

DECEMBER 2022  
RENOVA AB

# HULTSÅS 1:8, HÄRRYDA

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK



**COWI**



DECEMBER 2022  
RENOVA AB

# HULTSÅS 1:8, HÄRRYDA

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK

PROJEKTNR.

A237948

DOKUMENTNR.

A237948-4-2-G-RAP-001

VERSION

1.0

UTGIVNINGSDATUM

2022-12-02

BESKRIVNING

UTARBETAD

Simon Carlsson

GRANSKAD

Christina Edström

GODKÄND

Johan Rosdahl



# INNEHÅLL

1	Objekt	7
2	Syfte	8
3	Underlag	8
3.1	Tidigare utförda undersökningar	10
4	Styrande dokument	11
5	Geoteknisk kategori	12
6	Befintliga förhållanden	13
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet	13
6.2	Befintliga konstruktioner	13
7	Utsättning / Inmätning	13
8	Geotekniska fältundersökningar	13
8.1	Utförda sonderingar och insitu-försök	15
8.2	Utförda provtagningar	15
8.3	Undersökningsperiod	16
8.4	Fältingenjör	16
8.5	Observationer och iakttagelser	16
8.6	Kalibrering och certifiering	16
8.7	Provhantering	16
9	Hydrogeologiska fältundersökningar	16
9.1	Utförda hydrogeologiska fältundersökningar	17
9.2	Undersökningsperiod	17

9.3	Fältingenjör	17
10	Geotekniska laboratorieundersökningar	17
10.1	Utförda undersökningar	19
10.2	Undersökningsperiod	20
10.3	Laboratorieingenjör	20
10.4	Kalibrering och certifiering	20
10.5	Provförvaring	20
11	Härledda värden	21
11.1	Hållfasthetsegenskaper	21
11.2	Deformationsegenskaper	21
11.3	Hydrogeologiska egenskaper	21
12	Värdering av undersökning	22
12.1	Generellt	22
12.2	Härledda värdens spridning och relevans	22

## BILAGOR

Bilaga 1	Laboratorieundersökningar, rutinförsök
Bilaga 2	Conradutvärdering av CPT-sonderingar
Bilaga 3	Härledda värden, hållfasthetsegenskaper
Bilaga 4	Härledda värden, deformationsegenskaper

## RITNINGSBILAGOR

Plan	Ritning G-10-1-101 till G-10-1-102 skala 1:2000 (A1)
Enstaka punkter	Ritning G-10-2-101 till G-10-2-103 skala 1:100 (A1)



## 2 Syfte

Syftet med de geotekniska undersökningarna har varit att de ska utgöra underlag för beskrivning av de geologiska, geotekniska samt hydrogeologiska förhållandena inom området.

De geotekniska undersökningarna har utgjort underlag för stabilitets- och sättningsanalys samt för rekommendationer avseende grundläggning av byggnader inom det aktuella området.

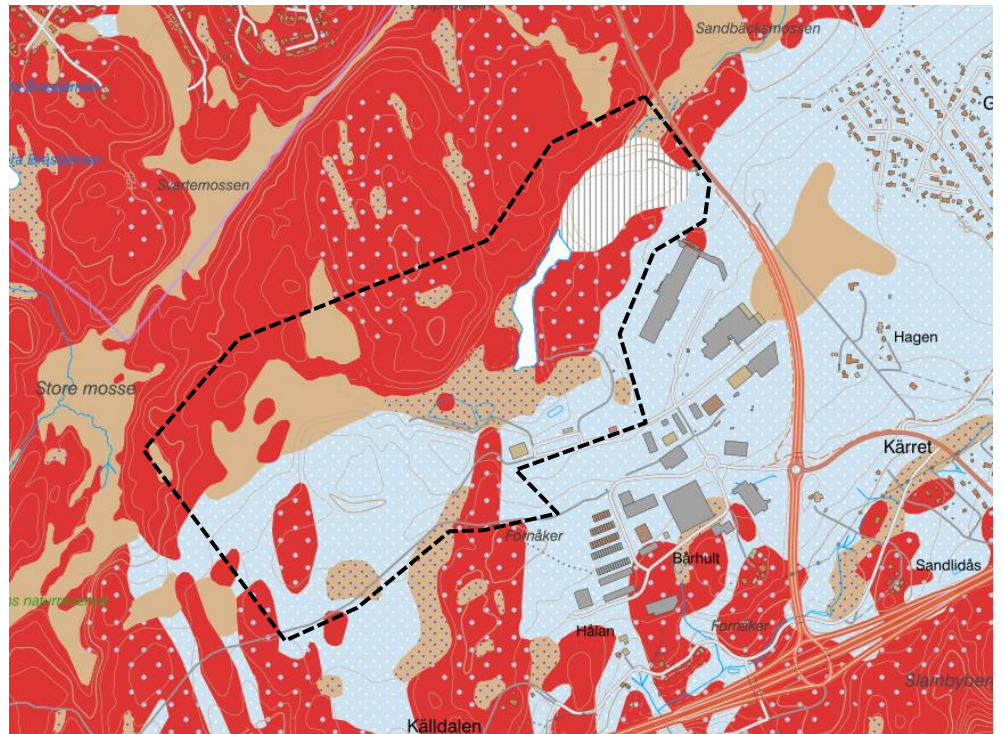
## 3 Underlag

Vid planering av fältundersökningarna har nedanstående underlag använts.

- > Digital Grundkarta, tillhandahållen av beställaren (2022-08-25)
- > Ledningskartor från ledningskollen.se (hämtade 2022-08-17)
- > Tidigare utförda undersökningar, se kapitel 3.1
- > Jorddjups- och jordartskarta från SGU (hämtad 2022-09-26)

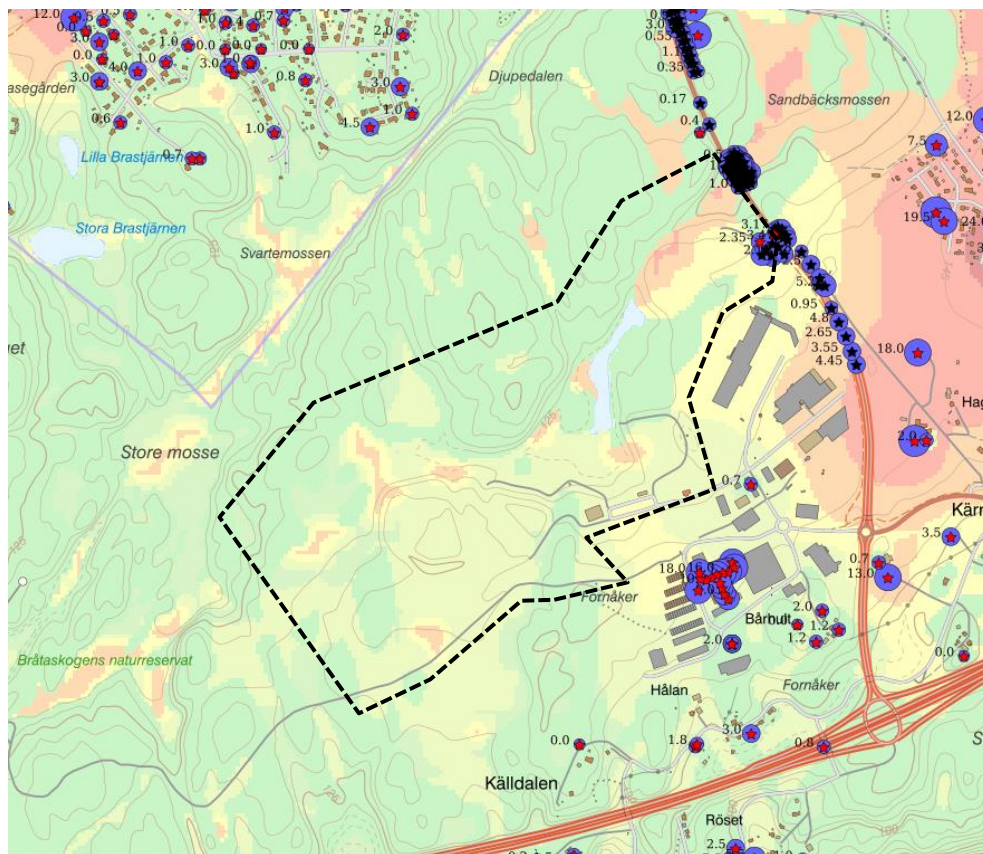
Enligt SGU:s digitala jordartskarta består de övre jordlagren inom undersökningsområdet av sandig morän, torv, fyllning, tunt moräntäcke på berg och berg i dagen, se Figur 2.





Figur 2 Utklipp från SGU:s digitala jordartskarta, aktuellt område är översiktligt markerat med svart-streckad linje. Blått symboliserar sandig morän, brunt torv, randigt fyllning, blå prickar tunt moräntäcke och rött symboliserar berg (kartkälla: SGU)

Enligt SGU:s digitala jorddjupskarta är jorddjupet i undersökningsområdet mellan 0–20 m, se Figur 3.



Figur 3 Utklipp från SGU:s digitala jorddjupskarta, aktuellt område är översiktligt markerat med svart-streckad linje. Grön symboliserar 0 m, gul 3-5 m och rosa 10-20 m (kartkälla: SGU)

### 3.1 Tidigare utförda undersökningar

Inför planering av de geotekniska undersökningarna har tidigare utförda undersökningar inom och i närheten av det aktuella området funnits att tillgå. Följande handlingar har använts:

- > Renova Miljö AB (2019). *Fläskebo deponi*. Uppdragsnummer 214446. Upprättat av ÅF Infrastructure AB, daterad 2019-10-08.

Ovan listade handlingar har beaktats men bifogas ej denna rapport.

## 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För mer information gällande styrande dokument för specifika fält- och laboratorieundersökningar se Tabell 1 till Tabell 4 nedan.

Tabell 1 Planering och redovisning

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

Tabell 2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005
CPT-sondering (CPT)	SS-EN ISO 22476-1: 2012/AC 2013
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476:A1 2011
Jord-bergsondering (Jb)	SGF Rapport 4:2012
Störd provtagning, Skruvprovtagning (Skr)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok
Hydrogeologiska mätningar	SS-EN ISO 22475-1:2006 SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck
Installation av grundvattenrör (filterspets)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok

Tabell 3 Laboratorieundersökningar (WSP)

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN-ISO 14688-1:2002 & SS-EN-ISO 14688-2:2004 samt BFR T21:1982
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 10, Tabell CB/1
Vattenkvot	SS 027116, utgåva 3
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2

Tabell 4 Laboratorieundersökningar (MITTA)

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1 och SS-EN ISO 14688-2
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	TK Geo 13, tabell 5.1.1
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1
Humifieringsgrad enligt von Post	SS-EN-ISO 14688-1 SS-EN ISO 17892-2 SS-EN-ISO 14688-2

## 5 Geoteknisk kategori

Undersökningarna har utförts i enlighet med Geoteknisk kategori 2 (GK2).

## 6 Befintliga förhållanden

### 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Det aktuella detaljplaneområdet består huvudsakligen av tät, svåråtkomlig skogsmark av blandskog. Inom Renovas befintliga anläggning är området utfyllt med deponimassor. Inom området finns en mindre naturlig sjö samt två anlagda sedimentationsdammar. Områdets nordvästra del utgörs av våtmarksområde.

Inom området finns berg i dagen, framför allt i områdets norra del samt inom ett parti i söder, se även Figur 2.

Markytan inom området är kuperad med nivåer på markytan som varierar mellan ca +130 i lågpunkterna inom våtmarksområdet och ca +150 på höjderna i sydväst och norr. Markytan vid Renovas kontorsbyggnad ligger på nivån ca +137.

### 6.2 Befintliga konstruktioner

Inom området finns Renovas befintliga deponianläggning med tillhörande kontorsbyggnader, upplag och sedimentationsdammar.

Inom området finns befintliga ledningar i form av VA, el, tele, opto.

## 7 Utsättning / Inmätning

Utsättning, inmätningar och avvägningar har utförts av Kevin Andersson och Kristian Stals, COWI AB och redovisas i koordinatsystemet SWEREF 99 12 00 och i höjdsystemet RH 2000.

Inmätningar och avvägningar har utförts i klass B i enlighet med SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

## 8 Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningar har utförts i 16 undersökningspunkter, namngivna CW01-CW16.

Resultaten av undersökningarna redovisas på ritningsbilagorna i plan och sektion, se bilageförteckning.

I Tabell 5 nedan redovisas vilka fältundersökningar som har utförts i respektive undersökningspunkt. Av tabellen framgår datum för utförande och benämning på sonderingsfilen.

Tabell 5 Utförda fältundersökningar och provtagningar

Punkt	Metod	Datum	Filnamn vid digital lagring	Signatur
CW01	Jb2	2022-09-13	CW01 20220913 3393.JB2	KVAN
	CPT	2022-09-14	CW01-20220914101749.cpt	KVAN
	Skr	2022-09-13		KVAN
CW02	Jb3	2022-10-18	CW02 20221018 1016.JB3	KIST
	Skr	2022-10-18		KIST
CW03	Jb2	2022-09-09	CW03 20220909 3391.JB2	KVAN
	Skr	2022-09-13		KVAN
CW04	Jb2	2022-09-12	CW04 20220912 3392.JB2	KVAN
	CPT	2022-09-13	CW04-20220913095145.cpt	KVAN
	Skr	2022-09-12		KVAN
CW05	Jb2	2022-09-14	CW05 20220914 3394.JB2	KVAN
	Vim	2022-09-14	CW05 20220914 3395.VIM	KVAN
	Skr	2022-09-14		KVAN
CW06	Jb2	2022-09-15	CW06 20220915 3396.JB2	KVAN
	Skr	2022-09-15		KVAN
CW07	Jb3	2022-10-18	CW07 20221018 1015.JB3	KIST
	HfA	2022-10-25	CW07 20221025 1022.HFA	KIST
	Skr	2022-10-18		KIST
CW08	Jb3	2022-10-17	CW08 20221017 1014.JB3	KIST
	Skr	2022-10-17		KIST
CW09	Jb3	2022-10-14	CW09 20221014 1010.JB3	KIST
	Vim	2022-10-14	CW09 20221014 1011.VIM	KIST
CW10	Jb3	2022-10-21	CW10 20221021 1019.JB3	KIST
CW11	Jb2	2022-09-16	CW11 20220916 3397.JB2	KVAN
	HfA	2022-10-25	CW11 20221025 1000.HFA	KIST
	Skr	2022-10-15		KVAN



Punkt	Metod	Datum	Filnamn vid digital lagring	Signatur
CW12	Jb2	2022-09-16	CW12 20220916 3398.JB2	KVAN
	Skr	2022-09-16		KVAN
CW13	Jb3	2022-10-17	CW13 20221017 1013.JB3	KIST
	Vim	2022-10-14	CW13 20221014 1012.VIM	KIST
	Skr	2022-10-14		KIST
CW14	Jb3	2022-10-21	CW14 20221021 1017.JB3	KIST
	Vim	2022-10-21	CW14 20221021 1018.VIM	KIST
	Skr	2022-10-21		KIST
CW15	Skr	2022-10-13		KIST
CW16	Skr	2022-10-17		KIST

## 8.1 Utförda sonderingar och insitu-försök

I Tabell 6 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 6 Antalet utförda sonderingar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Viktsondering (Vim)	4
CPT-sondering (CPT)	2
Hejarsondering (HfA)	2
Jord-bergsondering (Jb)	14

## 8.2 Utförda provtagningar

I Tabell 7 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se kap 4 Styrande dokument.

