



Rapport / Report

Lokalisering av biogassanlegg, grunnundersøkelser - Esval

Datarapport - grunnundersøkelser

20091799-00-1-R
9. september 2009

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: Lokalisering av biogassanlegg,
grunnundersøkelser - Esvål
Dokumentnr.: 20091799-00-1-R
Dokumenttittel: Datarapport - grunnundersøkelser
Dato: 9. september 2009

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pircenteret
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: Hjellnes Consult AS
Oppdragsgivers
kontaktperson: Kjetil Hansen
Kontraktreferanse:

For NGI

Prosjektleder: Ørjan Nerland
Utarbeidet av: Einar John Lande
Kontrollert av:

Sammendrag

Norges Geotekniske Institutt, NGI, har på oppdrag fra Hjellnes Consult AS utført grunnundersøkelser på Esvål fyllplass i Nes kommune. Undersøkelsene er utført i forbindelse med en innledende vurdering av lokalisering for et planlagt biogassanlegg på området. Anlegget ønskes plassert på et lite platå rett NV for eksisterende metangassanlegg. Området er tidligere planert i forbindelse med utbygging av avfallsdeponiet, og ligger nå omtrent flatt rundt kote +160.

NGI har til sammen utført 5 totalsonderinger, 1 trykksondering (CPTU) og 1 prøveserie. I tillegg er det satt ned 1 stk poretrykksmåler.

Boringene indikerer at løsmassene består av et lag fyllmasse av stein og grus i de øverste 2-3 meterne. Deretter er det tørrskorpeleire ned til omtrent 5 meter under terreng. Videre er det et mektig lag av middels fast leire med innslag av siltige partier på omtrent 20-25 meter, adskilt av et drenerende grus/sandlag ca 9-10

BS EN ISO 9001
Sertifisert av BSI
Reg. No. FS 32989

Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: 20091799-00-1-R
Dato: 2009-09-09
Side: 4

meter under terreng. Over fjell ligger et 2-3 meters fast sand/morenelag. Fjell er påtruffet på 30 – 31 meter under terreng.

Innhold



Dokumentnr.: 20091799-00-1-R
Dato: 2009-09-09
Side: 5

1	Innledning	6
2	Feltundersøkelser	6
2.1	Generelt	6
2.2	Sonderinger	7
2.3	Feltnålinger	7
2.4	Poretrykksmåler	7
2.5	Prøvetaking	8
3	Laboratorieundersøkelser	8
3.1	Generelt	8
4	Grunnforhold	8
4.1	Løsmasser	9
5	Referanser	9

Bilag

Bilag 1

Tegnforklaring plan- og profiltegning

Tegninger

Tegning nr. 001	Oversiktskart	M=1 : 50 000
Tegning nr. 010	Borplan	M=1 : 2 000

Vedlegg

Vedlegg A	Totalsonderinger
Vedlegg B	CPTU-sondering
Vedlegg C	Poretrykk
Vedlegg D	Laboratorieundersøkelser
Vedlegg E	Eksisterende boringer

1 Innledning

Norges Geotekniske Institutt, NGI, har på oppdrag fra Hjellnes Consult AS utført grunnundersøkelser på Esvall fyllplass i Nes kommune. Undersøkelsene er utført i forbindelse med en innledende vurdering av lokalisering for et planlagt biogassanlegg på området. Anlegget ønskes plassert på et lite platå rett NV for eksisterende metangassanlegg. Området er tidligere planert i forbindelse med utbygging av avfallsdeponiet, og ligger nå omtrent flatt rundt kote +160.

Områdets beliggenhet er vist på oversiktskart, se figur 1.

NGI har tidligere utført grunnundersøkelser i nærområdet i to omganger, i 1992 /1/ og 2002 /2/. Begge i forbindelse med utvidelse av avfalldeponiet på Esvall. De boringene som berører det aktuelle området er lagt ved som enkeltboringer i vedlegg E.

2 Feltundersøkelser

2.1 Generelt

NGI har til sammen utført 5 totalsonderinger, 1 trykksondering (CPTU) og 1 prøveserie. I tillegg er det satt ned 1 stk poretrykksmåler.

Feltundersøkelsene ble utført av boreleder Bjørn Thune i perioden 12-18 august 2009. Boringene ble utført med en beltegående borerigg av typen GM 100.

Borepunktene er koordinatbestemt ved GPS- innmåling av Nes kommune. Koordinatene er gitt i koordinatsystemet UTM – sone 32.

Plasseringen av borepunktene er vist på boreplan, tegning nr. 010. Det er også gitt en oversikt over borepunkter, samt hvilke typer undersøkelser som er utført i de ulike punktene vist i tabell 1 under. For nærmere beskrivelser av de ulike boremetoder, symboler, og opptegning, henvises det til /3/, samt vedleggene.

På borplan, tegning nr. 010 er også plasseringen av de tidligere utførte boringene vist. Det er to dreietrykksonderinger av de tidligere utførte boringene som er aktuelle for dette prosjektet. Boring 2/92 fra /1/ og 8/02 fra /2/.

Tabell 1; Oversikt borepunkter og typer undersøkelser

Borepunkt nr	Koordinater			Utført boremetode				
	N- koord	Ø- koord	Høyde	TOT	CPTU	PZ	NAV	PR
1	6674787,4	632859,1	162,6	X				
2	6674740,0	632931,2	162,9	X	X	X	X	X
3	6674690,7	633023,7	164,4	X				
4	6674767,2	632956,8	164,2	X				
5	6674714,9	633047,2	164,1	X				

TOT – Totalsondering
CPTU – Trykksondering
PZ – Poretrykksmåling
NAV - Naverboring
PR – Prøvetaking

2.2 Sonderinger

2.2.1 Totalsonderinger

Det er utført i alt 5 stk totalsonderinger for kartlegging av grunnens relative fasthet, lagdeling og dybde til fjell. Det er boret 3 meter inn i fjell for sikker påvisning i alle borpunktene.

Resultatene fra totalsonderingene med angivelse av overgangen mellom løsmasser og berg i borepunktene, er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

2.3 Feltnmålinger

2.3.1 CPTU- sondering

Det er utført 1 stk CPTU- sondering i borepunkt 2. Det ble her forboret de første 2 meterne gjennom fyllingsmasse for å unngå skade på CPTU- sonden.

Formålet med sonderingen er å nøyaktig kartlegge laggrenser, og gi grunnlag for bestemmelse av geotekniske jordparametere, spesielt udrenert skjærstyrke, s_u , i leire.

Resultatene fra sonderingen er vist som enkeltboring i vedlegg B.

2.4 Poretrykksmåler

Det er installert 1 stk hydraulisk poretrykksmåler i borepunkt 2, ned til 15 meters dybde under nåværende terreng.

Resultater fra poretrykksmålingene er vist i vedlegg C.

2.5 Prøvetaking

2.5.1 Naverboring

Det er utført naverboringer (skovlboringer) i borepunkt 2, hvor det totalt er tatt opp 5 poseprøver. Prøvene er tatt i dybden mellom 0-5 meter under terreng, med en poseprøve for hver meter.

2.5.2 Ø54 mm prøvetaking

Det er utført 1 stk prøveserie med Ø54 mm prøvetaker i borepunkt 2, i forlengelse av naverboringen, med totalt 5 stk prøvesylindre. Prøvene er tatt i dybdene 6, 7, 9, 11 og 12 meter under terrengnivå.

3 Laboratorieundersøkelser

3.1 Generelt

5 stk poseprøver og 5 stk Ø54 mm prøvesylindre fra borepunkt 2 er undersøkt i NGIs laboratorium med hensyn til geotekniske egenskaper. Poseprøvene besto av tørrskorpeleire mens prøvesylindrene inneholdt leire.

Laboratorieundersøkelsene har omfattet standard rutineundersøkelser av alle Ø54 mm prøvesylindrene. Det innebærer prøveåpning med visuell materialbeskrivelse, bestemmelse av naturlig vanninnhold (w), romvekt (γ) og skjærstyrke (s_u) ved konus- og enaksiale trykkforsøk. På utvalgte prøver i dybdene 7 og 11 meter under terreng er det i tillegg utført plastisitets- og kornfordelingsanalyser. Tre utvalgte prøver fra naverboringen er undersøkt med tanke på vanninnhold og kornfordelingsanalyse.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er vist i boreprofil i vedlegg D.

