



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), poretrykksmålninger i 1 borhull, samt prøvetaking i 6 borhull. Det er utført rutineundersøkelser av prøvene i NGIs løsmasselaboratorium.

Innhold

1	Innledning	5
2	Feltundersøkelser	5
2.1	Generelt	5
2.2	Sonderinger	5
3	Laboratorieundersøkelser	6
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 innmålt 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.

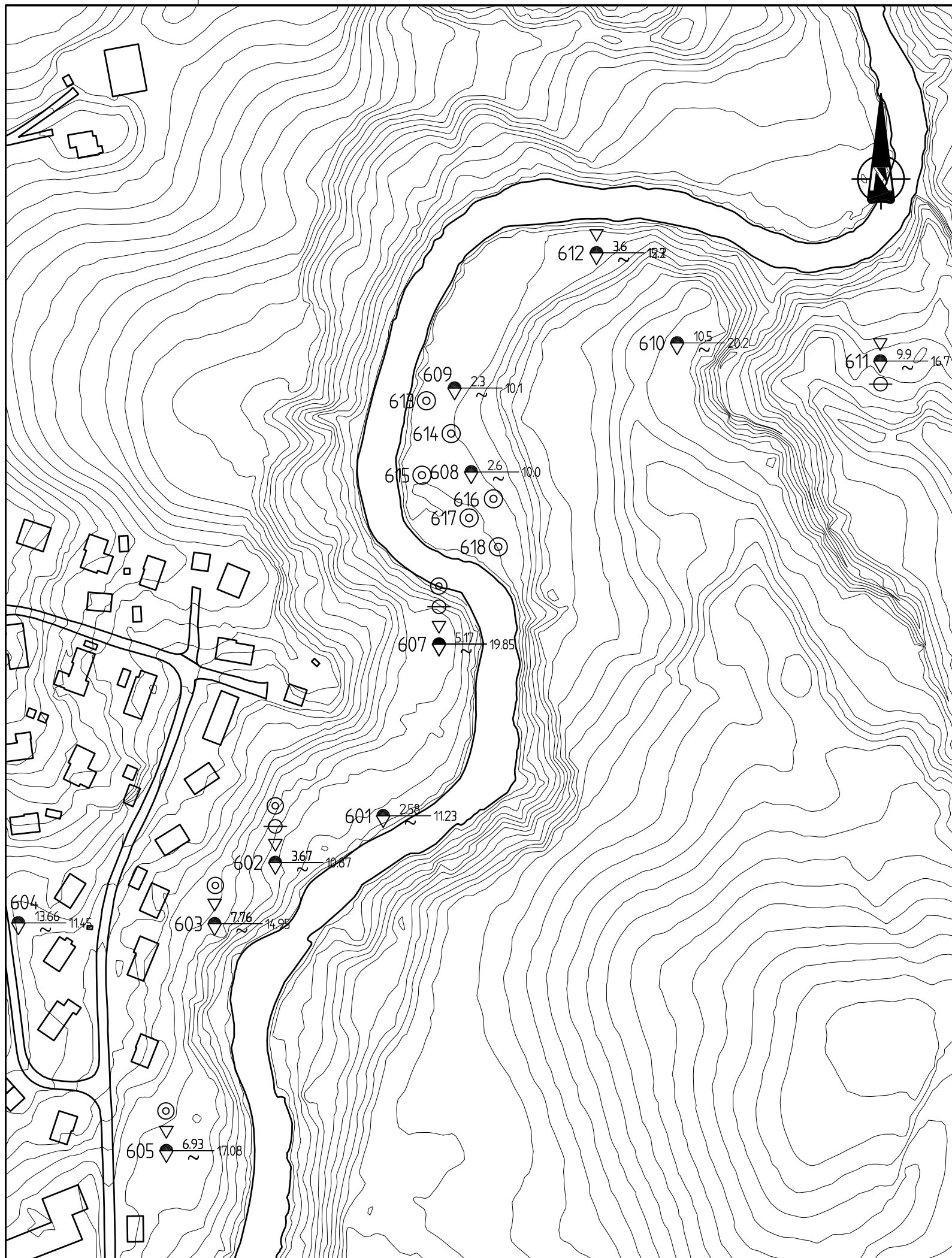
Resultatene er vist i vedlegg D.

4 Referanser

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



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



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.
COWI Supplerende grunnundersøkelser Sande		Status			
		Original format			
		A-3			
BORPLAN		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

A1. Metode	2
A2. Resultater	2
A3. Referanser	2

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.