Tabell 7 Antalet utförda provtagningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Störd provtagning, Skruvprovtagning (Skr)	13

### 8.3 Undersökningsperiod

De geotekniska fältundersökningarna har utförts under september till oktober år 2022.

### 8.4 Fältingenjör

Fältarbetena har utförts av Kevin Andersson och Kristian Stals, COWI AB.

### 8.5 Observationer och iakttagelser

Terrängen inom området är svåråtkomlig. Området utanför befintlig anläggning utgörs av kuperad skogsmark, våtmark och diken.

### 8.6 Kalibrering och certifiering

COWI AB är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 och OHSAS 18001:2007.

Kalibreringsprotokoll för borrhandsvagn och CPT-spets finns sammanställda hos COWI AB och skickas till beställaren vid förfrågan.

### 8.7 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

## 9 Hydrogeologiska fältundersökningar

I området har hydrogeologiska undersökningar utförts i fyra undersökningspunkter. Installationen av grundvattenrör har utförts i samband med de geotekniska fältundersökningarna, för information om tidsperiod se kapitel 8.3.



I Tabell 8 nedan redovisas antalet installerade grundvattenrör för respektive undersökningspunkt.

Tabell 8 Antalet utförda undersökningar fördelat på metod

Punkt	Hydrogeologisk undersökning	Typ	Installationsdjup
CW04	Grundvattenrör (Rf)	1" stålrör	7,3 m u my
CW10	Grundvattenrör (Rf)	PEH 63 mm	1,4 m u my
CW12	Grundvattenrör (Rf)	PEH 63 mm	1,2 m u my
CW16	Grundvattenrör (Rf)	PEH 63 mm	0,7 m u my

## 9.1 Utförda hydrogeologiska fältundersökningar

I Tabell 9 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se kap 4 Styrande dokument.

Tabell 9 Antalet utförda hydrogeologiska undersökningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Grundvattenrör (Rf)	4

## 9.2 Undersökningsperiod

Grundvattenrören är avlästa under perioden 17 oktober till 22 november år 2022.

## 9.3 Fältingenjör

De hydrogeologiska mätningarna har utförts av Johan Matson och Hampus Rydén, COWI AB.

## 10 Geotekniska laboratorieundersökningar

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts på MITTA och WSP geotekniska laboratorium i Göteborg.

I Tabell 10 nedan redovisas utförda laboratorieundersökningar som utförts på jordprover upptagna med störd respektive ostörd provtagning enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 10 Utförda laboratorieundersökningar

Punkt	Laboratorieanalys	Antal prov/nivåer	Datum för granskning av laboratoriet
CW02	Jordartsbedömning/ benämning	1	2022-11-04
	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	1	2022-11-04
	Vattenkvot	1	2022-11-04
	Humifieringsgrad	1	2022-11-04
CW04	Jordartsbedömning/ benämning	7	2022-10-31
	Vattenkvot	7	2022-10-31
	Konflytgräns	3	2022-10-31
CW06	Jordartsbedömning/ benämning	3	2022-10-31
	Vattenkvot	3	2022-10-31
CW07	Jordartsbedömning/ benämning	6	2022-11-04
	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	4	2022-11-04
	Vattenkvot	6	2022-11-04
CW08	Jordartsbedömning/ benämning	3	2022-11-04
	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	3	2022-11-04
	Vattenkvot	3	2022-11-04
	Humifieringsgrad	2	2022-11-04
CW11	Jordartsbedömning/ benämning	3	2022-10-31
	Vattenkvot	3	2022-10-31
CW12	Jordartsbedömning/ benämning	2	2022-10-31

Punkt	Laboratorieanalys	Antal prov/nivåer	Datum för granskning av laboratoriet
	Vattenkvot	2	2022-10-31
CW13	Jordartsbedömning/ benämning	2	2022-11-04
	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	2	2022-11-04
	Vattenkvot	2	2022-11-04
CW14	Jordartsbedömning/ benämning	2	2022-11-04
	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	2	2022-11-04
	Vattenkvot	2	2022-11-04
CW15	Jordartsbedömning/ benämning	2	2022-11-04
	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	2	2022-11-04
	Vattenkvot	2	2022-11-04
CW16	Jordartsbedömning/ benämning	3	2022-11-04
	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	3	2022-11-04
	Vattenkvot	3	2022-11-04

Resultaten av undersökningarna redovisas i bilagda laboratorieprotokoll och på ritningar, se bilageförteckning.

## 10.1 Utförda undersökningar

I Tabell 11 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se kap 4 Styrande dokument.

Tabell 11 Antalet utförda undersökningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Jordartsbedömning/ benämning, beskrivning och klassificering	34
Materialtyp och tjälfarlighetsgrad	17
Vattenkvot	34
Konflytgräns	3
Humifieringsgrad	3

## 10.2 Undersökningsperiod

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts under oktober till november månad år 2022.

## 10.3 Laboratorieingenjör

Laboratorieundersökningarna har utförts av Helena Seger, MITTA geotekniska laboratorium i Göteborg och av Alma Zerem Hrvat, WSP geotekniska laboratorium i Göteborg.

## 10.4 Kalibrering och certifiering

WSP är kvalitets- och miljöcertifierat enligt ISO 9001:2015, ISO 14001:2015. På WSP utförs kalibrering, kontroll och dokumentation av laboratorieutrustningarna en gång om året och vid särskilt behov. Detta utförs av egna laboratorieingenjörer och externt ackrediterat företag –Tillquist för vågar och ugnar.

## 10.5 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas därefter i tre månader efter utförd rutinundersökning.

## 11 Härledda värden

### 11.1 Hållfasthetsegenskaper

Härledda värden för lerans egenskaper har utvärderats från utförda CPT-sonderingar. De härledda värdena är sammanställda i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckningen.

Härledda värden för friktionsjordens egenskaper har utvärderats från utförda CPT-sonderingar, hejarsonderingar och viktsonderingar. De härledda värdena är sammanställda i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckningen.

CPT-sonderingarna är utvärderade med datorprogrammet Conrad version 3.1 och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckning.

Hejar- och viktsonderingar har utvärderats enligt TRVINFRA.

### 11.2 Deformationsegenskaper

Härledda värden för lerans förkonsolideringstryck har utvärderats från utförda CPT-sonderingar. Sammanställt spänningsdiagram är bilagt till denna rapport, se bilageförteckningen.

Härledda värden för friktionsjordens egenskaper har utvärderats från utförda CPT-sonderingar, hejarsonderingar och viktsonderingar. De härledda värdena är sammanställda i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckningen.

CPT-sonderingarna är utvärderade med datorprogrammet Conrad version 3.1 och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckning.

Hejar- och viktsonderingar har utvärderats enligt TRVINFRA.

### 11.3 Hydrogeologiska egenskaper

Grundvattensituationen redovisas på ritningsbilagor, se bilageförteckning.

## 12 Värdering av undersökning

### 12.1 Generellt

Inga avvikelser har noterats i samband med fältundersökningarna eller laboratorieundersökningarna.

### 12.2 Härledda värden spridning och relevans

Sammanställningen av utförda geotekniska undersökningar visar på viss spridning och i vissa fall avvikande enskilda värden sinsemellan resultaten från de olika undersökningsmetoderna.

Spridningen för uppmätta och undersökta jordmaterialparametrar anses vara normal i jämförelse med liknande områden.

Orsaken till spridningen och skillnader är alltifrån olika noggrannhet mellan mätmetoderna, till maskinella och yttre faktorer samt den mänskliga faktorn.

# BILAGA 1



HULTSAS 1:8, HARRYDA  
MUR GEOTEKNIK  
PÅ CA

Von Utfallsgatan 20  
415 05 Göteborg  
Tel. 0768524509  
[team@mitta.se](mailto:team@mitta.se)  
[www.mitta.se](http://www.mitta.se)

Sammanställning av  
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Sida 2 av 6

Uppdrag

## DP Fläskebo

Fältdatum / Ansvarig  
2022-10-18 Kristian Stals  
Laboratorieundersökningar  
2022-11-03 Helena Seger


Provtagningsredskap  
Skr  
Granskad och godkänd  
2022-11-04 Meraf Berhe

Uppdragsnummer:  
A237948

Beställare : COWI  
Projektledare: Simon Carlsson

Sektion/ borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w <sub>L</sub> %	Tjälfari klass	Mtrityp enl. tab. 5.1.1 TK Geo 13	Anm
<b>CW02</b> 1,5-2,3	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgift (2022-10-18) Mörkbrun Högförmultnad TORV, vedrester H8	290		1	6B	Torrt
<b>CW07</b> 0,0-0,7 0,7-1,8 1,8-2,7 2,7-3,8 3,8-4,5 4,5-5,0	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgift (2022-10-18) Brun ngt. rostfl. Fyllning av humusjord, grus, sand, silt och lera Brun Fyllning av humusjord, grus, sand, silt och lera Grå sandig siltig LERA, tjocka siltskikt enst. grus Grå sandig siltig LERA, tjocka siltskikt Grå sandig siltig LERA, tjocka siltskikt Grå sandig lerig SILT	13 18 18 33 48 30		4 4 4 4	5A 5A 5A 5A	
<b>CW08</b> 0,0-1,0 1,0-1,5 1,5-1,6	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgift (2022-10-17) Mörkbrun Lågförmultnad TORV, H2 Mörkbrun Högförmultnad TORV, H8 Brun sandig siltig TORV	795 240 72		1 1 4	6B 6B 6A	
<b>CW13</b> 0,0-0,7 0,7-1,6	Uppmätt vy i bh: 0,56 mummy (2022-10-14) Mörkbrun sandig TORV Brun torvhaltig siltig SANDMORÄN	83 18		1 2	6A 6A	
<b>CW14</b> 0,0-0,2 0,2-0,5	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgift (2022-10-21) Mörkbrun sandig TORV, enstaka grus Brun torvhaltig sandig SILT	62 43		1 4	6A 5B	
<b>CW15</b> 0,0-0,4 0,4-0,8	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgift (2022-10-13) Brun sandig HUMUSJORD Brun något rostfläckig humushaltig siltig SANDMORÄN	41 16		1 2	6A 5B	
<b>CW16</b> 0,0-0,3 0,3-0,6 0,6-0,8	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgift (2022-10-17) Mörkbrun något sandig TORV Brun humushaltig något grusig siltig SAND Brun humushaltig något grusig siltig SAND	236 24 20		1 2 2	6A 6A 6A	Torrt



 <p><b>Samhällsbyggnad</b> Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					<p>Sammanställning av <b>Laboratorieundersökningar</b></p> <p><b>Projekt Renova - Fläskebo</b></p>																						
					Beställare					COWI AB																	
					Uppdragsnummer					A237948																	
					Borrhål					CW04																	
Fältundersökning					2022-09-12		KVAN			Ankomst			2022-10-03														
Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II	Labundersökning					2022-10-31																
			X			Ansvarig laboratorietekniker					Alma Zerem Hrvat																
Grundvattenobservation					Datum					Den-		Vatten-		Konfl.-		Sensi-		Skjuvhållfasthet									
torrt					2022-09-12					sitet		kvot		gräns		tivitet		(okorr.)		(omrörd)		Matr.		Tjälf.-			
Djup		Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>			ρ <sup>2)</sup>		w <sub>N</sub> <sup>3)</sup>		w <sub>L</sub> <sup>4)</sup>		S <sub>t</sub> <sup>5)</sup>		τ <sub>fu</sub> <sup>5)</sup>		τ <sub>r</sub> <sup>5)</sup>		typ <sup>6)</sup>		klass <sup>6)</sup>		Anm.						
m					(t/m <sup>3</sup> )		(%)		(%)		(-)		(kPa)		(kPa)												
0,0		F / gråbrun mulldig grusig sandig TORRSKORPELERA, asfaltrester ( stenig enl. fälttekn. ) /					16																				
0,5		F / grå ngt lerig grusig siltig SAND, asfaltrester /					10																				
1,0		grå ngt lerig grusig siltig SAND, enstaka växtdelar					10																				
1,9		grå sulfidfläckig grusig sandig siltig TORRSKORPELERA, växtdelar					24		35																		
3,3																											
3,3		grå siltig LERA, sandskikt, enstaka växtdelar					31		63																		
4,0																											
4,0		grå sulfidfläckig siltig LERA, siltkörtlar					37		65																		
4,5																											
4,5		grå sandig lerig SILT, kalk					27																				
5,0																											

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 20, Tabell CB/1

 <p><b>Samhällsbyggnad</b> Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					<p>Sammanställning av <b>Laboratorieundersökningar</b></p> <p><b>Projekt Renova - Fläskebo</b></p>													
					Beställare					<b>COWI AB</b>								
					Uppdragsnummer					<b>A237948</b>								
					Borrhål					<b>CW06</b>								
Fältundersökning					2022-09-15		KVAN			Ankomst			2022-10-03					
Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II		Labundersökning					2022-10-31						
			X				Ansvarig laboratorietekniker					Alma Zerem Hrvat						
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet		Matr.	Tjälf.-	Anm.
torrt					2022-09-15					sitet	kvot	gräns	tivet	(okorr.)	(omrörd)	typ <sup>6)</sup>	klass <sup>6)</sup>	
Djup	Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>				$\rho$ <sup>2)</sup>	$w_N$ <sup>3)</sup>	$w_L$ <sup>4)</sup>	$S_t$ <sup>5)</sup>	$\tau_{fu}$ <sup>5)</sup>	$\tau_r$ <sup>5)</sup>								
m					(t/m <sup>3</sup> )	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)								
0,0	brun mullhaltig SAND, enstaka gruskorn, växtdelar					22												
1,0	grå grusig siltig SAND, växtdelar ( stenig enl. fälttekn.					14												
2,0	)																	
3,0	grå ngt grusig siltig SAND ( stenig enl. fälttekn. )					12												

