



Omsorgsbygg Oslo KF

Enebakkveien 71 Oslo

Grunnundersøkelse

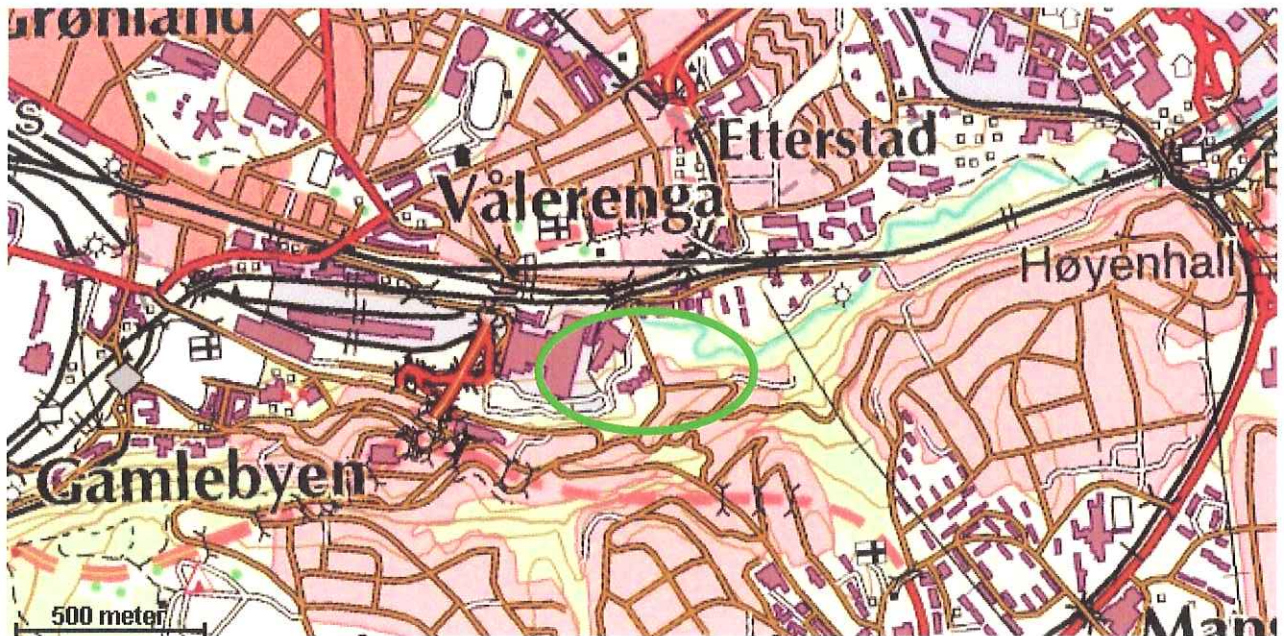
Geoteknisk rapport 08-135 nr. 1



| | | |
|--------------------|----------------|-------------------------------|
| Prosjektnr: 08-135 | Dato: 07.08.08 | Saksbehandler: <i>Peng</i> |
| Kundenr: 1522 | Dato: 12.08.08 | Sidemannskontroll: <i>gpl</i> |

| | | |
|--------------------------|---------------|-----------------|
| Fylke: Oslo | Kommune: Oslo | Sted: Etterstad |
| Adresse: Enebakkveien 71 | Gnr: 236 | Bnr: 214 |

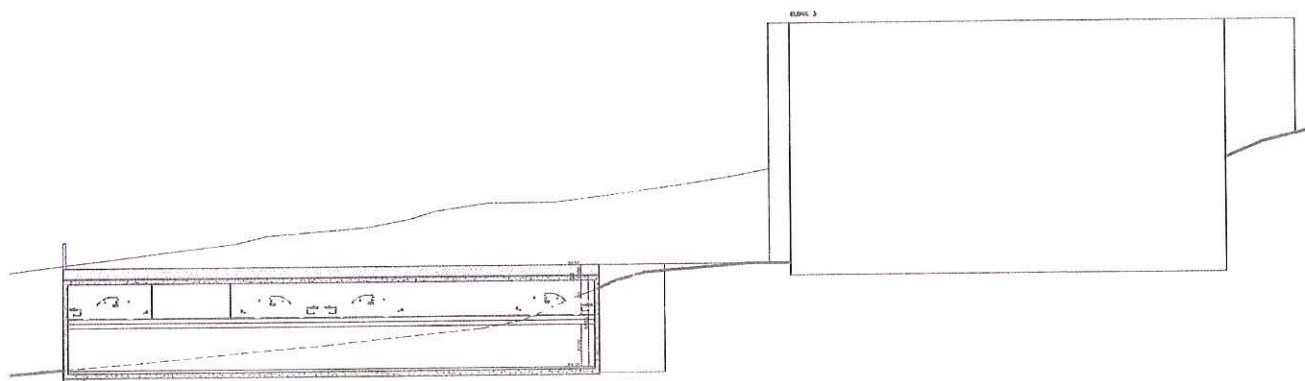
Tiltakshaver: Omsorgsbygg Oslo KF
 Oppdragsgiver: NAV Arkitekter AS
 Rapport: 08-135 nr.1
 Rapporttype: Geoteknisk rapport
 Stikkord: Totalsonderinger, CPTU, prøvetaking, fundamentering, stabilitet
 UTM: Sone 32 6642000(nord) 6002000øst)



| INNHOLD | Side |
|---|-------------|
| 1. Innledning | 3 |
| 2. Utførte undersøkelser | 3 |
| 3. Grunnforhold | 4 |
| 4. Geotekniske vurderinger | 5 |
| 5. Videre geoteknisk bistand | 5 |
| Bilag | Nr |
| Situasjonsplan m/ boreddybder, M=1:500 | 1 |
| Terrengprofil m/ borerresultater, M=1:200 | 2 -7 |
| CPTU, M=1:100 | 8 - 15 |
| Løsmasseprofil, M=1:100 | 16 |
| Ødometer | 17 - 18 |
| Trekasialforsøk | 19 - 20 |
| Koordinat – og borpunktliste | 21 |
| Vedlegg | Nr. |
| Eksempel på totalsondering med forklaring | 1 |
| Forklaring av CPTU | 3 |
| Forklaring av løsmasseprofil | 11 |

1. Innledning

Omsorgsbygg Oslo KF planlegger et parkeringshus i Enebakkveien 71. Bygget skal ha 2 parkeringsdekker under terreng og parkering på taket. Terrengnet skal heves 2 etasjer slik at nordre del får kjeller på dagens terrengnivå mens søndre del kommer om lag 5 meter under dagens terrengnivå.



SNITT D-D

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å gjøre grunnundersøkelser som skal være grunnlag for en geoteknisk prosjektering. Foreliggende rapport er derfor å forstå som en resultatrapport og geoteknisk prosjektering vil naturlig følge som en fortsettelse av den kartlegging som er utført.

Vår oppdragsgiver er NAV Arkitekter AS ved Per Arne Bjørnstad.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Det er utført totalsondering i 11 punkt, trykksondering(CPTU) i 4 punkt og prøvetaking i ett punkt. CPTU-sonderingen i punkt 6 måtte avbrytes på 5,4 meters dybde pga. høy motstand. Prøvetakingen består av totalt 5 uforstyrrede 54mm sylinterprøver og 2 poseprøver. Sylinterprøvene er levert NTNU for analyse mens poseprøvene er analysert på eget laboratorium. Punktene plassering med boreddybder er vist på situasjonsplanen på bilag 1.

Grunnboringene ble utført med hydraulisk borerigg av typen Geotech 707 i perioden 11.06-17.06.08. Totalsonderingene og trykksonderingene er digitalt registrert og overført. Totalsonderingene er vist på terrenprofilene bilag 2-7 og boremetoden er forklart på tillegg 1 bakerst i rapporten.

CPTU-sonderingene med tolkninger er vist på bilag 8-15 og boremetoden er generelt forklart på tillegg 3.

Laboratoriearbeid

Rutineundersøkelsene består av visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. På sylinderprøvene er det i tillegg utført måling av udrenert skjærstyrke og romvekt. Resultatene av rutineundersøkelsene er vist som løsmasseprofil på bilag 16.

Det er i tillegg utført 2 ødometerforsøk for måling av setningsegenskaper og 2 treaksialforsøk for måling av massenes styrkeegenskaper på effektivspenningsbasis. Disse resultatene er vist på bilag 17-20.

Målearbeid

Borpunktene er satt ut og er innmålt med GPS landmålingsutstyr. Basert på dette og utførte boreddybder, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 21.

3. Grunnforhold

Topografi

Tomta har en høydeforskjell på 6-8 meter med fall mot nord. Det er til dels tett skog på tomta.

Løsmasser

Løsmassene består av tørrskorpeleire over bløt leire som er kvikk fra 7-8 meters dybde. Skjærstyrken målt i laboratoriet avtar fra ca. 50 kN/m² på 3 meters dybde til bare 10-15 kN/m² på 9 meters dybde. Trykksonderingene viser samme tendens, men her virker det som om skjærstyrken ikke er lavere enn ca. 30 kN/m². Også her er skjærstyrken lavest på om lag 9 meters dybde.

Ødometerforsøkene tyder på øvre leirlag er forholdsvis stivt med en modul $M=8$ MPa opp til ca 400 kPa. Kvikkleira synes normalkonsolidert med et modultall $m=18$.

Treaksialforsøkene tyder på at tørrskorpa oppfører seg som et umettet kohesjonsmateriale med udrenert skjærstyrke på noe over 50 kPa som stemmer bra med konus og enaksialforsøkene. Den bløtere leira er tolket med følgende effektivspenningsparametere:

Attraksjon: 10 kN/m²
Friksjonsvinkel: 25°

Grunnvann

Det er ikke utført måling av grunnvannstand men trykksonderingene viser god poretrykksrespons på 3-5 meters dybde.

Fjell

Fjell er nådd i alle punkt på mellom kote +10,4 og +21,5.

4. Geotekniske vurderinger

Løsmasser

Tørskorpeleire kan i enkelte tilfelle komprimeres lagvis som underlag både for friområder og veier/plasser. Hvis det skal benyttes under veier/plasser bør dette prosjekteres spesielt.

Fundamentering

Både ujevne grunnforhold, ujevnt terrengnivå og ujevne belastninger tyder på at bygget må fundamenteres på peler. Foreløpig antas det mest hensiktsmessig å benytte betongpeler. Det må påregnes påhengskrefter på pelene pga. kvikke masser i dybden.

