

Bokab

Annero, Åseberget och Komarken

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

Geoteknik, berg och geofysik

Uppdragsnr: 108 04 31 Version: 1.0 Datum: 2022-09-01



Uppdragsgivare: Bokab
Uppdragsgivarens kontaktperson: Lars Pettersson
Konsult: Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Martin Persson
Teknikansvarig: Martin Persson
Handläggare: Sarah Ali och Martin Persson

1.0	2022-09-01	MUR Geoteknik	Sarah Ali och Martin Persson	Martin Persson och Ingrid Zar	Martin Persson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1	Uppdrag	5
2	Syfte	5
3	Underlag	6
4	Styrande dokument	6
5	Befintliga förhållanden	7
5.1	Topografi och markbeskaffenhet	7
5.2	Jordlagerföljd	9
6	Utsättning/Inmätning	10
7	Geotekniska fältundersökningar	10
8	Geotekniska laboratorieundersökningar	10
9	Hydrogeologiska undersökningar	11
10	Bergtekniska undersökningar	13
10.1	Strukturgeologi	13
10.2	Sulfidprovtagning och analys	15
11	Geofysiska undersökningar	17
11.1	Profil- och punktplacering	17
11.2	Geofysiskt fältarbete	19
11.3	Mätmetodik och utrustning	19
11.4	Databearbetning och kvalitetskontroll	22
11.5	Bedömning av geologiska strukturer och material	22
11.6	Resultat	23
12	Redovisning	26
13	Härledda värden	27
13.1	Deformationsegenskaper	27
14	Värdering av undersökning	28
15	Referenser	29

Bilagor

Sammanställning av utförda fältundersökningar (ID-lista)
Sammanställning av labbresultat
Utvärderade CPT-sonderingar
Sammanställning av härledda värden

Bilaga 1.1
Bilaga 2.1 – 2.10
Bilaga 3.1 – 3.18
Bilaga 4.1 – 4.2

Ritningar

Plan, geoundersökningar Ritning
Sonderingsresultat Ritning

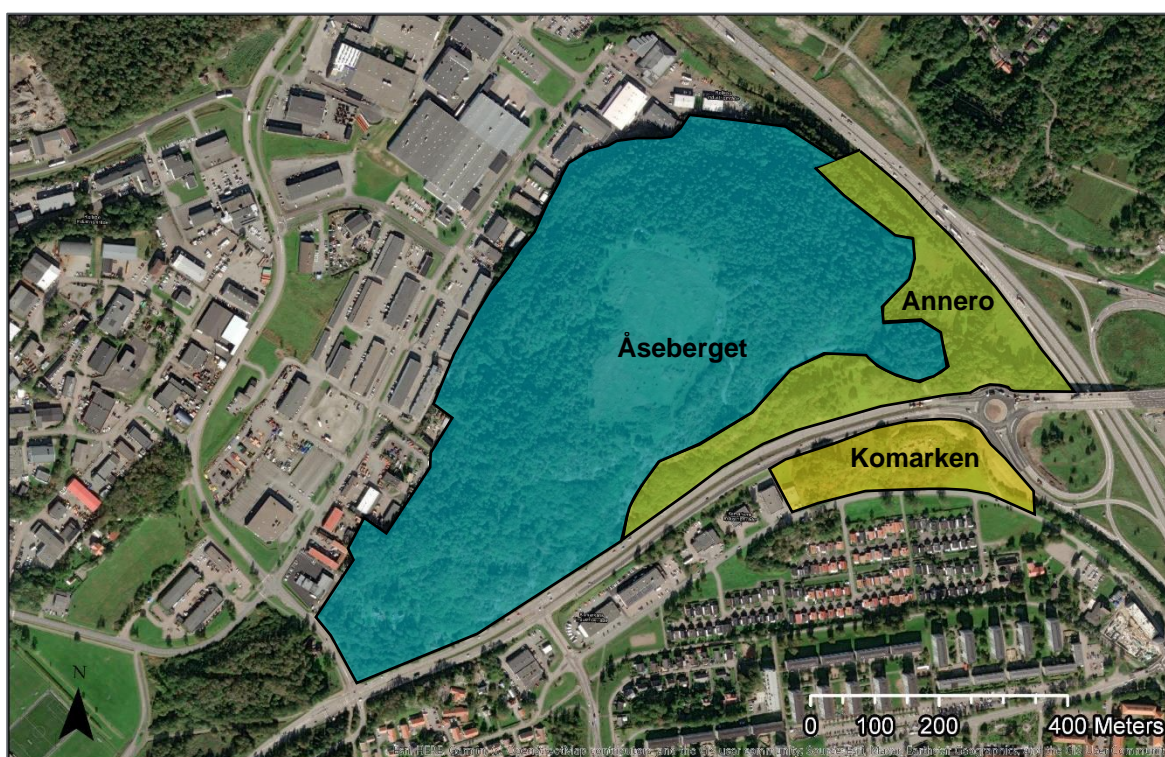
G101
G301- G303

Beteckningssystem, SGF (se SGFs hemsida – <http://www.sgf.net>, beteckningssystem)

1 Uppdrag

Bokab har gett Norconsult AB i uppdrag att ta fram geotekniska handlingar inför ett planprogram för Åseberget med kringliggande delområden (delar av Annero och Komarken) i Kungälv kommun. I föreliggande MUR Geoteknik, med tillhörande bilagor och ritningar, redovisas de geotekniska förutsättningarna för området. För mer detaljerad beskrivning och tolkningar hänvisas till separat projekt-PM (PM Grundläggningsförutsättningar och byggbarhet; Norconsult, 2022).

Undersökningsområdet inkluderar delar av Rollsbo 1:32, 2:4, 3:18, 3:19, 1:3, 1:4 och 1:5 belägna direkt väster om E6an, norr om Marstrandsvägen. Komarken 1:1 ligger söder om Marstrandsvägen. Mot nordväst begränsas området av Rollsbo industriområde. Se Figur 1 för en översiktlig bild av området.



Figur 1. Ortofoto över Åseberget med omnejd. Färgade markeringar visar delområden översiktligt. Indelningen har gjorts efter markförhållanden.

Denna MUR har i delar tagits fram med underlag insamlat genom studenters fält- och utredningsarbete (se Dedousi et. al, 2022; Kongerslev, 2022; Sundström och Waerme, 2022 och Welander, 2022). Fler detaljer angående markens uppbyggnad och möjliga problem beskrivs i dessa referenser. Studentbidragen, företrädesvis från Chalmers samhällsbyggnadsteknik och Institutionen för geovetenskaper vid Göteborgs universitet, har handletts och kvalitetsgranskats av Norconsult AB.

2 Syfte

Nu presenterade undersökningar syftar till att utgöra underlag för ett planprogram vid Åseberget. I ett senare skede kan nu redovisad information användas av sakkunnig även i detaljplaneskedet.

Undersökningsresultaten ska inte användas för andra syften än ovan beskrivet.

3 Underlag

Utöver SGUs kartmaterial över jordart, berggrund och uranhalt har följande underlag använts i planering och analysarbete:

- Norconsult, 2015a. Detaljplan, del av Komarken 1:1, Kungälv's Kommun. MUR Geoteknik.
- Norconsult, 2015a. Detaljplan, del av Komarken 1:1, Kungälv's Kommun. Geoteknisk PM - Projekteringsunderlag.
- Orbicon, 2016. PM Jord-bergsondering på Åseberget, Kungälv's kommun daterad 2016-09-13
- Trafikverkets geotekniska databas, borrhål AF01GW och AF02
- WSP, 2022a. Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Annero – Del av Komarken 1:1, Komarken 1:3 – Komarken 1:5 daterad 2022-05-09
- WSP, 2022b. Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Komarken – Del av Komarken 1:1 daterad 2022-05-09
- WSP, 2022c. Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Åseberget – Del av Rollsbo 1:32 daterad 2022-05-09

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Se Tabell 1 – Tabell 3.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007/AC:2010
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
CPT-sondering	SS-EN ISO 22476-1:2012
Jordbergsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 och 4:2012
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Kolvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Sulfidprovtagning	ALS anvisningar
Resistivitetmätning	SGF metodblad – Automatiserad resistivitetmätning. 2008.
Georadarmätning	SGF metodblad – Georadar. 2008.

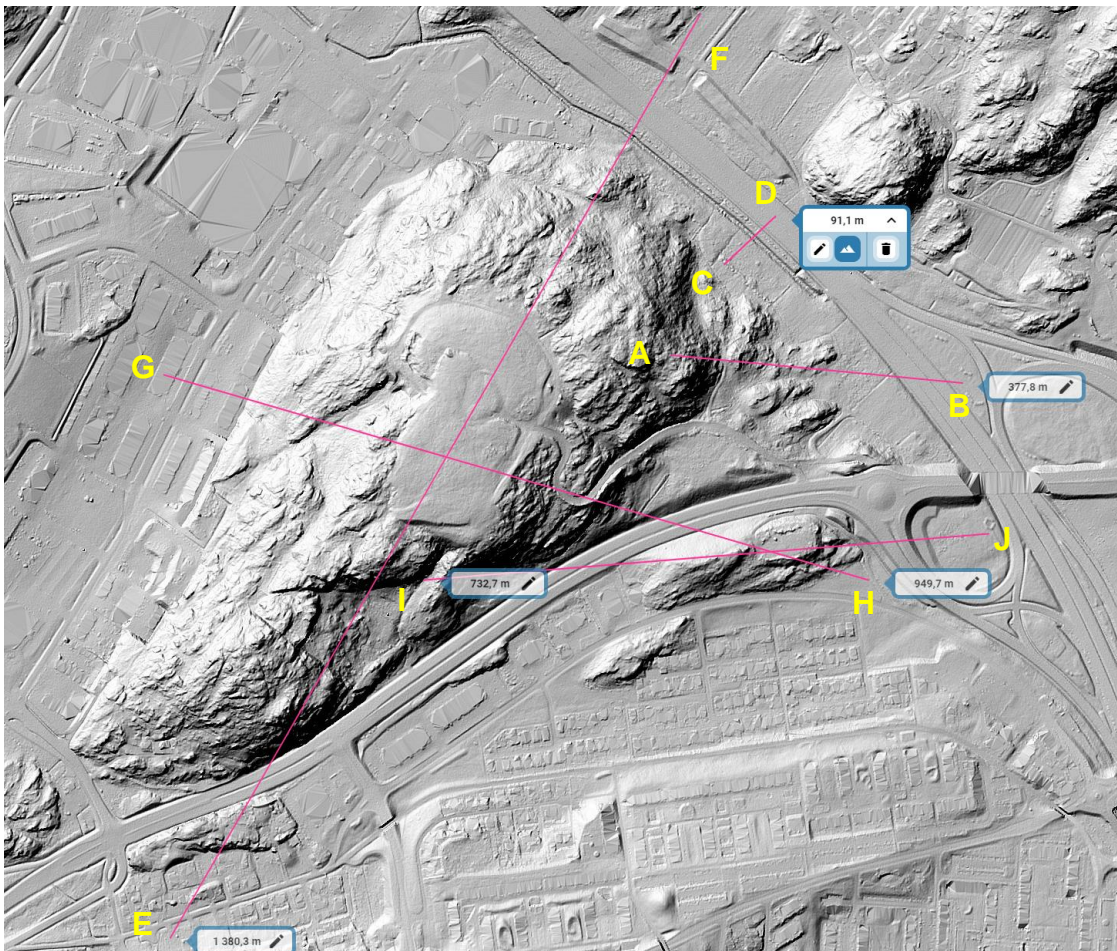
Tabell 3. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1:2002 & SS-EN ISO 14688-2:2004 samt BFR T21:1982
Vattenkvot	SS 027116, utgåva 3
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2
CRS	SS 027126
Skrymdensitet	SIS-CEN ISO/TS 17892-2:2005
Konförsök	ISO/TS 17892-6:2004

5 Befintliga förhållanden

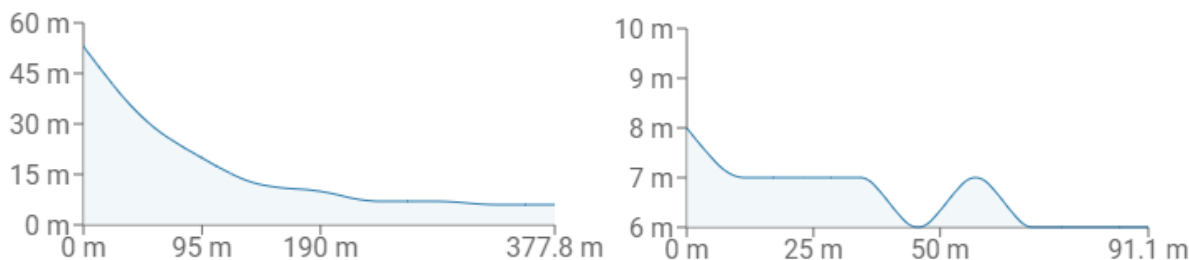
5.1 Topografi och markbeskaffenhet

I tillägg till höjdmodellen (Figur 2) har inmätningar gjorts i samband med geotekniskt och miljötekniskt fältarbete. Inmätningarna presenteras i ritning G101 och i WSPs miljötekniska rapporter (2022a, b och c).



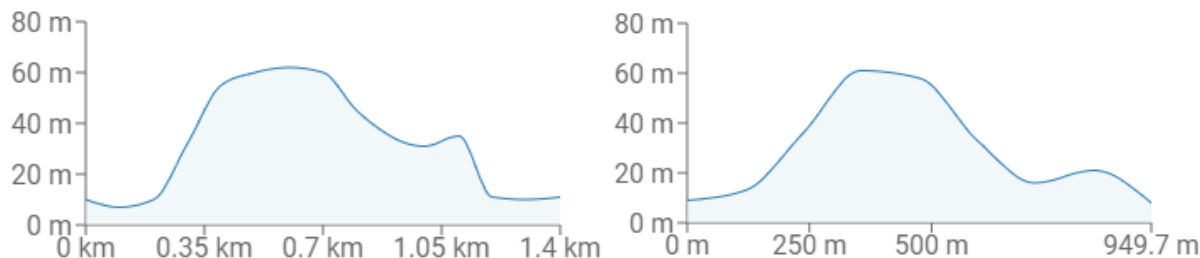
Figur 2. Terrängskuggningsmodell (Lantmäteriet, 2022). De rosa höjdprofilerna redovisas nedan.

Annero-området (Figur 3) karakteriseras topografiskt av en flack lerplatå mellan berget och E6. Väster om de flackare partierna släntar området upp från ca +7 – +7,5 mot Åseberget där marknivån ibland överskrider +60. Bergsslänter är naturliga och i allmänhet med en stupning på 15-30°. Området har omväxlande gräs-, busk- och trädvegetation.



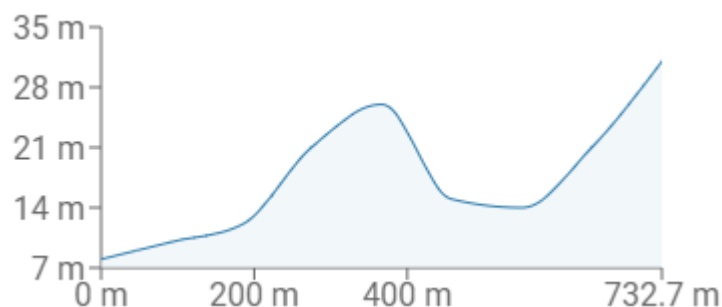
Figur 3. Annero. Till vänster höjdprofil A-B, till höger höjdprofil C-D

Den del av Åsebergsområdet (Figur 4) som utgörs av en tidigare jordtipp syns i Figur 1 som en gräsbevuxen relativt plan yta, oftast på +54 – +61. Området utanför tippen kan nå högre och är delvis skogstäckt. Slänterna ner mot omgivande slättområden (Annero, Rollsbo med flera) stupar ibland brant, främst mot sydost där släntavsnitt brantare än 40° finns. Delar av bergets topografi är påverkad av vägskäring för vägen upp till jordtuppen.



Figur 4. Åseberget. Till vänster Höjdprofil E-F, till höger höjdprofil G-H

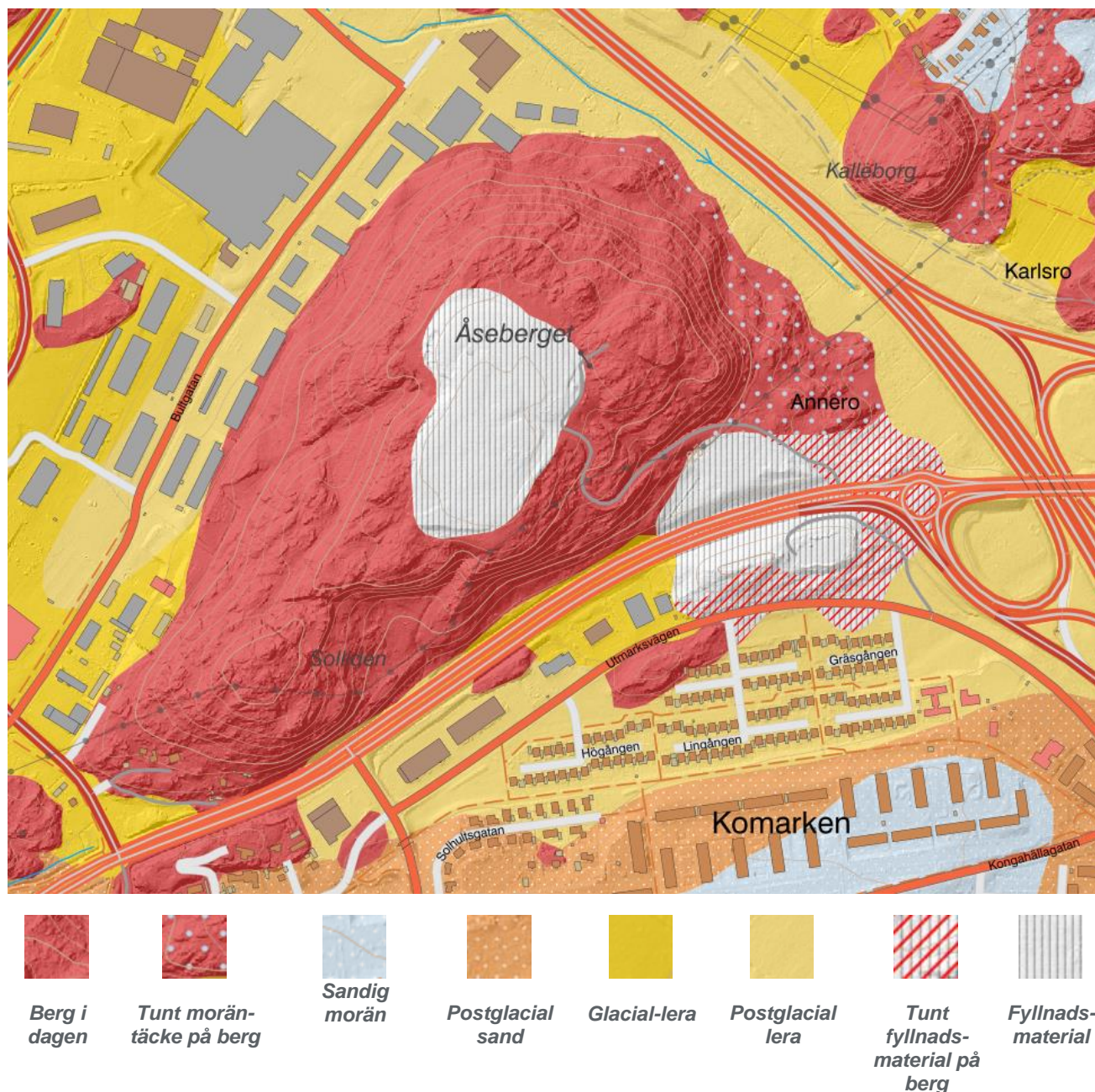
Komarksområdet karakteriseras av en utdragen rygg (jämför Figur 2 och Figur 5) som når strax över +20. Slänter mot Marstrandsvägen och Utmarksvägen mot söder är ca 17° branta.



Figur 5. Höjdprofil I-J

5.2 Jordlagerföljd

Ytliga jordlager för alla delområden visas i Figur 6.



Figur 6. Jordartskarta över jordlager på 0,5 meters djup (SGU, 2022).

Den ytliga geologin i Annero domineras av postglacial lera nere i de flacka områdena närmast E6. Mot väster finns en remsa med morän innan berg i dagen nås. Leran innehåller skalkörtlar och organiskt material. Gytjelera – Lergyttja förekommer särskilt i de övre delarna av lagerföljden. Detta gör att leran har förhållandevis låg skjuvhållfasthet. Kvicklera och lera med låg omrörd skjuvhållfasthet har bekräftats genom

kolvprovtagning med efterföljande fallkonsförsök. Jorddjupen i området är begränsade (ofta kring 5 meter). Jorddjupen är generellt små mot fastmarkspartierna. Maximalt registrerat jorddjup är i området omkring 15 meter. Naturliga jordlager dominerar men fyllnadsmaterial har påträffats inom det av SGU rödmarkerade området (Figur 6).

Åsebergsområdets jordartsgeologi domineras i ytan helt av fyllnadsmaterial enligt SGUs kartmaterial och WSPs borrhningar (2022b). Borrhningar visar att fyllnadsmaterialens mäktighet är mellan 0 och minst 24 meter i de jordfyllda delarna. Geofysiska undersökningar ger en bättre sammantagen bild av jordlagren mellan borrhål. Även från dessa resultat verkar fyllnadsmassorna vara upp till ca 25 meter mäktiga. Under fyllnadsmaterialen finns lågresistiva gyttjiga lerlager.

Grunda utfyllnadsområden och till viss del berg i dagen finns i Komarksområdet. I tidigare utförda sonderingar (Norconsult 2015a) finns bergöverytan registrerad på djup mellan 0 och 6 och meter.

6 Utsättning/Inmätning

Samtliga geotekniska borrhpunkter har mätts in och avvägts med RTK-GPS (noggrannhet ca 0,03 meter). Geofysiska mätlinjer och bergtekniska observationer har mätts in med mobiltelefon (noggrannhet i plan ca 2 – 3 meter).

Koordinatsystem i plan: SWEREF: 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

7 Geotekniska fältundersökningar

Samtliga fältundersökningar utfördes av Norconsult Fältgeoteknik AB i april 2022 med

Fredrik Andersson som fältgeotekniker. Alexander Waerme och Lisa Sundström från Chalmers samhällsbyggnadsteknik har medverkat som hantlangare. Martin Persson har besökt arbetsplatsen och stått i kontakt med fältpersonalen för att kunna ta beslut angående fortsatt borring.

Se Bilaga 1 för ID-lista samt ritning G101 för borrhpunkternas placering i plan.

Utförda fältundersökningar omfattade följande metoder:

- Trycksondering i 10 punkter.
- CPT-sonderingar i 3 punkter.
- Kolvprovtagning i 3 punkter.
- Störd provtagning med skruvprovtagare i 3 punkter.
- Jord-bergsondering i 2 punkter

8 Geotekniska laboratorieundersökningar

Störda och ostörda prover analyserades på MITTA:s laboratorium i Göteborg under April 2022- Maj 2022. Laboratorieundersökningar finns redovisade i Bilaga 2.

Analyserna bestod av:

- Bestämning av jordart, vattenkvot, konflytgräns, tjälfarlklass samt materialty enligt tabell 5.1.1 TK Geo 13 för störda jordprover i tre punkter.
- Bestämning av jordart, densitet, vattenkvot, skjuvhållfasthet, sensitivitet och konflytgräns för ostörda jordprover i tre punkter.
- Belastningsförsök (typ CRS) på två nivåer i en punkt, NC2204.

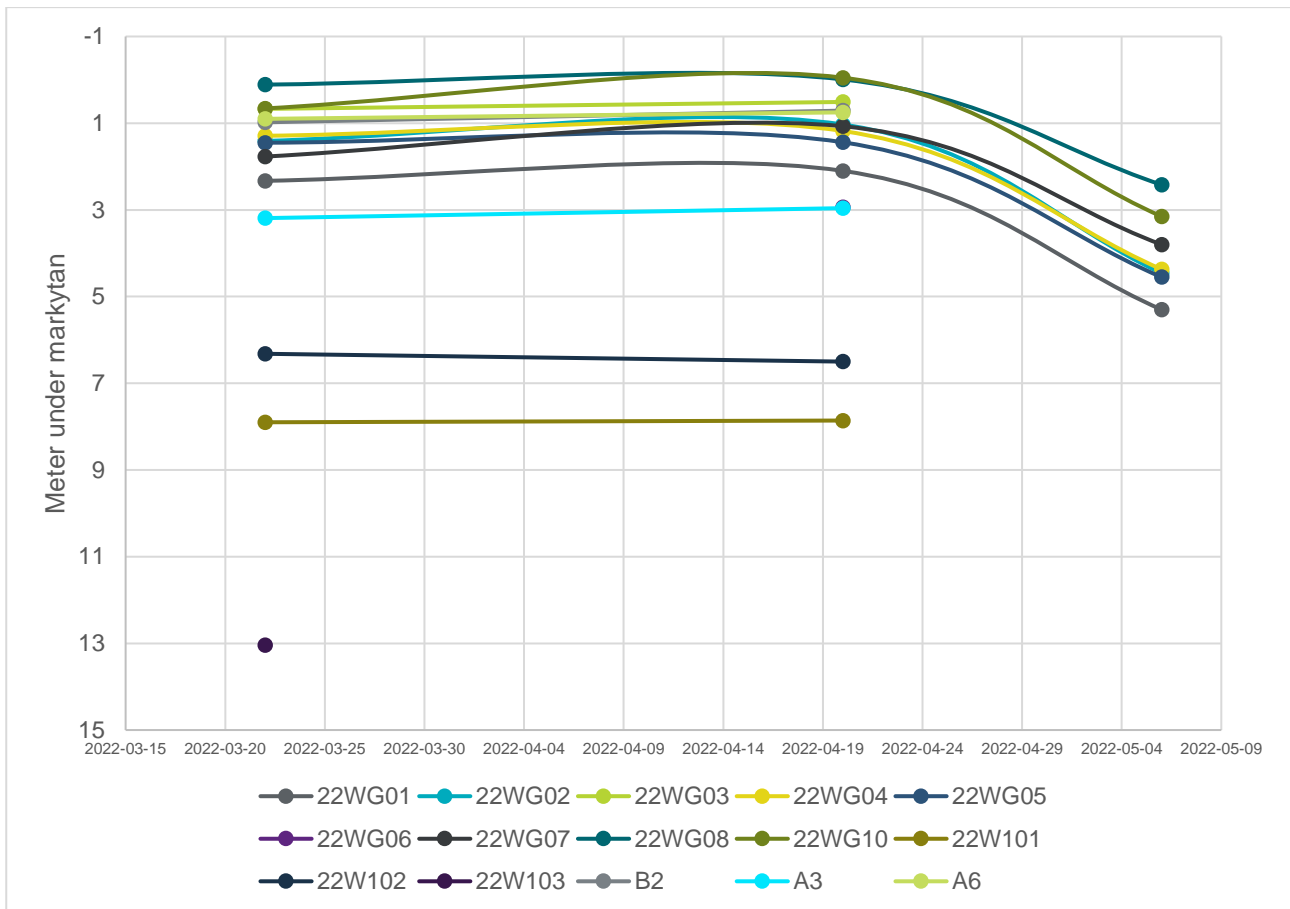
Som komplement till Mittas analyser har Chalmersstudenterna (se ovan) analyserat ytterligare prover på Chalmers geotekniska laboratorium. Resultat från dessa analyser redovisas separat i Sundström och Waerme (2022).

