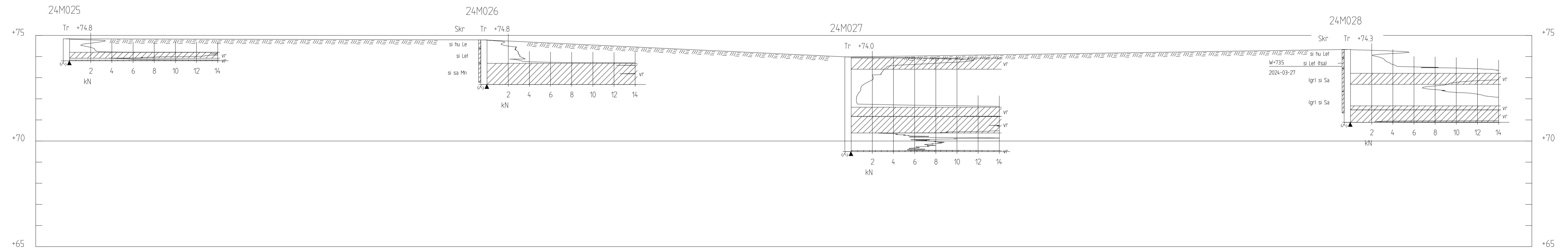
TECKENFÖRKLÄRING

BEFINTLIG MARK

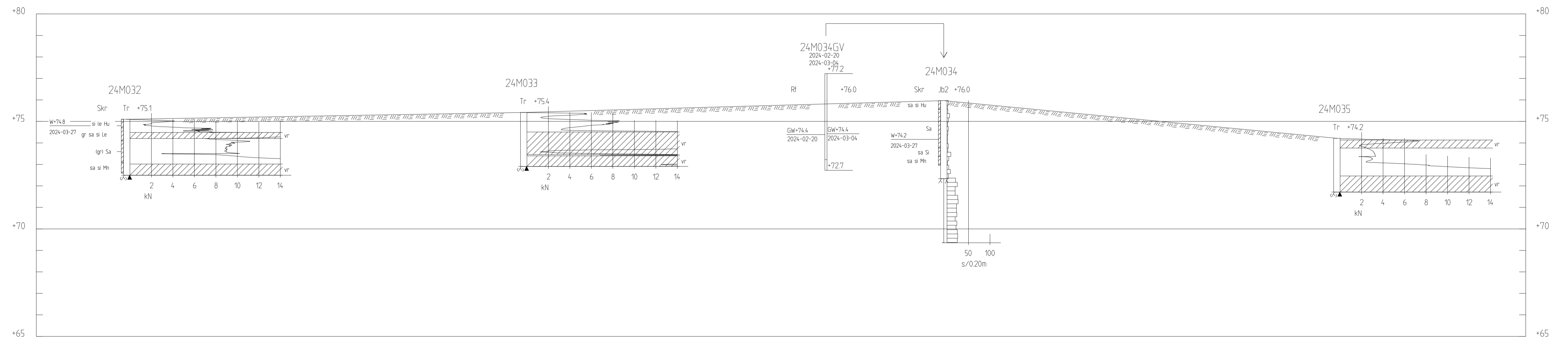
BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM 20012 OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HOJD: RH 2000

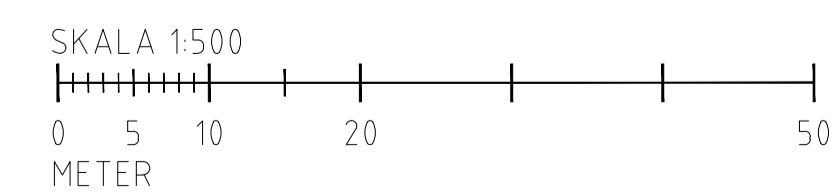
ANMÄRKNINGAR
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN
RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART
ILLUSTRATIVT SYFTE



SEKTION E-E
H 1:100 L 1:500



SEKTION F-F
H 1:100 L 1:500



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<p>BACKAGÅRDEN GÖTENE KOMMUN</p> <p>MITTA</p>			
UPPDRAG NR 5001597	RITAD/KONSTRUERAD AV A. AL-EGLI	HANDLAGGARE A. AL-EGLI	
DATUM 2024-04-18	UPPDRAGSLEDARE J. FREUDENDAHL		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
SEKTION E-E & F-F			
SKALA 1:100	A1	NUMMER G-10-2-003	BET

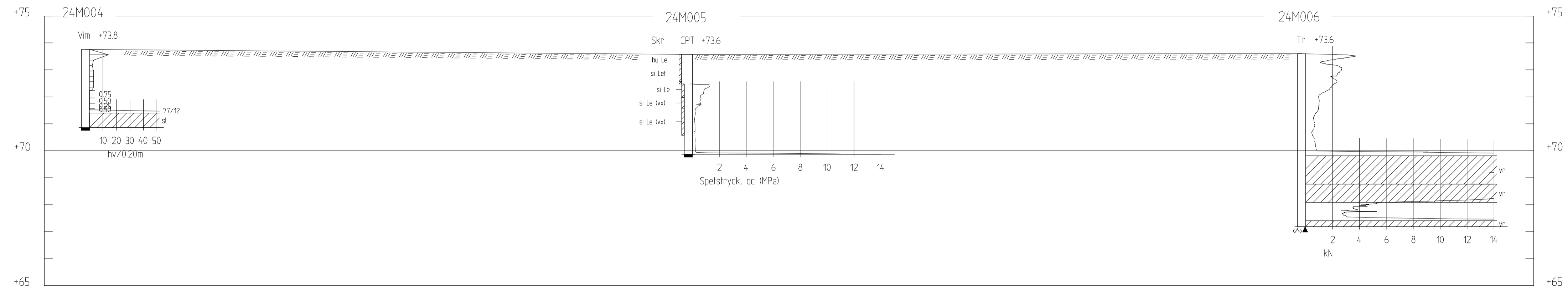
TECKENFÖRKLARING

BEFINTLIG MARK

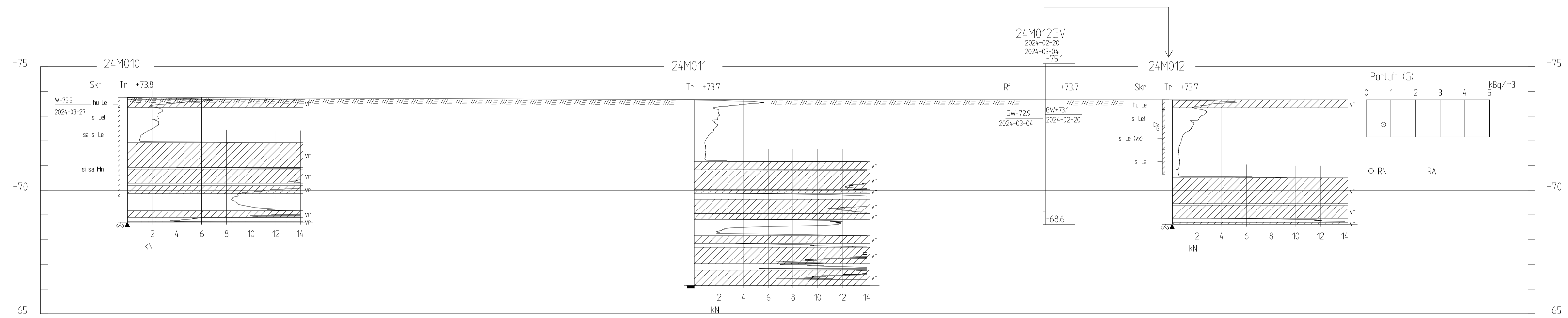
BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM 20012 OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HOJD: RH 2000

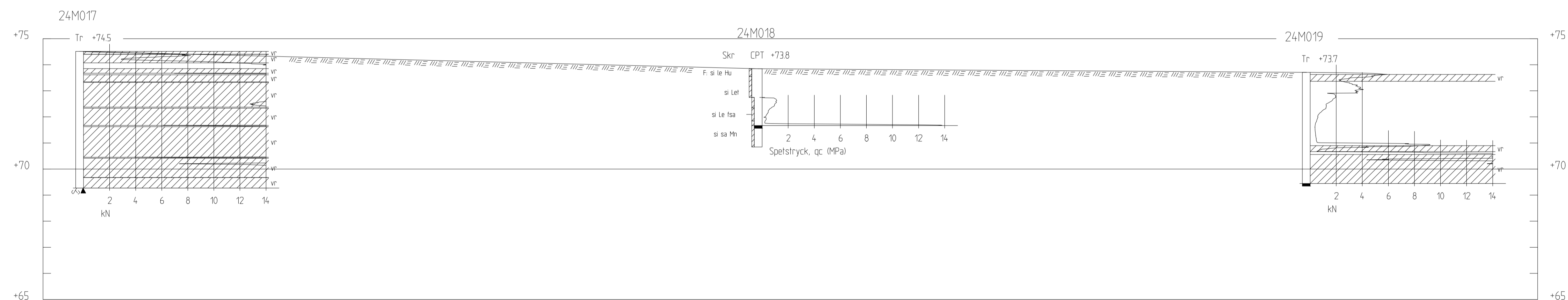
ANMÄRKNINGAR
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN
RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART
ILLUSTRATIVT SYFTE



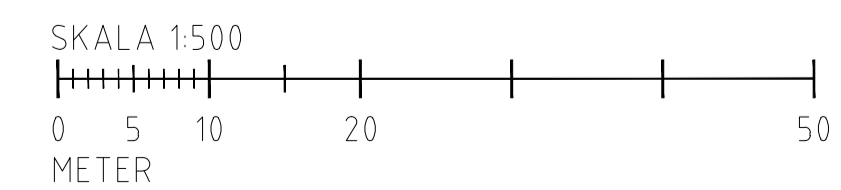
SEKTION I-I
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION J-J
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION K-K
H 1: 100 L 1: 500



