



Rapport / Report

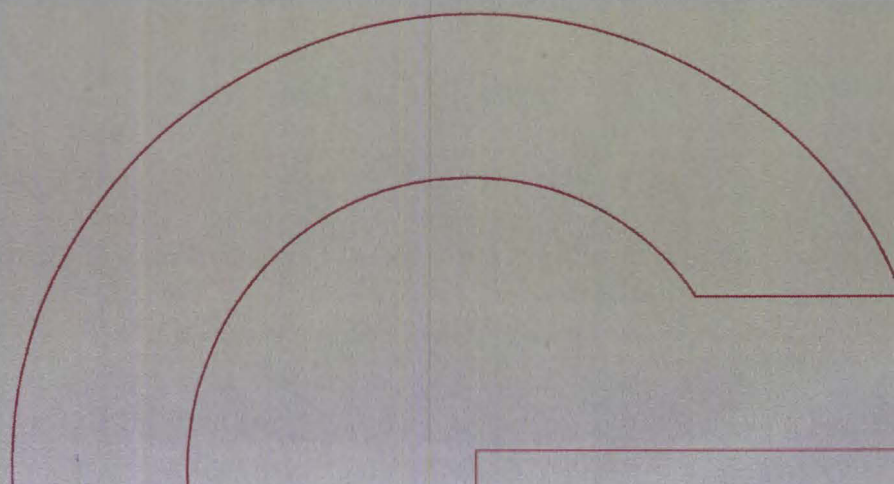
Midgardsormen, Oslo

Midgardsormen Akerselva A7 -
A13 - Grunnundersøkelser

20081387-00-16-R
26. juni 2009

NOCO1, 02, D01

124





Prosjekt

Prosjekt: Midgardsormen, Oslo
Dokumentnr.: 20081387-00-16-R
Dokumenttittel: Midgardsormen Akerselva A7 - A13 -
grunnundersøkelser
Dato: 26. juni 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: Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten
Oppdragsgivers
kontaktperson: Jan Kopperstad
Kontraktreferanse: Kontrakt nr. 8100

For NGI

Prosjektleder: Svein Reiersøl
Rapport utarbeidet av: Svein Reiersøl

Sammendrag

Rapporten presenterer resultater fra utførte grunnundersøkelser i forbindelse med planer om utbygging av Midgardsormen

Denne rapporten omhandler den undersøkte strekningen A7 – A13.

Mektigheten på løsmassene varierer i bopunktene mellom 4 meter 32 til fjell.

Det ble tatt opp Ø 54 mm sylinderprøver i hull nr 2 og 10. Prøvene viser jord og tørrskorpe fra terreng ned til 2 meter. Videre ned er det beskrevet homogen leire ned til stopp på 10 meter.

Vingeboringer som er utført viser en lite sensitiv leire med sensitivitet fra 2 til 7.

1 Innledning

På vegne av VAV Oslo kommune er NGI engasjert for å gjøre grunnundersøkelser for å vurdere egnethet og grunnforhold for trasevalg for bygging av nytt vann og avløpssystem i Oslo. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge løsmassenes geotekniske egenskaper samt finne dybder til morene eller fjell, som grunnlag for videre prosjektering. Se oversiktskart tegning 002.

Denne undersøkelsen dekker delområde, A7 – A13, som går fra rett syd for Nybrua, langs Akerselva opp til Øvre gate. Det er boret langs gang og sykkelvei på østsiden av elva. Noen punkter måtte flyttes i forhold til planlagt plassering på grunn av kabler og rør i bakken.

Borplan er utarbeidet av Norconsult AS.

2 Feltundersøkelser

2.1 Generelt

Feltundersøkelsene ble utført i perioden mars 2009. Boreleder var Øvrebø fra Multiconsult AS. Boringene ble utført med beltegående borerigg av typen Geotech. Riggeren er utstyrt med digitalt feltminne for registrering av boredata.

Borpunktene ble stukket ut fra kart. Etter boring ble punktene innmålt med X, Y og Z koordinater av Scan Survey AS.

Det er utført boringer i til sammen 12 punkter. Tabell 2.1 viser oversikt over utførte boringer i hvert punkt. Plassering av borepunkt er vist på borplan, tegning 110.

| Punkt nummer | X | Y | Z | Boremetode | | | |
|--------------|-------------|------------|-------|----------------|------|-------------|-------------|
| | | | | Totalsondering | CPTU | Vingeboring | Prøvetaking |
| 101 | 6643533.192 | 598477.824 | 3.117 | X | | X | |
| 102 | 6643554.101 | 598435.806 | 2.420 | | X | X | X |
| 103 | 6643559.231 | 598375.040 | 1.144 | X | | | |
| 104 | 6643591.010 | 598343.661 | 3.109 | | X | | |
| 105 | 6643618.775 | 598291.556 | 2.147 | | X | | |
| 106 | 6643613.891 | 598258.804 | 2.331 | | X | | |
| 107 | 6643606.610 | 598218.121 | 2.255 | | X | | |
| 108 | 6643672.771 | 598198.670 | 2.702 | | X | | |
| 109 | 6643731.425 | 598185.754 | 2.528 | | X | | |
| 110 | 6643742.814 | 598173.128 | 2.482 | X | | X | X |
| 111 | 6643747.142 | 598149.037 | 1.339 | X | | | |
| 112 | 6643754.501 | 598119.265 | 2.500 | X | | | |

Tabell 2.1

2.2 Totalsonderinger

Det ble boret 5 totalsonderinger for å sjekke dybden til fjell og eventuell mektighet av morene.

Metoden benyttes for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller fjell. Metoden gir sikker fjellpåvisning ved boring 3 meter inn i fjell. Ved boring nr 101 fikk de problemer med en vannpumpe og fikk ikke boret 3 meter inn i fjell.

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

Resultatene er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

2.3 Trykksonderinger (CPTU)

Det ble utført 7 CPTU sonderinger i et utvalg av borhullene. Disse ble sondert ned i en dybde av 10 meter under terreng. Før alle disse sonderingene ble utført ble det boret med totalsondering ned til 10 meter for å kontrollere at massene er egnet til CPTU sondering.

Resultatene er vist som enkeltboringer i vedlegg B.

2.4 Vingeboringer

Det ble utført 3 vingeboringer i et utvalg av borhullene. Disse ble sondert ned i en dybde av 10 meter under terreng. Det ble målt uomrørt og omrørt skjærstyrke for hver meter fra under underkant fyllmasser til 10 meter under terreng.

Resultatene er vist som enkeltboringer i vedlegg C.

2.5 Prøvetaking

I borehull nr 2 og 10 er det tatt opp Ø54 mm sylindrerprøver. Prøvene er tatt opp fra underkant fyllmasser til 10 meter under terreng.

I tillegg ble det tatt opp miljøprøver med naverbor i alle borpunktene. Disse prøvene ble tatt hånd om av Norconsult AS ved Miljøavdelingen og analysert og rapportert av Norconsult selv.

Resultatene av laboratorieanalysene fra Ø54 mm sylindrerprøvene er vist i vedlegg D.

3 Grunnforhold

3.1 Topografi

Området ligger langs østsiden av Akerselva midt i sentrum av Oslo. Elveskråningen heller med ca 1:2,5 ned på begge sider av elvebredden. Elveskråningen er flere steder på strekningen planert ut i terrasser for både gang- og sykkelvei, plen, sitteplasser og kjørevei.

3.2 Løsmasser

Borpunktene er alle plassert i og langs gang- og sykkelvei. I toppen av borpunktene er det registrert grus, pukk og stein. Under dette er det registrert leire. I borhull 2 og 10 hvor det ble tatt opp Ø 54 mm sylindrerprøver er det fra terreng og 3 meter ned, registrert fyllmasser av forskjellig kvalitet, blandet med jord. Videre nedover er det registrert tørrskorpe med enkelte sand og gruskorn. Under dette er det registrert homogen leire med enkelte skjellrester.

Vingeboringer som er utført viser lite sensitiv leire med en sensitivitet mellom 2 til 7.

Ut ifra laboratorieundersøkelsene viser også disse at sensitiviteten varierer fra 2 til 8.

Vanninnholdet varierer fra 22 til 42 % og romvekten varierer mellom 17,2 til 19,7 kN/m³.

3.3 Grunnvann

I denne undersøkelsen er det ikke registrert dybde til grunnvannstand.

3.4 Berggrunn

Ved totalsonderinger er berggrunnen påvist i 5 lokasjoner. Her varierer dybden til fjell fra 4 meter i borpunkt 111 til 32 meter under terreng i borpunkt 101.

Det er ikke registrert noe synlig fjell i dagen langs østsiden av elva i området hvor borpunktene er satt ut.