9 Hydrogeologiska undersökningar

Notera att grundvattennivån varierar med årstid och nederbörd och kan återfinnas på andra nivåer än vad som registrerats under fältundersökningen.

Den fria grundvattenytan har inte kunnat läsas av i samband med nu utförda skruvborrhål i Annero. WSPs tidigare mätningar i observationsrör visar grundvattennivåer mellan 0 – 3 meter under markytan. Dessa nivåer överensstämmer med vad som observerats i diket.

De geofysiska mätningarna medger tolkning av grundvattentrycknivån i jordtippen på Åseberget. Tidigare undersökningar (WSP, 2022a) visar grundvattennivåer ca 0 – 3 meter under markytan. Mätningar har utförts under den tid på året då nivåerna brukar stå som högst (mars – april). De avvikande observationsrören (22W101, 22W102 och 22W103) har installerats med filter på djupare nivåer vilket kan avspegla förhållanden i djupare liggande akvifer.



Figur 7. Mätdata från WSP (2022).

I Komarken har WSP installerat två rör. Det ena (22W209) uppvisade 2022-03-08 en grundvattennivå på 4,22 meter under markytan. Det andra (22W202) var torrt samma datum. Norconsult har 2015 mätt i skruvborrhål och då fått en grundvattenyta på ca 1 meter under markytan i de lägre liggande delarna. Uppe på ryggen var de tre meter långa skruvborrhålen torra.

10 Bergtekniska undersökningar

10.1 Strukturgeologi

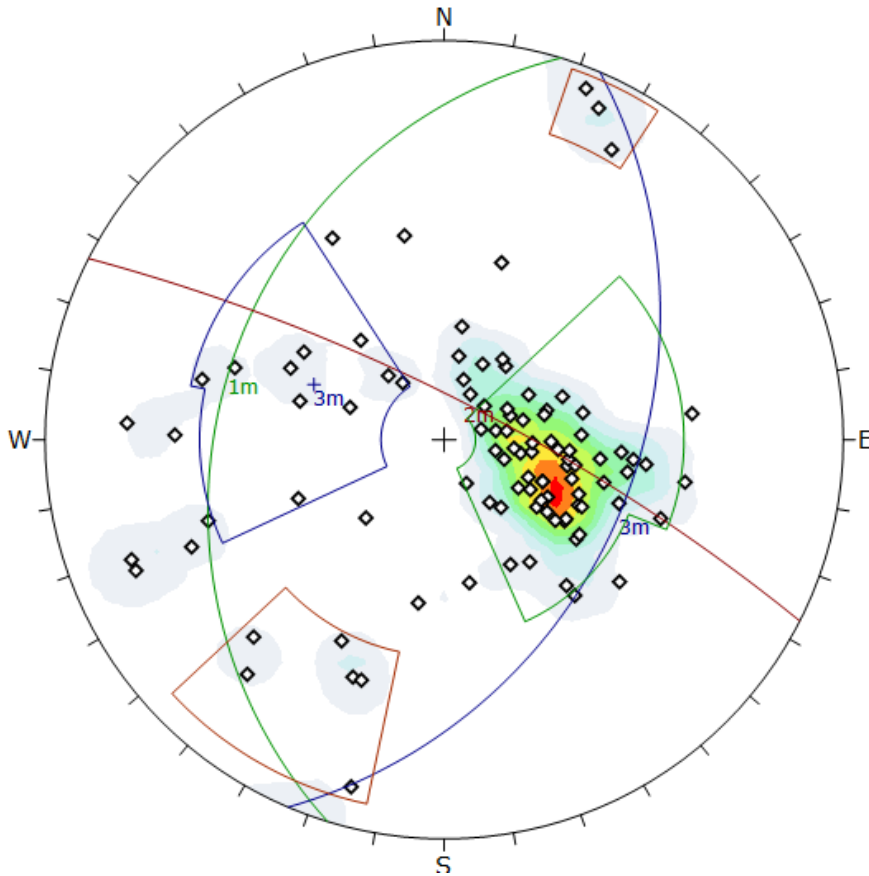
Strykning och stupning hos 99 förekommande sprickor och planstrukturer har mätts av Hannes Welander under våren 2022. Högerhandsregeln har använts. Resultaten från dessa mätningar presenteras mer detaljerat i separat rapport (Welander, 2022) men sammanfattas nedan.


Provpunkterna har placerats så jämnt som möjligt över området. Ojämn fördelning har dock uppkommit på grund av förekomsten eller avsaknaden av berg i dagen. Flest punkter är tagna på den södra sidan av Åseberget, där en vägskärning i berget förenklade mätningarna. Mätningarna genomfördes med en Clarkompass. På de punkter där flera sprickriktningar förekom valdes den mest dominerade.

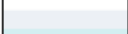
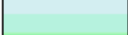

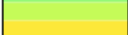




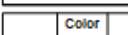



Figur 8. Observationspunkter för sprickmätningar (återgiven från Welander, 2022).




Strukturmätningarna analyserades och redovisades i programmet Dips (Rocscience, 2022) där mätningarna delades in i grupper för att utröna möjligheten av dominerande riktningar. Huvudsakliga sprickriktningar redovisas i Figur 9 och Figur 10.



Symbol	Feature
	Pole Vectors

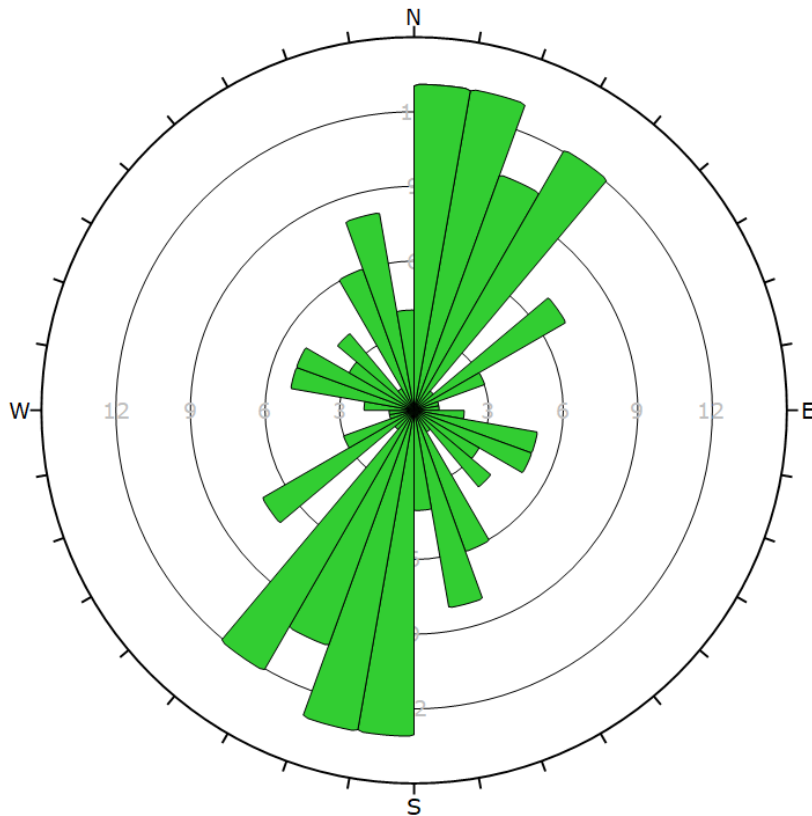
Color	Density Concentrations
	0.00 - 1.30
	1.30 - 2.60
	2.60 - 3.90
	3.90 - 5.20
	5.20 - 6.50
	6.50 - 7.80
	7.80 - 9.10
	9.10 - 10.40
	10.40 - 11.70
	11.70 - 13.00

Contour Data		Pole Vectors
Maximum Density		12.45%
Contour Distribution		Fisher
Counting Circle Size		1.0%

Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes			
	31	267	1m
	78	27	2m
	39	113	3m

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	99 (99 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Figur 9. Stereoplot över de 3 mest dominerade sprickgrupperna (Welander, 2022). Av grupperna innehåller 1m (grön) flest mätningpunkter med 57, medan 2m (röd) har 9 och 3m (blå) har 10. Stereoploten visar mätningarnas poler som en normal till planet.



Plot Mode	Rosette
Plot Data	Apparent Strike
Face Normal Trend	0.0
Face Normal Plunge	90.0
Bin Size	10°
Outer Circle	15 planes per arc
Planes Plotted	99
Minimum Angle To Plot	0.0°
Maximum Angle To Plot	90.0°

Figur 10. Rosdiagram (Wenander, 2022) som visar strykningen på de insamlade strukturmätningarna. Cirka hälften av sprickorna har en strykning på 0°-40°.

10.2 Sulfidprovtagning och analys

I samband med sprickkarteringen togs tre sulfidprover i berg (se Figur 11) för att avgöra materialets lämplighet som fyllnadsmaterial med avseende på försurande egenskaper. Proverna, som är samlingsprover bestående av 15-20 delprover vardera, togs på Åsebergets södra och sydöstra sida. Vikten per samlingsprov var 5 kg. Bergproverna inhämtades med hjälp av slägga. Platserna för inhämtning valdes utifrån förslag på nya vägar upp till toppen av Åseberget (Kungälv kommun, 2021).



Figur 11. Sulfidprovers placering (återgiven från Welander, 2022)

Bergproverna skickades till ALS Globals laboratorium i Luleå, där de krossades och maldes. Av de malda bergproverna användes 50g från respektive prov för analys. Proverna analyserades med ICP-MS, i syfte att ta reda på pH-värde, samt halt av S, Ca, As och Fe i proven.

Resultat från sulfidanalyserna redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Resultat från provtagning av berg (Welander, 2022).

Provpunkt	pH	S (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Fe (mg/kg)	As (mg/kg)
HBP1	10	680	18 400	34 800	<3
HBP2	9,1	348	19 900	44 600	<3
HBP3	9,1	180	12 700	32 200	<3

11 Geofysiska undersökningar

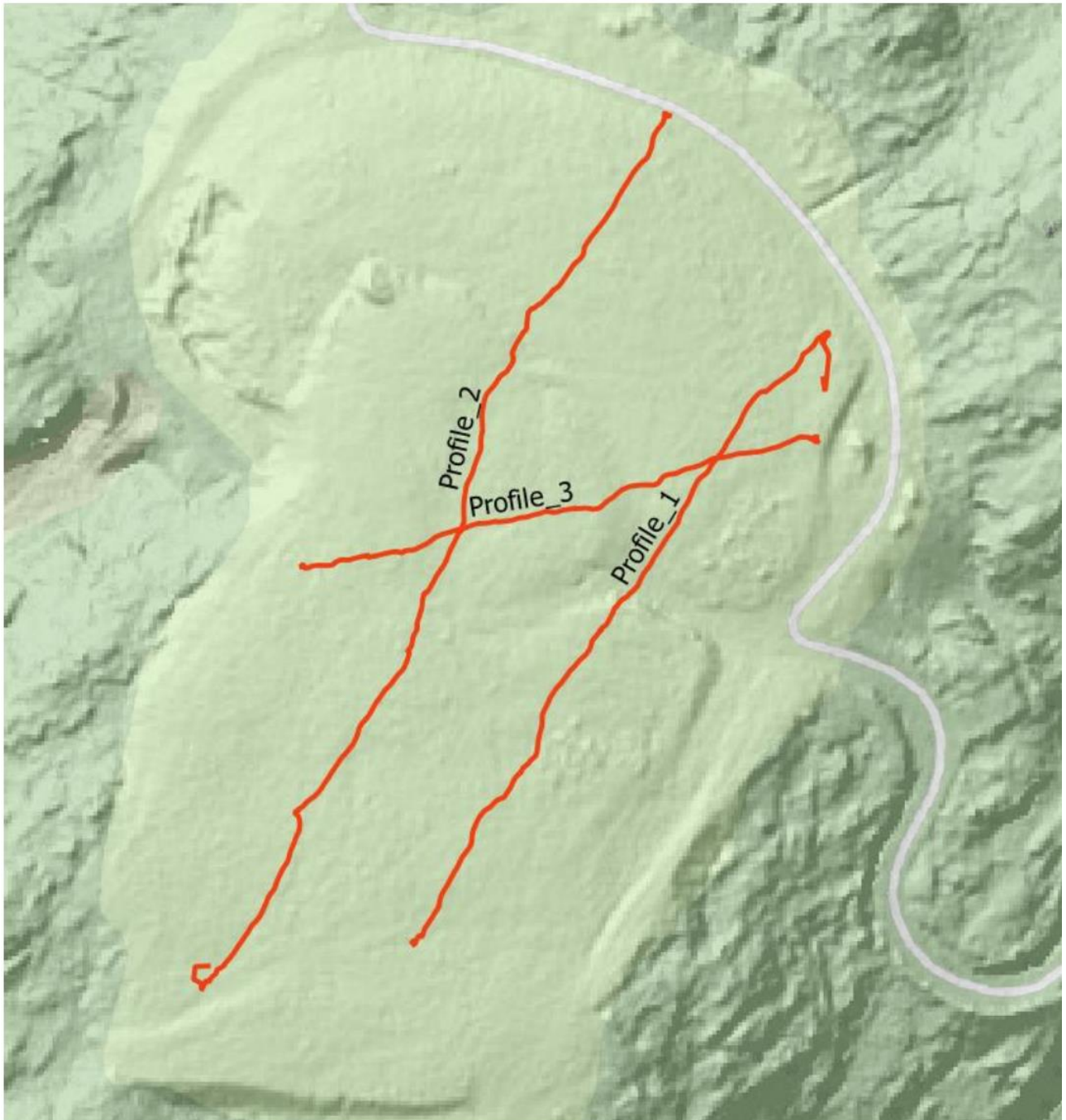
Resistivitmätningar (ERT eller CVES) har utförts uppe på den flacka ytan på Åseberget. Mätningarna har planerats av Martin Persson men har utförts av studenter på masterskursen Geofysik 3 vid Göteborgs universitet. Två typer av mätningar har genomförts.

11.1 Profil- och punktplacering

Placering och utformning av ERT-linjer (Electrical resistivity tomography), radarlinjer och punktvisa mätningar har gjorts i samråd mellan studenter och geofysiker/geolog. Linjerna och punkterna (Figur 12 och Figur 13) har anpassats ute på plats för att få ut så mycket som möjligt av mätningarna med avseende på frågeställningarna, givet de begränsningar som finns.

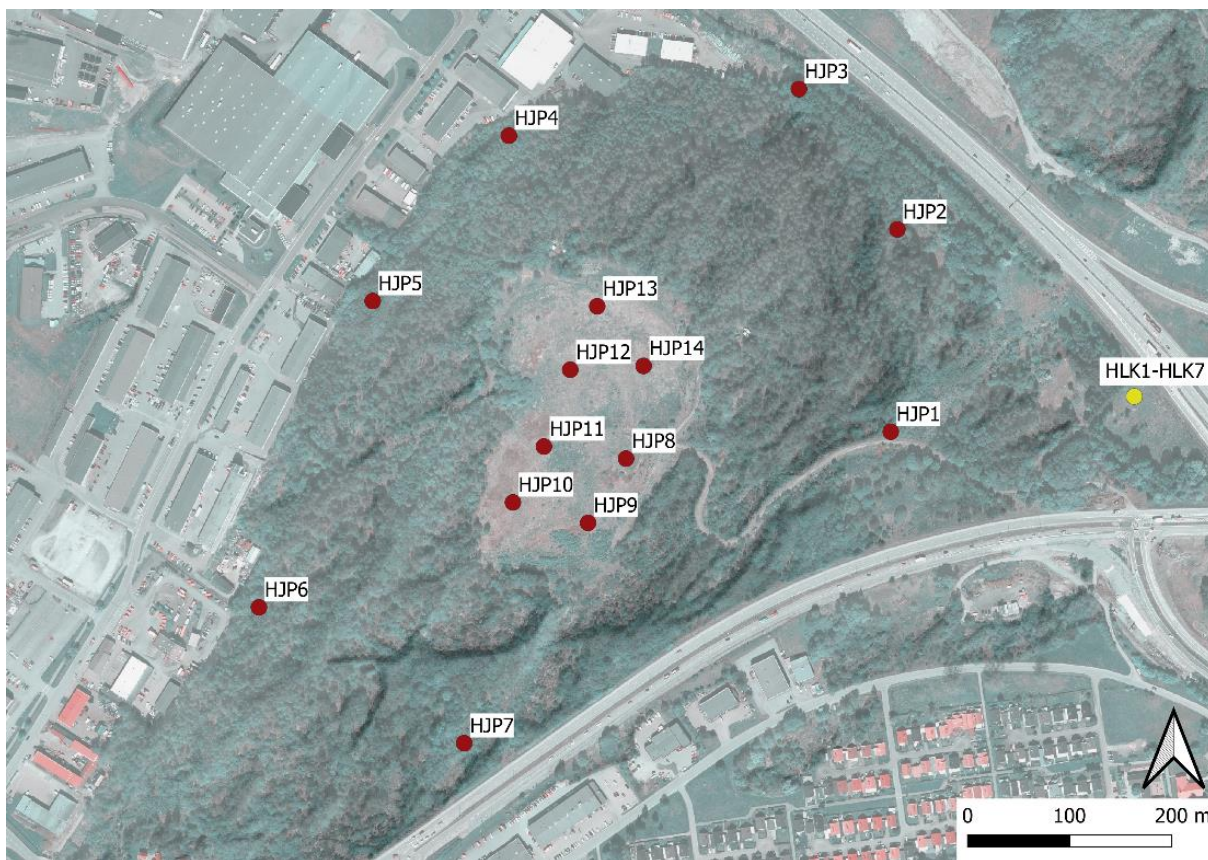
ERT-linjerna placerades för att:

- optimalt kunna utnyttja befintliga geotekniska undersökningspunkter för bättre tolkningsunderlag,
- så gott det går minimera oönskade 3D-effekter i mätresultat och för att,
- beskriva skillnader i jordlagerföljd, bergläge och materialegenskaper



Figur 12. Resistivitets- och radarlinjers läge (Dedousi, Gunnesson och Ladefoged, 2022).

Som komplement till ERT-linjerna har punktvisa mätningar gjorts på jordprover (Figur 13).



Figur 13. Provpunkter för punktvisa resistivetsmätningar (Wellander, 2022). HJP1-HJP14 avser jordprov från 0,5 m djup och HLK1-HLK7 avser prov inhämtade från borrhög. SWEREF 99TM.

11.2 Geofysiskt fältarbete

Fältarbetet utfördes under delvis gynnsamt väder med plusgrader och utan tjäle från mars till maj. Vid slutet av fältdagarna samlades uppmätt data och GPS-positioner in och laddades upp till en central dator.

Tabell 5. Personal och arbetsperiod för fältarbete och databearbetning.

	Fältarbete	Databearbetning/tolkning
Personal	ERT-linjer och georadar: Elektra Dedousi, Anneli Gunnesson och Julia Ladefoged med support av Martin Persson Punktvis resistivetsmätning på jordprover: Hannes Welander	Elektra Dedousi, Anneli Gunnesson, Julia Ladefoged och Martin Persson Hannes Welander och Martin Persson
Period	Mars – Maj 2022	Maj – Augusti 2022

11.3 Mätmetodik och utrustning

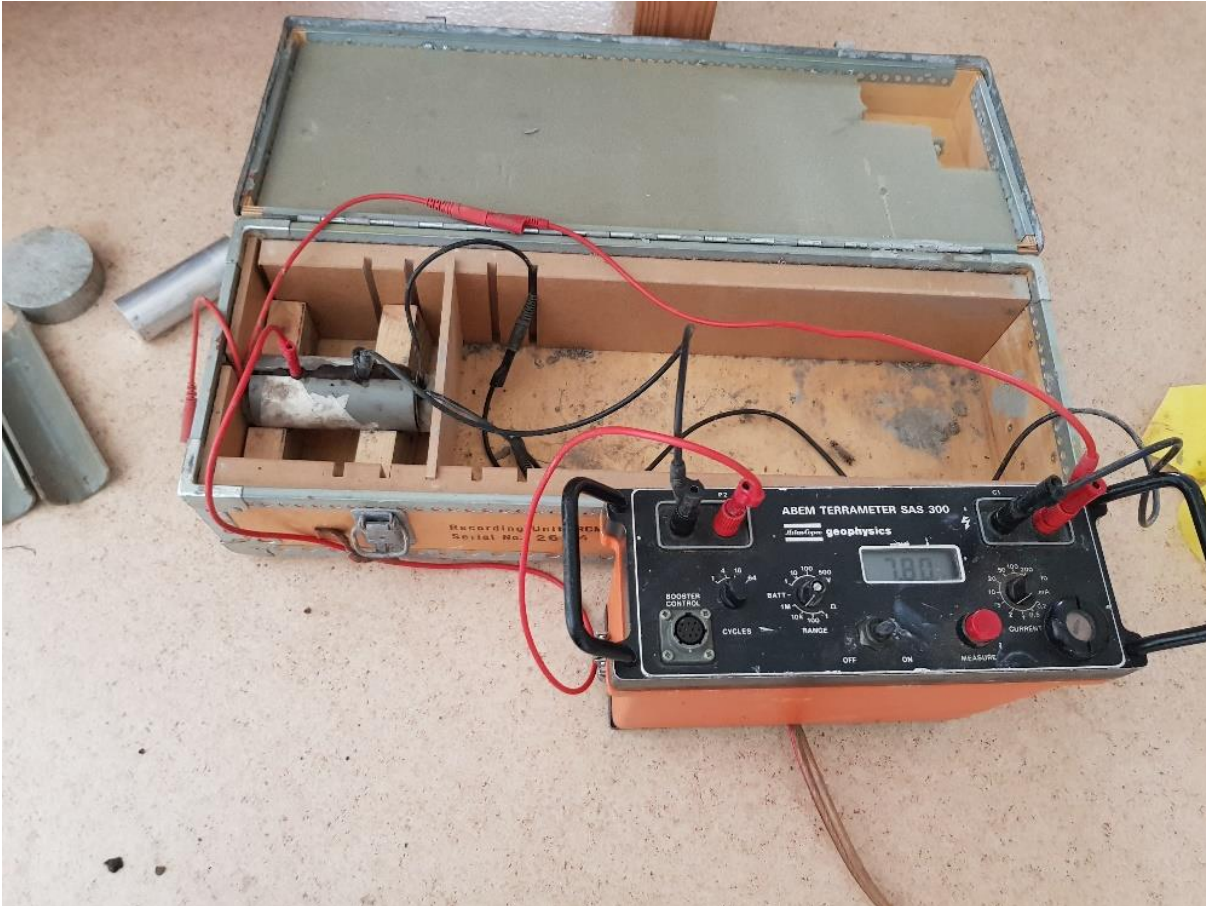
För insamling av ERT-data användes en fyrkanalig ABEM Terrameter LS samt tillhörande multielektrodkablar och mätelektroder av syrafast stål (se Figur 14). Som mätprotokoll användes Gradient plus med ett minsta

elektroavstånd på 2 m. Varje mätpunkt stackades, det vill säga mättes upprepade gånger för att säkerställa konsekvent data.



Figur 14. Nu använd utrustning, här dock på plats på byggarbetsplats för ny väg i Skaraborg.

Punktvis resistivetsmätning utfördes med en ABEM SAS300 med tillkopplad TRC (Resistance cell). Jordproverna var 0,115 m långa med en diameter på 0,045 m. Proverna mättes enligt Wenner-metoden. Se Figur 15.



Figur 15. ABEM SAS300 med TRC.

Georadarmätningar har gjorts med en Malå Geoscience Ramac (Figur 16). Antennfrekvenser på 100, 200 och 500 MHz testades på plats. 100 MHz-datan, som uppvisade bäst resultat, redovisas nedan.



Figur 16. Georadarinstrument.

11.4 Databearbetning och kvalitetskontroll

Tolkningen av ERT-data baserades på inversionsmodeller framtagna med Res2Dinv (Geotomo software). I datorprogrammet användes en modell med *Half unit spacing* för att möjliggöra skarpare geologisk gränsdragning respektive en tydligare resultatpresentation. Erigraph (ABEM) har sedan använts för visualisering av inverterade data.

De elektriska resistivitetsmodellerna tolkades herefter geologiskt med stöd av ytobservationer och geotekniska undersökningspunkter.

Data kontrollerades dels genom ett inledande elektrodttest vid varje mätning, dels genom löpande kontroll av mätresultatens rimlighet och repeterbarhet.

Innan reguljär databearbetning påbörjades utfördes en snabbinversion av rådata för att få en generell uppfattning av datakvalitet längs profilen och kunna identifiera områden med elektriska störningar.

Inversionsmodellerna kvalitetskontrollerades vidare genom att jämföra med geoteknisk information för bedömning av modellkvalitet. Resultaten av bedömda jordlager och bergtytor diskuterades i samråd med geotekniker som inte utfört de geofysiska undersökningarna.

Punktvisa resistivitetsdata har hanterats enligt Welander, 2022.

Georadardata har modellerats i ReflexW från Sandmeier software.