Setninger

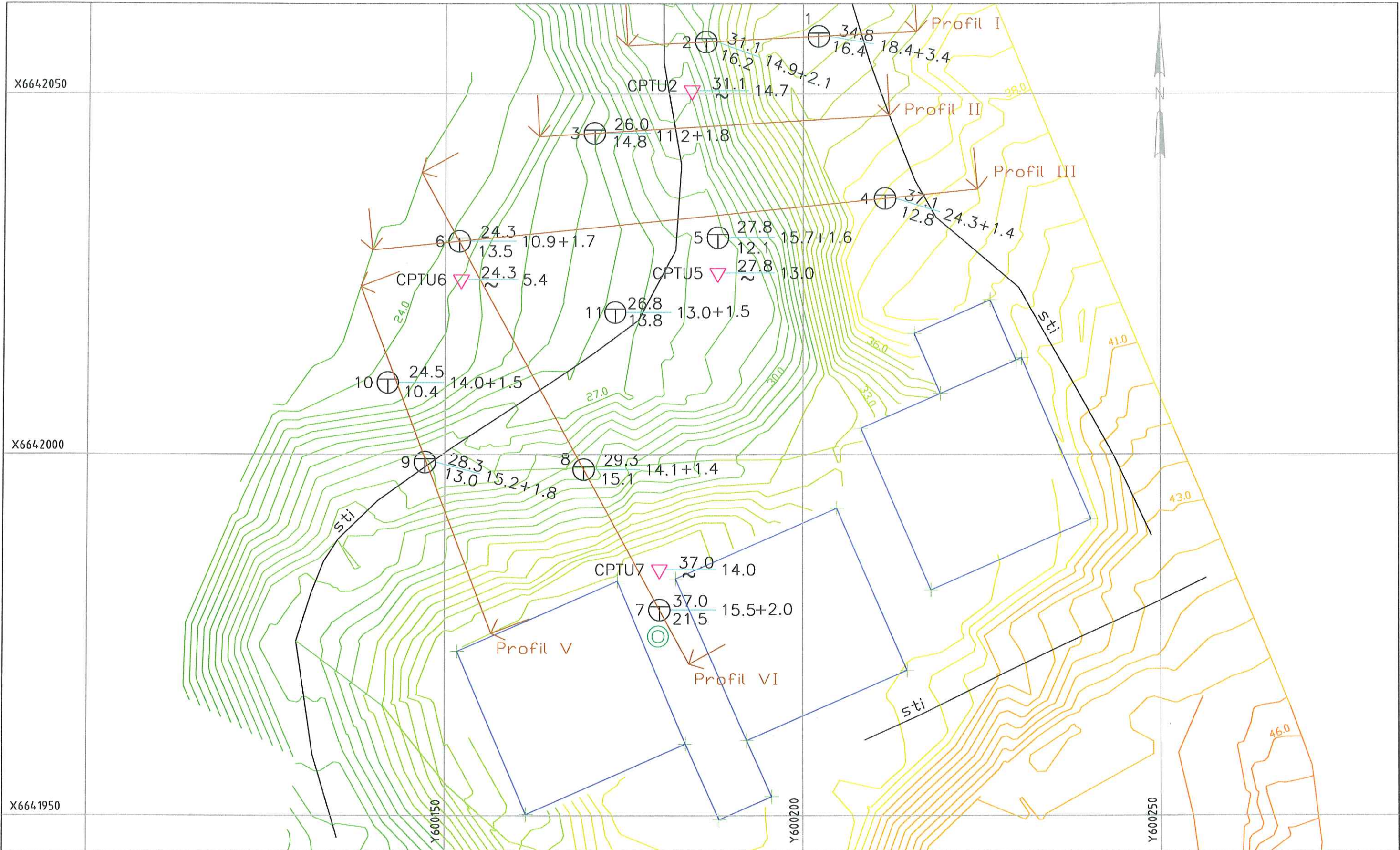
På grunn av fare for betydelige setninger bør bygget fundamenteres på peler. Terrenghveingen vil gi setninger på flere desimeter. Dette må det tas hensyn til både når det gjelder gartnerarbeider og vann og avløpsledninger.

Stabilitet

Byggepropa må avstives med styltespunt og stag til fjell. Spuntavstivingen må prosjekteres av geotekniker.

5. Videre geoteknisk bistand

Grunnundersøkelsen er tilstrekkelig for å kunne utføre geoteknisk prosjektering. Om ønskelig kan vi bidra med dette med oppstart om ca. 2 uker.



X6642050

X6642000

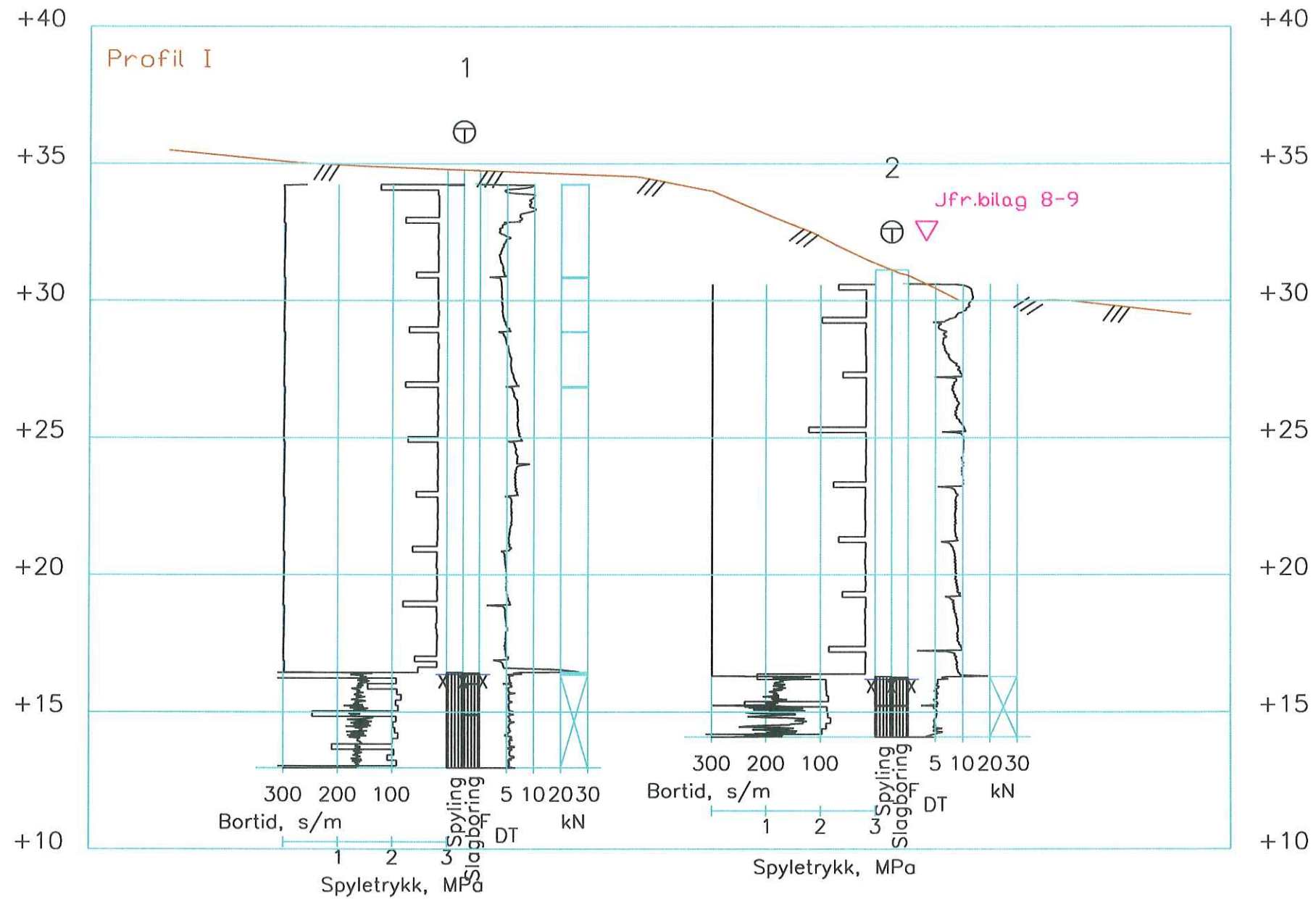
X6641950

PKT.NR. TERRENGNIVA BORDYBDE+BORET I FJELL
 TOTALSONDERING ⊕ FJELLNIVA
 CPTU ▽
 PRØVESERIE ⊙



Narmovegen 191
 Postboks 3022
 2318 Hamar
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no

| | | |
|-----------------------------|----------------|-----------|
| Tiltakshaver | Gnr/bnr. | Bilag |
| Omsorgsbygg Oslo KF | | 1 |
| Oppdragsgiver | Prosjekt nr. | Tegn nr. |
| NAV Arkitekter AS | 08-135 | 101 |
| Prosjekt | Dato | Revisjon |
| Enebakkveien 71, Oslo | 16.07.08 | - |
| Tegningstittel | Tegn/Kontr. | Målestokk |
| Situasjonsplan m/boredybder | AAL/ <i>ke</i> | 1:500 |



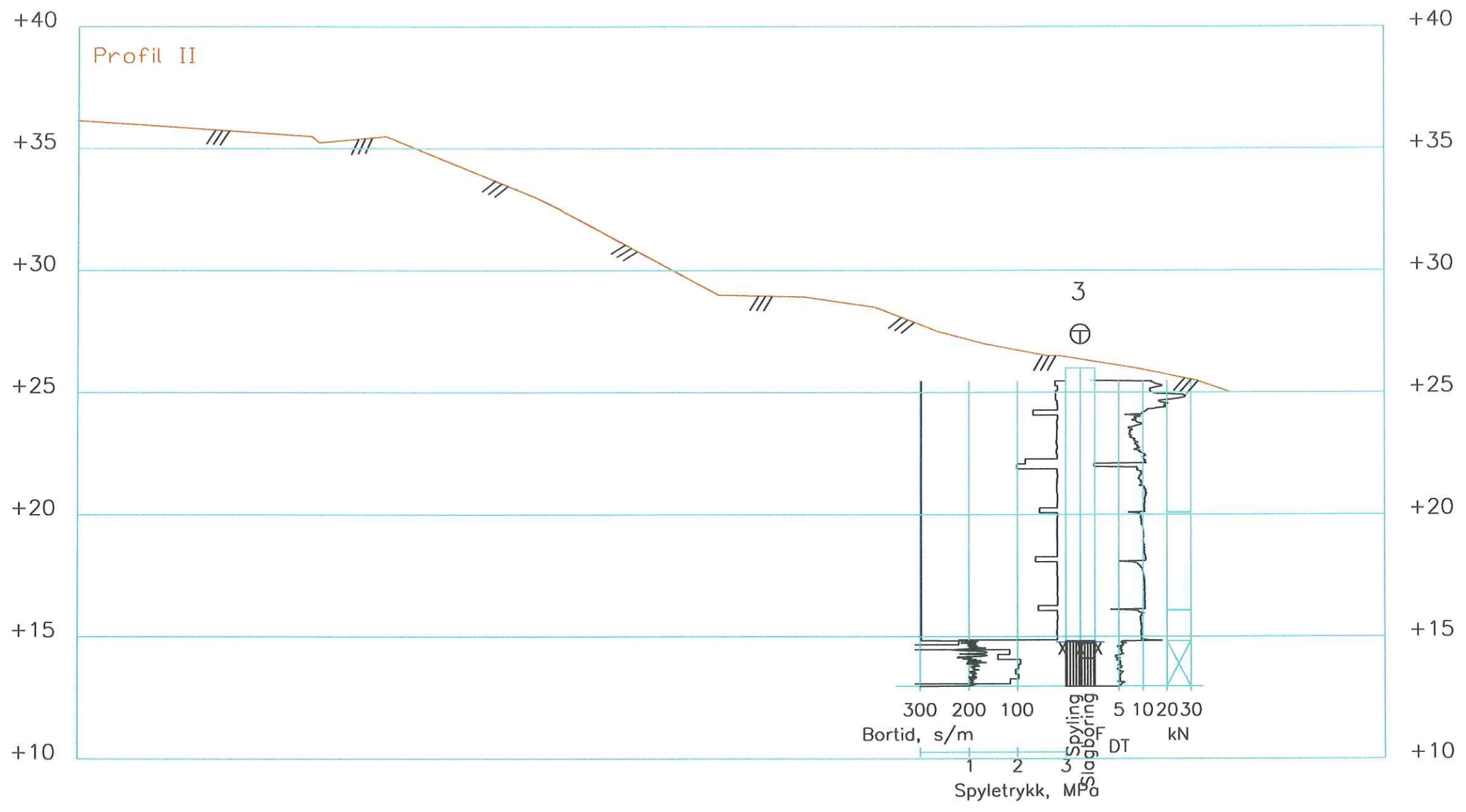
PKT.NR.
TOTALSONDERING

CPTU



Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|----------------------------------|--------------|-----------|
| Tiltakshaver | Gnr/bnr. | Bilag |
| Omsorgsbygg Oslo KF | | 2 |
| Oppdragsgiver | Prosjekt nr. | Tegn nr. |
| NAV Arkitekter AS | 08-135 | 102 |
| Prosjekt | Dato | Revisjon |
| Enebakkeveien 71, Oslo | 16.07.08 | - |
| Tegningstittel | Tegn/Kontr. | Målestokk |
| Terrengeprofil m/borerresultater | AAL/ | 1:200 |