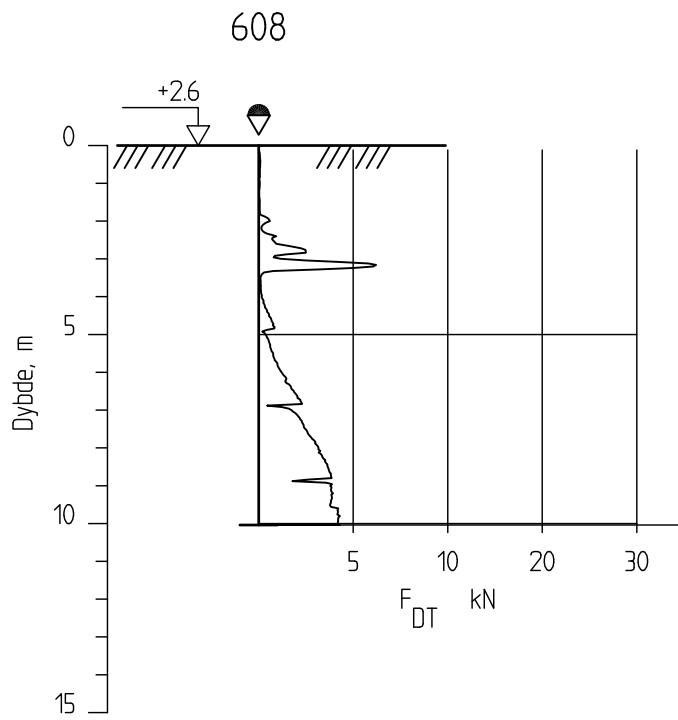
A2. Resultater

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

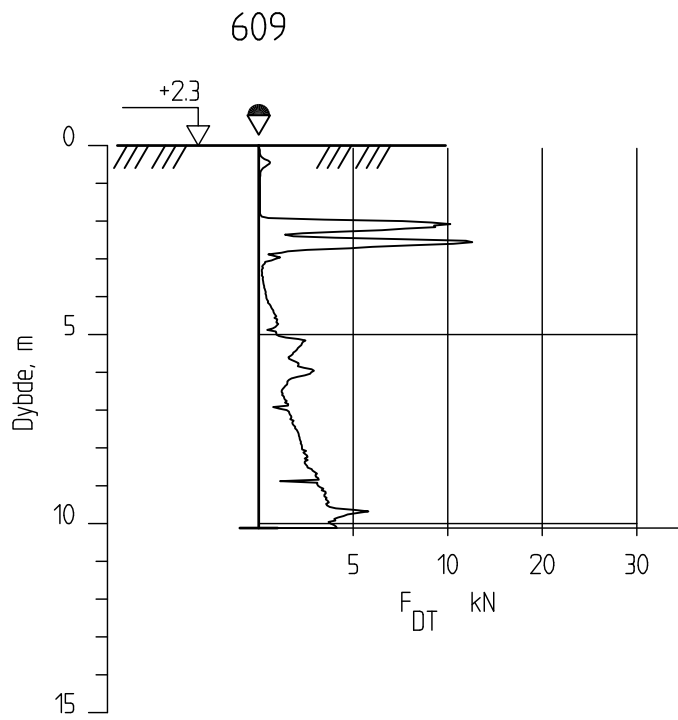
Borhull 608
Posisjon: X 6606921.86 Y 568570.91

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

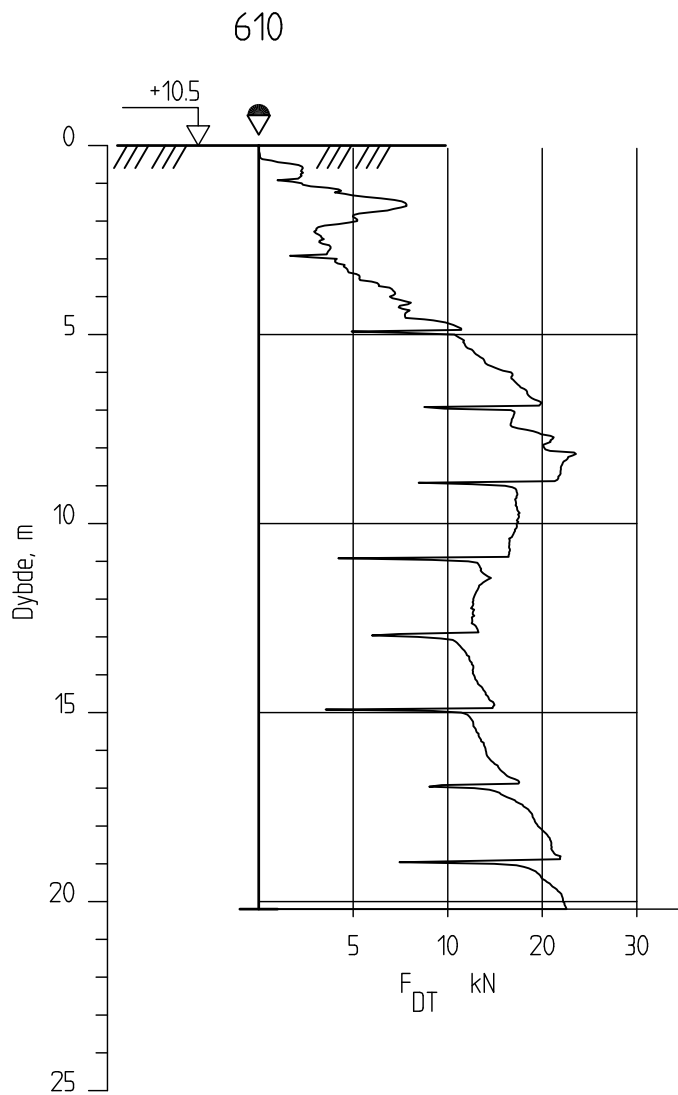
Borhull 609
Posisjon: X 6606958.88 Y 568563.56

