
RAPPORT

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

OPPDRAUGSGIVER

Pelagia AS

EMNE

Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse

DATO / REVISJON: 2020-09-09 / 00

DOKUMENTKODE: 10220626-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund	DOKUMENTKODE	10220626-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Pelagia AS	OPPDRAGSLEDER	Silje Røde
KONTAKTPERSON	John Jensen	UTARBEIDET AV	Silje Røde
KOORDINATER	SONE: UTM32 ØST: 324007 NORD: 6482293	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR./SNR.	8/52 Eigersund kommune		

SAMMENDRAG

Pelagia AS planlegger mudring, utfylling og etablering av ny kai ved tomt 8/52 i Eigersund kommune. Sjøbunnen i området har en gjennomsnittlig helning ca. 1:10 i østlig retning ned til kote -10, hvor det flater ut.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 5 og 27 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -11,6 og kote -39,5 i borpunktene.

Sør for lossekaia er det inntil 24 m med bløte leire siltmasser. Nord for lossekaia varierer tykkelsen av de bløte topplaget mellom 0 og 10 m og er størst omtrent midt mellom de 2 kaiene.

Under det bløte leire/siltlaget er det middels fast morene med tykkelse 2-8 m. Morenen inneholder steiner, men sonderinger har stort sett trengt ned uten slag.

00	2020-09-09	Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse	SR	JRS	SR
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Formål og bakgrunn	6
1.2	Utførelse	6
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.4	Innhold og bruk av rapporten	6
2	Områdebeskrivelse	7
2.1	Området og topografi	7
3	Geotekniske grunnundersøkelser	9
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	9
3.2	Utførte grunnundersøkelser	9
3.2.1	Feltundersøkelser	9
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	11
4	Grunnforholdsbeskrivelse	12
4.1	Kvartærgeologisk kart	12
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	12
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	13
4.3.1	Generelt	13
4.3.2	Dybde til berg	13
4.3.3	Løsmasser	14
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	14
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	14
5.2	Viktige forutsetninger	14
5.3	Undersøkelles- og prøvекvalitet	15
5.4	Påvisning av bergnivå	15
6	Referanser	15

TEGNINGER

10220626-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-200	Geotekniske data, BP.102
	-201	Geotekniske data, BP.108
	-202	Geotekniske data, BP.110
	-300	Korngraderingsanalyser, BP.102
	-400.1-2	Ødometerforsøk, BP.102, dybde 3,70 meter
	-401.1-2	Ødometerforsøk, BP.102, dybde 6,70 meter
	-450.1-5	Treksialforsøk, BP.102, dybde 3,40 meter
	-451.1-5	Treksialforsøk, BP.102, dybde 4,60 meter
	-452.1-5	Treksialforsøk BP.102, dybde 6,40 meter
	-500.1-4	Trykksondering (CPTU), BP.102
	-501.1-4	Trykksondering (CPTU), BP.106
	-502.1-4	Trykksondering (CPTU), BP.110
	-503.1-4	Trykksondering (CPTU), BP.113
	-600 til 616	Profil A til profil R

VEDLEGG

- 10201813-RIG-TEG-200 – Geotekniske data, BP.4
- 10201813-RIG-TEG-300 – Korngraderingsanalyser, BP.4

BILAG

3. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
4. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
5. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Pelagia AS i Eigersund kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Pelagia AS planlegger mudring, utfylling og etablering av ny kai ved tomt 8/52 i Eigersund kommune. Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i området i 2018. Supplerende grunnundersøkelser ble utført i den nordlige delen av området i august 2020.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsen ble utført av Multiconsult Norge AS med borebåten BoreCat i november 2017 samt supplerende grunnundersøkelser ble utført av BoreCat i august 2020. Alle kotehøyder refererer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 32 ved hjelp av CPOS DGPS ± 5 cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i uke 50/2017, og supplerende grunnundersøkelser i uke 36/2020.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [6].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [6] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

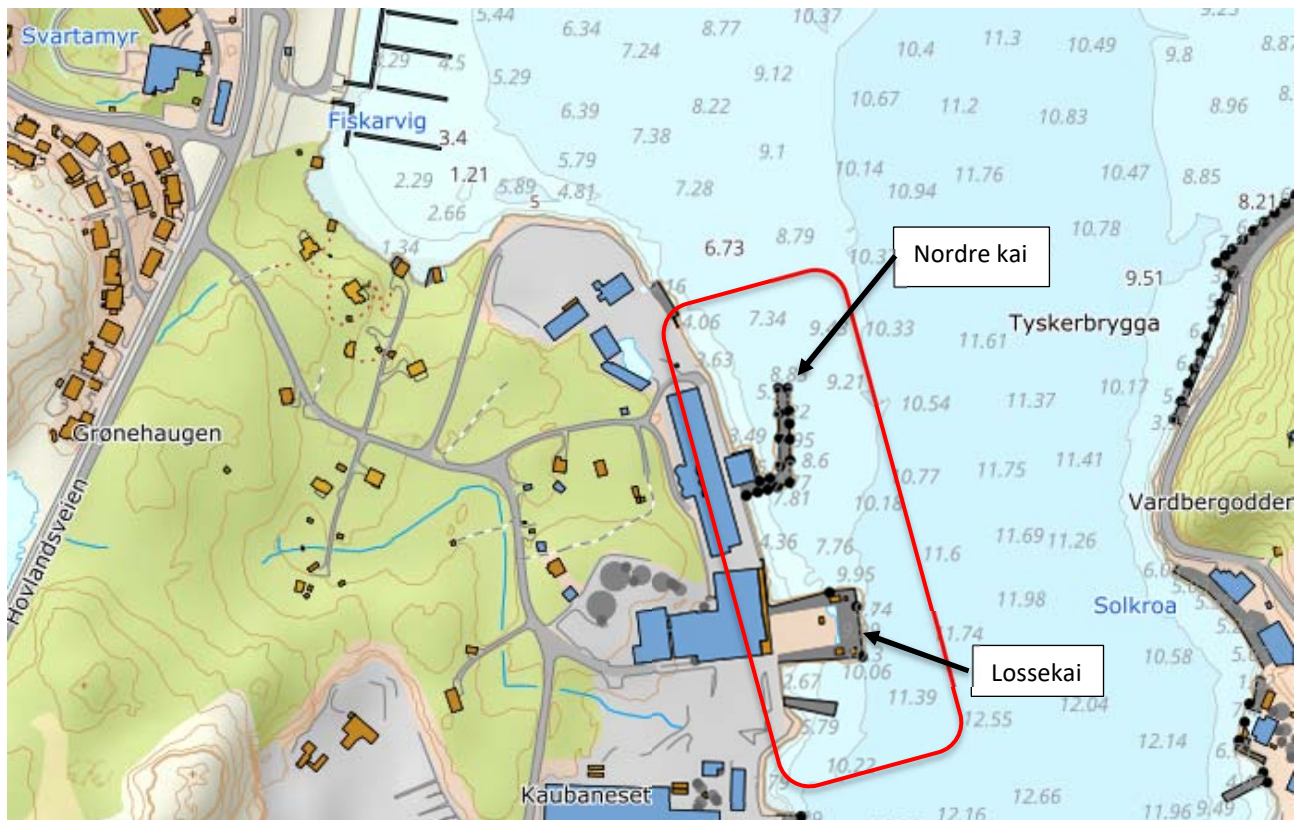
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Det undersøkte området ligger i sjø ved tomt 8/52 ved Grønehaugen, Egersund kommune. Terrenget på land har en gjennomsnittlig stigning ca. 1:10 opp til kote 7. Sjøbunnen i området har en gjennomsnittlig helning ca. 1:10 i østlig retning ned til kote -10, hvor det flater ut. Figur 2-1 viser et kartutsnitt med undersøkelsesområdet, figur 2-2 viser et flyfoto av området og figur 2-2 viser et historisk kart over området fra 1967.



Figur 2-1 Kartutsnitt med undersøkelsesområdet [norgeskart.no].



Figur 2-2 Flyfoto over undersøkt område [norgeskart.no].



Figur 2-3 Historisk kart over området, fra 1967 [finn.no/kart].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i området, se tabell 3-1. Resultatene er innarbeidet i foreliggende rapport.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	10201813	Multiconsult AS	2017	Pelagia AS	Welcon	-001

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 28 stk. totalsonderinger til antatt berg
 - BP.1-15 fra 2018
 - BP.101-113 fra 2020
- 3 stk. prøveserier med \varnothing 54 mm sylindrerprøver (stål)
- 4 stk. trykksonderinger (CPTU)

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist i profil på tegning -600 til -614. Utskrifter av trykksonderinger (CPTU) er vist på tegning -500.1-4 til -503.1-4.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	EUREF 89	UTM 32

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser.

Bor-punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	6482043.87	324048.16	-9.98	TOT	12,40	3,03	15,43	
2	6482048.51	324067.43	-10.84	TOT	20,73	3,00	23,73	
3	6482052.28	324086.62	-12.52	TOT	27,00	1,58	28,58	Ikke boret 3 meter i berg pga. sterk vind
4	6482076.59	324061.67	-9.86	TOT, PR	17,23	2,85	20,08	Dårlig fjell fra 17,2-17,6 meter
5	6482080.71	324082.08	-11.58	TOT	25,25	3,00	28,25	
6	6482107.45	324056.11	-8.70	TOT	10,57	3,00	13,57	
7	6482111.88	324074.98	-11.64	TOT	13,35	3,00	16,35	
8	6482182.19	324038.60	-7.58	TOT	6,55	3,00	9,55	
9	6482189.20	324057.94	-10.58	TOT	5,45	3,00	8,45	
10	6482212.38	324006.46	-6.51	TOT	5,13	3,02	8,15	
11	6482219.46	324025.00	-9.21	TOT	9,73	3,00	12,73	
12	6482226.33	324044.32	-10.10	TOT	12,27	3,00	15,27	
13	6482255.05	324010.94	-9.55	TOT	8,45	3,00	11,45	
14	6482263.51	324029.20	-9.69	TOT	12,32	3,00	16,32	Feil på matekraft fra 13,9 meter
15	6482297.90	324009.68	-9.41	TOT	10,40	3,00	13,40	
101	6482206,70	324043,49	-9,63	TOT	5,57	2,95	8,52	
102	6482245,13	324028,78	-9,88	TOT, PR CPTU	12,88	3,00	15,88	
103	6482280,13	324014,88	-9,69	TOT	10,10	3,02	13,12	
104	6482291,89	323986,06	-7,79	TOT	5,15	3,00	8,15	
105	6482316,93	323977,11	-8,18	TOT	7,35	3,00	10,35	
106	6482326,26	323991,48	-8,43	TOT, CPTU	9,27	3,00	12,27	
107	6482326,99	323964,46	-6,82	TOT	11,15	3,00	14,15	
108	6482339,91	323976,53	-8,38	TOT, PR	11,05	3,00	14,05	
109	6482329,61	323940,14	-3,99	TOT	7,57	2,00	9,57	
110	6482337,52	323949,28	-6,04	TOT, PR, CPTU	7,40	3,03	10,43	
111	6482350,16	323965,61	-7,48	TOT	13,55	2,95	16,50	
112	6482369,70	323942,33	-7,04	TOT	14,43	2,97	17,40	
113	6482395,35	323913,27	-6,44	TOT, CPTU	12,65	2,93	15,58	

TOT=Totalsondering; CPTU=Trykksondering; PR=Prøveserie

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper. Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 21 sylinderprøver (54 mm)
 - 11 stk. i 2018
 - 10 stk. i 2020
- Korngraderingsanalyser i 5 av sylinderprøvene
 - 3 stk. i 2018
 - 2 stk. i 2020
- Konsistensgrenser i 5 av sylinderprøvene
 - 2 stk. i 2018
 - 3 stk. i 2020
- 2 ødometerforsøk (2020)
- 3 treaksialforsøk (2020)

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 til -202, samt i vedlegg 1. Korngraderingsanalyser er presentert i tegning -300, samt i vedlegg 2. Resultater fra ødometer- og treaksialforsøk er vist i tegning -400.1-2 til -401.1-2, og -450.1-5 til -452.1-5.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart over området. Kartet indikerer at løsmassene på land består av bart fjell med stedvis tynt dekke.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises det til www.ngu.no.



Figur 4-1 Kvartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2-3 lag. Øverst er det et lag med lav sonderingsmotstand, hvor det stedvis er vekselvis innslag av sjikt med middels sonderingsmotstand. Laget er mellom 0,5-24,5 meter tykt. Det bløte topplaget har generelt størst tykkelse i den sørlige delen av området. Derunder er det stedvis et lag med middels sonderingsmotstand og mektighet opp til 6,0 meter. Over antatt berg er det et lag med høy sonderingsmotstand hvor det stedvis er brukt spyling og slagboring, og mektighet opp til 7,4 meter.

Løsmassemektingen er størst i den aller sørligste delen av undersøkelsesområdet. I området nord for nordre kai er mektigheten av det bløte topplaget generelt mindre enn 2 meter.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 5 og 27 meter, og bergoverflaten ligger mellom kote -11,6 og kote -39,5 i borpunktene. Dybde til antatt berg øker med avstanden fra land, mot øst-nordøst.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Det er tatt opp prøveserier i BP.4, -102, -108 og -110, som viser at det bløte topplaget består av gytje ned til ca. 1 meter, videre i dybden er det leire med varierende innhold av silt ned til ca. 10 meter, så er det et lag med grusig, sandig, siltig, leirig materiale ned til 10,3 meter. Det er påtruffet leire med sprøbruddegenskaper i BP.102 ved flere dybder. Se tabell 4-1 for oversikt over prøveserier.

Tabell 4-1 Beskrivelse av prøveserier med lagdeling, styrkeparametere og vanninnhold.

Bor-punkt	Materiale	Vann-innhold [%]	Udrenert skjærfasthet S_{uD} [kPa]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Sensitivitet S_r	Plastisitet [%]	Tegningsnr
4	0,3-0,7: Gytje	105-144	-	-	-	-	- Vedlegg 1 - Vedlegg 2
	1,3-1,8: Siltig leire	30-38	28-49	2,7-3,3	10-15	-	
	2,3-5,8: Leire	39-51	12-22	1,7-2,5	5-11	12	
	6,3-6,8: Siltig leire	32-40	19-21	2,6-4,0	5-7	-	
	7,3-8,8: Leire	43-52	16-31	2,8-3,7	5-11	17	
	9,3-9,8: Siltig leire	28-32	17-21	2,7-3,3	5-8	-	
	10,0-10,3: Grusig, sandig, siltig, leirig materiale	11,3	-	-	-	-	
102	0,2-1,0: Gytje	74-111	-	-	-	-	-200 -300
	1,2-7,0: Leire (sprøbrudd ved flere dybder)	25-63	6-39	0,63-12,26	3-9	13-20	
	7,2-7,5: Sandig, siltig leire	16-17	-	-	-	-	
108	0,2-1,0: Gytje	100-234	-	-	-	-	-201
110	0,2-0,9: Gytje sandig	23-232	-	-	-	-	-202

Det underliggende fastere laget er rapportert som steinholdig. Sondringene viser imidlertid at laget er penetrert uten slag noe som tilsier at rapportert steinholdig er mindre stein og grus.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Feil på slagsensor ved BP.1-15.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold.

5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

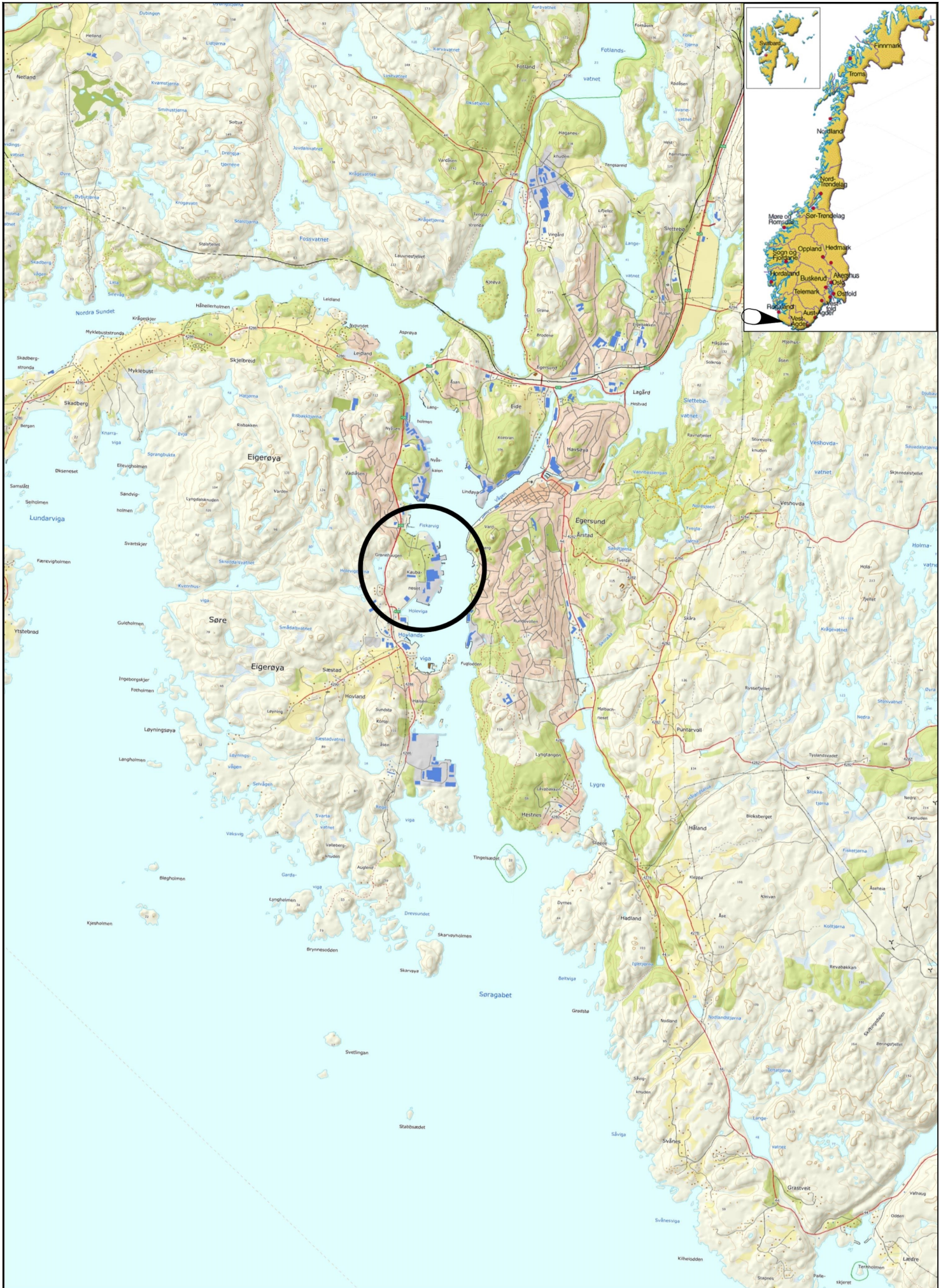
1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom morenemasser/ faste løsmasser og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.


I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Referanser

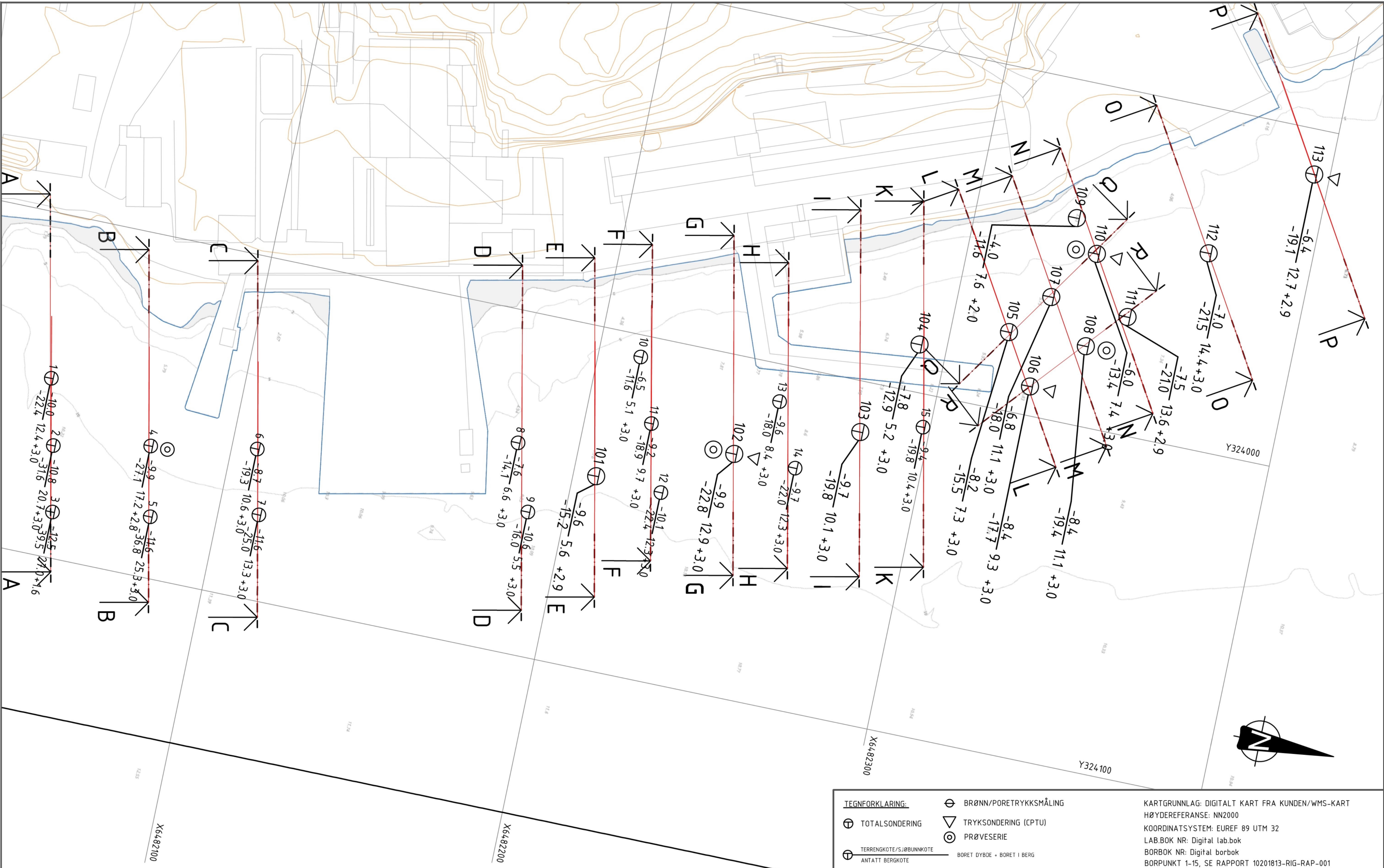
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni. 2010.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no

Z:\010220\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSMAPPADE\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-000.dwg - Layout: (A4, Sjøende skjema) - Plottet av: mhm, Dato: 2020.08.31 kl 9:42



 www.multiconsult.no	PELAGIA AS OVERSIKTSKART	Status	Fag	Original format	Dato
		-	RIG	A4	2020-08-31
	Oppdragsnr:	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
10220626	MHM	ERBK	SR	1:50000	-
		Tegningsnr.	RIG-TEG-000		

Z:\010220\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10220626-01 RIG\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: (001). - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.08 kl 12:58



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KUNDEN/WMS-KART
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ PRØVESERIE	KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 32
⊕ ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE + BORET I BERG	LAB.BOK NR: Digital lab.bok
		BORBOK NR: Digital borbok
		BORPUNKT 1-15, SE RAPPORT 10201813-RIG-RAP-001

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x				xx.xx.xxxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	SR/MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-001			Rev.	-

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	GYTJE							111 84 74	1,49								
	LEIRE	enkl.sandkorn	K					57	1,69		▼0,8						3
	LEIRE										▼1,2						9
	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn						63 63	1,64		▼1,0						7
	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	T					62	1,81		▼						5
	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	Ø						1,72		▼						6
5	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	T						1,81		▼						7
	LEIRE	sandlag	K						2,02		▼						6
	LEIRE	siltlag, sand- og gruskorn	T						2,02		▼						9
	LEIRE, sandig, siltig	enkl.gruskorn	Ø						2,02		▼						9

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus



Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m
Borrbok: Digital
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

102

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Dato:

2020-09-01

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

SR

Oppdragsnummer:

10220626

Tegningsnr.:


RIG-TEG-200



Rev. nr.:



00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsisitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)		
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50			
5	GYTJE)							218	1,25									
									234										
									100										
15																			
20																			

kt. -8.38

Symboler:  Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

 Vanninnhold ¹⁰
 Plastisitetssymbol, Ip

 Omrørt konus
 Uomrørt konus

ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet


T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE Borhull: 108

Pelagia AS Dato: 2020-09-01

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREJK	Kontrollert: MARTM	Godkjent: SR
	Oppdragsnummer: 10220626	Tegningsnr.: RIG-TEG-201	Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udreneret skjærfasthet (kPa)					St (-)				
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50					
5	GYTJE, sandig	kt. -6.04)						232	1,67											

Symboler: Enaksialforsøk (strek angir aksial tøying (%) ved brudd)

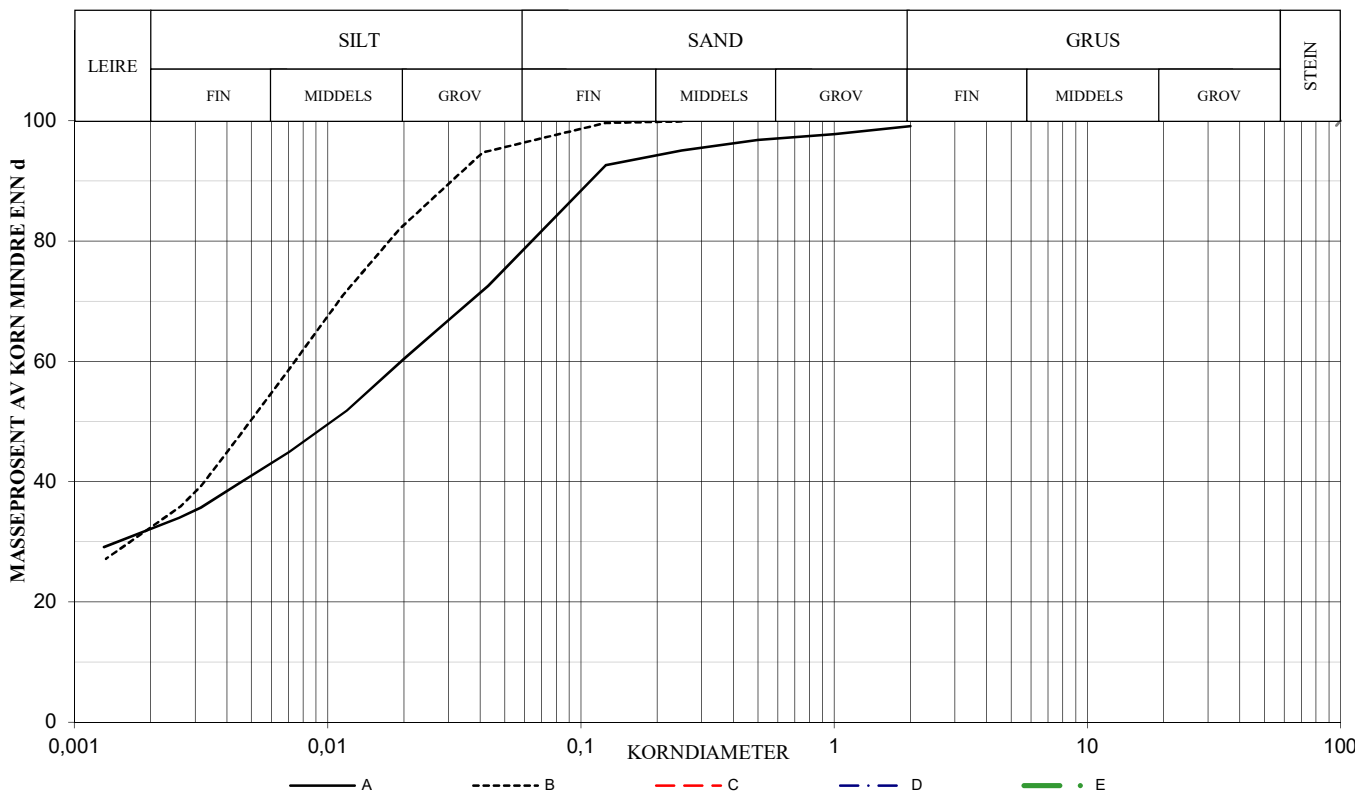
○ Vanninnhold ρ = Densitet
 ▼ Omrørt konus S_t = Sensitivitet
 ▽ Uomrørt konus

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE		Borhull: 110
Pelagia AS		Dato: 2020-09-01
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund		
Multiconsult www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREZK	Godkjent: SR
	Oppdragsnummer: 10220626	Rev. nr.: 00
	Kontrollert: MARTM	
	Tegningsnr.: RIG-TEG-202	

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	102	1,2-2,0 m	LEIRE				X
B	102	5,2-6,0 m	LEIRE				X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