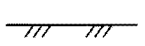

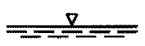

Plantegninger

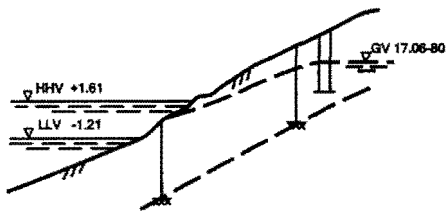
| Symbol | Metode | Symbol | Metode |
|--------|---------------------|--------|------------------------------|
| ○ | Enkel sondering | ▽ | Trykksondering (CPTU) |
| ● | Dreiesondering | ⊕ | Poretrykksmåling |
| ◐ | Dreietrykksondering | ■ | Setningsmåling |
| ▼ | Ramsondering | ▣ | Helningsmåling |
|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

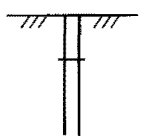
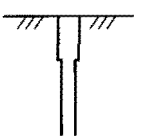
Nivåer og dybder (m)





| | | | | |
|----------------|--|------|------|------|
| 118☆ | 12,8 | 18,5 | +3,0 | -5,7 |
| 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 ~. | | | |

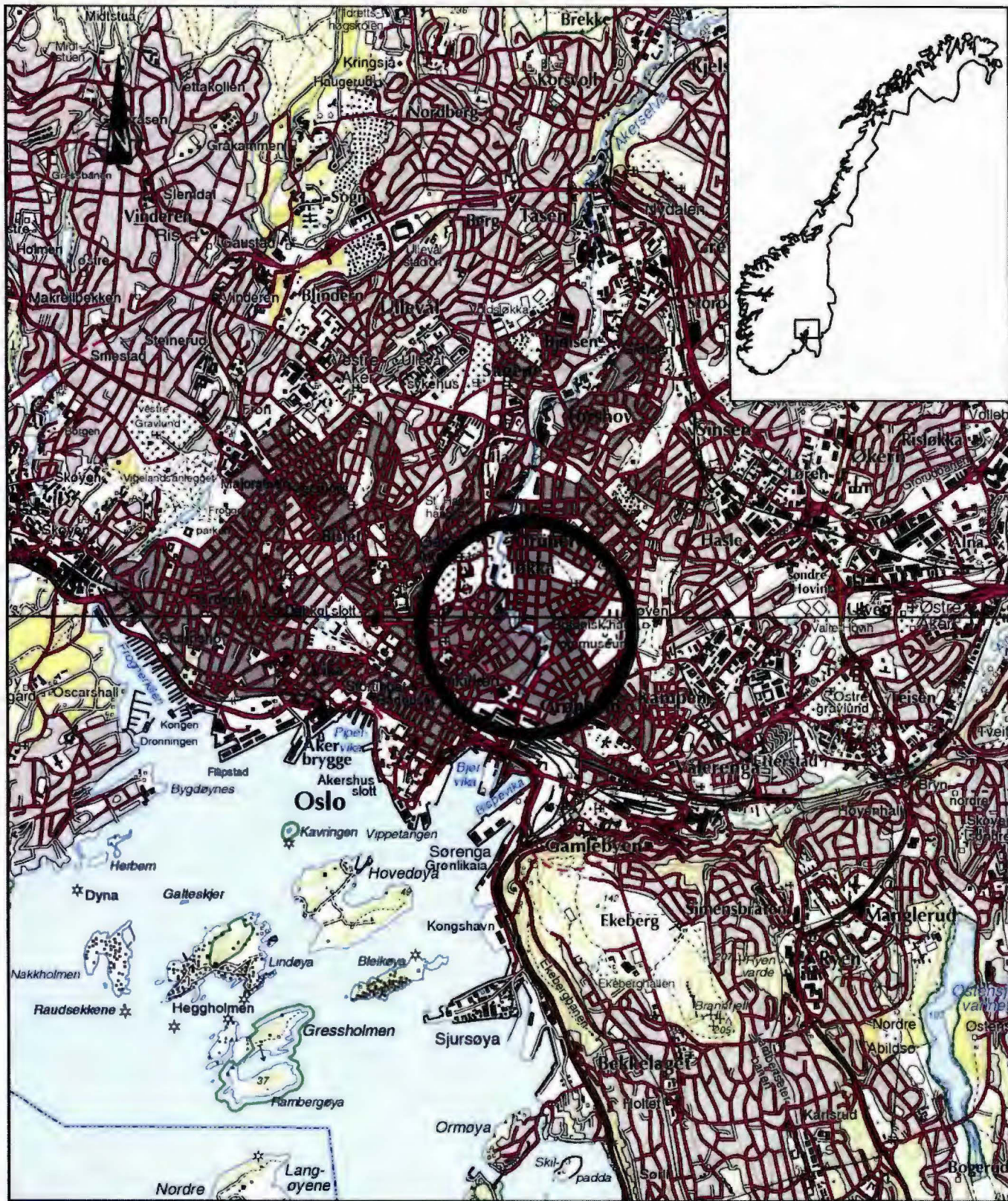
Profiltegninger

| Konturlinjer | |
|---|----------------|
|  | Terreng |
|  | Berg |
|  | Vannstand |
|  | Grunnvannspeil |



| Forboring | |
|---|-----------------------------|
|  | Forboret |
|  | Forboret med grovere utstyr |

| Avslutning av boring | |
|--|--------------------------------------|
|  | Boring avsluttet (årsak ikke angitt) |
|  | Antatt berg |
|  | Antatt stein, blokk eller fast grunn |
|  | Boret i berg |



VAV OSLO KOMMUNE MIDGARDSORMEN

OVERSIKTSKART

Status

Original format

A-4

Tegningens filnavn

G:\geoarkiv\20081387\aufograf rit\002.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
26.06.2009

Oppdragsnr
20081387

Konstr / Tegnet

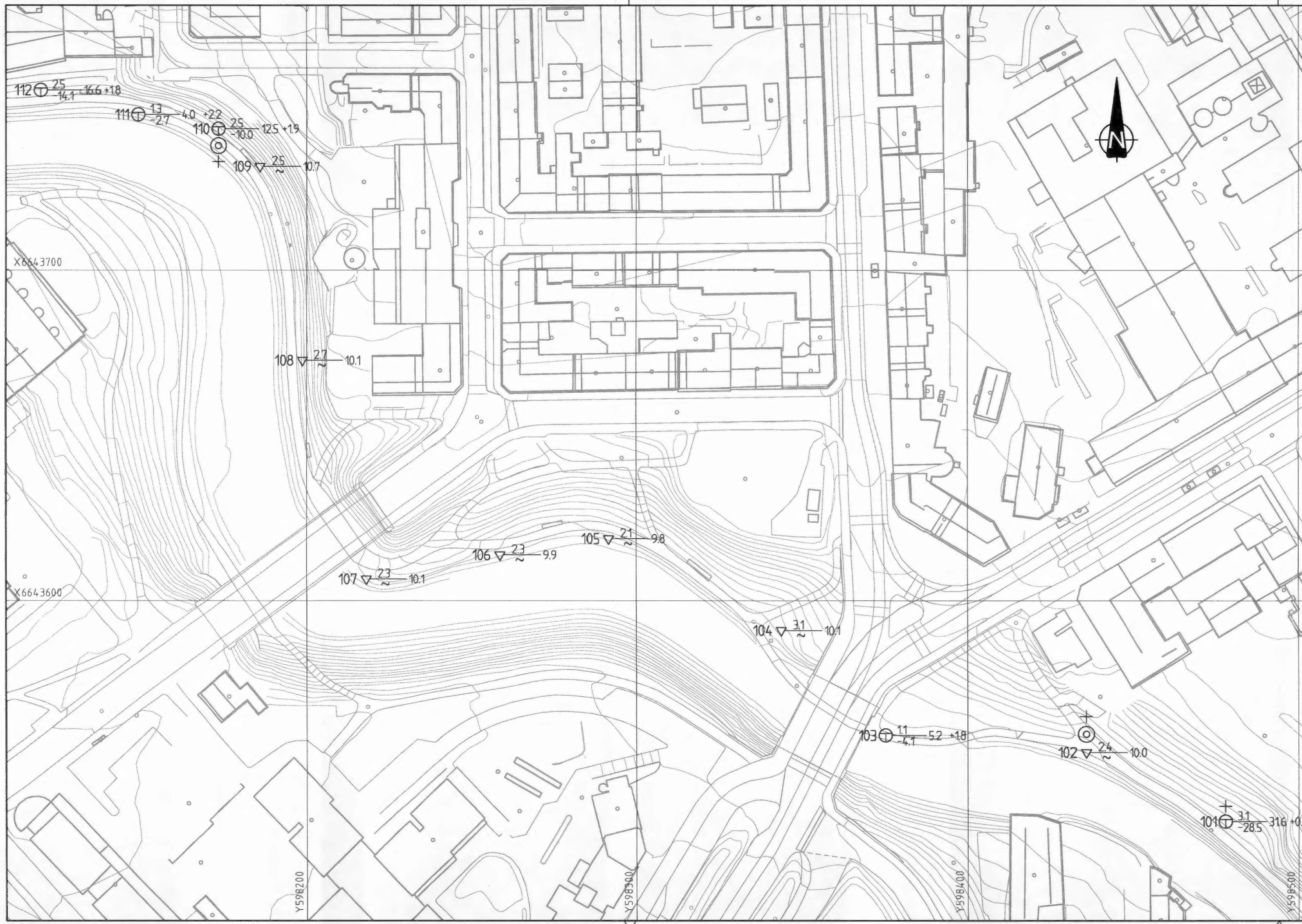
Tegningsnr

002

Kontrollert

Løskjent

Rev



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

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

| | | | | |
|---|-------------|--------------------|---|-------------|
| | | | | |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | | Status | | |
| VAV OSLO KOMMUNE MIDGARDSORMEN | | Original format | | |
| | | A-3L | | |
| BORPLAN | | Tegningens filnavn | G:\geoarkiv\20081387\autograf.rit\110.dwg | |
| | | Målestokk | 1:1000 | |
| 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 | Konstr./Tegnet | Kontrollert |
| | | 26.06.2009 | | |
| | | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. |
| | | 20081387 | 110 | |

Vedlegg A - Totalsonderinger

Innhold

| | |
|----------------------|----------|
| A1 Metode | 2 |
| A2 Resultater | 2 |
| A3 Referanser | 2 |

FIGURER

Figur A1 – A5 Borprofil hull 101, 103, 110, 111 og 112

A1 Metode

Metoden 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.