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 20, Tabell CB/1

 <p><b>Samhällsbyggnad</b> Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					<p>Sammanställning av <b>Laboratorieundersökningar</b></p> <p><b>Projekt Renova - Fläskebo</b></p>													
					Beställare					<b>COWI AB</b>								
					Uppdragsnummer					<b>A237948</b>								
					Borrhål					<b>CW11</b>								
Fältundersökning					2022-09-15		KVAN			Ankomst			2022-10-03					
Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II		Labundersökning					2022-10-31						
			X				Ansvarig laboratorietekniker					Alma Zerem Hrvat						
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet		Matr.	Tjälf.-	Anm.
torrt					2022-09-15					sitet	kvot	gräns	tivet	(okorr.)	(omrörd)	typ <sup>6)</sup>	klass <sup>6)</sup>	
Djup	Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>				ρ <sup>2)</sup>	w <sub>N</sub> <sup>3)</sup>	w <sub>L</sub> <sup>4)</sup>	S <sub>t</sub> <sup>5)</sup>	τ <sub>fu</sub> <sup>5)</sup>	τ <sub>r</sub> <sup>5)</sup>								
m					(t/m <sup>3</sup> )	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)								
0,0	grå ngt grusig siltig SAND, mullkörtlar					13												
0,5																		
0,5	brun mullhaltig SAND, enstaka gruskorn, växtdelar					29												
1,4																		
1,4	grå siltig SANDMORÄN					11												
2,4																		

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 20, Tabell CB/1



# BILAGA 2



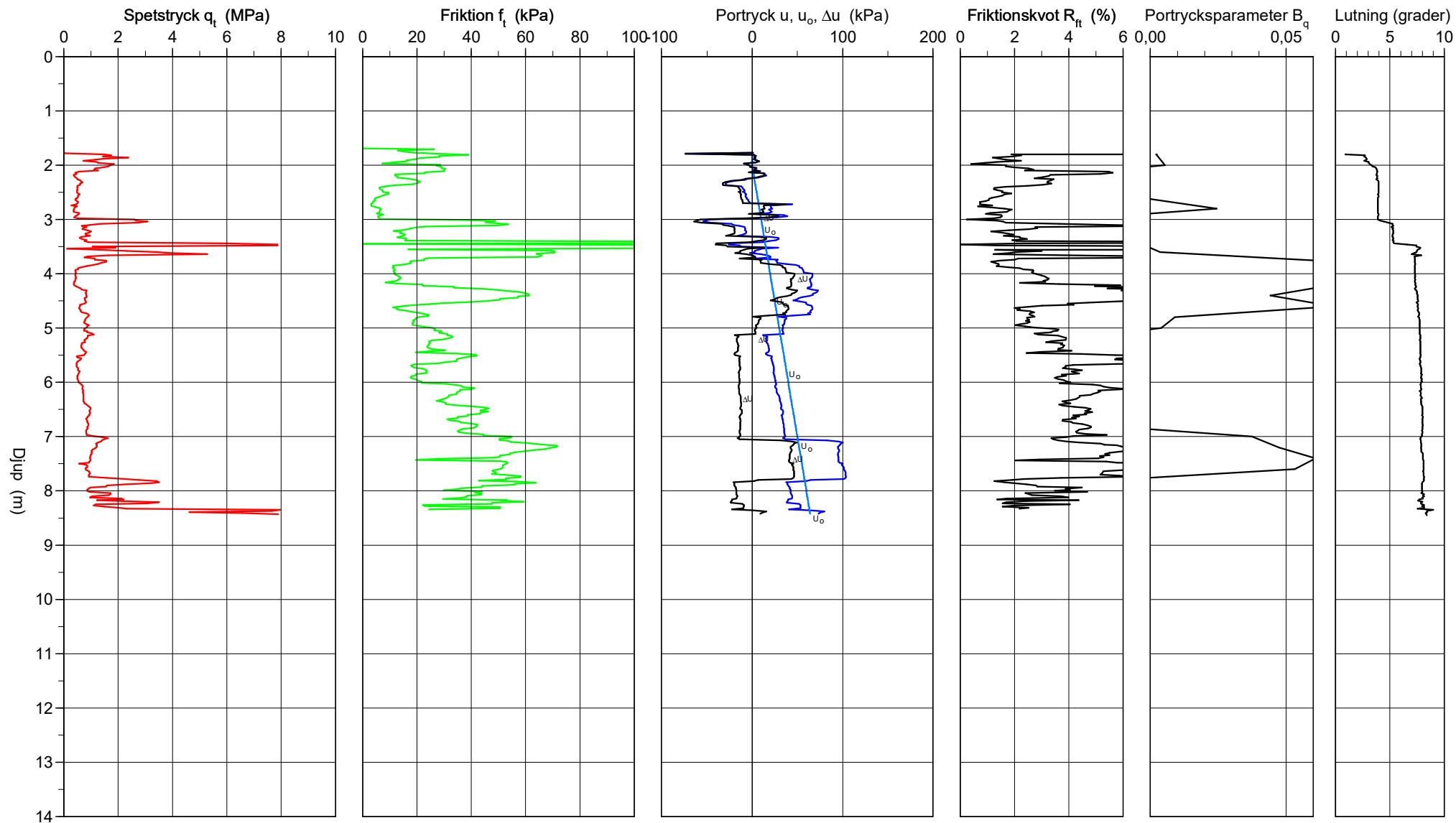
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1,80 m  
Start djup 1,80 m  
Stopp djup 8,50 m  
Grundvattennivå 2,00 m

Referens my  
Nivå vid referens 123,50 m  
Förborrat material Fyllning  
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
Borrpunktens koord.  
Utrustning Geotech Nova  
Sond nr 4277

Projekt Fläskebo  
Projekt nr A237948  
Plats Härryda  
Borrhål CW01  
Datum 2022 09 14 1017

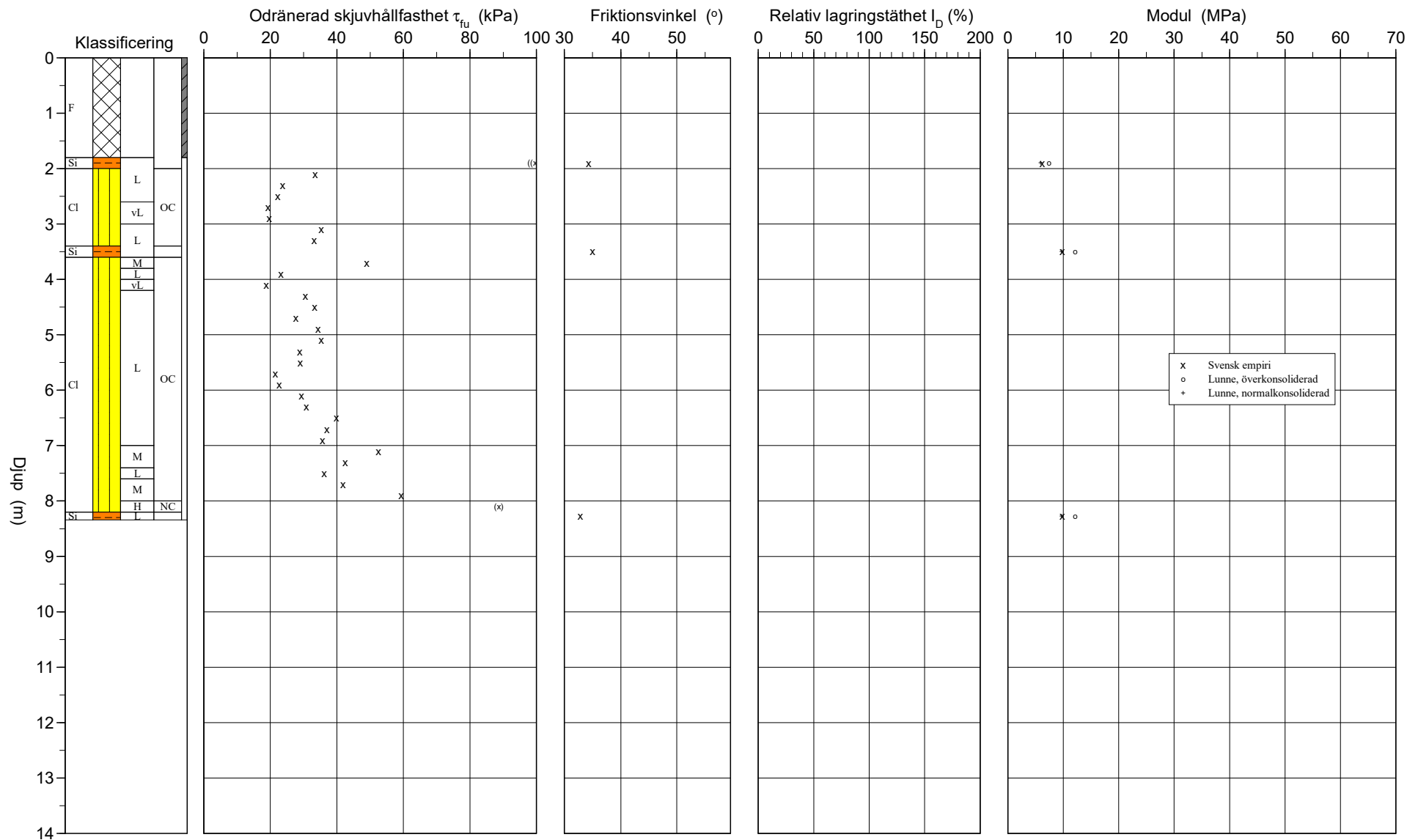


# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1,80 m  
 Nivå vid referens 123,50 m Förbörat material Fyllning  
 Grundvattenyta 2,00 m Utrustning Geotech Nova  
 Startdjup 1,80 m Geometri Normal

Utvärderare SICO  
 Datum för utvärdering 2022-11-10

Projekt Fläskebo  
 Projekt nr A237948  
 Plats Härryda  
 Borrhål CW01  
 Datum 2022 09 14 1017

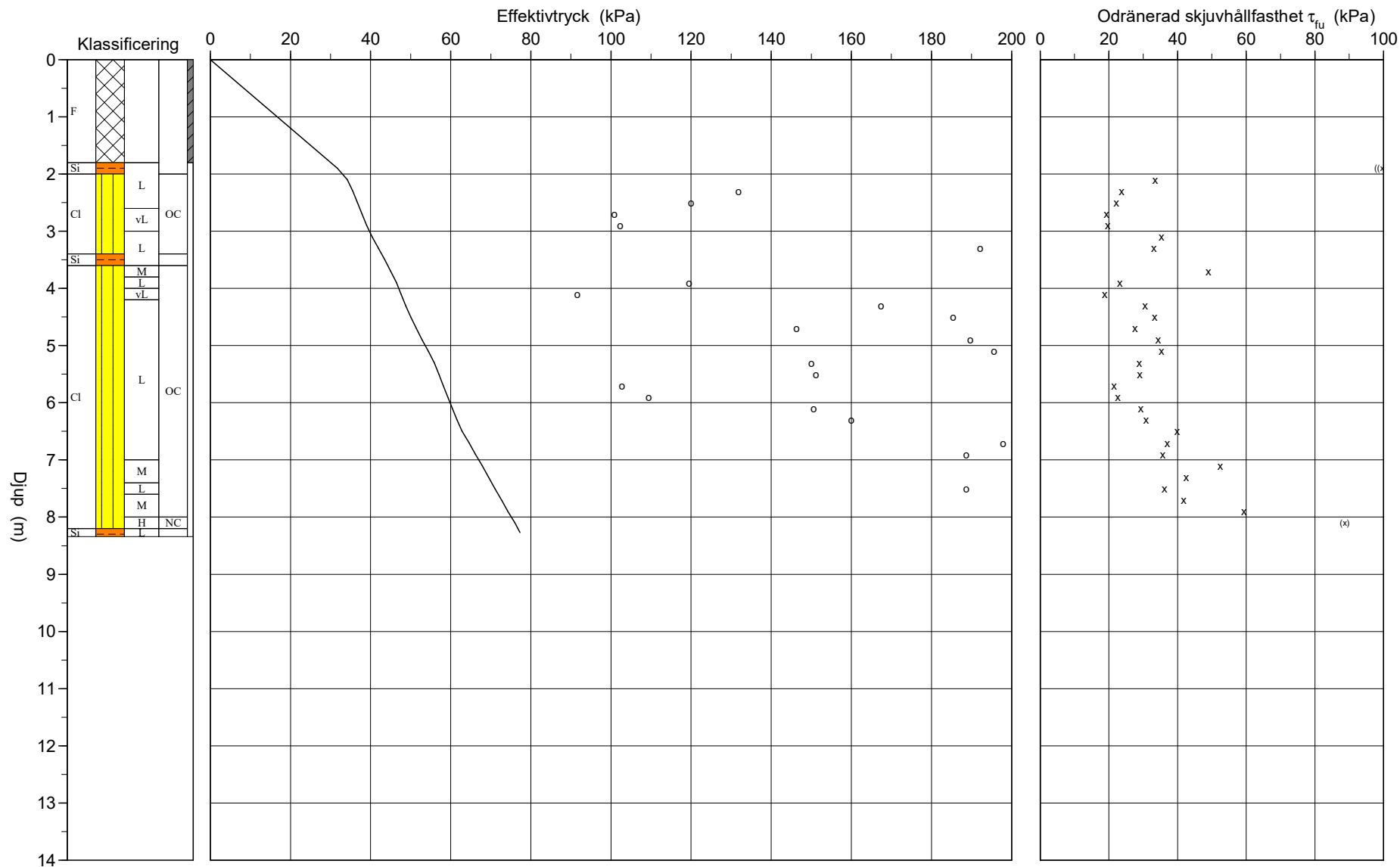




# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	1,80 m	Utvärderare	SICO
Nivå vid referens	123,50 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2022-11-10
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	Geotech Nova		
Startdjup	1,80 m	Geometri	Normal		

Projekt Fläskebo  
Projekt nr A237948  
Plats Härryda  
Borrhål CW01  
Datum 2022 09 14 1017