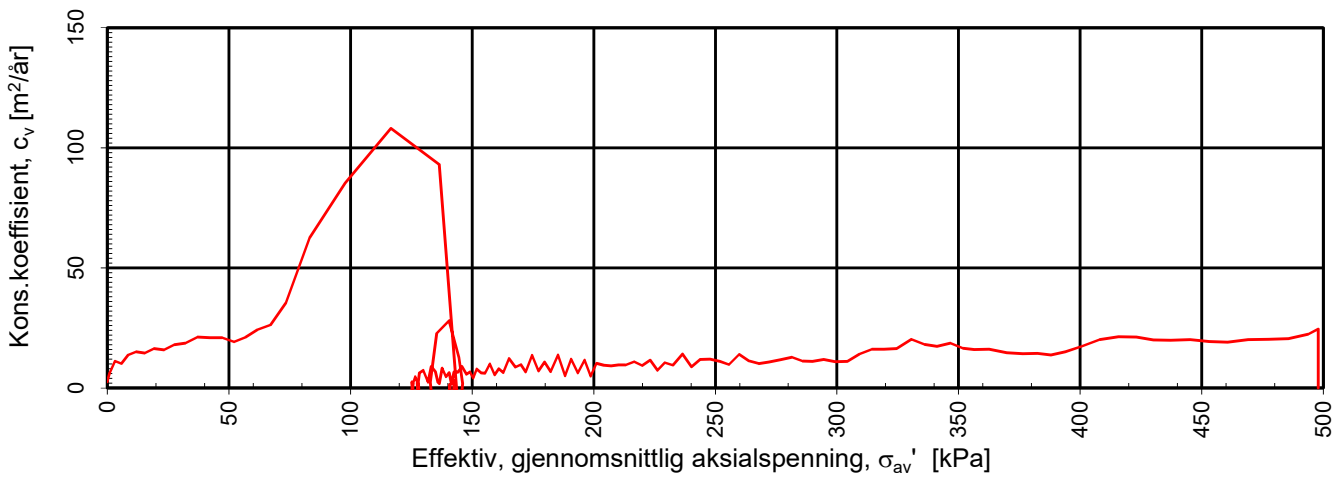
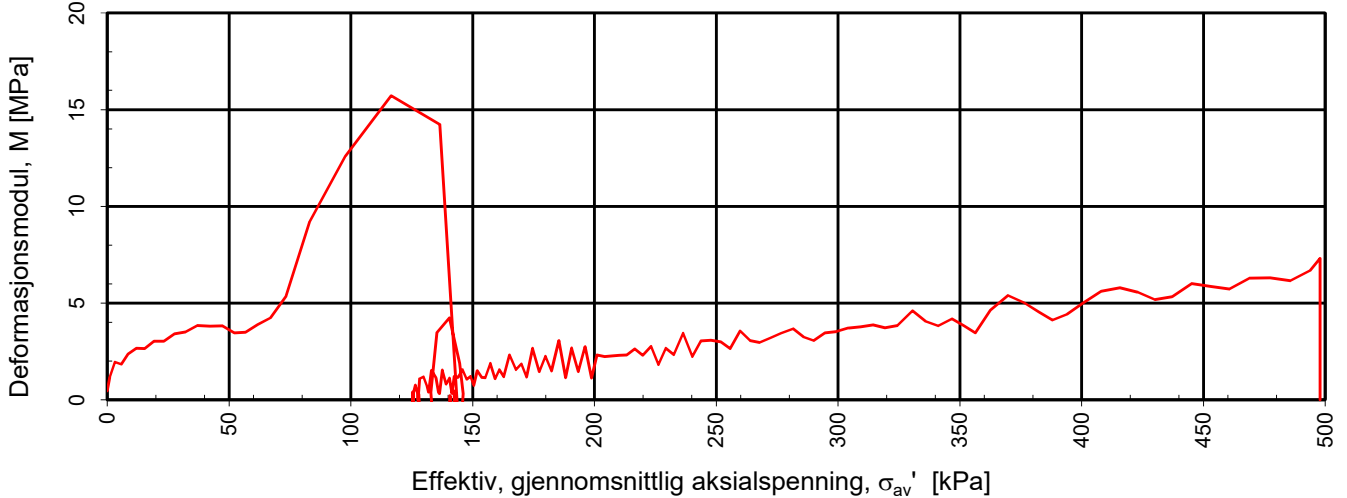
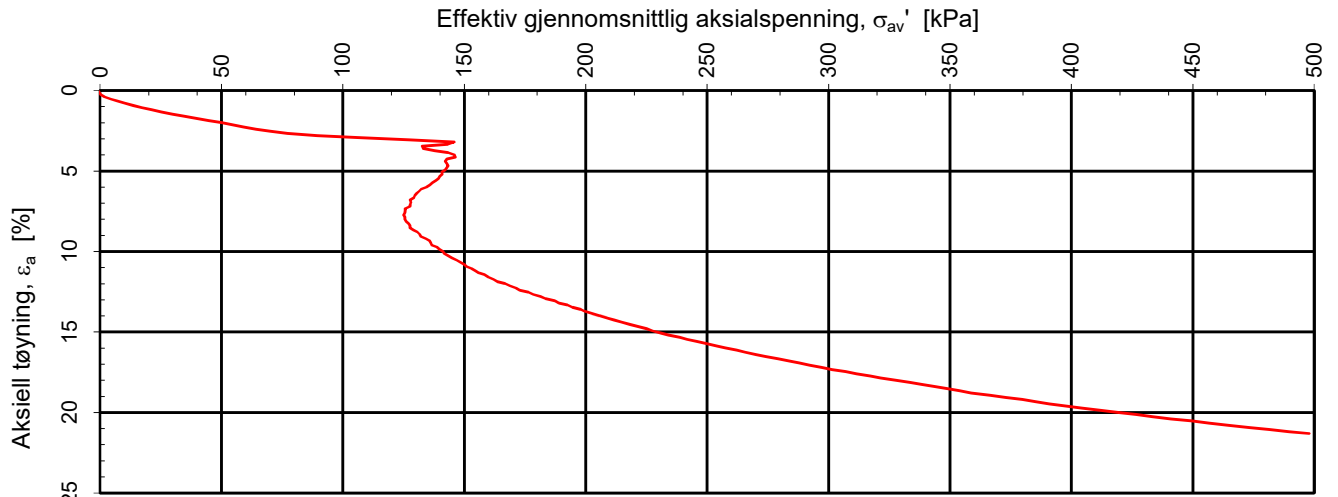
TS = Torr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	54,6	T4		60,4				0,002	0,011	0,020
B	44,7	T4		82,5				0,002	0,005	0,008
C										
D										
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Pelagia AS Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund Egersund		TEREZK	MARTM	
		Dato 31.08.2020	Godkjent SR	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10220626	Tegnings nr. RIG-TEG- 300	Rev.



Densitet ρ (g/cm³): **1,69**
 Vanninnhold w (%): **51,10**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **29,60**

Pelagia AS
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-400

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .



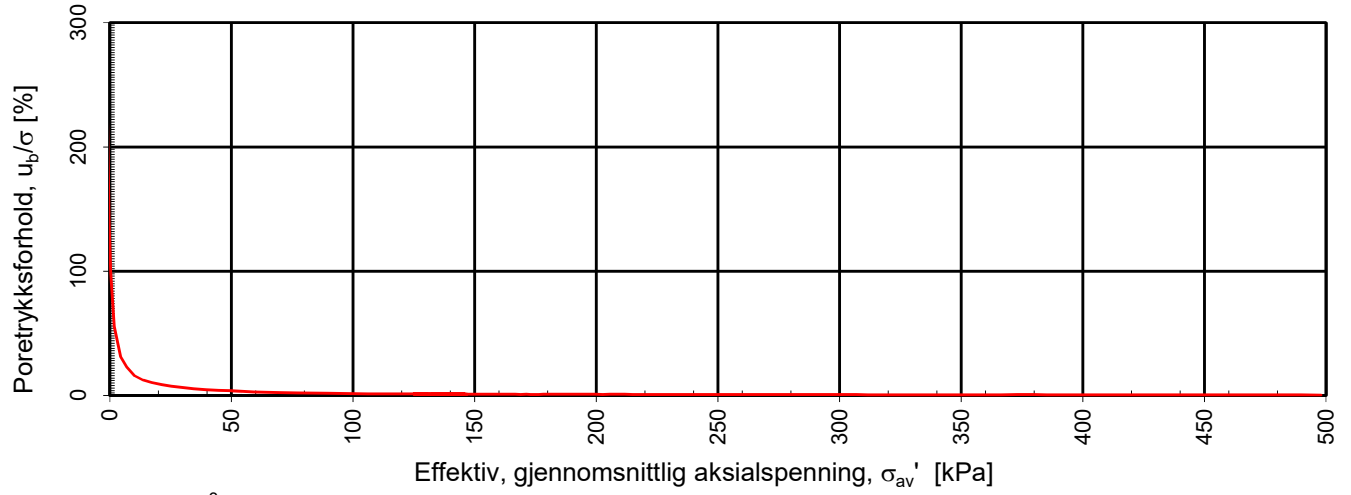
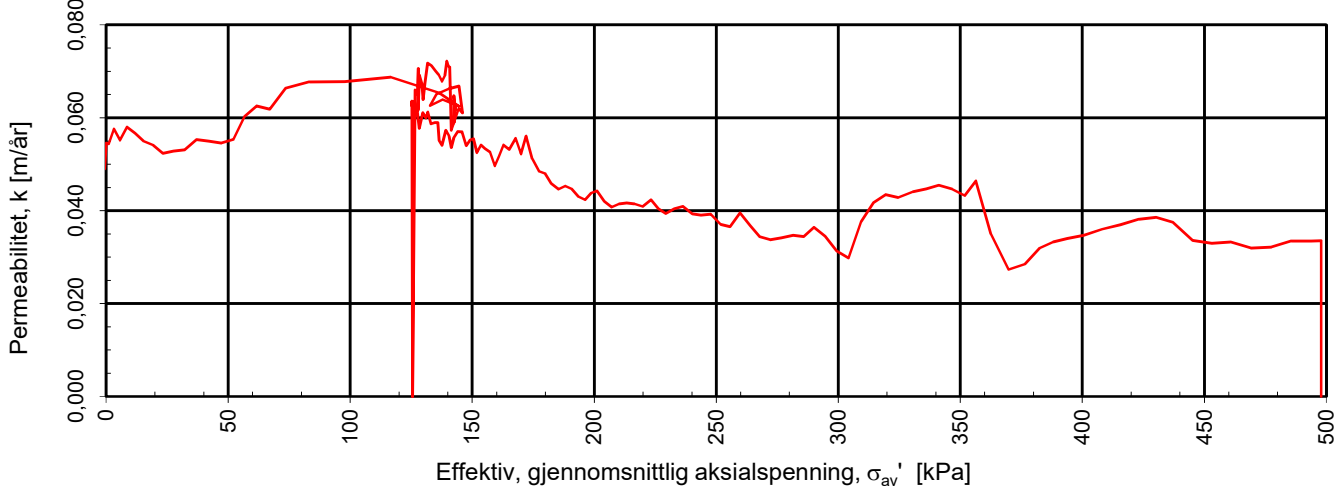
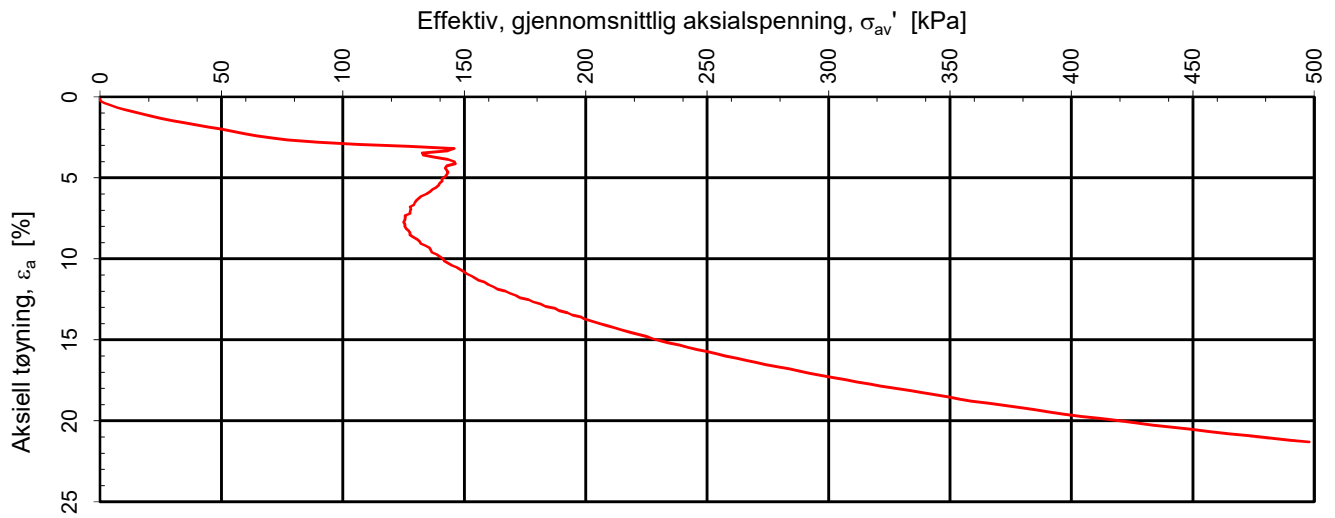
MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
 9013 TROMSØ


Tlf.: 77 62 26 00

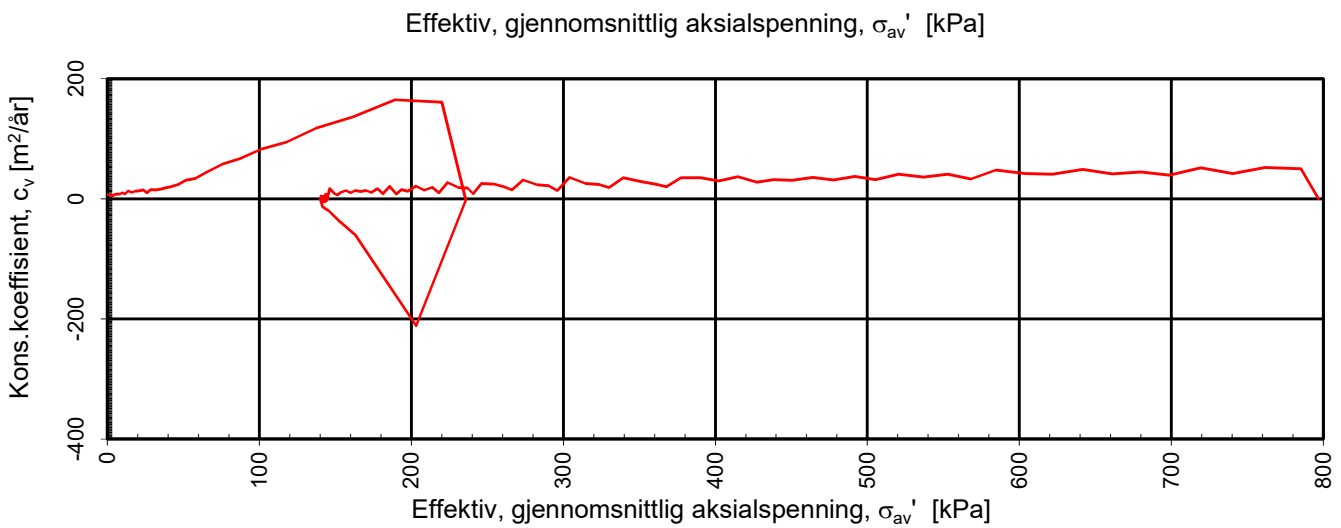
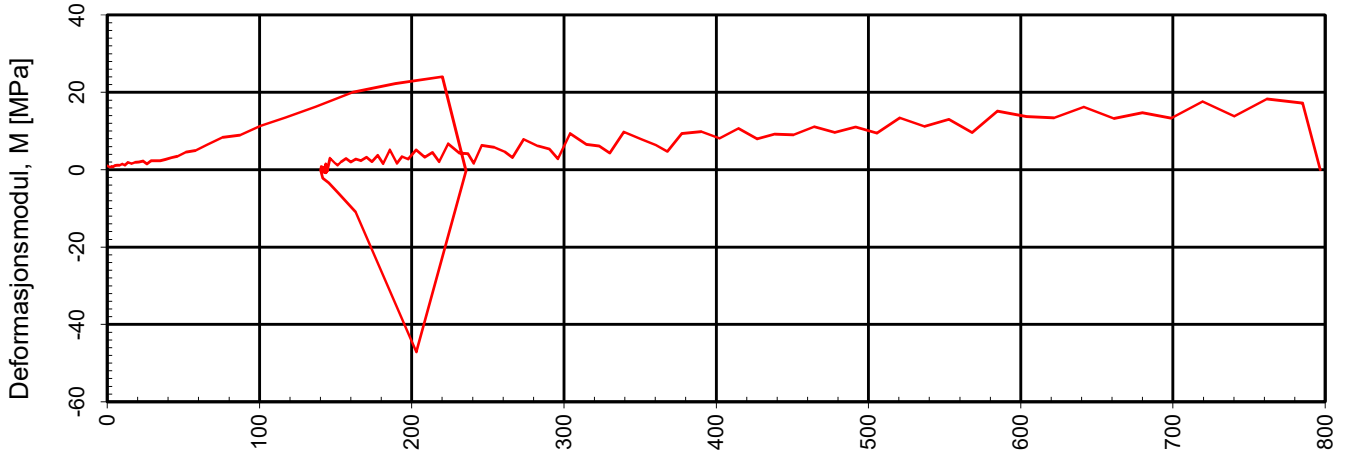
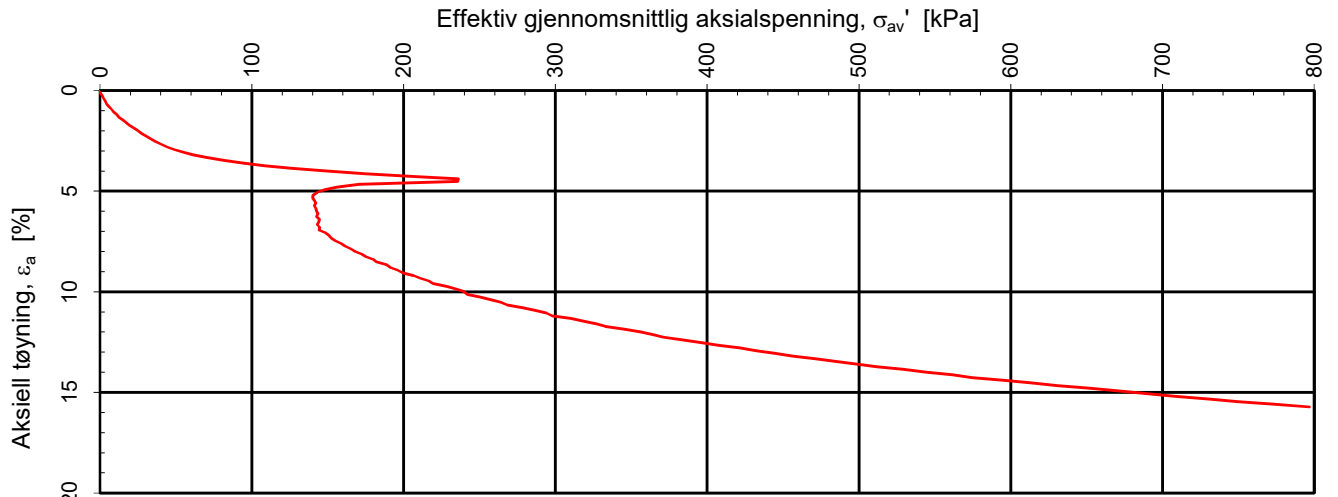
Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
18.08.2020	3,70	102
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:
1	MARTM	JRS
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:
10220626	RIG-TEG-400.1	CRS

Godkjent:	JRS
Programrevisjon:	00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³): 1,69
 Vanninnhold w (%): 51,10 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 29,60

Pelagia AS				Tegningens filnavn:
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				10220626-RIG-TEG-400
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .				
MULTICONSULT AS Kvaløyvegen 156 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
	18.08.2020	3,70	102	
	Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	
1	MARTM	JRS	JRS	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
	10220626	RIG-TEG-400.2	CRS	00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1,96
28,90

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

53,60

Pelagia AS
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-401

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

25.08.2020

Dybde, z (m):

6,70

Borpunkt nr.:

102

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Oppdrag nr.:

10220626

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.1

Prosedyre:

CRS

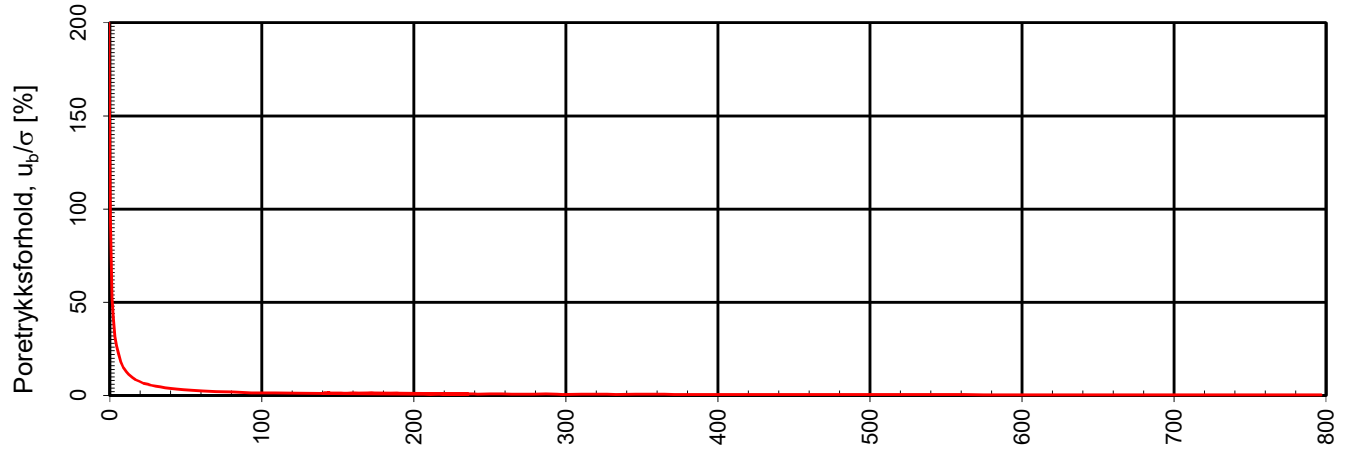
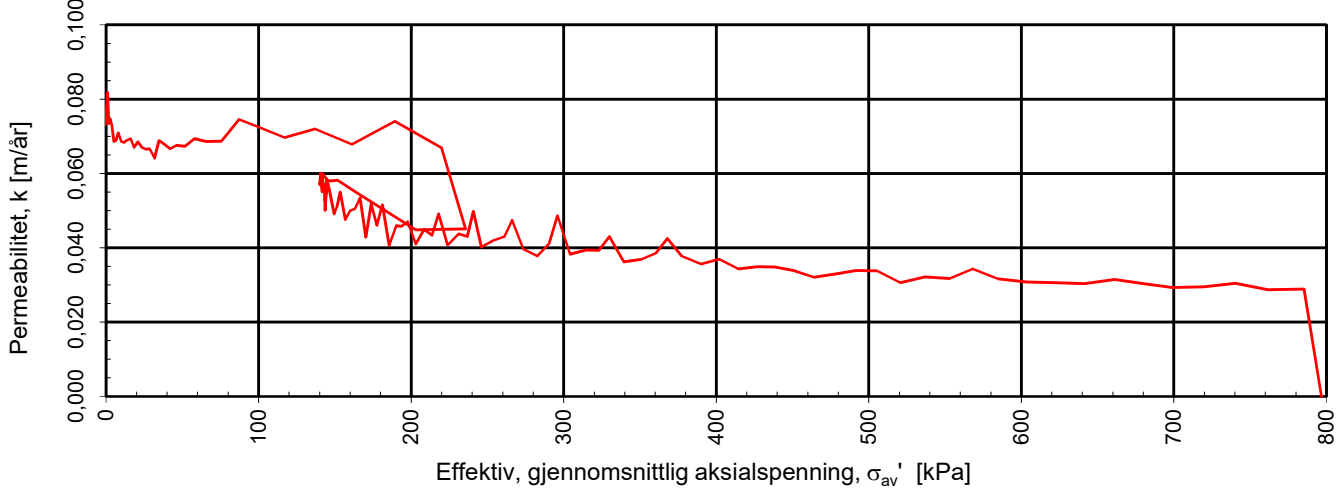
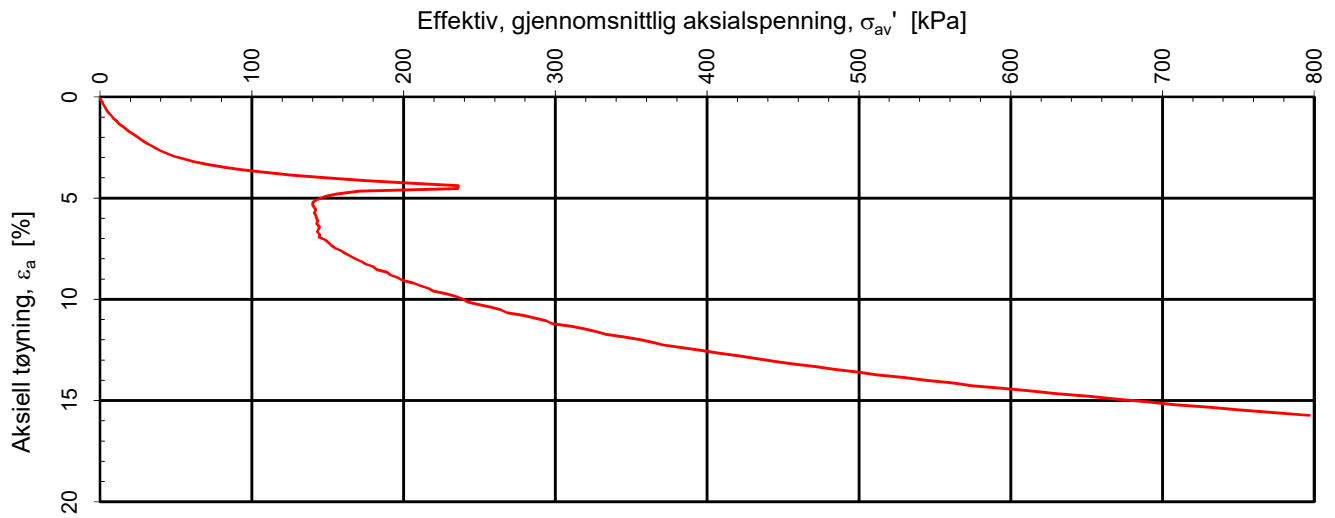
Godkjent:

JRS

Programrevisjon:

00.01.1900

Multi
consult



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

Densitet ρ (g/cm³): 1,96


Vanninnhold w (%): 28,90

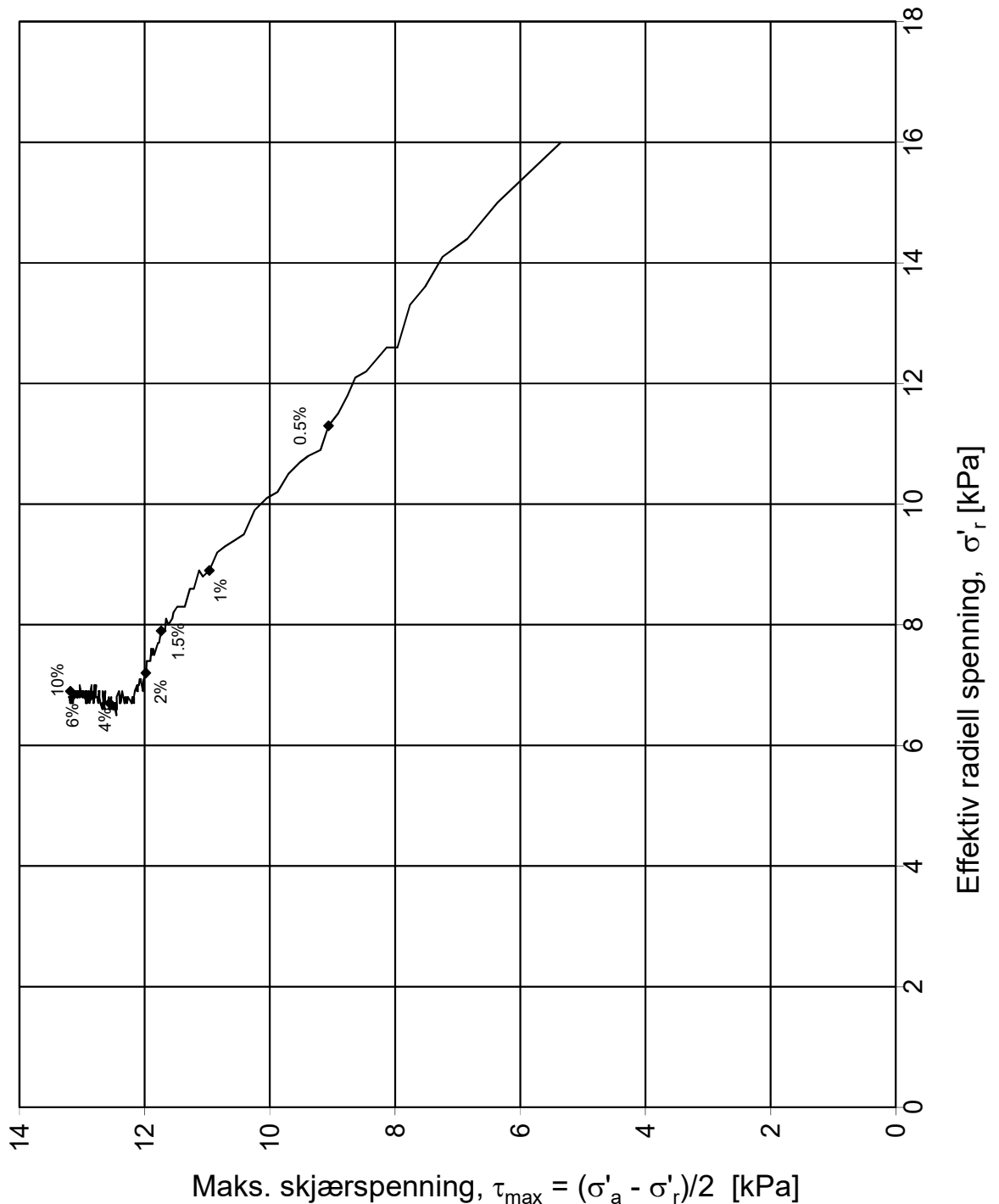
Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 53,60

Pelagia AS
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:
 10220626-RIG-TEG-401

MULTICONSULT AS Kvaløyvegen 156 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato: 25.08.2020	Dybde, z (m): 6,70	Borpunkt nr.: 102	 Godkjent: JRS Programrevisjon: 00.01.1900
	Forsøknr.: 2	Tegnet av: MARTM	Kontrollert: JRS	
	Oppdrag nr.: 10220626	Tegning nr.: RIG-TEG-401.2	Prosedyre: CRS	



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	26,70	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	16,00	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,46	$\Delta e/e_o$ (-): 0,04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	65,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,66