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

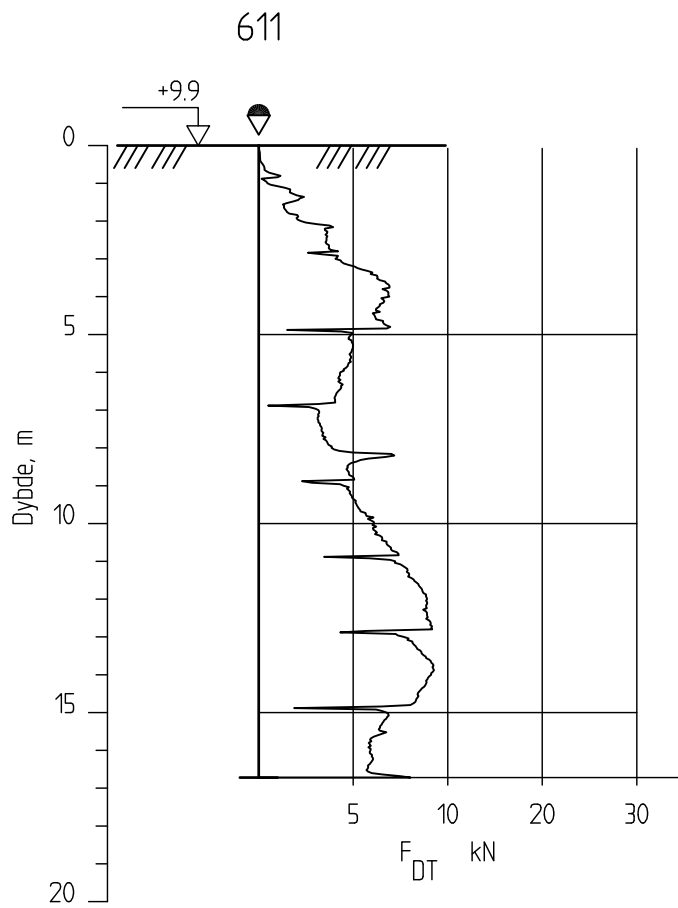
Borhull 610
Posisjon: X 6606978.80 Y 568661.84

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

Kontrollert
KrK

Godkjent
KrK

NGI



Grunnboringer Sande

Rapport nr.
20140168

Figur nr.
A4

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner
AMW

Dato:
09.01.15

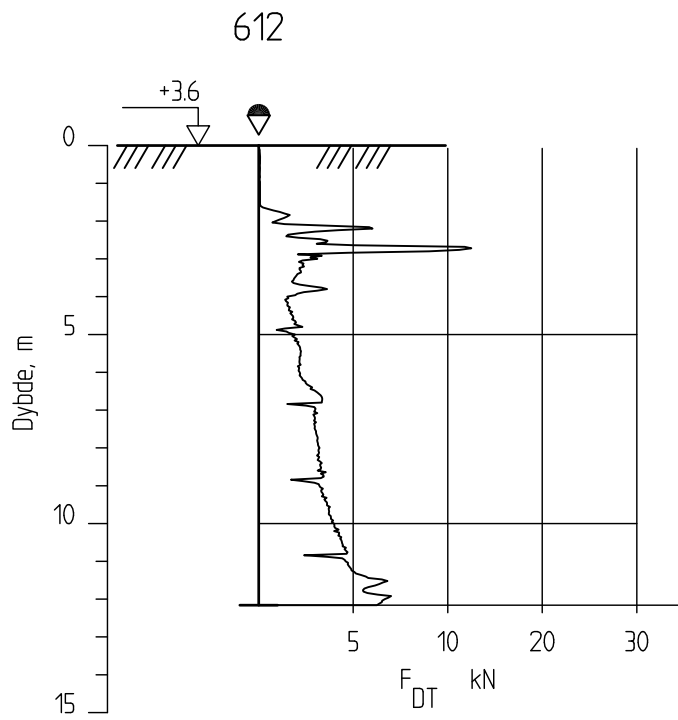
Borhull 611
Posisjon: X 6606970.84 Y 568751.59

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

Kontrollert
KrK

Godkjent
KrK

NGI



Grunnboringer Sande

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull 612
Posisjon: X 6607018.58 Y 568626.25

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

Rapport nr.
20140168

Tegner
AMW

Kontrollert
KrK

Godkjent
KrK

Figur nr.
A5

Dato:
09.01.15

NGI

Vedlegg B

CPTU-SONDERINGER

Innhold

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

Bilag

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

Tegninger

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

B1. Metode

Trykksondering med poretrykksmåling (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 sonde nummer 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 påföres 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 $\pm 0,2$ 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.