11.5 Bedömning av geologiska strukturer och material

Generellt baseras de geologiska tolkningarna på en kombination av:

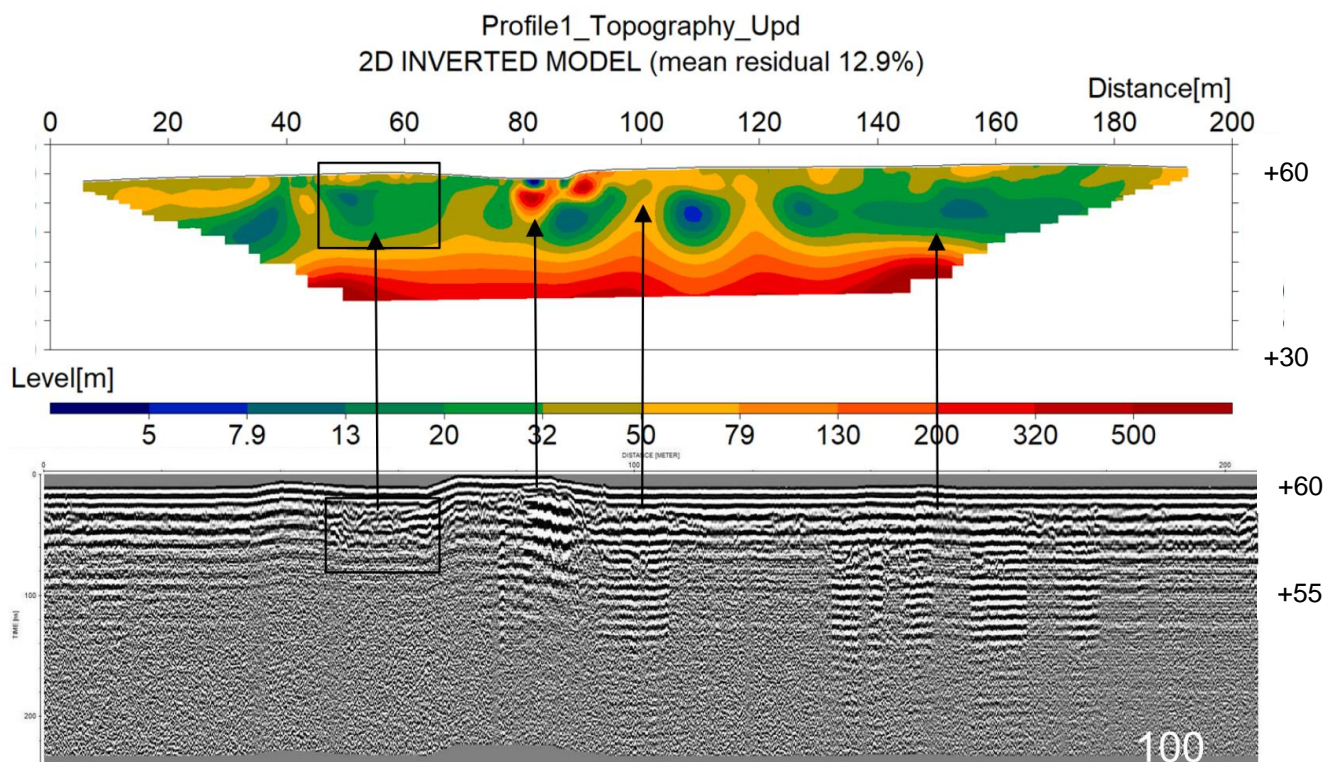
- uppmätt resistivitet,
- georadardata,
- geotekniska sonderingsunderlag,
- empiriska, regionala resistivitetsvärden för jord- och bergmaterial vid olika vattenmättnad och
- kunskap om den geologiska avsättningsmiljöns betydelse för uppmätta resistiviteter.

Tabell 6. Resistivitetsintervall på möjligen förekommande jord- och bergmaterial

Jordart/Berg	Resistivitetsintervall (Ωm)
Leriga material (inkl. gyttja)	1-150 (200)
Sandig friktionsjord inkl. svallsand/postglacial sand.	100-500
Torr friktionsjord eller sprängsten över grundvattenytan	500-3 000
Kristallin berggrund (ex. gnejs)	Normalt 600 (vittrat, mättat) -10 000+ (friskt)
Hålrum/luft	>30 000
Fyllnads- och deponimassor	Varierande efter innehåll

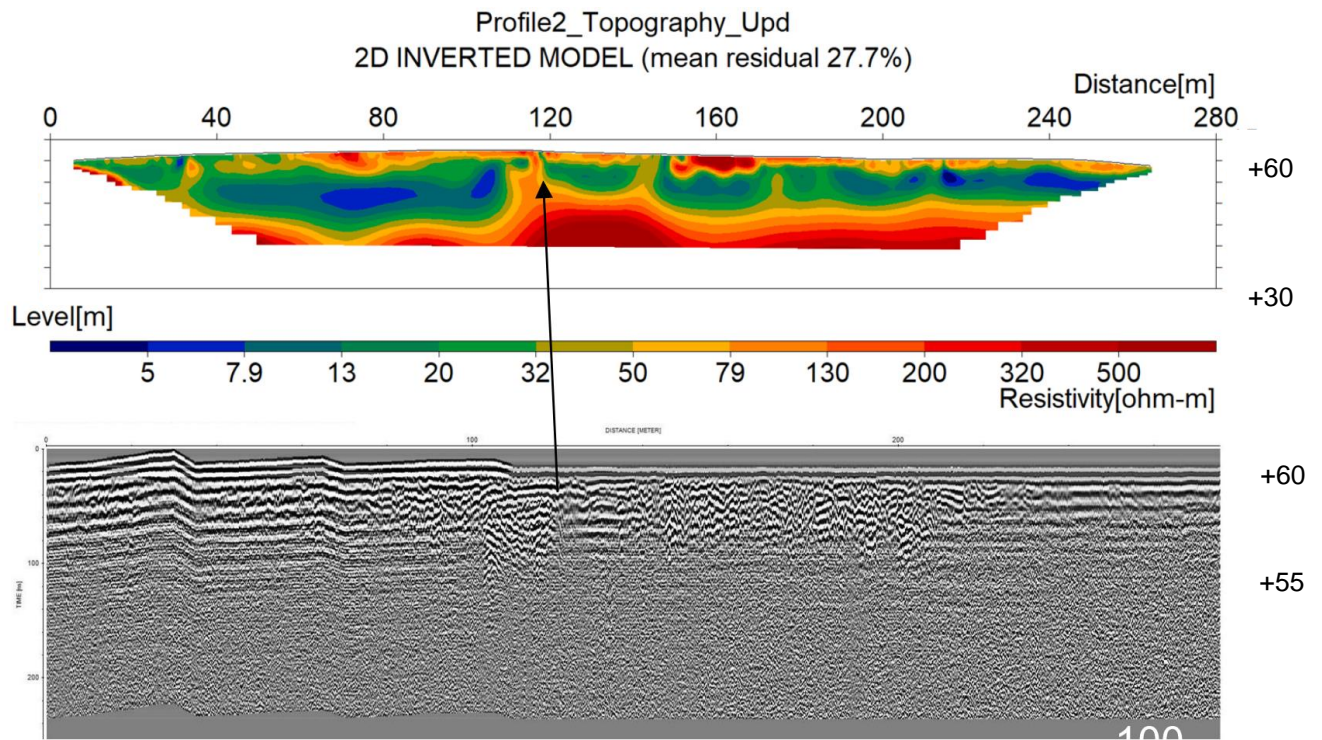
11.6 Resultat

Profil 1 har nedifrån ett högresistivt material ($>200 \Omega\text{m}$) i botten, se Figur 17. Detta överlagras av ett material med bättre elektrisk ledningsförmåga ($<50 \Omega\text{m}$). Ytligt finns återigen ett sämre ledande material med variation i elektriska egenskaper.



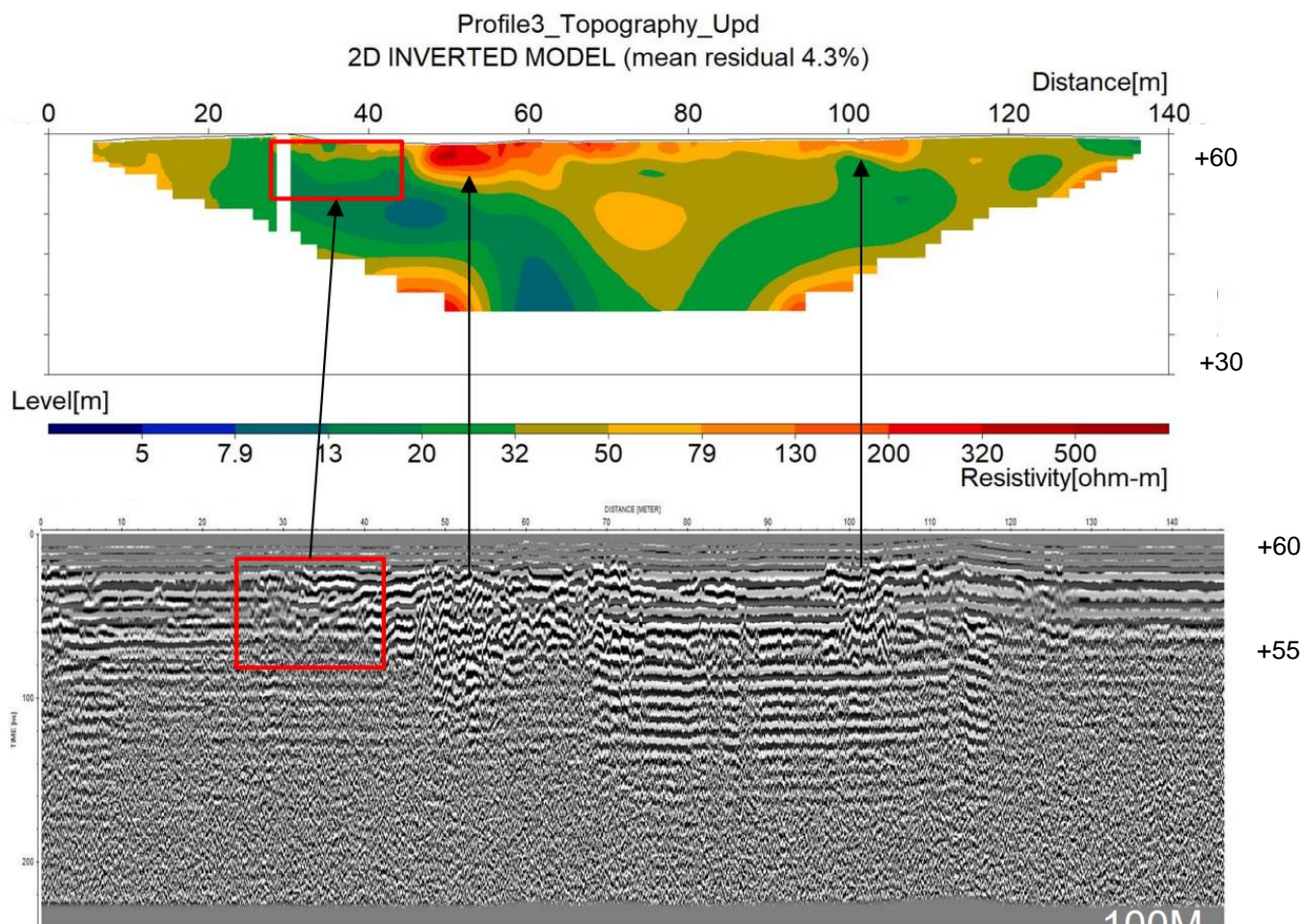
Figur 17. Profile 1: Överst ERT-resultat, underst radargram (100 MHz-antenner).

Profil 2 har nedifrån ett högresistivt material ($>200 \Omega\text{m}$) i botten, se Figur 18. Detta överlagras precis som i profil 1 av ett material med bättre elektrisk ledningsförmåga ($<50 \Omega\text{m}$). Ytligt finns återigen ett sämre ledande material med variation i elektriska egenskaper.



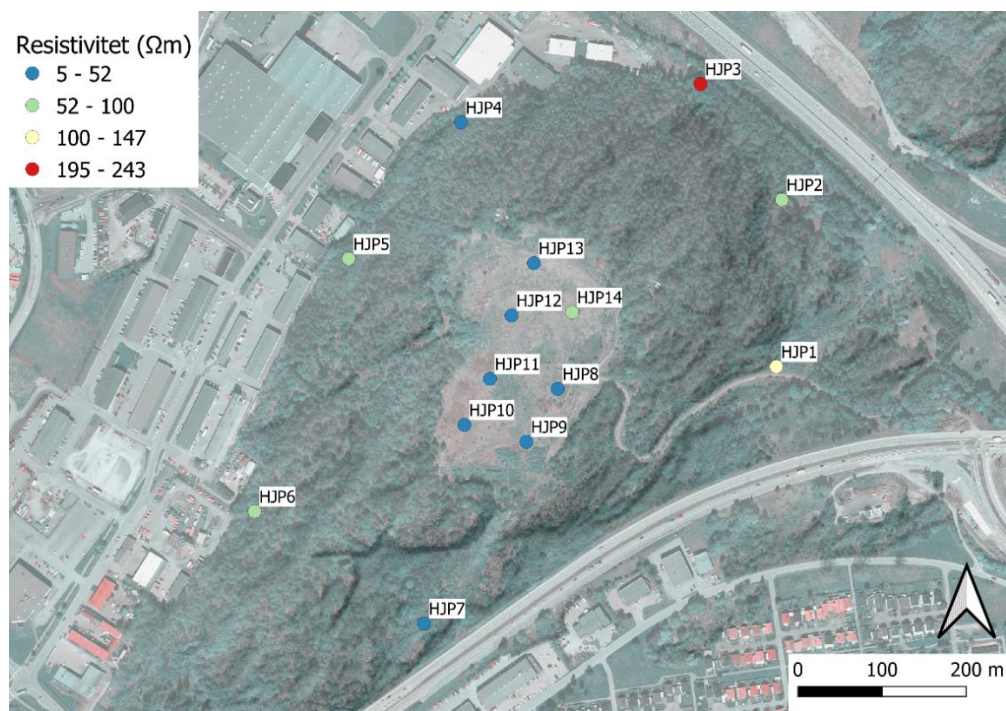
Figur 18. Profil 2: Överst ERT-resultat, underst radargram (100 MHz-antennar).

Lagerföljden i Profil 3 följer samma generella bild som Profil 1 och 2 men den nedre högresistiva enheten ligger djupare ner och är mer diffust avbildad i mätresultaten, se Figur 19. Den lågresistiva enheten på ca 5 - 20 meters djup är genombruten av ett kilformat område med lokalt högre resistivitet (längdmätning ca 50 – 100 meter). Överst finns ett material med lägre elektrisk ledningsförmåga (<math><50 \Omega\text{m}</math>).



Figur 19. Profil 3: Överst ERT-resultat, underst radargram (100 MHz-antennar).

Punktmätningarnas resultat (Welander, 2022) innefattade värden mellan 1,5 och 242,6 Ωm . Se Figur 20 och Tabell 7.



Figur 20. Resultat från resistivitetmätningar med TRC:n, tagna på jordprov inhämtade på 0,5m djup (Welender, 2022). SWEREF 99TM.

Lerkolvarna, HLK1-HLK7, inhämtades i borrhål NC2204 på djup från 2-13,5 m. Dessa prov hade lägst resistivitet (1,5 – 2,4 Ωm).

Tabell 7. Punktviss mätdata, resistivitet och pH.

Provpunkt	Resistivitet (Ωm)	pH	Djup
HLK1	1,9	6,6	2
HLK2	1,5	7,3	4
HLK3	1,5	7,6	6
HLK4	1,8	7,5	8
HLK5	1,9	7,7	10
HLK6	1,9	-	12
HLK7	2,4	8,3	13,5

12 Redovisning

Fält- och laboratorieundersökningarna redovisas på bifogade bilagor och ritningar enligt innehållsförteckningen.

13 Härledda värden

Jordlagerföljden är bedömd utifrån skruv-och kolvprovtagning. Dessa rent geotekniska bedömningar samverkar med geofysiska mätresultat i PM Grundläggningsförhållanden (Norconsult, 2022).

CPT sonderingen har utvärderats med programvaran Conrad version 3.10. Den korrigerade skjuvhållfastheten har korrigerats med avseende på konflytgränsen. Utvärderade CPT-sonderingar redovisas i Bilaga 3.

En sammanställning på uppmätt korrigerad skjuvhållfasthet, samt spänningsförhållanden redovisas i Bilaga 4.

13.1 Deformationsegenskaper

Härledda värden gällande spänningsförhållanden och kompressionsegenskaper redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Härledda värden gällande spänningsförhållanden, borrhunkt 2204

Djup (m)	σ'_c CRS (kPa)	σ'_L CRS (kPa)	ML (kPa)
4	30	47	175
12	74	92	168

14 Värdering av undersökning

Inga avvikelser har förekommit vid geotekniskt fält- eller laboratoriearbete.

Det bergtekniska och geofysiska arbetena har utförts under bra förutsättningar. Kontroll av resultaten visar på god kvalitet i studenternas arbete.

Sammantaget ger undersökningarna, med tanke på nuvarande planprogramsskede, en ovanligt god bild av de olika delområdena på och runt Åseberget. Senare kompletteringar (i detaljplaneskedet) görs efter det att byggnaders, slänters och gators placering och lasttillskott är kända.

15 Referenser

Dedousi, E., Gunnesson, A., Ladefoged, J. 2022. Åseberget report. Kurs Geofysik III – Verkligheten GVG570. Institutionen för geovetenskaper, Göteborgs universitet

Kongerslev, L. 2022. Environmental geology of a planned building site in Kungälv, SW Sweden: sites characterization and remediation of potential concerns. Kandidatuppsats. Institutionen för geovetenskaper vid Göteborg universitet

Norconsult, 2022. PM Grundläggningsförutsättningar, Åseberget. Daterad 2022-06-04.

Sundström, L och Waerme, A, 2022. Alternative Methods for Quick-Clay Mapping. Mastersarbete. Samhällsbyggnadsteknik, Chalmers.

Welander, 2022. Potentiella spridningsvägar för vatten och föroreningar i berg - Hydrogeologisk fallstudie av Åseberget, Kungälv. Kandidatuppsats. Institutionen för geovetenskaper vid Göteborg universitet

Bilaga 1.1

ID- Lista	
Proj.nr.	108 04 31
Proj. namn.	Samverkan Geo Åseberget
Koordinatsystem	Sweref 99 12 00
Höjdsystem	RH2000

Borrhål	Metod	X	Y	Z	Kommentar
NC2201	Tr, JB	6417391.6039	147469.8332	24.1469	-
NC2209	Tr, JB	6417252.5484	147660.8400	8.9380	-
NC2203	Tr, Skr	6417436.3749	147747.1810	7.2907	-
NC2204	Tr, Cpt, Kv, Skr, CRS	6417483.9219	147694.2347	7.3924	-
NC2205	Tr, Cpt, Kv, Skr	6417514.9419	147631.1693	7.4655	-
NC2206	Tr	6417600.9248	147562.0785	7.3373	-
NC2207	Tr	6417734.8484	147438.8234	6.3703	-
NC2211	Tr, Cpt, Kv,	6417578.7125	147585.4957	7.2463	-
NC2212	Tr	6417448.7399	147736.5175	7.5020	-
NC2213	Tr	6417466.1861	147719.3485	7.4121	-
NC2214	Tr	6417493.7886	147635.8138	7.6448	-
NC2215	Tr	6417495.6582	147619.2555	8.4831	-

Tr- Trycksondering
JB- Jordbergsondering
CPT- Cone Penetration Test
Kv-Kolvprovtagning
Skr- Skruvprovtagning

Uppdrag

Åseberget

Fältdatum / Ansvarig
2022-04-04 Fredrik Andersson
Laboratorieundersökningar
2022-05-09 Meraf Berhe

Provtagningsredskap
Skr
Granskad och godkänd
2022-05-12 Helena Seger

Uppdragsnummer:
2011446

Beställare :
Projektledare:

Norconsult
Martin Persson

Sektion/ borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfari klass	Mtrityp enl. tab. 5.1.1 TK Geo 13	Anm
NC2203	Uppmätt vy i bh: Ej mätbart (2022-04-04)					
0,3-0,9	Grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA	37		4	5A	
0,9-2,2	Grå svagt rostfläckig gyttjig siltig LERA, skal o-växtrester	70		4	5B	
2,2-3,0	Grå svagt rostfläckig gyttjig siltig LERA, skal o-växtrester	78	82	4	5B	
NC2204	Uppmätt vy i bh: Ej mätbart (2022-04-04)					
0,15-1,0	Grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, växt o-humusrester	42		4	5A	
1,4-2,0	Grå svagt rostfläckig gyttjig siltig LERA, växtrester	79		4	5B	
2,4-2,9	Grå svagt rostfläckig gyttjig siltig LERA, växtrester	90		4	5B	
2,9-3,0	Grå rostfläckig gyttjig siltig LERA, tjocka humusskikt växtrester	55		4	5B	för lite prov
NC2205	Uppmätt vy i bh: Ej mätbart (2022-04-04)					
0,5-1,0	Grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, växtrester fyllningsrester	38		4	5A	
1,4-2,0	Grå svagt rostfläckig gyttjig siltig LERA, växtrester	76		4	5B	
2,3-2,6	Grågrön lerig siltig GYTTJA	104		4	6A	blött
3,3-3,7	Grågrön lerig siltig GYTTJA, växtrester	98		4	6A	blött
4,3-4,7	Grågrön gyttjig siltig LERA, växtrester	89	80	4	5B	blött

Sammanställning av Laboratorieundersökningar 2022



Von Utfallsgatan 20
415 05 Göteborg
Tel. 0768524509
Team@mitta.se
www.mitta.se

Projekt :

Åseberget

Beställare : Norconsult

Uppdragsledare : Martin Persson

Uppdragsnr : 2011446

Borrhål : NC2204

Fältundersökning gjord : 2022-04-05 Fredrik Andersson

Labundersökning gjord : 2022-04-27 Meraf Berhe

Granskat av : 2022-04-29 Helena Seger

Cylinder nummer	Djup (m)	Benämning	Densitet ρ t/m ³	Vattenkvot W %	Konflytgräns W _L %	Sensitivitet enl. konpro St	Omrördskjuvhållfasthet kPa	Skjuvhållfasthet (oreducerad) tfu kPa *)
12	2,0	Grågrön lerig GYTTJA, växtrester	1,48	102				
4591			1,45	107	96	13	1,07	14
7832			1,43	117				
14	4,0	Grågrön lerig GYTTJA, växtrester	1,43	117				
285			1,43	114	84	71	0,21	15
7509								
4758	6,0	Grå gyttjig LERA, skal o-växtrester	1,46	106	80	33	0,50	16
6705								
9726								
165	8,0	Grå gyttjig siltig LERA, skal o-växtrester	1,45	94				
862			1,51	91	77	29	0,67	19
1327								
10	10,0	Grå gyttjig siltig LERA, skal o-växtrester	1,55	82				
49			1,54	85	71	26	0,67	17
104								
D2	12,0	Grå gyttjig siltig LERA, enstaka skalrester Anmärkning: störd, blött kan finnas luftfickor	1,44	117				
74			1,46	122	70	217	0,06	14
2379								
108	13,5	Grå sandig siltig LERA, skalrester Anmärkning: fel tub-nr i protokoll (330)	1,51	94				
255			1,47	96	70	194	0,08	15
331								
Styrande dokument:			Vattenkvot enl. SS-EN ISO 17892-1;2004					
Okulär benämning enl : SS-EN ISO 14688-1, -2.			Konflytgräns: f.d. SS027120					
Skrymdensitet, kolvprov: SS-EN ISO 17892-2;2004			Konförsök: SS-EN ISO 17892-6;2004					

Sammanställning av Laboratorieundersökningar 2022



Von Utfallsgatan 20
415 05 Göteborg
Tel. 0768524509
Team@mitta.se
www.mitta.se

Projekt :		Åseberget
Beställare :		Norconsult
Uppdragsledare :		Martin Persson
Uppdragsnr :		2011446
Borrhål :		NC2205
Uppmätt vy i BH: Ej Mätbart (220406)		
Fältundersökning gjord :	2022-04-06	Fredrik Andersson
Labbundersökning gjord :	2022-04-21	Helena Seger
Granskat av :	2022-04-26	Lennart Nilsson

Cylinder nummer	Djup (m)	Benämning	Densitet ρ t/m ³	Vattenkvot W %	Konflytgräns W _L %	Sensitivitet enl. konpro St	Omrörd skjuvhållfasthet kPa	Skjuvhållfasthet (oreducerad) tfu kPa *)
34	2,0	Grå något gyttjig siltig LERA, genomgående växtkanaler	1,55	82				
145			1,47	99	84	14	1,29	18
3508			1,42	112				
189	3,0	Grå gyttjig siltig LERA, inslag av växtrester	1,43	110	97	32	0,42	13
1819			1,45	105				
5333			1,49	93	86	32	0,42	13
129	4,0	Grå gyttjig siltig LERA, enstaka växtrester	1,51	91				
282			1,47	89	81	16	0,54	8
1907			1,53	86				
330	5,0	Grå gyttjig siltig LERA, enstaka växt- och skalrester Anmärkning: fel tub-nr i protokoll (700)	1,47	89	81	16	0,54	8
427			1,53	86				
706			1,55	83	76	19	0,82	16
132	6,0	Grå gyttjig siltig LERA, skalrester	1,53	86				
609			1,55	83	76	19	0,82	16
826								

Styrande dokument:
Okulär benämning enl : SS-EN ISO 14688-1, -2.
Skrymdensitet, kolvprov: SS-EN ISO 17892-2;2004

Vattenkvot enl. SS-EN ISO 17892-1;2004
Konflytgräns: f.d. SS027120
Konförsök: SS-EN ISO 17892-6;2004

Sammanställning av Laboratorieundersökningar 2022



Von Utfallsgatan 20
415 05 Göteborg
Tel. 0768524509
Team@mitta.se
www.mitta.se

Projekt :

Åseberget

Beställare : Norconsult

Uppdragsledare : Martin Persson

Uppdragsnr : 2011446

Borrhål : NC2211

Uppmätt vy i BH: Ej Mätbart (220406)

Fältundersökning gjord : 2022-04-06 Fredrik Andersson

Labbundersökning gjord : 2022-04-21 Helena Seger

Granskat av : 2022-04-26 Lennart Nilsson

Cylinder nummer	Djup (m)	Benämning	Densitet ρ t/m ³	Vattenkvot W %	Konflytgräns W _L %	Sensitivitet enl.konpro St	Omrörd skjuvhållfasthet kPa	Skjuvhållfasthet (oreducerad) tfu kPa *)
149	2,0	Grå gyttjig LERA, växtrester	1,45	100				
1496			1,43	112	92	17	0,71	12
4919			1,46	104				
17	3,0	Grå gyttjig LERA, växtrester	1,48	89	88	16	0,52	8
19			1,68	75				
2281			1,63	66	60	11	0,59	6
85	4,0	Grå något gyttjig siltig LERA, rikligt med skalrester enstaka större grus	1,76	49				6
123								
4124								
90	5,0	Grå sandig siltig LERA, rikligt med skalrester Anmärkning: omrört ej möjligt pga skal						
921								
7907								