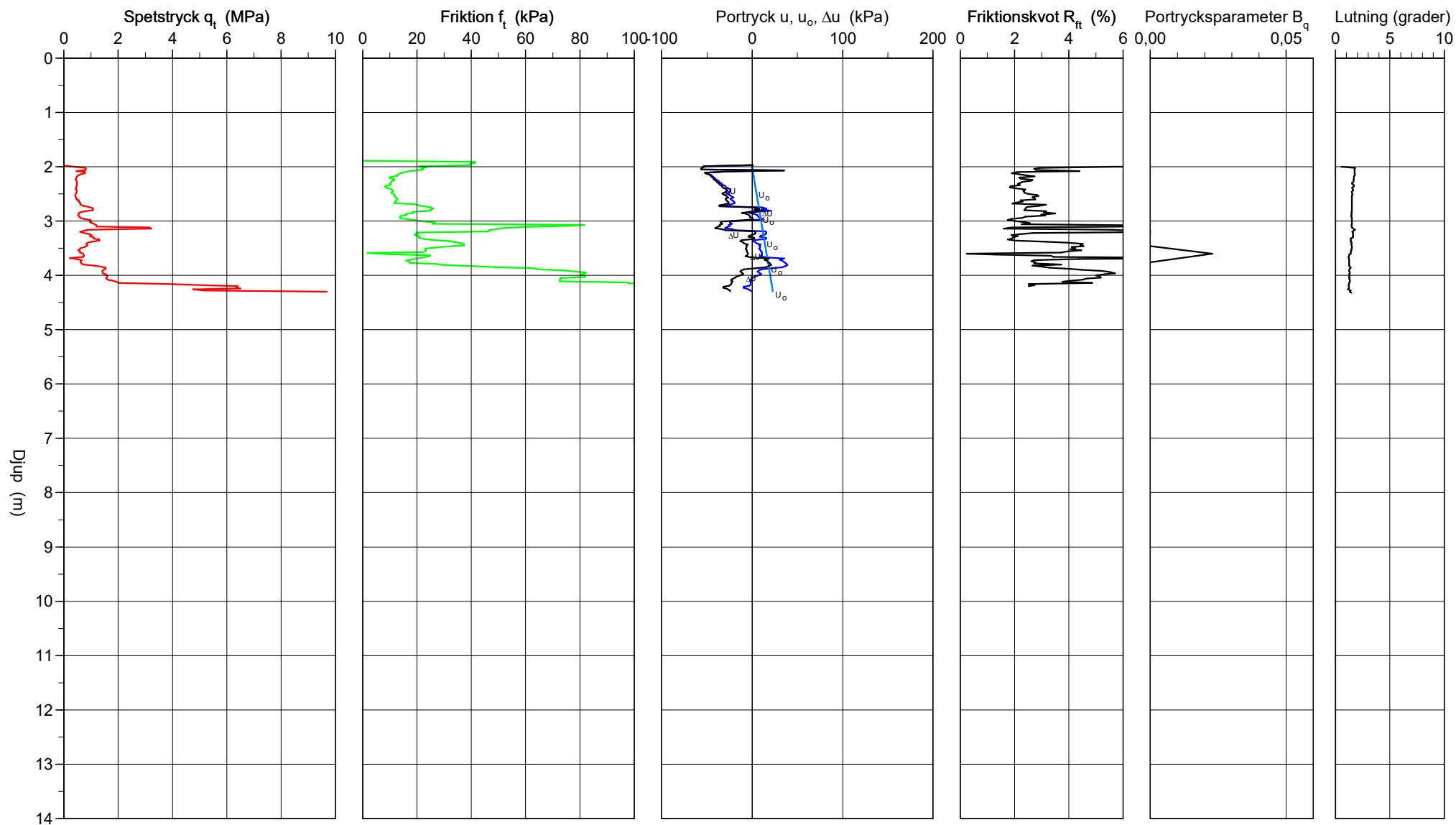
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2,00 m  
Start djup 2,00 m  
Stopp djup 4,32 m  
Grundvattennivå 2,00 m

Referens my  
Nivå vid referens 135,50 m  
Förborrat material Fyllning  
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
Borrpunktens koord.  
Utrustning Geotech Nova  
Sond nr 4277

Projekt Fläskebo  
Projekt nr A237948  
Plats Härryda  
Borrhål CW04  
Datum 2022 09 13 0952

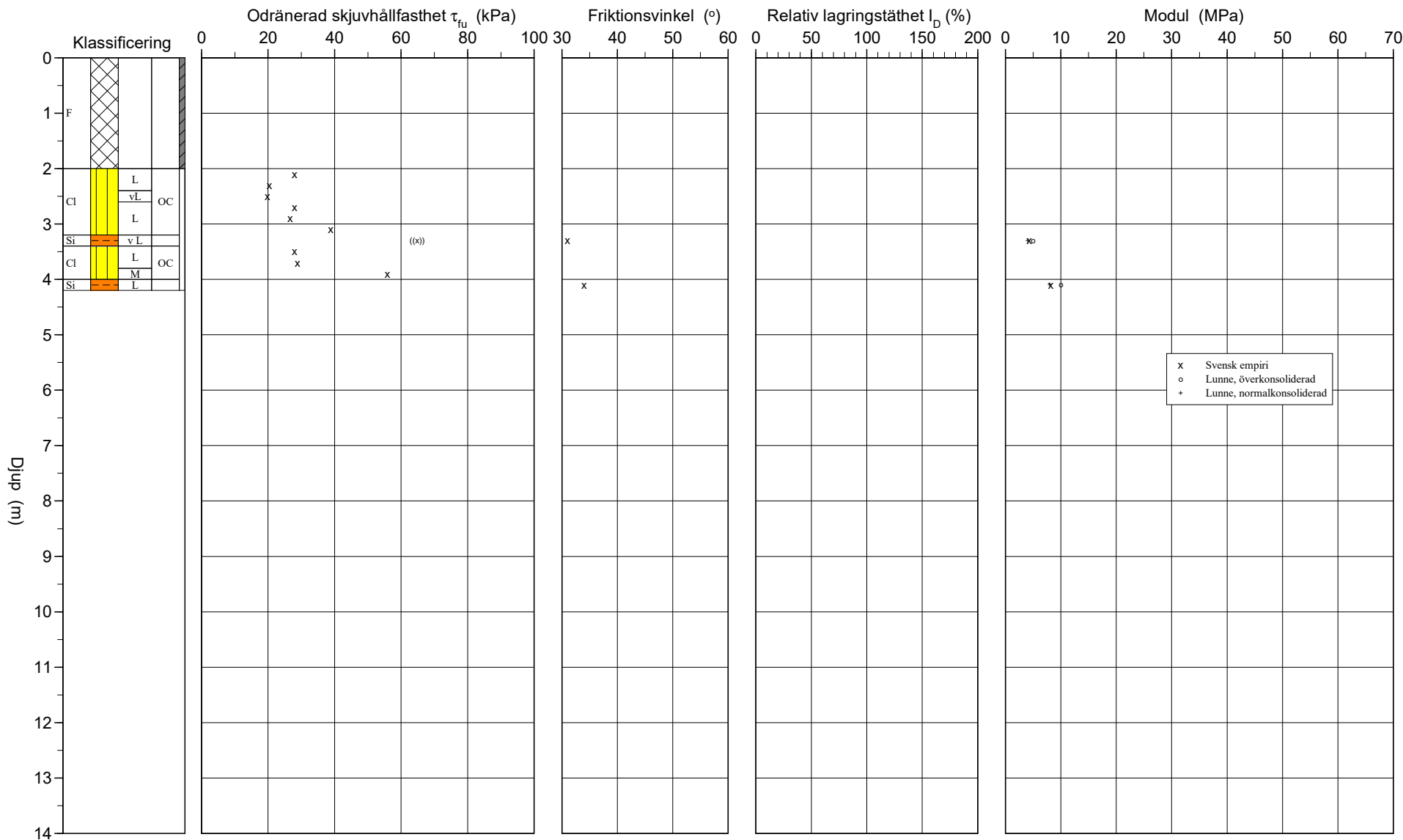


# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förboringsdjup 2,00 m  
Nivå vid referens 135,50 m Förborrt material Fyllning  
Grundvattenyta 2,00 m Utrustning Geotech Nova  
Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Utvärderare SICO  
Datum för utvärdering 2022-11-10

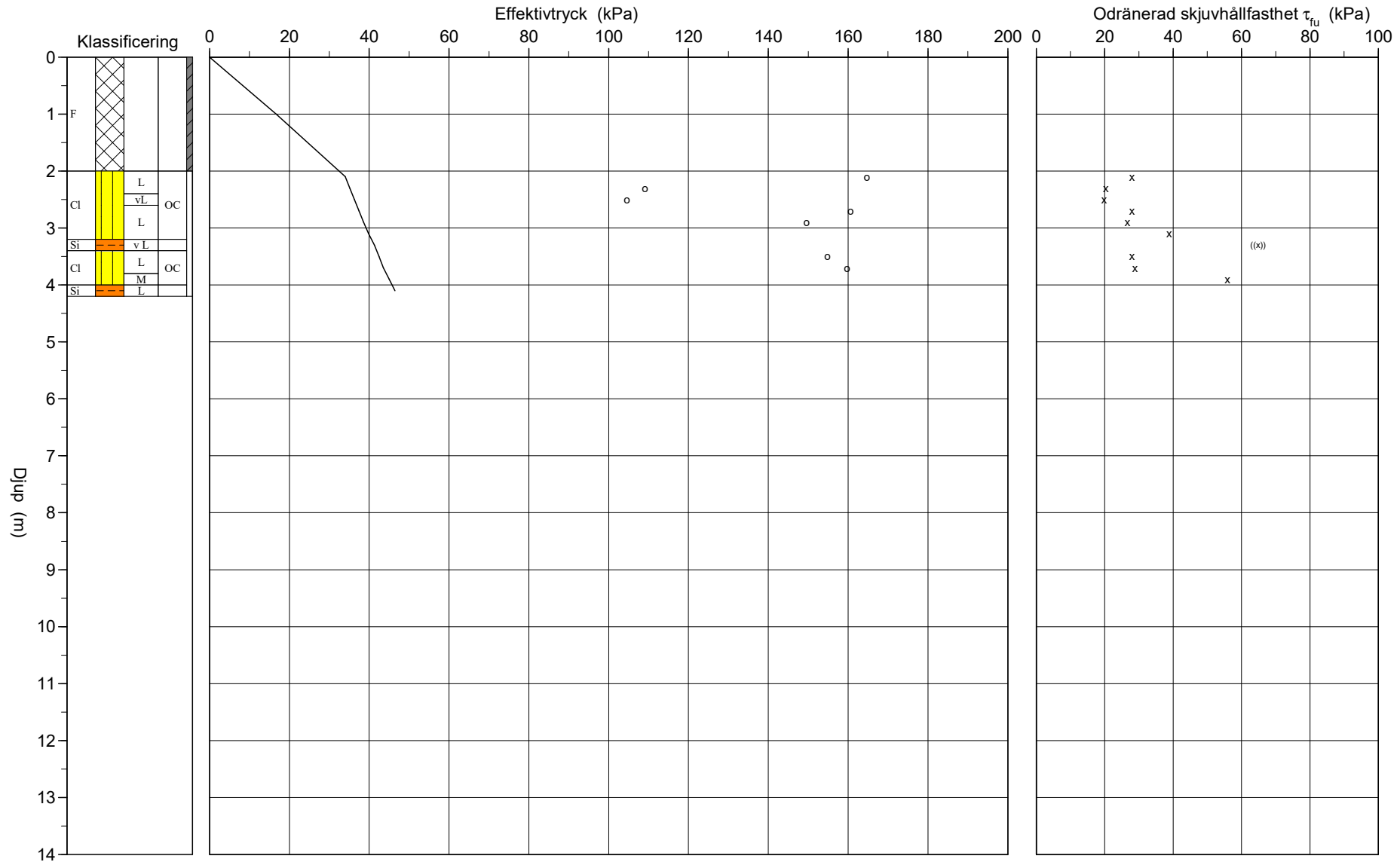
Projekt Fläskebo  
Projekt nr A237948  
Plats Härryda  
Borrhål CW04  
Datum 2022 09 13 0952



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	2,00 m	Utvärderare	SICO
Nivå vid referens	135,50 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2022-11-10
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	Geotech Nova		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Fläskebo
Projekt nr	A237948
Plats	Härryda
Borrhål	CW04
Datum	2022 09 13 0952