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

BACKAGÅRDEN
GÖTENE KOMMUN



UPPDRAG NR 5001597	RITAD/KONSTRUERAD AV A. AL-EGGLI	HANDLÄGGARE A. AL-EGGLI
DATUM 2024-04-18	UPPDRAGSLEDARE J. FREUDENDAHL	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

SEKTION I-I, J-J & K-K

SKALA 1:100	A1 NUMMER G-10-2-005	BET 1
----------------	----------------------------	----------

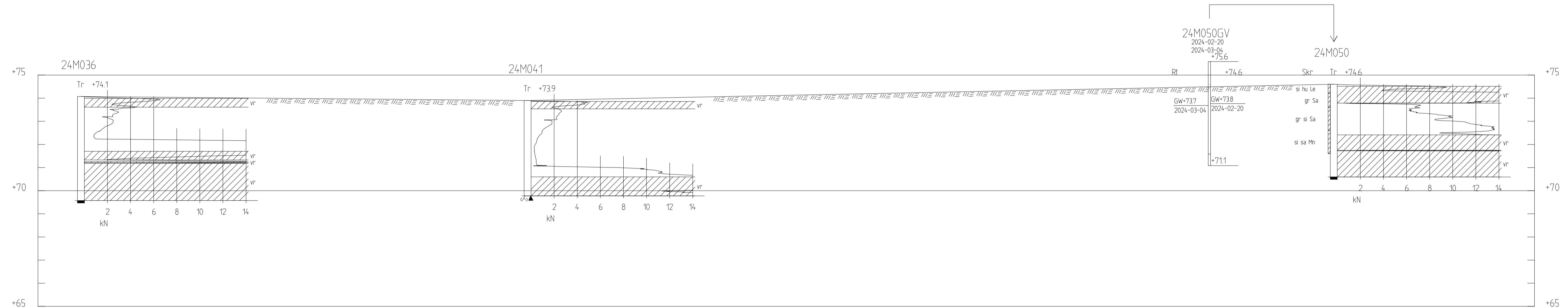
TECKENFÖRKLARING

BEFINTLIG MARK

BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM 20012 OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HOJD: RH 2000

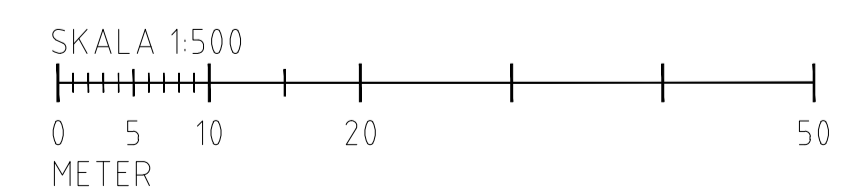
ANMÄRKNINGAR
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN
RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART
ILLUSTRATIVT SYFTE



SEKTION O-O
H 1: 100 L 1: 500



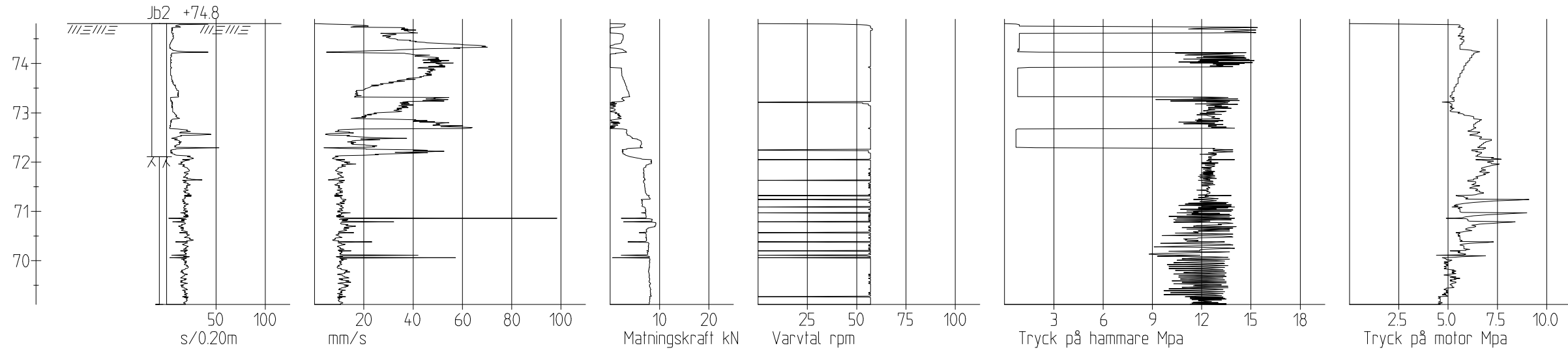
SEKTION P-P
H 1: 100 L 1: 500



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<p>BACKAGÅRDEN GÖTENE KOMMUN</p> <p>MITTA</p>			
UPPDRAG NR 5001597	RITAD/KONSTRUERAD AV A. AL-EGGLI	HANDLÄGGARE A. AL-EGGLI	
DATUM 2024-04-18	UPPDRAGSLEDARE J. FREUDENDAHL		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
SEKTION O-O & P-P			
SKALA 1:100	A1	NUMMER G-10-2-007	I BET

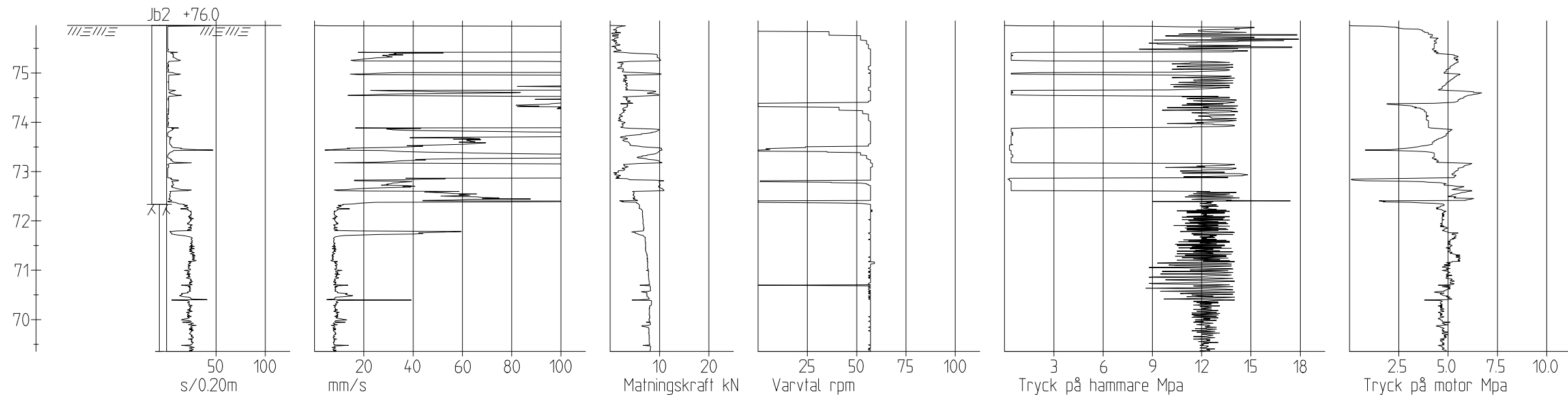
X=6491274.3
Y=150059.7

24M030



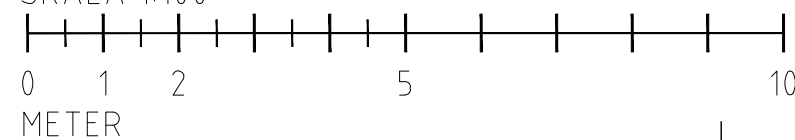
X=6491134.4
Y=149746.5

24M034



KRONTYP	Stiftkrona 57 mm
BORRSTÅL	Geostång 44 mm
SPOLMEDIUM	Luft
SLAGHAMMARE	Furukava F2
BORRVAGN	GM75

SKALA 1:100



24M030, 24M034

BACKAGÅRDEN
GÖTENE KOMMUN
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR, JB-BILAGA

UPPDRAG NUMMER	KONSTRUERAD AV	HANLÄGGARE
5001597	A.AL-EGLI	J.FREUDENDAHL

DATUM
2024-04-18

ANSVARIG
J.FREUDENDAHL

SKALA
1:100

NUMMER
BLAD 2 AV 3

A3
BET

Västbergavägen 24, 126 30 HÄGERSTEN

Redovisning av rutinundersökning på störda prover

Beställare:	Mitta AB	Projekt:	Backagården	Provtagningsdatum:	240212-240220
Projektansvarig	Johan Freudendahl	Projekt nr.	5001597	Ankomstdatum:	240222
Adress:	Västbergavägen 24	Provtagare**	Mitta AB	Analysdatum:	240301-240305

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* ¹	Förkortning ²	Mtrl typ / tjäl. Klass ³	Provt. utrustning	Skrymdensitet CPT ρ^4 (linjär metod) t/m3	Vattenkvot w_N^5 %	Konflytgräns w_L^6 (enpunktsmetod) %	Anmärkning
24M001	0,20 - 1,00	Gråbrun rostfläckig grusig siltig SAND med enstaka tunna torvskikt	grsiSa (pt)	3B/2	Skr				Möjlig morän.
	1,00 - 2,00	Gråbrun rostfläckig något grusig siltig SANDMORÄN	(gr)siSaTi	4A/3	Skr				
24M005	1,00 - 1,60	Brun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
	1,60 - 2,00	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 3,00	Gråbrun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
24M012	1,10 - 2,00	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 3,00	Brun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
24M014	1,00 - 1,80	Brun siltig SANDMORÄN	siSaTi	3B/2	Skr				
24M018	1,50 - 2,00	Brun siltig LERA med finsandskikt	siCl <u>fsa</u>	5A/4	Skr				
24M022	0,00 - 0,20	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	0,20 - 1,00	Brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA	siCl _{dc}	5A/4	Skr				
	1,00 - 1,60	Gråbrun siltig LERA med torrskorpekaraktär	siCl(dc)	5A/4	Skr				
	1,60 - 2,40	Gråbrun något grusig lerig SANDMORÄN	(gr)clSaTi	3B/2	Skr				
24M024	1,50 - 2,00	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 2,40	Gråbrun sandig siltig LERA	sasiCl	5A/4	Skr				

