Bilaga CI.04.01 Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik

Grundvattenbortledning och andra arbeten för ny inloppspumpstation inom avloppsreningsverket Ryaverket



Uppdrag	Ansökan om vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet för inloppspumpstation Gryaab
Uppdragsnummer	30056032
Kund	Gryaab AB
Handläggare	Filippa Spånér
Granskare	Samir Ezziyani
Datum	2023-10-15

Innehållsförteckning

1 Objekt 5

2 Ändamål och skede 5

3 Underlag för undersökningen 5
3.1 Tidigare utförda undersökningar 5

4 Styrande dokument 5

5 Geoteknisk kategori 6

6 Befintliga förhållanden 7
6.1 Topografi & ytbeskaffenhet 7
6.2 Vattenavrinning och dränering 7
6.3 Befintliga konstruktioner 7

7 Positionering 8

8 Geotekniska fältundersökningar 8
8.1 Utförda fältförsök 8
8.2 Utförda provtagningar 8
8.3 Undersökningsperiod 8
8.4 Fältingenjörer 8
8.5 Kalibrering och certifiering 9
8.6 Provhantering 9
8.7 Övrigt 9

9 Geotekniska laboratorieundersökningar 9
9.1 Utförda undersökningar 9
9.2 Undersökningsperiod 9
9.3 Laboratorieingenjörer 10
9.4 Kalibrering och certifiering 10

10 Hydrogeologiska undersökningar 10
10.1 Utförda undersökningar 10
10.1.1 Korttidsobservationer 10
10.1.2 Långtidsobservationer 10
10.2 Undersökningsperiod 10
10.3 Fältingenjörer 10
10.4 Kalibrering och certifiering 10

11 Härledda värden 11
11.1 Hållfasthetsegenskaper 11

11.2 Deformationsegenskaper 11
11.3 Indexegenskaper 12
11.4 Hydrogeologiska egenskaper 12

12 Värdering av undersökning 12
12.1 Generellt 12
12.2 Härledda värdens spridning och relevans 12

13 Övrigt 12

Bilagor

Beteckning		*Antal sidor*
Bilaga 1	Försöksrapport fält	7
Bilaga 1.1	Borrpunktskoordinater	1
Bilaga 1.2	Protokoll skruvprovtagning	6
Bilaga 1.3	Kalibreringsprotokoll	19
Bilaga 2	Jordartskarta SGU	1
Bilaga 3	Laboratorieprotokoll rutinundersökningar	7
Bilaga 4	CRS-försök	12
Bilaga 5	Conradutvärdering CPT	23
Bilaga 6	Protokoll vingförsök	1
Bilaga 7	Sammanställning odränerad skjuvhållfasthet	1
Bilaga 8	Sammanställning geotekniska parametrar	2
Bilaga 9	Portrycksmätningar	3

Ritningar

Beteckning	*Typ*	*Skala*	*Format*
30056032-G1	Plan	1:400	A1
30056032-G2	Sektion	1:100	A1

1 Objekt

På uppdrag av Gryaab AB har Sweco Sverige AB utfört en geoteknisk undersökning som underlag till en tillståndsansökan om vattenverksamhet för en ny inloppspumpstation inom Ryaverket, Göteborg.

Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat.

2 Ändamål och skede

Undersökningen avser att utreda jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna som underlag till ansökan för vattenverksamhet. Undersökningen ämnar till att utgöra underlag för bedömning av sättningsförhållandena i området till följd av en permanent grundvattensänkning.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Digital grundkarta i dwg-format erhållen från beställaren
- Ledningsunderlag erhållet från ledningsägare i området
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet från SGU
- Samråd med projektörer
- Flygfoton erhållet från lantmäteriet
- Tidigare utförda undersökningar enligt kapitel 3.1

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Från arkivmaterial har det framgått att tidigare undersökningar inom området är:

- *Geoteknisk utredning avseende markområde vid Fågelrovägen*, Geotekniskt PM, Sweco VBB VIAK AB, 2001-10-08
- *Värmepump vid Ryaverket, etapp 1. Avloppsledningar*, Geoteknisk undersökning, Gatukontoret Göteborg, 1982-10-20.
- *Rya KKV, Anslutande system, Betongkulvert i Fågelrovägen, Teknisk beskrivning, geoteknik,* Sweco VBB AB, 2003-12-01

Undersökningspunkter har i tillämpliga delar inarbetats på för detta uppdrag framtagna planritningar. Berörda punkter är benämnda *GK35* samt *29.*

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997–1 och SS-EN 1997–2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2013:10 – EKS 10. Styrande dokument för fältmetoder redovisas i bilaga 1 – Försöksrapport fält. Styrande dokument för laboratorieundersökningar och hydrogeologiska undersökningar finns i Tabell 1 och Tabell 2.

Tabell 1. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	**Standard eller annat styrande dokument**
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688–1:2018 och 14688–2:2018
Jordartsförkortning	Beteckningsblad IEG 2011-05-08 (Bilaga C, IEG Rapport 13:2010)
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 13
Konförsök	SS 027125
CRS-försök	SS 027126
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m.

Tabell 2. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	**Standard eller annat styrande dokument**
Portrycksmätning (Pp)	SS-EN-ISO 22475–1:2006

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Befintliga förhållanden

Det aktuella området är beläget strax öster om området för Gryaab, markerat med rött i Figur 1. Området används i dagsläget som parkeringsplatser samt upplagsplats. Jordartskarta över området från SGU finns i bilaga 2.



Figur 1. Översikt över det aktuella området som är markerat med röd.

6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Aktuellt område utgörs idag av öppen markyta som består av asfalterad och grusad mark. Aktuellt område kantas av mindre gräsytor och norr om undersökningsområdet finns en träddunge belägen. Området är flackt och grunt berg i dagen har påträffats i mitten av området. Marknivåerna längs med den undersökta sträckan varierar mellan ca +7.3 och +9.4 där de högre belägna nivåerna finns i norr.

Synligt berg i dagen har mätts in och illustreras på ritning 30056032-G1.

6.2 Vattenavrinning och dränering

Lägen och kapaciteter på eventuella dräneringar och pumpbrunnar i undersökningsområdet har inte undersökts.

6.3 Befintliga konstruktioner

Inom det undersökta området finns en mindre byggnad som är en del av en betongkulvert. Förutom denna byggnad finns det inga andra byggnader inom området. Längs områdets västra delar finns det flera markförlagda ledningar och kablar inklusive VA-ledningar för dagvatten, spillvatten och dricksvatten, gasledningar, optofiberkablar och elledningar. I väster ligger också en äldre järnväg samt byggnader som tillhör Gryaab AB och Göteborg Energi. På den östra sidan av området finns en elledning samt oljecisterner som tillhör ST1.

7 Positionering

Utsättning och inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS av typ nätverks-RTK. Mätarbeten har utförts av Markus Settergren, Sweco Sverige AB. Utsättning av undersökningspunkterna inom ramen för denna undersökning har gjorts i mätningsklass B enligt SGF Geoteknisk Fälthandbok 1:2013.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 12 00
Höjdsystem: RH2000

Koordinater (x, y, z) är sammanställda och redovisas i bilaga 1.1.

8 Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningar har utförts av Sweco Sverige AB.

8.1 Utförda fältförsök

Utförda fältförsök redovisas i Försöksrapport Fält, daterad 2023-10-15. Sonderingarna är utförda med geotekniska borrbandvagnar, Geotech 504 och Geotech 605M.

Aktuella fältförsök omfattar:

- Slagsondering (Slb) 9 punkter
- Spetstrycksondering (CPT/CPTU) 4 punkter
- Trycksondering (Tr) 3 punkter
- Vingförsök (Vb) 1 punkt, 5 nivåer

Berg i dagen påträffades den norra delen av området. Punktens position finns inmätt och markerad i ritning 30056032-G1.

8.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Ostörd provtagning (Kv StII) 1 punkter, 5 nivåer
- Störd provtagning (Skr) 6 punkter

Utförda provtagningar redovisas i Försöksrapport Fält daterad 2023-10-15.

Provtagningarna är utförda med geoteknisk borrbandvagn Geotech 504, Störd jordprovtagning inom ytjord har utförts med skruvborr. Ostörd jordprovtagning har utförts med standardkolvborr (StII).

Fri vattenyta har noterats om synlig i provtagningshål som en indikation på grundvattenytans läge vid undersökningstillfället.

8.3 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar utförda under juni 2023.

8.4 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts av Markus Settergren, Joakim Larsson och Michael Karlsson, fältingenjörer på Sweco Sverige AB.

8.5 Kalibrering och certifiering

Kalibrering har utförts av Alexander Dahlin och Rober Runds, Geotech. Dokumentation på utförd kalibrering ges i separat Försöksrapport Fält, daterad 2023-10-15.

8.6 Provhantering

Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688–1. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering. Resultat från geolab presenteras i bilaga 3.

Prover kategori C (Skr) har förvarats frostskyddat i dubbla plastpåsar. Prover kategori A (Kv) har förvarats frostskyddat i kolvprovtagningslådor. Prover har skickats med företagstransport till ALS Geolab i Stockholm.

8.7 Övrigt

Utförda undersökningar är benämnda SW23xx, där SW står för Sweco, 23 står för årtal och xx är en löpande numrering. Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite).

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

Proverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas efter utförd undersökning i sex månader.

9.1 Utförda undersökningar

Följande analyser har utförts på störda jordprover:

- Jordartsbenämning och bedömning av tjälfarlighetsklass 16 st
  varav
- Rutinundersökning 7 st

Följande analyser har utförts på ostörda jordprover:

- Rutinundersökning 5 st
- Fallkon 5 st
- CRS-försök 3 st

Laboratorieundersökningens omfattning är så begränsad att ingen separat Försöksrapport/Lab har upprättats. All information redovisas i tabeller och diagram i Bilaga 3 och 4.

9.2 Undersökningsperiod

Alla diagram och tabeller är daterade, där det framgår när proverna analyserades och testades.

9.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbete har utförts under ledning av Per Östensson, ansvarig lab.tekniker, ALS Geolab i Stockholm.

Jordprover har analyserats på ALS Geolab i Stockholm. Handläggare redovisas med signaturer i tabeller och diagram.

Ett flertal jordprover har bara bedömts okulärt i fält av fältingenjören direkt vid provtagningen. Dessa prover redovisas endast på sektionsritningar och är inte medtagna i jordprovstabeller från laboratoriet.

9.4 Kalibrering och certifiering

Geotekniska laboratorieanalyser är utförda av ALS Geolab, som är kvalitets- och miljöcertifierade enligt ISO 9001 och ISO 14001. Kalibreringsdata för använd utrustning finns dokumenterad på laboratoriet enligt godkända certifieringsrutiner och kan på begäran uppvisas.

10 Hydrogeologiska undersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Montering av 3 portrycksspetsar i en punkt

Lägen och kapaciteter på eventuella dräneringar och pumpbrunnar i undersökningsområdet har inte undersökts.

10.1.1 Korttidsobservationer

Portrycksspetsarna har avläst tre gånger under perioden 28 juni till 1 september 2023. Vid den första avläsningen vid installationstillfället bedöms att portrycket i röret ej har stabiliserats och redovisas inte på ritningar och diagram. Rekommendationer om fortsatta avläsningar ges nedan under rubrik *Värdering av undersökning*.

Resultat från portrycksmätningarna finns i tabellform i bilaga 9.

10.1.2 Långtidsobservationer

Några långtidsobservationer har ej utförts inom ramen för detta uppdrag.

10.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under juni-september 2023.

10.3 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts av Michael Karlsson, fältingenjör på Sweco Sverige AB.

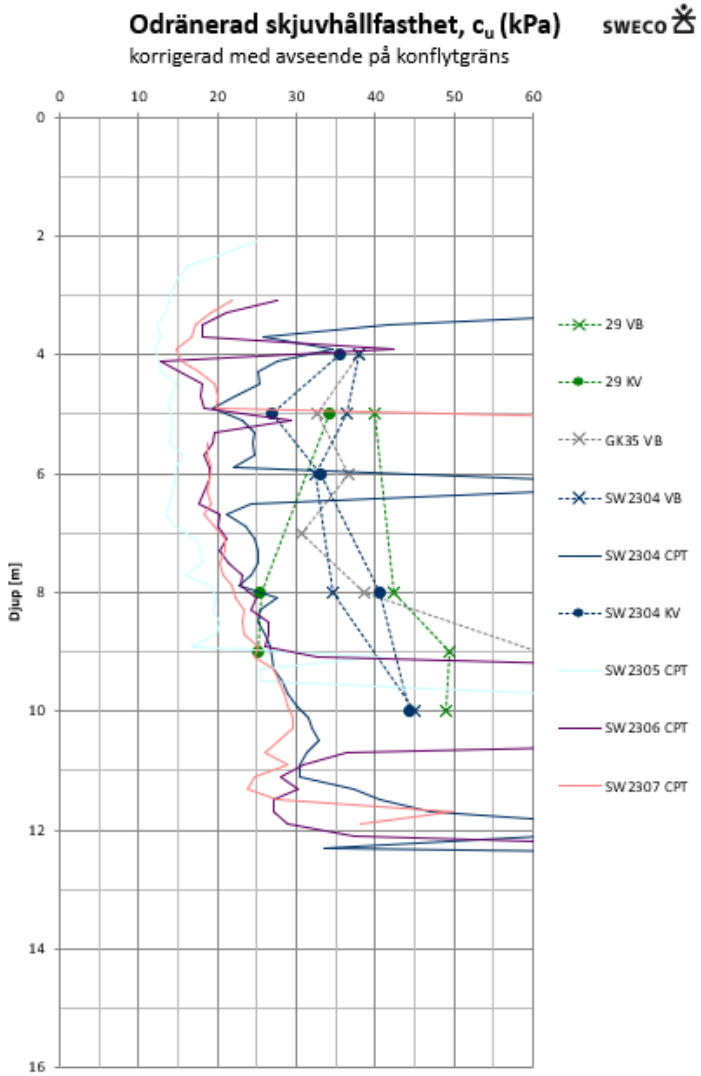
10.4 Kalibrering och certifiering

Dokumentation på utförd kalibrering ges i Försöksrapport Fält, daterad 2023-10-15.

11 Härledda värden

11.1 Hållfasthetsegenskaper

Den odränerade skjuvhållfastheten korrigerad med avseende på konflytgräns mot djupet återfinns i Figur 2. I bilaga 7 finns den fullständiga sammanställningen över den odränerade skjuvhållfastheten. Conradutvärdering för CPT hittas i bilaga 5.



Figur 2. Sammanställning av den odränerade skjuvhållfastheten korrigerad med avseende på konflytgräns mot djupet.

11.2 Deformationsegenskaper

Resultat från utfört CRS-försök finns i bilaga 4.

11.3 Indexegenskaper

Sammanställning av indexegenskaperna från utförda undersökningar hittas i bilaga 8.

11.4 Hydrogeologiska egenskaper

Resultat från portrycksmätningar finns i bilaga 9.

12 Värdering av undersökning

12.1 Generellt

I avståndet mellan undersökningspunkterna finns en osäkerhet vad gäller att täcka in variationerna av jorddjupet.

Skruvprovtagning har använts för att bestämma jordlagerföljd samt materialtyp och tjälfarlighetsklass.

Portrycksspetsar bör läsas av var 14:e dag respektive 1 gång i månaden under minst 3 månader framåt. Därefter görs värdering av fortsatt mätbehov. Endast tre mätningar har kunnat utföras inom tidsramen för detta uppdrag och därmed har inte variationer beroende på årstider eller nederbörd kunnat tas hänsyn till.

12.2 Härledda värdens spridning och relevans

Vid sammanställning av utförda geotekniska undersökningar erhålls en viss spridning av data med, i vissa fall, avvikande extremvärden. Orsaker till spridning och extremvärden ligger både i utformningen av testmetoderna (såsom vilken noggrannhet respektive metod kan registrera) och i yttre faktorer (såsom manuell hantering och störning av jordprover).

13 Övrigt

Det aktuella området har en historik kopplad till användning inom oljeindustrin, vilket har resulterat i föroreningar i marken och prover från undersökningen luktade starkt av petroleum. Det är en viktig aspekt att beakta i samband med framtida planering och utveckling av området.

BILAGA 1

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Försöksrapport fält	30056032

Försöksrapport fält geoteknik

Grundvattenbortledning och andra arbeten för ny inloppspumpstation inom avloppsreningsverket Ryaverket



SWECO

Uppdrag	Ansökan om vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet för inloppspumpstation Gryaab
Uppdragsnummer	30056032
Kund	Gryaab AB
Handläggare	Filippa Spånér
Granskare	Samir Ezziyani
Datum	2023-10-15

Innehållsförteckning

1 Inledning 4
2 Allmän uppdragsinformation 4
3 Försöksrapport 4
3.1 Allmänt 4
3.1.1 Styrande dokument 4
3.2 Omfattning 5
3.2.1 Utförda undersökningar inom rapporterat uppdrag eller del av uppdrag 5
3.2.2 Utförda undersökningar fördelat på metod 5
3.3 Kvalitetsinformation 6
3.3.1 Använd utrustning 6
4 Utförande 6
4.1 Provtagning 6
4.1.1 Kategori A 6
4.1.2 Kategori C 6
4.2 Grundvattenobservationer 6
4.2.1 Portrycksrör 7
5 Korrektioner 7
5.1.1 Allmänt 7
6 Resultatredovisning 7
6.1 Provtagning 7
6.1.1 Kategori A 7
6.1.2 Kategori C 7
6.2 Grundvattenobservationer 7
6.2.1 Portrycksrör 7
7 Övrig information 7
8 Bilagor 7

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Gryaab AB utfört geotekniska undersökningar som ska utgöra underlag för ansökan av vattenverksamhet. Nedan redovisas de utförda geotekniska undersökningarna. De geotekniska undersökningarna finns även lagrade digitalt i rådatafiler samt redigerade och egenkontrollerade.

2 Allmän uppdragsinformation

Uppdragsnamn:	Gryaab tillståndsansökan
Uppdragsnummer:	30056032
Kund:	Gryaab AB
Utförare:	Sweco Sverige AB
Undersökningar utförda:	2023-06-07, 2023-07-08 samt 2023-06-28
Ansvarig fältgeotekniker:	Markus Settergren
Annan fältpersonal:	Michael Karlsson, Joakim Larsson

3 Försöksrapport

3.1 Allmänt

Undersökningarna har pågått under juni 2023.

3.1.1 Styrande dokument

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	**Standard eller annat styrande dokument**
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 2. Fältundersökningar – sondering, in-situ

Undersökningsmetod	**Standard eller annat styrande dokument**
Vingförsök (Vb)	SGF Rapport 2:93
Spetstrycksondering (CPT och CPTU)	SS-EN ISO 22476-1:2012 med tillägg SS-EN ISO 22476-1:2012/AC:2013
Slagsondering (Slb)	SGF Metodblad 2006-10-01
Trycksondering (Tr)	SGF Metodblad 2009-01-27

Tabell 3. Fältundersökningar - provtagning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006. Provtagningskategori C, kvalitetsklass 5
Ostörd jordprovtagning, kolvprovtagning (Kv StII)	SS-EN ISO 22475-1:2006 och SGF Rapport 1:2009. Provtagningskategori A

3.2 Omfattning

Undersökningspunkterna är inmätta i:

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00
Höjdsystem: RH 2000

Sammanställning av borrpunktskoordinater för respektive borrpunkts-ID redovisas i bilaga 1.1.

3.2.1 Utförda undersökningar inom rapporterat uppdrag eller del av uppdrag

Tabell 4. Utförda undersökningar

Punktnummer	Metod	Datum	Filnamn	Sign
SW2301	Slb	2023-06-08	SW2301 20230608 2340.SLB	MS/JL
SW2302	Skr Slb Tr	2023-06-08	 SW2302 20230608 2337.SLB SW2302 20230608 2338.TRT	MS/JL
SW2303	Skr Slb	2023-06-07	 SW2303 20230607 2329.SLB	MS/JL
SW2304	Skr Slb Tr CPT Vb PP	2023-06-08 2023-06-28	 SW2304 20230608 2333.SLB SW2304 20230608 2334.TRT SW2304-20230608122949_ EXP202306081200.CPT SW2304.VCT	MS/JL MK
SW2305	Skr Slb CPT	2023-06-07	 SW2305 20230607 2330 SW2305-20230607101149_ EXP202306071043	MS/JL
SW2306	Skr Slb CPT	2023-06-07	 SW2306 20230607 2332 SW2306-20230607130412_ EXP202306070140	MS/JL
SW2307	Skr Slb CPT	2023-06-07	 SW2307 20230607 2331 SW2307-20230607120225_ EXP202306071250	MS/JL

3.2.2 Utförda undersökningar fördelat på metod

Följande avsnitt sammanfattar antalet sonderingar respektive provtagningar fördelat per metod.

3.2.2.1 Utförda sonderingar

Typ	Antal
Spetstrycksondering (CPT)	4 punkter
Vingförsök (Vb)	1 punkt, 5 nivåer

3.2.2.2 Utförda provtagningar

Typ	Antal
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	6 punkter, 24 nivåer
Ostörd jordprovtagning, kolvprovtagning (Kv StII)	1 punkt, 5 nivåer

Berg i dagen observerades vid fältundersökningar i mitten av området, mellan punkt SW2301 och SW2303.

3.3 Kvalitetsinformation

Preliminär okulär jordartsbestämning av störda jordprov har utförts i fält enligt SS-EN ISO 14688–1 och 14688–2, se bilaga 1.2

Prover har skickats med företagsbud till ALS Geolab i Stockholm.

3.3.1 Använd utrustning

För fältundersökningar har geoteknisk borrbandvagn Geotech 504 samt Geotech 605M använts.

Kalibreringsprotokoll för CPT, vinge samt borrbandvagnar återfinns i bilaga 1.3.

4 Utförande

4.1 Provtagning

4.1.1 Kategori A

Ostörd provtagning har utförts med standardkolvborr II ST2 i en punkt.

Proverna har lämnats till laboratorium (ALS Geolab).
Fullständig redovisning sker inte inom ramen för denna försöksrapport.

4.1.2 Kategori C

Störd provtagning har utförts i 6 punkter varav samtliga var Skr.

Merparten av proverna har lämnats till geotekniskt laboratorium (ALS Geolab).
Fullständig redovisning av de resultaten sker separat från denna försöksrapport.

4.2 Grundvattenobservationer

Grundvattenobservationer i borrhål har om synlig noterats vid störd provtagning och återfinns i bilaga 1.2.

4.2.1 Portrycksrör

Tre protrycksrör av stål har installerats på tre djup i en punkt för portrycksmätningar.

5 Korrektioner

5.1.1 Allmänt

Redigering av rådata har utförts av den fältgeotekniker som utfört respektive metod. Redigering innebär granskning samt justering av felaktigheter i rådata samt tolkning av jordlagerföljd utefter utförande fältgeoteknikers subjektiva bedömning.

6 Resultatredovisning

6.1 Provtagning

6.1.1 Kategori A

I denna försöksrapport redovisas inte resultaten från kolvprovtagningar utan endast det antal som utförts.

6.1.2 Kategori C

I denna försöksrapport redovisas inte resultaten från skruvprovtagningar utan endast det antal som utförts. Fältbedömningar redovisas i.prv-filer.

6.2 Grundvattenobservationer

6.2.1 Portrycksrör

Portrycksmätningar redovisas inte i denna försöksrapport.

7 Övrig information

Utsättning och inmätning har utförts av ansvarig fältgeotekniker.

8 Bilagor

Bilaga	Antal blad
Bilaga 1.1 - Borrpunktskoordinater	1
Bilaga 1.2 – Protokoll skruvprovtagning	6
Bilaga 1.3 – Kalibreringsprotokoll	19

BILAGA 2

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Jordartskarta SGU	30056032



SGUs kartvisare

Jordarter

1:25 000–1:100 000



SGU Sveriges geologiska undersökning

Om kartan

Detta är en utskrift från kartvisaren Jordarter 1:25 000–1:100 000. Syftet är att ge underlag för analyser av grundvattenförhållanden, spridning av föroreningar i mark och grundvatten, markstabilitet, erosion, byggbarhet, naturvärden och andra markrelaterade frågor. Kartvisaren innehåller information om jordart (grundlager, underliggande lager, tunt eller osammanhängande ytlager), landform, blockighet i markytan, linjeobjekt och punktobjekt. Informationen i kartan kan med fördel användas för framställning av olika tematiska produkter, till exempel grundvattnets sårbarhet, markens genomsläpplighet, erosionskänslighet och skredrisker.

