



Bulk Lindeberg II AS

Bjerke industriområde, Sørums kommun

Geoteknisk datarapport
17079 nr. 1



Grunnundersøkelser for Bjerke industriområde, april-mai 2017

| | | |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|
| Prosjektnr: 17079 | Dato: 22.06.17 | Saksbehandler: <i>Søren Johnsen</i> |
| Kundenr: 11173 | Dato: 21.06.17 | Kollegakontroll: <i>Sian Eulshed</i> |

| | | |
|------------------------------|-----------------------|---------------|
| Fylke: Akershus | Kommune: Sørum | Sted: Frogner |
| Adresse: Lindebergeien m.fl. | Gnr/bnr: 93/113 m.fl. | |

| | |
|----------------|---|
| Tiltakshaver: | - |
| Oppdragsgiver: | Bulk Lindeberg II AS |
| Rapport: | 17079 rapport nr.1 |
| Rapporttype: | Geoteknisk datarapport |
| Stikkord: | Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser |
| Euref UTM: | Sone 32V – Ø0618275 N6657719 |

Sammendrag

Bulk Lindeberg II AS planlegger etablering av industriområde ved Frogner i Sørum kommune. Se prosjektets plassering på oversiktskart side 3, og situasjonsplan i bilag A01.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre nødvendige geotekniske grunn- og laboratorieundersøkelser for å kunne prosjektere dette. Foreliggende rapport presenterer resultatene fra grunnundersøkelsene.

Det er utført totalt 10 totalsonderinger, 4 trykksonderinger, 3 prøveserier og installert poretrykksmålere ved 2 lokasjoner.

Lagdelingen av løsmasser i området tomten er generelt som følger:

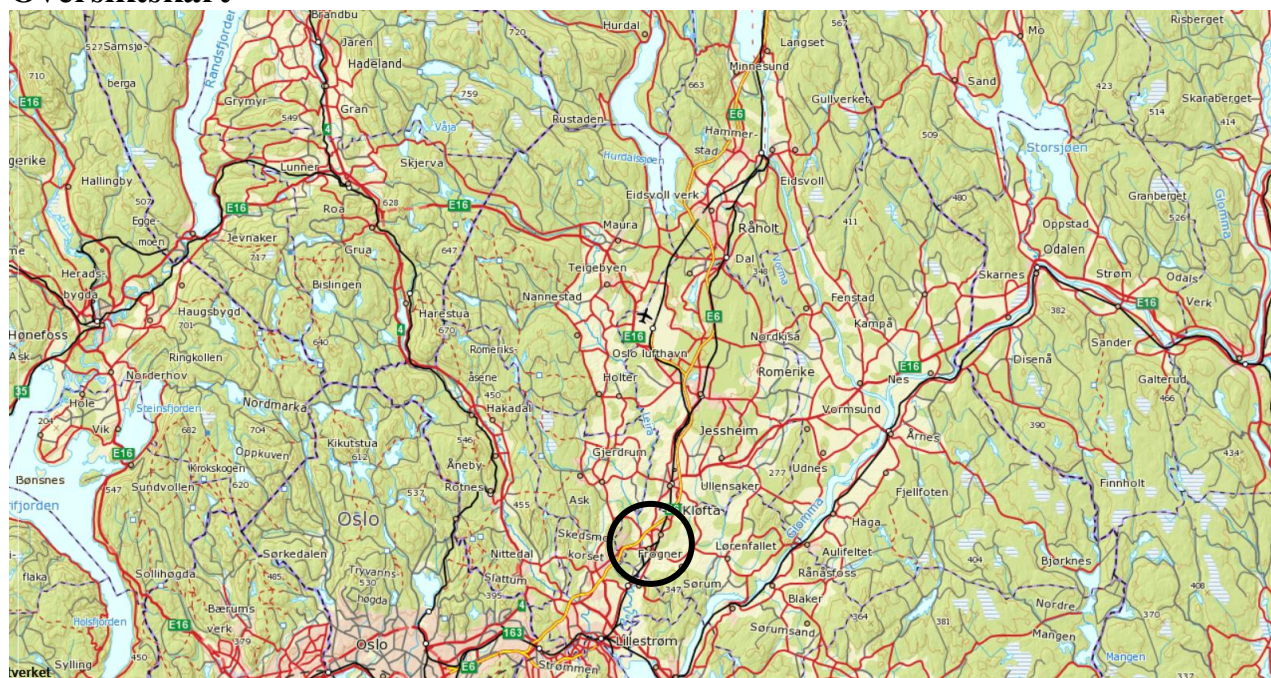
- 1) Tørrskorpeleire og/eller sand- og siltmasser til ca. 2-3 m dybde
- 2) Homogen leire

Prøveserier ved borpunkt 8 og 9 viser leire med organisk innhold ned til ca. 3-4 m dybde. Ved borpunkt 8 er det påvist kvikkleire fra ca. 11 m dybde, mens det ved borpunkt 9 er påvist kvikkleire ved 19 m dybde.