Styrande dokument:

Okulär benämning enl : SS-EN ISO 14688-1, -2.
Skrymdensitet, kolvprov: SS-EN ISO 17892-2;2004

Vattenkvot enl. SS-EN ISO 17892-1;2004

Konflytgräns: f.d. SS027120

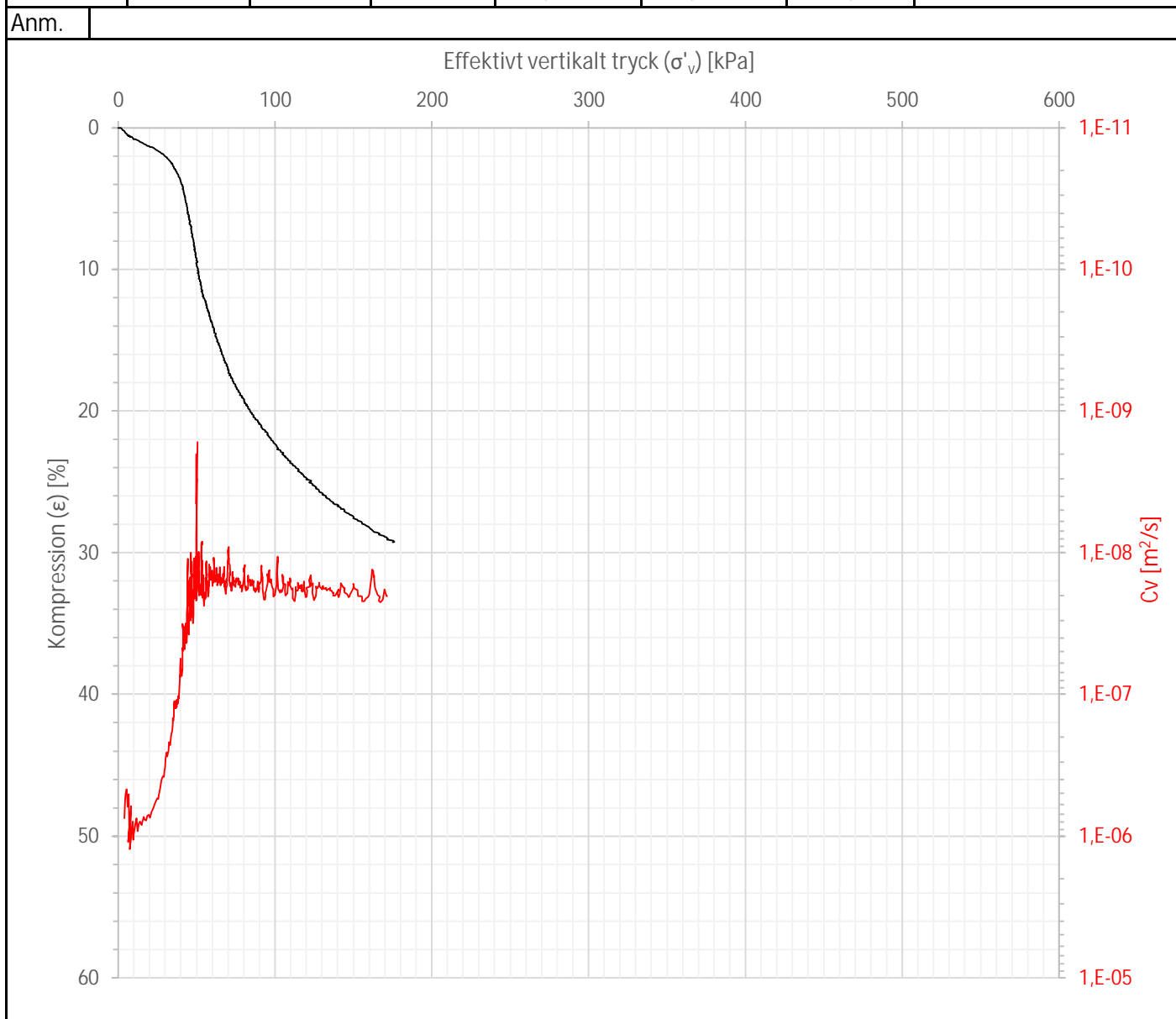
Konförsök: SS-EN ISO 17892-6;2004

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Norconsult	Provtagningsdatum:	2022-04-05	
Projekt:	Åseberget	Ankomstdatum:	2022-04-11	
Projektnr.:	2011446	Analysdatum:	2022-04-27	
Projektansvarig:	Martin Persson	Utförd av:	Helena Seger	
		Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	NC2204	Tubnr.:	7509	
Djup [m]:	4,0	CRS-nummer:	6	
Jordart*:	leGy vx	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7	
Vattenkvot [%]:	114	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,42	SS-EN ISO 17892-2	Provningstemperatur [°C]:	7

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	C_v [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
30	175	47	11	3,5E-07	2,7E-09	4,7



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

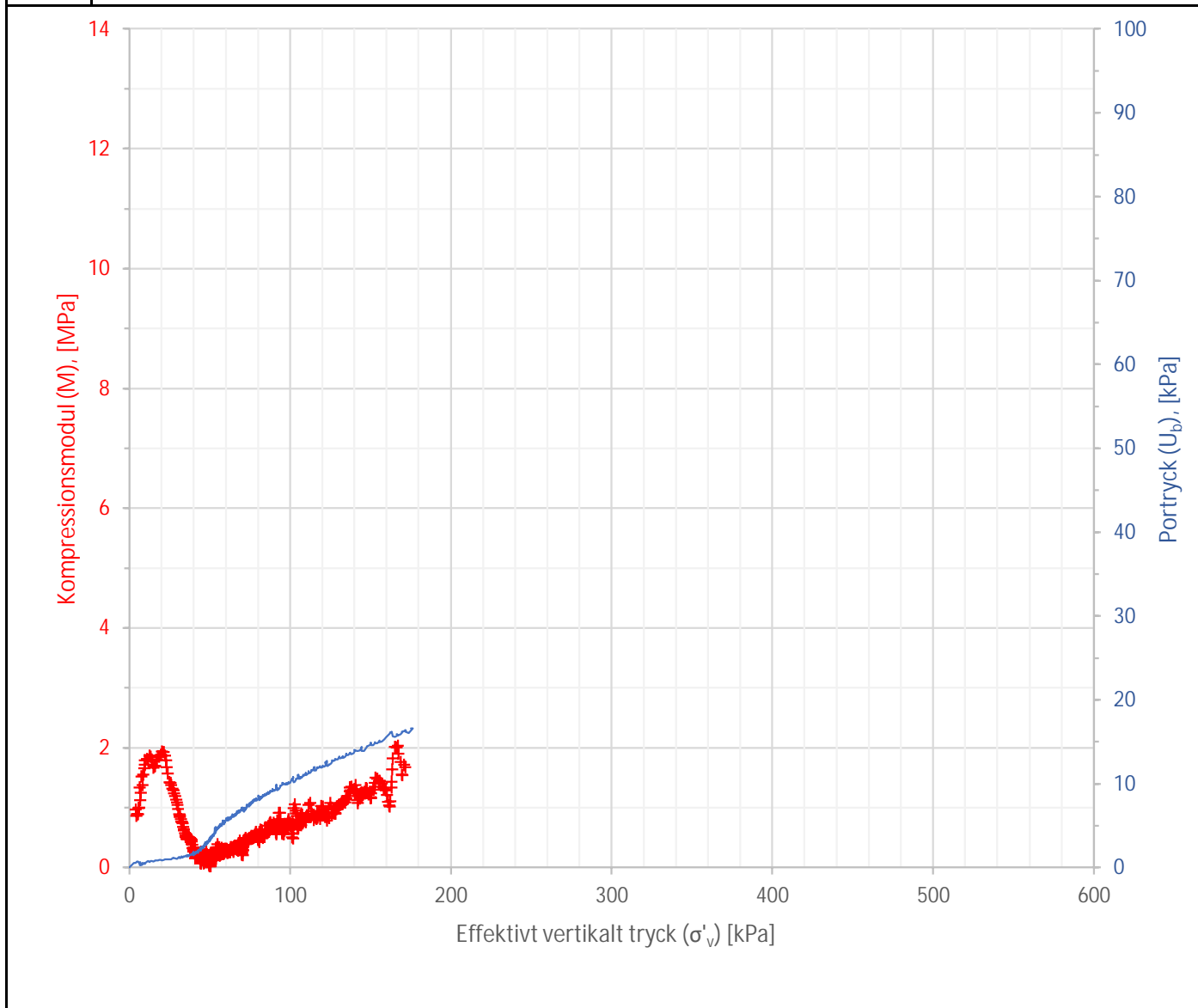
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Norconsult	Provtagningsdatum:	2022-04-05
Projekt:	Åseberget	Ankomstdatum:	2022-04-11
Projektnr.:	2011446	Analysdatum:	2022-04-27
Projektansvarig:	Martin Persson	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	NC2204	Tubnr.:	7509
Djup [m]:	4,0	CRS-nummer:	6
Jordart*:	leGy vx	Deformationshastighet [%/tim]:	0,70
Vattenkvot [%]:	114	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]: 20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,42	SS-EN ISO 17892-2	Provningsstemperatur [°C]: 7

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
47	11,2

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

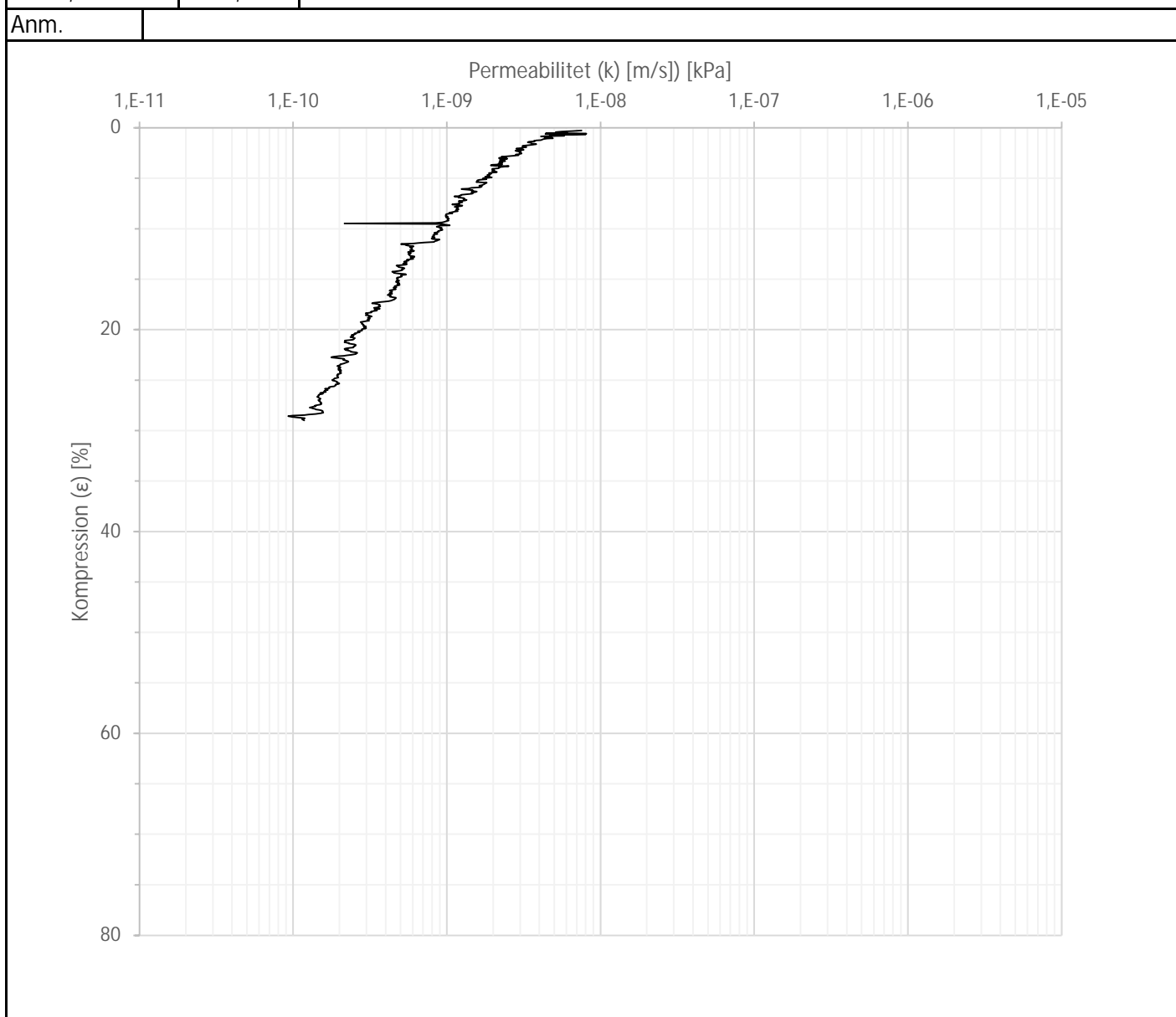
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Norconsult	Provtagningsdatum:	2022-04-05	
Projekt:	Åseberget	Ankomstdatum:	2022-04-11	
Projektnr.:	2011446	Analysdatum:	2022-04-27	
Projektansvarig:	Martin Persson	Utförd av:	Helena Seger	
		Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	NC2204	Tubnr.:	7509	
Djup [m]:	4,0	CRS-nummer:	6	
Jordart:	leGy vx	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
Vattenkvot [%]:	114	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,42	SS-EN ISO 17892-2	Provningstemperatur [°C]:	7

Permeabilitetsegenskaper

k_f [m/s]	β_k
2,7E-09	4,7



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

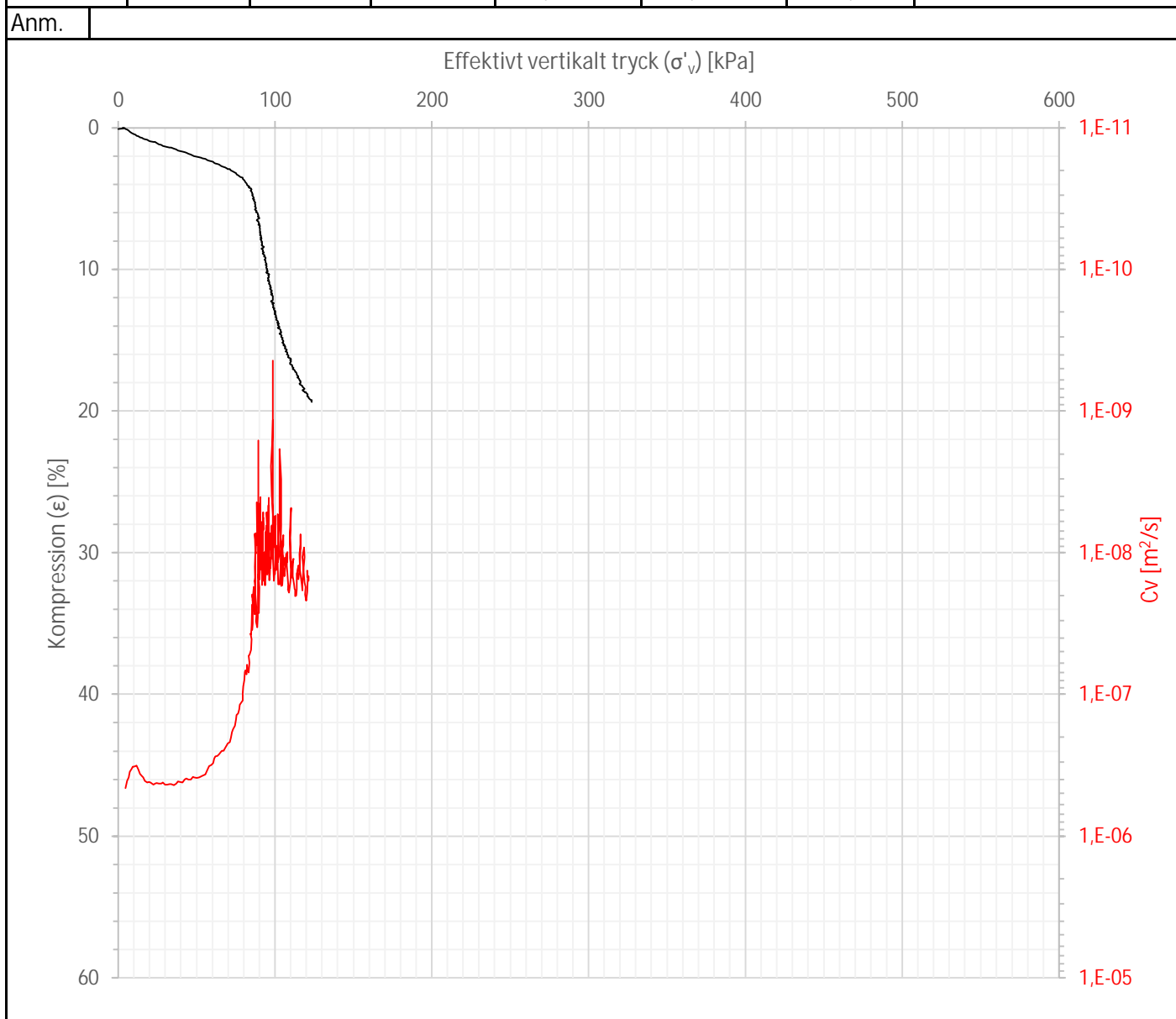
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Norconsult	Provtagningsdatum:	2022-04-05	
Projekt:	Äseberget	Ankomstdatum:	2022-04-11	
Projektnr.:	2011446	Analysdatum:	2022-04-27	
Projektansvarig:	Martin Persson	Utförd av:	Helena Seger	
		Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	NC2204	Tubnr.:	2379	
Djup [m]:	12,0	CRS-nummer:	11	
Jordart*:	gysile (sk)	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7	
Vattenkvot [%]:	108	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,42	SS-EN ISO 17892-2	Provningstemperatur [°C]:	7

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	C_v [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
74	168	92	16	1,7E-07	1,3E-09	3,6



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

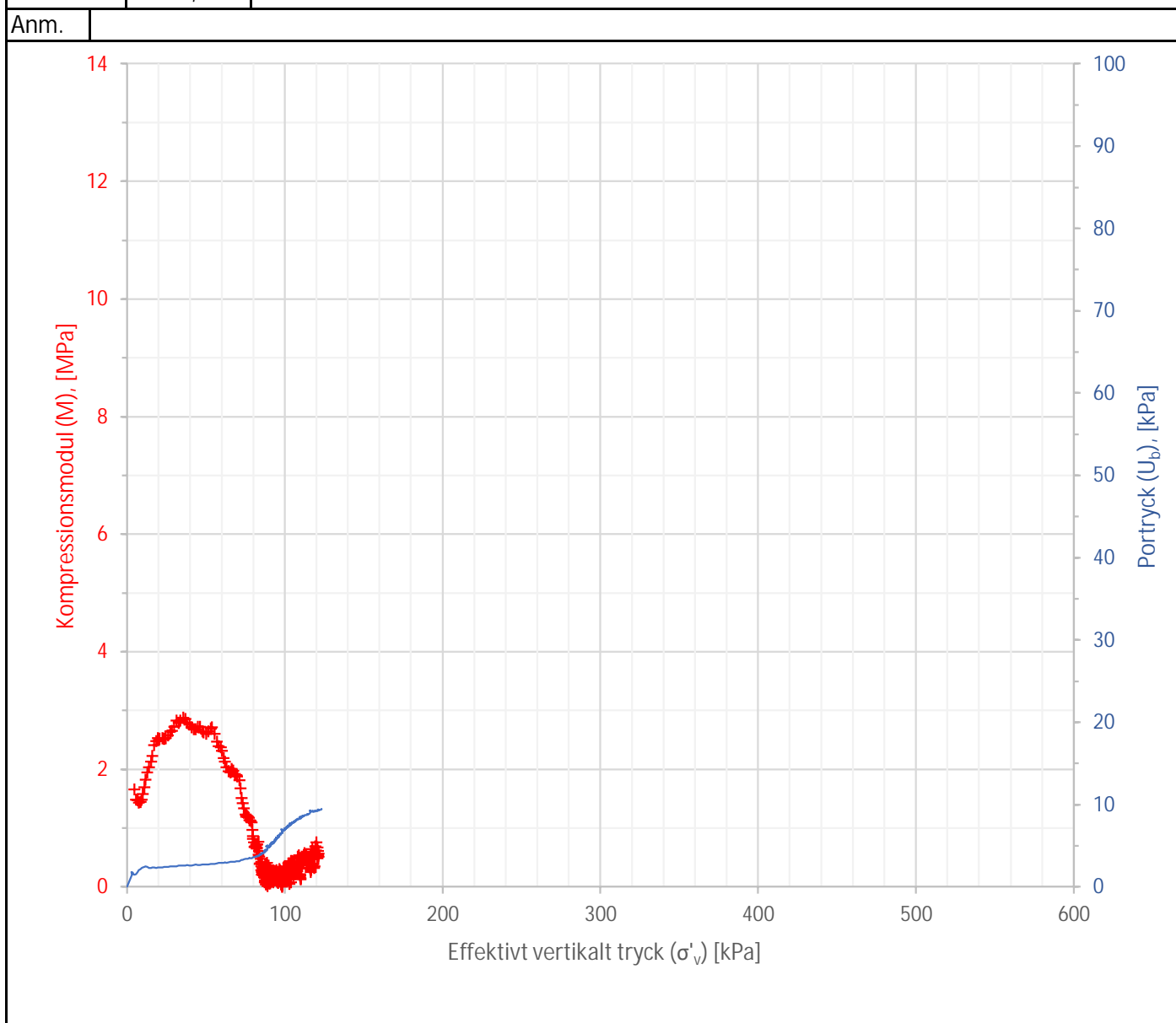
<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Norconsult	Provtagningsdatum:	2022-04-05	
Projekt:	Äseberget	Ankomstdatum:	2022-04-11	
Projektnr.:	2011446	Analysdatum:	2022-04-27	
Projektansvarig:	Martin Persson	Utförd av:	Helena Seger	
		Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	NC2204	Tubnr.:	2379	
Djup [m]:	12,0	CRS-nummer:	11	
Jordart*:	gysile (sk)	Deformationshastighet [%/tim]:	0,73	
Vattenkvot [%]:	108	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,42	SS-EN ISO 17892-2	Provningstemperatur [°C]:	7

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
92	15,8



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

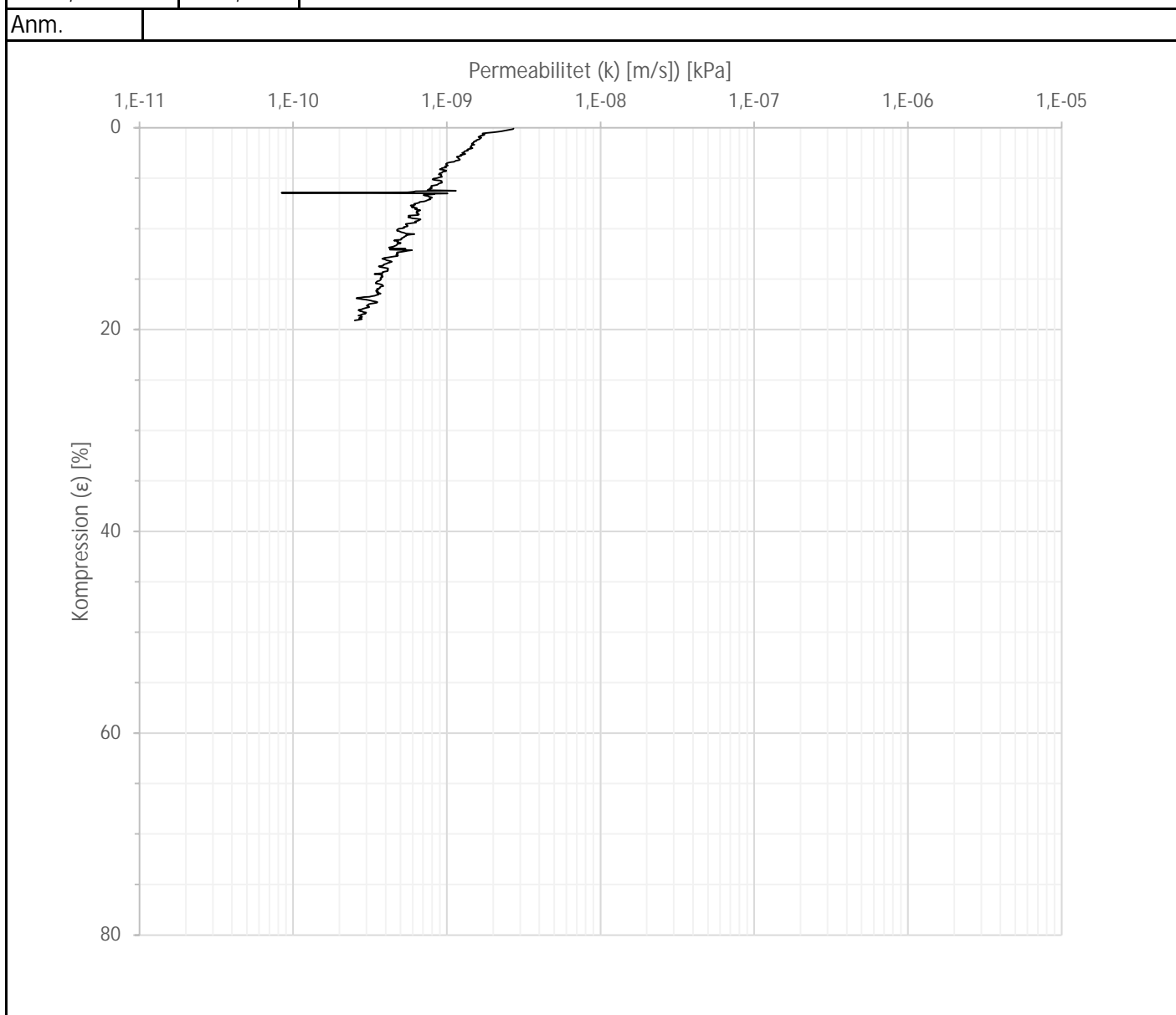
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Norconsult	Provtagningsdatum:	2022-04-05
Projekt:	Äseberget	Ankomstdatum:	2022-04-11
Projektnr.:	2011446	Analysdatum:	2022-04-27
Projektansvarig:	Martin Persson	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	NC2204 Tubnr.: 2379	CRS-nummer:	11
Djup [m]:	12,0	Deformationshastighet [%/tim]:	0,73
Jordart:	gysiLe (sk) Enligt SGF beteckningssystem 2016	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	108 SS-EN ISO 17892-1:2014	Provningstemperatur [°C]:	7
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,42 SS-EN ISO 17892-2		

Permeabilitetsegenskaper

k_f [m/s]	β_k
1,3E-09	3,6



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

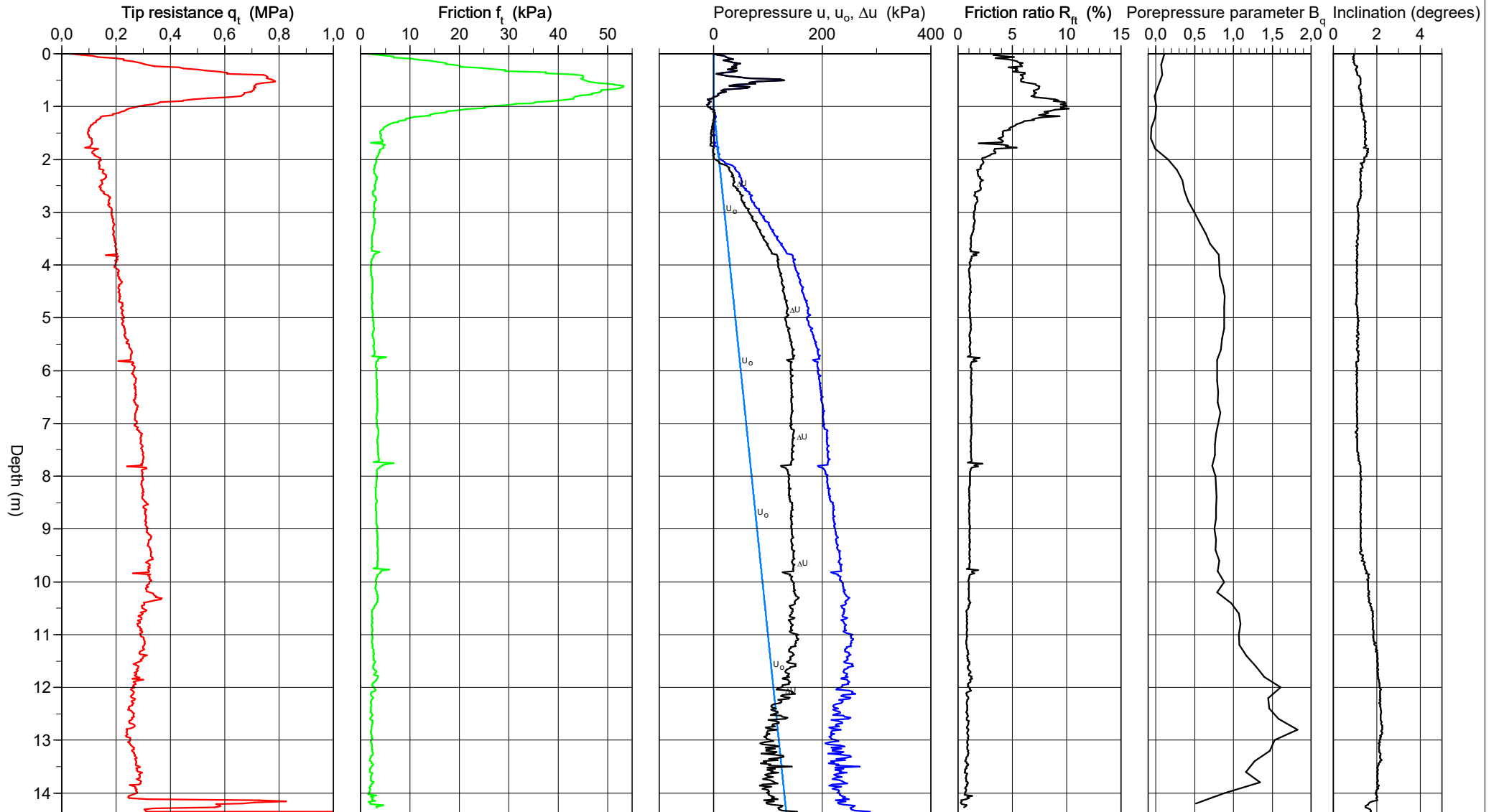
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 0,00 m
 Start depth 0,00 m
 Stop depth 14,40 m
 Ground water level 1,00 m

Reference My
 Level at reference 7,39 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats Se ID-lista
 Equipment Geotech NOVA
 Cone nr 4645

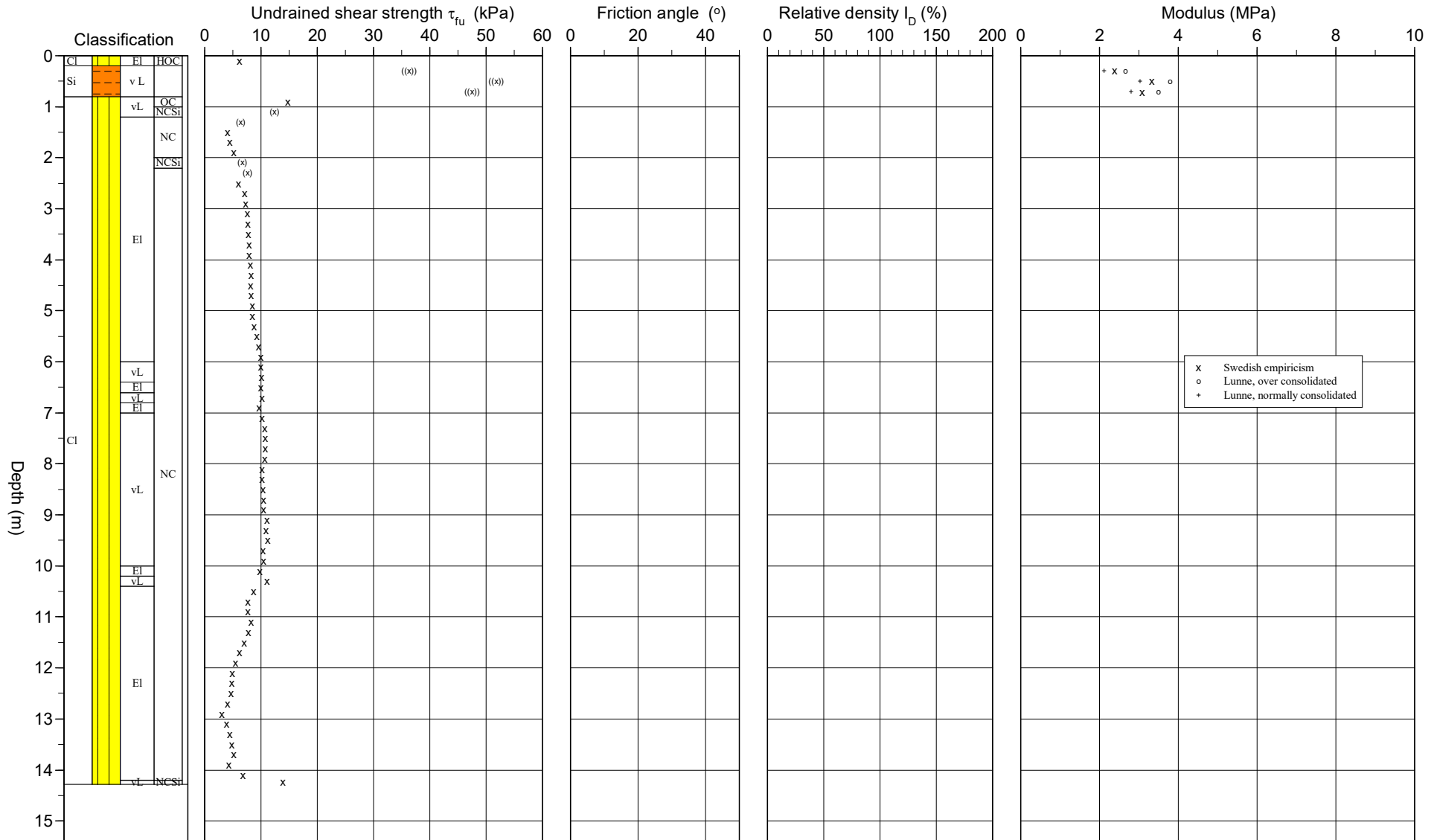
Project Samverkan geo, Åseberget Bilaga 3.1
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2204
 Date 2022 04 05 1355



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference My Predrilling depth 0,00 m Evaluator Sarah Ali
 Level at reference 7,39 m Predrilled material Evaluation date 2022-05-13
 Ground water level 1,00 m Equipment Geotech NOVA
 Start depth 0,00 m Geometry Normal

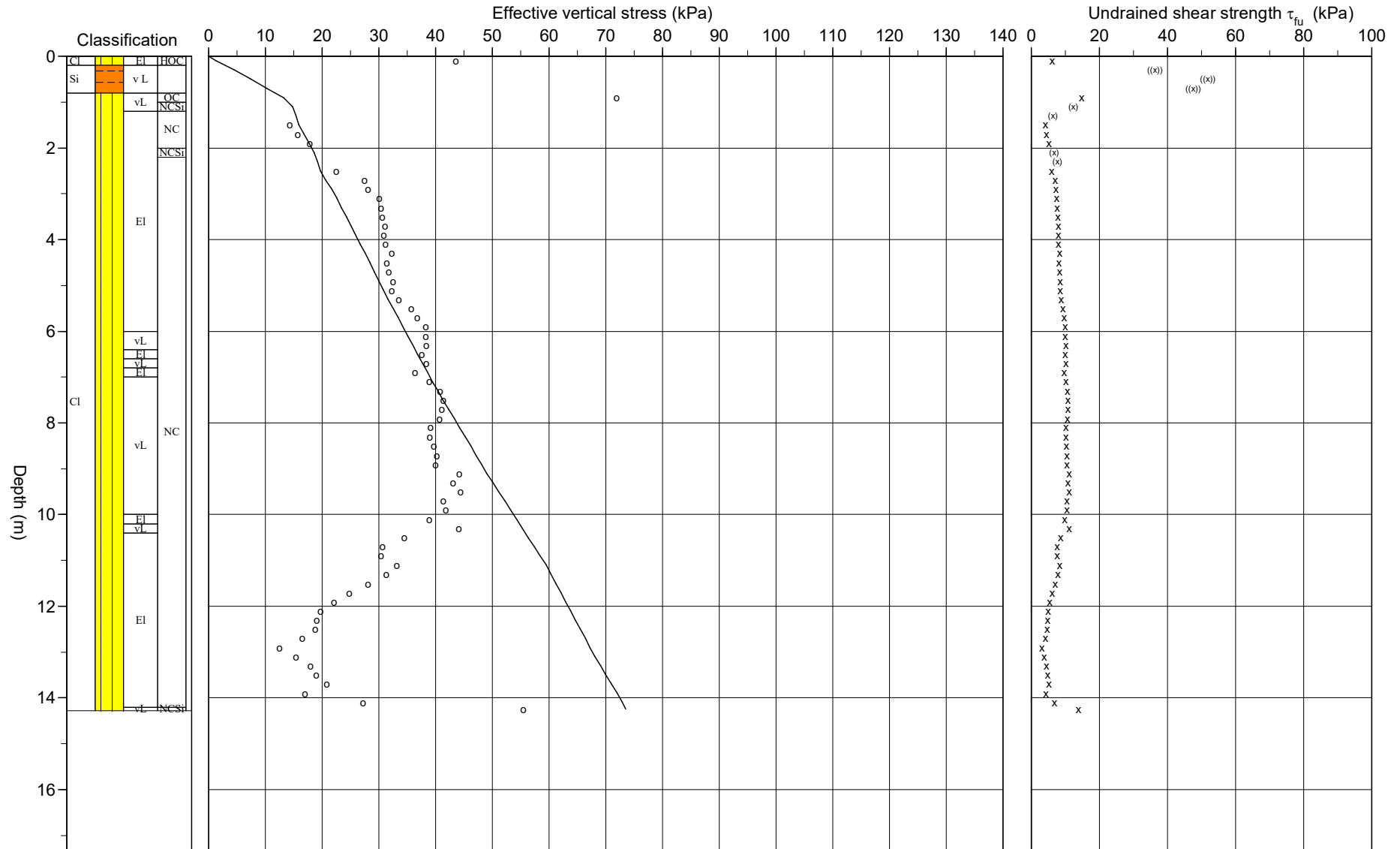
Project Samverkan geo, Åseberget Bilaga 3.2
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2204
 Date 2022 04 05 1355



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference My Predrilling depth 0,00 m Evaluator Sarah Ali
 Ground water level 7,39 m Predrilled material Evaluation date 2022-05-13
 Grundvattenyta 1,00 m Equipment Geotech NOVA
 Start depth 0,00 m Geometry Normal

Project Samverkan geo, Åseberget Bilaga 3.3
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2204
 Date 2022 04 05 1355



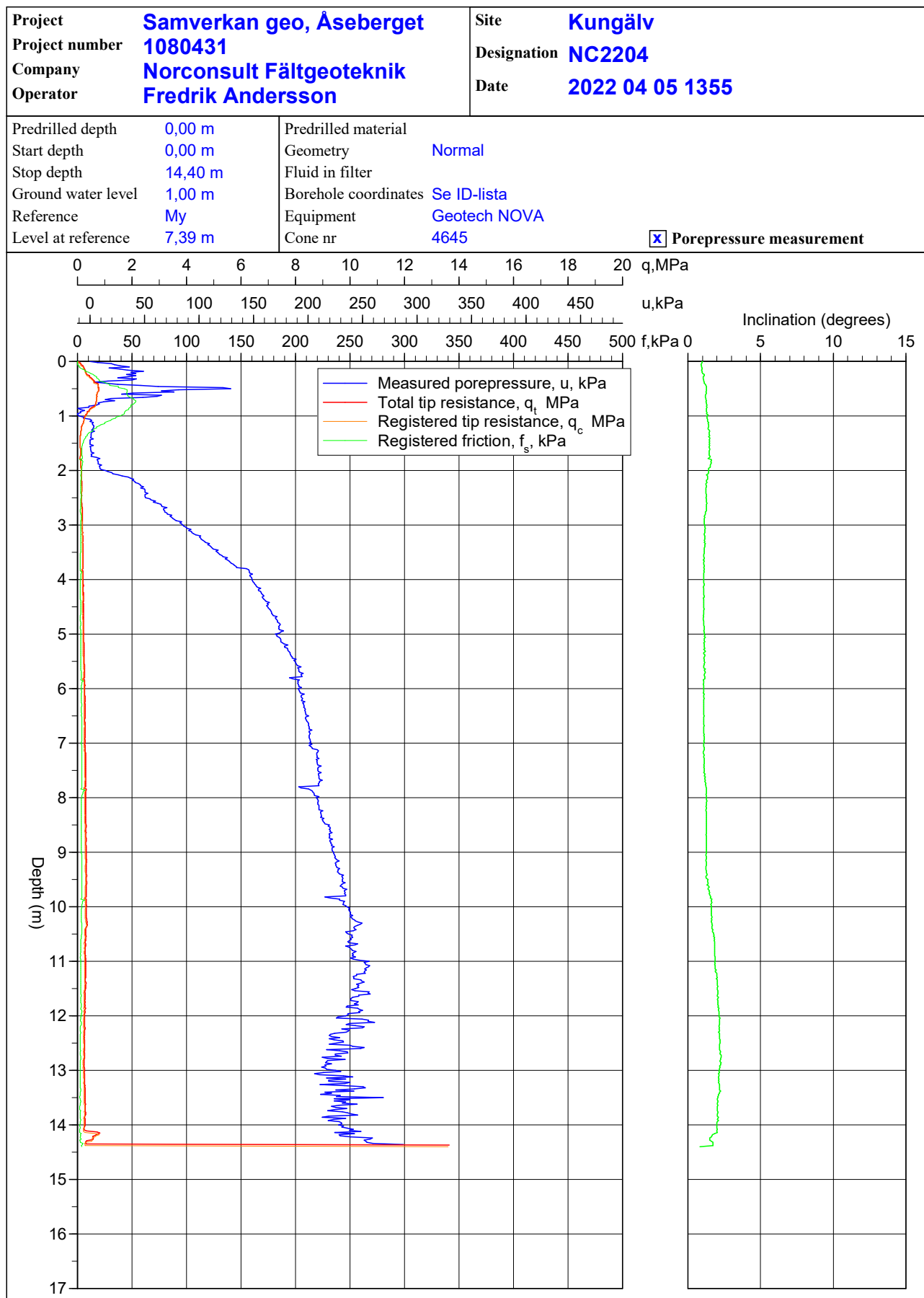
CPT - test

Project Samverkan geo, Åseberget 1080431		Site Kungälv Designation NC2204 Date 2022 04 05 1355																																																																					
Predrilling depth 0,00 m Start depth 0,00 m Stop depth 14,40 m Ground water level 1,00 m Reference My Level at reference 7,39 m	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Operator Fredrik Andersson Equipment Geotech NOVA <input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement																																																																						
Calibration data Cone 4645 Internal friction O_c 0,0 kPa Date Internal friction O_f 0,0 kPa Areafactor a 0,849 Cross talk c_1 0,000 Areafactor b 0,000 Cross talk c_2 0,000		Cero values, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porepressure</th> <th>Friction</th> <th>Tip resistance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Before</td> <td>256,70</td> <td>129,60</td> <td>4,30</td> </tr> <tr> <td>After</td> <td>258,10</td> <td>129,20</td> <td>4,31</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>1,40</td> <td>-0,40</td> <td>0,01</td> </tr> </tbody> </table>			Porepressure	Friction	Tip resistance	Before	256,70	129,60	4,30	After	258,10	129,20	4,31	Diff	1,40	-0,40	0,01																																																				
	Porepressure	Friction	Tip resistance																																																																				
Before	256,70	129,60	4,30																																																																				
After	258,10	129,20	4,31																																																																				
Diff	1,40	-0,40	0,01																																																																				
Scale factors <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Porepressure</th> <th colspan="2">Friction</th> <th colspan="2">Tip resistance</th> </tr> <tr> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Porepressure		Friction		Tip resistance		Range	Code	Range	Code	Range	Code							Correction Porepressure (none) Friction (none) Tip resistance (none) Estimated sounding class 1																																																			
Porepressure		Friction		Tip resistance																																																																			
Range	Code	Range	Code	Range	Code																																																																		
<input type="checkbox"/> Use scale factors																																																																							
Porepressure observations <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> <th>Porepressure (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)	Porepressure (kPa)	1,00	0,00	Boundaries <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)		Classification <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Depth (m)</th> <th>Density</th> <th>Liquid limit</th> <th>Soil</th> </tr> <tr> <th>From</th> <th>To</th> <th>(ton/m³)</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,48</td> <td>0,96</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,40</td> <td>2,00</td> <td>1,48</td> <td>0,96</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,40</td> <td>2,90</td> <td>1,48</td> <td>0,84</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,90</td> <td>3,00</td> <td>1,48</td> <td>0,84</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>5,00</td> <td>1,43</td> <td>0,80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>7,00</td> <td>1,46</td> <td>0,80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7,00</td> <td>9,00</td> <td>1,51</td> <td>0,77</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9,00</td> <td>11,00</td> <td>1,55</td> <td>0,71</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11,00</td> <td>13,00</td> <td>1,46</td> <td>0,70</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13,00</td> <td>14,40</td> <td>1,51</td> <td>0,70</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)		Density	Liquid limit	Soil	From	To	(ton/m ³)			0,00	1,00	1,48	0,96		1,40	2,00	1,48	0,96		2,40	2,90	1,48	0,84		2,90	3,00	1,48	0,84		3,00	5,00	1,43	0,80		5,00	7,00	1,46	0,80		7,00	9,00	1,51	0,77		9,00	11,00	1,55	0,71		11,00	13,00	1,46	0,70		13,00	14,40	1,51	0,70	
Depth (m)	Porepressure (kPa)																																																																						
1,00	0,00																																																																						
Depth (m)																																																																							
Depth (m)		Density	Liquid limit	Soil																																																																			
From	To	(ton/m ³)																																																																					
0,00	1,00	1,48	0,96																																																																				
1,40	2,00	1,48	0,96																																																																				
2,40	2,90	1,48	0,84																																																																				
2,90	3,00	1,48	0,84																																																																				
3,00	5,00	1,43	0,80																																																																				
5,00	7,00	1,46	0,80																																																																				
7,00	9,00	1,51	0,77																																																																				
9,00	11,00	1,55	0,71																																																																				
11,00	13,00	1,46	0,70																																																																				
13,00	14,40	1,51	0,70																																																																				
Notes 																																																																							

C P T - test

Project				Site										
Samverkan geo, Aseberget 1080431				Kungälv										
				Designation NC2204										
				Date 2022 04 05 1355										
Depth (m)		Classification	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
From	To													
0,00	0,00		1,48	0,96			0,0	0,0						
0,00	0,20	CI EI	HOC 1,48	0,96	6,2		1,3	1,3	43,6	34,19				
0,20	0,40	Si v L	1,48	0,96	((36,2))		4,5	4,5			2,4	2,7	2,1	
0,40	0,60	Si v L	1,48	0,96	((51,8))		7,4	7,4			3,3	3,8	3,0	
0,60	0,80	Si v L	1,48	0,96	((47,5))		10,3	10,3			3,1	3,5	2,8	
0,80	1,00	CI v L	OC 1,48	0,96	14,8		13,2	13,2	71,9	5,46				
1,00	1,20	CI v L	NCSi 1,30		(12,4)		15,8	14,8		1,00				
1,20	1,40	CI EI	NC 1,30		(6,4)		18,3	15,3		1,00				
1,40	1,60	CI EI	NC 1,48	0,96	4,1		20,9	15,9	14,3	1,00				
1,60	1,80	CI EI	NC 1,48	0,96	4,5		23,8	16,8	15,6	1,00				
1,80	2,00	CI EI	NC 1,48	0,96	5,2		26,7	17,7	17,8	1,01				
2,00	2,20	CI EI	NCSi 1,30		(6,7)		29,6	18,6		1,00				
2,20	2,40	CI EI	NC 1,30		(7,6)		32,2	19,2		1,00				
2,40	2,60	CI EI	NC 1,48	0,84	6,0		34,7	19,7	22,5	1,14				
2,60	2,80	CI EI	NC 1,48	0,84	7,1		37,6	20,6	27,5	1,33				
2,80	3,00	CI EI	NC 1,48	0,84	7,3		40,7	21,7	28,1	1,30				
3,00	3,20	CI EI	NC 1,43	0,80	7,6		43,6	22,6	30,0	1,33				
3,20	3,40	CI EI	NC 1,43	0,80	7,7		46,4	23,4	30,4	1,30				
3,40	3,60	CI EI	NC 1,43	0,80	7,8		49,3	24,3	30,6	1,26				
3,60	3,80	CI EI	NC 1,43	0,80	7,9		52,1	25,1	31,1	1,24				
3,80	4,00	CI EI	NC 1,43	0,80	7,9		54,9	25,9	30,9	1,19				
4,00	4,20	CI EI	NC 1,43	0,80	8,1		57,7	26,7	31,2	1,17				
4,20	4,40	CI EI	NC 1,43	0,80	8,3		60,5	27,5	32,3	1,17				
4,40	4,60	CI EI	NC 1,43	0,80	8,2		63,4	28,4	31,4	1,11				
4,60	4,80	CI EI	NC 1,43	0,80	8,3		66,2	29,2	31,8	1,09				
4,80	5,00	CI EI	NC 1,43	0,80	8,5		69,0	30,0	32,5	1,08				
5,00	5,20	CI EI	NC 1,46	0,80	8,5		71,8	30,8	32,3	1,05				
5,20	5,40	CI EI	NC 1,46	0,80	8,8		74,6	31,6	33,5	1,06				
5,40	5,60	CI EI	NC 1,46	0,80	9,3		77,5	32,5	35,7	1,10				
5,60	5,80	CI EI	NC 1,46	0,80	9,6		80,4	33,4	36,8	1,10				
5,80	6,00	CI EI	NC 1,46	0,80	10,0		83,2	34,2	38,3	1,12				
6,00	6,20	CI v L	NC 1,46	0,80	10,0		86,1	35,1	38,3	1,09				
6,20	6,40	CI v L	NC 1,46	0,80	10,1		89,0	36,0	38,4	1,07				
6,40	6,60	CI EI	NC 1,46	0,80	10,0		91,8	36,8	37,6	1,02				
6,60	6,80	CI v L	NC 1,46	0,80	10,2		94,7	37,7	38,3	1,02				
6,80	7,00	CI EI	NC 1,46	0,80	9,7		97,6	38,6	36,4	1,00				
7,00	7,20	CI v L	NC 1,51	0,77	10,2		100,4	39,4	38,9	1,00				
7,20	7,40	CI v L	NC 1,51	0,77	10,7		103,4	40,4	40,8	1,01				
7,40	7,60	CI v L	NC 1,51	0,77	10,8		106,3	41,3	41,4	1,00				
7,60	7,80	CI v L	NC 1,51	0,77	10,8		109,3	42,3	41,1	1,00				
7,80	8,00	CI v L	NC 1,51	0,77	10,7		112,3	43,3	40,7	1,00				
8,00	8,20	CI v L	NC 1,51	0,77	10,2		115,2	44,2	39,1	1,00				
8,20	8,40	CI v L	NC 1,51	0,77	10,2		118,2	45,2	39,0	1,00				
8,40	8,60	CI v L	NC 1,51	0,77	10,4		121,2	46,2	39,7	1,00				
8,60	8,80	CI v L	NC 1,51	0,77	10,5		124,1	47,1	40,2	1,00				
8,80	9,00	CI v L	NC 1,51	0,77	10,5		127,1	48,1	40,0	1,00				
9,00	9,20	CI v L	NC 1,55	0,71	11,1		130,0	49,0	44,2	1,00				
9,20	9,40	CI v L	NC 1,55	0,71	10,9		133,1	50,1	43,0	1,00				
9,40	9,60	CI v L	NC 1,55	0,71	11,2		136,1	51,1	44,4	1,00				
9,60	9,80	CI v L	NC 1,55	0,71	10,4		139,2	52,2	41,3	1,00				
9,80	10,00	CI v L	NC 1,55	0,71	10,5		142,2	53,2	41,8	1,00				
10,00	10,20	CI EI	NC 1,55	0,71	9,8		145,2	54,2	38,9	1,00				
10,20	10,40	CI v L	NC 1,55	0,71	11,1		148,3	55,3	44,1	1,00				
10,40	10,60	CI EI	NC 1,55	0,71	8,7		151,3	56,3	34,5	1,00				
10,60	10,80	CI EI	NC 1,55	0,71	7,7		154,4	57,4	30,7	1,00				
10,80	11,00	CI EI	NC 1,55	0,71	7,7		157,4	58,4	30,4	1,00				
11,00	11,20	CI EI	NC 1,46	0,70	8,3		160,5	59,5	33,2	1,00				
11,20	11,40	CI EI	NC 1,46	0,70	7,8		163,3	60,3	31,3	1,00				
11,40	11,60	CI EI	NC 1,46	0,70	7,0		166,2	61,2	28,1	1,00				
11,60	11,80	CI EI	NC 1,46	0,70	6,2		169,0	62,0	24,8	1,00				
11,80	12,00	CI EI	NC 1,46	0,70	5,5		171,9	62,9	22,1	1,00				
12,00	12,20	CI EI	NC 1,46	0,70	4,9		174,8	63,8	19,7	1,00				
12,20	12,40	CI EI	NC 1,46	0,70	4,8		177,6	64,6	19,1	1,00				
12,40	12,60	CI EI	NC 1,46	0,70	4,7		180,5	65,5	18,8	1,00				
12,60	12,80	CI EI	NC 1,46	0,70	4,1		183,4	66,4	16,5	1,00				
12,80	13,00	CI EI	NC 1,46	0,70	3,1		186,2	67,2	12,5	1,00				
13,00	13,20	CI EI	NC 1,51	0,70	3,9		189,1	68,1	15,4	1,00				
13,20	13,40	CI EI	NC 1,51	0,70	4,5		192,1	69,1	18,0	1,00				
13,40	13,60	CI EI	NC 1,51	0,70	4,8		195,0	70,0	19,0	1,00				
13,60	13,80	CI EI	NC 1,51	0,70	5,2		198,0	71,0	20,8	1,00				
13,80	14,00	CI EI	NC 1,51	0,70	4,3		200,9	71,9	17,0	1,00				
14,00	14,20	CI EI	NC 1,51	0,70	6,8		203,9	72,9	27,2	1,00				
14,20	14,29	CI v L	NCSi 1,51	0,70	13,9		205,9	73,5	55,5	1,00				

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1



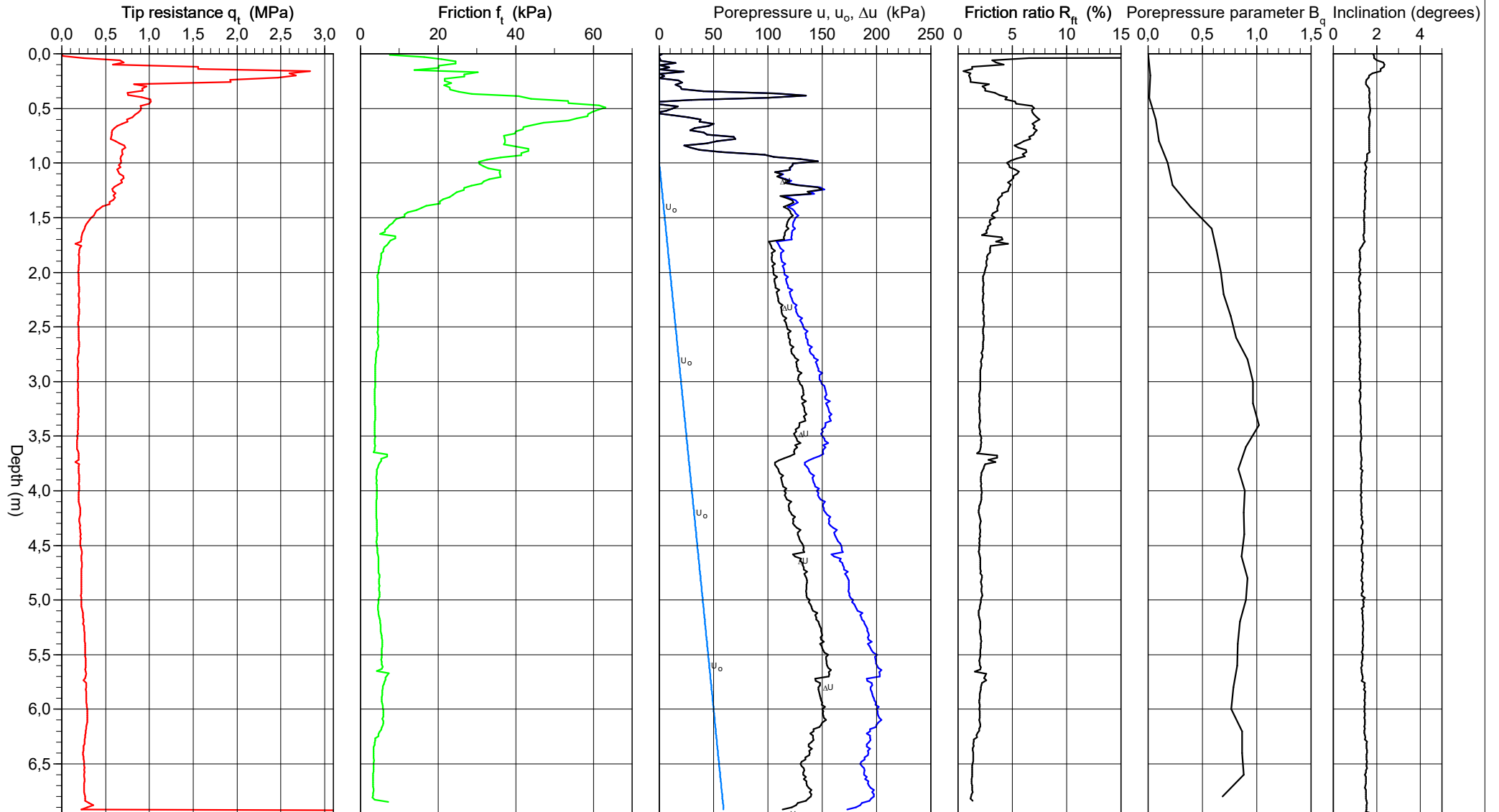
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 0,00 m
 Start depth 0,00 m
 Stop depth 6,96 m
 Ground water level 1,00 m

Reference My
 Level at reference 7,46 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats Se ID lista
 Equipment Geotech NOVA
 Cone nr 4645

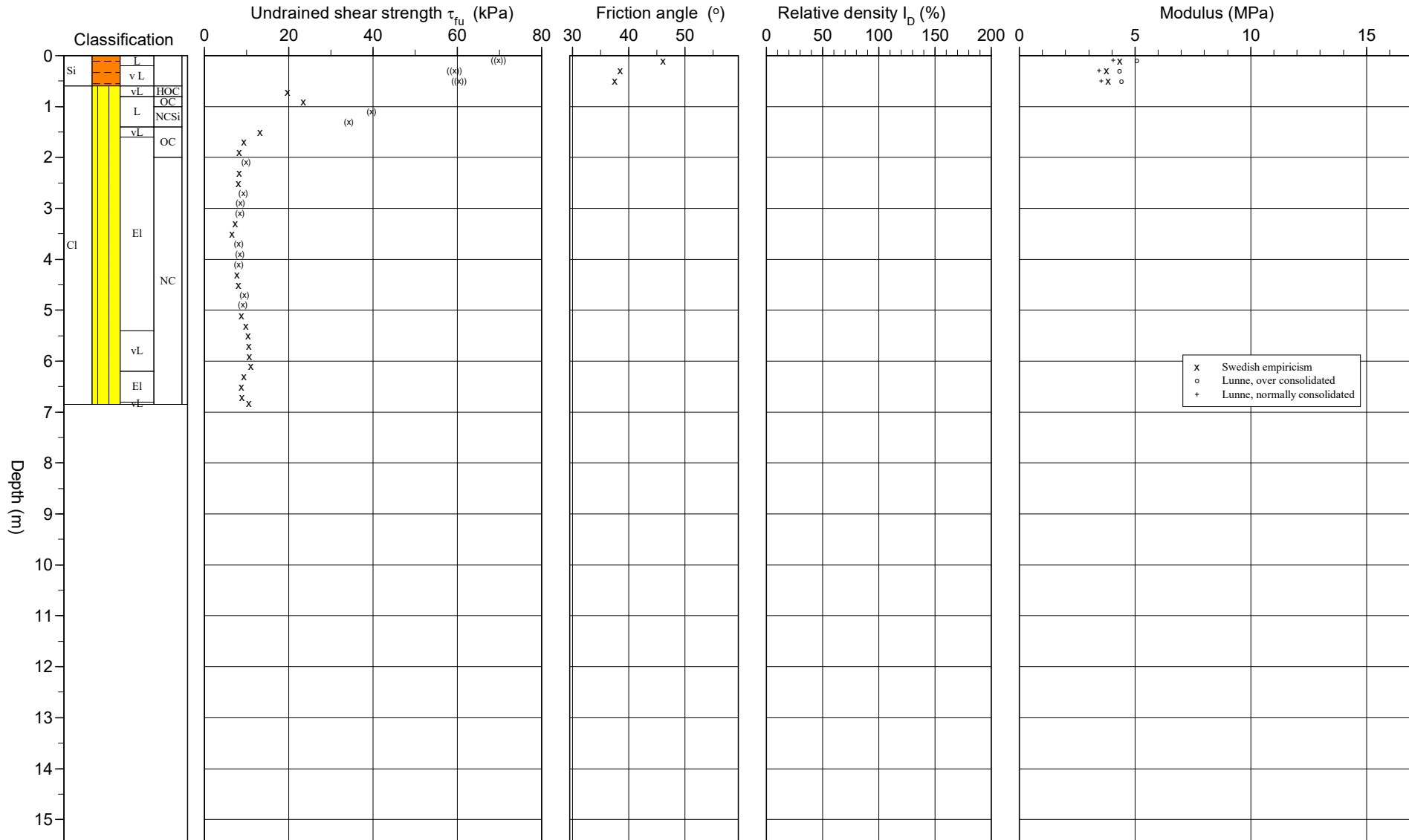
Project Samverkan Geo Åseberget Bilaga 3.7
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2205
 Date 2022 04 06 1200



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference My Predrilling depth 0,00 m Evaluator Sarah Ali
 Level at reference 7,46 m Predrilled material Evaluation date 2022-05-13
 Ground water level 1,00 m Equipment Geotech NOVA
 Start depth 0,00 m Geometry Normal

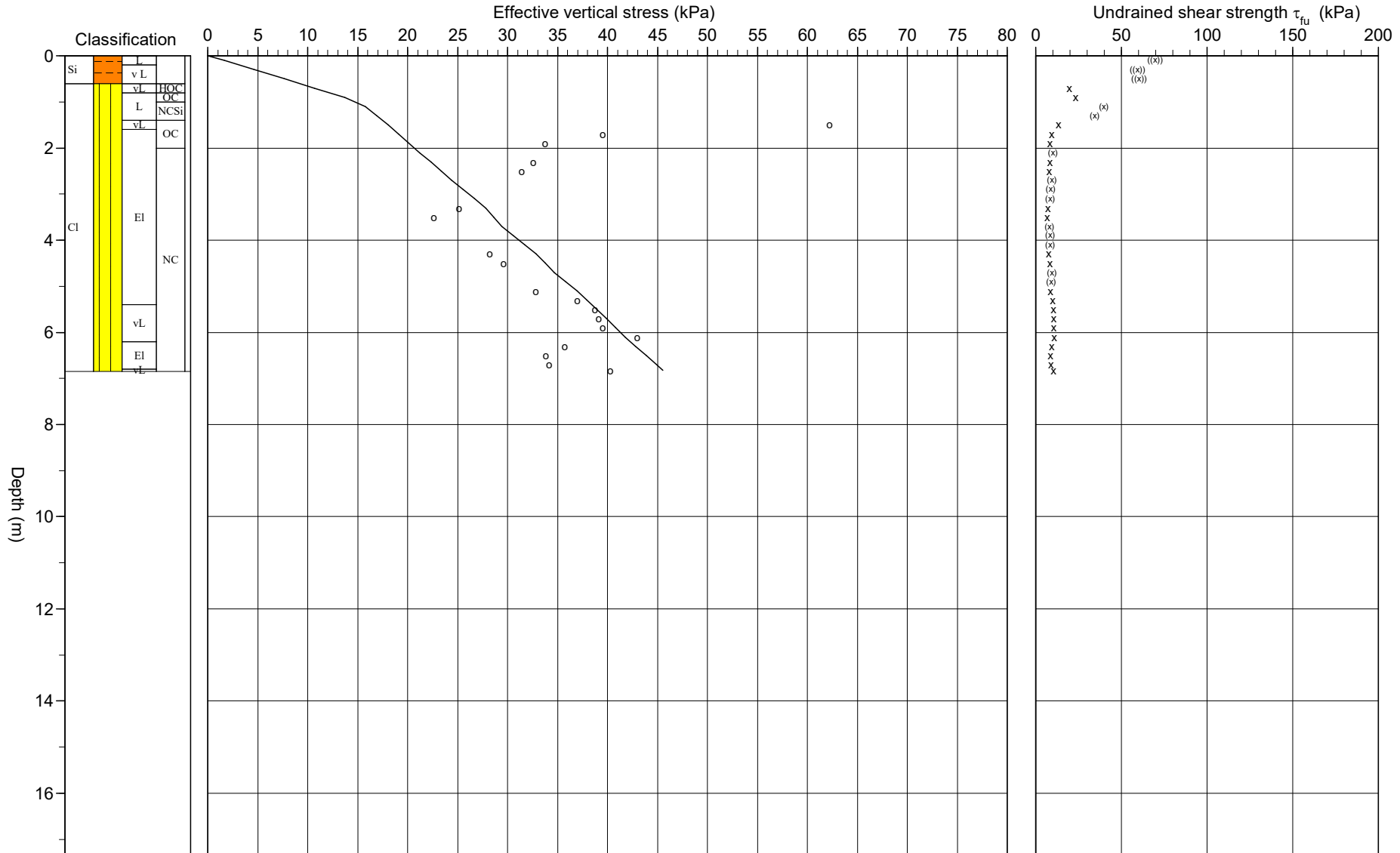
Project Samverkan Geo Åseberget Bilaga 3.8
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2205
 Date 2022 04 06 1200



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference My Predrilling depth 0,00 m Evaluator Sarah Ali
 Ground water level 7,46 m Predrilled material Evaluation date 2022-05-13
 Grundvattenyta 1,00 m Equipment Geotech NOVA
 Start depth 0,00 m Geometry Normal

Project Samverkan Geo Åseberget Bilaga 3.9
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2205
 Date 2022 04 06 1200



C P T - test

Project Samverkan Geo Åseberget 1080431		Site Kungälv Designation NC2205 Date 2022 04 06 1200																																														
Predrilling depth 0,00 m Start depth 0,00 m Stop depth 6,96 m Ground water level 1,00 m Reference My Level at reference 7,46 m	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Operator Fredrik Andersson Equipment Geotech NOVA <input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement																																															
Calibration data Cone 4645 Internal friction O_c 0,0 kPa Date Internal friction O_f 0,0 kPa Areafactor a 0,849 Cross talk c_1 0,000 Areafactor b 0,000 Cross talk c_2 0,000		Cero values, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porepressure</th> <th>Friction</th> <th>Tip resistance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Before</td> <td>257,50</td> <td>130,20</td> <td>4,29</td> </tr> <tr> <td>After</td> <td>267,40</td> <td>127,70</td> <td>4,32</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>9,90</td> <td>-2,50</td> <td>0,03</td> </tr> </tbody> </table>			Porepressure	Friction	Tip resistance	Before	257,50	130,20	4,29	After	267,40	127,70	4,32	Diff	9,90	-2,50	0,03																													
	Porepressure	Friction	Tip resistance																																													
Before	257,50	130,20	4,29																																													
After	267,40	127,70	4,32																																													
Diff	9,90	-2,50	0,03																																													
Scale factors <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Porepressure</th> <th colspan="2">Friction</th> <th colspan="2">Tip resistance</th> </tr> <tr> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Porepressure		Friction		Tip resistance		Range	Code	Range	Code	Range	Code							Correction Porepressure (none) Friction (none) Tip resistance (none) Estimated sounding class 1																												
Porepressure		Friction		Tip resistance																																												
Range	Code	Range	Code	Range	Code																																											
<input type="checkbox"/> Use scale factors																																																
Porepressure observations <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> <th>Porepressure (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)	Porepressure (kPa)	1,00	0,00	Boundaries <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)																																								
Depth (m)	Porepressure (kPa)																																															
1,00	0,00																																															
Depth (m)																																																
		Classification <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Depth (m)</th> <th>Density</th> <th>Liquid limit</th> <th>Soil</th> </tr> <tr> <th>From</th> <th>To</th> <th>(ton/m^3)</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,55</td> <td>0,84</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>1,40</td> <td>2,00</td> <td>1,55</td> <td>0,84</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2,30</td> <td>2,60</td> <td>1,55</td> <td>0,84</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3,30</td> <td>3,70</td> <td>1,43</td> <td>0,97</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>4,30</td> <td>4,70</td> <td>1,49</td> <td>0,86</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,00</td> <td>1,51</td> <td>0,81</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>7,50</td> <td>1,55</td> <td>0,76</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)		Density	Liquid limit	Soil	From	To	(ton/m^3)			0,00	1,00	1,55	0,84		1,40	2,00	1,55	0,84		2,30	2,60	1,55	0,84		3,30	3,70	1,43	0,97		4,30	4,70	1,49	0,86		5,00	6,00	1,51	0,81		6,00	7,50	1,55	0,76	
Depth (m)		Density	Liquid limit	Soil																																												
From	To	(ton/m^3)																																														
0,00	1,00	1,55	0,84																																													
1,40	2,00	1,55	0,84																																													
2,30	2,60	1,55	0,84																																													
3,30	3,70	1,43	0,97																																													
4,30	4,70	1,49	0,86																																													
5,00	6,00	1,51	0,81																																													
6,00	7,50	1,55	0,76																																													
Notes 																																																

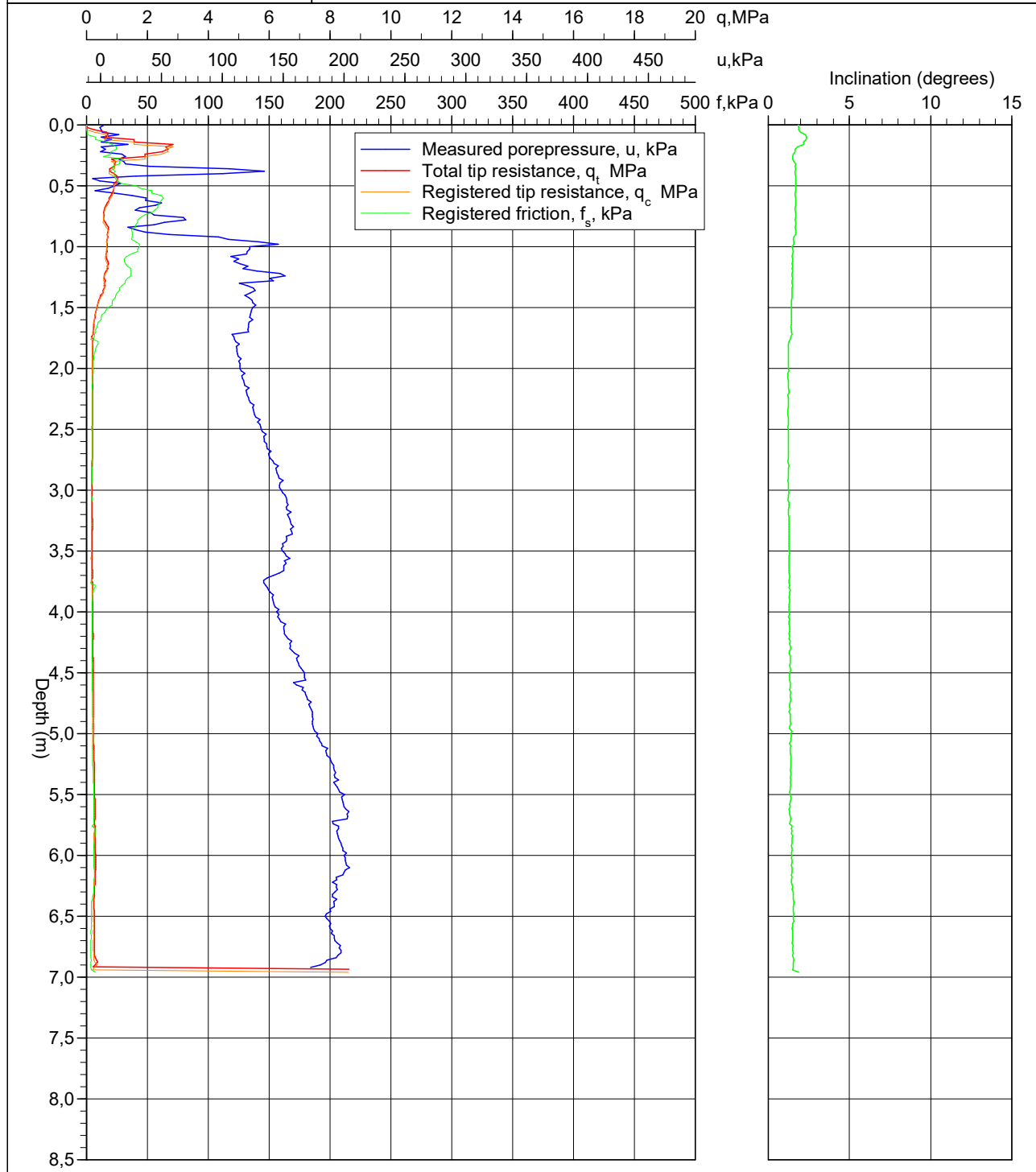
C P T - test

Project				Site										
Samverkan Geo Åseberget 1080431				Kungälv										
				Designation NC2205										
				Date 2022 04 06 1200										
Depth (m)		Classification	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
From	To													
0,00	0,00		1,55	0,84			0,0	0,0						
0,00	0,20	Si L	1,55	0,84	((69,8))	(46,2)	1,7	1,7				4,4	5,1	4,1
0,20	0,40	Si v L	1,55	0,84	((59,3))	(38,5)	4,6	4,6				3,8	4,3	3,5
0,40	0,60	Si v L	1,55	0,84	((60,4))	(37,6)	7,7	7,7				3,8	4,4	3,5
0,60	0,80	CI vL	HOC 1,55	0,84	19,8		10,7	10,7	117,3	10,97				
0,80	1,00	CI L	OC 1,55	0,84	23,4		13,7	13,7	136,0	9,90				
1,00	1,20	CI L	NCSi 1,60		(39,6)		16,8	15,8		1,00				
1,20	1,40	CI L	NCSi 1,60		(34,2)		19,9	16,9		1,00				
1,40	1,60	CI vL	OC 1,55	0,84	13,2		23,1	18,1	62,2	3,45				
1,60	1,80	CI EI	OC 1,55	0,84	9,3		26,1	19,1	39,6	2,07				
1,80	2,00	CI EI	OC 1,55	0,84	8,3		29,1	20,1	33,7	1,68				
2,00	2,20	CI EI	NC 1,60		(9,8)		32,2	21,2		1,00				
2,20	2,40	CI EI	NC 1,55	0,84	8,2		35,3	22,3	32,5	1,46				
2,40	2,60	CI EI	NC 1,55	0,84	8,1		38,4	23,4	31,4	1,35				
2,60	2,80	CI EI	NC 1,60		(9,2)		41,4	24,4		1,00				
2,80	3,00	CI EI	NC 1,60		(8,6)		44,5	25,5		1,00				
3,00	3,20	CI EI	NC 1,60		(8,4)		47,7	26,7		1,00				
3,20	3,40	CI EI	NC 1,43	0,97	7,3		50,8	27,8	25,1	1,00				
3,40	3,60	CI EI	NC 1,43	0,97	6,6		53,6	28,6	22,6	1,00				
3,60	3,80	CI EI	NC 1,60		(8,1)		56,4	29,4		1,00				
3,80	4,00	CI EI	NC 1,60		(8,3)		59,6	30,6		1,00				
4,00	4,20	CI EI	NC 1,60		(8,2)		62,7	31,7		1,00				
4,20	4,40	CI EI	NC 1,49	0,86	7,8		65,8	32,8	28,2	1,00				
4,40	4,60	CI EI	NC 1,49	0,86	8,2		68,8	33,8	29,6	1,00				
4,60	4,80	CI EI	NC 1,60		(9,4)		71,7	34,7		1,00				
4,80	5,00	CI EI	NC 1,60		(9,1)		74,8	35,8		1,00				
5,00	5,20	CI EI	NC 1,51	0,81	8,8		78,0	37,0	32,8	1,00				
5,20	5,40	CI EI	NC 1,51	0,81	9,9		80,9	37,9	36,9	1,00				
5,40	5,60	CI vL	NC 1,51	0,81	10,4		83,9	38,9	38,7	1,00				
5,60	5,80	CI vL	NC 1,51	0,81	10,5		86,9	39,9	39,1	1,00				
5,80	6,00	CI vL	NC 1,51	0,81	10,6		89,8	40,8	39,6	1,00				
6,00	6,20	CI vL	NC 1,55	0,76	11,1		92,8	41,8	43,0	1,03				
6,20	6,40	CI EI	NC 1,55	0,76	9,3		95,8	42,8	35,7	1,00				
6,40	6,60	CI EI	NC 1,55	0,76	8,8		98,9	43,9	33,8	1,00				
6,60	6,80	CI EI	NC 1,55	0,76	8,9		101,9	44,9	34,2	1,00				
6,80	6,85	CI vL	NC 1,55	0,76	10,5		103,8	45,5	40,3	1,00				

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Project	Samverkan Geo Åseberget	Site	Kungälv
Project number	1080431	Designation	NC2205
Company	Norconsult Fältgeoteknik	Date	2022 04 06 1200
Operator	Fredrik Andersson		

Predrilled depth 0,00 m Start depth 0,00 m Stop depth 6,96 m Ground water level 1,00 m Reference My Level at reference 7,46 m	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Borehole coordinates Se ID lista Equipment Geotech NOVA Cone nr 4645	<input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement
--	---	--