Läs mer om kartvisaren på www.sgu.se

2023-07-31 12:45:57 Karta - automatiskt genererad via SGUs kartvisare (http://www.sgu.se/sgu/sv/produkter-tjanster/kartvisare/index.html)

Sveriges geologiska undersökning (SGU)
Huvudkontor/*Head Office:*
Box 670
Besök/*Visit*: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala, *Sweden*
Tel: +46(0) 18 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 92 10
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

0 50 100 m

Skala 1:5000

Topografiskt underlag:
Ur GSD-Vägkartan.
© Lantmäteriet.
Rutnät i svart anger koordinater i Sweref99TM

BILAGA 3

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Laboratorieprotokoll rutinundersökningar	30056032

Jordprovsanalys **ALS SCANDINAVIA AB**

Projekt **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer	*Uppdragsgivare*	*Granskad*
30056032-010	Sweco Sverige AB, Göteborg	*Löp-nr* 37505
Provtagningsdatum	*Provtagningsredskap / Analysmetod*	*Utskriftsdatum* 2023-08-04
2023-06-07 - 2023-06-08	Skr	*Undersökningsdatum*
Lab.tekn. Bruno Alvarez		2023-08-03

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. SGF 2016)	Vatten kvot w [%]	Kon-flyt-gräns w_L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass[1)]
SW2302	0.15-3.0	Fyllning: Brun grusig siltig SAND med lerklumpar , Mg[grsiSacl]			4A/3
SW2303	0.0-0.9	Fyllning: Brunt sandigt siltigt GRUS svag oljelukt, Mg[sasiGr]			3B/2
	0.9-1.5	Fyllning: Mörkbrun något lerig sandig SILT med många trärester samt enstaka gruskorn stark oljelukt, Mg[(cl)saSi pr]			5A/4
	1.5-2.0	Brun något rostfläckig sulfidhaltig LERA med enstaka växtdelar svag oljelukt, suCl (pr)	32	46	4B/3
SW2304	0.04-3.1	Fyllning: Brunt något lerigt sandigt siltigt GRUS med tegelrester svag oljelukt, Mg[(cl)sasiGr, brick]			4A/3
	3.3-3.5	Brun något rostfläckig sulfidhaltig LERA stark oljelukt, suCl	35	58	4B/3
SW2305	0.2-0.5	Fyllning: Brun grusig siltig SAND med tegelrester , Mg[grsiSa, brick]			3B/2
	0.5-1.1	Fyllning: Brunt något lerigt sandigt siltigt GRUS stark oljelukt, Mg[(cl)sasiGr]			3B/2
	1.1-1.5	Mörkbrun något finsandig något siltig LERA svag oljelukt, (fsa)(si)Cl	46	50	4B/3
	1.5-1.8	Brun något finsandig siltig LERA med enstaka gruskorn samt trärester stark oljelukt, (fsa)siCl pr	37	40	5A/4
	1.8-2.0	Brungrå LERA, Cl	32	45	4B/3
SW2306	0.24-2.2	Fyllning: Brun något grusig sandig SILT med enstaka tegelrester , Mg[(gr)saSi(, brick)]			5A/4
	2.2-2.8	Fyllning: Brun något grusig sandig siltig LERA med växtdelar , Mg[(gr)sasiCl pr]			5A/4
	2.8-3.0	Brungrå något rostfläckig något sulfidhaltig finsandig siltig LERA, (su)fsasiCl	24	33	5A/4
SW2307	1.0-2.6	Fyllning: Brunt sandigt siltigt GRUS , Mg[sasiGr]			4A/3
	2.6-3.0	Brungrå något rostfläckig sulfidhaltig siltig LERA, susiCl	23	34	5A/4

1) Klassning enl. AMA Anläggning 20

P:\Uppdrag 2023\37505\[Skr 230804.xlsx]

Geolab ingår i ALS Scandinavia AB
Rinkebyvägen 19, 182 36 Danderyd
geolab@alsglobal.com

Rutinundersökning ostört prov **ALS Scandinavia AB**

Projekt **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer	*Uppdragsgivare*	*Granskad*	Bruno Alvarez
30056032-010	Sweco Sverige AB, Göteborg	*Löp-nr*	37505
Provtagningsdatum	*Provtagningsredskap / Analysmetod*	*Datum*	2023-08-04
2023-06-08	Skr, Kv St II ø 50mm	*Analys utförd*	
		2023-06-28 -	2023-08-03

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning / (okulär jordartskl. SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. SGF 2016)	Densitet ρ [t/m^3]	Vattenkvot w_n [%]	Konflytgräns w_L [%]	Sensitivitet S_t	Skjuvhållf.h. τ_{fu} [kPa] 1)	Mtrl. typ/ tjälf. klass 2)	Anm
SW2304	0.04-3.1	Fyllning: Brunt något lerigt sandigt siltigt GRUS med tegelrester svag oljelukt, Mg[(cl)sasiGr, brick]						4A/3	
	3.3-3.5	Brun något rostfläckig sulfidhaltig LERA stark oljelukt, suCl		35,3	58			4B/3	
	4.0	Grönbrun gyttjig LERA, gyCl	1.40	85,6	110	4	54	5B/4	
	5.0	Gröngrå finsandig gyttjig LERA med enstaka sandskikt, fsagyCl (sa)	1.61	64,8	68	16	33	5B/4	
	6.0	Gröngrå något finsandig gyttjig LERA, (fsa)gyCl	1.56	74,4	90	11	46	5B/4	
	8.0	Grå något finsandig något siltig LERA med tjocka finsandsskikt samt skalrester, (fsa)(si)Cl)fsa(sh	1.65	48,5	49	24	43	4B/3	
	10.0	Grå finsandig LERA med mycket tunna finsandsskikt samt skalrester, fsaCl (fsa) sh	1.69	52,7	58	13	48	4B/3	

1) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125: Om konintrycket är mindre än 7,0 mm med 100g konen, används 400g konen, enligt rekommendation från SGF:s laboratoriekommitté.
2) Klassificering enl. AMA Anläggning 20

P:\Uppdrag 2023\37505\[Kv 230804.xlsx]

SW2304 - 4,0 m



SW2304 - 5,0 m



SW2304 - 6,0 m

SW2304 - 8,0 m



SW2304 - 10,0 m



BILAGA 4

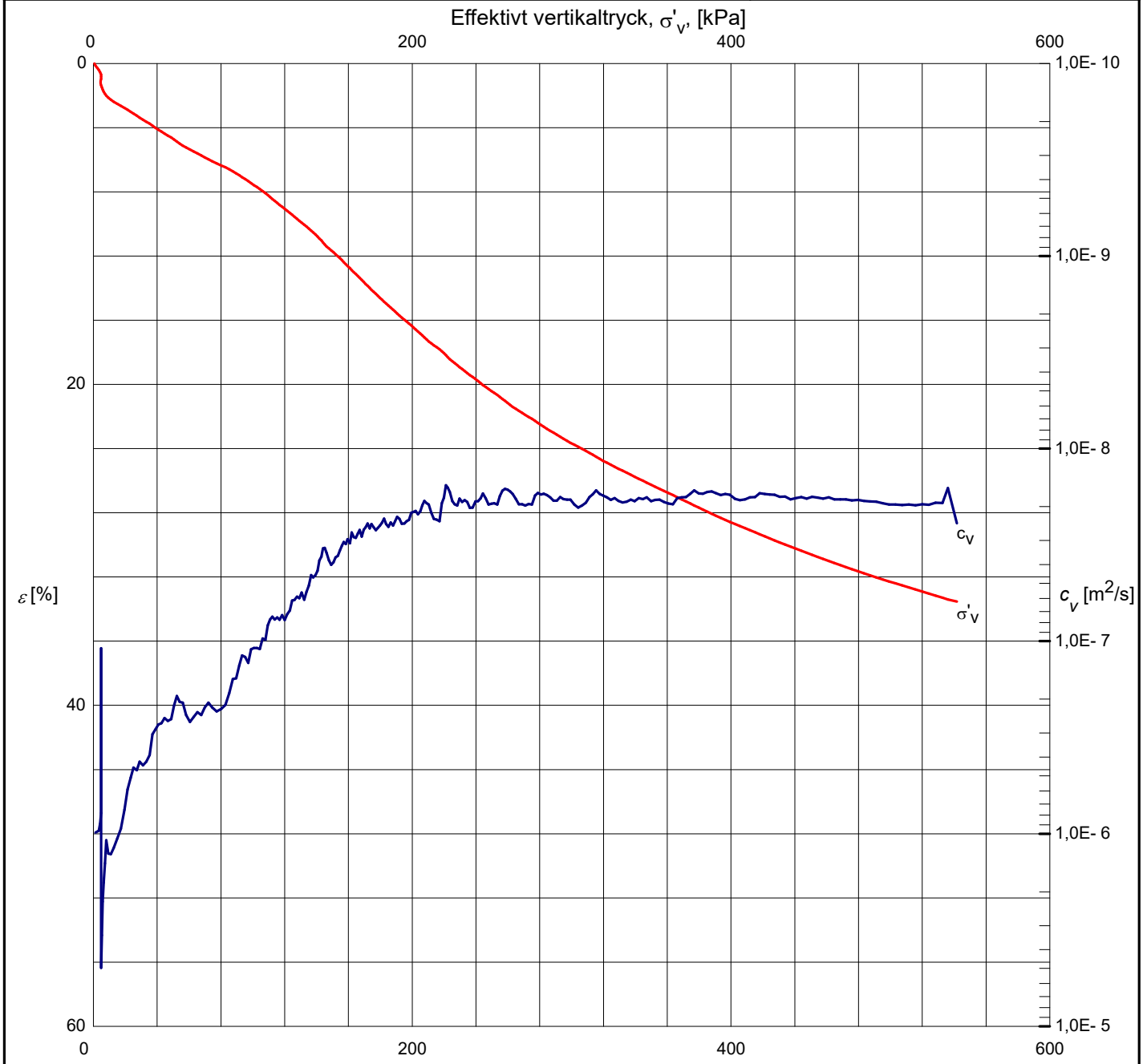
UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
CRS-försök	30056032

is

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer: 30056032-010	*Uppdragsgivare:* Sweco Sverige AB	*Datum/Sign:* 2023-07-07 Per Östensson *Löp-nr/Gransk.:* 37505
Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 4,0 m	*Ödometer nr:* 2
Densitet: 1,4 t/m^3	*Vattenkvot:* 86 %	*Provningstemp.:* 20 °C
Benämning: gyCl		*Provdiameter:* 50 mm
		Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,74 %/h



Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av c_v och k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$c_{v,\,min}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k
100	1004	185	7,1	1,7E-8	5,0E-10	2,9

Anm.

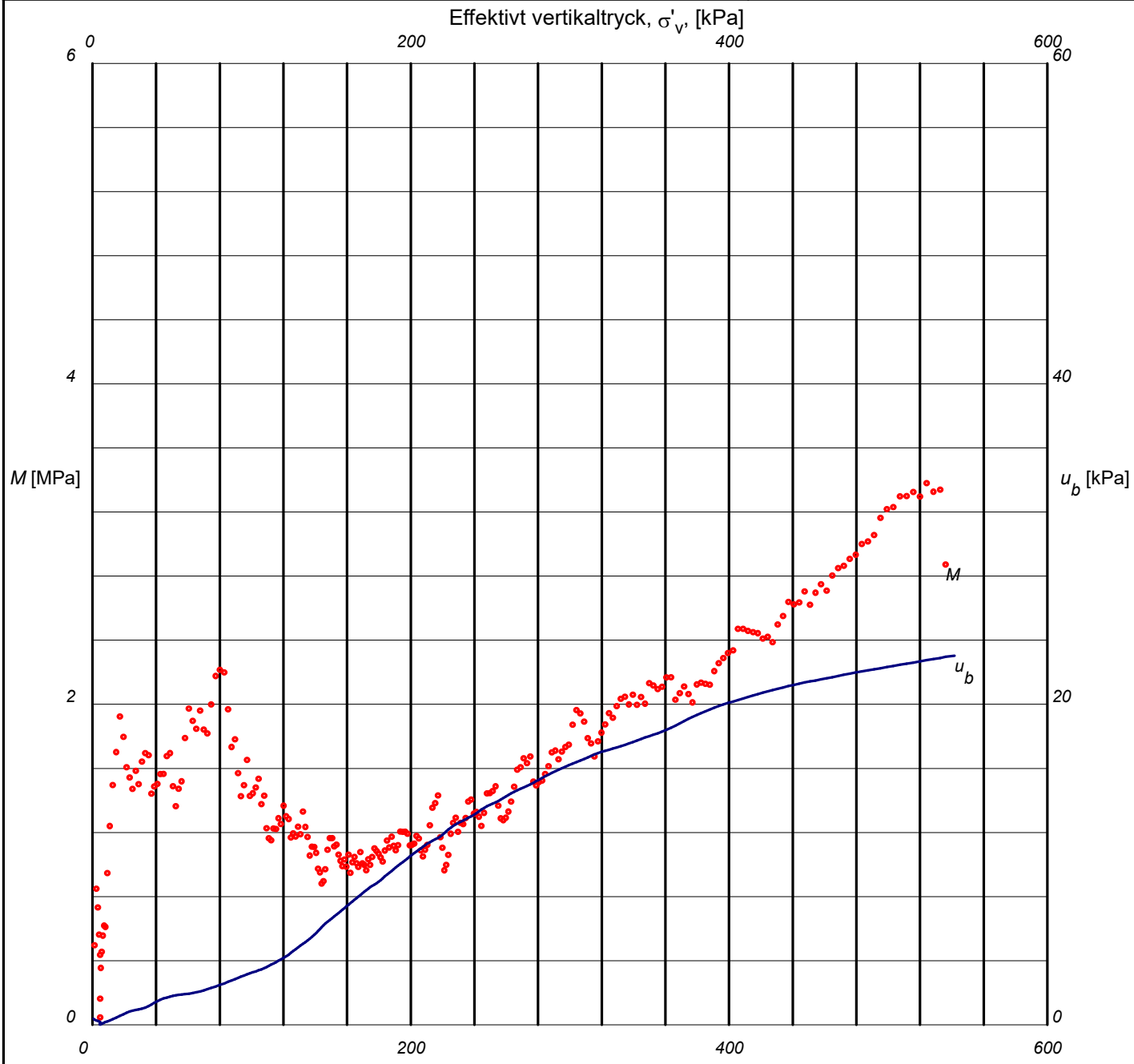
is

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-07
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505

Sektion/borrhål: SW2304		*Djup:* 4,0 m	*Ödometer nr:* 2
Densitet: 1,4 t/m^3	*Vattenkvot:* 86 %	*Provningstemp.:* 20 °C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: gyCl			*Provhöjd:* 20 mm
			Def.hastighet: 0,74 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

M'	σ'_L, kPa
7,1	185

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

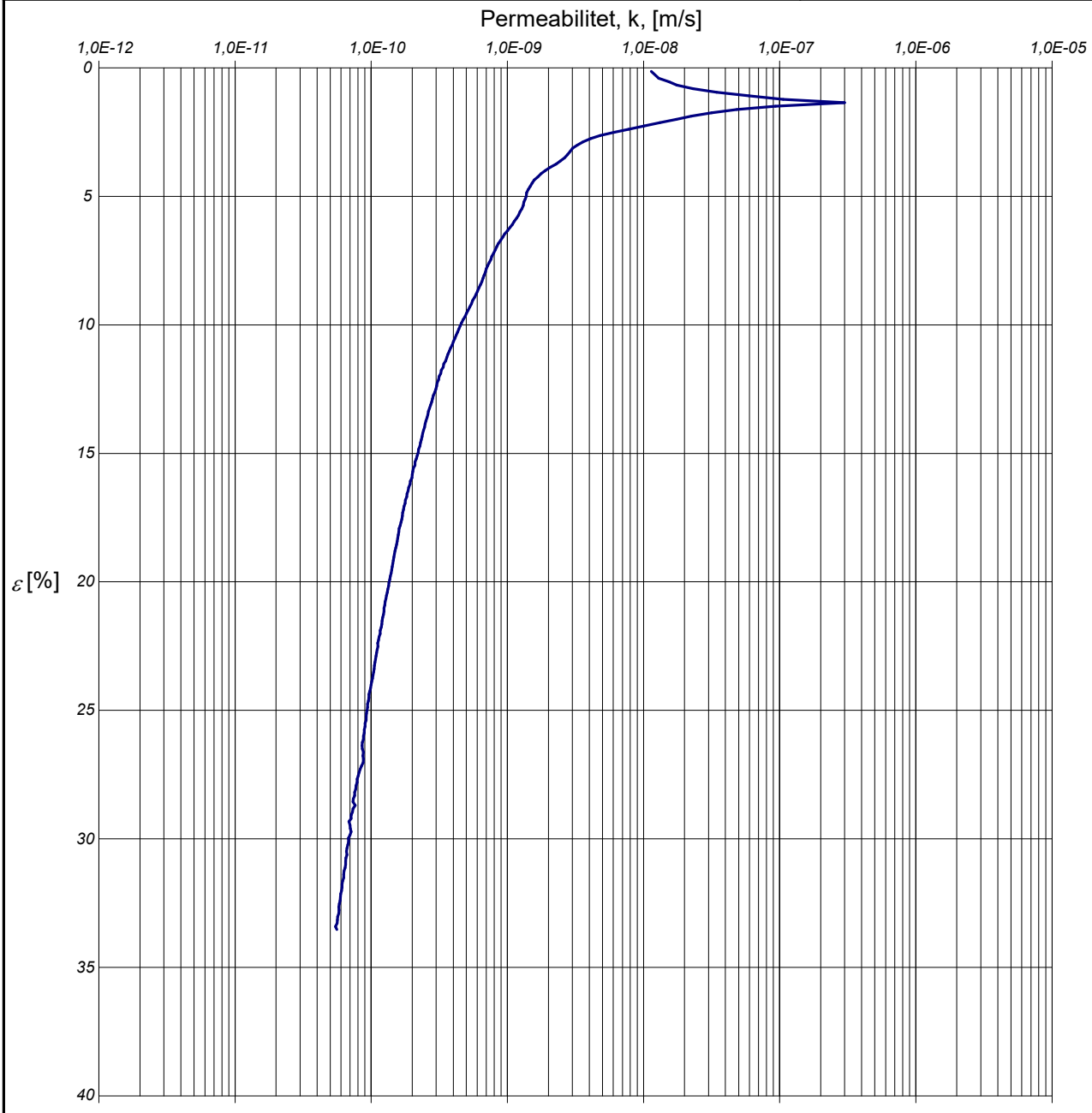
is

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-07
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505

Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 4,0 m	*Ödometer nr:* 2
Densitet: 1,4 t/m^3 *Vattenkvot:* 86 %	*Provningstemp.:* 20 ^{o}C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: gyCl		*Provhöjd:* 20 mm
		Def.hastighet: 0,74 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 ^{o}C.

k_i , m/s	β_k
5,0E-10	2,9

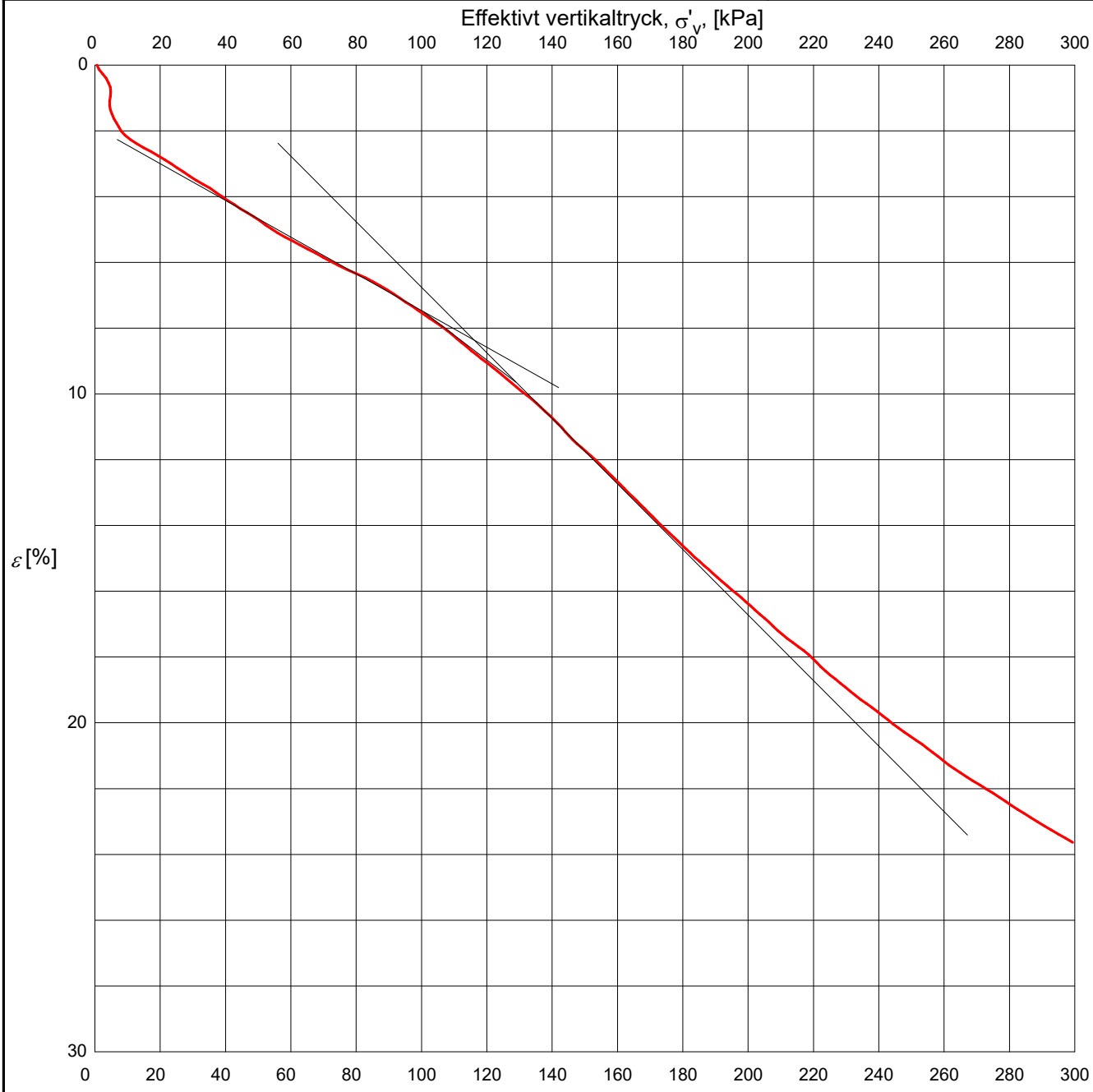
Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

is

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**		
Uppdragsnummer: 30056032-010	*Uppdragsgivare:* Sweco Sverige AB	*Datum/Sign:* 2023-07-07 *Löp-nr/Gransk.:* 37505
Sektion/borrhål: SW2304 *Densitet:* 1,4 t/m^3 *Benämning:* gyCl	*Djup:* 4,0 m *Vattenkvot:* 86 % *Provningstemp.:* 20 °C	*Ödometer nr:* 2 *Provdiameter:* 50 mm *Provhöjd:* 20 mm *Def.hastighet:* 0,74 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa
100	1004	185

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

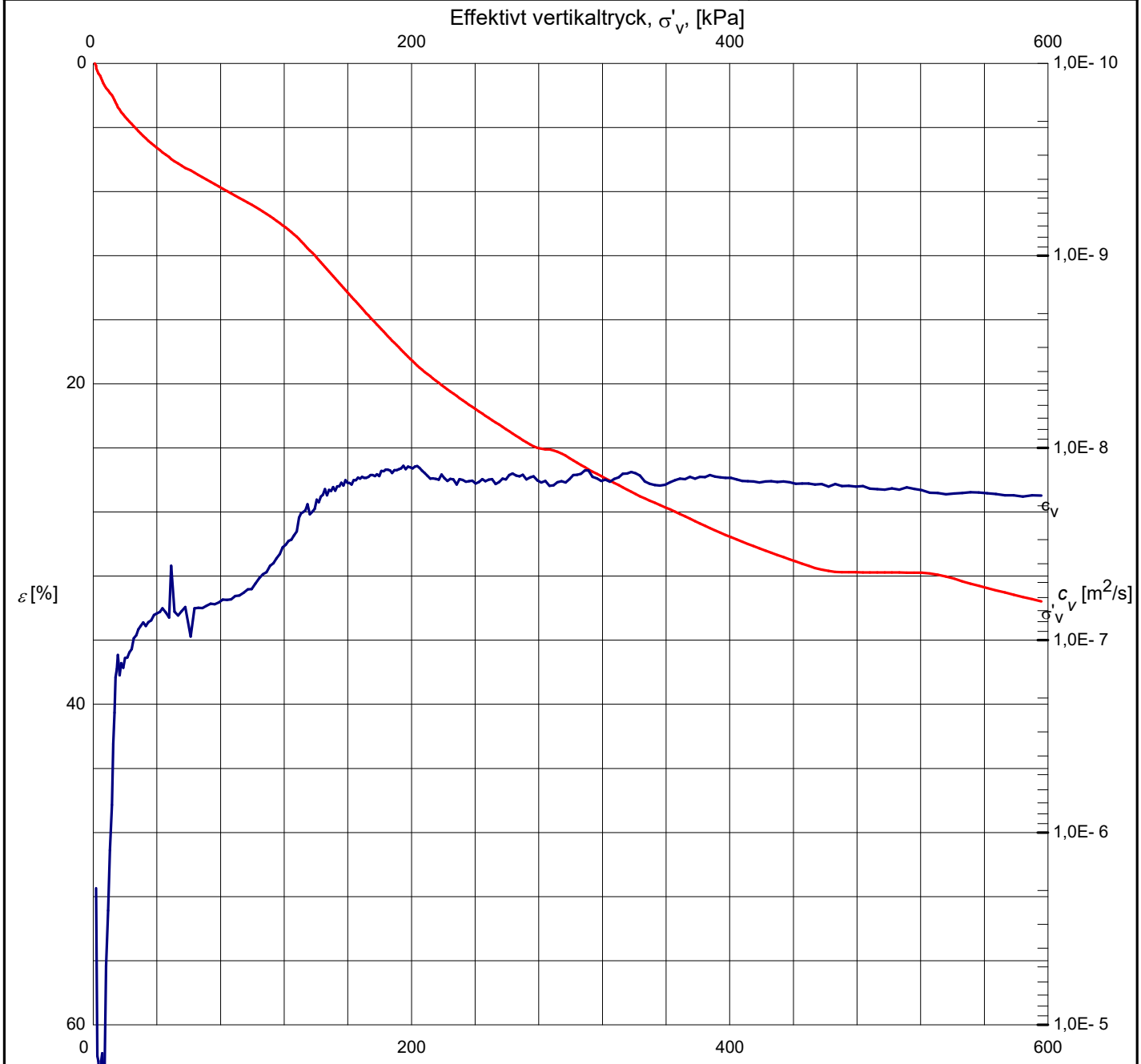
is

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-03
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505 Per Östensson

Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 6,0 m	*Ödometer nr:* 2
Densitet: 1,56 t/m^3 *Vattenkvot:* 74 %	*Provningstemp.:* 20 °C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: (fsa)gyCl		*Provhöjd:* 20 mm
		Def.hastighet: 0,84 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av c_v och k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$c_{v,\,min}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k
111	893	168	7,7	1,3E-8	4,6E-10	3,1

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

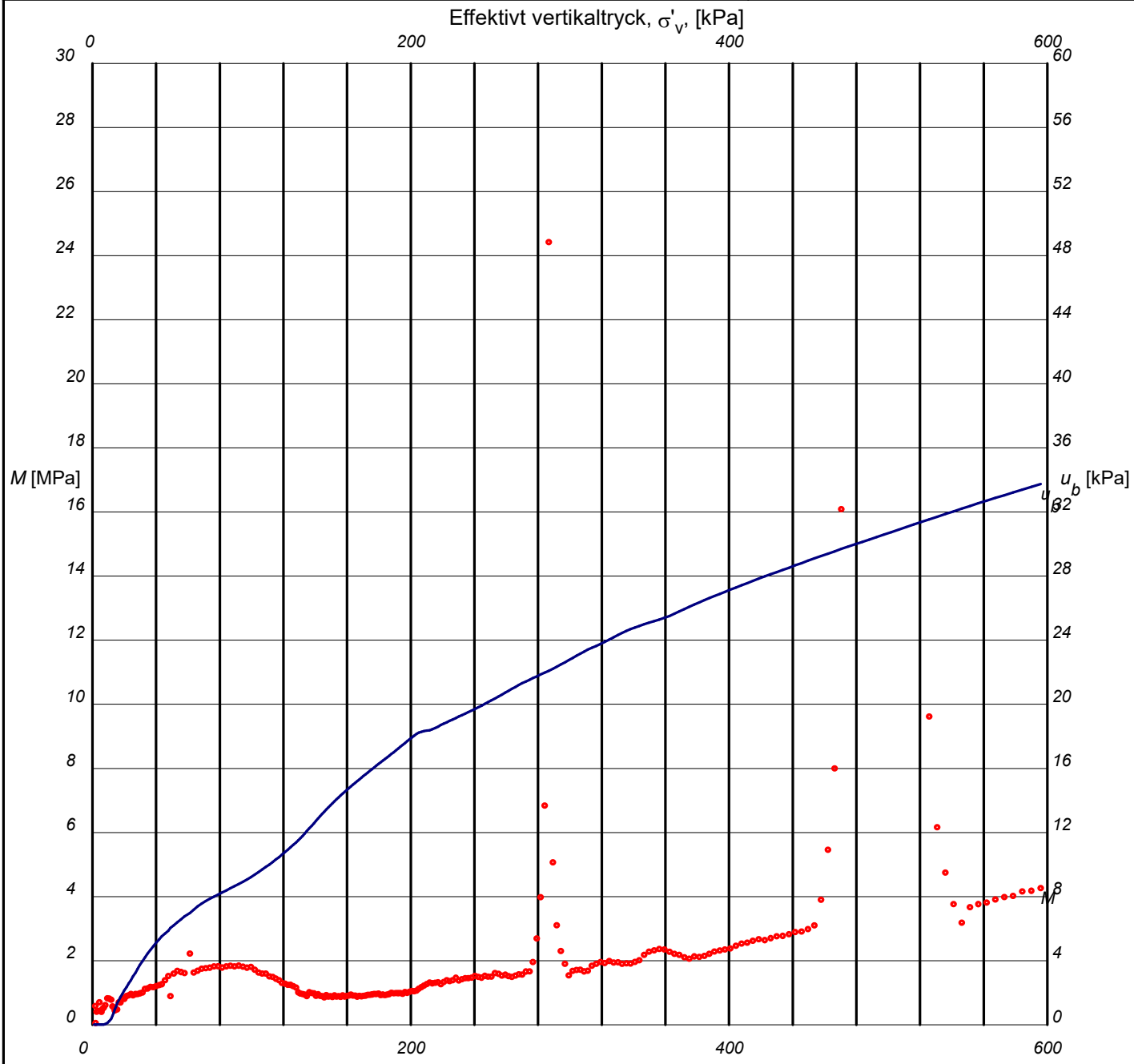
is

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-03
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505