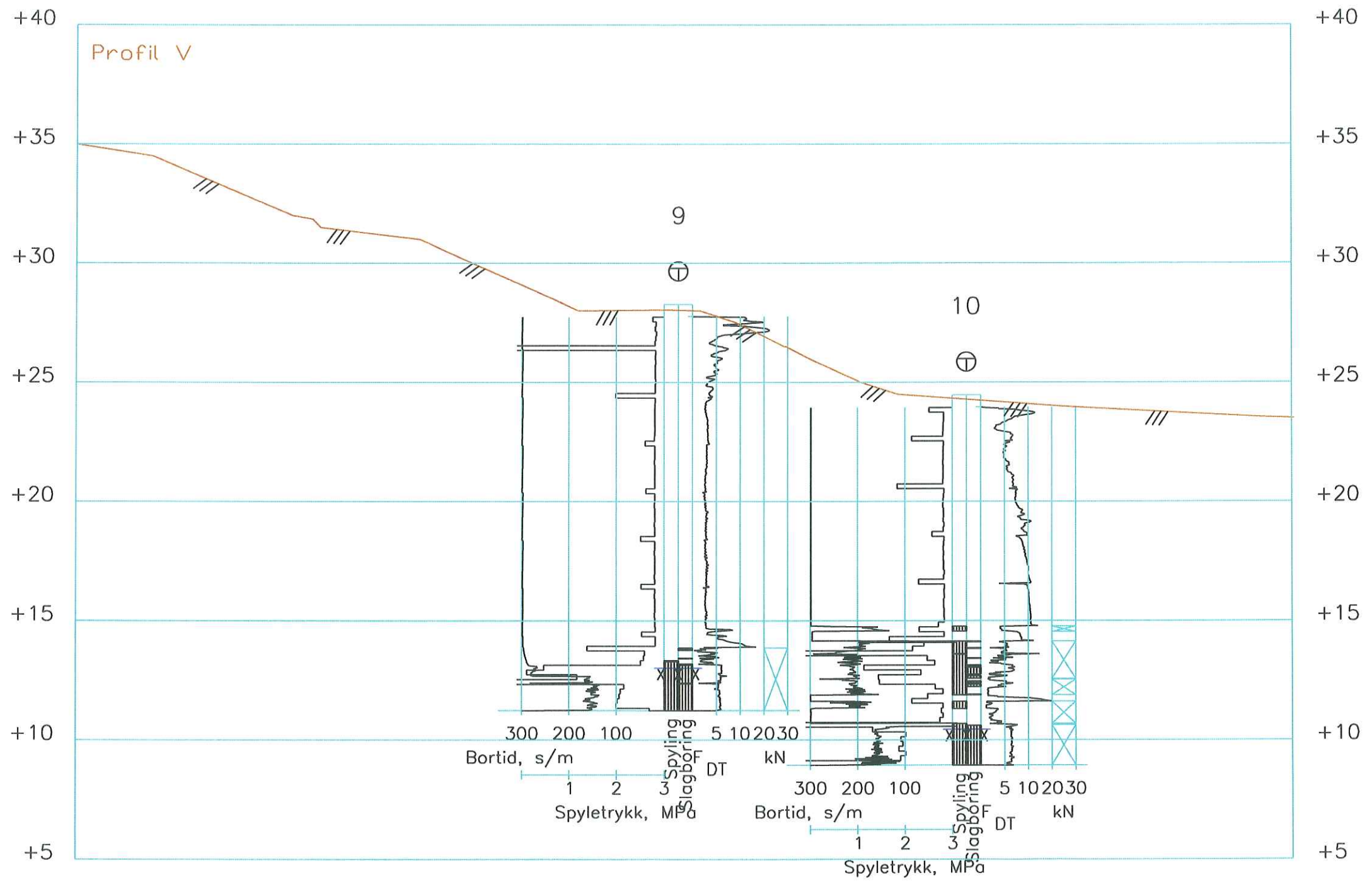


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|----------------------------------|--------------|-----------|
| Tiltakshaver | Gnr/bnr. | Bilag |
| Omsorgsbygg Oslo KF | | 3 |
| Oppdragsgiver | Prosjekt nr. | Tegn.nr. |
| NAV Arkitekter AS | 08-135 | 103 |
| Prosjekt | Dato | Revisjon |
| Enebakkveien 71, Oslo | 16.07.08 | - |
| Tegningstittel | Tegn/Kontr | Målestokk |
| Terrenprofil II m/boreresultater | AAL/ KL | 1:200 |



PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

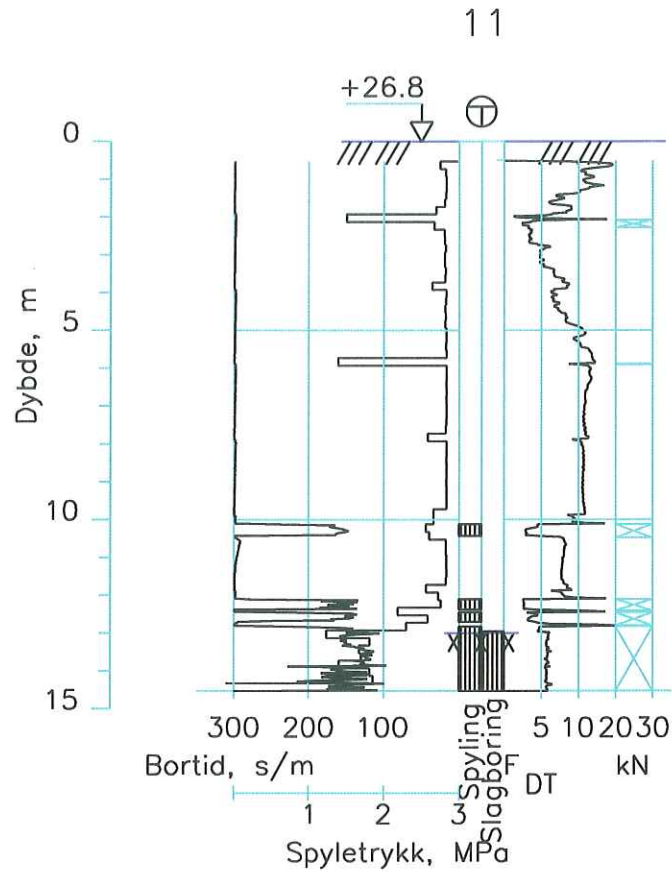
PRØVESERIE ⊙



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|
| Tiltakshaver | Gnr/bnr. | Bilag |
| Omsorgsbygg Oslo KF | | 6 |
| Oppdragsgiver | Prosjekt.nr. | Tegn.nr. |
| NAV Arkitekter AS | 08-135 | 106 |
| Prosjekt | Dato | Revisjon |
| Enebakkveien 71, Oslo | 16.07.08 | - |
| Tegningstittel | Tegn/Konfr. | Målestokk |
| Terrenprofil V m/boreresultater | AAL/ <i>Y</i> | 1:200 |



PKT.NR.
TOTALSONDERING



Narnovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

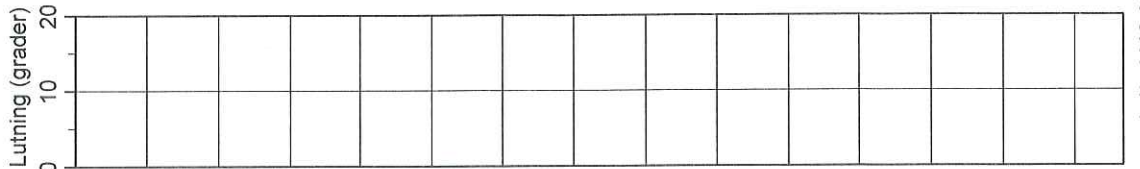
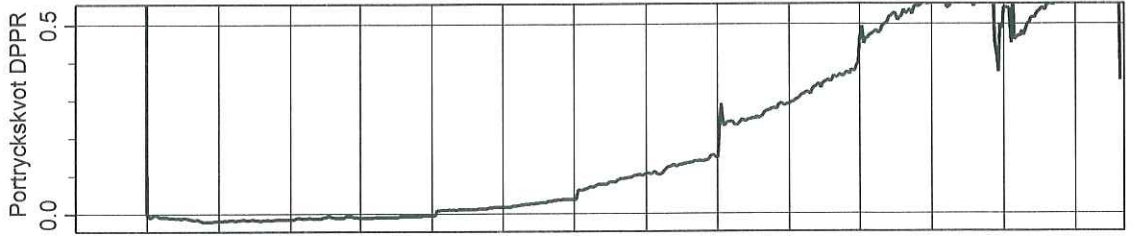
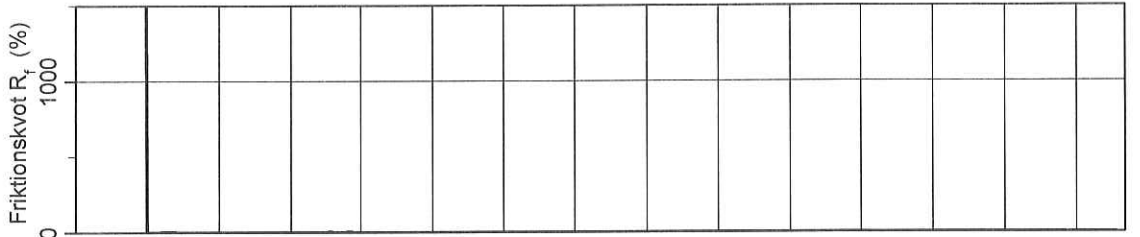
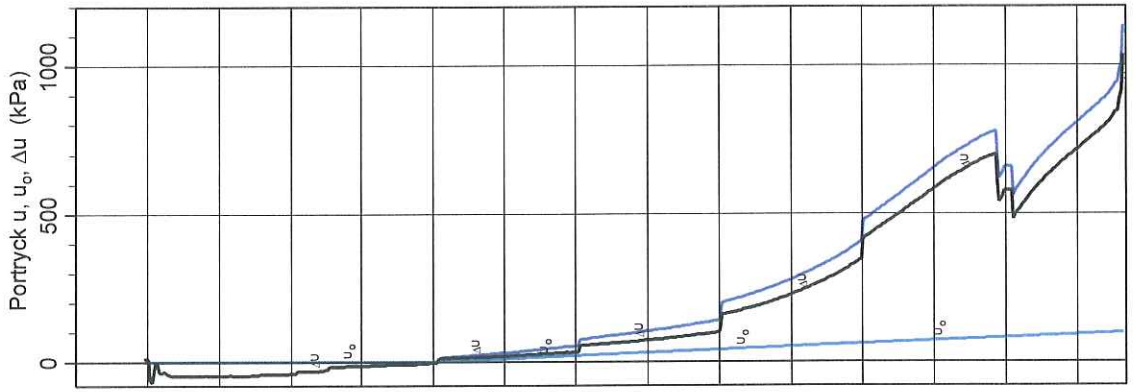
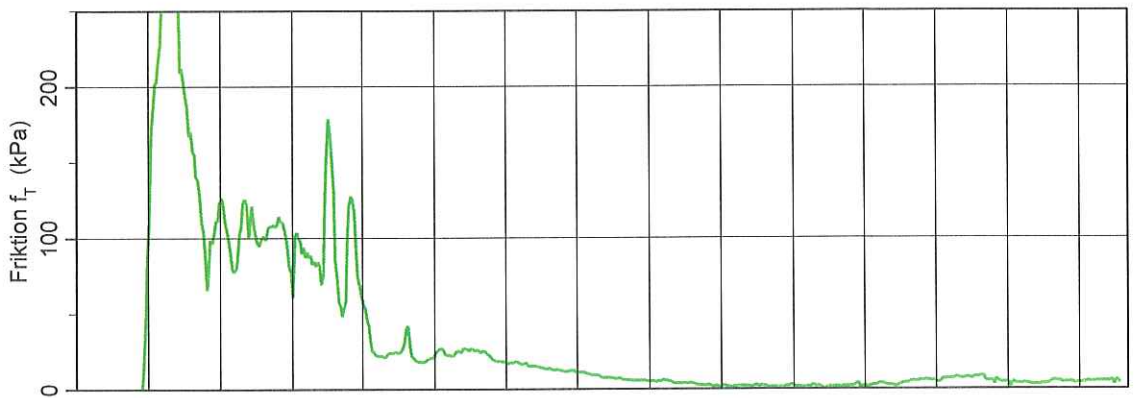
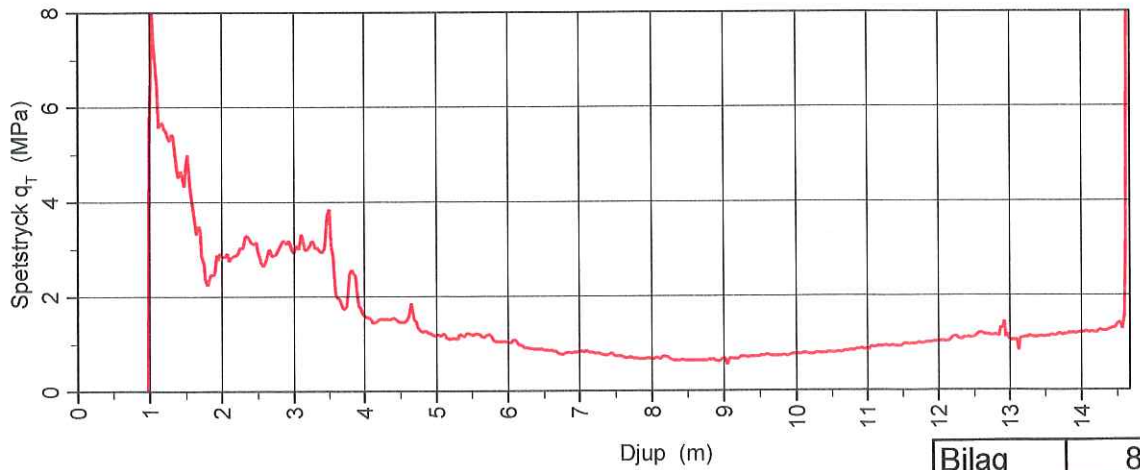
| | | |
|------------------------|--------------|-----------|
| Tiltakshaver | Gnr/bnr. | Bilag |
| Omsorgsbygg Oslo KF | | 7 |
| Oppdragsgiver | Prosjekt.nr. | Tegn.nr. |
| NAV Arkitekter AS | 08-135 | 107 |
| Prosjekt | Dato | Revisjon |
| Enebakkeveien 71, Oslo | 16.07.08 | - |
| Tegningstittel | Tegn/Kontr. | Målestokk |
| Borerresultat pkt.11 | AAL/ | 1:200 |