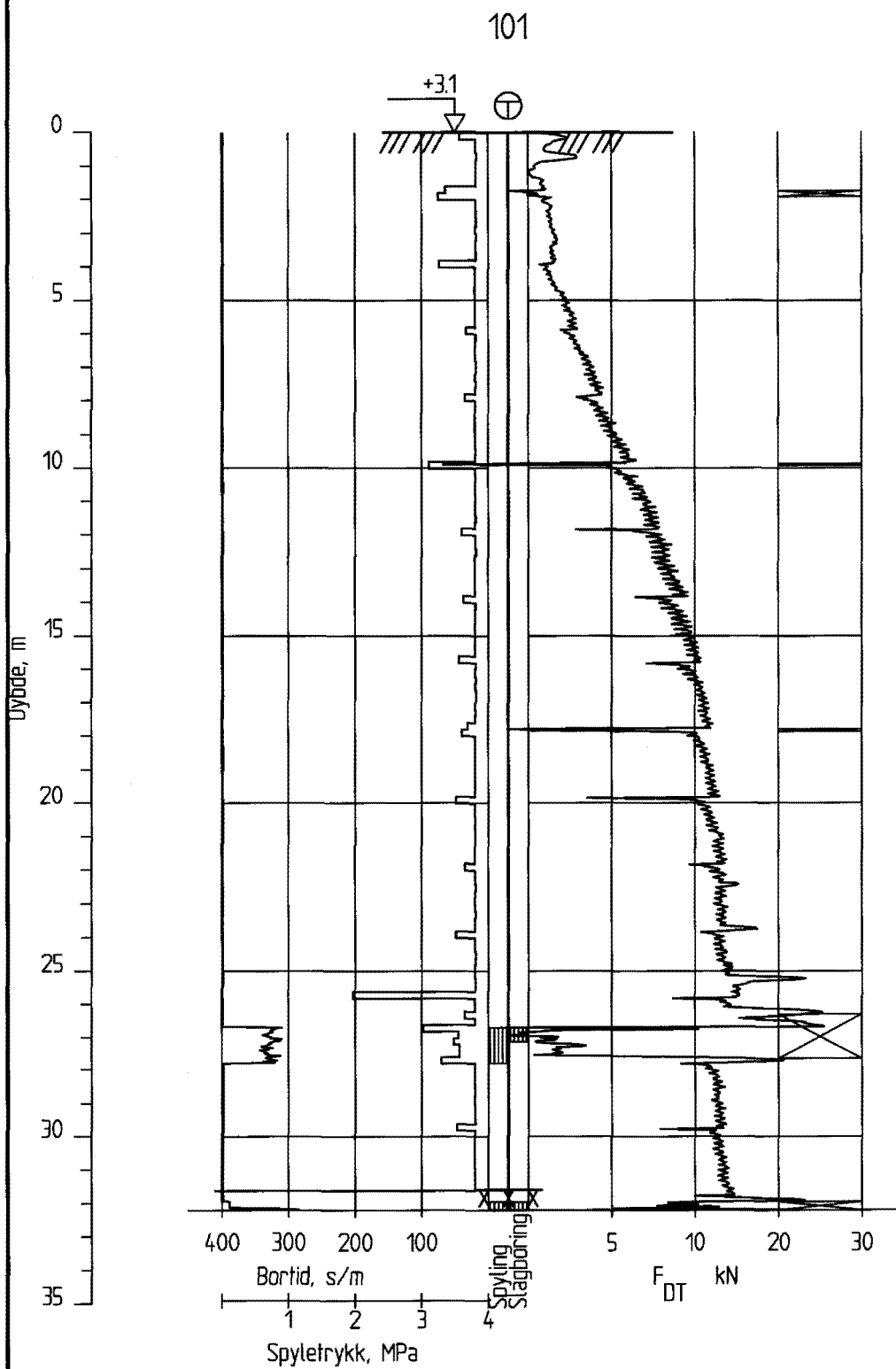
Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen.


A2 Resultater

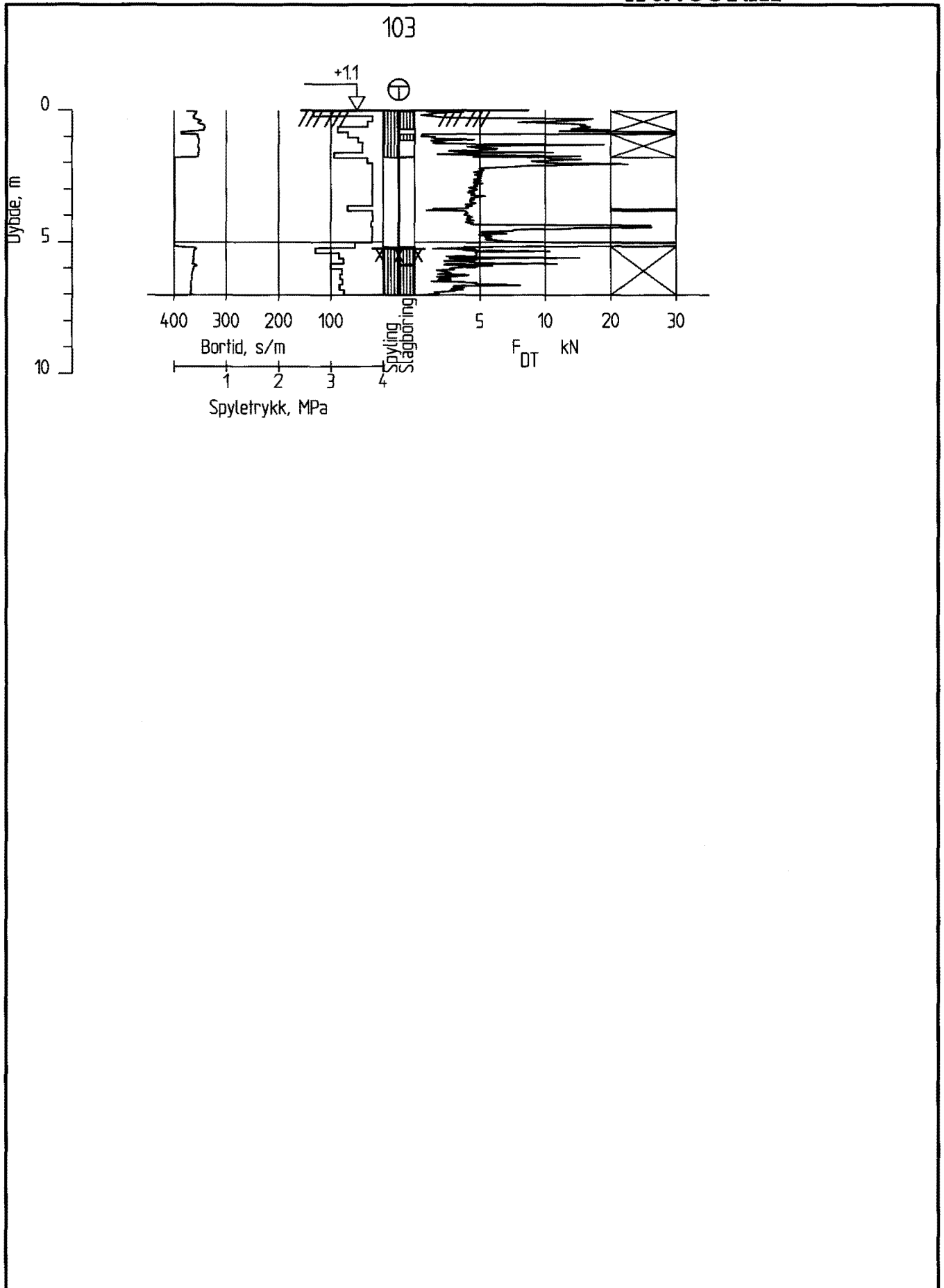
Resultatene er vist som enkeltboringer på figur A1-A5.


A3 Referanser

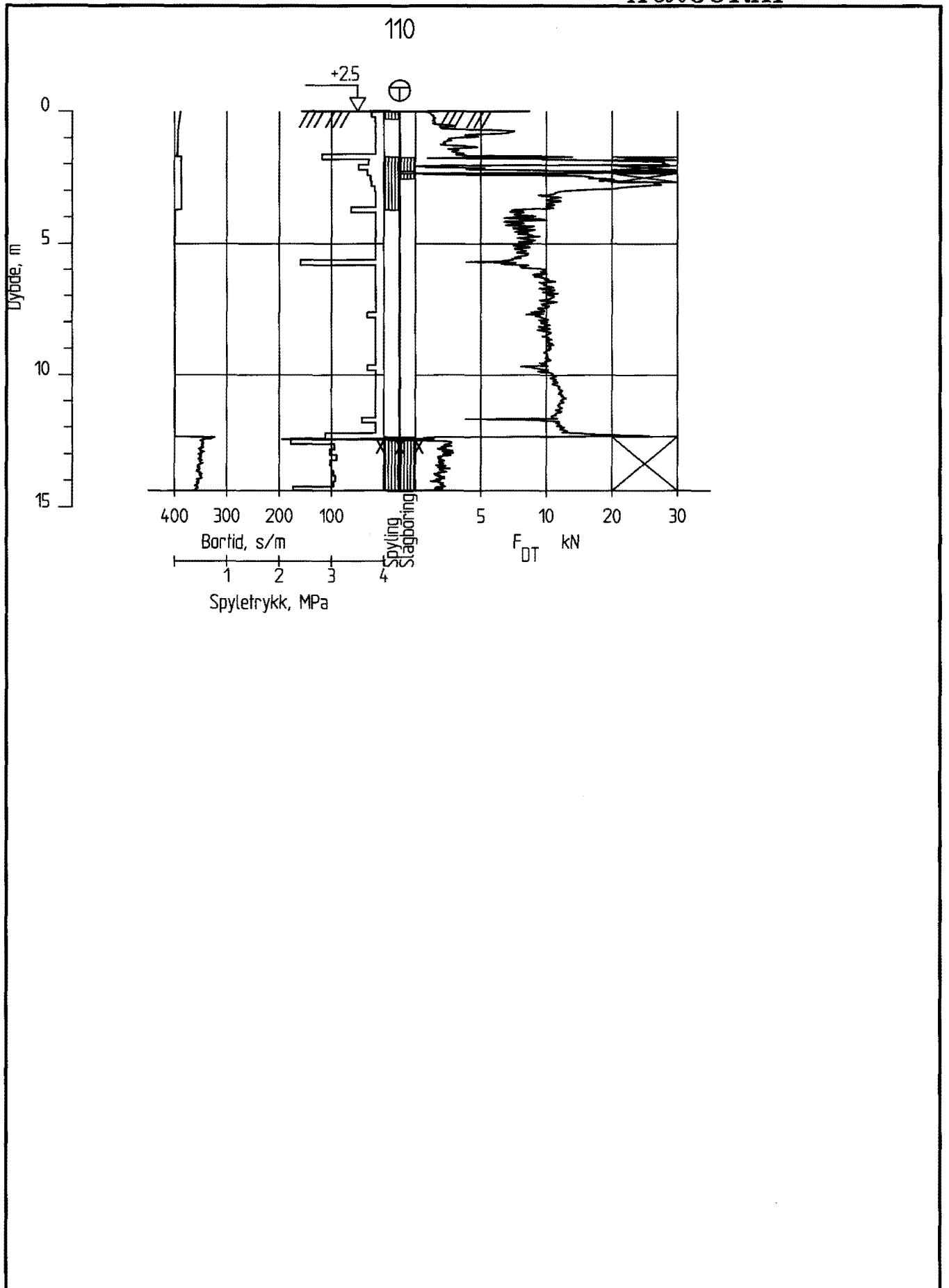
- /1/ Veiledning for utførelse av totalsondering.
Melding nr. 9, Norsk geoteknisk forening, 1994
- /2/ Håndbok 015. Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997