Sektion/borrhål: SW2304		*Djup:* 6,0 m	*Ödometer nr:* 2
Densitet: 1,56 t/m^3	*Vattenkvot:* 74 %	*Provningstemp.:* 20 °C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: (fsa)gyCl			*Provhöjd:* 20 mm
			Def.hastighet: 0,84 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

M'	σ'$_L$, kPa
7,7	168

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

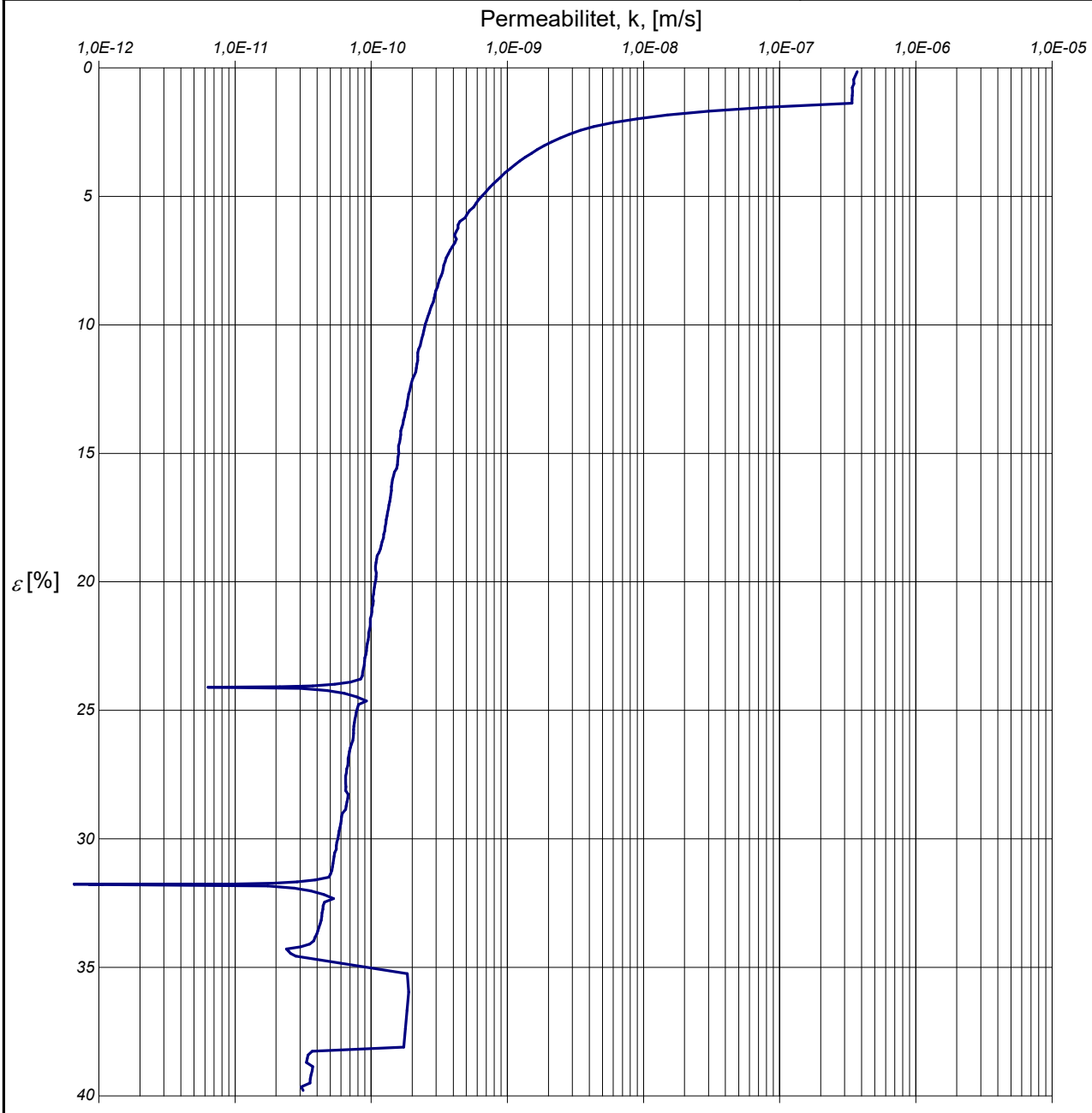
is

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-03
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505

Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 6,0 m	*Ödometer nr:* 2
Densitet: 1,56 t/m^3 *Vattenkvot:* 74 %	*Provningstemp.:* 20 ^{o}C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: (fsa)gyCl		*Provhöjd:* 20 mm
		Def.hastighet: 0,84 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 ^{o}C.

k_i , m/s	β_k
4,6E-10	3,1

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

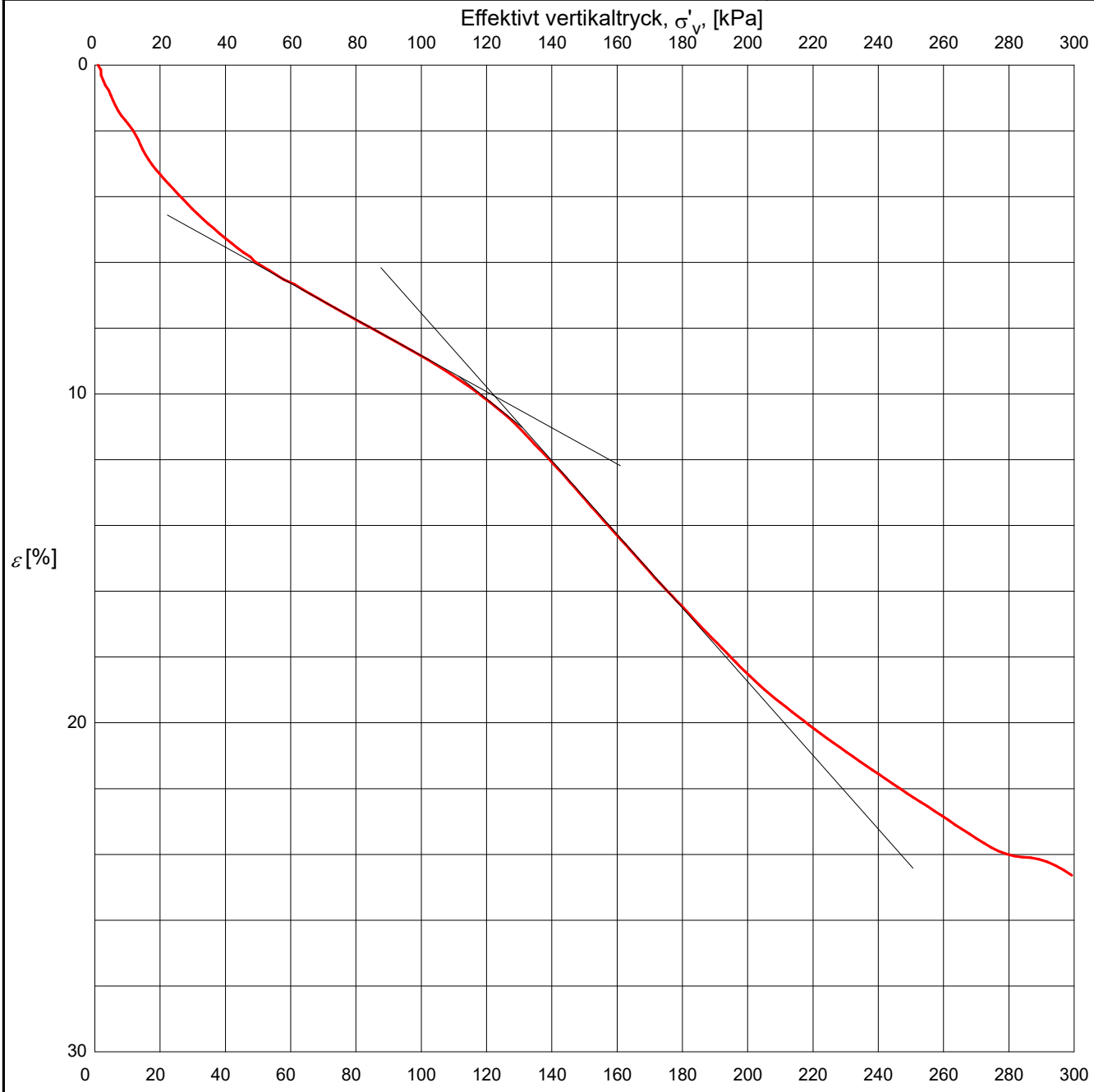
is

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Gryaab tillståndsansökan**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-03
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505

Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 6,0 m	*Ödometer nr:* 2
Densitet: 1,56 t/m^3 *Vattenkvot:* 74 %	*Provningstemp.:* 20 ^{o}C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: (fsa)gyCl		*Provhöjd:* 20 mm
		Def.hastighet: 0,84 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa
111	893	168

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

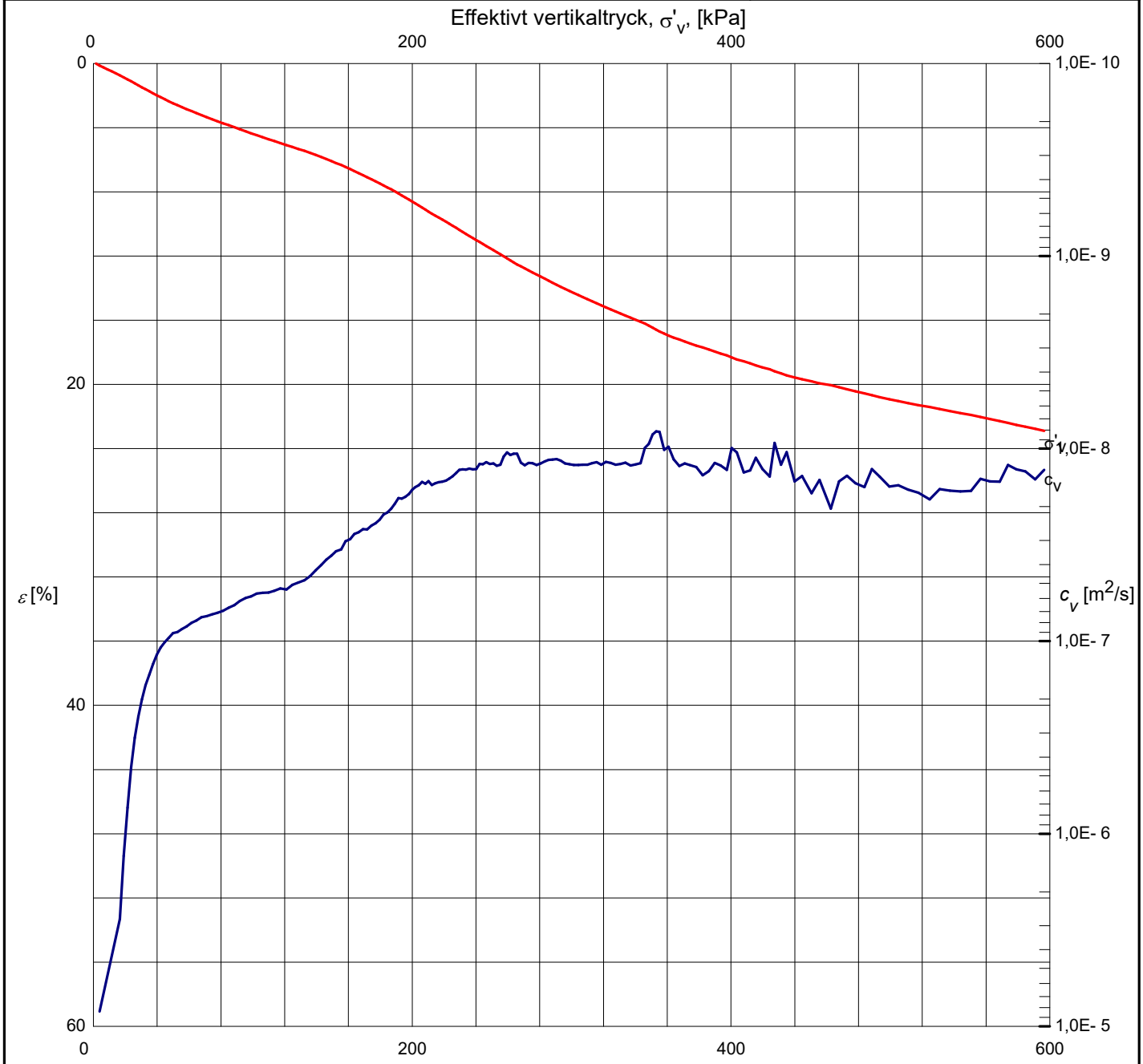
is

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Ryaverket**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-03
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505 Per Östensson

Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 10,0 m	*Ödometer nr:* 4
Densitet: 1,69 t/m^3 *Vattenkvot:* 53 %	*Provningstemp.:* 20 ^{o}C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: fsaCl (_fsa_) sh		*Provhöjd:* 20 mm
		Def.hastighet: 0,73 %/h



Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av c_v och k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 ^{o}C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa	M'	$c_{v,\,min}$, m^2/s	k_i, m/s	β_k
150	1692	238	10,3	1,2E-8	1,4E-10	3,0

Anm.

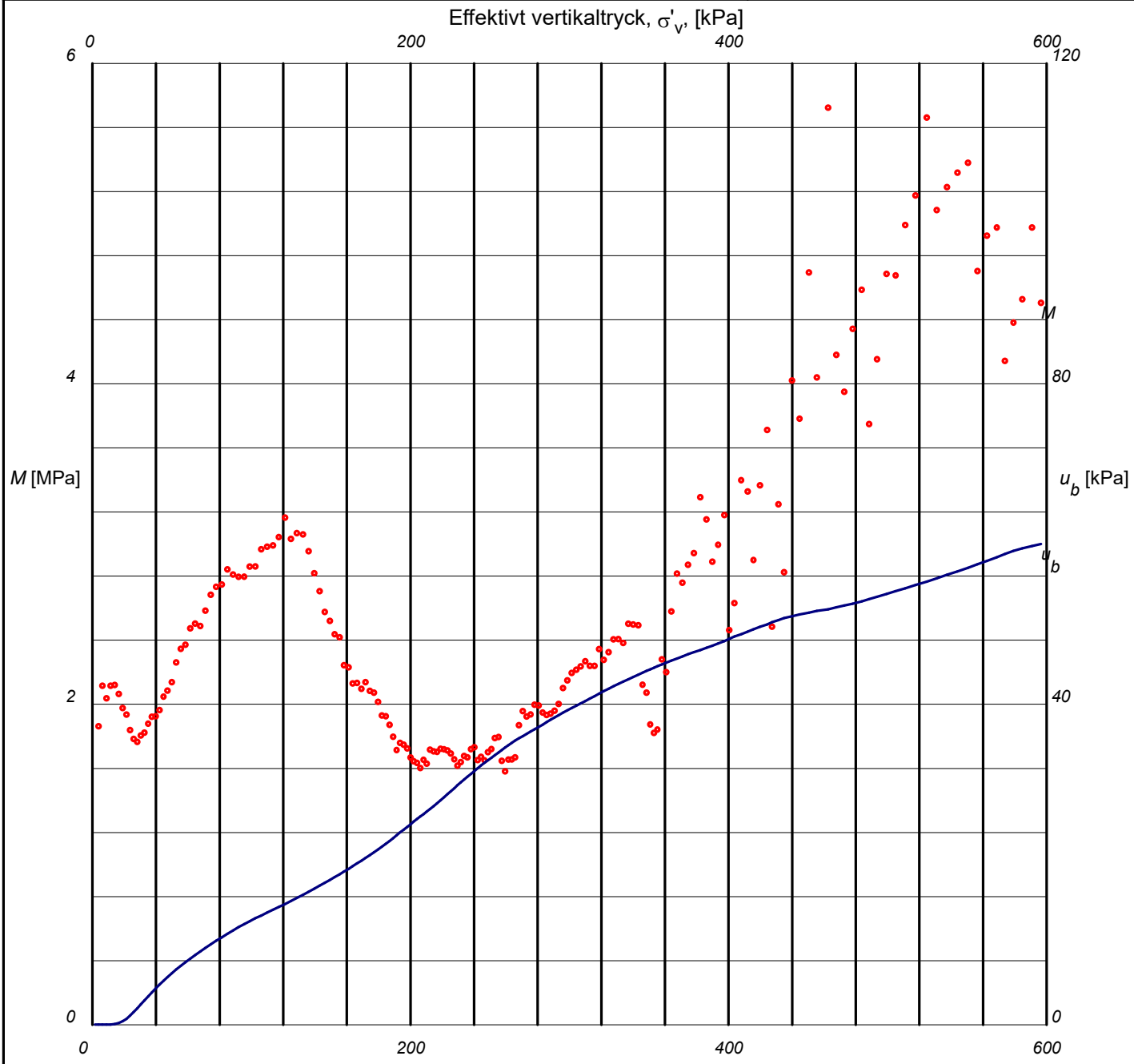
is

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Ryaverket**

Uppdragsnummer:	*Uppdragsgivare:*	*Datum/Sign:* 2023-07-03
30056032-010	Sweco Sverige AB	*Löp-nr/Gransk.:* 37505

Sektion/borrhål: SW2304		*Djup:* 10,0 m	*Ödometer nr:* 4
Densitet: 1,69 t/m^3	*Vattenkvot:* 53 %	*Provningstemp.:* 20 °C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: fsaCl (_fsa_) sh			*Provhöjd:* 20 mm
			Def.hastighet: 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

M'	σ'$_L$, kPa
10,3	238

Anm.

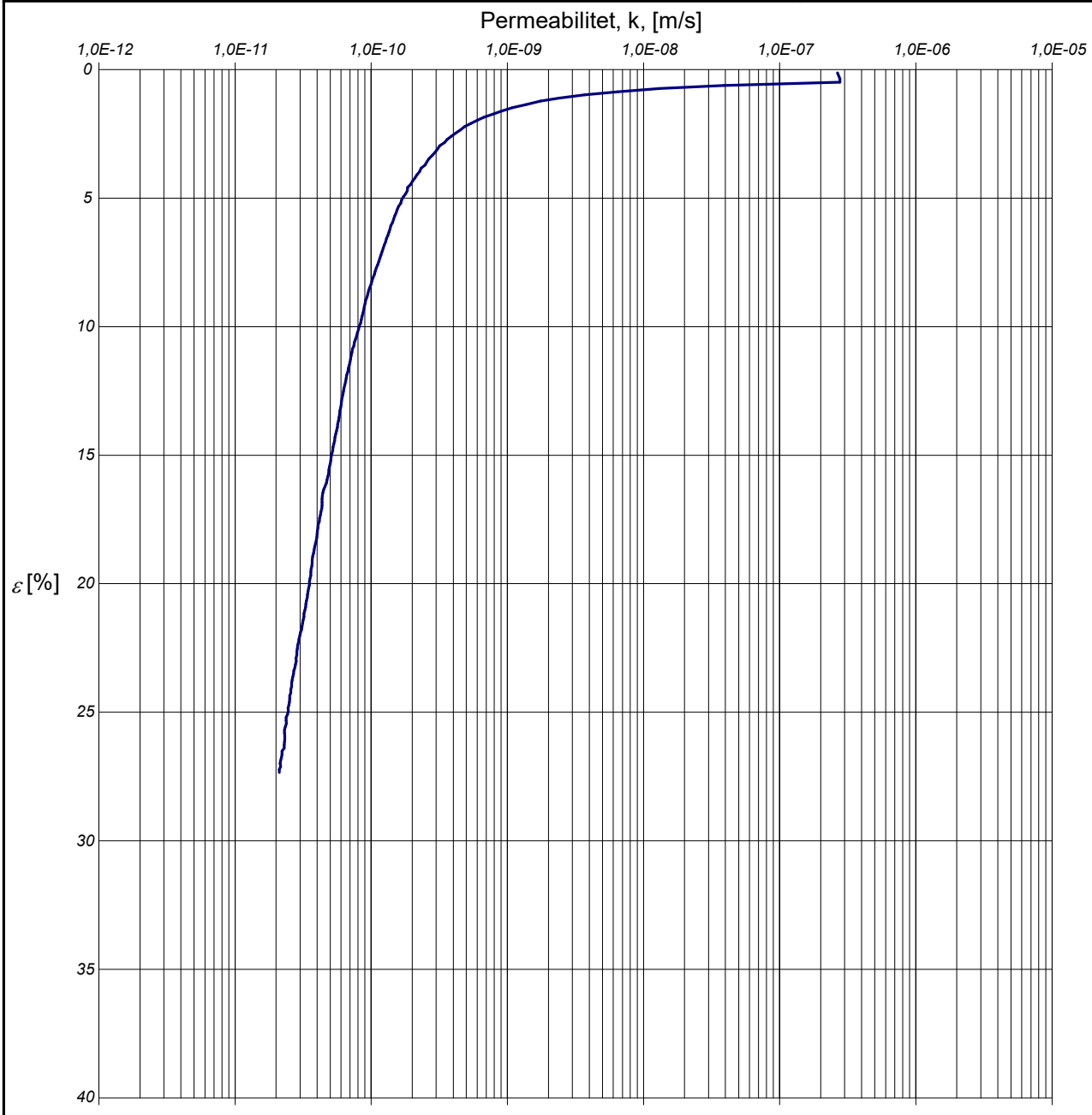
Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

is

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Ryaverket**

Uppdragsnummer: 30056032-010	*Uppdragsgivare:* Sweco Sverige AB	*Datum/Sign:* 2023-07-03 *Löp-nr/Gransk.:* 37505
Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 10,0 m	*Ödometer nr:* 4
Densitet: 1,69 t/m^3 *Vattenkvot:* 53 %	*Provningstemp.:* 20 ^{o}C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: fsaCl (_fsa_) sh		*Provhöjd:* 20 mm
		Def.hastighet: 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 ^{o}C.

k_i , m/s	β_k
1,4E-10	3,0

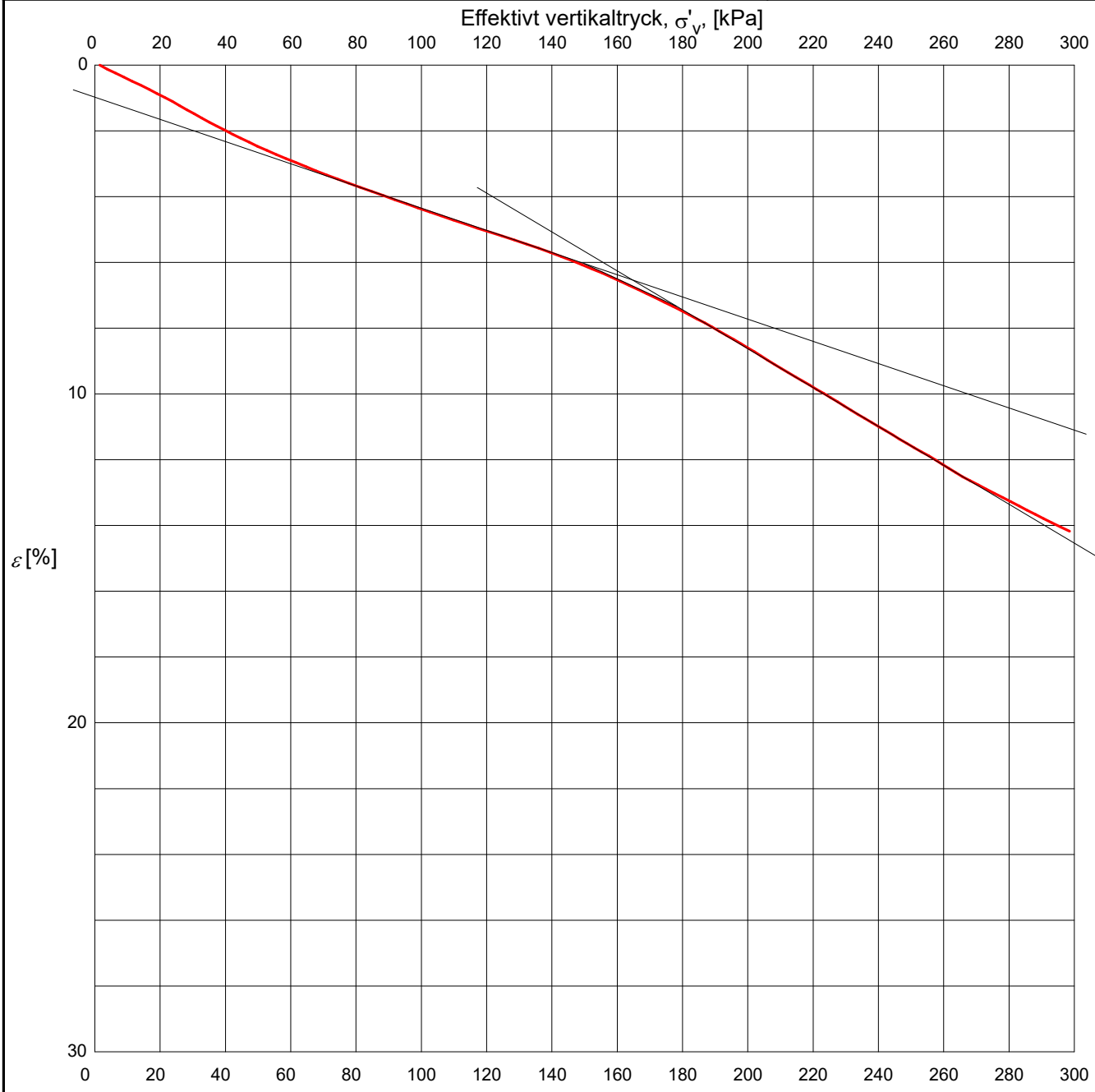
Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

is

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Ryaverket**		
Uppdragsnummer: 30056032-010	*Uppdragsgivare:* Sweco Sverige AB	*Datum/Sign:* 2023-07-03 *Löp-nr/Gransk.:* 37505
Sektion/borrhål: SW2304	*Djup:* 10,0 m	*Ödometer nr:* 4
Densitet: 1,69 t/m^3 *Vattenkvot:* 53 %	*Provningstemp.:* 20 °C	*Provdiameter:* 50 mm
Benämning: fsaCl (_fsa_) sh		*Provhöjd:* 20 mm *Def.hastighet:* 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

