
RAPPORT

VÆRSTE AS

UTFYLLING FORAN KAI III OG ODDEN

OPPDRAGSGIVER

VÆRSTE AS

EMNE

Grunnforhold datarapport

DATO / REVISJON: 18. januar 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 512512-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	Værste – Utvikling av Odden	DOKUMENTKODE	512512-RIG-RAP-001
EMNE	Grunnforhold datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Værste AS	OPPDRAGSLEDER	Dag Erik Julsheim
KONTAKTPERSON	Roy Jacobsen	UTARBEIDET AV	Helena Dang
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 609820 NORD: 6565435	ANSVARLIG ENHET	10111063 Fredrikstad Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.			

SAMMENDRAG

Kai III ligger på ca. kote 1,4. Sjøbunn foran kaia er på ca. kote minus 4 – 5.



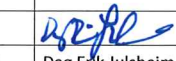
Det er utført boringer rundt 20 m foran kaia. De tre østligste boringene viser fjell i ca. 27 – 34 m dybde. De to neste totalsonderingene mot vest (foran kaia) ble avsluttet i løsmasser i rundt 58 m dybde uten å treffe fjell.

Løsmassene ca. 20 m foran kaia består av gytje og litt av sand, silt og leire i ca. 4 – 6 m øverst. Derunder er det bløt til middels fast blandet leire og silt. Vanninnholdet generelt er ca. 30 – 50 %. Den udrenerte skjærfastheten $su \sim 20 - 30$ kPa i løsmassene fra ca. 5 – 9 m dybde, og skjærstyrken øker med dybden.

Ytterst under kai III viser prøveseriene tatt opp i 1946 og 1951 at det er silt med litt leire, gytje og mørk i ca. fra 2 – 14 m dybde. Den udrenerte skjærfastheten $su \sim 12 - 33$ kPa i leire i dette laget. Videre er det siltig leire til prøveseriene avsluttet i ca. 18 – 23 m dybde. Den udrenerte skjærfastheten $su \sim 15 - 41$ kPa i leire i dette laget.

Prøveserien tatt opp i 1985 like bak kaia viser sand og silt masser til rundt 10 m dybde og derunder middels fast leire.

Totalsonderingene utført i sjøen videre mot vest og rundt Odden har fått fjellkontakt i to punkter i nordvest, mens de øvrige ble avsluttet i løsmasser i rundt 58 m dybde.

					
00	18.01.18	Utarbeidet rapport	Helena Dang	Dag Erik Julsheim	Dag Erik Julsheim
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnundersøkelser	5
3	Grunnforhold.....	5
	3.1 Topografi.....	6
	3.2 Dybder til fjell.....	6
	3.3 Løsmasser.....	6
	3.4 Grunnvannstand	7

Tegninger

512512 – 0	Oversiktskart
– 1	Borplan
-1a	Borplan ved kai III
– 10	Geotekniske data prøveserie v/2
– 11	Geotekniske data prøveserie v/4
512512 – 1 – 20 tom. 11 – 20	Totalsondering 1 tom. 11
512512 – 1 – 30 og – 31	CPTU-sondering 1
– 2 – 30 og – 31	CPTU-sondering 2
– 3 – 30 og – 31	CPTU-sondering 3
– 4 – 30 og – 31	CPTU-sondering 4
– 5 – 30 og – 31	CPTU-sondering 5
512512 – 60 og – 61	Resultater fra korngraderingsforsøk
512512 – 75.1 tom 77.2	Resultater ødometerforsøk
512512– 90.1 tom 97.3	Resultater treaksialforsøk

Vedlegg

- Geotekniske bilag:
 - Feltundersøkelser
 - Laboratorieundersøkelser
 - Metodestandarder
- Ingeniør B. Haukelid. Grunnundersøkelser for kaianlegg (Kai III). Grunnundersøkelsene utført i 1946, tegning nr. 617, og 1951, tegning nr. 1354.
- Multiconsult AS (Noteby). Flak- og profil hall. Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering. Datert 22.april 1975. Oppdrag nr. 13462.
- NGI. Grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger i forbindelse med ny kranbane og metallager bak kai III. Datert 22.november 1985. Oppdrag nr. 85031.

1 Innledning

Værste AS er nå i gang med utvikling av området foran kai III og på Odden-området generelt. Terreng foran kai III (nordøst for Odden) fylles opp. I forbindelse med dette blir Multiconsult Norge AS engasjert som geoteknisk rådgiver og vi utfører supplerende grunnundersøkelser.

Det er tidligere utført en rekke boringer i området Værste, men ikke i det aktuelle området for tiltaket. Multiconsult Norge AS har derfor utført supplerende grunnundersøkelser. Vi har også utført noen boringer i sjøen videre mot vest, rundt Odden.

Den foreliggende rapport er en ren datarapport som gir en beskrivelse av grunnforholdene. Relevante resultater fra tidligere grunnundersøkelser i det aktuelle området er tatt med i rapporten.

2 Grunnundersøkelser

Tidligere er det utført følgende relevante undersøkelser i området ved kai III:

- Dreiesonderinger.
- Tatt opp 5 prøveserier for laboratoriebestemmelser av løsmassenes geotekniske data.

Vi har i høsten 2017 utført følgende supplerende grunnundersøkelser:

- 12 totalsonderinger, 6 foran kai III og 6 videre mot vest.
- 5 CPTU-sonderinger for bestemmelse av grunnens lagdeling og styrke.
- Tatt opp 2 prøveserier for laboratoriebestemmelser av løsmassenes geotekniske data. I laboratoriet er det foruten rutineundersøkelser utført 3 ødometerforsøk og 8 treksialforsøk.

For en beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser samt metodestandarder vises til vedlagte geotekniske bilag.

3 Grunnforhold

Borpunktens beliggenhet og borede dybder er vist på borplanene, tegning nr. 512512-1 og -1a.

Resultatene fra totalsonderingene er vist på tegningene nr. 512512-1-20 tom. 11-20. Tegningene nr. 512512-1-30, -2-30, -3-30, -4-30, og -5-30 viser resultatene fra CPTU-sonderingene.

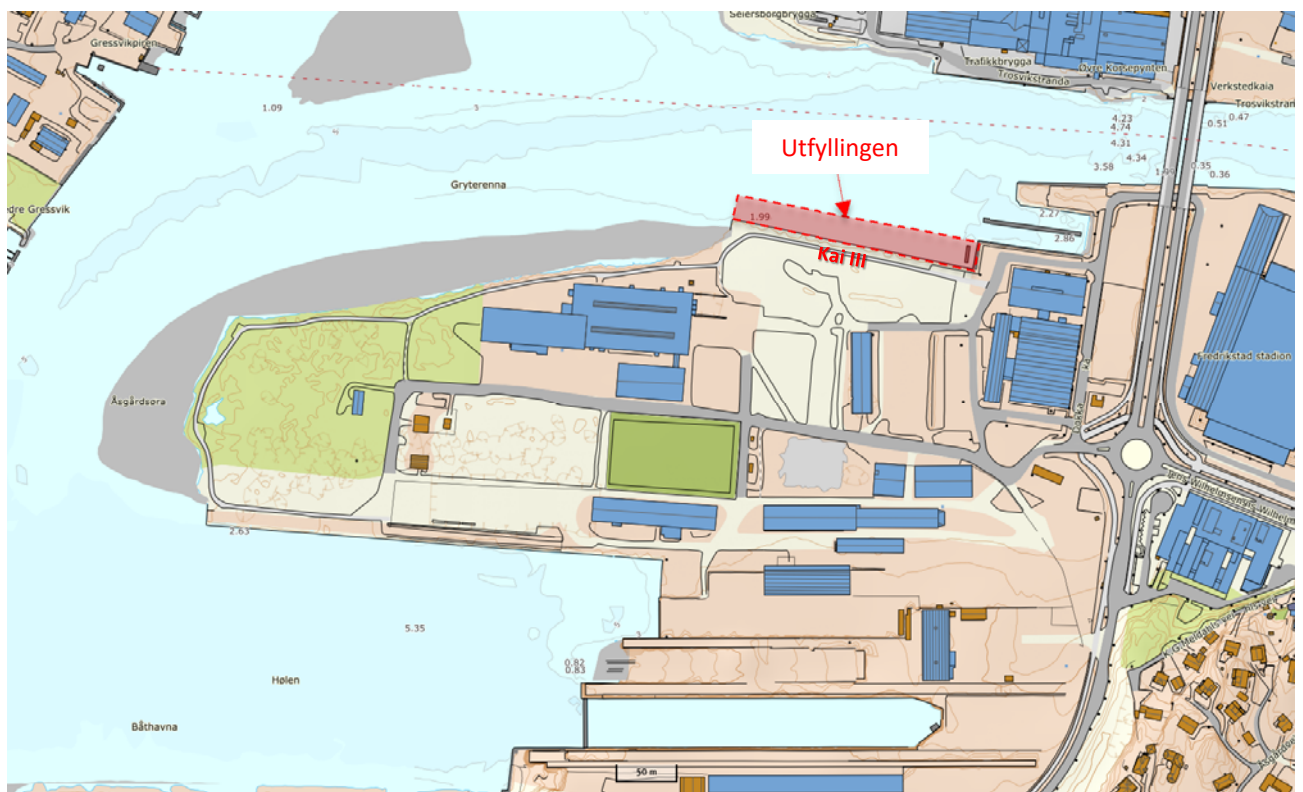
Geotekniske data fra prøveseriene ved borpunkt 2 og 4 er vist på tegningene nr. 512512-10 og -11. Resultatene fra ødometerforsøkene er vist på tegning nr. 512512-75.1 tom 77.2. Resultatene fra treksialforsøkene er vist på tegningene nr. 512512-90.1 tom -97.3.

Vedlagt er resultat fra prøveseriene utført i 1946 og 1951, borhullene PR I og II (tegning nr. 617), VI og VII (tegning nr. 1354), av Ingeniør B. Haukelid. Resultat fra prøveserien utført i 1985, borhullet 1, av NGI, oppdrag 85031.

3.1 Topografi

Område på Værste er det tidligere verkstedområdet som ligger på nordre del av Kråkerøy, Fredrikstad. Det skal fylles opp terreng/sjøbunn foran kai III, nordøst for Odden. Oppfyllingen er ca. 200 m langs kaia og ca. 20 – 30 m utover kaia. Kaia ligger på ca. kote 1,4. Og sjøbunn foran kaia er på ca. kote minus 4 – 5.

Figuren under er et snitt fra Norges kart som viser Værste området med utfyllingsområdet foran kai III.



Figur 1: Snitt fra Norges kart. Utfyllingsområde vist med rødt.

3.2 Dybder til fjell

Det er utført boringer rundt 20 m foran kaia. De tre østligste boringene viser fjell i ca. 27 – 34 m dybde. De to neste totalsonderingene mot vest (foran kaia) ble avsluttet i løsmasser i rundt 58 m dybde uten å treffe fjell.

Totalsonderingene utført i sjøen videre mot vest og rundt Odden har fått fjellkontakt i to punkter i nordvest, mens de øvrige ble avsluttet i løsmasser i rundt 58 m dybde.

3.3 Løsmasser

Foran kai III

Totalsonderingene viser at det er et meget bløtt lag helt øverst som består av gytje og litt av sand, silt og leire i ca. 4 – 6 m tykkelse. Videre er bormotstanden jevnt økende med dybden noe som indikerer på at løsmassene er fastere i dybden.

Prøveseriene tatt opp fra 4 m dybde under sjøbunn ved borpunkt nr. 2 og 3 m ved borpunkt nr. 4. Resultatene fra laboratorieforsøkene viser at løsmassene er bløt til middels fast blandet leire og silt til prøveseriene er avsluttet. Prøveseriene er avsluttet i 14 m dybde ved borpunkt 4 og 15 m ved borpunkt 2. Den udrenerte skjærfastheten $su \sim 20 - 30$ kPa i løsmassene fra 5 – 8 m dybde i borpunkt 4 og 5 – 9 m i borpunkt 2. Videre til prøveseriene er avsluttet er den udrenerte skjærfastheten $su \sim 30 - 50$ kPa. Vanninnholdet i løsmassene er rundt 30 – 50 %. En sylinder som blir tatt opp i øverste meter ved borpunkt 4 viser at løsmassene består av mørk og organiske materiale og litt av silt og leire. Den udrenerte skjærfastheten som målt i laget er ca. 6 – 15 kPa. Vanninnholdet er høyt i dette laget, ca. 78 – 105 %. Og romvekt til løsmassene her er ca. 14 kN/m³.

Under kai III

Prøveseriene tatt opp i 1946 og 1951 av Ingeniør B. Haukelid viser det er silt med litt leire, gytje og mørk i ca. fra 2 – 14 m dybde. Den udrenerte skjærfastheten $su \sim 12 - 33$ kPa i leire i dette laget. Videre er det siltig leire til prøveseriene avsluttet i ca. 18 – 23 m dybde. Den udrenerte skjærfastheten $su \sim 15 - 41$ kPa i leire i dette laget.

Prøveserien tatt opp i 1985 av NGI, borhullet 1, fra 3 m dybde under terreng viser at det er sand med inneholder av leire og organiske materiale i 2 m øverst. Vanninnholdet i laget er ca. 20 – 25 %. Videre er det leirig, sandig silt i 6 – 10 m dybde. Vanninnholdet i laget er ca. 25 – 50 %. Derunder er det siltig leire med inneholder av litt sand og organiske materiale. Vanninnholdet i laget er ca. 35 – 45 %. Den udrenerte skjærfastheten $su \sim 30 - 50$ kPa i leire i dette laget.

Videre mot vest, rundt Odden

Totalsonderinger i sjøen indikerer meget løst lagrede masser 1 – 2 m under sjøbunn (gytje?). Derunder øker bormotstanden med dybden, og det er trolig leirmasser.

3.4 Grunnvannstand

Det er ikke satt ned piezometre for nøyaktig måling av grunnvannstanden. Vi antar grunnvannstanden er på rundt kote null og vil variere noe med vann-nivå i sjøen samt også noe avhengig av årstid og nedbørsforhold.

Arkivreferanser:

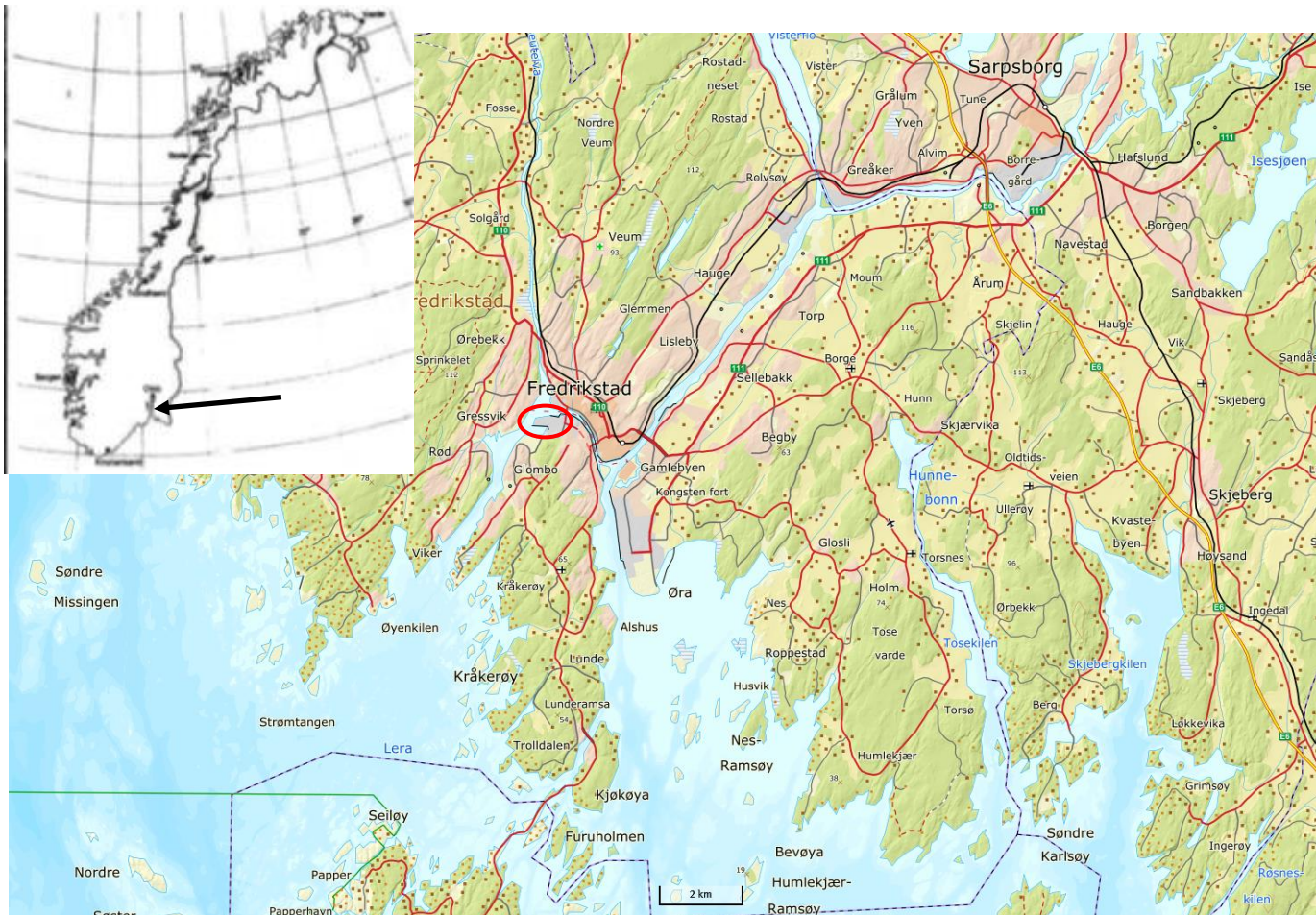
Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:			
Land/Fylke:	Østfold	Kartblad:	
Kommune:	Fredrikstad	UTM koordinater:	SONE 32
Sted:	Odden, Værste	ØST: 609820	NORD: 6565435

Distribusjon:

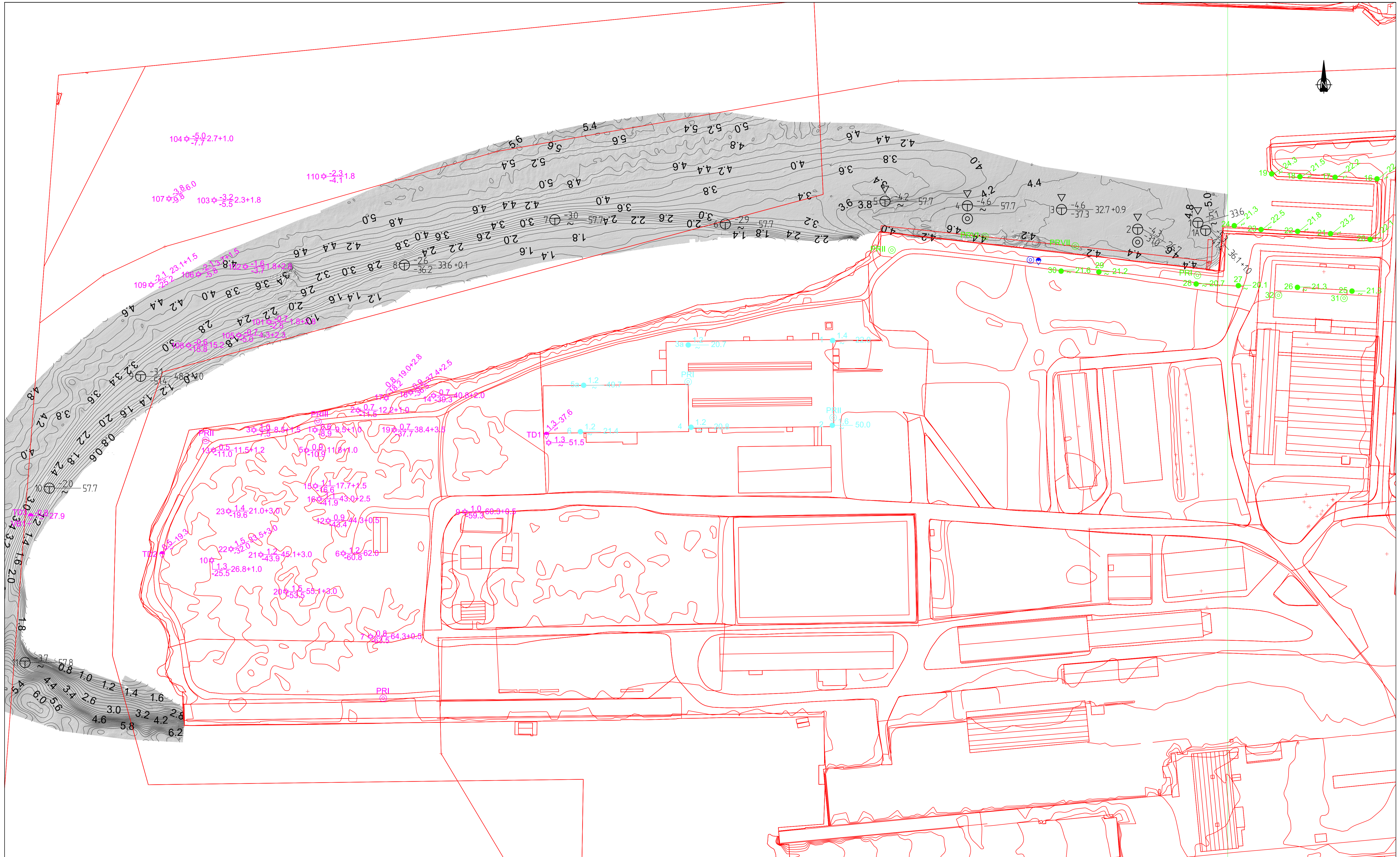
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 18.januar 2018		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	18.01.18	HELED						
	Kontrollert	18.01.18	DEJ						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	18.01.18	HELED						
	Kontrollert	18.01.18	DEJ						
Teknisk innhold	Utarbeidet	18.01.18	HELED						
	Kontrollert	18.01.18	DEJ						
Format	Utarbeidet	18.01.18	HELED						
	Kontrollert	18.01.18	DEJ						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato: 18/1-18		Sign.: Espafisk			



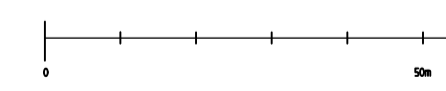
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	OVERSIKTSKART	Original format A4	Fag RIG		
	VÆRSTE AS VÆRSTE- UTVIKLING ODDEN	Tegningens filnavn	Målestokk	Tegnet: HELED	
				Kontrollert: DEJ	
	Multiconsult	Dato 17.01.2018	Godkjent: DEJ		
		Oppdrag nr. 512512	Tegning nr. 0	Rev. 0	



SYMBOLER

- Dreiesondering ✦ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie/Skovboring ⊖ Poretrykksmåling
 - Enkel sondering ⊕ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ▲ Fjell i dagen
 - ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring
- Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antatt fjellkote
- Borboknr. :
 Lab.boknr. :
 Kartgrunnlag :

Boringer i grønt er utført av Haukelid 1946-51.
 Boringer i turkis er utført av Noteby 1975, oppdrag 13462.
 Boringer i lilla er utført av Noteby 1984, oppdrag 24642 datert 03.02.1984.
 Boringer i blått er utført av NGI 1985, oppdrag 85031 datert 22.11.1985.



Rev.	Beskrivelse	Endr./liste	Dato	Original format	Tegn. Fag	Kontr. RIG	Godkj. DEJ
	BORPLAN			A1			
VÆRSTE AS				Hålestokk		1:1000	
UTFYLING FORAN KAI III OG ODDEN							
Multiconsult		Dato	17.11.2017	Konstr./Tegnet	HELED	Kontrollert	DEJ
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	512512	Tegningsnr.		Rev.	DEJ
					1		-



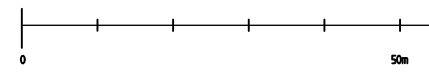
SYMBOLER

● Dreiesondering	⊕ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie/Skovboring	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⊕ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	▲ Fjell i dagen
▼ Trykksondering	⊙ Totalsondering	+	Vingeboring

Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antall fjellkote

Borboknr. :
 Lab.boknr. :

Boringer i grønt er utført av Haukelid 1946-51.
 Boringer i turkis er utført av Noteby 1975, oppdrag 13462.
 Boringer i lilla er utført av Noteby 1984, oppdrag 24642 datert 03.02.1984.
 Boringer i blått er utført av NGI 1985, oppdrag 85031 datert 22.11.1985.



Rev.	Beskrivelse	Endr./Dato	Dato	Tegn.	Konstr.	Godk.
-	BORPLAN	-	-	A3	RIG	-
VÆRSTE AS			Hørselshk.			
UTFYLING FORAN KAI III OG ODDEN			1:1000			
Multiconsult		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Endr./Godk.	
www.multiconsult.no		18.12.2017	HELED	DEJ	DEJ	
Oppdragsnr.		Tegningnr.	Rev.			
512512		1a	-			

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	
5	SILT, sandig, leirig enkelte sand og leirlommer							1,88	47							6	
	SILT, leirig sprø, organisk		K					1,86	50	3,1						7 7	
10	SILT, leirig sprø, jernsulfidflekker		T					1,83	52	1,7						12 7	
	SILT, leirig		KØ					1,86	51	1,9						6 7	
10	LEIRE, siltig spor av skjellrester, jernsulfidflekker, sprø		T					1,90	49							8 6	
	LEIRE, siltig		Ø					1,86	50							5 10	
15	LEIRE, siltig sprø		TK					1,92	48							5 6	
	LEIRE, siltig forstyrret							1,97	46							2 6	
15	LEIRE, siltig							1,89	50							4 6	
	LEIRE, siltig spor av skjell, jernsulfidflekker							1,84	52							4 5	
	LEIRE, siltig							1,81	54							3 5	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksuell tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2.69 g/cm³

┌─ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR v/2

VÆRSTE AS

Dato:

2017-11-28

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

JONESA

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnummer:

512512

Tegningsnr.:

10

Rev. nr.:

00

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	
	ORG. MATR., leirig, siltig	mørk						1,36	75	7,4							2 2
5	MATERIALE, sandig, siltig øvre del forstyrret, luftlomme i midten, trerester		K					1,94	48								
	LEIRE, siltig	organisk, siltsjikt, mørk	T					1,87	50	2,2							8 13
	SILT, sandig, leirig	overgang til LEIRE, siltig	KØ					1,89	48	2,2							12 9
	LEIRE, siltig		T					1,89	48								9 9
	SILT, sandig, leirig		K					1,88	48								14 9
10	LEIRE, siltig	sprø	T					1,89	48								8 10
	LEIRE, siltig	sprø						1,88	49								8 8
	LEIRE, siltig	jernsulfidflekker						1,85	53								4 8
	LEIRE, siltig	jernsulfidflekker						1,86	50								3 4
	LEIRE, siltig							1,80	52								7 7
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2.69 g/cm³

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR v/4

VÆRSTE AS

Dato:

2017-11-28

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

JONESA

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnummer:

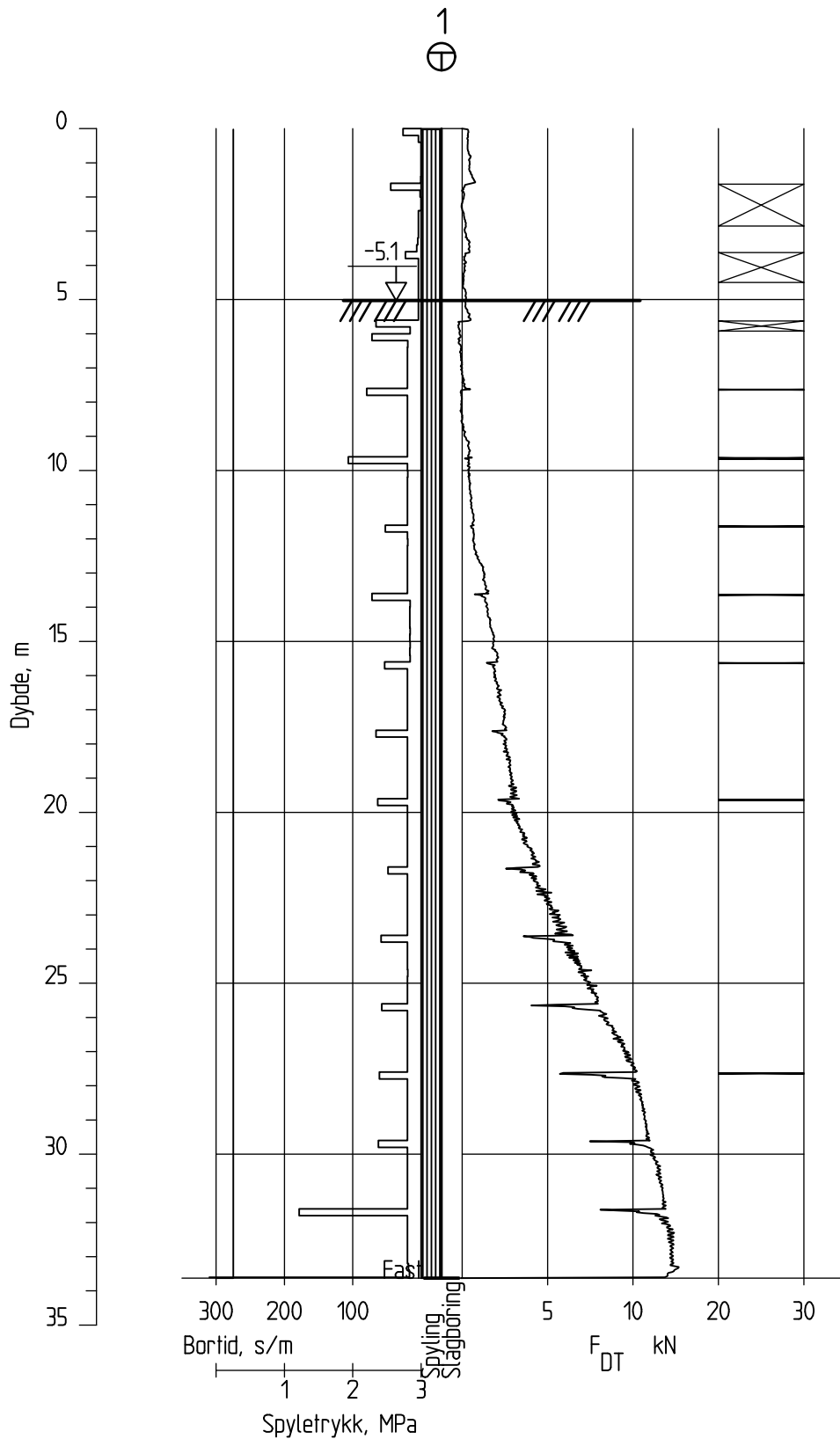
512512

Tegningsnr.:

11


Rev. nr.:

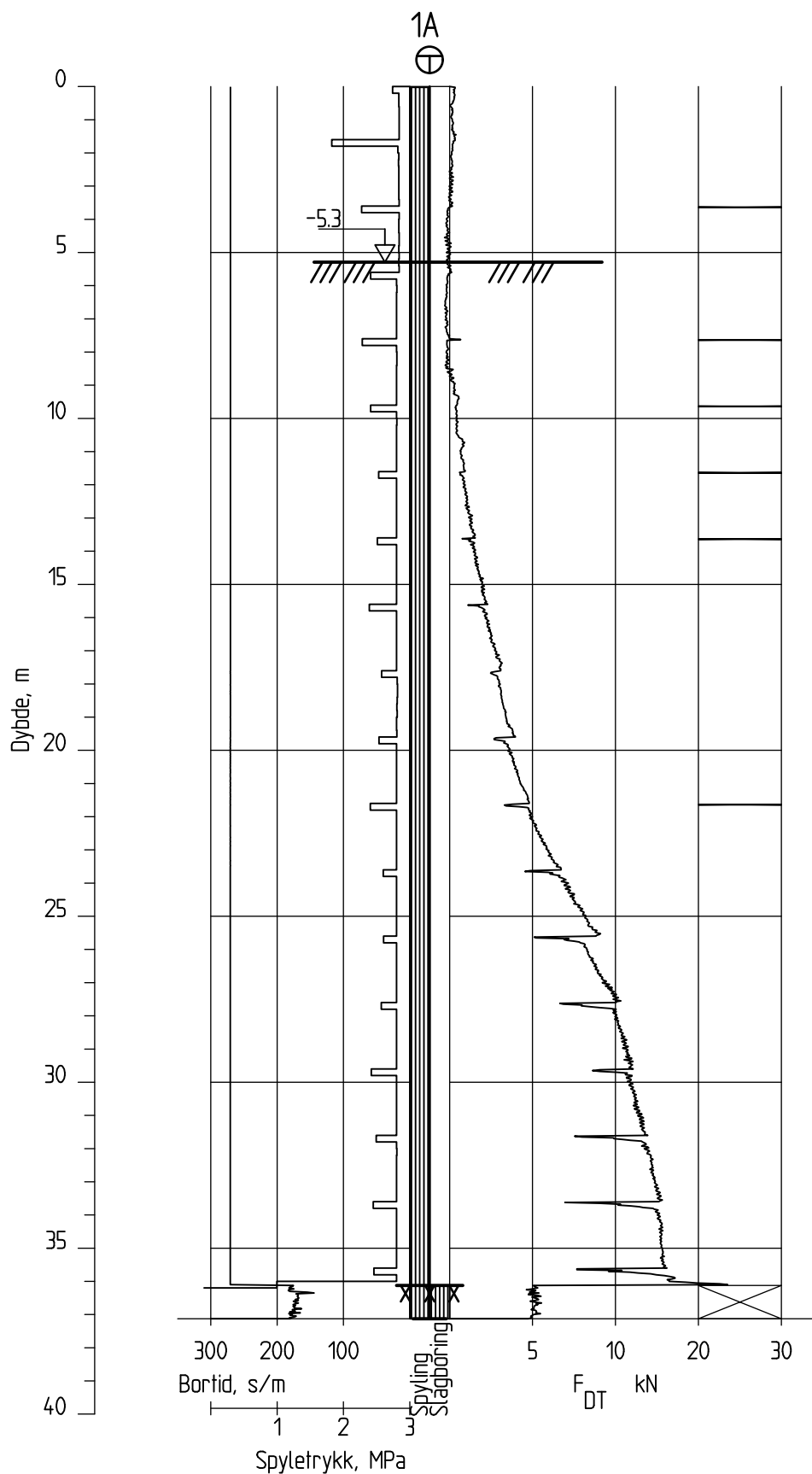
00



Dato boret :31.10.17


Posisjon: X 6565452.96 Y 609814.74

TOTALSONDERING 1		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 1-20	Godkjent DEJ
			Rev.