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
19.08.2020

Forsøk nr.:
1

Oppdrag nr.:
10220626

Dybde, z (m):
3,40

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.1

Borpunkt nr.:
102

Kontrollert:
JRS

Prosedyre:
CAUa

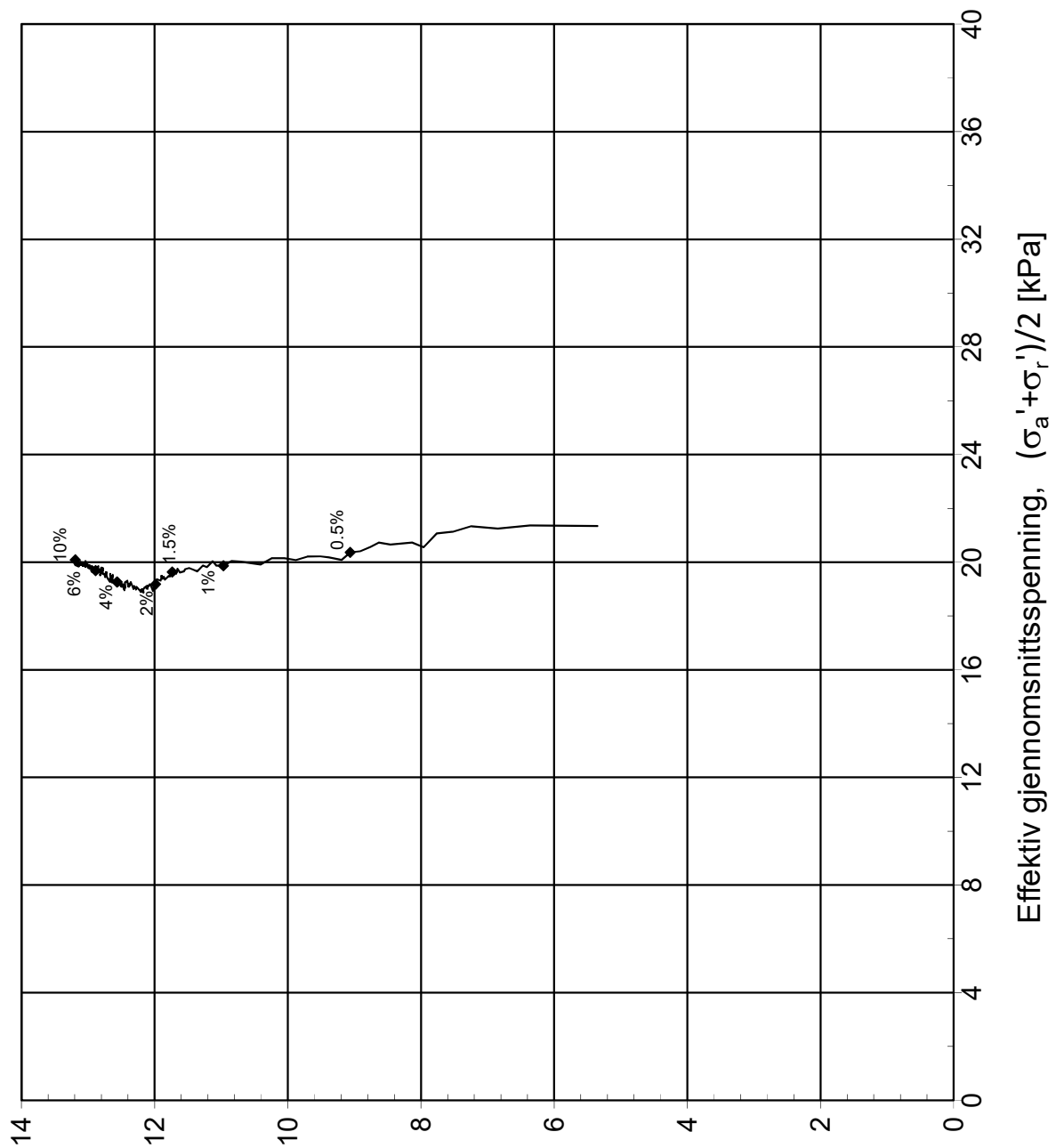
Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-450_h102

**Multi
consult**

Godkjent:
JRS

Programrevisjon:
15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	26,70	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	16,00	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,46	$\Delta e/e_0$ (-): 0,04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	65,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,66

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-450_h102

Multi
consult

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløysveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
19.08.2020

Dybde, z (m):
3,40

Borpunkt nr.:
102

Forsøk nr.:
1

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

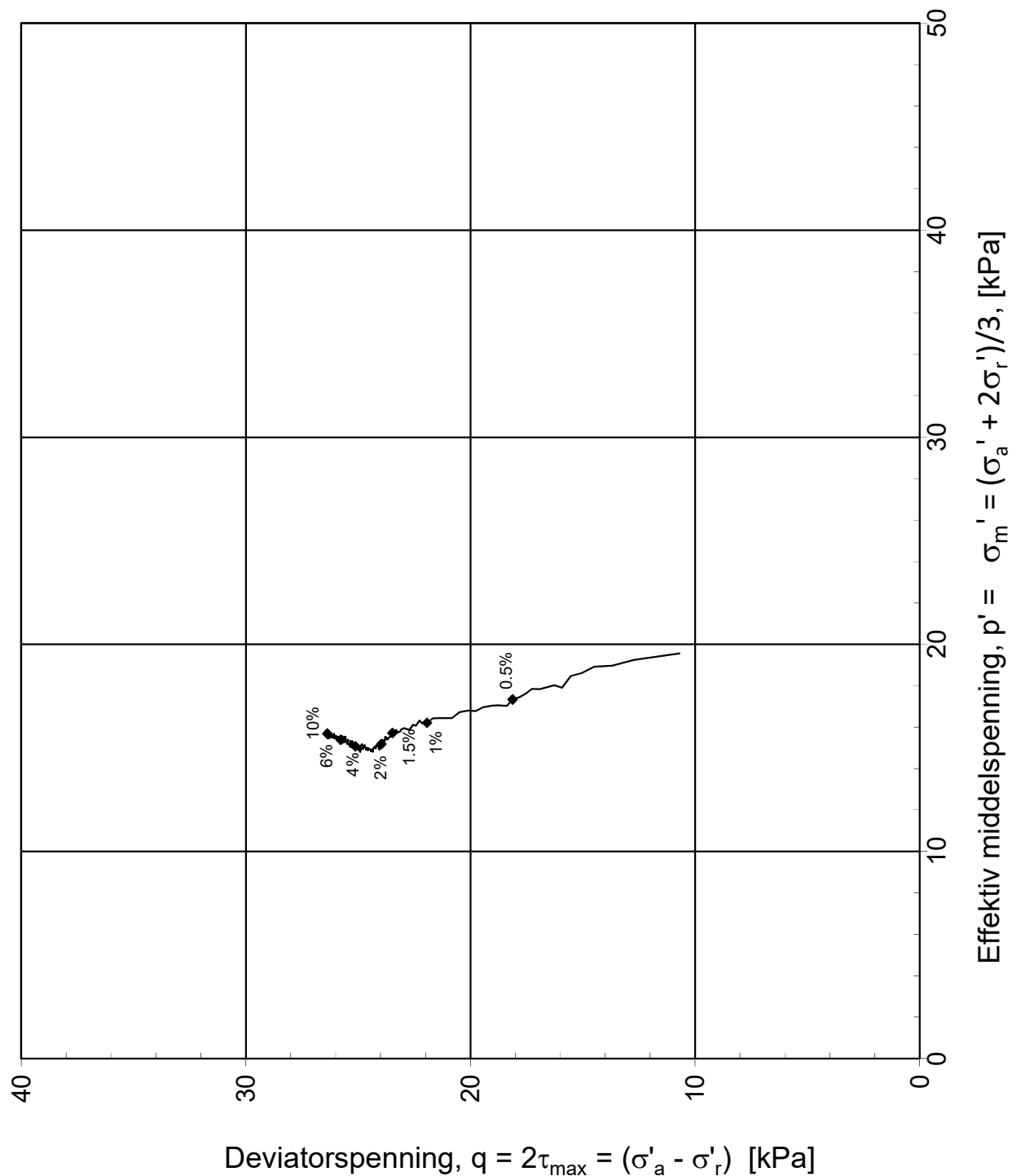
Godkjent:
JRS

Oppdrag nr.:
10220626

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.2

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	26,70	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	16,00	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,46	$\Delta e/e_o$ (-): 0,04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta\sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	65,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,66

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10220626-RIG-TEG-450_h102



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
19.08.2020

Dybde, z (m):
3,40

Borpunkt nr.:
102

Forsøk nr.:
1

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

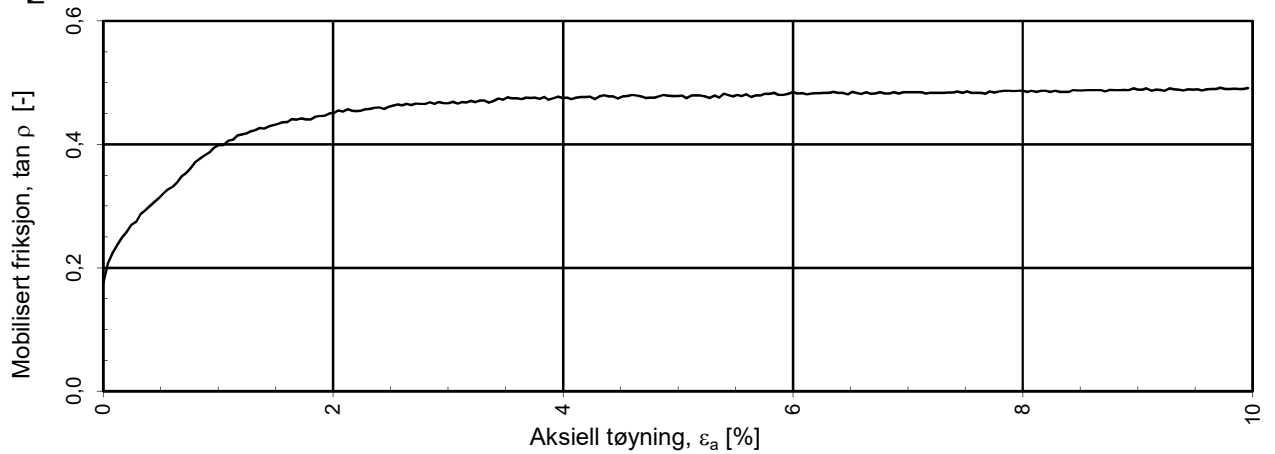
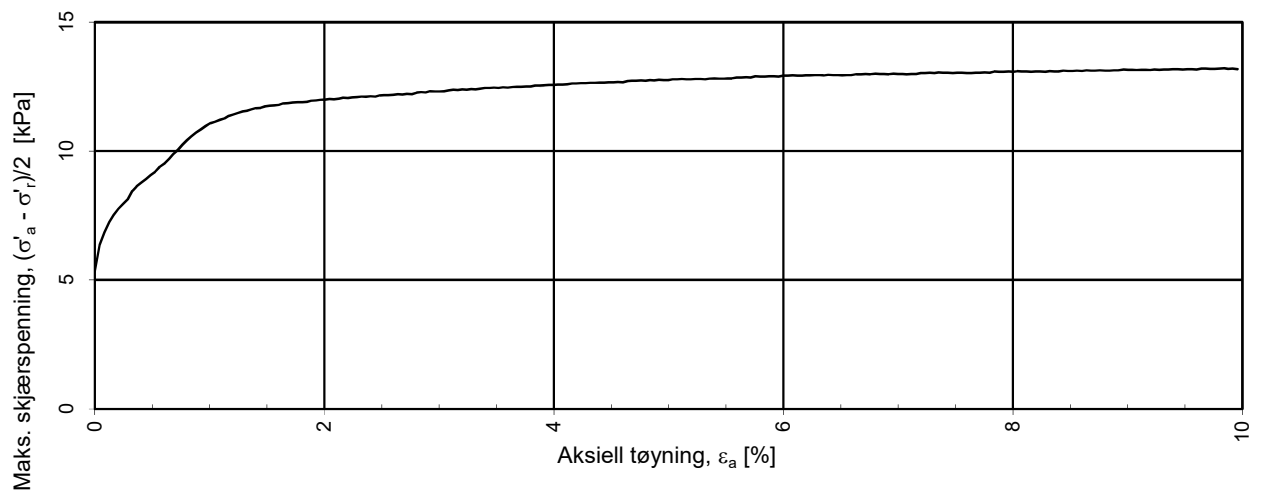
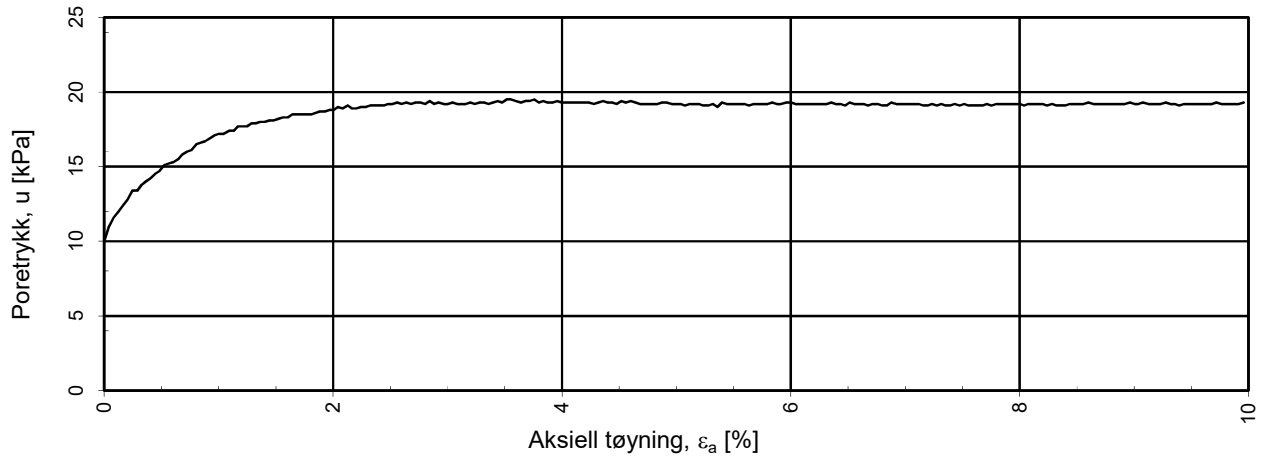
Godkjent:
JRS

Oppdrag nr.:
10220626

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.3

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



$a = 10$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-450_h102

Multi
consult

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

19.08.2020

Dybde, z (m):

3,40

Borpunkt nr.:

102

Forsøk nr.:

1

Tegnet/kontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

JRS

Oppdrag nr.:

10220626

Tegning nr.:

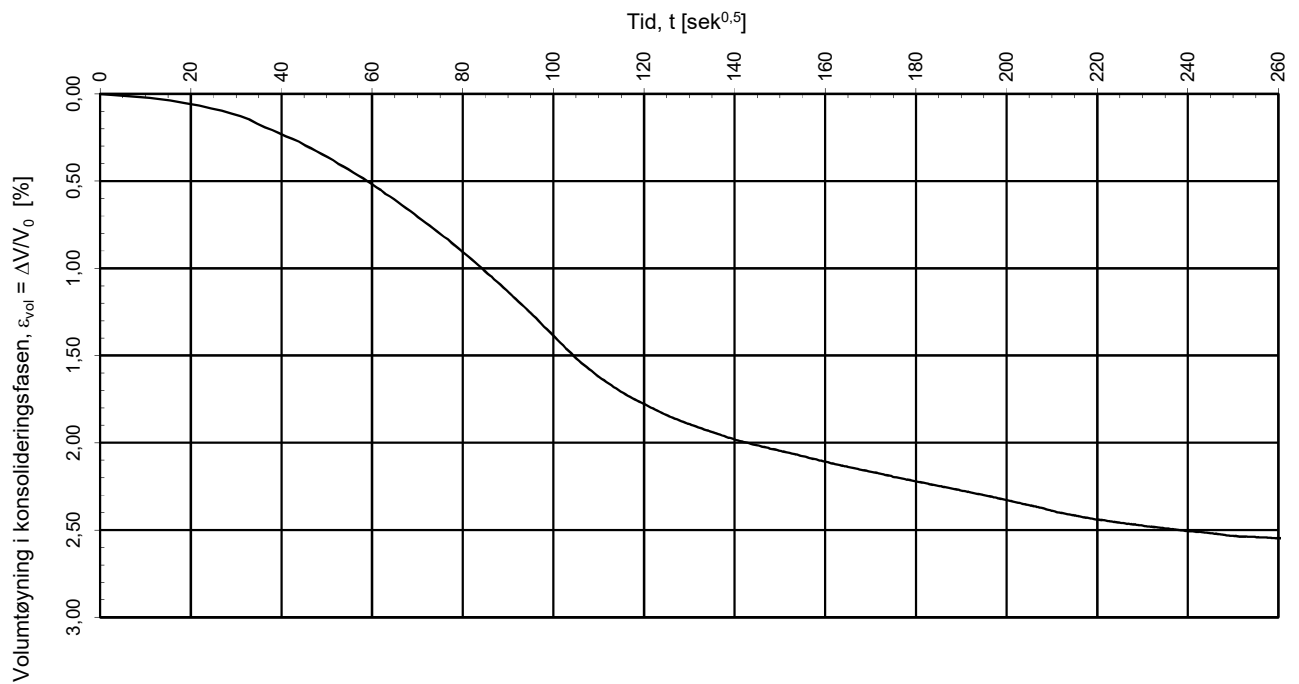
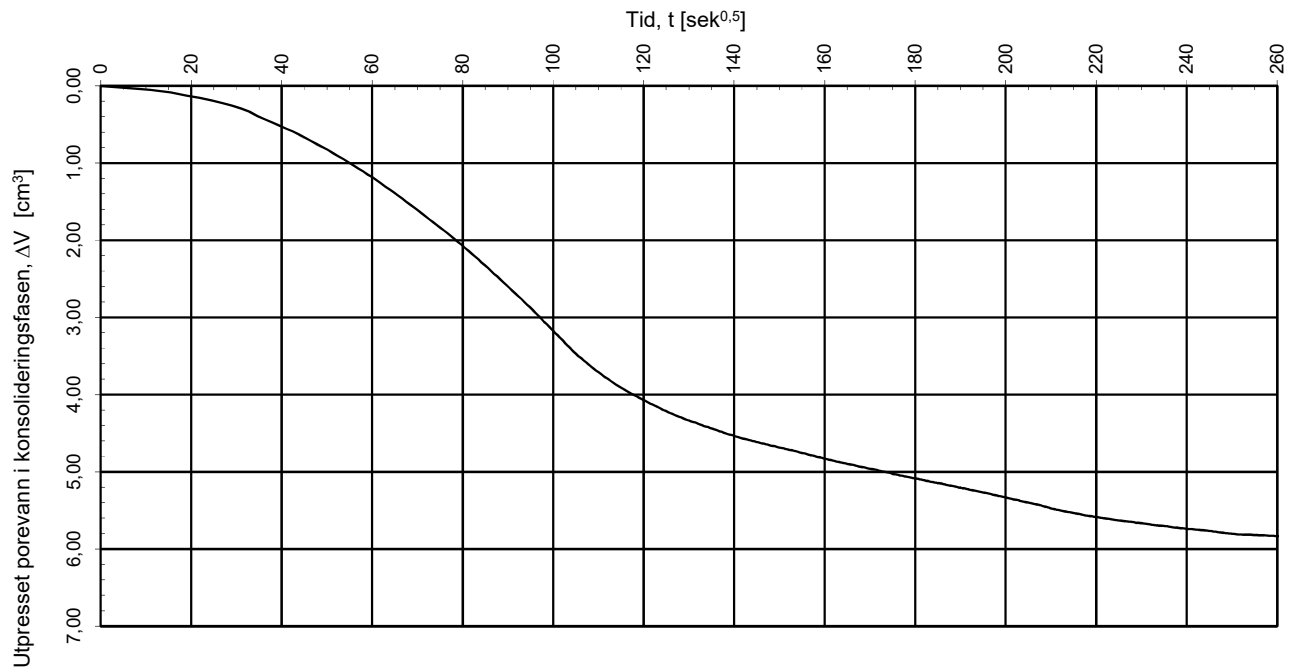
RIG-TEG-450.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	26,70	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	16,00	$\Delta e/e_o$ (-): 0,04
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,46	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	65,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,66

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

MULTICONSULT NORGE AS

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

19.08.2020

Dybde, z (m):

3,40

Borpunkt nr.:

102

Forsøk nr.:

1

Tegnetkontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Oppdrag nr.:

10220626

Tegning nr.:

RIG-TEG-450.5

Prosedyre:

CAUa

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-450_h102

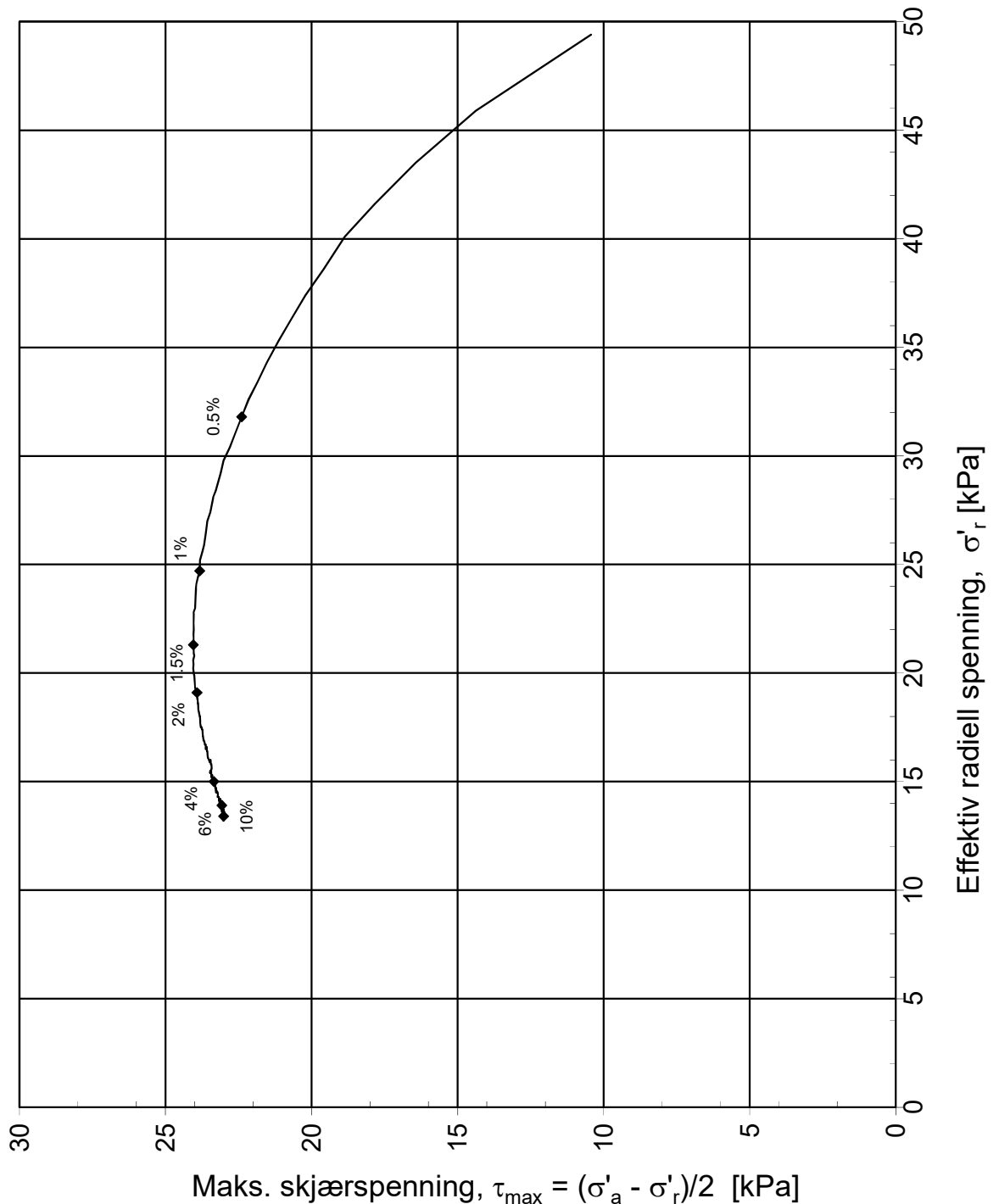
Multi
consult

Godkjent:

JRS

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	70,26	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	49,40	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	4,30	$\Delta e/e_o$ (-): 0,08
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	54,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,72

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

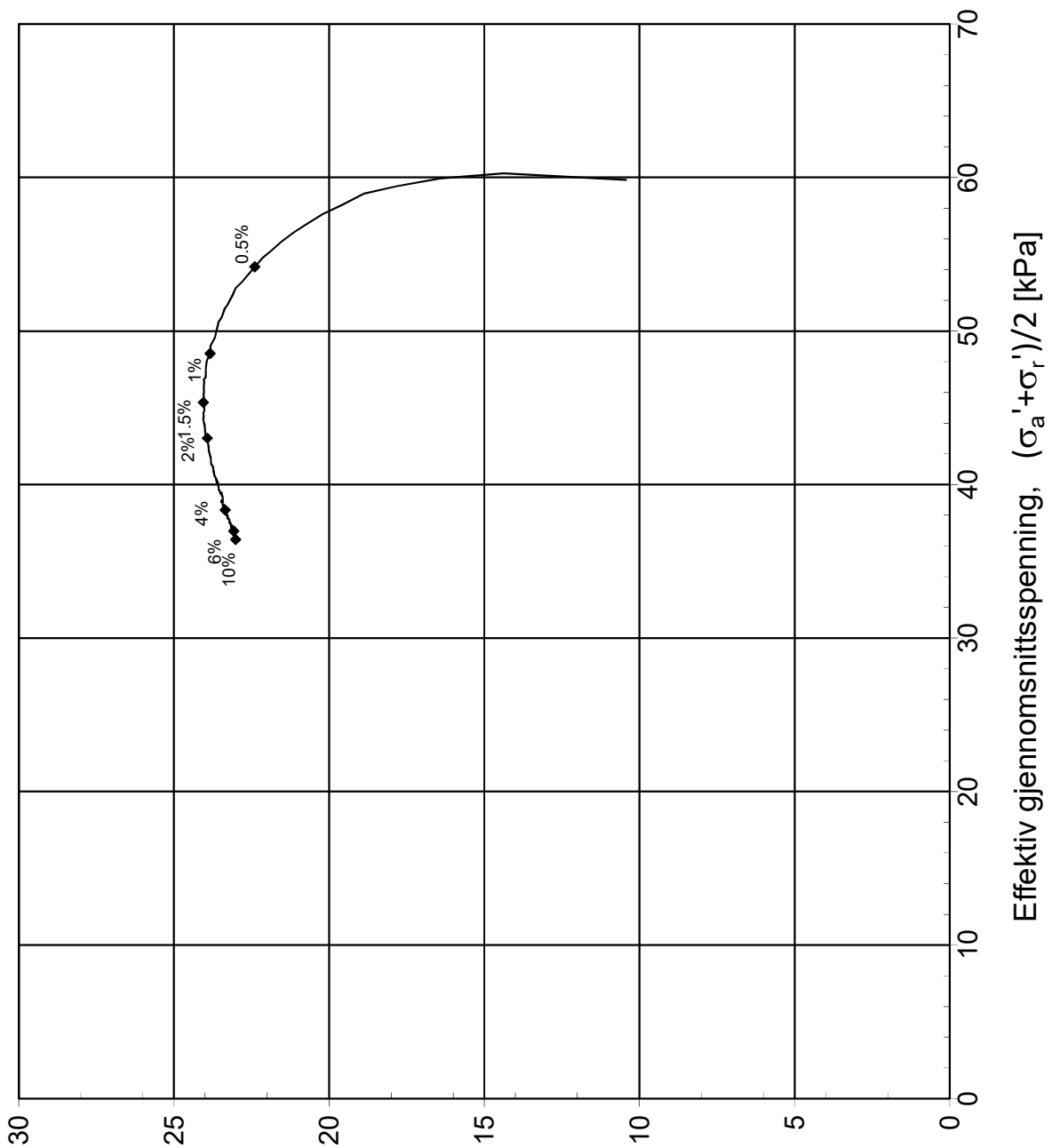
Forsøksdato: 21.08.2020	Dybde, z (m): 4,60	Borpunkt nr.: 102
Forsøk nr.: 2	Tegnet/kontrollert lab: MARTM	Kontrollert: JRS
Oppdrag nr.: 10220626	Tegning nr.: RIG-TEG-451.1	Prosedyre: CAUa

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-450_h102

**Multi
consult**

Godkjent: JRS
Programrevisjon: 15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	70,26	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	49,40	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\varepsilon_{vol} (\%) = \Delta V/V_0$:	4,30	$\Delta e/e_o (-)$: 0,08
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c (-)$:	0,96
Vanninnhold w_i (%):	54,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,72

Pelagia AS

Tegningens filnavn:

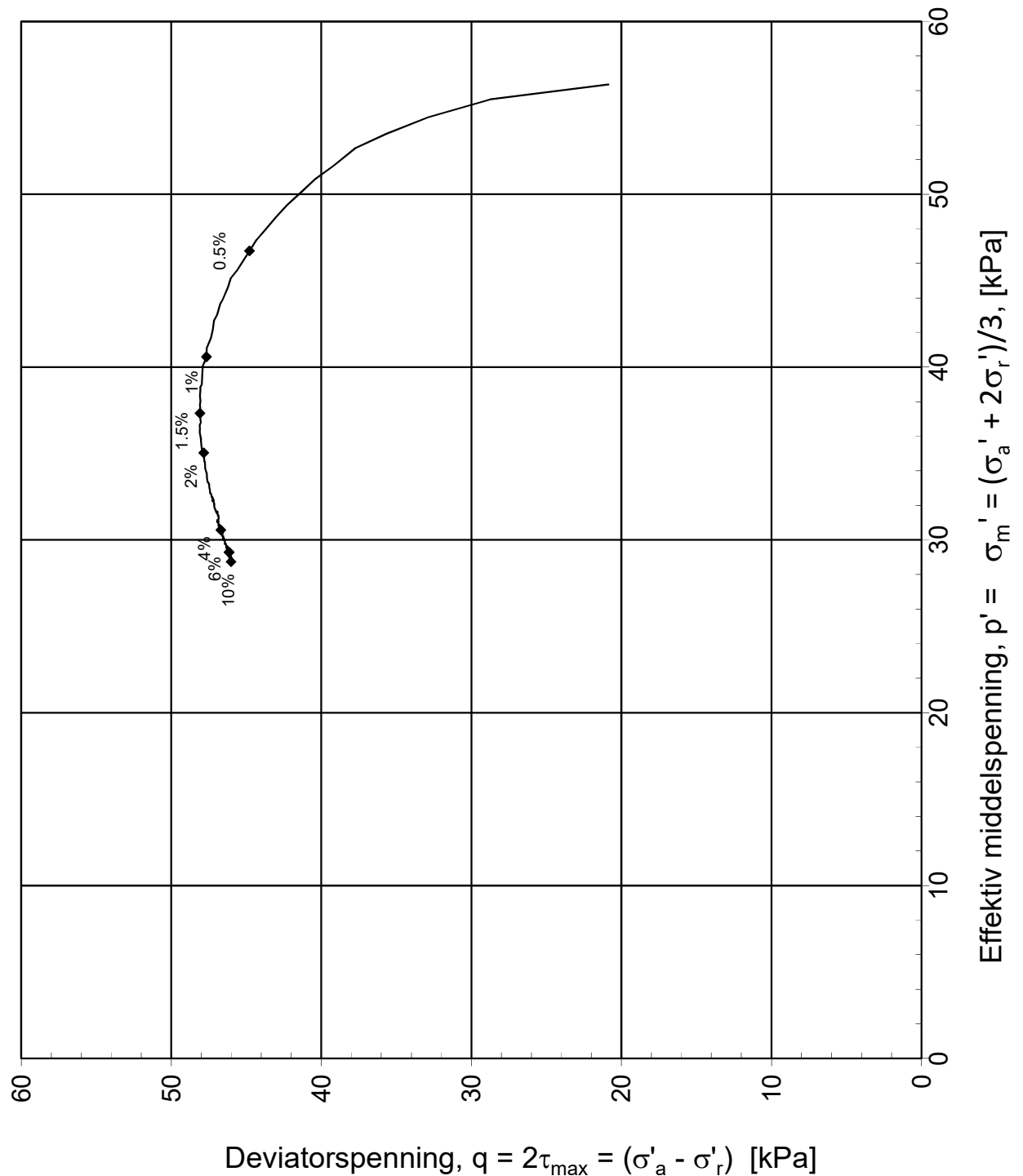
10220626-RIG-TEG-450_h102

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

**Multi
consult**

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

MULTICONSULT NORGE AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent: JRS Programrevisjon: 15.12.2014
	21.08.2020	4,60	102	
	Forsøk nr.:	Tegnet/kontrollert lab:	Kontrollert:	
2	MARTM	JRS		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:		
10220626	RIG-TEG-451.2	CAUa		



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	70,26	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	49,40	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	4,30	$\Delta e/e_o$ (-): 0,08
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	54,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,72

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10220626-RIG-TEG-450_h102



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
21.08.2020

Dybde, z (m):
4,60

Borpunkt nr.:
102

Forsøk nr.:
2

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

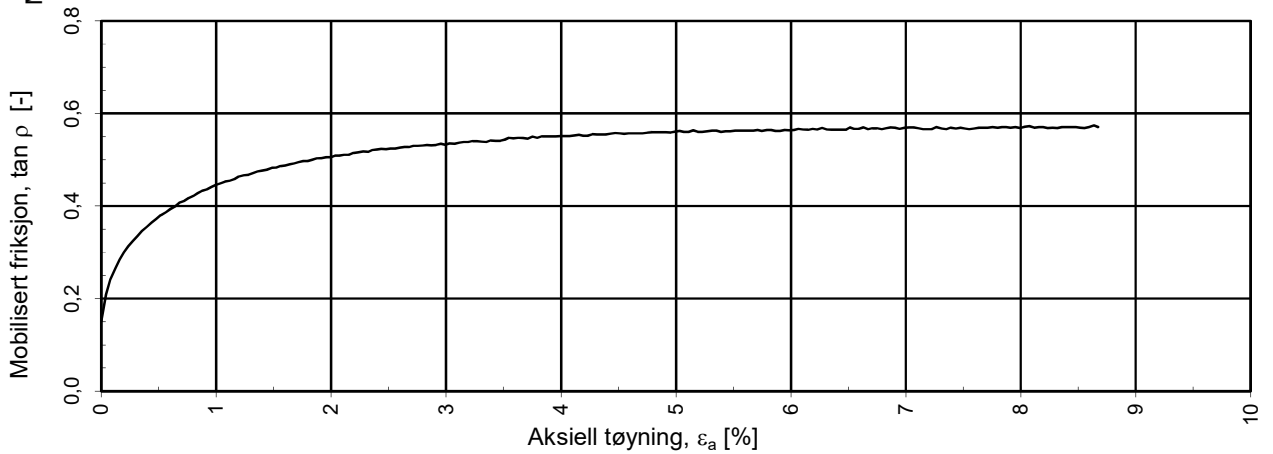
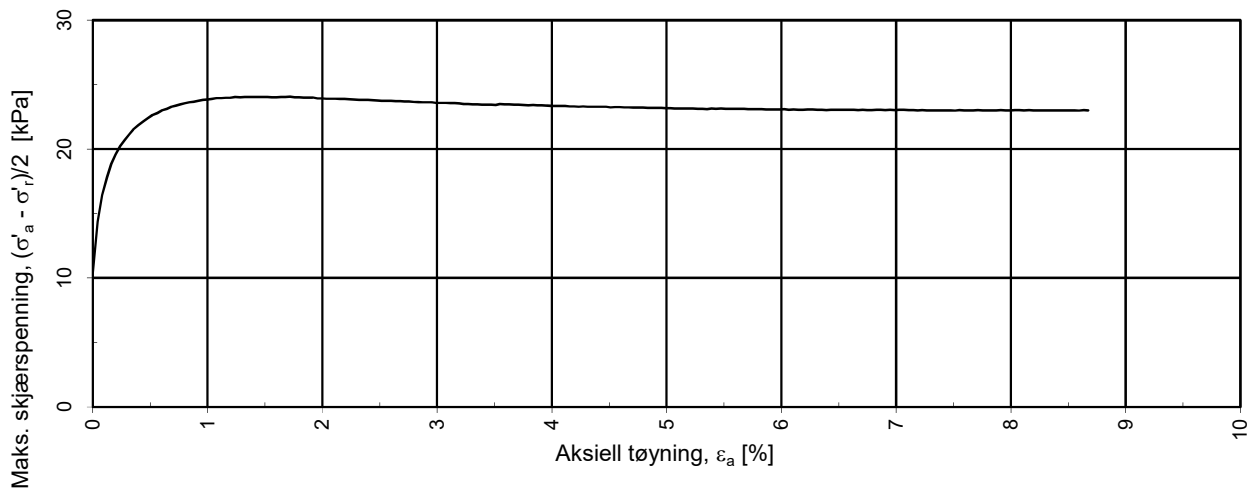
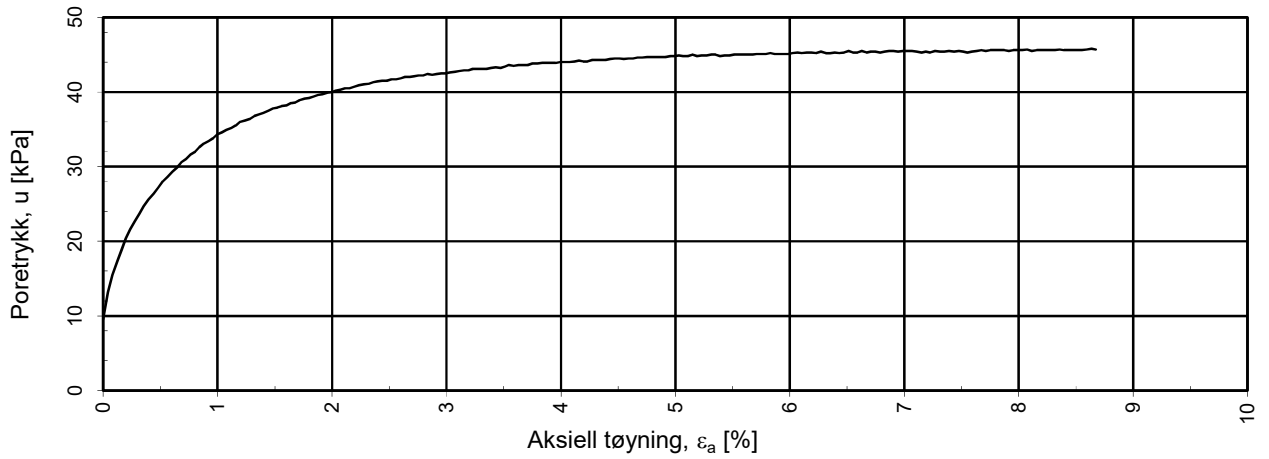
Godkjent:
JRS

Oppdrag nr.:
10220626

Tegning nr.:
RIG-TEG-451.3

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



$a = 10$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-450_h102

**Multi
consult**

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

21.08.2020

Dybde, z (m):

4,60

Borpunkt nr.:

102

Forsøk nr.:

2

Tegnet/kontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

JRS

Oppdrag nr.:

10220626

Tegning nr.:

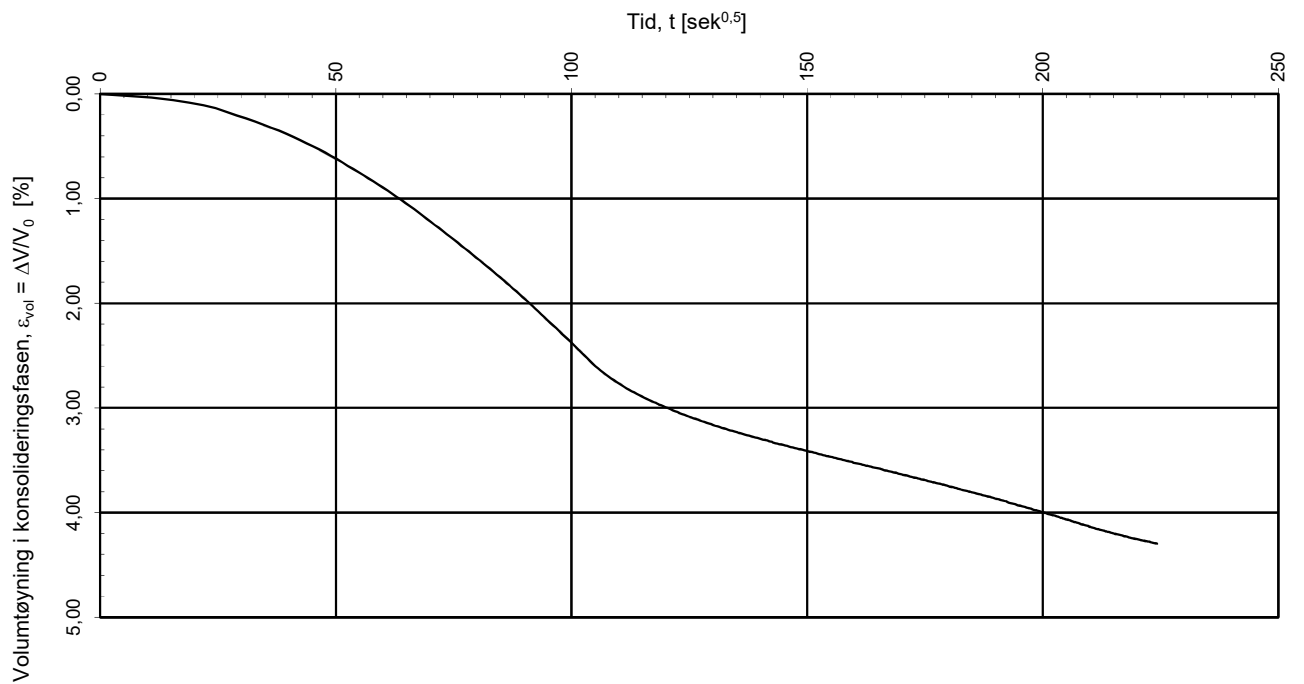
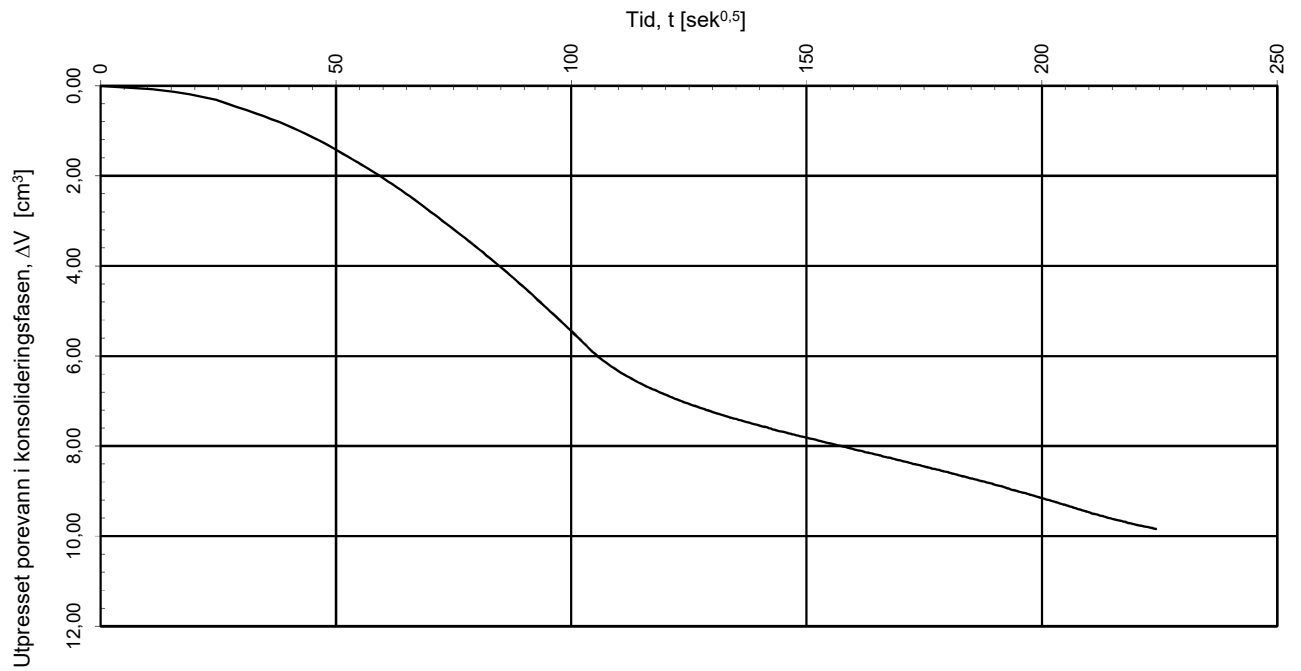
RIG-TEG-451.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	70,26	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	49,40	$\Delta e/e_0$ (-): 0,08
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	4,30	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	54,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,72

Pelagia AS

Tegningens filnavn:
10220626-RIG-TEG-450_h102

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

MULTICONSULT NORGE AS

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
21.08.2020

Dybde, z (m):
4,60

Borpunkt nr.:
102

Forsøk nr.:
2

Tegnetkontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

Godkjent:
JRS

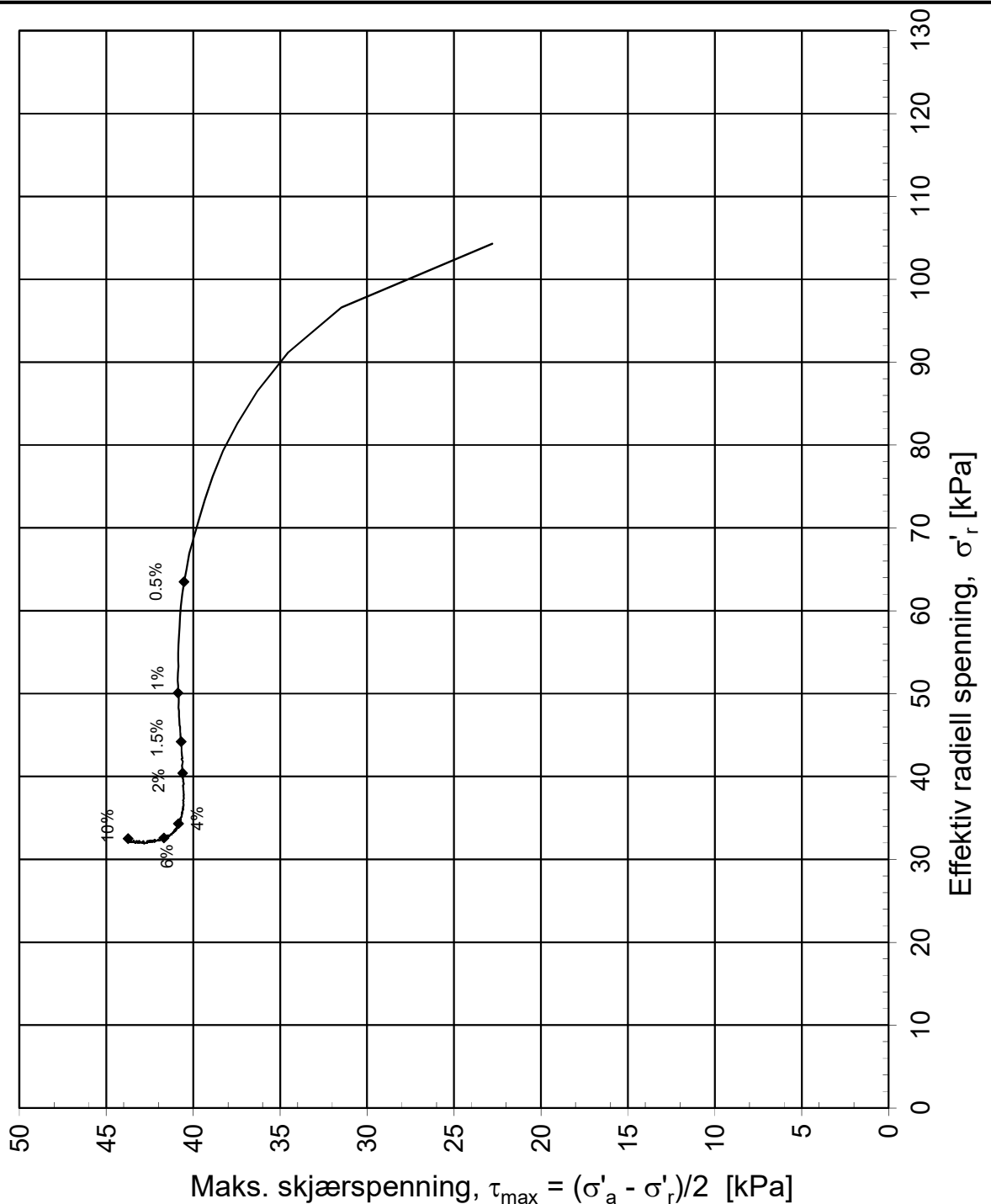
Oppdrag nr.:
10220626

Tegning nr.:
RIG-TEG-451.5

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014

Multi
consult



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	149,88	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	104,30	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	9,93	$\Delta e/e_o$ (-): 0,22
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
26.08.2020

Dybde, z (m):
6,40

Borpunkt nr.:
102

Forsøk nr.:
3

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

Oppdrag nr.:
10220626

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.1

Prosedyre:
CAUa

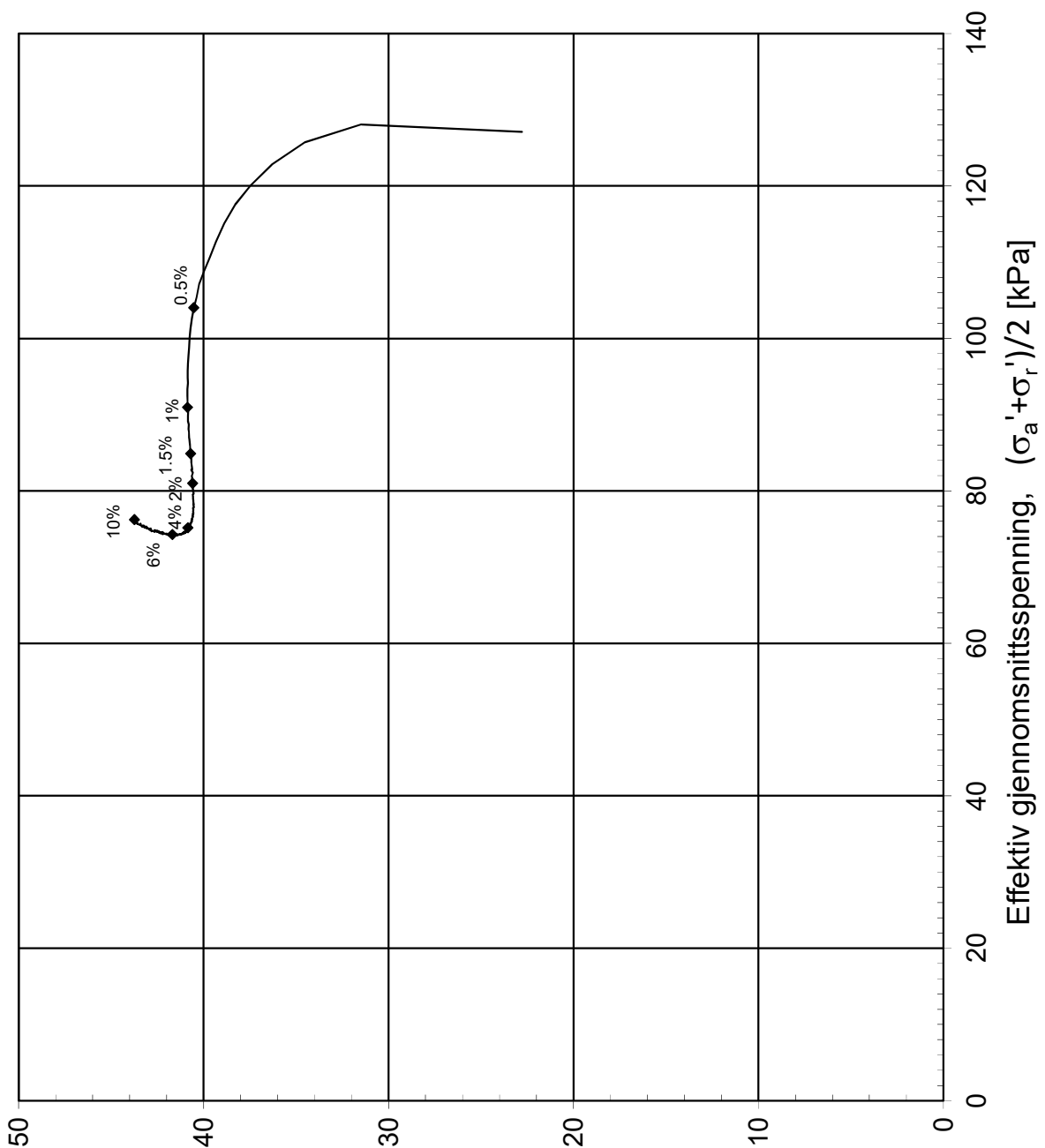
Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-452_h102

**Multi
consult**

Godkjent:
JRS

Programrevisjon:
15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{\max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	149,88	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	104,30	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	9,93	$\Delta e/e_0$ (-): 0,22
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Pelagia AS

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-452_h102

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

**Multi
consult**

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
26.08.2020

Dybde, z (m):
6,40

Borpunkt nr.:
102

Forsøk nr.:
3

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

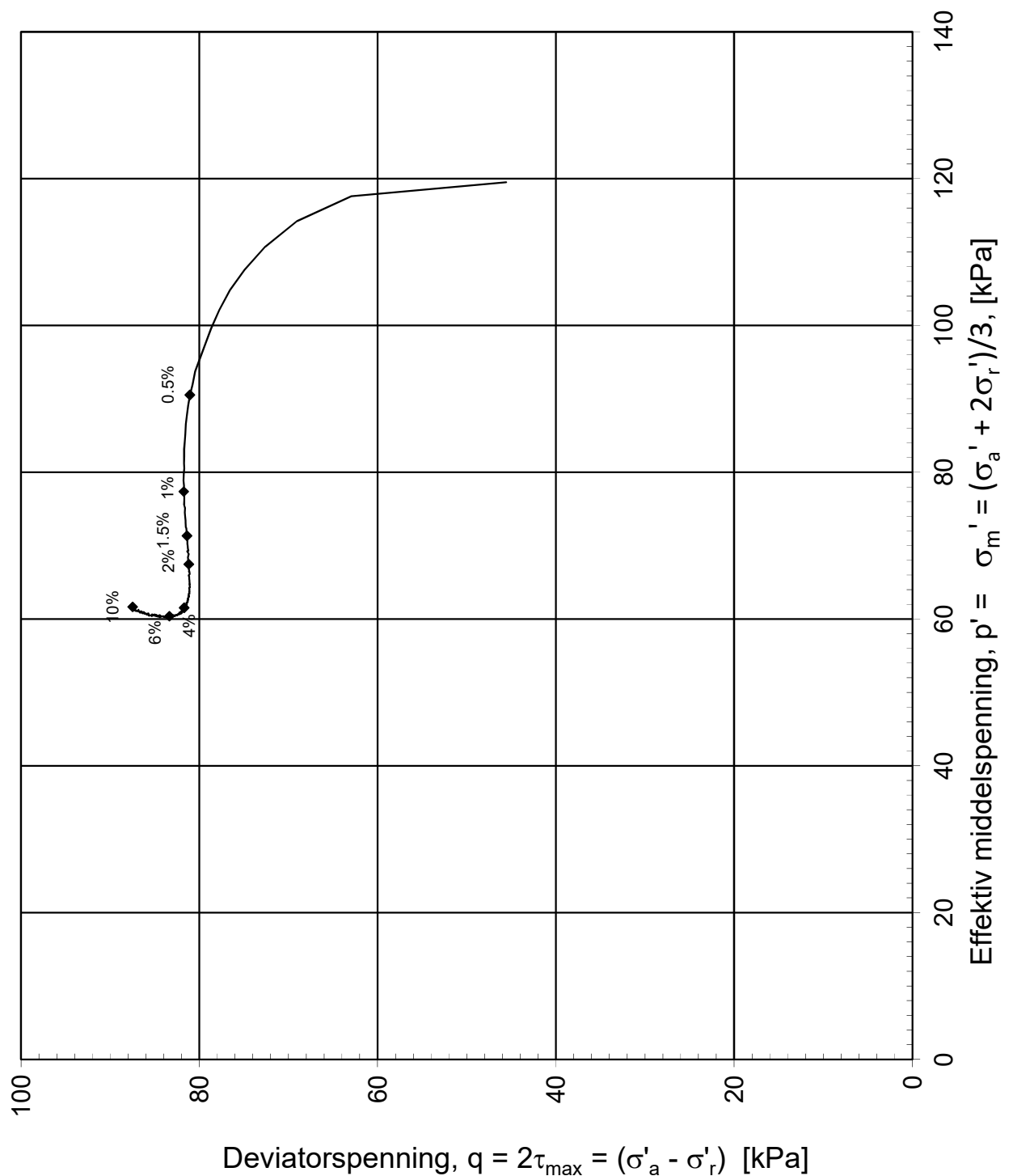
Godkjent:
JRS

Oppdrag nr.:
10220626

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.2

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	149,88	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	104,30	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	9,93	$\Delta e/e_o$ (-): 0,22
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10220626-RIG-TEG-452_h102