Utførte konsistensgrenseforsøk viser at leiren på stedet er fra lite til middels plastisk, med plastisitetsindeks I_p mellom 0,1 og 15,2 %. Vanninnholdet i leira er målt mellom $w = 26 - 44 \%$ og romvekten er målt mellom $18,1 - 20,2 \text{ kN/m}^3$.

Samtlige sonderinger er avsluttet i løsmasser.

Oversiktskart



Figur 0.1 Oversiktskart [1]

Innholdsfortegnelse

| | |
|-------------------------------|---|
| Sammendrag | 2 |
| Oversiktskart..... | 3 |
| Innholdsfortegnelse..... | 4 |
| Bilagsoversikt | 4 |
| 1 Innledning..... | 5 |
| 2 Utførte undersøkelser | 5 |
| 3 Beskrivelse | 7 |
| 4 Referanser..... | 8 |

Bilagsoversikt

| | |
|---|-----------|
| Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste | A |
| Situasjonsplan m/boreddybder, M=1:3000 | A01 |
| Koordinat- og borpunktliste | A02 |
| Borerresultater | B |
| Borerresultater totalsondering punkt 1 – 10 | B01 – B10 |
| Resultat poretrykksmåling pkt. 8 og 9 | B11 |
| Resultat trykksondering pkt. 5, 8, 9 og 10 | B12-B15 |
| Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser | C |
| Løsmasseprofiler | C01 – C03 |
| Presentasjon enaksiale trykkforsøk | C04 – C05 |
| Ødometerforsøk | C06 – C07 |
| Forklaringer og dokumentasjon | T |
| Forklaring av totalsondering | T01 |
| Forklaring av trykksondering (CPTu) | T03 |
| Kalibreringskjema CPTu-sonde 4624 | T09 |
| Forklaring av løsmasseprofil | T11 |
| Teststandarder for spesialforsøk | T12 |

1 Innledning

1.1 Formål

Bulk Lindeberg II AS ønsker å få utført geotekniske grunn- og laboratorieundersøkelser for prosjekt Bjerke industriområde.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre geotekniske grunnundersøkelser for prosjektet.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra grunnundersøkelsene.

1.2 Oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er Bulk Lindeberg II AS, representert ved Espen Tønsberg.

1.3 Underleverandører

Akershus Grunnboring AS har utført grunnundersøkelsene, og Løvlien Georåd AS har foretatt innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Jørgen Johannessen har befart tomten ved flere anledninger, blant annet i forbindelse med registrering av poretrykk 20.05.17.

2.2 Tidligere undersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. Undersøkelsene som vi har kjennskap til er presentert i i notat 17079 RIG01 (ref. [2]).

2.3 Utførte grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsene ble gjennomført i tidsrommet 27. april. - 9. mai 2017, med borerigg av typen Geotech 607.

Det er utført totalt 10 totalsonderinger, 4 trykksondering, 3 prøveserier og installert poretrykksmålere ved 2 lokasjoner. Undersøkelsesomfanget er oppsummert i tabell 2.1.

Totalsonderingene er opptegnet på profil i bilag B01 – B10. Resultater fra trykksonderingene er tegnet opp i bilag B12 – B15, se bilag T09 for kalibreringsskjema for benyttet sonde. Se bilag T01 og T03 for generell forklaring av sonderingsmetodene. En oversikt over grunnundersøkelsene i plan er gitt i situasjonsplanen, se bilag A01.

Tabell 2.1 Oppsummering utførte grunnundersøkelser

| Borpunkt | TOT | CPTu | Vann-standsrør | Prøvetagning | |
|----------|-----|------|----------------|--------------|--------|
| | | | | Poseprøve | Ø54 mm |
| 1 | X | | | | |
| 2 | X | | | | |
| 3 | X | | | | |
| 4 | X | | | | |
| 5 | X | X | | | |
| 6 | X | | | | |
| 7 | X | | | | |
| 8 | X | X | 2 stk | | 5 stk |
| 9 | X | X | 2 stk | 3 stk | 5 stk |
| 10 | X | X | | 3 stk | |

2.4 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Løвлиen Georåd AS.