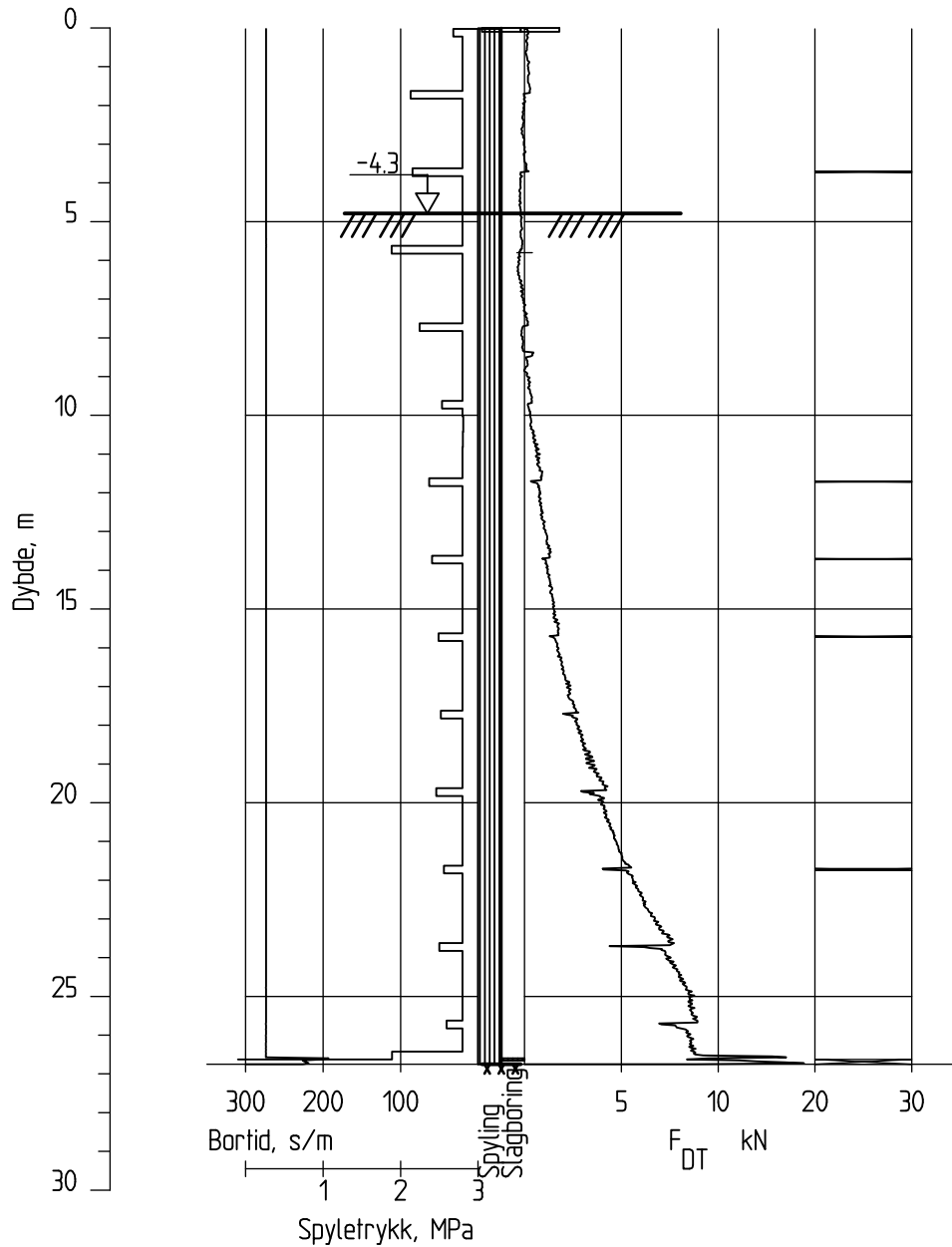


Dato boret :07.11.2017

Posisjon: X 6565448.47 Y 609819.29


TOTALSONDERING 1A		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 1A-20	Godkjent DEJ
			Rev.

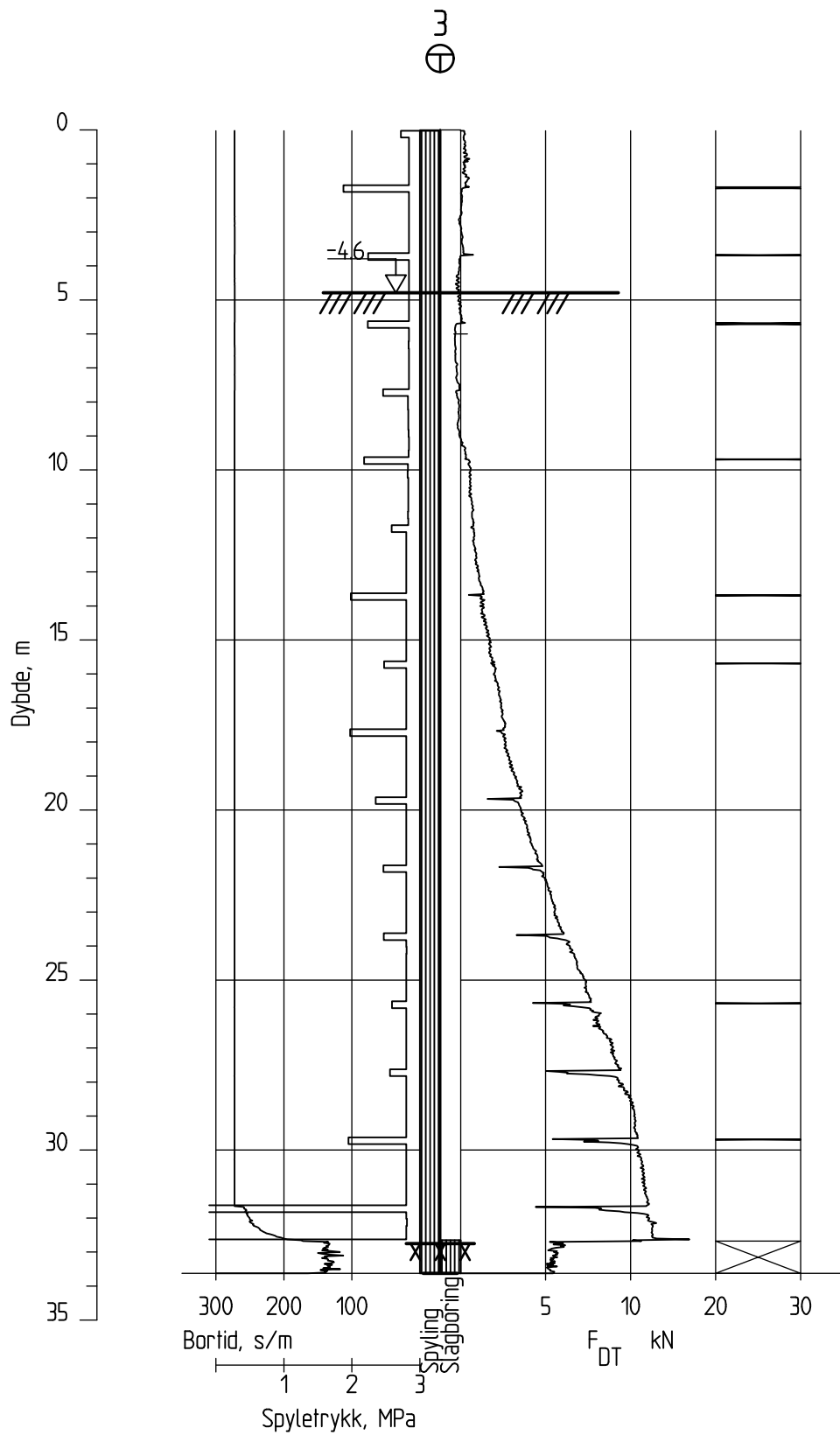
2

Dato boret :31.10.17


Posisjon: X 6565449.19 Y 609779.67

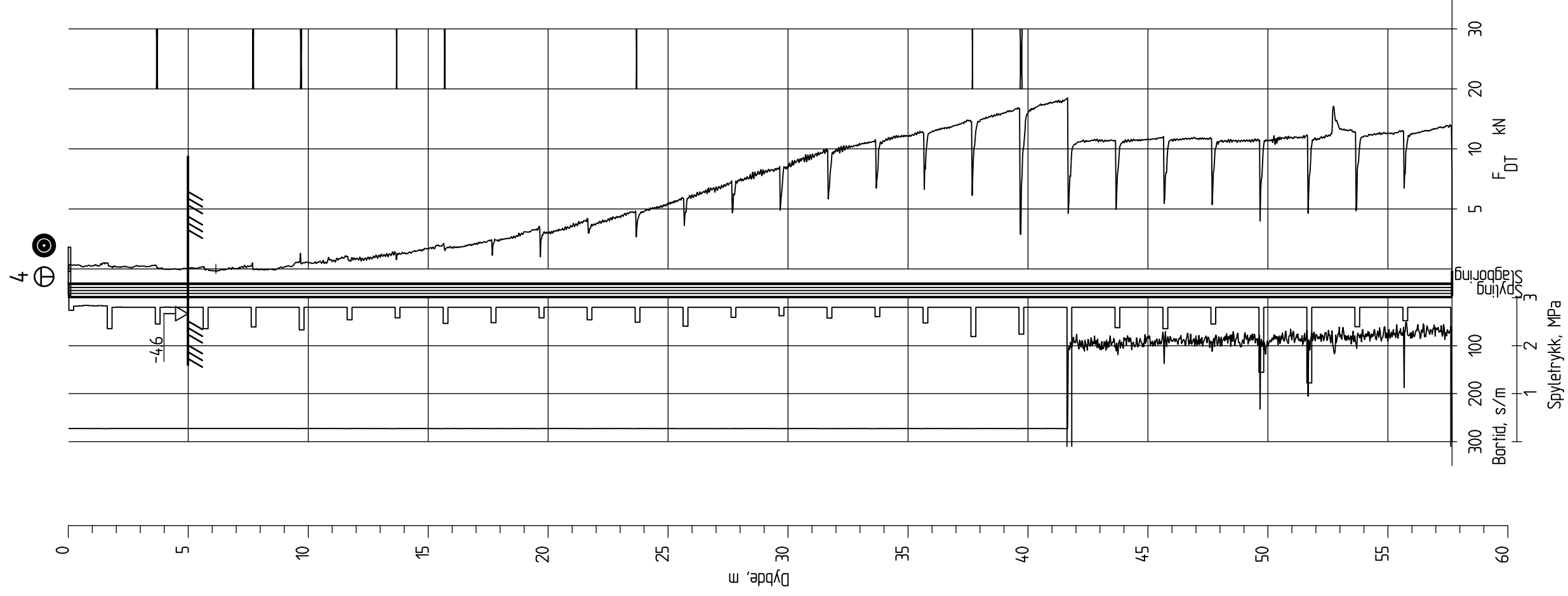
TOTALSONDERING 2		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 2-20	Godkjent DEJ
			Rev.



Dato boret :01.11.17

Posisjon: X 6565460.68 Y 609735.31

TOTALSONDERING 3		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 3-20	Godkjent DEJ
			Rev.



Dato boret :01:11:17

Posisjon: X 6565462.85 Y 609680.46

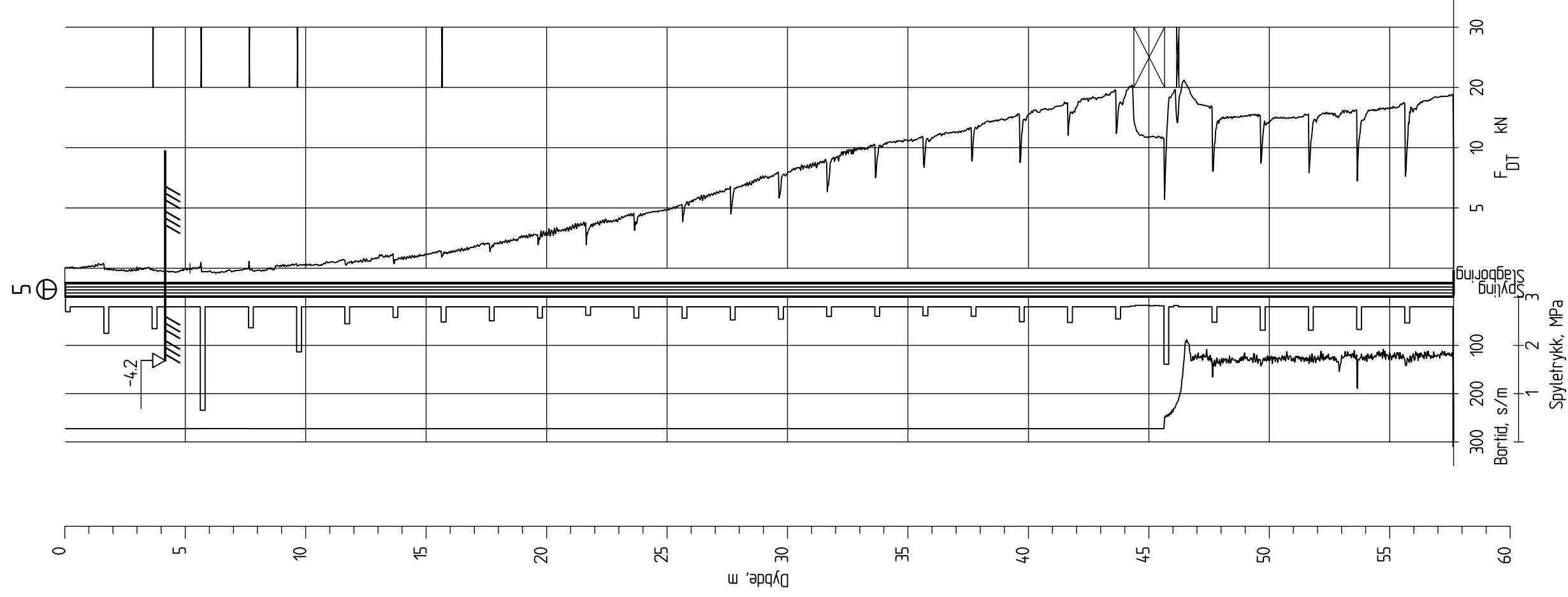
TOTALSONDERING 4

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

Original format A3		Fag RIG
Målestokk 1:200		
Konstr./Tegnet HELED		Godkjent DEJ
Tegningsnr. 512512		Rev. 00
Dato 14.11.2017	Kontrollert DEJ	
Oppdragsnr. 4-20	Tegningsnr. 4-20	

Multiconsult
www.multiconsult.no



Dato boret :02.11.17

Posisjon: X 6565465.54 Y 609632.42

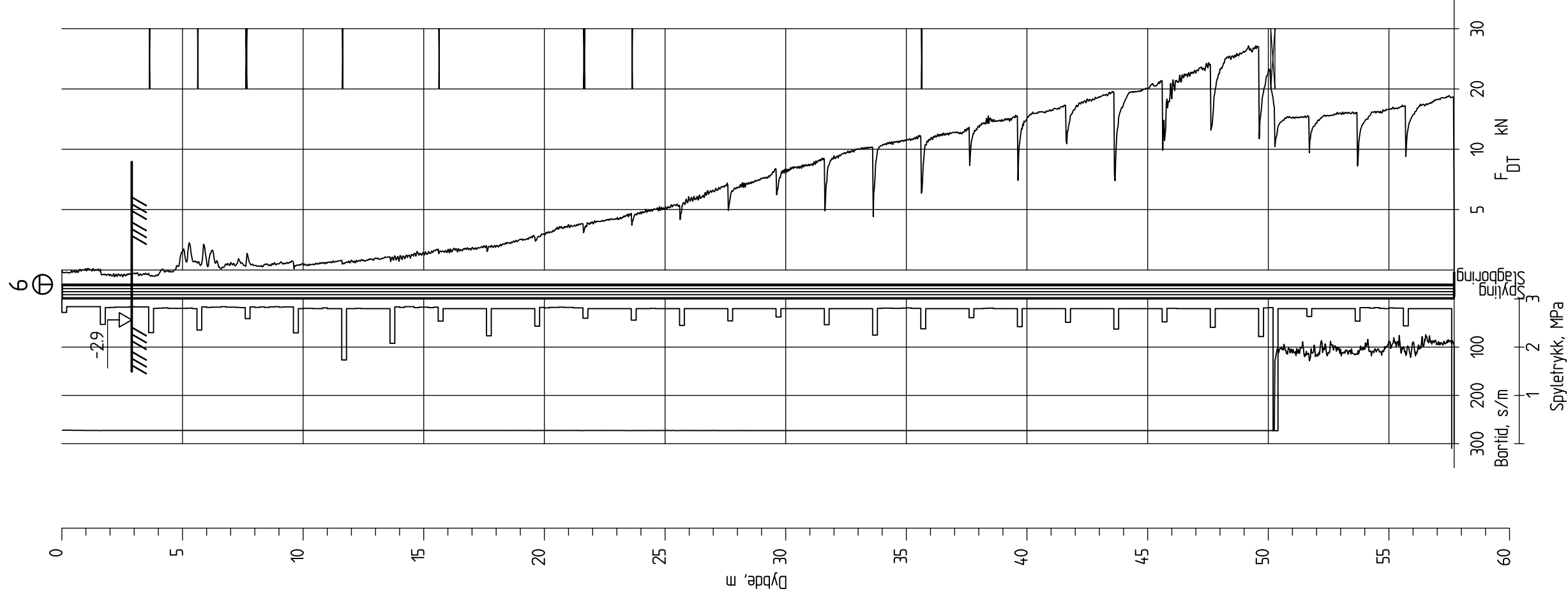
TOTALSONDERING 5

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

Original format A3		Fag RIG
Målestokk 1:200		
Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Godkjent DEJ
Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 5-20	Rev. 00

Multiconsult
www.multiconsult.no



Dato boret :03.11.2017

Posisjon: X 6565452.23 Y 609539.35

TOTALSONDERING 6

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

Original format

A3

Fag

RIG

Målestokk

1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Dato 14.11.2017

Oppdragsnr. 512512

Konstr./Tegnet

HELED

Kontrollert

DEJ

Godkjent

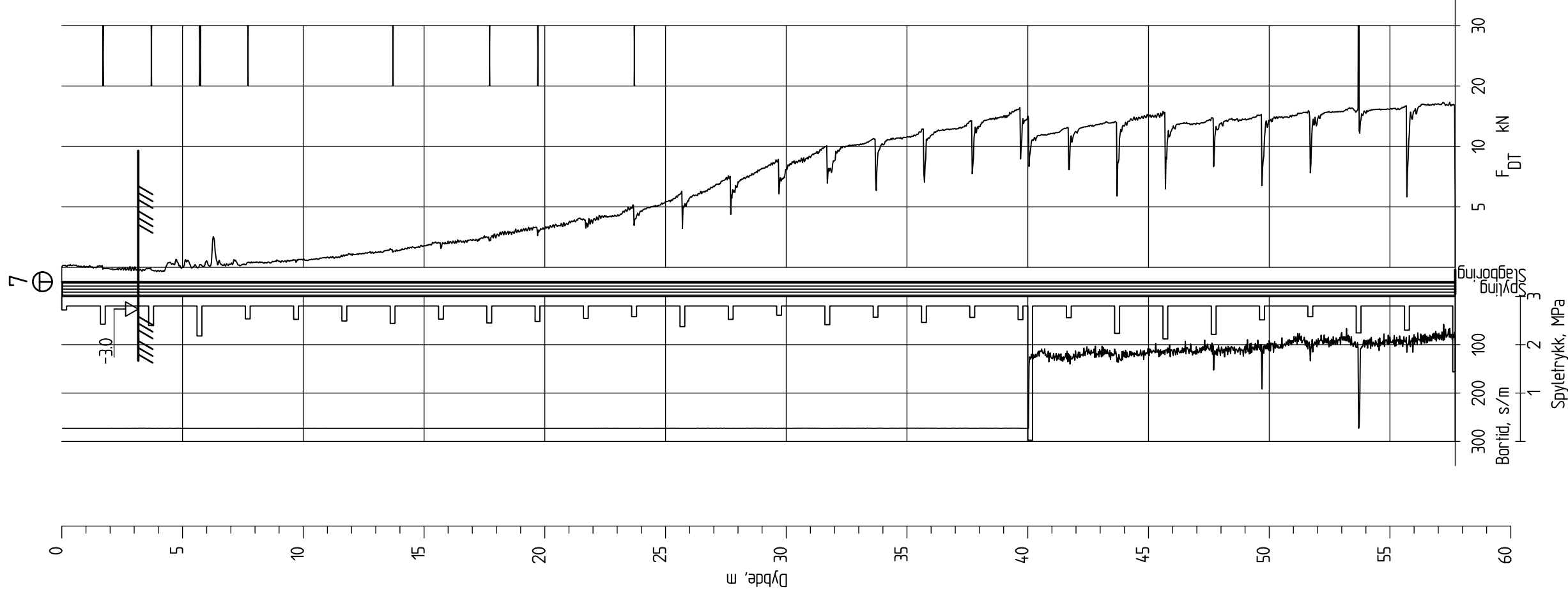
DEJ

Tegningsnr.

6-20

Rev.

00



Dato boret :03.11.2017

Posisjon: X 6565454.67 Y 609440.03

TOTALSONDERING 7

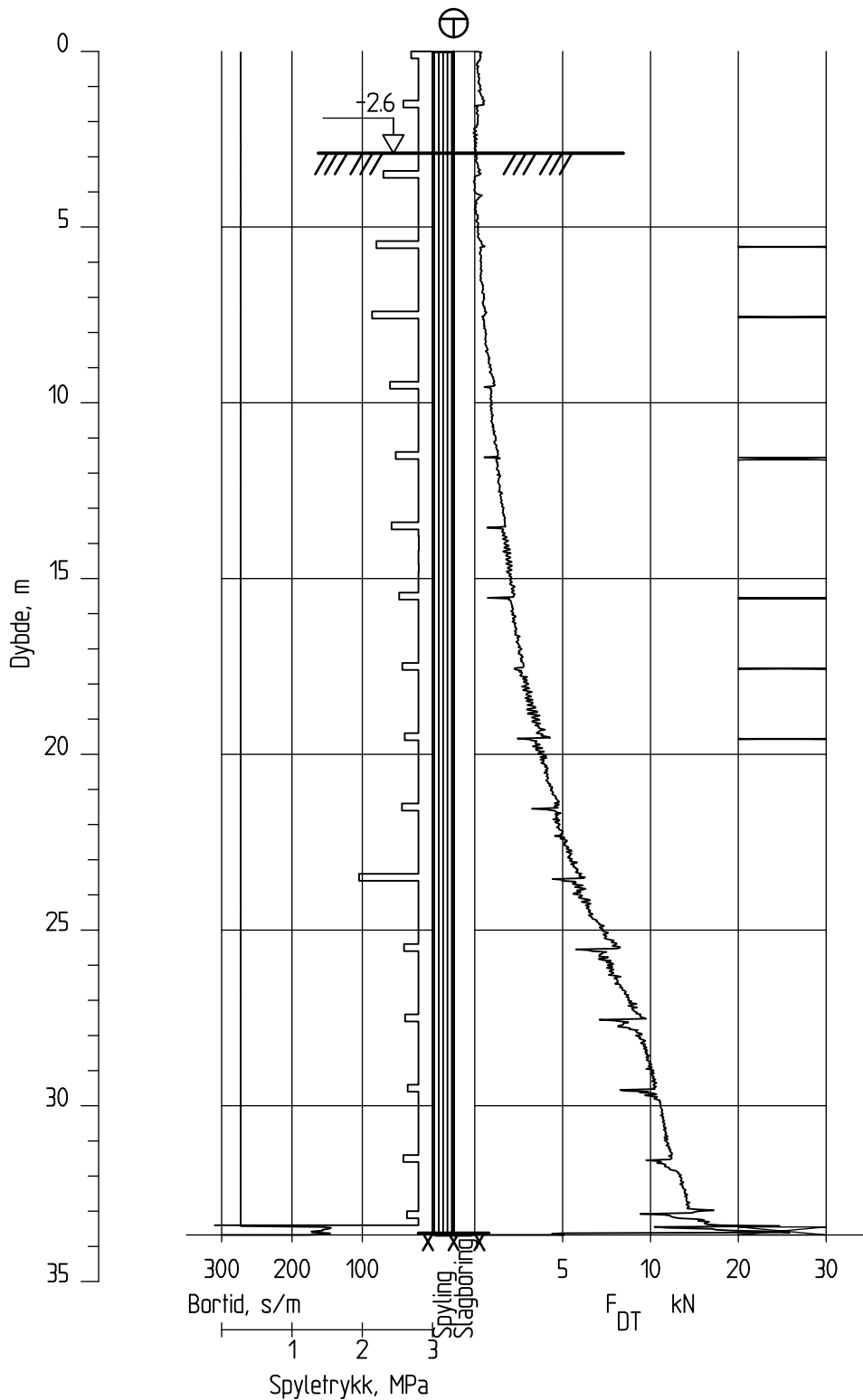
VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

Original format A3		Fag RIG
Målestokk 1:200		
Dato 14.11.2017		Konstr./Tegnet HELED
Oppdragsnr. 512512		Kontrollert DEJ
Tegningsnr. 7-20		Godkjent DEJ
		Rev. 00

Multiconsult
www.multiconsult.no

8



Dato boret :03.11.2017

Posisjon: X 6565428.39 Y 609352.32

TOTALSONDERING 8

Original format

A4

Fag

RIG

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

Målestokk

1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Dato 14.11.2017

Konstr./Tegnet HELED

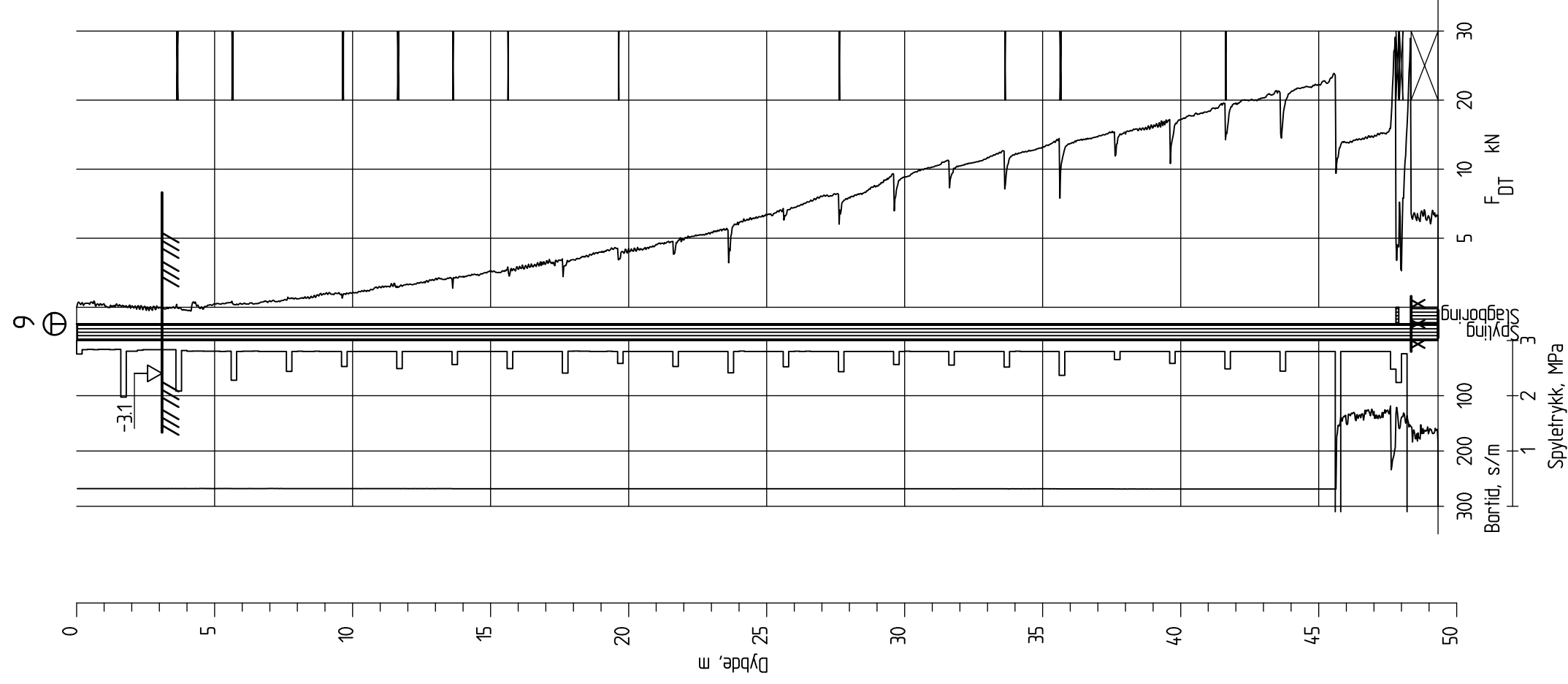
Kontrollert DEJ

Godkjent DEJ

Oppdragsnr. 512512

Tegningsnr. 8-20

Rev.



Dato boret :06.11.2017

Posisjon: X 6565363.56 Y 609198.61

TOTALSONDERING 9

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

Original format

A3

Fag

RIG

Målestokk

1:200

Dato 14.11.2017

Oppdragsnr. 512512

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet

HELED

Kontrollert

DEJ

Godkjent

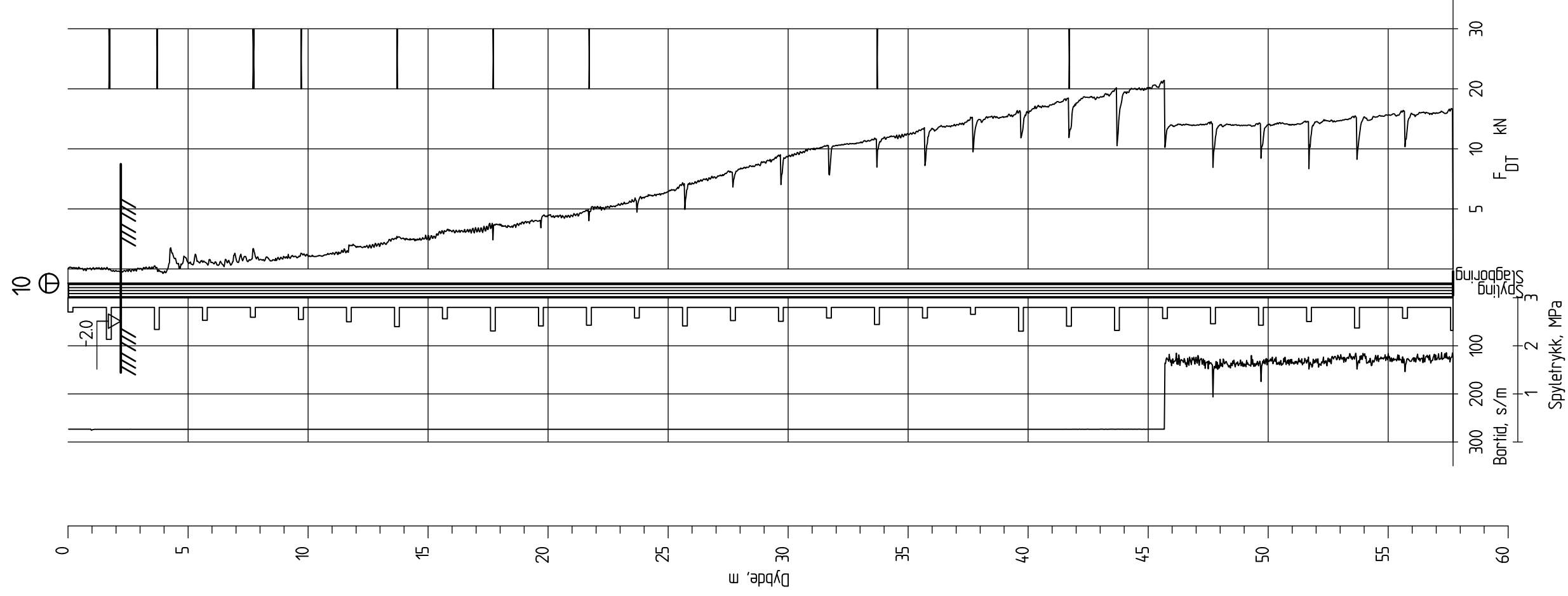
DEJ

Tegningsnr.

9-20

Rev.