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
26.08.2020

Dybde, z (m):
6,40

Borpunkt nr.:
102

Forsøk nr.:
3

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

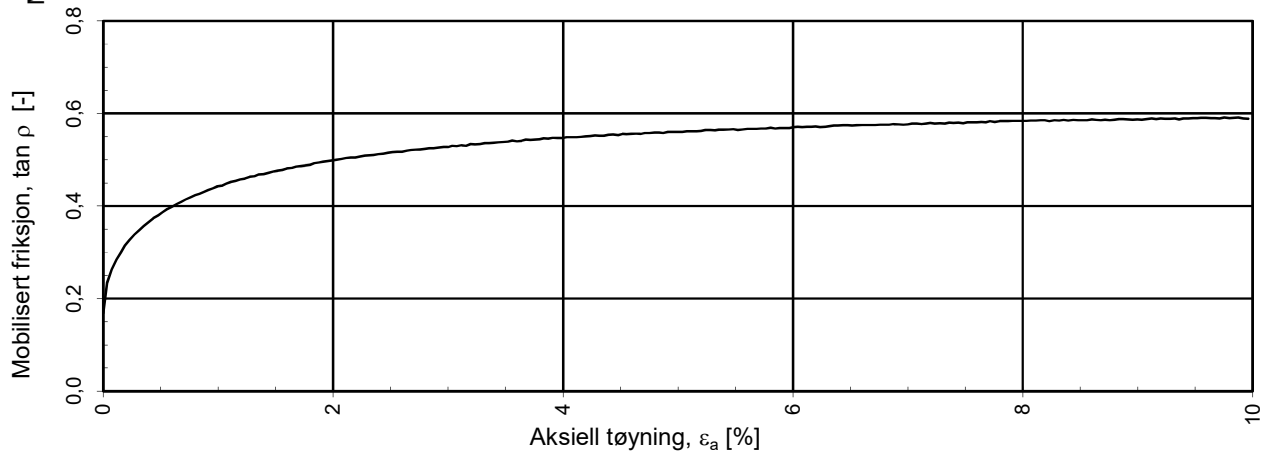
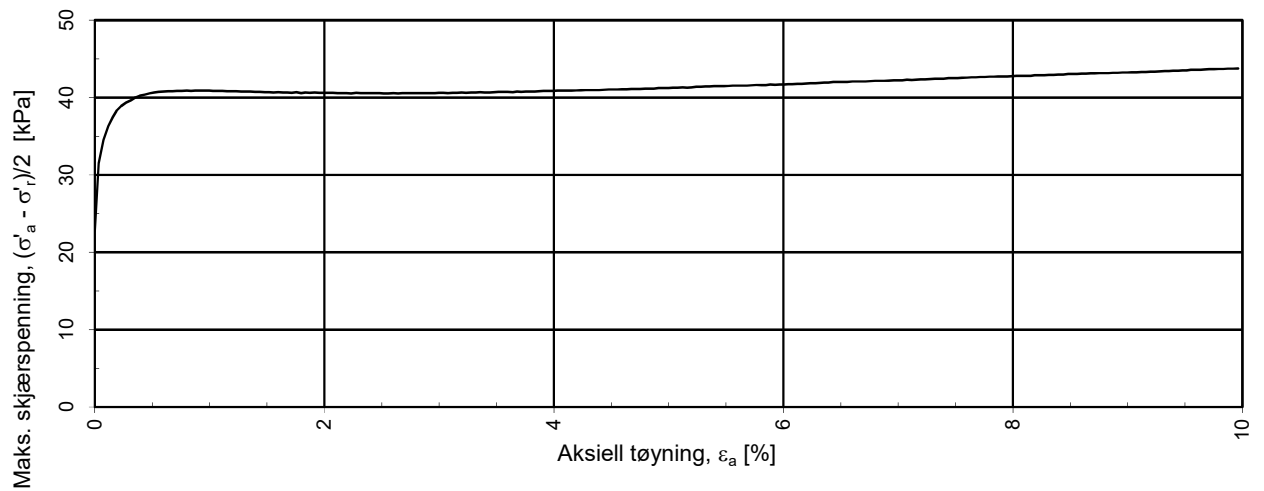
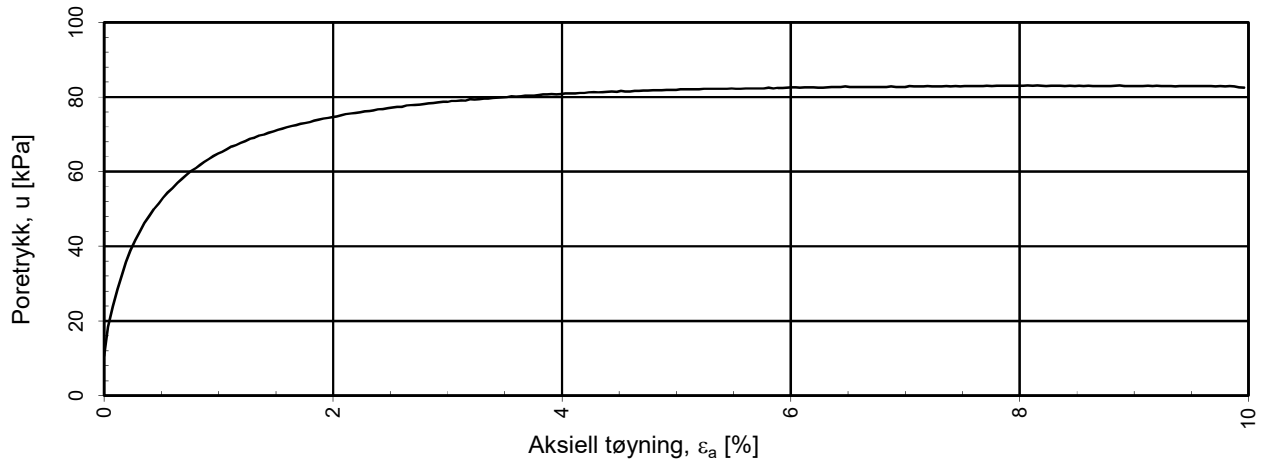
Godkjent:
JRS

Oppdrag nr.:
10220626

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.3

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



$a = 10$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-452_h102

**Multi
consult**

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

26.08.2020

Dybde, z (m):

6,40

Borpunkt nr.:

102

Forsøk nr.:

3

Tegnet/kontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

JRS

Oppdrag nr.:

10220626

Tegning nr.:

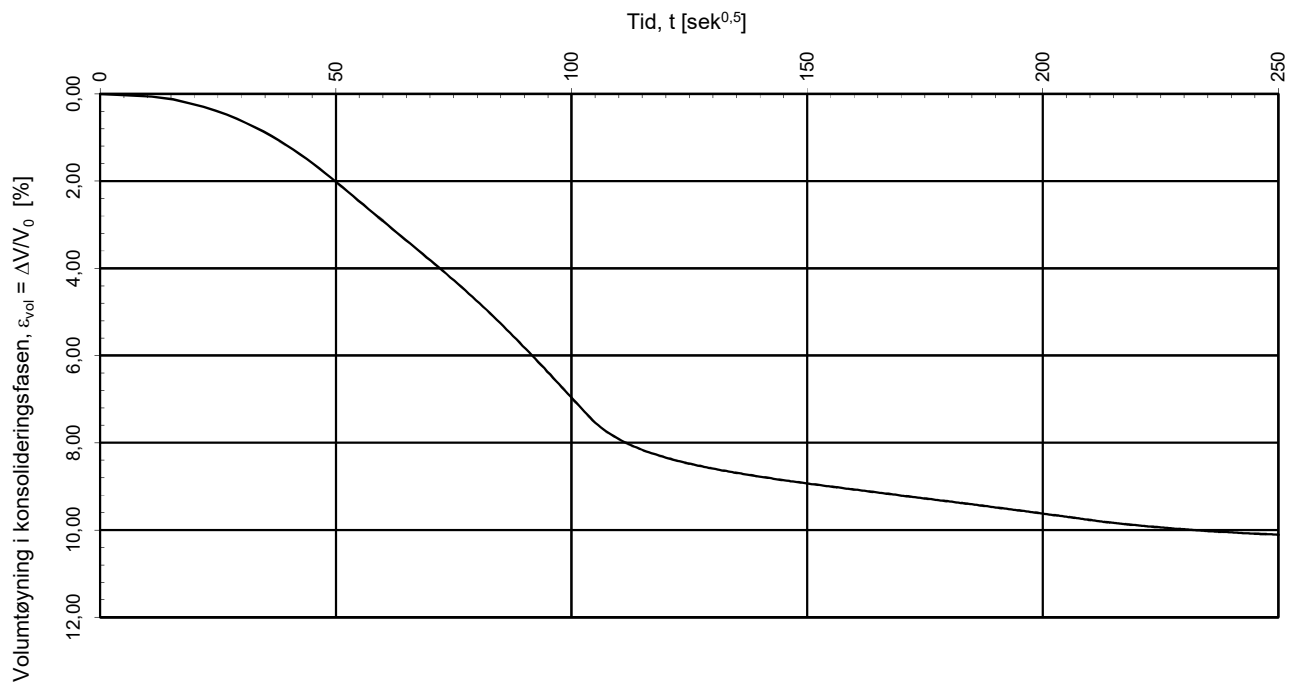
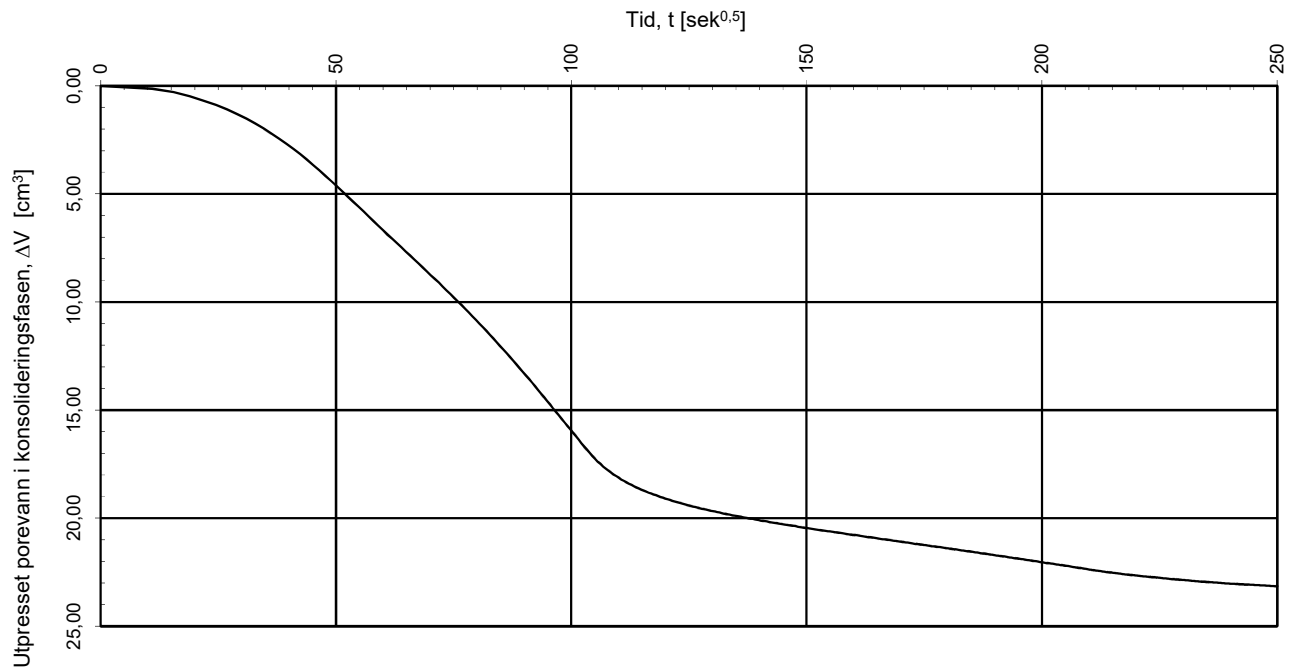
RIG-TEG-452.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	149,88	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	104,30	$\Delta e/e_0$ (-): 0,22
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	9,93	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	34,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,95

Pelagia AS

Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

MULTICONSULT NORGE AS

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
26.08.2020

Forsøk nr.:
3

Oppdrag nr.:
10220626

Dybde, z (m):
6,40

Tegnetkontrollert lab:
MARTM

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.5

Borpunkt nr.:
102

Kontrollert:
JRS

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10220626-RIG-TEG-452_h102

Multi
consult

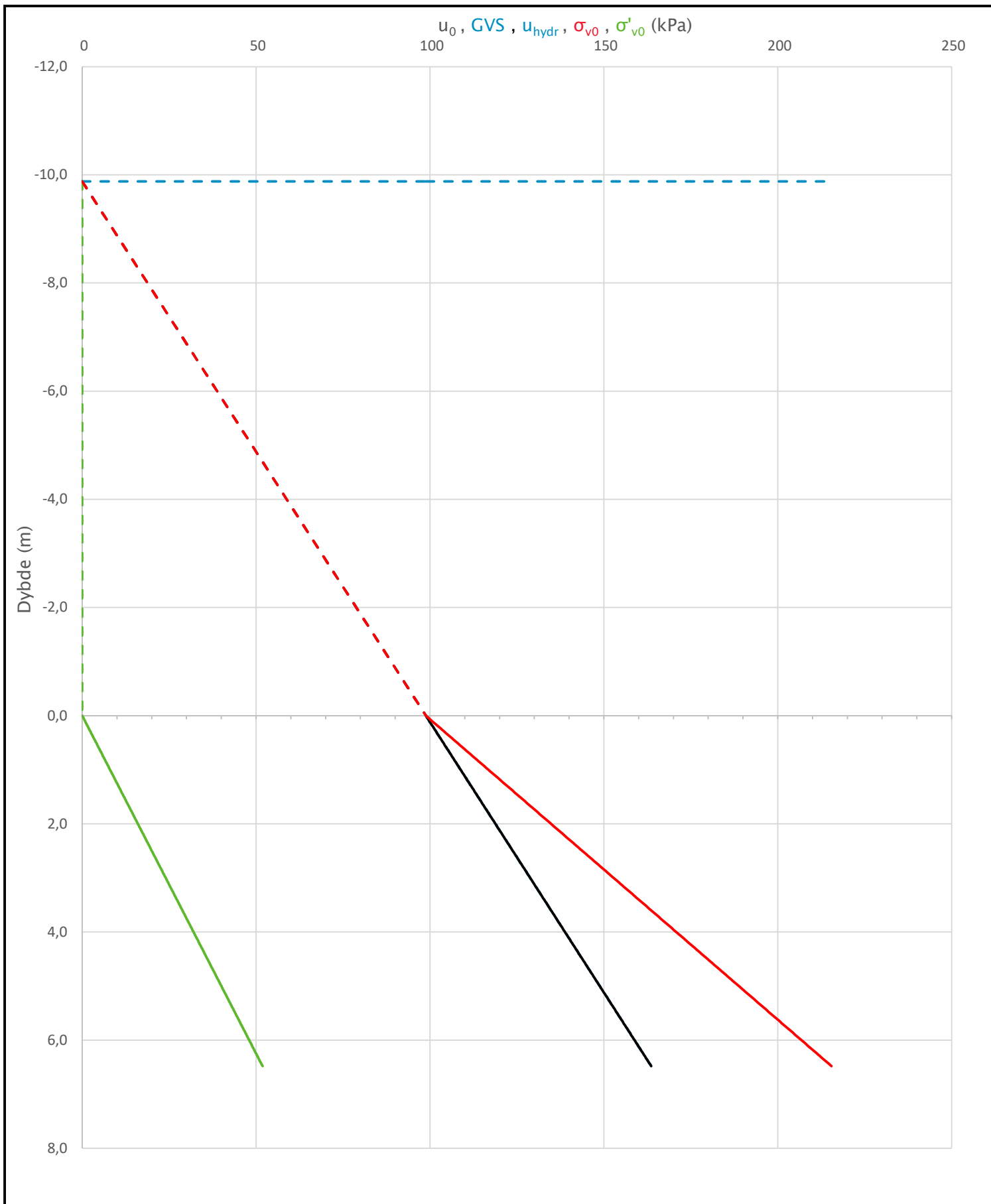
Godkjent:

JRS

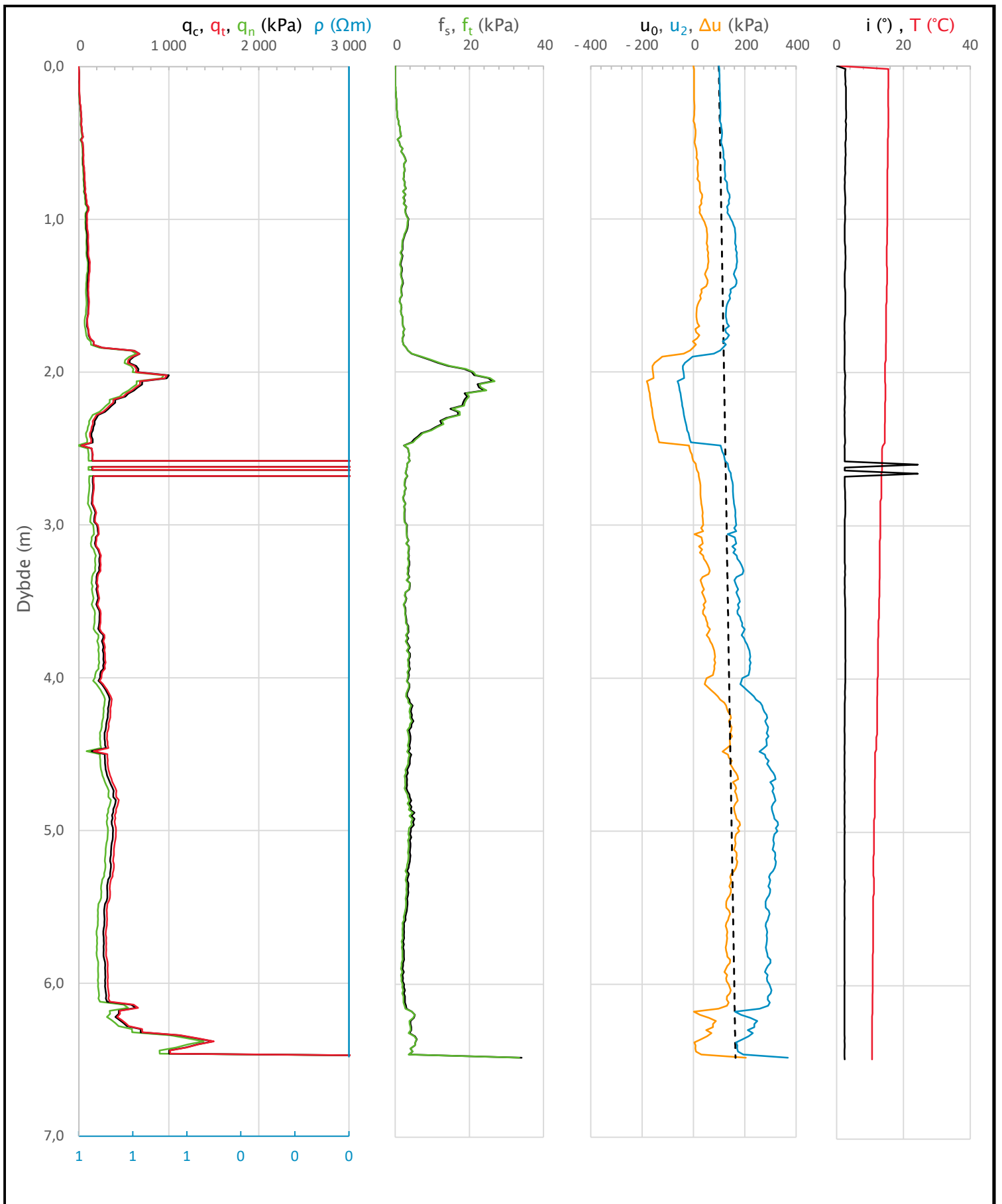
Programrevisjon:

15.12.2014

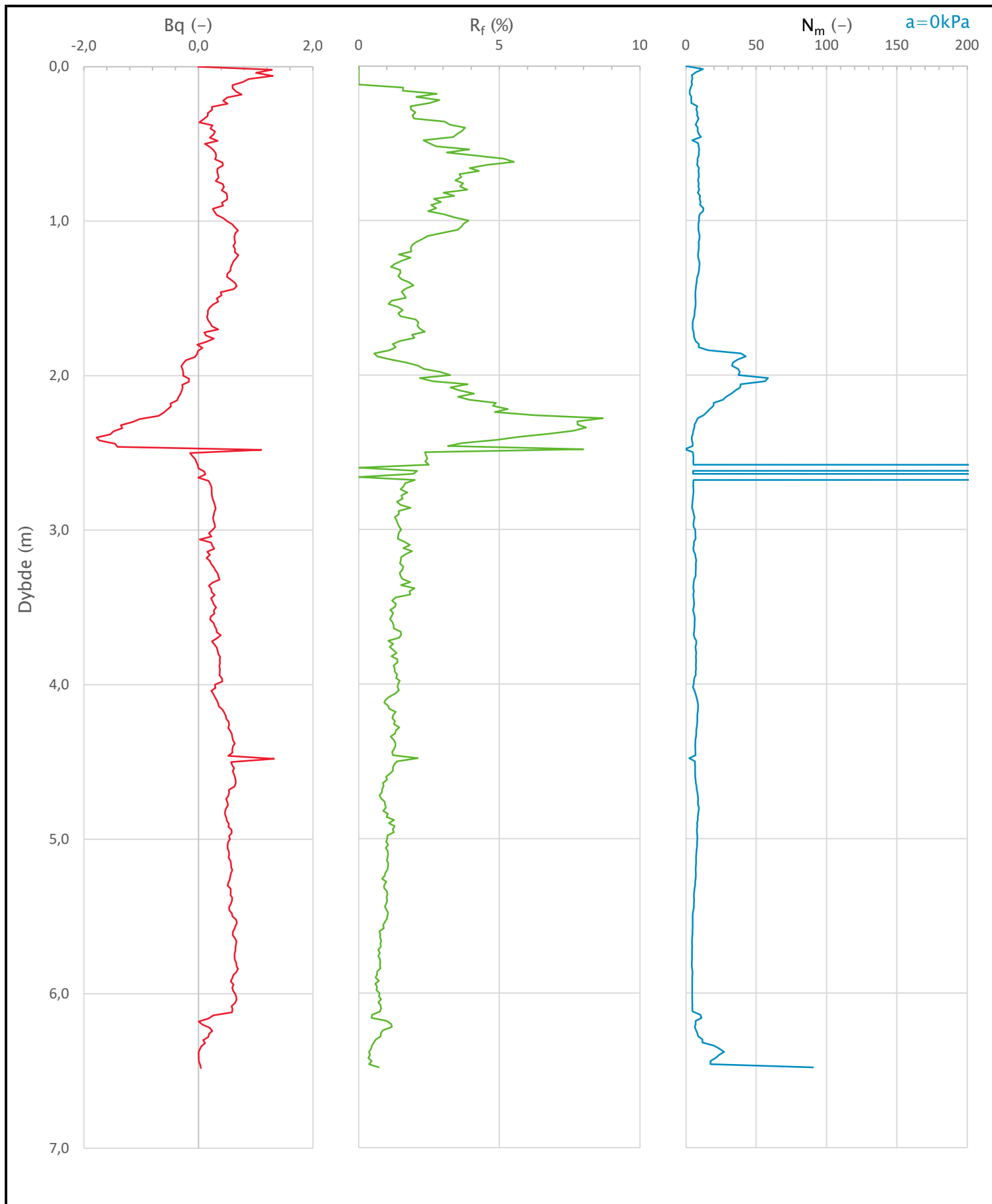
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5285		Boreleder		Geir Anders	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		15,5	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		24,3	
Dato sondering	20-08-10		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1182		3958		3997	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6455		0,0096		0,0191	
Arealforhold	0,8510		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	3,87		0,279		0,553	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8405,6		128,7		314,7	
Registrert etter sondering (kPa)	-3,3		0,4		-0,2	
Avvik under sondering (kPa)	3,3		0,4		0,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,5		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	150318,3		34,1		368,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	5,4	0,0	0,5	1,5	0,4	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
Ikke OK	OK	OK	Ikke OK	OK		
Kommentarer:						
Avvik på spissmotstand og helning ved 2,4-2,7 meters dybde.						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001				Borhull	Kote -9,88
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund					102	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	SR	ERBK	SR	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	20-08-10	0	500.1		
			Rev. dato	11.08.2020		




Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -9,88
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				102	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SR	ERBK	SR		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	500.2
	Multiconsult	20-08-10	0 Rev. dato 11.08.2020		

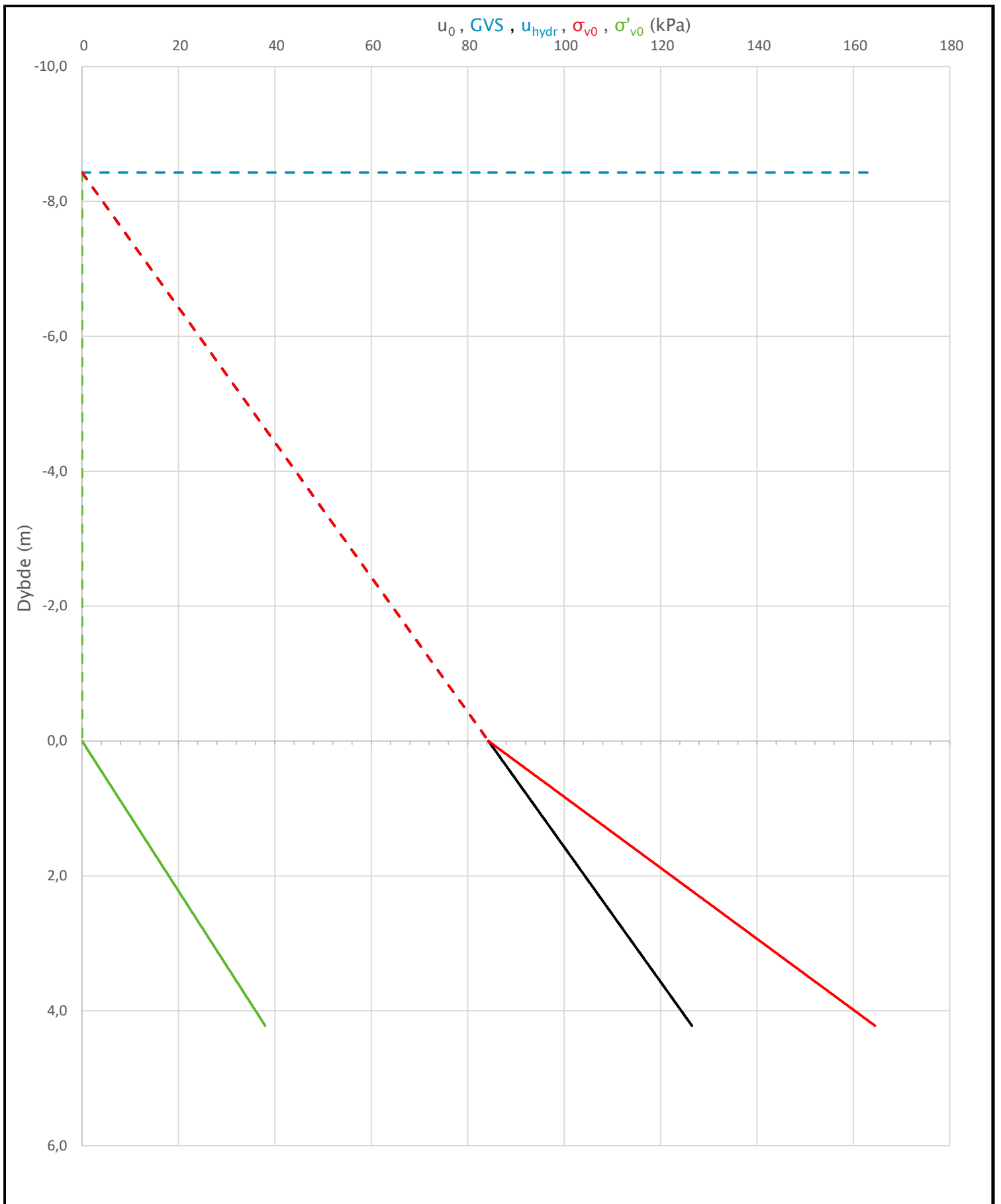


Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -9,88
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				102	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	500.3	
			Rev. dato	11.08.2020	

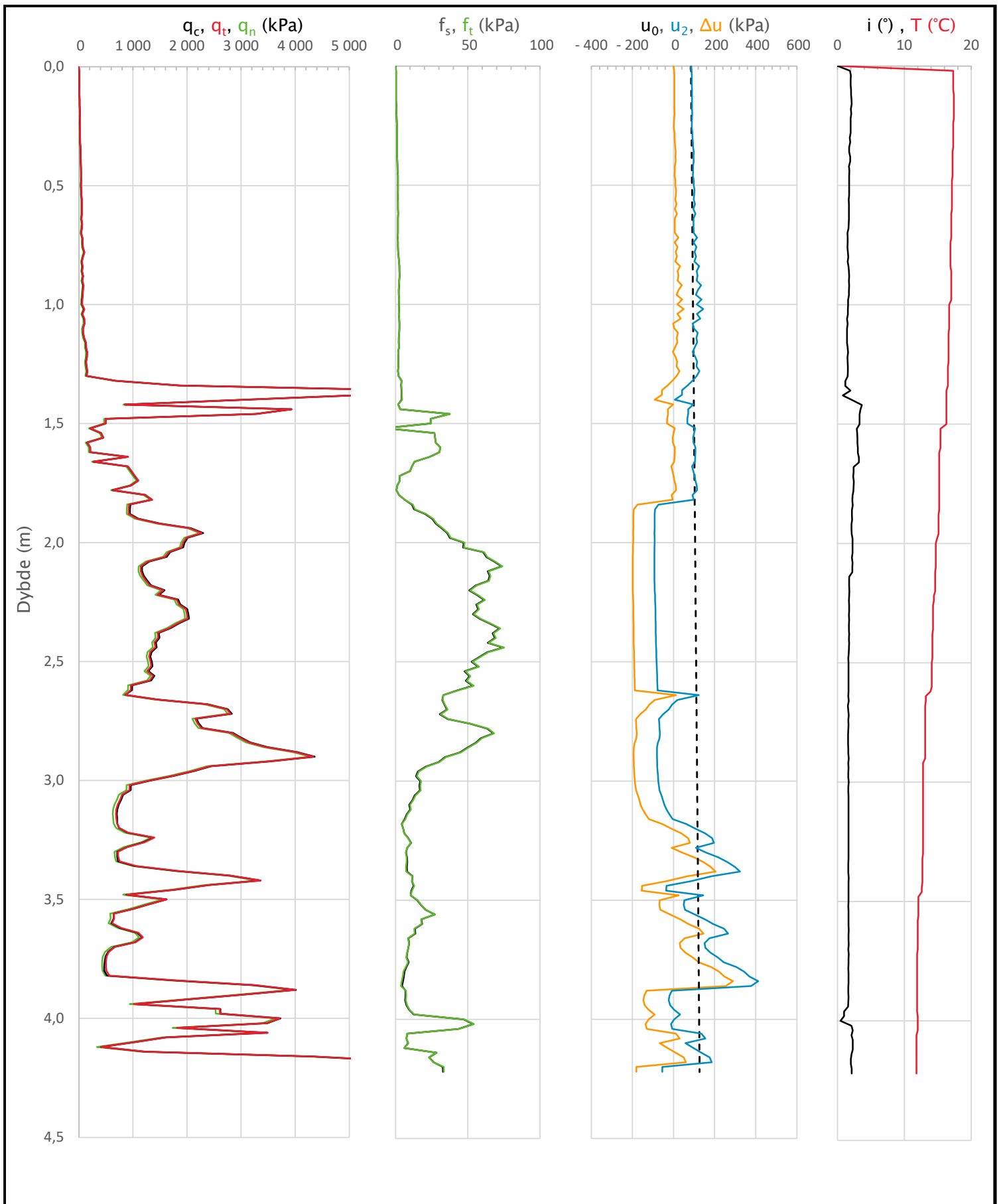


Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -9,88
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				102	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	500.4	
			Rev. dato	11.08.2020	