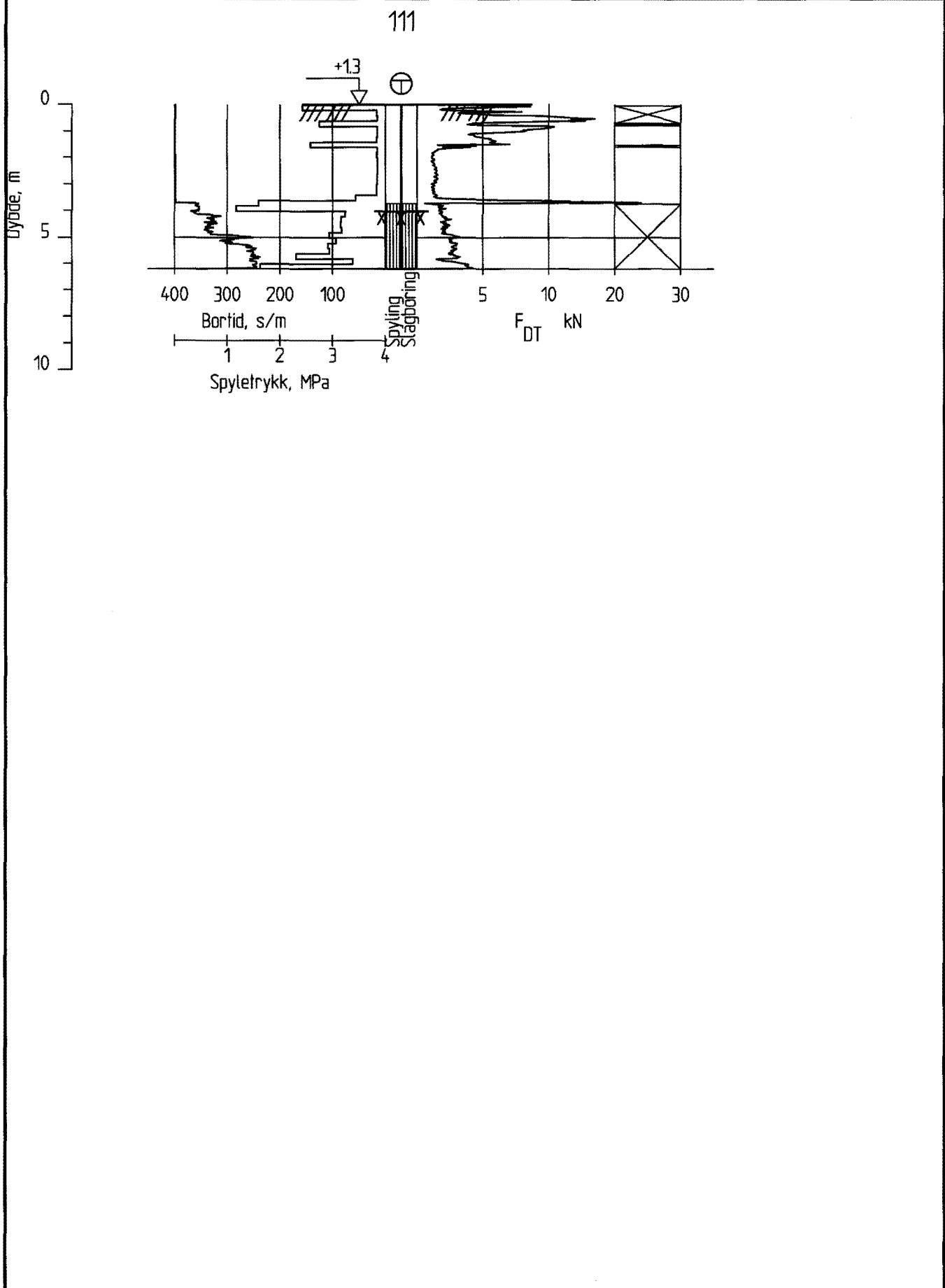
| | | |
|--|-------------------------|---|
| <p>Midgardsormen</p> <p>Totalsondering M = 1 : 200</p> <p>Borhull 101 Posisjon: X 6643533.19 Y 598477.82</p> | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. A1 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |
| Dato boret :06.05.2009 | | |




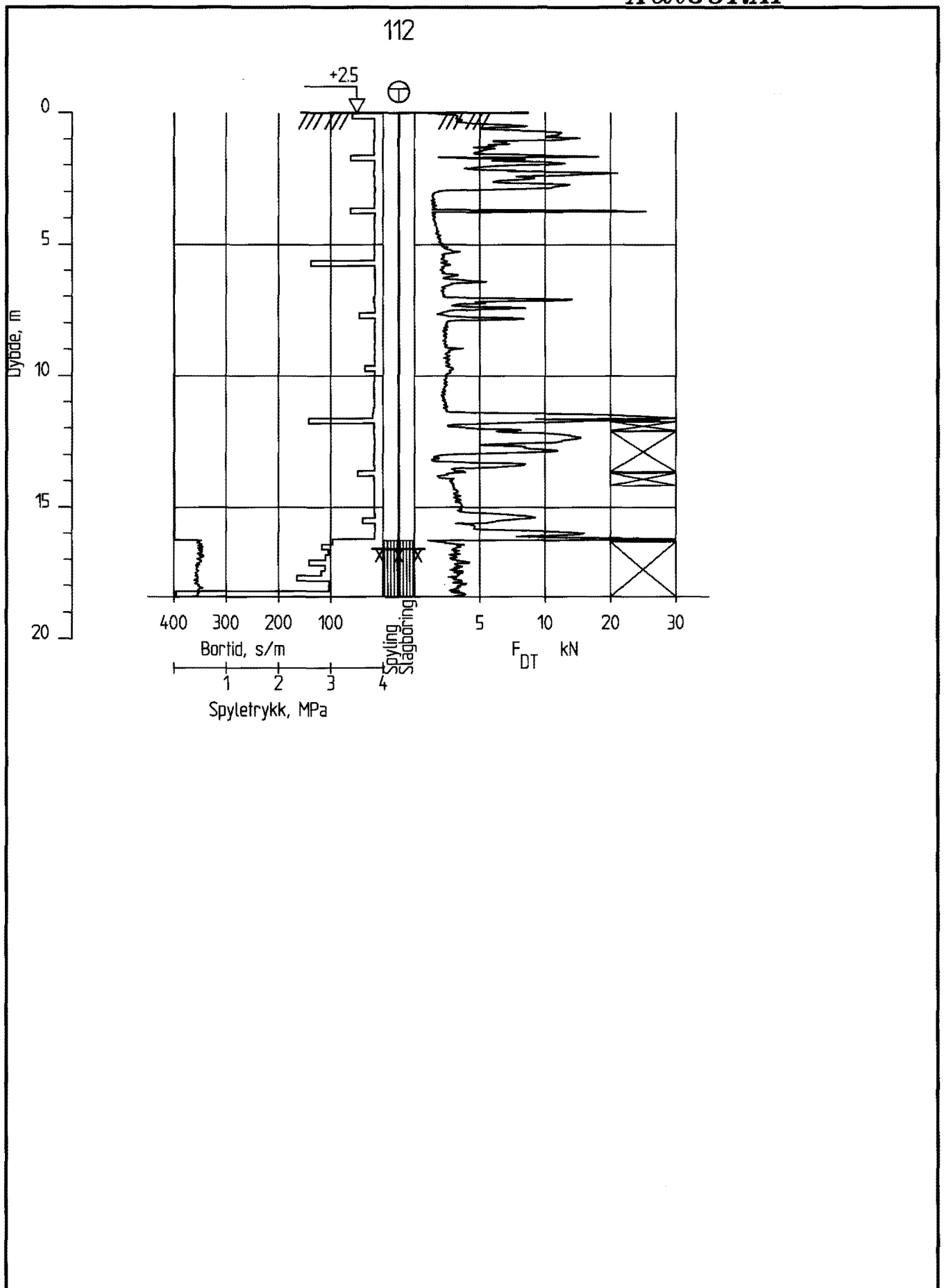
| | | |
|--|-------------------------|---|
| <p>Midgardsormen</p> | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. A2 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| Totalsondering M = 1 : 200 Borhull 103 Posisjon: X 6643559.23 Y 598375.04 Dato boret :07.05.2009 | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |




| | | |
|---|-------------------------|---|
| Midgardsormen Totalsondering M = 1 : 200 Borhull 110 Posisjon: X 6643742.81 Y 598173.13 Data boret :11.05.2009 | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. A3 |
| | Tegner | Dato 26.06.09 |
| | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |



| | | |
|---|-------------------------|---|
| Midgardsormen Totalsondering M = 1 : 200 Borhull 111 Posisjon: X 6643747.14 Y 598149.04 Dato boret :12.05.2009 | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. A4 |
| | Tegner | Dato 26.06.09 |
| | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |



| | | |
|--|-------------------------|---|
| Midgardsormen | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. A5 |
| | Tegner | Dato 26.06.09 |
| Totalsondering M = 1 : 200 Borhull 112 Posisjon: X 6643754.50 Y 598119.27 Dato boret :12.05.2009 | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |



Vedlegg B - CPTU-sonderinger

Innhold

B1 Metode 2

B2 Utstyr 2

B3 Resultater 2

B4 Referanser 2

FIGURER

Figur B1-B7 CPTU-sonderinger hull 102, 104, 105, 106, 107, 108 og
109

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 GeoTech (50 kN).