00



Dato boret :06.11.2017

Posisjon: X 6565298.40 Y 609145.38

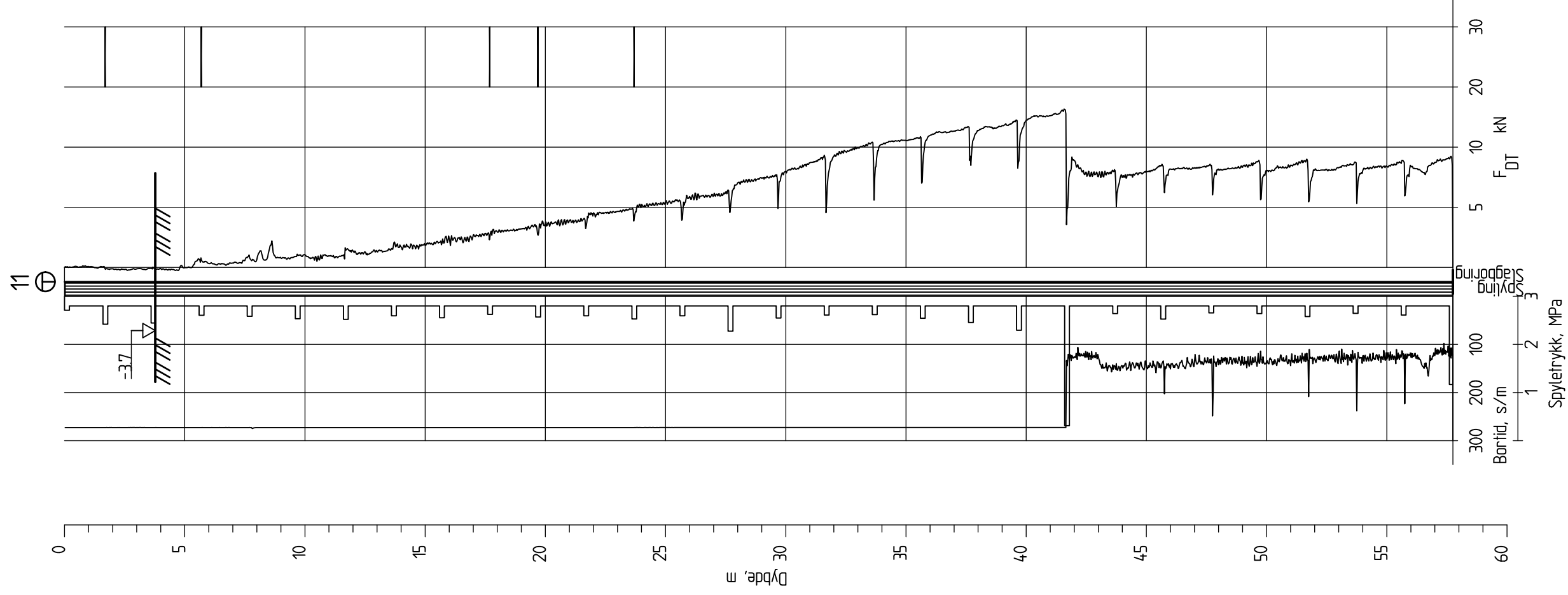
TOTALSONDERING 10

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

Original format A3		Fag RIG
Målestokk 1:200		
Konstr./Tegnet HELED		Godkjent DEJ
Oppdragsnr. 512512		Rev. 00
Tegningsnr. 10-20		

Multiconsult
www.multiconsult.no



Dato boret :06.11.2017

Posisjon: X 6565196.83 Y 609131.24

TOTALSONDERING 11

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

Original format

A3

Fag

RIG

Målestokk

1:200

Multiconsult
www.multiconsult.no

Dato 14.11.2017

Oppdragsnr. 512512

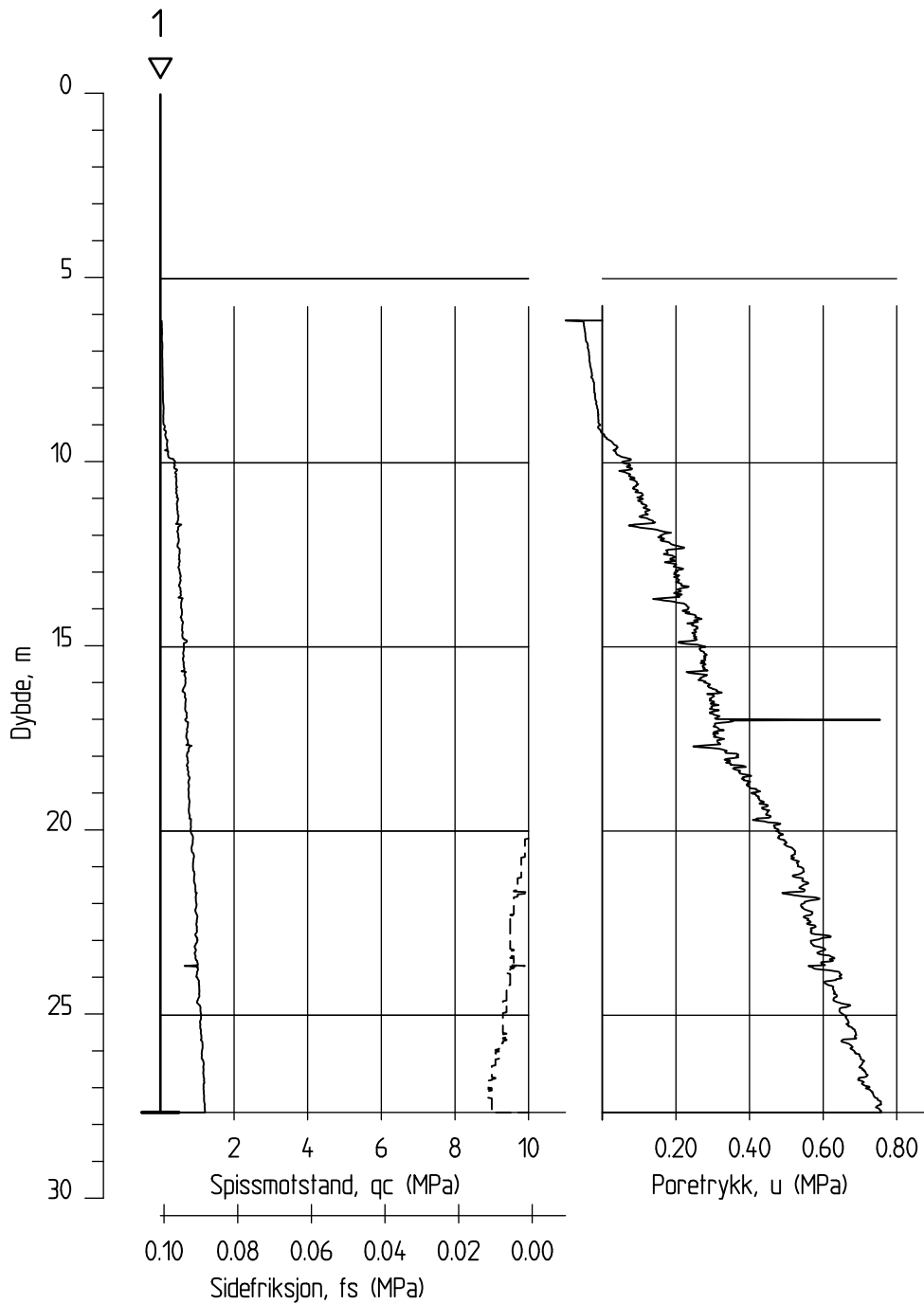
Konstr./Tegnet HELED

Tegningsnr. 11-20

Kontrollert DEJ


Godkjent DEJ

Rev. 00




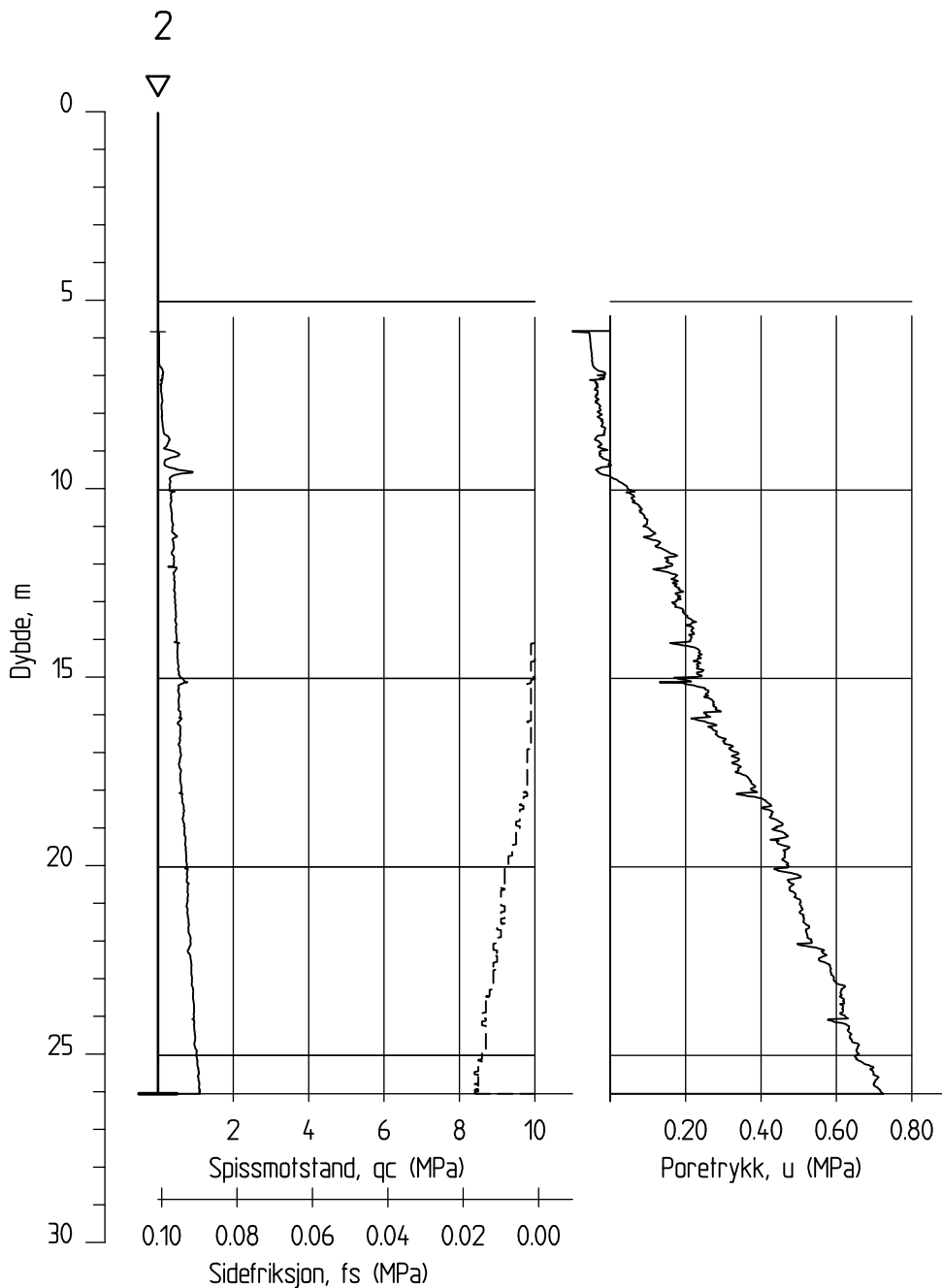
Dato boret :31.10.17


Posisjon: X 6565452.96 Y 609814.74

CPTU - SONDERING 1		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 1-30	Godkjent DEJ
			Rev.


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

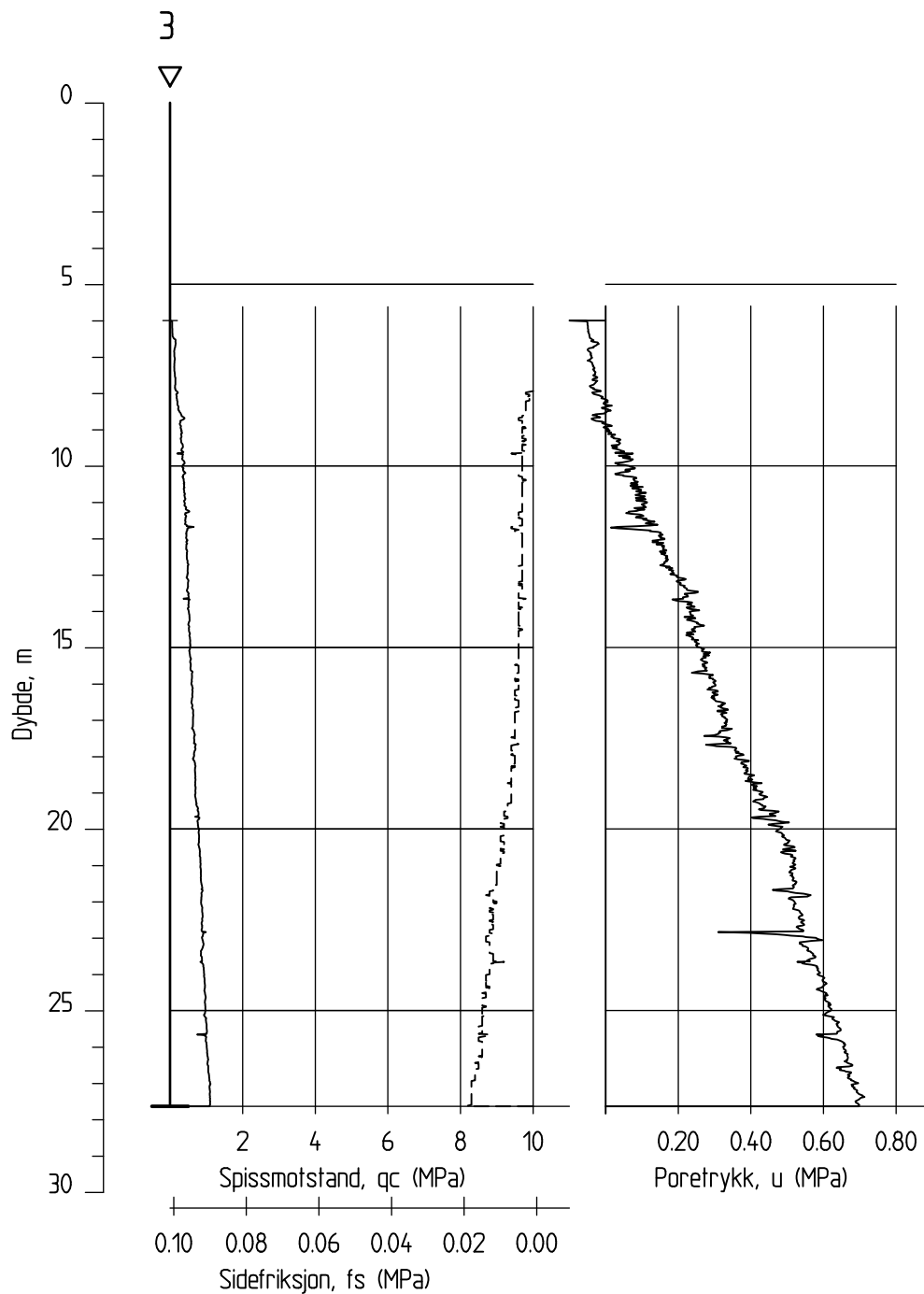
Sonde nr.:	4704	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,854	Arealforhold, b:	0,001
Kalibreringsdato:	23.01.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,5
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	21,97	0,69	1,03
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Helgerud	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	2,0
Forankring:		Max. helning (°):	4,8
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2,20	0,07	0,10
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,369	127,500	262,200
Etter sondering (Windows):	0,003	0,100	-0,400
Avvik (Windows) (kPa):	2,9	0,1	-0,4
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	5,69	0,18	0,52
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: VÆRSTE AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: ODDEN, KRÅKERØY		
CPTU id.:	1	Sonde:	4704
MULTICONSULT AS	Dato: 14.11.2017	Tegnet: HELED	Kontrollert: HAVB
	Oppdrag nr.: 512512	Tegning nr.: 1-31	Versjon: 09.03.2016



CPTU - SONDERING 2		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 2-30	Godkjent DEJ
			Rev.


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4704	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,854	Arealforhold, b:	0,001
Kalibreringsdato:	23.01.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,5
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	21,97	0,69	1,03
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Helgerud	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	3,0
Forankring:		Max. helning (°):	2,8
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,65	0,05	0,08
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,380	127,300	260,600
Etter sondering (Windows):	-0,027	0,300	0,200
Avvik (Windows) (kPa):	-27,2	0,3	0,2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	29,44	0,36	0,30
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: VÆRSTE AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: ODDEN, KRÅKERØY		
CPTU id.:	2	Sonde:	4704
MULTICONSULT AS	Dato: 14.11.2017	Tegnet: HELED	Kontrollert: HAVB
	Oppdrag nr.: 512512	Tegning nr.: 2-31	Versjon: 09.03.2016




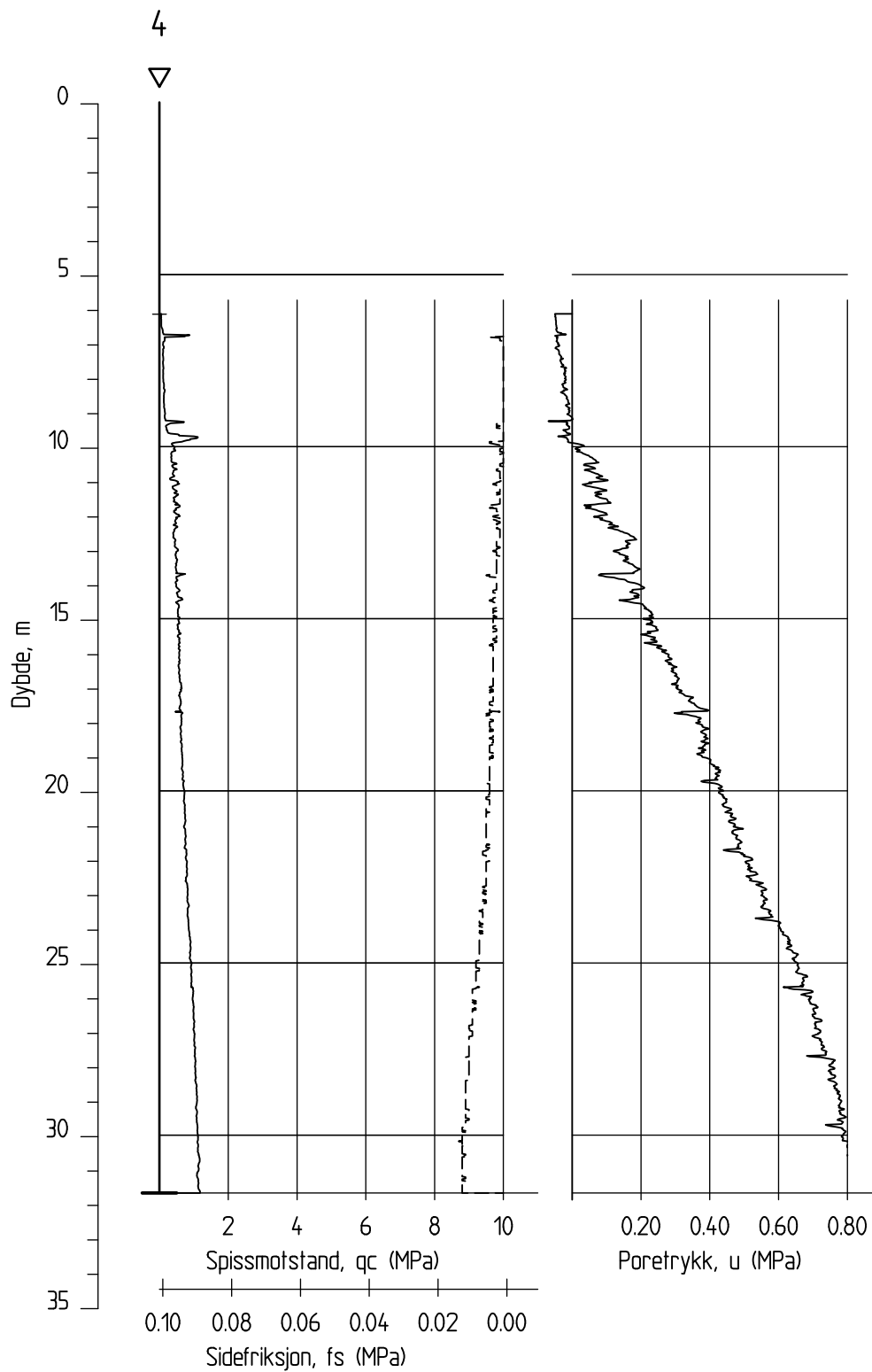
Dato boret :01.11.17

Posisjon: X 6565460.68 Y 609735.31

CPTU - SONDERING 3		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 3-30	Godkjent DEJ
			Rev.


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4704	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,854	Arealforhold, b:	0,001
Kalibreringsdato:	23.01.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,5
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	21,97	0,69	1,03
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Helgerud	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	8,0
Forankring:		Max. helning (°):	2,5
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,10	0,03	0,05
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,307	127,600	260,300
Etter sondering (Windows):	0,030	0,000	0,400
Avvik (Windows) (kPa):	30,1	0,0	0,4
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	31,79	0,04	0,47
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: VÆRSTE AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: ODDEN, KRÅKERØY		
CPTU id.:	3	Sonde:	4704
MULTICONSULT AS	Dato: 14.11.2017	Tegnet: HELED	Kontrollert: HAVB
	Oppdrag nr.: 512512	Tegning nr.: 3-31	Versjon: 09.03.2016




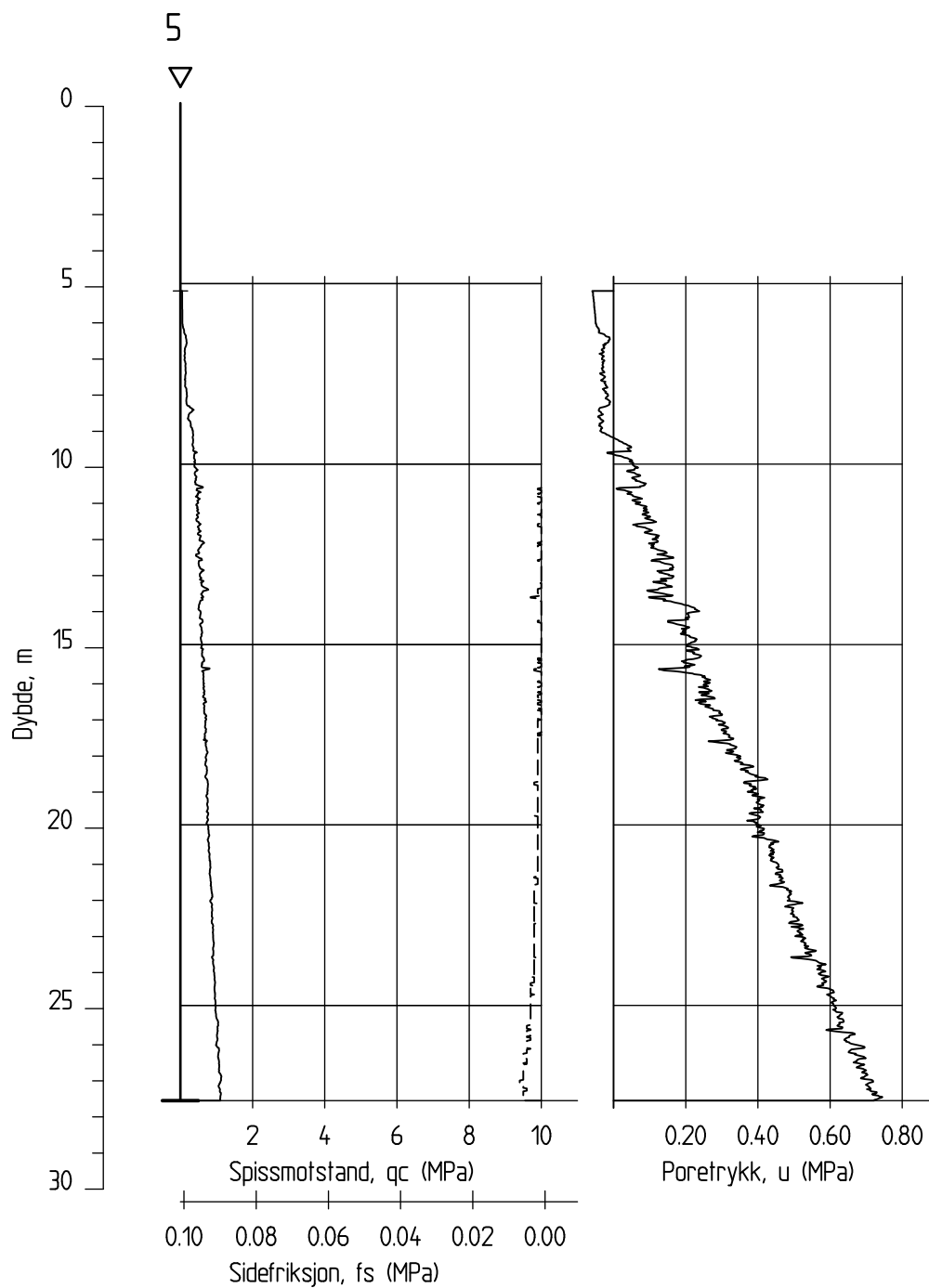
Dato boret :01.11.17

Posisjon: X 6565462.85 Y 609680.46

CPTU - SONDERING 4		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 4-30	Godkjent DEJ
			Rev.


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4704	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,854	Arealforhold, b:	0,001
Kalibreringsdato:	23.01.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,5
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	21,97	0,69	1,03
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Helgerud	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	9,0
Forankring:		Max. helning (°):	2,3
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,65	0,05	0,08
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,333	127,500	260,000
Etter sondering (Windows):	0,010	0,200	0,000
Avvik (Windows) (kPa):	9,5	0,2	0,0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	11,74	0,26	0,10
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: VÆRSTE AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: ODDEN, KRÅKERØY		
CPTU id.:	4	Sonde:	4704
MULTICONSULT AS	Dato: 14.11.2017	Tegnet: HELED	Kontrollert: HAVB
	Oppdrag nr.: 512512	Tegning nr.: 4-31	Versjon: 09.03.2016




Dato boret :02.11.17

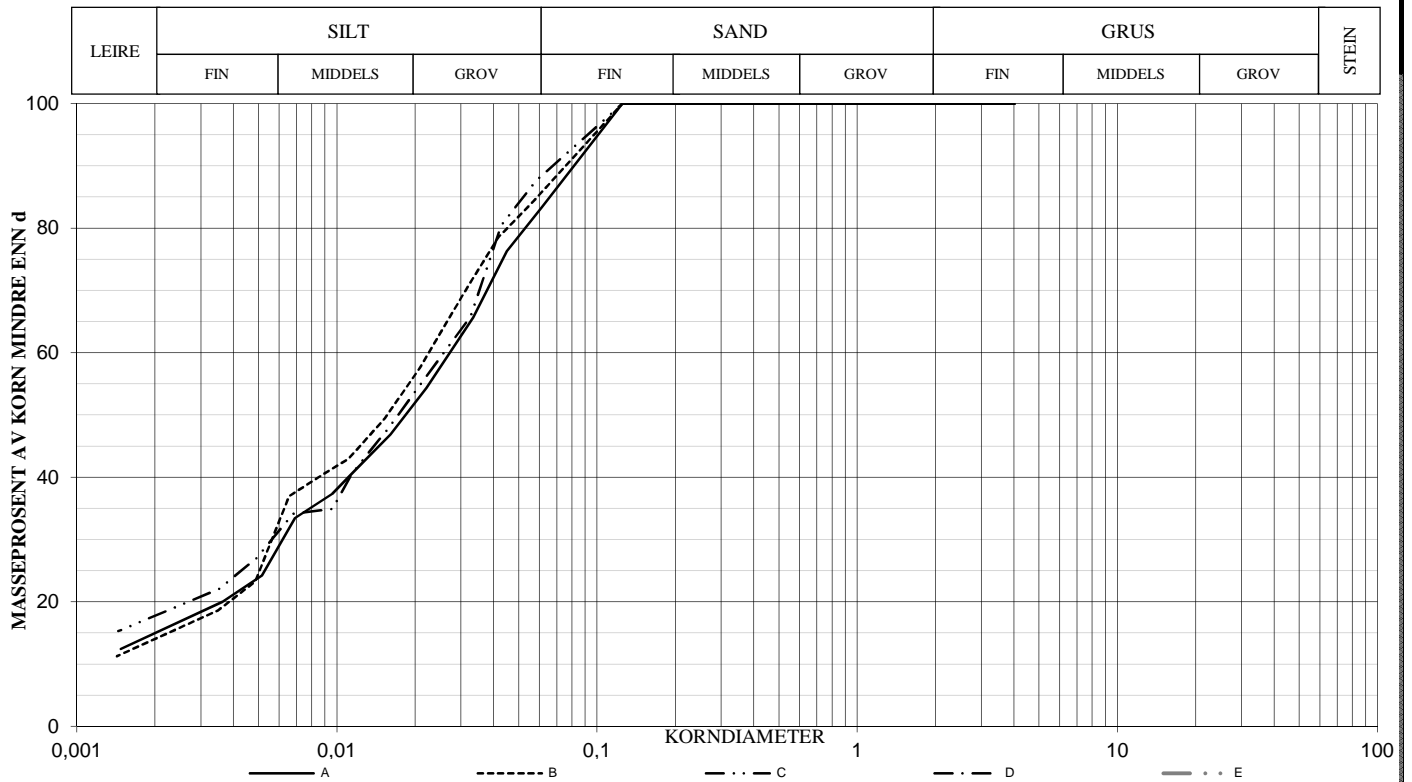
Posisjon: X 6565465.54 Y 609632.42

CPTU - SONDERING 5		Original format A4	Fag RIG
VÆRSTE AS ODDEN, KRÅKERØY		Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 14.11.2017	Konstr./Tegnet HELED	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512512	Tegningsnr. 5-30	Godkjent DEJ
			Rev.

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4704	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,854	Arealforhold, b:	0,001
Kalibreringsdato:	23.01.2015	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,5
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,5
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	21,97	0,69	1,03
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Ole Helgerud	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	6,0
Forankring:		Max. helning (°):	2,7
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,00	0,00	0,00
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,305	127,900	260,100
Etter sondering (Windows):	0,014	-0,100	-1,700
Avvik (Windows) (kPa):	14,2	-0,1	-1,7
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	14,79	0,11	1,72
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	1		
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: VÆRSTE AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Oppdrag: ODDEN, KRÅKERØY		
CPTU id.:	5	Sonde:	4704
MULTICONSULT AS	Dato: 14.11.2017	Tegnet: HELED	Kontrollert: HAVB
	Oppdrag nr.: 512512	Tegning nr.: 5-31	Versjon: 09.03.2016

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PRv/2	5,0-5,8	SILT, leirig				X
B	PRv/2	7,0-7,8	SILT, leirig				X
C	PRv/2	10,0-10,8	LEIRE, siltig				X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A											0,0062	0,0186	0,0277
B											0,0057	0,0156	0,0229
C											0,0057	0,0173	0,0263
D													
E													

KORNGRADERING

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

Konstr./Tegnet
JONESA

Kontrollert
GEO

Godkjent
DEJ

Dato
27.11.17

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

512512

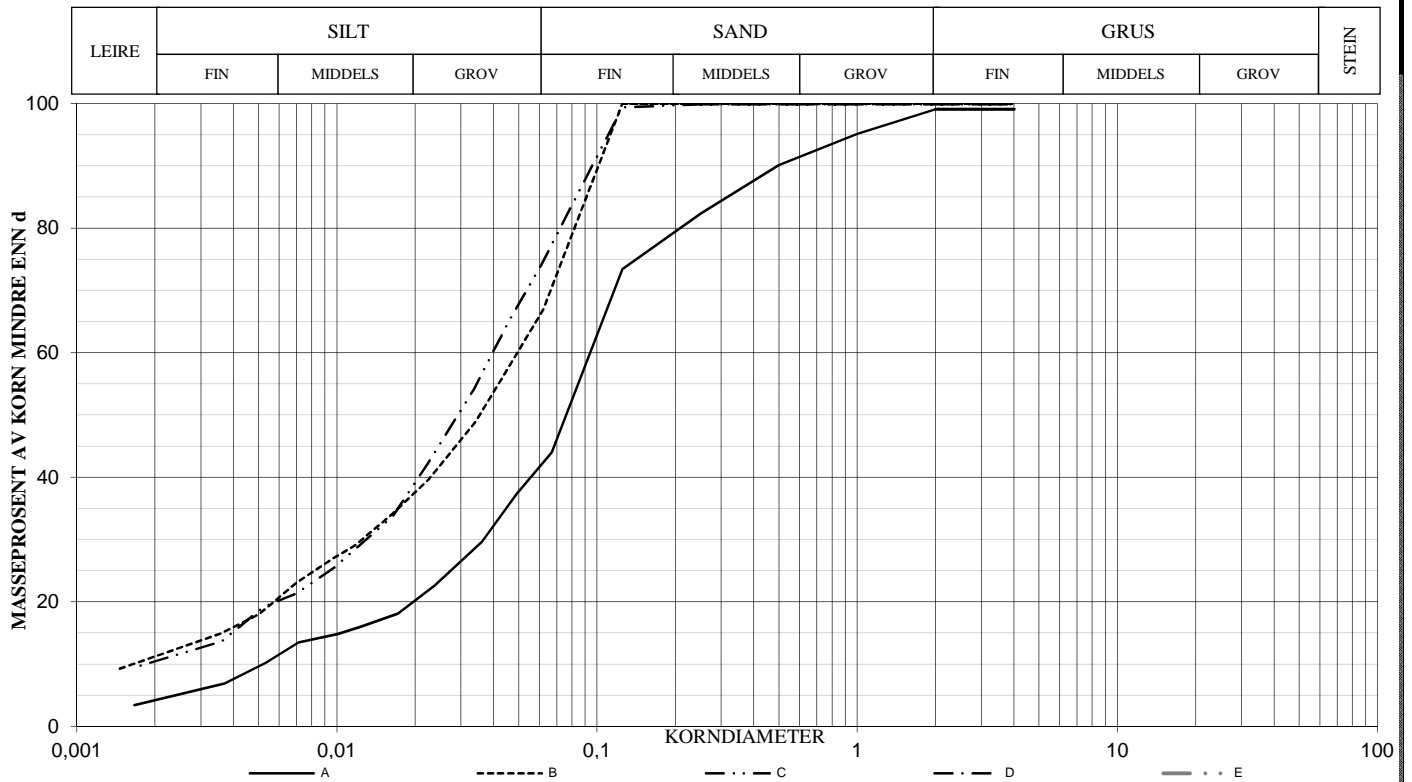
TEGN.NR.