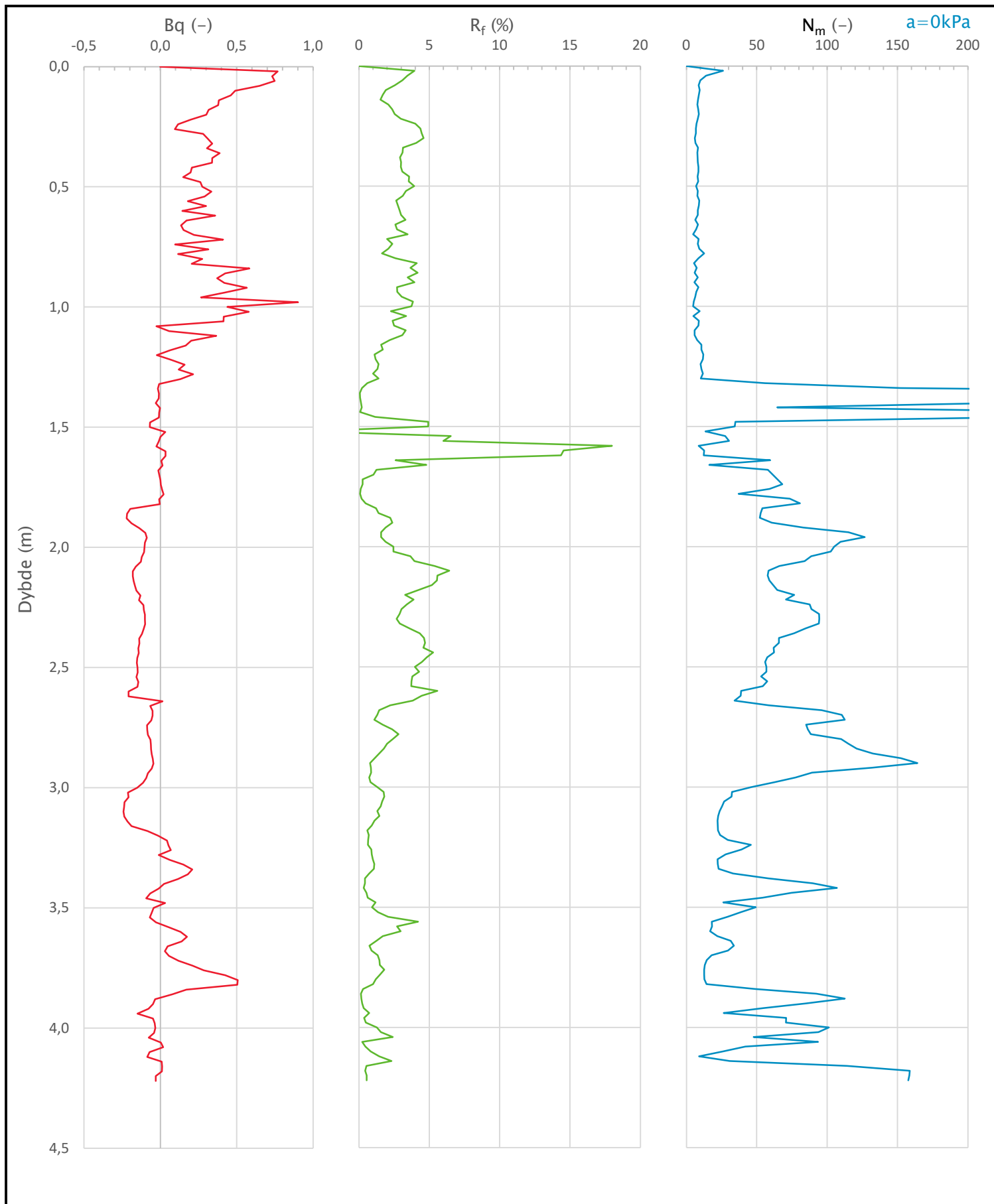
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5285		Boreleder		Geir Anders	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		17,4	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		3,7	
Dato sondering	20-08-10		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1182		3958		3997	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6455		0,0096		0,0191	
Arealforhold	0,8510		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	3,87		0,279		0,553	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8419,8		129,4		303,4	
Registrert etter sondering (kPa)	-22,0		-2,0		-1,1	
Avvik under sondering (kPa)	22,0		2,0		1,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,7		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	6092,3		74,6		412,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	24,3	0,4	2,1	2,9	1,4	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001				Borhull	Kote -8,43
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund					106	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5285	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	SR		ERBK		SR	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		20-08-10		0		
				Rev. dato 11.08.2020		RIG-TEG
						501.1




Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -8,43
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				106	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	5285
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SR	ERBK	SR		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	501.2
	Multiconsult	20-08-10	0 Rev. dato 11.08.2020		

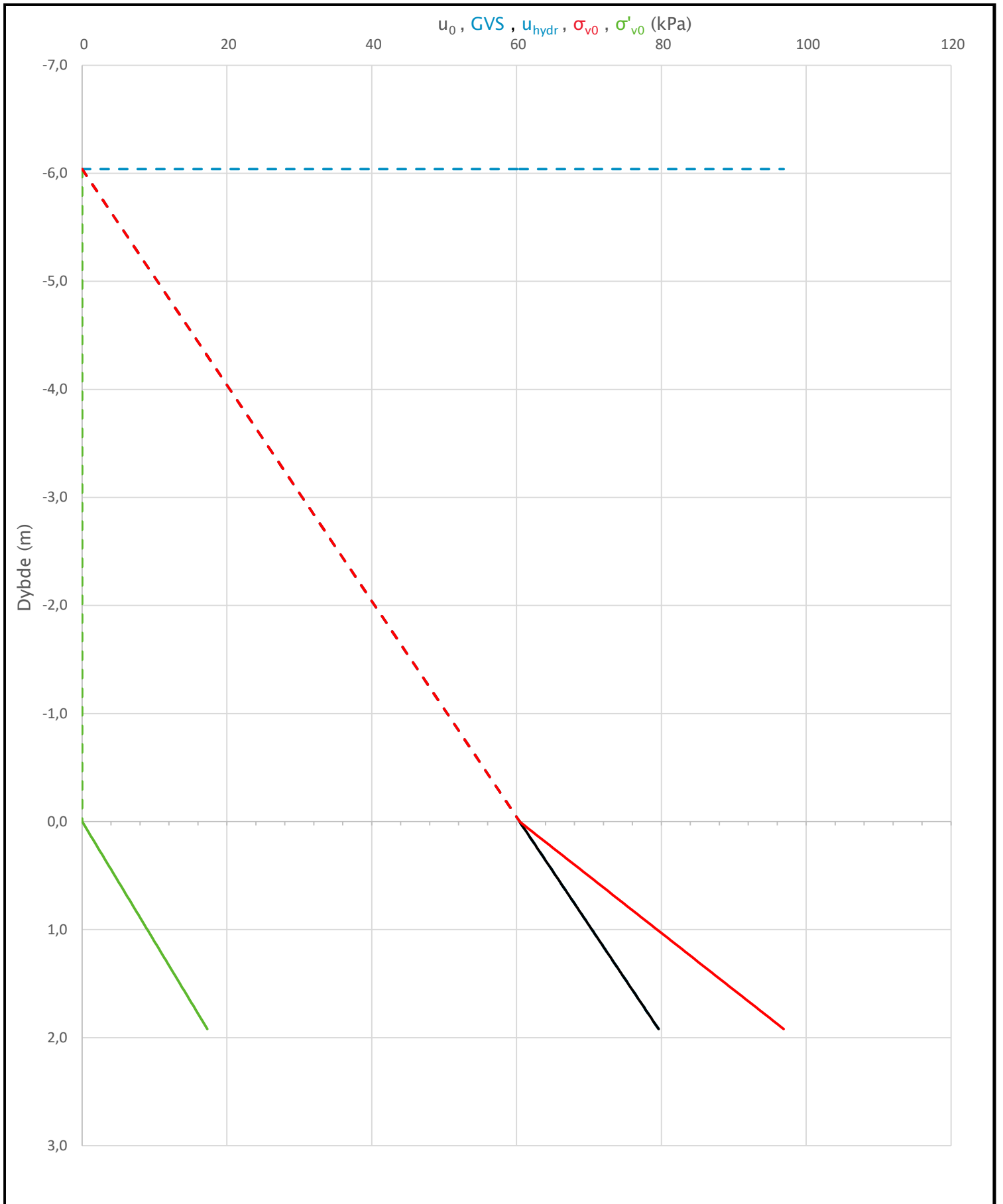


Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -8,43
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				106	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	501.3	
			Rev. dato	11.08.2020	

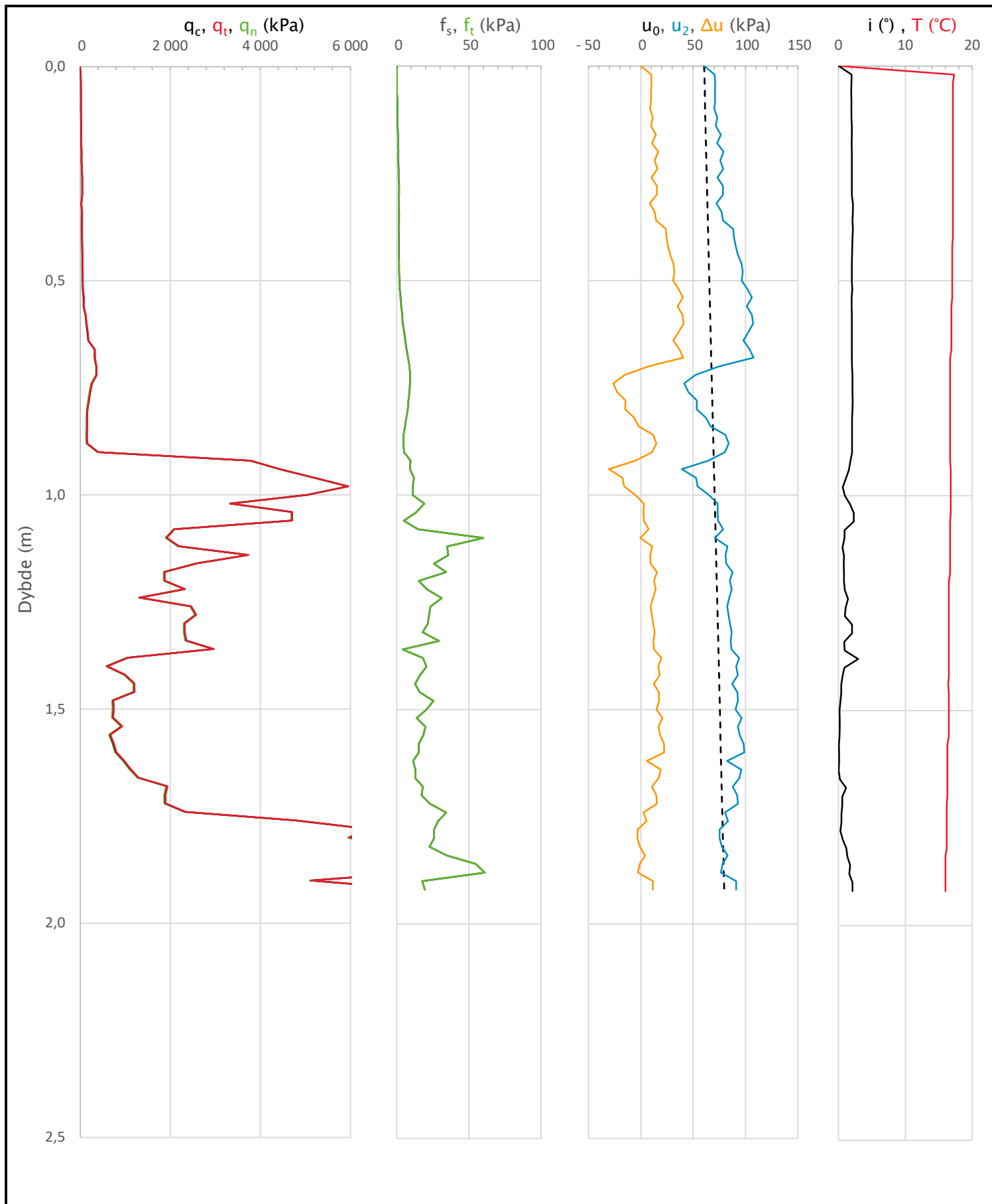


Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -8,43
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				106	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SR	ERBK	SR		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	501.4
	Multiconsult	20-08-10	0 Rev. dato 11.08.2020		

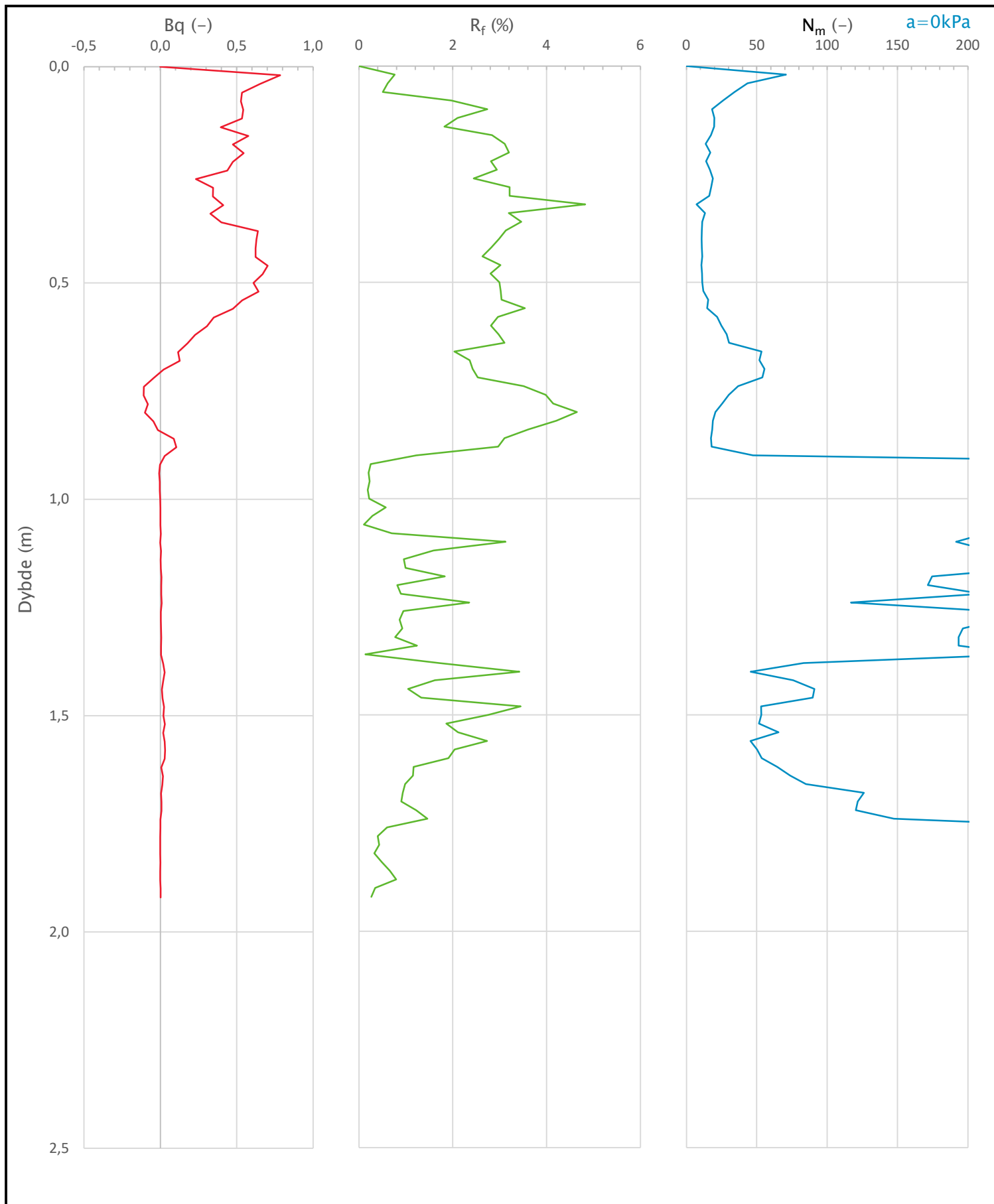
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5285		Boreleder		Geir Anders	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		17,3	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		3,0	
Dato sondering	20-08-10		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1182		3958		3997	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6455		0,0096		0,0191	
Arealforhold	0,8510		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	3,87		0,279		0,553	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8455,2		123,0		267,3	
Registrert etter sondering (kPa)	3,9		-1,5		4,5	
Avvik under sondering (kPa)	3,9		1,5		4,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,7		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	8312,0		61,0		107,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	6,2	0,1	1,6	2,7	4,8	4,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001				Borhull	Kote -6,04
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund					110	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5285	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	SR		ERBK		SR	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		20-08-10		0		
				Rev. dato		RIG-TEG
				11.08.2020		
						1
						502.1




Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -6,04
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				110	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	502.2	
			Rev. dato	11.08.2020	

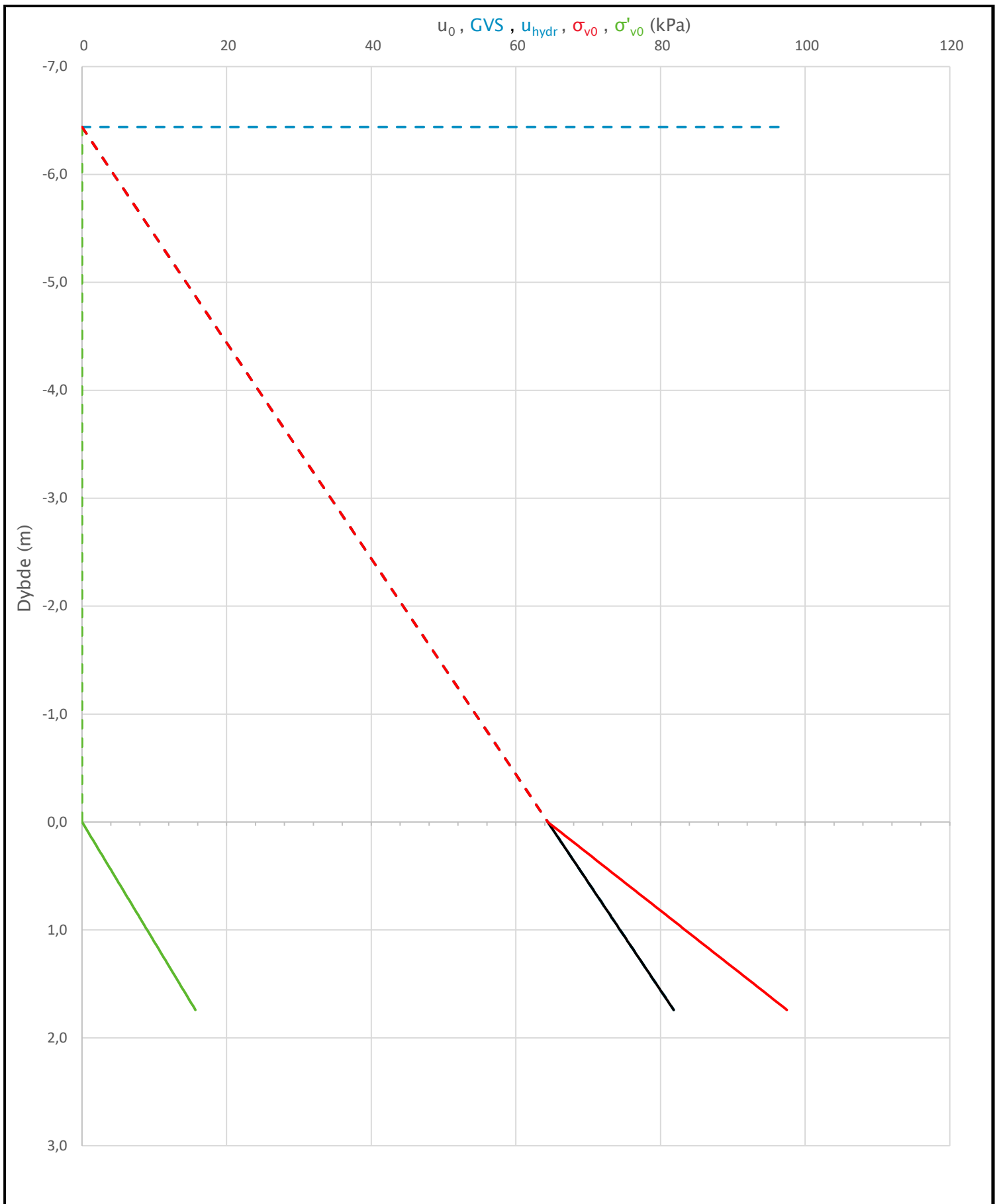


Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -6,04
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				110	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	502.3	
			Rev. dato	11.08.2020	

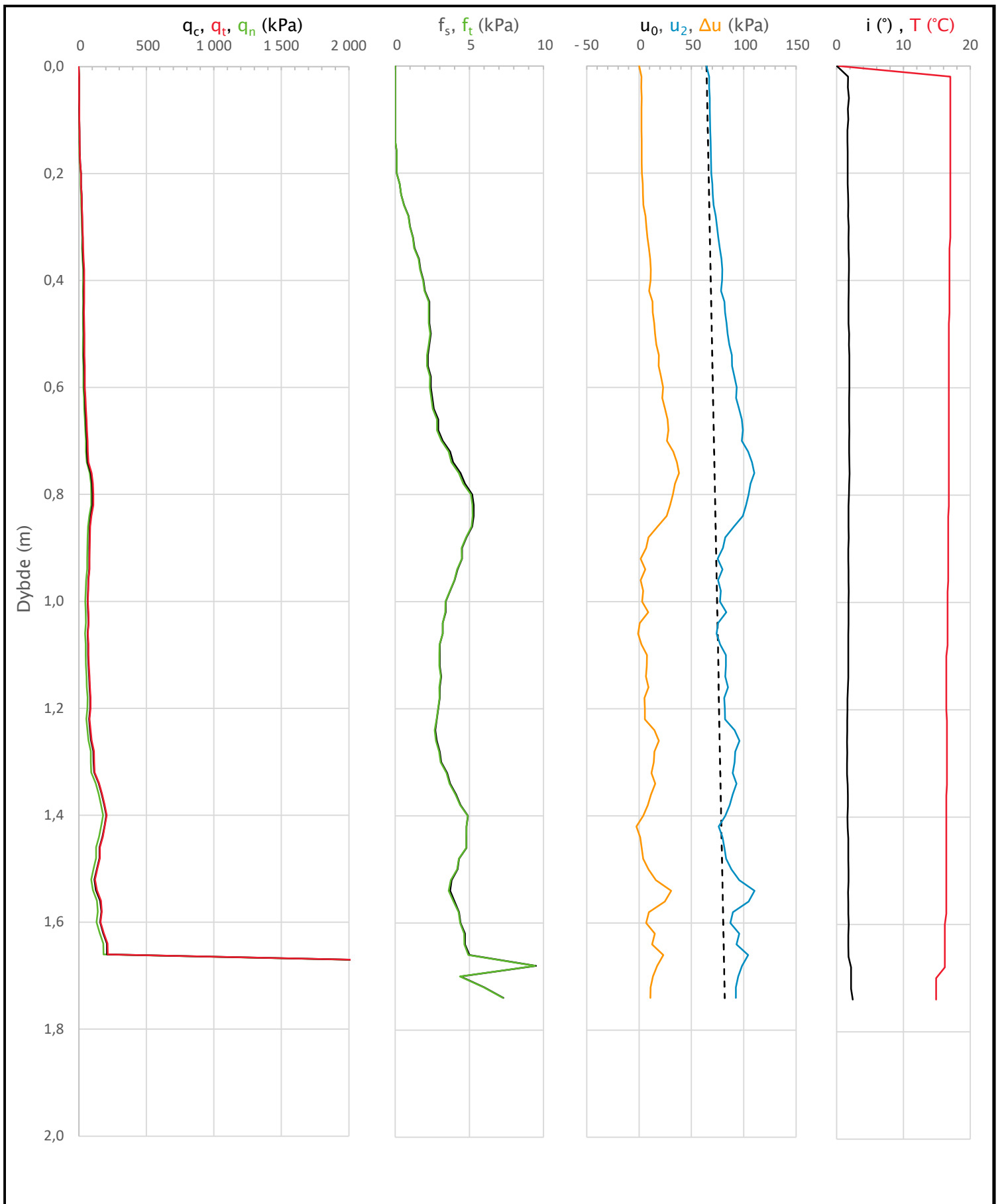


Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -6,04
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				110	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	502.4	
			Rev. dato	11.08.2020	

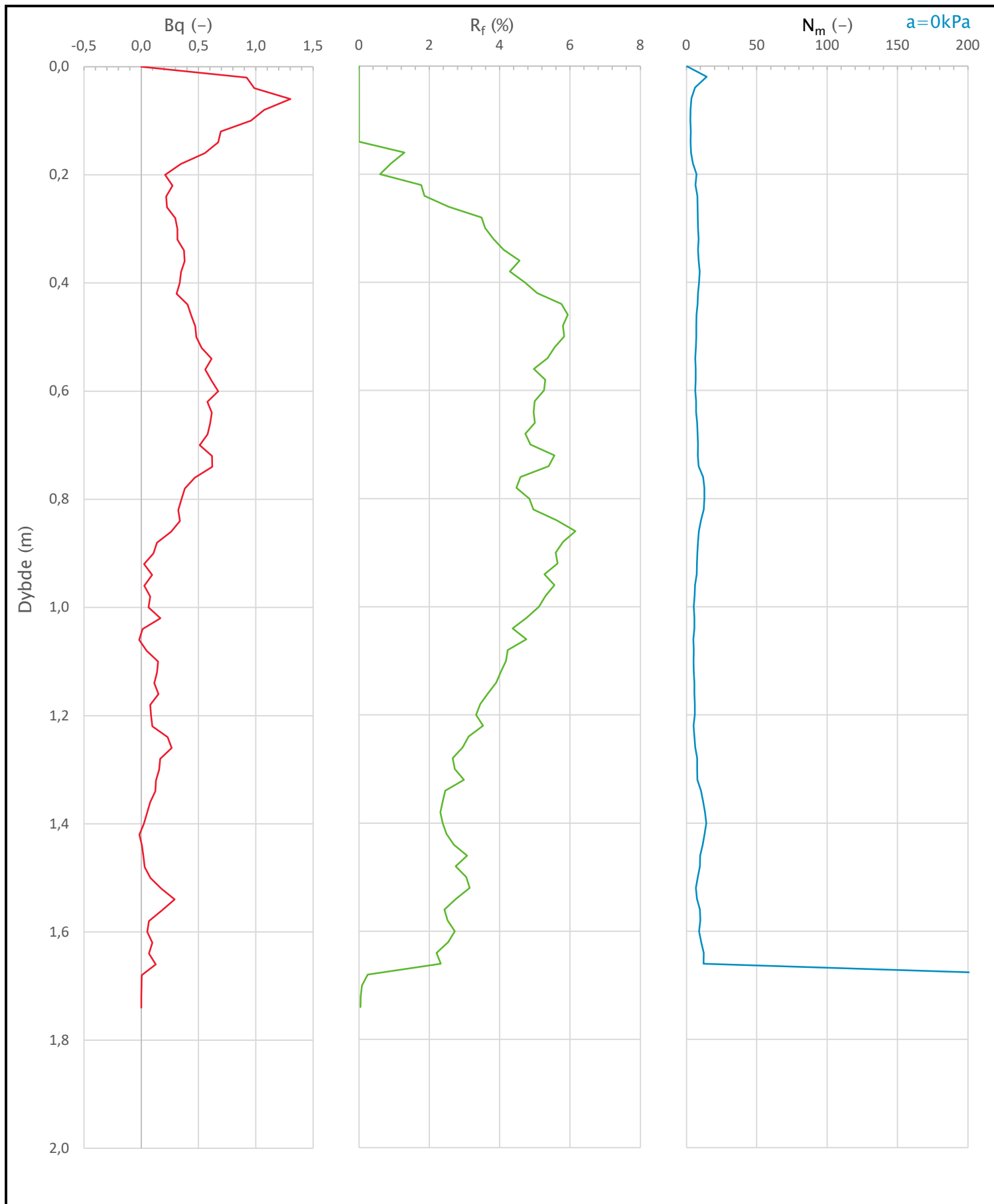
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5285		Boreleder		Geir Anders	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		17	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	20-08-10		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1182		3958		3997	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6455		0,0096		0,0191	
Arealforhold	0,8510		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	3,87		0,279		0,553	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8470,1		123,3		281,4	
Registrert etter sondering (kPa)	29,0		-0,7		-10,9	
Avvik under sondering (kPa)	29,0		0,7		10,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,6		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	17266,6		9,5		110,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	31,3	0,2	0,8	8,7	11,2	10,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	2	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	2					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull Kote -6,44	
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund					113	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5285	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	SR		ERBK		SR	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		20-08-10		0		
				Rev. dato 11.08.2020		RIG-TEG
						503.1
						2