B3 Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer på figur B1-B7.

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:

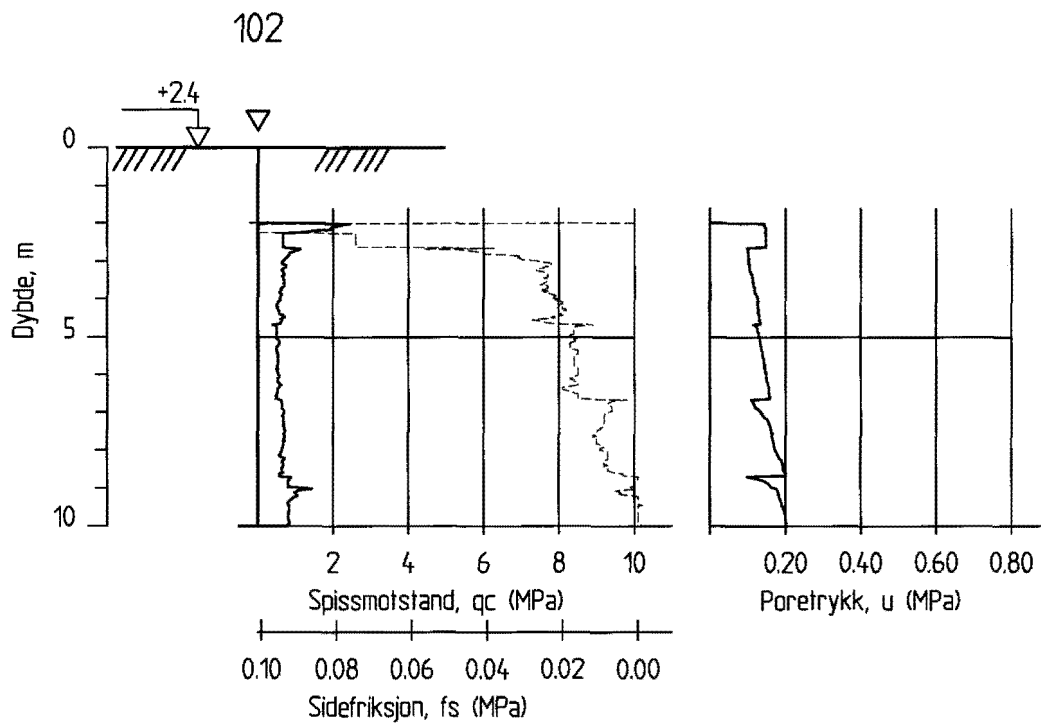
Tabell B1: Oversikt over brukte parametere

| Parameter | Forklaring |
|-----------|--------------------------------------|
| a | arealfaktor for poretrykkskorreksjon |
| u_0 | in situ poretrykk |
| γ | total in situ romvekt |

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



Midgardsormen

Rapport nr.
20081387

Figur nr.
B1

CPT-sondering
M = 1 : 200

Tegner

Dato:
26.06.09

Borhull 102

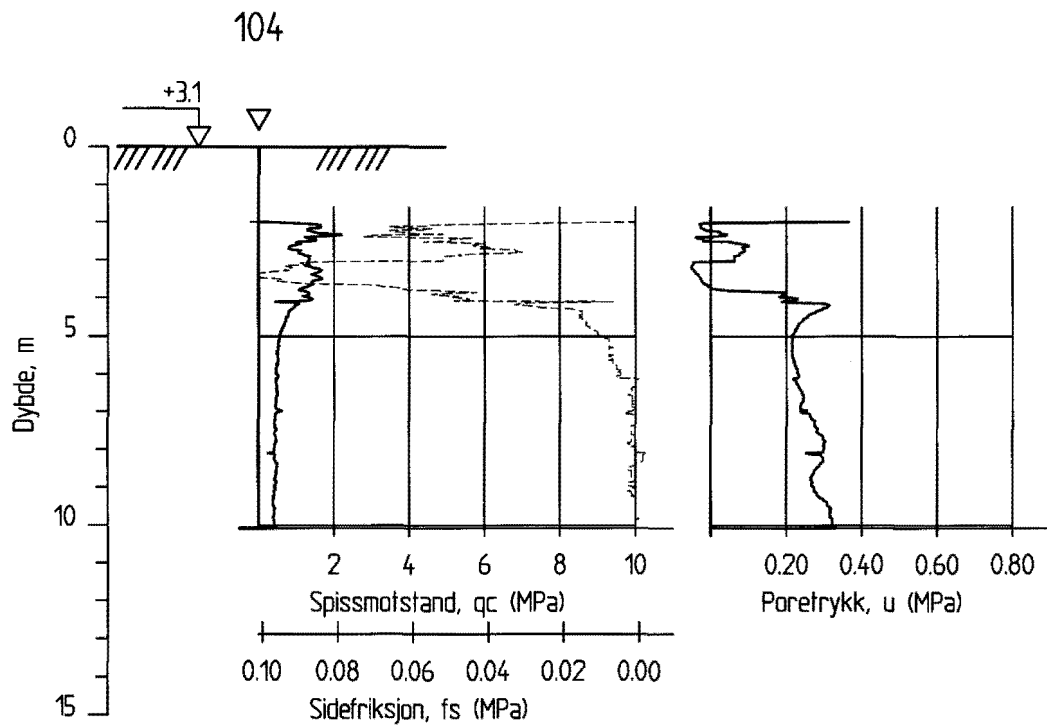
Posisjon: X 6643554.10 Y 598435.81


Dato boret :07.05.2009

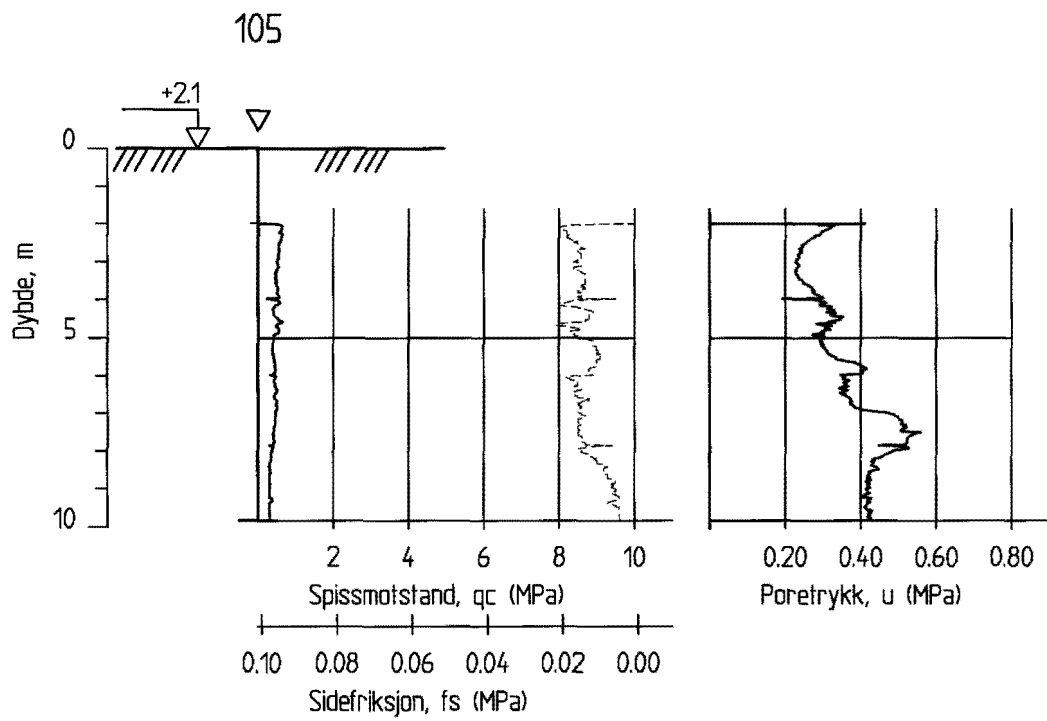
Kontrollert

Godkjent





| | | |
|---|-------------------------|---|
| Midgardsormen | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. B2 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| CPT-sondering M = 1 : 200 | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |
| Borhull 104 Posisjon: X 6643591.01 Y 598343.66 Dato boret :11.05.2009 | | |