På grunnlag av utførte grunnundersøkelser og målearbeid er det utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, se bilag A02.

2.5 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Oppsummering utførte laboratorieundersøkelser

| Kode iht. [3] | Beskrivelse | Antall |
|---------------|-------------------------------|--------|
| 10.11 | Visuell klassifisering | 6 |
| 10.2 | Vanninnhold (w) | 6 |
| 10.5 | Konsistensgrenser v/ konus | 5 |
| 11.1 | 54 mm sylinder, leire, rutine | 10 |
| 14.2 | Ødometerforsøk CRS | 2 |

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert i bilag C01 – C07, se bilag T11 for forklaring av løsmasseprofil.

Teststandarder for spesialforsøk presenteres i bilag T12.

3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

Grunnundersøkelsene er utført over to områder som i dag består av dyrket mark; «Bjerke øst» (pkt. 9-10) og «Bjerke vest» (pkt. 1-8), jf. Notat RIG01 (ref. [2]). Mellom disse områdene finnes bekken Jeksla, som i dag renner åpent gjennom en ravinedal i retning nord-sør. Det planlagte industriområdet avgrenses av E6 i nord og Gardermobanen i øst.

Jordet i vest («Bjerke vest») heller ned mot bekken Jeksla i øst, med en gjennomsnittlig helning ca. 1:10, fra ca. kote +145 i vest. Lengst nordøst i det planlagte industriområdet «Bjerke øst», ligger terrenget på et relativt flatt platå på ca. kote +155, før det heller svakt mot sørvest.

3.2 Løsmasser

Kvartærgeologisk kart fra NGU indikerer at det kan forventes tykk havavsetning (lys blå) og elveavsetning (gul) i området, se figur 3.1.



Figur 3.1 Kvartærgeologisk kart fra NGU [4]

Lagdelingen av løsmasser i området tomten er generelt som følger:

- 1) Tørrskorpeleire og/eller sand- og siltemasser til ca. 2-3 m dybde
- 2) Homogen leire

Alle sonderinger ble avsluttet i løsmasser, og dybde til berg er derfor ukjent. På jordet i vest ble det ved borpunkt 6 boret 49,8 m i løsmasser uten at berg ble påtruffet.

Prøveserier ved borpunkt 8 og 9 viser leire med organisk innhold ned til ca. 3-4 m dybde.

Ved borpunkt 8 er det påvist kvikkleire fra ca. 11 m dybde, mens det ved punkt 9 er påvist kvikkleire ved 19 m dybde.

Utførte konsistensgrenseforsøk viser at leiren på stedet er fra lite til middels plastisk, med plastisitetsindeks I_p mellom 0,1 og 15,2 %. Vanninnholdet i leira er målt mellom $w = 26 - 44 \%$ og romvekten er målt mellom $18,1 - 20,2 \text{ kN/m}^3$.

3.3 Berg

Samtlige sonderinger er avsluttet i løsmasser. Tidligere utførte sonderinger på jordet øst i området er imidlertid avsluttet i antatt berg, se ref. [2].

NGUs berggrunnskart indikerer at bergarten i området består av: «Diorittisk til granittisk gneis» [5]. Det presiseres at oppløsningen på tilgjengelig kartgrunnlag for dette området er begrenset.

