



Rapport / Report

Grunnundersøkelser i Inderøy kommune

Datarapport grunnundersøkelser kvikkleiresone Koa

20100685-00-3-R
26. april 2011

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGL.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGL.



Prosjekt

Prosjekt: Grunnundersøkelser i Inderøy kommune
Dokumentnr.: 20100685-00-3-R
Dokumenttittel: Datarapport grunnundersøkelser sone Koa, Inderøy
Dato: 26. april 2011

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pirsenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Norges vassdrags- og energidirektorat
Oppdragsgivers
kontaktperson: Mads Johnsen
Kontraktreferanse: Bestilling datert: 25.10.2010

For NGI

Prosjektleder: Svein Reiersøl
Utarbeidet av: Kristoffer Kåsin
Kontrollert av: Svein Reiersøl

Sammendrag

NVE gjennomfører en kartlegging av kvikkleiresonen Koa i Inderøy kommune. NGI er engasjert for å gjennomføre grunnundersøkelser for å bestemme utbredelse av kvikkleiresonen samt å skaffe grunnlag for å beregne stabiliteten i området.

Det er gjennomført grunnboring- og laboratoriearbeid. Det er gjennomført boringer i til sammen 12 borhull. Det er tatt opp prøver, til sammen 21 poseprøver og 24 uforstyrrede prøvesylindere, som har blitt analysert i NGIs laboratorium. Det er satt ned til sammen 4 poretrykksmålere i området.

Det er gjennomført avanserte forsøk på utvalgte prøvesylindere for å finne styrkeparametre for materialet. Til sammen er det gjennomført 2 CRS ødometerforsøk og 3 treaksialforsøk.

Innhold

1	Innledning	5
2	Feltundersøkelser	5
	2.1 Generelt	5
	2.2 Sonderinger	6
	2.3 Feltnålinger	6
	2.4 Poretrykksmålinger	6
	2.5 Prøvetaking	7
3	Laboratorieundersøkelser	7
	3.1 Generelt	7
	3.2 Klassifiseringsforsøk	7
	3.3 Ødometerforsøk	7
	3.4 Treksialforsøk	7
4	Grunnforhold	8
	4.1 Topografi	8
	4.2 Løsmasser	8
	4.3 Berggrunn	8
	4.4 Grunnvann	8
5	Refereanser	8

Bilag

Bilag 1 Tegnforklaring plan- og profiltegninger

Tegninger

Tegning nr 001 Borplan M= 1:5000
Tegning nr 010 Oversiktskart M= 1:50000

Vedlegg

Vedlegg A Dreietrykksonderinger
Vedlegg B CPTU-sonderinger
Vedlegg C Poretrykksmålinger
Vedlegg D Laboratorieundersøkelser
Vedlegg E Ødometerforsøk
Vedlegg F Treksialforsøk
Vedlegg G Dreietrykksonderinger gjennomført nov. 2009.

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

I forbindelse med kvikkleirekartlegging i kvikkleiresone Koa i Inderøy kommune har NGI gjennomført grunnundersøkelser. Undersøkelsesområdet er vist på oversiktskart, se tegning nr. 001.

Hensikten med grunnundersøkelsene er og skaffe til veie opplysninger om hvilken type materialer som finnes i området, om massene er sensitive, styrken på materialet og dybden til faste masser. Disse dataene skal senere brukes for å kontrollere stabilitet i området.

Forslag til boreprogram er utarbeidet av oppdragsgiver.

Resultatene fra undersøkelsene er presentert i denne rapporten.

2 Feltundersøkelser

2.1 Generelt

Grunnundersøkelsene ble gjennomført i uke 9 og 10 i 2011. Det var noen problemer med eksisterende vannledninger i grunnen som ikke var markert inn på kart.

Feltarbeidet ble utført av NTNU/SINTEF, boreleder var Gunnar Winther fra NTNU. Det ble gjennomført boringer i til sammen 12 borpunkter.

Borpunktene ble målt inn av SINTEF ved hjelp av differensiel GSP i koordinatsystemet UTM EU-ref. sone 32. De innmålte punktene er vist i tabell 1. Tabellen viser en oversikt over borpunkter, koordinatene til borpunktene og hvilken type undersøkelser som er gjennomført i borpunktet.

Tabell 1: Oversikt over borpunkter

Borehull	Koordinater			Metode			
	X	Y	Z	DrT	CPTU	PR	PZ
2	7082505.501	617905.644	11.991			X	
3	7082290.966	617997.880	1.664		X	X	
7	7082345.691	618257.845	12.884		X	X	
8	7082467.884	618255.444	18.256			X	
10	7082437.298	618367.718	31.812		X	X	X
15	7082039.054	618514.955	9.930			X	
17	7082453.335	618297.366	16.903	X			
18	7082407.926	618436.095	38.272	X			
19	7082398.315	618118.241	12.223	X			
20	7082192.667	618325.052	10.907	X			
21	7082736.552	617896.756	19.515	X			
SVV-400-12,5	7082041.627	618476.966	6.333		X	X	X

Metoder:
 DrT = Dreietrykk, CPTU = CPTU-sondering, PR = Prøveserie, PZ = Poretrykksmåler

2.2 Sonderinger

2.2.1 Dreietrykksonderinger

Det er gjennomført dreietrykksonderinger i til sammen 5 borpunkter for å kartlegge grunnens relative fasthet, eventuelle laggrenser, grunnens sensitivitet og dybde til faste masser. Dreietrykksonderinger er velegnet til å skille sensitive masser fra mindre sensitive masser.

Resultatene fra dreietrykksonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

2.3 Feltmålinger

2.3.1 CPTU-sonderinger

Det er utført CPTU-sonderinger i 4 borpunkter. Det ble forboret gjennom de faste massene på toppen. Formålet med CPTU-sonderingene er en mer nøyaktig kartlegging av laggrenser og som grunnlag for bestemmelse av geotekniske jordartsparemetre, spesielt leiras skjærstyrke. CPTU sonderingene er vist i vedlegg B.

2.4 Poretrykksmålinger

Det er satt ned 4 hydrauliske poretrykksmålere i 2 borpunkter. Dybde for de forskjellige poretrykksmålerne vises i tabell 2.

Tabell 2: Dybde til poretrykksmåler

Borpunkt	Dybde til spiss piezo- meter 1	Dybde til spiss piezo- meter 2
10	10	14,3
SVV-400-12,5	5	12

Måleresultatene fra poretrykksmålingene er vist i vedlegg C.

2.5 Prøvetaking

Det er gjennomført prøvetaking i til sammen 7 borehull. Det er tatt opp poseprøver med skovel og uforstyrrede prøvesylindre med Ø54 mm og Ø72 mm stempelprøvetaker. Til sammen er det tatt opp 21 poseprøver og 24 uforstyrrede prøvesylindre.

3 Laboratorieundersøkelser

3.1 Generelt

Til sammen er 21 poseprøver fra borehull 2, 3, 7, 8, 10, 15 og SVV-400-12,5 analysert i NGIs laboratorium. Det er også analysert 16 stk Ø54 mm og 8 stk 72mm uforstyrrede prøvesylindre.

3.2 Klassifiseringsforsøk

Rutineundersøkelser av uforstyrrede Ø72 mm og Ø54 mm omfatter prøveåpning, materialbeskrivelse, bestemmelse av naturlig vanninnhold(w), plastisitet(w_p) og flytegrense(w_l), bestemmelse av romvekt(γ), og bestemmelse av skjærstyrke(s_u) ved konus- og enaksiale trykkforsøk.

Resultatene fra rutineundersøkelsene er vist i vedlegg D.

3.3 Ødometerforsøk

Hensikten med ødometerforsøkene er å bestemme leirens forkonsolideringstrykk p_c samt deformasjonsegenskaper.

Det er gjennomført 2 CRS ødometerforsøk på utvalgte prøvesylindre. Det er gjennomført på utvalgte prøvesylindre fra borehull 3 og 10.

Resultatene fra ødometerforsøkene er presentert i vedlegg E.

3.4 Treaksialforsøk

Hensikten med treaksialforsøkene er å bestemme leirens udrenerte skjærstyrke.

Det er utført 3 anisotrop konsoliderte, udrenerte, treaksialforsøk skjært i trykk (CAUC). Forsøkene er gjennomført på utvalgte prøvesylindere fra borehull 3 og 10.

Resultatene fra treaksialforsøkene er presentert i vedlegg F.

4 Grunnforhold

4.1 Topografi

Området i Koa strekker seg fra sjøkanten og oppover mot nordøst. Terrenget stiger bratt opp mot øst. Området er i stor grad brukt til landbruk. Det går to bekker som har grav ut raviner gjennom området.

4.2 Løsmasser

Det er i området tykke marine avsetninger av leire. Det er påvist kvikkleire i flere av de analyserte prøvene. Boringene er spredt utover et stort område, slik at lokale variasjoner vil forekomme.

4.3 Berggrunn

Det er ikke gjennomført sonderinger som kan gi sikker påvisning av fjell.

4.4 Grunnvann

Grunnvannstanden er målt i to borpunkter, med to målere i hvert borpunkt. Grunnvannstanden har variert noe mellom avlesningene, spesielt i borpunkt 10 der grunnvannet sank med 2 m på 1 uke.

5 Andre undersøkelser

Det er tidligere gjennomført dreietrykksonderinger i området. Statens Vegvesen Nord-Trøndelag gjennomførte i november 2009. Disse boringene er presentert i vedlegg G.

6 Referanser

- /1/ Norsk geoteknisk forening
Veiledning for "Symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser".
Norsk Geoteknisk Forening, melding nr.2, utgitt 1982

Plantegninger

Symbol	Metode	Symbol	Metode
○	Enkel sondering	▽	Trykksondering (CPTU)
●	Dreiesondering	⊕	Poretrykksmåling
◊	Dreietrykksondering	■	Setningsmåling
▼	Ramsondering	▣	Helningsmåling
☆	Fjellkontrollboring	⊗	In situ permeabilitetsmåling
⊕	Totalsondering	⊙	Prøveserie
+	Vingeboring	□	Prøvegrop

Nivåer og dybder (m)

118 ☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Foran symbol: Punkt nr. (118)
 Over linjen: Kote terreng (12,8) eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann
 Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5) + boret dybde i fjell (+3,0).
 Under linjen: Kote antatt fjell (-5, 7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

Profiltegninger

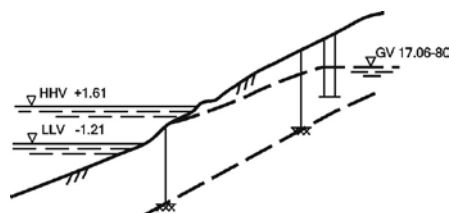
Konturlinjer

/// // Terrang

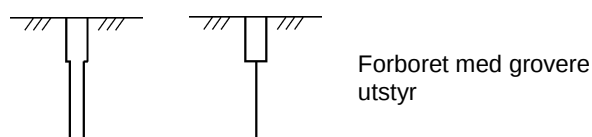
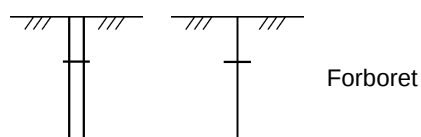
xxx --- xxx Berg

== ▽ == Vannstand

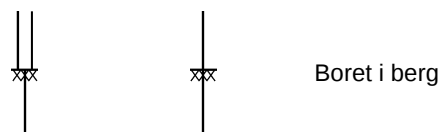
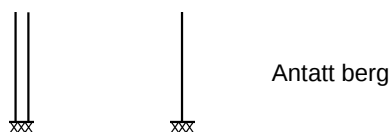
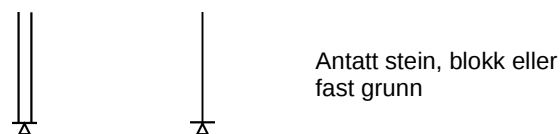
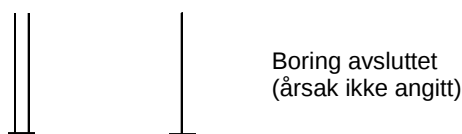
— ▽ — Grunnvannspeil

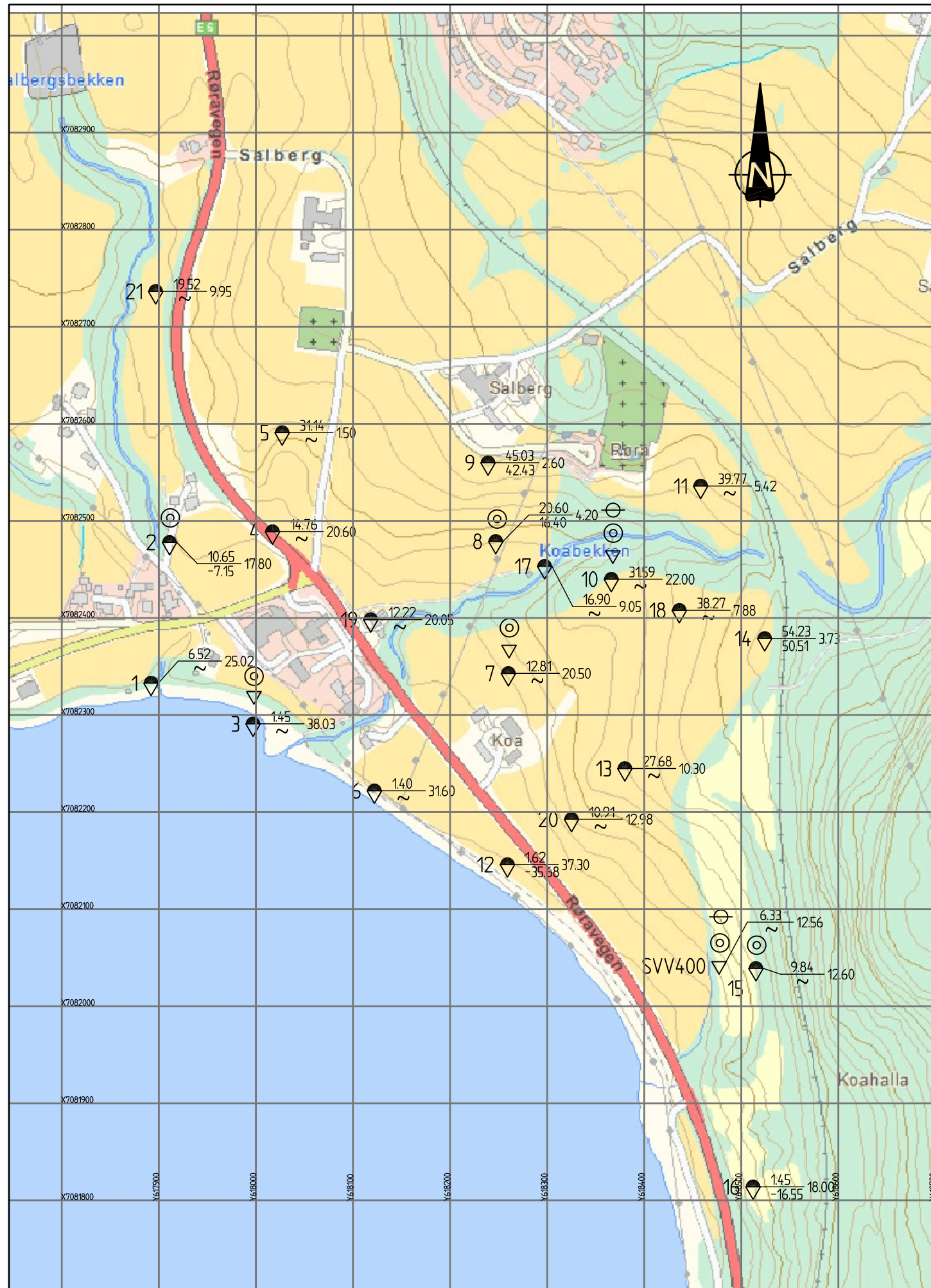


Forboring



Avslutning av boring





FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeoring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Dreietrykksondering 1 - 16 er boret av SVV ved tidligere undersøkelse i november 2009


A	Lagt til forklaring	01.06.2011	KrK	SvR	SvR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<h2>NVE</h2> <h3>Kvikkleirekartlegging sone Koa, Inderøy</h3>		Status			
		Original format A-3 Tegningens filnavn g:\gearkiv\20110685\autograf.rit\010.dwg Målestokk			
<h2>BORPLAN</h2>		<h3>1:5000</h3>			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 28.04.11 Oppdragsnr. 20100685	Konstr./Tegnet SVR Tegningsnr. 001	Kontrollert KRK Rev.	Godkjent SVR



Kvikkleirekartlegging sone Koa, Inderøy

Status	-
Original format	A-4
Tegningens filnavn	

Oversiktskart

Målestokk	1:50000	

NGI
 Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
 NO-0806 Oslo, Norway
 T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
 www.ngi.no

Dato
 27.04.2011
 Oppdragsnr.
20100685

Konstr./Tegnet
 KrK
 Tegningsnr.
010

Kontrollert	SvR	Godkjent	SvR
Rev.			-

Vedlegg A - Dreietrykkssonderinger

Innhold

A1 Metode	2
A2 Resultater	2
A3 Referanser	2
Figurer	
Figur A1 – A5	Enkeltsonderinger borhull 17-21

A1 Metode

Metoden benyttes for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller antatt fjell. Metoden gir ikke sikker påvisning av fjell.

Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen.

Metoden er velegnet for å bestemme sensitivitet i bløt leire.

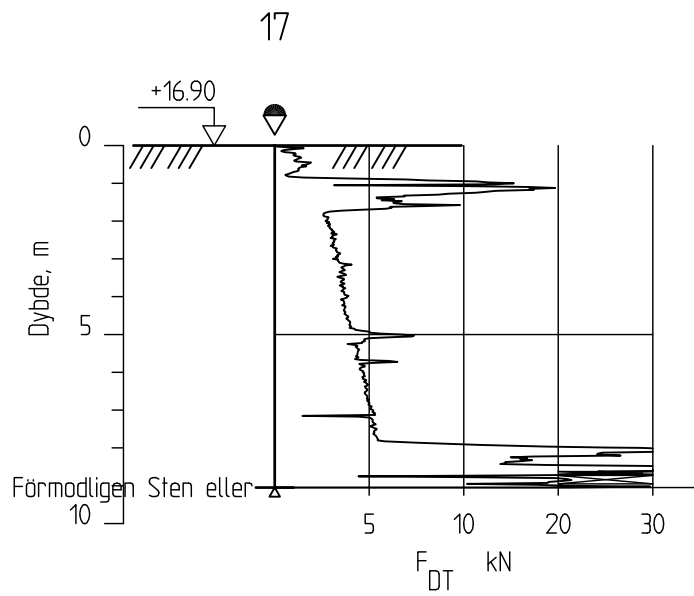
A2 Resultater

Resultater er vist som enkeltboringer på figur A1 – A5.

A3 Referanser

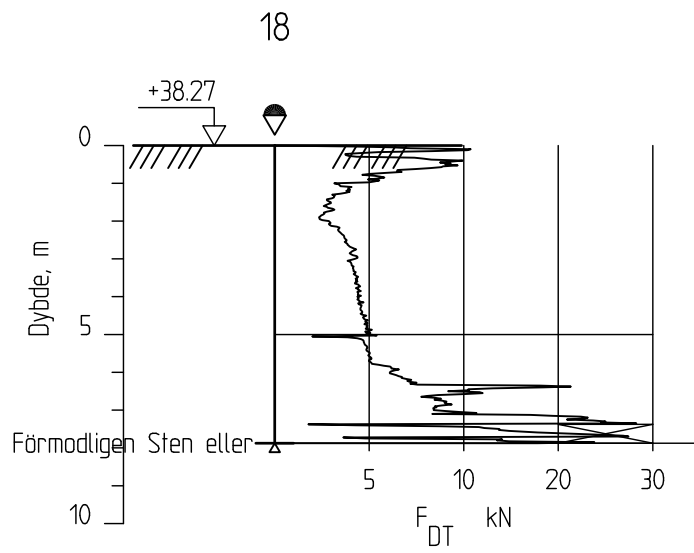
/A1/ Veiledning for utførelse av dreietrykksondering.
Melding nr. 7, Norsk Geoteknisk Forening
Rev. nr.1, 1989

/A2/ Håndbok 015. Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997



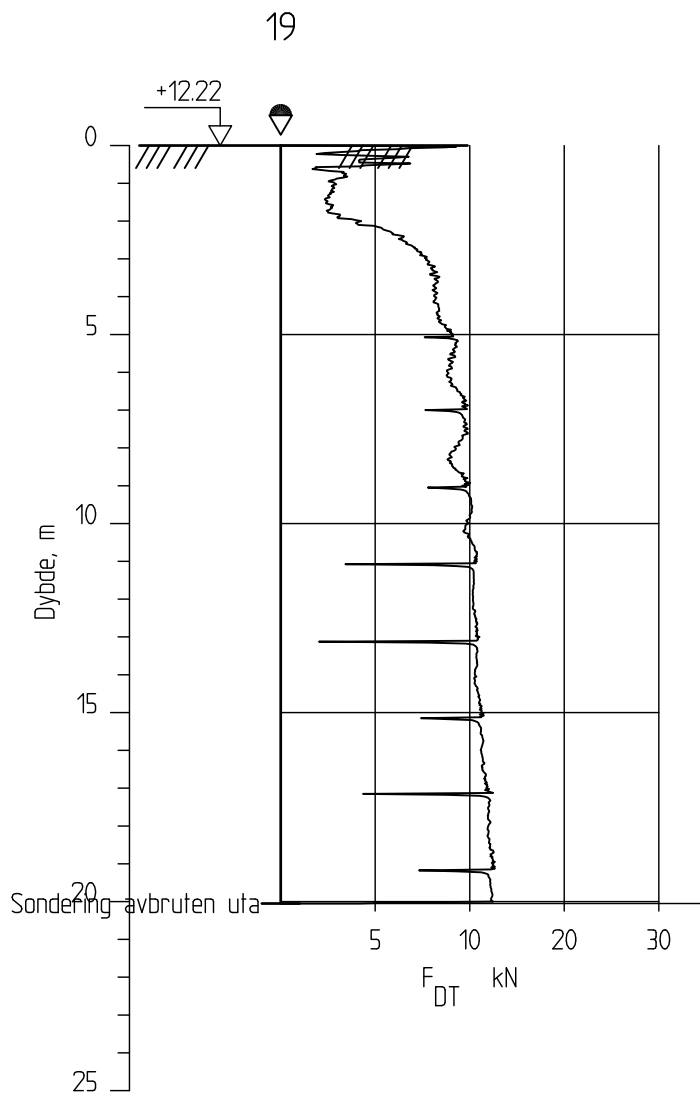
Koa, Inderøy


Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
A1Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
KjADato:
26.04.11Borhull 17
Posisjon: X 7082453.34 Y 618297.37 Dato boret :03.03.2011Kontrollert
SvR
Godkjent
KrK

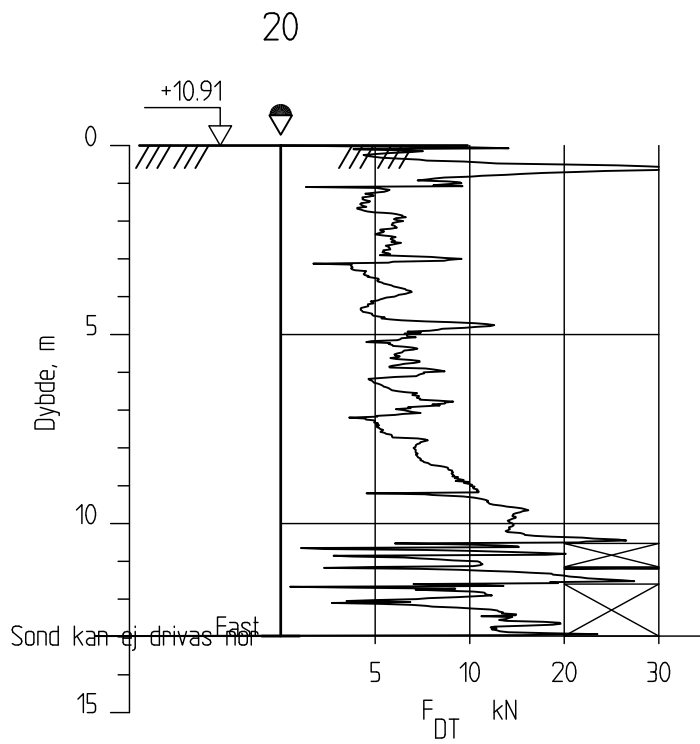


Koa, Inderøy

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
A2Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
KjADato:
26.04.11Borhull 18
Posisjon: X 7082407.93 Y 618436.10 Dato boret :03.03.2011Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



<p style="font-size: 24px; margin: 0;">Koa, Inderøy</p>	Rapport nr. 20100685-00-3-R	Figur nr. A3
	Tegner KjA	Dato: 26.04.11
Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull 19 Posisjon: X 7082398.32 Y 618118.24 Dato boret :02.03.2011	Kontrollert SvR	
	Godkjent KrK	



Koa, Inderøy

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 20

Posisjon: X 7082192.67 Y 618325.05

Dato boret :03.03.2011

Rapport nr.
20100685-00-3-R

Figur nr.
A4

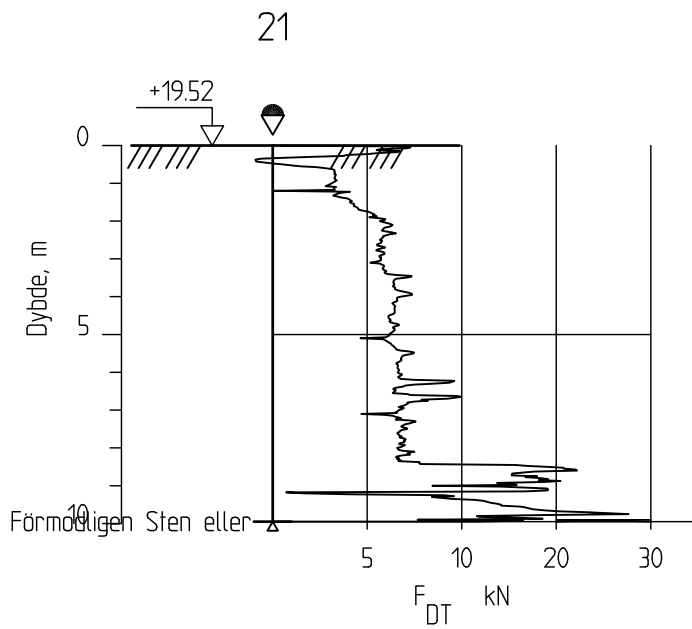
Tegner
KjA

Dato:
26.04.11

Kontrollert
SvR

Godkjent
KrK





Koa, Inderøy

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 21

Posisjon: X 7082736.55 Y 617896.76 Dato boret :02.03.2011

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
A5Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK

Vedlegg B - CPTU-sonderinger

Innhold

B1 Metode	2
B2 Utstyr	2
B3 Resultater	2
B4 Referanser	2

Figurer

Figur B1 – B4	CPTU-sonderinger, borhull 3, 7, 10 og SVV-400-12,5
Figur B5	Kalibreringsark for benyttet CPTU - sonde

B1 Metode

Trykksondering med poretrykkmåling (CPTU) benyttes for å tolke lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser, og jordartens styrkeegenskaper.

Under nedpressingen måles trykket (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u) på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

B2 Utstyr

CPTU sonderingene er utført med en Geotech Nova sonde (50kN).

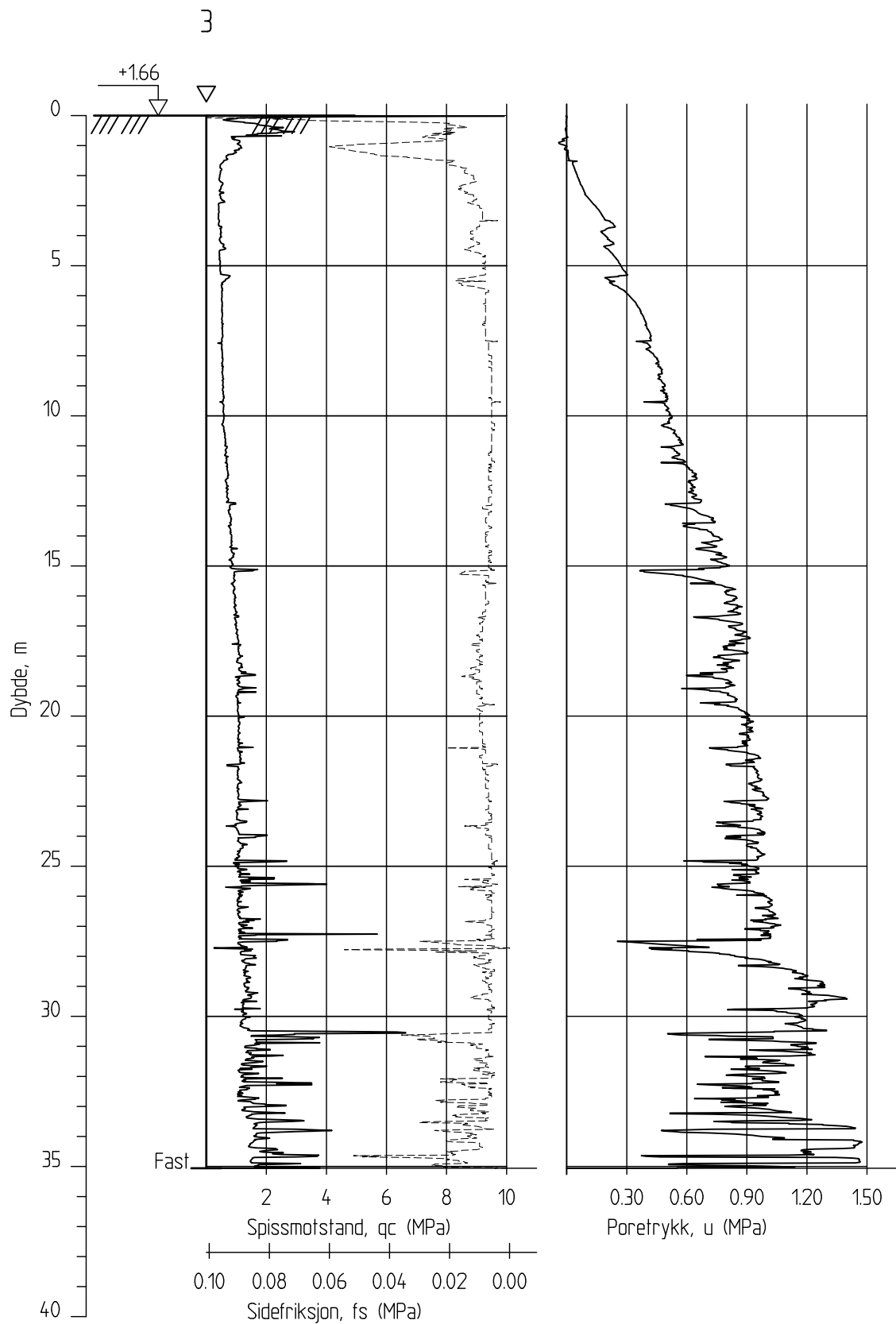
B3 Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer på figur B1 – B4.

B4 Referanser

/B1/ Veiledning for utførelse av trykksondering
Melding nr. 5, Norsk Geoteknisk Forening, 1982
Rev. Nr.3, 2010

/B2/ Håndbok 015. Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997



Koa, Inderøy

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull 3
Posisjon: X 7082290.97 Y 617997.88 Dato boret :01.03.2011

Rapport nr.
20100685-00-3-R

Figur nr.
B1

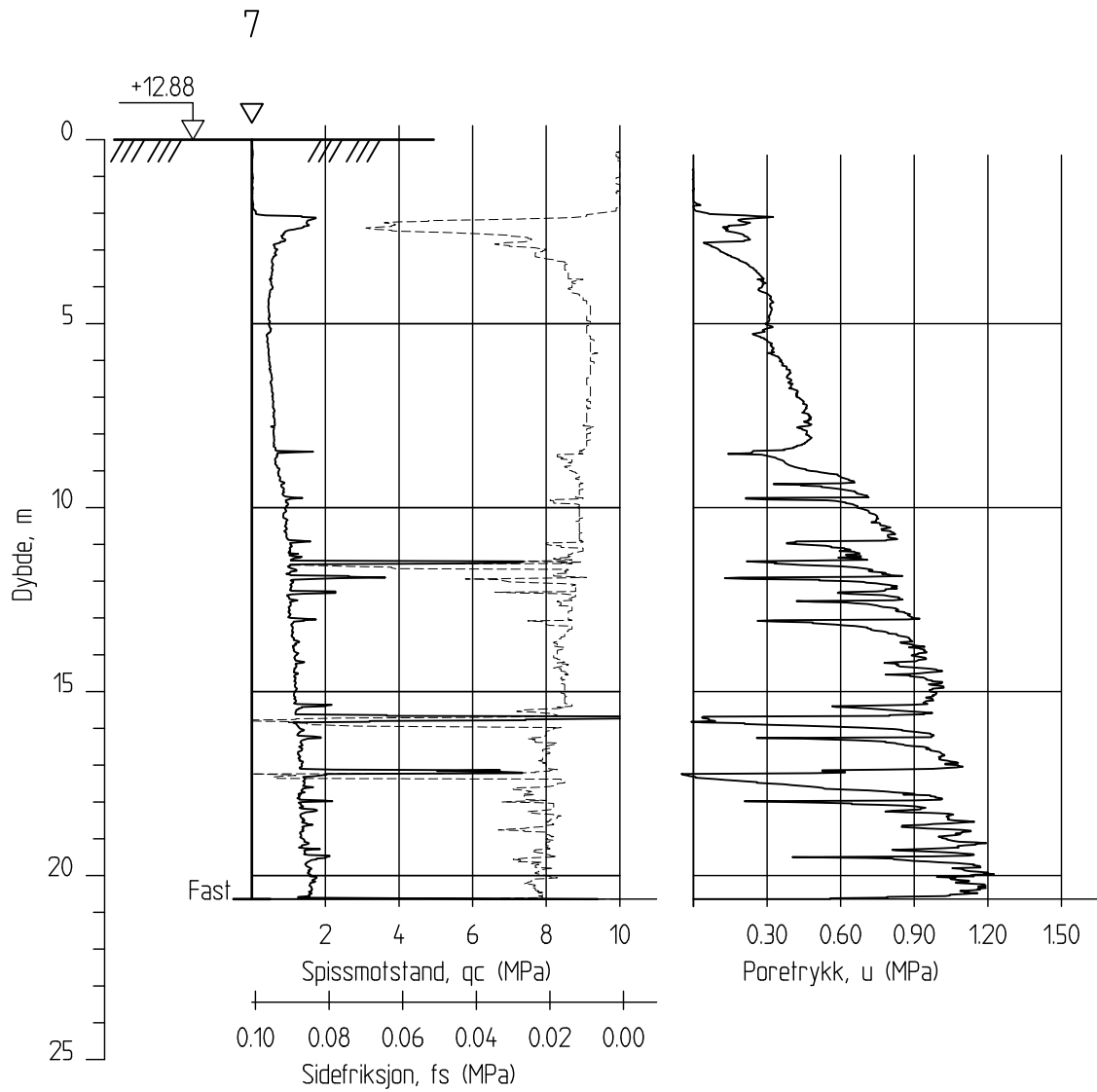
Tegner
KJA

Dato:
26.04.11

Kontrollert
SvR

Godkjent
KrK





Koa, Inderøy

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull 7

Posisjon: X 7082345.69 Y 618257.84

Dato boret :09.03.2011

Rapport nr.
20100685-00-3-R

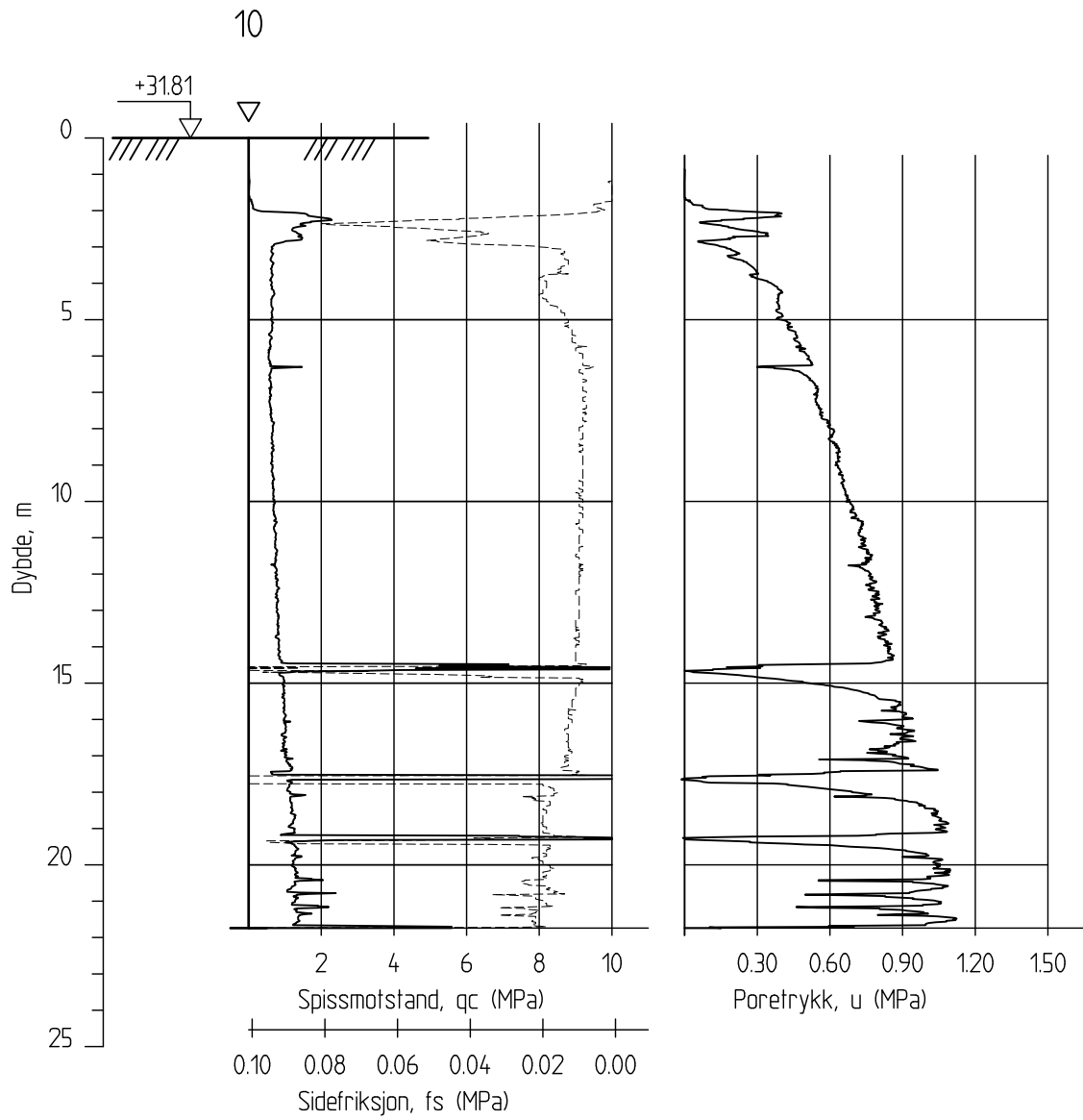
Figur nr.
B2


Tegner
KjA

Kontrollert
SvR

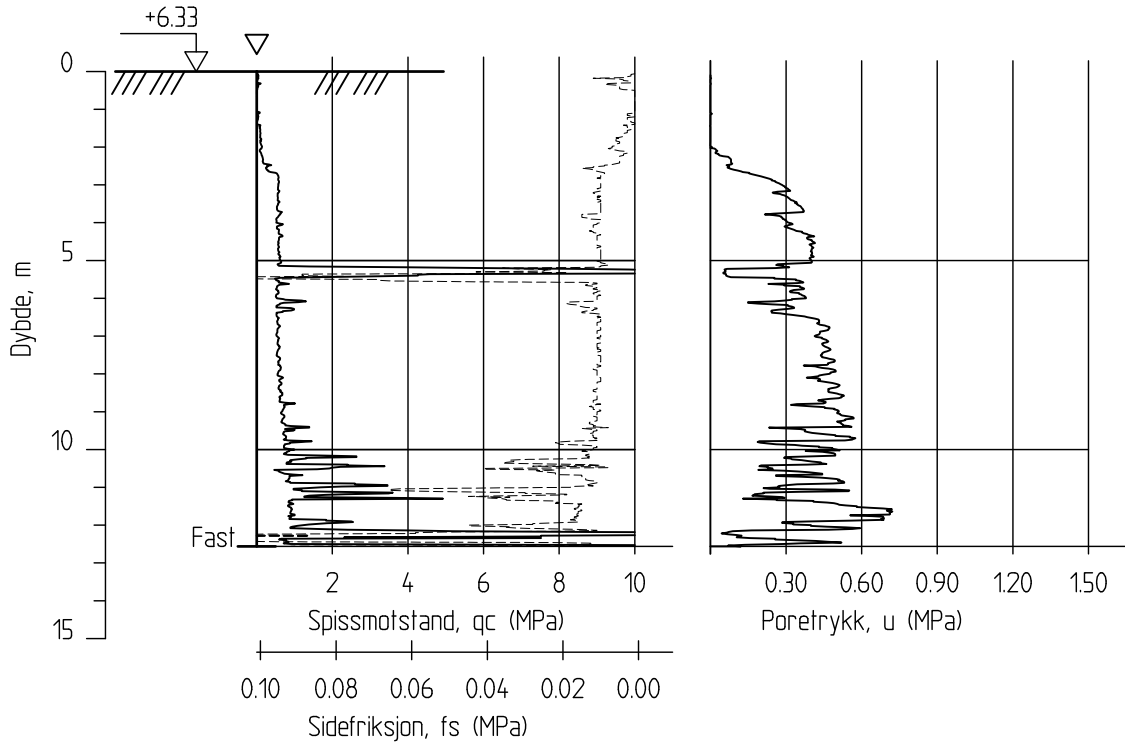
Godkjent
KrK





Koa, Inderøy	Rapport nr. 20100685-00-3-R	Figur nr. B3
	Tegner KjA	Dato: 26.04.11
CPT-sondering M = 1 : 200	Kontrollert SvR	
	Godkjent KrK	
Borhull 10 Posisjon: X 7082437.30 Y 618367.72 Dato boret :09.03.2011		

SVV400



Koa, Inderøy

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull SVV400
Posisjon: X 7082041.63 Y 618476.97 Dato boret :08.03.2011

Rapport nr.
20100685-00-3-R

Figur nr.
B4

Tegner
KjA

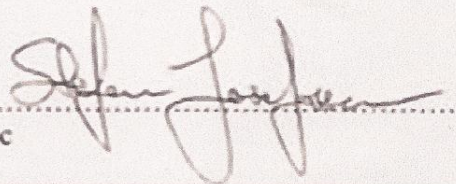
Dato:
26.04.11

Kontrollert
SvR

Godkjent
KrK



Probe No 4320
 Date of Calibration 20110203
 Replacement of
 Calibrated by Stefan Josefsson
 File name 4320 20110203 121726.doc



Point Resistance

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 Mpa
 Scaling Factor **1291**
 Resolution 0.5910 kPa (18 bit resolution)
 Area factor (a) 0.891

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 29.5500 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction

Maximum Load 0.5 MPa
 Range 0.5 Mpa
 Scaling Factor **3704**
 Resolution 0.0103 kPa (18 bit resolution)
 Area factor (b) 0.000

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.4944 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 Mpa
 Scaling Factor **3645**
 Resolution 0.0209 kPa (18 bit resolution)

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.3971 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle Range 0 - 40 deg Scaling Factor 1

Temperature gauge Range 0 - 40 deg C Scaling Factor 1

Conductivity gauge Range 0 - 3000 ms/m Scaling Factor A=345457 B=-0.984

Vedlegg C - Poretrykksmålinger

Innhold

C1 Metode	2
C2 Utstyr	2
C3 Resultater	2
C4 Referanser	2

Figurer

Figur C1 – C2 Poretrykksmålinger i borhull 10 og SVV400-12,5.

C1 Metode

Metoden brukes for å bestemme grunnvannstanden (GV) og kartlegge poretrykket i grunnen.

C2 Utstyr

Det er brukt hydrostatisk poretrykksmåler med keramisk filter.

C3 Resultater

Resultatene er vist på figur C1 – C2.

C4 Referanser

/C1/ Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk.
Melding nr. 6, Norsk geoteknisk forening, 1982
Rev. nr.1 1989

Vedlegg D - Laboratorieundersøkelser

Innhold

Figurer	1
D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse	2
D2 Vanninnhold	2
D3 Romvekt	2
D4 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving	2
D5 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksialt trykkforsøk	2
D6 Flyte- (w_L) og utrullingsgrense (w_P)	3
D7 Referanser	3

Figurer

Figur D1 – D6 Borprofil borhull 2, 3, 7, 8, 10, SVV400

D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

Alle prøver registreres, åpnes og det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av materialtype.

Resultatene er vist i figur D1 – D6.

D2 Vanninnhold

Fra hver prøvesylinder tas det ut to prøver for bestemmelse av naturlig vanninnhold (vekt %).

Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til NS8013.

Resultatene er vist i figur D1 – D6.

D3 Romvekt

Romvekt bestemmes som gjennomsnitt for hel sylinder.

Romvekt bestemmes i henhold til NS8011.

Resultatene er vist i figur D1 – D6.

D4 Udrenert og omrørt skjærstyrke (su) ved konusprøving

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut to prøver for bestemmelse av udrenert og omrørt skjærstyrke med konusprøving.

Konusprøving utføres i henhold til NS8015.

Resultatene er vist i figur D1 – D6.

D5 Udrenert skjærstyrke (su) ved enaksialt trykkforsøk

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut en prøve for bestemmelse av udrenert skjærstyrke med enaksialt trykkforsøk. Det taes også ut en prøve for bestemmelse av vanninnhold av prøven det gjennomføres trykkforsøk på.

Enaksialt trykkforsøk utføres i henhold til NS8016.

Resultatene er vist i figur D1 – D6.

D6 Flyte- (w_L) og utrullingsgrense (w_P)

Fra tre sylindere er det tatt ut prøve for bestemmelsene av flyte- og utrullingsgrense. Plastisitetsindeks bestemmes ved $I_p = w_L - w_P$.

Bestemmelsen er utført i henhold til NS8002 og NS8003.

Resultatene er vist i figur D1 – D6.

D7 Referanser


/E1/ Statens vegvesen.
Håndbok 014. Laboratorieundersøkelser.

H:\LABDATA\2010\20100685\Rutine\Borprofil\Borprofil_7.grf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Romvekt (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærstyrke (kN/m²)										S _t Konus						
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50							
5																																	
10	LEIRE middels fast, homogen, veldig mørk grå	1																															11 9
15	LEIRE middels fast, enkelte gruskorn, tynne siltlag (ca. 5 lag per cm), noen sandlag, veldig mørk grå	2																															8 5
20	LEIRE middels fast, gruskorn, lagdelt, tynne siltlag, noen sandlag, veldig mørk grå	3																															
25																																	

TEGNFORKLARING:

- | | | | |
|--------|--|----------------|----------------------------|
| —○— | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | ∅ | ∅ = Ødometer forsøk |
| 15-○-5 | Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd | ● | Treksial forsøk, aktiv |
| 10 | | ● | Treksial forsøk, passiv |
| ▽ | Konus forsøk, uforstyrret | ⊞ | Direkte skjærforsøk |
| ▼ | Konus forsøk, omrørt | T | Treksial forsøk |
| + | Vingeboring | S _t | Sensitivitet |
| | | K/S | Kalk-/Sement stabilisering |
| | | P | Permeabilitetsforsøk |
| | | K | Korngraderingsanalyse |

Grunnundersøkelser sone Koa		Date-Rev. no. 2009-08-21-1	
Borprofil		Dokumentnr. 20100685-00-3-R	
Borpunkt nr.: 7		Dato 2011-04-28	
Prøvetype: 54 mm		Figurnr. D3	
Terrengkote: - m		Tegner FI	
Grunnvannst. dybde: 13,1 moh			
Dato boret 2011-03-01			

Vedlegg E - Ødometerforsøk

Innhold

E1 Metode	2
F2 Innbygging av prøve	2
F3 Resultater	2
F4 Referanser	2

Tabeller

Tabell E1	Oppsummering av ødometerforsøk
-----------	--------------------------------

Figurer

Figur E1 – E3	Plott fra ødometer test (CRS), borhull3
Figur E4 – E6	Plott fra ødometer test (CRS), borhull10

E1 Metode

Det er gjennomført 2 ødometerforsøk på 2 forskjellige prøvesylindre. Forsøkene er utført iht NS8018 samt nærmere prosedyrer for ødometerforsøk ved NGI, beskrevet av Sandbekken, 1986.

F2 Innbygging av prøve

Sylinderdiameteren som er brukt for å ta opp prøvene er 54 mm for sylindere fra borhull 3 og 72 mm for sylindere fra borhull 10.

Forsøket kjøres med konstant deformasjonshastighet samtidig som last, deformasjon og poretrykk logges kontinuerlig.

Det ble ikke kjørt avlasting/rebelastning av prøven, da målet til forsøket var å finne p_c .

Prøven kan dreneres fritt på toppen, men er tett i bunn. Deformasjonshastigheten velges slik at poretrykket som måles i bunn av prøven ikke overstiger 5 – 10 % av spenningen som blir påført.

F3 Resultater

Tabell E1 viser oversikt over jorddataene for de to ødometerforsøkene som er utført. Her er det også gitt en indikator på prøve kvaliteten til prøvene gjennom forholdstallet $\Delta V/V$ ved p_0 og $\Delta e/e_0$. Ut fra de gitte verdiene kan en se at det er noe forskjell i kvaliteten til de forskjellige forsøkene.

I tillegg er resultatene fra hvert enkelt forsøk presentert i figur E1- E6. For hvert forsøk vises tre diagrammer, hhv. ett i logaritmisk skala og to i lineær skala, hvorav det ene har bedre oppløsning for tolkning av parametre rundt p_c .

F4 Referanser

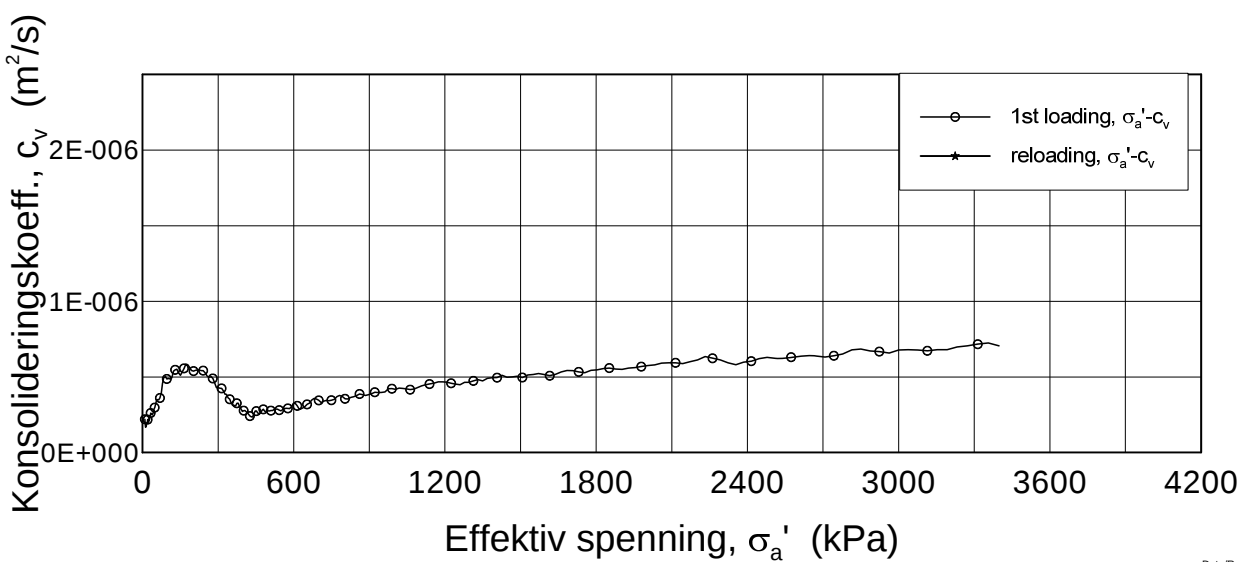
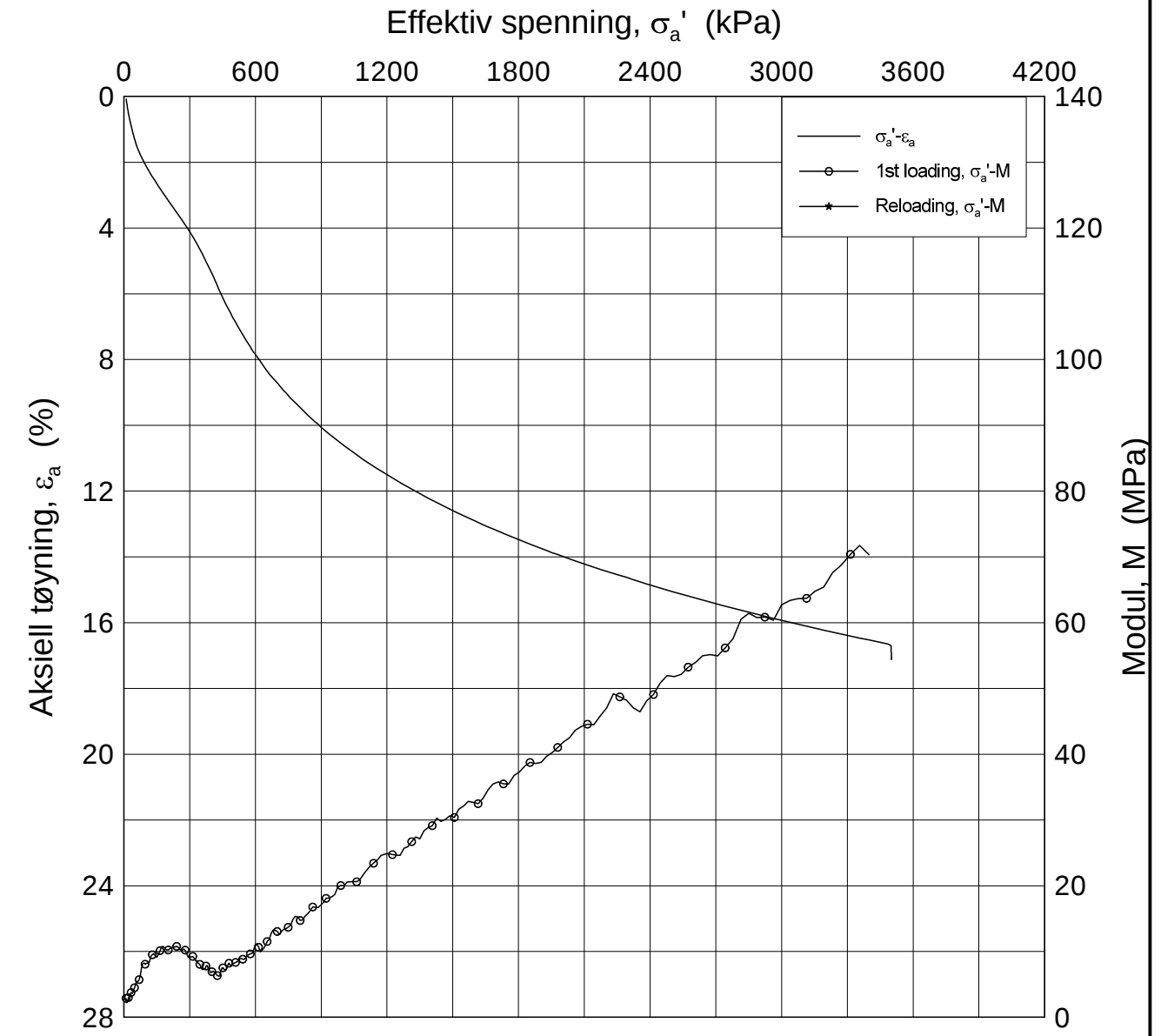
- /1/ Lacasse, S., Berre, T., and Lefebvre, G. (1985)
Block sampling of sensitive clays.
Proc. 11th Int. Conf. on Soil Mech. And Found. Eng.
San Francisco, Vol. 2, pp. 887-892
Also publ. in: Norwegian Geotechnical Institute. Publication, 163, 1986
- /2/ Sandbækken, G., Berre, T., and Lacasse, S. (1986)
Oedometer testing at the Norwegian Geotechnical Institute
Conolidation og soils: Testing and evaluation
ASTM STP 892, R.N. Young and F.C. Townsend, Eds., 1986

TABELL E1

OVERSIKT OVER ØDOMETERFORSØK

PRØVE IDENTIFISERING			KLASSIFISERING							p ₀ ' (antatt) kPa	dV/V ved p ₀ ' %	de/e ₀	Figur ref.
Borpunkt nr.	Forsøk	Dybde m	w _i %	w _p %	w _L %	l _p %	γ _T kN/m ³	e _i	Leir Innhold %				
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13
3	Syl 7- Del D	8,20	29,3	18,0	28,9	10,9	19,7	0,8	-	82,0	1,90	0,04	E1, E2, E3
10	Syl 9- Del A	11,20	30,7	15,4	22,4	7,0	19,8	0,8	-	112,0	1,78	0,04	E4, E5, E6

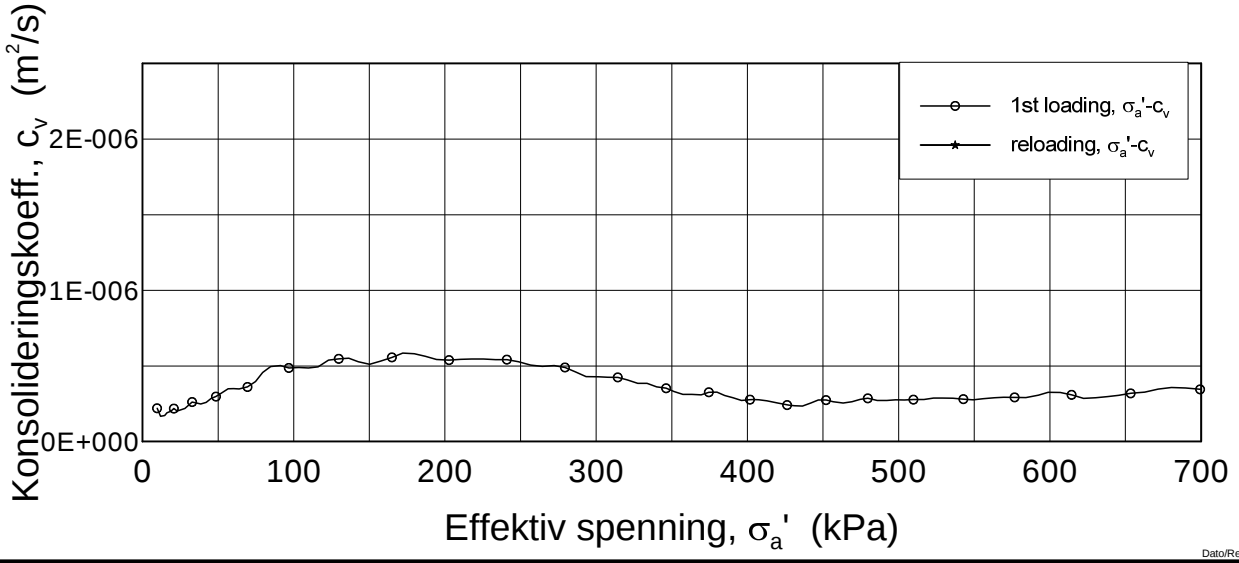
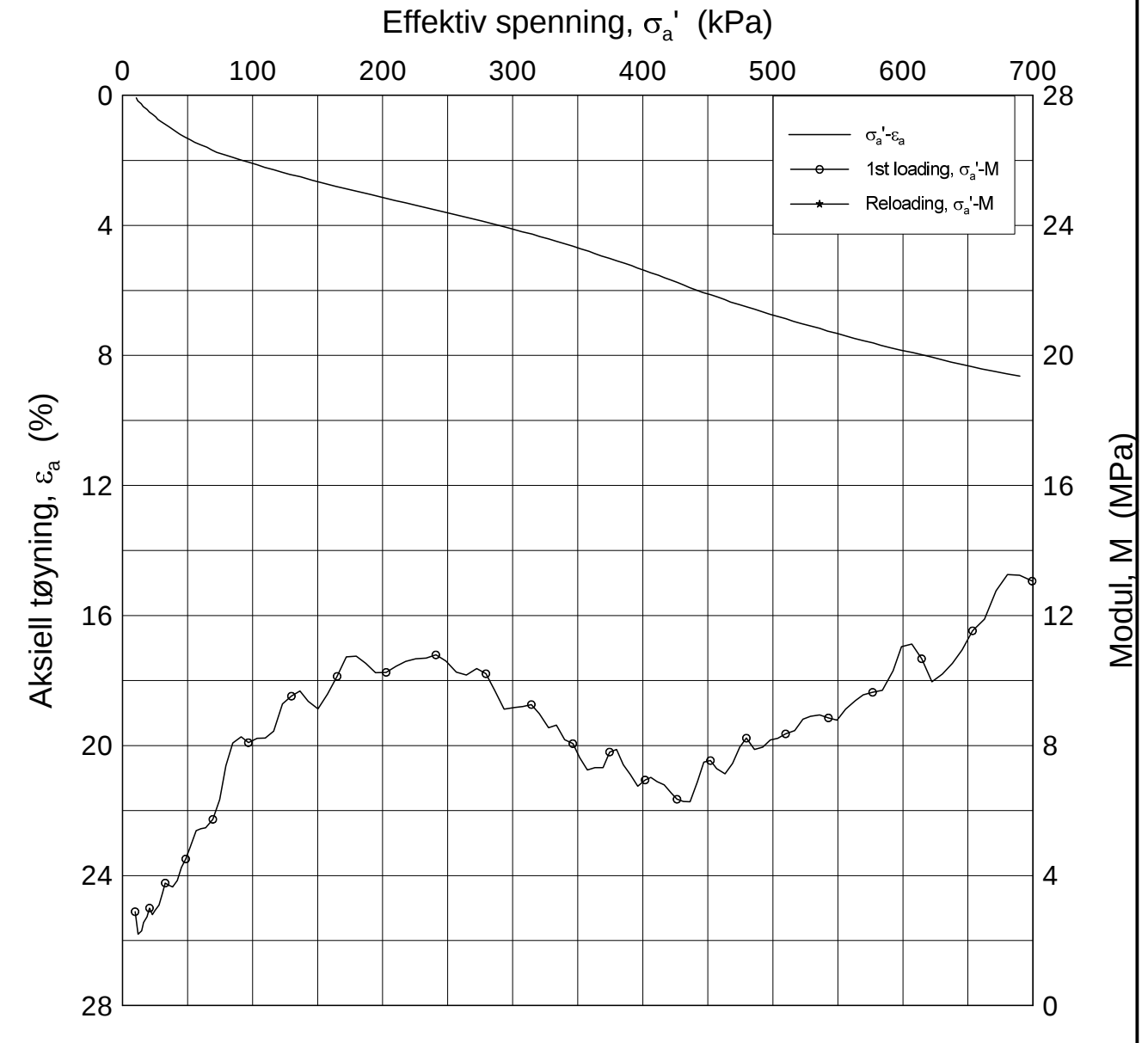
OPPDRAGSGIVER: NVE
 PROSJEKT: Kvikkleirekartlegging i sone Koa, Inderøy
 PROSJEKT NR: 20100685




Dato/Rev.: 2009-09-15/4

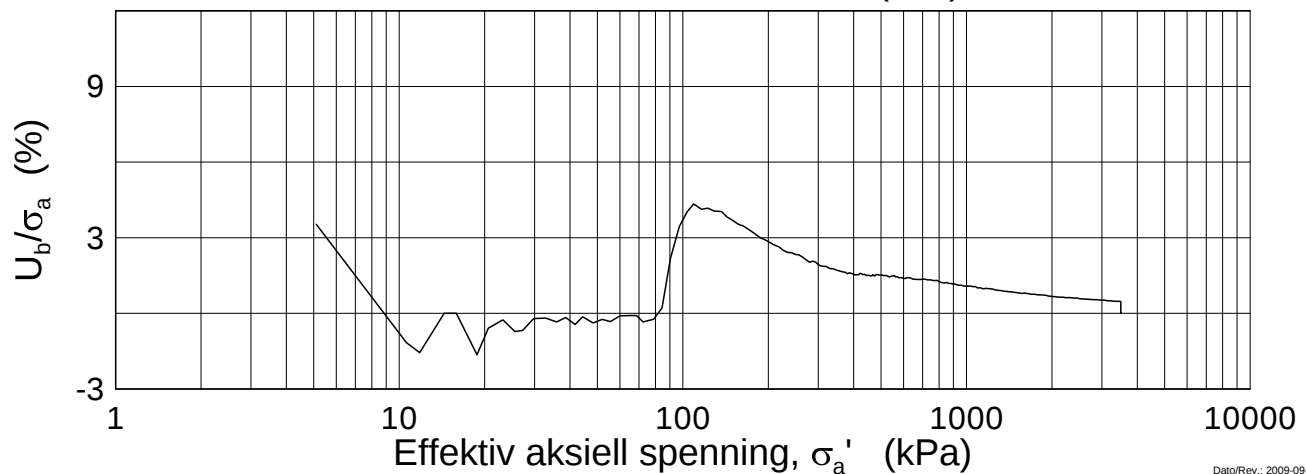
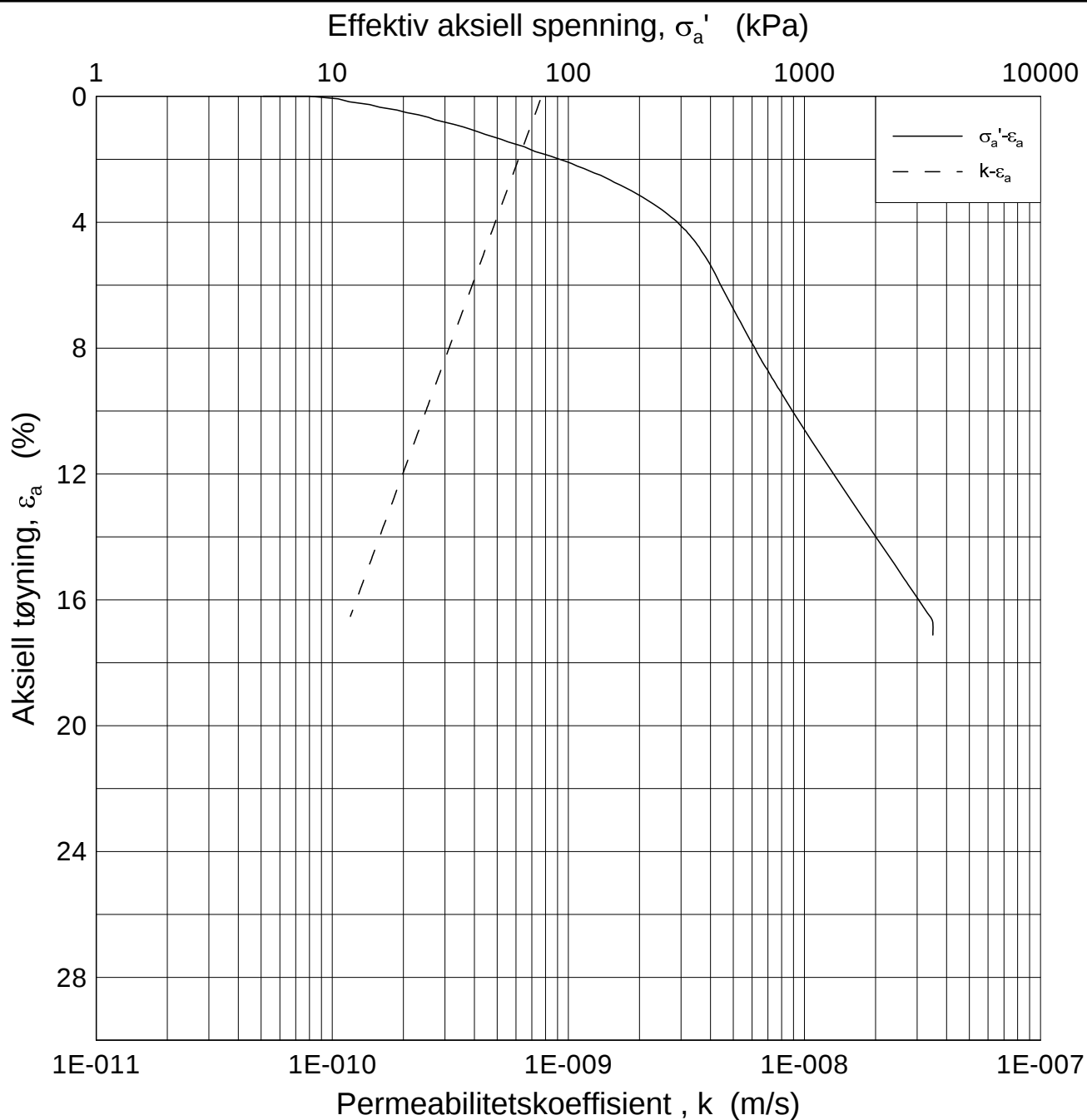
Grunnundersøkelser sone Koa			Dokumentnr. 20100685-00-3-R
Oedometer test (CRSC)			Dato 2011-04-28
Borhull: 3	Sylinder: 7	Dybde = 8.20 m	Figurnr. E1
Del: D	Test: 1	$p'_0 = 82.0$ kPa	Tegner FP/
		$w_i = 29.30$ %	

P:\2010\06\20100685\Labarbeid\Oedom\3-7-D-1 lin-2 (crs1830).grf



Dato/Rev.: 2009-09-15/4

Grunnundersøkelser sone Koa			Dokumentnr. 20100685-00-3-R
Oedometer test (CRSC)			Dato 2011-04-28
Borhull: 3	Sylinder: 7	Dybde = 8.20 m	Figurnr. E2
Del: D	Test: 1	$p'_0 = 82.0$ kPa	Tegner FP/
		$w_i = 29.30$ %	



Dato/Rev.: 2009-09-15/3

Grunnundersøkelser sone Koa

Dokumentnr.
20100685-00-3-R

Ødometer test (CRSC)

Dybde = 8.20 m

Dato
2011-04-28

Borhull: 3

Sylinder: 7

p'_o = 82.0 kPa

Figurnr.
E3

Del: D

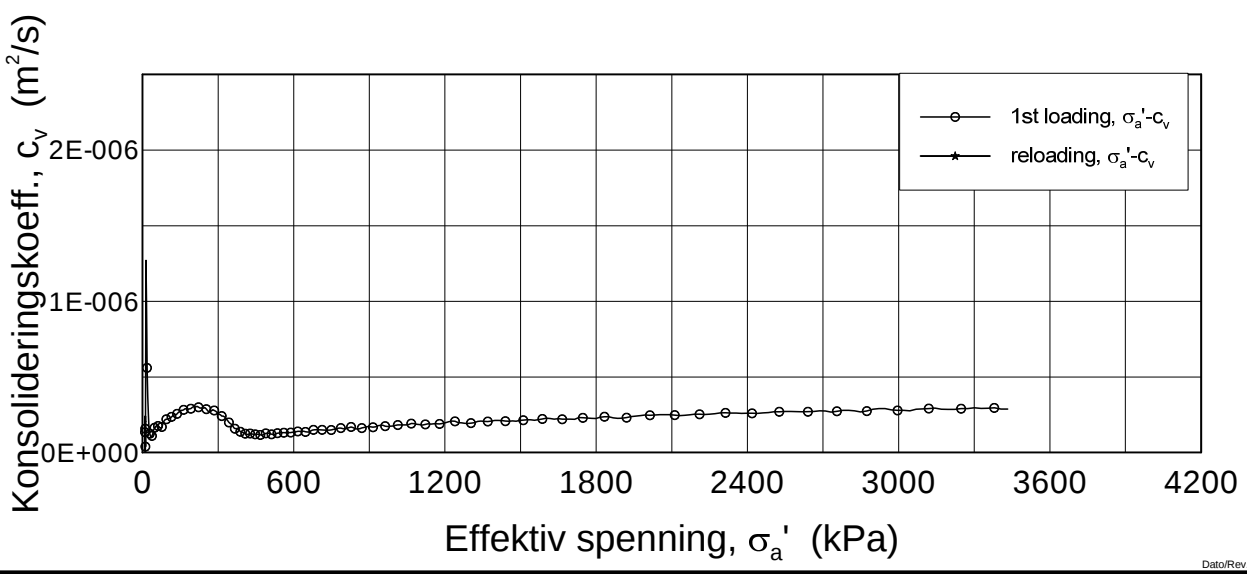
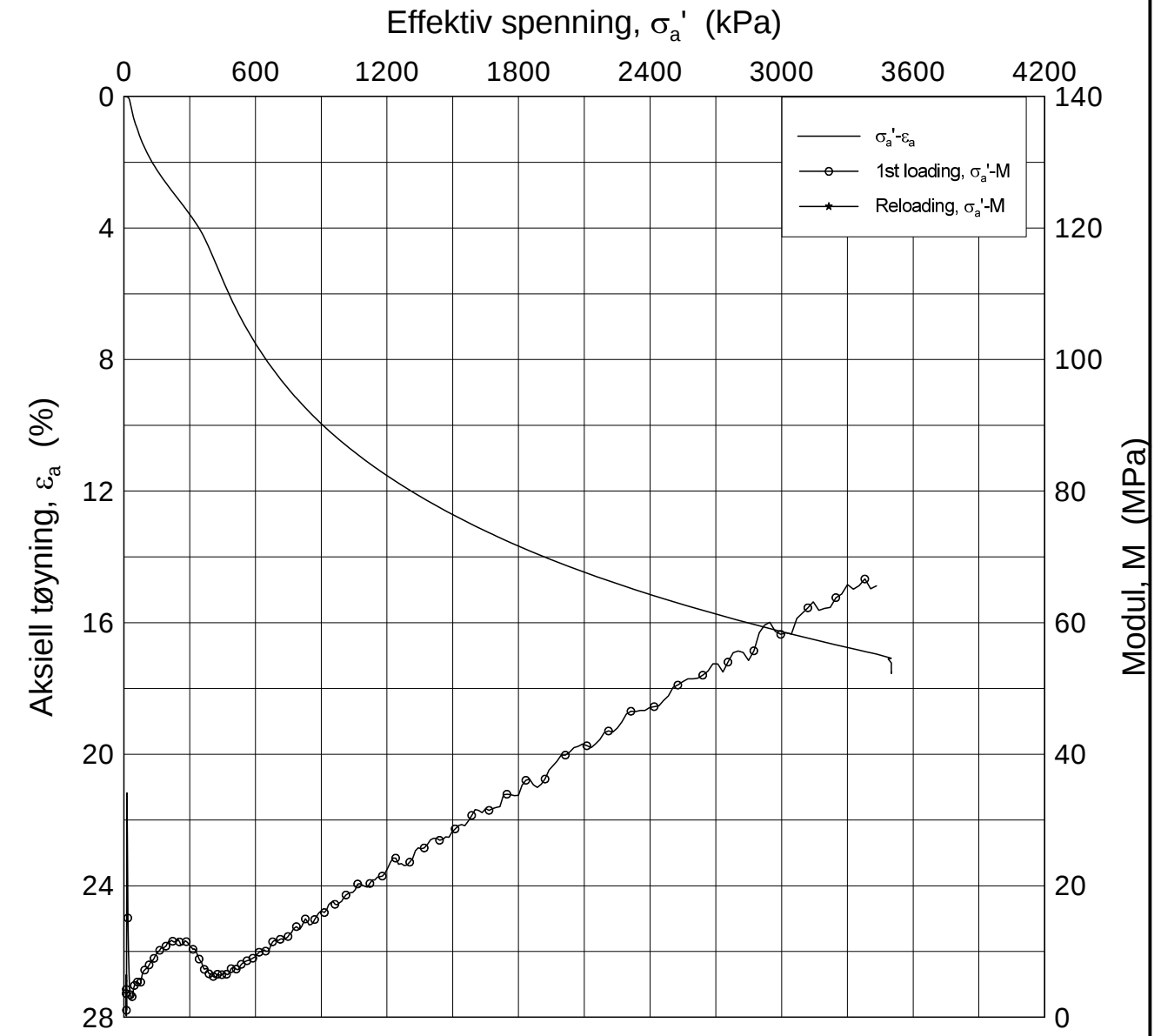
Test: 1

w_i = 29.30 %


Tegner
FP/



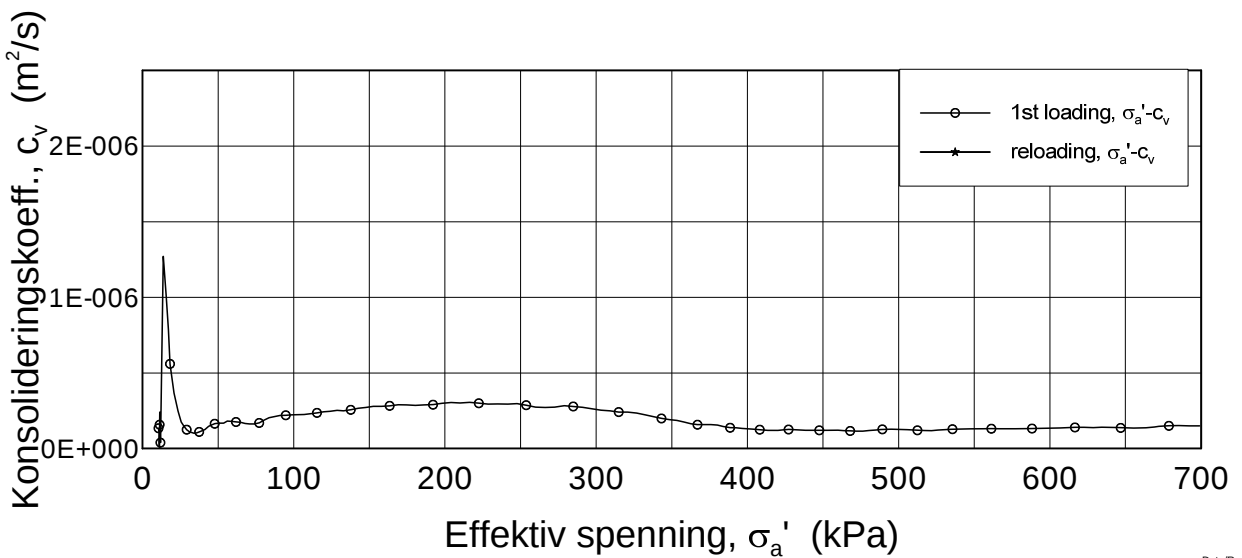
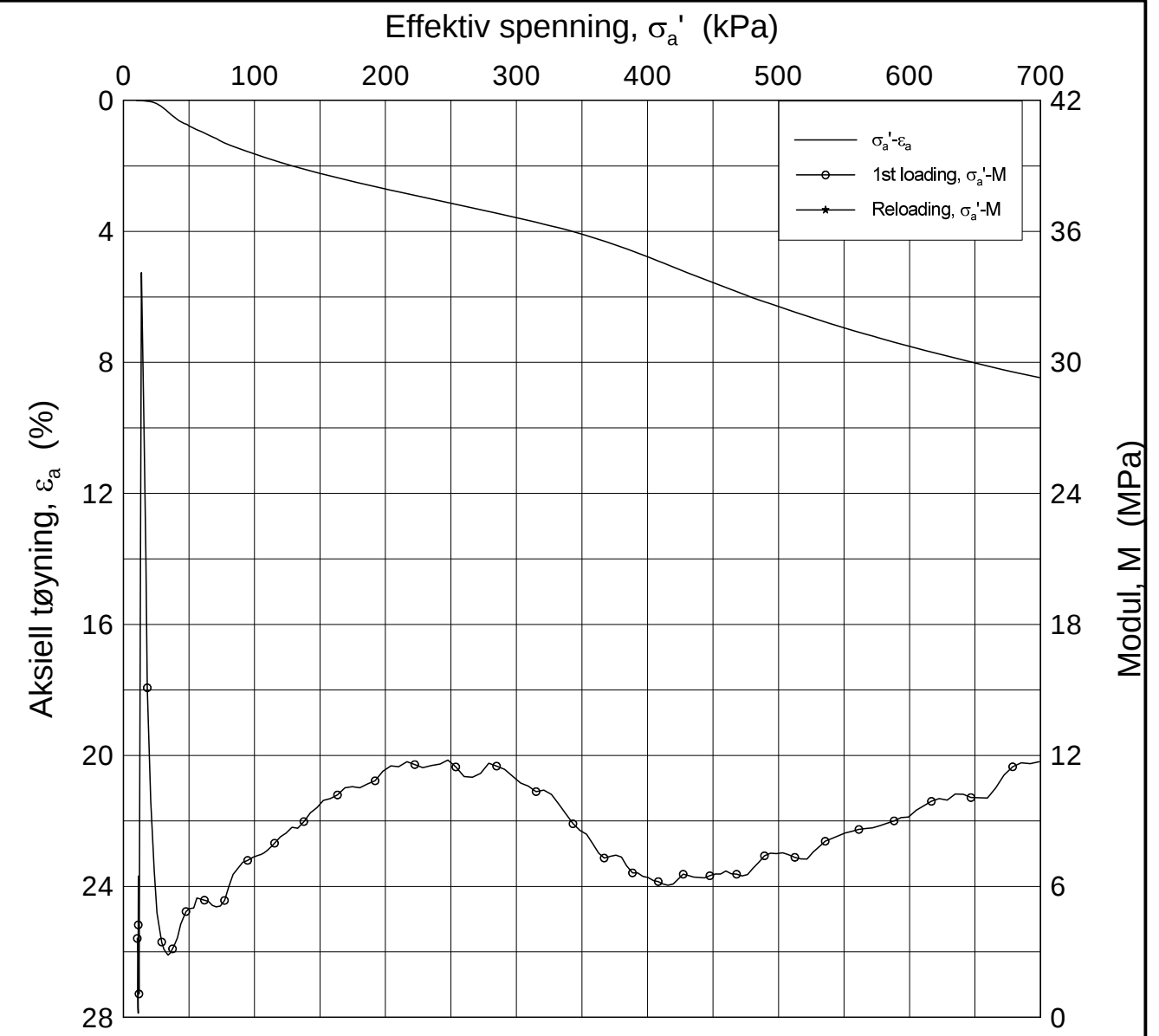
P:\2010\06\20100685\Labarbeid\Oedom\10-9-A-1.lin (crs1829).grf



Dato/Rev.: 2009-09-15/4

Grunnundersøkelser sone Koa			Dokumentnr. 20100685-00-3-R
Oedometer test (CRSC)			Dato 2011-04-28
Borhull: 10	Sylinder: 9	Dybde = 11.20 m	Figurnr. E4
Del: A	Test: 1	$p'_o = 112.0$ kPa	Tegner FP/
		$w_i = 30.70$ %	

P:\2010\06\20100685\Labarbeid\Oedom\10-9-A-1.lin-2 (crs1829).grf



Dato/Rev.: 2009-09-15/4

Grunnundersøkelser sone Koa

Oedometer test (CRSC)

Borhull: 10

Sylinder: 9

Del: A

Test: 1

Dybde = 11.20 m

p'_0 = 112.0 kPa

w_i = 30.70 %

Dokumentnr.
20100685-00-3-R

Dato
2011-04-28

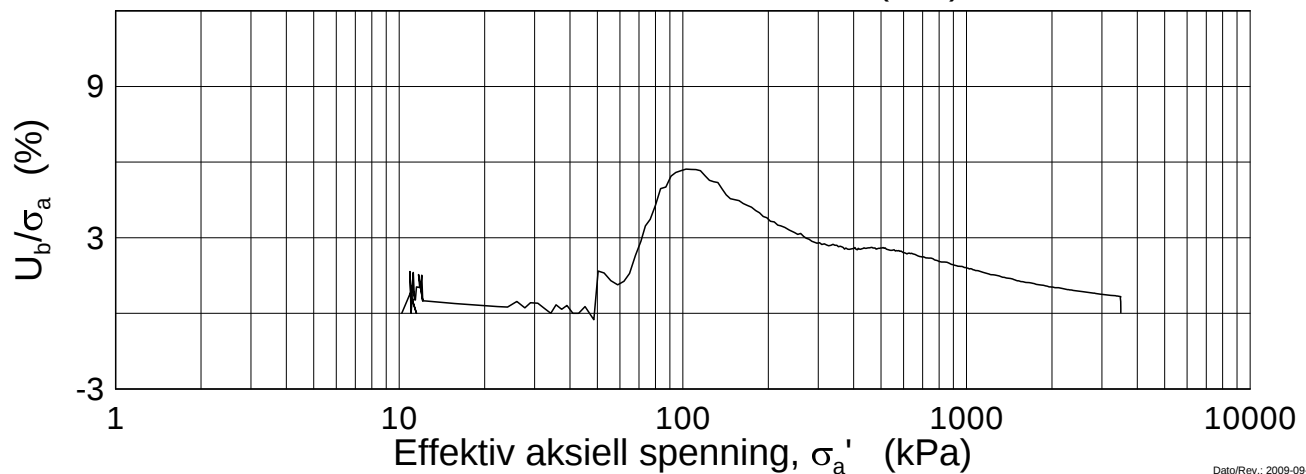
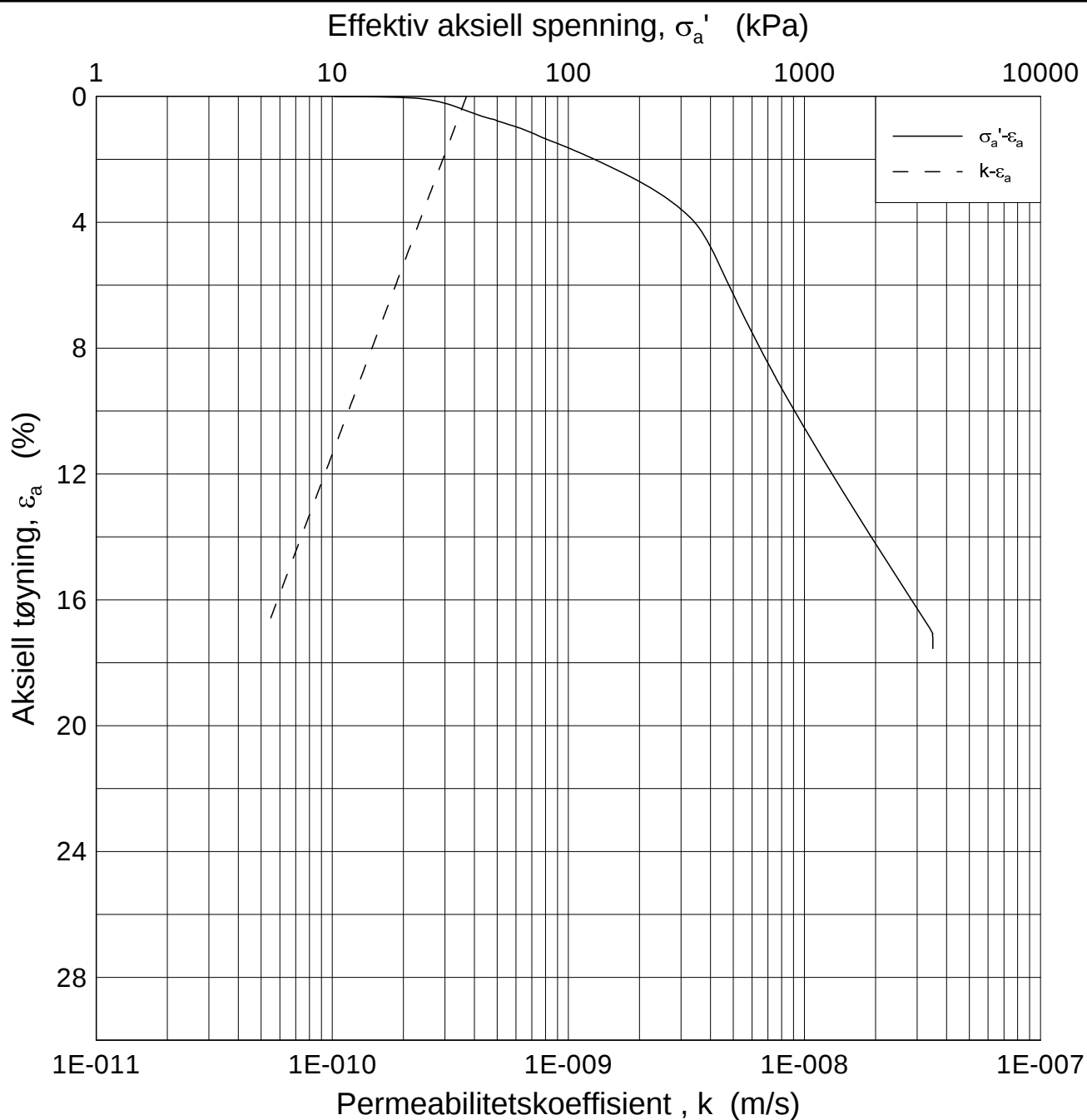
Figurnr.

E5

Tegner

FP/





Dato/Rev.: 2009-09-15/3

Grunnundersøkelser sone Koa

Dokumentnr.
20100685-00-3-R

Ødometer test (CRSC)

Dybde = 11.20 m

Dato
2011-04-28

Borhull: 10

Sylinder: 9

p'_o = 112.0 kPa

Figurnr.
E6

Del: A

Test: 1

w_i = 30.70 %

Tegner
FP/



Vedlegg F - Treaksialforsøk

Innhold

F1 Metode	2
F2 Resultater	2
F3 Referanser	3

Tabeller

Tabell G1	Oppsummering av treaksialforsøk
-----------	---------------------------------

Figurer

Figur F1 – F2	Plott av aktivt forsøk, borhull 3	8,30 m
Figur F3 – F4	Plott av aktivt forsøk, borhull 10	5,45 m
Figur F5 – F6	Plott av aktivt forsøk, borhull 10	11,38 m

F1 Metode

Det er utført 3 anisotrop konsoliderte, udrenerte, treaksialforsøk skjært i trykk (CAUC). Forsøkene er gjort etter standard prosedyre for treaksialforsøk ved NGI, beskrevet av, Berre, 1982.

Prøvene er konsolidert anisotrop til antatt in situ spenninger. Vertikal spenning er beregnet ut fra følgende antagelser:

- Total romvekt leire $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- Grunnvannstand fra poretrykksmålere

Horisontal spenning, $p_{0h} = k_0 \times p_{0v}$ er beregnet ved bruk av forholdet mellom s_u/p_0 , OCR og I_p som baserer seg på Drammensleire (Andersen, 1979) og forbindelsen funnet av Brooker og Ireland (1965). På bakgrunn av disse er det valgt en $k_0 = 0,6$.

Prøvene ble montert i celler med diameter som tilsvarer prøvestørrelse. Filter og slanger mettes opp når prøven har fått påført en isotrop spenning tilsvarende antatt svelletrykk. Etter metning av systemet blir prøven lastet opp isotropt til den spesifiserte horisontalspenningen. Prøven står da vanligvis en natt og konsoliderer før et mottrykk blir påført for å øke metningen. Etter mottrykket blir resten av vertikal spenning lastet opp i trinn.

Når prøven er lastet opp og ferdig konsolidert starter skjæringen. Det benyttes en standard skjæringshastighet på ca 1,5% / time. Prøven blir kjørt til ca 15% aksial tøyning.

Resultatene fra hvert forsøk er presentert i figur F1 – F6.

Resultatene er summert i tabell F1. Tabellen gir oversikt over jorddataene for de 3 treaksialforsøkene som er utført. Her er det også gitt en indikator på prøve kvaliteten til forsøkene gjennom forholdstallet $\Delta e/e_0$ ved p_0 .

F2 Resultater

Tabell F1 gir en sammenstilling av utførte treaksialforsøk. Det fremgår at prøve kvaliteten varierer fra meget god kvalitet til god kvalitet. Det dypeste forsøket viser god kvalitet, de to andre forsøkene viser meget god kvalitet.

F3 Referanser

- /F1/ Andresen, A., Berre, T., Kleven, A. and Lunne, T. (1979)
Procedures used to obtain soil parameters for foundation engineering
in the North Sea.
Marine Geotechnology, Vol. 3, No.3, pp. 201 – 266
Also publ. in: Norwegian Geotechnical Institute, Publication, 129.
- /F2/ Berre, T. (1982)
Triaxial testing at the Norwegian Geotechnical Institute.
Geotechnical Testing Journal, Vol 5. No. ½ pp. 3 – 17.
Also publ. in: Norwegian Geotechnical Institute.
Publication, 134, 1981, pp 7 – 23
- /F3/ Brooker, E.W. and Ireland H.O. (1965)
Earth pressures at rest related to stress history
Canadian Geotechnical Journal, Vol 2, No. 1 pp. 1 – 15.

20100684

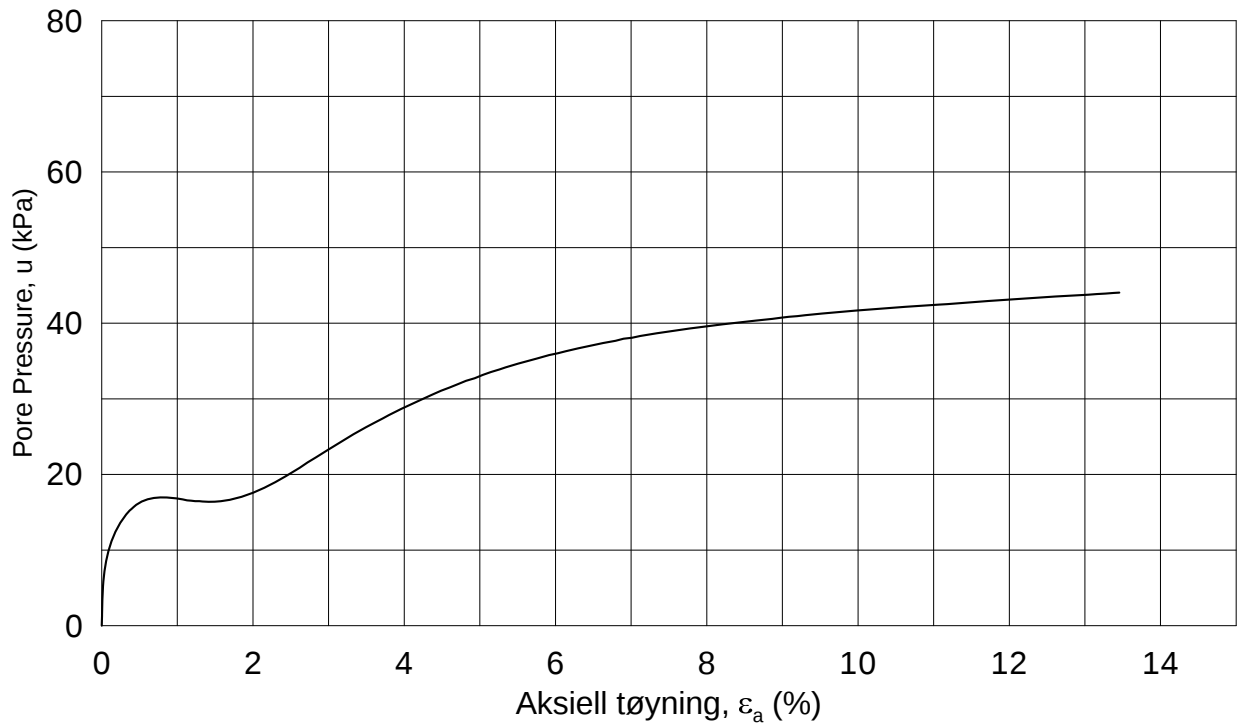
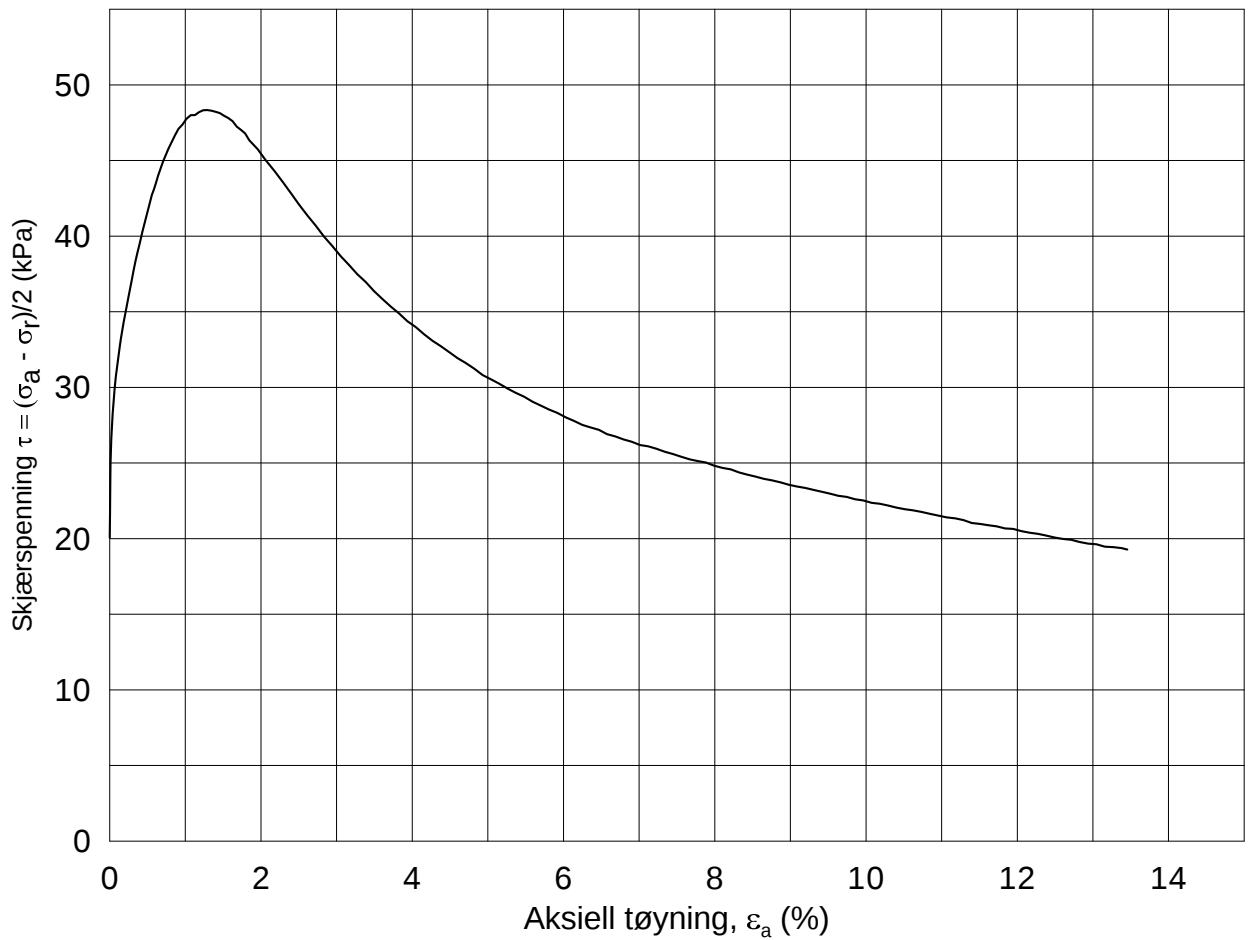
Kvikkleirekartlegging i sone Tømmerås, Grong

TABELL G1 :

SAMMENSTILLING AV TREAKSIALFORSØK

PRØVE IDENTIFISERING					INDEKSEGENSKAPER						KONSOLIDERING											Figur referanse	
Hull nr.	Prøve diameter	Sylinder Del	Dybde	Jordart	w _i	w _l	w _p	I _p	Leir Innh.	γ _{tot}	Type forsøk	p' _{0v}	σ' _{ac}	σ' _{rc}	K ₀ '	ε _{vol}	ε _{ac}	w _c	B	Δe/e ₀ Basert på volum	Δe/e ₀ Basert på vanninnhold	Prøve kvalitet	
	mm		m		%	%	%	%	%	kN/m ³		kPa	kPa	kPa		%	%	%	%				
3	54	C	8,30	Leire	31,88			0,0	-	19,35	CAUC	100,0	100,2	60,1	0,60	1,08	0,98	31,16	96,7	0,023	0,023	1	G1, G2
10	72	B	5,45	Leire	29,20			0,0	-	19,56	CAUC	63,0	63,0	37,8	0,60	0,17	0,26	29,05	98,8	0,004	0,005	1	G3, G4
10	72	B	11,38	Leire	30,30			0,0	-	19,53	CAUC	145,0	145,0	87,0	0,60	2,78	1,68	28,50	99,1	0,061	0,059	2	G5, G6

w _i	In-situ vanninnhold	Prøvekvalitet:	1 Meget god, utmerket
w _l	Flytegrense		2 God, brukbar
w _p	Utrullingsgrense		3 Dårlig
I _p	Plastisitetsindeks, I _p = w _p - w _l		4 Svært dårlig
p' _{0v}	In-situ vertikal effektivspenning		
σ' _{ac}	Vertikal konsolideringsspenning		
σ' _{rc}	Horisontal konsolideringsspenning		
ε _{vol}	Volumetrisk tøying ved konsolidering		
ε _{ac}	Vertikal tøying ved konsolidering		
B	Skemptions poretrykksfaktor, Δu/σ _m		
τ _f	Skjærspenning ved brudd		
u _f	Poretrykk i prøven ved brudd		
ε _f	Vertikal tøying ved brudd		
Δe/e ₀	Δe = ε _{vol} (1+e _i) og e _i = 2.75 * w _i		



Date/Rev.: 2009-11-03/01

Kvikkleirekartlegging Koa

Dokument nr.
20100685-00-3-R

Treaksial forsøk: **CAUa**

Leire

Dato
2011-04-29

Boring: **3**

Dybde = **8.30** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **NTH125**

p_o' = **100.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Figur nr.

F1

Del: **C**

w_i = **31.9** %

σ_{ac}' = - - **100.2**

Tegnet av

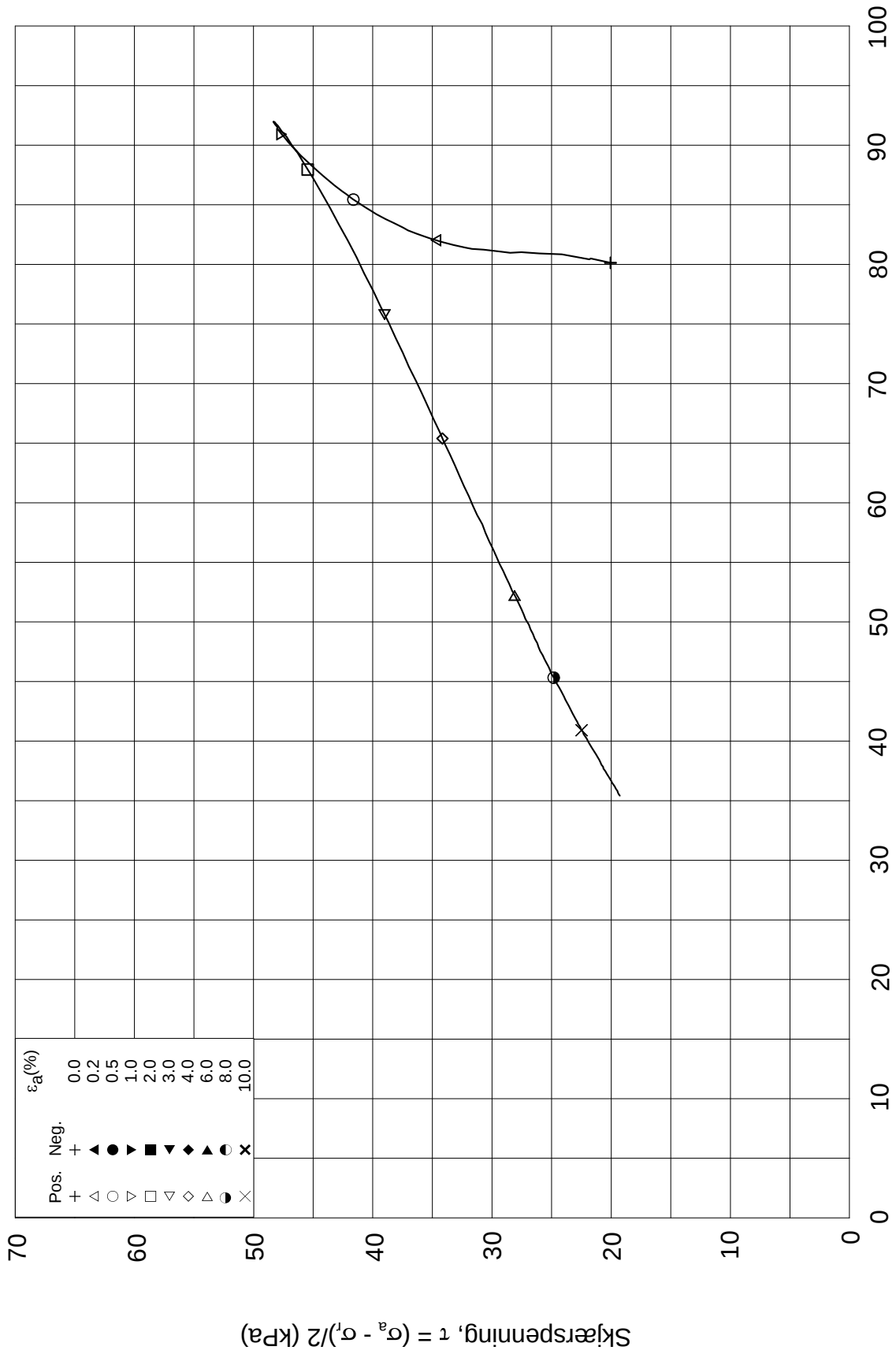
MAS

Test: **1**

w_c = **31.2** %

σ_{rc}' = - - **60.1**





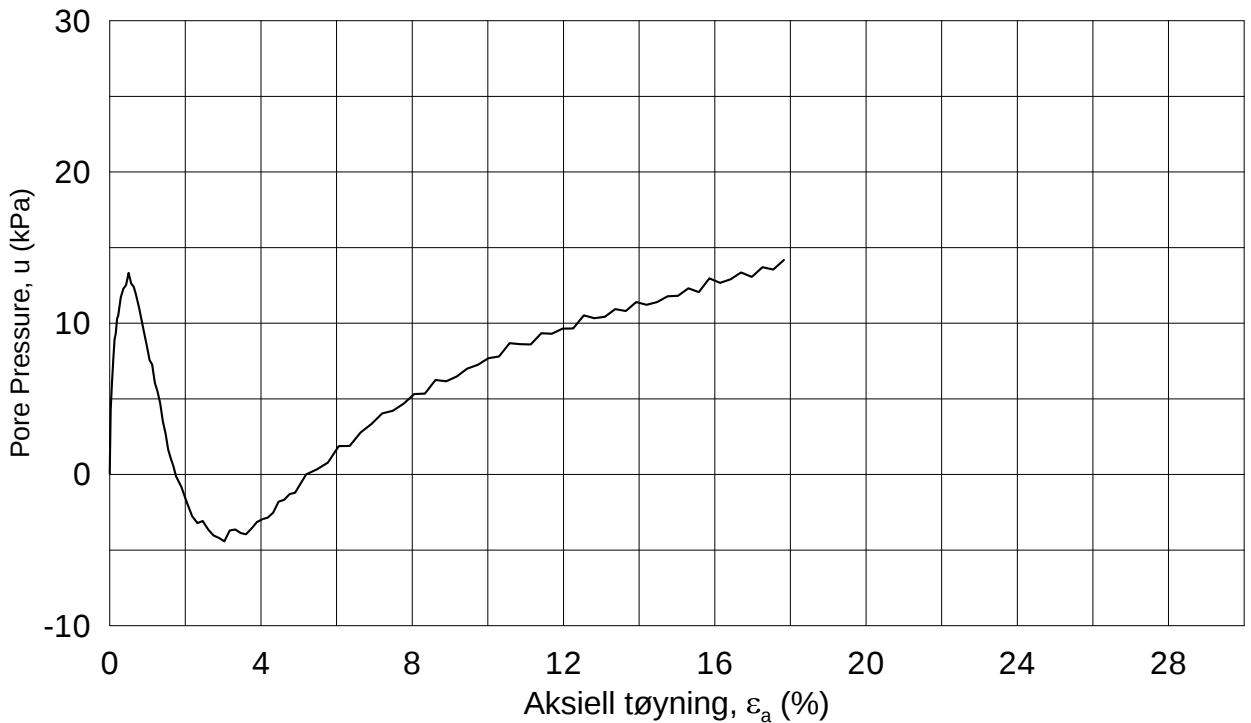
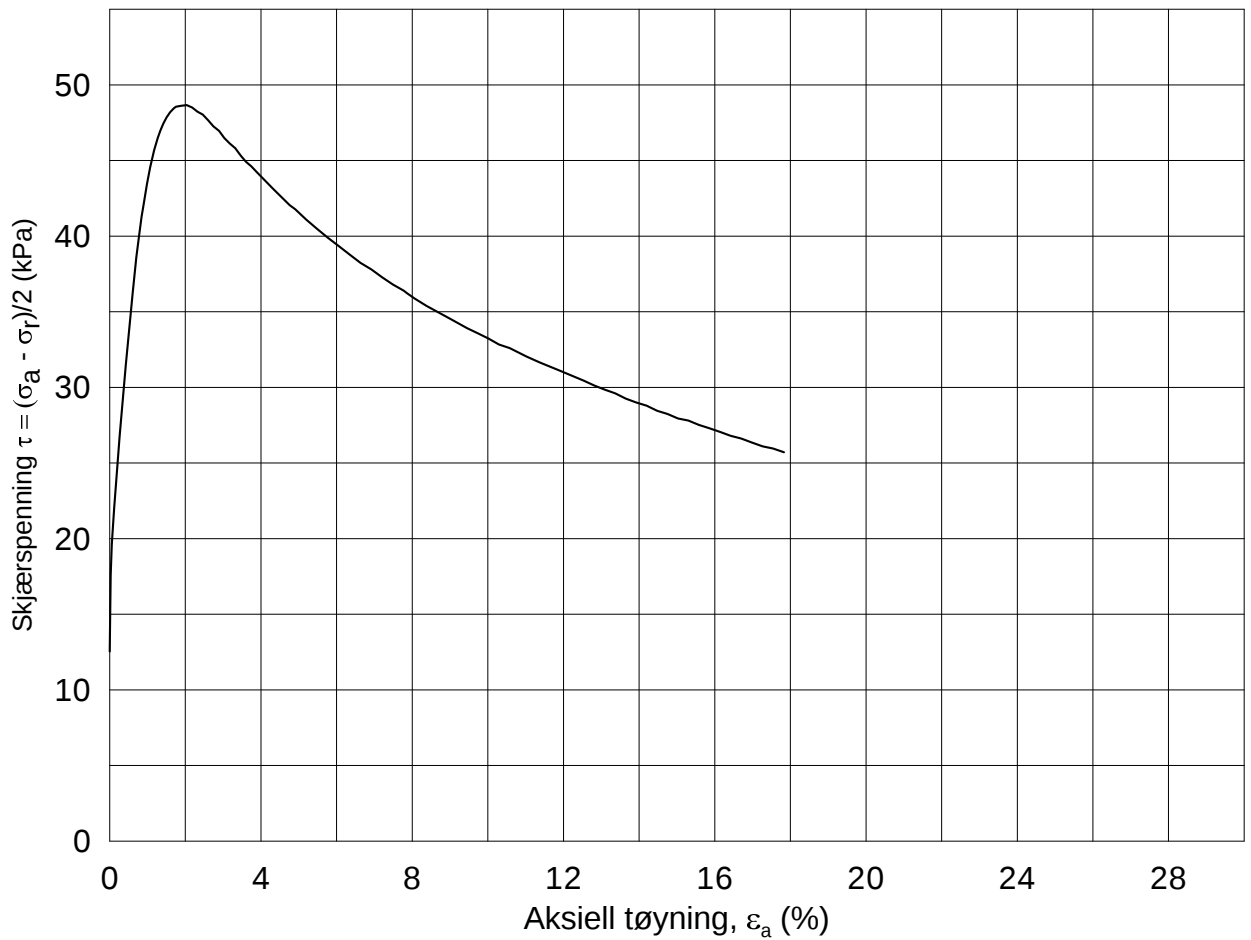
Effektiv gjennomsnittsspenning, p' = (σ_a' + σ_r')/2 (kPa)

ε _a (%)	0.0
	0.2
	0.5
	1.0
	2.0
	3.0
	4.0
	6.0
	8.0
	10.0
Pos.	+ ▲ ○ ▽ □ ◇ △ ● ○ ×
Neg.	+ ▲ ● ▽ ▣ ▤ ▥ ▦ ▧ ▨ ▩ ×

Date/Rev.: 2009-11-03/01

Kvikkleirekartlegging Koa			Dokument nr. 20100685-00-3-R	
Treaksial forsøk: CAUa	Leire		Dato 2011-04-29	
Boring: 3	Dybde = 8.30 m	Konsolidering-spenninger		
Sylinder: NTH125	p ₀ ' = 100.0 kPa	(kPa)	maks.	min.
Del: C	w _i = 31.9 %	σ _{ac} ' =	-	-
Test: 1	w _c = 31.2 %	σ _{rc} ' =	-	-
			100.2	
			60.1	
				Figur nr. F2
				Tegnet av MAS

3-NTH125-C-1-Plot2.grf



Date/Rev.: 2009-11-03/01

Kvikkleirekartlegging Koa

Dokument nr.
20100685-00-3-R

Treaksial forsøk: **CAUa**

Leire

Dato
2011-04-29

Boring: **10**

Dybde = **5.45** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **6**

$p_{o'}$ = **63.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Figur nr.

F3

Del: **B**

w_i = **29.2** %

σ_{ac}' = - - **63.0**

Tegnet av

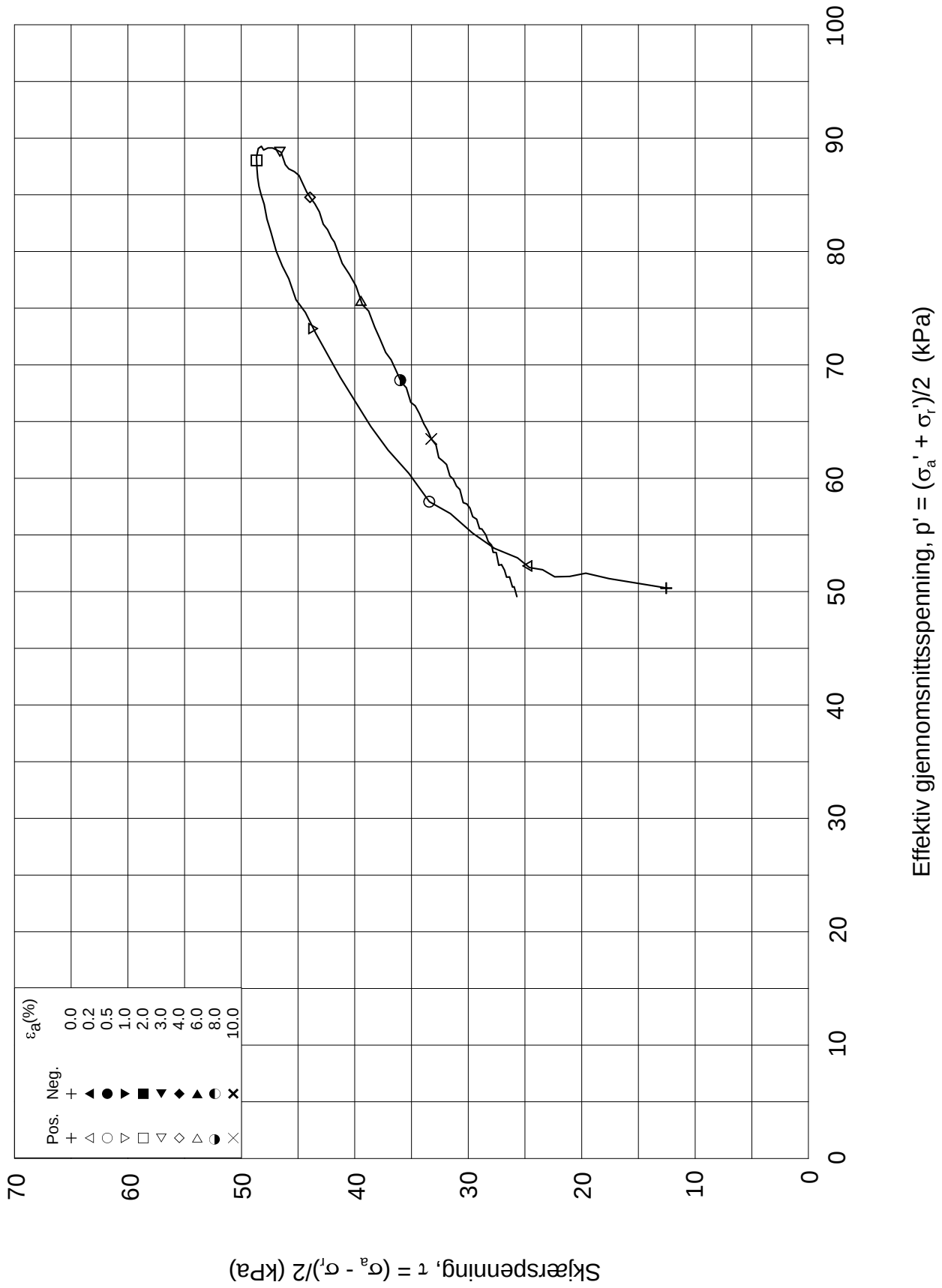
MAS

Test: **1**

w_c = **29.1** %

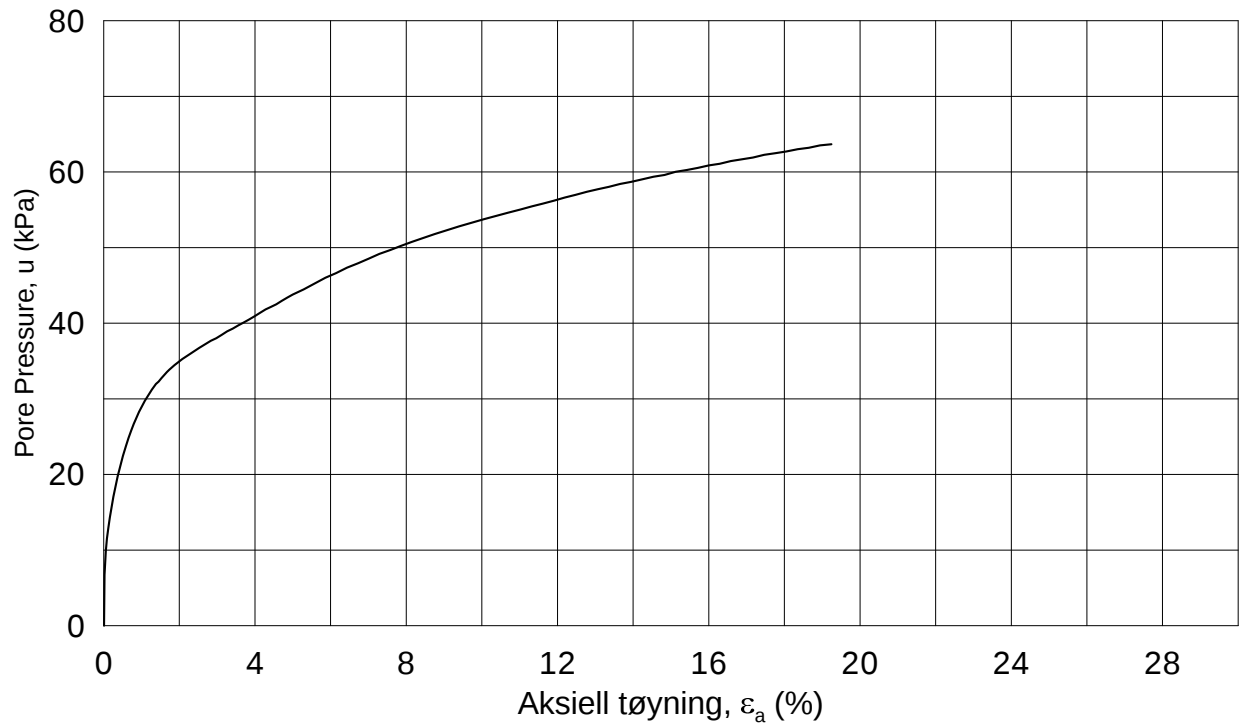
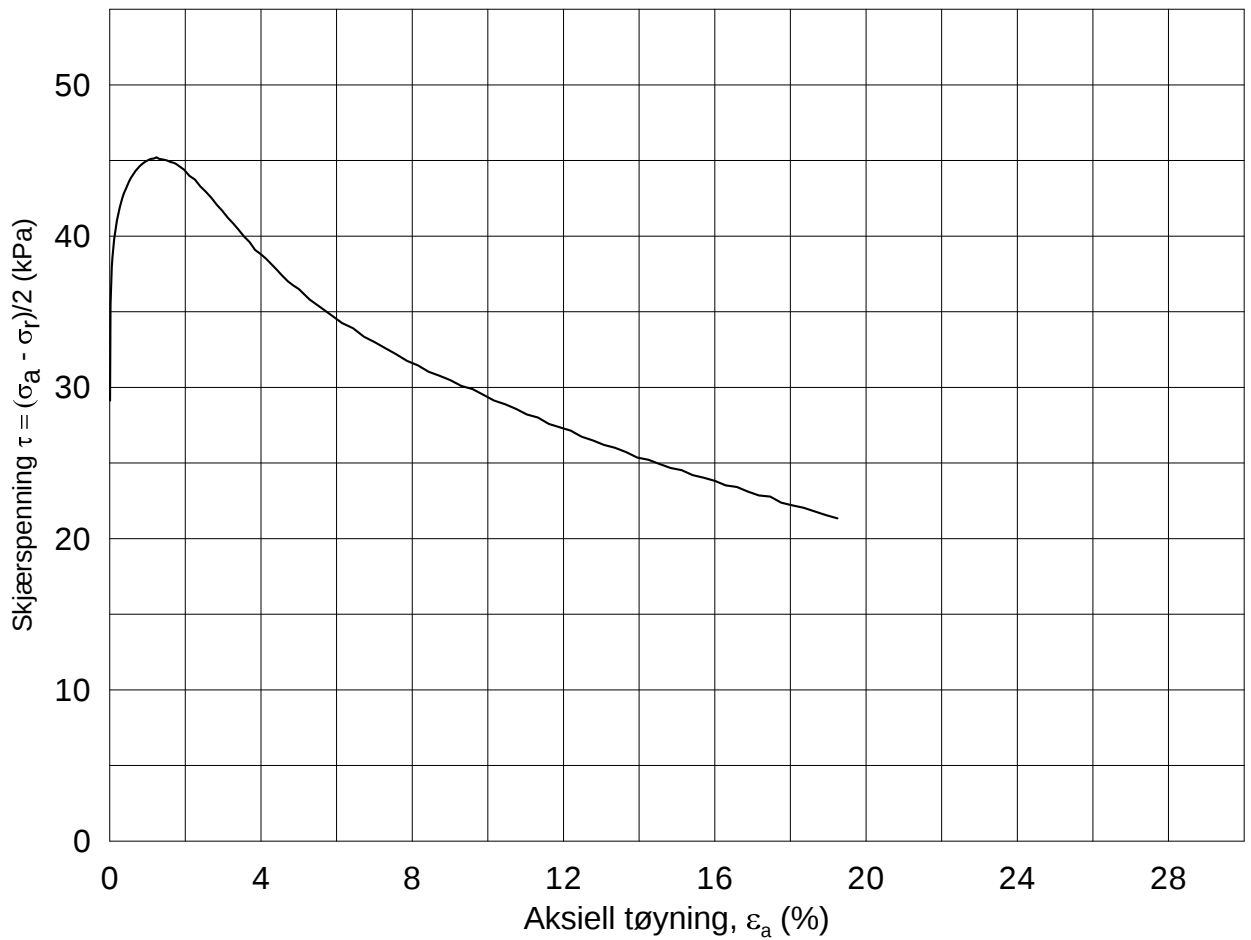
σ_{rc}' = - - **37.8**





Date/Rev.: 2009-11-03/01

Kvikkleirekartlegging Koa			Dokument nr. 20100685-00-3-R	
Treaksial forsøk: CAUa	Leire		Dato 2011-04-29	
Boring: 10	Dybde = 5.45 m	Konsolidering-spenninger		
Sylinder: 6	p ₀ ' = 63.0 kPa	(kPa)	maks.	min.
Del: B	w _i = 29.2 %	σ _{ac} ' =	-	-
Test: 1	w _c = 29.1 %	σ _{rc} ' =	-	-
				endelig 63.0
				37.8
				Figur nr. F4
				Tegnet av MAS



Date/Rev.: 2009-11-03/01

Kvikkleirekartlegging Koa

Dokument nr.
20100685-00-3-R

Treaksial forsøk: **CAUa**

Leire

Dato
2011-04-29

Boring: **10**

Dybde = **11.38** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **9**

$p_{o'}$ = **145.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Figur nr.

F5

Del: **B**

w_i = **30.3** %

σ_{ac}' = - - **145.0**

Tegnet av

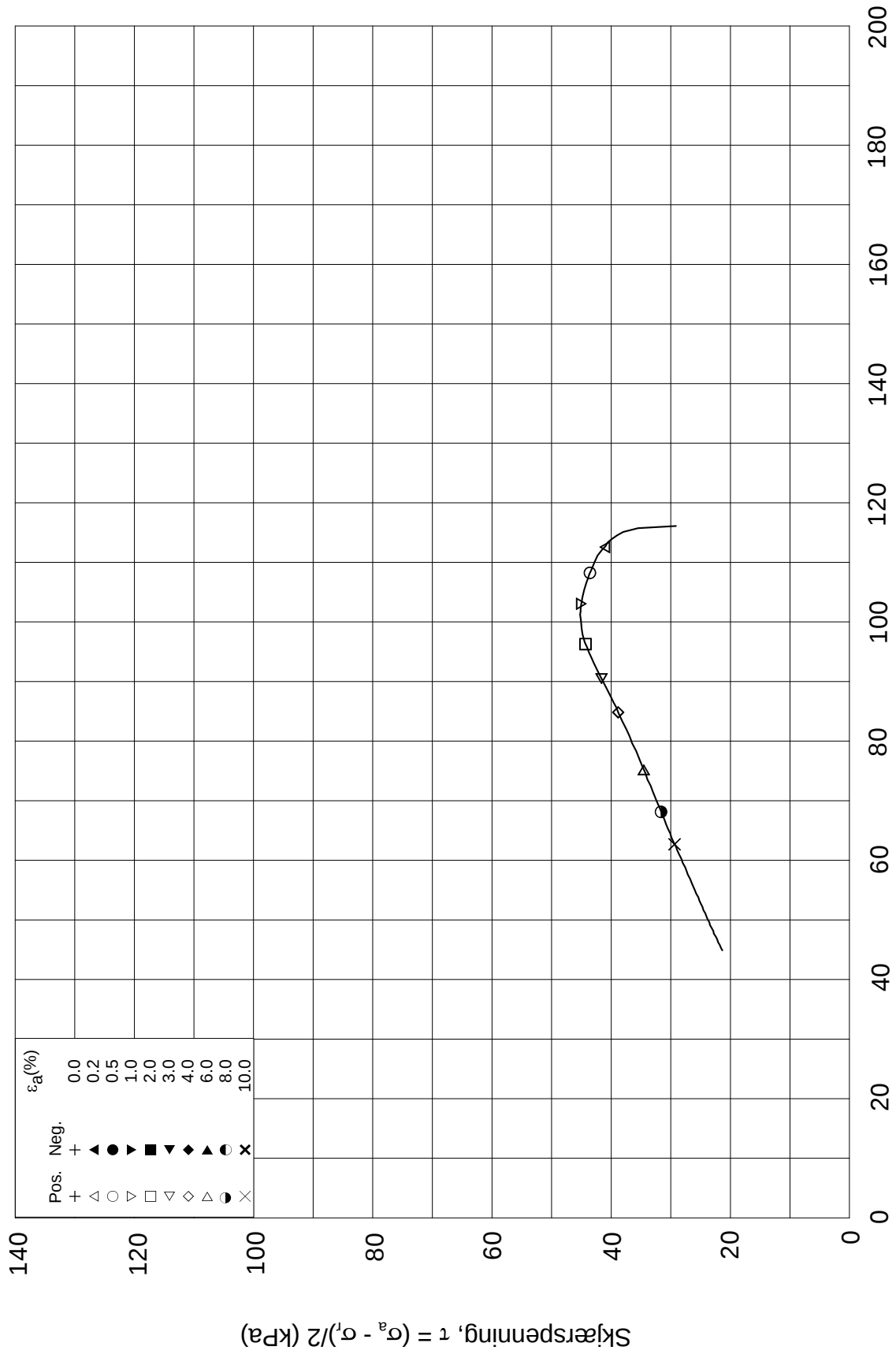
MAS

Test: **1**


w_c = **28.5** %

σ_{rc}' = - - **87.0**





Date/Rev.: 2009-11-03/01

Kvikkleirekartlegging Koa			Dokument nr. 20100685-00-3-R	
Treaksial forsøk: CAUa	Leire		Dato 2011-04-29	
Boring: 10	Dybde = 11.38 m	Konsolidering-spenninger		
Sylinder: 9	p _o ' = 145.0 kPa	(kPa)	maks.	min.
Del: B	w _i = 30.3 %	σ _{ac} ' =	-	-
Test: 1	w _c = 28.5 %	σ _{rc} ' =	-	-
			145.0	87.0
			Figur nr. F6	
			Tegnet av MAS	

Vedlegg G - Dreietrykkssonderinger gjennomført nov. 2009

Innhold

G1 Generelt om sonderingene	2
G2 Referanser	2

Figur

Figur G1 – G16 Dreietrykkssondering 1 - 16



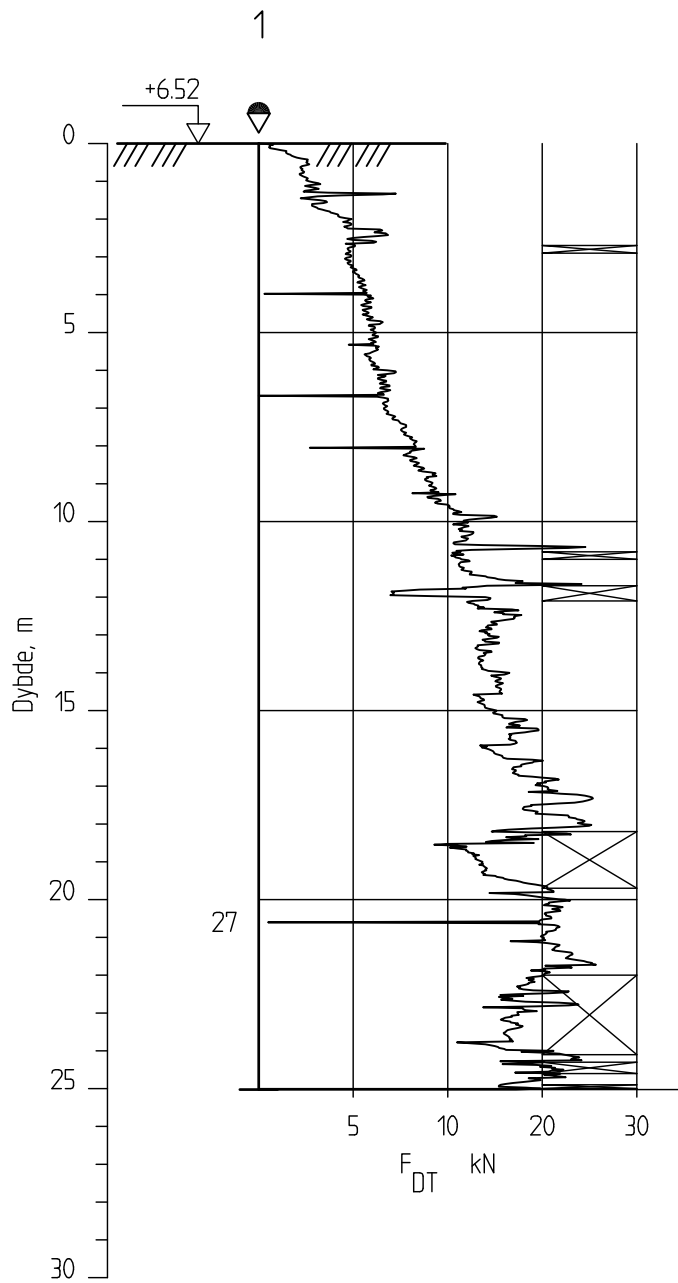
G1 Generelt om sonderingene

Sonderingene er gjennomført av Statens Vegvesen Nord- Trøndelag i november 2009.

NGI har kun mottatt rådata fra sonderingene for å tegne disse opp.

G2 Referanser

/1/ Epost oversendt fra Ingrid Havnen, Multiconsult 22.03.2011 med rådata fra sonderingene



Koa, Inderøy

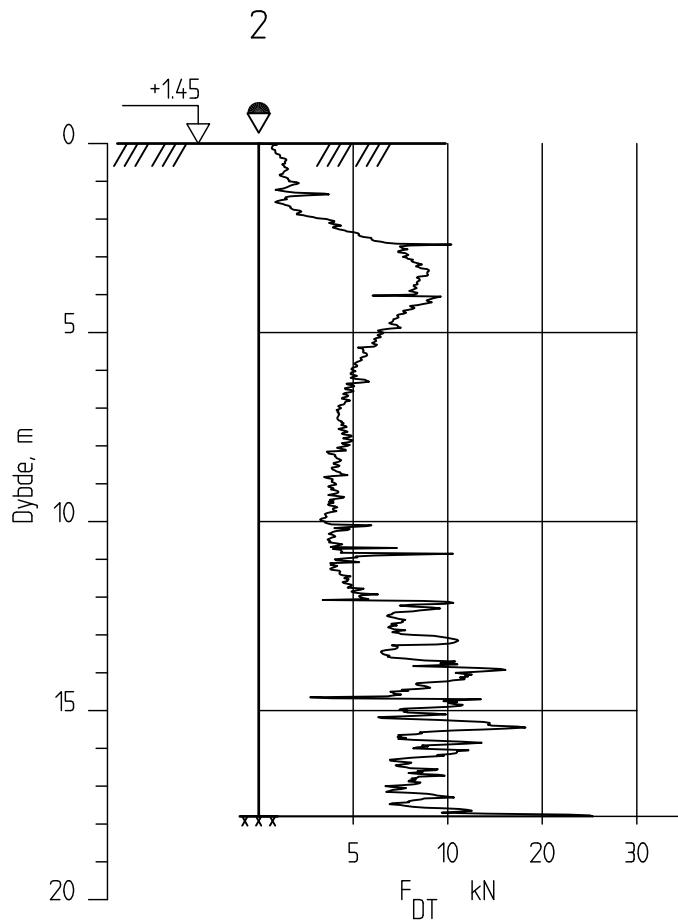
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 1

Posisjon: X 7082332.97 Y 617891.98

Dato boret :19.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G1Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

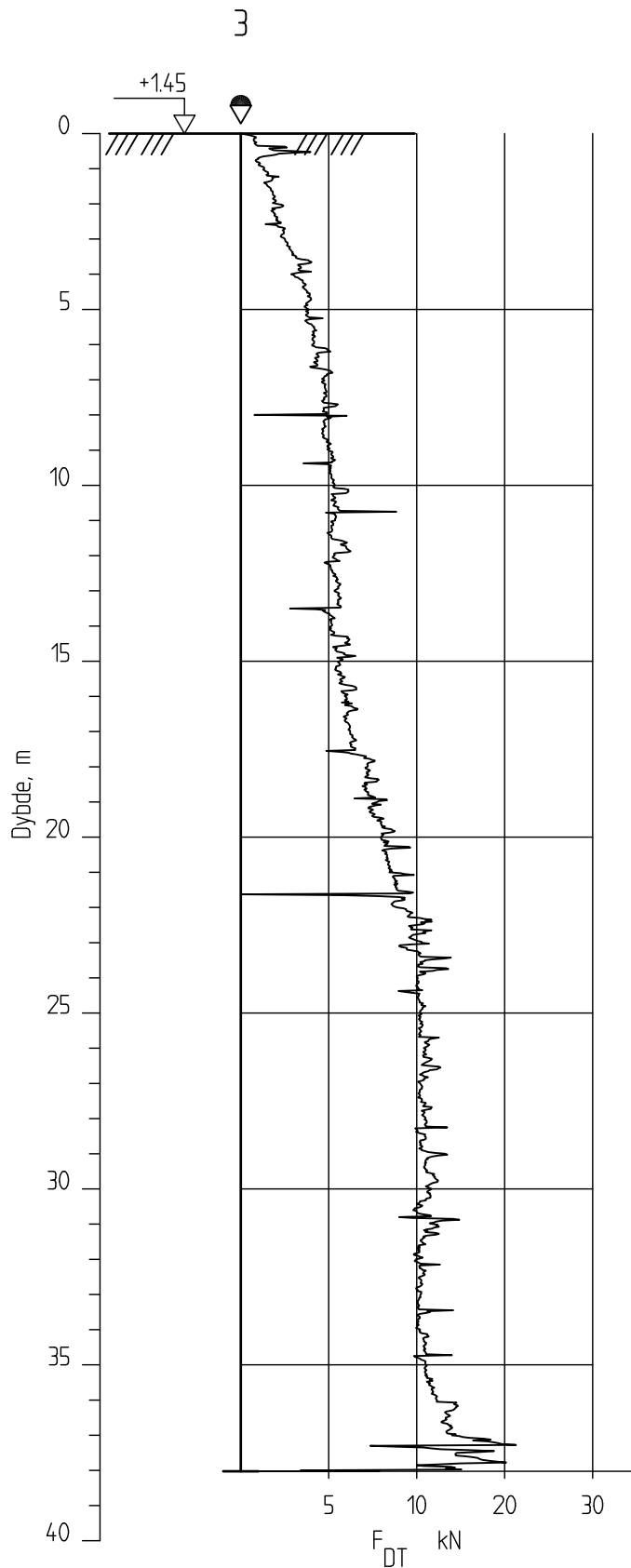
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 2

Posisjon: X 7082291.01 Y 617996.99

Dato boret :19.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G2Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 3

Posisjon: X 7082291.01 Y 617996.99

Dato boret :19.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-R

Figur nr.
G3

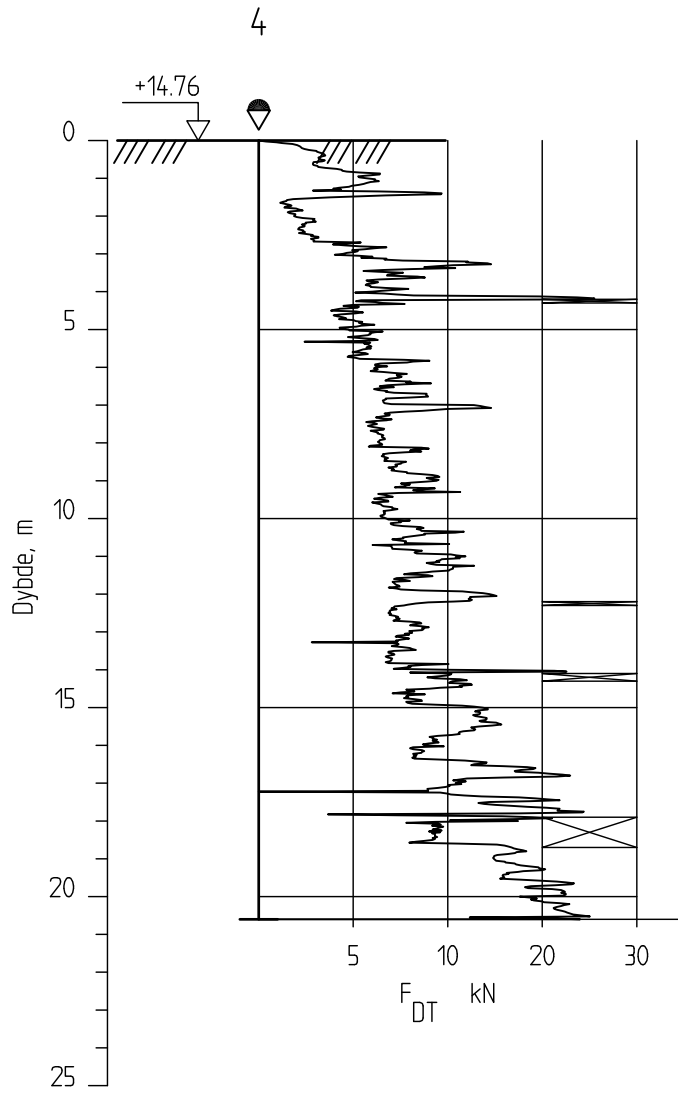
Tegner
KjA

Dato:
26.04.11

Kontrollert
SvR

Godkjent
KrK





Koa, Inderøy

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 4
Posisjon: X 7082489.01 Y 618017.03 Dato boret :20.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-R

Figur nr.
G4

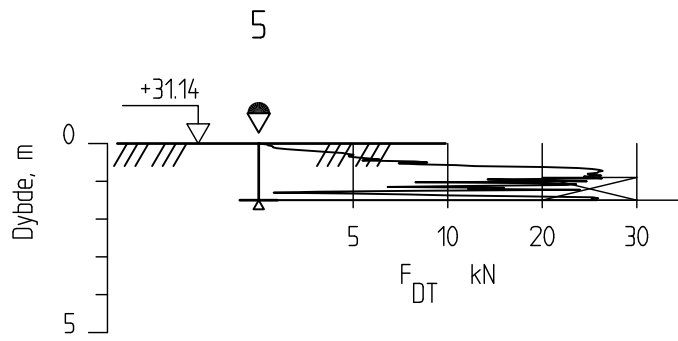
Tegner
KjA

Dato:
26.04.11

Kontrollert
SvR

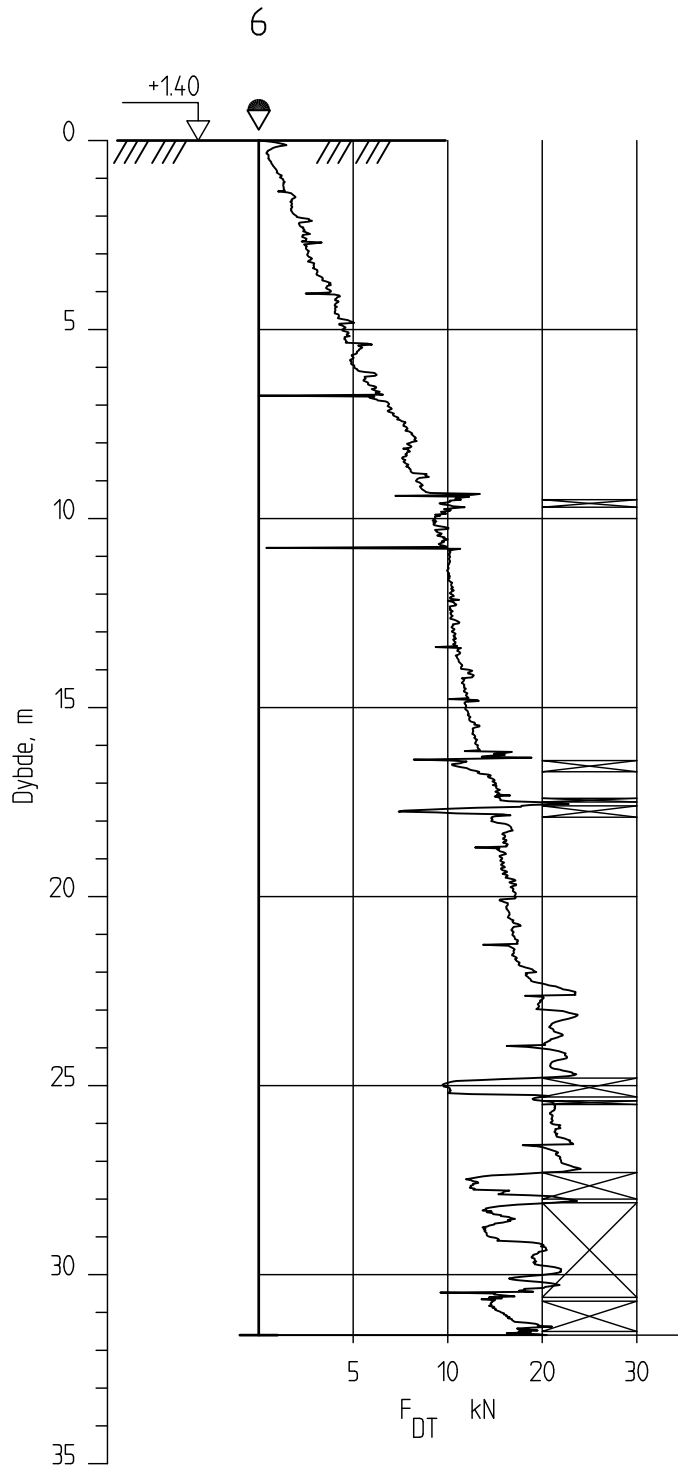
Godkjent
KrK





Koa, Inderøy

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G5Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
KjADato:
26.04.11Borhull 5
Posisjon: X 7082591.00 Y 618026.99 Dato boret :20.11.2009Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

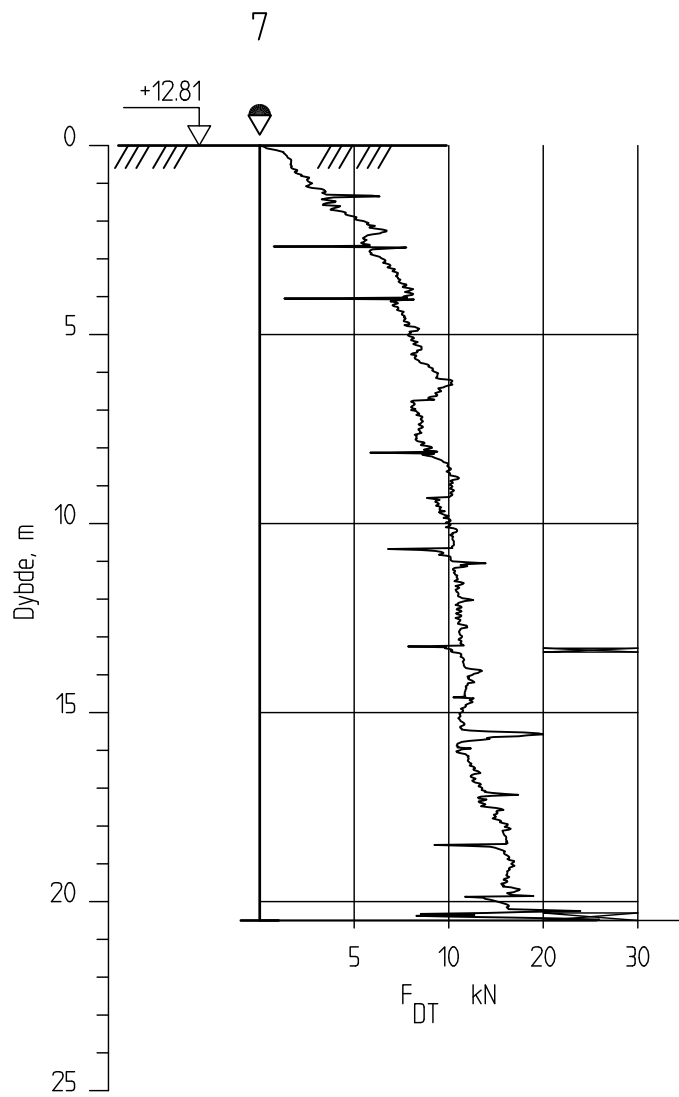
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 6

Posisjon: X 7082222.01 Y 618122.02

Dato boret :20.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G6Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



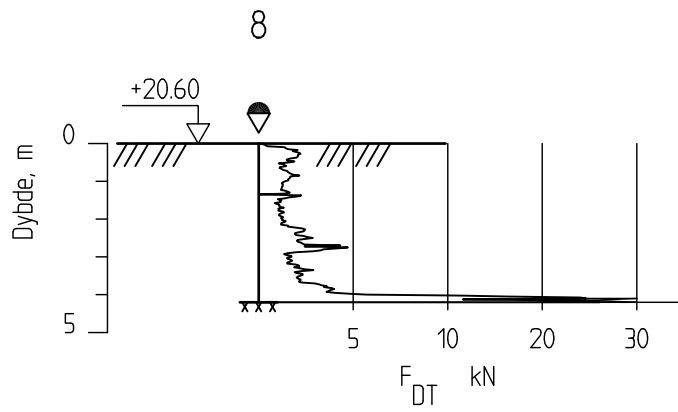
Koa, Inderøy

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 7

Posisjon: X 7082342.99 Y 618259.97 Dato boret :20.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G7Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

Rapport nr. 20100685-00-3-R	Figur nr. G8
--------------------------------	-----------------

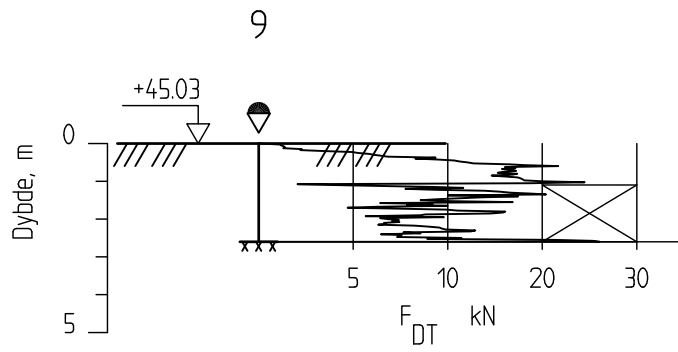
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner KjA	Dato: 26.04.11
---------------	-------------------

Borhull 8
Posisjon: X 7082479.01 Y 618247.02 Dato boret :20.11.2009

Kontrollert SvR
Godkjent KrK





Koa, Inderøy

Rapport nr. 20100685-00-3-R	Figur nr. G9
--------------------------------	-----------------

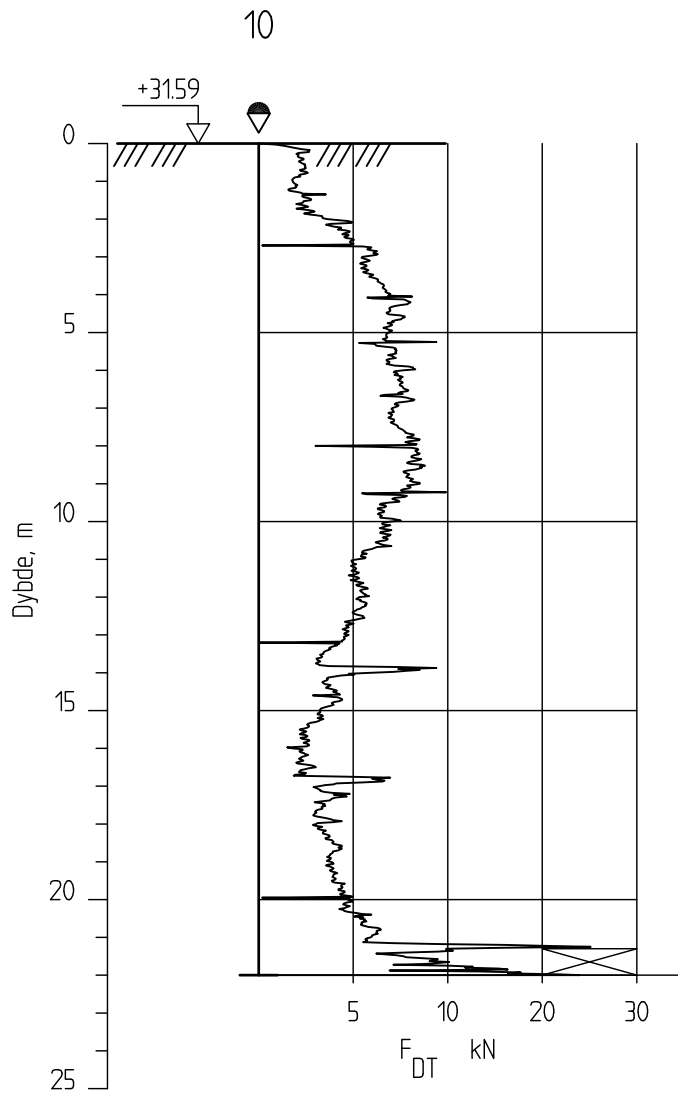
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner KjA	Dato: 26.04.11
---------------	-------------------

Borhull 9
Posisjon: X 7082560.02 Y 618239.03 Dato boret :20.11.2009

Kontrollert SvR
Godkjent KrK





Koa, Inderøy

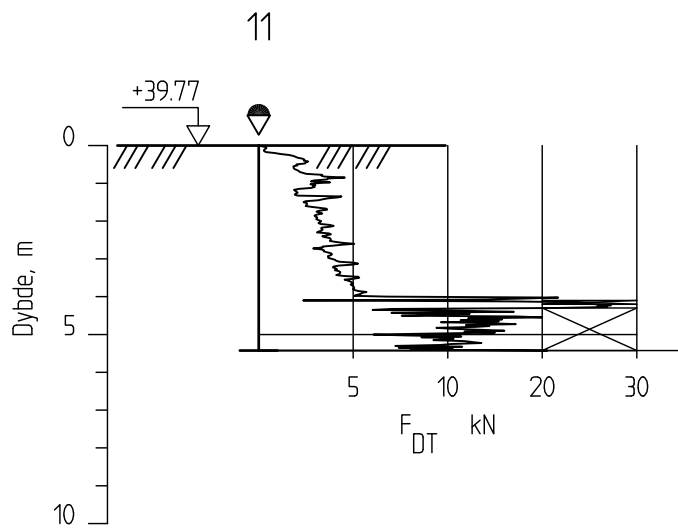
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 10

Posisjon: X 7082439.99 Y 618366.06

Dato boret :23.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G10Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

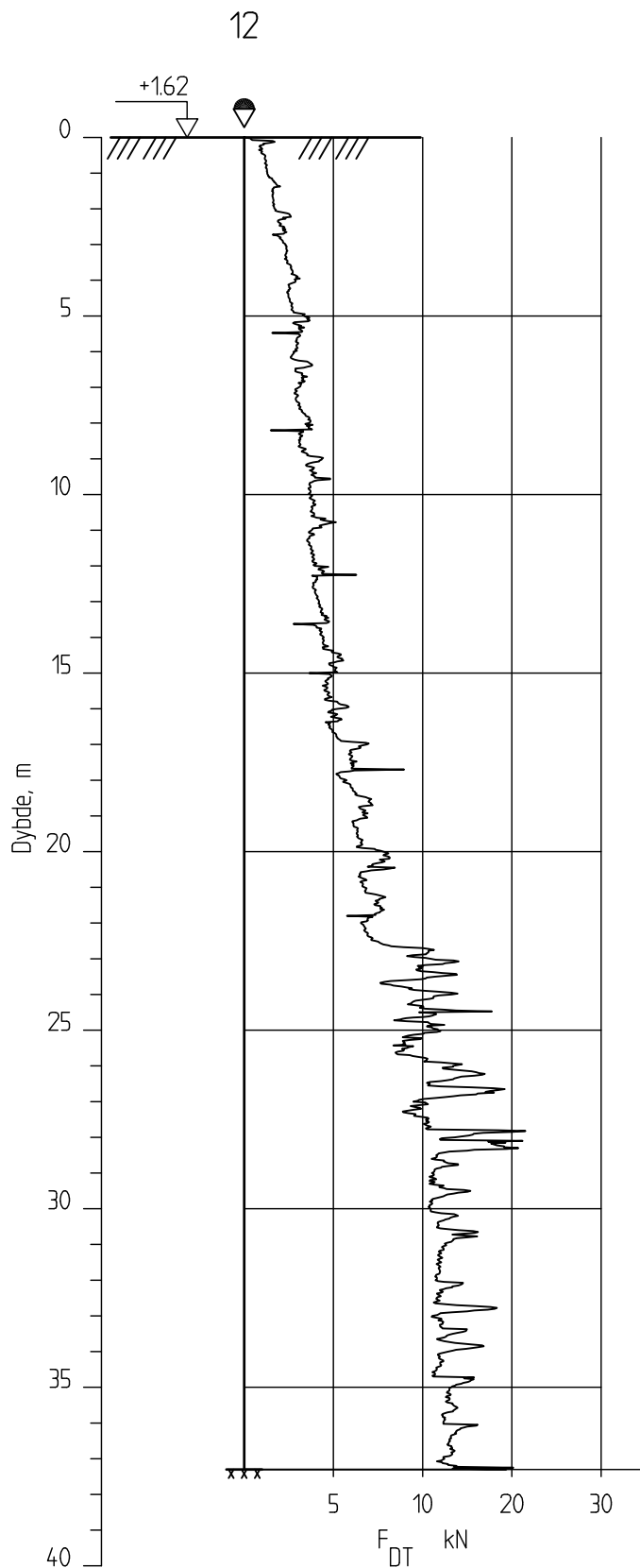
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 11

Posisjon: X 7082536.01 Y 618458.02

Dato boret :20.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G11Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

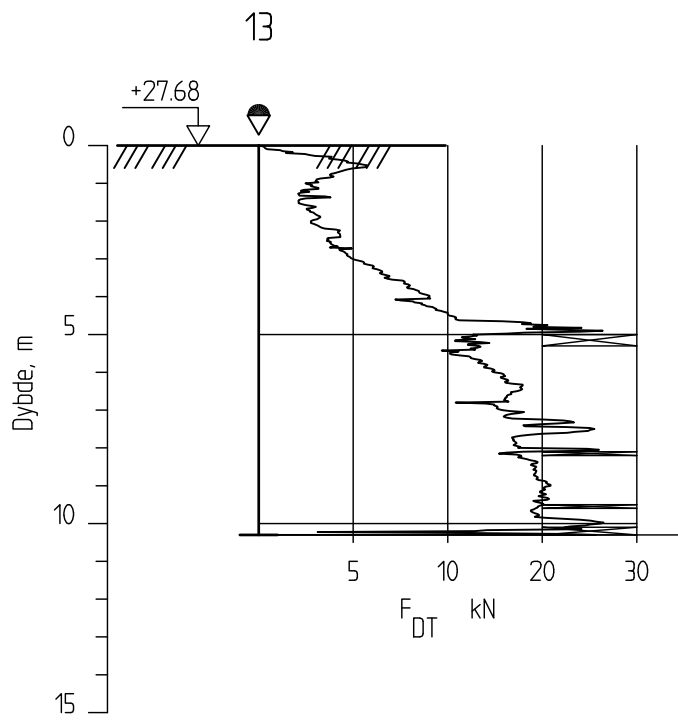
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 12

Posisjon: X 7082145.99 Y 618259.03

Dato boret :19.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G12Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

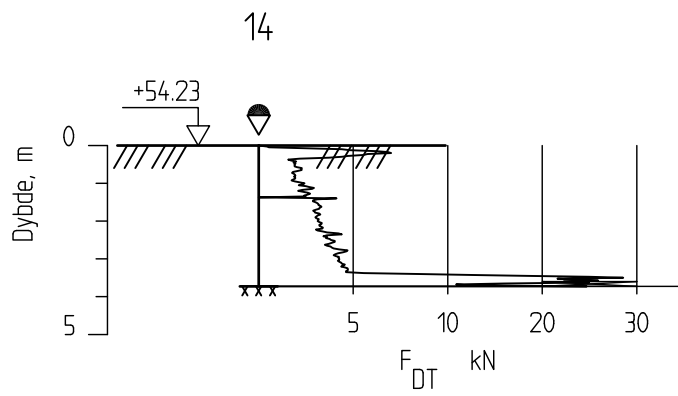
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 13

Posisjon: X 7082245.01 Y 618380.00

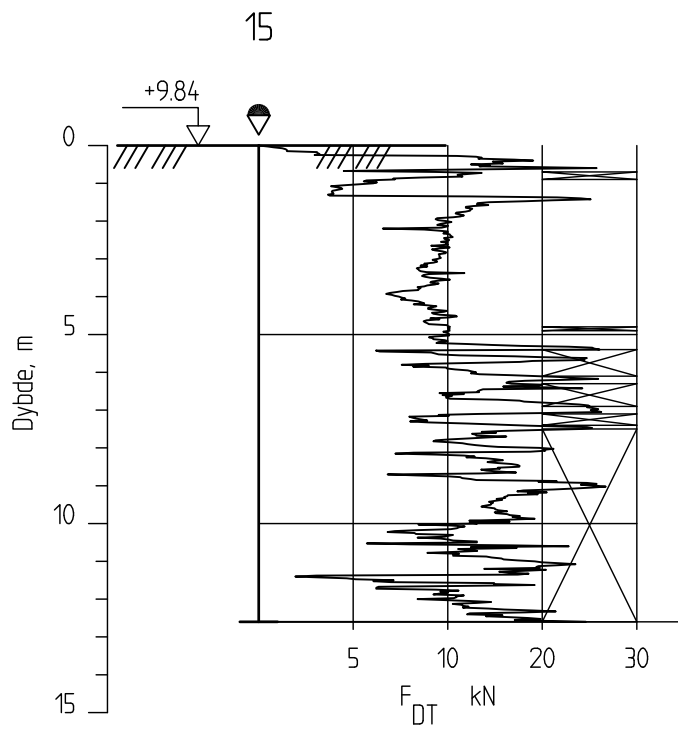
Dato boret :23.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G13Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G14Dreietrykkssondering
M = 1 : 200Tegner
KjADato:
26.04.11Borhull 14
Posisjon: X 7082378.98 Y 618524.03 Dato boret :23.11.2009Kontrollert
SvR
Godkjent
KrK



Koa, Inderøy

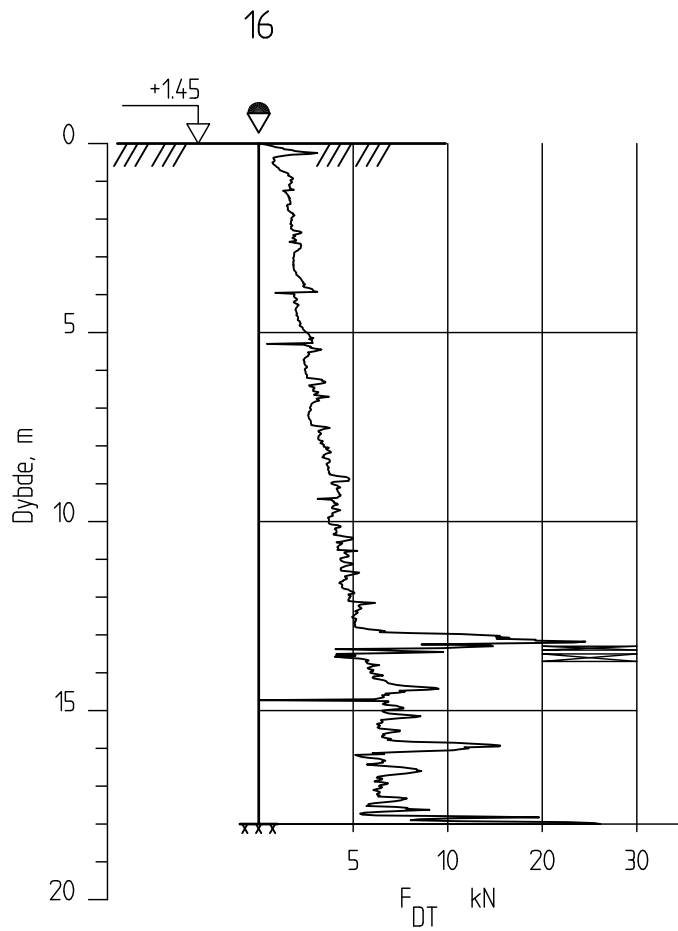
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 15

Posisjon: X 7082039.00 Y 618515.00

Dato boret :23.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G15Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK



Koa, Inderøy

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Borhull 16

Posisjon: X 7081813.99 Y 618512.00

Dato boret :19.11.2009

Rapport nr.
20100685-00-3-RFigur nr.
G16Tegner
KjADato:
26.04.11Kontrollert
SvRGodkjent
KrK

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information							
Dokumenttittel/Document title Datarapport grunnundersøkelser sone Koa			Dokument nr/Document No. 20100685-00-3-R				
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date			
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		26.04.2010			
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited		Rev.nr./Rev.No.			
		<input type="checkbox"/> Ingen/None					
Oppdragsgiver/Client NVE							
Emneord/Keywords Grunnundersøkelser, kvikkleirekartlegging.							
Stedfesting/Geographical information							
Land, fylke/Country, County Norge, Nord-Trøndelag			Havområde/Offshore area				
Kommune/Municipality Inderøy			Feltnavn/Field name				
Sted/Location Koa			Sted/Location				
Kartblad/Map			Felt, blokknr./Field, Block No.				
UTM-koordinater/UTM-coordinates							
Dokumentkontroll/Document control							
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001							
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll/ Self review av/by:		Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:		Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	KrK	KrK	SvR	SvR		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 29.04.11		Sign. Prosjektleder/Project Manager Sven Reierud			

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002 og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002 and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

www.ngi.no



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pirsenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281/IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989