*Ej ackrediterad metod, **Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

 Utförd av: **EC**

 Granskad av: **MM**

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

Provningsansvarig:

Mätosäkerhet återfinns på: <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2021/02/matosakerhet-sholmla.pdf>

Enligt: ¹SS-EN ISO 14688-1, -2 | ²SGF Beteckningssystem 2016 | ³AMA Anläggning 23 | ⁴SS-EN IS 17892-2:2014 | ⁵SS-EN ISO 17892-1:2014+A1:2022 | ⁶SS-EN ISO 17892-12:2018+A2:2022 med hänsyn till SGF N 1:2018*

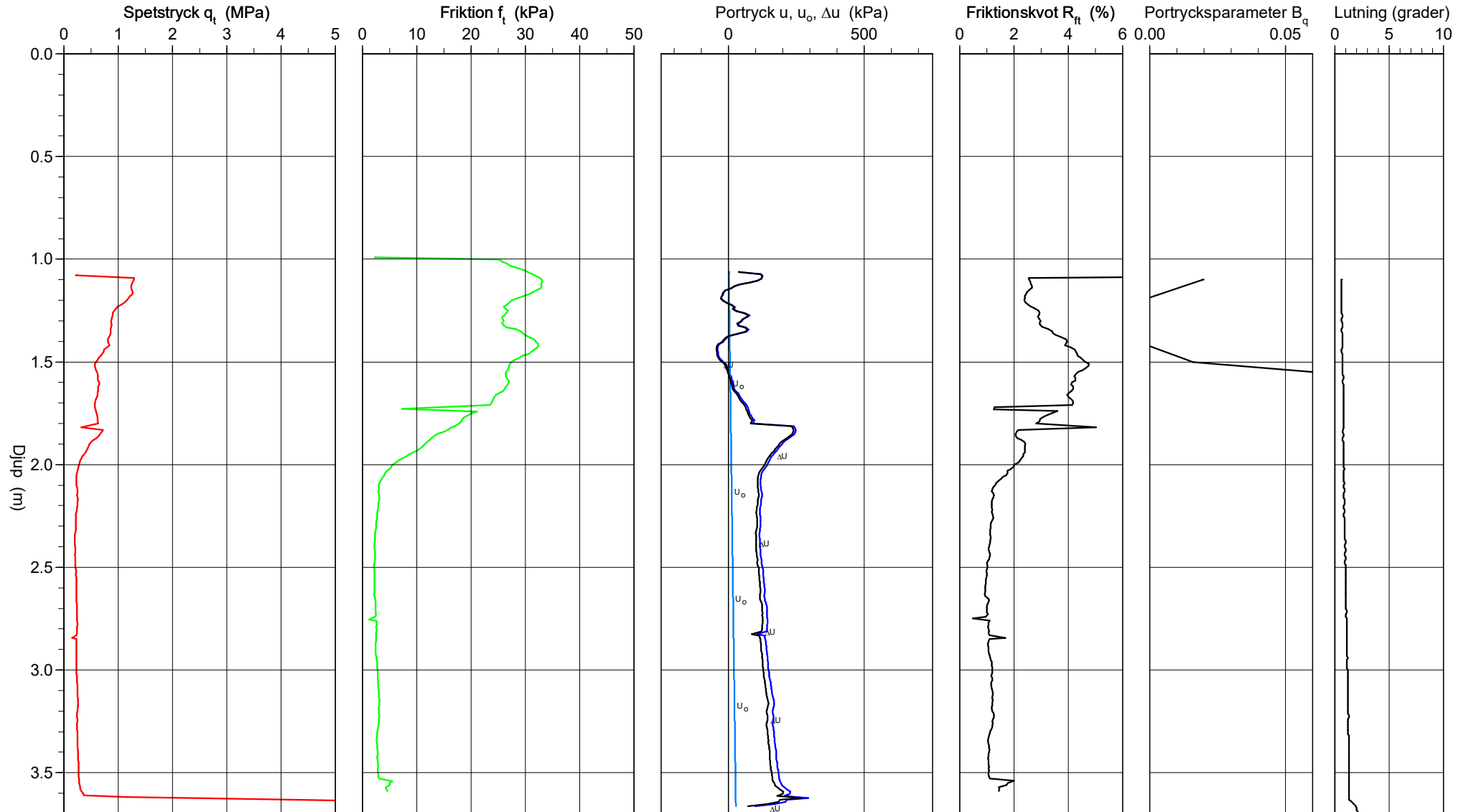
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.10 m
 Start djup 1.10 m
 Stopp djup 3.70 m
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 73.58 m
 Förborrat material LeT
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Envi
 Sond nr 51704

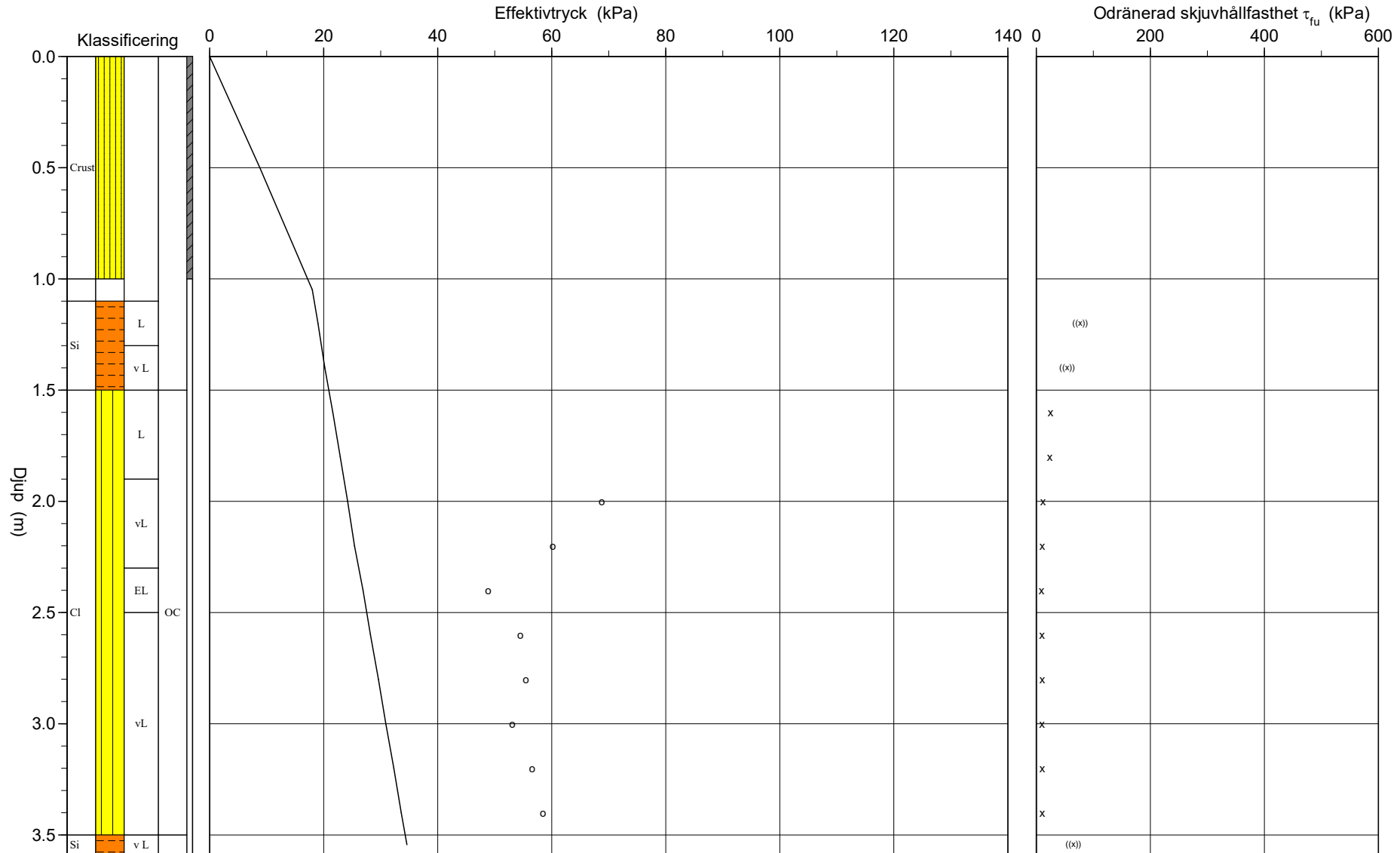
Projekt Backagården
 Projekt nr 5001797
 Plats Götene
 Borrhål 24M005
 Datum 20030216



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1.10 m Utvärderare Johan Freudendahl
 Nivå vid referens 73.58 m Förborrat material LeT Datum för utvärdering 2024-03-20
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Envi Geometri Normal

Projekt Backagården
 Projekt nr 5001797
 Plats Götene
 Borrhål 24M005
 Datum 20030216