3.4 Grunnvann / poretrykksituasjon

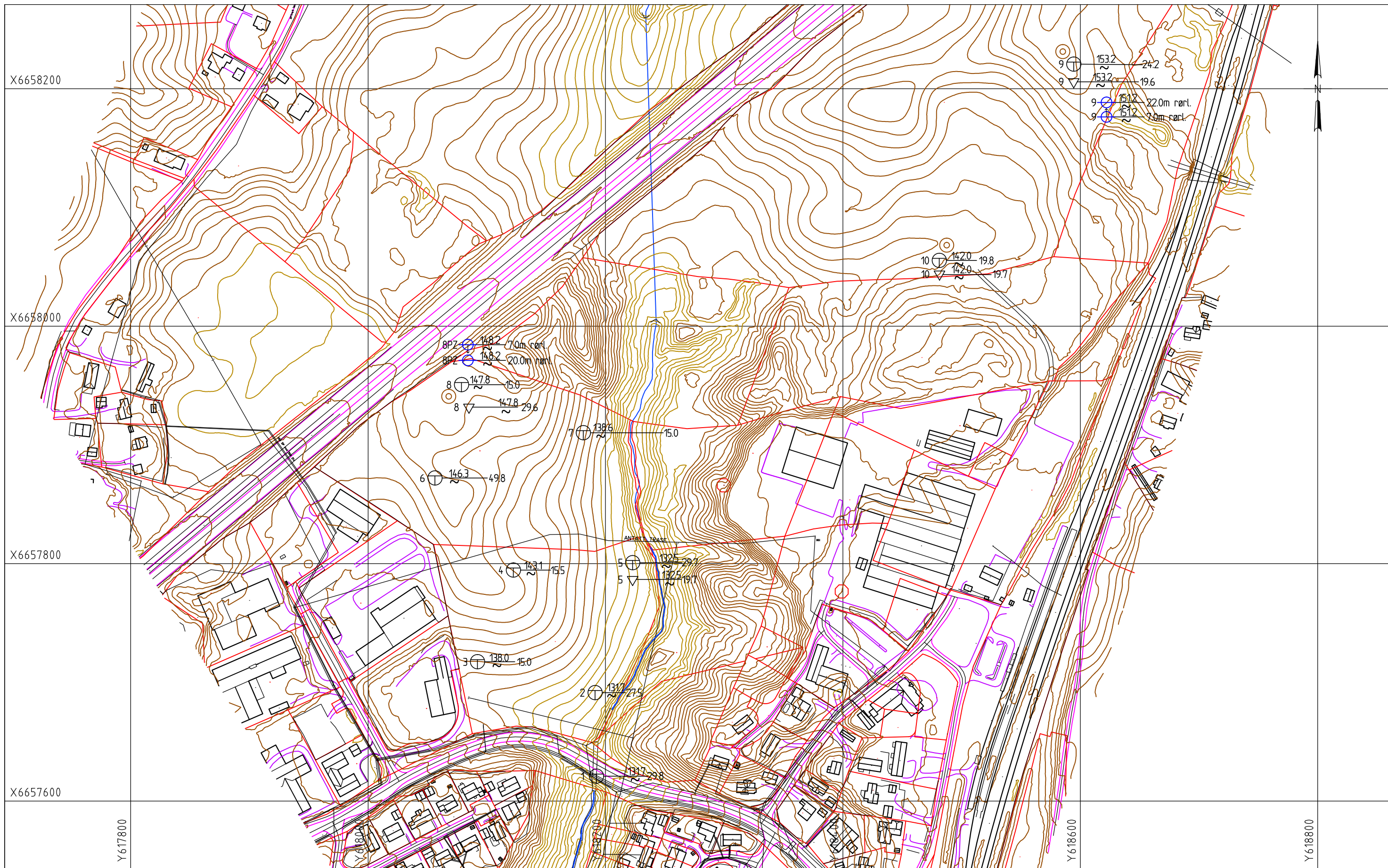
Avlesning av poretrykksmålerne 20.05.17 ga følgende resultater:

| Punkt | Målt poretrykk ved spiss [kPa] | Tilsvarende kotenivå grunnvann | Målt ift. Terreng |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 8 (spiss kote +141,2) | 37 | +144,9 | 3,3 m u/ terreng |
| 8 (spiss kote +128,2) | 157 | +143,9 | 4,3 m u/ terreng |
| 9 (spiss kote +144,2) | 50 | +149,2 | 2,0 m u/ terreng |
| 9 (spiss kote +129,2) | 202 | +149,4 | 1,8 m u/ terreng |

Det vil bli utført ytterligere registrering av poretrykk fortløpende, etter avtale med oppdragsgiver.

4 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <http://kart.statkart.no/adaptive2/default.aspx?gui=1&lang=2>.
- [2] Løvlien Georåd AS, 17079 Notat RIG01 - Vurdering av behov for supplerende GU, 2017.
- [3] Norsk Geoteknisk Forening, «NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser,» 1994, rev. 2008.
- [4] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [5] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.



| | | | | |
|----------------|---|-------------|---|-----------------------|
| PKT.NR. | ⊕ | TERRENGNIVA | ○ | BORDYBDE+BORET I BERG |
| TOTALSONDERING | ⊕ | BERGNIVA | ○ | |
| CPTU | ▽ | | | |
| PRØVESERIE | ⊙ | | | |
| VANNSTANDSRØR | ⊕ | | | |