Midgardsormen

Rapport nr.
20081387

Figur nr.
B3

CPT-sondering
M = 1 : 200

Tegner

Dato:
26.06.09

Borhull 105

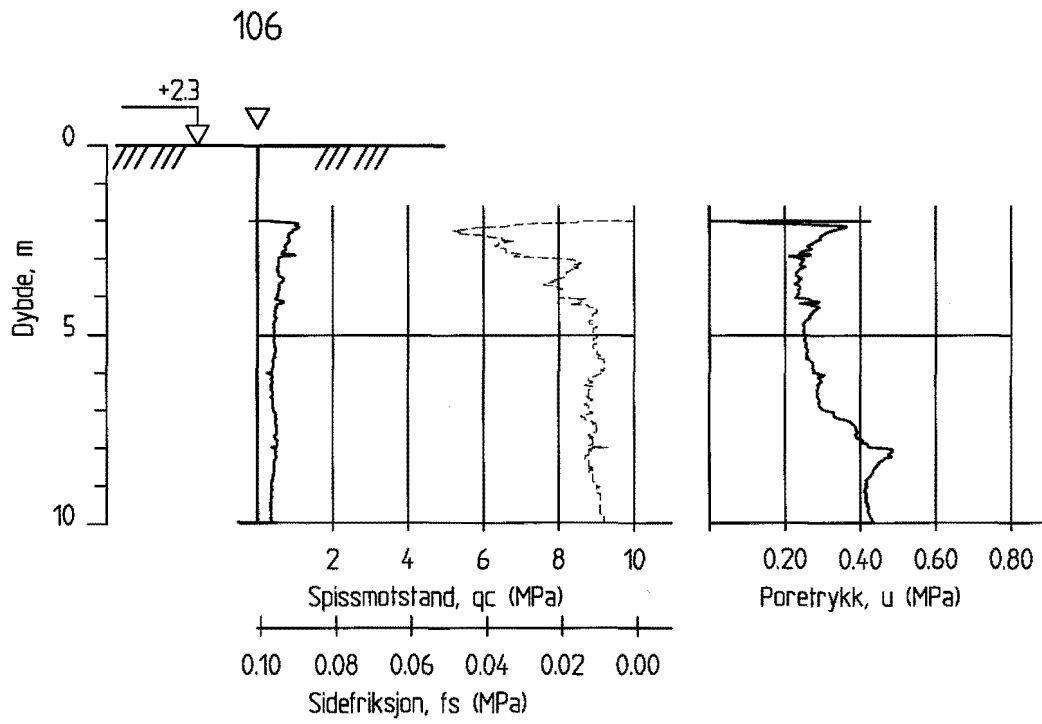
Posisjon: X 6643618.78 Y 598291.56


Dato boret :11.05.2009

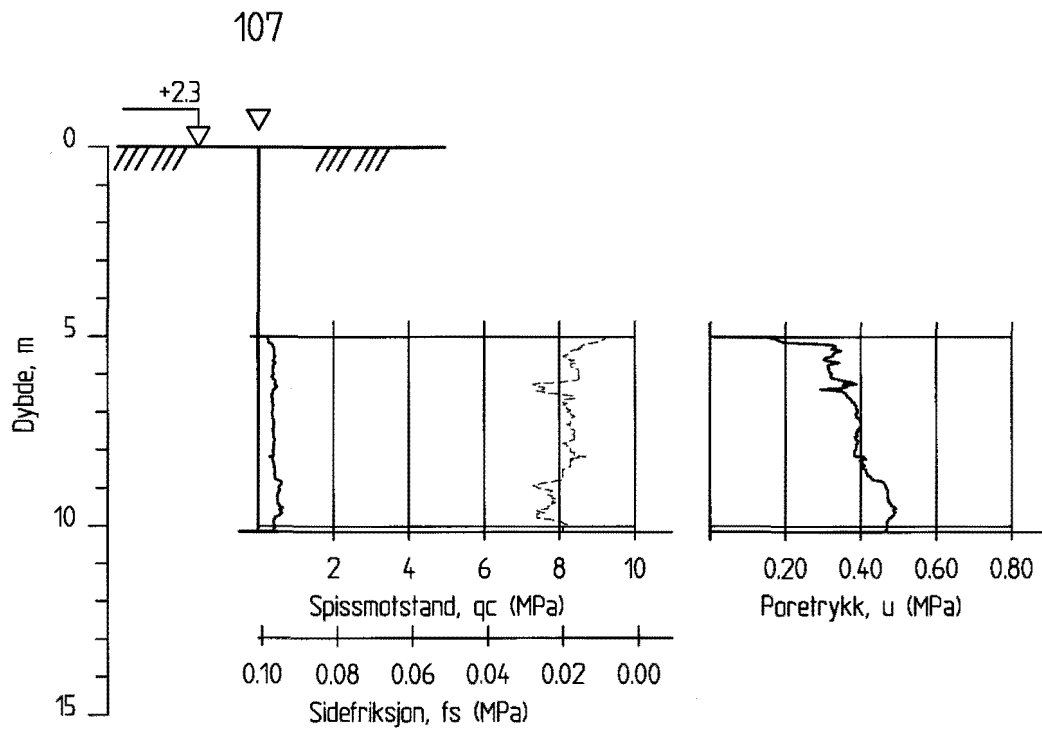
Kontrollert


Godkjent

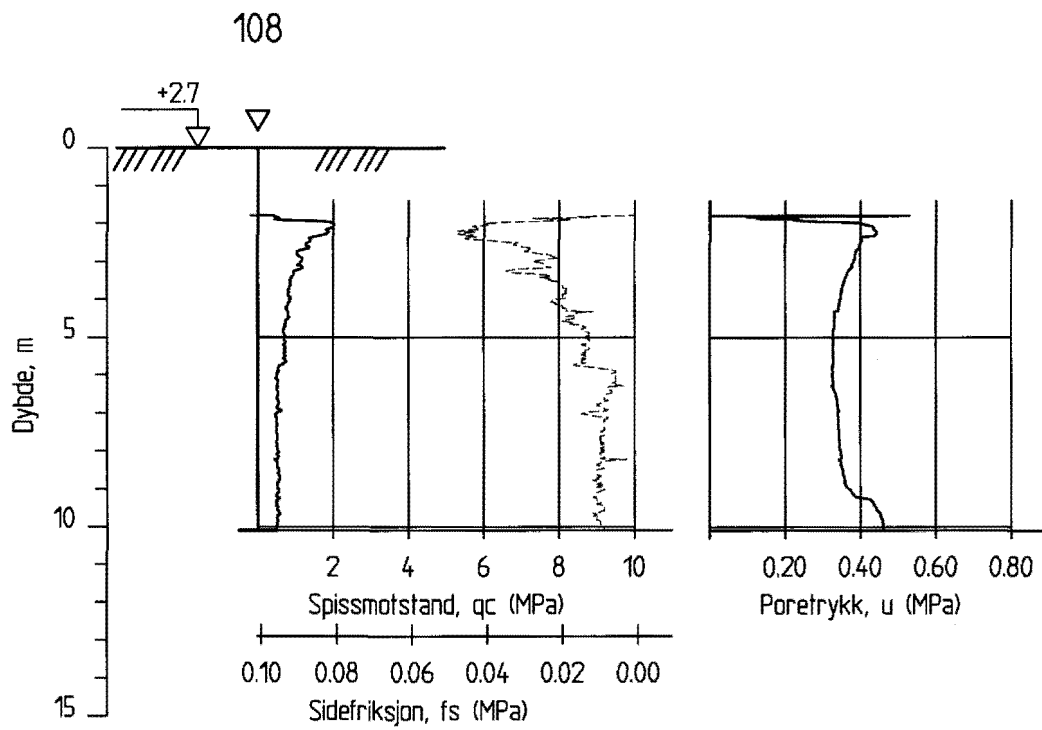





| | | |
|--|-------------------------|---|
| Midgardsormen CPT-sondering M = 1 : 200 Borhull 106 Posisjon: X 6643613.89 Y 598258.80 Dato boret :11.05.2009 | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. B4 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |

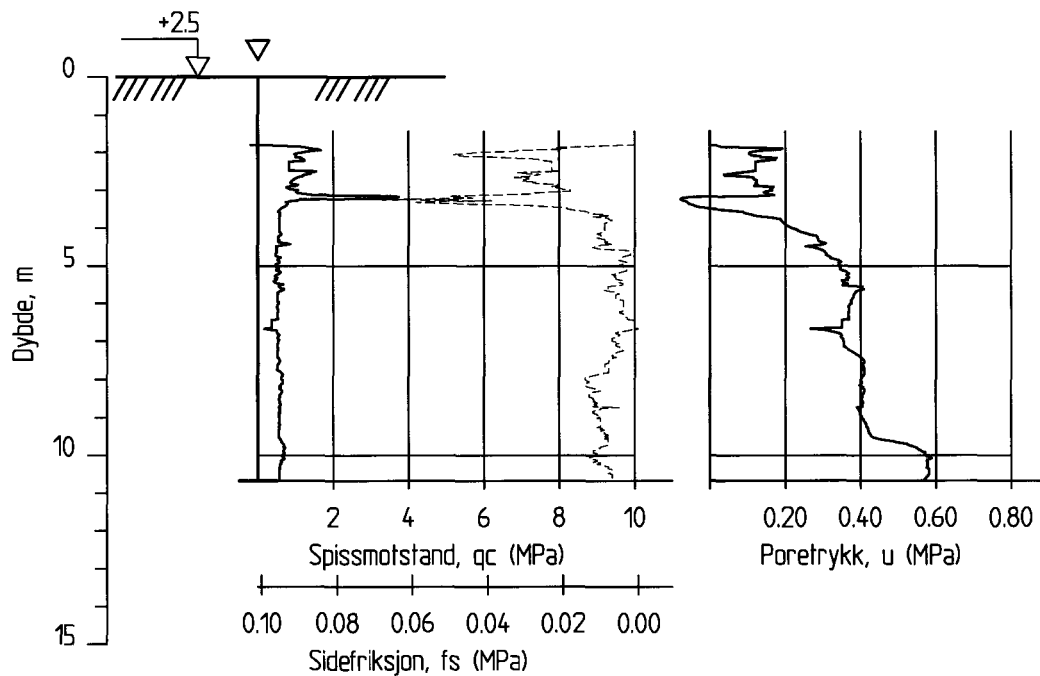



| | | |
|---|-------------------------|---|
| Midgardsormen | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. B5 |
| | Tegner | Dato 26.06.09 |
| CPT-sondering M = 1 : 200 | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |
| Borhull 107 Posisjon: X 6643606.61 Y 598218.12 Dato boret :11.05.2009 | | |



| | | |
|--|-------------------------|---|
| Midgardsormen CPT-sondering M = 1 : 200 Borhull 108 Posisjon: X 6643672.77 Y 598198.67 Dato boret :13.05.2009 | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. B6 |
| | Tegner | Dato 26.06.09 |
| | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |

109



| | | |
|--|-------------------------|---|
| Midgardsormen CPT-sondering M = 1 : 200 Borhull 109 Posisjon: X 6643731.42 Y 598185.75 Dato boret :13.05.2009 | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. B7 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |



Dokumentnr.: 20081387-00-16-R
Dato: 2009-06-26
Side: 1
Vedlegg: C

Vedlegg C - Vingeboringer

Innhold

- C1 Metode 2**
- C2 Resultater 2**
- C3 Referanser**

FIGURER

Figur C1 - C3

C1 Metode

Hensikten med vingeboringen er å bestemme in-situ udrenert skjærstyrke og omrørt skjærstyrke av kohesjonsjordarter.

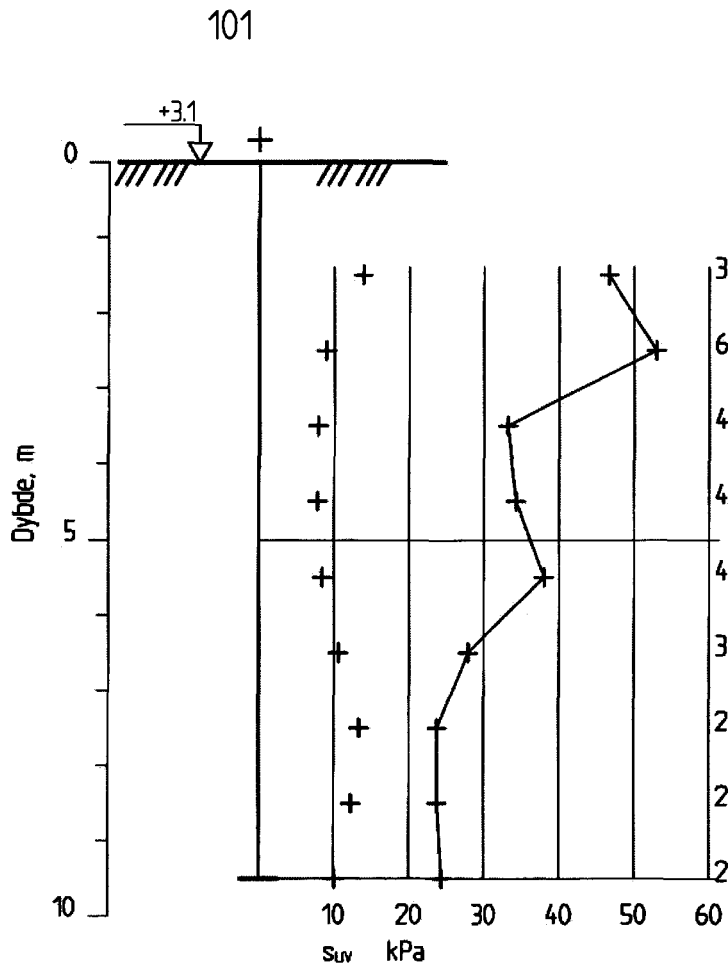
Vingebor instrumentet består av 4 vinger (65x130 mm) som står vinkelrett på hverandre. Disse monteres på en borstang som presses ned under terreng til en viss dybde. Målingen skjer ved at det man måler maksimalt torsjonsmoment som skal til for å dreie vingen med en viss hastighet. Dette gjentas nedover i løsmassene for hver meter.


C2 Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer i vedlegg C.

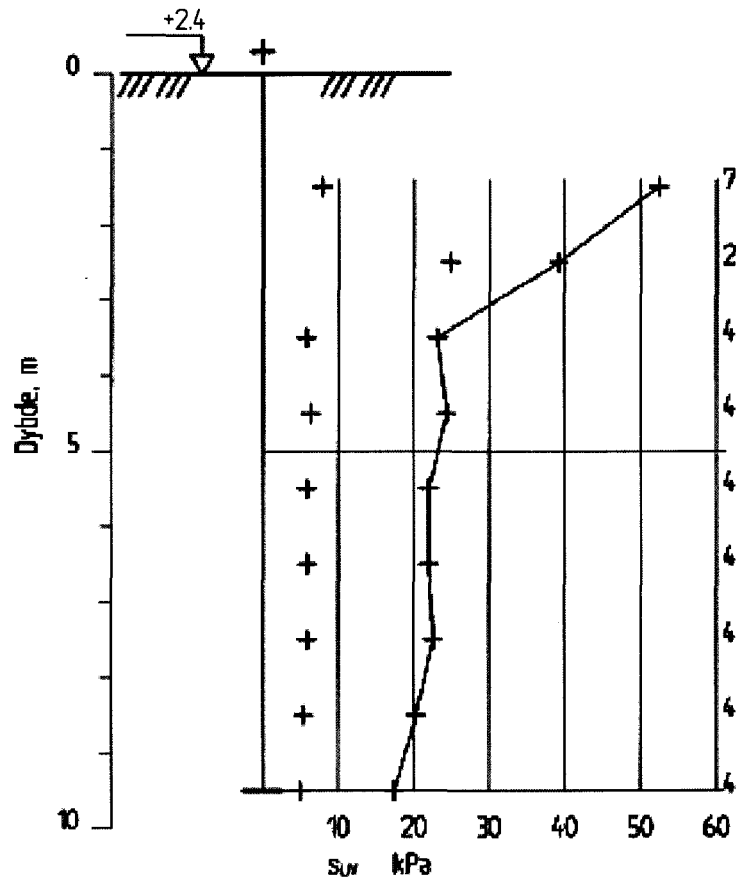
C3 Referanser


- /C1/ Veiledning for utførelse av vingeboring
Melding nr. 4, Norsk Geoteknisk Forening, 1982
Rev. nr. 1, 1989
- /C2/ Håndbok 015. Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997

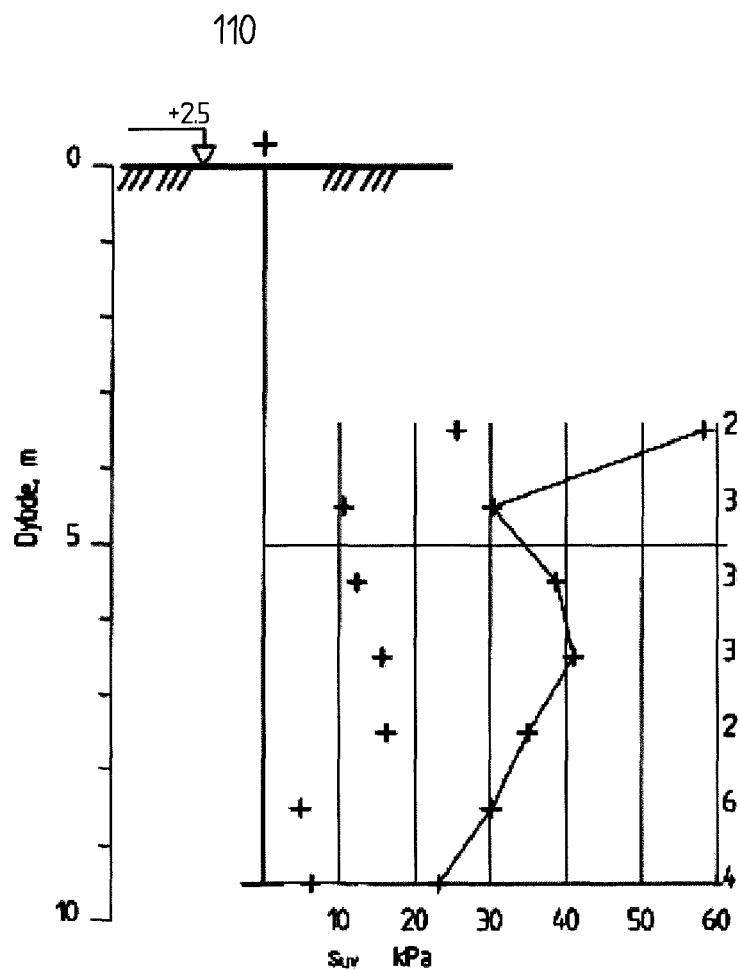



| | | |
|----------------------------|---|---|
| Midgardsormen | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. C1 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| Vingeboring M = 1 : 100 | Kontrollert |  NGI |
| | Borhull 101 Posisjon: X 6643591.01 Y 598343.66 | |
| Dato boret :03.06.2009 | | |

102



| | | |
|----------------------------|---|---|
| Midgardsormen | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. C2 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| Vingeboring M = 1 : 100 | Kontrollert |  NGI |
| | Borhull 102 Posisjon: X 6643591.01 Y 598343.66 | |
| Dato boret :03.06.2009 | | |



| | | |
|----------------------------|---|---|
| Midgardsormen | Rapport nr. 20081387 | Figur nr. C3 |
| | Tegner | Dato: 26.06.09 |
| Vingeboring M = 1 : 100 | Kontrollert |  |
| | Borhull 110 Posisjon: X 6643591.01 Y 598343.66 | |
| Dato boret :03.06.2009 | | |



Vedlegg D - Laboratorieundersøkelser

Innhold

| | |
|---|----------|
| D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse | 2 |
| D2 Klassifiseringsforsøk 2 | |
| D2.1 Vanninnhold | 2 |
| D2.2 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusforsøk | 2 |
| D2.3 Romvekt | 2 |
| D3 Referanser 2 | |

FIGURER

Figur D1 - D2

D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

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

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2 Klassifiseringsforsøk

D2.1 Vanninnhold

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

Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til NS 8013.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2.2 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusforsøk

Fra to av prøvene 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 og D2.