σ'_c, kPa	M_L, kPa	σ'_L, kPa
150	1692	238

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

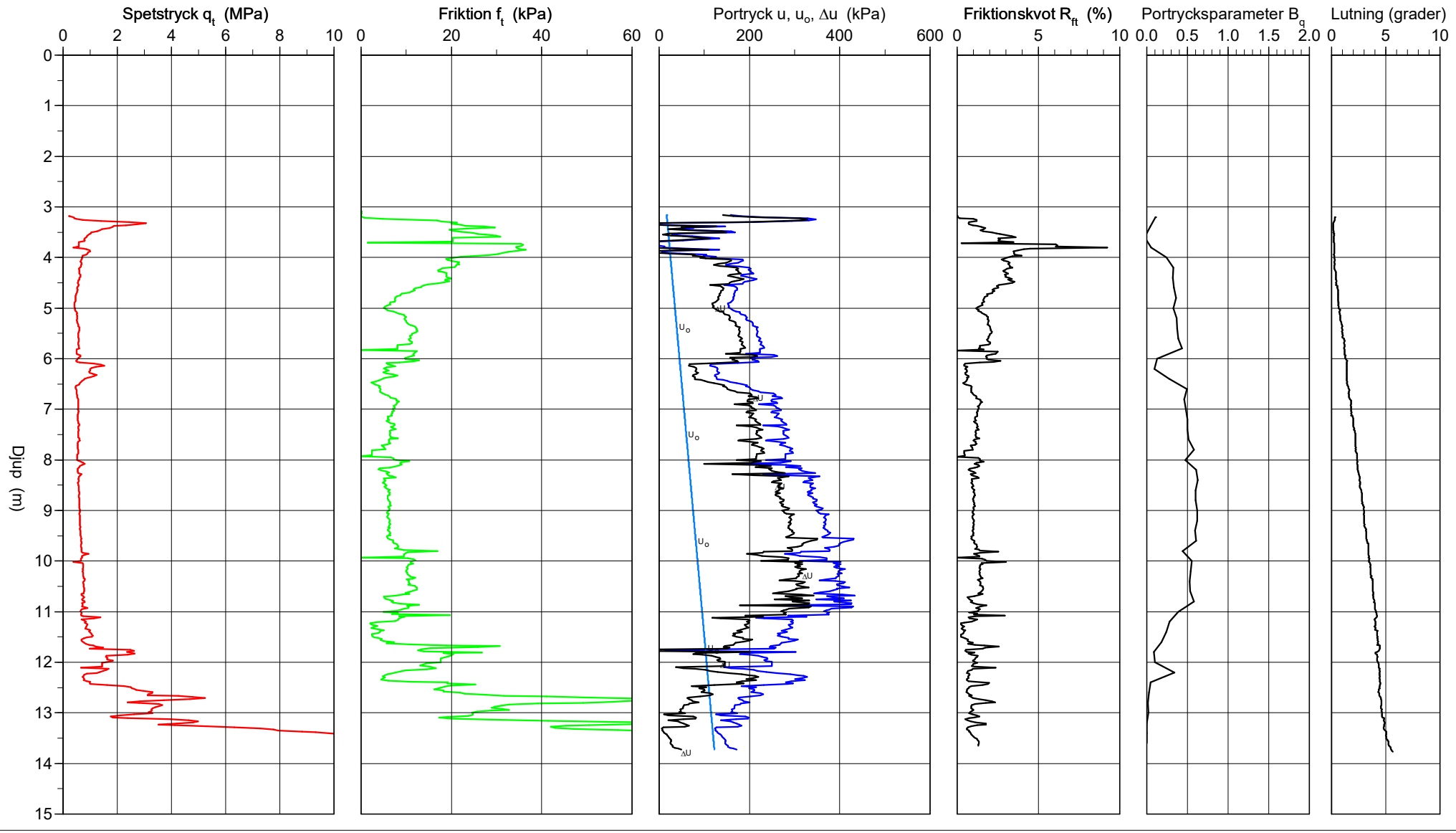
BILAGA 5

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Conradutvärdering CPT	30056032

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	3.20 m	Referens	my	Vätska i filter	Glycerin
Start djup	3.20 m	Nivå vid referens	8.98 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	13.78 m	Förborrat material	Fy	Utrustning	Geotech
Grundvattennivå	1.50 m	Geometri	Normal	Sond nr	4640

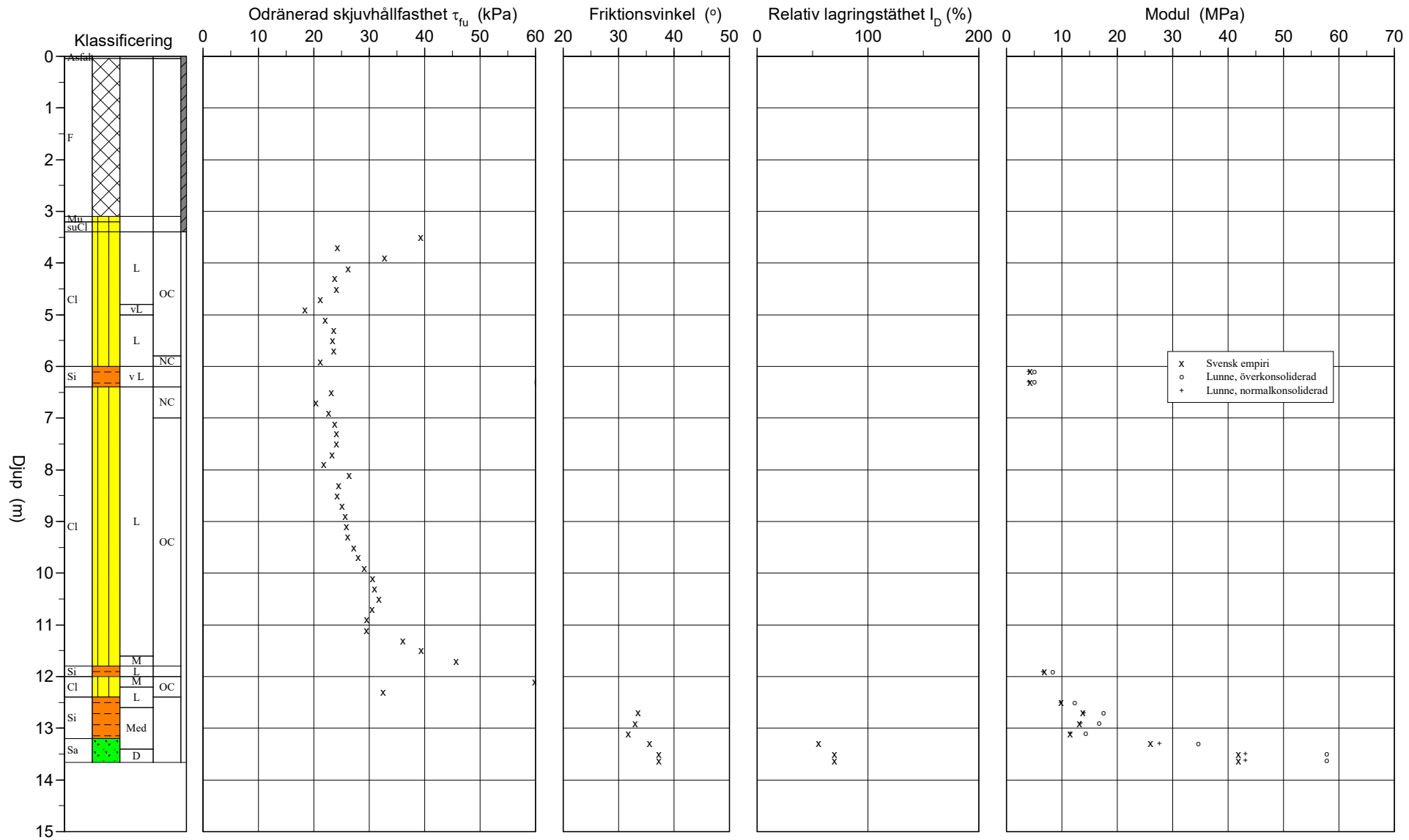
Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2304
Datum	2023 06 08 1229



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	3.20 m	Utvärderare	FS
Nivå vid referens	8.98 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-10
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3.20 m	Geometri	Normal		

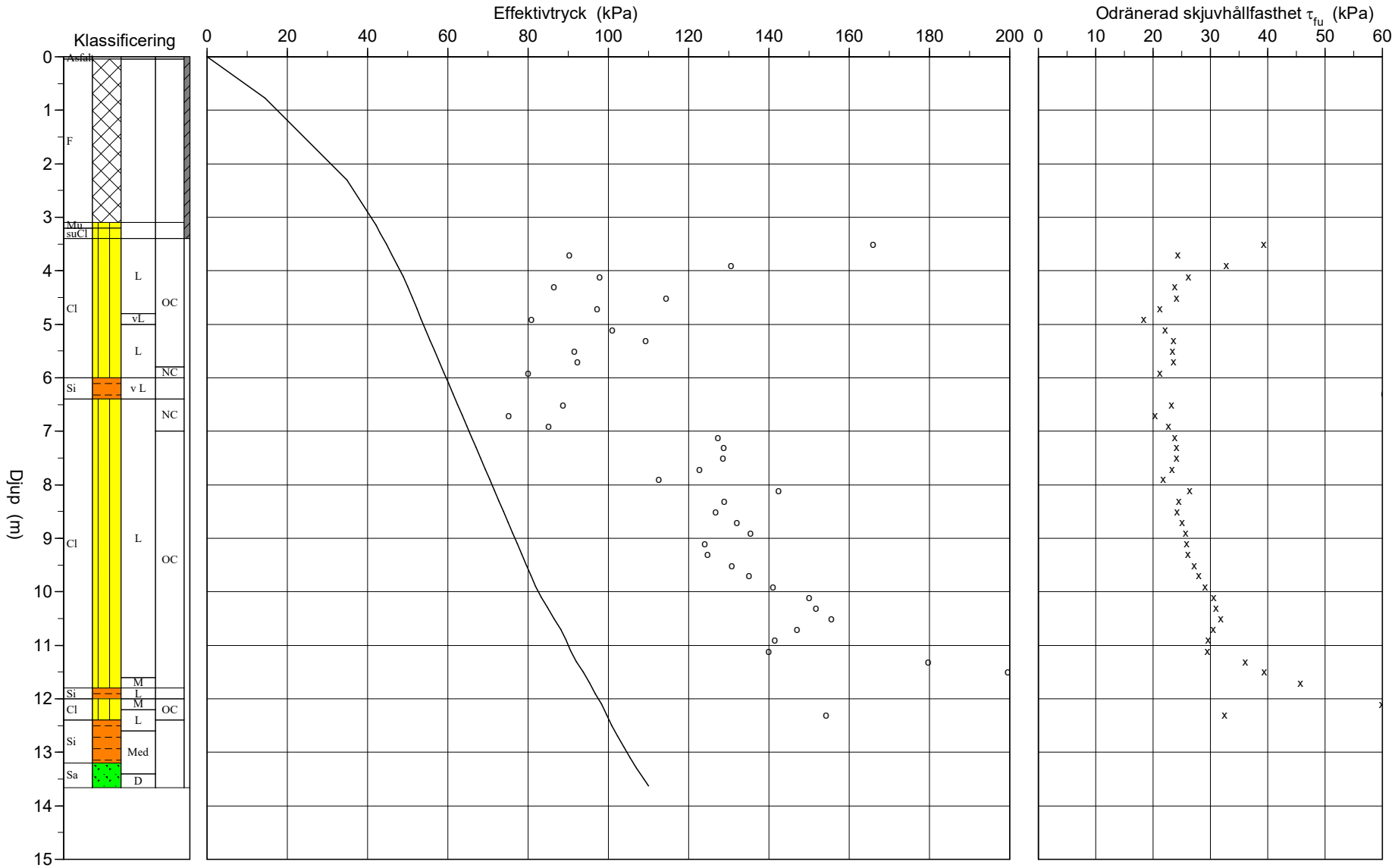
Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2304
Datum	2023 06 08 1229



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	3.20 m	Utvärderare	FS
Nivå vid referens	8.98 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-10
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3.20 m	Geometri	Normal		

Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2304
Datum	2023 06 08 1229



C P T - sondering

Projekt
Gryaab tillståndsansökan
30056032

Plats **Göteborg**
Borrhål **SW2304**
Datum **2023 06 08 1229**

Förborrningsdjup	3.20 m	Förborrat material	Fy
Startdjup	3.20 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	13.78 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattenyta	1.50 m	Operatör	MS
Referens	my	Utrustning	Geotech
Nivå vid referens	8.98 m	[x] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	4640	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum		Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.874	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.001	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	254.70	125.20	2.95
Efter	258.80	125.40	2.93
Diff	4.10	0.20	-0.02

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
1.50	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.04	2.00		Asfalt
0.04	3.10	1.90		F
3.10	3.30	1.70		Mu
3.30	3.50	1.70	0.58	suCl
3.50	4.50		1.10	
4.50	5.50		0.68	
5.50	7.00		0.90	
7.00	9.00		0.49	
9.00	13.00		0.58	

Anmärkning

Jordegenskaper tagna från skr-provtagning i undersökningspunkt SW2304
och från kolv-provtagning i SW2304
Grundvattennivå från portrycksmätningar i SW2304

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt	
Gryaab tillståndsansökan	
30056032	
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2304
Datum	2023 06 08 1229

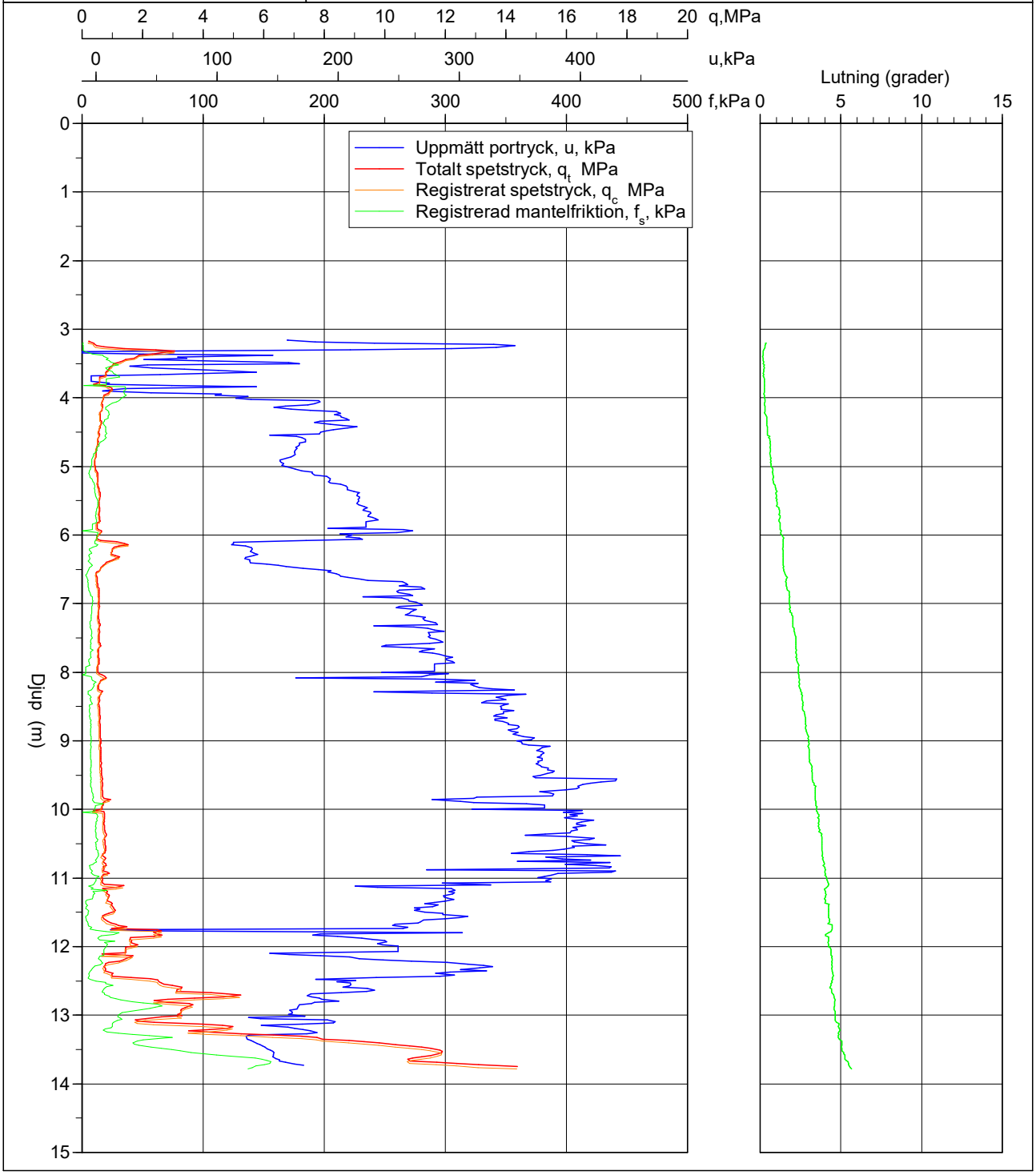
Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
0.00	0.04	Asfalt		2.00				0.4	0.4						
0.04	1.50	F		1.90				14.4	14.4						
1.50	3.10	F		1.90				42.9	34.9						
3.10	3.20	Mu		1.70		(-6139.1)		58.7	42.2		1.00				
3.20	3.40	suCl		1.70	0.58	71.2		61.2	43.2	507.2	11.75				
3.40	3.60	Cl L	OC	1.85	1.10	39.3		64.6	44.6	165.9	3.72				
3.60	3.80	Cl L	OC	1.60	1.10	24.3		68.0	46.0	90.3	1.96				
3.80	4.00	Cl L	OC	1.85	1.10	32.8		71.4	47.4	130.6	2.75				
4.00	4.20	Cl L	OC	1.60	1.10	26.2		74.8	48.8	97.9	2.01				
4.20	4.40	Cl L	OC	1.60	1.10	23.8		77.9	49.9	86.5	1.73				
4.40	4.60	Cl L	OC	1.60	0.68	24.1		81.1	51.1	114.4	2.24				
4.60	4.80	Cl L	OC	1.60	0.68	21.2		84.2	52.2	97.1	1.86				
4.80	5.00	Cl vL	OC	1.60	0.68	18.4		87.3	53.3	80.8	1.52				
5.00	5.20	Cl L	OC	1.60	0.68	22.1		90.5	54.5	101.1	1.85				
5.20	5.40	Cl L	OC	1.60	0.68	23.6		93.6	55.6	109.3	1.97				
5.40	5.60	Cl L	OC	1.60	0.90	23.4		96.8	56.8	91.6	1.61				
5.60	5.80	Cl L	OC	1.60	0.90	23.6		99.9	57.9	92.3	1.59				
5.80	6.00	Cl L	NC	1.60	0.90	21.2		103.0	59.0	80.0	1.36				
6.00	6.20	Si v L		1.60	0.90	((62.1))		106.2	60.2				4.3	5.0	4.0
6.20	6.40	Si v L		1.60	0.90	((61.1))		109.3	61.3				4.3	5.0	4.0
6.40	6.60	Cl L	NC	1.60	0.90	23.2		112.5	62.5	88.7	1.42				
6.60	6.80	Cl L	NC	1.60	0.90	20.4		115.6	63.6	75.1	1.18				
6.80	7.00	Cl L	NC	1.60	0.90	22.7		118.7	64.7	85.1	1.31				
7.00	7.20	Cl L	OC	1.60	0.49	23.8		121.9	65.9	127.3	1.93				
7.20	7.40	Cl L	OC	1.60	0.49	24.1		125.0	67.0	128.7	1.92				
7.40	7.60	Cl L	OC	1.60	0.49	24.1		128.2	68.2	128.5	1.89				
7.60	7.80	Cl L	OC	1.60	0.49	23.3		131.3	69.3	122.7	1.77				
7.80	8.00	Cl L	OC	1.60	0.49	21.8		134.4	70.4	112.5	1.60				
8.00	8.20	Cl L	OC	1.60	0.49	26.4		137.6	71.6	142.5	1.99				
8.20	8.40	Cl L	OC	1.60	0.49	24.5		140.7	72.7	128.8	1.77				
8.40	8.60	Cl L	OC	1.60	0.49	24.2		143.9	73.9	126.7	1.72				
8.60	8.80	Cl L	OC	1.60	0.49	25.1		147.0	75.0	132.1	1.76				
8.80	9.00	Cl L	OC	1.60	0.49	25.7		150.1	76.1	135.4	1.78				
9.00	9.20	Cl L	OC	1.60	0.58	25.9		153.3	77.3	124.0	1.60				
9.20	9.40	Cl L	OC	1.60	0.58	26.1		156.4	78.4	124.7	1.59				
9.40	9.60	Cl L	OC	1.60	0.58	27.2		159.5	79.5	130.7	1.64				
9.60	9.80	Cl L	OC	1.60	0.58	28.0		162.7	80.7	135.1	1.67				
9.80	10.00	Cl L	OC	1.60	0.58	29.1		165.8	81.8	141.0	1.72				
10.00	10.20	Cl L	OC	1.85	0.58	30.6		169.2	83.2	150.0	1.80				
10.20	10.40	Cl L	OC	1.85	0.58	31.0		172.8	84.8	151.8	1.79				
10.40	10.60	Cl L	OC	1.85	0.58	31.8		176.5	86.5	155.6	1.80				
10.60	10.80	Cl L	OC	1.85	0.58	30.5		180.1	88.1	147.0	1.67				
10.80	11.00	Cl L	OC	1.60	0.58	29.6		183.5	89.5	141.4	1.58				
11.00	11.20	Cl L	OC	1.60	0.58	29.5		186.6	90.6	140.0	1.54				
11.20	11.40	Cl L	OC	1.85	0.58	36.1		190.0	92.0	179.7	1.95				
11.40	11.60	Cl L	OC	1.85	0.58	39.4		193.6	93.6	199.6	2.13				
11.60	11.80	Cl M	OC	1.85	0.58	45.7		197.3	95.3	238.9	2.51				
11.80	12.00	Si L		1.70	0.58	((100.2))		200.8	96.8				6.9	8.3	6.6
12.00	12.20	Cl M	OC	1.85	0.58	59.8		204.2	98.2	332.4	3.38				
12.20	12.40	Cl L	OC	1.60	0.58	32.5		207.6	99.6	154.3	1.55				
12.40	12.60	Si L		1.70	0.58	((155.1))		210.9	100.9				9.9	12.3	9.8
12.60	12.80	Si Med		1.80	0.58	((227.0))	(33.4)	214.3	102.3				13.8	17.5	14.0
12.80	13.00	Si Med		1.80	0.58	((215.3))	(33.0)	217.8	103.8				13.2	16.7	13.4
13.00	13.20	Si Med		1.80		((182.4))	(31.8)	221.4	105.4				11.5	14.3	11.5
13.20	13.40	Sa Med		1.90			35.6	225.0	107.0			55.4	26.0	34.6	27.6
13.40	13.60	Sa D		2.00			37.3	228.8	108.8			69.9	41.9	57.8	43.1
13.60	13.66	Sa D		2.00			37.3	231.3	110.0			69.8	41.9	57.8	43.1

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	**Gryaab tillståndsansökan**	**Plats**	**Göteborg**
Projektnummer	**30056032**	**Borrhål**	**SW2304**
Borrföretag	**Sweco**	**Datum**	**2023 06 08 1229**
Borrningsledare	**MS**		

Förborrningsdjup	3.20 m	Förborrat material	Fy
Start djup	3.20 m	Geometri	Normal
Stopp djup	13.78 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattennivå	1.50 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	Geotech
Nivå vid referens	8.98 m	Sond Nr	4640

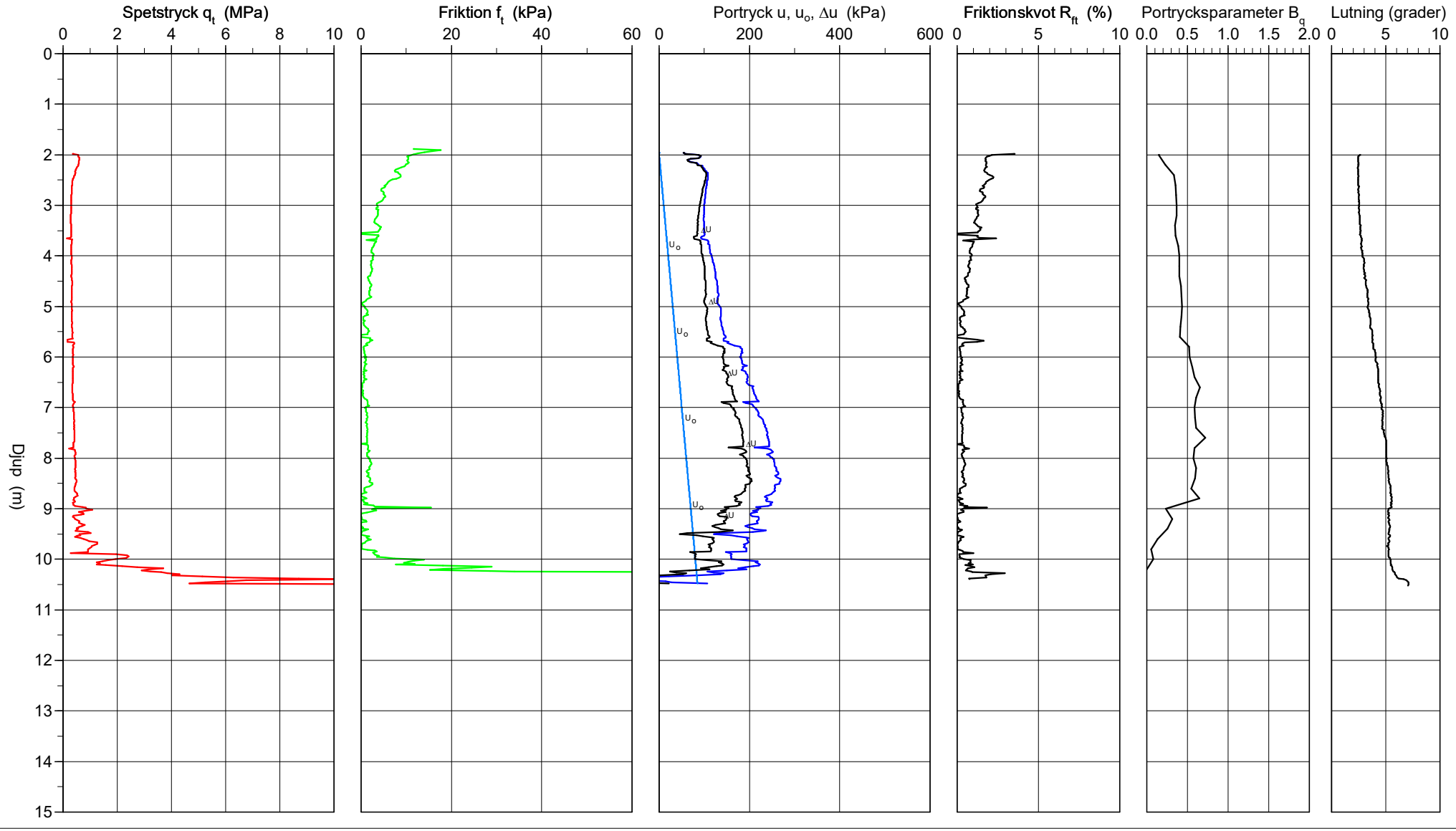
[x] **Portryck registrerat vid sondering**



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	2.00 m	Referens	my	Vätska i filter	Glycerin
Start djup	2.00 m	Nivå vid referens	7.30 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	10.54 m	Förborrat material	Fy	Utrustning	Geotech
Grundvattennivå	2.00 m	Geometri	Normal	Sond nr	4640