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattentyta 5.00 m
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
Projekt nr 08-135
Plats 100666
Borrhål 2
Datum 080617



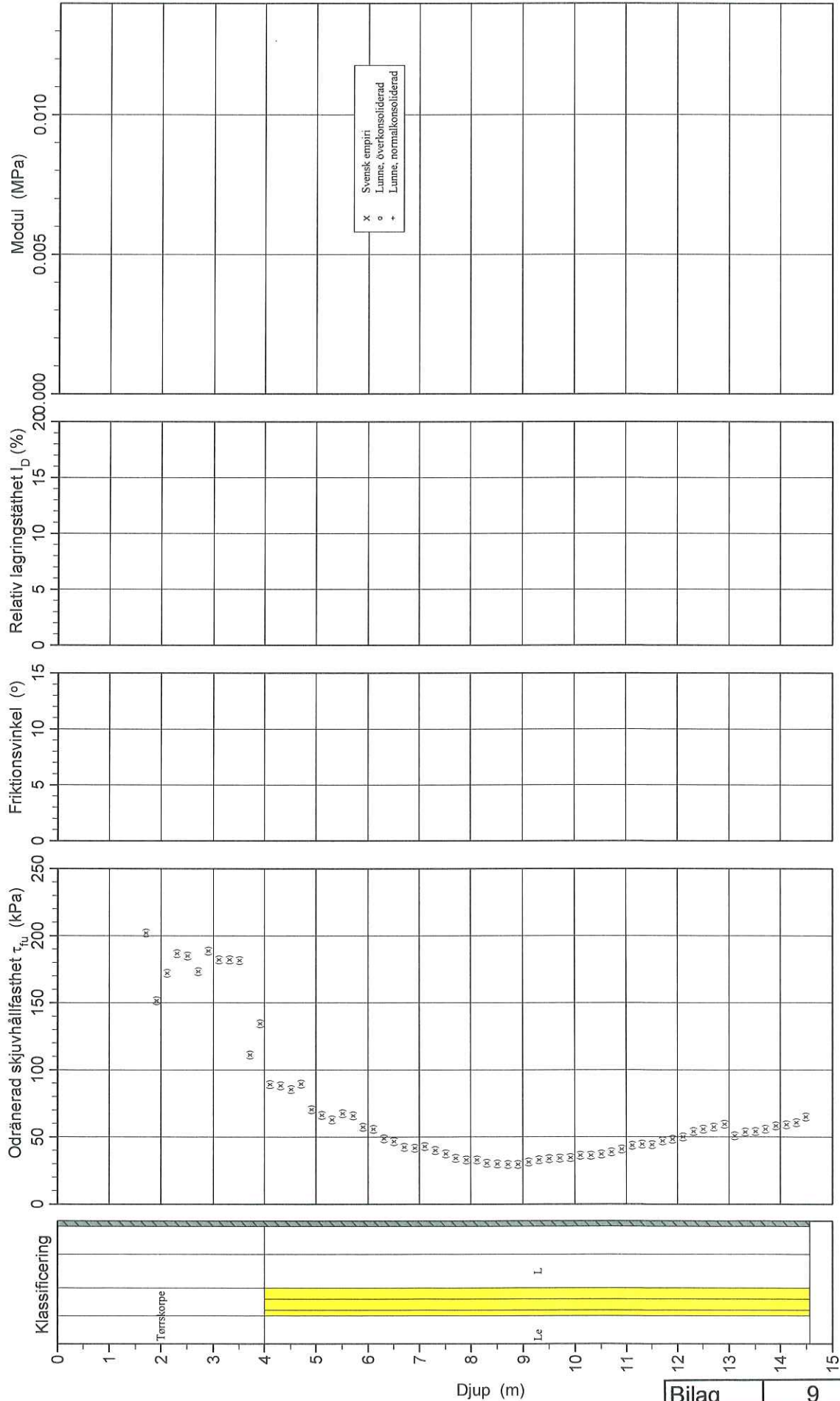
| | |
|----------|-----------|
| Bilag | 8 |
| Tegning | 108 |
| Signatur | <i>KR</i> |

CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattenyta 5.00 m
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
Projekt nr 08-135
Plats 100666
Borrhål 2
Datum 080617



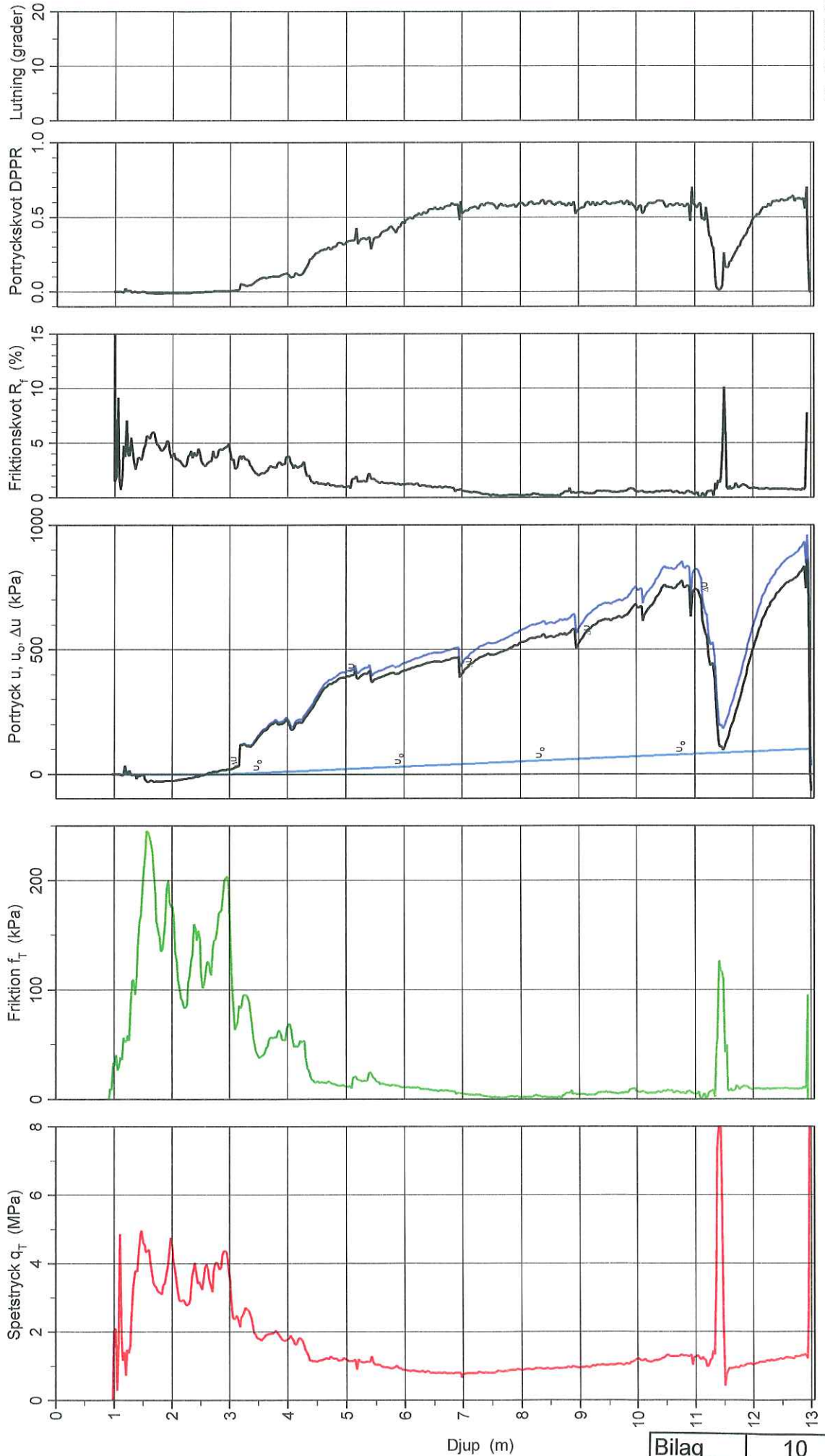
| | |
|----------|-----------|
| Bilag | 9 |
| Tegning | 109 |
| Signatur | <i>KK</i> |

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattentyta 3.00 m
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
Projekt nr 08-135
Plats
Borrhål 5
Datum 080617



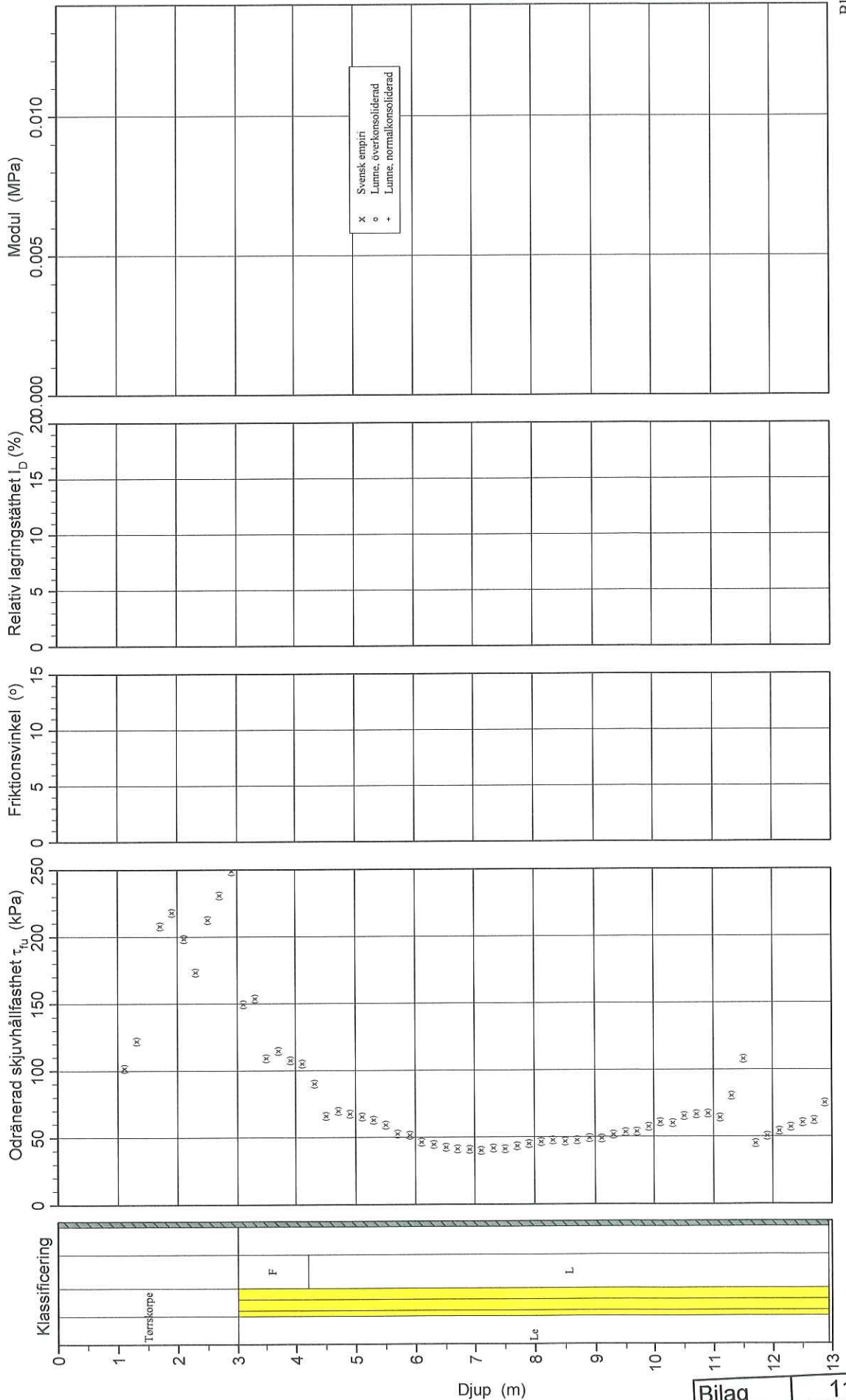
| | |
|----------|--------------------|
| Bilag | 10 |
| Tegning | 110 |
| Signatur | <i>[Signature]</i> |

CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens
 Nivå vid referens 0.00 m
 Grundvattenyta 3.00 m
 Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
 Förborrat material
 Utrustning
 Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
 Projekt nr 08-135
 Plats
 Borrhål 5
 Datum 080617



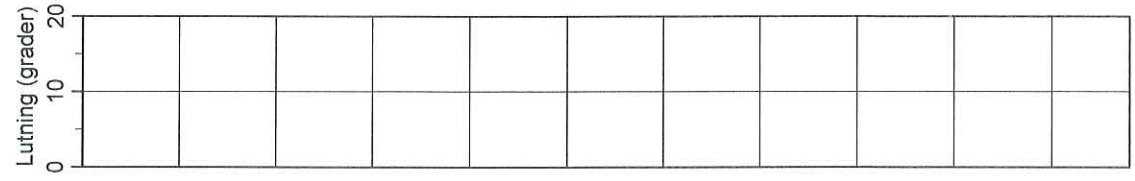
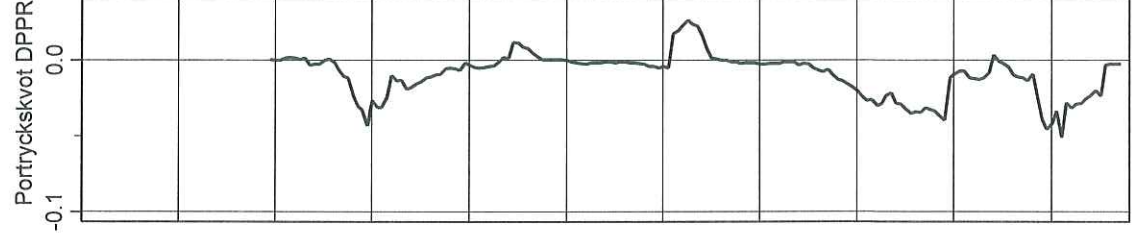
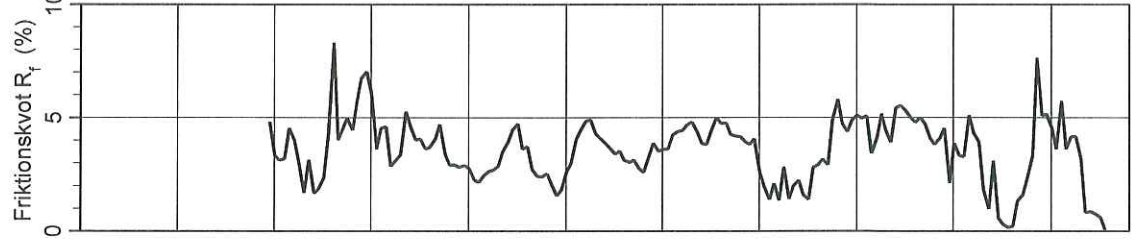
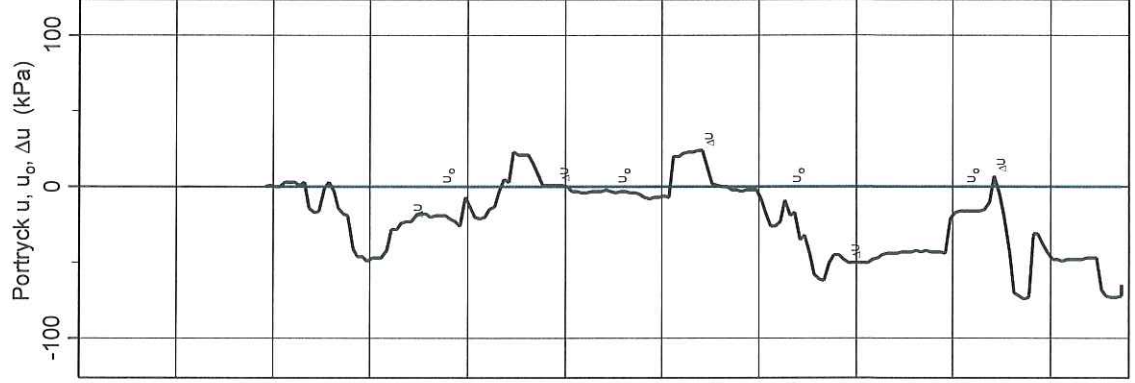
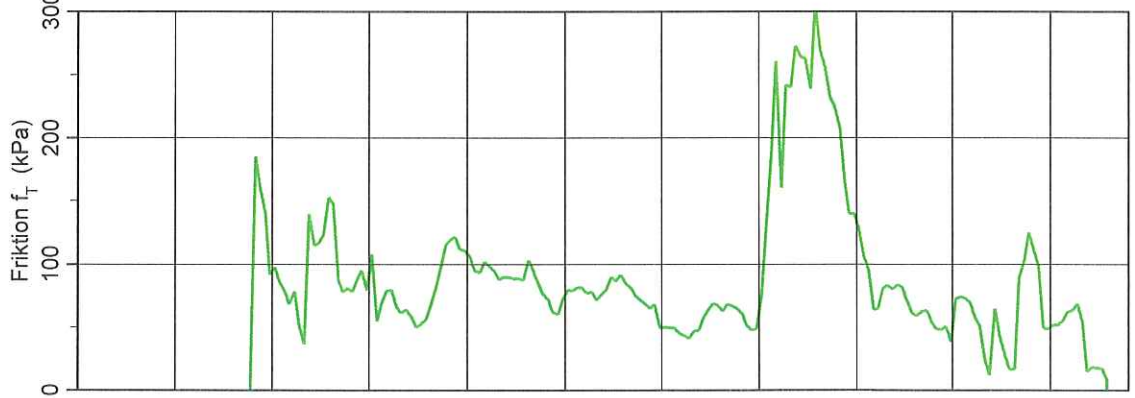
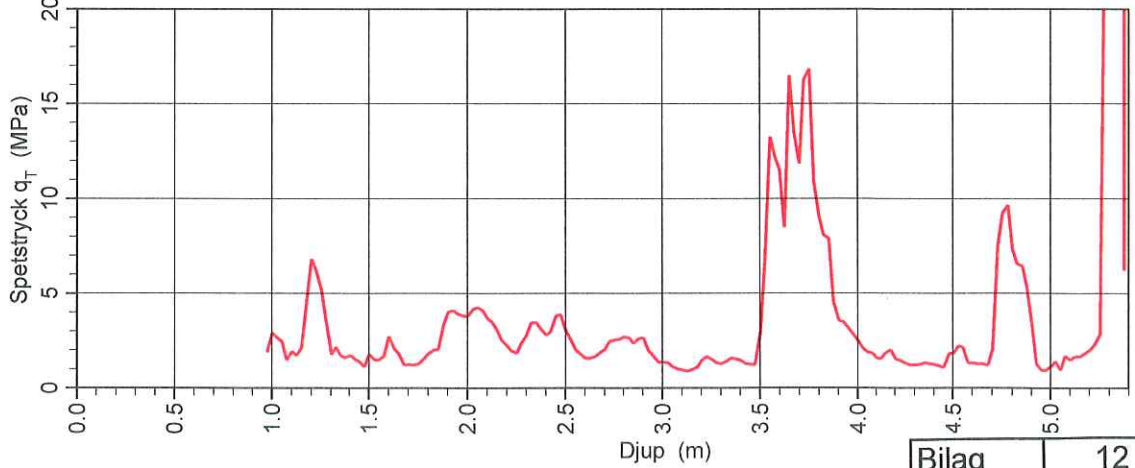
| | |
|----------|-----------|
| Bilag | 11 |
| Tegning | 111 |
| Signatur | <i>KL</i> |

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattentyta 6.00 m
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
Projekt nr 08-135
Plats 100666
Borrhål 6
Datum 080612



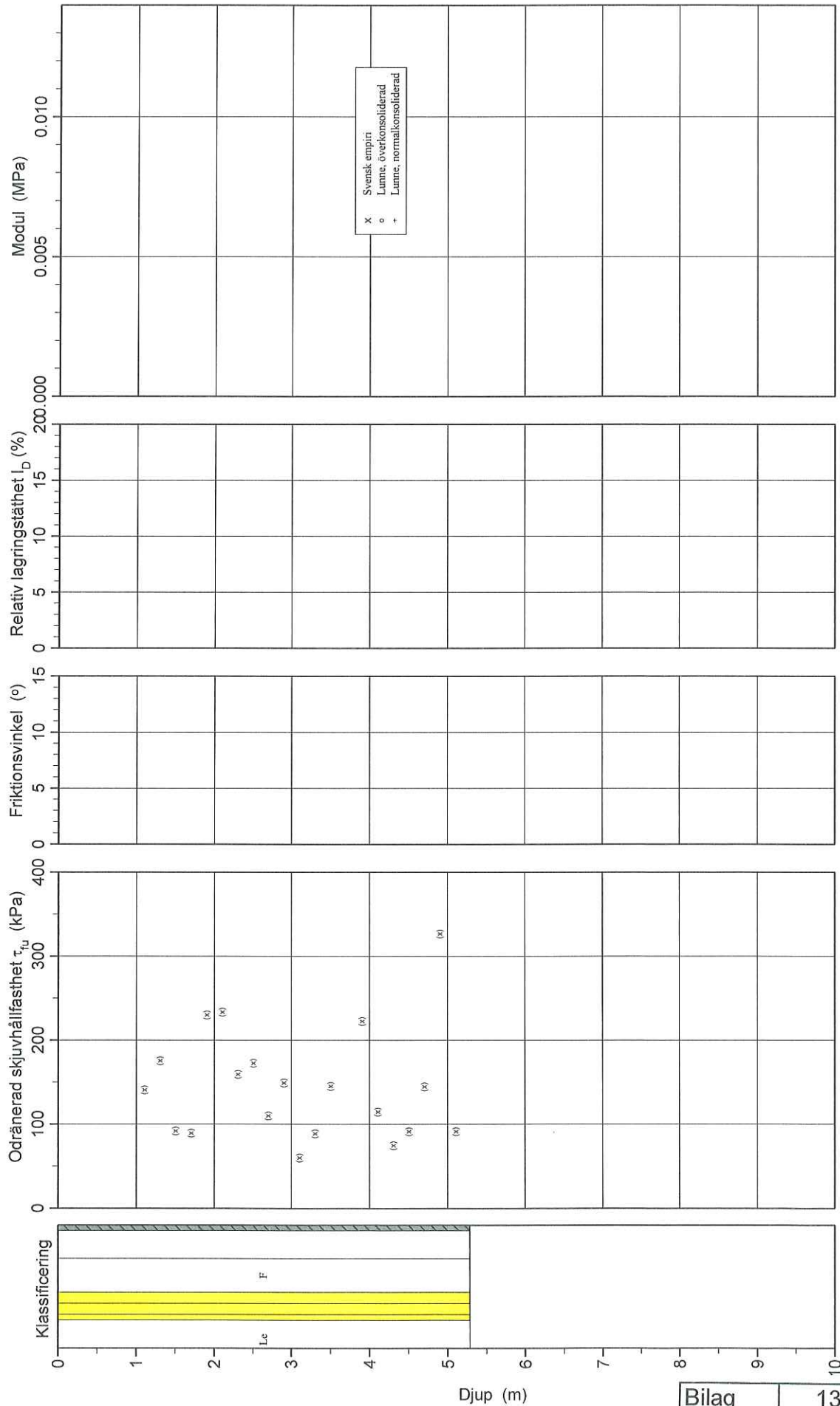
| | |
|----------|--------------------|
| Bilag | 12 |
| Tegning | 112 |
| Signatur | <i>[Signature]</i> |

CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattenyta 6.00 m
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
Projekt nr 08-135
Plats 100666
Borrhål 6
Datum 080612

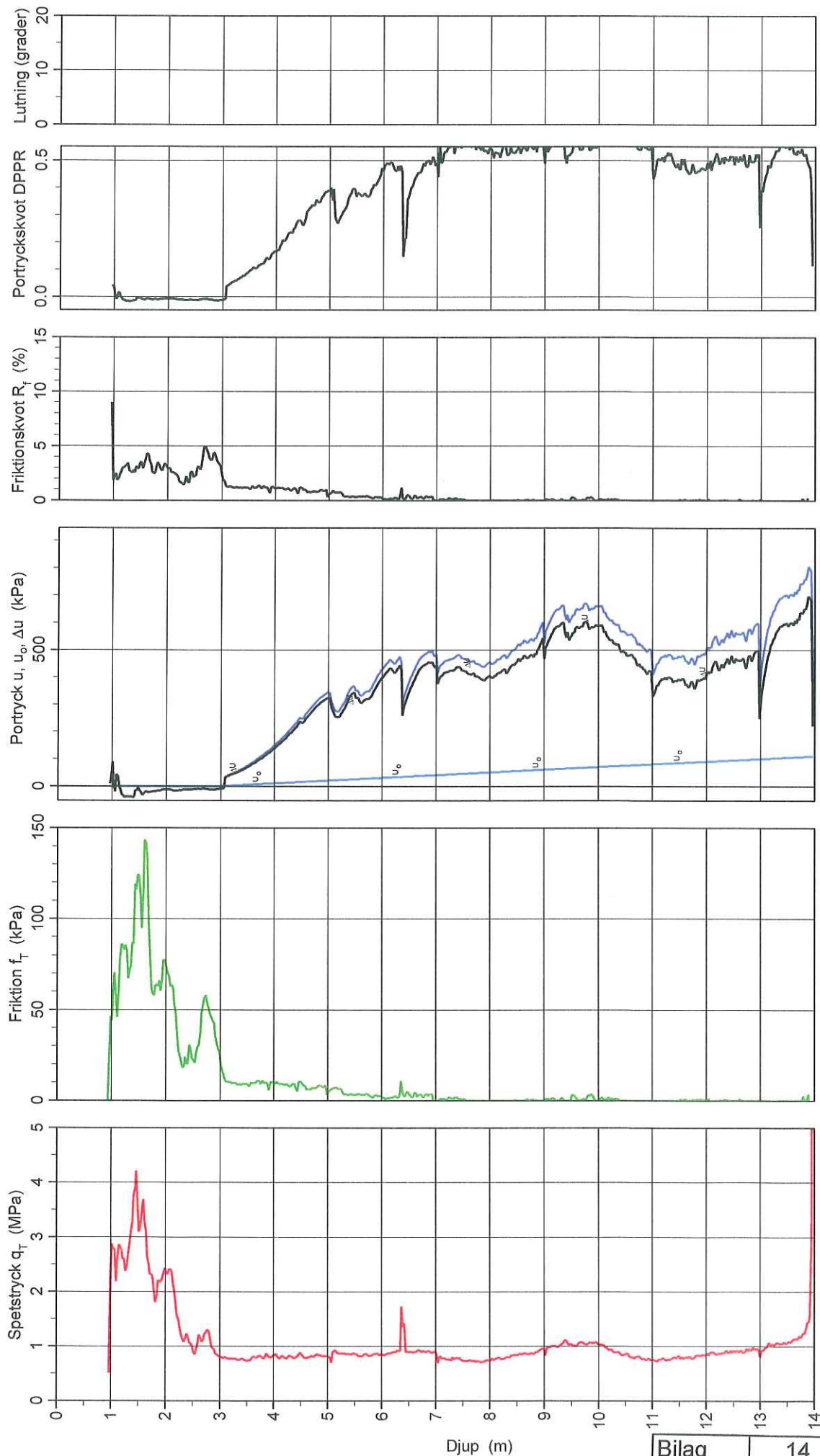


| | |
|----------|-----------|
| Bilag | 13 |
| Tegning | 113 |
| Signatur | <i>KL</i> |

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
 Nivå vid referens 0.00 m
 Grundvattenyta 3.00 m
 Startdjup 1.00 m
 Förborringsdjup 1.00 m
 Förborrat material
 Utrustning
 Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
 Projekt nr 08-135
 Plats 100666
 Borrhål 7
 Datum 080616



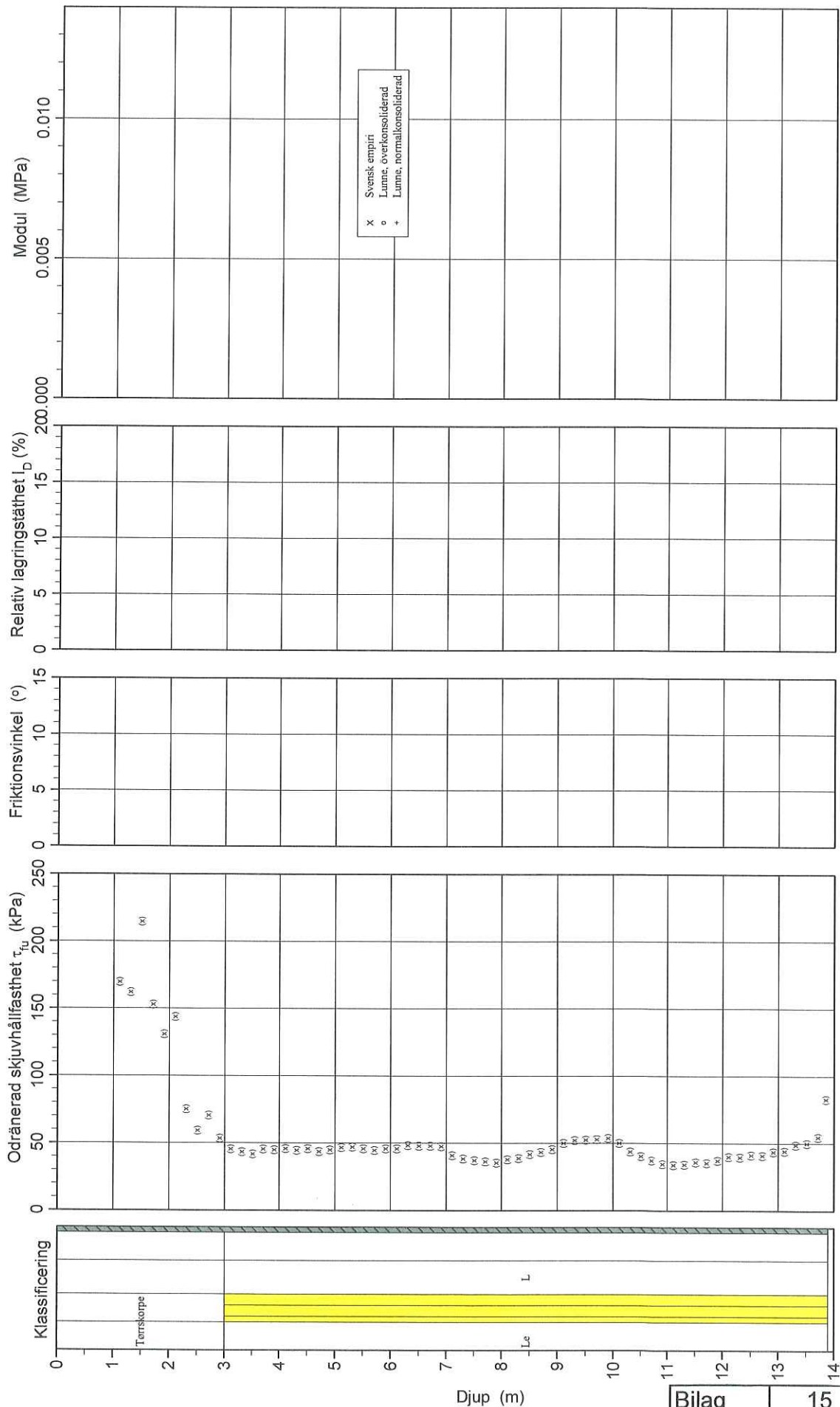
| | |
|----------|-----------|
| Bilag | 14 |
| Tegning | 114 |
| Signatur | <i>KL</i> |

CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

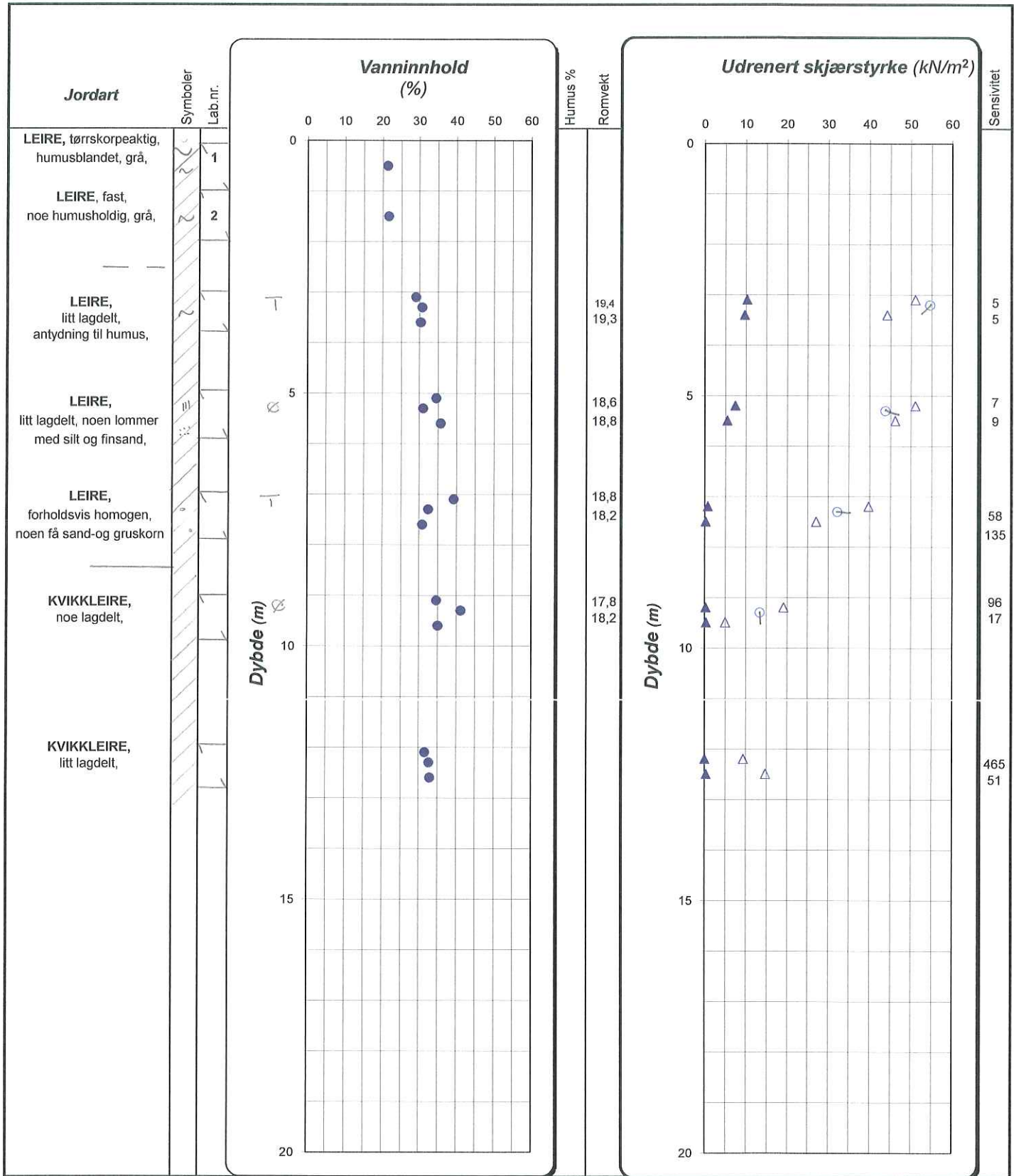
Referens
Nivå vid referens 0.00 m
Grundvattenytta 3.00 m
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Enebakkveien 71
Projekt nr 08-135
Plats 100666
Borrhål 7
Datum 080616