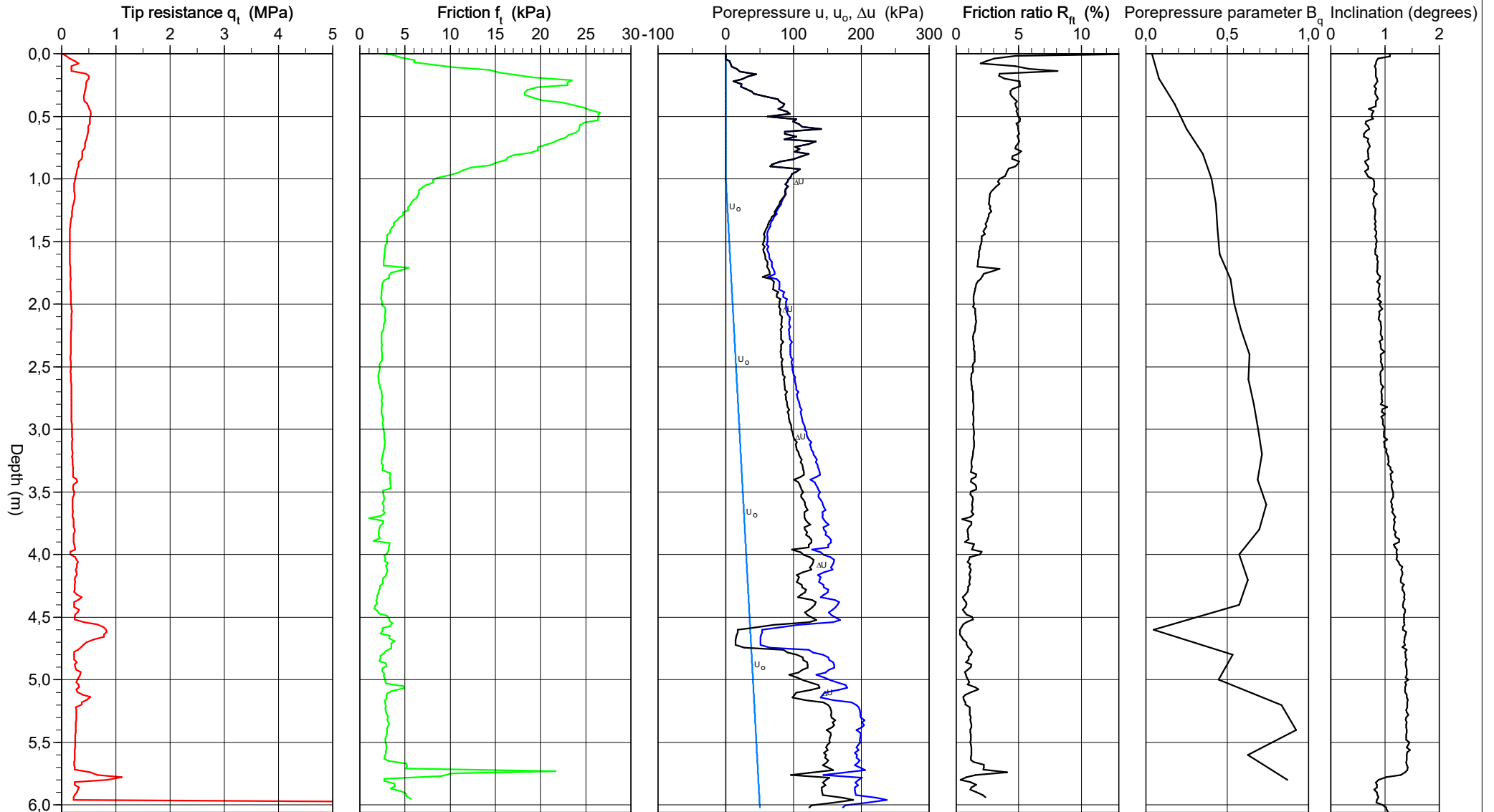
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 0,00 m
 Start depth 0,00 m
 Stop depth 6,06 m
 Ground water level 1,00 m

Reference My
 Level at reference 7,25 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats Se ID lista
 Equipment Geotech NOVA
 Cone nr 4645

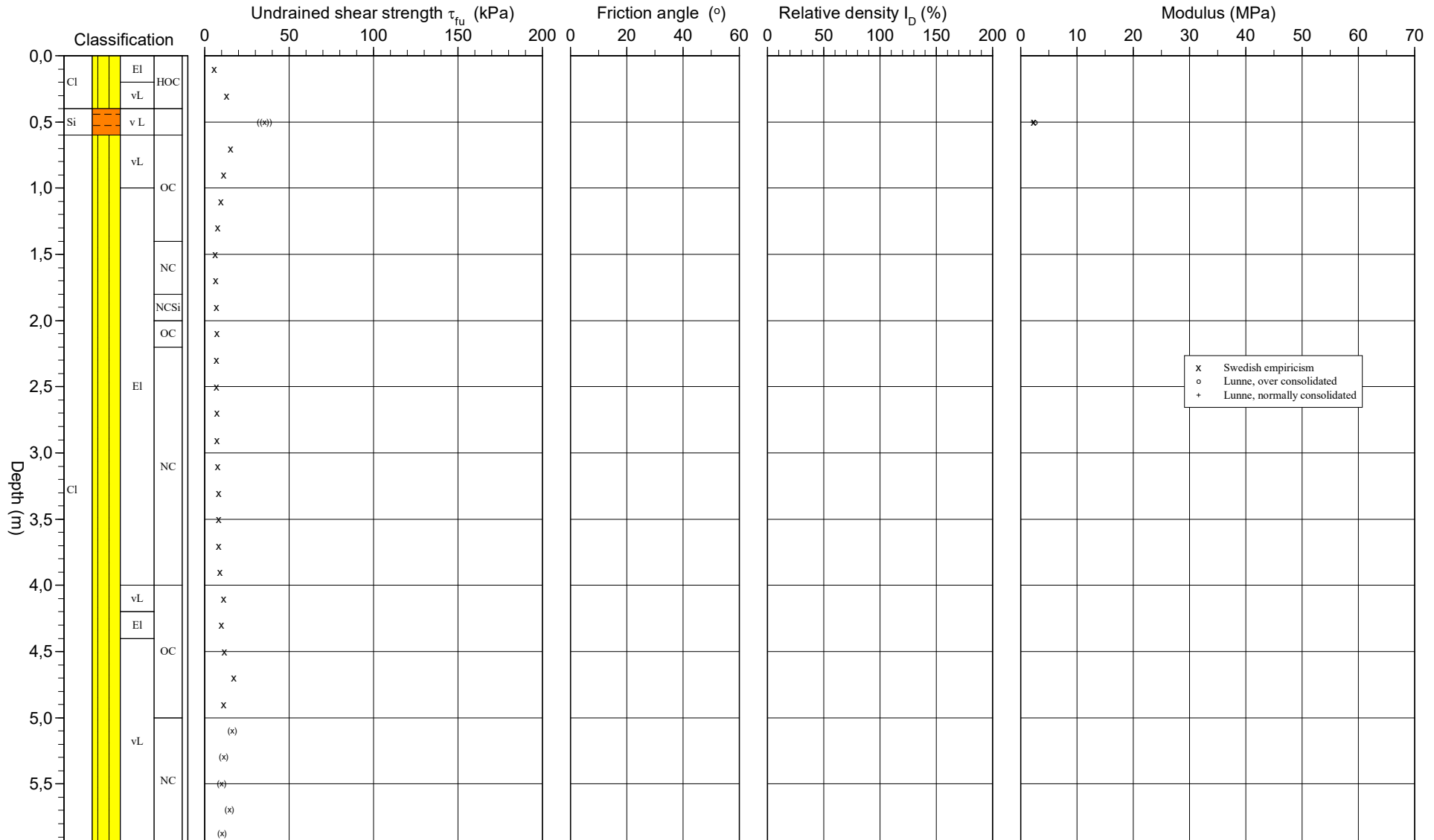
Project Samverkan Geo Åseberget Bilaga 3.13
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2211
 Date 2022 04 04 1538



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference My Predrilling depth 0,00 m Evaluator Sarah Ali
 Level at reference 7,25 m Predrilled material Evaluation date 2022-05-25
 Ground water level 1,00 m Equipment Geotech NOVA
 Start depth 0,00 m Geometry Normal

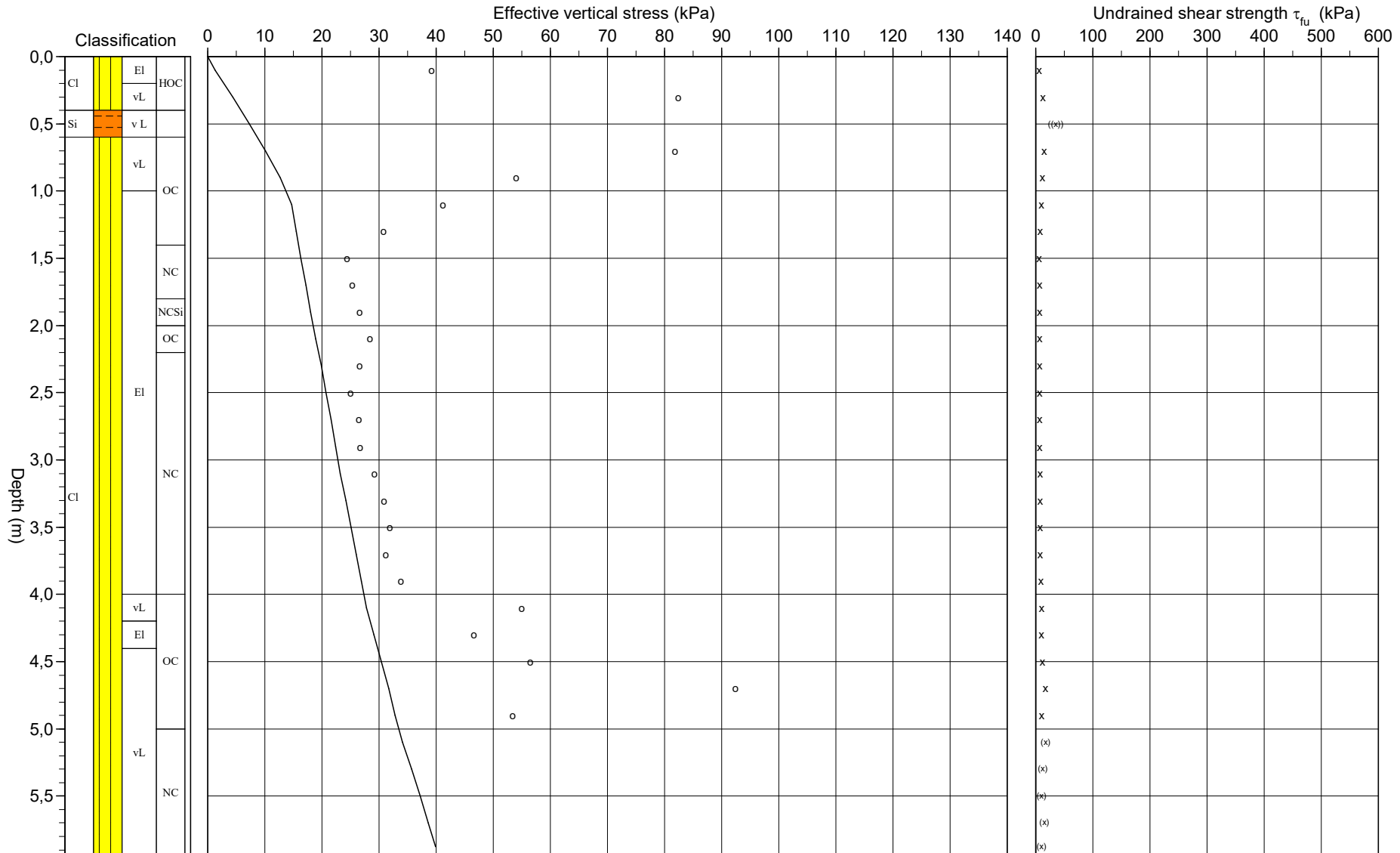
Project Samverkan Geo Åseberget Bilaga 3.14
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2211
 Date 2022 04 04 1538



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference My Predrilling depth 0,00 m Evaluator Sarah Ali
 Ground water level 7,25 m Predrilled material Evaluation date 2022-05-25
 Grundvattenyta 1,00 m Equipment Geotech NOVA
 Start depth 0,00 m Geometry Normal

Project Samverkan Geo Åseberget Bilaga 3.15
 Project nr 1080431
 Site Kungälv
 Designation NC2211
 Date 2022 04 04 1538



C P T - test

Project Samverkan Geo Åseberget 1080431		Site Kungälv Designation NC2211 Date 2022 04 04 1538																																						
Predrilling depth 0,00 m Start depth 0,00 m Stop depth 6,06 m Ground water level 1,00 m Reference My Level at reference 7,25 m	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Operator Fredrik Andersson Equipment Geotech NOVA <input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement																																							
Calibration data Cone 4645 Internal friction O_c 0,0 kPa Date Internal friction O_f 0,0 kPa Areafactor a 0,849 Cross talk c_1 0,000 Areafactor b 0,000 Cross talk c_2 0,000		Cero values, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porepressure</th> <th>Friction</th> <th>Tip resistance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Before</td> <td>256,20</td> <td>129,30</td> <td>4,29</td> </tr> <tr> <td>After</td> <td>260,50</td> <td>129,70</td> <td>4,29</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>4,30</td> <td>0,40</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Porepressure	Friction	Tip resistance	Before	256,20	129,30	4,29	After	260,50	129,70	4,29	Diff	4,30	0,40	0,00																					
	Porepressure	Friction	Tip resistance																																					
Before	256,20	129,30	4,29																																					
After	260,50	129,70	4,29																																					
Diff	4,30	0,40	0,00																																					
Scale factors <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Porepressure</th> <th colspan="2">Friction</th> <th colspan="2">Tip resistance</th> </tr> <tr> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> <th>Range</th> <th>Code</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Porepressure		Friction		Tip resistance		Range	Code	Range	Code	Range	Code							Correction Porepressure (none) Friction (none) Tip resistance (none) Estimated sounding class 1																				
Porepressure		Friction		Tip resistance																																				
Range	Code	Range	Code	Range	Code																																			
<input type="checkbox"/> Use scale factors																																								
Porepressure observations <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> <th>Porepressure (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)	Porepressure (kPa)	1,00	0,00	Boundaries <table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)		Classification <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Depth (m)</th> <th>Density</th> <th rowspan="2">Liquid limit</th> <th rowspan="2">Soil</th> </tr> <tr> <th>From</th> <th>To</th> <th>(ton/m^3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td>1,45</td> <td>0,92</td> <td rowspan="5"> </td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td>1,45</td> <td>0,92</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>1,48</td> <td>0,88</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td>1,68</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,06</td> <td>1,76</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Depth (m)		Density	Liquid limit	Soil	From	To	(ton/m^3)	0,00	2,00	1,45	0,92		2,00	3,00	1,45	0,92	3,00	4,00	1,48	0,88	4,00	5,00	1,68	0,60	5,00	6,06	1,76	
Depth (m)	Porepressure (kPa)																																							
1,00	0,00																																							
Depth (m)																																								
Depth (m)		Density	Liquid limit	Soil																																				
From	To	(ton/m^3)																																						
0,00	2,00	1,45	0,92																																					
2,00	3,00	1,45	0,92																																					
3,00	4,00	1,48	0,88																																					
4,00	5,00	1,68	0,60																																					
5,00	6,06	1,76																																						
Notes 																																								

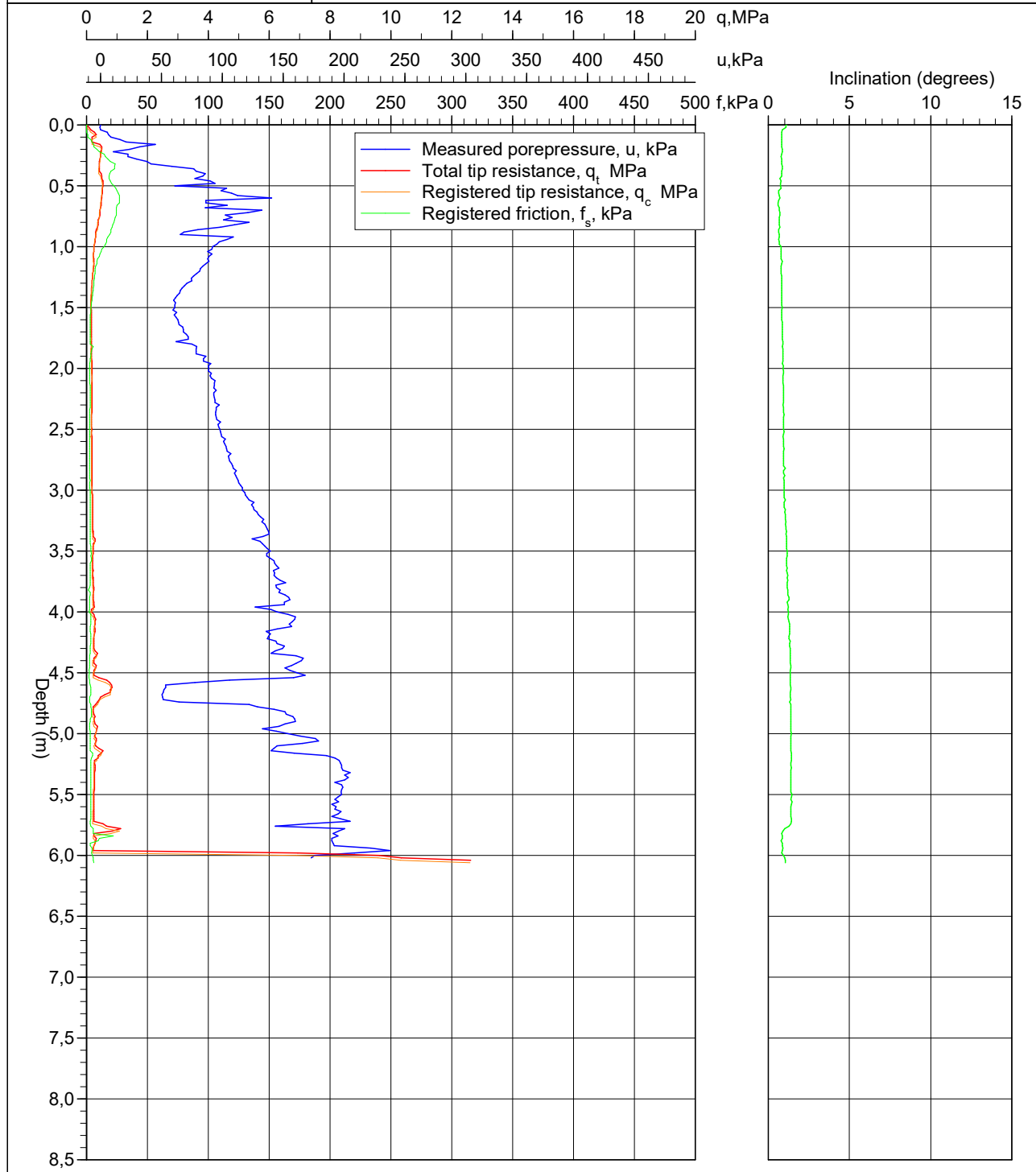
C P T - test

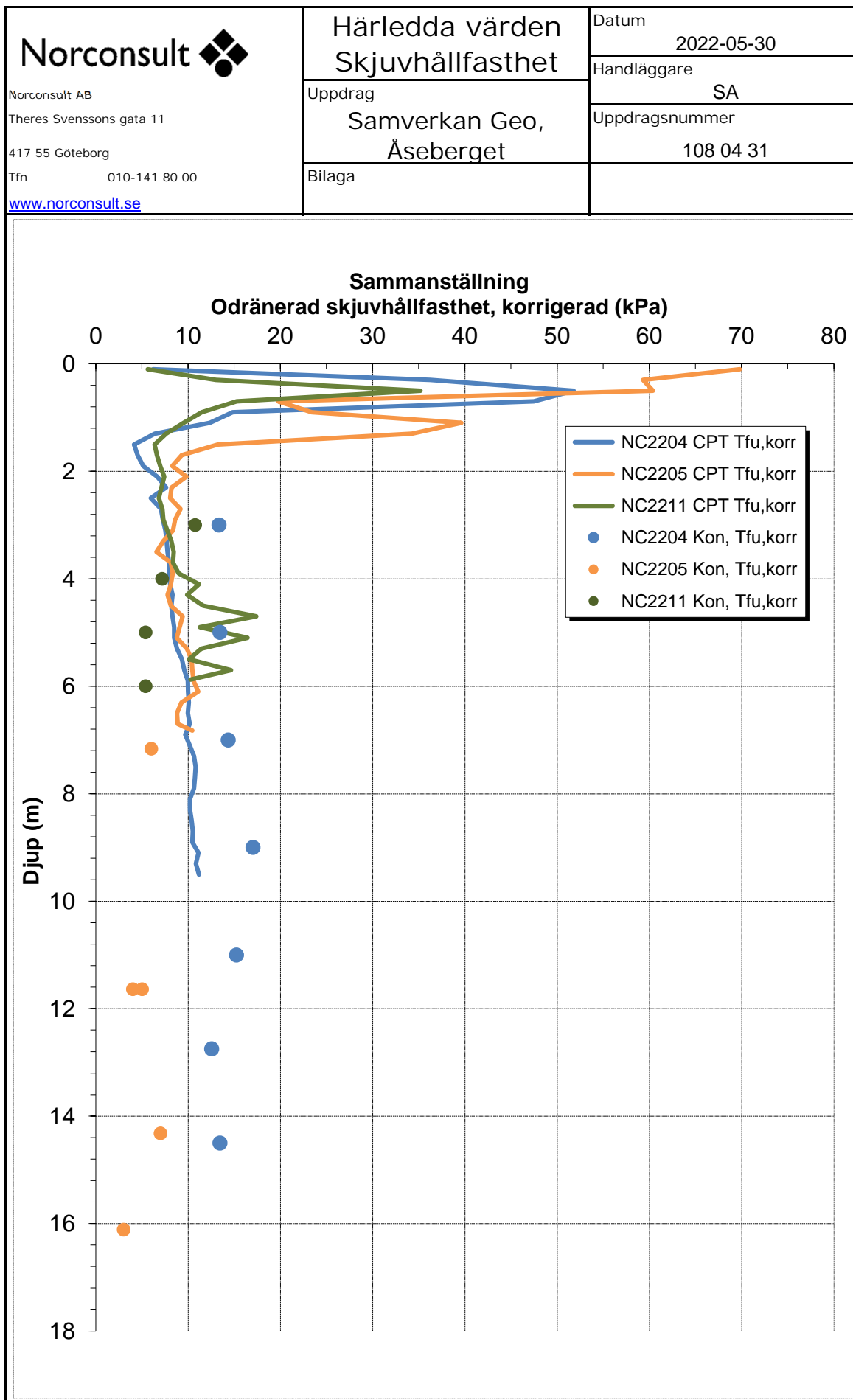
Project				Site										
Samverkan Geo Åseberget 1080431				Kungälv										
				Designation NC2211										
				Date 2022 04 04 1538										
Depth (m)		Classification	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
From	To													
0,00	0,00		1,45	0,92			0,0	0,0						
0,00	0,20	CI EI	HOC 1,45	0,92	5,6		1,3	1,3	39,2	30,77				
0,20	0,40	CI vL	HOC 1,45	0,92	13,0		4,4	4,4	82,4	18,66				
0,40	0,60	Si v L	1,45	0,92	((35,2))		7,3	7,3			2,3	2,6	2,1	
0,60	0,80	CI vL	OC 1,45	0,92	15,3		10,1	10,1	81,8	8,09				
0,80	1,00	CI vL	OC 1,45	0,92	11,5		12,7	12,7	54,0	4,27				
1,00	1,20	CI EI	OC 1,45	0,92	9,5		15,6	14,6	41,2	2,81				
1,20	1,40	CI EI	OC 1,45	0,92	7,6		18,5	15,5	30,8	1,99				
1,40	1,60	CI EI	NC 1,45	0,92	6,4		21,3	16,3	24,4	1,49				
1,60	1,80	CI EI	NC 1,45	0,92	6,6		24,2	17,2	25,3	1,47				
1,80	2,00	CI EI	NCSi 1,45	0,92	7,0		27,0	18,0	26,6	1,48				
2,00	2,20	CI EI	OC 1,45	0,92	7,4		29,9	18,9	28,4	1,51				
2,20	2,40	CI EI	NC 1,45	0,92	7,1		32,9	19,9	26,6	1,34				
2,40	2,60	CI EI	NC 1,45	0,92	6,8		35,7	20,7	25,0	1,21				
2,60	2,80	CI EI	NC 1,45	0,92	7,2		38,6	21,6	26,5	1,23				
2,80	3,00	CI EI	NC 1,45	0,92	7,3		41,4	22,4	26,7	1,19				
3,00	3,20	CI EI	NC 1,48	0,88	7,8		44,2	23,2	29,2	1,26				
3,20	3,40	CI EI	NC 1,48	0,88	8,2		47,1	24,1	30,9	1,28				
3,40	3,60	CI EI	NC 1,48	0,88	8,4		50,1	25,1	31,8	1,27				
3,60	3,80	CI EI	NC 1,48	0,88	8,4		53,0	26,0	31,2	1,20				
3,80	4,00	CI EI	NC 1,48	0,88	9,0		55,9	26,9	33,8	1,26				
4,00	4,20	CI vL	OC 1,68	0,60	11,2		58,8	27,8	55,0	1,98				
4,20	4,40	CI EI	OC 1,68	0,60	9,9		62,1	29,1	46,6	1,60				
4,40	4,60	CI vL	OC 1,68	0,60	11,6		65,4	30,4	56,5	1,86				
4,60	4,80	CI vL	OC 1,68	0,60	17,4		68,7	31,7	92,4	2,92				
4,80	5,00	CI vL	OC 1,68	0,60	11,3		71,8	32,8	53,3	1,63				
5,00	5,20	CI vL	NC 1,76		(16,5)		75,1	34,1		1,00				
5,20	5,40	CI vL	NC 1,76		(11,4)		78,7	35,7		1,00				
5,40	5,60	CI vL	NC 1,76		(10,1)		82,1	37,1		1,00				
5,60	5,80	CI vL	NC 1,76		(14,7)		85,6	38,6		1,00				
5,80	5,95	CI vL	NC 1,76		(10,3)		88,7	39,9		1,00				

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Project	Samverkan Geo Åseberget	Site	Kungälv
Project number	1080431	Designation	NC2211
Company	Norconsult Geoteknik	Date	2022 04 04 1538
Operator	Fredrik Andersson		