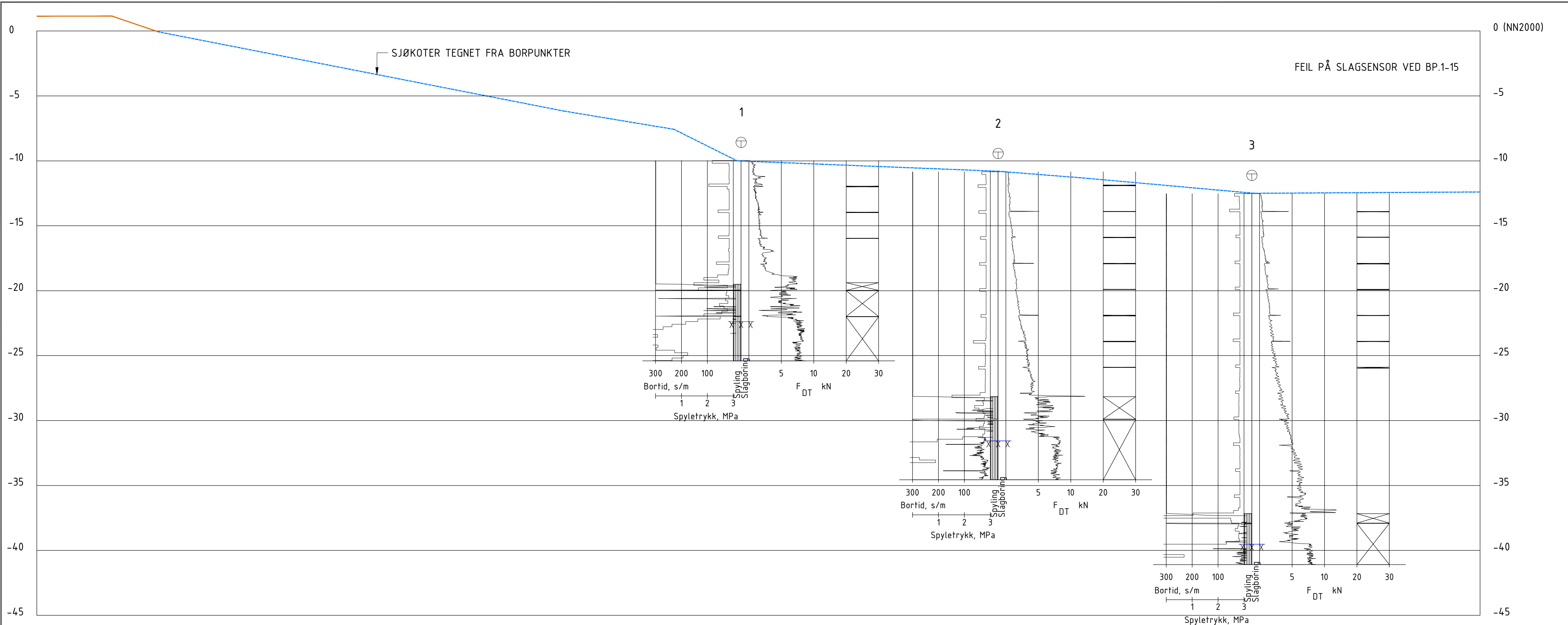
Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -6,44
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				113	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	2	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	503.2	
			Rev. dato	11.08.2020	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -6,44
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				113	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	2	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	503.3	
			Rev. dato	11.08.2020	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10220626 Rapportnummer: 10220626-RIG-RAP-001		Borhull	Kote -6,44
Mudring og utfylling Grønehaugen Egersund				113	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5285	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	ERBK	SR	2	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-08-10	0	503.4	
			Rev. dato	11.08.2020	



Profil A-A

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

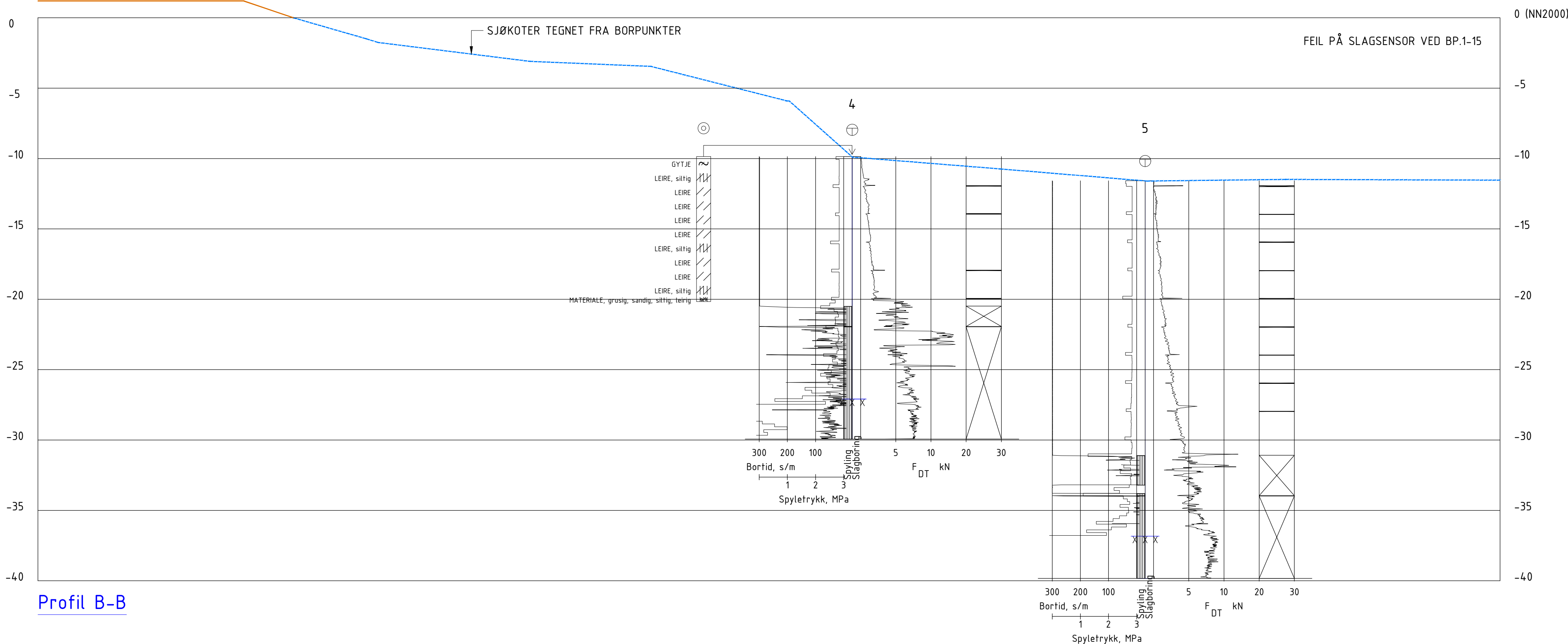


PELAGIA AS
 MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
 PROFIL A

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-600	Rev.	-		

Z:\10220\10220626-01\10220626-01-03 ARBEID\SOMRAADEV\10220626-01-RIG\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg - Layout: (600) - Plottet av: maj, Dato: 2020.09.09 kl.13:22

Z:\10220626-01\10220626-01\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg - Layout: (601) - Plottet av: maj, Dato: 2020.09.09 kl.13:22



Profil B-B

Multiconsult

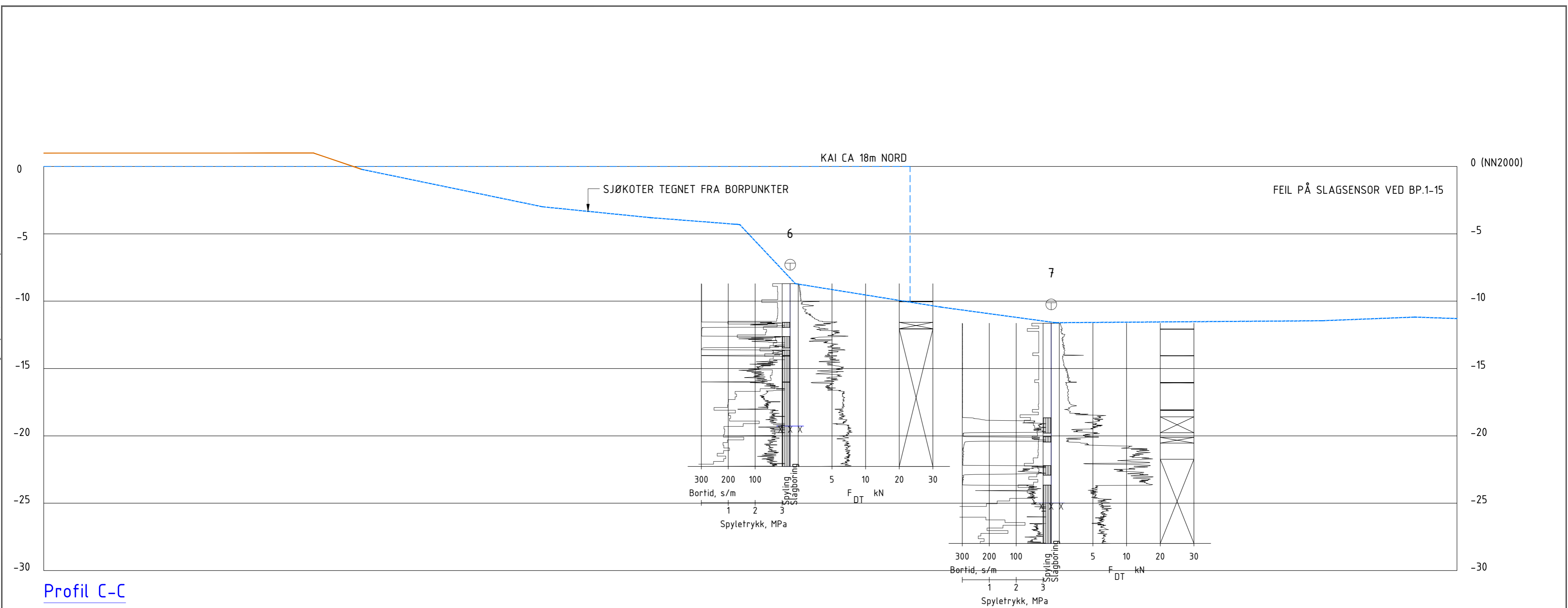
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
 MUDRING OG UTFYLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
 PROFIL B

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-601		Rev.	-	

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Z:\10220626-01\10220626-01-03 ARBEDSOMRAADE\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Plottet av: maj, Dato: 2020.09.09 kl 13:25



Profil C-C

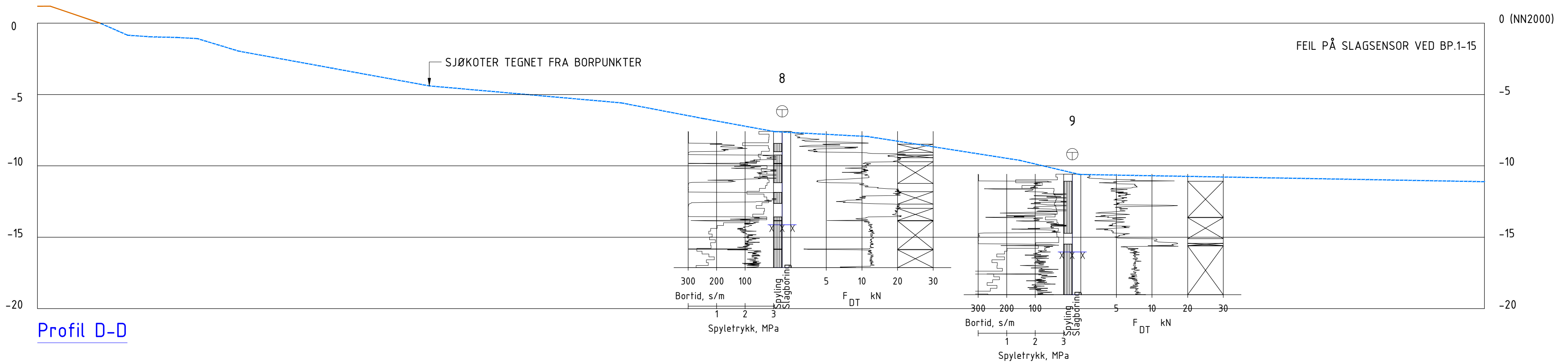
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL C

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-602	Rev.			-

Z:\10220626\10220626-01\10220626-01-05 MODELLER\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg - Layout: (603) - Plottet av: maj, _Dato: 2020.09.09 kl 13:26



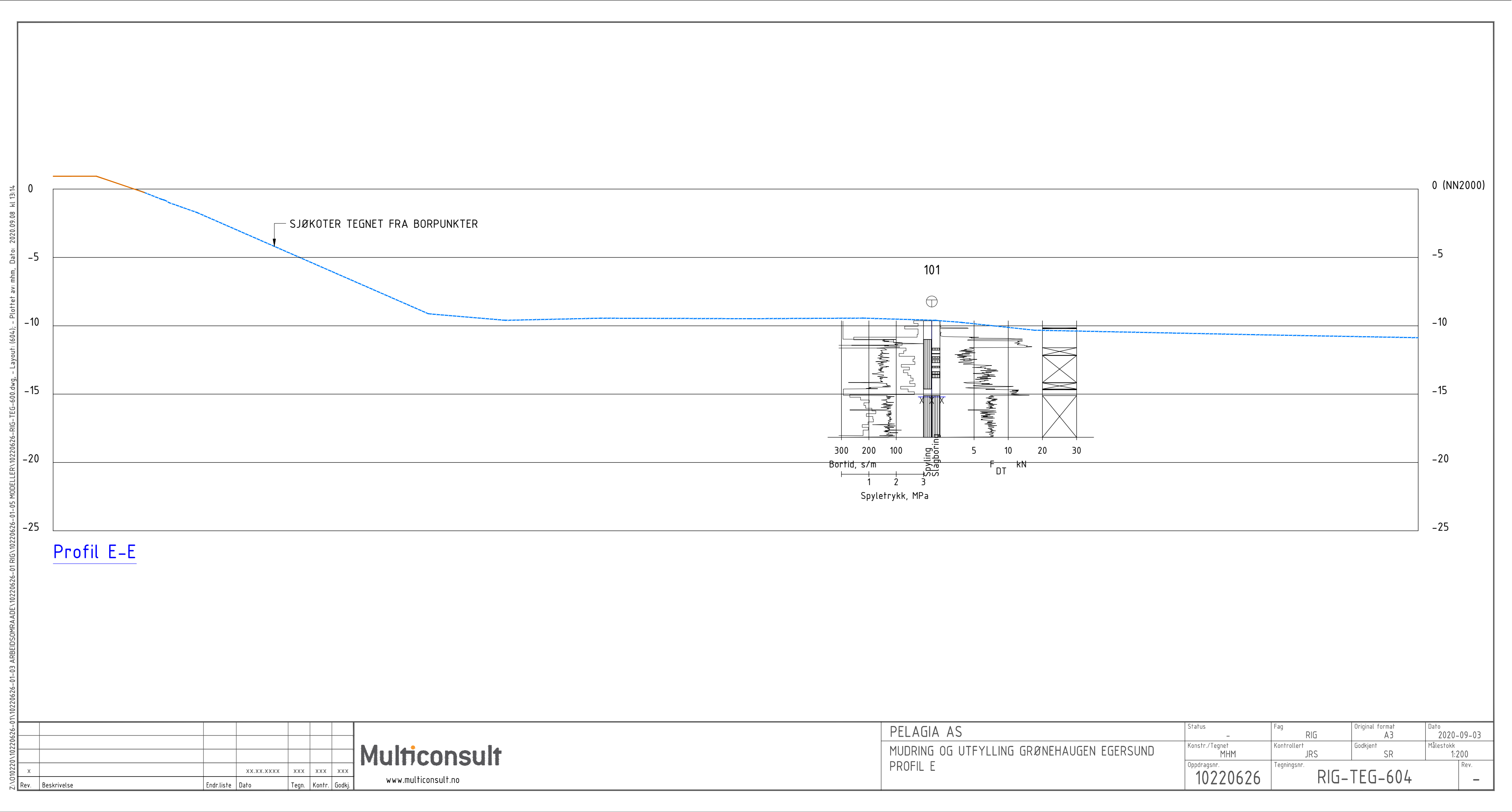
Profil D-D

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL D

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-603		Rev.	-	



Profil E-E

x		xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr. Godkj.

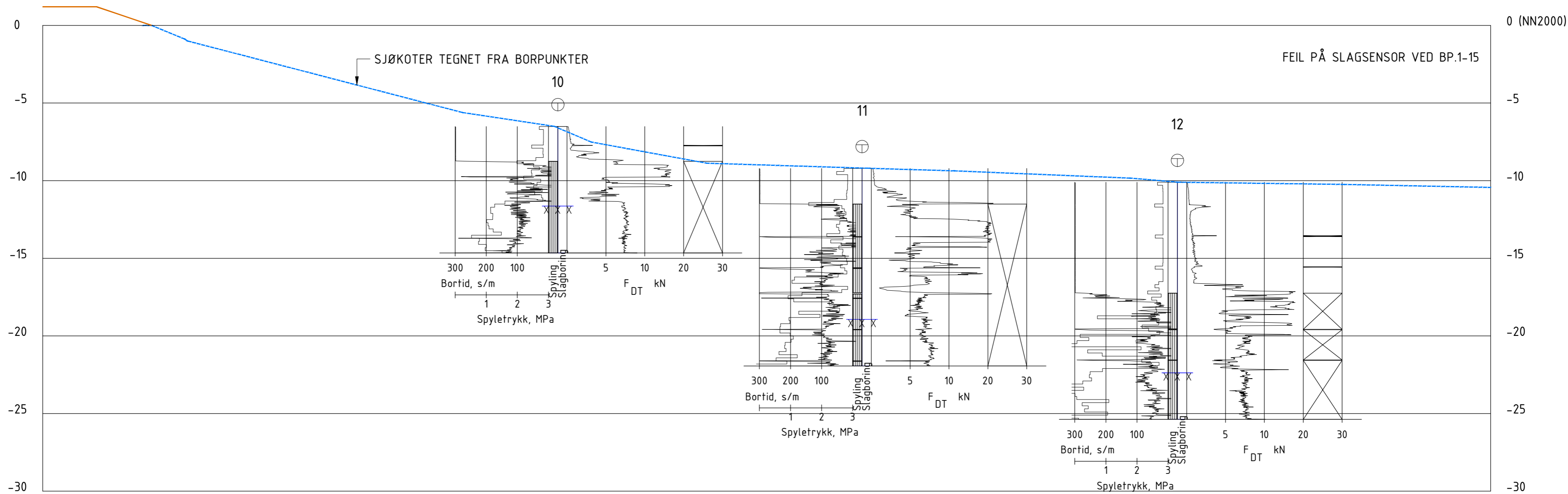
Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL E

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-604	Rev.	-		

Z:\10220\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSSOMRADE\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.08 kl.13:14

Z:\10220626\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSMÅRADE\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Plottet av: maj, Dato: 2020.09.09 kl 13:28



Profil F-F

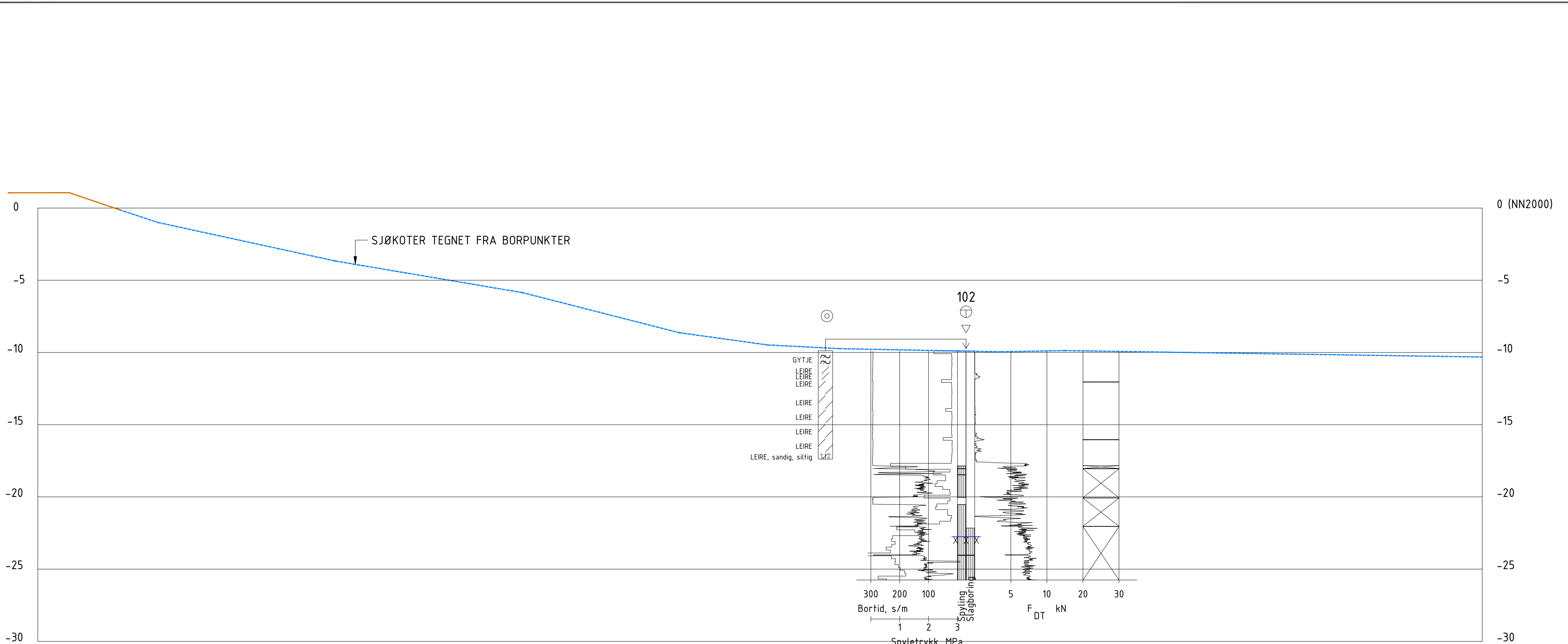
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL F

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-605	Rev.	-		

E:\MHM\10220626-RIG-TEG-600.dwg - Layout: (606) - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.04, kl 9:04



Profil G-G

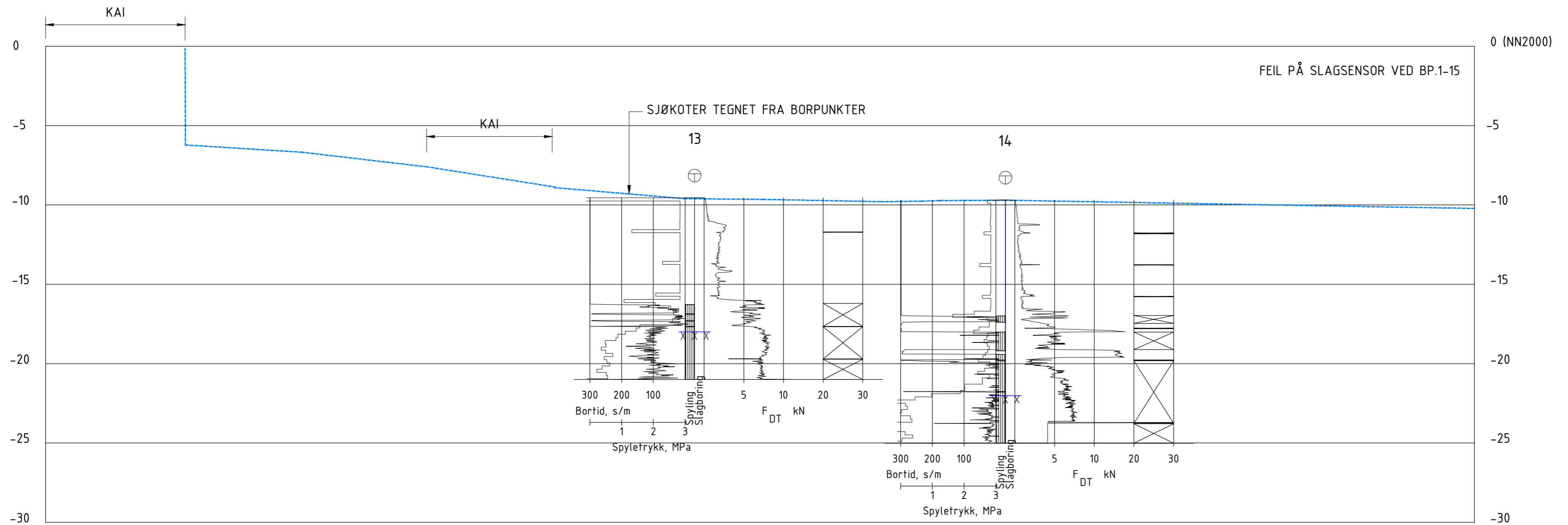
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx


www.multiconsult.no

PELAGIA AS
 MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
 PROFIL G

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-606		Rev.	-	

Z:\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSDOKRER\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: {607}; - Plottet av: maj, Dato: 2020.09.09 kl 13:30



Profil H-H

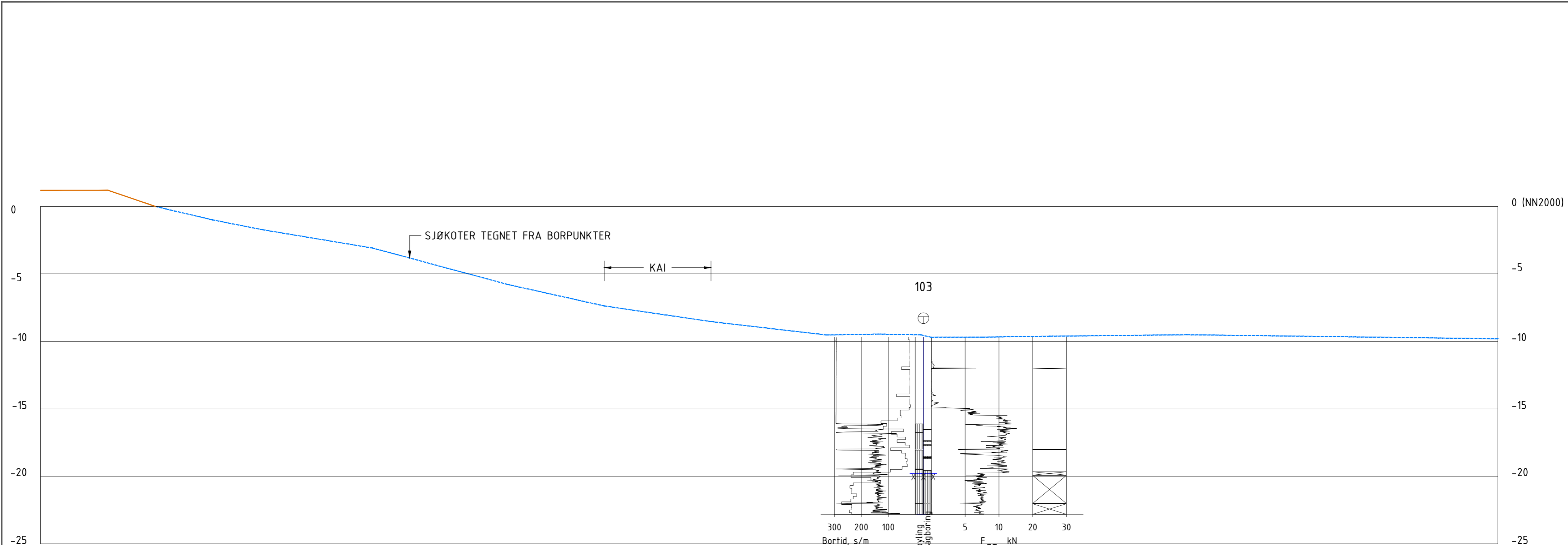
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL H

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-607	Rev.	-		

E:\MHM\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (608), - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.04 kl. 9:08



Profil I-I

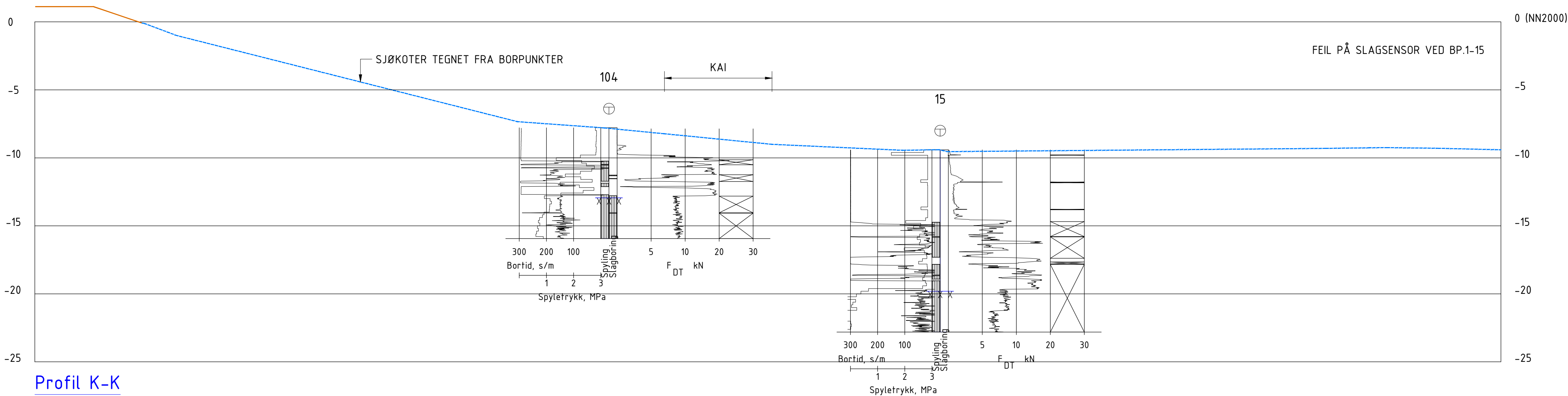
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL I

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-608	Rev.	-		

Z:\1022020\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSMÅRADE\10220626-01 RIG\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: [609], - Plottet av: maj, Dato: 2020.09.09 kl 14:04



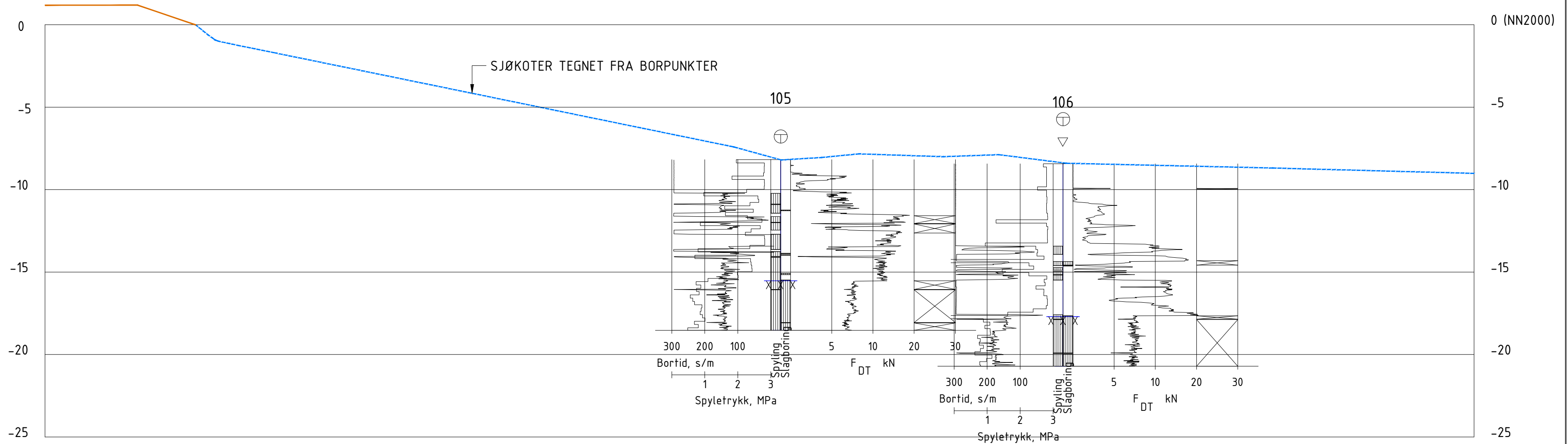
Profil K-K

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL K

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-609	Rev.			-



Profil L-L

E:\MHM\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (610), - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.04 kl 9:10