| | |
|----------|-----|
| Bilag | 15 |
| Tegning | 115 |
| Signatur | |



Enkelt trykkforsøk : 0 (angir def.% v/brudd)
 15 ○ 5
 10

Konusforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▲/△

T=treaksialforsøk
 Ø=ødometerforsøk
 K=kornkurve
 M=miljøprøve



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver
 Omsorgsbygg Oslo KF

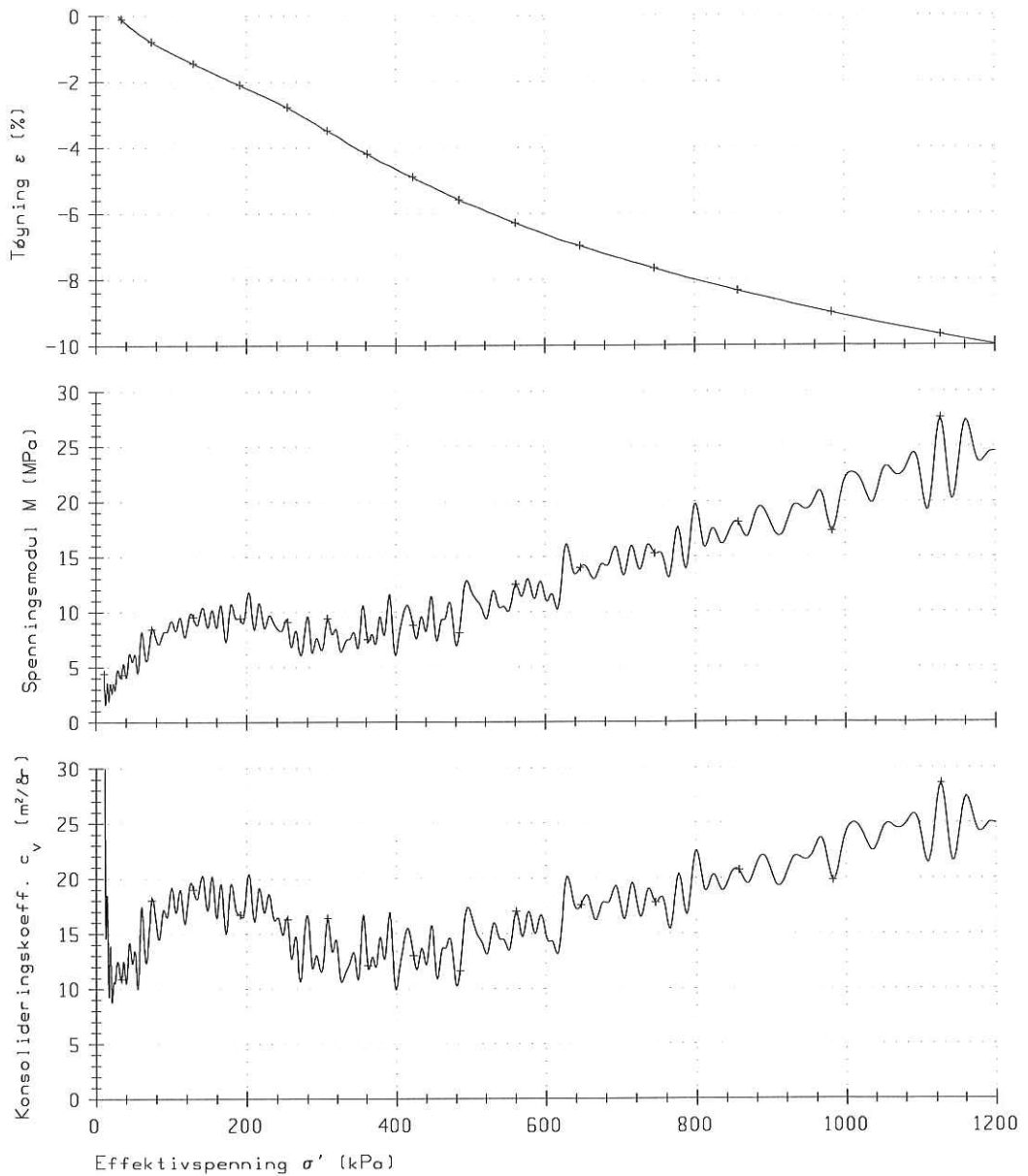
Prosjekt:
 Enebakkveien 71, Oslo

Tekst:
 Løsmasseprofil pkt. 7

Bilag: 16
 Prosj.nr.: 08-135

Tegn.nr.: 116
 Vertikal: M=1:100

Dato: 15.07.2008
 Utført/Kontr: AAL/ KL



| Boring | Dybde,m | Labnr. | F.type | Kommentar |
|--------|---------|--------|--------|--------------|
| 7 | 5.45 | 1 | CRS | Enebakkveien |

KONTINUERLIG ØDOMETER

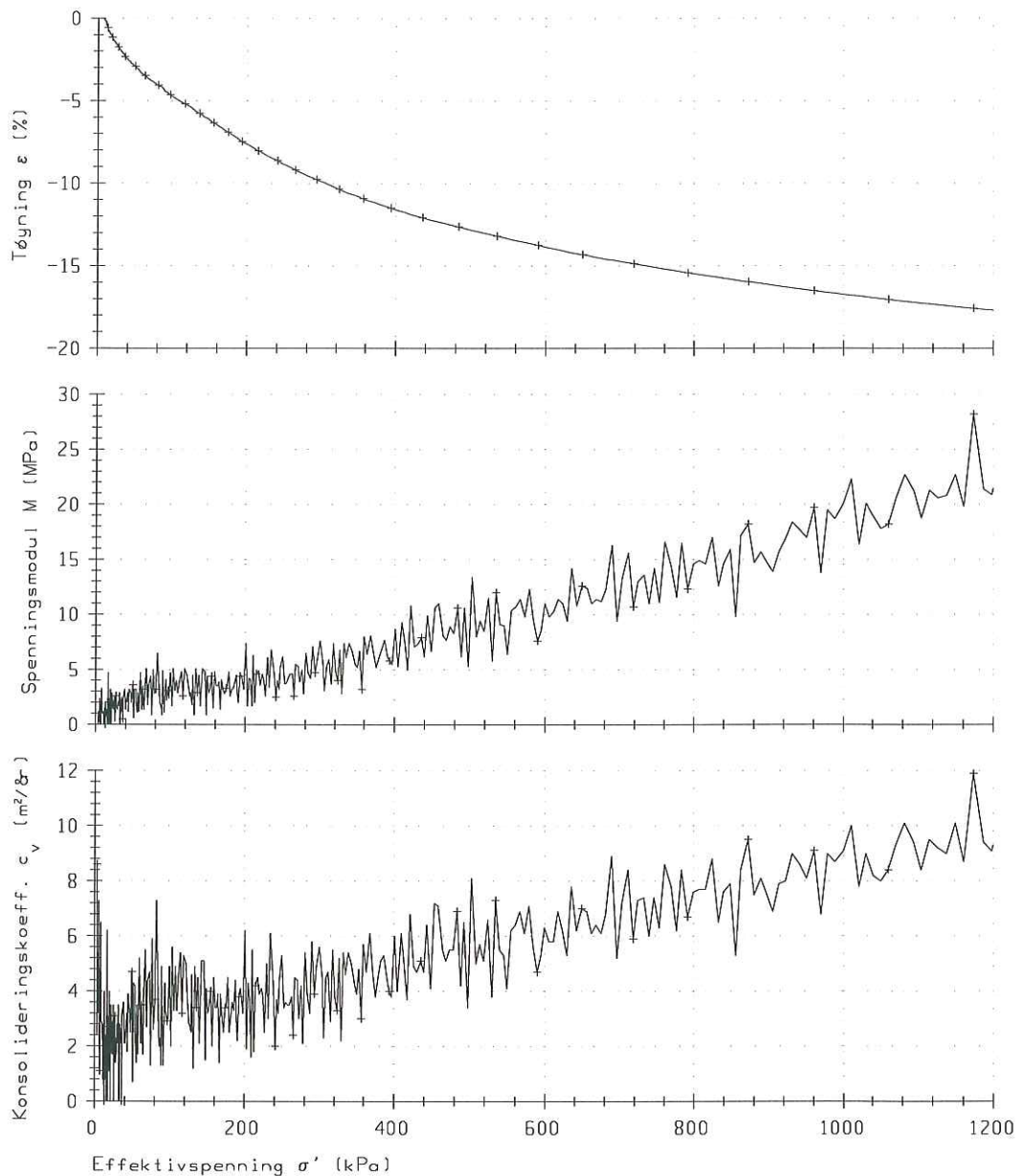
NTNU Geoteknikk

Oppdrag
2008.31

Date
2008-07-01

Fig.

| | |
|----------|-----|
| Bilag | 17 |
| Tegning | 117 |
| Signatur | |



| Boring | Dybde,m | Labnr. | F.type | Kommentar |
|--------|---------|--------|--------|--------------|
| 7 | 9.3 | 2 | CRS | Enebakkveien |

KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

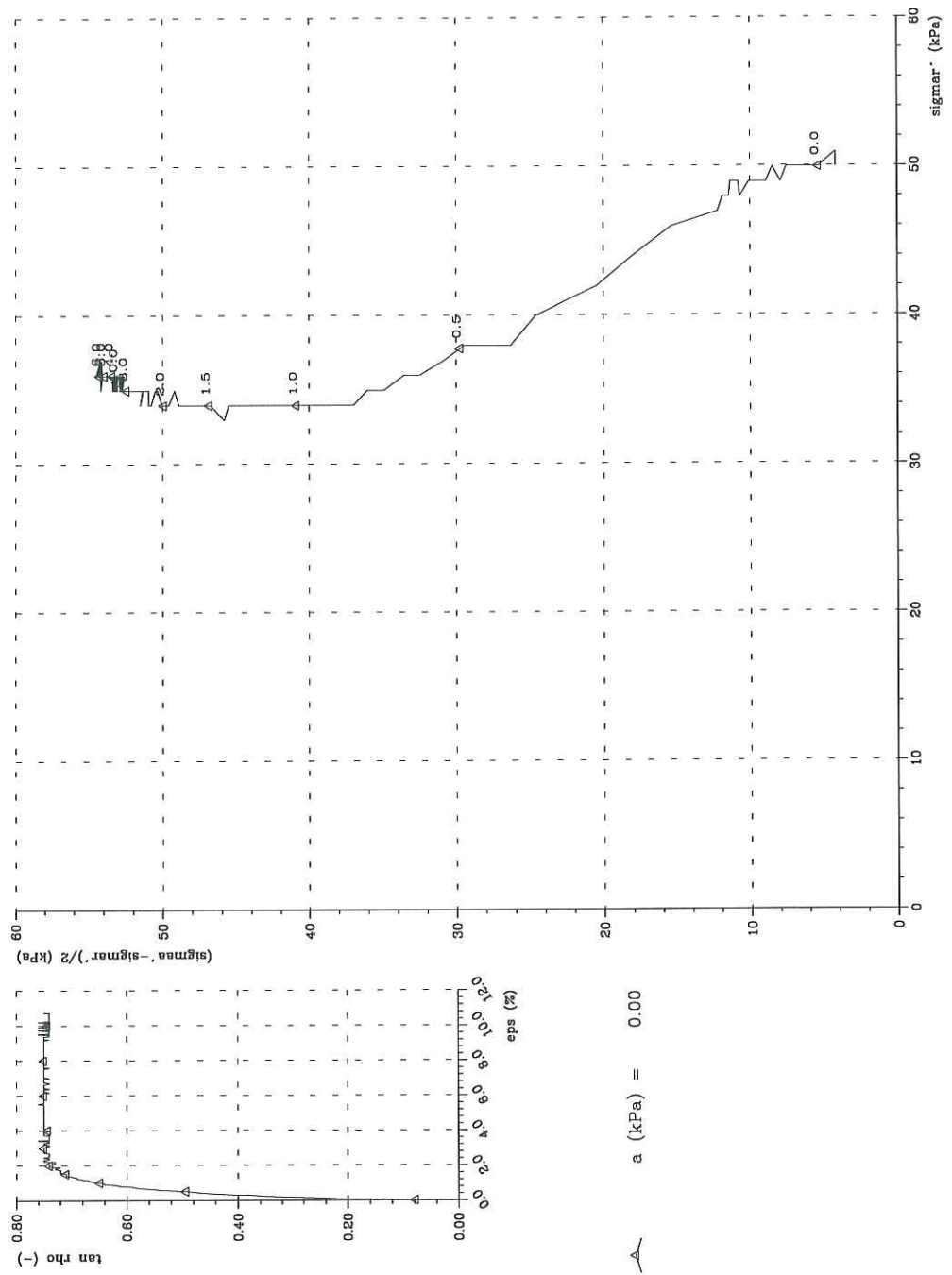
Oppdrag
2008.31

Date
2008-07-07

Fig.