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt		Plats												
Backagården 5001797		Götene												
		Borrhål 24M005												
		Datum 20030216												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00	Crust	1.80				8.8	8.8						
1.00	1.10		1.70	0.50			18.5	18.0						
1.10	1.30	Si L	1.70	0.50	((76.6))	(35.3)	21.0	19.0			4.8	5.7	4.5	
1.30	1.50	Si v L	1.70	0.50	((54.3))	(33.7)	24.2	20.2			3.5	4.1	3.2	
1.50	1.70	CI L	OC 1.70	0.50	24.5		27.6	21.6	172.8	8.01				
1.70	1.90	CI L	OC 1.70	0.50	24.2		30.9	22.9	167.9	7.33				
1.90	2.10	CI vL	OC 1.70	0.50	12.0		34.2	24.2	68.8	2.84				
2.10	2.30	CI vL	OC 1.70	0.50	10.9		37.4	25.4	60.2	2.37				
2.30	2.50	CI EL	OC 1.70	0.50	9.3		40.9	26.9	48.9	1.82				
2.50	2.70	CI vL	OC 1.70	0.50	10.3		44.2	28.2	54.5	1.93				
2.70	2.90	CI vL	OC 1.70	0.50	10.5		47.6	29.6	55.5	1.87				
2.90	3.10	CI vL	OC 1.70	0.50	10.2		50.9	30.9	53.1	1.72				
3.10	3.30	CI vL	OC 1.70	0.50	10.9		54.2	32.2	56.6	1.76				
3.30	3.50	CI vL	OC 1.70	0.50	11.3		57.6	33.6	58.5	1.74				
3.50	3.59	Si v L	1.70	0.50	((65.2))		60.1	34.6			4.3	5.0	4.0	

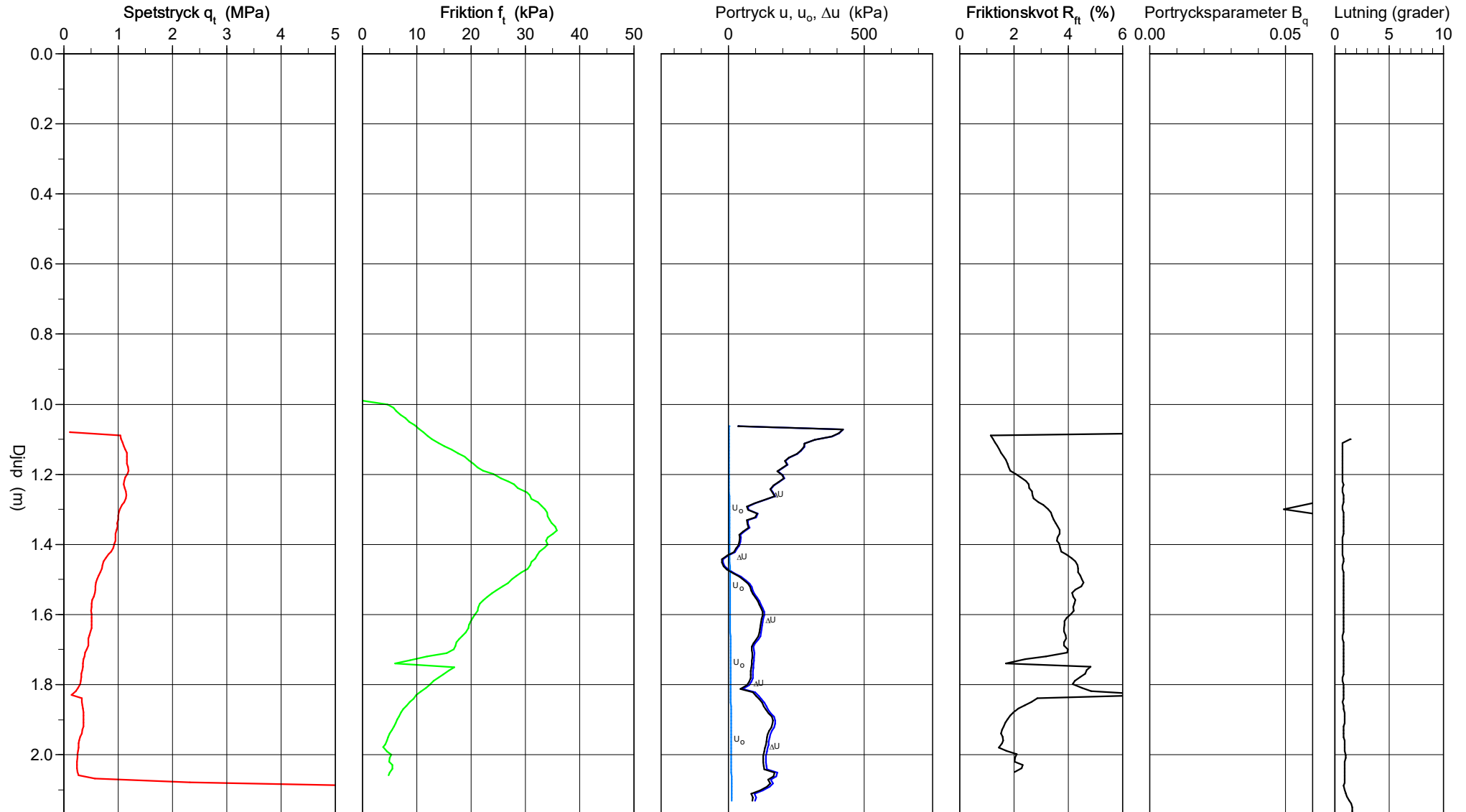
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.10 m
 Start djup 1.10 m
 Stopp djup 2.17 m
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 73.85 m
 Förborrat material Le & leT
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Envi Memecone
 Sond nr 51704

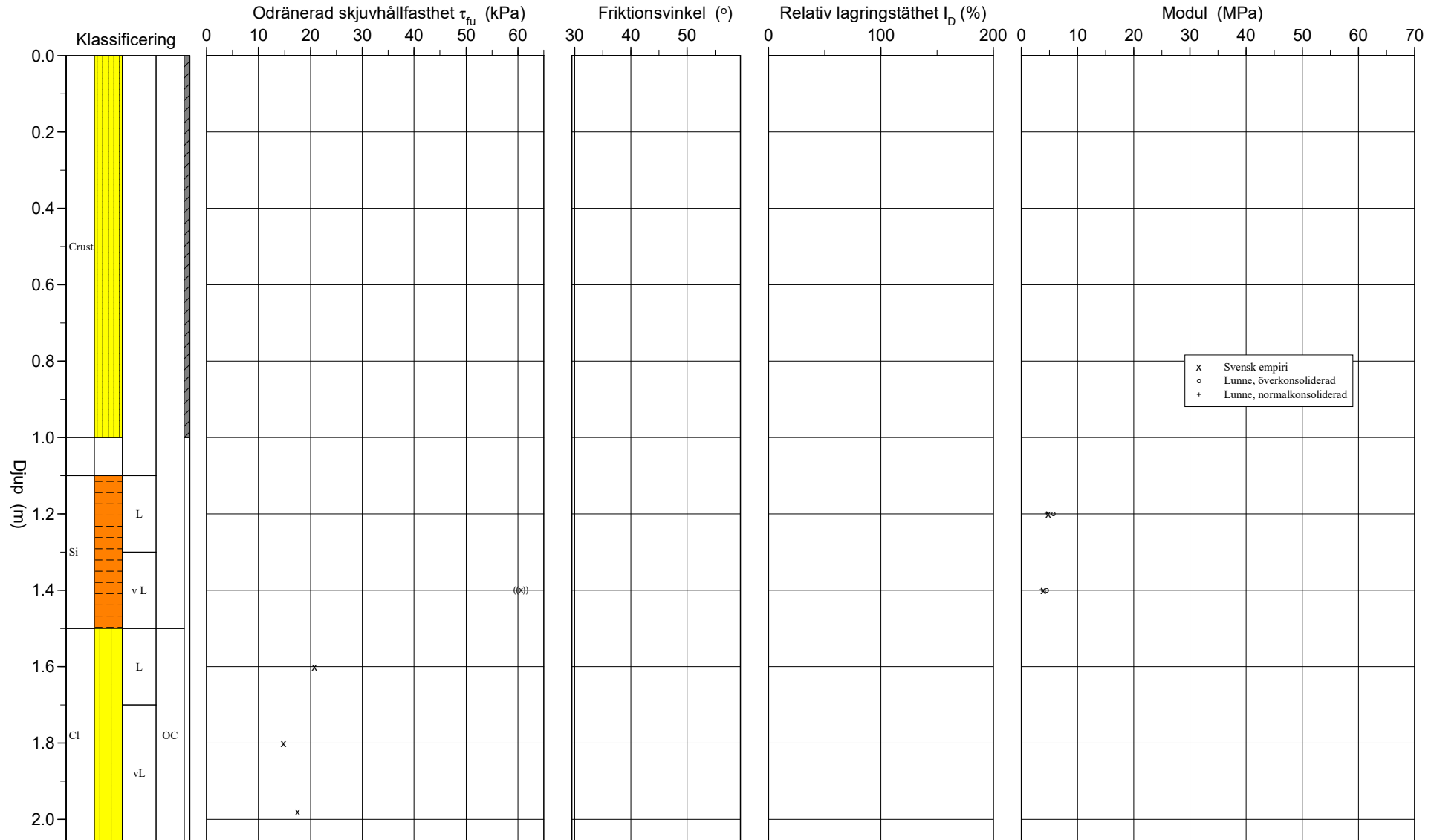
Projekt Backagården
 Projekt nr 5001797
 Plats Götene
 Borrhål 24M018
 Datum 20030215



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 1.10 m Utvärderare Johan Freudendahl
 Nivå vid referens 73.85 m Förborrt material Le & leT Datum för utvärdering 2024-03-21
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Envi Memecone
 Startdjup 1.10 m Geometri Normal

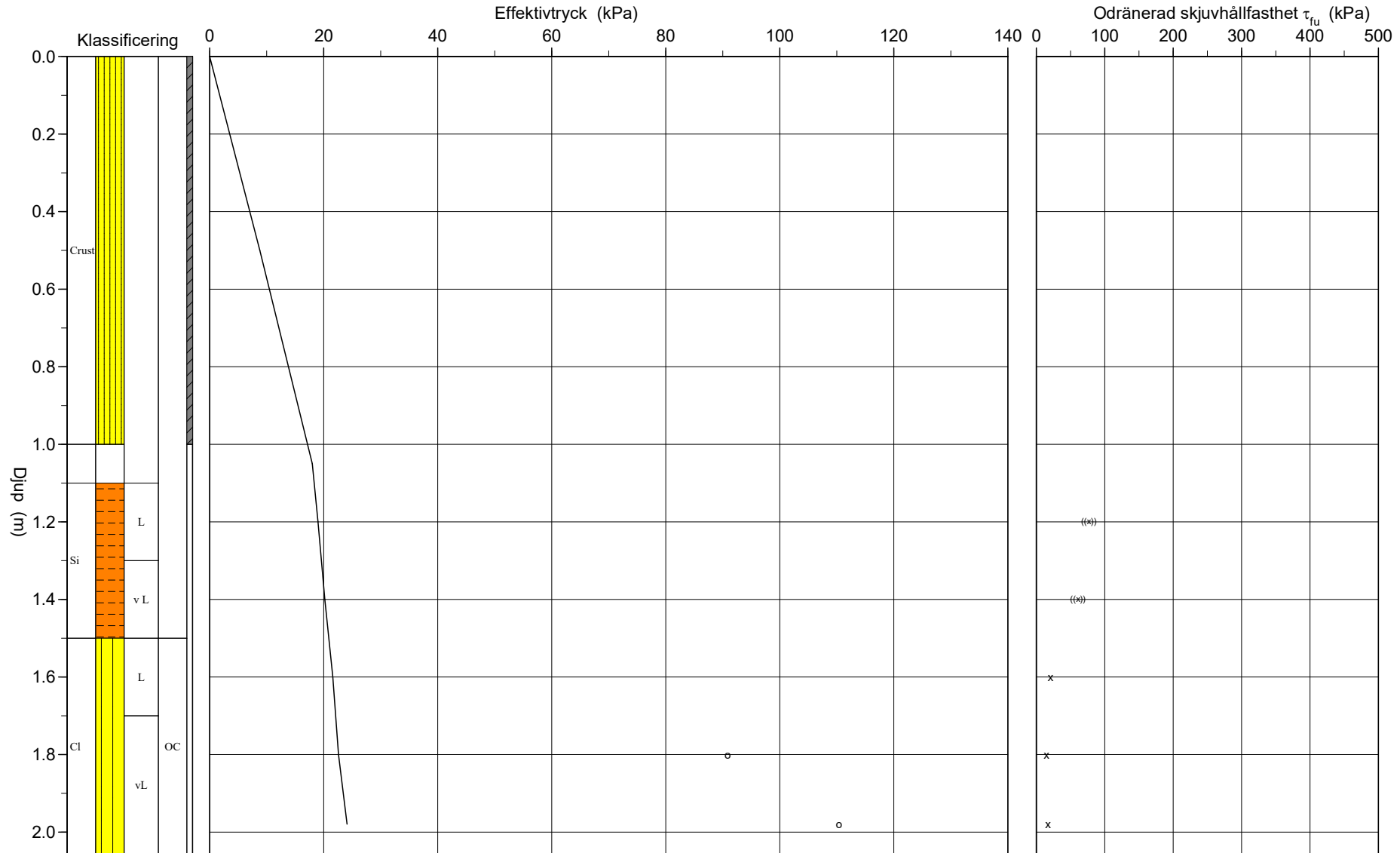
Projekt Backagården
 Projekt nr 5001797
 Plats Götene
 Borrhål 24M018
 Datum 20030215



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.10 m Utvärderare Johan Freudendahl
 Nivå vid referens 73.85 m Förborrat material Le & leT Datum för utvärdering 2024-03-21
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Envi Memecone
 Startdjup 1.10 m Geometri Normal

Projekt Backagården
 Projekt nr 5001797
 Plats Götene
 Borrhål 24M018
 Datum 20030215



CPT - sondering

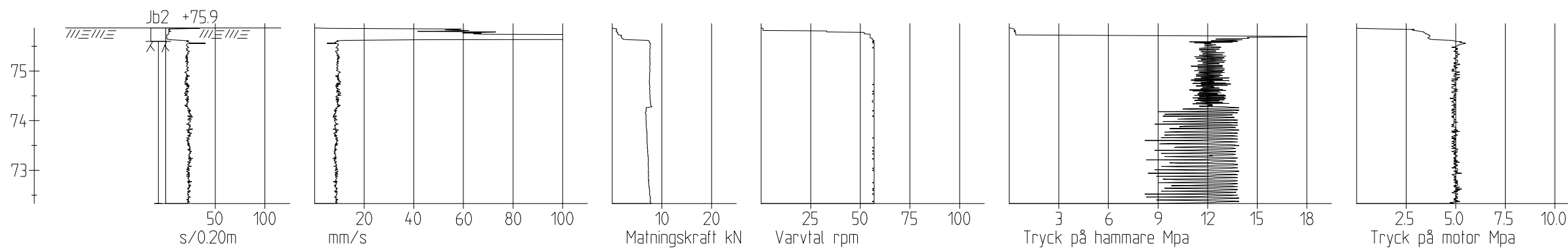
Projekt Backagården 5001797		Plats Götene Borrhål 24M018 Datum 20030215																							
Förborrningsdjup 1.10 m Startdjup 1.10 m Stoppdjup 2.17 m Grundvattenyta 1.00 m Referens my Nivå vid referens 73.85 m	Förborrat material Le & leT Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Axel Isaksson Utrustning Envi Memecone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																								
Kalibreringsdata Spets 51704 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.700 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>26.40</td> <td>1.00</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>26.40</td> <td>1.00</td> <td>0.06</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0.00	0.00	0.00	Efter	26.40	1.00	0.06	Diff	26.40	1.00	0.06						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Före	0.00	0.00	0.00																						
Efter	26.40	1.00	0.06																						
Diff	26.40	1.00	0.06																						
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass														
Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																							
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																									
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.80</td> <td rowspan="2">0.50</td> <td rowspan="2">Crust</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.70</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	1.00	1.80	0.50	Crust	1.00	2.00	1.70
Djup (m)	Portryck (kPa)																								
1.00	0.00																								
Djup (m)																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																					
Från	Till	(ton/m ³)																							
0.00	1.00	1.80	0.50	Crust																					
1.00	2.00	1.70																							
Anmärkning 																									

C P T - sondering

Projekt			Plats											
Backagården 5001797			Götene											
			Borrhål											
			24M018											
			Datum											
			20030215											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00	Crust	1.80				8.8	8.8						
1.00	1.10		1.70	0.50			18.5	18.0						
1.10	1.30	Si L	1.70	0.50	((76.7))		21.0	19.0			4.8	5.7	4.5	
1.30	1.50	Si v L	1.70	0.50	((60.5))		24.2	20.2			3.9	4.5	3.6	
1.50	1.70	Cl L	OC	1.70	0.50	20.8	27.6	21.6	141.1	6.54				
1.70	1.90	Cl vL	OC	1.70	0.50	14.8	30.6	22.6	90.9	4.02				
1.90	2.06	Cl vL	OC	1.70	0.50	17.5	33.9	24.1	110.4	4.58				

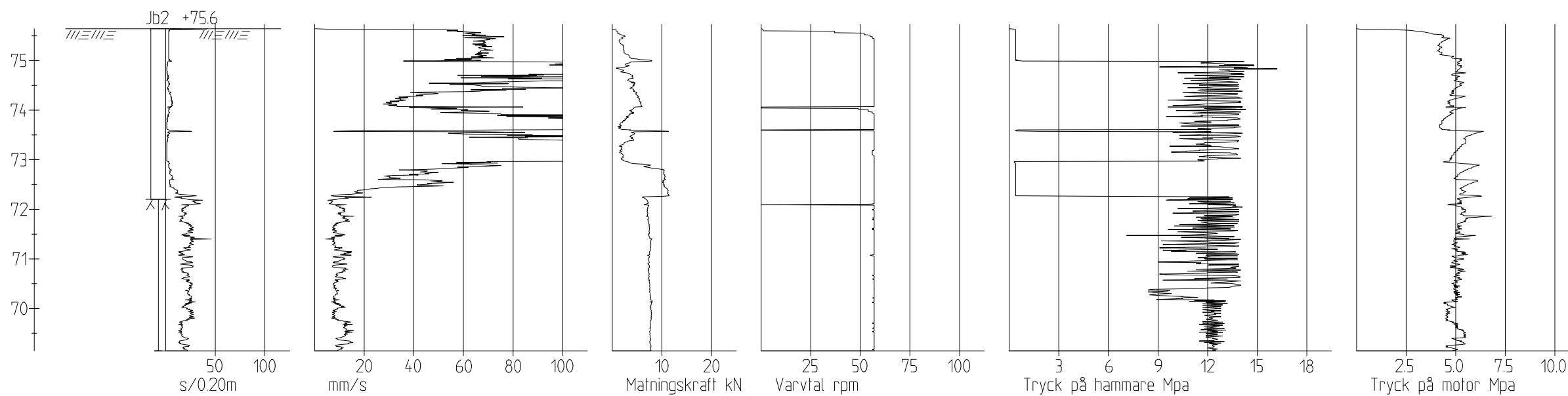
X=6491315.0
Y=149607.4

24M007



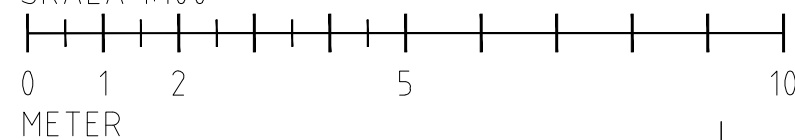
X=6491385.0
Y=149879.7

24M009



KRONTYP	Stiftkrona 57 mm
BORRSTÅL	Geostång 44 mm
SPOLMEDIUM	Luft
SLAGHAMMARE	Furukava F2
BORRVAGN	GM75

SKALA 1:100

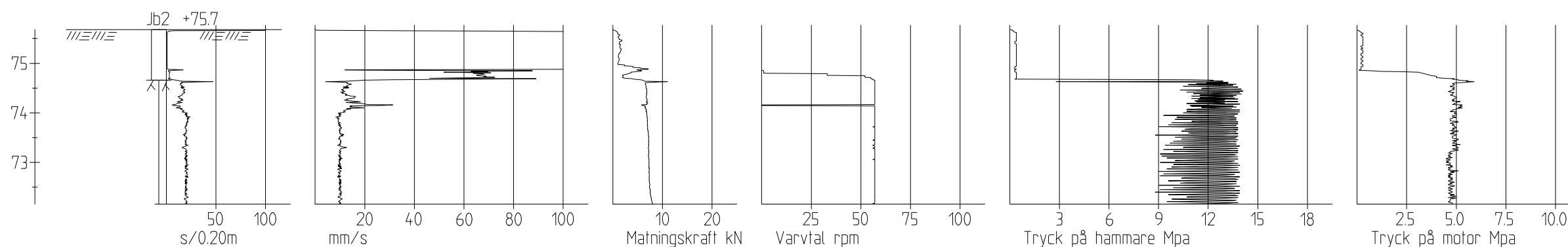


24M007, 24M009

BACKAGÅRDEN GÖTENE KOMMUN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR, JB-BILAGA			DATUM 2024-04-18
UPPDRAG NUMMER 5001597			ANSVARIG J.FREUDENDAHL
KONSTRUERAD AV A.AL-EGLI	HANDLÄGGARE J.FREUDENDAHL	SKALA 1:100	
BLAD 1 AV 3		A3	

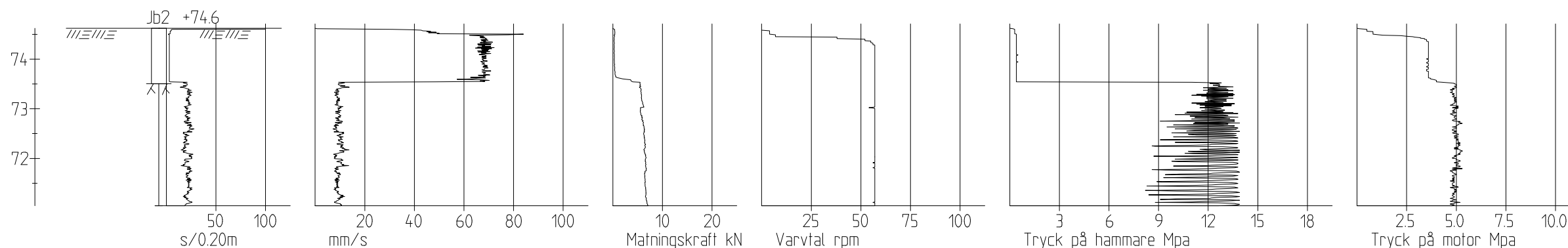
X=6490977.5
Y=149550.3

24M044



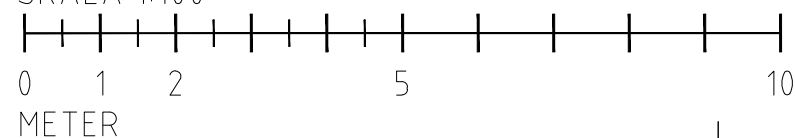
X=6491049.8
Y=149802.2

24M046



KRONTYP	Stiftkrona 57 mm
BORRSTÅL	Geostång 44 mm
SPOLMEDIUM	Luft
SLAGHAMMARE	Furukava F2
BORRVAGN	GM75

SKALA 1:100



24M044, 24M046

BACKAGÅRDEN
GÖTENE KOMMUN
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR, JB-BILAGA

UPPDRAG NUMMER
5001597

KONSTRUERAD AV
A.AL-EGLI

HANDLÄGGARE
J.FREUDENDAHL

DATUM
2024-04-18

ANSVARIG
J.FREUDENDAHL

SKALA
1:100

NUMMER

A3

BET

BLAD 3 AV 3

Bilaga 4

Gynnsamma förhållanden	1/0	Vikt	Ogynnsamma förhållanden	1/0	Vikt
Konsekvenser av skred					
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada			Risk för människoliv eller stor ekonomisk	1	1
Begränsad utbredning av skred	1	1	Risk för bakåtgripande skred	1	1
Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan			Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	1	1
Ej kvicklera			Kvickleraområde enligt kap 4.4.3	1	1
Släntens beständighet					
Inga tecken på rörelser i slänten	1	0,9	Observerade rörelser i slänten, sprickbildning mm		
Ingen risk för ytvatten- och/eller yterrosion	1	0,9	Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion		
Intakt gräs-, busk-, eller trädvegetation	1	0,9	Vegetationsfria eller avverkade områden alt. Lutande och/eller nedfallna träd		
Tidigare förändringar i slänten					
Utlagda fungerande erosionsskydd			Pågående erosion		
Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder			Ingrepp som försämrat stabiliteten		
Belastningsminskningar			Belastningsökningar		
Gynnsam reglering av vattendrag			Ogynnsam reglering av vattendrag		
Jordens egenskaper					
Friktionsjordar			Kohesionsjordar	1	0,7
Låg sensitivitet			Hög sensitivitet	1	0,7
Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	1	0,7	Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	1	0,7
Homogen jord	1	0,7	Skiktade jordar		
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet					
Stort antal beräknade glidytor			Litet antal beräknade glidytor	1	0,6
Känslighetsanalys utförd på valda parametrar			Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar	1	0,6
Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffas samtidigt	1	0,6	Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten		
Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet			Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat		
Kritiska glidyten omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.			Kritiska glidyten omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.	1	0,6
Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet	1	0,6	Förhållandena är komplicerade med stora variationer yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.		
Glidyten läge i plan vald i farligaste delen ur stabilitetssynpunkt	1	0,6	Glidyten läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri		
2-dimensionell analys (som regel något på säkra sidan)	1	0,6	3-dimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter)		
Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning					
Tätt undersökt, dvs undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet	1	0,5	Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen		
CPT-sonderingar är utförda	1	0,5	Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda		
Stort antal undersökta prover i lab			Litet antal undersökta prover i lab	1	0,5
Kompressionsförsök utförda			Kompressionsförsök saknas	1	0,5
Direkta skjuvförsök är utförda			Direkta skjuvförsök saknas	1	0,5
Triaxialförsök är utförda			Triaxialförsök saknas	1	0,5
In situ-provning är utförda med vingförsök och/eller dilatometerförsök			Ingen eller ringa provning i fält	1	0,5

Bilaga 4

Släntens geometri					
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar, etc)	1	0,5	Glest avvägt och/eller lodat		
Flack slänt	1	0,5	Brant slänt		
Lokala branta partier finns ej i slänten	1	0,5	Lokala branta slänter finns i slänten		
Grundvatten- och portrycksförhållanden					
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd			Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena ej utförd	1	0,4
Långtidsobservationer finns	1	0,4	Långtidsobservationer saknas		
Begränsade förväntade trycksvariationer	1	0,4	Risk för stora tryckvariationer		
God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet	1	0,4	Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten		
Ytvattenförhållanden					
Karakteristiska vattenstånd är kända			Karakteristiska vattenstånd är okända		
Små vattenståndsvariationer			Stora vattenståndsvariationer		
Långsam förändring i vattenstånd			Hastiga förändringar i vattenstånd		
Välldränerat och dikat området	1	0,3	Stor risk för lokala vattenansamlingar		
Poäng		11,5			10,8
Fördelning		52%			48%

Odränerad analys	Lägsta värde	Högsta värde
Intervall för säkerhetsfaktor detaljerad utredning, bef. Bebygg	1,5	1,7
Viktad säkerhetsfaktor	1,60	
Intervall för säkerhetsfaktor fördjupad utredning, bef. Bebygg	1,3	1,4
Viktad säkerhetsfaktor	1,35	
Intervall för säkerhetsfaktor detaljerad utredning, Annan mark	1,4	1,6
Viktad säkerhetsfaktor	1,50	
Intervall för säkerhetsfaktor fördjupad utredning, Annan mark	1,2	1,3
Viktad säkerhetsfaktor	1,25	
Intervall för säkerhetsfaktor detaljerad utredning, nyexploatering	1,5	1,7
Viktad säkerhetsfaktor	1,60	
Intervall för säkerhetsfaktor fördjupad utredning, nyexploatering	1,4	1,5
Viktad säkerhetsfaktor	1,45	

Kombinerad analys	Lägsta värde	Högsta värde
Intervall för säkerhetsfaktor detaljerad utredning, bef. Bebygg	1,3	1,5
Viktad säkerhetsfaktor	1,40	
Intervall för säkerhetsfaktor fördjupad utredning, bef. Bebygg	1,2	1,3
Viktad säkerhetsfaktor	1,25	
Intervall för säkerhetsfaktor detaljerad utredning, Annan mark	1,3	1,4
Viktad säkerhetsfaktor	1,35	
Intervall för säkerhetsfaktor fördjupad utredning, Annan mark		
Viktad säkerhetsfaktor	≥1,2	

Intervall för säkerhetsfaktor detaljerad utredning, nyexploatering	1,4	1,5
Viktad säkerhetsfaktor	1,45	
Intervall för säkerhetsfaktor fördjupad utredning, nyexploatering	1,3	1,4
Viktad säkerhetsfaktor	1,35	

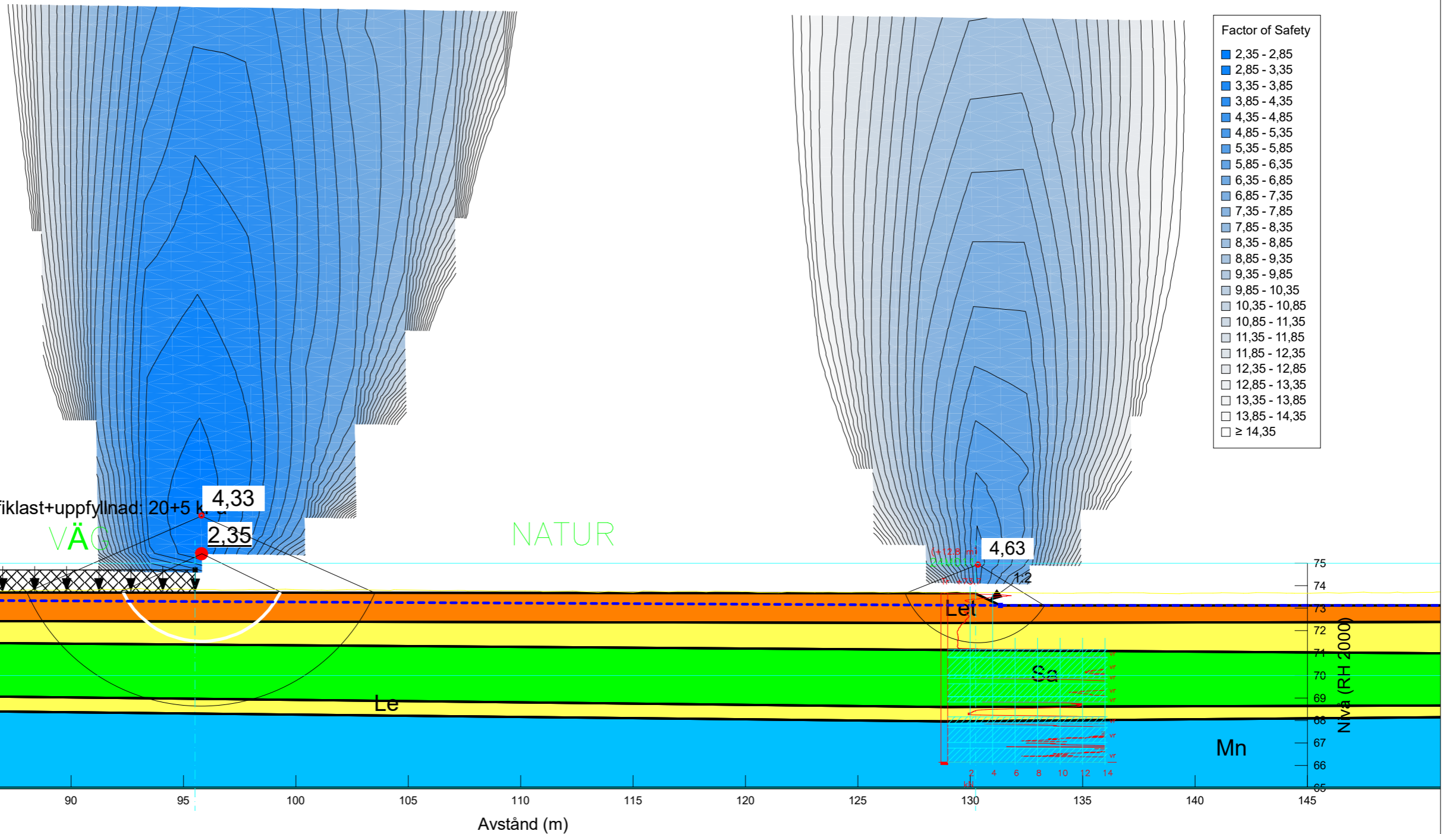


Stabilitetsberäkning
 Backagården
 Typ av analys: KOMBINERAD
 Metod: Morgenstern-Price
 Karakteristiska värden

Sektion S1
 Planerade förhållanden

Skala: 1:200
 Format: A3

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Effective Cohesion (kPa)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)
Yellow	Le	Combined, S=f(depth)	17	1	0	30		10	0
Orange	Let	Combined, S=f(depth)	17	1,5	0	30		15	0
Light Blue	Mn	Mohr-Coulomb	20			40	0		
Green	Sa	Mohr-Coulomb	18			35	0		



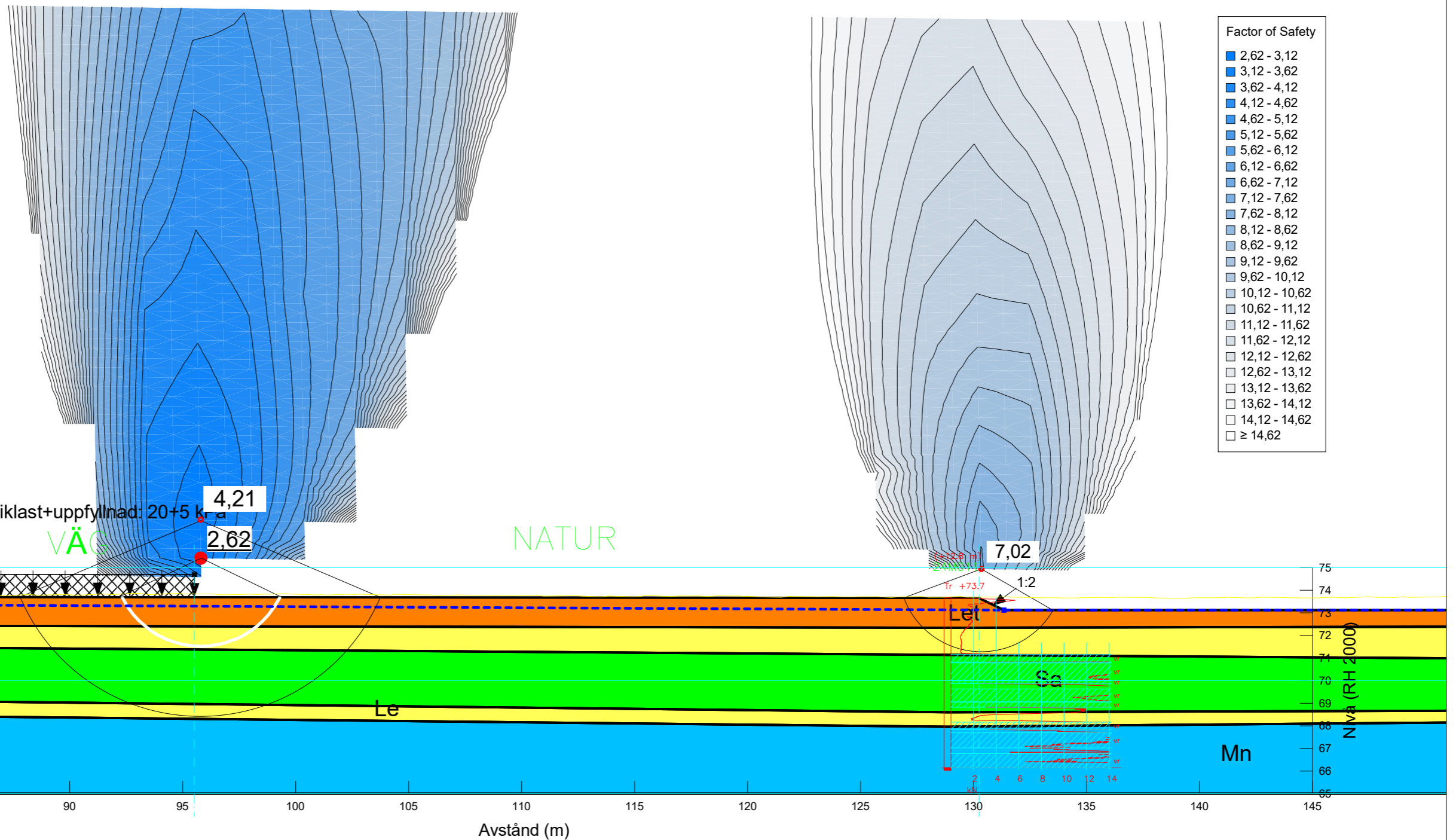


Stabilitetsberäkning
 Backagården
 Typ av analys: ODRÄNERAD
 Metod: Morgenstern-Price
 Karakteristiska värden

Sektion S1
 Planerade förhållanden

Skala: 1:200
 Format: A3

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Undrained Shear Strength (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Le	Undrained (Phi=0)	17	10	1		
Orange	Let	Undrained (Phi=0)	17	15	1		
Light Blue	Mn	Mohr-Coulomb	20		1	0	40
Green	Sa	Mohr-Coulomb	18		1	0	35



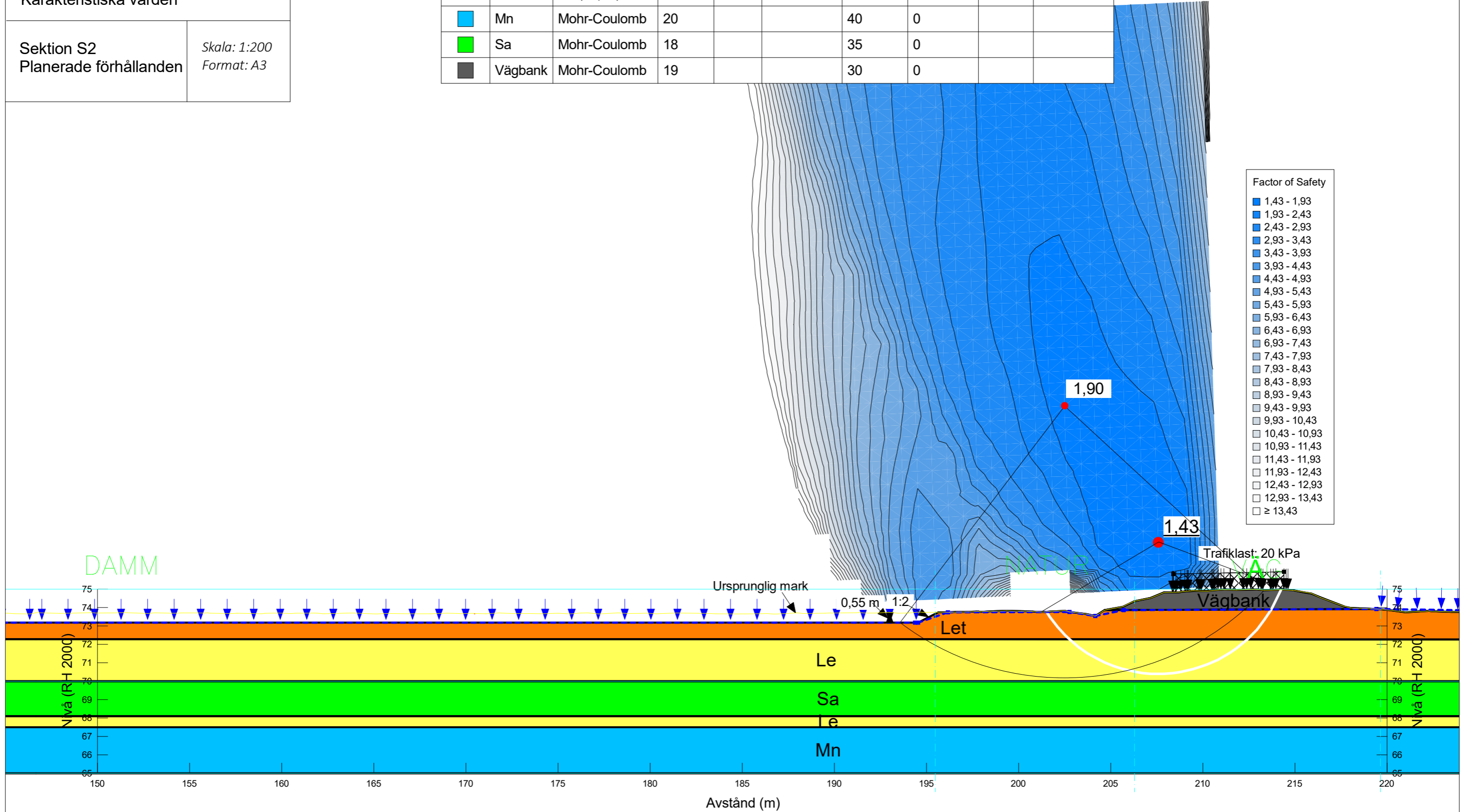


Stabilitetsberäkning
 Backagården
 Typ av analys: KOMBINERAD
 Metod: Morgenstern-Price
 Karakteristiska värden

Sektion S2
 Planerade förhållanden

Skala: 1:200
 Format: A3

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Effective Cohesion (kPa)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)
Yellow	Le	Combined, S=f(depth)	17	1	0	30		10	0
Orange	Let	Combined, S=f(depth)	17	1,5	0	30		15	0
Light Blue	Mn	Mohr-Coulomb	20			40	0		
Green	Sa	Mohr-Coulomb	18			35	0		
Grey	Vägbank	Mohr-Coulomb	19			30	0		



Factor of Safety

- 1,43 - 1,93
- 1,93 - 2,43
- 2,43 - 2,93
- 2,93 - 3,43
- 3,43 - 3,93
- 3,93 - 4,43
- 4,43 - 4,93
- 4,93 - 5,43
- 5,43 - 5,93
- 5,93 - 6,43
- 6,43 - 6,93
- 6,93 - 7,43
- 7,43 - 7,93
- 7,93 - 8,43
- 8,43 - 8,93
- 8,93 - 9,43
- 9,43 - 9,93
- 9,93 - 10,43
- 10,43 - 10,93
- 10,93 - 11,43
- 11,43 - 11,93
- 11,93 - 12,43
- 12,43 - 12,93
- 12,93 - 13,43
- ≥ 13,43

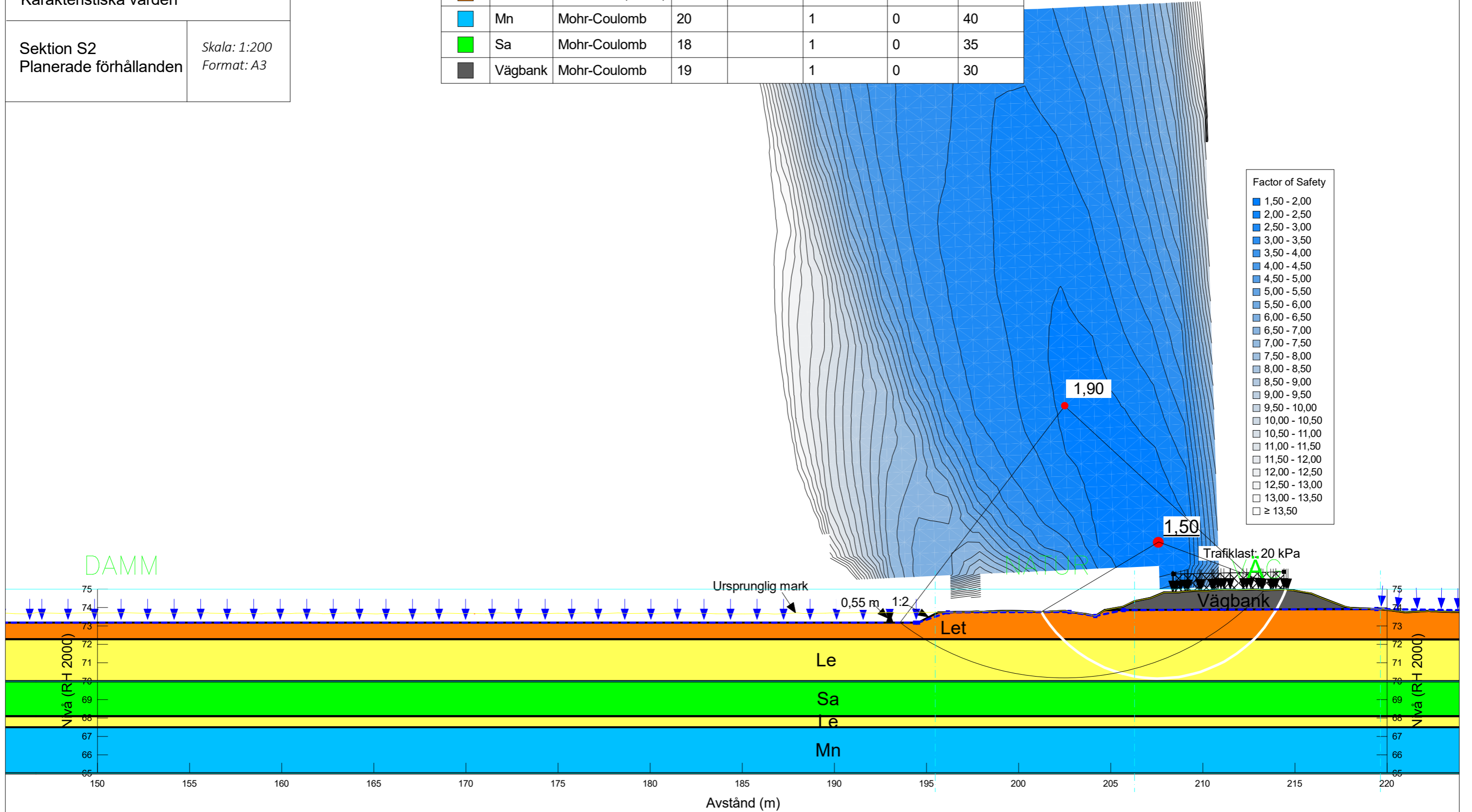


Stabilitetsberäkning
 Backgården
 Typ av analys: ODRÄNERAD
 Metod: Morgenstern-Price
 Karakteristiska värden

Sektion S2
 Planerade förhållanden

Skala: 1:200
 Format: A3

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Undrained Shear Strength (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Le	Undrained (Phi=0)	17	10	1		
Orange	Let	Undrained (Phi=0)	17	15	1		
Light Blue	Mn	Mohr-Coulomb	20		1	0	40
Green	Sa	Mohr-Coulomb	18		1	0	35
Grey	Vägbank	Mohr-Coulomb	19		1	0	30



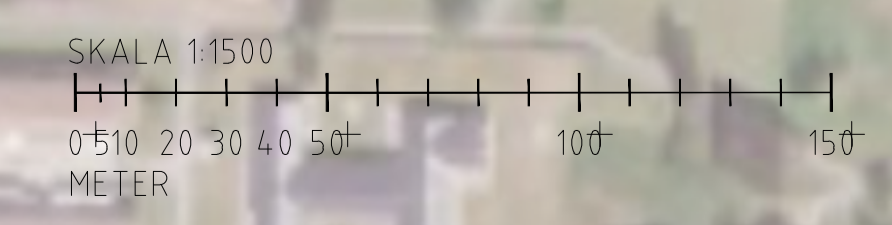
Bedömd utbredning av känslig lera

TECKENFÖRKLARING
 BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM
 SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
 SYSTEM I HOJD: RH 2000

ANMÄRKNINGAR
 RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART ILLUSTRATIVT SYFTE
 SATELLITBILD ÄR EJ KORDINATSATT.

- Måktighet lös lera 0-1 m
- Måktighet lös lera 1-2 m



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKAGÅRDEN GÖTENE KOMMUN			
MITTA			
UPPDRAG NR 5001597	RITAD/KONSTRUERAD AV A AL-EGLI	HANDLÄGGARE A AL-EGLI	
DATUM 2024-04-18	UPPDRAGSLEDARE J FRZUDENDAHL	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	
PLAN SKALA 1:1500	NUMMER A1	TITEL G-10-1-001	