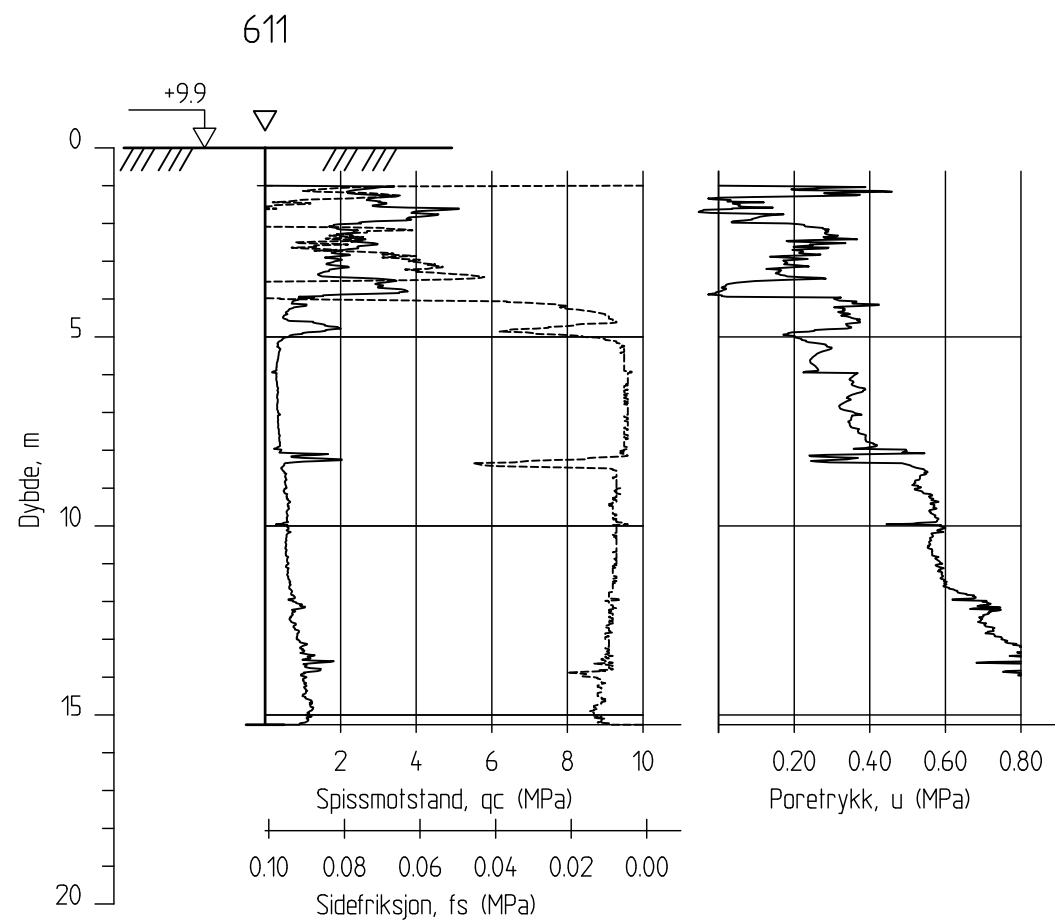
Environmental Mechanics AB; Kungegårdsgatan 7; S-441 57 ALINGSÅS; Sverige
Registreringsnummer: 556249-6637

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

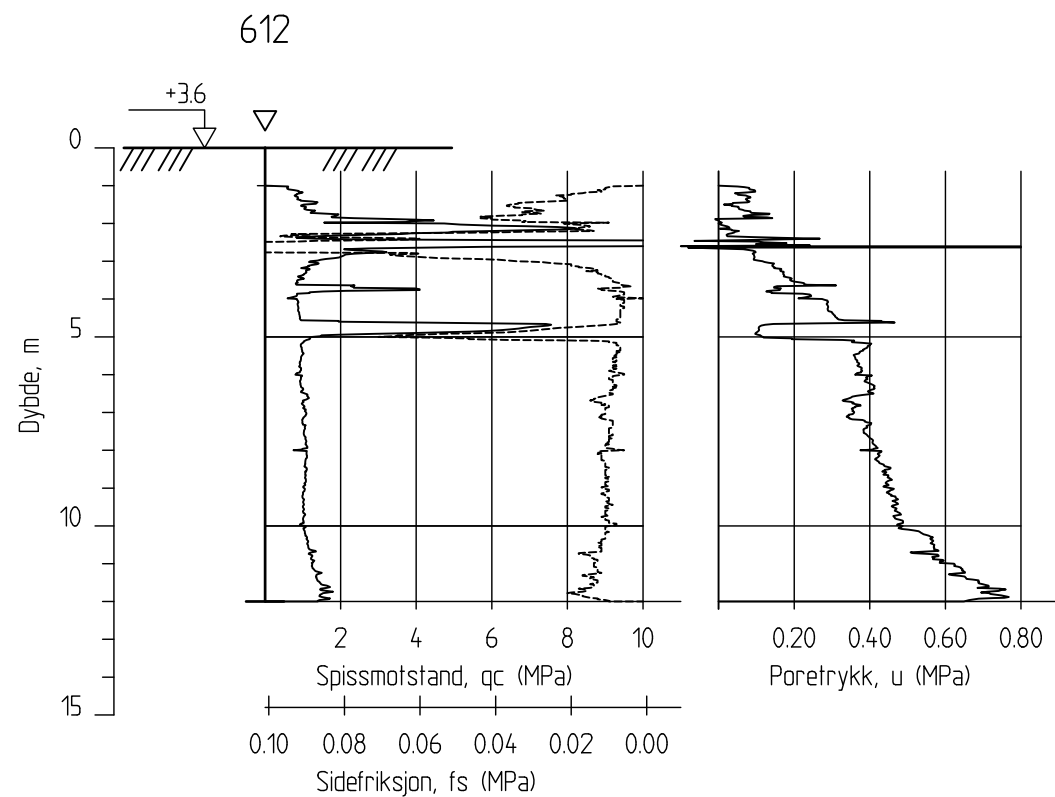
Sonden uppfyller SGF klass:.....*3*.....