| | |
|----------|-----|
| Bilag | 18 |
| Tegning | 118 |
| Signatur | |

Sym Δ Profil 7 Dybde(m) 3.35 Labnr CTU Forsøksstype dV(cm3) 4.43 Korr. 1 4 Kommentar



TREAKSIALFORSØK

NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.
2008-31

Dato
9. 7.08

Fig.

| | |
|----------|--------------------------------|
| Bilag | 19 |
| Tegning | 119 |
| Signatur | <i>[Handwritten Signature]</i> |

| punkt | metode | x | y | z | fjellkote | dybde i løsm. | boret i fjell | bordybde |
|-------|----------------|-------------|------------|------|-----------|---------------|---------------|----------|
| 1 | ⊕ | 6642058.012 | 600202.164 | 34.8 | 16.4 | 18.4 | 3.4 | 21.8 |
| 2 | ⊕ | 6642057.248 | 600186.443 | 31.1 | 16.2 | 14.9 | 2.1 | 17.0 |
| 2 | ▽ | 6642057.248 | 600186.443 | 31.1 | - | 14.7 | 0.0 | 14.7 |
| 3 | ⊕ | 6642044.571 | 600170.784 | 26.0 | 14.8 | 11.2 | 1.8 | 13.0 |
| 4 | ⊕ | 6642035.533 | 600211.458 | 37.1 | 12.8 | 24.3 | 1.4 | 25.7 |
| 5 | ⊕ | 6642030.109 | 600188.114 | 27.8 | 12.1 | 15.7 | 1.6 | 17.3 |
| 5 | ▽ | 6642030.109 | 600188.114 | 27.8 | - | 13.0 | 0.0 | 13.0 |
| 6 | ⊕ | 6642029.587 | 600151.963 | 24.3 | 13.5 | 10.9 | 1.7 | 12.6 |
| 6 | ▽ | 6642029.587 | 600151.963 | 24.3 | - | 5.4 | 0.0 | 5.4 |
| 7 | ⊕ [⊙] | 6641978.511 | 600180.028 | 37.0 | 21.5 | 15.5 | 2.0 | 17.5 |
| 7 | ▽ | 6641978.511 | 600180.028 | 37.0 | - | 14.0 | 0.0 | 14.0 |
| 8 | ⊕ | 6641997.950 | 600169.340 | 29.3 | 15.1 | 14.1 | 1.4 | 15.5 |
| 9 | ⊕ | 6641998.973 | 600147.227 | 28.3 | 13.0 | 15.2 | 1.8 | 17.0 |
| 10 | ⊕ | 6642009.993 | 600141.993 | 24.5 | 10.4 | 14.0 | 1.5 | 15.5 |
| 11 | ⊕ | 6642019.733 | 600173.730 | 26.8 | 13.8 | 13.0 | 1.5 | 14.5 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

dybde i meter

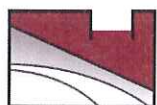
TOTALSONDERING



CPTU



PRØVESERIE



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Omsorgsbygg Oslo KF

Oppdragsgiver

NAV Arkitekter AS

Prosjekt

Enebakkeveien 72, Oslo

Tegningstittel

Koordinat - og borpunktliste

Gnr/bnr.

Bilag
21

Prosjekt.nr.
Tegn.nr.

08-135
121

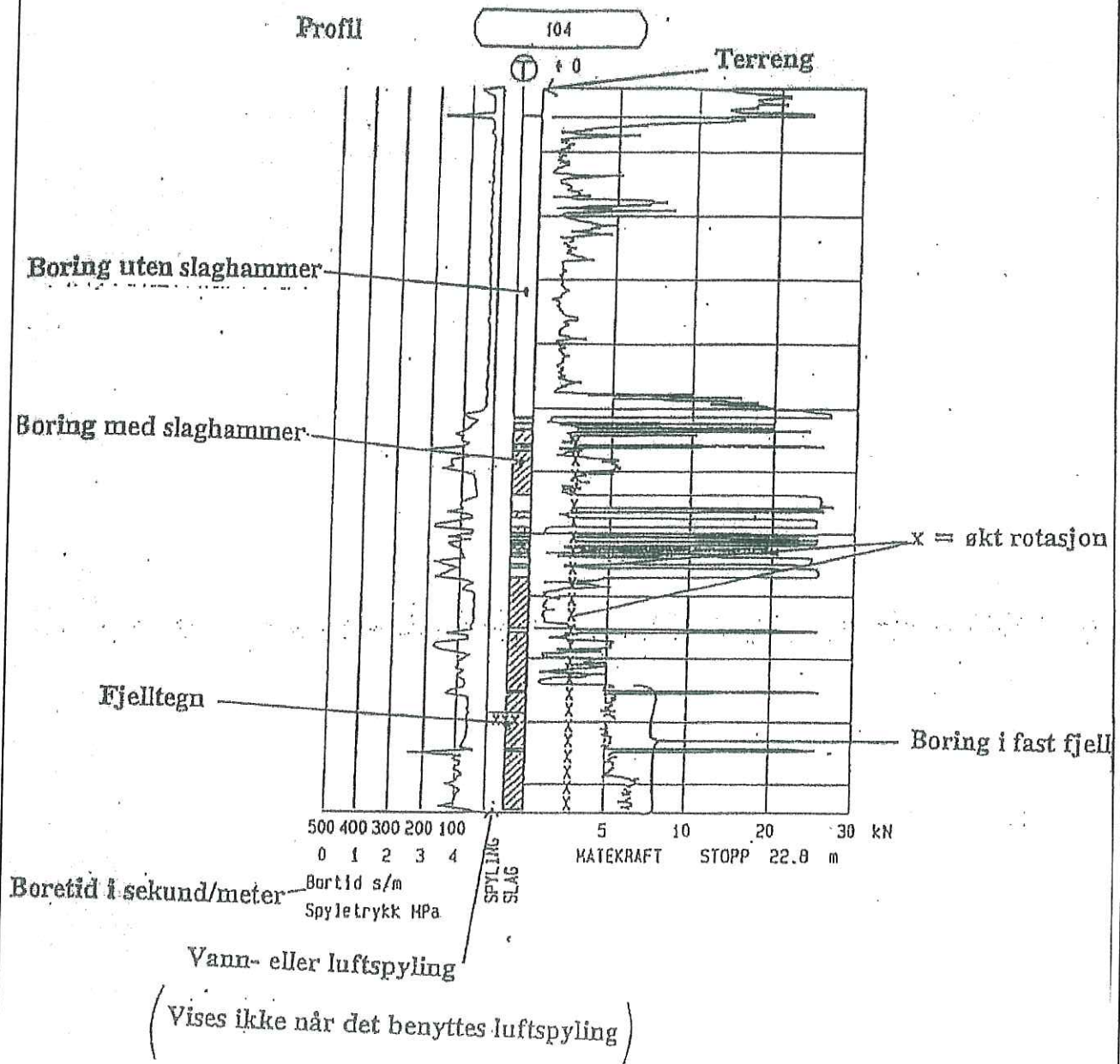
Dato
Revisjon

16.07.08
-

Tegn/Kontr.
Målestokk

AAL / KL
-

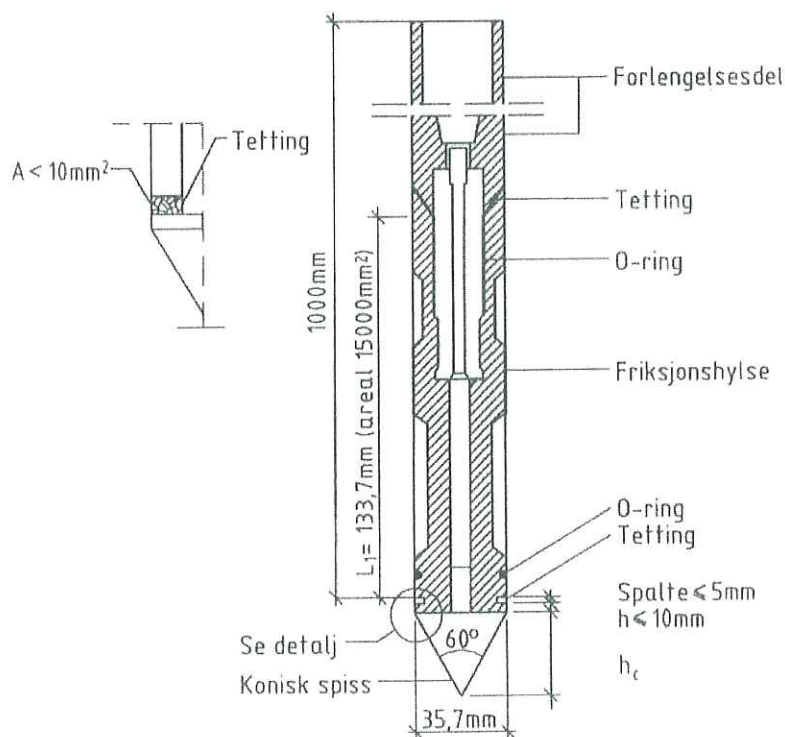
Eksempel på totalsondering m/ forklaring



Forklaring av trykksondering (CPTU)

Prinsipp

Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.

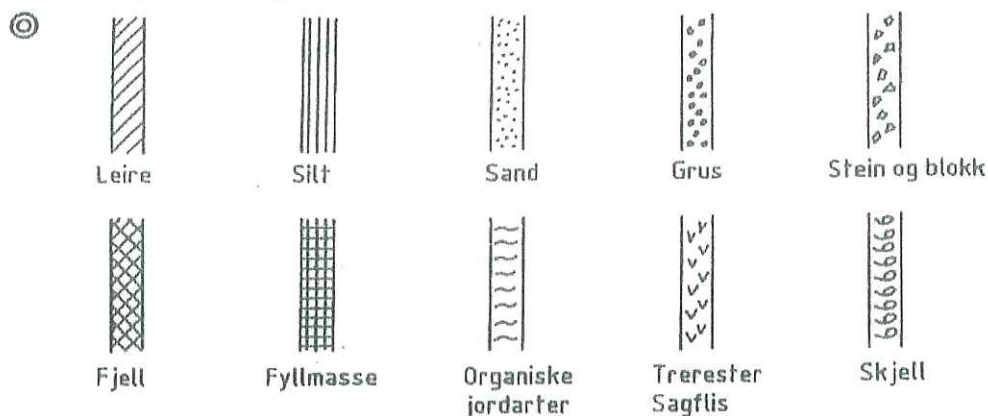


Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.

| Oppdr.nr. : B3198 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------------|---------------|----|----|---|-------|-----------------------------|----|----|----|-----|-------|-----|
| Prøveserie: 9560 ϕ | | | | | | | | | | | | | | |
| Analyseår: 1988 | | | | | | | | | | | | | | |
| Prøvetaker: NGI 54MM | | | | | | | | | | | | | | |
| Dybde i m | Materiale | Lagdybde i m | Vanninnhold % | | | γ i $\frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$ | S_t | Skjærstyrke KN/m^2 | | | | | G1. % | |
| | | | 20 | 40 | 60 | | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | | |
| 1 | SILT | trerester | 21 | * | * | 18.1 | | | | | | | | 1.8 |
| 2 | " | gruskorn | 22 | | | 20.7 | | | | | | | | |
| 3 | LEIRE | | 23 | | | 17.8 | 14 | | | | | | | |
| 4 | " | gruskorn | 24 | | | 17.5 | 13 | | | | | | | |
| 5 | " | | 25 | | | 17.3 | 11 | | | | | | | |
| 6 | SILTIG LEIRE | | 26 | | | 18.4 | 10 | | | | | | | |
| 7 | " | | 27 | | | 18.8 | 8 | | | | | | | |
| 8 | " | skjellrester | 28 | | | 19.9 | 8 | | | | | | | |
| 9 | " | sandkorn | 29 | | | 20.1 | 10 | | | | | | | |
| 10 | " | | 30 | | | 19.2 | 9 | | | | | | | |

- ① Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- ② Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.
- ③ Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.
- ④ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑤ Tyngdetetthet γ i KN/m^3 .
- ⑥ Sensitivitet angis i hele tall.
- ⑦ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑧ Kolonner for andre materialeegenskaper kan gis i egen kolonne.