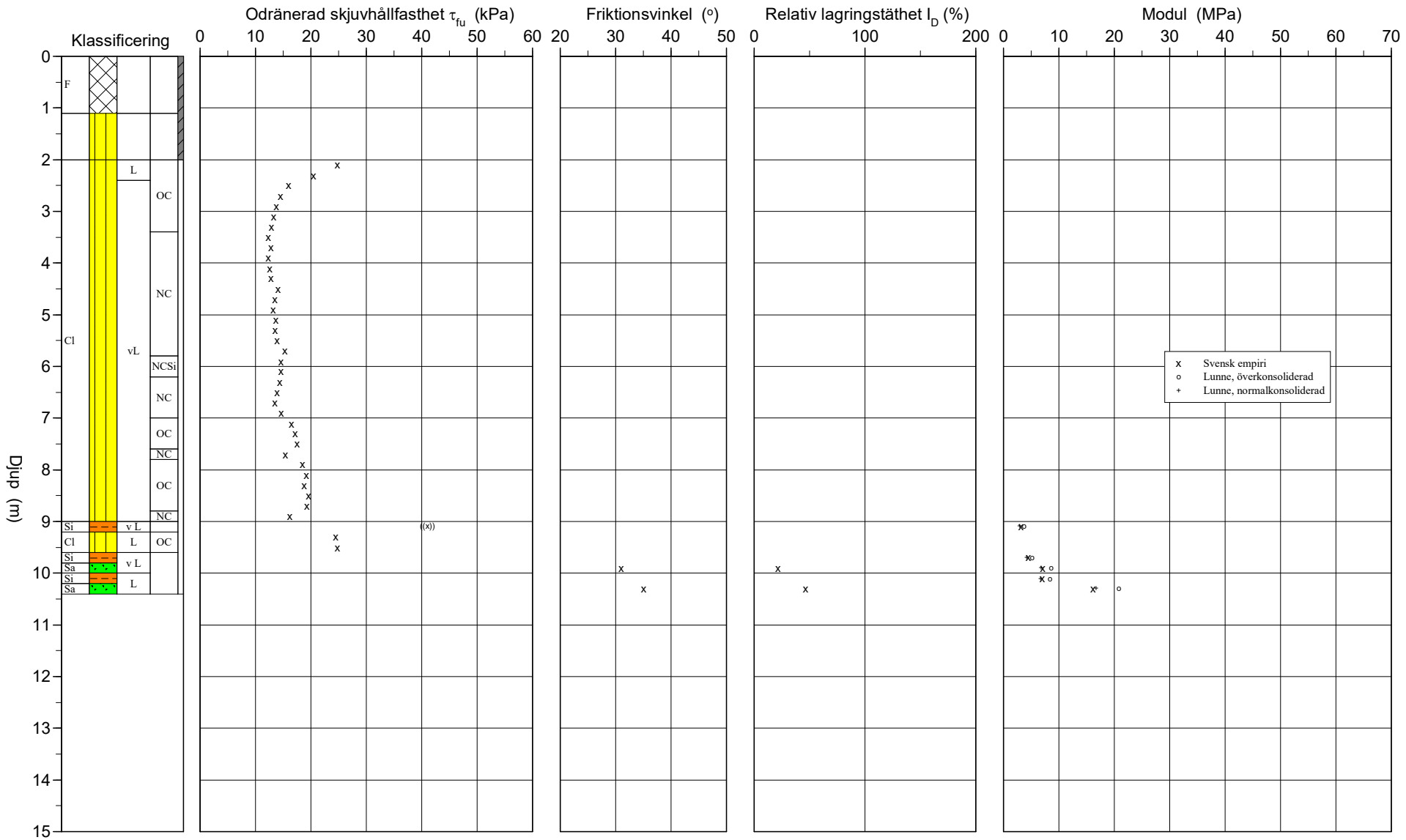
Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2305
Datum	2023 06 07 1012



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	2.00 m	Utvärderare	FS
Nivå vid referens	7.30 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-08
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal		

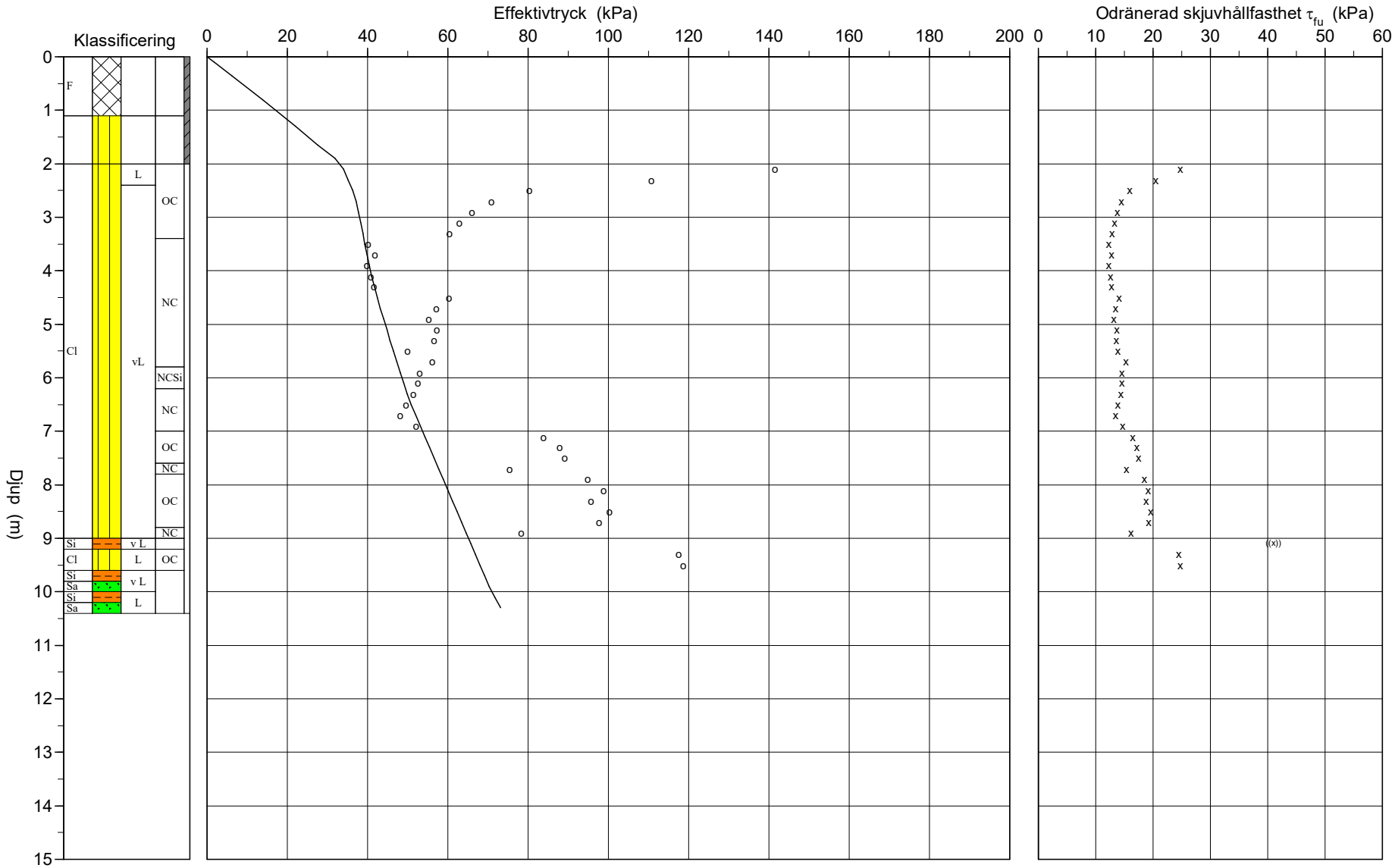
Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2305
Datum	2023 06 07 1012



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	2.00 m	Utvärderare	FS
Nivå vid referens	7.30 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-08
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2305
Datum	2023 06 07 1012



C P T - sondering

Projekt
Gryaab tillståndsansökan
30056032

Plats **Göteborg**
Borrhål **SW2305**
Datum **2023 06 07 1012**

Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material	Fy
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	10.54 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattenyta	2.00 m	Operatör	MS
Referens	my	Utrustning	Geotech
Nivå vid referens	7.30 m	[x] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	4640	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum		Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.874	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.001	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	251.60	126.00	2.93
Efter	251.80	125.90	2.96
Diff	0.20	-0.10	0.03

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
2.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.20	1.80		F
0.20	0.50	1.80		F
0.50	1.10	1.70		F
1.10	1.50	1.60	0.50	
1.50	1.80	1.70	0.40	
1.80	2.00	1.70	0.45	
2.00	3.50		0.60	
3.50	4.50		1.10	
4.50	5.50		0.70	
5.50	7.00		0.90	
7.00	9.00		0.50	
9.00	11.00		0.60	

Anmärkning

Jordegenskaper tagna från skr-provtagning i undersökningspunkt SW2305
och härlett från kolv-provtagning i SW2304
Grundvattennivå härleds från grundvattenmätningar i SW2304 samt skr-borrhål

C P T - sondering

Projekt
Gryaab tillståndsansökan
30056032

Plats Göteborg
Borrhål SW2305
Datum 2023 06 07 1012

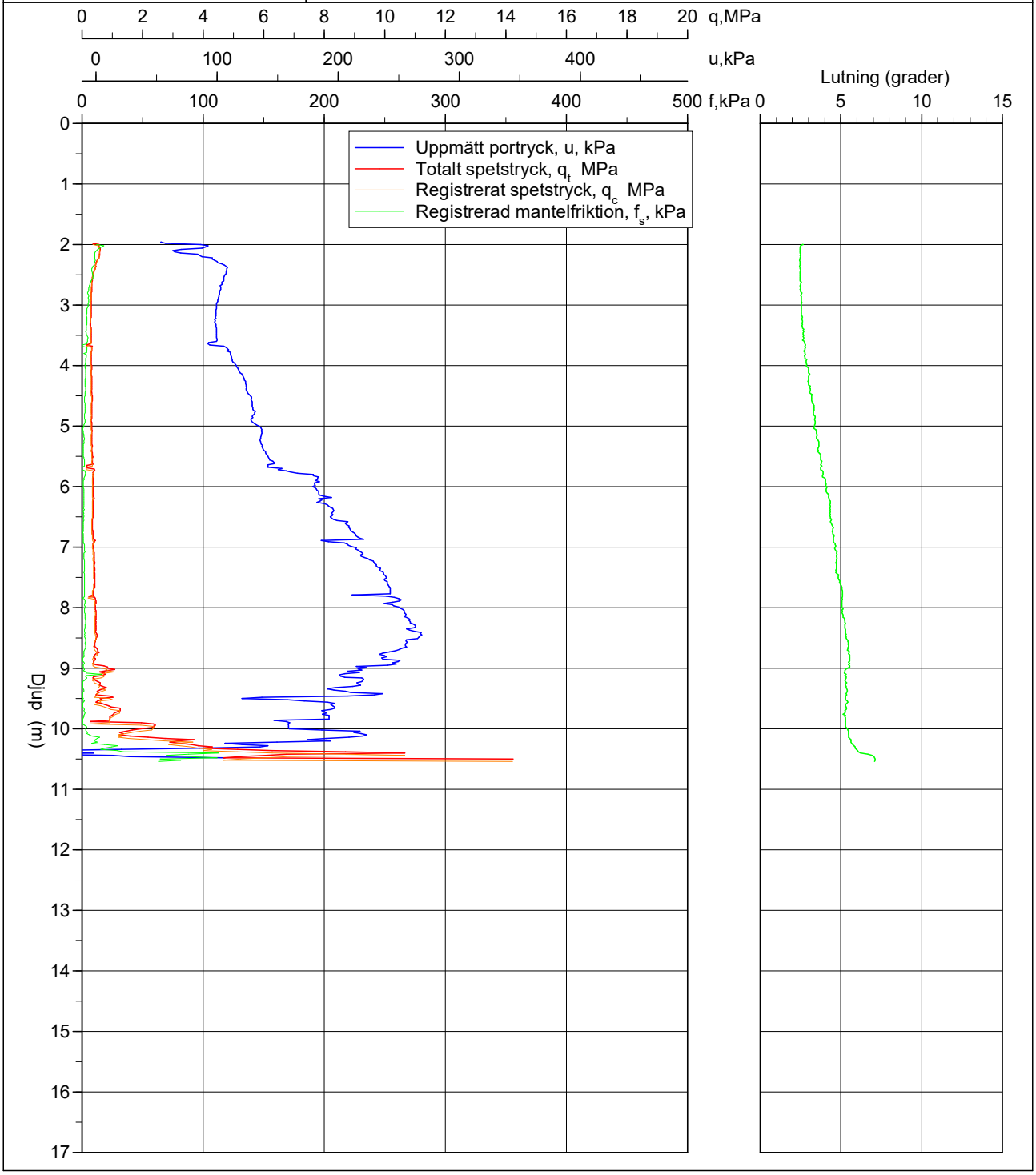
Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
0.00	0.20	F		1.80				1.8	1.8						
0.20	0.50	F		1.80				6.2	6.2						
0.50	1.10	F		1.70				13.8	13.8						
1.10	1.50			1.60	0.50			22.0	22.0						
1.50	1.80			1.70	0.40			27.6	27.6						
1.80	2.00			1.70	0.45			31.8	31.8						
2.00	2.20	Cl L	OC	1.60	0.60	24.8		35.0	34.0	141.5	4.16				
2.20	2.40	Cl L	OC	1.60	0.60	20.5		38.2	35.2	110.6	3.15				
2.40	2.60	Cl vL	OC	1.60	0.60	16.0		41.3	36.3	80.2	2.21				
2.60	2.80	Cl vL	OC	1.30	0.60	14.5		44.1	37.1	70.8	1.91				
2.80	3.00	Cl vL	OC	1.30	0.60	13.8		46.7	37.7	65.9	1.75				
3.00	3.20	Cl vL	OC	1.30	0.60	13.3		49.2	38.2	62.8	1.64				
3.20	3.40	Cl vL	OC	1.30	0.60	12.9		51.8	38.8	60.4	1.56				
3.40	3.60	Cl vL	NC	1.30	1.10	12.3		54.3	39.3	40.1	1.02				
3.60	3.80	Cl vL	NC	1.30	1.10	12.8		56.9	39.9	41.9	1.05				
3.80	4.00	Cl vL	NC	1.30	1.10	12.3		59.4	40.4	39.9	1.00				
4.00	4.20	Cl vL	NC	1.30	1.10	12.6		62.0	41.0	40.8	1.00				
4.20	4.40	Cl vL	NC	1.45	1.10	12.8		64.7	41.7	41.5	1.00				
4.40	4.60	Cl vL	NC	1.30	0.70	14.1		67.4	42.4	60.3	1.42				
4.60	4.80	Cl vL	NC	1.45	0.70	13.5		70.1	43.1	57.1	1.33				
4.80	5.00	Cl vL	NC	1.45	0.70	13.2		72.9	43.9	55.3	1.26				
5.00	5.20	Cl vL	NC	1.45	0.70	13.7		75.8	44.8	57.3	1.28				
5.20	5.40	Cl vL	NC	1.45	0.70	13.6		78.6	45.6	56.6	1.24				
5.40	5.60	Cl vL	NC	1.45	0.90	13.9		81.5	46.5	50.1	1.08				
5.60	5.80	Cl vL	NC	1.45	0.90	15.3		84.3	47.3	56.2	1.19				
5.80	6.00	Cl vL	NCSi	1.45	0.90	14.6		87.2	48.2	52.9	1.10				
6.00	6.20	Cl vL	NCSi	1.45	0.90	14.6		90.0	49.0	52.5	1.07				
6.20	6.40	Cl vL	NC	1.45	0.90	14.4		92.9	49.9	51.4	1.03				
6.40	6.60	Cl vL	NC	1.60	0.90	13.9		95.8	50.8	49.6	1.00				
6.60	6.80	Cl vL	NC	1.60	0.90	13.5		99.0	52.0	48.1	1.00				
6.80	7.00	Cl vL	NC	1.60	0.90	14.7		102.1	53.1	52.1	1.00				
7.00	7.20	Cl vL	OC	1.60	0.50	16.5		105.3	54.3	83.9	1.55				
7.20	7.40	Cl vL	OC	1.60	0.50	17.2		108.4	55.4	87.8	1.59				
7.40	7.60	Cl vL	OC	1.60	0.50	17.5		111.5	56.5	89.2	1.58				
7.60	7.80	Cl vL	NC	1.60	0.50	15.3		114.7	57.7	75.4	1.31				
7.80	8.00	Cl vL	OC	1.60	0.50	18.5		117.8	58.8	94.8	1.61				
8.00	8.20	Cl vL	OC	1.60	0.50	19.2		121.0	60.0	98.8	1.65				
8.20	8.40	Cl vL	OC	1.60	0.50	18.8		124.1	61.1	95.7	1.57				
8.40	8.60	Cl vL	OC	1.60	0.50	19.6		127.2	62.2	100.3	1.61				
8.60	8.80	Cl vL	OC	1.60	0.50	19.3		130.4	63.4	97.7	1.54				
8.80	9.00	Cl vL	NC	1.60	0.50	16.2		133.5	64.5	78.3	1.21				
9.00	9.20	Si v L		1.60	0.60	((41.0))		136.7	65.7				3.2	3.7	2.9
9.20	9.40	Cl L	OC	1.60	0.60	24.5		139.8	66.8	117.6	1.76				
9.40	9.60	Cl L	OC	1.60	0.60	24.8		142.9	67.9	118.6	1.75				
9.60	9.80	Si v L		1.60	0.60	((61.5))		146.1	69.1				4.4	5.2	4.2
9.80	10.00	Sa v L		1.70	0.60		31.0	149.3	70.3			21.4	7.1	8.6	6.8
10.00	10.20	Si L		1.70	0.60	((105.3))		152.6	71.6				7.0	8.4	6.7
10.20	10.40	Sa L		1.80	0.60		35.1	156.1	73.1			46.4	16.2	20.8	16.7

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	**Gryaab tillståndsansökan**	**Plats**	**Göteborg**
Projektnummer	**30056032**	**Borrhål**	**SW2305**
Borrföretag	**Sweco**	**Datum**	**2023 06 07 1012**
Borrningsledare	**MS**		

Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material	Fy
Start djup	2.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	10.54 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattennivå	2.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	Geotech
Nivå vid referens	7.30 m	Sond Nr	4640

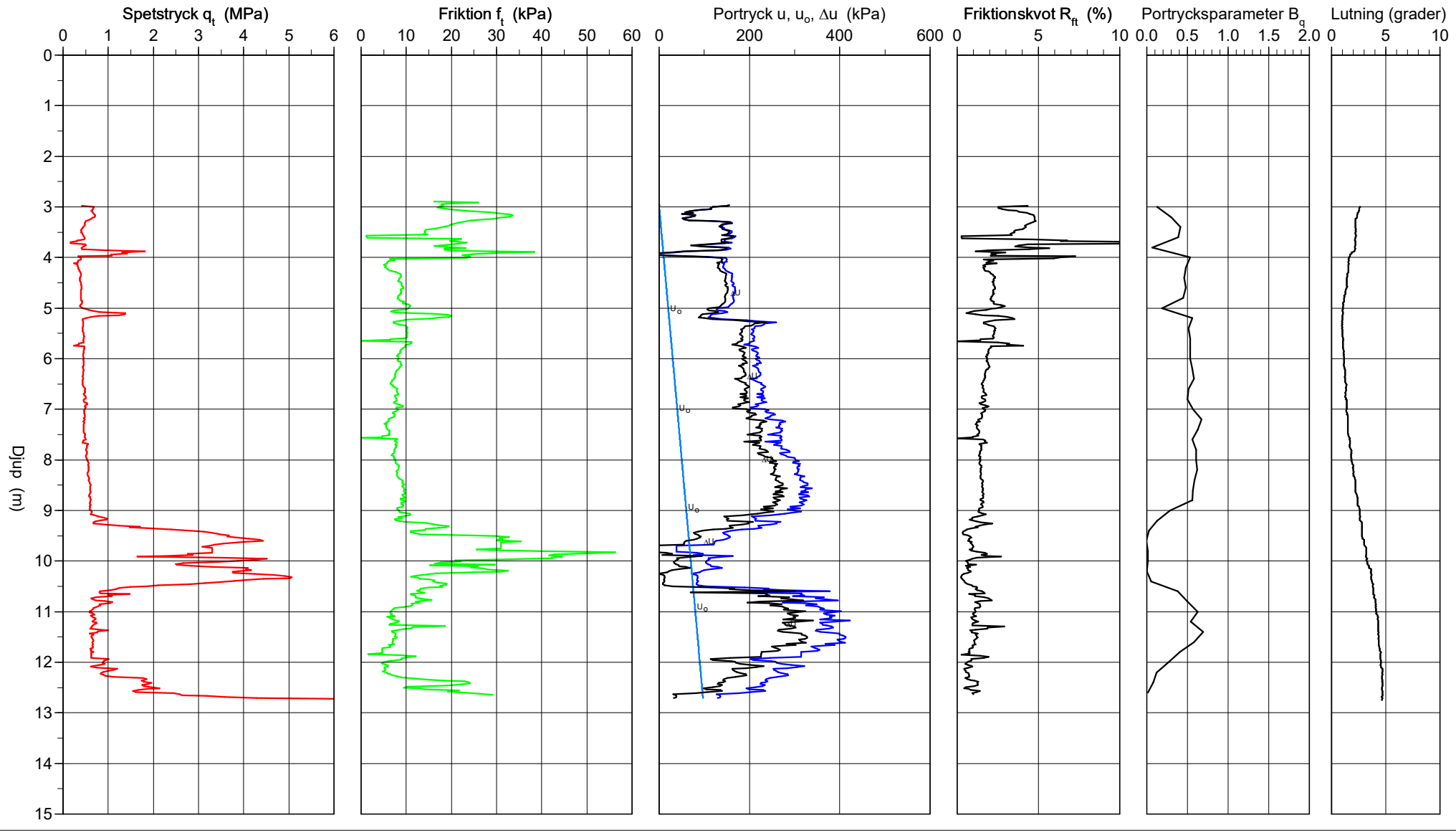
[x] **Portryck registrerat vid sondering**



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	3.00 m	Referens	my	Vätska i filter	Glycerin
Start djup	3.00 m	Nivå vid referens	9.00 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	12.76 m	Förborrat material	Fy	Utrustning	Geotech
Grundvattennivå	3.00 m	Geometri	Normal	Sond nr	4640

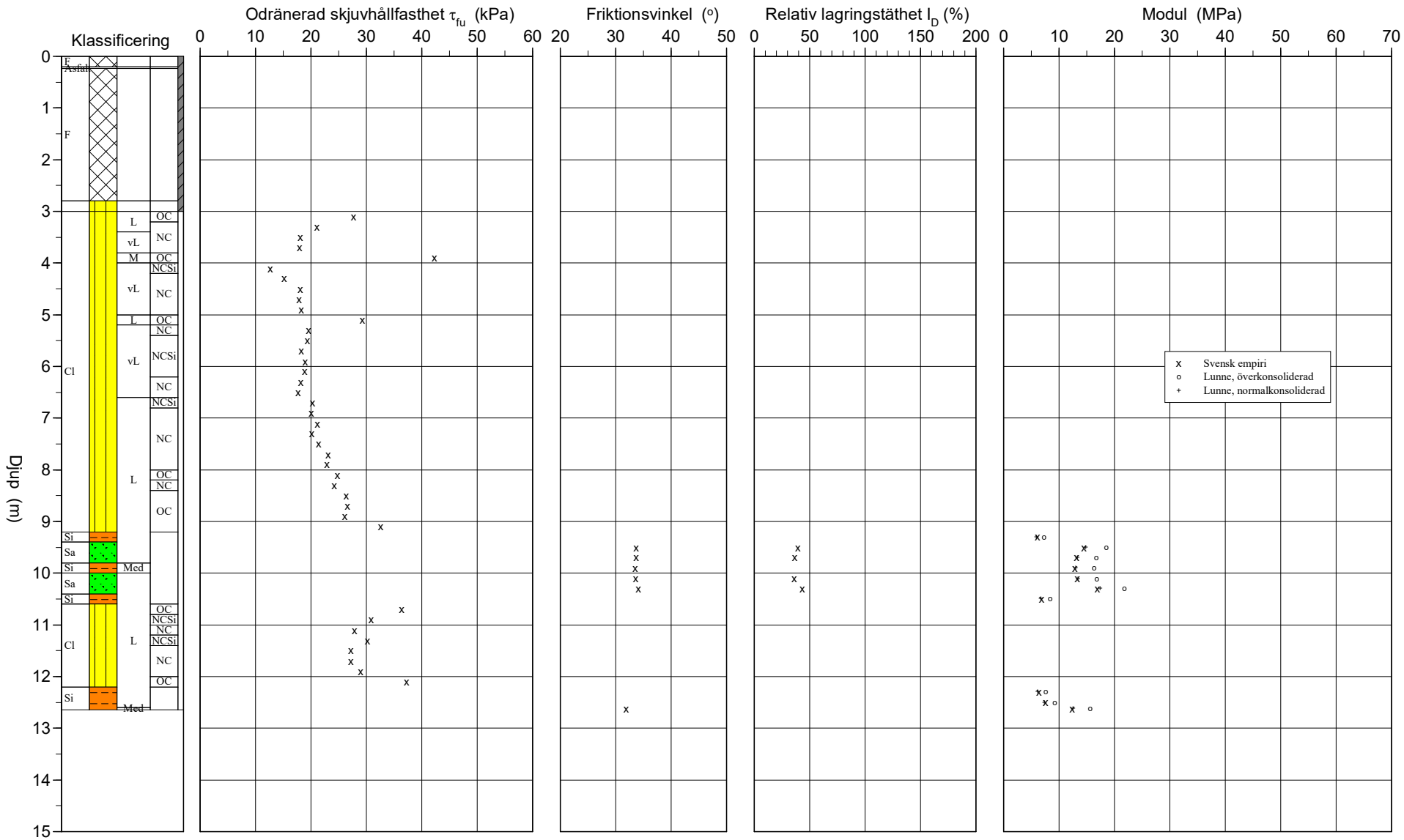
Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2306
Datum	2023 06 07 1304



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	3.00 m	Utvärderare	FS
Nivå vid referens	9.00 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-08
Grundvattenyta	3.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