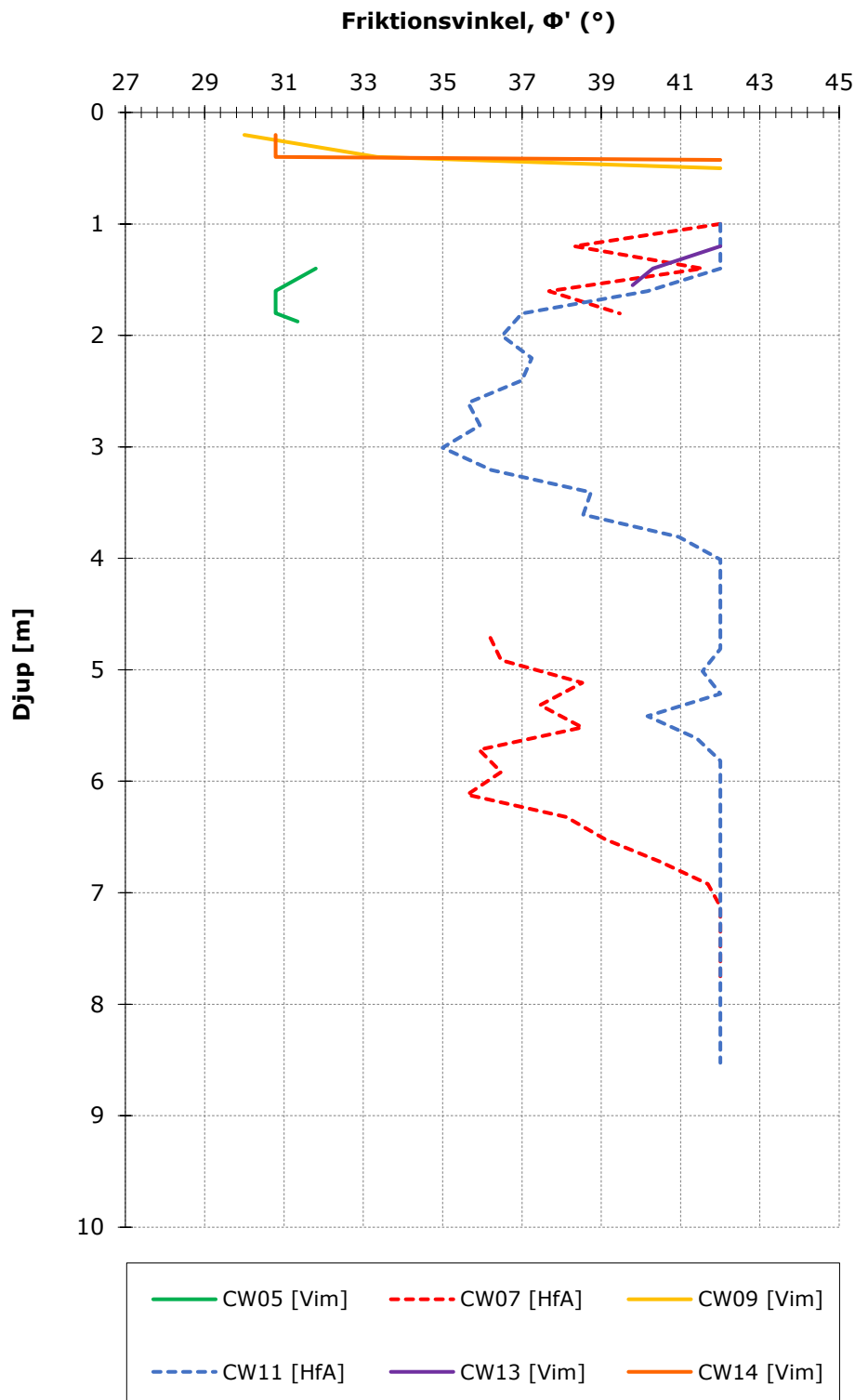


# BILAGA 3

## DIAGRAM FRIKTIONSVINKEL

Projekt: Fläskebo

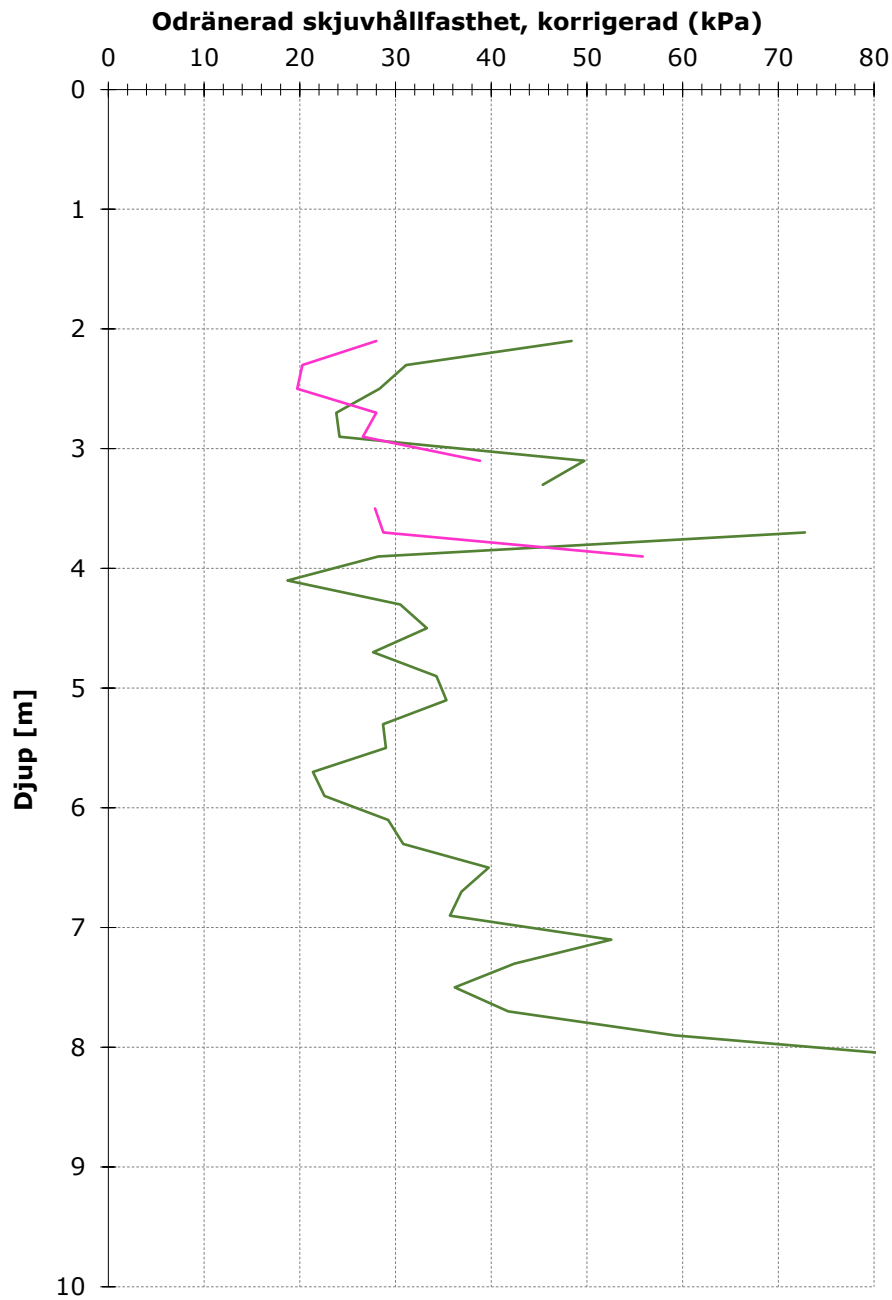
Uppdragsnummer: A237948



## DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Fläskebo

Uppdragsnummer: A237948



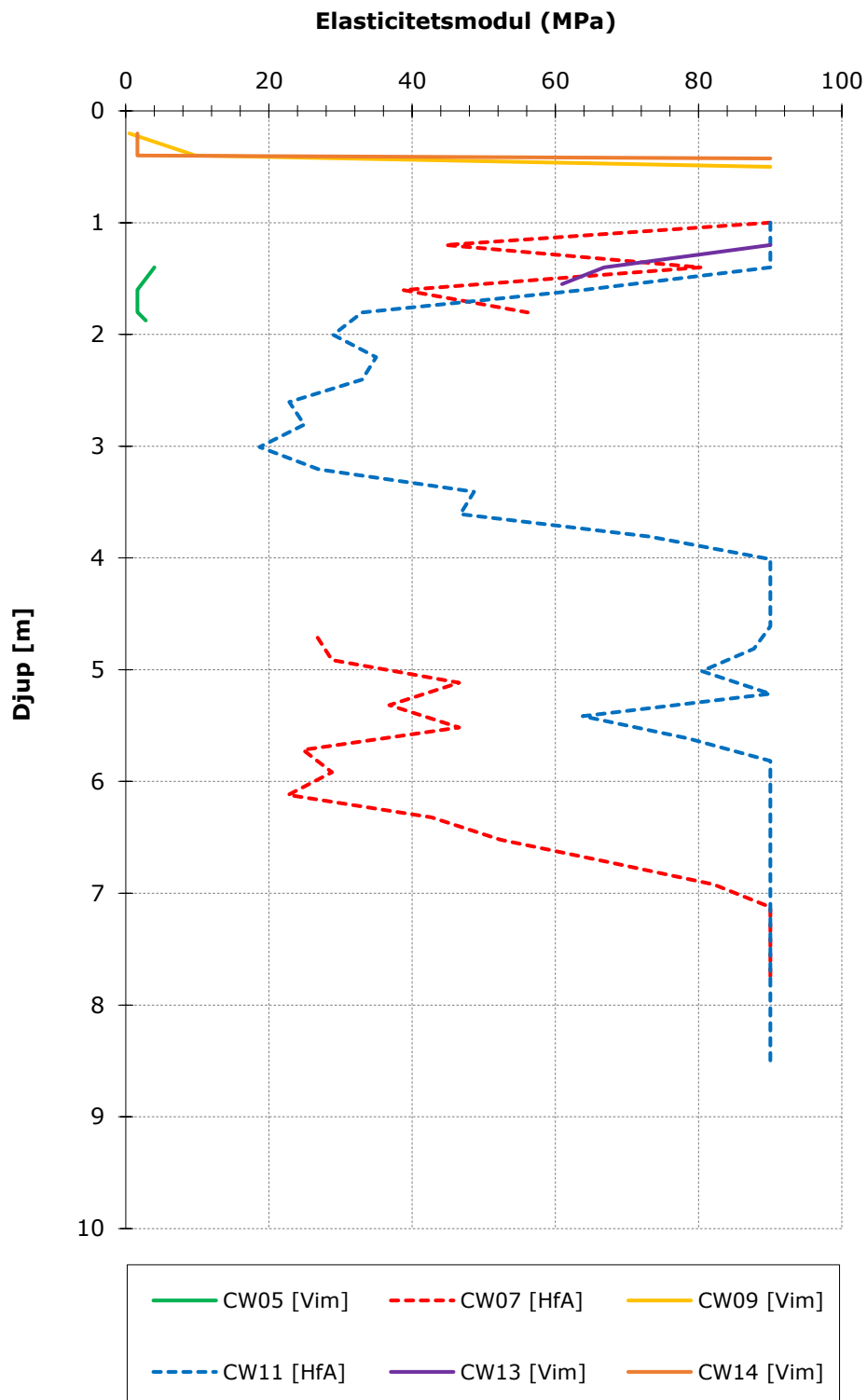


# BILAGA 4

## DIAGRAM ELASTICITETSMODUL

Projekt: Fläskebo

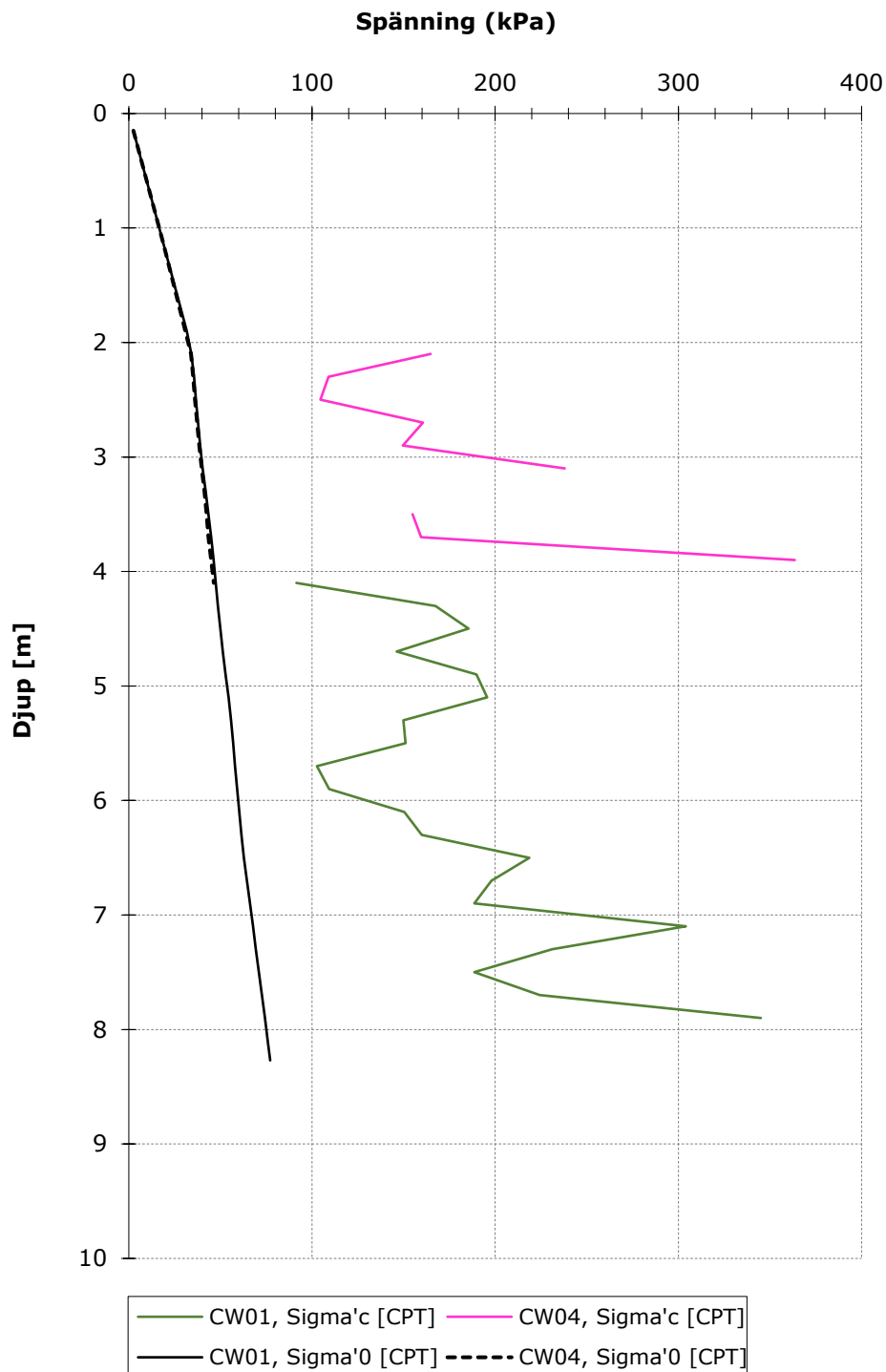
Uppdragsnummer: A237948

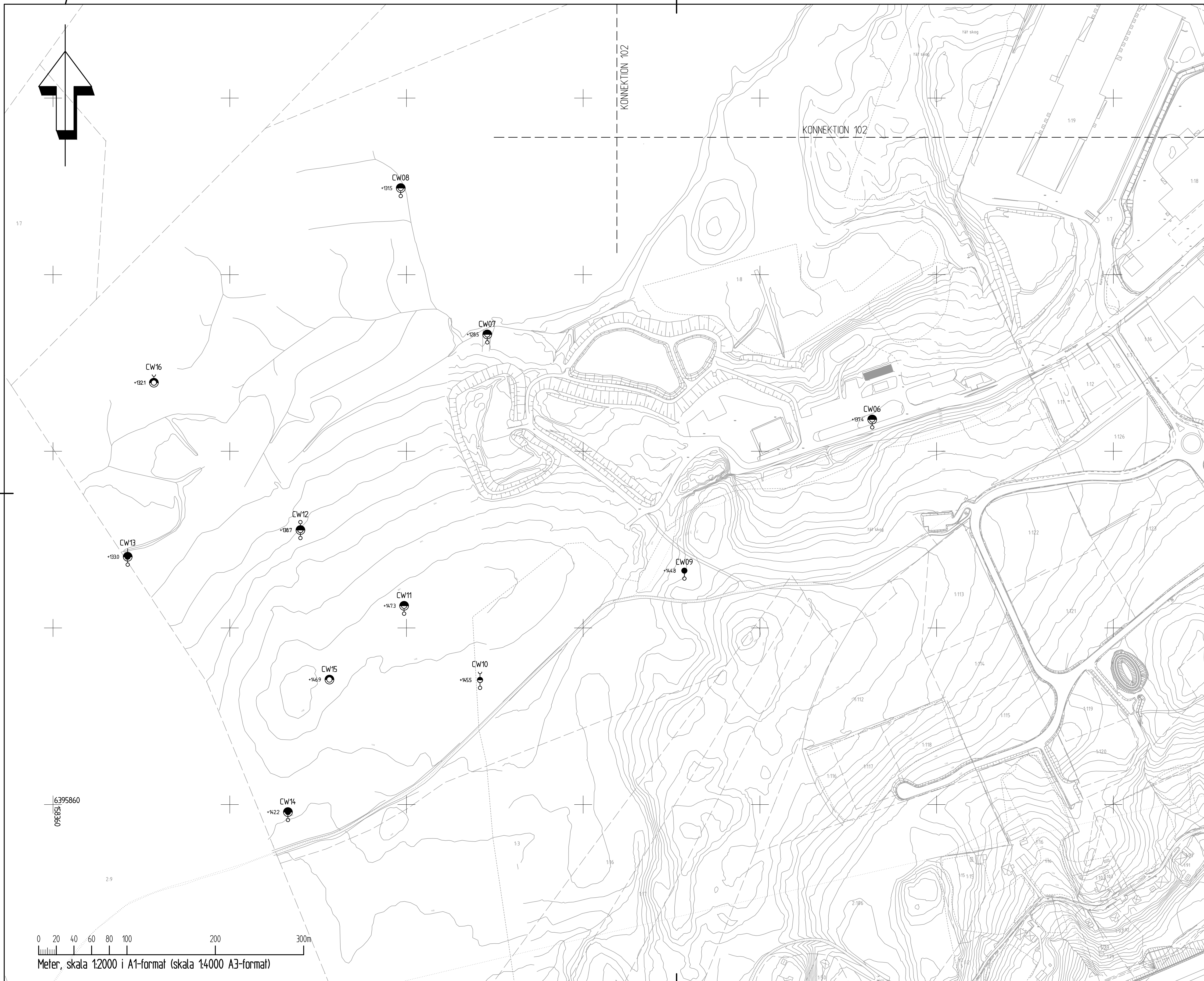
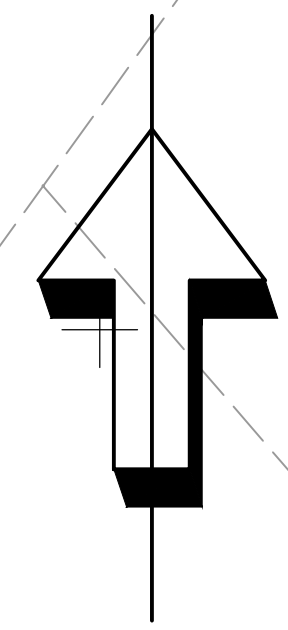


## SPÄNNINGSDIAGRAM

Projekt: Fläskebo

Uppdragsnummer: A237948



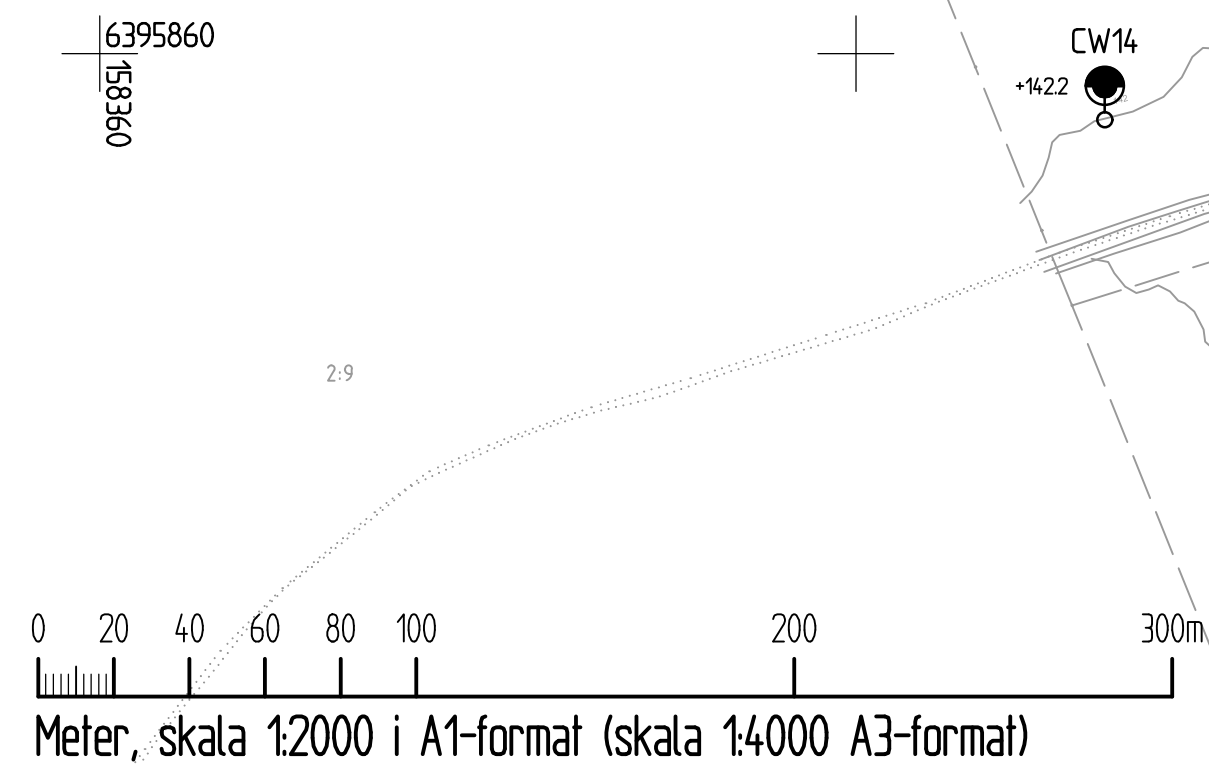


**BETECKNINGAR**  
 GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT  
 SGF-S BETECKNINGSSYSTEM, SE [www.sgf.net](http://www.sgf.net)

**ANMÄRKNINGAR**  
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARING**  
 CWXX ÄR GEOTEKNISKA  
 UNDERSÖKNINGSPUNKTER. UTFÖRDA AV  
 COWI I SEPTEMBER-OCTOBER 2022.

XREF: +OVERLAY \_MODELL\X\GK\_FLASKEBODMG +OVERLAY \_MODELL\G10-P-101DWMG  
 Filnamn: \\COWI\net\project\A237948\10-BINA\G10\101.dwg, Plottad: 2022-12-02 - 07:47 / SICO, Layout: Layout1, Format: A1



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

**Fläskebo  
Renova**

**COWI**

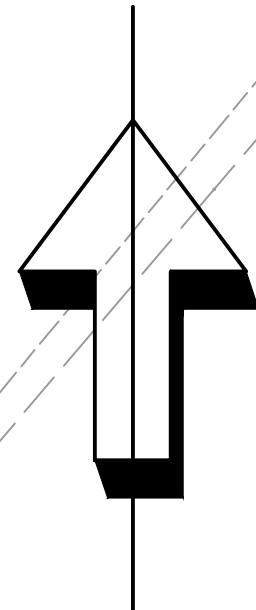
COWI AB  
 Vikingsgatan 3  
 Box 12076, Göteborg  