D2.3 Romvekt

Romvekt bestemmes som gjennomsnitt for en hel sylinder.

Romvekt bestemmes i henhold til NS8011.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D3 Referanser

/D1/ 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

/D2/ Statens vegvesen.
Håndbok 014. Laboratorieundersøkelser

| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | Romvekt (kN/m ³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærstyrke (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t Konus | | | |
|-----------|---|--------------|-----------------|----|----|----|----|------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|----|-----|---|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 16 | 17 | 18 | | | 19 | 20 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | | 90 | 100 | |
| 2 | LEIRE blandet med JORD planterester, trekkottabiter enkelte sand og gruskorn | 1 | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LEIRE blandet med JORD sandig, gruskorn tørrskorpeaktig | 2 | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | LEIRE blandet med JORD planterester, gruskorn, terakottabiter overgang til LEIRE, homogen v/2,13m middels fast, skjellfragmenter | 3 | | | ○ | | ○ | | | | | | | × | | | | | ▼ | ▼ | | ▽ | ○ | | | | | 3 |
| | LEIRE homogen middels fast | 5 | | | | | ○ | ○ | | | | | | × | | | | | ▼ | ▼ | | ▽ | ○ | | | | | 3 |
| 6 | LEIRE homogen middels fast skjellfragmenter | 6 | | | | | ○ | ○ | | | | | | × | | | | | ▼ | ▼ | | ▽ | ○ | ○ | | | | 4 |
| | LEIRE homogen skjellfragmenter middelsfast | 7 | | | | | ○ | ○ | | | | | | × | | | | | ▼ | ▼ | | ▽ | ○ | | | | | 4 |
| 8 | LEIRE homogen middels fast noen gruskorn | 8 | | | | | ○ | ○ | | | | | | × | | | | | ▼ | ▼ | | ▽ | ○ | | | | | 4 |
| | LEIRE homogen skjellfragmenter gruskorn | 9 | | | | | ○ | ○ | | | | | | × | | | | | ▼ | ▼ | | ▽ | ○ | | | | | 3 |
| 10 | LEIRE homogen skjell/skjellrester | 10 | | | | | ○ | ○ | | | | | | × | | | | | ▼ | ▼ | | ▽ | ○ | | | | | 5 |

TEGNFORKLARING:

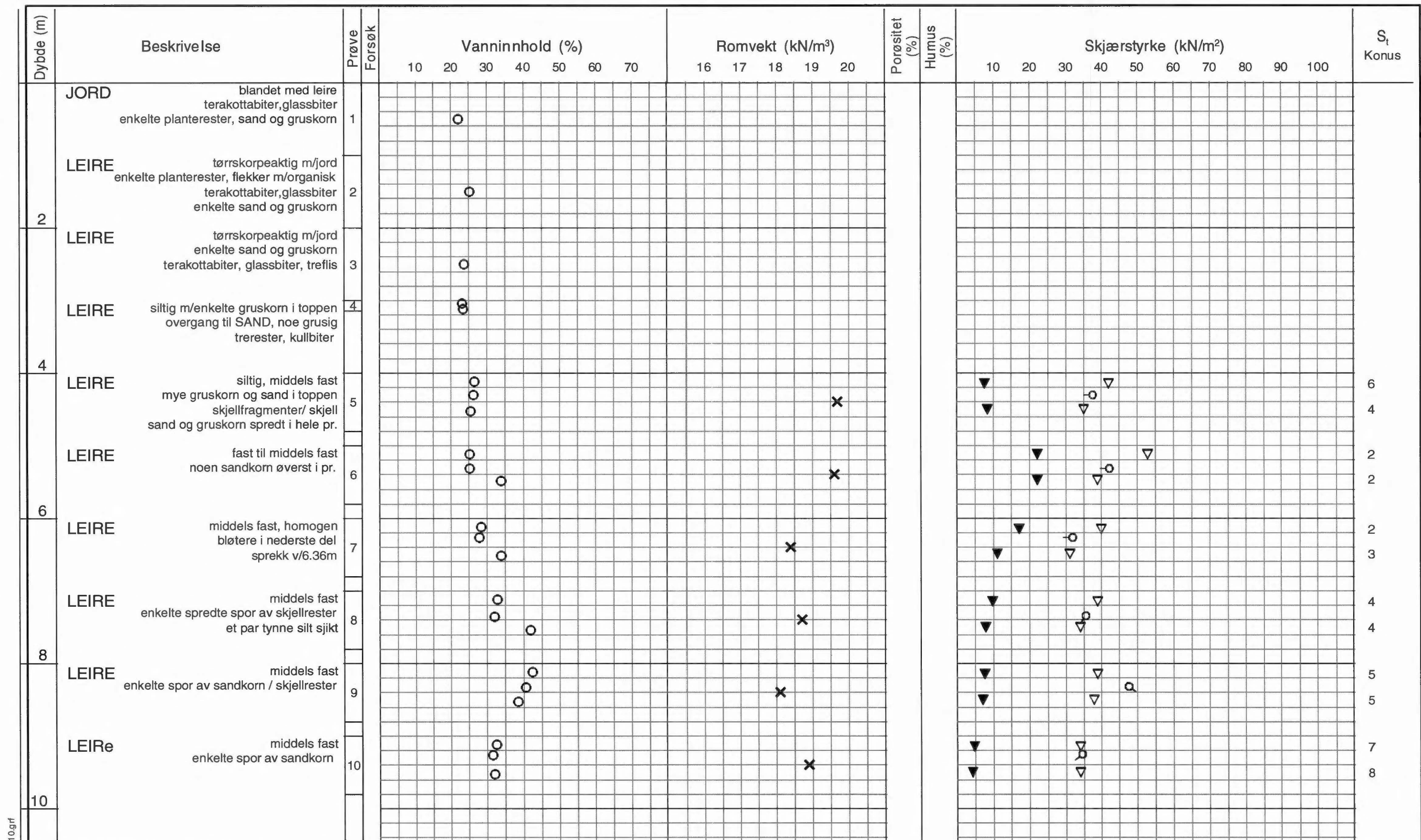
- | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 15○5 | Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
- ▽ | Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ | Konus forsøk, omrørt
- +
- | Ødometer forsøk
- | Treksial forsøk, aktiv
- | Treksial forsøk, passiv
- ▣ | Direkte skjærforsøk
- S_t | Sensitivitet
- P = Permeabilitetsforsøk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

MIDGARDSORMEN, AKERSELVA A7-A13

Borprofil
 Borpunkt nr.: 102
 Prøve 1-2 er poseprøver

Prøvetype: 54 mm
 Terrengekote: - m
 Grunnvannst. dybde: - m
 Dato boret 2009-05-26

| | | | |
|-------------|------------|---|------------|
| Report nr. | 20081387-1 | Figur nr. | D1 |
| Tegner | | Dato | 2009-06-30 |
| Kontrollert | |  | |
| Godkjent | | | |



TEGNFORKLARING:

- | | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------|--|----------------------------------|
| | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | | Treksial forsøk, aktiv | | P = Permeabilitetsforsøk |
| | Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd | | Treksial forsøk, passiv | | K = Korngraderingsanalyse |
| | Konus forsøk, uforstyrret | | Direkte skjærforsøk | | T = Treksial forsøk |
| | Konus forsøk, omrørt | | S _i Sensitivitet | | K/S = Kalk-/Sement stabilisering |
| | Vingeboring | | | | |
| | Ø = Ødometer forsøk | | | | |

| MIDGARDSORMEN, AKERSELVA A7 - A13 | | Rapport nr. | Figur nr. |
|-----------------------------------|---------------------|-------------|------------|
| | | 20081387-1 | D2 |
| Borprofil | Prøvetype: | 54 mm | |
| Borpunkt nr.: 110 | Terrengkote: | - m | |
| Prøve 1-4 er poseprøver | Grunnvannst. dybde: | - m | |
| | Dato boret | 2009-05-26 | |
| | | Tegner | Dato |
| | | | 2009-06-30 |
| | | Kontrollert | |
| | | Godkjent | |

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



| Dokumentinformasjon/Document information | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|---|---|---|
| Dokumenttittel/Document title Midgardsormen Akerselva A7 – A13 - Grunnundersøkelser | | | Dokument nr./Document No. 20081387-00-16-R | | |
| Dokumenttype/Type of document <input type="checkbox"/> Rapport/Report <input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note | | Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None | | Dato/Date 26.juni 2009 Rev.nr./Rev.No. | |
| Oppdragsgiver/Client Oslo kommune Vann og avløpsetaten | | | | | |
| Emneord/Keywords Site investigations. | | | | | |
| Stedfesting/Geographical information | | | | | |
| Land, fylke/Country, County Norge | | | Havområde/Offshore area | | |
| Kommune/Municipality Oslo | | | Feltnavn/Field name | | |
| Sted/Location Sentrum | | | 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: | Sidemannskontroll/Colleague review av/by: | Uavhengig kontroll/Independent review av/by: | Tverrfaglig kontroll/Inter-disciplinary review av/by: |
| 0 | Originaldokument | for SvR | RKB KJA | TS | |
| | | | | for | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release | | Dato/Date 30.06.09 | | Sign. Prosjektleder/Project Manager Svein Reiersøl | |

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