Stämpel:

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



<p>Grunnboringer Sande</p> <p>CPT-sondering M = 1 : 200</p> <p>Borhull 611 Posisjon: X 6606970.84 Y 568751.59</p> <p>Forsök nr. : Sonde nr. :50660 Dato boret :30.10.2014</p>	Rapport nr. 20140168	Figur nr. B1
	Tegner AMW	Dato: 09.01.15
	Kontrollert KrK	
	Godkjent KrK	



<p>Grunnboringer Sande</p> <p>CPT-sondering M = 1 : 200</p> <p>Borhull 612 Posisjon: X 6607018.58 Y 568626.25</p> <p>Forsök nr. : Sonde nr. :50660 Dato boret :29.10.2014</p>	Rapport nr. 20140168	Figur nr. B2
	Tegner AMW	Dato: 09.01.15
	Kontrollert KrK	
	Godkjent KrK	

Vedlegg C

PORETRYKKS MÅLINGER

Innhold

C1.	Metode	2
C2.	Utstyr	2
C3.	Installasjon	2
C4.	Resultater	2
C5.	Referanser	2

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

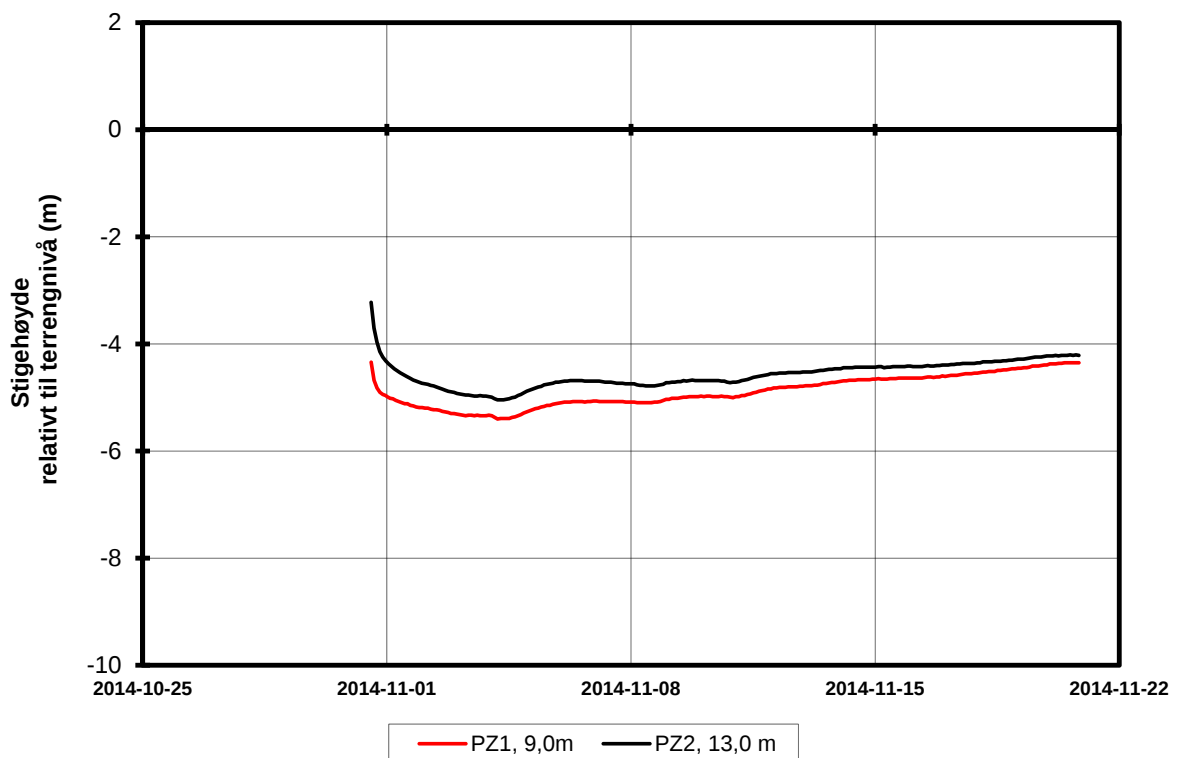
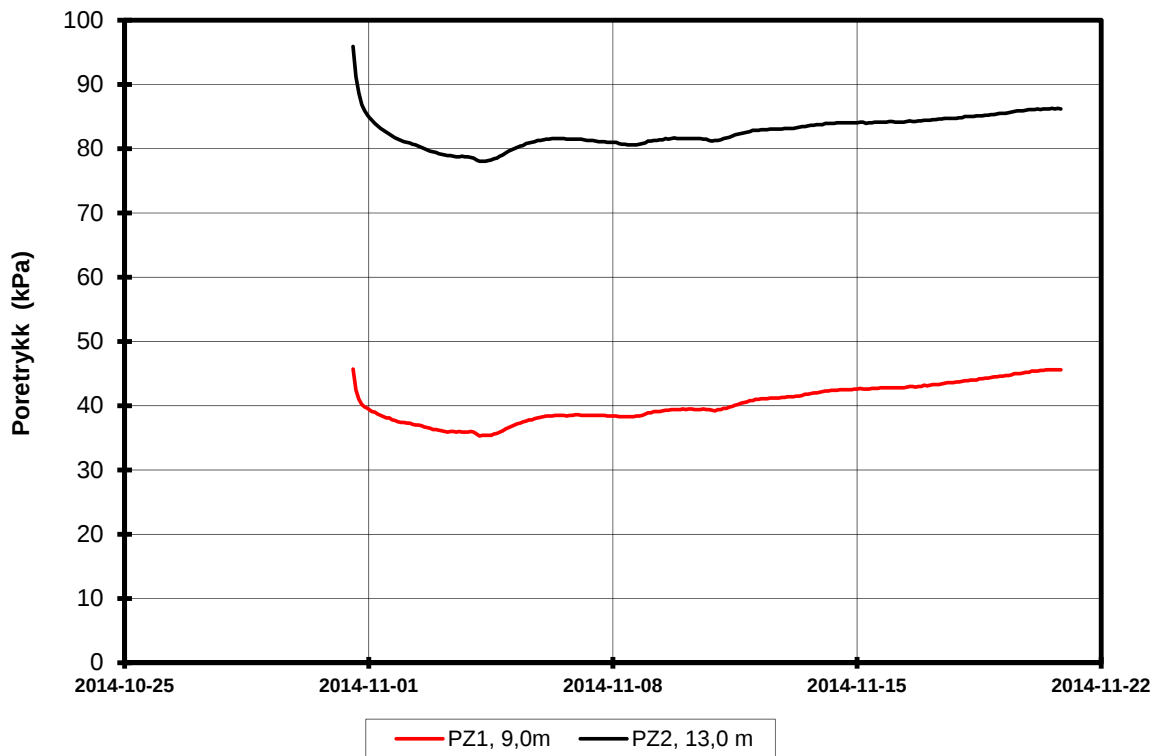
Måleren er installert etter metoden som er beskrevet i NGF melding 6, med nedpressing i løsmasser. Det ble forboret gjennom faste lag over installasjonsdybden før måleren ble presset ned i jomfruelige masser. Filtret ble mettet med vann før nedpressing for å hindre at det ble tett med leirpartikler.

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

Rapport nr.
20140168

Figur nr.
C1

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 1

Terrengkote målere: 9,91 moh

Dato for installasjon: 30.10.2014

Tegner
AMW

Dato
09.01.2015

Kontrollert

KrK

Godkjent

KrK



Vedlegg D

LABORATORIUM OG RUTINEUNDERSØKELSER

Innhold

D1. Prøveåpning og materialbeskrivelse	2
D2. Klassifiseringsforsøk	2
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 enaksialt trykkforsøk	2
D2.5 Flyte- (w_L) og utrullingsgrense (w_p)	2
D2.6 Kornfordelingsanalyser	3
D3. Referanser	3

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

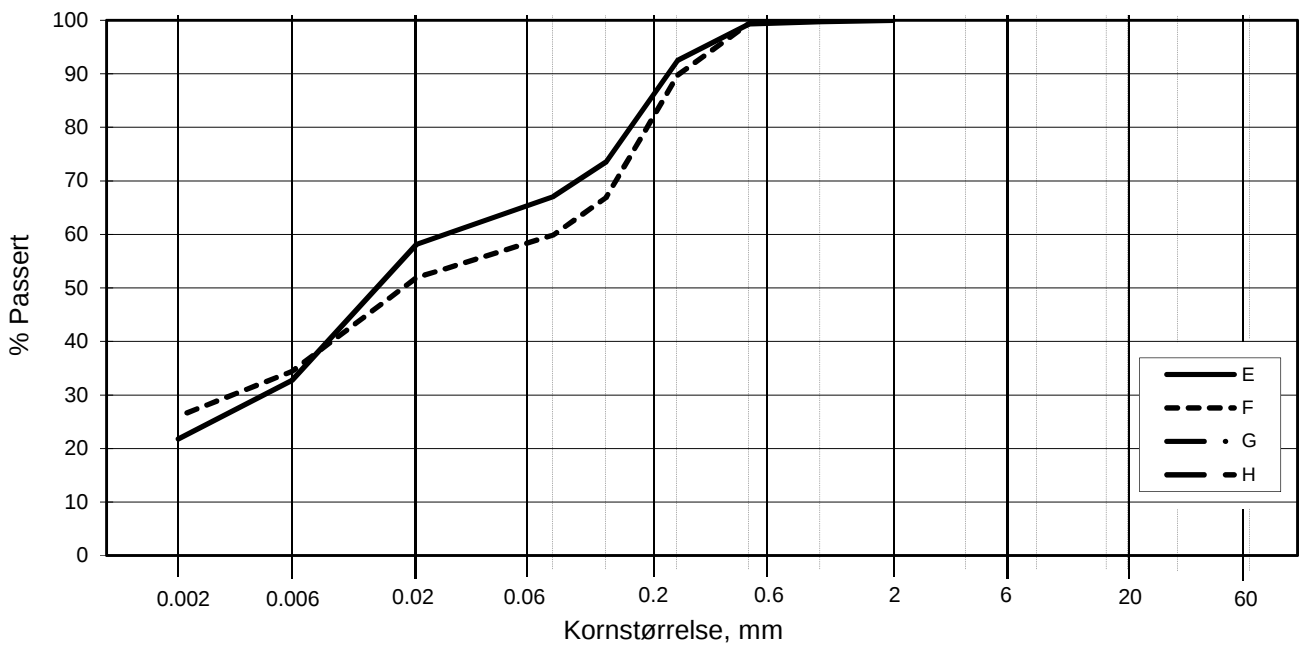
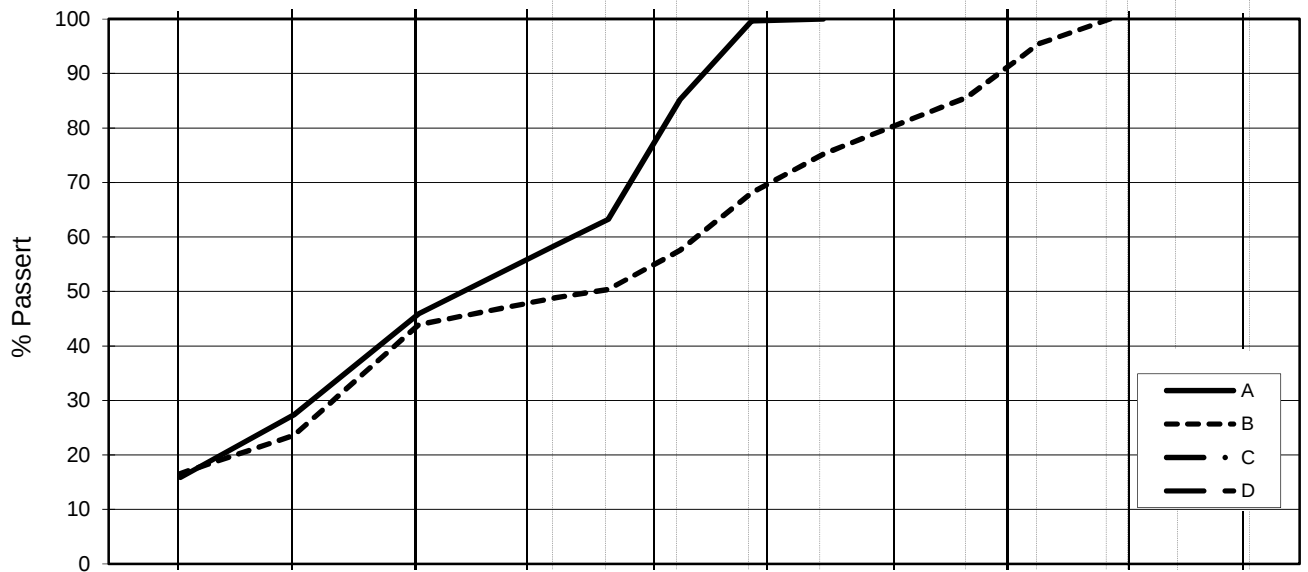
Det er utført kornfordelingsanalyser på 2 poseprøver i borhull 615 – 618. Metoden som er brukt kalles "falling drop", i kombinasjon med tørrsikting der det er nødvendig.

Resultatene er vist i figur D6 – D7.

D3. Referanser

/D1/ Statens vegvesen
Håndbok R210. Laboratorieundersøkelser

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	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								

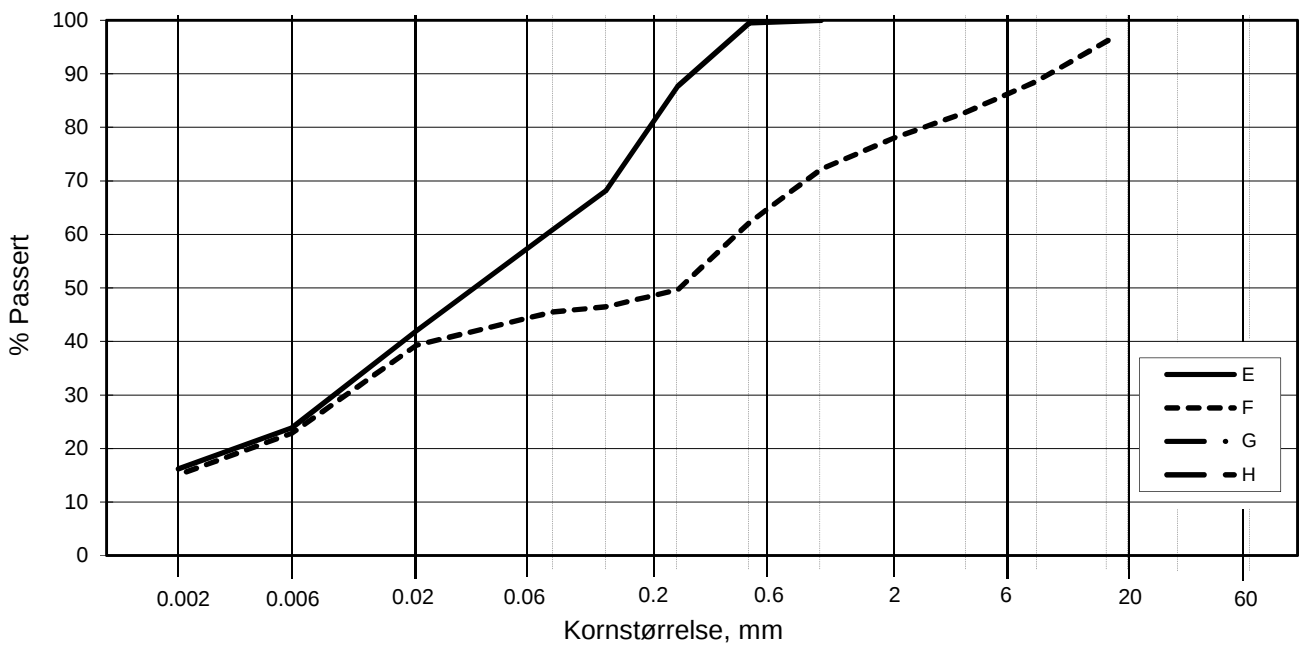
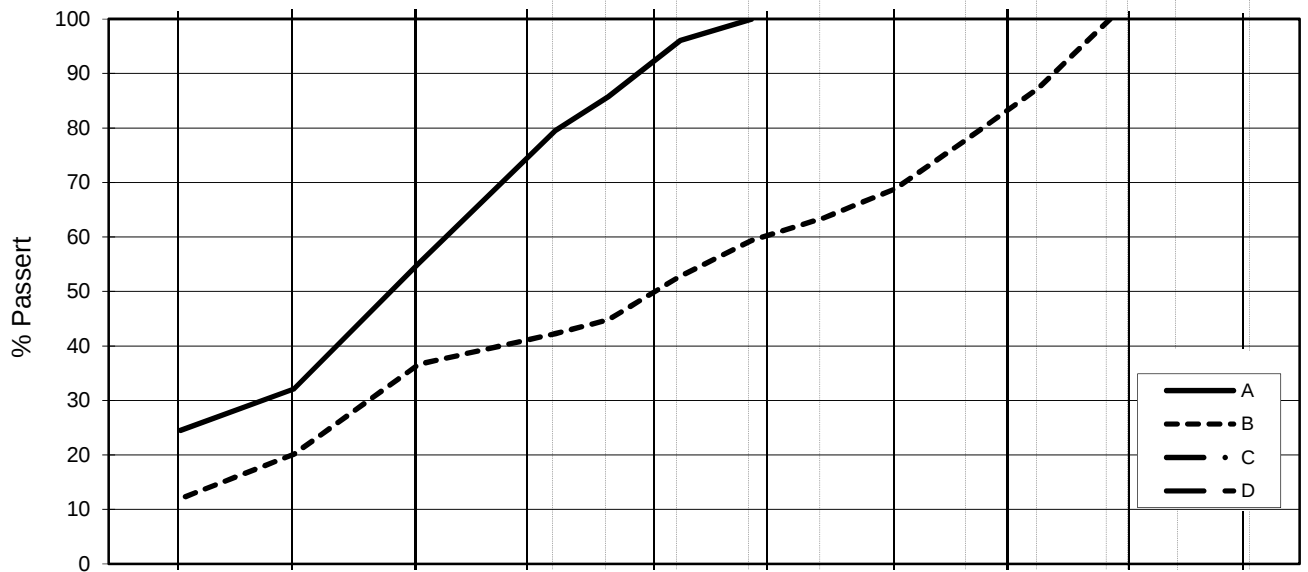
Rev. NT-13 / Dato 2014-01-16 / Sign: SK/EB

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

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



LEIR	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

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

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

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

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

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 9. januar 2015	Prosjektleder/Project Manager 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

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