 010-850 10 00  
[www.cowi.se](http://www.cowi.se)

UPPDRAG NR <b>A237948</b>	RITAD/KONSTR AV <b>SICO</b>	HANDLÄGGARE <b>SICO</b>
DATUM <b>2022-12-02</b>	ANSVARIG <b>JARL</b>	

**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING**

PLAN	NUMMER	BET
SKALA <b>A1 (1:2000)</b>	<b>G-10-1-101</b>	<b>1 BET</b>





6397260  
096851

1112

KONNEKTION 101

KONNEKTION 101



XREF: +OVERLAY \_MODELL\X\GK\_FLASKEBODMG +OVERLAY \_MODELL\G\G-10-P-101DWMG  
Filnamn: \\COWI\net\project\A237948\10-BIM\GAR\Hider\G-10-1-102.dwg, Plottad: 2022-12-02 - 07:49 /SICO, Layout: Layout1, Format: A1

**BETECKNINGAR**

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT  
SGF-S BETECKNINGSSYSTEM, SE [www.sgf.net](http://www.sgf.net)

**ANMÄRKNINGAR**

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARING**

CWXX ÄR GEOTEKNISKA  
UNDERSÖKNINGSPUNKTER. UTFÖRDA AV  
COWI I SEPTEMBER-OCTOBER 2022.

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

Fläskebo  
Renova

**COWI**

COWI AB  
Vikingsgatan 3  
Box 12076, Göteborg  
010-850 10 00  
[www.cowi.se](http://www.cowi.se)

UPPDRAG NR <b>A237948</b>	RITAD/KONSTR AV <b>SICO</b>	HANDLÄGGARE <b>SICO</b>
DATUM <b>2022-12-02</b>	ANSVARIG <b>JARL</b>	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PLAN	NUMMER	BET
SKALA A1 (1:2000)	G-10-1-102	1 BET