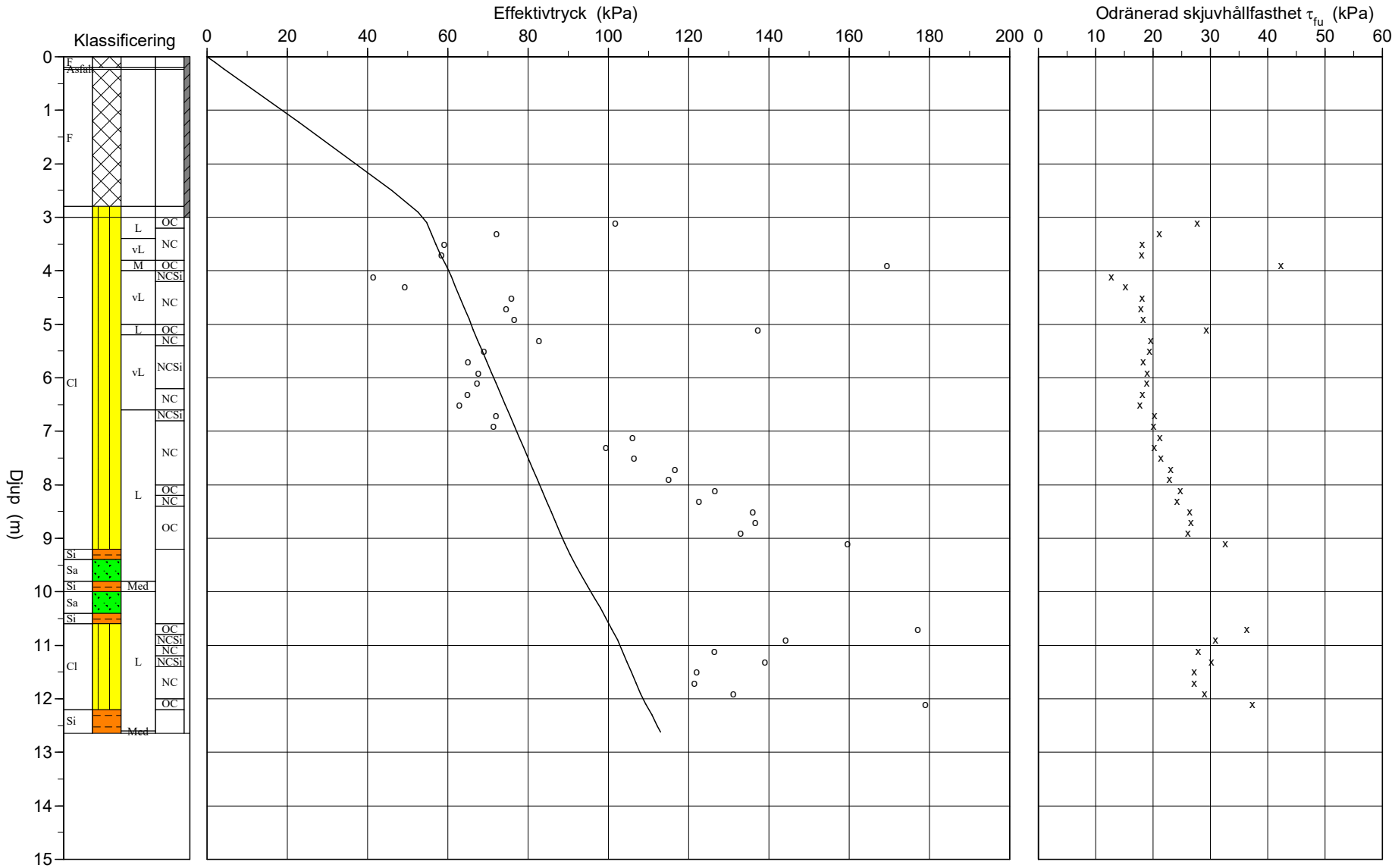
Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2306
Datum	2023 06 07 1304



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	3.00 m	Utvärderare	FS
Nivå vid referens	9.00 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-08
Grundvattenyta	3.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Gryaab tillståndsansökan
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2306
Datum	2023 06 07 1304



C P T - sondering

Projekt
Gryaab tillståndsansökan
30056032

Plats **Göteborg**
Borrhål **SW2306**
Datum **2023 06 07 1304**

Förborrningsdjup	3.00 m	Förborrat material	Fy
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	12.76 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattenyta	3.00 m	Operatör	MS
Referens	my	Utrustning	Geotech
Nivå vid referens	9.00 m	[x] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	4640	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum		Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.874	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.001	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	255.50	125.20	2.93
Efter	254.70	125.40	2.94
Diff	-0.80	0.20	0.01

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
3.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.20	1.90		F
0.20	0.24	2.00		Asfalt
0.24	2.20	1.90		F
2.20	2.80	1.70		F
2.80	3.00	1.60	0.33	
3.00	4.50		1.10	
4.50	5.50		0.68	
5.50	7.00		0.90	
7.00	9.00		0.49	
9.00	13.00		0.58	

Anmärkning

Jordegenskaper tagna från skr-provtagning i undersökningspunkt SW2306
och härlett från kolv-provtagning i SW2304
Grundvattennivå härlett från grundvattenmätningar i SW2304 och noteringar i skr-borrhål

C P T - sondering

Projekt
Gryaab tillståndsansökan
30056032

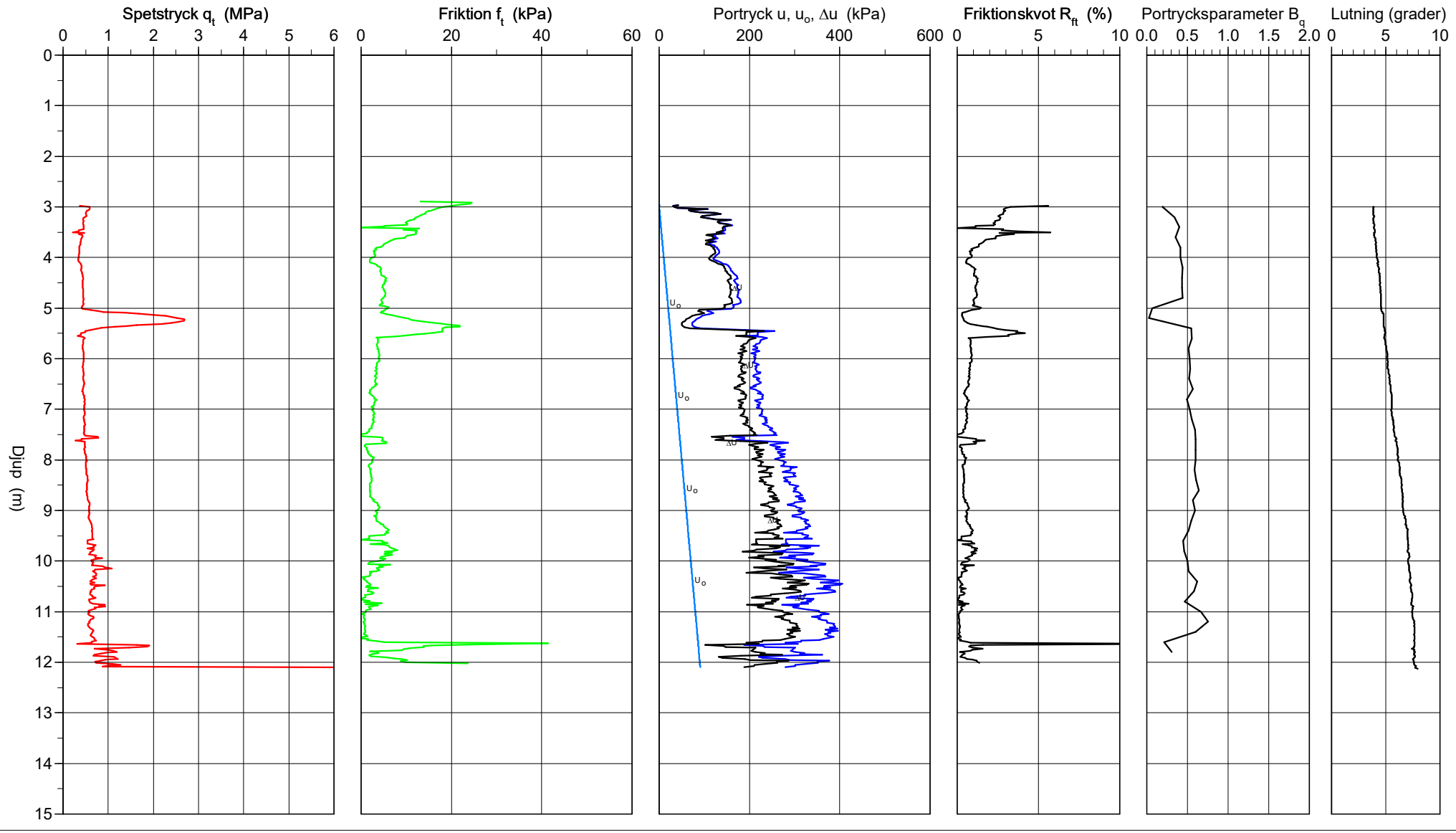
Plats Göteborg
Borrhål SW2306
Datum 2023 06 07 1304

Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	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
0.00	0.20	F		1.90				1.9	1.9						
0.20	0.24	Asfalt		2.00				4.1	4.1						
0.24	2.20	F		1.90				22.8	22.8						
2.20	2.80	F		1.70				46.0	46.0						
2.80	3.00			1.60	0.33			52.6	52.6						
3.00	3.20	Cl L	OC	1.60	1.10	27.6		55.8	54.8	101.7	1.86				
3.20	3.40	Cl L	NC	1.60	1.10	21.1		58.9	55.9	72.2	1.29				
3.40	3.60	Cl vL	NC	1.60	1.10	18.1		62.0	57.0	59.1	1.04				
3.60	3.80	Cl vL	NC	1.60	1.10	18.0		65.2	58.2	58.5	1.01				
3.80	4.00	Cl M	OC	1.85	1.10	42.3		68.6	59.6	169.4	2.84				
4.00	4.20	Cl vL	NCSi	1.45	1.10	12.7		71.8	60.8	41.4	1.00				
4.20	4.40	Cl vL	NC	1.60	1.10	15.2		74.8	61.8	49.3	1.00				
4.40	4.60	Cl vL	NC	1.60	0.68	18.0		77.9	62.9	75.8	1.20				
4.60	4.80	Cl vL	NC	1.60	0.68	17.9		81.1	64.1	74.6	1.16				
4.80	5.00	Cl vL	NC	1.60	0.68	18.3		84.2	65.2	76.6	1.17				
5.00	5.20	Cl L	OC	1.60	0.68	29.3		87.3	66.3	137.2	2.07				
5.20	5.40	Cl vL	NC	1.60	0.68	19.6		90.5	67.5	82.7	1.22				
5.40	5.60	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	19.4		93.6	68.6	69.0	1.01				
5.60	5.80	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	18.3		96.8	69.8	65.0	1.00				
5.80	6.00	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	19.0		99.9	70.9	67.6	1.00				
6.00	6.20	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	18.9		103.0	72.0	67.3	1.00				
6.20	6.40	Cl vL	NC	1.60	0.90	18.2		106.2	73.2	64.9	1.00				
6.40	6.60	Cl vL	NC	1.60	0.90	17.7		109.3	74.3	62.8	1.00				
6.60	6.80	Cl L	NCSi	1.60	0.90	20.3		112.5	75.5	72.1	1.00				
6.80	7.00	Cl L	NC	1.60	0.90	20.1		115.6	76.6	71.4	1.00				
7.00	7.20	Cl L	NC	1.60	0.49	21.2		118.7	77.7	105.9	1.36				
7.20	7.40	Cl L	NC	1.60	0.49	20.2		121.9	78.9	99.4	1.26				
7.40	7.60	Cl L	NC	1.60	0.49	21.4		125.0	80.0	106.4	1.33				
7.60	7.80	Cl L	NC	1.60	0.49	23.1		128.2	81.2	116.6	1.44				
7.80	8.00	Cl L	NC	1.60	0.49	22.9		131.3	82.3	115.0	1.40				
8.00	8.20	Cl L	OC	1.60	0.49	24.8		134.4	83.4	126.6	1.52				
8.20	8.40	Cl L	NC	1.60	0.49	24.2		137.6	84.6	122.6	1.45				
8.40	8.60	Cl L	OC	1.60	0.49	26.4		140.7	85.7	136.0	1.59				
8.60	8.80	Cl L	OC	1.60	0.49	26.6		143.9	86.9	136.6	1.57				
8.80	9.00	Cl L	OC	1.60	0.49	26.1		147.0	88.0	133.1	1.51				
9.00	9.20	Cl L	OC	1.60	0.58	32.6		150.1	89.1	159.5	1.79				
9.20	9.40	Si L		1.70	0.58	((90.2))		153.4	90.4				6.1	7.3	5.8
9.40	9.60	Sa L		1.80	0.58		33.7	156.8	91.8			39.7	14.5	18.5	14.8
9.60	9.80	Sa L		1.80	0.58		33.7	160.3	93.3			36.5	13.2	16.7	13.3
9.80	10.00	Si Med		1.80	0.58	((213.0))	(33.5)	163.9	94.9				12.9	16.3	13.0
10.00	10.20	Sa L		1.80	0.58		33.6	167.4	96.4			36.2	13.2	16.8	13.4
10.20	10.40	Sa L		1.80	0.58		34.1	170.9	97.9			43.5	16.9	21.8	17.4
10.40	10.60	Si L		1.70	0.58	((103.3))		174.4	99.4				6.9	8.4	6.7
10.60	10.80	Cl L	OC	1.85	0.58	36.4		177.8	100.8	177.2	1.76				
10.80	11.00	Cl L	NCSi	1.60	0.58	30.9		181.2	102.2	144.1	1.41				
11.00	11.20	Cl L	NC	1.60	0.58	27.9		184.4	103.4	126.5	1.22				
11.20	11.40	Cl L	NCSi	1.60	0.58	30.2		187.5	104.5	139.0	1.33				
11.40	11.60	Cl L	NC	1.60	0.58	27.2		190.6	105.6	122.0	1.15				
11.60	11.80	Cl L	NC	1.60	0.58	27.2		193.8	106.8	121.4	1.14				
11.80	12.00	Cl L	NC	1.60	0.58	29.0		196.9	107.9	131.1	1.22				
12.00	12.20	Cl L	OC	1.85	0.58	37.3		200.3	109.3	179.0	1.64				
12.20	12.40	Si L		1.70	0.58	((90.8))		203.8	110.8				6.3	7.6	6.1
12.40	12.60	Si L		1.70	0.58	((112.6))		207.1	112.1				7.6	9.2	7.4
12.60	12.64	Si Med		1.80	0.58	((200.4))	(31.9)	209.1	112.9				12.4	15.6	12.5

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	3.00 m	Referens	my	Vätska i filter	Glycerin
Start djup	3.00 m	Nivå vid referens	7.80 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	12.18 m	Förborrat material	Fy	Utrustning	Geotech
Grundvattennivå	3.00 m	Geometri	Normal	Sond nr	4640

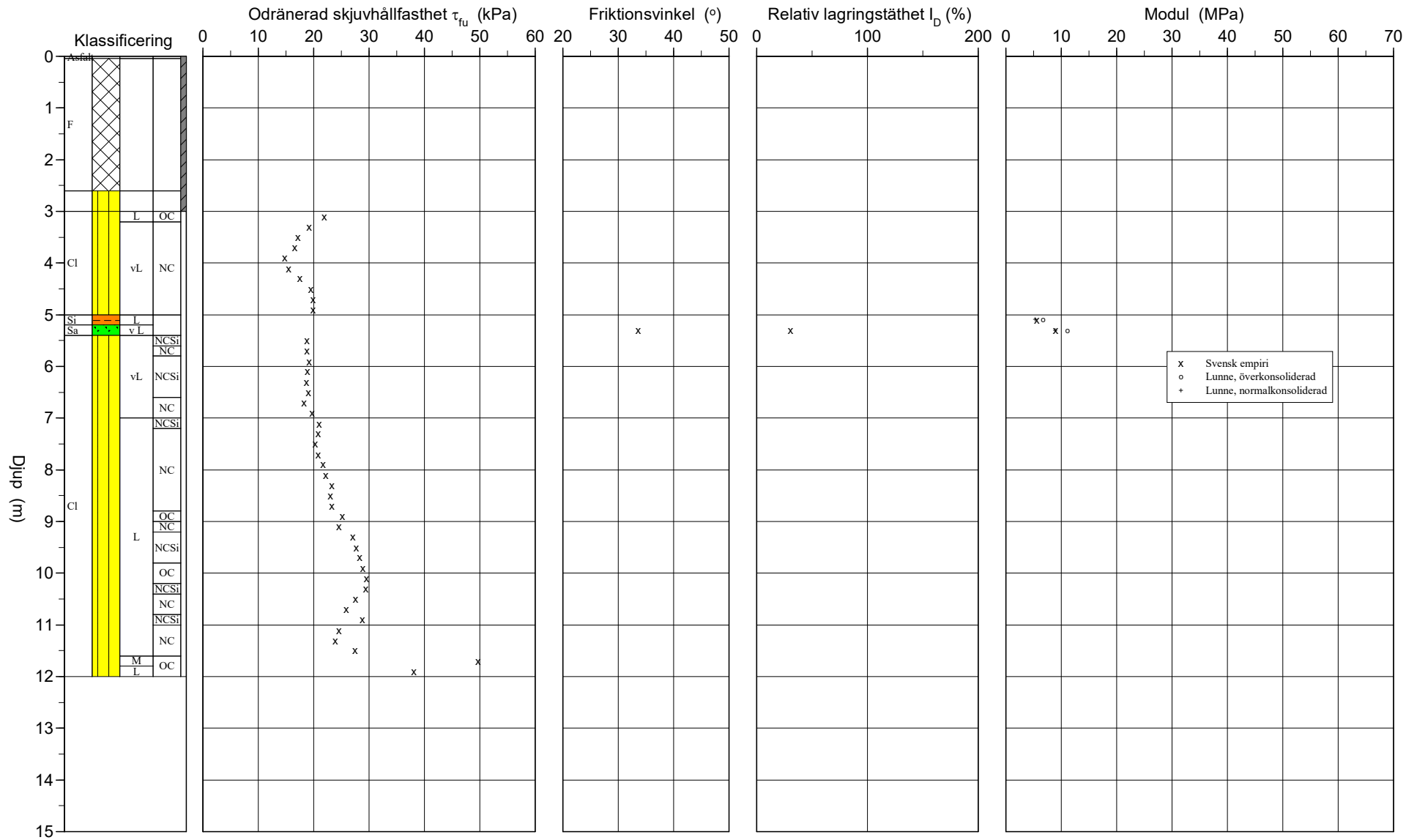
Projekt	Gryaab pumpstation
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2307
Datum	2023 06 07 1202



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	3.00 m	Utvärderare	Filippa Spånér
Nivå vid referens	7.80 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-10
Grundvattenyta	3.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

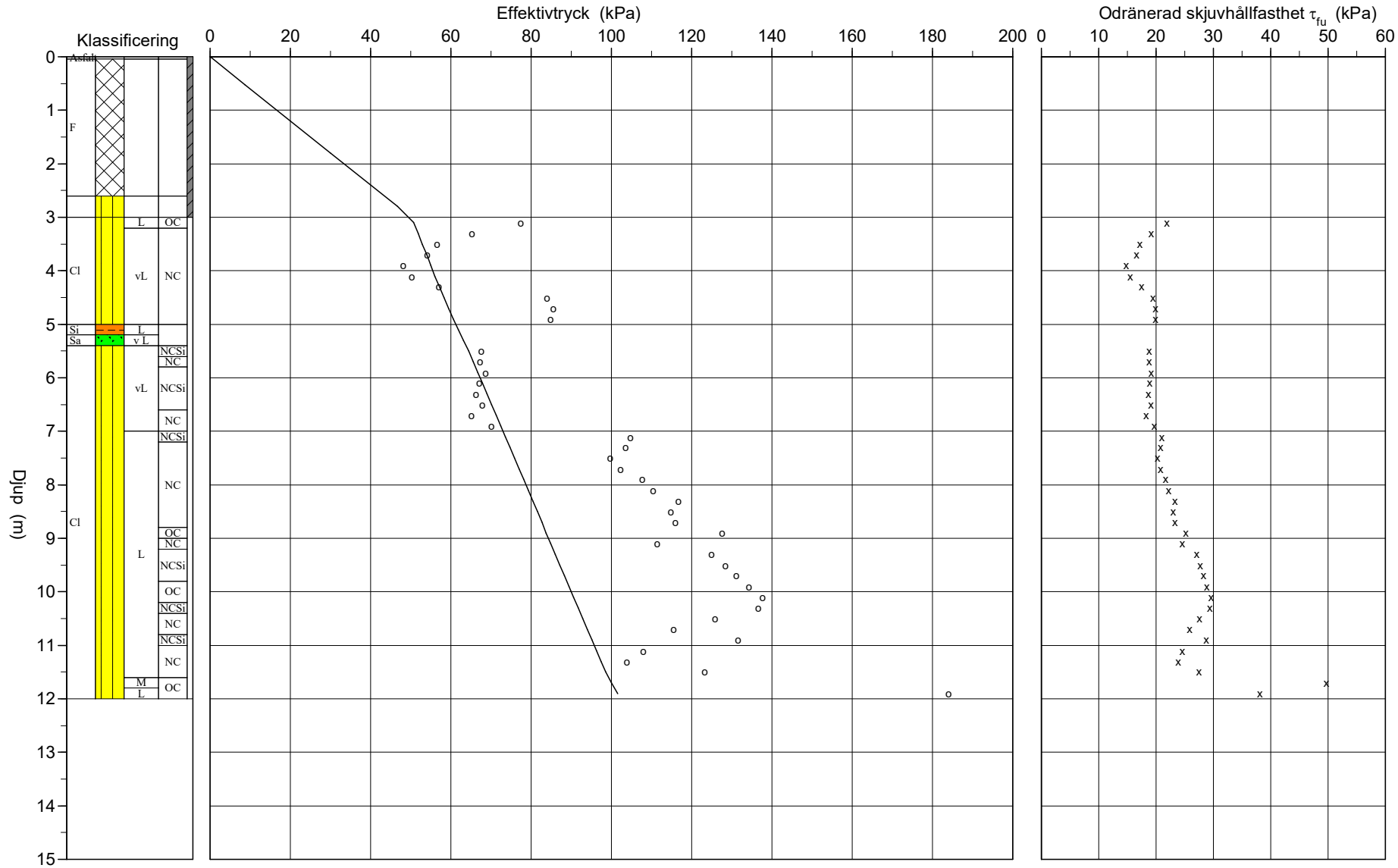
Projekt	Gryaab pumpstation
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2307
Datum	2023 06 07 1202



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	3.00 m	Utvärderare	Filippa Spånér
Nivå vid referens	7.80 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2023-06-10
Grundvattenyta	3.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Gryaab pumpstation
Projekt nr	30056032
Plats	Göteborg
Borrhål	SW2307
Datum	2023 06 07 1202



C P T - sondering

Projekt
Gryaab pumpstation
30056032

Plats Göteborg
Borrhål SW2307
Datum 2023 06 07 1202

Förborrningsdjup	3.00 m	Förborrat material	Fy
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	12.18 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattenyta	3.00 m	Operatör	MS
Referens	my	Utrustning	Geotech
Nivå vid referens	7.80 m	[x] Portryck registrerat vid sondering	

Kalibreringsdata

Spets	4640	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum		Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.874	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.001	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	256.10	125.30	2.93
Efter	260.80	125.60	2.93
Diff	4.70	0.30	0.00

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
3.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.04	1.80		Asfalt
0.04	1.00	1.70		F
1.00	2.60	1.70		F
2.60	3.00	1.70	0.34	
3.00	4.50		1.10	
4.50	5.50		0.70	
5.50	7.00		0.90	
7.00	9.00		0.50	
9.00	12.00		0.60	

Anmärkning

Jordegenskaper tagna från skr-provtagning i undersökningspunkt SW2307
och härlett från kolv-provtagning i SW2304
Grundvattennivå från grundvattenmätningar i SW2304 och från Skr-borrhål