4 Grunnforhold

Det undersøkte området ligger inne på Esval avfallsplass i Nes kommune, sørøst for nåværende avfallsfylling, og rett nordvest for eksisterende metangassanlegg. Terrenget ligger forholdsvis jevnt på kote +160. Elva Vorma renner forbi ca 500-700 meter øst for undersøkt område, og den ligger omtrent på kote +120. Topografien rundt fyllplassen er ellers preget av dyrket mark på nordøstsiden og østsiden. Terrenget skråner med varierende grad av helning ned mot elva, og da mest i et skogkledd felt nærmest det undersøkte området. Nærmest elva består terrenget av slakt hellende dyrket mark.

4.1 Løsmasser

Boringene indikerer at løsmassene består av et lag fyllmasse av stein og grus i de øverste 2-3 meterne. Deretter er det tørrskorpeleire ned til omtrent 5 meter under terreng. Videre er det et mektig lag av middels fast leire med innslag av siltige partier på omtrent 20-25 meter, adskilt av et drenerende grus/sandlag ca 9-10 meter under terreng. Over fjell ligger et 2-3 meters fast sand/morenelag. Fjell er påtruffet på ca. kote +132 til +135, 30-31 meter under terreng. Det er indikert at fjelloverflaten heller slakt fra nordøst til sørvest.

Undersøkelsene indikerer at leira er lite sensitiv. Prøvetakingene fra borepunkt 2 bekrefter dette.

Boring 2/92 fra /1/ og 8/02 fra /2/ samsvarer med de utførte boringene i 2009. Fjell er indikert på ca. kote +133 til +134.

5 Referanser

- /1/ NGI 920009
Esval fyllplass, Nes kommune. ”Stabilitet ved utvidelse av eksisterende fyllplass”
Brev til Jordforsk, datert 11. mai 1992
- /2/ NGI-rapport 20021319-1
Esval fyllplass, Nes kommune. ”Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger”
Datert 18. februar 2003
- /3/ Norsk Geoteknisk Forening (1982)
Veiledning for ”Symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser.
Norsk Geoteknisk Forening, Melding nr.2 utgitt 1982.

Plantegninger

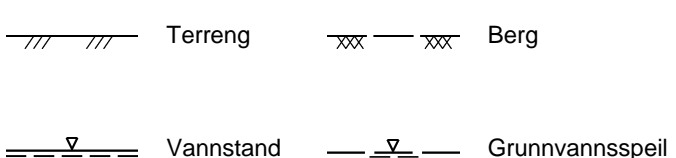
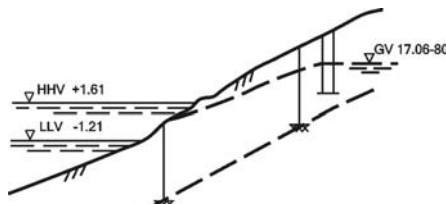
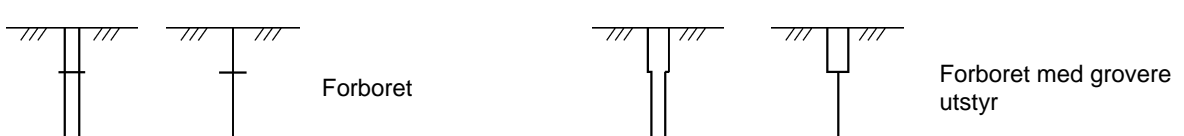
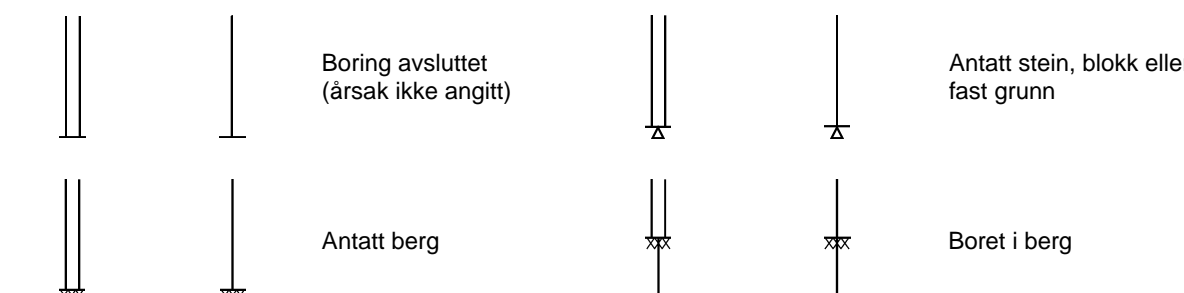
Symbol	Metode	Symbol	Metode
○	Enkel sondering	▽	Trykksondering (CPTU)
●	Dreiesondering	⊕	Poretrykksmåling
◊	Dreietrykksondering	■	Setningsmåling
▼	Ramsondering	▣	Helningsmåling
☆	Fjellkontrollboring	⊗	In situ permeabilitetsmåling
⊕	Totalsondering	⊙	Prøveserie
+	Vingeboring	□	Prøvegrop

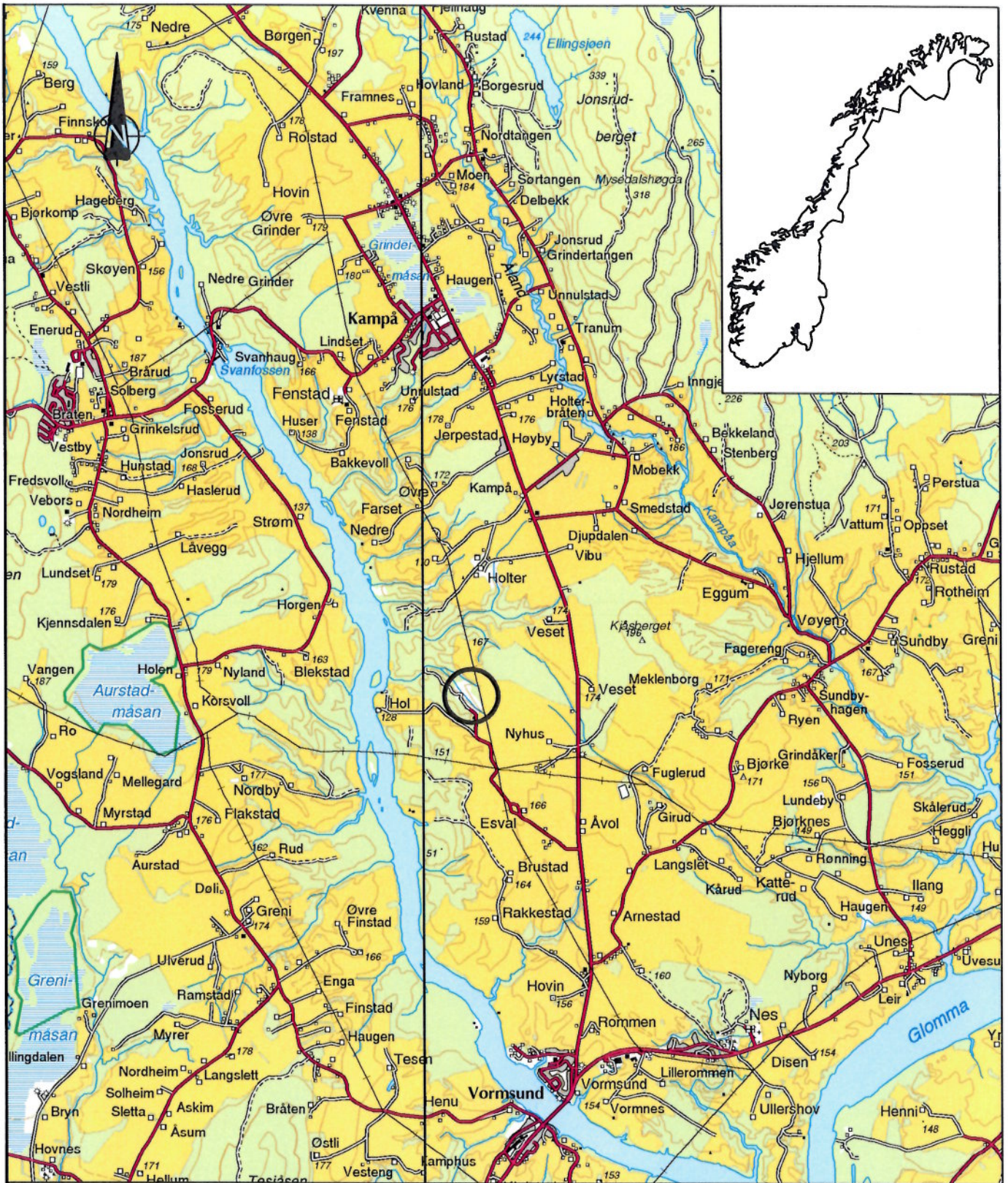
Nivåer og dybder (m)

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 		
Forboring 		
Avslutning av boring 		



LOKALISERING AV BIOGASSANLEGG GRUNNUNDERSØKELSER ESVAL

Oversiktskart
Målestokk 1: 50 000

Status
Original format
A-4
Tegningens filnavn
g:\geoarkiv\20091799\autograf.rit\01.dwg

Målestokk

1:50 000



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
04.09.2009

Oppdragsnr.
20091799

Konstr./Tegnet

Tegningsnr.

001

Kontrollert

Godkjent

Rev.



X 6675000

X 6674500

Y 663000

Y 662500



Boringer x/02 fra rapport 20021319-1, datert 18. februar 2003
 Boringer x/92 fra brev 920009, datert 11. mai 1992

- TEGNFORKLARING :**
- ◆ Dreiestrykksondring
 - ▽ Totalsondering
 - ▽ CPT-sondering
 - ⊖ Poretrykksmåler
 - ⊙ Prøveserie (54mm/Naverboring)

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
LOKALISERING AV BIOGASSANLEGG GRUNNUNDERSØKELSER - ESVAL					
BORPLAN 2009					Status Original format A2 Tegningens filnavn g\geoarkiv\20091799\autograf.rit\010.dwg Målestokk 1 : 2000
NGI Sogneveien 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 07.09.2009 Oppdragsnr. 20091799	Konstr./Tegnet Tegningsnr. 010	Kontrollert Godkjent Rev.	



Vedlegg A - Totalsonderinger

Innhold

A1 Metode	2
A2 Resultater	2
A3 Referanser	2

FIGURER

Figur A1-A5 Totalsondering, borehull 1-5

A1 Metode

Totalsonderinger benyttes for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller fjell.

Metoden gir sikker fjellpåvisning ved boring 3 m inn i fjell.

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

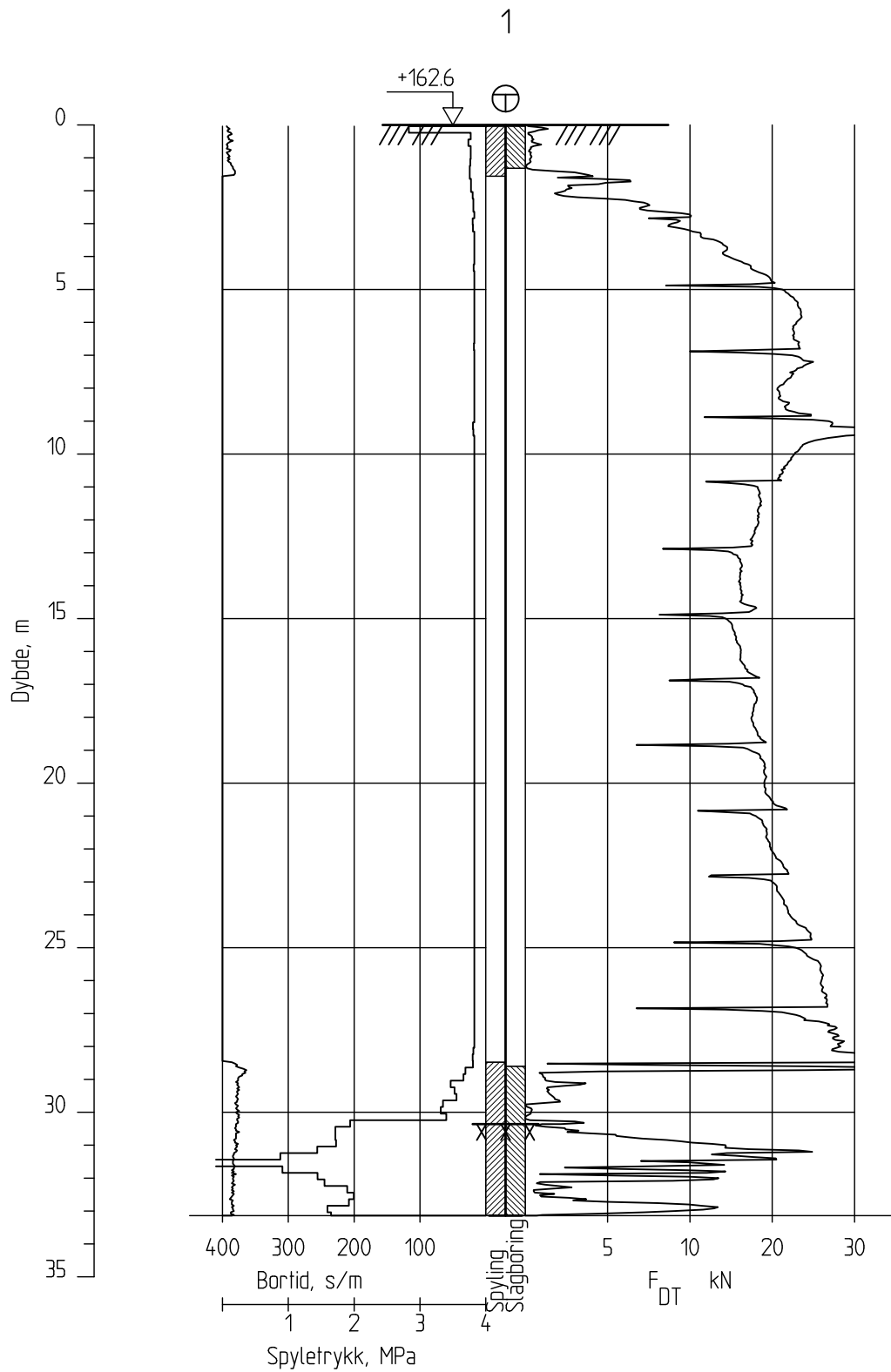
Metoden er egnet for å bestemme sensitivitet i bløt leire.

A2 Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer på figur A1-A5.

A3 Referanser

- /1/ Veiledning for utførelse av totalsondering.
Melding nr. 9, Norsk Geoteknisk Forening, 1994
- /2/ Håndbok 015. Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997



Esva Biogassanlegg

Rapport nr.
20091799-1Figur nr.
A1Totalsondering
M = 1 : 200

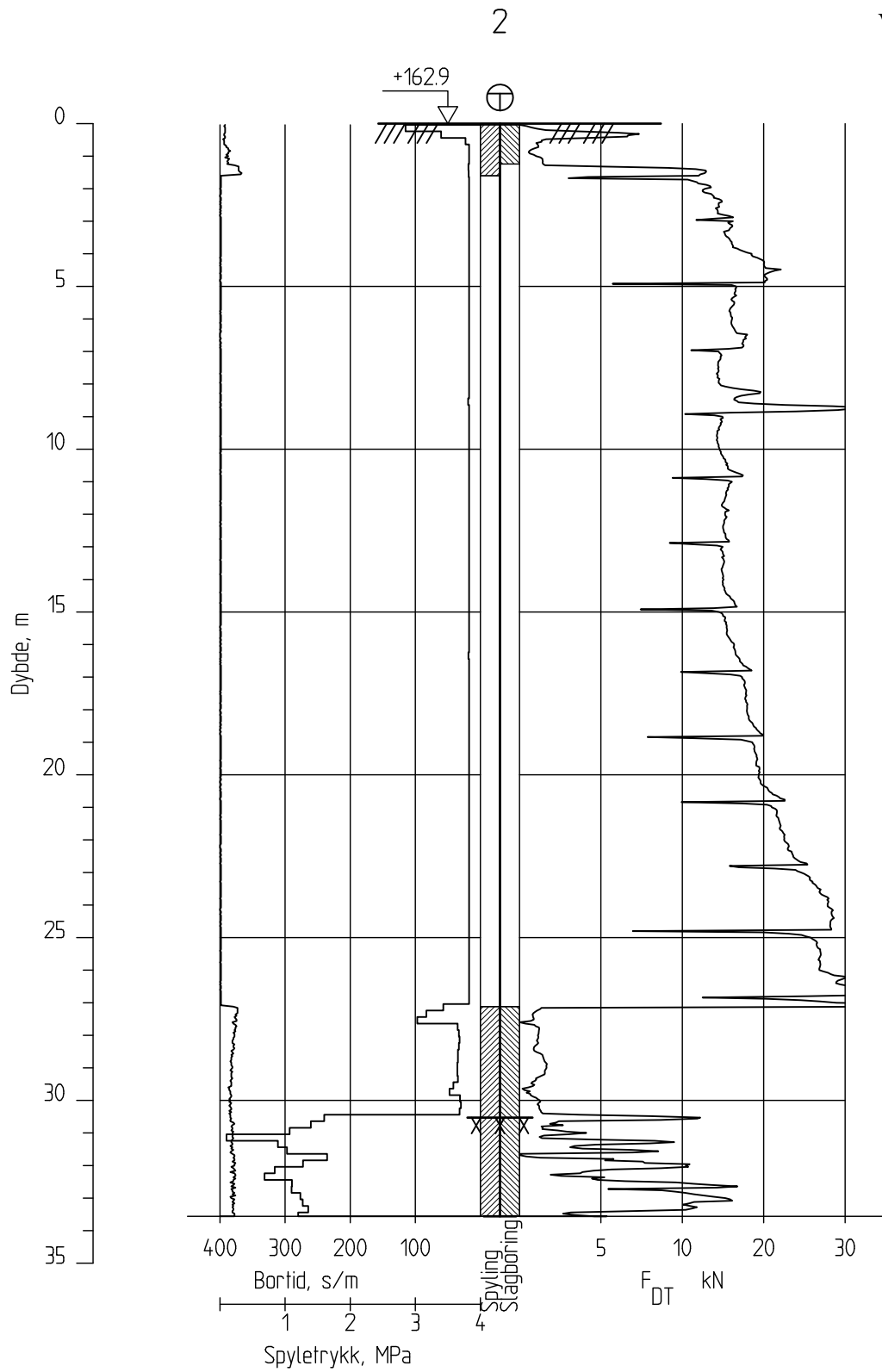
Tegner


Dato:
04.09.09Borhull 1
Posisjon: X 6674787.36 Y 632859.11 Dato boret :12.08.2009

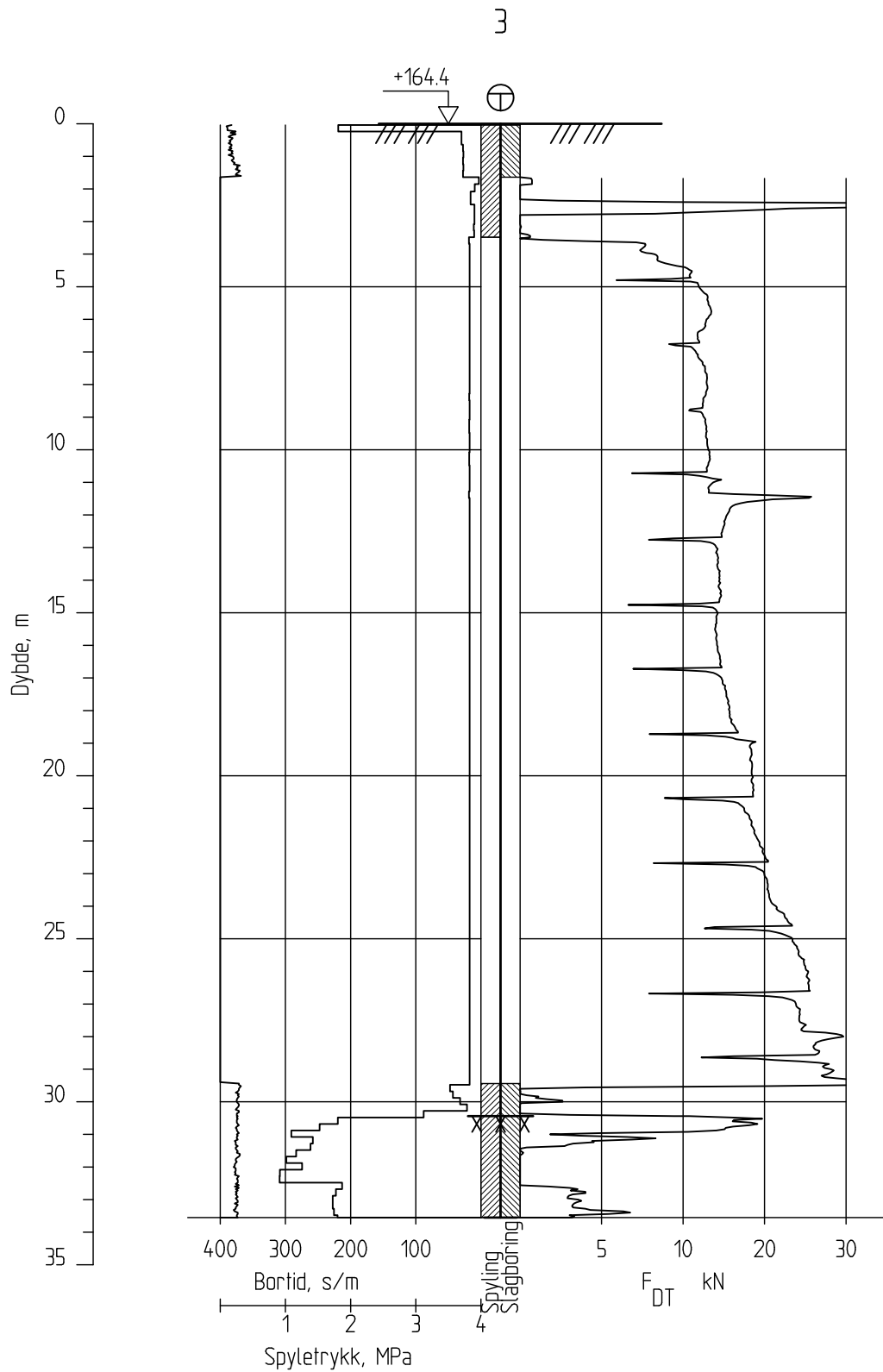
Kontrollert


Godkjent

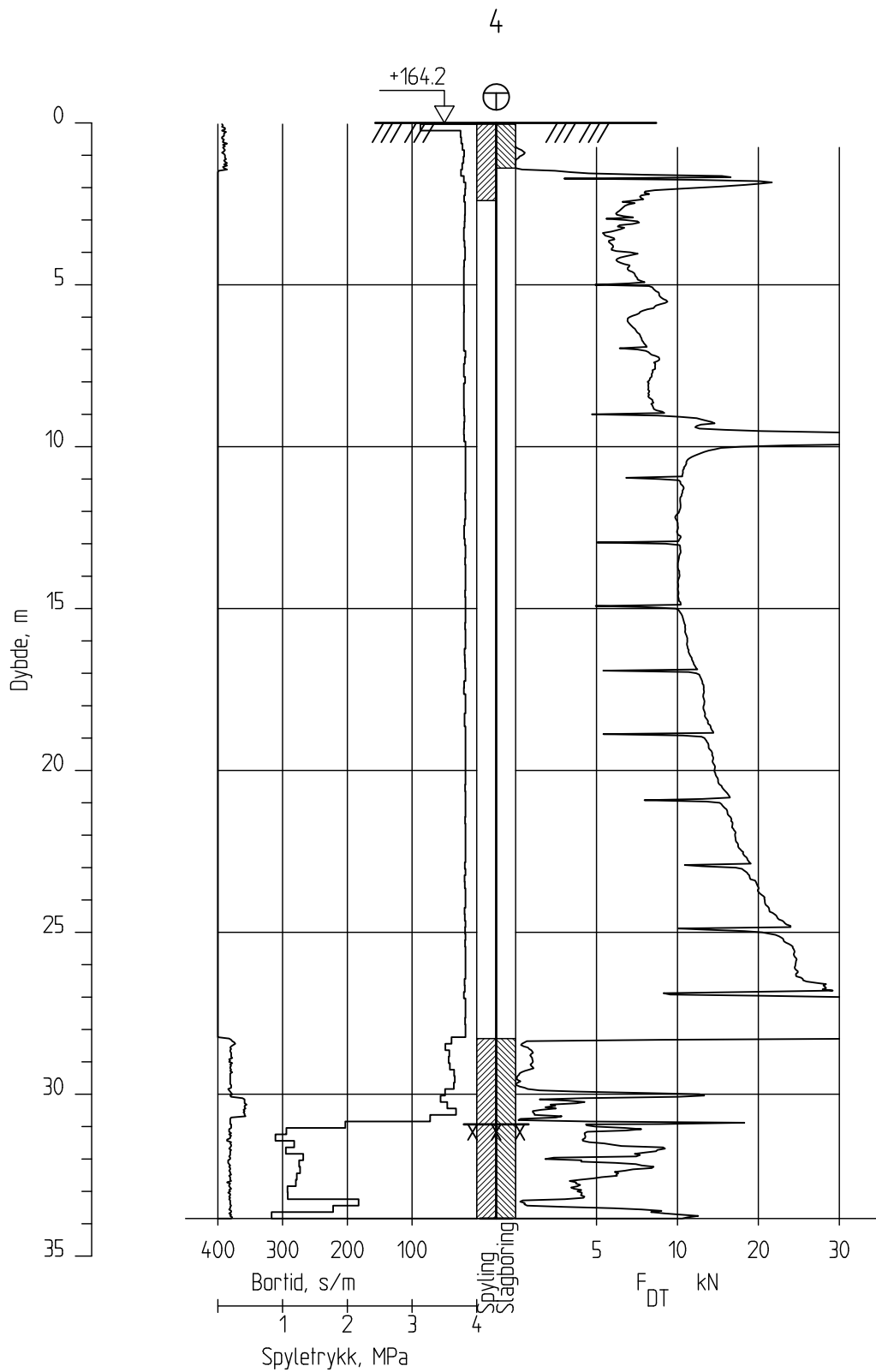





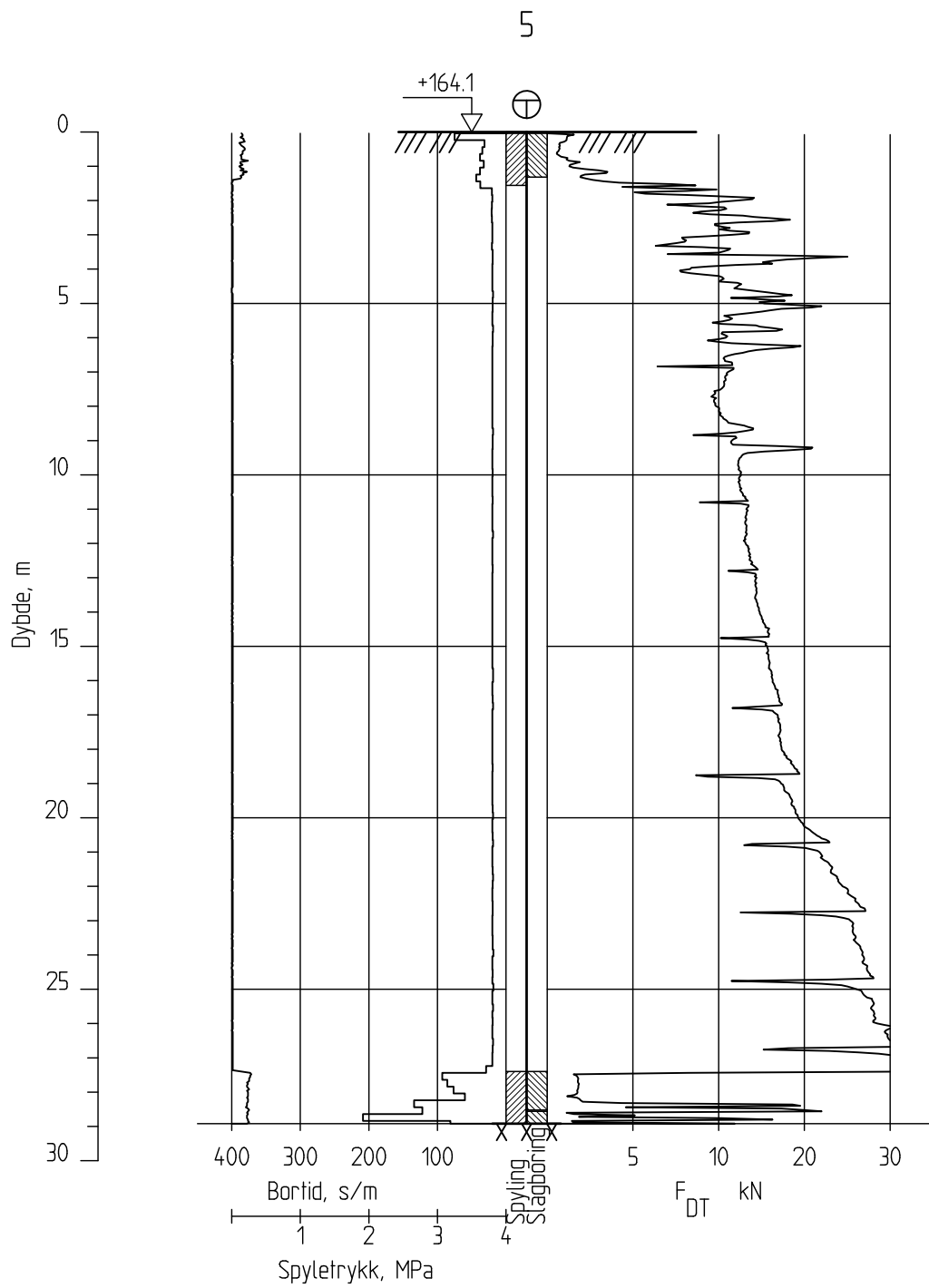
Esva Biogassanlegg	Rapport nr. 20091799-1	Figur nr. A2
	Tegner	Dato: 04.09.09
Totalsondering M = 1 : 200	Kontrollert	
Borhull 2 Posisjon: X 6674740.04 Y 632931.17 Dato boret :12.08.2009	Godkjent	




Esva Biogassanlegg	Rapport nr. 20091799-1	Figur nr. A3
	Tegner	Dato: 04.09.09
Totalsondering M = 1 : 200	Kontrollert	
Borhull 3 Posisjon: X 6674690.70 Y 633023.72 Dato boret :13.08.2009	Godkjent	



<p>Esval Biogassanlegg</p>	<p>Rapport nr. 20091799-1</p>	<p>Figur nr. A4</p>
	<p>Tegner</p>	<p>Dato: 04.09.09</p>
<p>Totalsondering M = 1 : 200</p> <p>Borhull 4 Posisjon: X 6674767.20 Y 632956.84 Dato boret :12.08.2009</p>	<p>Kontrollert</p>	
	<p>Godkjent</p>	



<p>Esval Biogassanlegg</p>	Rapport nr. 20091799-1	Figur nr. A5
	Tegner	Dato: 04.09.09
Totalsondering M = 1 : 200 Borhull 5 Posisjon: X 6674714.85 Y 633047.24 Dato boret :13.08.2009	Kontrollert	
	Godkjent	

Vedlegg B - CPTU-sonderinger

Innhold

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

FIGURER

Figur B1 CPTU- sondering, borehull 2

B1 Metode

Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) benyttes for å tolke lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsolideringsegenskaper).

Under nedpressingen måles trykket (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen.

I tillegg måles poretrykket (u) på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

B2 Utstyr

CPT-sonderingene er utført med Envi Memocone (50 kN).

B3 Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer på figur B1.

Her vises målte parametere, spissmotstand (q_c), sidefriksjon (f_s) og poretrykk (u), samt følgende beregnede parametere:

Korrigert spissmotstand: $q_T = q_c + (1 - a) \cdot u$

Friksjonsforholdet: $R_f = (f_s/q_c) \cdot 100$

Poretrykksfaktor: $B_q = (u - u_0)/(q_T - \gamma \cdot z)$

Forklaringen på parametrene er gitt i tabell B1:

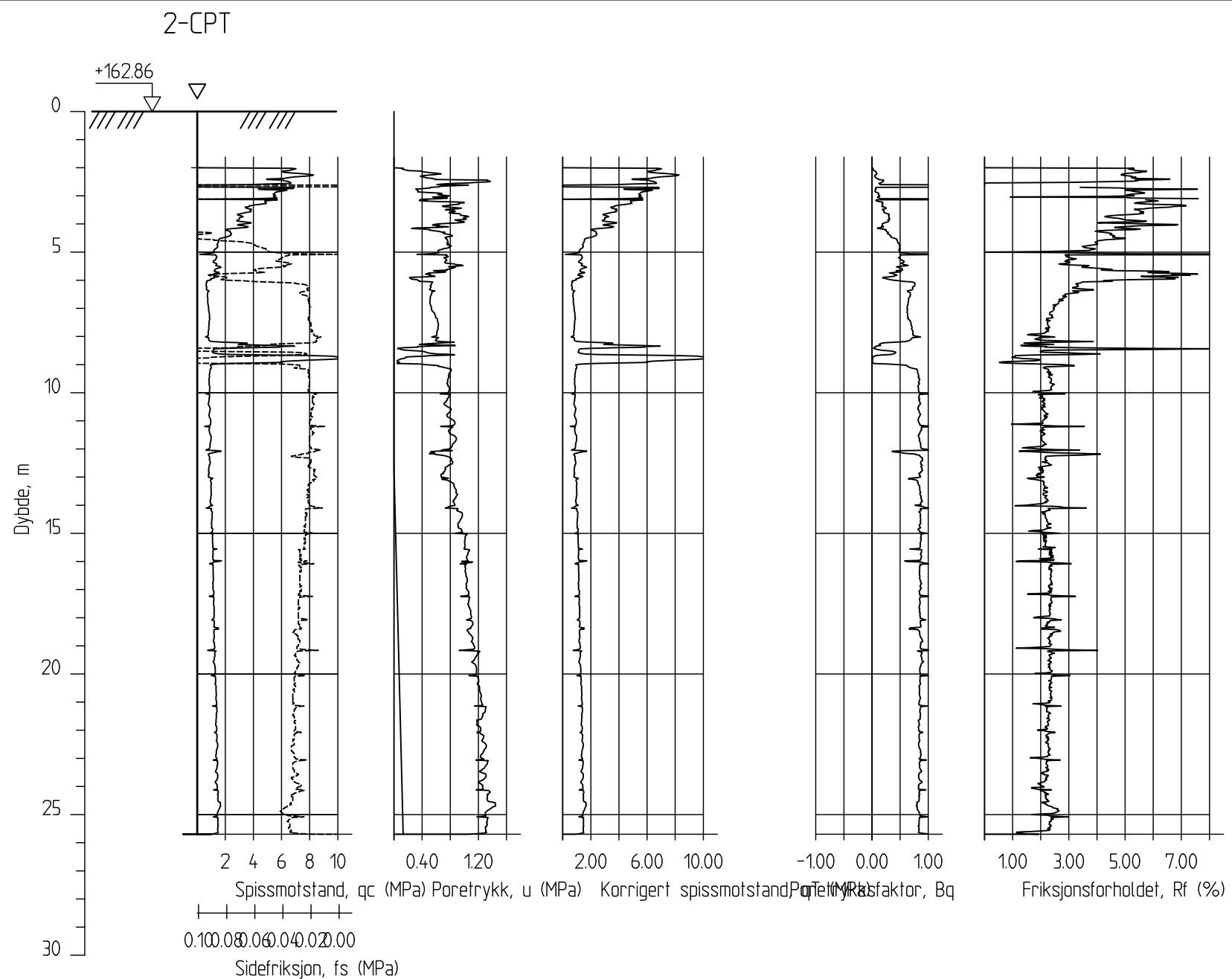
Tabell B1: Oversikt over brukte parametere og verdier

Parameter	Forklaring	Brukt verdi
a	arealfaktor for poretrykkskorreksjon	0,68
u_0	in situ poretrykk	Ca.11 m under terreng
γ	total in situ romvekt	18,5 kN/m ³

B4 Referanser

/B1/ Veiledning for utførelse av trykksonering
Melding nr. 5, Norsk Geoteknisk Forening, 1982
Rev. Nr. 1, 1994


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



Esva Biogassanlegg

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull 2-CPT
Posisjon: X 6674740.04 Y 632931.17 Dato boret :17.08.2009

Rapport nr. 20091799	Figur nr. B1
Tegner	Dato: 08.09.09
Kontrollert	
Godkjent	

Vedlegg C - Poretrykksmålinger

Innhold

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

FIGURER

Figur C1 Poretrykksmåling borehull 2

C1 Metode

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

C2 Utstyr

Det er brukt hydraulisk poretrykksmåler med keramisk filter, type NGI.

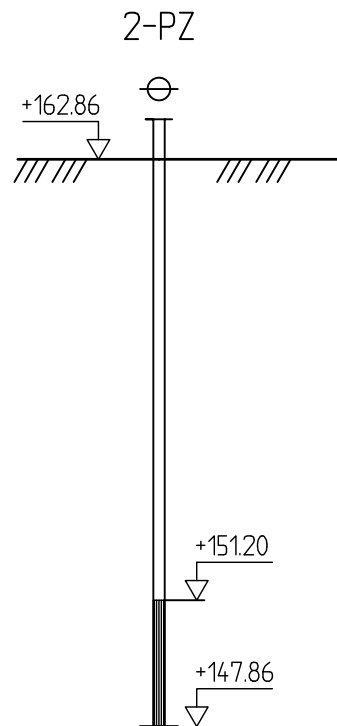
C3 Resultater


Resultatene er gitt på figur C1.

Figurene viser kotehøyder på vannsøylen i hvert enkelt poretrykksrør ved gitt dato 18. august 2009.

C4 Referanser

- /1/ Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk.
Melding nr. 6, Norsk Geoteknisk Forening, 1982
Rev. Nr. 1, 1989



Esva Biogassanlegg	Rapport nr. 20091799	Figur nr. C1
	Tegner	Dato: 09.09.09
Vannstandsmåling M = 1 : 200	Kontrollert	
Borhull 2-PZ Posisjon: X 6674740.04 Y 632931.17	Målertype : Dato målt :08.09.2009	

Vedlegg D - Laboratorieundersøkelser

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 konus prøving	2
D2.4 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksialt trykkforsøk	2
D2.5 Flyte- (w_L) og utrullingsgrense (w_p)	3
D2.6 Korngraderingsanalyse	3
D3 Referanser	3

FIGURER

Figur D1	Boreprofil, hull 2
Figur D2	Kornfordelingskurver, hull 2

D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

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

Resultatene er vist i figur D1.

D2 Klassifiseringsforsøk

D2.1 Vanninnhold

Fra hver prøvesylinder tas det ut tre prøver for bestemmelse av naturlig vanninnhold, w (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 konus prøving

Fra hver av prøvesylindrene er det tatt ut to prøver for bestemmelse av udrenert og omrørt skjærstyrke med konus prøving.

Konusprøving utføres i henhold til NS8015.

Resultatene er vist i figur D1.

D2.4 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksialt trykkforsøk

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut en prøve for bestemmelse av udrenert skjærstyrke med enaksialt trykkforsøk.

Enaksialt trykkforsøk utføres i henhold til NS8016.

Resultatene er vist i figur D1.

D2.5 Flyte- (w_L) og utrullingsgrense (w_P)

Fra to av prøvesylindrene er det tatt ut prøve for bestemmelsene av flyte- og utrullingsgrense.

Bestemmelsen er utført i henhold til NS8002 og NS8003.

Resultatene er vist i figur D1.

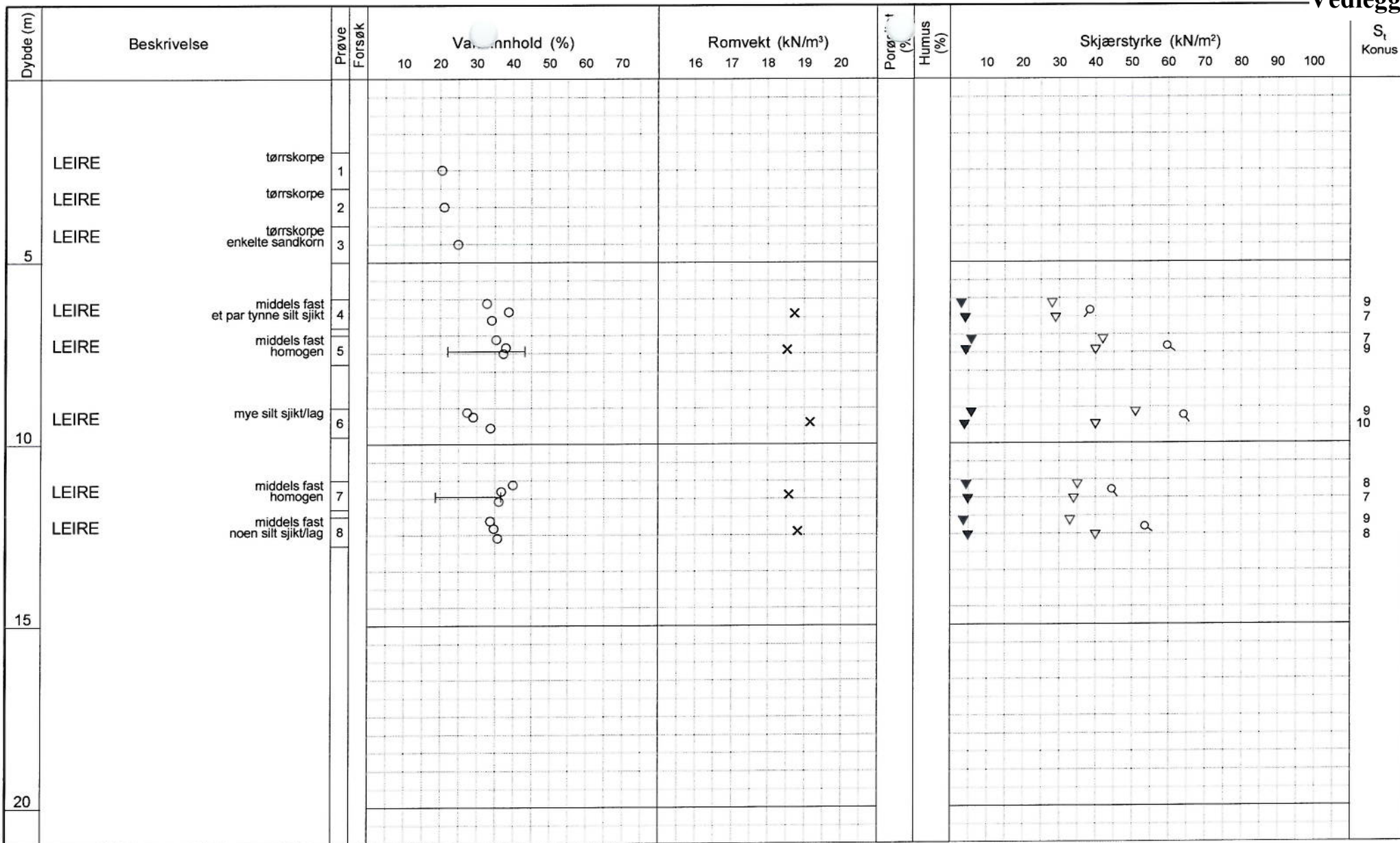
D2.6 Korngraderingsanalyse

Det er utført korngraderingsanalyse fra 2 av 54mm prøvesylindrene. Metoden som er brukt kalles "falling drop", og er beskrevet av Moum, (1965), /1/. I tillegg er 2 poseprøver analysert ved våtsikting.

Resultatene er vist i korngraderingskurver, figur D2.

D3 Referanser

- /1/ Moum, J. (1965)
Falling drop used for grain size analysis of fine grained materials. Sedimentology, Vol. 5, No. 4, pp. 343 347.
Also publ. in: Norwegian Geotechnical Institute.
Publication, 70, 1966
- /2/ Statens vegvesen.
Håndbok 014. Laboratorieundersøkelser.




TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- + Vingeboring
- Ø = Ødometer forsøk
- Treaksial forsøk, aktiv
- Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treaksial forsøk
- K/S = Kalk-/Sement stabilisering

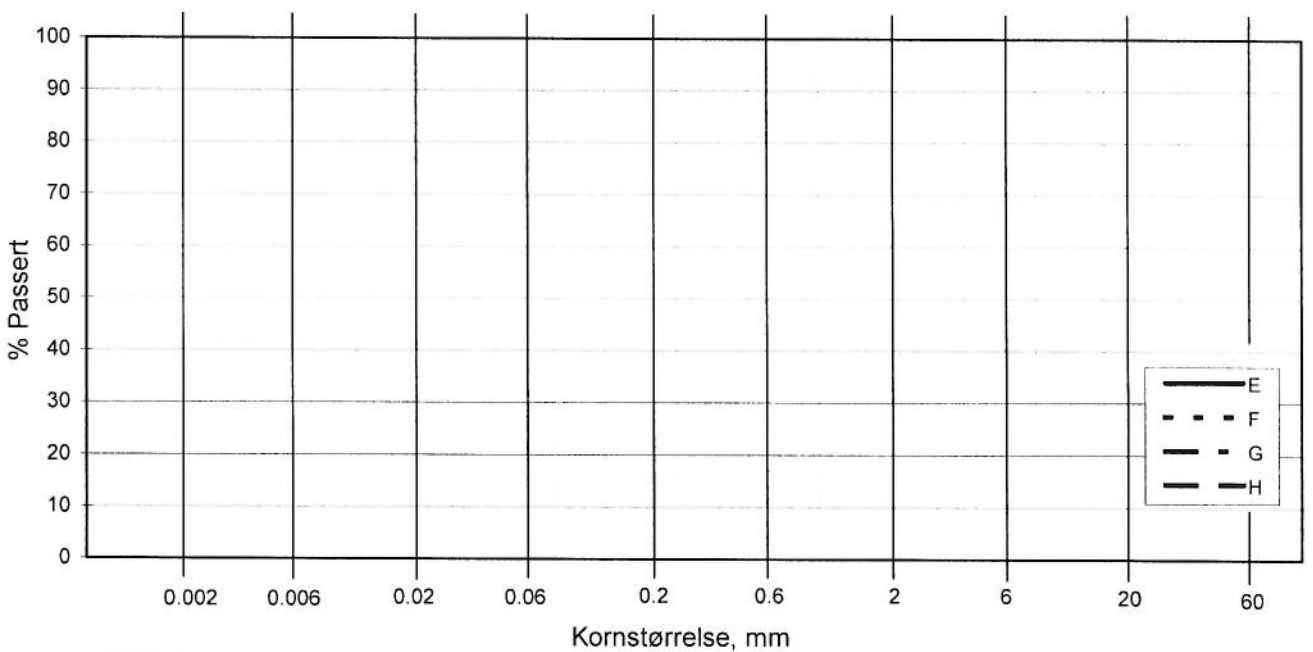
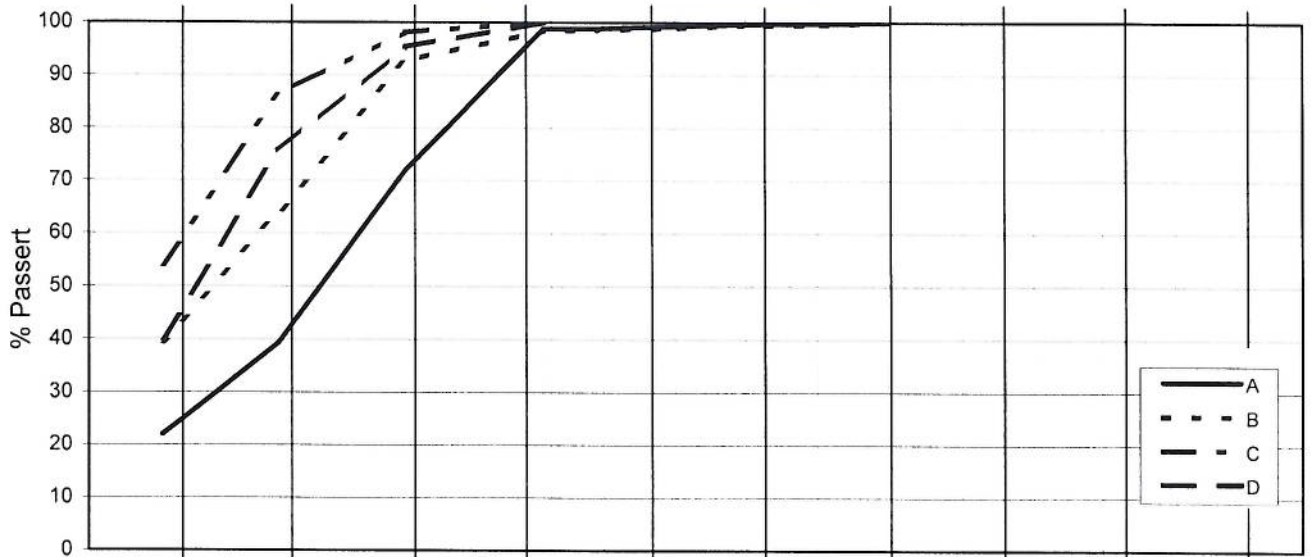
GRUNNUNDERSØKELSER - BIOGASSANLEGG, ESVAL

Borprofil
 Borpunkt nr.: 2
 Prøvetype: 54mm
 Terrengkote: - m
 Grunnvannst. dybde: - m
 Dato boret 15.10.2008

Date-Rev. no. 2009-08-21-1
 Document No. 20091799-1
 Date 2009-08-24
 Figure No.
 Drawn by EKR


H:\LABDATA\2009\20091799\Fulme\Borprofil-2.grf

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			0.75	.125	.25	5	1	2	4	8	16	19	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	2	1	2,5		T4	22,0	LEIRE, siltig	Fall. Drop
B	2	3	4,5		T4	39,5	LEIRE	Fall. Drop
C	2	5	7,46		T3	54,1	LEIRE	Fall. Drop
D	2	7	11,43		T3	40,1	LEIRE	Fall. Drop
E								
F								
G								
H								

Rev. NT-10 / Dato 2009-08-14 / Sign. SK

H:\LABDATA\AZ\009\20091799\Routine\grain-A1.xls\Print

LOKALISERING AV BIOGASSANLEGG, ESVAL

Kornfordelingskurver

Dokument nr

20091799

Dato

2009-09-09

Figur nr.

Tegnet av

RO





Dokumentnr.: 20091799-00-1-R

Dato: 2009-09-09

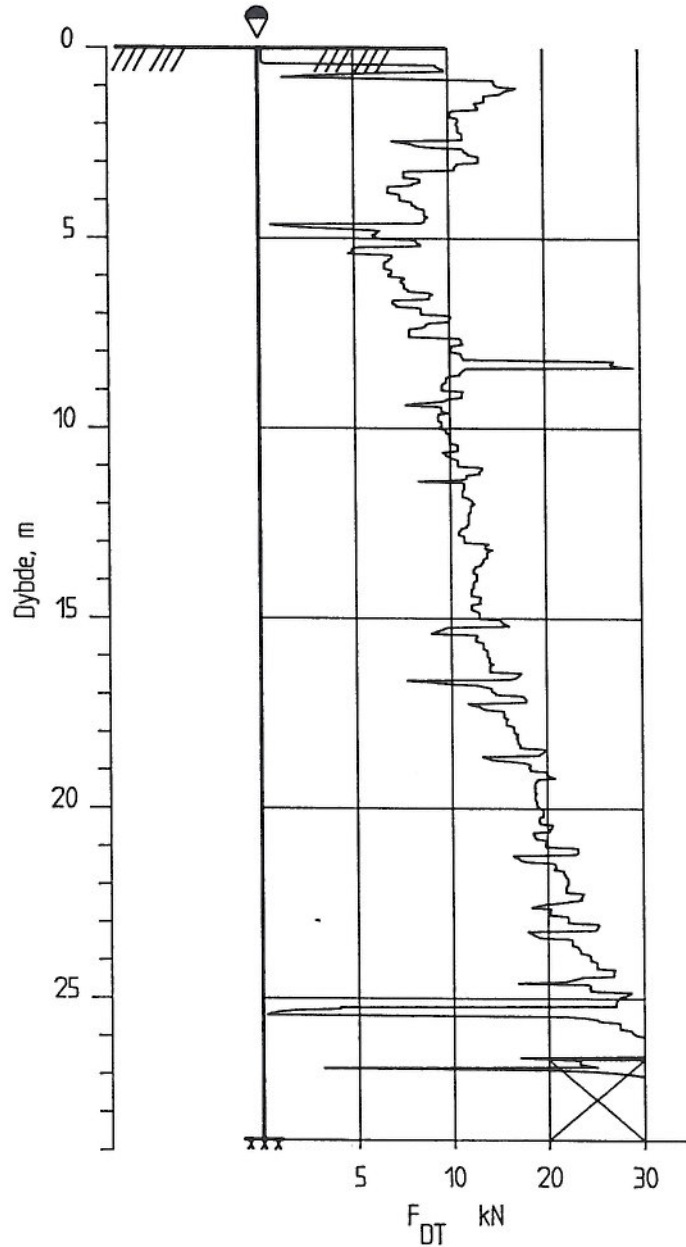
Side: 1

Vedlegg:

Vedlegg E - Eksisterende grunnundersøkelser

Innhold

- E1** **Boring 2/92 fra 920009**
- E2** **Boring 8/02 fra 20021319-1**



ESVAL FYLLPLASS

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Borhull nr. : 2-92

Rapport nr.
920009

Tegner
TSa

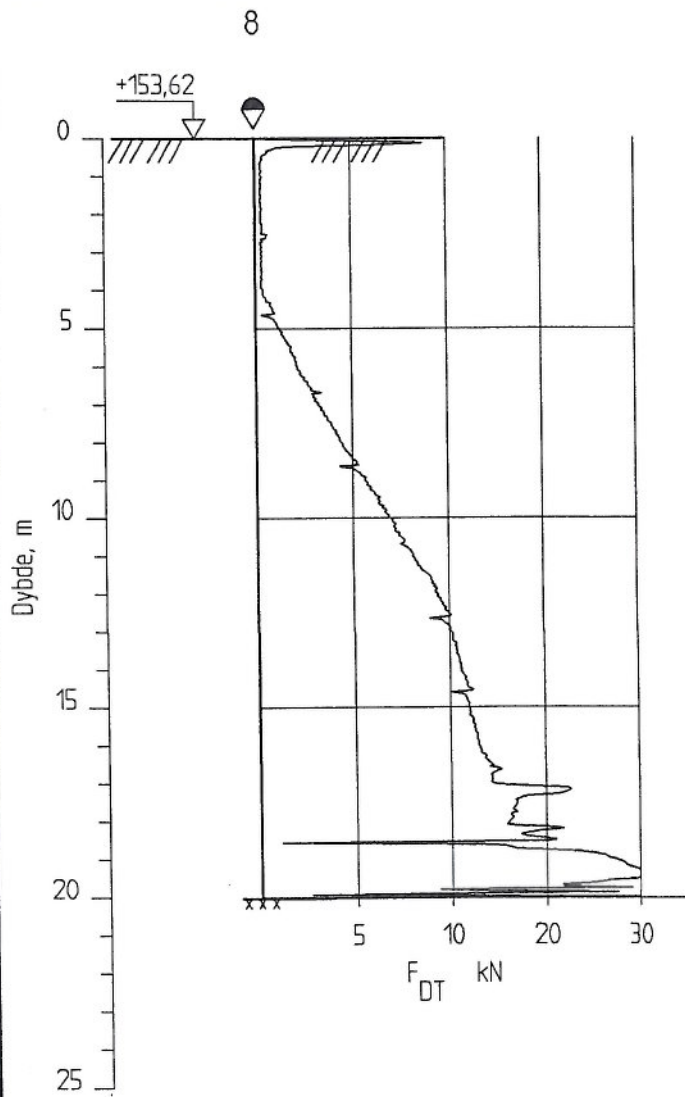
Kontrollert

Godkjent

Figur nr.
2

Dato
08.05.92





Esval fyllplass - Nes kommune

Borhull 8
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
A9

Tegner
AM

Dato:
2003-02-13

Kontrollert
SM

Godkjent
AM



Dato boret :20021106

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Lokalisering av biogassanlegg, grunnundersøkelser – Esva Datarapport - grunnundersøkelser			Dokument nr./Document No. 20091799-00-1-R		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 9.september 2009	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report <input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None		Rev.nr./Rev.No. 0	
Oppdragsgiver/Client Hjellnes Consult AS v/Kjetil Hansen					
Emneord/Keywords					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County			Havområde/Offshore area		
Kommune/Municipality			Felt navn/Field name		
Sted/Location			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	Egen- kontroll/ 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	EJL	PT		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager	

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