**BETECKNINGAR**

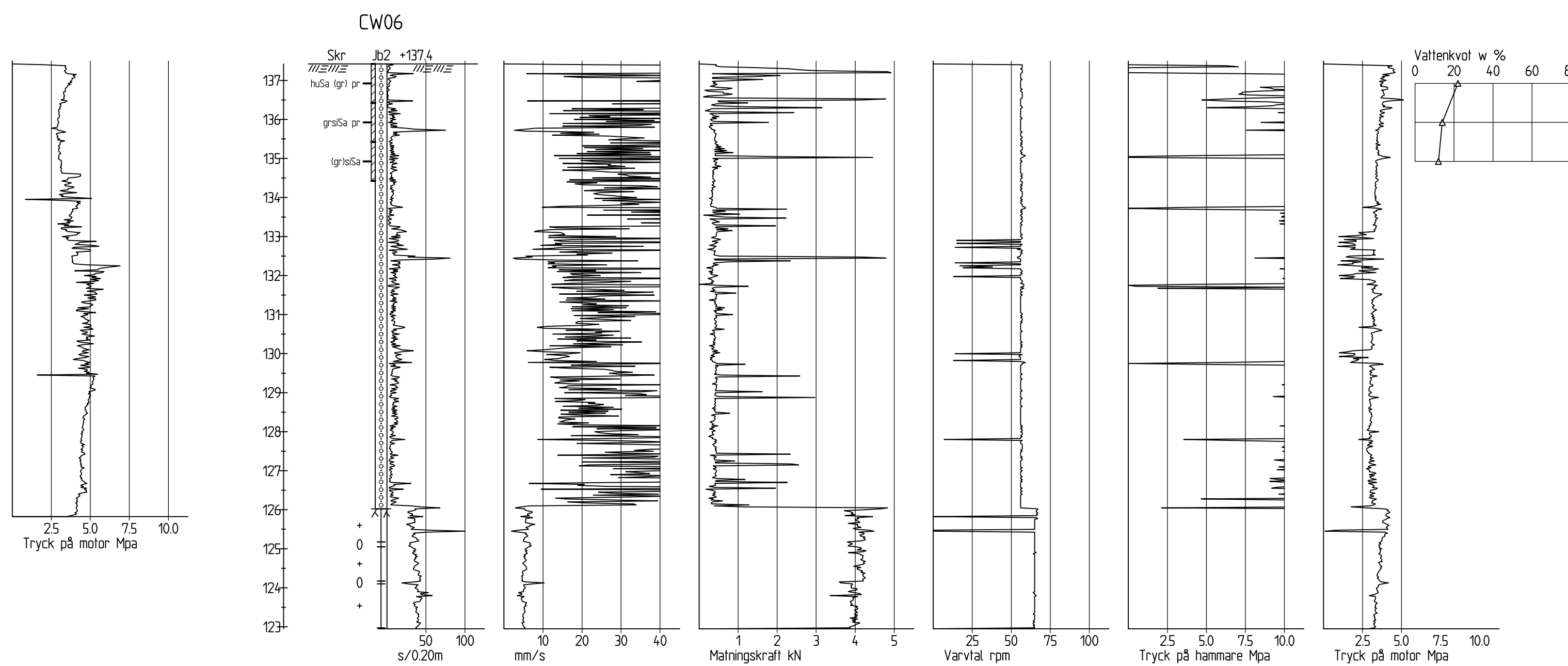
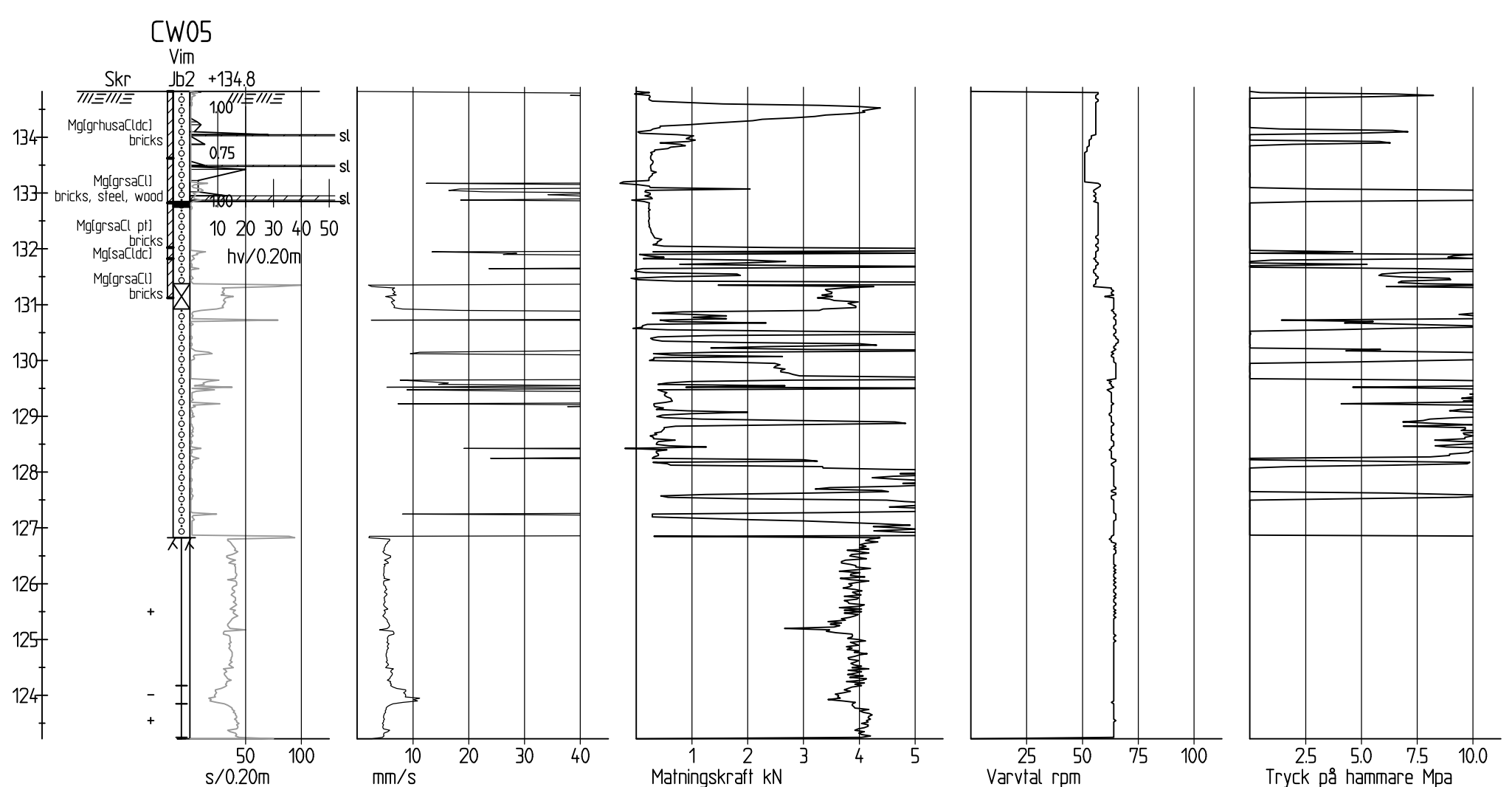
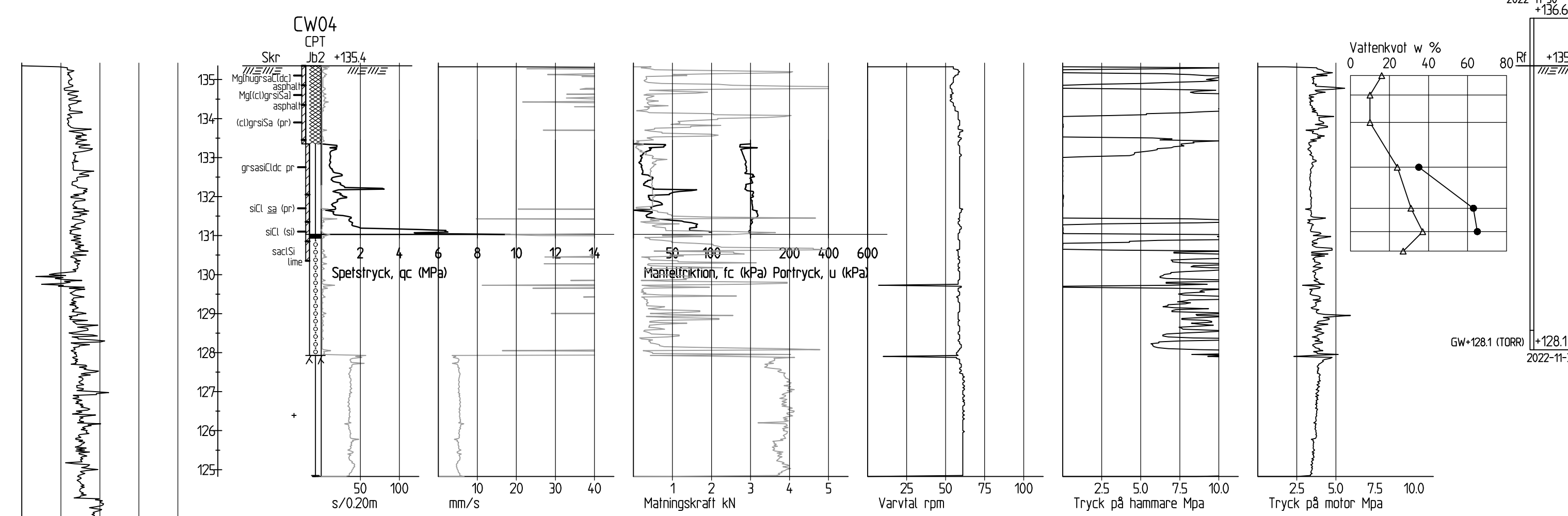
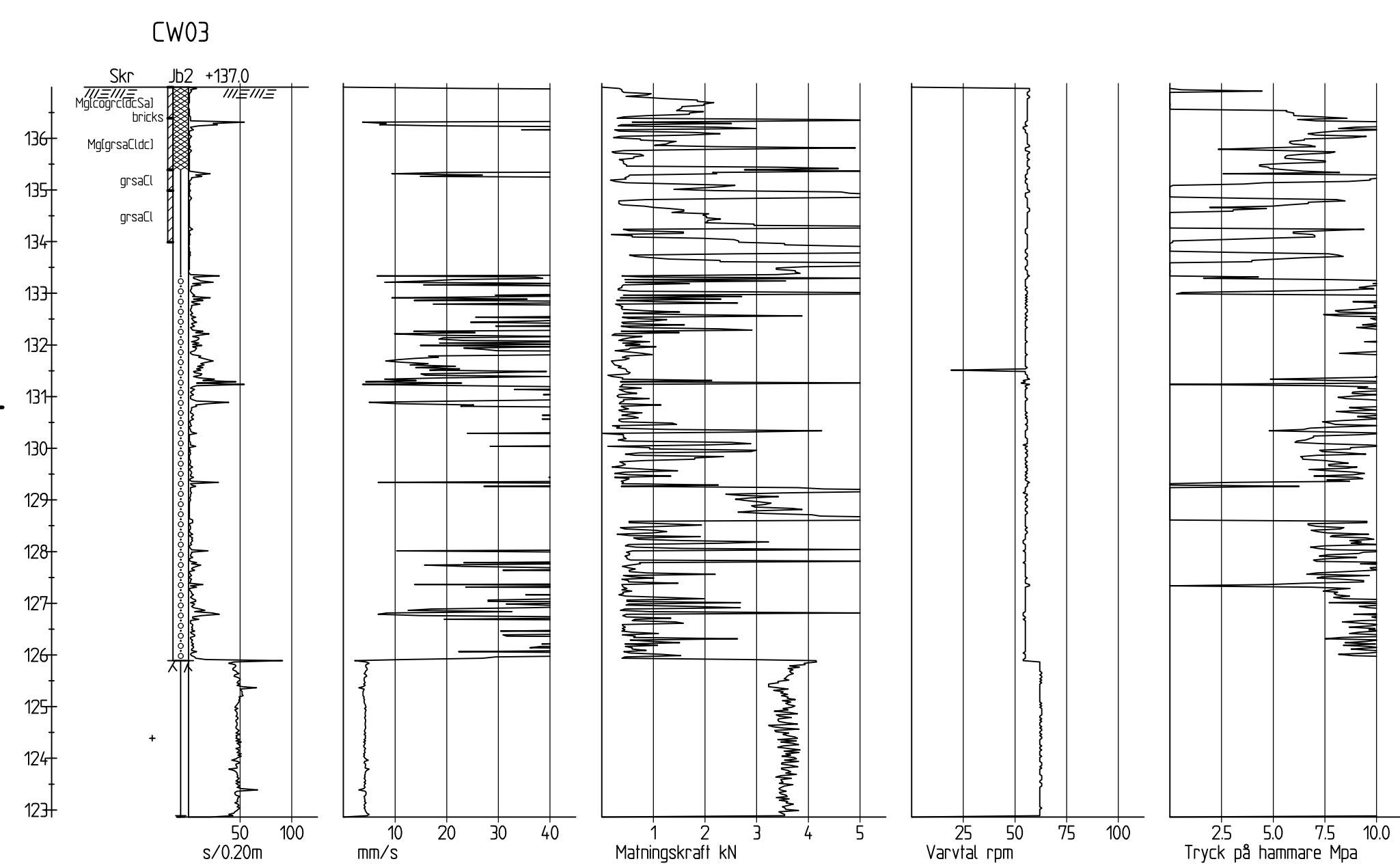
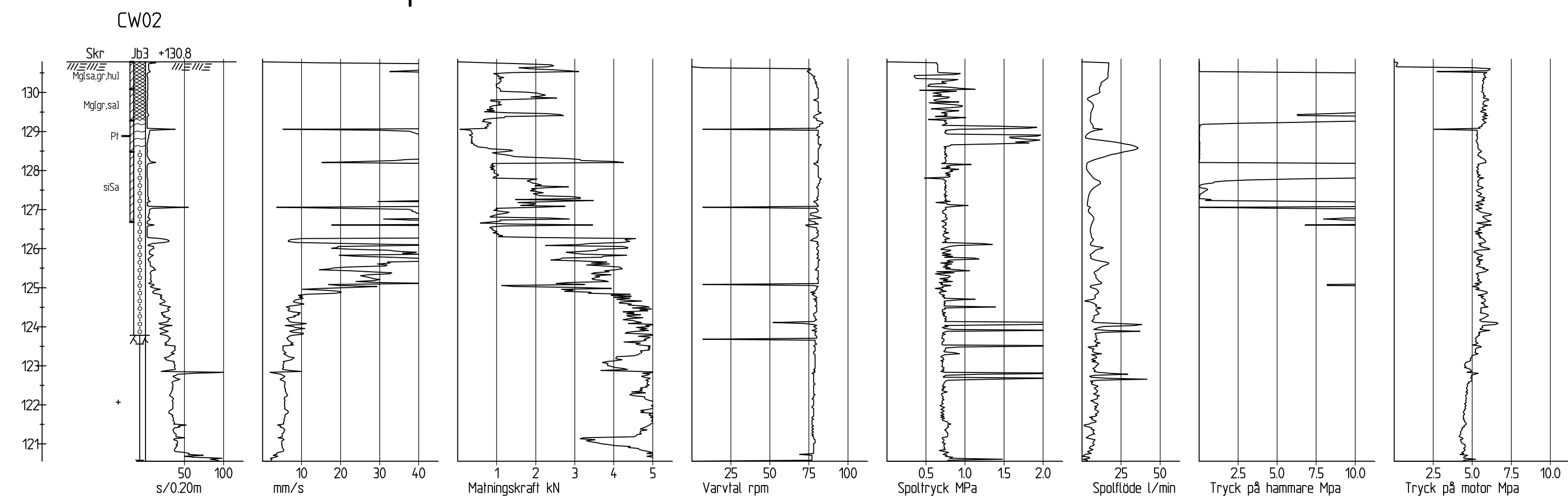
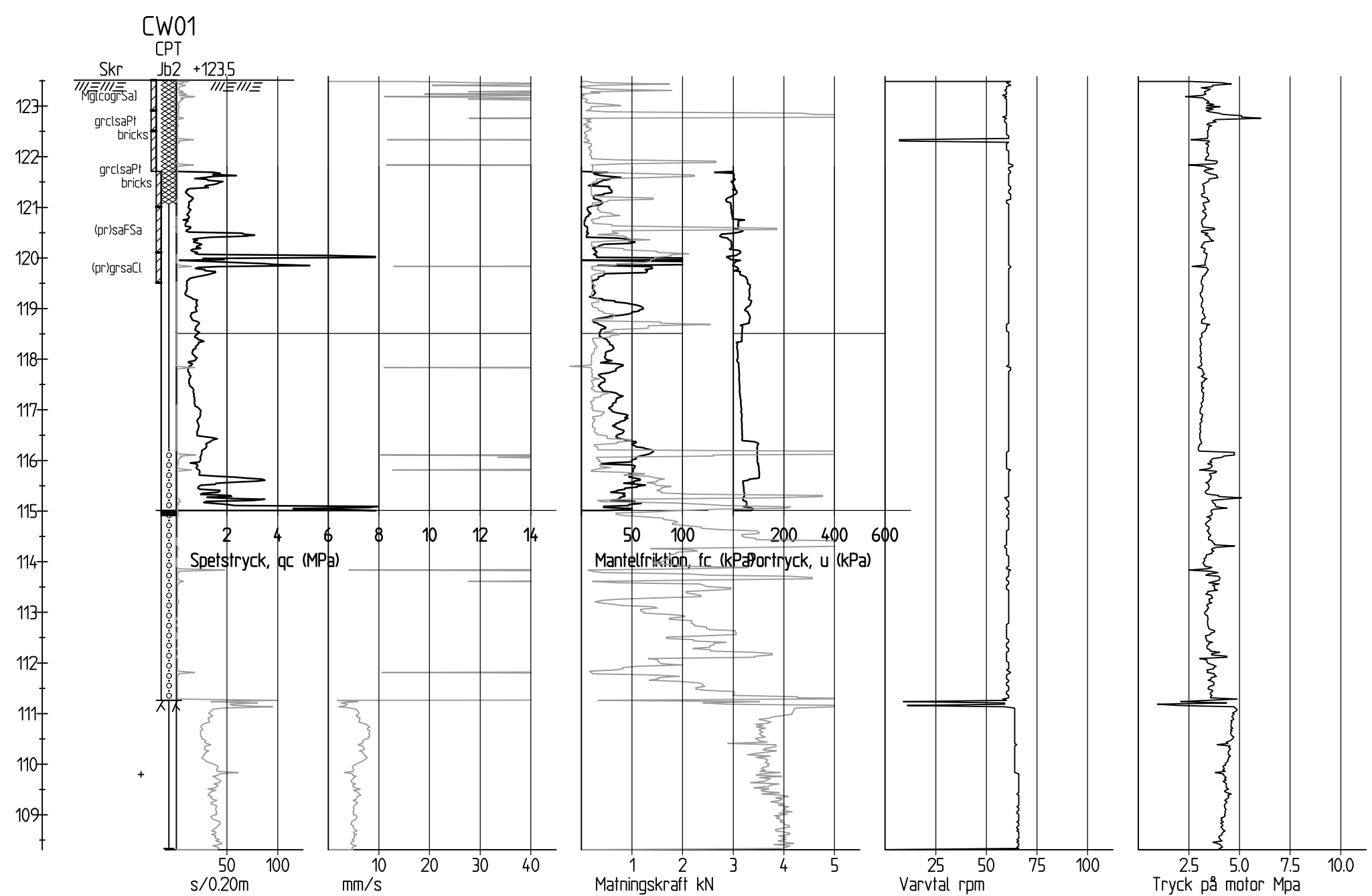
GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT  
SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE [www.sgf.net](http://www.sgf.net)

**ANMÄRKNINGAR**

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARING**

CWXX ÄR GEOTEKNISKA  
UNDERSÖKNINGSPUNKTER. UTFÖRDA AV  
COWI I SEPTEMBER-OCTOBER 2022.