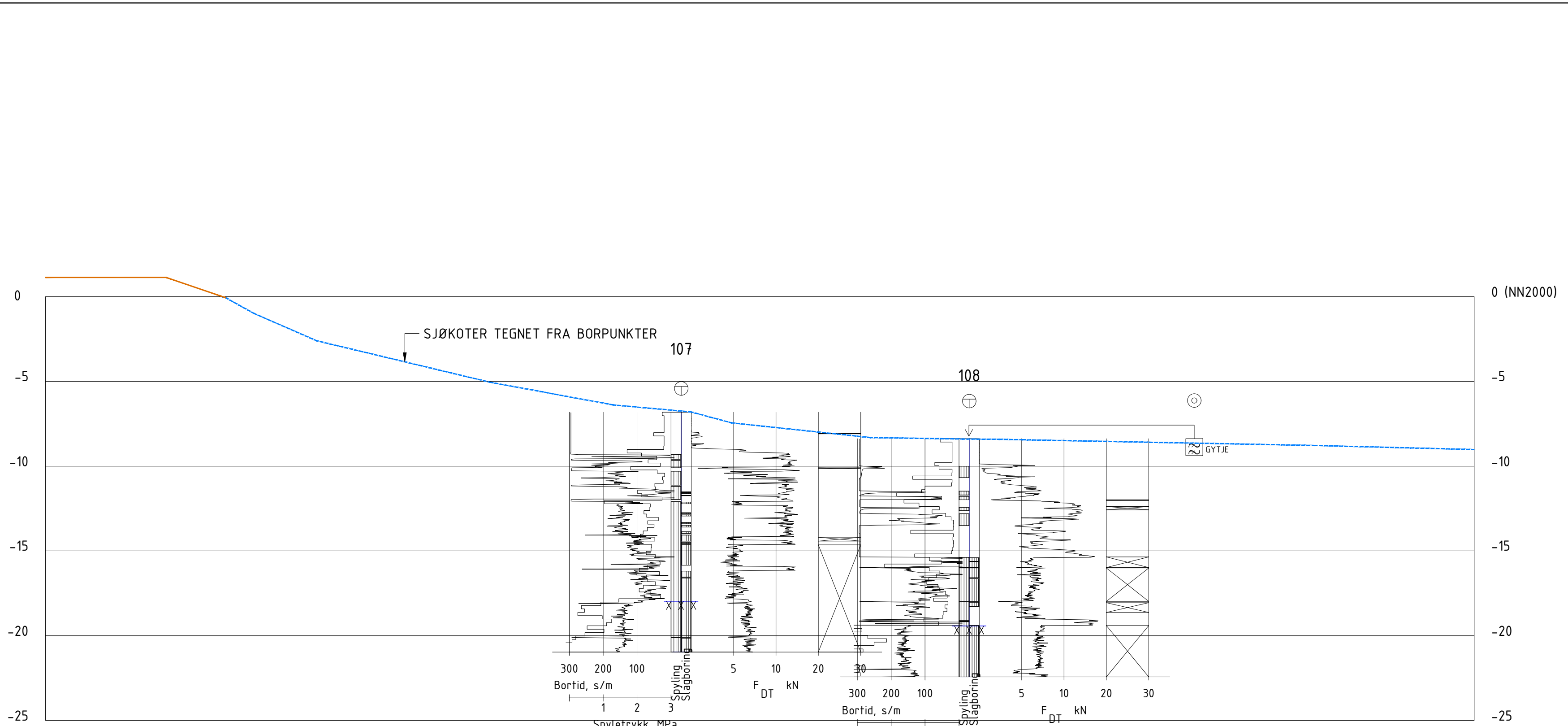
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx



PELAGIA AS
 MUDRING OG UTFYLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
 PROFIL L

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-610		Rev.	-	

E:\MHM\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (611), - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.04 kl 9:15



Profil M-M

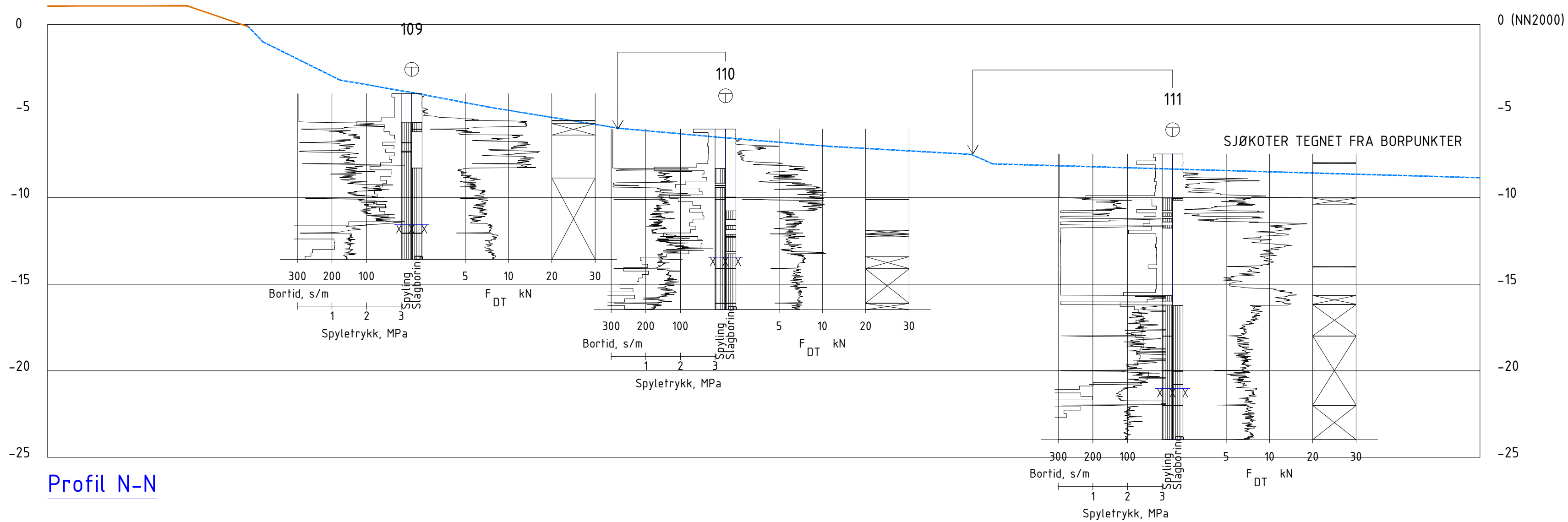
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx



PELAGIA AS
 MUDRING OG UTFYLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
 PROFIL M

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-611		Rev.	-	

E:\MHM\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (612), - Plottet av: mh, Dato: 2020.09.04 kl 9:16



Profil N-N

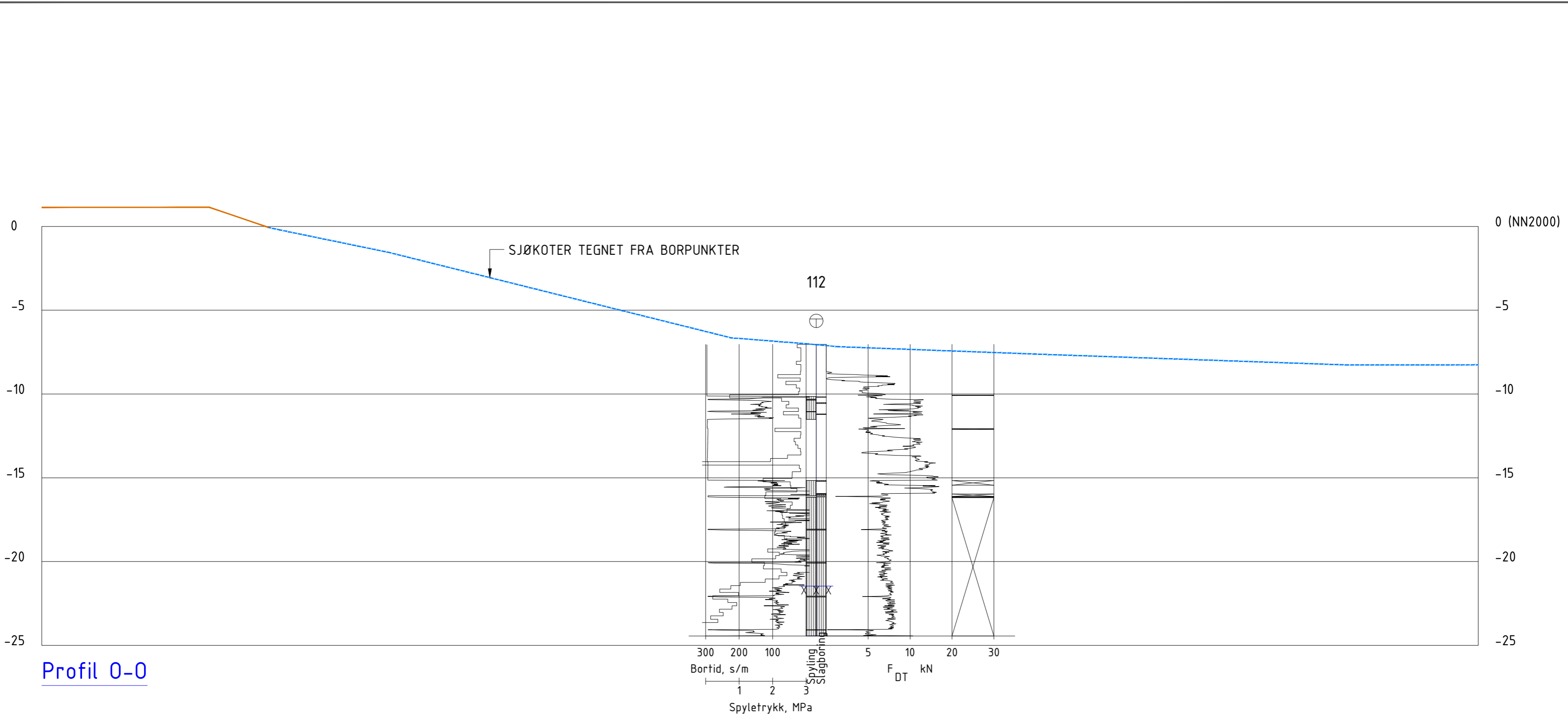
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL N

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-612		Rev.	-	

E:\MHM\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (613); - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.04 kl 9:18



Profil 0-0

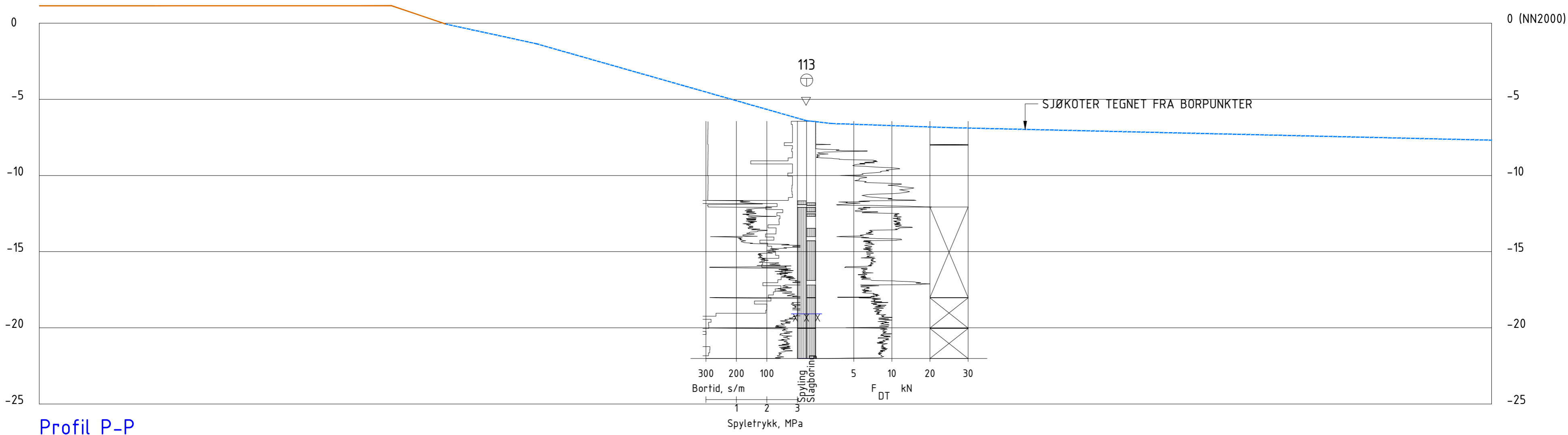
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL 0

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-613		Rev.	-	

E:\MHV\10220626-RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (614), - Plottet av: mhm, Dato: 2020.09.04 kl 9:19



Profil P-P

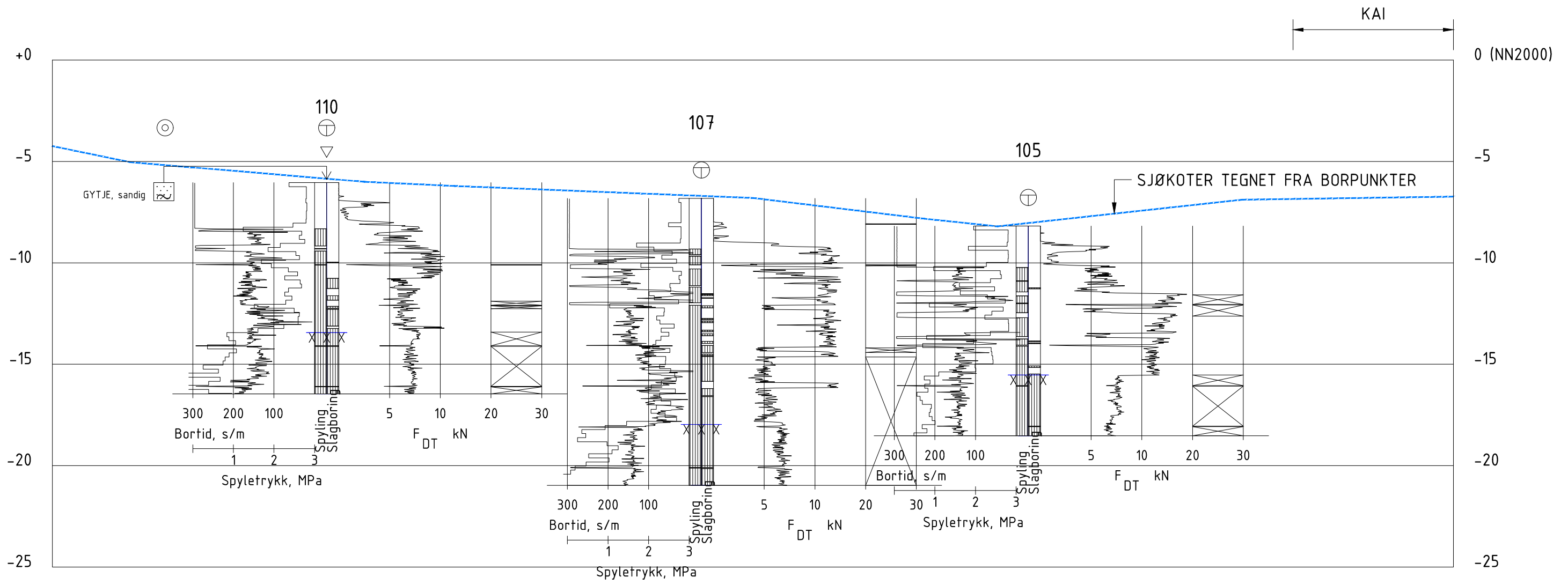
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL P

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-614		Rev.	-	

Z:\1010220\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10220626-01 RIG\10220626-01-05 MODELLER\RIG-TEG-600.dwg. - Layout: (615); - Plottet av: sr, Dato: 2020.09.03 kl 14:31



Profil Q-Q

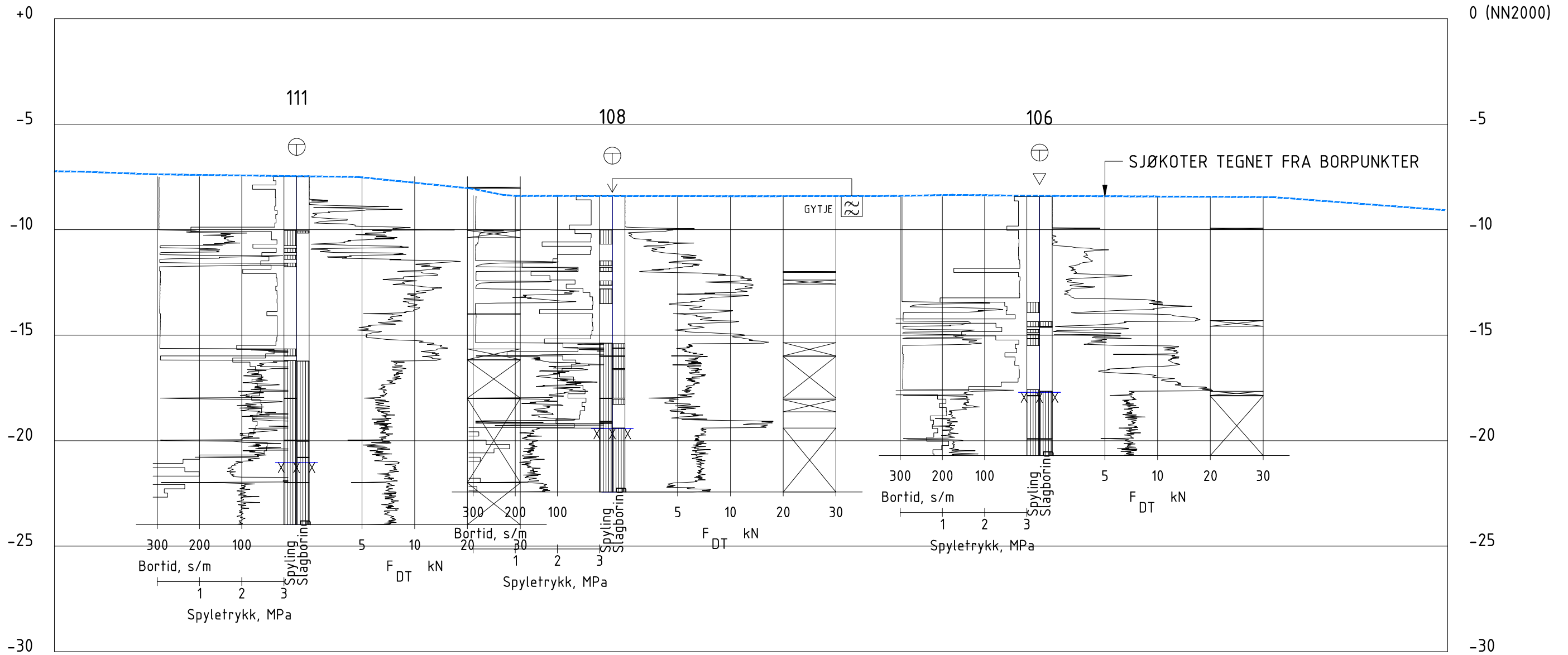
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

PELAGIA AS
MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL Q

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-615		Rev.	-	

Z:\1010220\10220626-01\10220626-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10220626-01 RIG\10220626-01-05 MODELLER\10220626-RIG-TEG-600.dwg. - Layout: (616). - Plottet av: sr. Dato: 2020.09.03 kl 14:32



Profil R-R

Rev.	Beskrivelse	Endr. liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult

www.multiconsult.no

PELAGIA AS

MUDRING OG UTFYLLING GRØNEHAUGEN EGRSUND
PROFIL R

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-09-03
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10220626	Tegningsnr.	RIG-TEG-616	Rev.	-		

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	GYTJE	skjell- og planterester						1,35	78								
	LEIRE, siltig	sand- og gruskorn	K					1,94	47								15
	LEIRE	enkl.gruskorn						1,85	52								11
	LEIRE	enkl.gruskorn						1,76	57								12
5	LEIRE	sand- og gruskorn						1,78	56								10
	LEIRE	silt, sand- og gruskorn	K					1,83	53								9
	LEIRE, siltig	sand- og gruskorn						1,97	48								5
	LEIRE	silt, sand- og gruskorn						1,74	57								7
	LEIRE	silt, sand- og gruskorn						1,75	58								5
10	LEIRE, siltig	enkl.gruskorn	K					2,00	44								8
	MATERIALE, grusig, sandig, siltig, leirig																
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

┌ Plastisitetindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

4

Pelagia AS

Welcon, Eigersund

Dato:

2017-12-19

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

RAGS

Godkjent:

MAJ

Oppdragsnummer:

10201813

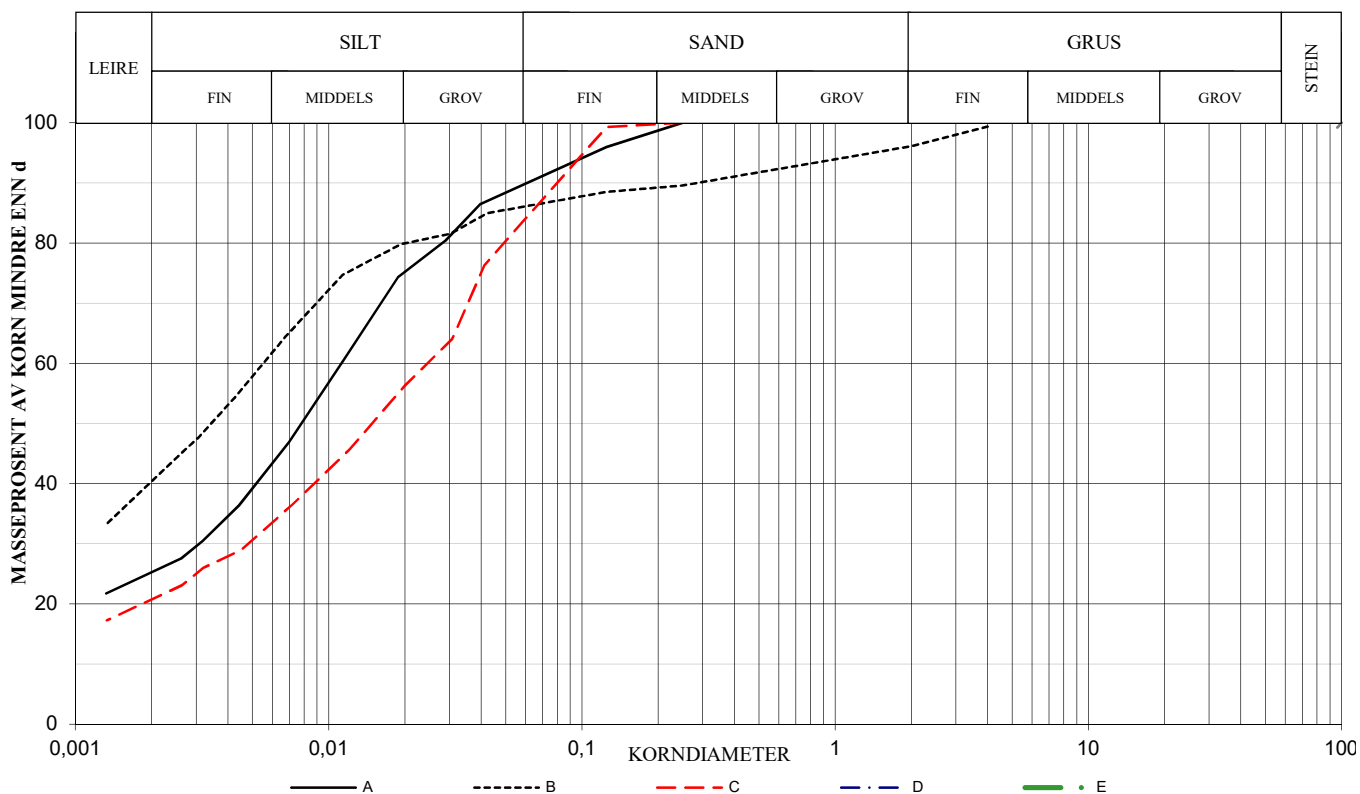
Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	4	1,2-2,0 m	LEIRE, siltig				X
B	4	5,2-6,0 m	LEIRE				X
C	4	9,2-10,0 m	LEIRE, siltig				X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Torr sikt

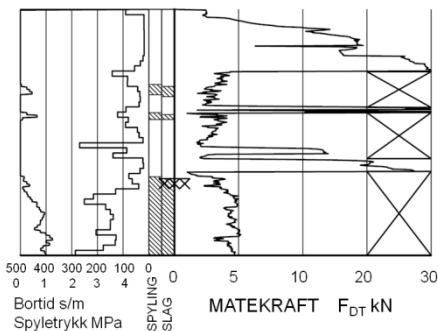
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	30,8	T4		75,0				0,003	0,008	0,011
B	43,0	T3		79,9					0,003	0,006
C	27,7	T4		56,3				0,005	0,015	0,025
D										
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Pelagia AS Welcon Eigersund		TEREZK	RAGS	
		Dato 18.12.2017	Godkjent MAJ	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10201813	Tegnings nr. RIG-TEG- 300	Rev.

	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

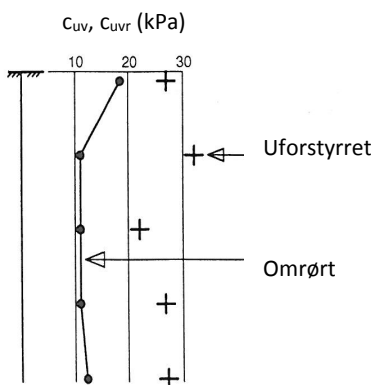
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

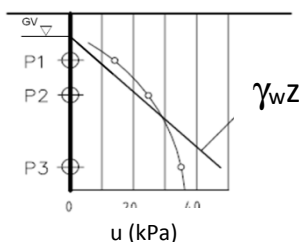
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> Amorf torv, svarttorv 	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

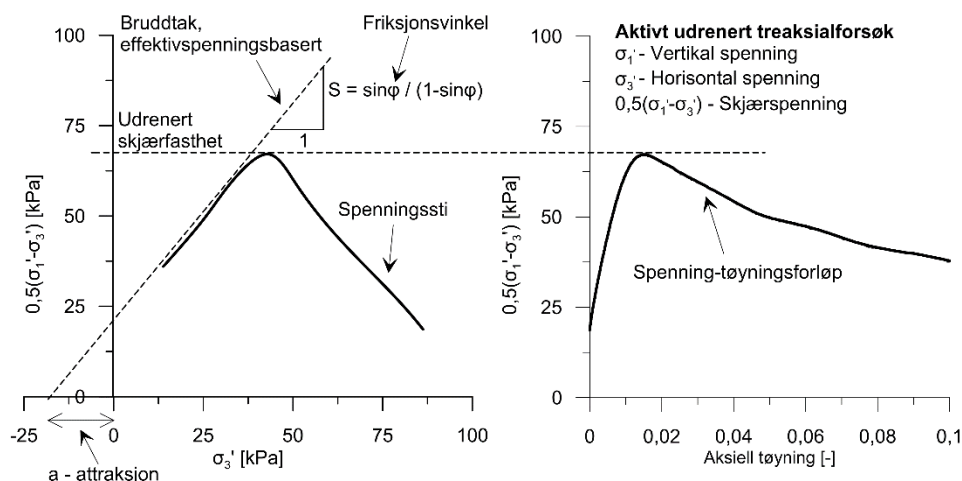
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASHTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

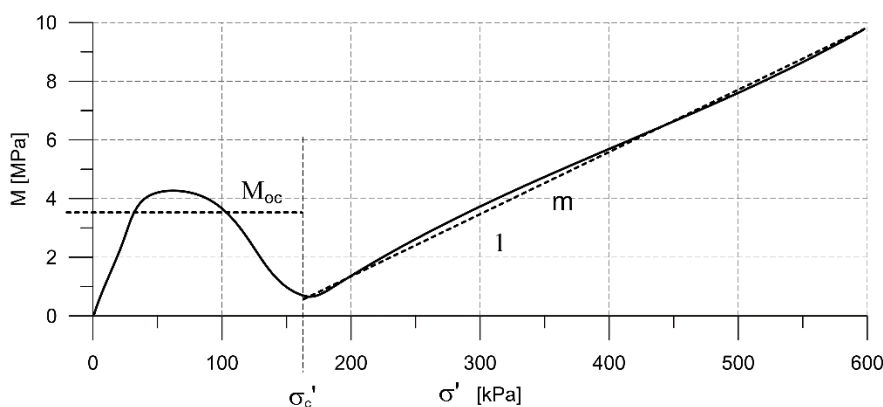


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

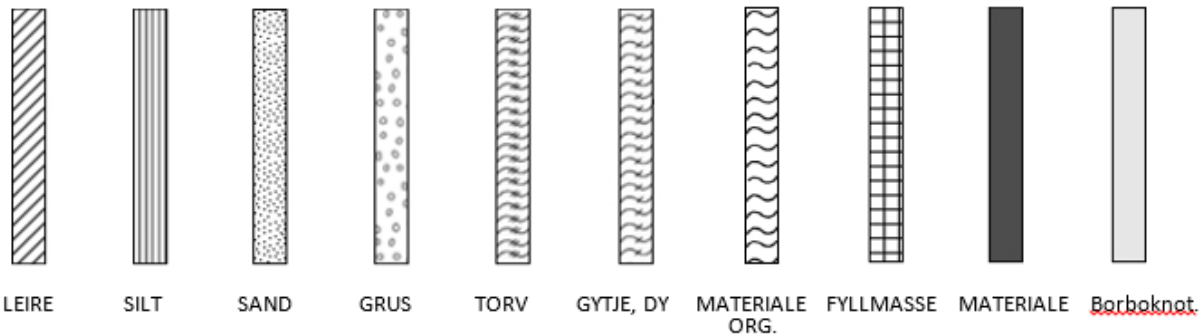
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser