



RAPPORT/REPORT

# Supplerende grunnundersøkelser, Sande

DATARAPPORT

DOK.NR 20140168-02-R  
REV.NR 0 / 2015.01.09

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 NGI.

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 NGI.



## Prosjekt

Prosjekttittel: Supplerende grunnundersøkelser, Sande  
Dokumenttittel: Datarapport  
Dokumentnr.: 20140168-02-R  
Dato: 9. januar 2015  
Rev.nr. / Rev.dato: 0

## Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: COWI AS  
Kontaktperson: Runar Tanggård  
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse signert 28.10.2014

## for NGI

Prosjektleder: Kristoffer Kåsin  
Utarbeidet av : Åse Marit Wist Amdal  
Kontrollert av: Kristoffer Kåsin

## Sammendrag

Det er gjennomført supplerende grunnundersøkelser i Sande kommune. I felt er det utført 5 dreietrykksonderinger, 2 trykksonderinger (CPTU), poretrykksmålinger i 1 borhull, samt prøvetaking i 6 borhull. Det er utført rutineundersøkelser av prøvene i NGIs løsmasselaboratorium.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Feltundersøkelser</b>	<b>5</b>
2.1	Generelt	5
2.2	Sonderinger	5
<b>3</b>	<b>Laboratorieundersøkelser</b>	<b>6</b>
3.1	Generelt	6
3.2	Klassifiseringsforsøk	6
3.3	Kornfordeling	6

## Bilag

Bilag 1                      Tegnforklaring plan- og profiltegninger

## Tegninger

Tegning nr. 001	Oversiktskart	M=1:50000
Tegning nr. 010	Borplan	M=1:2000

## Vedlegg

Vedlegg A	Dreietrykksonderinger
Vedlegg B	CPTU-sonderinger
Vedlegg C	Poretrykksmålinger
Vedlegg D	Laboratorium og rutineundersøkelser

## Kontroll- og referanseside

## 1 Innledning

NGI har på oppdrag fra COWI AS gjennomført supplerende undersøkelser i Sande kommune. COWIs kontaktperson for oppdraget er Runar Tanggård. Tidligere undersøkelser for prosjektet er vist i /1/.

Denne rapporten oppsummerer utførte felt- og laboratorieundersøkelser. Et oversiktskart over området er vist på tegning 001.

## 2 Feltundersøkelser

### 2.1 Generelt

Feltarbeidene er utført i uke 44 i 2014. Det er benyttet geoteknisk borerigg av typen Geotech 605H. Boreleder for oppdraget har vært Tor Overskeid fra NGI.

Borpunktene er innmål av NGI i koordinatsystemet EUREF89 UTM sone 32, høydesystem NN54, se tabell 1. Tabellen viser en oversikt over borpunkter, samt koordinatene til punktene og hvilke type undersøkelser som er gjennomført i borpunktene.

Utførte undersøkelser kan sees på borplan, tegning 010.

Tabell 1 Oversikt over borpunkt og koordinater

Borpkt.	Koordinater			Metode			
	X	Y	Z	DrT	CPTU	PZ	PR
608	6606921,86	568570,91	2,61	1			
609	6606958,88	568563,56	2,34	1			
610	6606978,80	568661,84	10,54	1			
611	6606970,83	568751,58	9,91	1	1	2	1
612	6607018,58	568626,25	3,56	1	1		
613	6606953,26	568551,12	2,14				1
614	6606938,78	568562,06	2,82				1
615	6606920,43	568549,17	1,96				1
616	6606909,95	568580,53	2,56				1
617	6606901,56	568569,98	1,94				1
618	6606888,79	568582,86	1,92				1

DrT=Dreietrykksondering, CPTU=Trykksondering, PZ=Porettrykksmåling, PR=Prøvetaking

### 2.2 Sonderinger

#### 2.2.1 Dreietrykksonderinger

Det er utført dreietrykksonderinger i 5 borpunkt for å kartlegge grunnens relative fasthet, eventuelle lagrensere og dybde til faste masser. Dreietrykksonderinger gir ikke sikker bergpåvisning, da man ikke kan bore inn i berg ved denne metoden.

Resultatene fra dreietrykksonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

### 2.2.2 Trykksonderinger (CPTU)

Det er utført trykksonderinger i borpunkt 611 og 612. Formålet med trykksonderingene er en mer nøyaktig kartlegging av laggrenser og som grunnlag for bestemmelse av geotekniske jordartsparemetre.

Resultatene fra trykksonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg B.

### 2.2.3 Poretrykksmålere

Det er satt ned 2 elektriske poretrykksmålere av typen Geotech PVT med minne i borpunkt 611.

Tabell 1 i vedlegg C viser installasjonsdata for poretrykksmålerne, og figur C1 viser opptegning av resultater fra poretrykksmålerne.

Tabell 2 Installerte poretrykksmålere

Punkt	Kote terreng (moh)	Sensornr.	Spissdybde under terreng	Installert dato
611 – 1	9,9	7263	9 m	30.10.14
611 – 2	9,9	7262	13 m	30.10.14

### 2.2.4 Prøvetaking

Det ble tatt opp 3 sylinderprøver i borhull 611 og 2 poseprøver i hvert borhull 613 – 618. For å få god kvalitet på sylinderprøvene ble det benyttet Ø72 mm prøvetaker. Prøvene ble kjørt til NGI i Oslo for analyse.

## 3 Laboratorieundersøkelser

### 3.1 Generelt

Opptatte prøver fra borhull 611 og 615 – 618 er analysert i NGIs laboratorium i Oslo. Laboratorieprogram ble utarbeidet av NGI ved Håkon Heyerdahl.

### 3.2 Klassifiseringsforsøk

Rutineundersøkelsene omfatter åpning med materialbeskrivelse, vanninnhold av hver sylinder, konusforsøk for vurdering av uforstyrret og omrørt materiale, enaksialt trykkforsøk og romvekt av prøvemateriale. Det er til sammen analysert 8 poseprøver og 3 sylinderprøver. Det er også gjennomført måling av konsistensgrenser ( $w_p + w_l$ ) på sylinderprøvene.

Resultatene fra klassifiseringsforsøk er vist i borprofil i vedlegg D.

### 3.3 Kornfordeling

Det er utført kornfordelingsanalyser på poseprøvene fra borhull 615 – 618.

Resultatene er vist i vedlegg D.

## 4 Referanser

- /1/ 20140168-01-R, Grunnboring Sande kommune – Datarapport  
grunnundersøkelser, NGI, revisjon 0, datert 9.mai 2014.

### 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

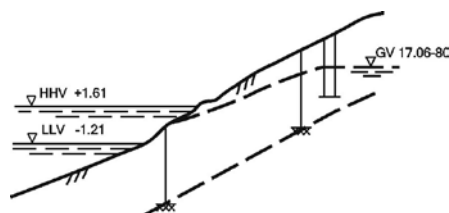
#### Konturlinjer

/// // Terrang

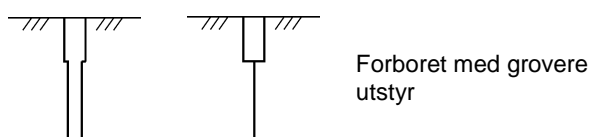
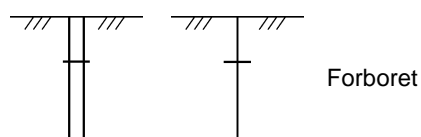
xxx --- xxx Berg

== ▽ == Vannstand

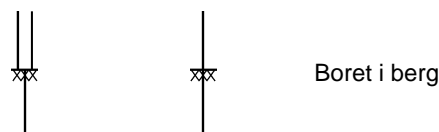
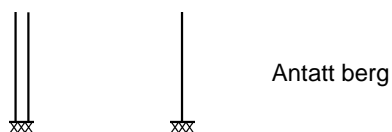
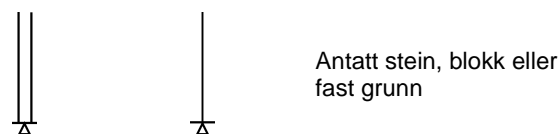
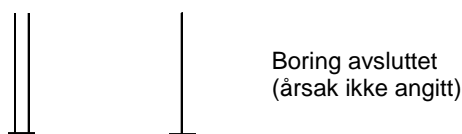
— ▽ — Grunnvannspeil



#### Forboring




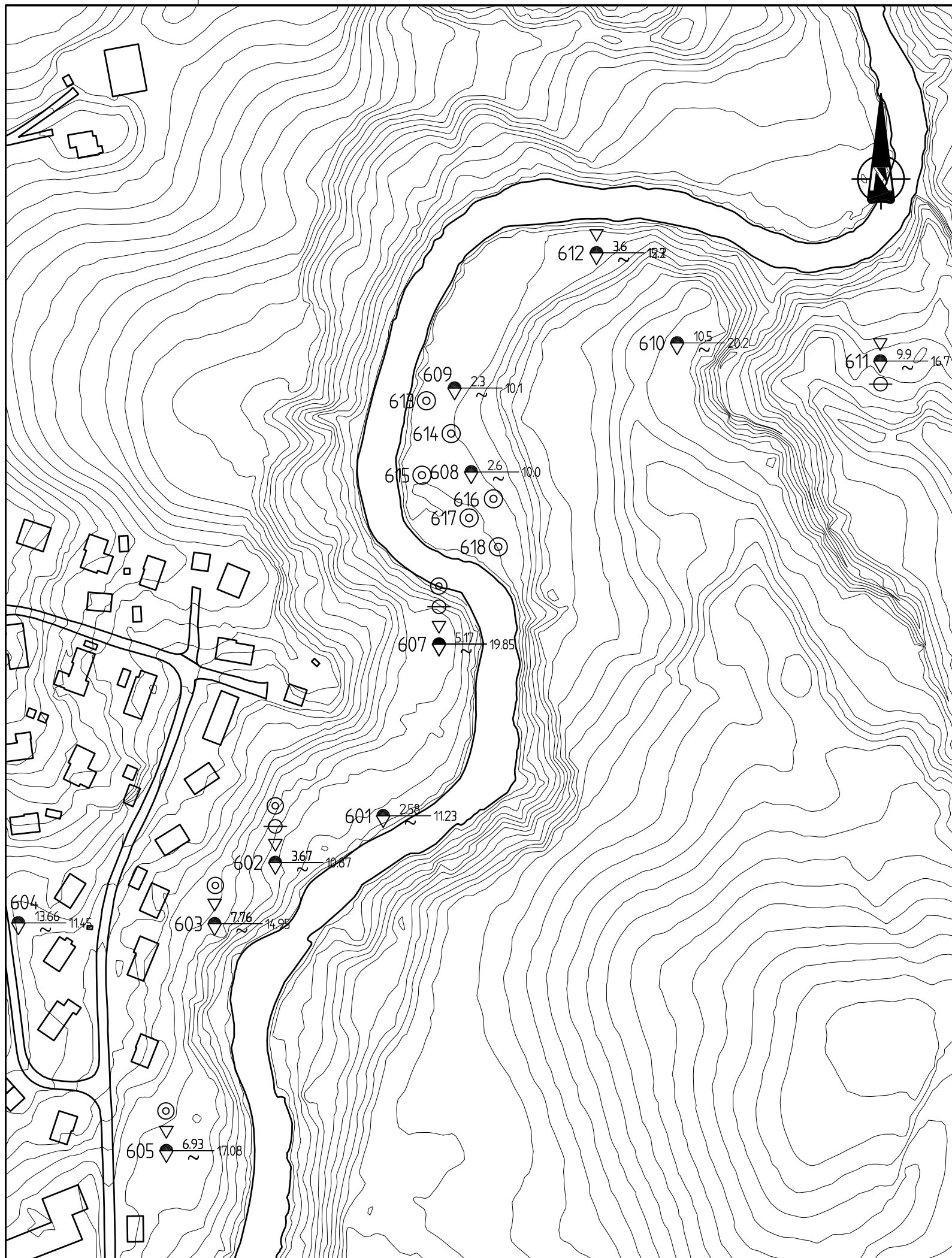
#### Avslutning av boring







-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>COWI</b> Supplerende grunnundersøkelser, Sande		Status			
		Original format A-4			
<b>OVERSIKTSKART</b>		Tegningens filnavn Oversiktskart.dwg			
		Målestokk			
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	Konstr./Tegnet		
		09.01.15	AMW	KrK	KrK
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
20140168		001		00	
		150 000			



### FORKLARINGER:

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

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

### HENVISNINGER:

- Resultater fra borhull 601 - 607 er presentert i /1/

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>COWI</b> Supplerende grunnundersøkelser Sande		Status			
		Original format			
		A-3			
<b>BORPLAN</b>		Tegningens filnavn			
		Borplan-02.dwg			
		Målestokk			
		1:2000			
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	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		09.01.2015	AMW	KrK	KrK
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
		20140168	010		00

# Vedlegg A

## DREIETRYKKSONDERINGER

### Innhold

<b>A1. Metode</b>	<b>2</b>
<b>A2. Resultater</b>	<b>2</b>
<b>A3. Referanser</b>	<b>2</b>

### Figurer

Figur A1 – A5      Enkeltsonderinger borhull 608 – 612

## 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.

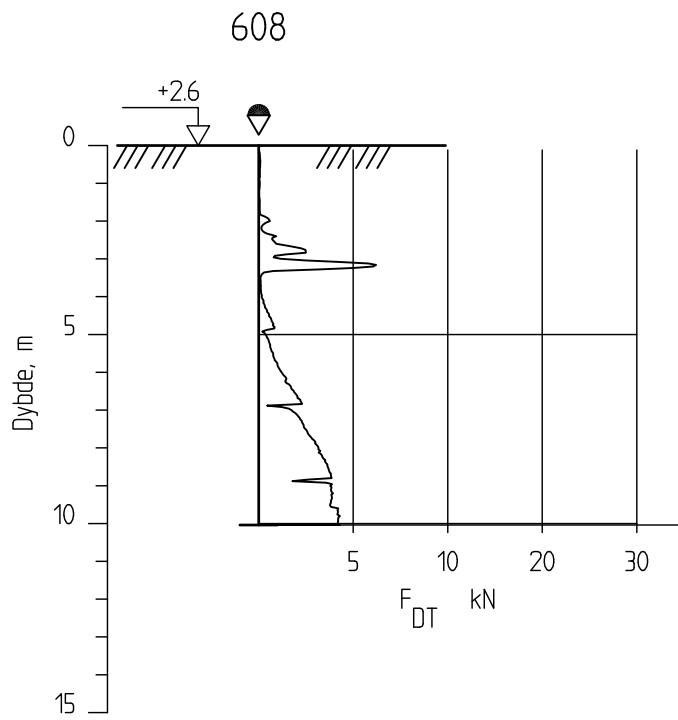
## A2. Resultater

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 211. Feltundersøkelser  
Statens vegvesen, august 1997



## Grunnboringer Sande

Rapport nr.  
20140168

Figur nr.  
A1

Dreietrykksondering  
M = 1 : 200

Tegner  
AMW

Dato:  
09.01.15

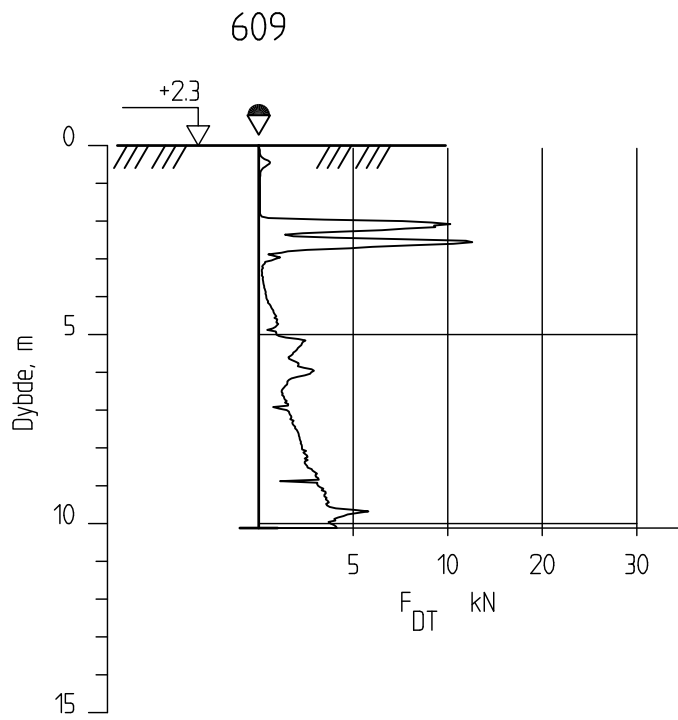
Borhull 608  
Posisjon: X 6606921.86 Y 568570.91

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :29.10.2014

Kontrollert  
KrK

Godkjent  
KrK

**NGI**



## Grunnboringer Sande

Rapport nr.  
20140168

Figur nr.  
A2

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner  
AMW

Dato:  
09.01.15

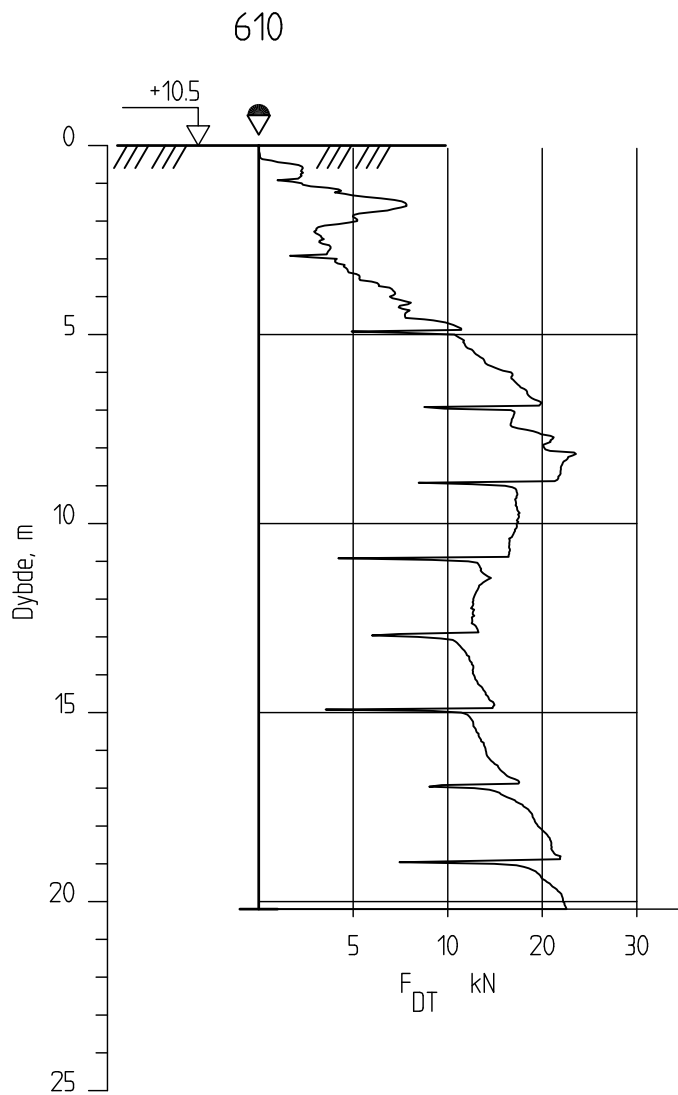
Borhull 609  
Posisjon: X 6606958.88 Y 568563.56

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :29.10.2014

Kontrollert  
KrK

Godkjent  
KrK

**NGI**



## Grunnboringer Sande

Rapport nr.  
20140168

Figur nr.  
A3

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner  
AMW

Dato:  
09.01.15

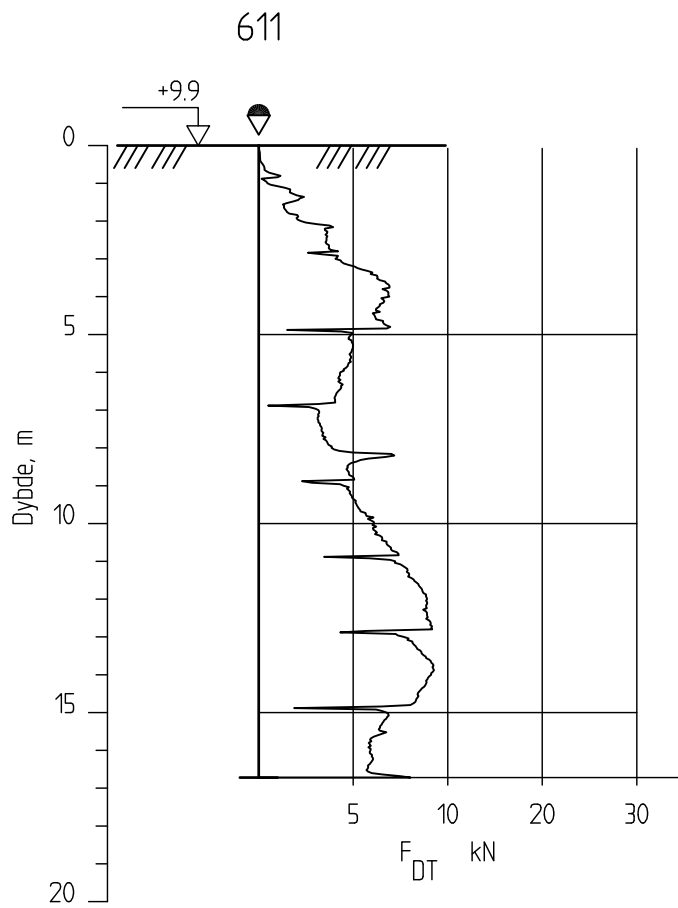
Borhull 610  
Posisjon: X 6606978.80 Y 568661.84

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :29.10.2014

Kontrollert  
KrK

Godkjent  
KrK

**NGI**



## Grunnboringer Sande

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Borhull 611  
Posisjon: X 6606970.84 Y 568751.59

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :30.10.2014

Rapport nr.  
20140168

Tegner  
AMW

Kontrollert  
KrK

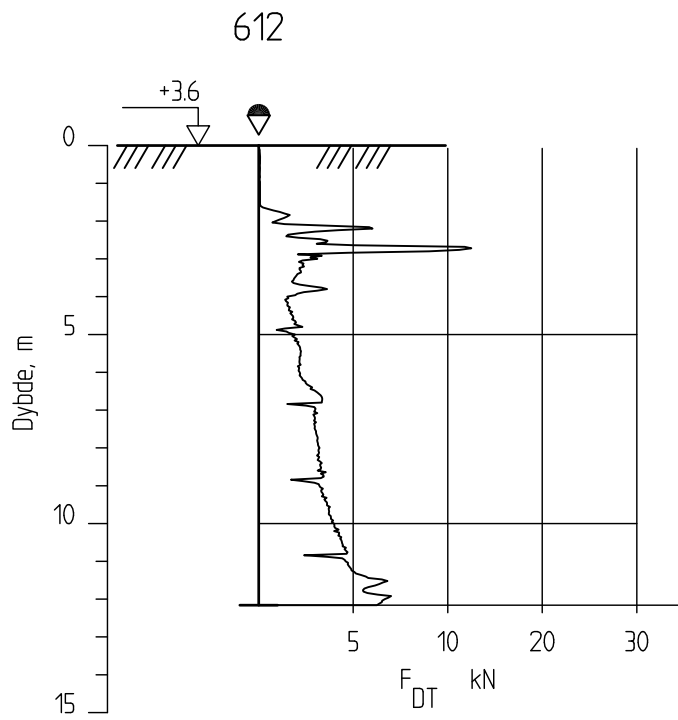
Godkjent  
KrK

Figur nr.  
A4

Dato:  
09.01.15

NGI





## Grunnboringer Sande

Rapport nr.  
20140168

Figur nr.  
A5

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner  
AMW

Dato:  
09.01.15

Borhull 612  
Posisjon: X 6607018.58 Y 568626.25

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :29.10.2014

Kontrollert  
KrK

Godkjent  
KrK

**NGI**

# Vedlegg B

## CPTU-SONDERINGER

### Innhold

<b>B1.</b>	<b>Metode</b>	<b>2</b>
<b>B2.</b>	<b>Utstyr</b>	<b>2</b>
<b>B3.</b>	<b>Resultater</b>	<b>2</b>
<b>B4.</b>	<b>Referanser</b>	<b>2</b>

### Bilag

Bilag 1	Kalibreringsark CPTU-sonde
---------	----------------------------

### Tegninger

Figur B1 – B2	CPT-sonderinger i borhull 611 og 612
---------------	--------------------------------------

## 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.

## B2. Utstyr

CPTU-sonderingen er utført med en sonde av typen ENVI Memocone II, med sondenummer 50660. Areal faktoren for denne sonden er 0,68. Kalibreringsarket for sonden er vist i bilag 1.

## B3. Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer på figur B1 – B2.

## B4. Referanser

- /B1/ Veiledning for utførelse av trykksondering  
Melding nr. 5, Norsk Geoteknisk Forening, 1982  
Rev. Nr.3, 2010
- /B2/ Håndbok 211. Feltundersøkelser  
Statens Vegvesen, august 1997

# KALIBRERINGSINTYG

NG1

SOND NR:.....50660.....DATUM.....10.02.16.....

Envi AB intygar med detta dokument att, CPTu-sond av typ MEMOCONE med ovanstående serienummer, har blivit kalibrerad i vårt laboratorie samt passerat vår kvalitetskontroll.

Kalibreringsprocedur:

1. Sensorerna är lastade till 120% av angiven full last och avlastade ett flertal gånger, tills ingen ändring av respektive nollvärde kan noteras.
2. En känd last påføres och avläsning sker vid både pålastning och avlastning.
3. Sonden placeras i en trycksatt kammare, där påverkan av yttre tryck kan kontrolleras. Nettoareafaktorerna är  $a=0,68$  och  $b=0,005$ .
4. Sonden placeras i en kammare där temperaturen varieras 30 grader Celsius. Temperaturdriften kompenseras i sondens processor.

Referensutrustning:

Kraft: För kalibrering av  $Q_c$  och  $F_s$  används en tryckcell av typ HBM C1. Den har en noggrannhet av 0,05%. Tryckcellens kalibreras regelbundet enligt gällande normer hos Statens Provningsanstalt i Borås.

Som kontrollutrustning används kontrollvägda metallvikter. Dessa har en noggrannhet av +/- 0,2 N.

Tryck: För kalibrering av  $U$  används en testapparat av typ WIKA N2. Som tryckgivare används kontrollvägda metallvikter. Dessa har en noggrannhet av 0,05%.

OBSERVERA: Detta kalibreringsintyg innehåller totalt 6 sidor.

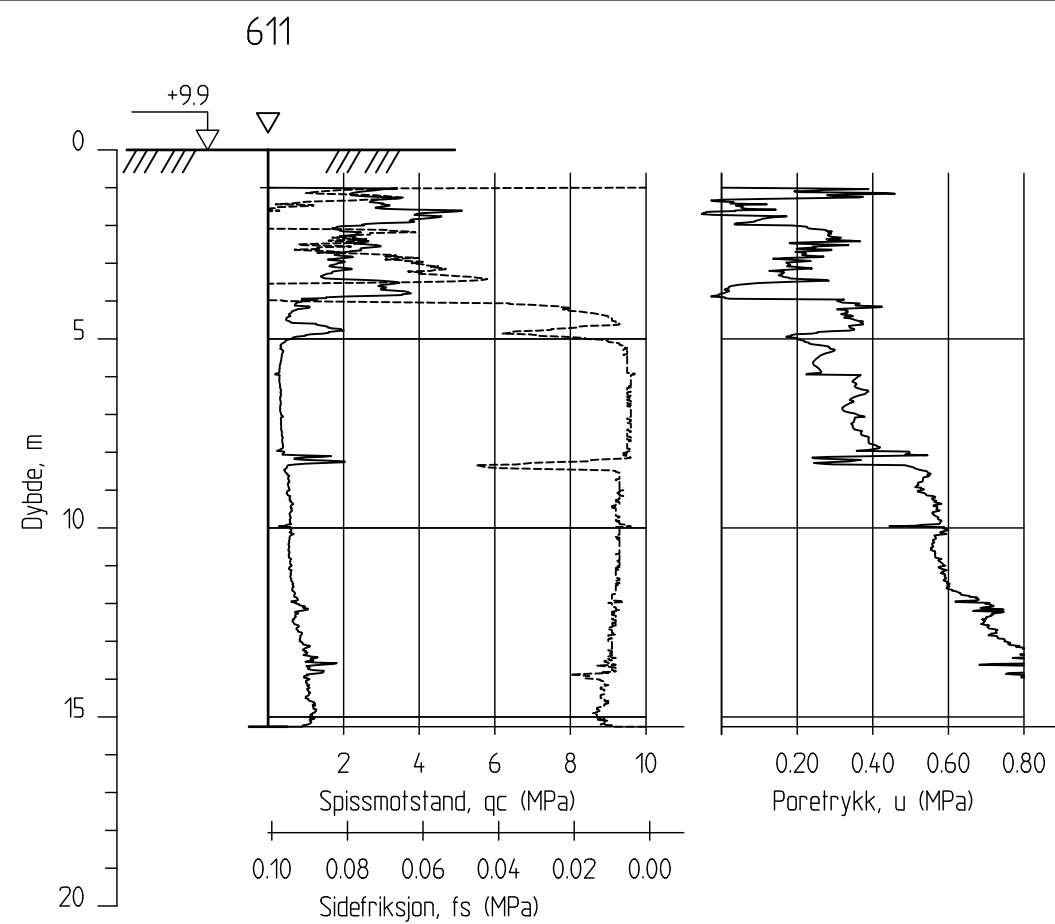
**Environmental Mechanics AB; Kungegårdsgatan 7; S-441 57 ALINGSÅS; Sverige**  
Registreringsnummer: 556249-6637

Kalibrerad av:.....*Las Lindberg*.....

Sonden uppfyller SGF klass:.....*3*.....

Stämpel:

**Envi**   
Environmental Mechanics AB  
Kungegårdsgatan 7  
S-441 57 Alingsås  
SWEDEN



## Grunnboringer Sande

CPT-sondering  
M = 1 : 200

Borhull 611  
Posisjon: X 6606970.84 Y 568751.59

Forsök nr. :  
Sonde nr. :50660  
Dato boret :30.10.2014

Rapport nr.  
20140168

Figur nr.  
B1

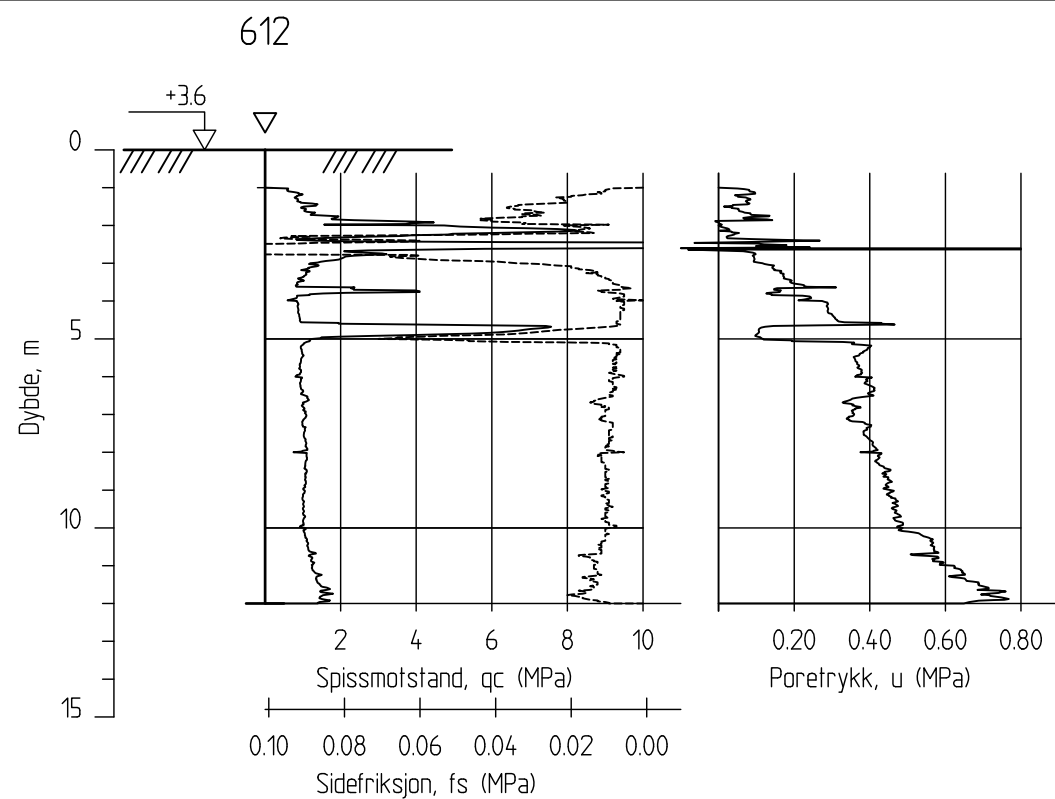
Tegner  
AMW

Dato:  
09.01.15

Kontrollert  
KrK

Godkjent  
KrK

NGI



### Grunnboringer Sande

CPT-sondering  
M = 1 : 200

Borhull 612  
Posisjon: X 6607018.58 Y 568626.25

Forsök nr. :  
Sonde nr. :50660  
Dato boret :29.10.2014

Rapport nr. 20140168	Figur nr. B2
Tegner AMW	Dato: 09.01.15
Kontrollert KrK	NGI
Godkjent KrK	

# Vedlegg C

## PORETRYKKSÅLINGER

### Innhold

<b>C1.</b>	<b>Metode</b>	<b>2</b>
<b>C2.</b>	<b>Utstyr</b>	<b>2</b>
<b>C3.</b>	<b>Installasjon</b>	<b>2</b>
<b>C4.</b>	<b>Resultater</b>	<b>2</b>
<b>C5.</b>	<b>Referanser</b>	<b>2</b>

### Figur

Figur C1                      Resultat fra poretrykksmåler i borhull 611

## C1. Metode

Poretrykksmålere brukes for å måle poretrykket i grunnen. Dette brukes til beregninger av in situ spenninger og estimering av grunnvannstand.

## C2. Utstyr

Det er installert 2 elektriske poretrykksmålere av typen Geotech PVT i borhull 611.

## C3. Installasjon

Måleren er installert etter metoden som er beskrevet i NGF melding 6, med nedpressing i løsmasser. Det ble forboret gjennom faste lag over installasjonsdybden før måleren ble presset ned i jomfruelige masser. Filtret ble mettet med vann før nedpressing for å hindre at det ble tettet med leirpartikler.

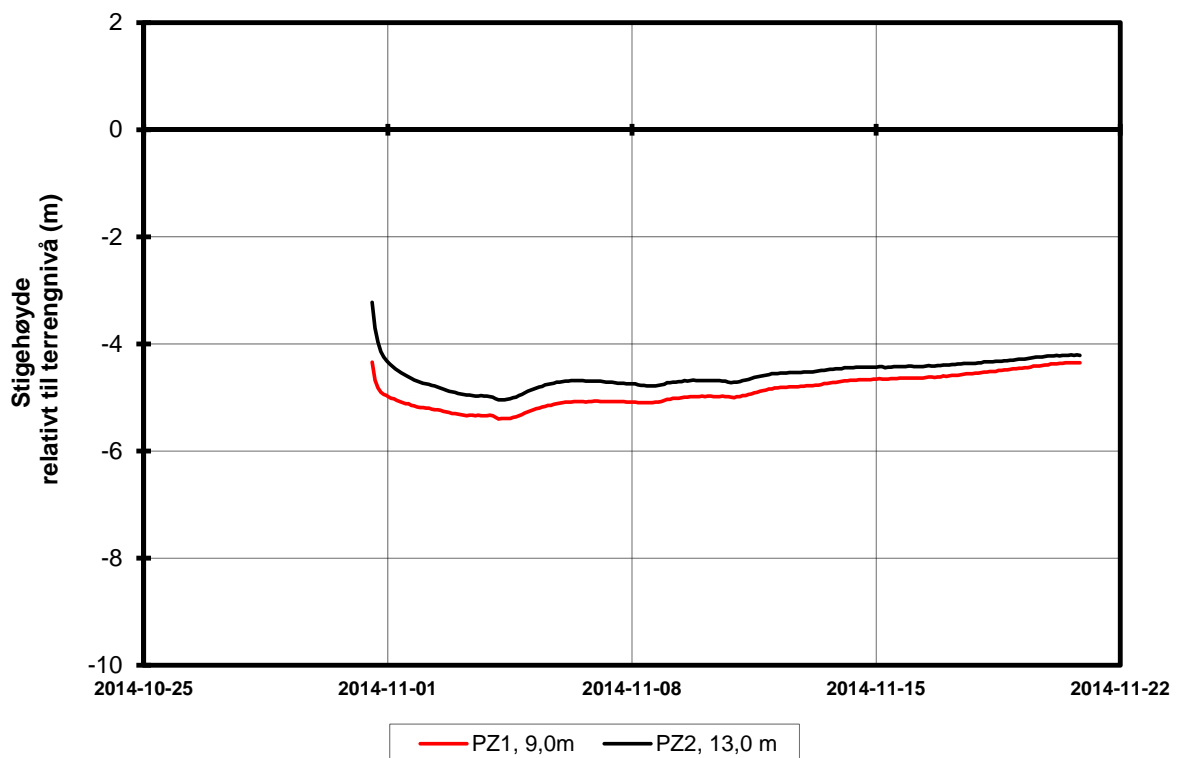
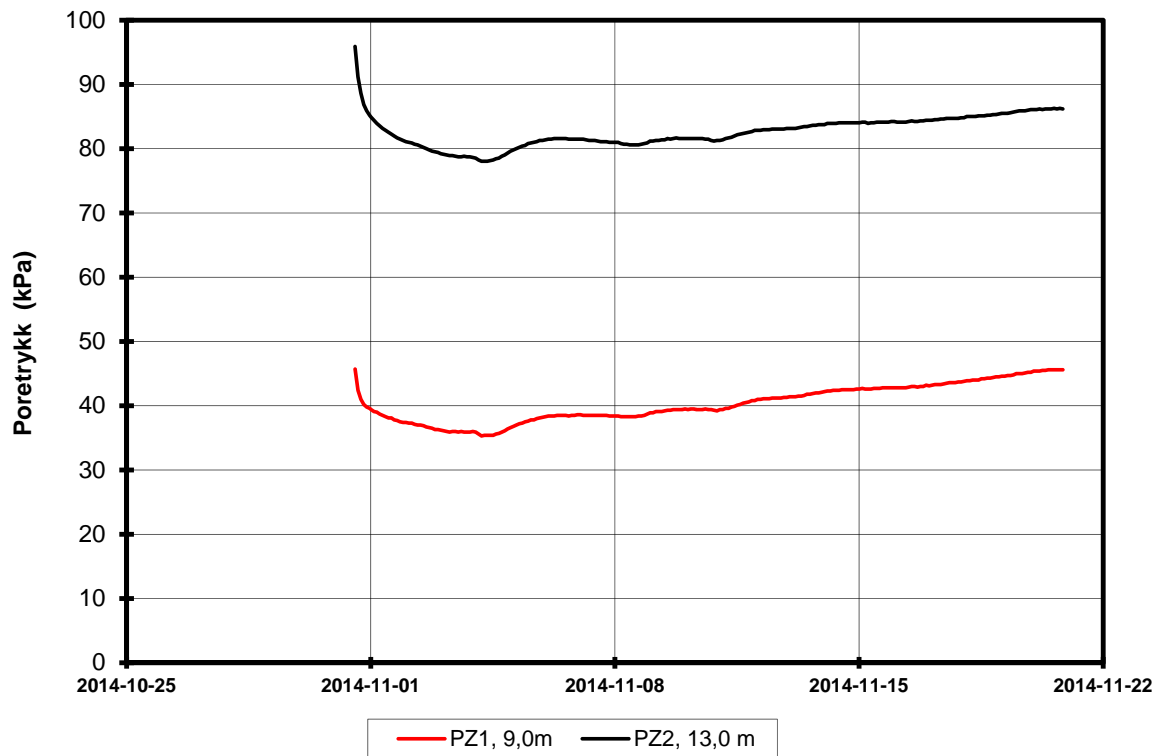
## C4. Resultater

Figur C1 viser resultatene fra poretrykksmålerne.

## C5. Referanser

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





P:\2014\01\20140168\Leveransedokumenter\Rapport\20140168-02-R Geoteknisk datarapport\C - PZ[PZ 611.xlsx]Figur

**GU Sande**

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 1  
 Terrengekote målere: 9,91 moh  
 Dato for installasjon: 30.10.2014

Rapport nr.  
20140168

Figur nr.  
C1

Tegner  
AMW

Dato  
09.01.2015

Kontrollert  
KrK  
Godkjent  
KrK



# Vedlegg D

## LABORATORIUM OG RUTINEUNDERSØKELSER

### Innhold

<b>D1. Prøveåpning og materialbeskrivelse</b>	<b>2</b>
<b>D2. Klassifiseringsforsøk</b>	<b>2</b>
D2.1 Vanninnhold	2
D2.2 Romvekt	2
D2.3 Udrenert og omrørt skjærstyrke ( $s_u$ ) ved konusprøving	2
D2.4 Udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) ved enaksielt trykkforsøk	2
D2.5 Flyte- ( $w_L$ ) og utrullingsgrense ( $w_p$ )	2
D2.6 Kornfordelingsanalyser	3
<b>D3. Referanser</b>	<b>3</b>

### Figur

Figur D1 – D5	Borprofil, borpunkt 611, 615 – 618
Figur D6 – D7	Kornfordelingskurver, borpunkt 615 – 618

## D1. Prøveåpning og materialbeskrivelse

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

Resultatene er vist i figur D1 – D5.

## D2. Klassifiseringsforsøk

### D2.1 *Vanninnhold*

For hver prøvesylinder tas det ut 2 prøver for bestemmelse av naturlig vanninnhold (vekt %).

Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til NS 8013.

Resultatene er vist i figur D1.

### D2.2 *Romvekt*

Romvekt bestemmes som gjennomsnitt for hel sylinder.

Romvekt bestemmes i henhold til NS8011.

Resultatene er vist i figur D1.

### D2.3 *Udrenert og omrørt skjærstyrke ( $s_u$ ) ved konusprøving*

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut 2 prøver for bestemmelse av udrenert og omrørt skjærstyrke med konusprøving. For utvalgte poseprøver er det tatt ut 1 prøve for bestemmelse av skjærstyrke med konusprøving.

Konusprøving utføres i henhold til NS8015.

Resultatene er vist i figur D1 – D5.

### D2.4 *Udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) ved enaksielt trykkforsøk*

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut 1 prøve for bestemmelse av udrenert skjærstyrke med enaksielt trykkforsøk. Det tas også 1 prøve for bestemmelse av vanninnhold på disse prøvene.

Enaksielt trykkforsøk utføres i henhold til NS 8016.

Resultatene er vist i figur D1.

### D2.5 *Flyte- ( $w_L$ ) og utrullingsgrense ( $w_p$ )*

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut 1 prøve for for bestemmelse av flyte- og utrullingsgrense. Plastisitetsindeks bestemmes ved  $I_P = w_L - w_p$ .

Bestemmelsene er utført i henhold til NS8002 og NS8003.

Resultatene er vist i figur D1.

### *D2.6 Kornfordelingsanalyser*

Det er utført kornfordelingsanalyser på 2 poseprøver i borhull 615 – 618. Metoden som er brukt kalles "falling drop", i kombinasjon med tørrsiktning der det er nødvendig.

Resultatene er vist i figur D6 – D7.

## **D3. Referanser**

/D1/ Statens vegvesen  
Håndbok R210. Laboratorieundersøkelser

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m <sup>3</sup> )					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m <sup>2</sup> )										S <sub>t</sub> Konus							
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100								
5																																		
	LEIRE, kvikk	siltig, bløt til middels fast, mørk grå	1												X																			70
10	LEIRE	siltig, bløt til middels fast, noen spredte tynne siltlag, mørk grå	2												X																			47 29
15	LEIRE, kvikk	fast, noen få spredte gruskorn, spredte sandlommer, skrånstille tynne siltlag/sandlag, sandig mot bunn av prøven	3												X																			22 128
20																																		

**TEGNFORKLARING:**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>—○—   Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense</li> <li>15—○—5   Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd</li> <li>10</li> <li>▽   Konus forsøk, uforstyrret</li> <li>▼   Konus forsøk, omrørt</li> <li>+</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>●   Treksial forsøk, aktiv</li> <li>●   Treksial forsøk, passiv</li> <li>⊞   Direkte skjærforsøk</li> <li>S<sub>t</sub>   Sensitivitet</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø = Ødometer forsøk</li> <li>P = Permeabilitetsforsøk</li> <li>K = Korngraderingsanalyse</li> <li>T = Treksial forsøk</li> <li>K/S = Kalk-/Sement stabilisering</li> </ul> |
|---|--|---|

Grunundersøkelser Sande		Dato/Rev. 2012-06-13/02
<b>Borprofil</b>		Dokumentnr. 20140168
Borpunkt nr.: 611	Prøvetype: 72 mm Terrengkote: - m Grunnvannst. dybde: - m Dato boret: 2014-10-30	Dato 2015-01-09
		Figurnr. D1
		Tegner FI/





Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S <sub>t</sub> Konus												
				10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100													
5	LEIRE siltig, finsandlag, trebiter, rustflekker, oliven	1	K																																					
	LEIRE siltig, finsandlommer, tre rester, oliven grå	2	K																																					
10																																								
15																																								
20																																								

**TEGNFORKLARING:**

- |  |   |  |                                  |
|--|---|--|----------------------------------|
|  | Plastisitetstegning/Vanninnhold/Flytegrense |  | Ø = Ødometer forsøk              |
|  | Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd            |  | Treaksial forsøk, aktiv          |
|  | Konus forsøk, uforstyrret                   |  | Treaksial forsøk, passiv         |
|  | Konus forsøk, omrørt                        |  | Direkte skjærforsøk              |
|  | Vingeboing                                  |  | S <sub>t</sub> Sensitivitet      |
|  |   |  | P = Permeabilitetsforsøk         |
|  |   |  | K = Korngraderingsanalyse        |
|  |   |  | T = Treaksial forsøk             |
|  |   |  | K/S = Kalk-/Sement stabilisering |

<b>Grunnundersøkelser Sande</b>			Dato/Rev. 2012-06-13/02	
Borprofil			Dokumentnr. 20140168	
Borpunkt nr.: 616	Prøvetype:	poser	Dato 2015-01-09	
	Terrengkote:	- m	Figurnr. D3	
	Grunnvannst. dybde:	- m	Tegner FI/	
	Dato boret	2014-10-29		





H:\LABDATA\2014\20140168\PerfRuline\Borprofil\_LB1616.grf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m <sup>3</sup> )					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m <sup>2</sup> )										S <sub>t</sub> Konus														
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100															
5	LEIRE siltig, sandlommer, noen få trerester, rustflekker, oliven grå	1 K																																							
	LEIRE sandig, grusig, grå	2 K																																							
10																																									
15																																									
20																																									

**TEGNFORKLARING:**

- |   |  |                |                            |
|---|--|----------------|----------------------------|
| ⊖ | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | ○              | Ø = Ødometer forsøk        |
| ⊖ | Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd           | ●              | Treksial forsøk, aktiv     |
| ∇ | Konus forsøk, uforstyrret                  | ●              | Treksial forsøk, passiv    |
| ▼ | Konus forsøk, omrørt                       | ⊠              | Direkte skjærforsøk        |
| + | Vingeboring                                | S <sub>t</sub> | Sensitivitet               |
|   |  | P              | Permeabilitetsforsøk       |
|   |  | K              | Korngraderingsanalyse      |
|   |  | T              | Treksial forsøk            |
|   |  | K/S            | Kalk-/Sement stabilisering |

Dato/Rev. 2012-06-13/02

**Grunundersøkelser Sande**

<b>Borprofil</b>	Prøvetype:	poser
<b>Borpunkt nr.: 618</b>	Terrengkote:	- m
	Grunnvannst. dybde:	- m
	Dato boret	2014-10-29

Dokumentnr.  
20140168

Dato  
2015-01-09

Figurnr.

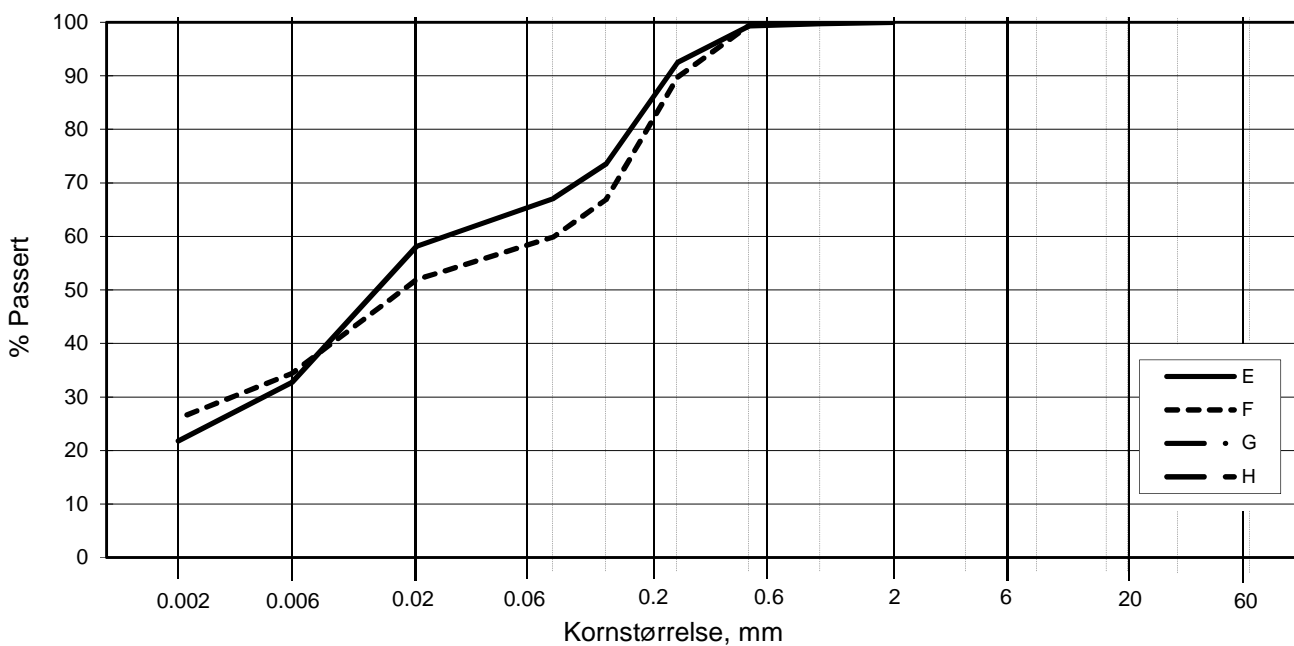
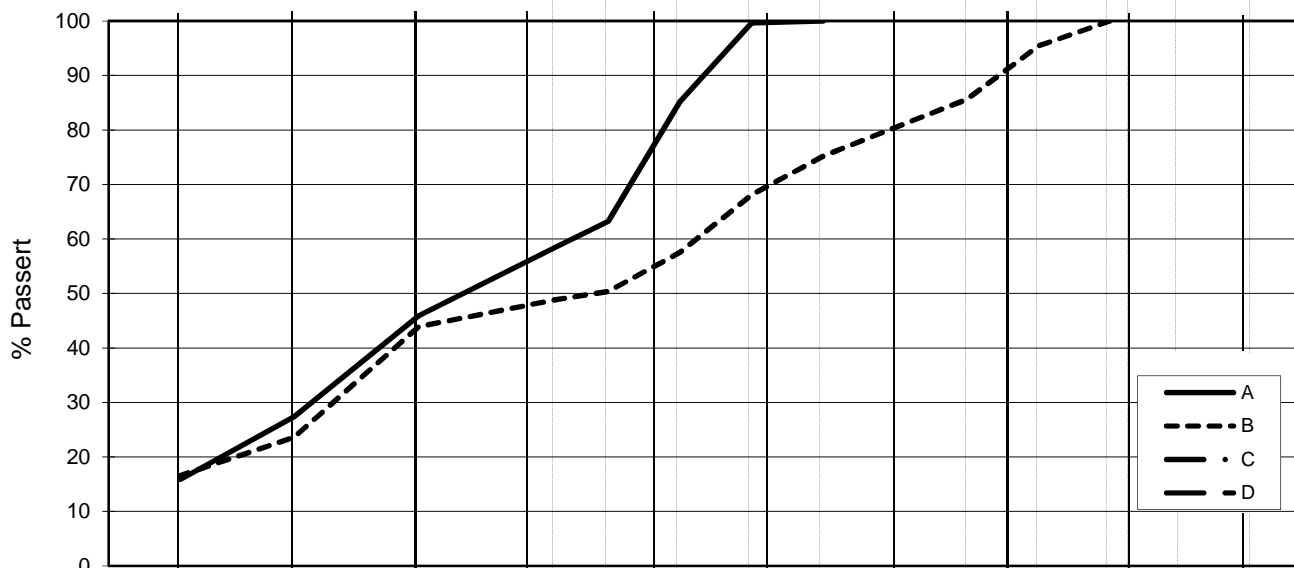
D5

Tegner

FI/



L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C <sub>u</sub> (d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub> )	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	615	1	0-2		T4	15.9	LEIRE, sandig, siltig	Fall
B	615	2	2-4		T4	16.6	LEIRE, sandig, siltig	Kombi
C								
D								
E	616	1	0-2		T4	21.8	LEIRE, siltig, sandig	Fall
F	616	2	2-4		T4	26.0	LEIRE, siltig, sandig	Fall
G								
H								

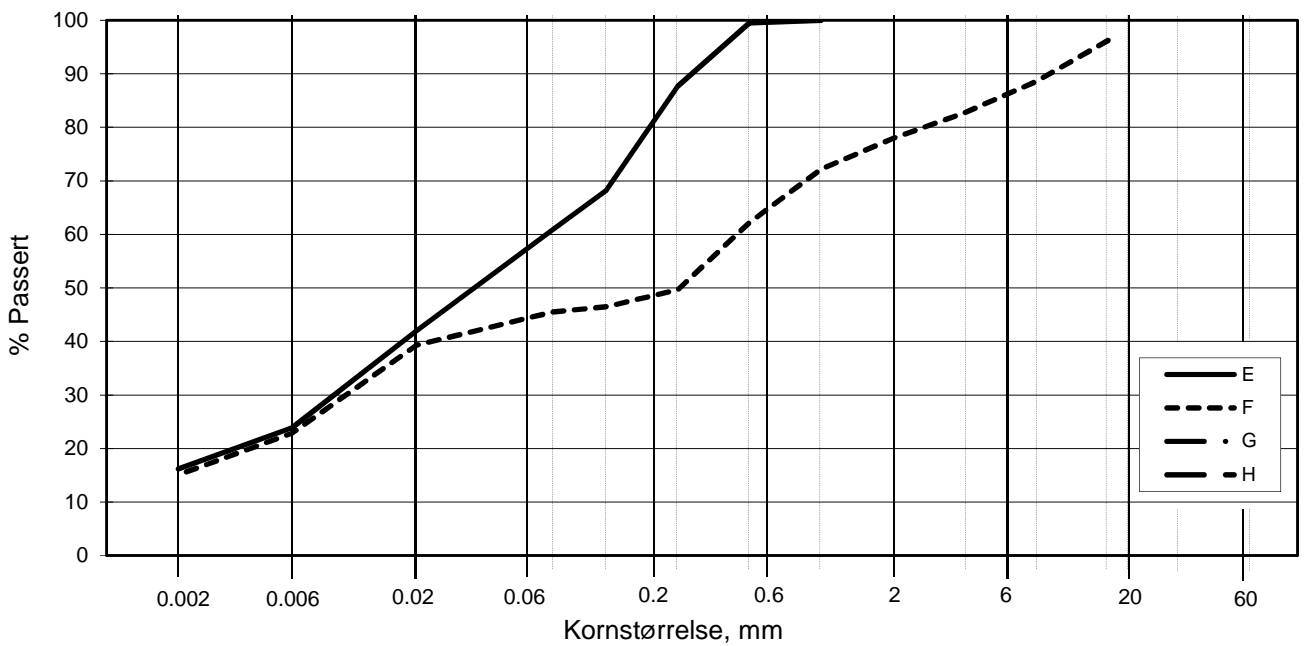
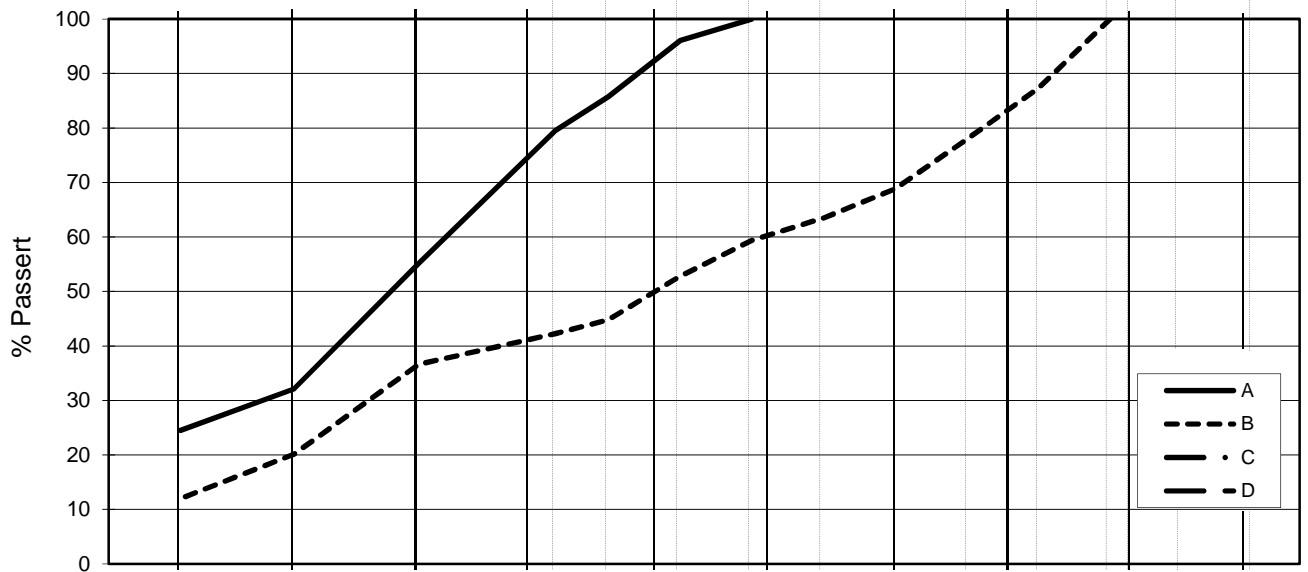
Rev. NT-13 / Dato 2014-01-16 / Sign. SK/EB

H:\LABDATA\2014\20140168\index\Kornfordeling\gran BH-615-616.xlsx\Plot

<b>Grunnundersøkelse sande</b>	Dokumentnr.	20140168
	Dato	2015-01-09
Kornfordelingskurver	Figurnr.	D6
	Tegnet av	FP/



L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	$C_u$ ( $d_{60} / d_{10}$ )	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	617	1	0-2		T4	24.5	LEIRE, siltig, sandig	Fall
B	617	2	2-4		T3	12.0	Grusig, sandig, siltig, leirig Materiale	Kombi
C								
D								
E	618	1	0-2		T4	16.2	LEIRE, sandig, siltig	Fall
F	618	2	2-4		T3	15.1	LEIRE, sandig, siltig, grusig	Kombi
G								
H								

Rev. NT-13 / Dato 2014-01-16 / Sign. SK/EB

H:\LABDATA\2014\20140168\index\Kornfordeling\gran BH-617-618.xlsx\Plot

<b>Grunnundersøkelse sande</b>	Dokumentnr.	20140168
	Dato	2015-01-09
Kornfordelingskurver	Figurnr.	D7
	Tegnet av	FP/

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Datarapport		<b>Dokumentnr./Document No</b> 20140168-02-R
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Rapport / Report	<b>Distribusjon/Distribution</b> <i>Begrenset/Limited</i>	<b>Dato/Date</b> 9. januar 2015
		<b>Rev,nr,&amp;dato/Rev,No,&amp;date</b> 0
<b>Oppdragsgiver/Client</b> COWI		
<b>Emneord/Keywords</b> Grunnundersøkelser, dreietrykksondering, CPTU, piezometer, prøvetaking		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country, County</b> Norge, Vestfold	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Sande	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Gunnestad	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b> 1814 III Drammen	<b>Felt, blokknr./Field, Block No,</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> UTM32 – E568418 N6607122	

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> <b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>					
<b>Rev/Rev,</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/Self review by:</b>	<b>Sidemannskontroll av/Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2015-01-09 AMW	2015-01-09 KrK		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 9. januar 2015	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Kristoffer Kåsin
---	------------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi - Bygg, anlegg og samferdsel  
- Naturfare - Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within 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 following sectors: Offshore energy - Building, Construction and Transportation - Natural Hazards -Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