CW04GV  
2022-11-30  
+136.6  
+135.4  
GW-1281 (1099) +128.1  
2022-11-30

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>Fläskebo Renova</b>  COWI AB Vikingsgatan 3 Box 12076 Göteborg 010-850 10 00 www.cowi.se			
UPPDRAG NR <b>A237948</b>	RITAD/KONSTR AV <b>SICO</b>	HANDLÄGGARE <b>SICO</b>	
DATUM <b>2022-12-02</b>	ANSVARIG <b>JARL</b>		
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b>			
<b>ENSTAKA PUNKTER</b>			
SKALA <b>A1 (1:2000)</b>	NUMMER <b>G-10-2-101</b>	1 BET	





**BETECKNINGAR**

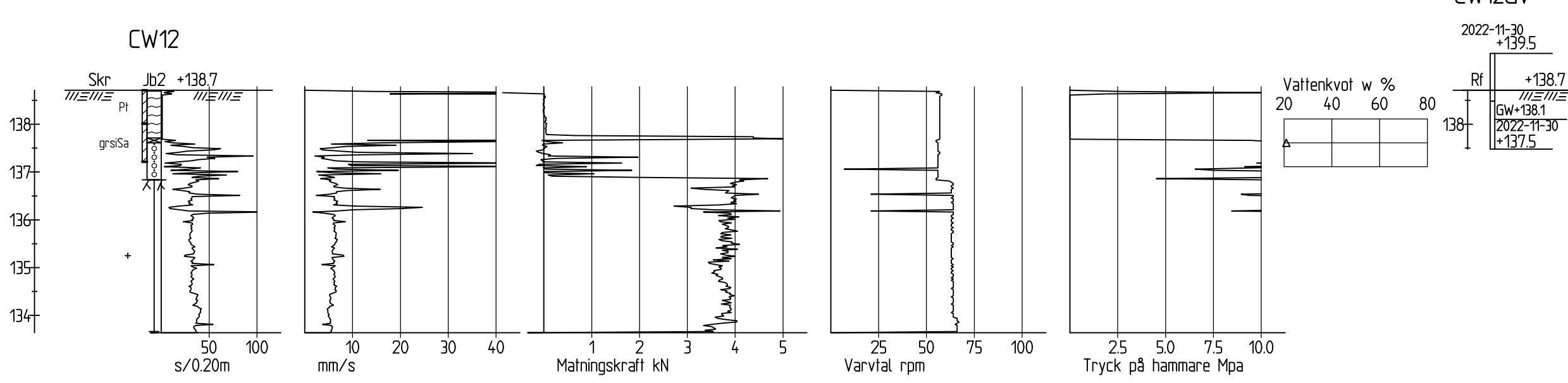
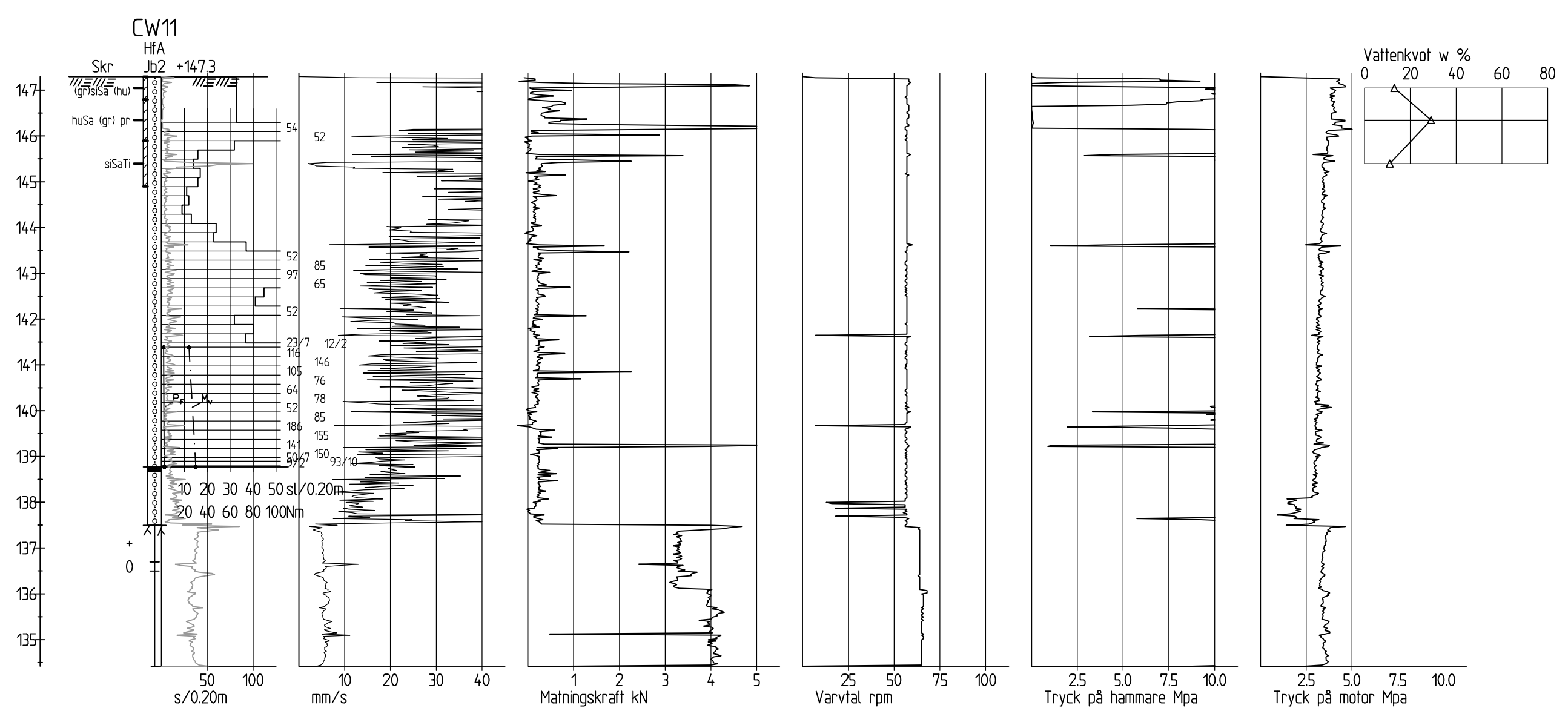
GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT  
SGF-S BETECKNINGSSYSTEM, SE [www.sgf.net](http://www.sgf.net)

**ANMÄRKNINGAR**

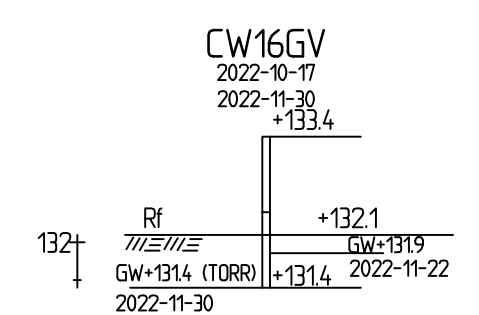
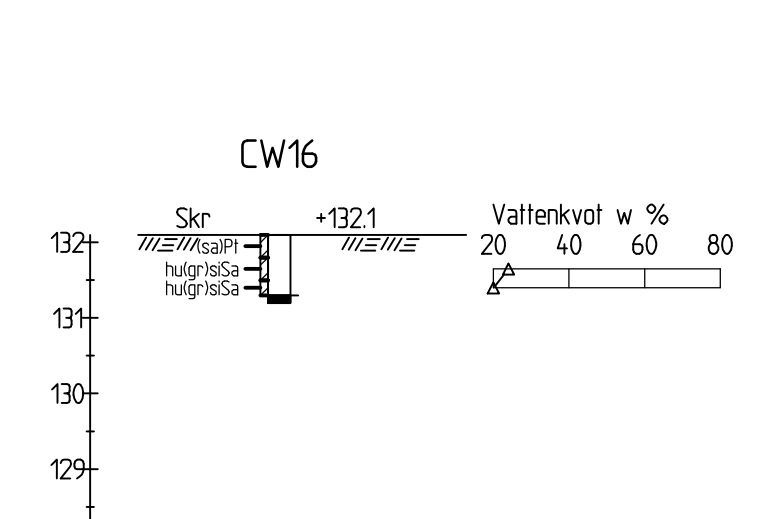
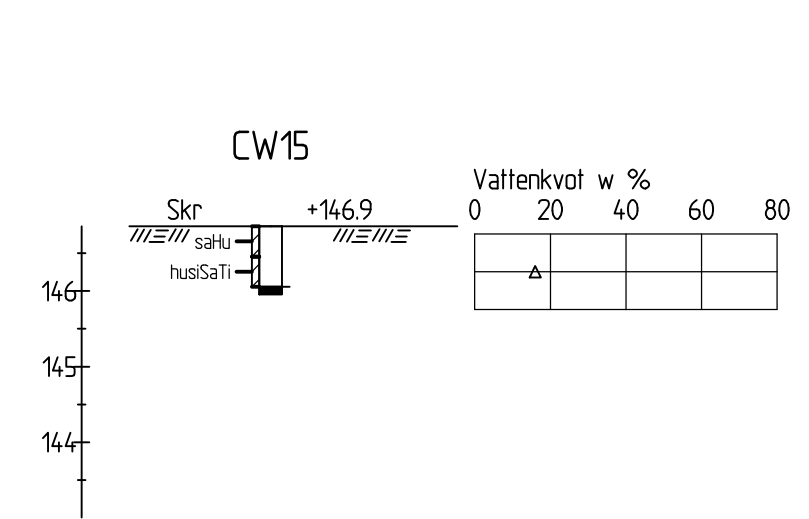
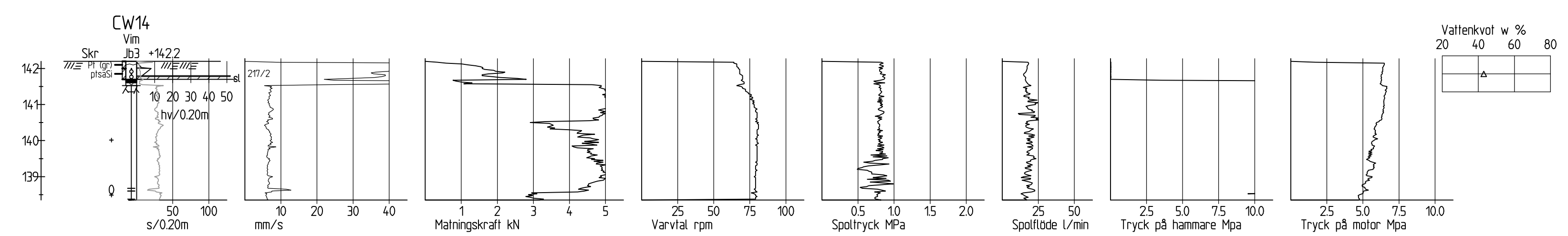
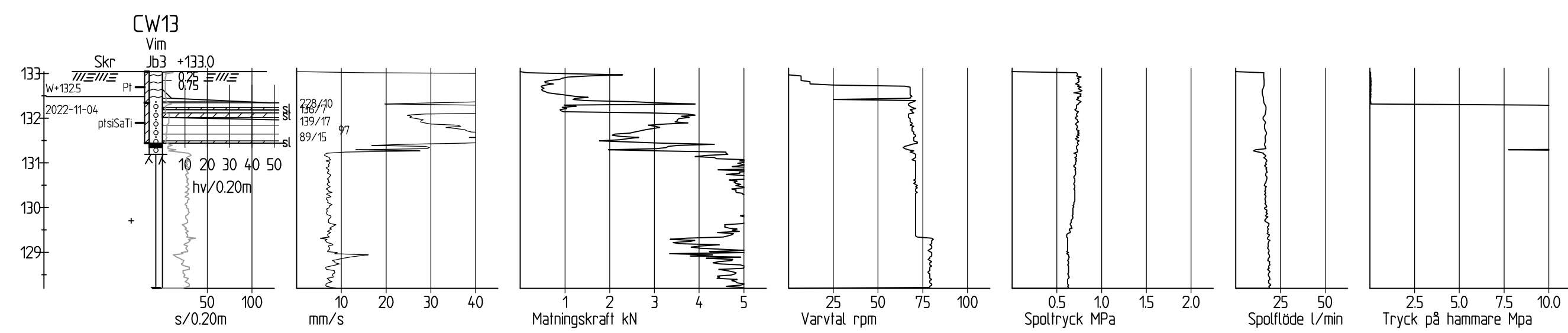
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARING**

CWXX ÄR GEOTEKNISKA  
UNDERSÖKNINGSPUNKTER. UTFÖRDA AV  
COWI I SEPTEMBER-OCTOBER 2022.



CW12GV  
2022-11-30  
+139.5



XREF: +OVERLAY \_MODEL\G-10-S-101.DWG  
Filnamn: \\COWI\ref\project\A237948\10-BIM\GAR\ref\G-10-2-103.dwg, PlotTid: 2022-12-02 - 08:09 /SICO Layout: Layout1, Format: A1

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

Fläskebo  
Renova

**COWI**

COWI AB  
Vikingsgatan 3  
Box 12076 Göteborg  
010-850 10 00  
www.cowi.se

UPPDRAG NR <b>A237948</b>	RITAD/KONSTR AV <b>SICO</b>	HANDLÄGGARE <b>SICO</b>
DATUM <b>2022-12-02</b>	ANSVARIG <b>JARL</b>	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

ENSTAKA PUNKTER

SKALA <b>A1 (1:2000)</b>	NUMMER <b>G-10-2-103</b>	BET <b>1</b>
-----------------------------	-----------------------------	-----------------