C P T - sondering

Projekt
Gryaab pumpstation
30056032

Plats Göteborg
Borrhål SW2307
Datum 2023 06 07 1202

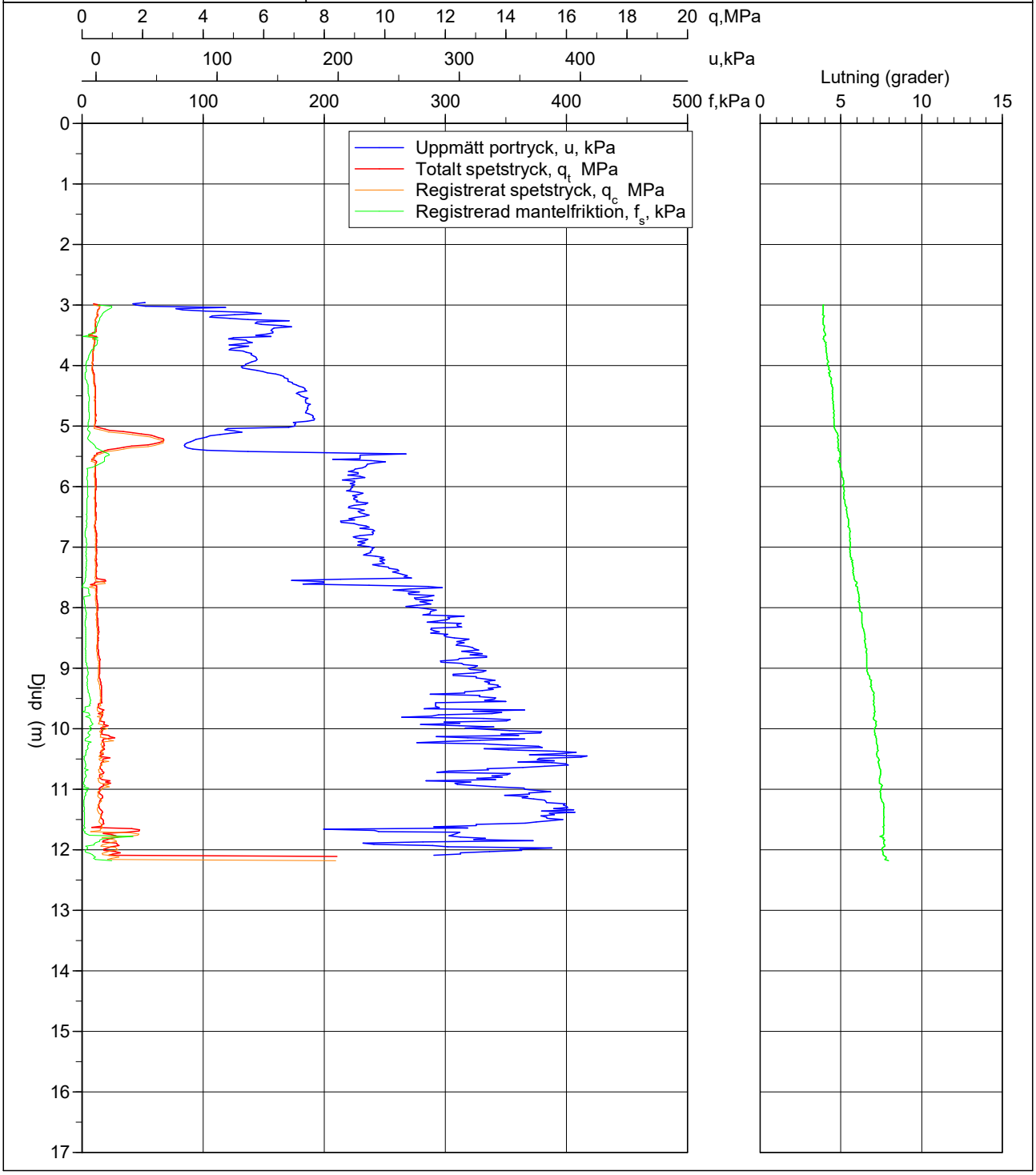
Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
0.00	0.04	Asfalt		1.80				0.4	0.4						
0.04	1.00	F		1.70				8.7	8.7						
1.00	2.60	F		1.70				30.1	30.1						
2.60	3.00			1.70	0.34			46.7	46.7						
3.00	3.20	Cl L	OC	1.60	1.10	21.9		51.6	50.6	77.4	1.53				
3.20	3.40	Cl vL	NC	1.60	1.10	19.2		54.8	51.8	65.3	1.26				
3.40	3.60	Cl vL	NC	1.60	1.10	17.2		57.9	52.9	56.5	1.07				
3.60	3.80	Cl vL	NC	1.60	1.10	16.6		61.1	54.1	54.1	1.00				
3.80	4.00	Cl vL	NC	1.45	1.10	14.8		64.0	55.0	48.1	1.00				
4.00	4.20	Cl vL	NC	1.60	1.10	15.5		67.0	56.0	50.3	1.00				
4.20	4.40	Cl vL	NC	1.60	1.10	17.5		70.2	57.2	57.0	1.00				
4.40	4.60	Cl vL	NC	1.60	0.70	19.5		73.3	58.3	83.9	1.44				
4.60	4.80	Cl vL	NC	1.60	0.70	19.9		76.5	59.5	85.5	1.44				
4.80	5.00	Cl vL	NC	1.60	0.70	19.9		79.6	60.6	84.8	1.40				
5.00	5.20	Si L		1.70	0.70	((86.2))		82.8	61.8				5.6	6.7	5.3
5.20	5.40	Sa v L		1.70	0.70		33.6	86.2	63.2			30.4	9.0	11.1	8.9
5.40	5.60	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	18.8		89.4	64.4	67.6	1.05				
5.60	5.80	Cl vL	NC	1.60	0.90	18.8		92.5	65.5	67.3	1.03				
5.80	6.00	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	19.2		95.7	66.7	68.8	1.03				
6.00	6.20	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	18.9		98.8	67.8	67.1	1.00				
6.20	6.40	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	18.6		102.0	69.0	66.3	1.00				
6.40	6.60	Cl vL	NCSi	1.60	0.90	19.1		105.1	70.1	67.9	1.00				
6.60	6.80	Cl vL	NC	1.60	0.90	18.3		108.2	71.2	65.2	1.00				
6.80	7.00	Cl vL	NC	1.60	0.90	19.7		111.4	72.4	70.1	1.00				
7.00	7.20	Cl L	NCSi	1.60	0.50	21.0		114.5	73.5	104.6	1.42				
7.20	7.40	Cl L	NC	1.60	0.50	20.8		117.7	74.7	103.5	1.39				
7.40	7.60	Cl L	NC	1.60	0.50	20.3		120.8	75.8	99.7	1.32				
7.60	7.80	Cl L	NC	1.60	0.50	20.8		123.9	76.9	102.3	1.33				
7.80	8.00	Cl L	NC	1.60	0.50	21.7		127.1	78.1	107.8	1.38				
8.00	8.20	Cl L	NC	1.60	0.50	22.2		130.2	79.2	110.5	1.39				
8.20	8.40	Cl L	NC	1.60	0.50	23.3		133.4	80.4	116.7	1.45				
8.40	8.60	Cl L	NC	1.60	0.50	23.0		136.5	81.5	114.8	1.41				
8.60	8.80	Cl L	NC	1.60	0.50	23.3		139.6	82.6	116.0	1.40				
8.80	9.00	Cl L	OC	1.60	0.50	25.2		142.8	83.8	127.6	1.52				
9.00	9.20	Cl L	NC	1.60	0.60	24.6		145.9	84.9	111.4	1.31				
9.20	9.40	Cl L	NCSi	1.60	0.60	27.1		149.1	86.1	125.0	1.45				
9.40	9.60	Cl L	NCSi	1.60	0.60	27.7		152.2	87.2	128.4	1.47				
9.60	9.80	Cl L	NCSi	1.60	0.60	28.3		155.3	88.3	131.2	1.48				
9.80	10.00	Cl L	OC	1.60	0.60	28.9		158.5	89.5	134.3	1.50				
10.00	10.20	Cl L	OC	1.60	0.60	29.5		161.6	90.6	137.7	1.52				
10.20	10.40	Cl L	NCSi	1.60	0.60	29.4		164.7	91.7	136.6	1.49				
10.40	10.60	Cl L	NC	1.60	0.60	27.6		167.9	92.9	125.9	1.35				
10.60	10.80	Cl L	NC	1.60	0.60	25.9		171.0	94.0	115.6	1.23				
10.80	11.00	Cl L	NCSi	1.60	0.60	28.8		174.2	95.2	131.6	1.38				
11.00	11.20	Cl L	NC	1.60	0.60	24.6		177.3	96.3	108.0	1.12				
11.20	11.40	Cl L	NC	1.60	0.60	23.9		180.4	97.4	103.8	1.07				
11.40	11.60	Cl L	NC	1.60	0.60	27.5		183.6	98.6	123.3	1.25				
11.60	11.80	Cl M	OC	1.85	0.60	49.7		187.0	100.0	257.5	2.58				
11.80	12.00	Cl L	OC	1.85	0.60	38.1		190.6	101.6	184.0	1.81				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	**Gryaab pumpstation**	**Plats**	**Göteborg**
Projektnummer	**30056032**	**Borrhål**	**SW2307**
Borrföretag	**Sweco**	**Datum**	**2023 06 07 1202**
Borrningsledare	**MS**		

Förborrningsdjup	3.00 m	Förborrat material	Fy
Start djup	3.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	12.18 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattennivå	3.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	Geotech
Nivå vid referens	7.80 m	Sond Nr	4640

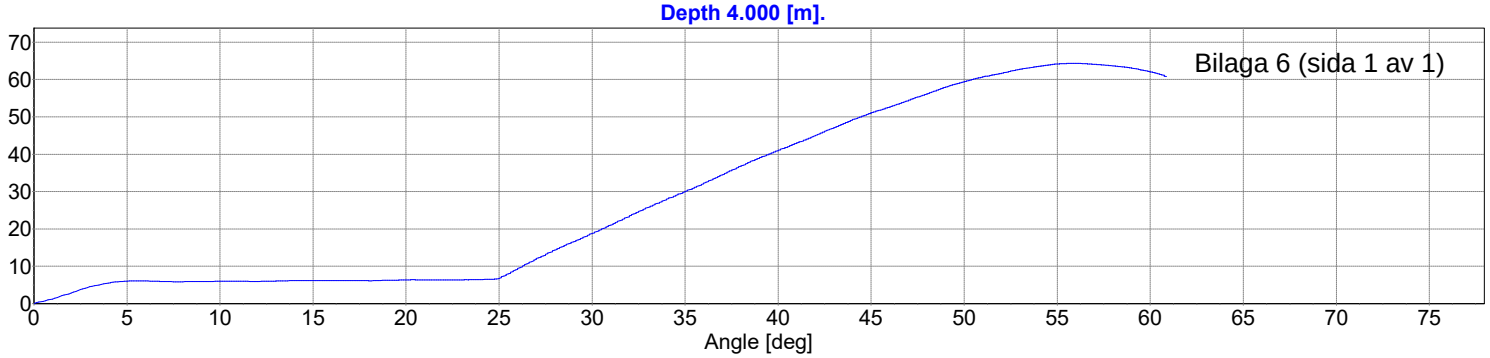
[x] **Portryck registrerat vid sondering**



BILAGA 6

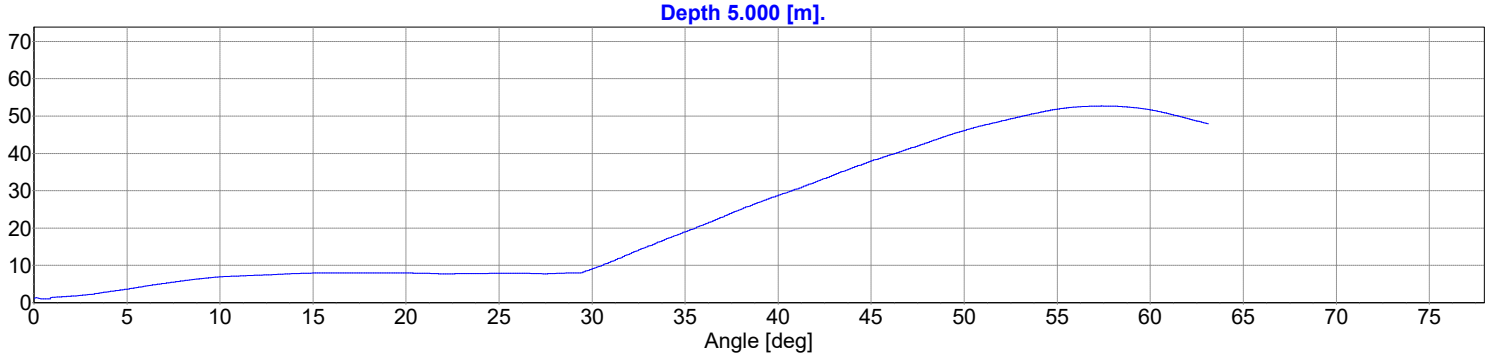
UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Protokoll vingförsök	30056032

Depth 4.000 [m].



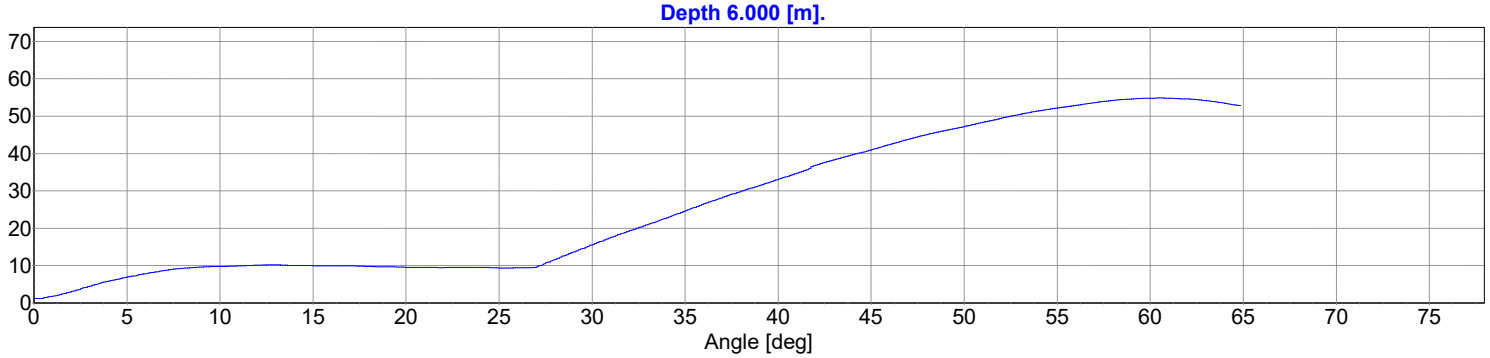
Shear strength = 57.71 [kPa], Max. torque = 64.30 [Nm], Rod friction = 6.59 [Nm]

Depth 5.000 [m].



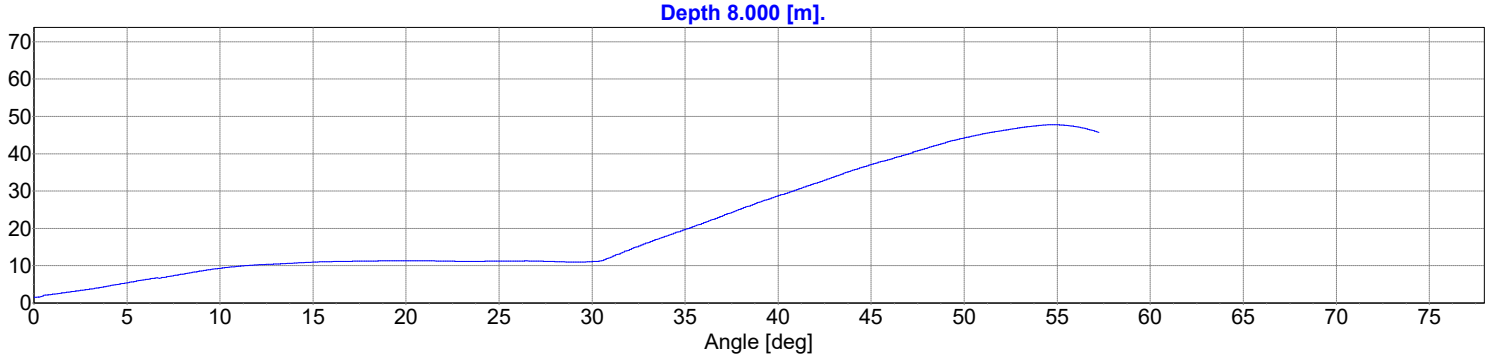
Shear strength = 44.75 [kPa], Max. torque = 52.71 [Nm], Rod friction = 7.96 [Nm]

Depth 6.000 [m].



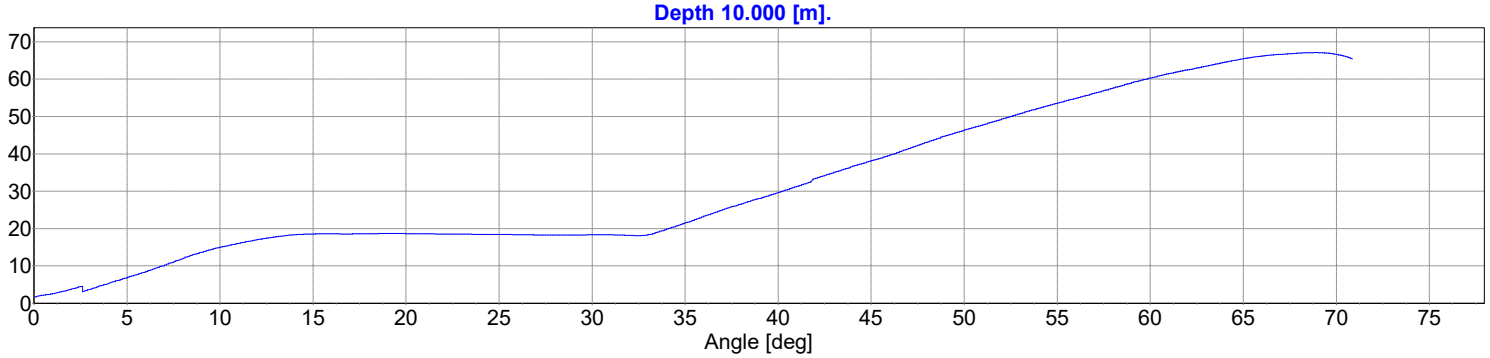
Shear strength = 45.34 [kPa], Max. torque = 54.86 [Nm], Rod friction = 9.52 [Nm]

Depth 8.000 [m].



Shear strength = 36.62 [kPa], Max. torque = 47.77 [Nm], Rod friction = 11.15 [Nm]

Depth 10.000 [m].



Shear strength = 48.72 [kPa], Max. torque = 67.13 [Nm], Rod friction = 18.41 [Nm]

GEO TECH

Location	Position: X = 0, Y = 0	Ground level: 0	Borehole ID.: SW2304
Project ID	Client	Date: 08/06/2023	Scale: 1:100
Project		Page: 1/1	Fig.
Vane type & size: Tapered lower end, 13.0 x 6.5 cm		File: SW2304.vct	

BILAGA 7

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Sammanställning odränerad skjuvhållfasthet	30056032

2023-08-15

Gryyab inloppspumpstation

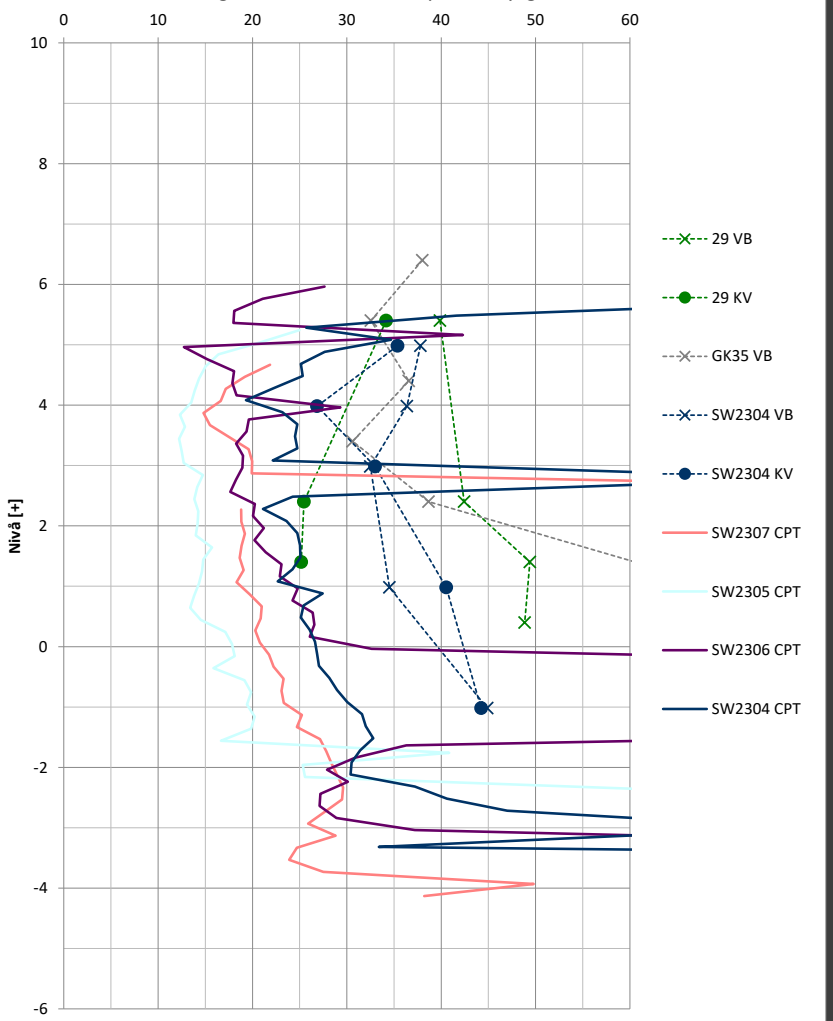
Uppdragsnummer: 30056032

Delområde

SWECO

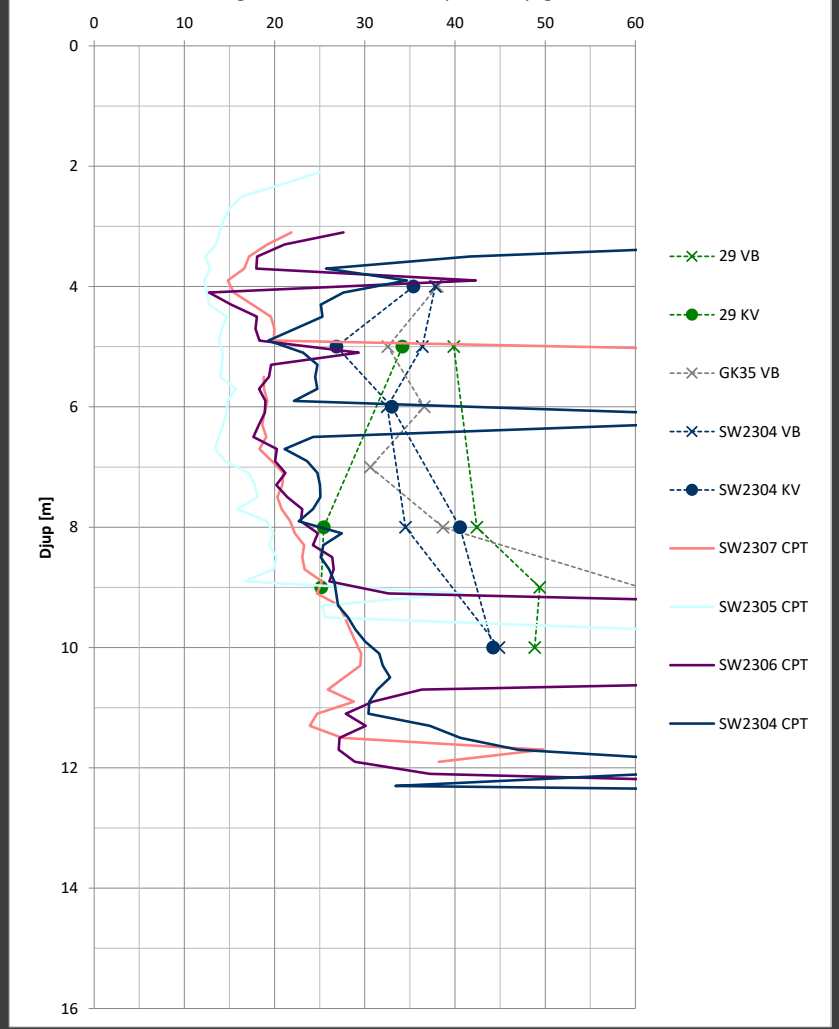
Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa)

korrigerad med avseende på konflytgräns



Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa)

korrigerad med avseende på konflytgräns



BILAGA 8

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Sammanställning geotekniska parametrar	30056032

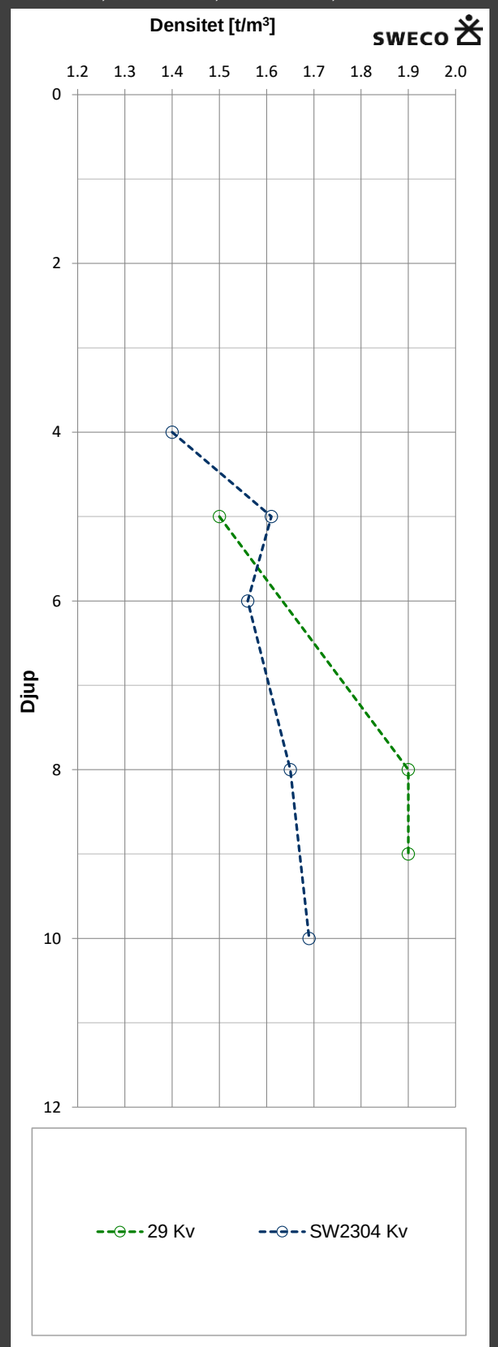
Gryyab inloppspumpstation

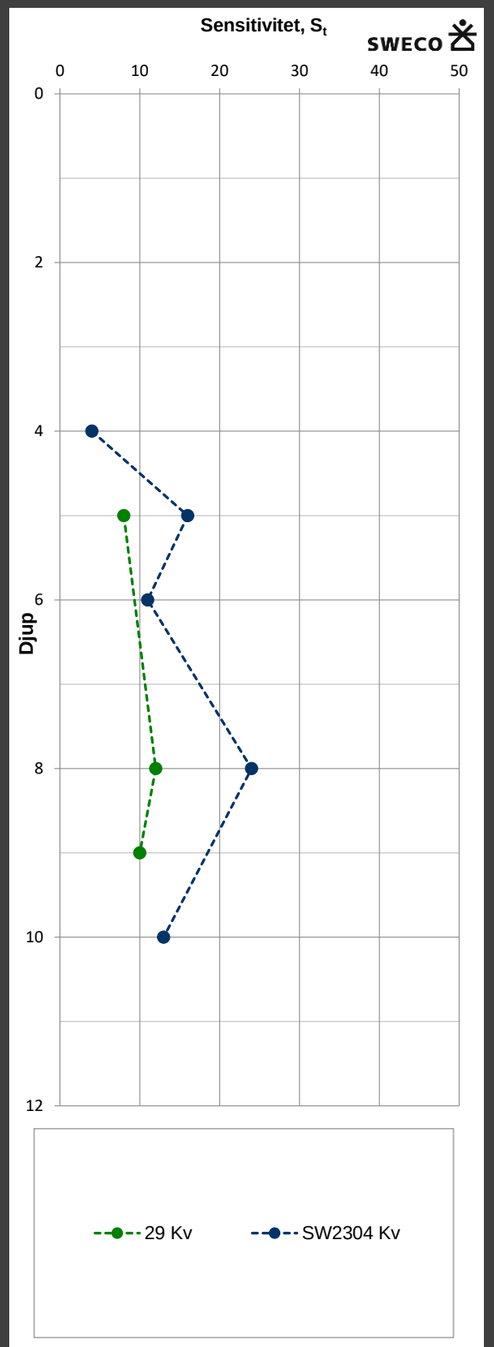
2023-08-15

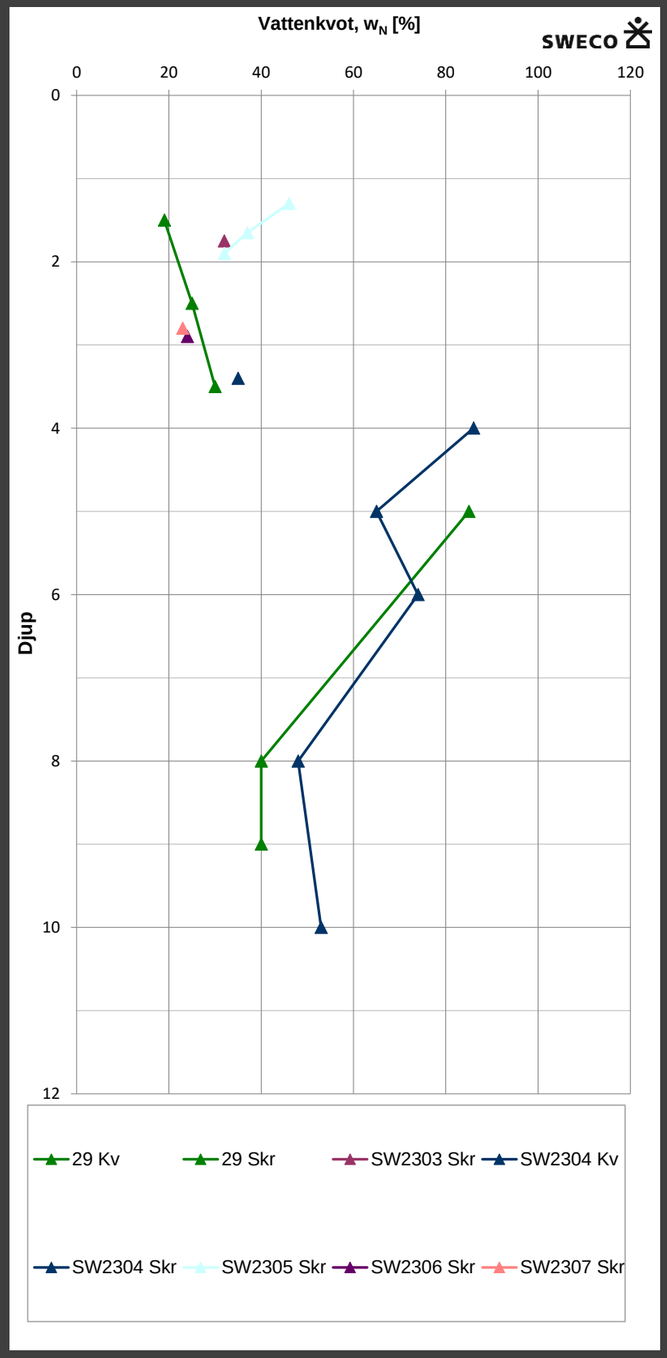
Uppdragsnummer: 30056032

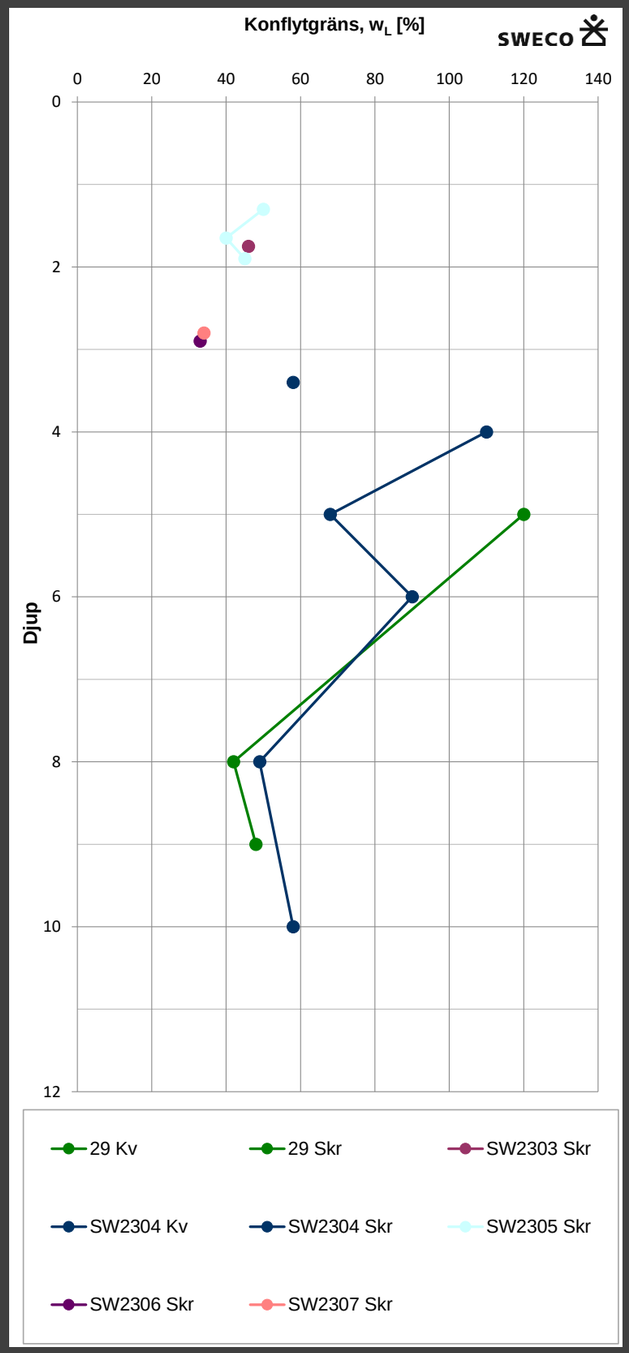
DENSITET, SENSITIVITET, VATTENKVOT, KONFLYTGRÄNS

SWECO







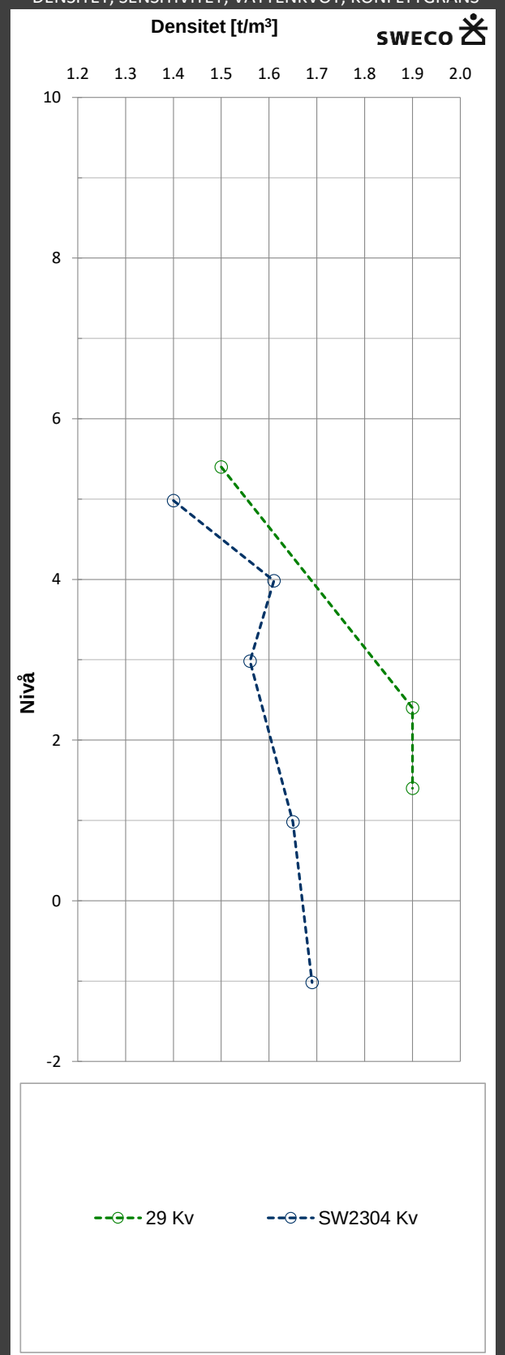


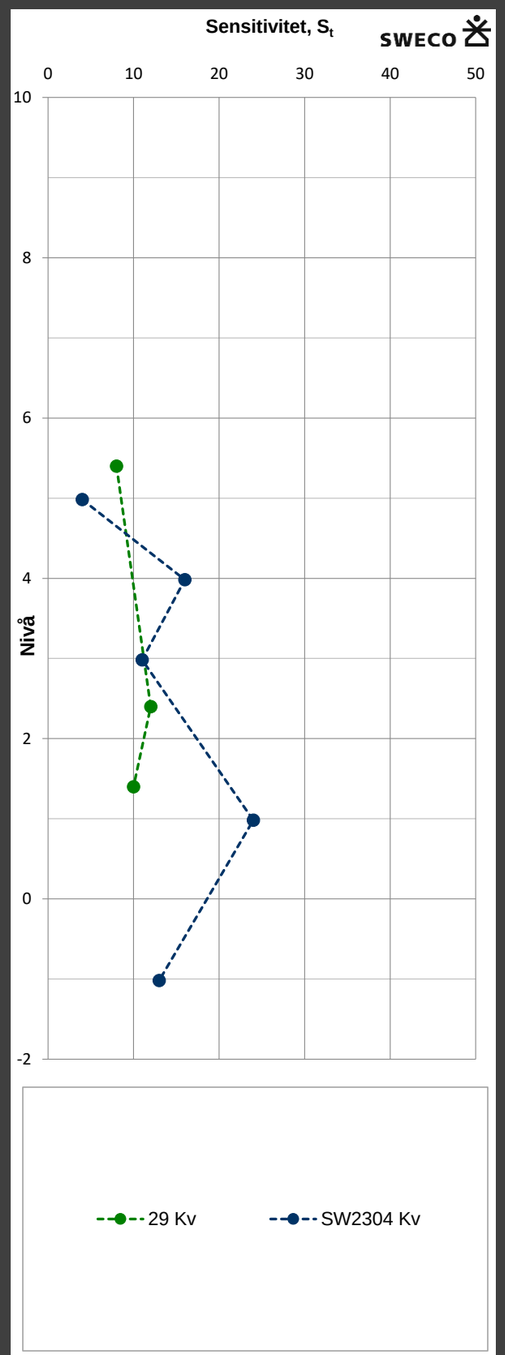
2023-08-15

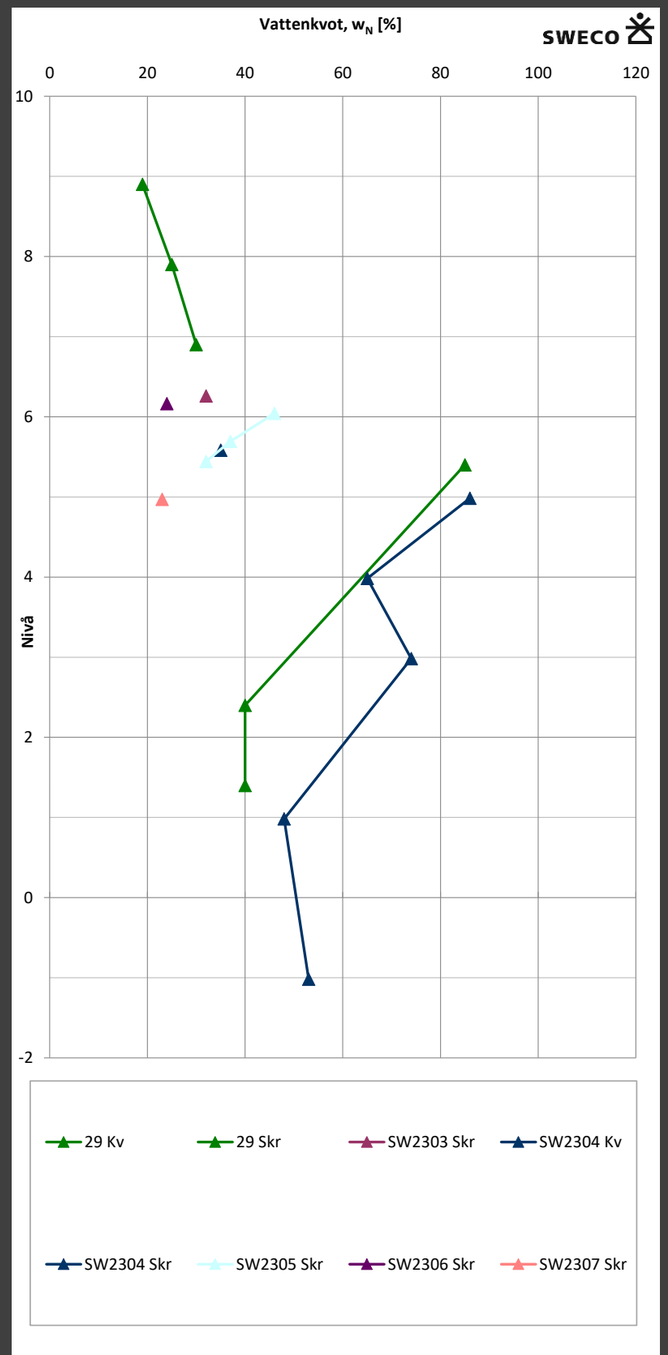
Gryyab inloppspumpstation

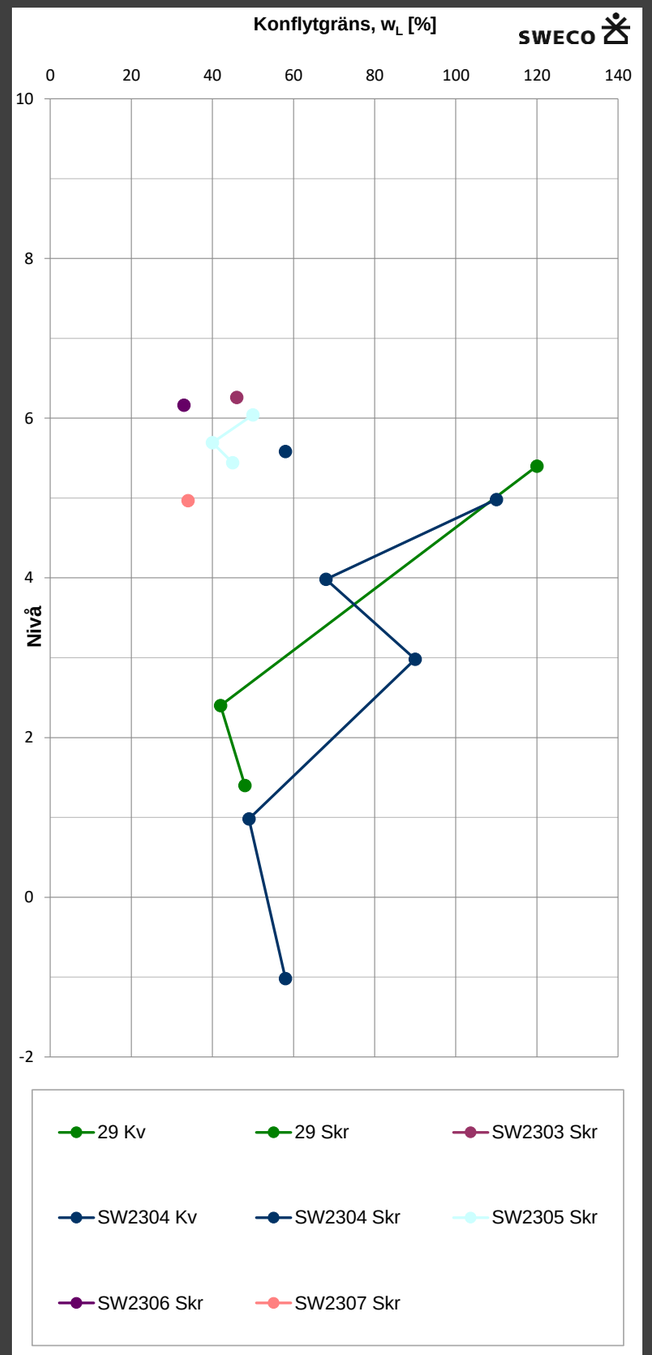
Uppdragsnummer: 30056032

DENSITET, SENSITIVITET, VATTENKVOT, KONFLYTGRÄNS









BILAGA 9

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Portrycksmätningar	30056032

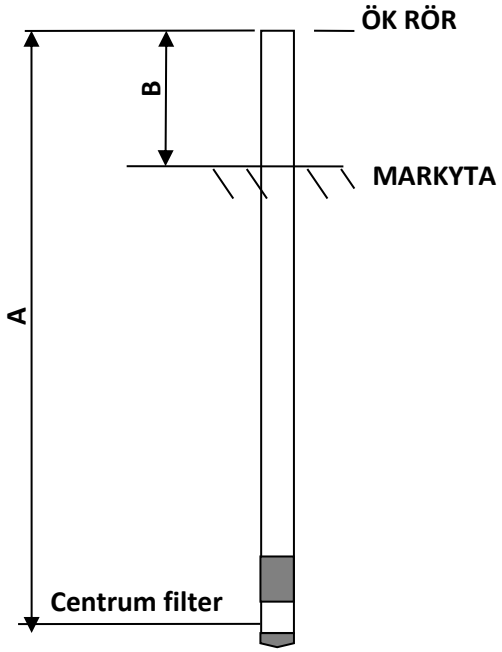
PROTOKOLL PORTRYCKSMÄTARE

SWECO

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:	Fältgeotekniker:
30056032-010	Gryaab tillståndsansökan	Michael Karlsson

Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Inst. Datum
SW2304PP5				2023-06-28

Höjdsystem RH 2000



Markyta nivå	=	+8.98
Toppnivå (ök rör nivå)	=	+8.93
Filternivå	=	+3.94
Total rörlängd till centrum filter	A=	4.99
Rörlängd ovan mark	B=	-0.05
Spetstillverkare		Geotech
Spetsmaterial		Plast
Rörmaterial		Stål
Tätning		Naturlig jord
Huv,lock verktyg?		Huv med insex
Spetsdjup, meter u my		5.04

Anmärkning

Avläsningar

Datum	Avläsning (mH_2O)	Filter nivå	Nivå W-pelare	Anmärkning	Sign
2023-08-11	3.64	+3.94	+7.58		
2023-08-17	3.49	+3.94	+7.43		
2023-09-01	3.65	+3.94	+7.59		

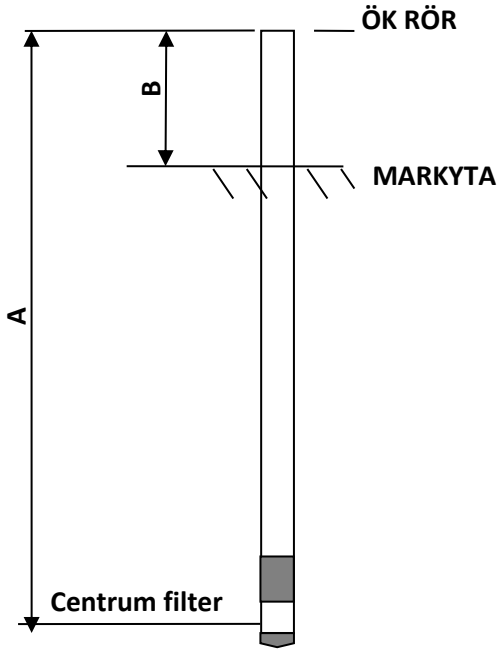
PROTOKOLL PORTRYCKSMÄTARE

SWECO

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:	Fältgeotekniker:
30056032-010	Gryaab tillståndsansökan	Michael Karlsson

Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Inst. Datum
SW2304PP8				2023-06-28

Höjdsystem RH 2000



Markyta nivå	=	+8.98
Toppnivå (ök rör nivå)	=	+8.93
Filternivå	=	+0.93
Total rörlängd till centrum filter	A=	8.00
Rörlängd ovan mark	B=	-0.05
Spetstillverkare		Geotech
Spetsmaterial		Plast
Rörmaterial		Stål
Tätning		Naturlig jord
Huv,lock verktyg?		Huv med insex
Spetsdjup, meter u my		8.05

Anmärkning

Avläsningar

Datum	Avläsning (mH_2O)	Filter nivå	Nivå W-pelare	Anmärkning	Sign
2023-08-11	5.55	+0.93	+6.48		
2023-08-17	5.61	+0.93	+6.54		
2023-09-01	5.54	+0.93	+6.47		

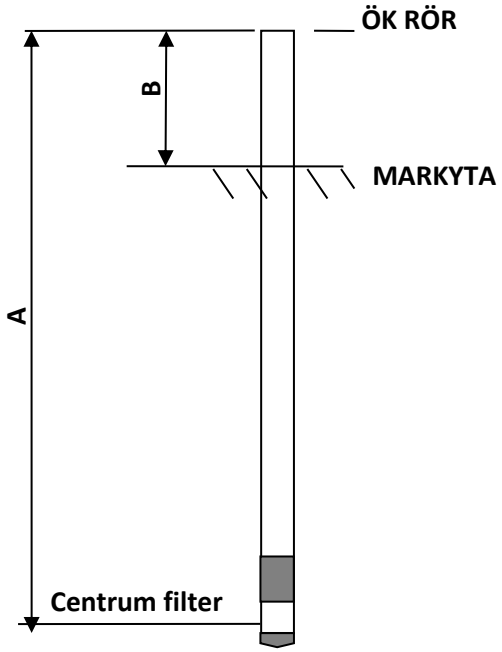
PROTOKOLL PORTRYCKSMÄTARE

SWECO

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:	Fältgeotekniker:
30056032	Gryaab tillståndsansökan	Michael Karlsson

Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Inst. Datum
SW2304PP11				2023-06-28

Höjdsystem RH 2000



Markyta nivå	=	+8.98
Toppnivå (ök rör nivå)	=	+8.93
Filternivå	=	-2.08
Total rörlängd till centrum filter	A=	11.01
Rörlängd ovan mark	B=	-0.05
Spetstillverkare		Geotech
Spetsmaterial		Plast
Rörmaterial		Stål
Tätning		Naturlig jord
Huv,lock verktyg?		Huv med insex
Spetsdjup, meter u my		11.06

Anmärkning

Avläsningar

Datum	Avläsning (mH_2O)	Filter nivå	Nivå W-pelare	Anmärkning	Sign
2023-08-11	7.64	-2.08	+5.56		
2023-08-17	7.64	-2.08	+5.56		
2023-09-01	7.45	-2.08	+5.37		

RITNINGAR

UPPDRAG	DOKUMENT
Gryaab tillståndsansökan	MUR Geoteknik
BILAGA	UPPDRAGSNUMMER
Ritningar	30056032



Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH2000

Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

Geotekniska undersökningar

SW23XX — Utförd undersökning av SWECO. Uppdragsnummer 30056032. Daterad juni 2023.

Resterande undersökningar är digitaliserat arkivmaterial från SBK.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

SWECO

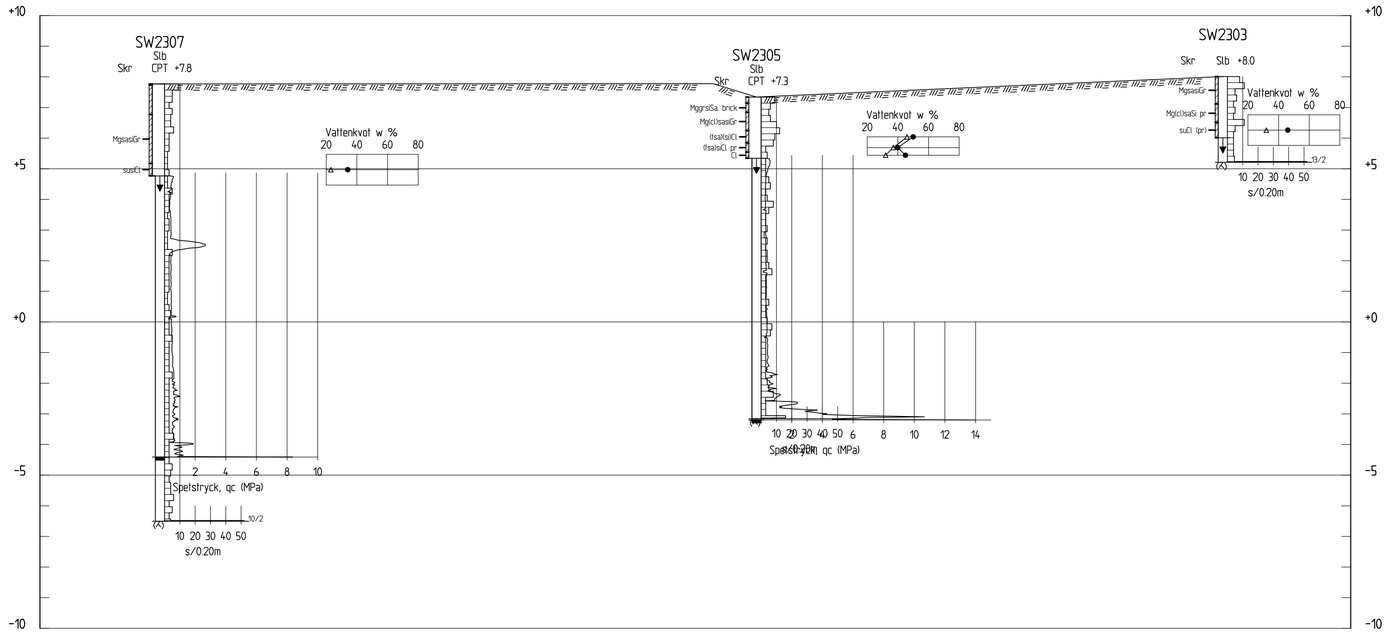
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR. AV	HANDLÄGGARE
30056032	R. HEIDENSTAM	F. SPÅNÉR
DATUM	GRANSKAD AV	ANSVARIG
2023-08-31	AL. ELLIOT	AL. ELLIOT

GRYAAB TILLSTÅNDSANSÖKAN

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

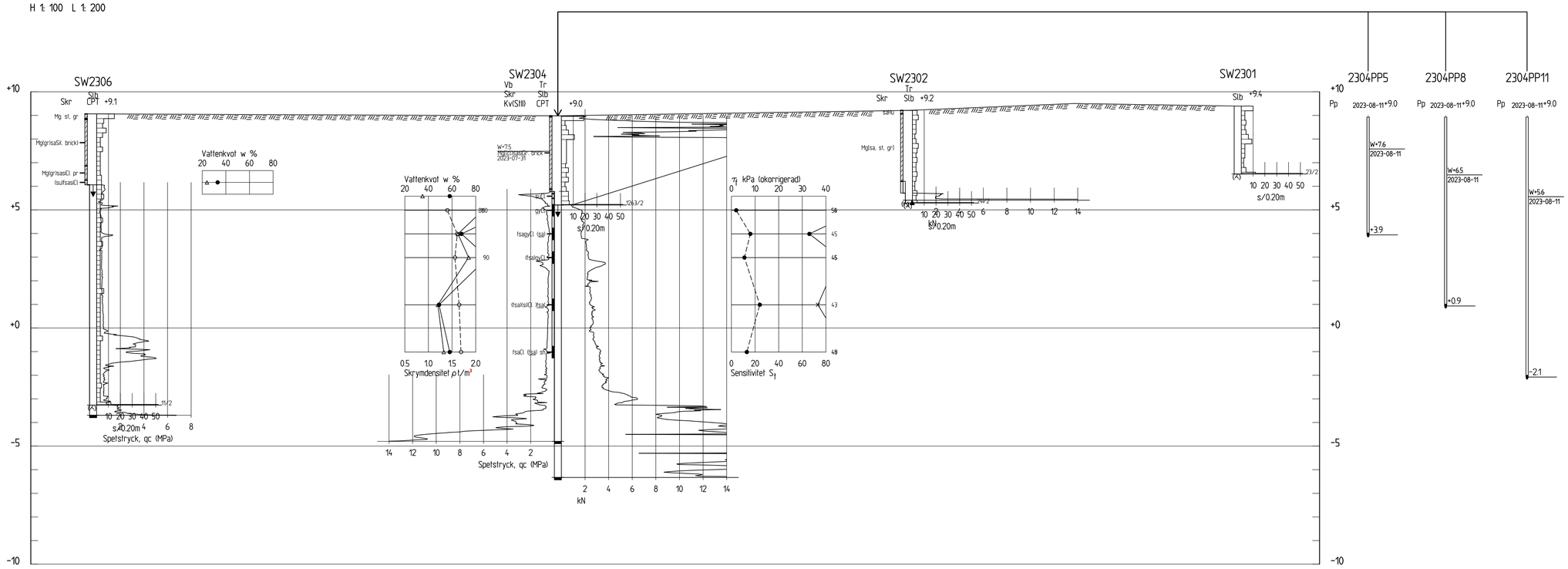
PLANRITNING

FORMAT/SKALA	NUMMER	BET
1:400 (A1)	30056032-G1	



SEKTION A-A

H 1: 100 L 1: 200



SEKTION B-B

H 1: 100 L 1: 200

Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH2000

Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

Geotekniska undersökningar

SW23XX — Utförd undersökning av SWECO. Uppdragsnummer 30056032. Daterad juni 2023.

Resterande undersökningar är digitaliserat arkivmaterial från SBK.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

SWECO

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR. AV	HANDLÄGGARE
30056032	R. HEIDENSTAM	F. SPÅNER
DATUM	GRANSKAD AV	ANSVARIG
2023-08-31	AL. ELLIOT	AL. ELLIOT

GRYAAB TILLSTÅNDSANSÖKAN

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTIONSRITNING

FORMAT/SKALA	NUMMER	BET
1:100 (A1)	30056032-G2	

Ritning: \\swecosk\GC\PROJEKT\PROJEKT\2022\30056032_Arbetsmaterial_och_rapporter_rapportproduktion\Gryaab\1000\07_Arbetsmaterial\Geoteknik\15_Arbetsmaterial CAD\plot\30056032-G2.dwg Skapat av: von Heidenstam, Rebecca 2023 8 14:38