Predrilled depth 0,00 m Start depth 0,00 m Stop depth 6,06 m Ground water level 1,00 m Reference My Level at reference 7,25 m	Predrilled material Geometry Normal Fluid in filter Borehole coordinates Se ID lista Equipment Geotech NOVA Cone nr 4645	<input checked="" type="checkbox"/> Porepressure measurement
--	---	--





N:\108\04\1080431\5 Arbetsmaterial\03 Beräkningar\GUTVÅRDERINGAR

Y=6417760
+ X=147270

Y=6417750
+ X=147840



ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

RITNINGEN GÄLLER ENDAST
INFORMATION FRÅN GEOTEKNISKA
UNDERSÖKNINGAR

NC2207
+64

NC2206
+73

NC2211
+72

NC2205
+75

NC2215 +85
NC2214 +76

NC2204
+74

NC2213
+74

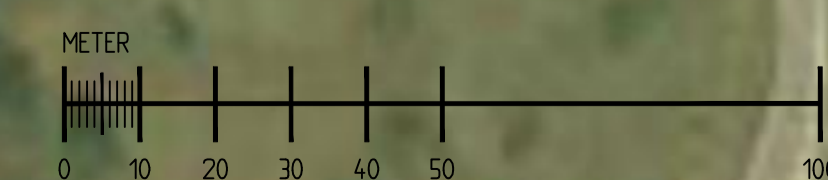
NC2212
+75

NC2203
+73

NC2201
+24.1

Y=6417330
+ X=147270

Y=6417330
+ X=147840



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



Norconsult
Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
108 04 31	S. ALI	M. PERSSON
DATUM	ANSVARIG	
2022-08-22	B G ECKEL	

ÅSEBERGET
KUNGÄLV

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SITUATIONS- OCH BORRPLAN

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:1000	G 101	

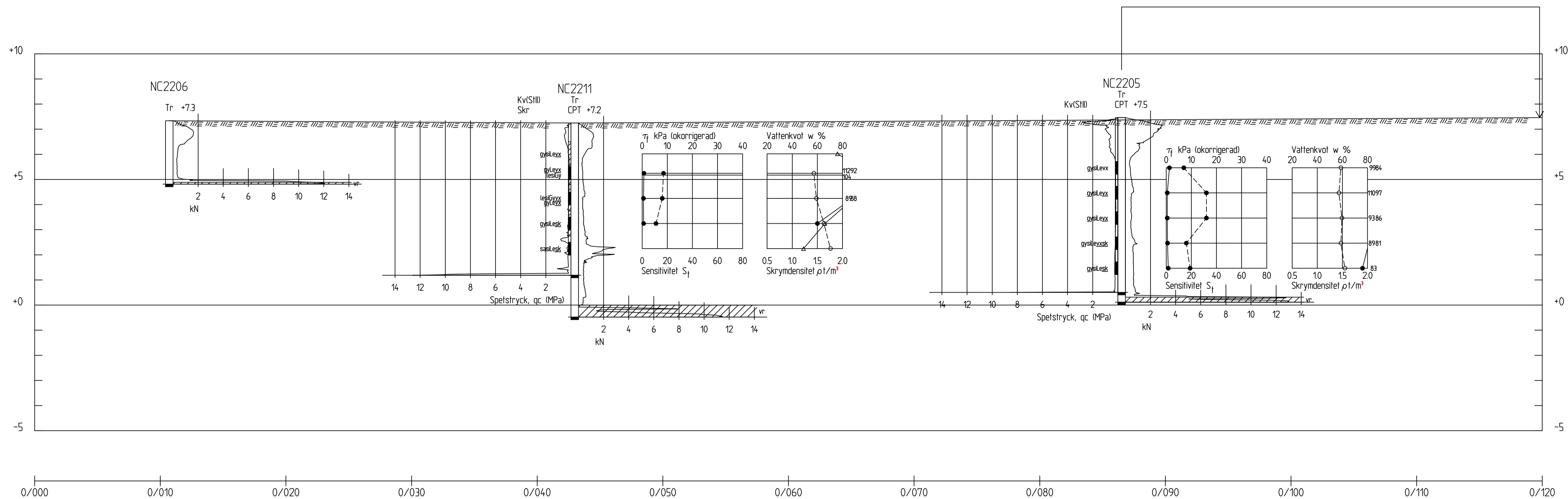
Ritning: N:\108\04\1080431\5_Arbeitsmaterial\02_BMG\G_Ritna\G0101.dwg Plottad: 2022-08-22 12:49:04

BETECKNINGAR

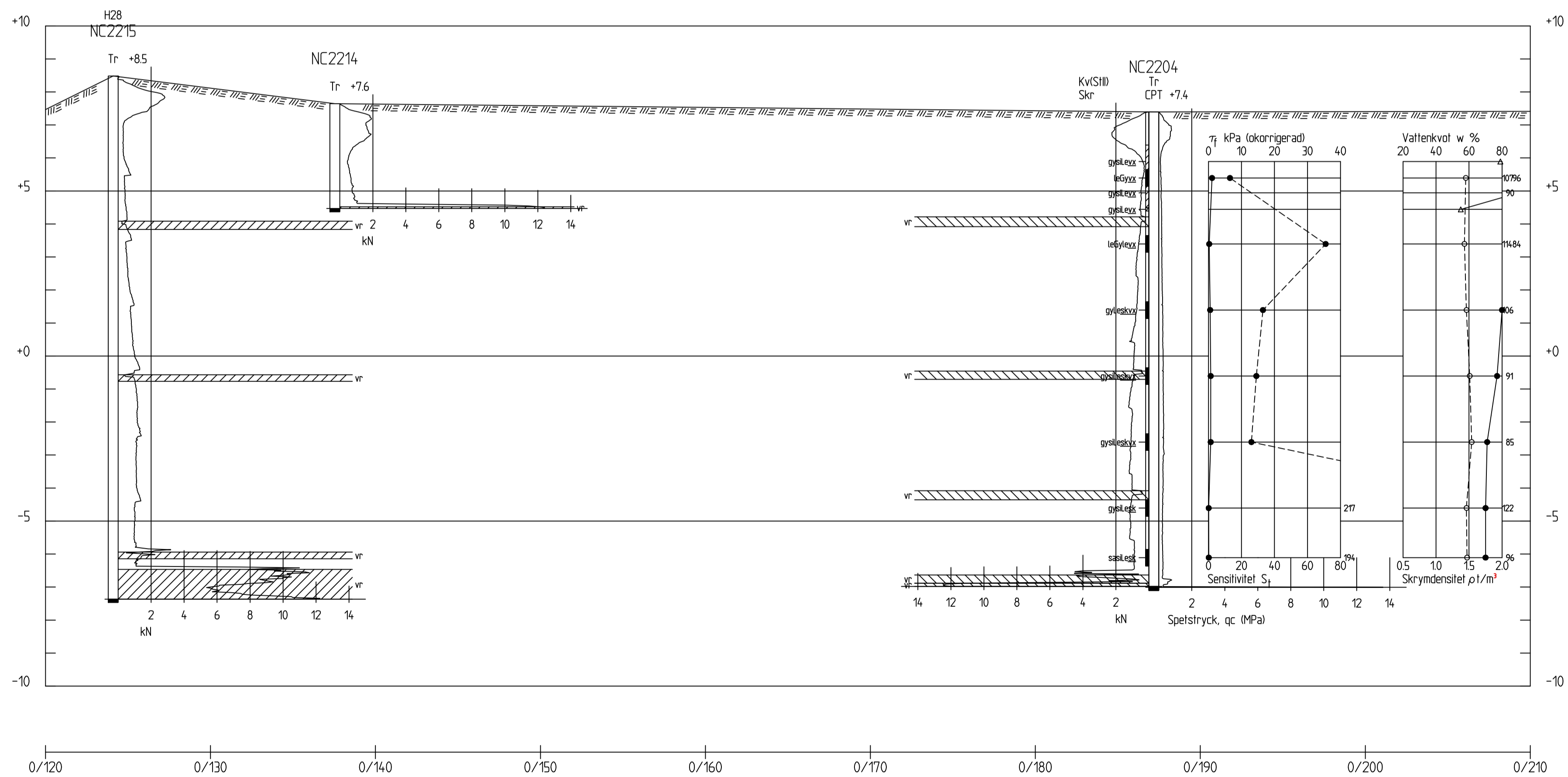
BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ANTECKNINGAR

MARKYTAN ÄR INTERPOLERAD
MELLAN SONDERINGSPUNKTERNA



SEKTION 1-1 0/000-0/120
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION 1-1 0/120-0/210
H 1: 100 L 1: 200

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SGN	DATUM



Norconsult
Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 108 04 31	RITAD/KONSTR AV S. ALI	HANDLAGGARE M. PERSSON
DATUM 2022-08-22	ANSVARIG B G ECKEL	

ÅSEBERGET
KUNGÄLV
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTIONSRTNING

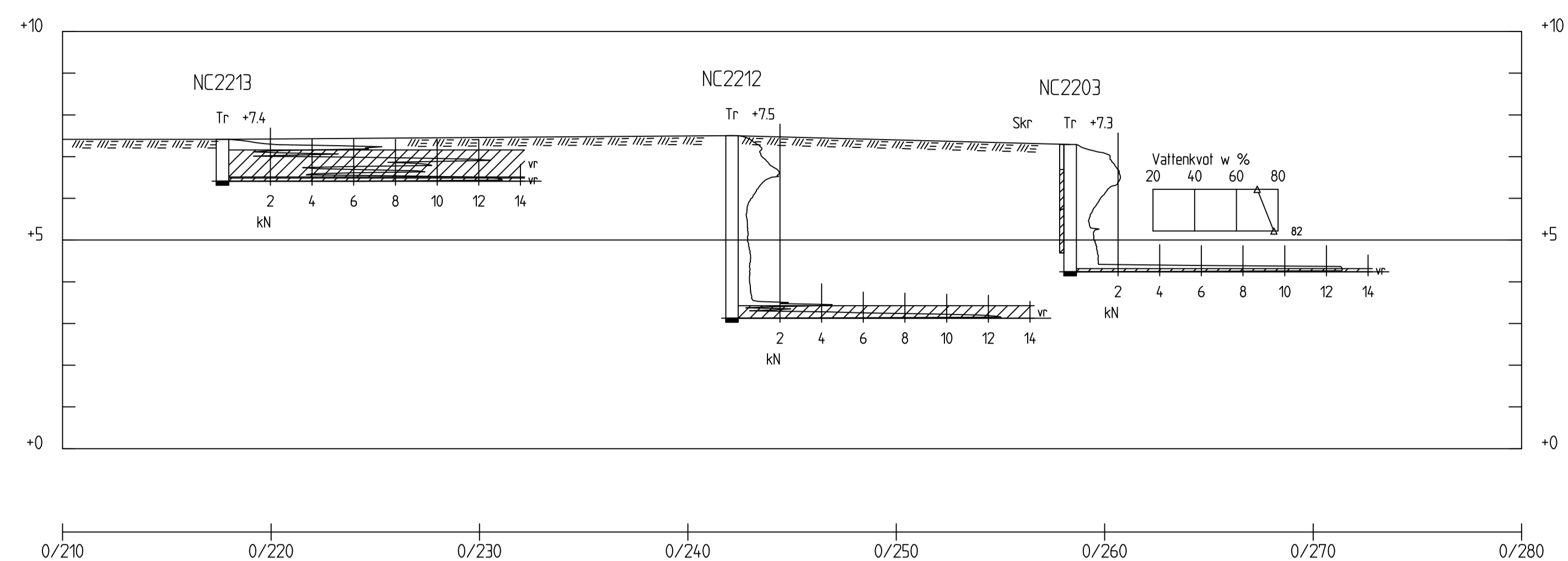
SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:100	G 301	

BETECKNINGAR

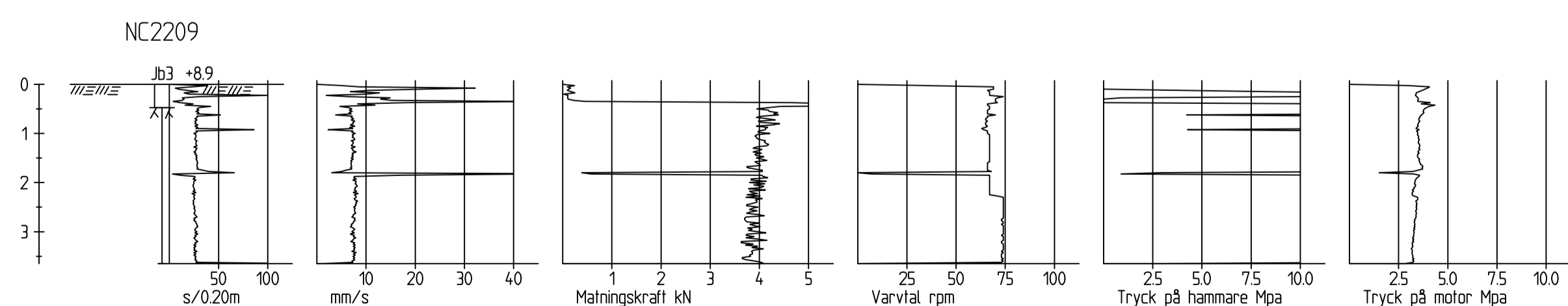
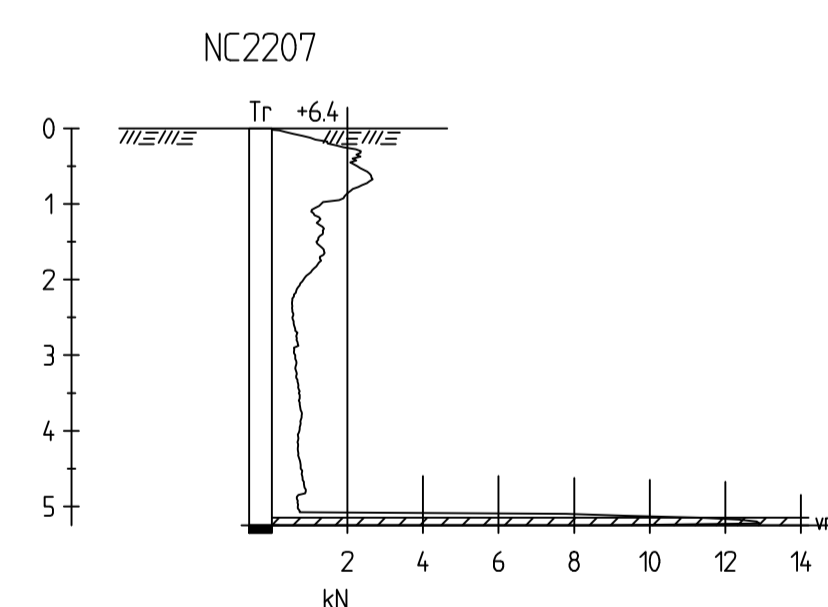
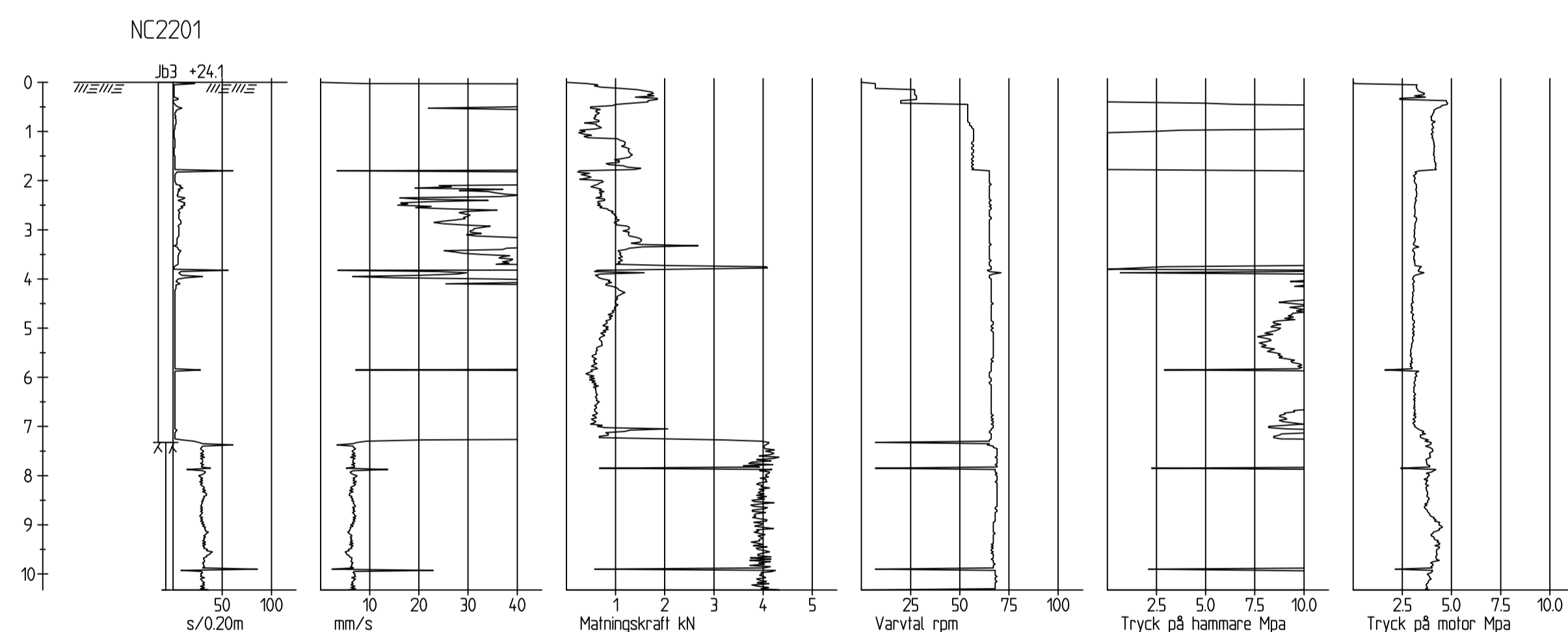
BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ANTECKNINGAR

MARKYTAN ÄR INTERPOLERAD
MELLAN SONDERINGSPUNKTERNA



SEKTION 1-1 0/210-0/280
H 1:100 L 1:200



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM



Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 108 04 31	RITAD/KONSTR AV S. ALI	HANDLAGGARE M. PERSSON
DATUM 2022-08-22	ANSVARIG B G ECKEL	

ÅSEBERGET
KUNGÄLV

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTIONS-RITNING

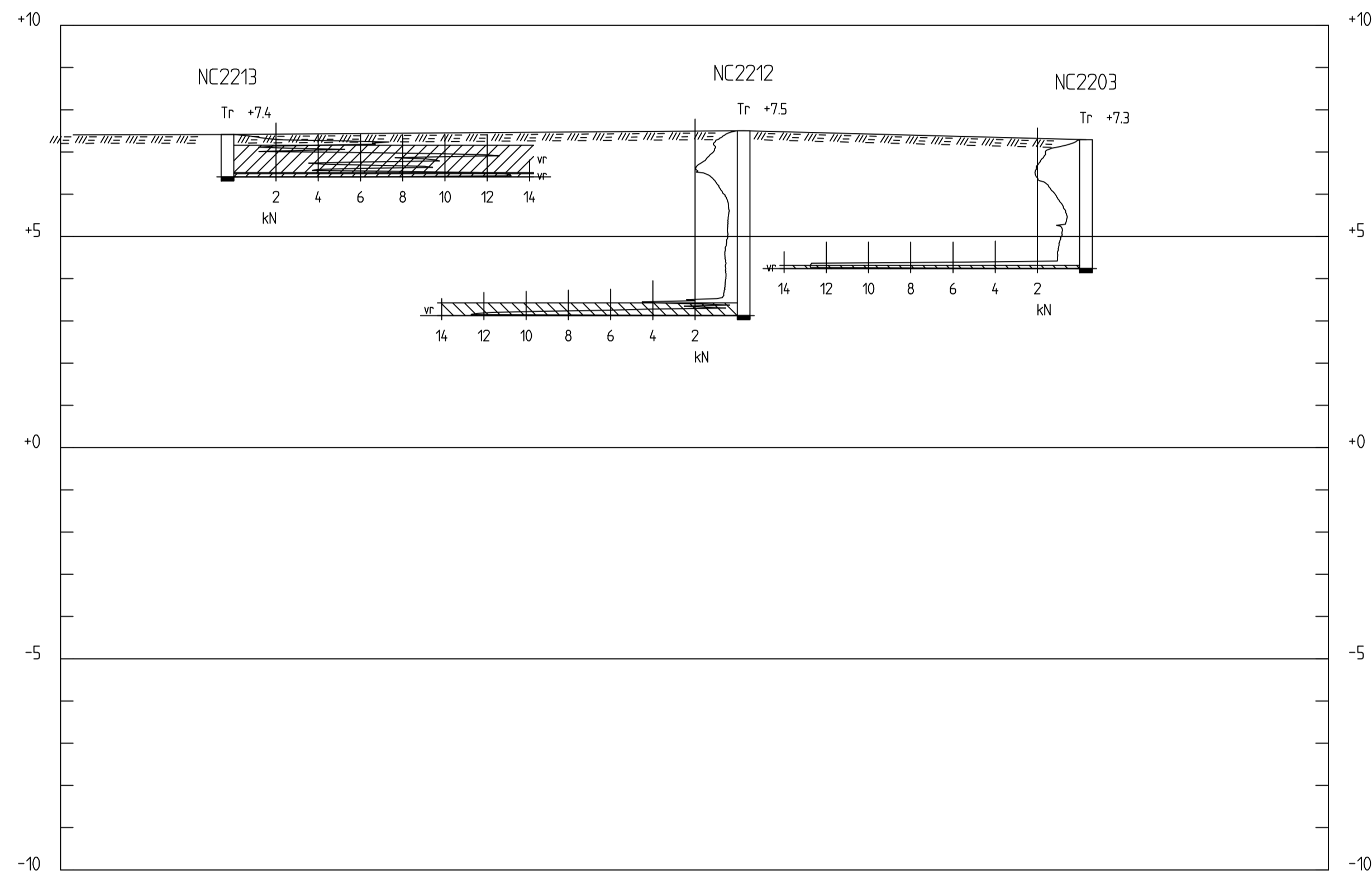
SKALA (A1)	NUMMER	I BET
1:100	G 302	

BETECKNINGAR

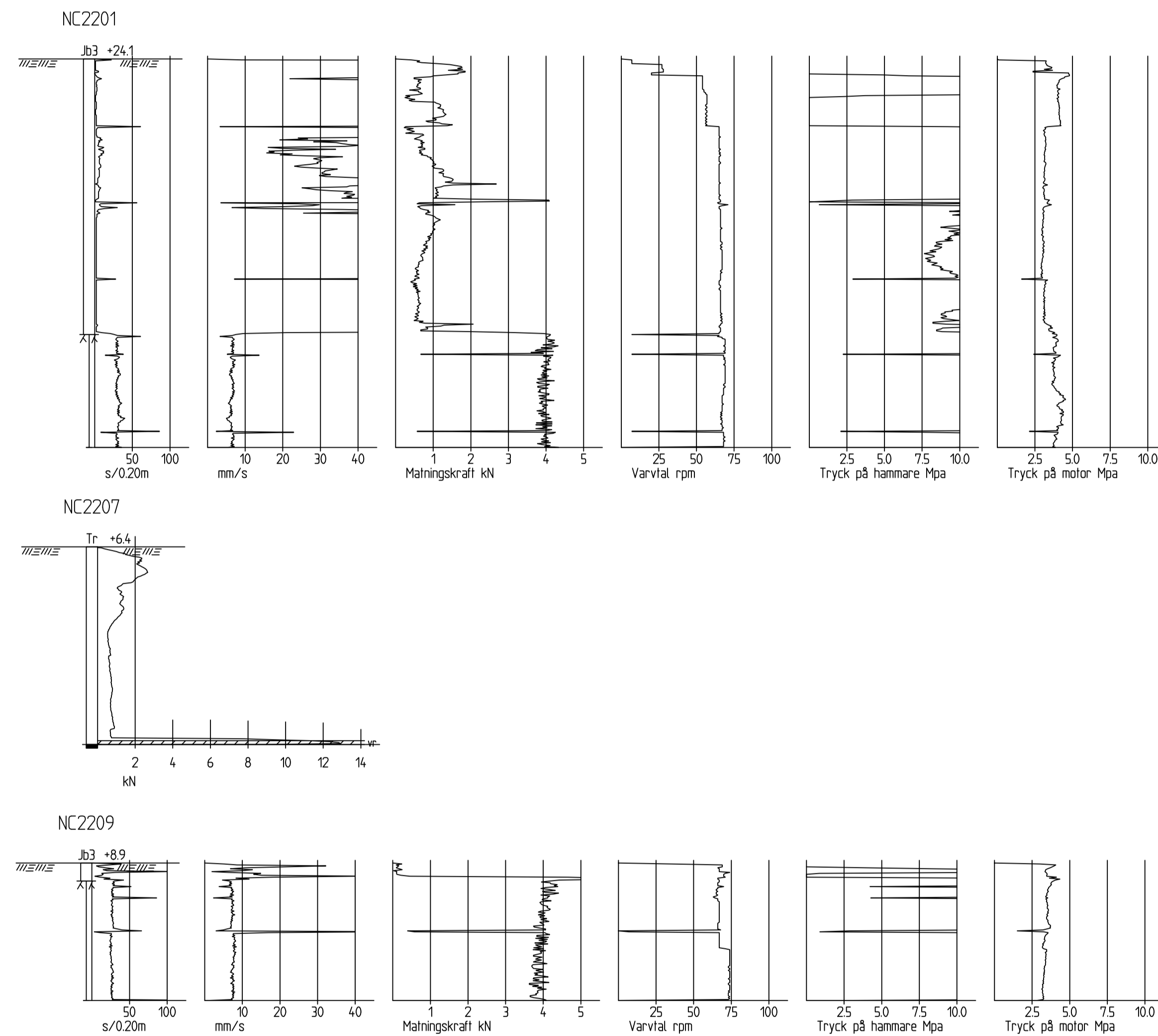
BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ANTECKNINGAR

MARKYTAN ÄR INTERPOLERAD
MELLAN SONDERINGSPUNKTERNA



SEKTION 1-1 FORT.2
H 1: 100 L 1: 200



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM



Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn +46 10 141 80 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR 108 04 31	RITAD/KONSTR AV S. ALI	HANDLAGGARE M. PERSSON
DATUM 2022-05-10	ANSVARIG B G ECKEL	

ÅSEBERGET
KUNGÄLV
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTIONSRTNING

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:100	G 303	

Ritning: N:\108\04\1080431\S_Arbeitsmaterial\02_BMG\G_Ritna\G303.dwg Plottad: 2022-05-30 14:14:42