61

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PRv/4	4,0-4,8	MATERIALE, sandig, siltig		X	X	
B	PRv/4	6,0-6,8	SILT, sandig, leirig			X	
C	PRv/4	8,0-8,8	SILT, sandig, leirig		X	X	
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A										0,0052	0,0366	0,0955	0,1433
B										0,0017	0,0126	0,0355	0,0498
C										0,0019	0,0131	0,0297	0,0401
D													
E													

KORNGRADERING

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

Konstr./Tegnet
JONESA

Kontrollert
GEO

Godkjent
DEJ

Dato
28.11.17

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

512512

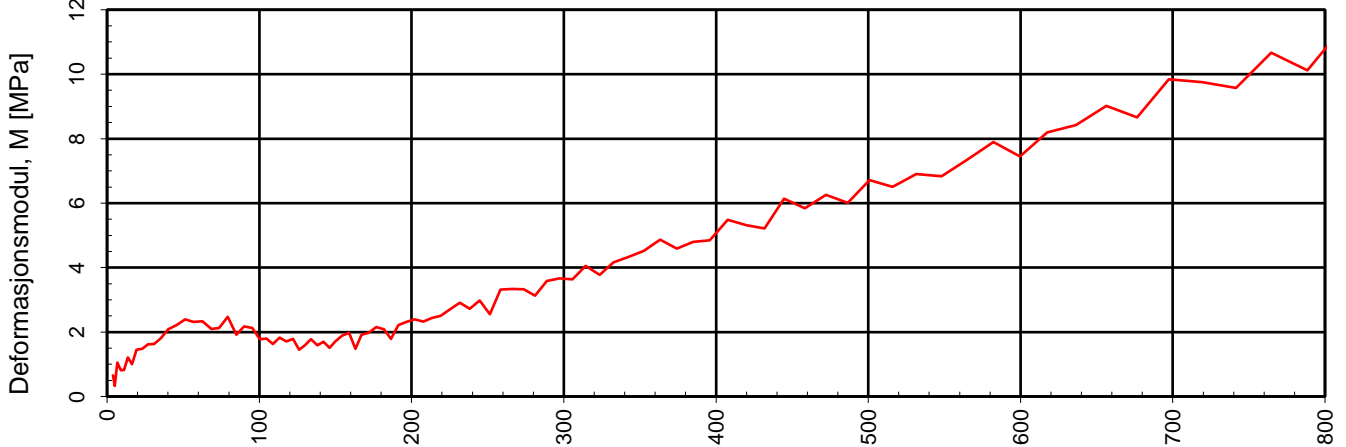
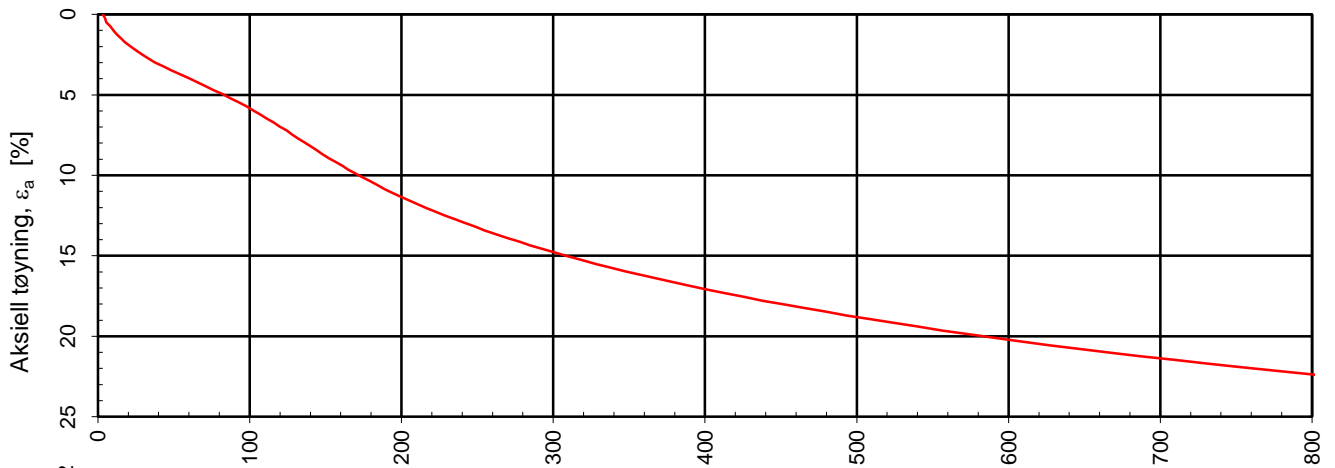
TEGN.NR.

61

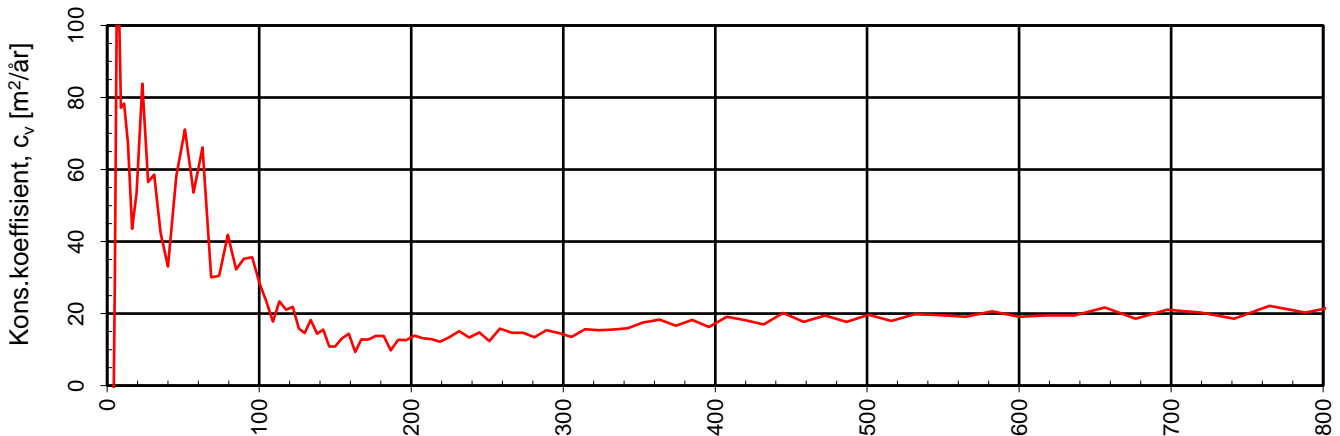
REV.

00

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



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



Densitet ρ (g/cm³): **1,77**
 Vanninnhold w (%): **43,10**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **56,5**

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

Rapportdato:
 28.11.2017

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

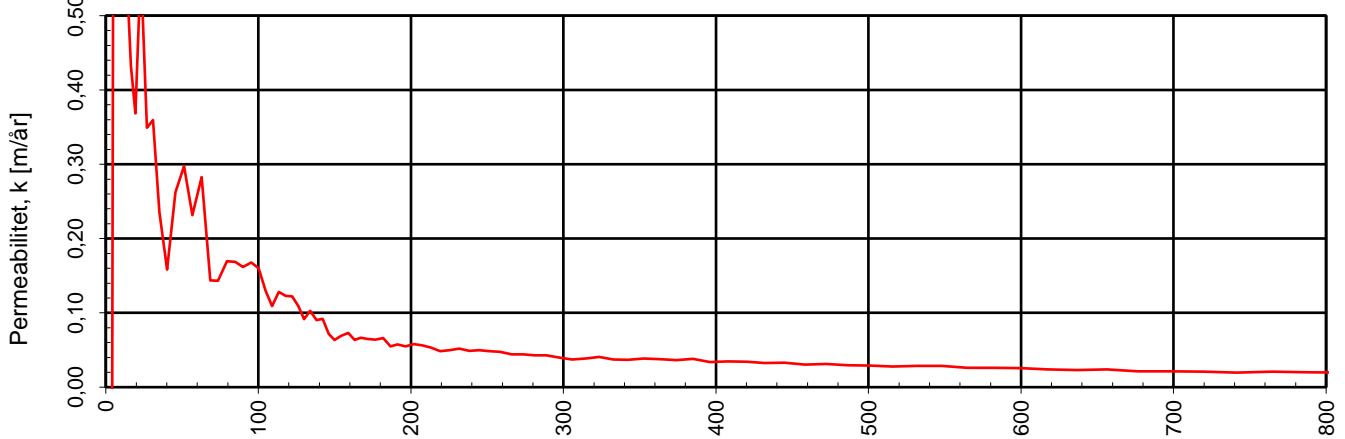
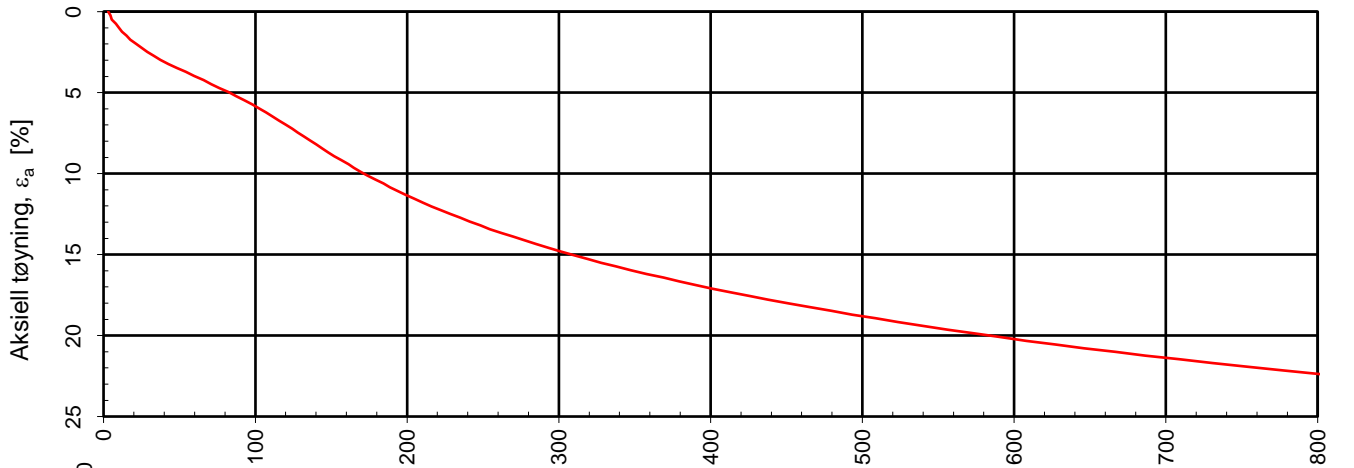
MULTICONSULT AS
 Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato: 07.11.2017	Dybde, z (m): 7,45	Borpunkt nr.: PR v/2
Forsøknr.: 1	Tegnet av: RHS	Kontrollert: GEO
Oppdrag nr.: 512512	Tegning nr.: 75.1	Prosedyre: CRS

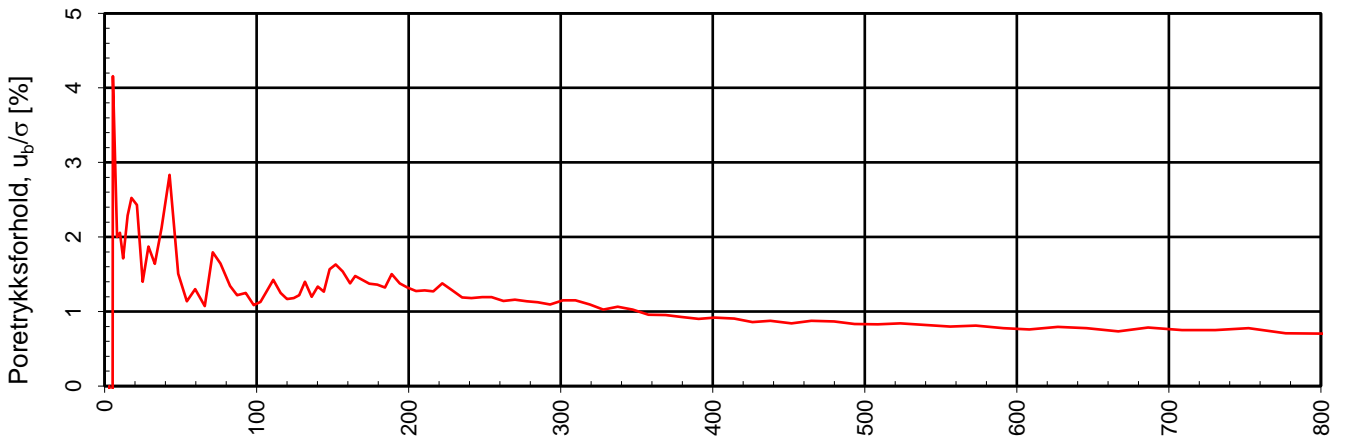


Godkjent:
 DEJ
 Programrevisjon:
 07.01.2014

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



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



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

Densitet ρ (g/cm³):

1,77

Vanninnhold w (%):

43,10

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

56,5

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

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

Rapportdato:

28.11.2017

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

07.11.2017

Dybde, z (m):

7,45

Borpunkt nr.:

PR v/2

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512512

Tegning nr.:

75.2

Prosedyre:

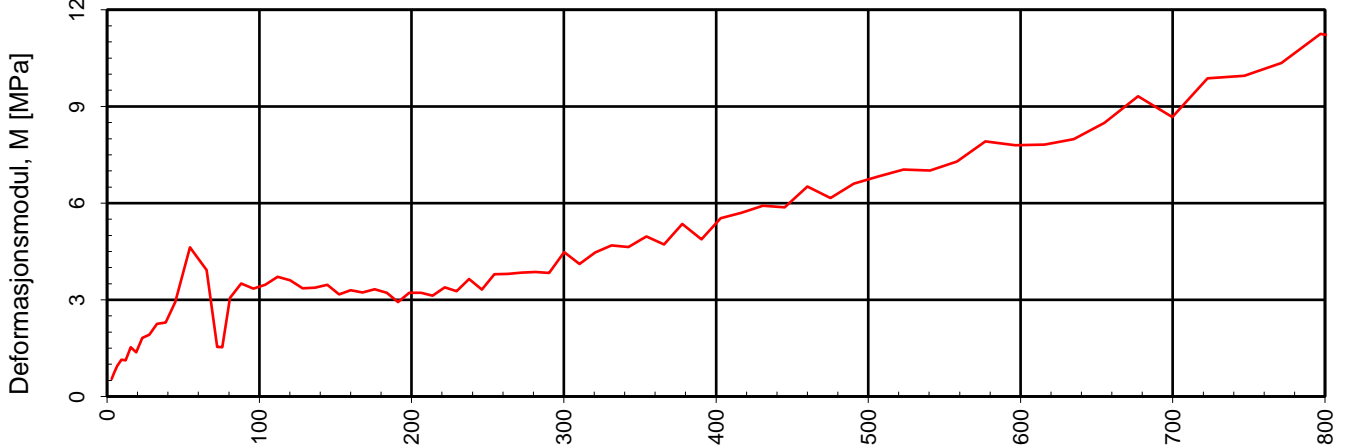
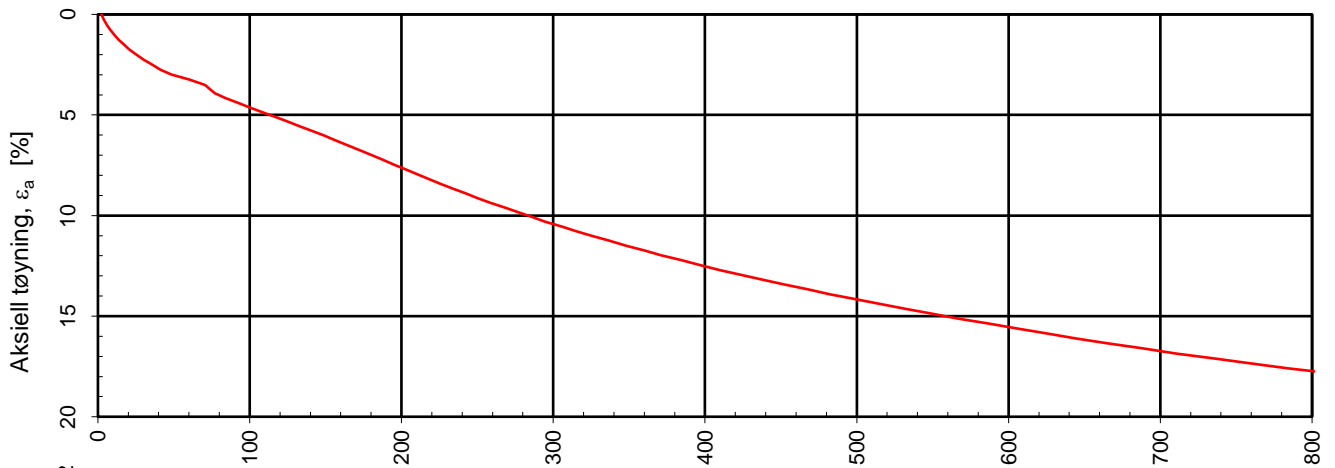
CRS

Programrevisjon:

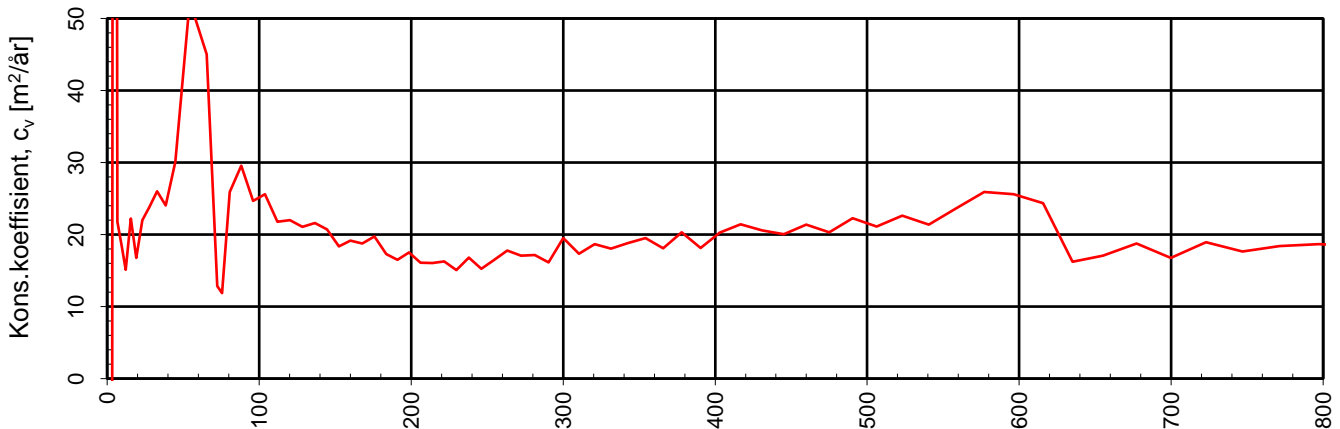
07.01.2014

Multi
consult

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



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



Densitet ρ (g/cm³): **1,83**
 Vanninnhold w (%): **38,00**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **76,9**

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

Rapportdato:
 28.11.2017

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

MULTICONSULT AS
 Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

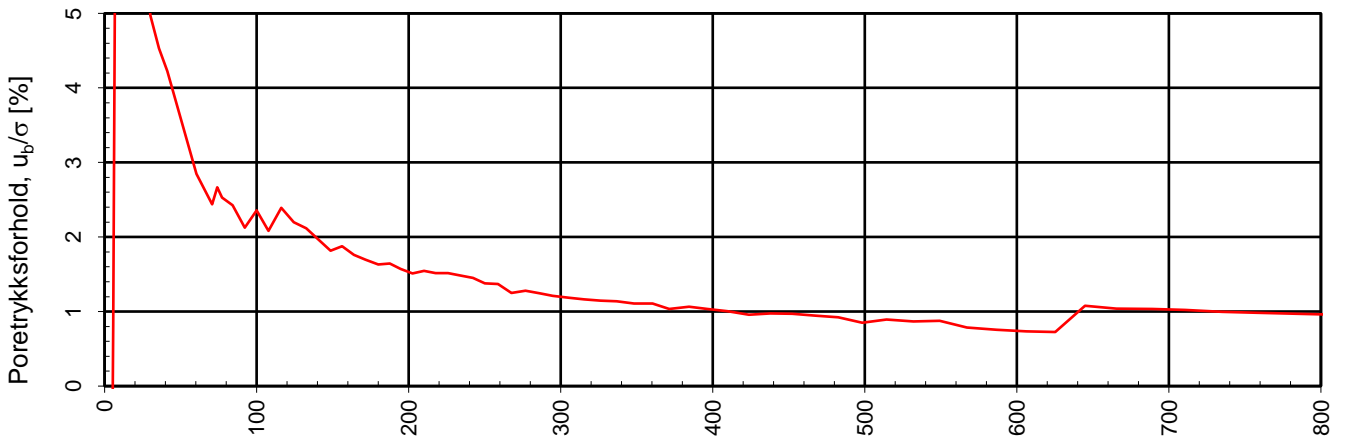
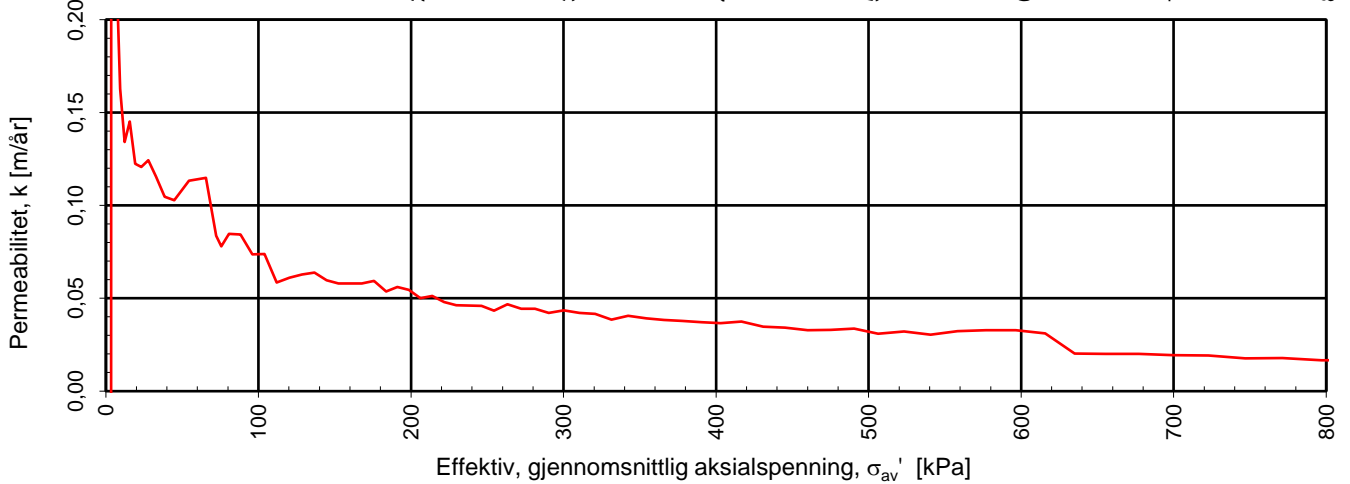
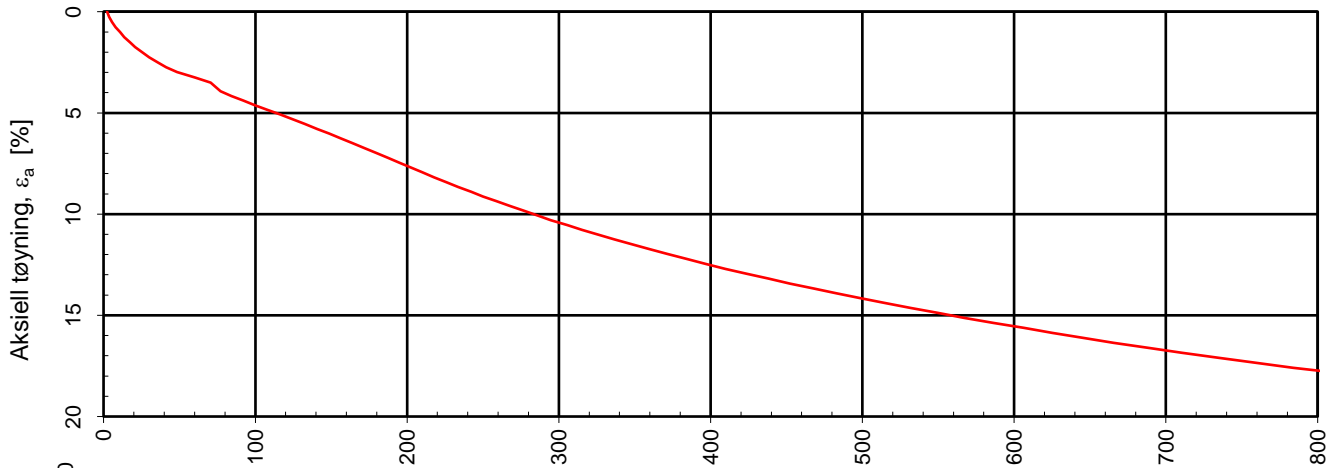
Forsøksdato: 07.11.2017	Dybde, z (m): 9,45	Borpunkt nr.: PR v/2
Forsøknr.: 1	Tegnet av: RHS	Kontrollert: GEO
Oppdrag nr.: 512512	Tegning nr.: 76.1	Prosedyre: CRS



Godkjent:
DEJ

Programrevisjon:
 07.01.2014

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



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

Densitet ρ (g/cm³):

1,83

Vanninnhold w (%):

38,00

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

76,9

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

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

Rapportdato:

28.11.2017

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

07.11.2017

Dybde, z (m):

9,45

Borpunkt nr.:

PR v/2

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512512

Tegning nr.:

76.2

Prosedyre:

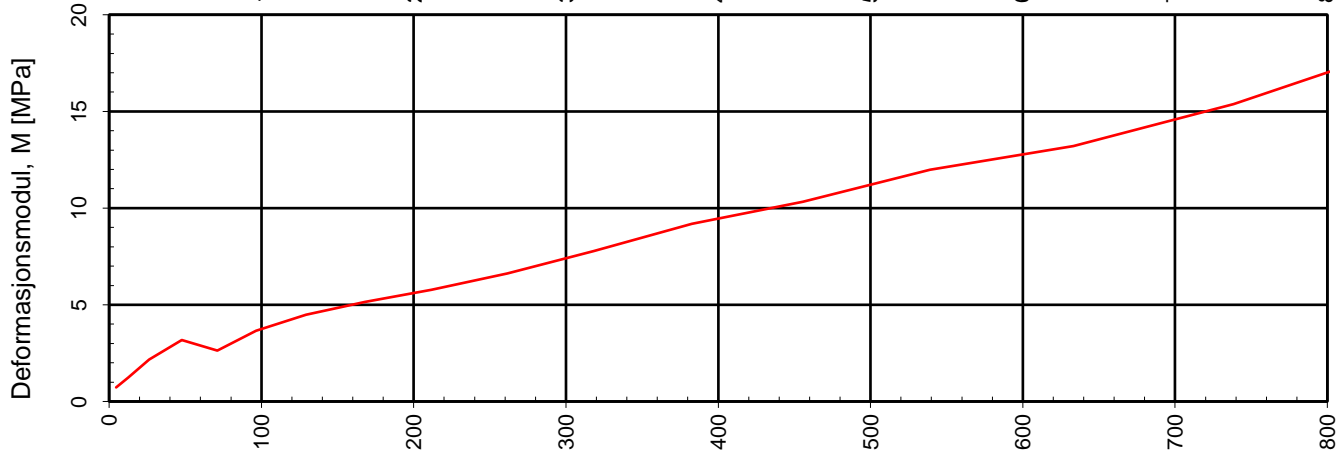
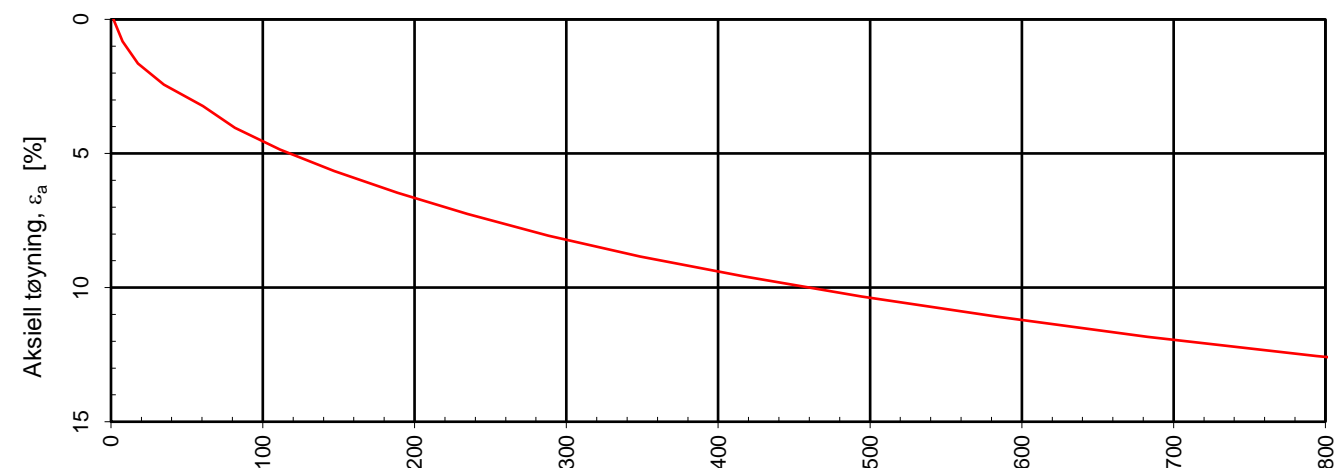
CRS

Programrevisjon:

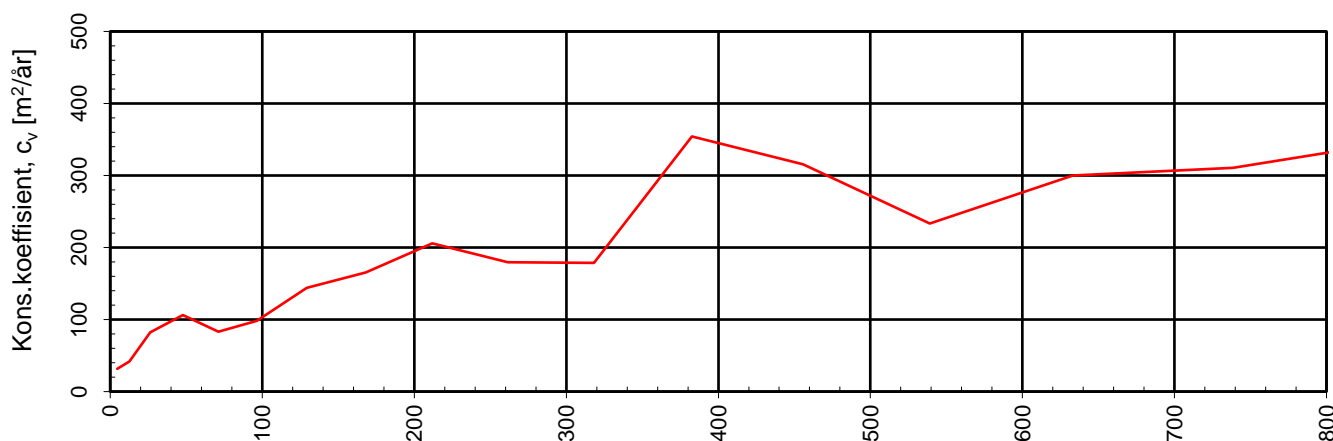
07.01.2014

Multi
consult

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



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



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

Densitet ρ (g/cm³): **1,87**
 Vanninnhold w (%): **36,34**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **55,6**

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

Rapportdato:

30.11.2017

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

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:
08.11.2017

Dybde, z (m):
6,50

Borpunkt nr.:
PR v/4

Forsøknr.:
1

Tegnet av:
RHS

Kontrollert:
GEO

Godkjent:
DEJ

Oppdrag nr.:
512512

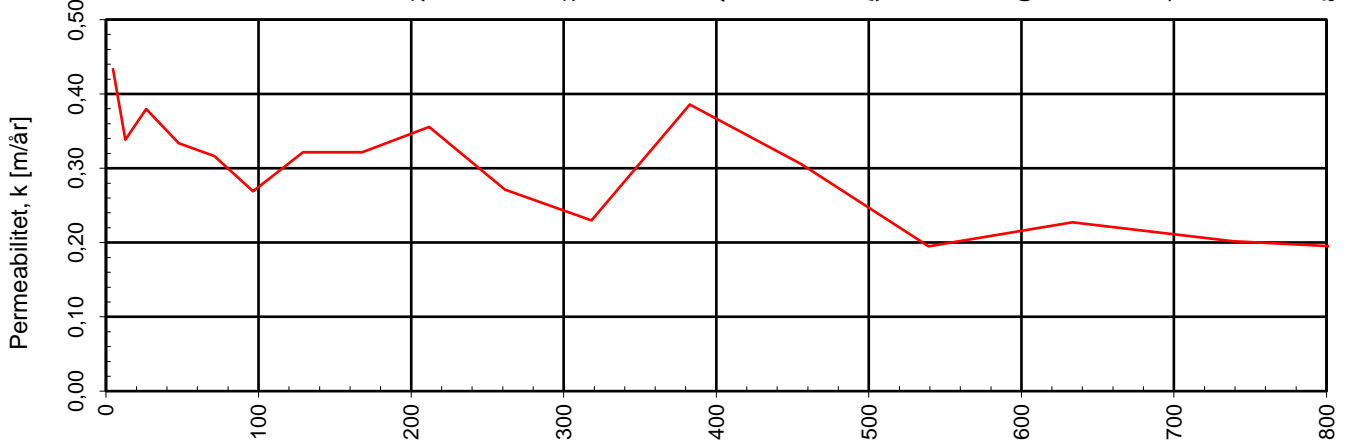
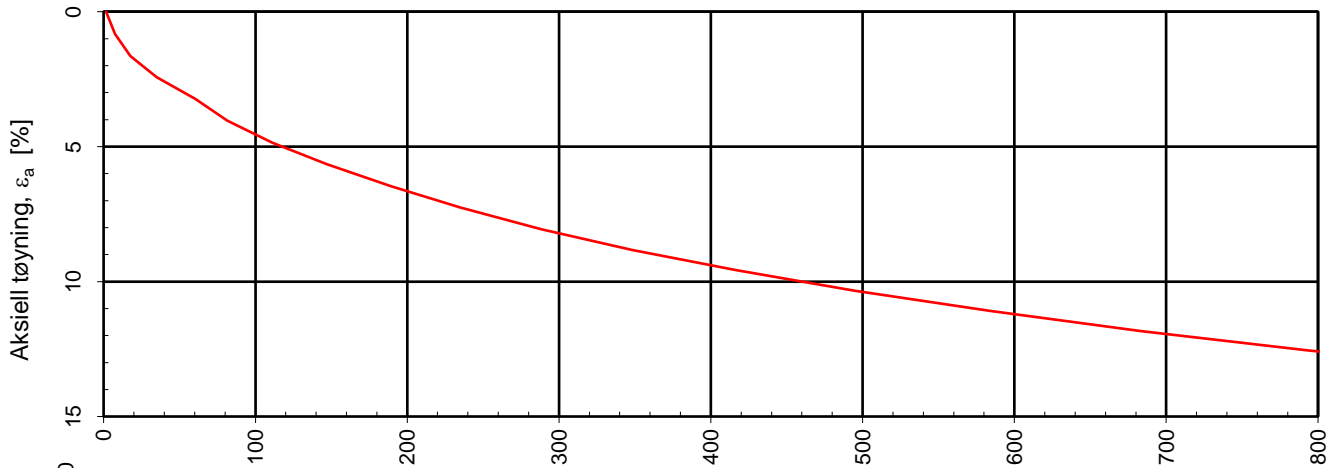
Tegning nr.:
77.1

Prosedyre:
CRS

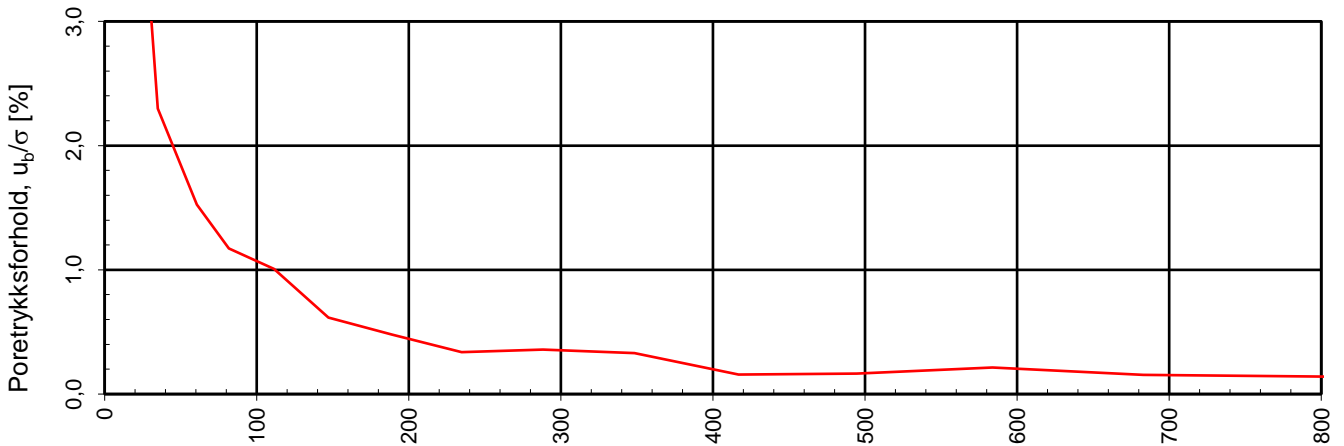
Programrevisjon:
07.01.2014



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



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



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

Densitet ρ (g/cm³):

1,87

Vanninnhold w (%):

36,34

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

55,6

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

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

Rapportdato:

30.11.2017

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

08.11.2017

Dybde, z (m):

6,50

Borpunkt nr.:

PR v/4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512512

Tegning nr.:

77.2

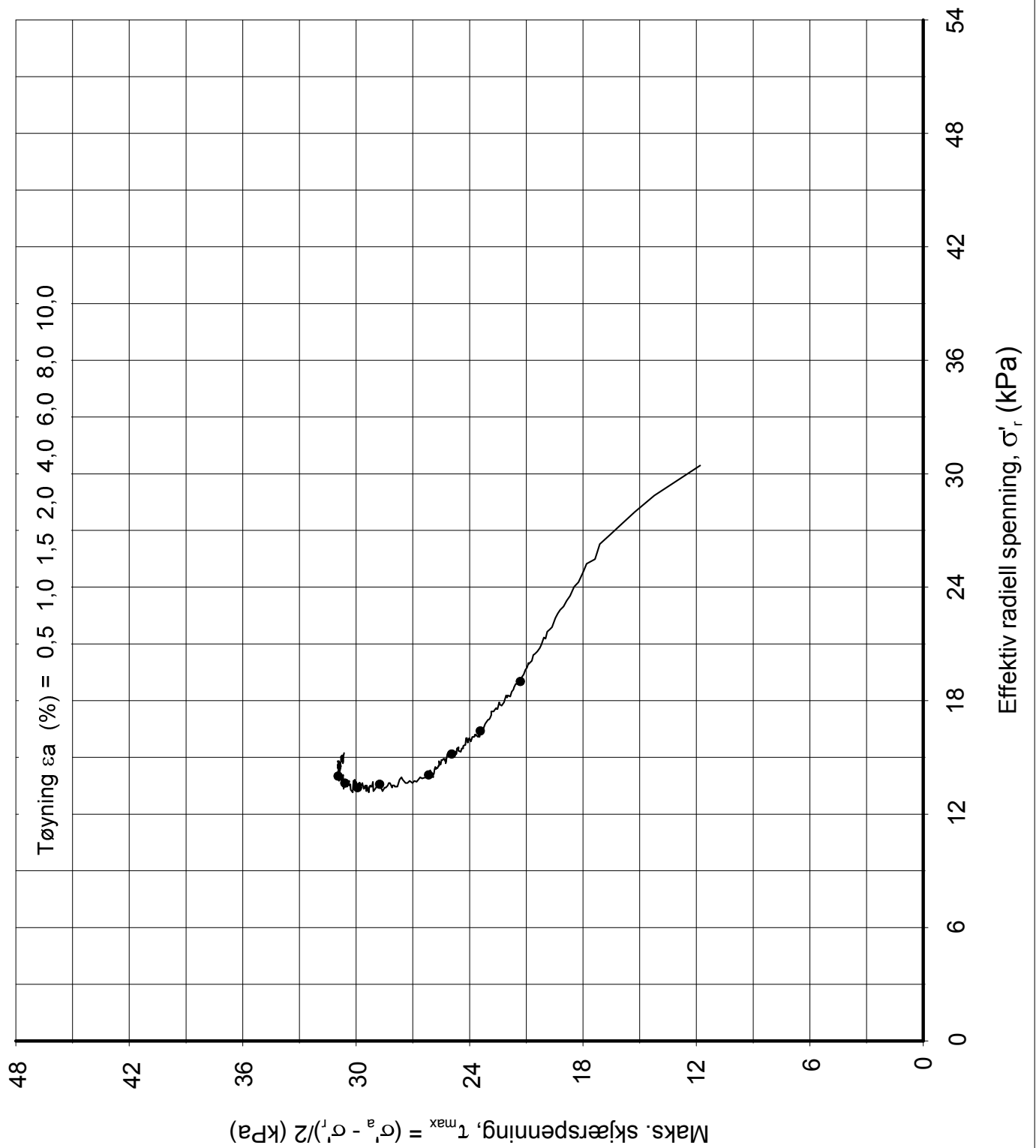
Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Multi
consult



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$
 Dybde: 6,30 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,47 \%$
 Gvs. = - m $\Delta e/e_0 (-) = 0,087$

$w_i = 41,6 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$

Tan. $\phi_f = -$
 Attraksjon = - kPa

$\sigma'_{vo} = 58,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 55,1 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 32,3 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

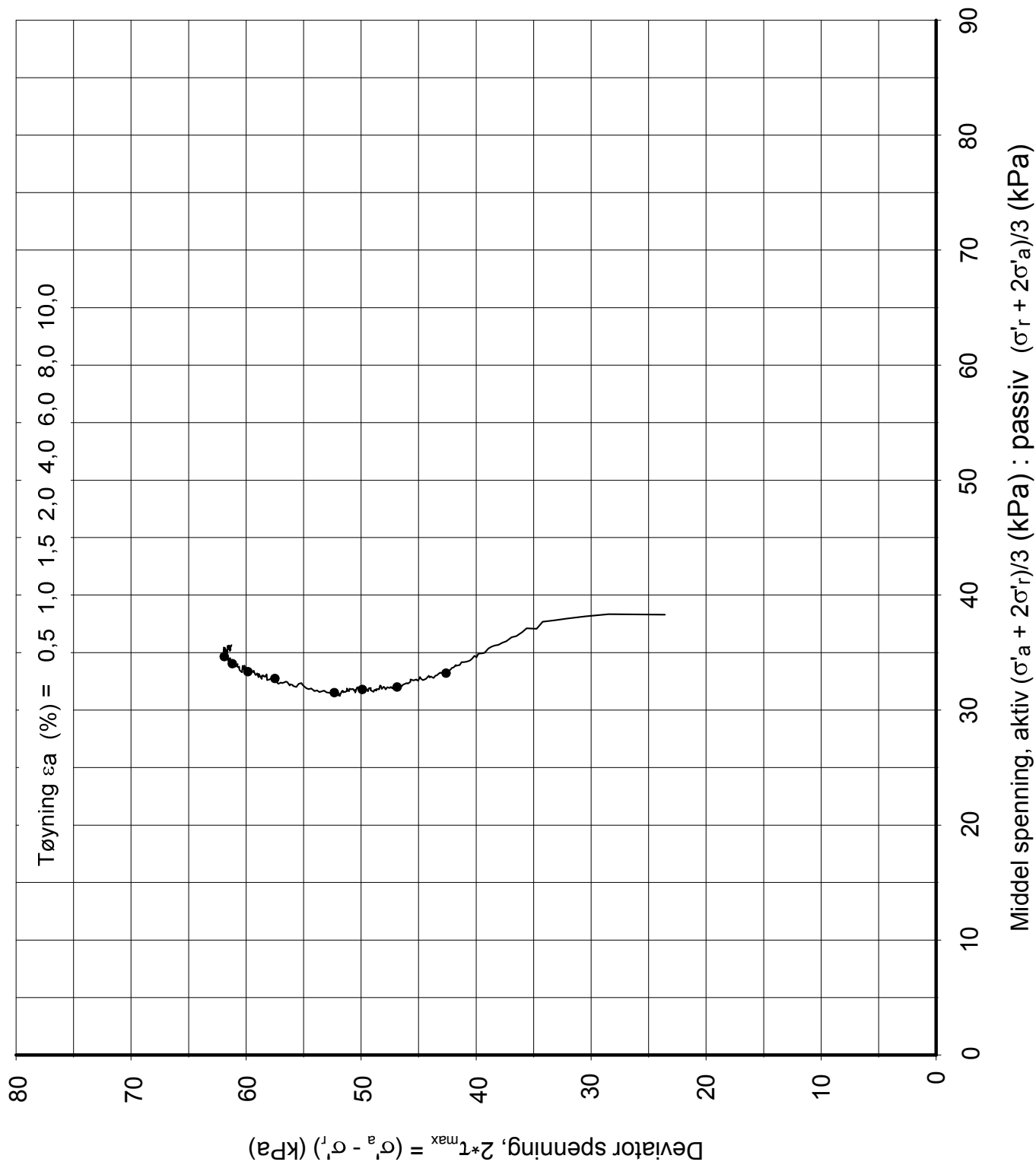
Dato:
13.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
90.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 41,6 \%$	$\sigma'_{vo} = 58,0 \text{ kPa}$
Dybde: 6,30 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 55,1 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 32,3 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,47 \%$		Tan. $\phi_f = -$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,087$		Attraksjon = - kPa

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:

PR v/2

VÆRSTE AS

Dato: 13.11.2017

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnr:

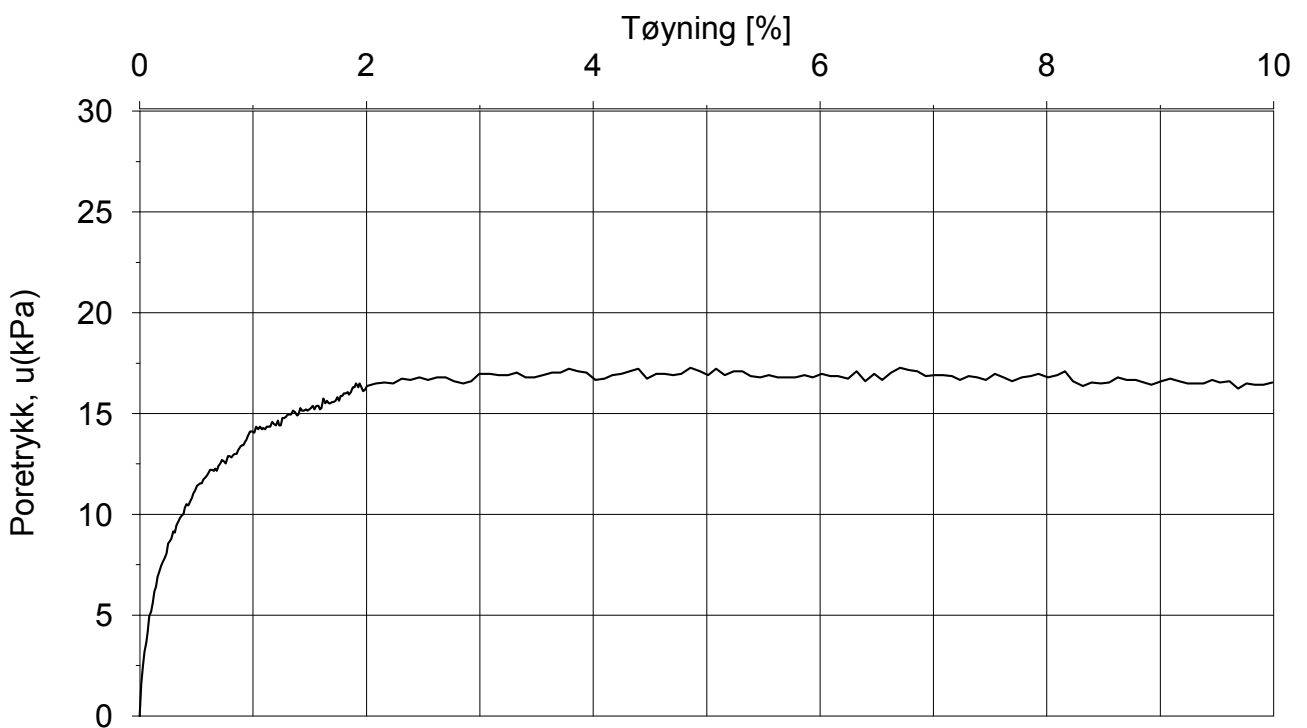
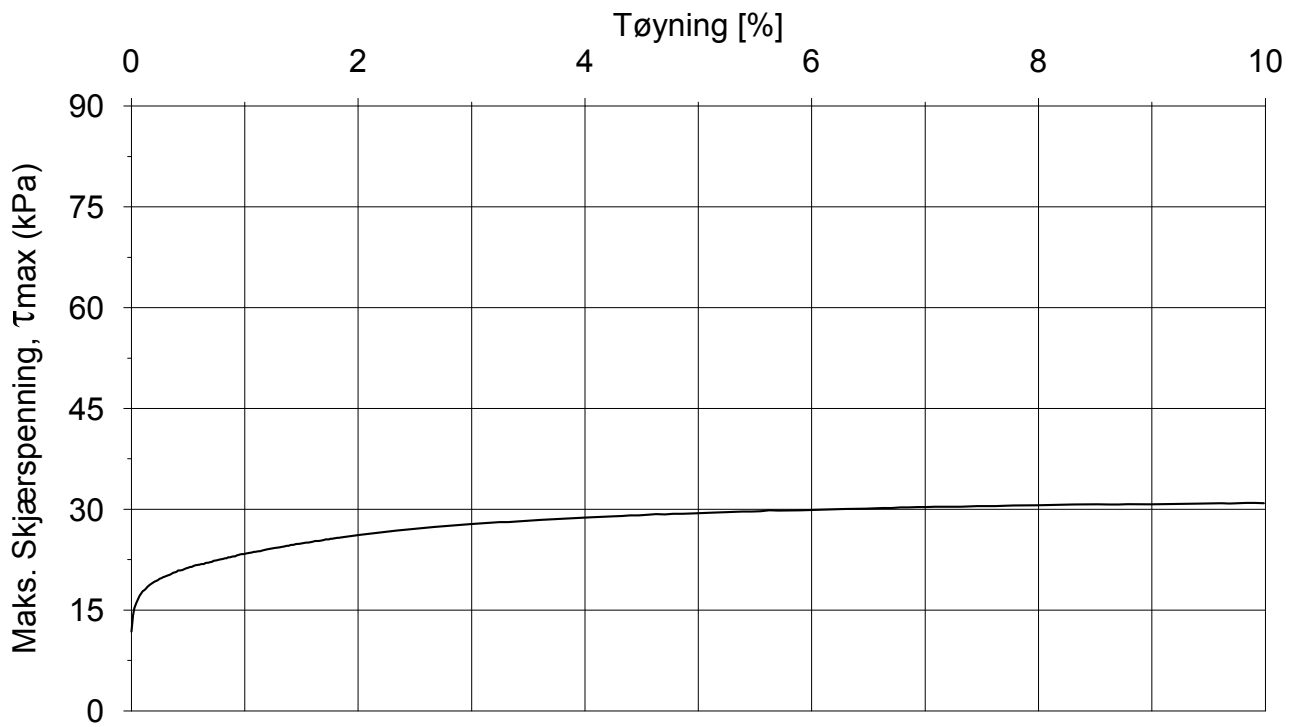
512512

Tegning nr.:

90.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 41,6 \%$	$\sigma'_{vo} = 58,0 \text{ kPa}$
Dybde: 6,30 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,47 \%$	$\sigma'_{ac} = 55,1 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,087$	$\sigma'_{rc} = 32,3 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

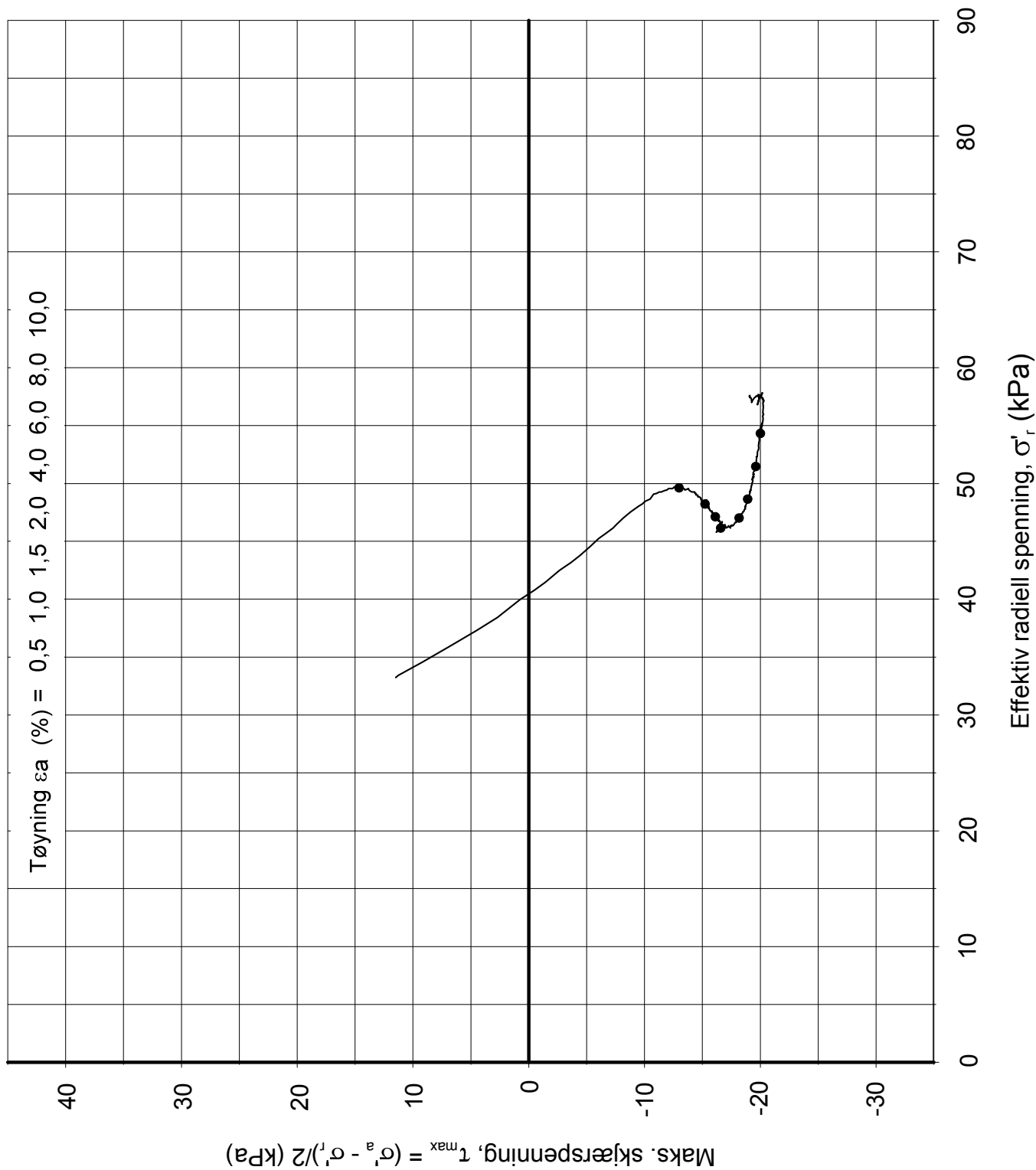
Dato:
13.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
90.3

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 58,0 \text{ kPa}$
Dybde: 6,45 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 57,4 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 34,6 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,66 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,094$	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUp Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

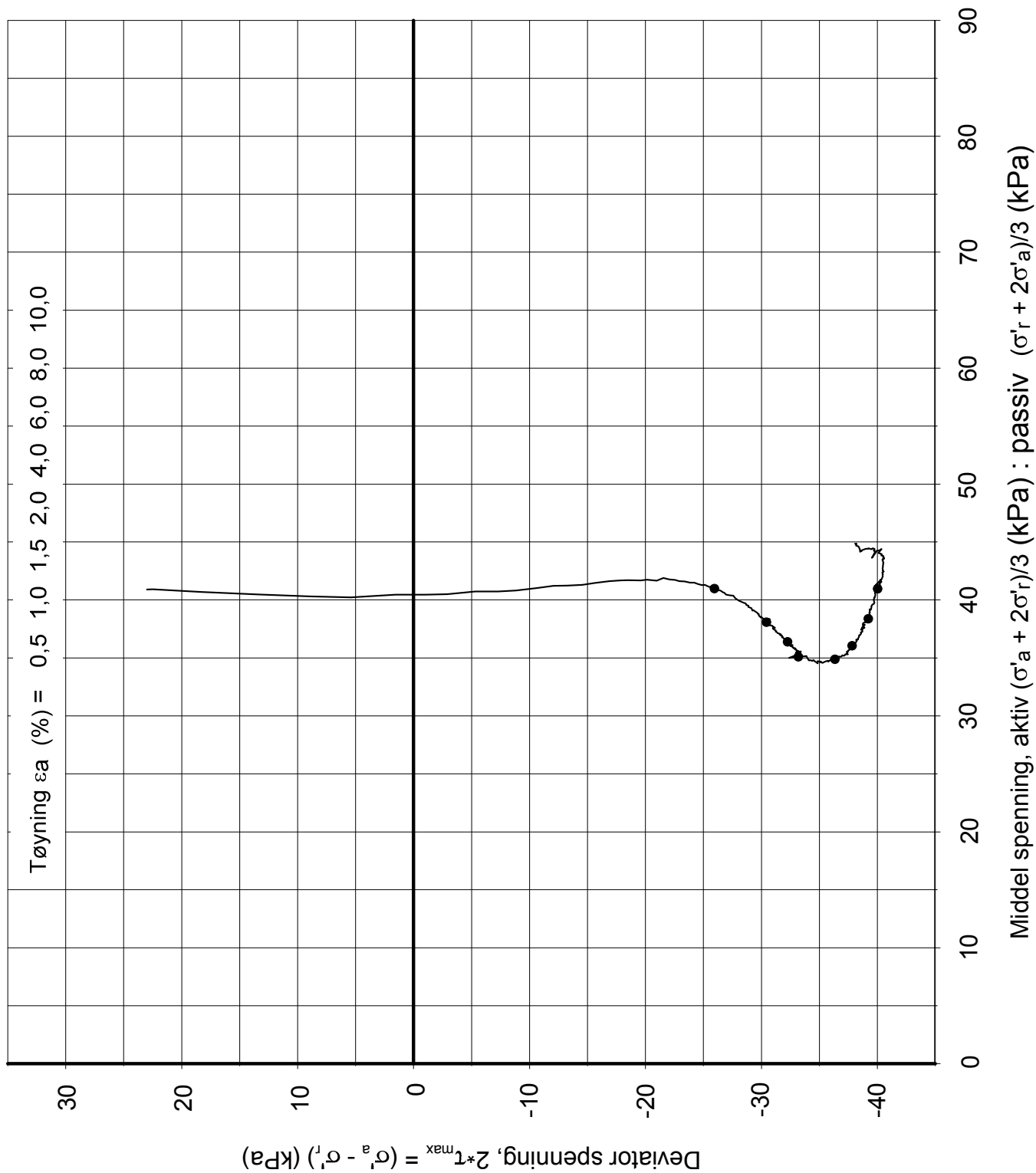
Dato:
14.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
91.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 58,0 \text{ kPa}$
Dybde: 6,45 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 57,4 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 34,6 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,66 \%$		Tan. $\phi_f = -$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,094$		Attraksjon = - kPa

Treaksialforsøk CAUp

Borpunkt:

PR v/2

VÆRSTE AS

Dato: 14.11.2017

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnr:

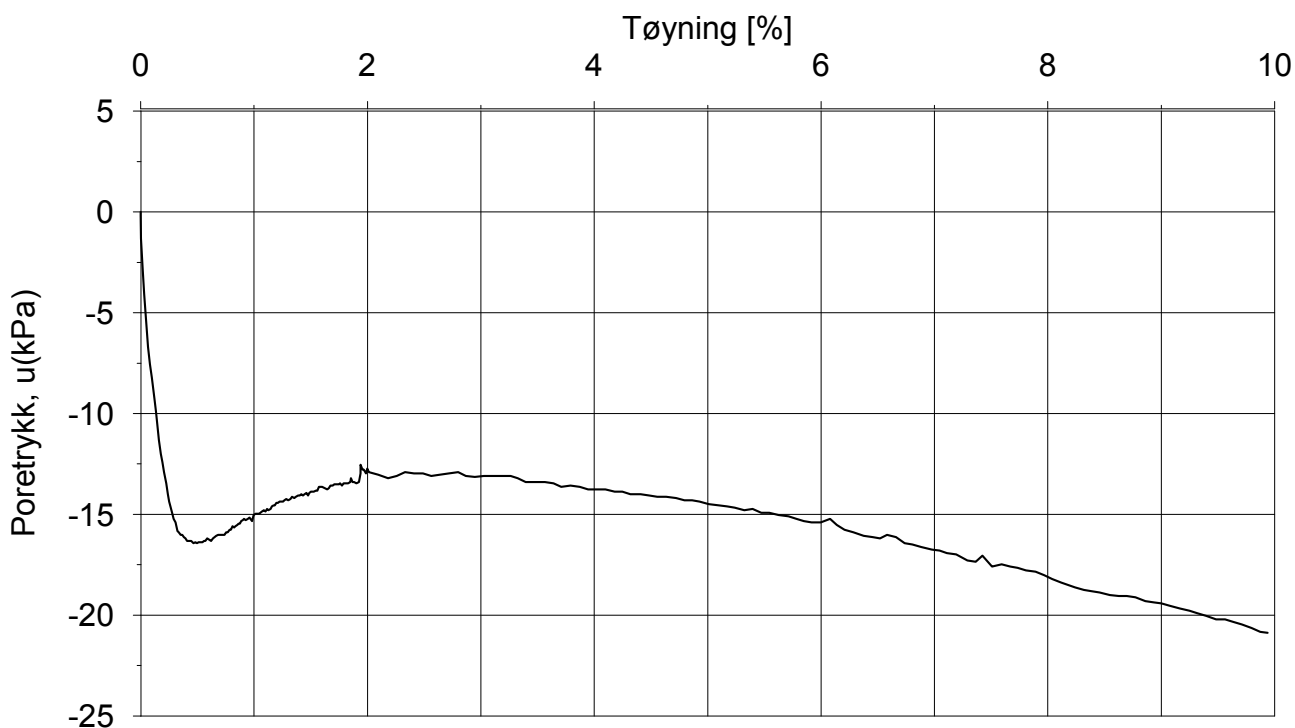
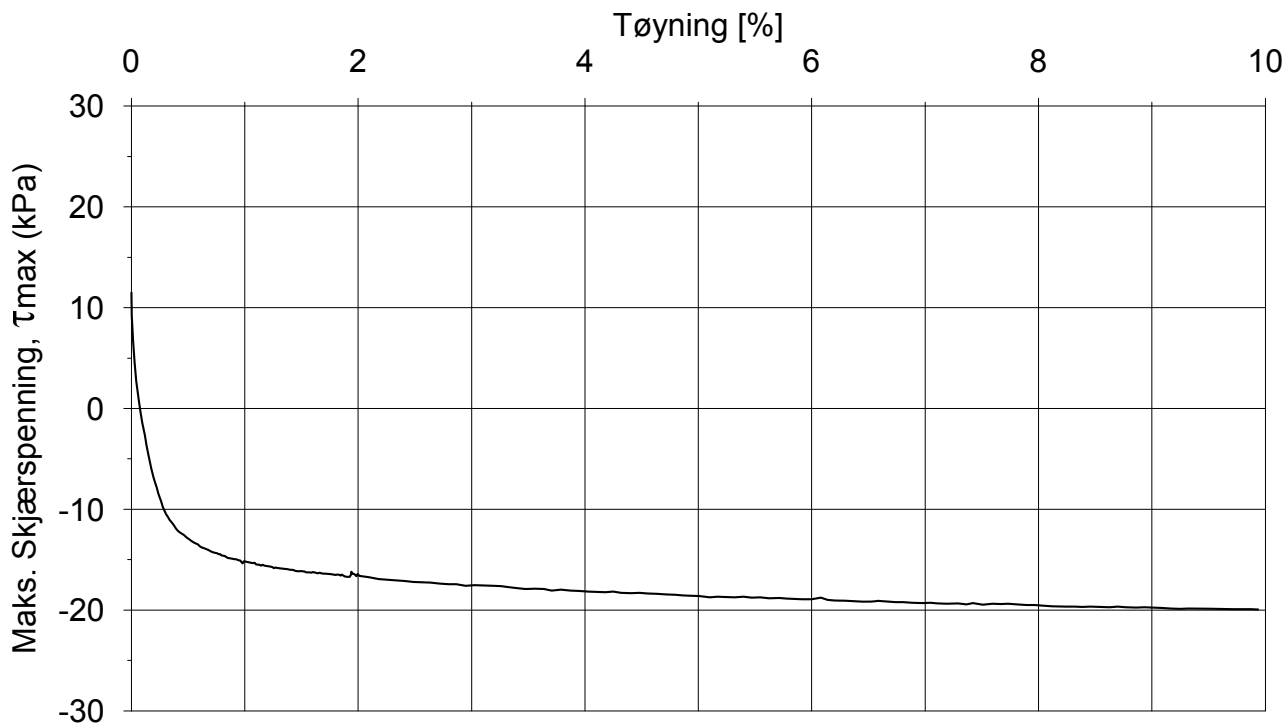
512512

Tegning nr.:

91.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 58,0 \text{ kPa}$
Dybde: 6,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,66 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 57,4 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,094$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 34,6 \text{ kPa}$

Treaks CAUp Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

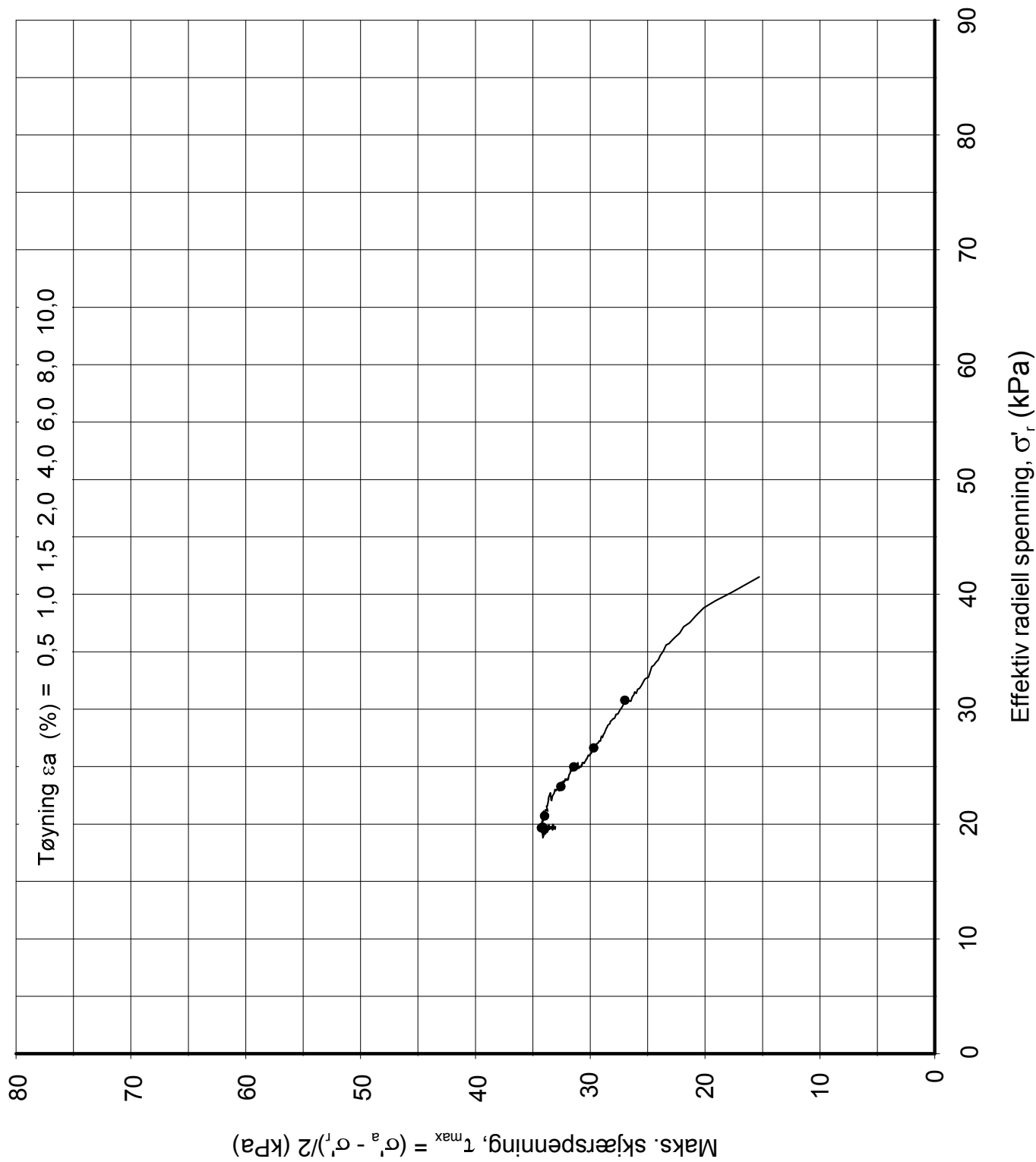
Dato:
14.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
91.3

Godkjent:
DEJ
Rev.nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$
 Dybde: 8,45 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,39 \%$
 Gvs. = - m $\Delta e/e_0 (-) = 0,087$
 $w_i = 39,2 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$
 Tan. $\phi_f = -$
 Attraksjon = - kPa
 $\sigma'_{vo} = 76,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 74,9 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 45,0 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS

Dato:
13.11.2017

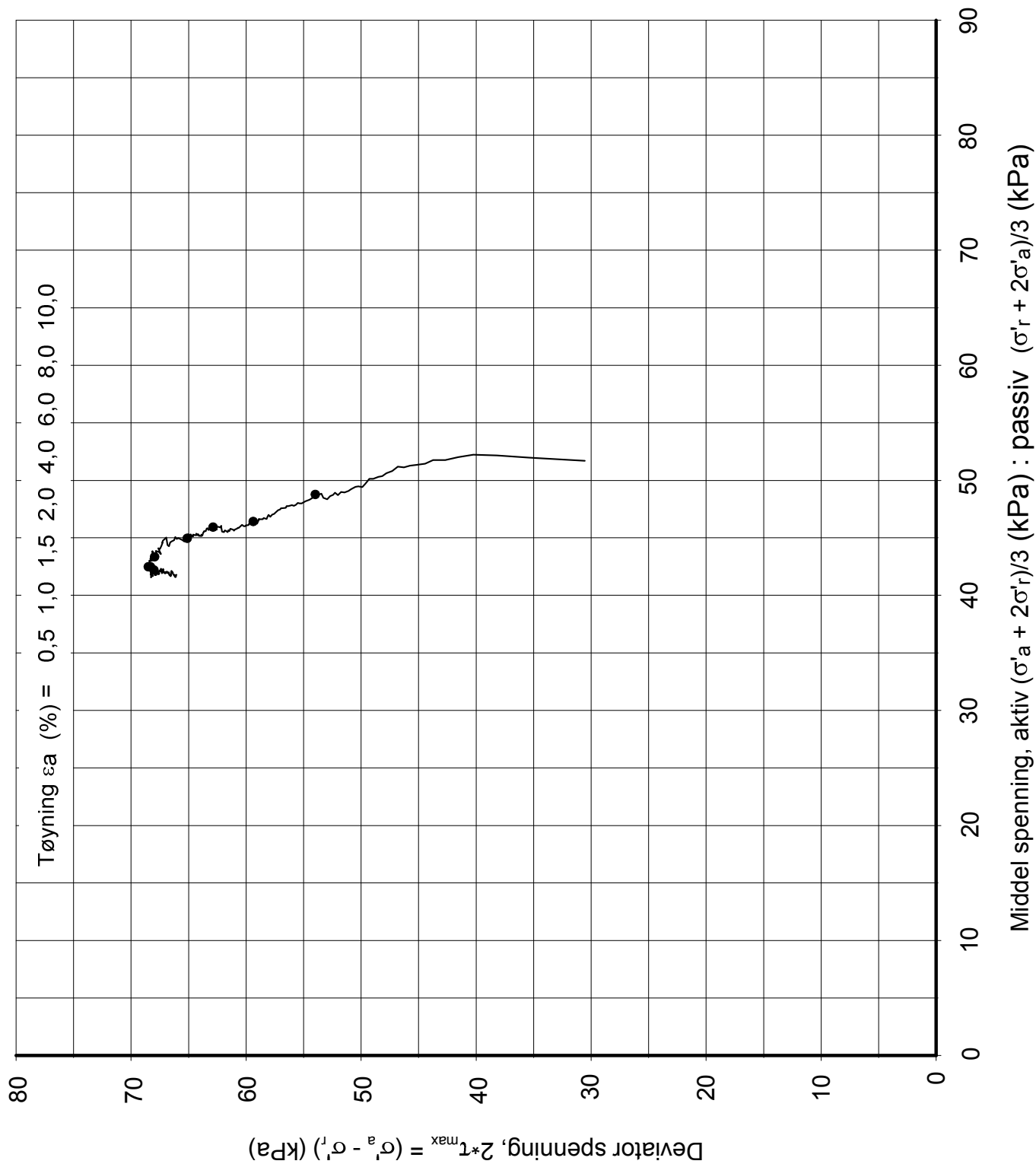
ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
92.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 39,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 76,0 \text{ kPa}$
Dybde: 8,45 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 74,9 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 45,0 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,39 \%$		Tan. $\phi_f = -$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,087$		Attraksjon = - kPa

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:

PR v/2

VÆRSTE AS

Dato: 13.11.2017

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnr:

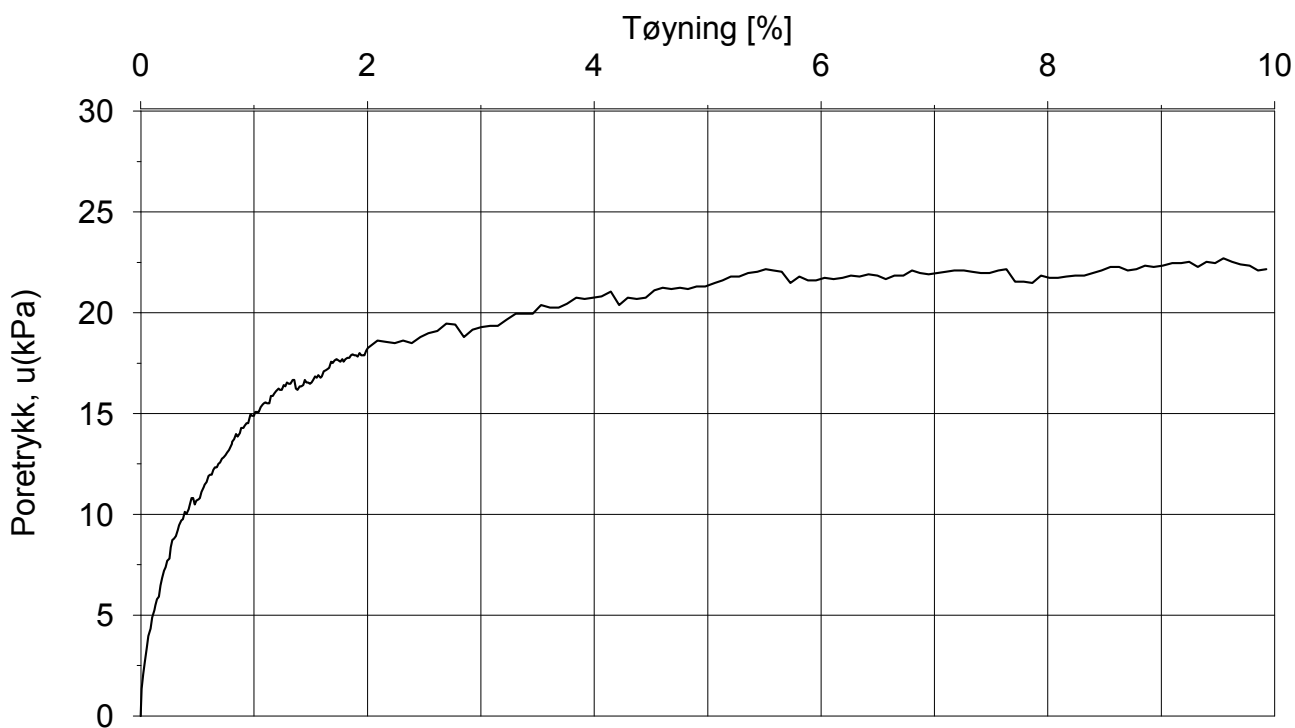
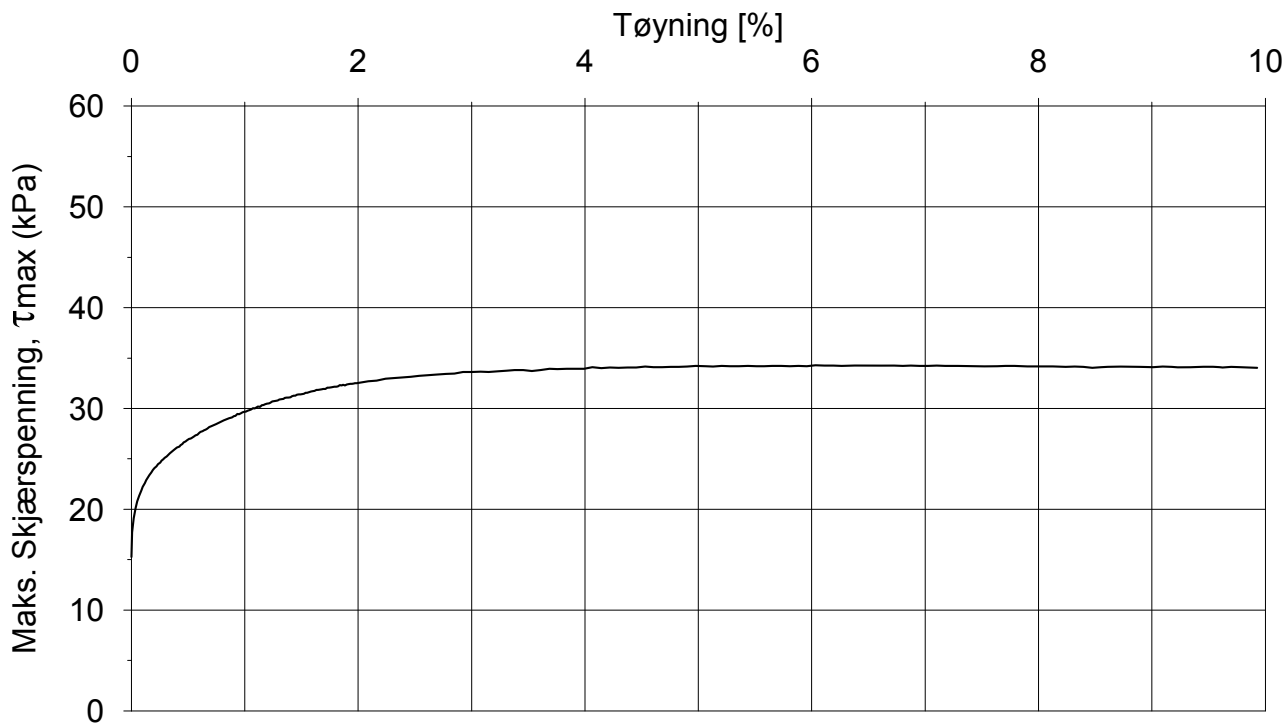
512512

Tegning nr.:

92.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 39,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 76,0 \text{ kPa}$
Dybde: 8,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,39 \%$	$\sigma'_{ac} = 74,9 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,087$	$\sigma'_{rc} = 45,0 \text{ kPa}$
	$w_f = - \%$	
	$w_p = - \%$	

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

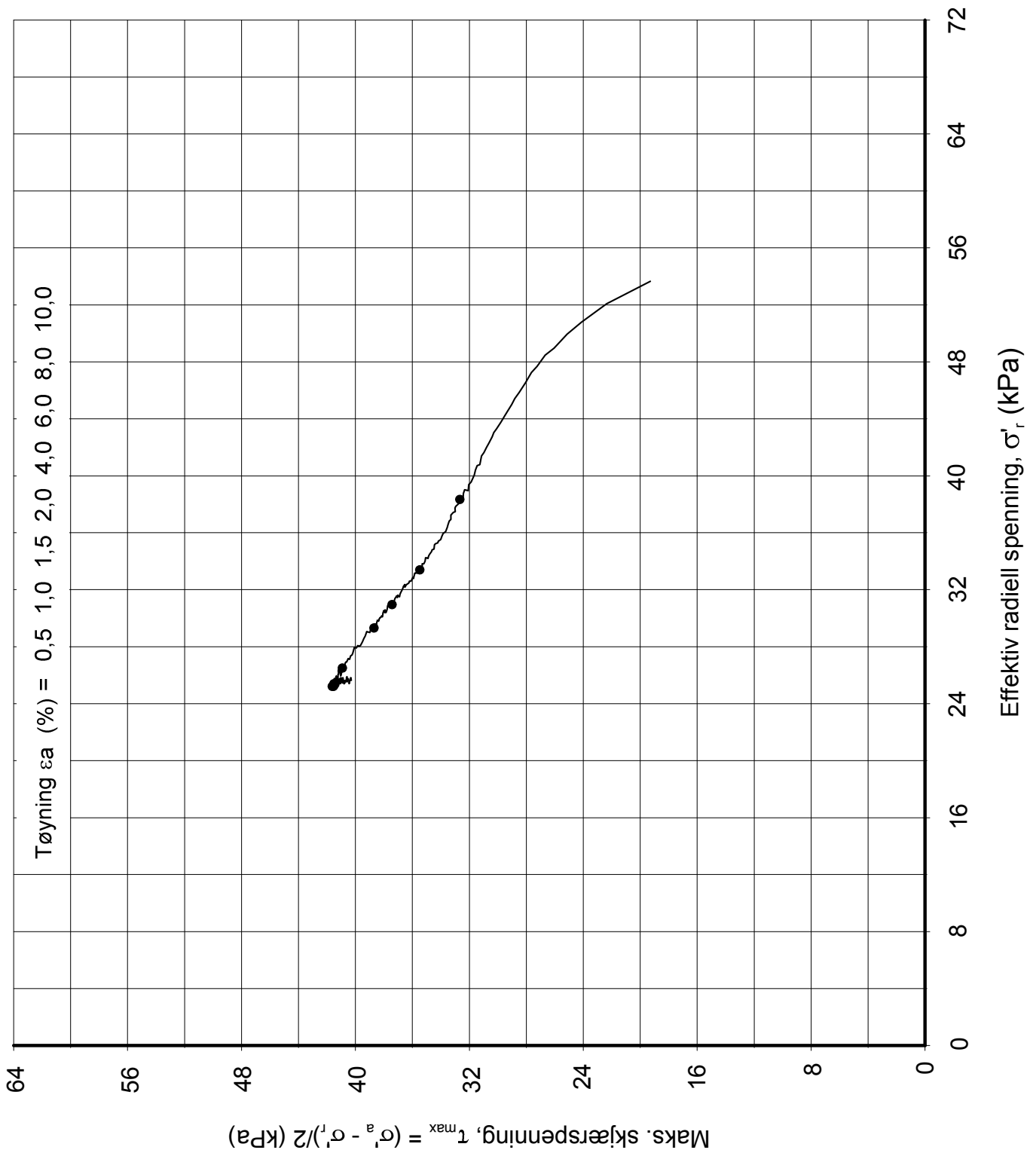
Dato:
13.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
92.3

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,6 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 34,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 96,0 \text{ kPa}$
Dybde: 10,40 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 95,0 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 57,2 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,95 \%$		
$\Delta e/e_0 (-) = 0,104$		
	Tan. $\phi_f = -$	
	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS

Dato:
15.11.2017

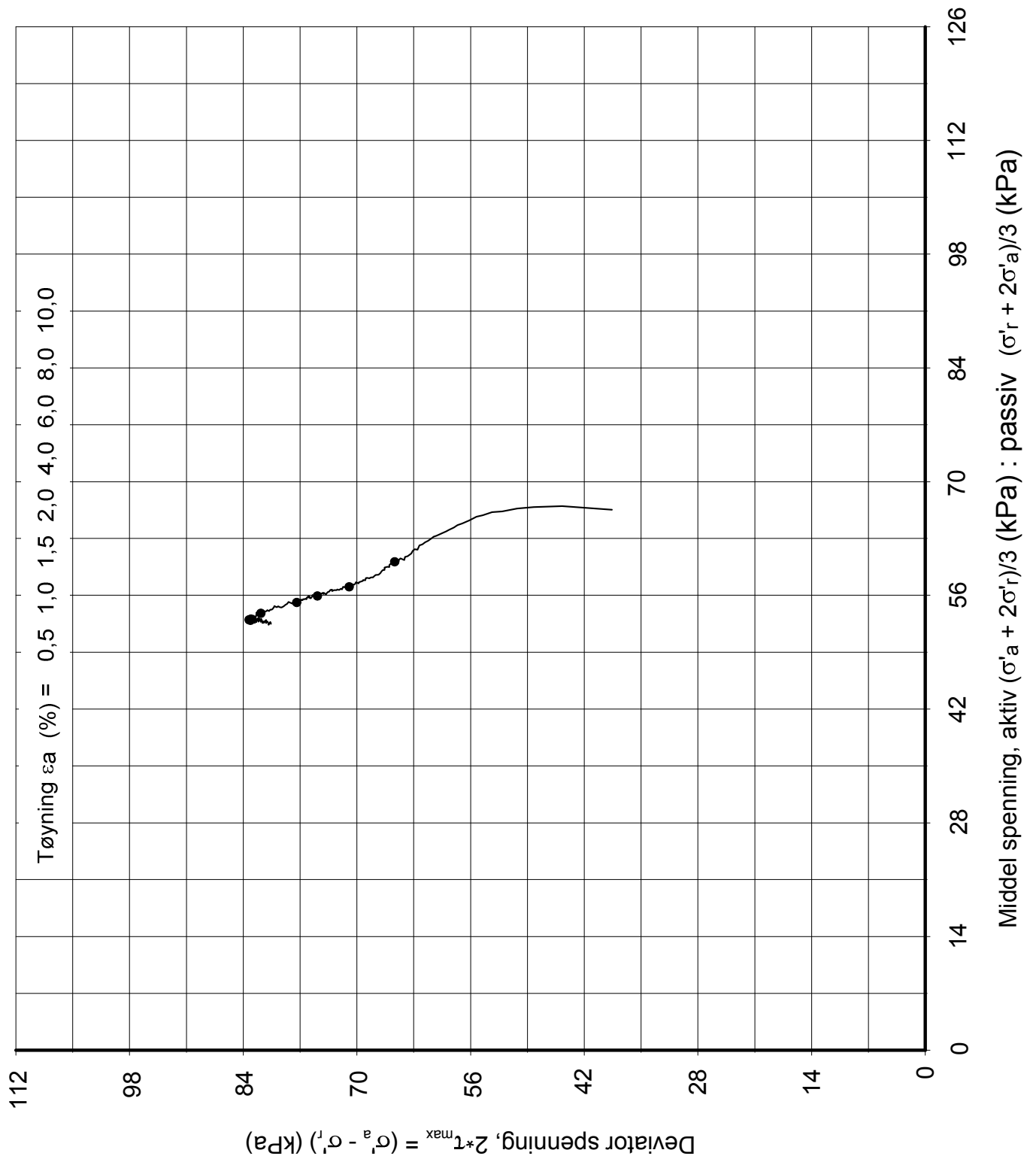
ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
93.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,6 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 34,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 96,0 \text{ kPa}$
Dybde: 10,40 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 95,0 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 57,2 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,95 \%$		Tan. $\phi_f = -$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,104$		Attraksjon = - kPa

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

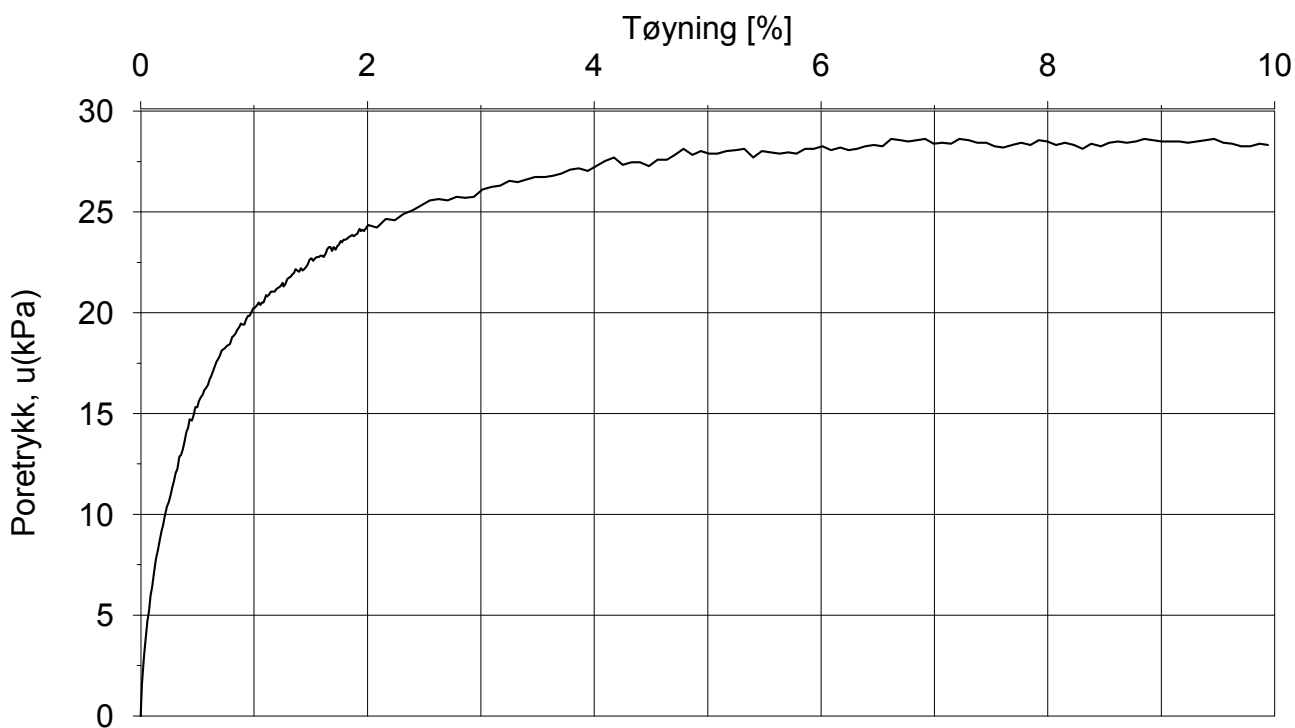
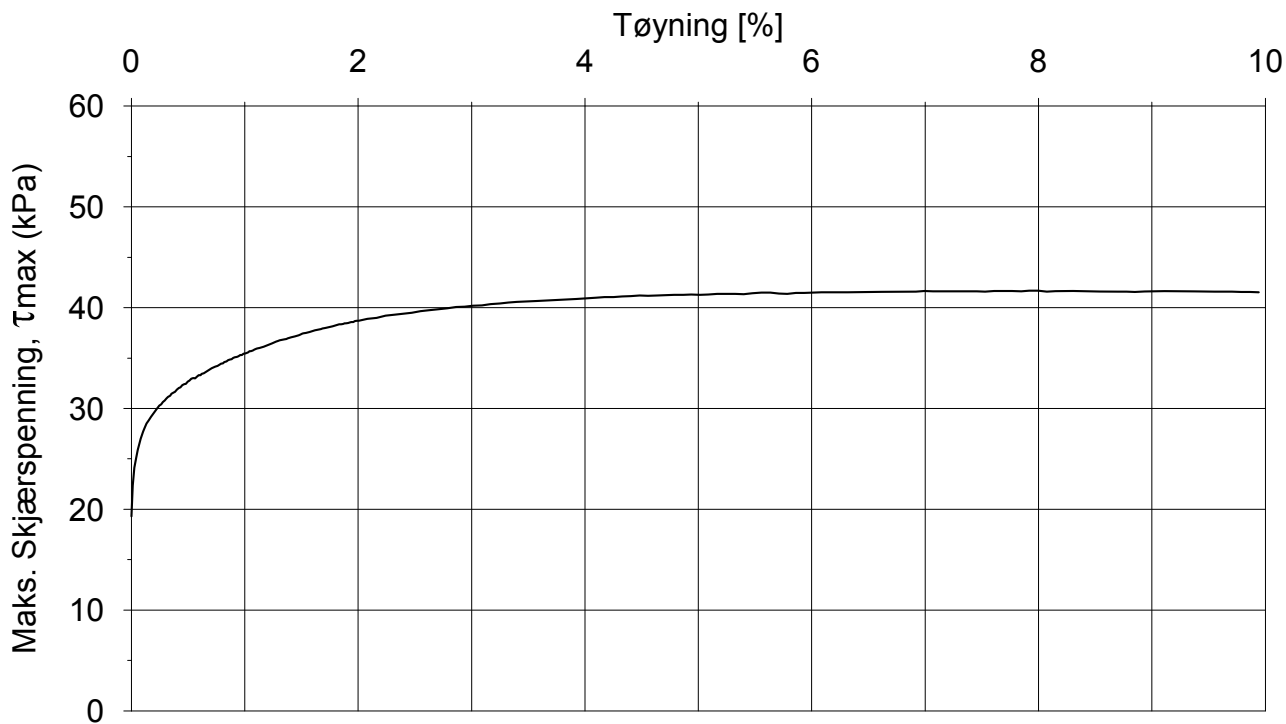
Dato:
15.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
93.2

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,6 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 34,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 96,0 \text{ kPa}$
Dybde: 10,40 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,95 \%$	$\sigma'_{ac} = 95,0 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,104$	$\sigma'_{rc} = 57,2 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/2

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

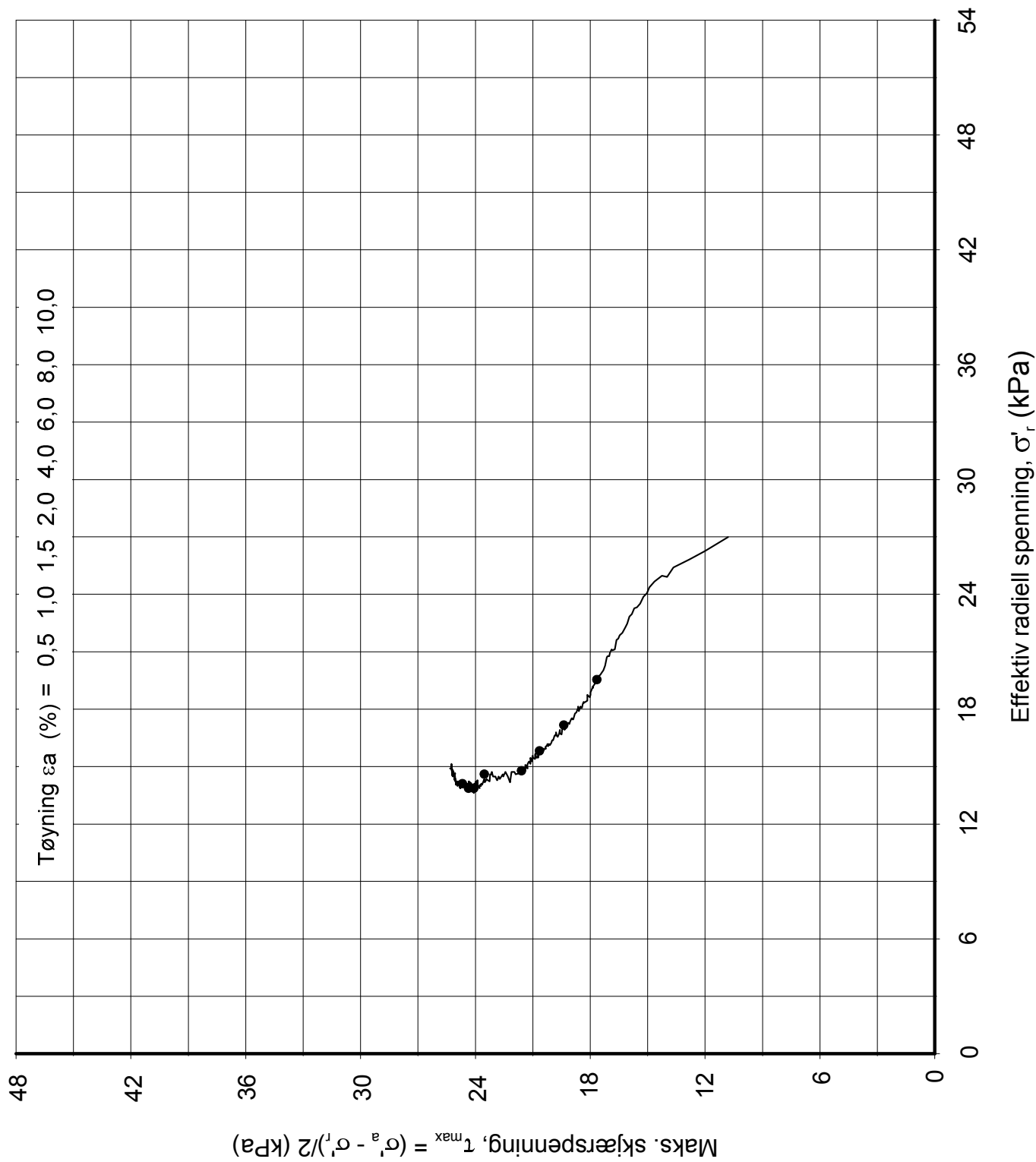
Dato:
15.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
93.3

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$
 Dybde: 5,35 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,40 \%$
 Gvs. = - m $\Delta e/e_0 (-) = 0,085$
 $w_i = 40,9 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$
 Tan. $\phi_f = -$
 Attraksjon = - kPa
 $\sigma'_{vo} = 54,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 52,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 31,7 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS

ODDEN, KRÅKERØY

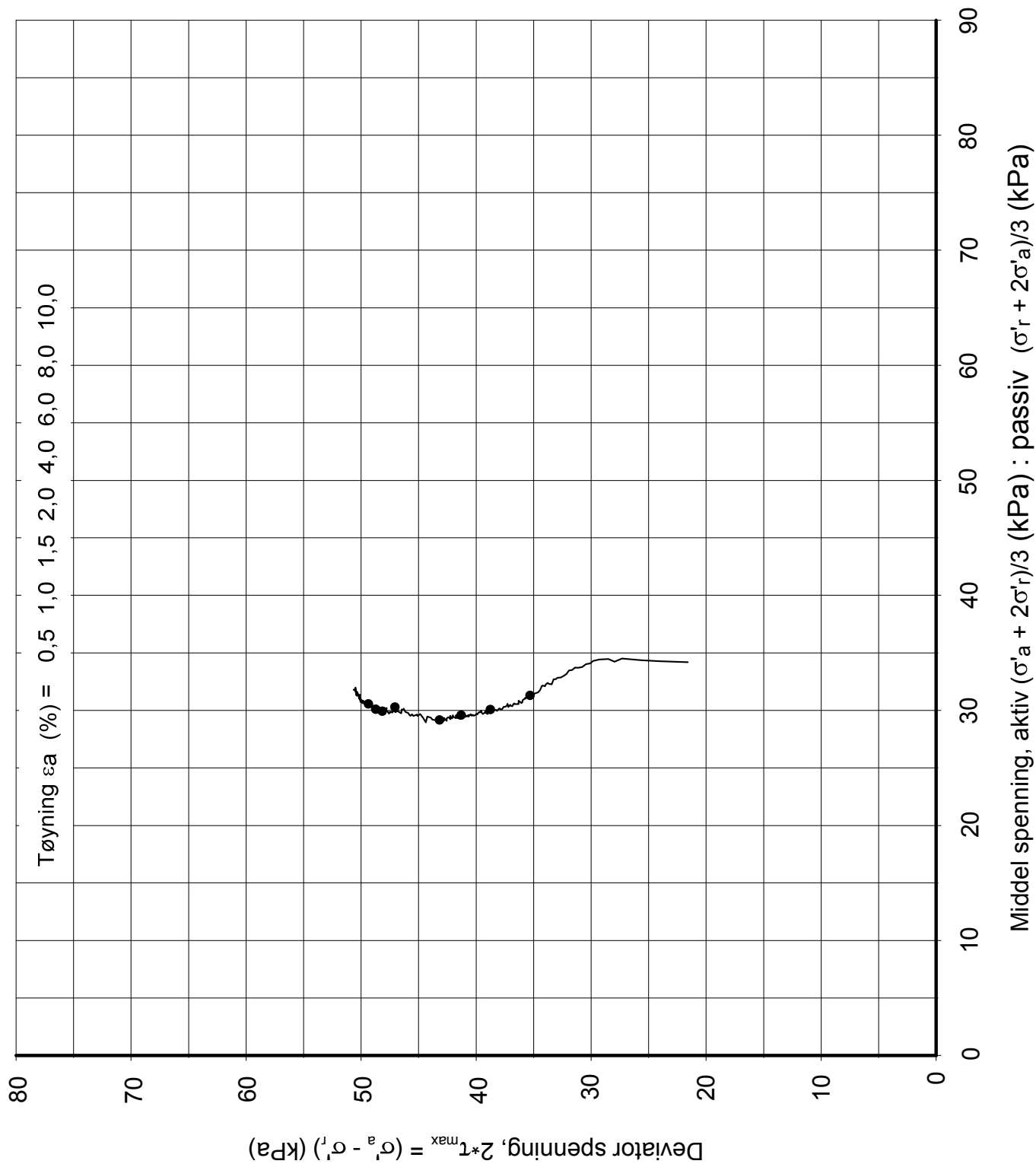
Dato:
28.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
94.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 40,9 \%$	$\sigma'_{vo} = 54,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,40 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,085$	$w_p = - \%$
		Tan. $\phi_f = -$
		Attraksjon = - kPa
		$\sigma'_{ac} = 52,0 \text{ kPa}$
		$\sigma'_{rc} = 31,7 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:

PR v/4

VÆRSTE AS

Dato: 28.11.2017

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnr:

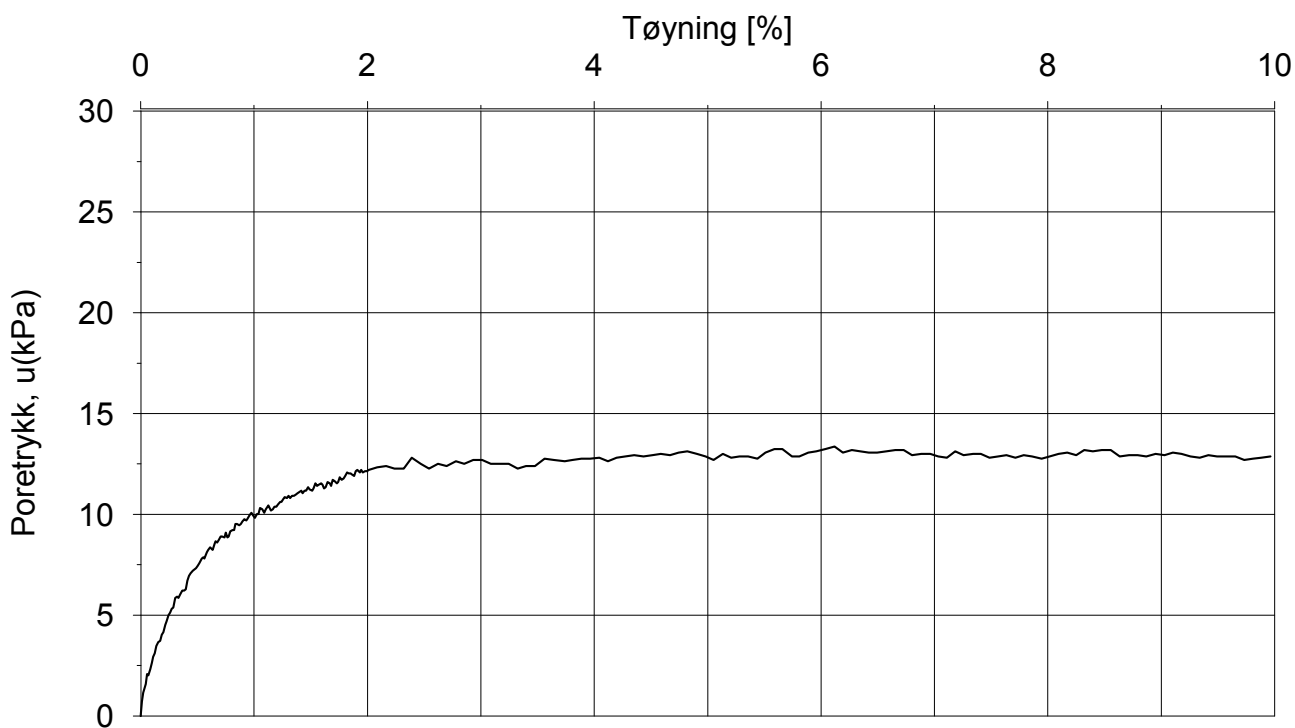
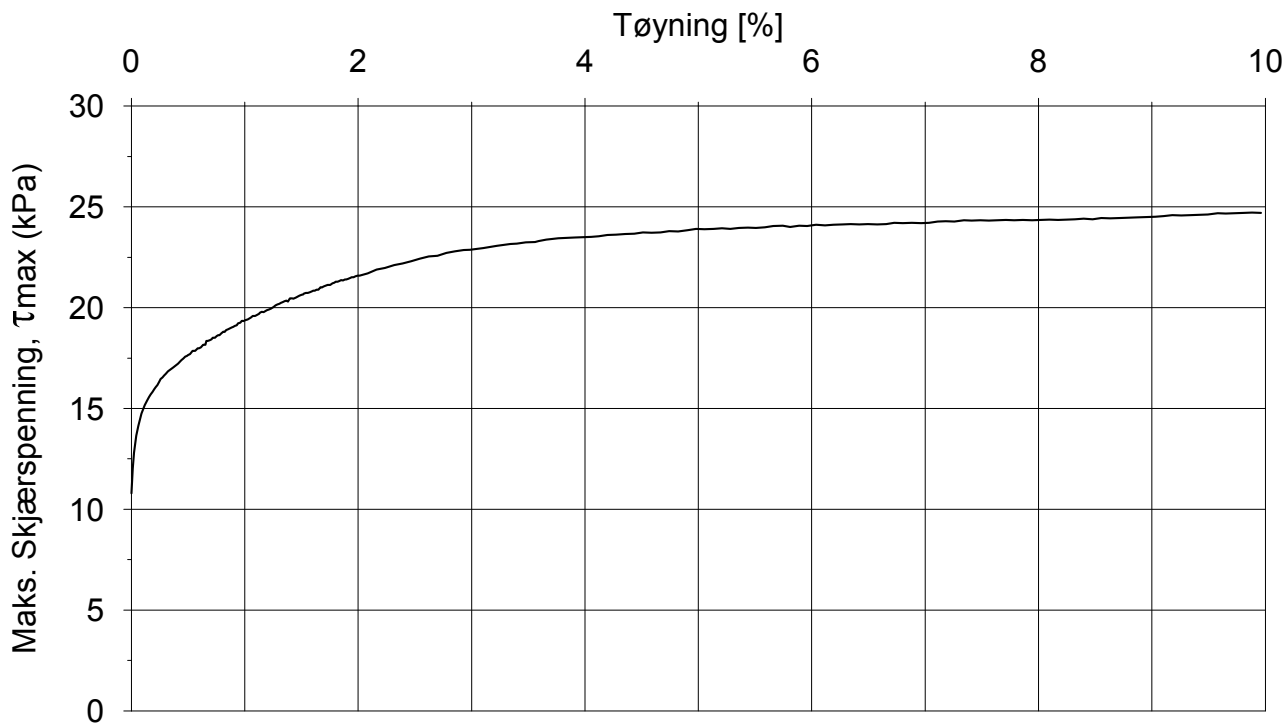
512512

Tegning nr.:

94.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 40,9 \%$	$\sigma'_{vo} = 54,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,40 \%$	$\sigma'_{ac} = 52,0 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,085$	$\sigma'_{rc} = 31,7 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

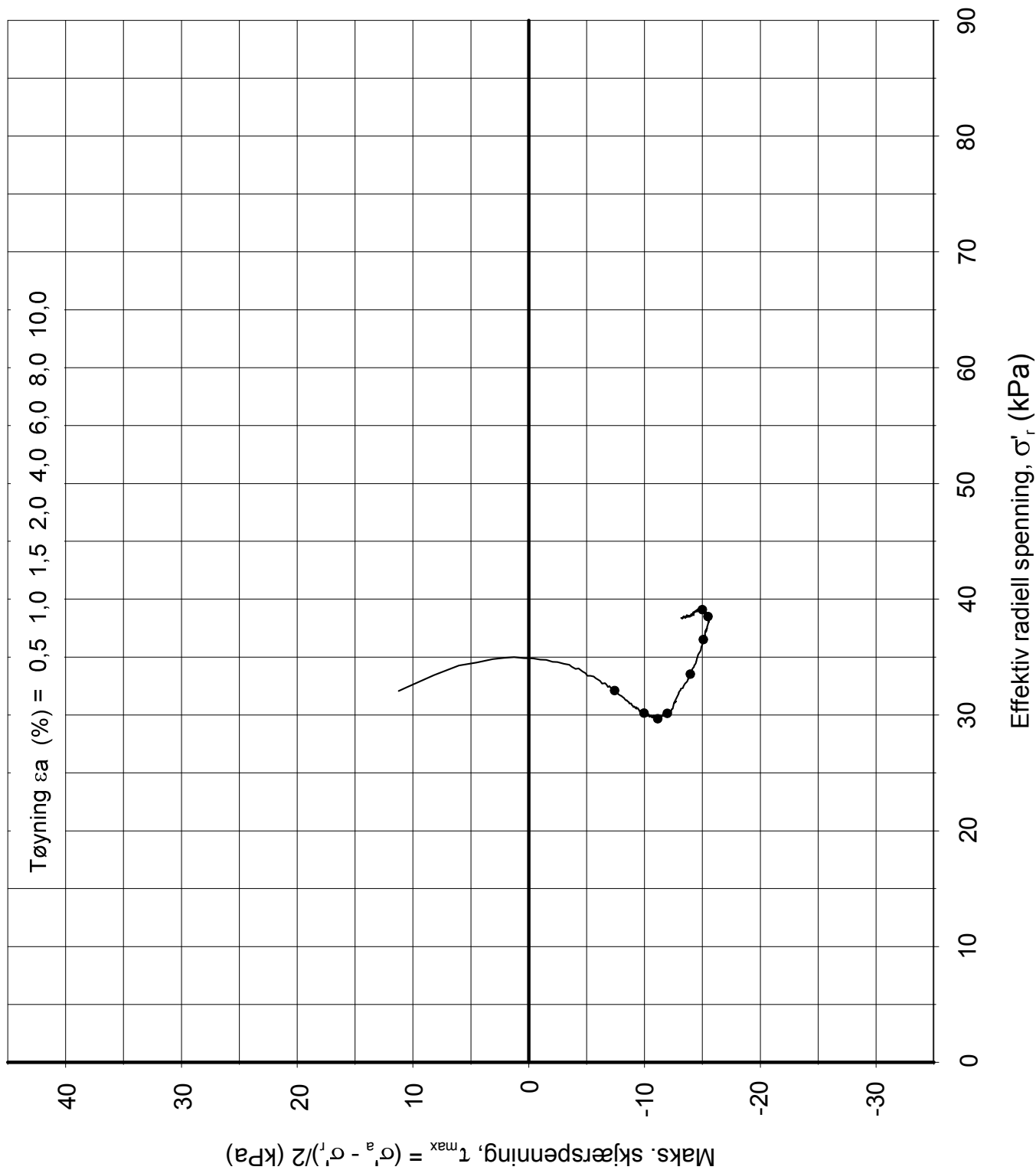
Dato:
28.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
94.3

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,9 \%$	$\sigma'_{vo} = 57,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,06 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,059$	$w_p = - \%$
	Tan. $\phi_f = -$	$\sigma'_{ac} = 56,5 \text{ kPa}$
	Attraksjon = - kPa	$\sigma'_{rc} = 34,2 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUp Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS

Dato:
28.11.2017

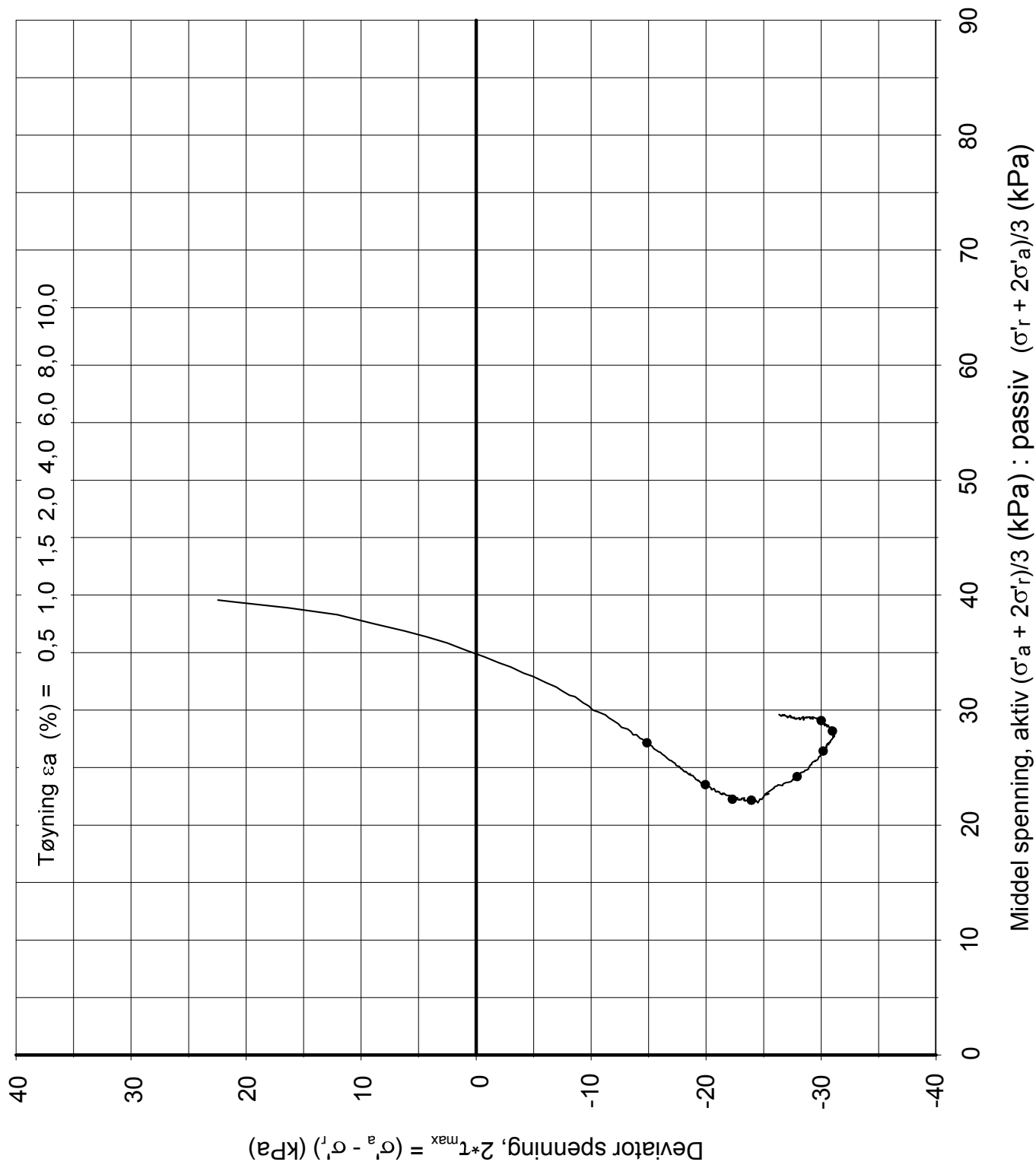
ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
95.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,9 \%$	$\sigma'_{vo} = 57,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,45 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 56,5 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 34,2 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,06 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,059$	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUp

Borpunkt:

PR v/4

VÆRSTE AS

Dato: 28.11.2017

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnr:

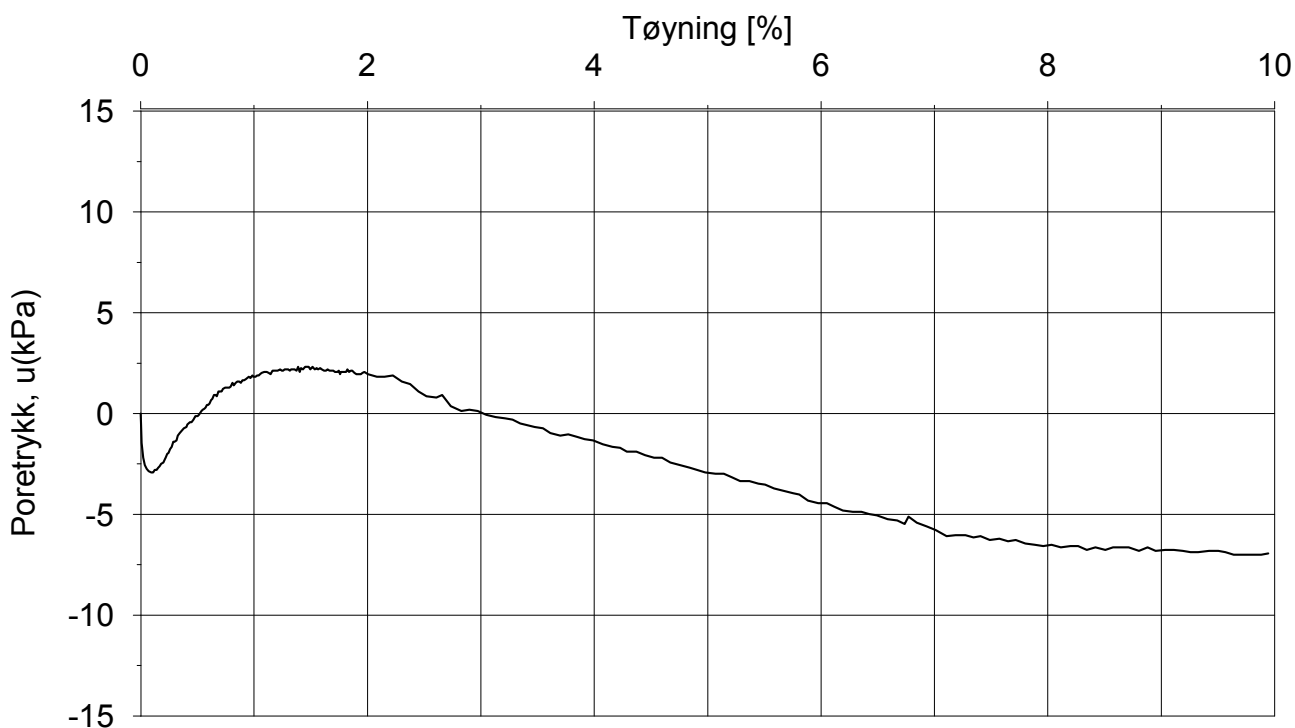
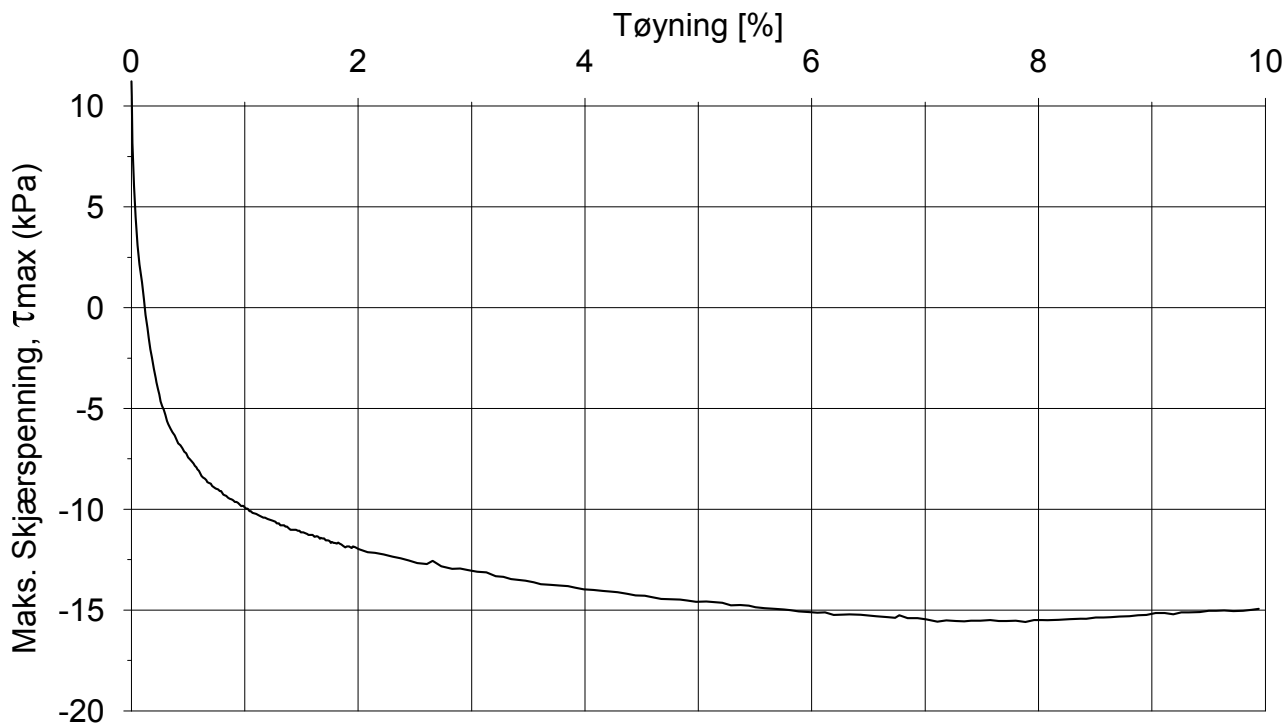
512512

Tegning nr.:

95.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 18,2 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,9 \%$	$\sigma'_{vo} = 57,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,06 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 56,5 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,059$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 34,2 \text{ kPa}$

Treaks CAUp Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

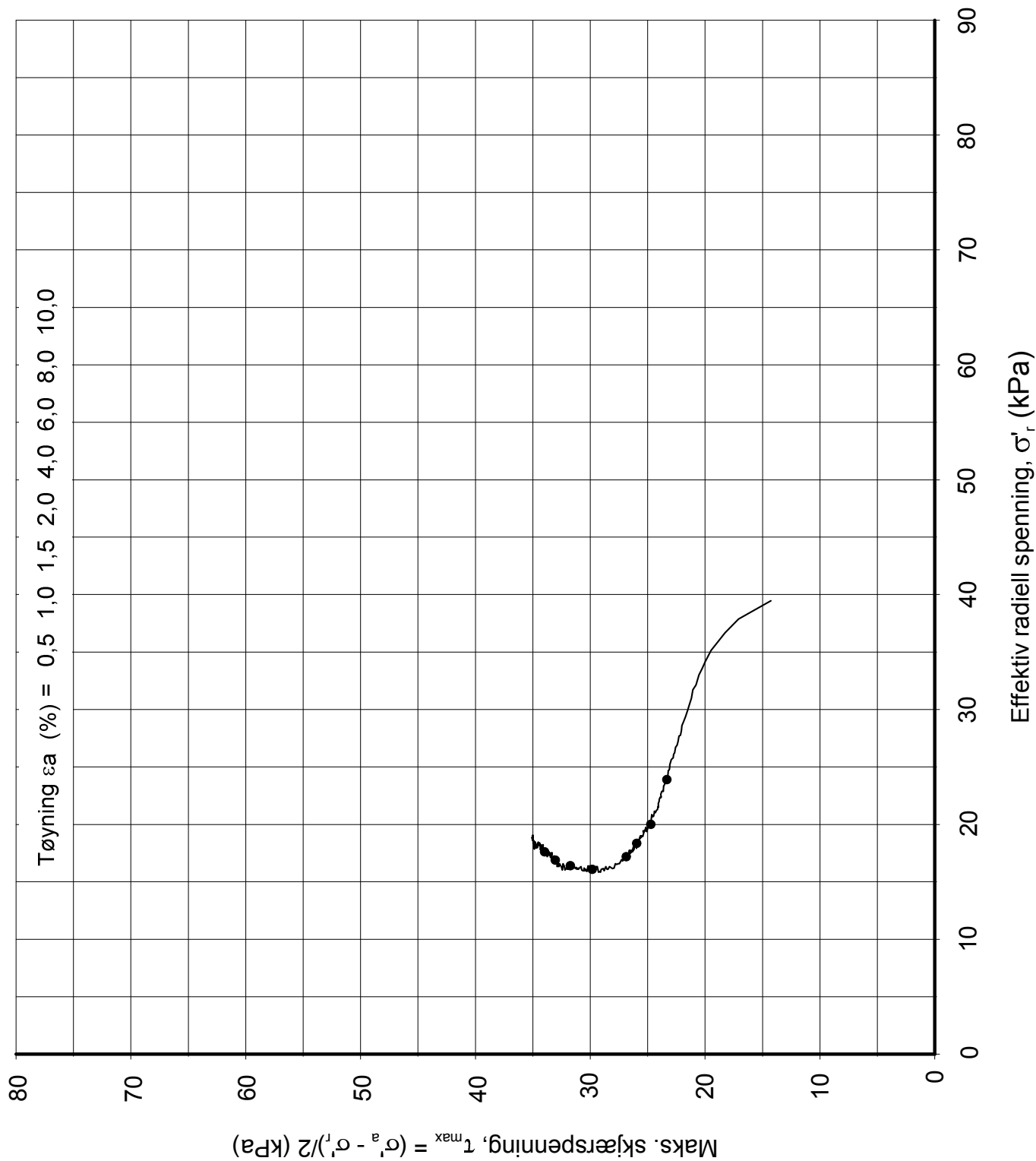
Dato:
28.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
95.3

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,4 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 34,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 70,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,35 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 70,4 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 42,6 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,58 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,117$	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS

Dato:
28.11.2017

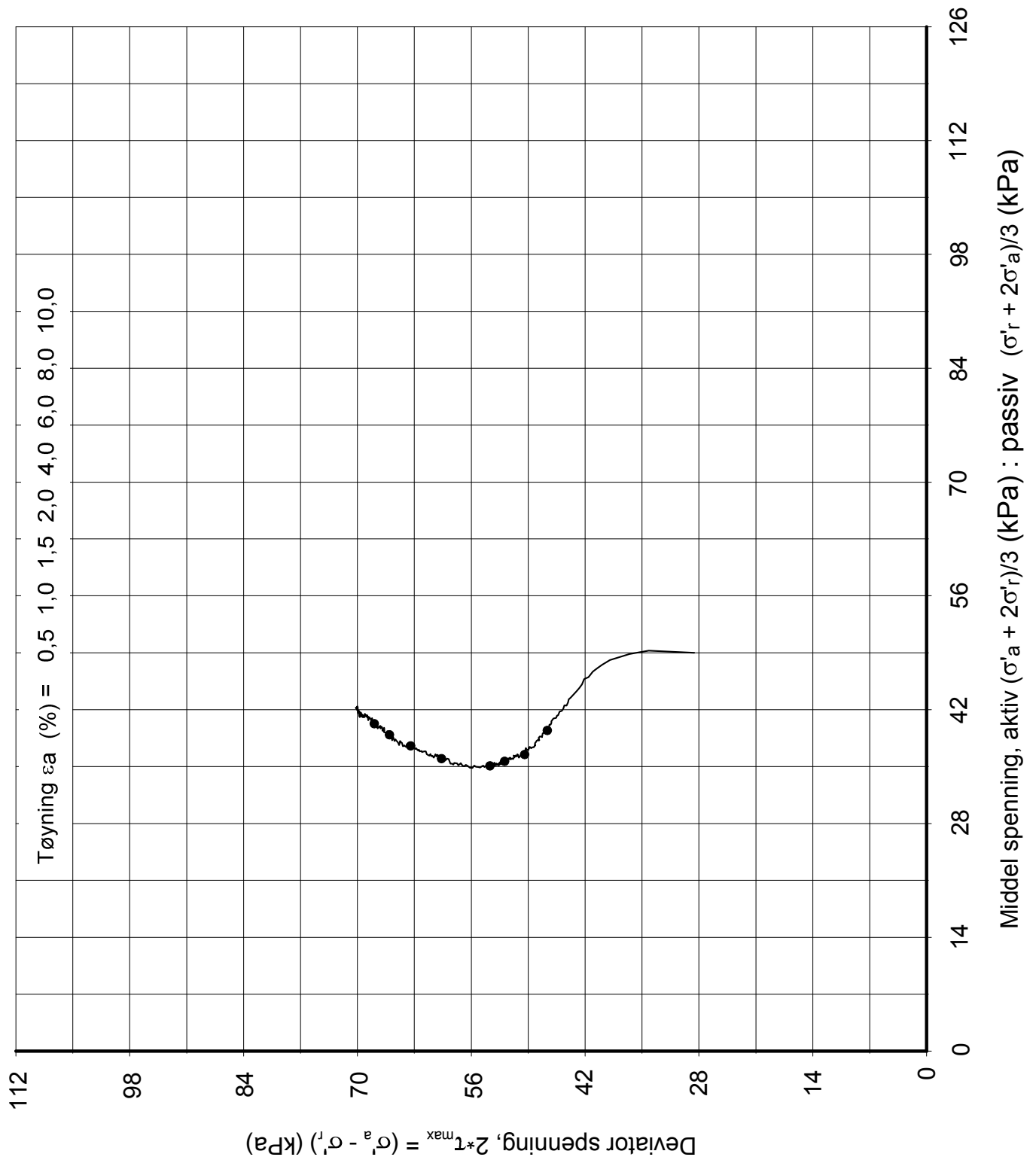
ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
96.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,4 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 34,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 70,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,35 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 70,4 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	Attraksjon = - kPa
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,58 \%$		$\sigma'_{rc} = 42,6 \text{ kPa}$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,117$		

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS

Dato: 28.11.2017

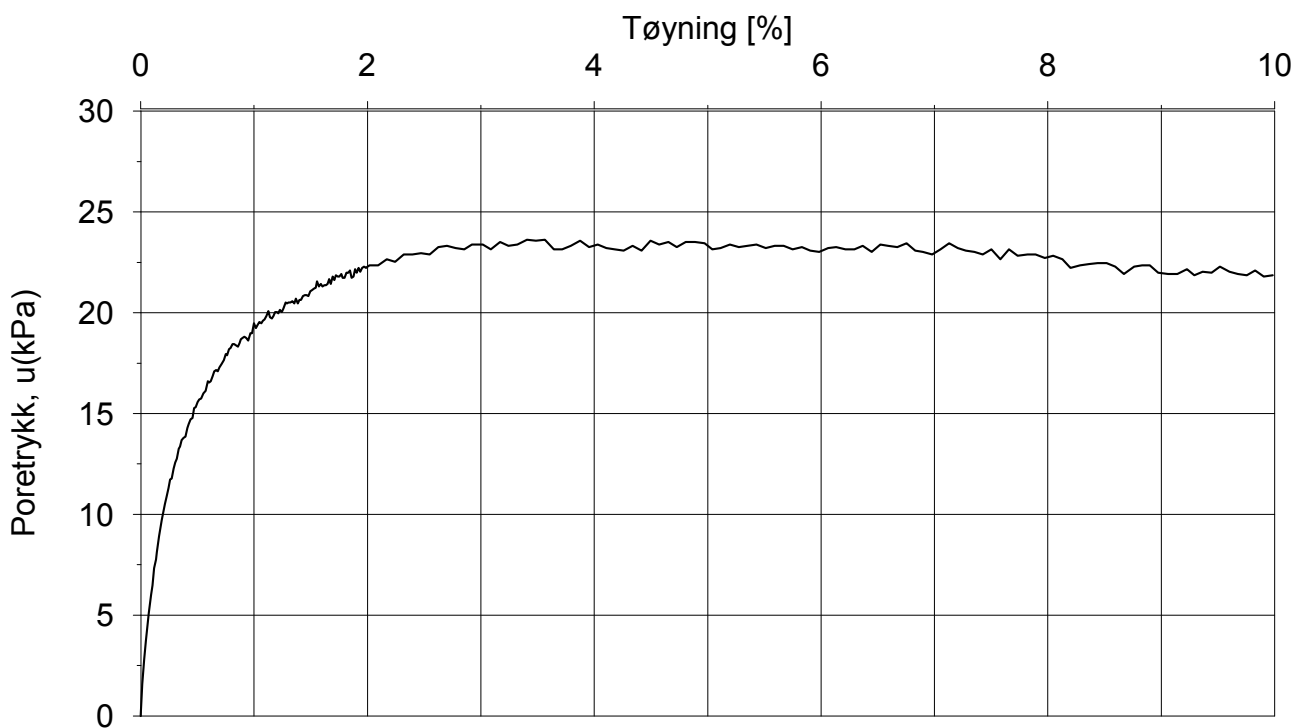
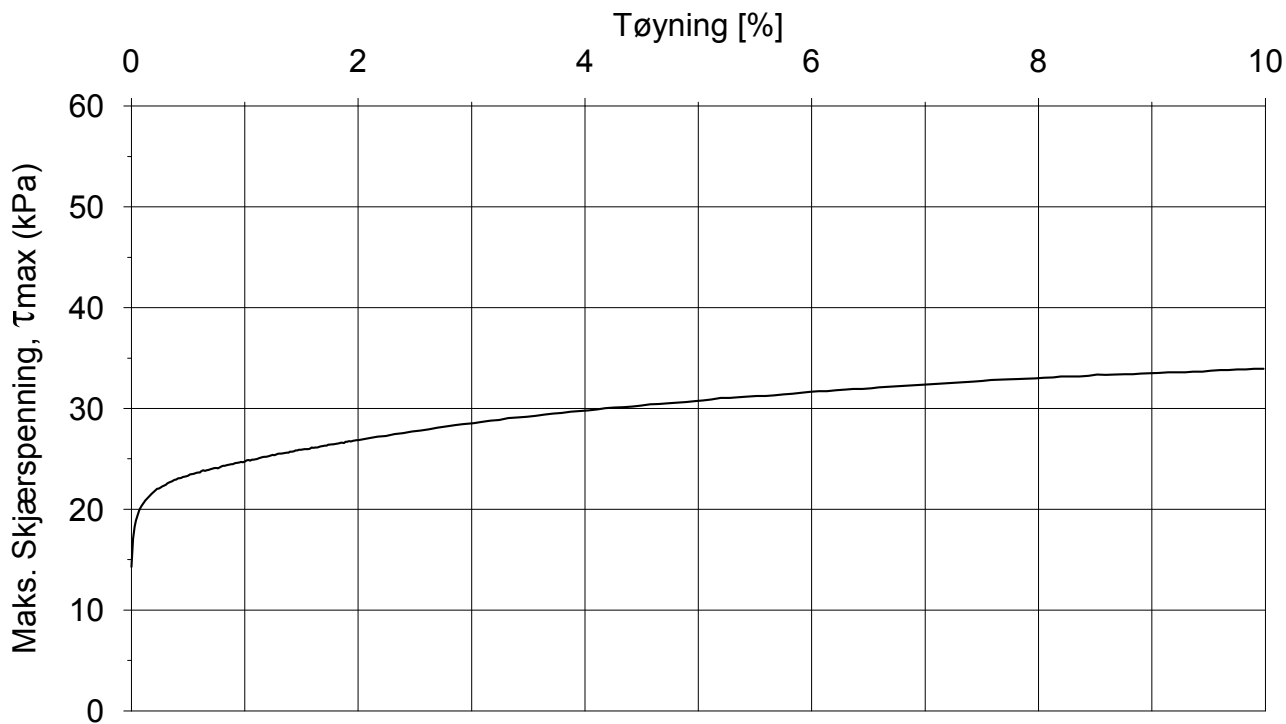
ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert: SIOR
Tegning nr.:
96.2

Godkjent: DEJ
Rev nr.:
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,4 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 34,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 70,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,58 \%$	$\sigma'_{ac} = 70,4 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,117$	$\sigma'_{rc} = 42,6 \text{ kPa}$
	$w_f = - \%$	
	$w_p = - \%$	

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

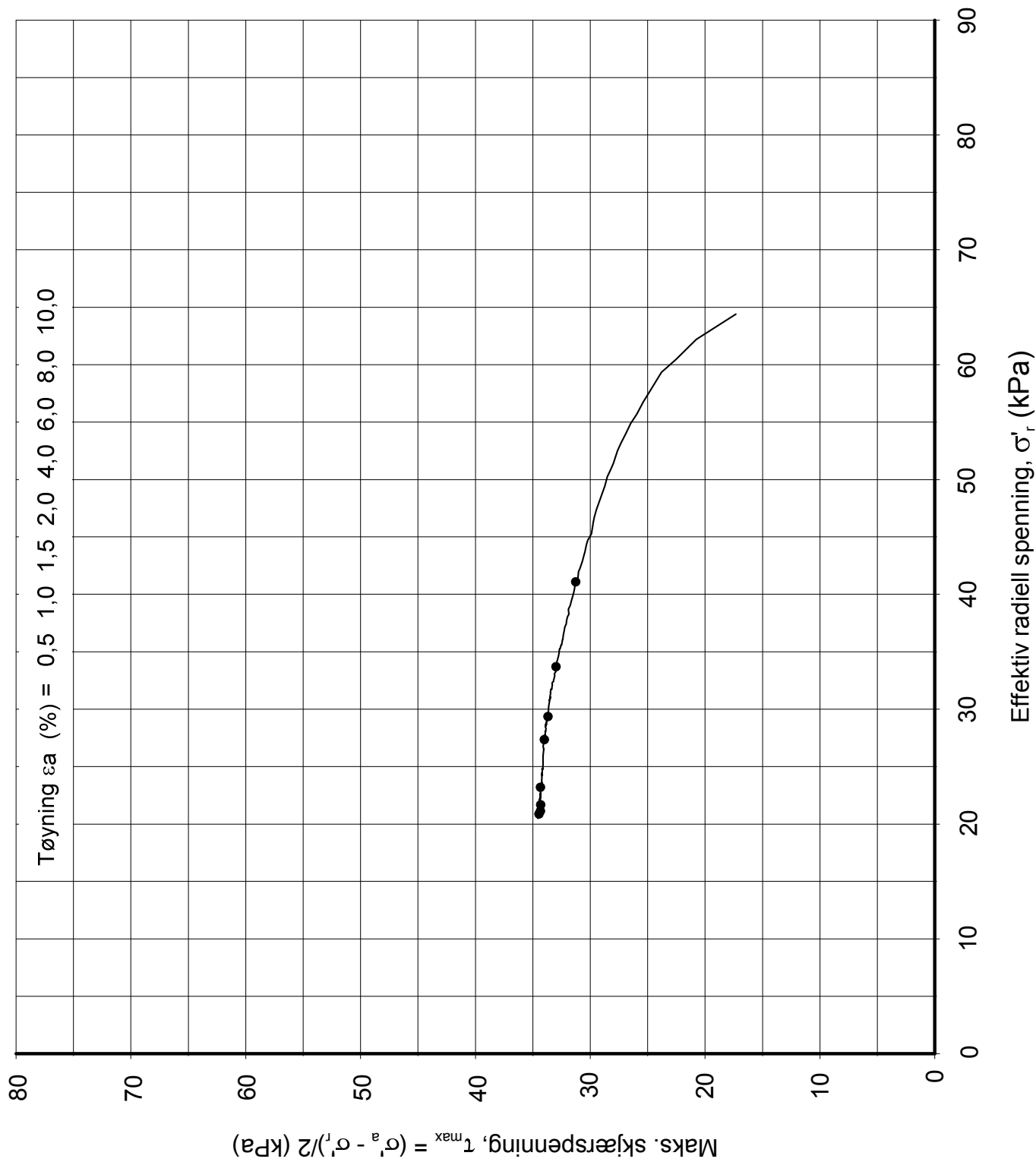
Dato:
28.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
96.3

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,3 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 31,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 98,0 \text{ kPa}$
Dybde: 9,45 m	$w_f = - \%$	Tan. $\phi_f = -$
Gvs. = - m	$w_p = - \%$	Attraksjon = - kPa
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,16 \%$		$\sigma'_{ac} = 98,8 \text{ kPa}$
$\Delta e/e_0 (-) = 0,111$		$\sigma'_{rc} = 64,6 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

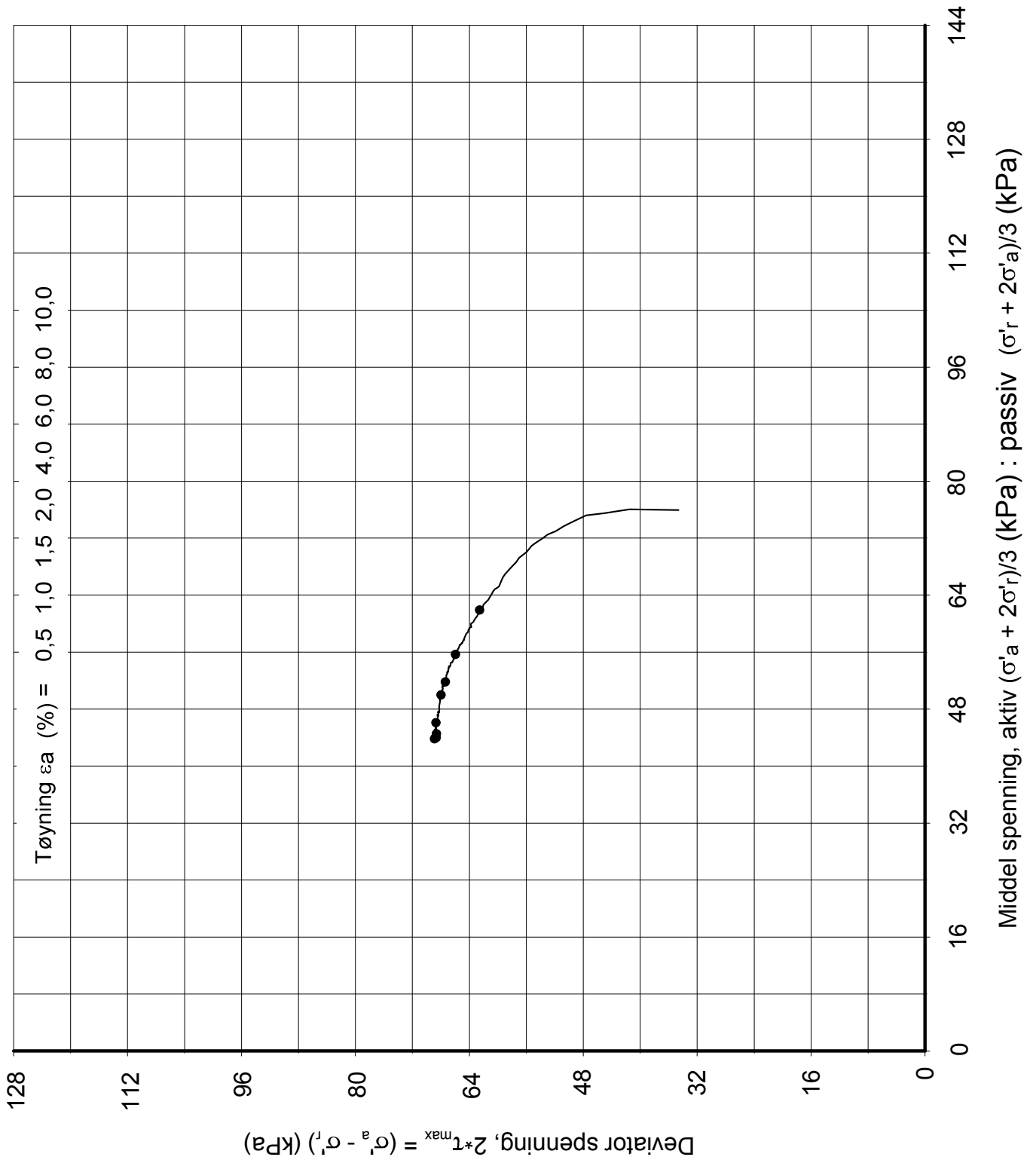
Dato:
28.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
97.1

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00



Forsøksdata

Dybde: 9,45 m	$\gamma_i = 18,3 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 31,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 98,0 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,16 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 98,8 \text{ kPa}$
	$\Delta e/e_0 (-) = 0,111$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 64,6 \text{ kPa}$
		Tan. $\phi_f = -$	
		Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:

PR v/4

VÆRSTE AS

Dato: 28.11.2017

ODDEN, KRÅKERØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnr:

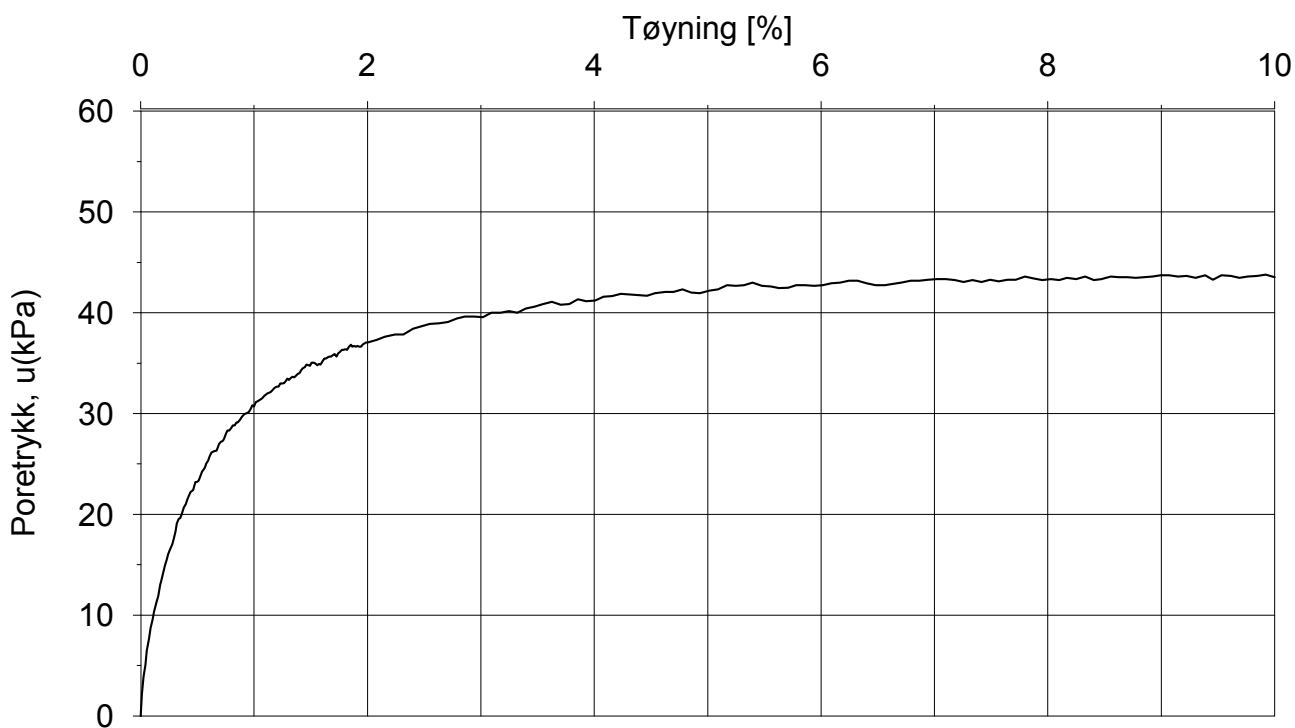
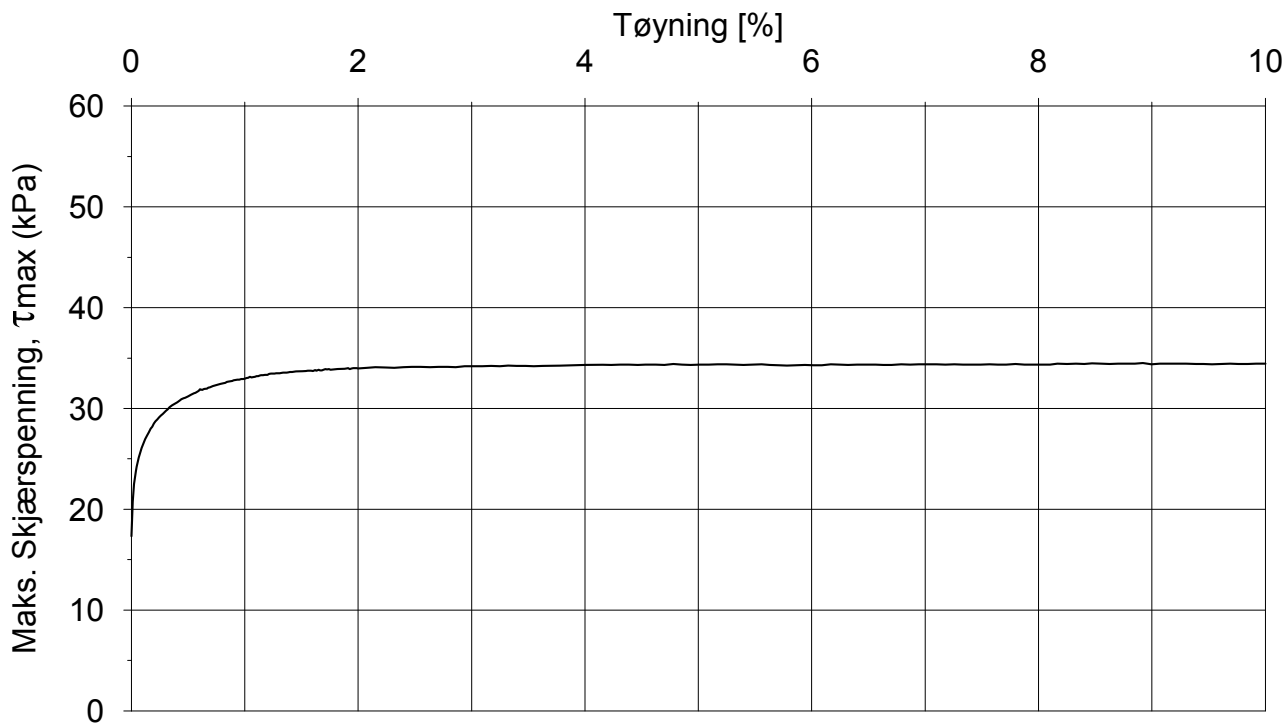
512512

Tegning nr.:

97.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,3 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 31,2 \%$	$\sigma'_{vo} = 98,0 \text{ kPa}$
Dybde: 9,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,16 \%$	$\sigma'_{ac} = 98,8 \text{ kPa}$
Gvs. = - m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,111$	$\sigma'_{rc} = 64,6 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:
PR v/4

VÆRSTE AS
ODDEN, KRÅKERØY

Dato:
28.11.2017



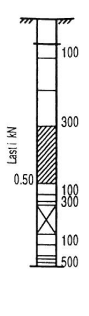
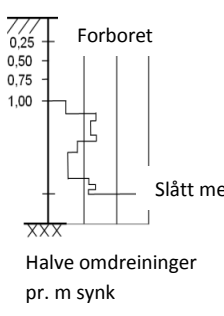
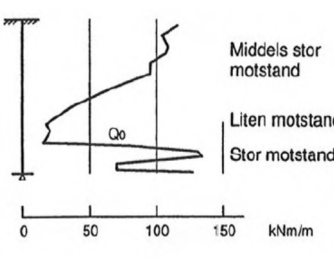
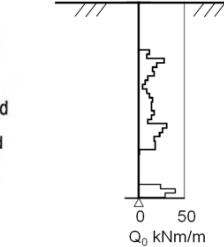
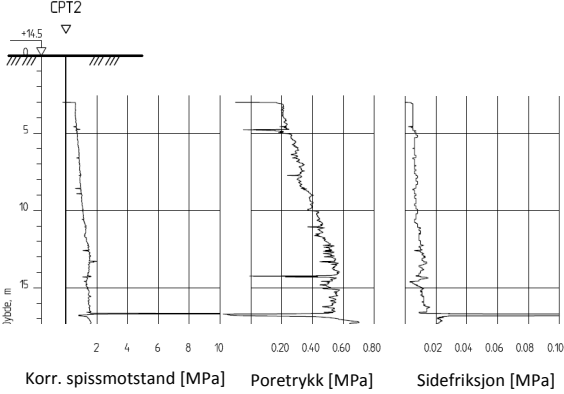
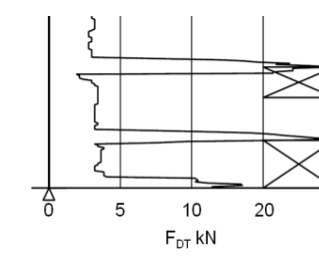
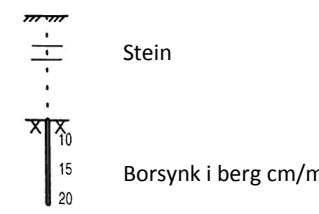
Multiconsult
www.multiconsult.no

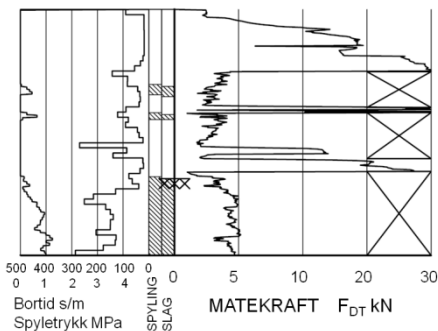
Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
512512

Kontrollert:
SIOR
Tegning nr.:
97.3

Godkjent:
DEJ
Rev nr.
00

Vedlegg

 <p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p>	 <p>Avsluttet mot antatt berg</p>	<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>Forboret</p> <p>Middels stor motstand</p> <p>Meget liten motstand</p> <p>Meget stor motstand</p> <p>Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p>	 <p>Forboret</p> <p>Slått med slegge</p> <p>Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p>DREIESONDERING</p> <p>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.</p> <p>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>Middels stor motstand</p> <p>Liten motstand</p> <p>Stor motstand</p> <p>0 50 100 150 kNm/m</p>	 <p>Q₀ kNm/m</p>	<p>RAMSONDERING</p> <p>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.</p> <p>$Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
 <p>CPT2</p> <p>Korr. spissmotstand [MPa]</p> <p>Poretrykk [MPa]</p> <p>Sidefriksjon [MPa]</p>	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)</p> <p>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.</p> <p>Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>	
 <p>F_{DT} kN</p>	<p>DREIETRYKKSONDERING</p> <p>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.</p> <p>Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>	
 <p>Stein</p> <p>Borsynk i berg cm/min.</p>	<p>BERGKONTROLLBORING</p> <p>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.

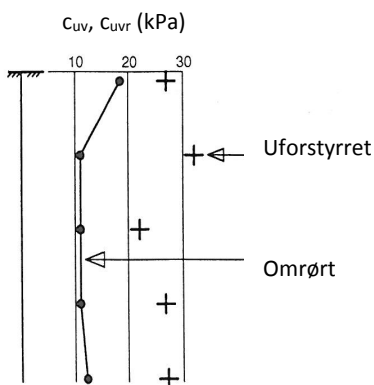
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrigg 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):

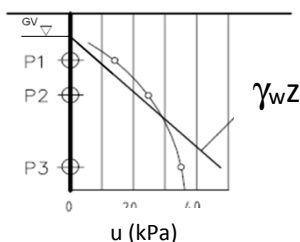
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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.

VANNINNHOOLD

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).

HUMUSINNHOOLD

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

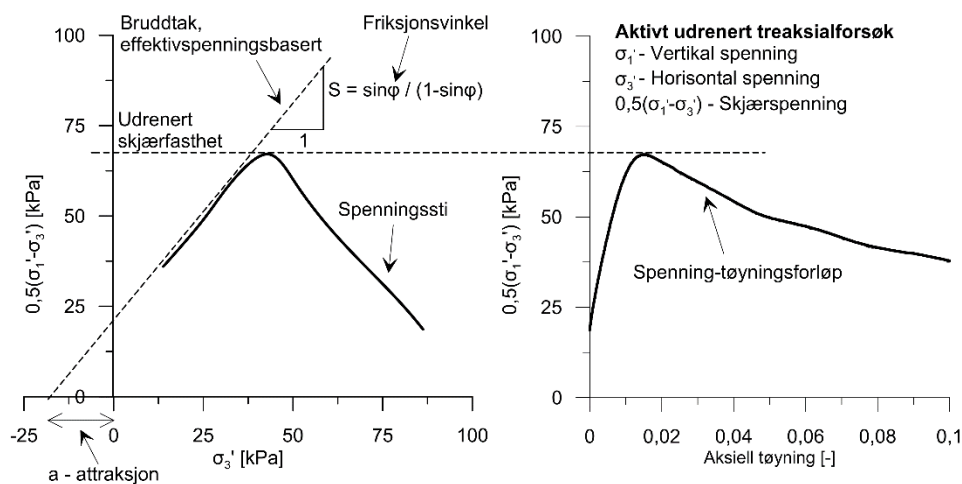
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

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}).

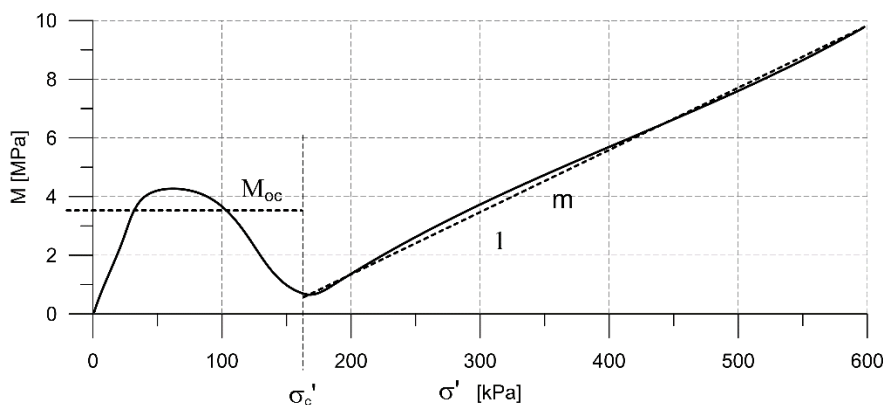


SENSITIVITET

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), 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

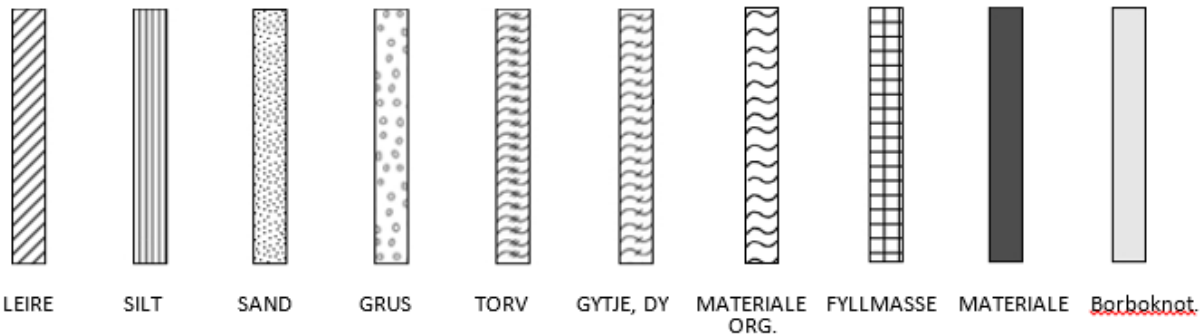
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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 maksgrense 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 maksgrense 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
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Prøvehull I - Utført av Ingeniør B. Haukelid i 1946

Jordart		Dyp m	Vannpst. av total tørr subst. subst		H ₃	H ₁	F	K	O	G	pH.	g
Finsand og melsand	Mørk	2	28,5	40.0					1,90		7,8	1,78
— " —	— " —	4	26,5	36,1					2,20		7,8	1,81
— " —	" — " —	6	27,1	37,2					1,40			1,84
— " —	" — " —	8	25,8	32,0					1,35		7,5	1,79
— " —	" — " — Litt leirholdig.	10	27,0	37,0								1,83
Leire 7/10 finsand og melsand.		12	26,6	36,4	132	169	40	3,2			7,8	1,83
— " —	" — " —	14	26,9	36,7	151	19,6	42	3,5	1,65			1,78
— " —	" — " —	16	26,3	35,7	200	20,1	41	4,2			7,8	1,80
— " —	" — " —	18	24,5	32,4	78	19,6	36	2,1				1,83

Prøvehull II Utført av Ingeniør B. Haukelid i 1946

Jordart.	Dyp m	Vannpct. av total subst	torr subst	H ₃	H ₁	F	K.	O.	G	pH.	Jr
Sand, grov, ren.	2	17.3	21.0					0		7.2	1.92
— " — " —	4	16.5	19.8					0		7.5	2.06
Sand, middels grov ^m /skjellrester. Små skikt leirholdig.	6	26.0	35.1	(11.0)			(2.7)	1.10			1.88
Finsand og melsand, ^m /leirskikt.	8	26.8	36.6					2.00		7.8	1.75
— " — " — " — " —	10	27.3	37.7	(15)	(14.8)	(41)	(3.5)				1.87
— " — " — " — " — litt leirholdig.	12	27.7	38.3								1.81
— " — " — " — " —	14	25.4	34.0	(15)	(13.1)	(35)	(3.5)			8.0	1.86
Leire ^m /finsand og melsand.	16	27.9	38.7	180	15.4	42	4.0				1.84
— " — " — " — " —	18	28.2	39.4	162	20.1	45	3.7				1.79
— " — ^m /melsand. Små skjellrester	20	27.9	38.7	151	21.4	45	3.5				1.79
— " — ^m /finsand og melsand, fast	22	26.4	35.9	200	25.8	43	4.2				1.86

Prøvehull VII. 1951 Dyp regnet fra ÷ 1.60

Slemmeprøve

Jordart	Dyp m	Vannpst. av total subst.	tørre subst.	H ₃	H ₁	F	K	O	G	pH	μ	Svovel	Dyp m	Fin leire %	Melsand Finmo %	Grovmo %	Sand %	Anm.
Sand	1	10.4	11.6					0.3	1.0	6.5	1.74	÷*)						
"	2	15.6	18.4					0.3	1.1	7.5	1.99	÷						
Melsand og finmo	3	24.9	33.2					1.1	4.0		1.76	++						
"	4	26.8	36.6					1.3	4.4	7.5	1.78	++						
"	5	27.1	37.3								1.72							
"	6	30.6	44.0					1.4	5.9		1.76	++						
"	7	25.0	33.3							7.5	1.73							
"	8	25.2	39.2	(107.)	(10.)	(39.)	(2.6)	1.1	3.9		1.80	++	8	15	83	1	1	
"	9	25.2	33.6	(101.)			(2.5)				1.81							
"	10	24.6	32.6					1.1	3.4		1.78	++						
"	11	24.2	32.0								1.77							
leirbl. melsand	12	28.2	39.2	(120.)	(12.)	(41.)	(2.9)	1.1	4.1		1.76	++	12	13	86	1		
leire melsand	13	28.0	39.0	136.	18.	44.	3.2				1.76							
"	14	28.8	40.4	136.	15.	44.	3.2	1.1	4.7	7.5	1.73	+						
"	15	26.8	36.6	(136.)	(15.)	(38.)	(3.2)	1.1	4.3		1.79	+	15	15	84	1		
"	17	24.7	32.8	(186.)	(20.)	(36.)	(4.0)				1.84							
"	19	29.0	41.0	168.	23.	48.	3.8	1.1	5.2		1.76	+	19	37	62	1		
"	21	31.0	44.9	193.	33.	56.	4.1	1.2	6.0		1.69	÷	21	41	59			
"	23	29.7	42.3	193.	39.	55.	4.1	1.0	6.2		1.72	÷						

*) ÷ betyr intet svovel
 + -- litt --
 ++ -- meget --

Utført av Ingeniør B. Haukelid i 1951

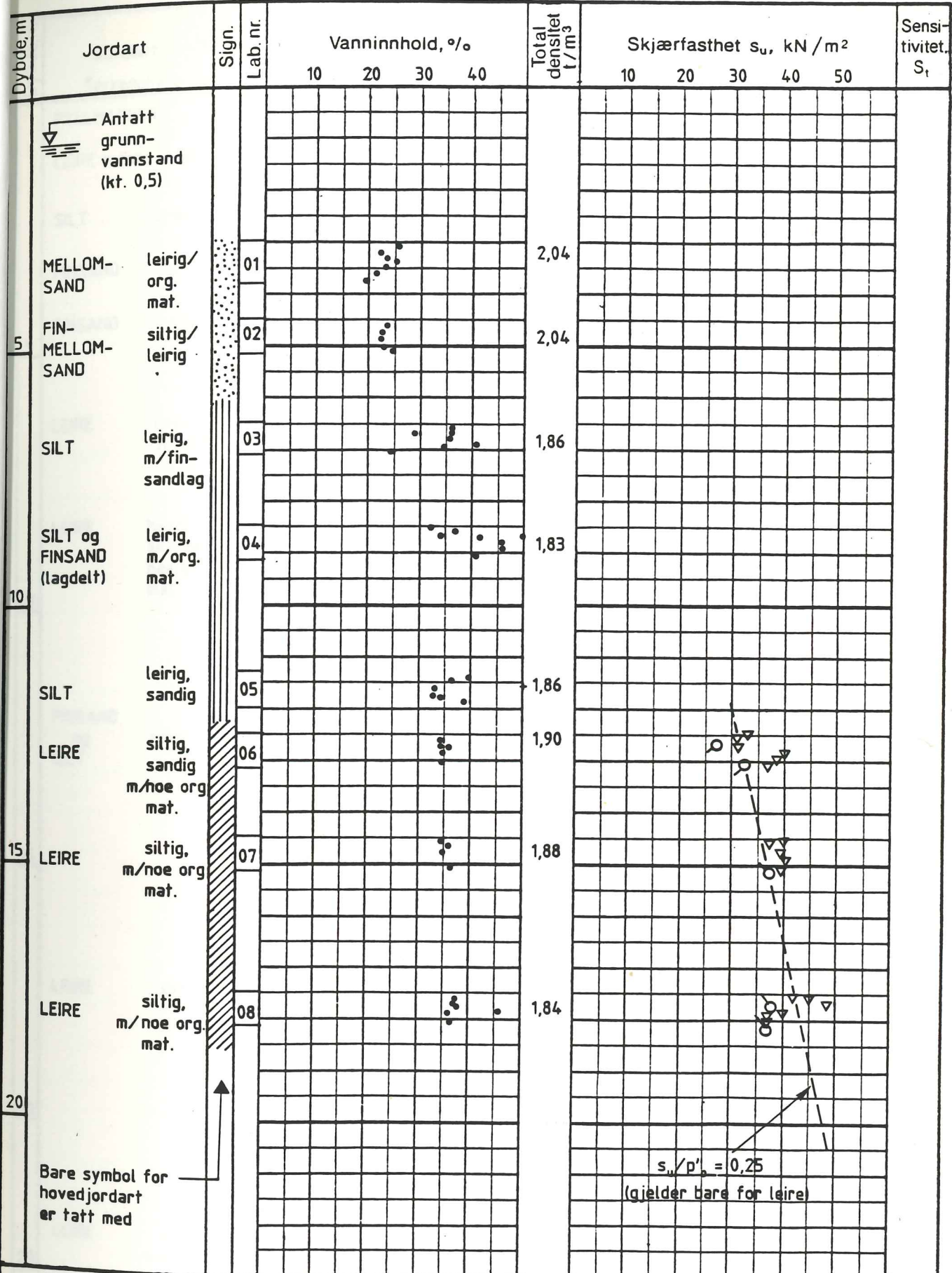
meget

Prøvehull VII 1951 Dyp regnet fra = 2.50

Slemmeprøve

Jordart	Dyp m	Vannpst. av		H ₃	H ₁	F	K	O	G	pH	μ Sverel	Slemmeprøve				Anm.	
		total subst.	torr subst.									Dyp m	Fin leire %	Melsand Finne %	Grovmo %		Sand %
Melsand og mosand, litt leire, mørk, gyttig	1	27.3	37.6	(49)			(1.3)	1.2	2.9	7.4	1.85	++					
my pl. rester	2	30.2	43.4					1.7	4.1		1.64	++					
mørk	3	26.1	35.4					1.5	3.4	7.5	1.68	++	4	14	85	1	
finmo, litt leire, mørk, sprø	4	26.1	35.4	(78)			(2.0)	1.4	3.2		1.75	++					
	5	27.1	37.1	(78)	(9.6)	(37)	(2.0)				1.76		6	14	85	1	
	6	26.0	35.3					1.4	3.1		1.75	++					
	7	26.5	36.0								1.73						
litt leire	8	28.0	39.0	(113)	(11)	(40)	(2.8)	1.3	3.5		1.75	++	8	15	84	1	
leirholdig	9	27.8	38.5	(128)	(12)	(40)	(3.0)			7.5	1.74						
	10	25.4	34.0	(136)	(11)	(34)	(3.2)	1.1	3.4		1.75	++	10	27	72	1	
	11	26.9	36.8	(116)	(11)	(37)	(2.8)				1.75						
	12	24.9	33.2	(136)	(14)	(35)	(3.2)	1.1	3.4		1.76	++	12	19	81		
leirblandet melsand	13	29.4	41.6	(59)	(13)	(44)	(1.6)				1.78						
	14	22.4	28.9	(224)			(4.6)	1.0	2.8	7.3	1.85	+	15	23	77		
leire my melsand	15	26.8	36.5	136	15	38	3.2				1.80						
fast, sprø	17	30.0	42.8	180	23	50	3.9	1.1	4.1	7.5	1.73	+	17	46	53	1	
ensartet, fast	19	30.8	44.4	186	39	58	4.0	0.9	4.3		1.73	÷					
	21	33.1	49.5	186	36	62	4.0	0.7	4.8		1.70	÷	21	60	39	1	

Utført av Ingeniør B. Haukelid i 1951



FREDRIKSTAD MEK. VERKSTED

Dato 21.11.85

Tegner

BORPROFIL

Hull 1
 Terr. kote ca. +1,5
 Prøve Ø 54mm

Godkjent

TH

+ vingeboring ● trykkforsøk ▽ konus w = vanninnhold w_L, w_P = flyte- og utrullingsgrense

Oppdr. nr.

85031

Norges geotekniske institutt



Tegn. nr.

003