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|------------------------------|--------------|-------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. | Tegning nr. |
| Oppdragsgiver | A01 | R01A01 |
| Bulk Lindeberg II AS | Prosjekt nr. | Målestokk |
| Prosjekt | 17079 | 1:3000 |
| Bjerke industriområde | Dato | Revisjon |
| Tegningstittel | 20.05.17 | - |
| Situasjonsplan m/boreddybder | Ansvarlig | Kontrollert |
| | JJ | SKa |

Koordinat- og borpunktliste, Bjerke industriområde

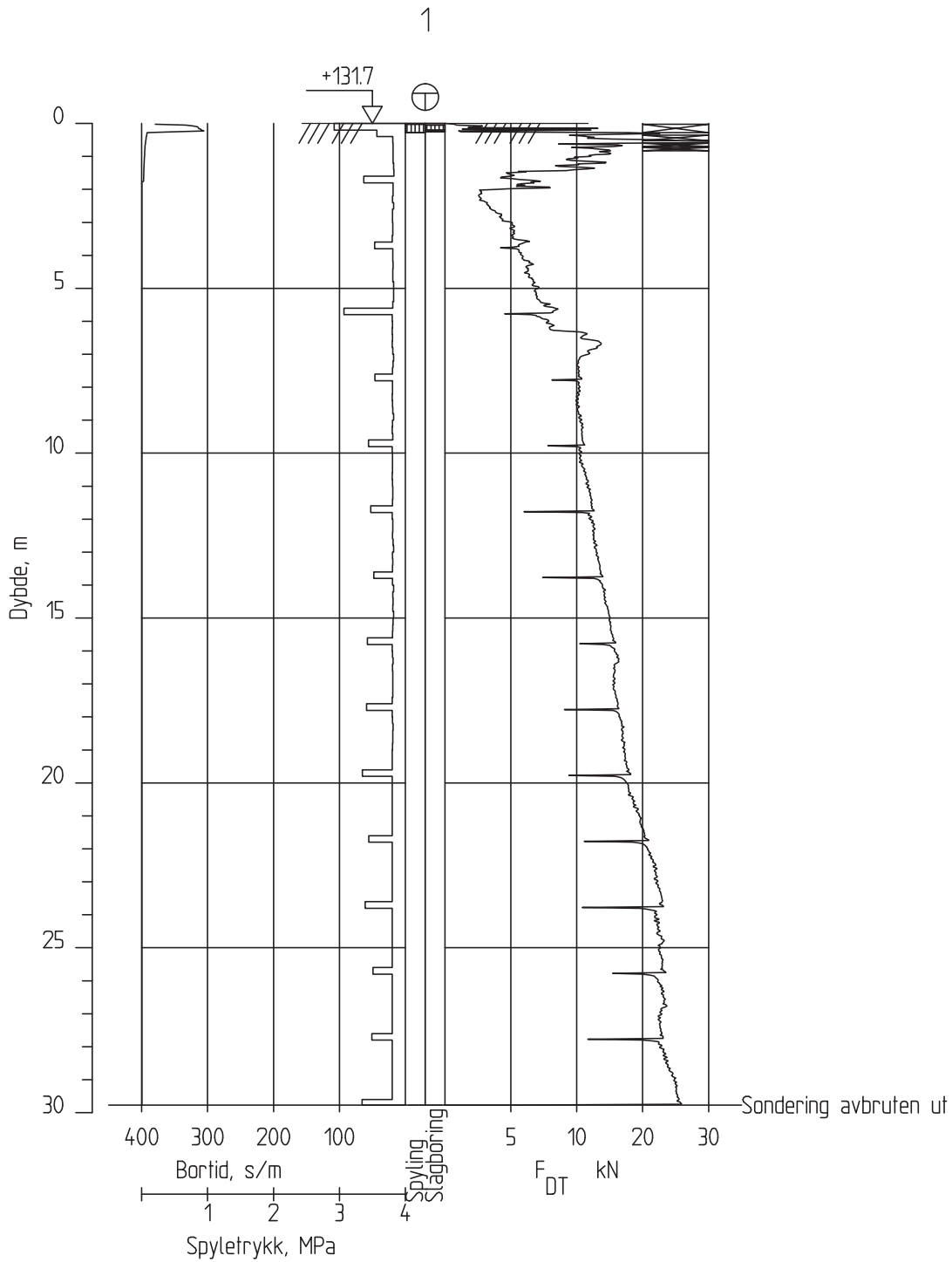
Koordinatsystem UTM32V
 Høydereferanse NN2000

| Borhull | X | Y | Z | Metode | Stopp | Løsm | Berg |
|---------|-----------|----------|-------|--------------|-------|------|------|
| 1 | 6657621,0 | 618192,3 | 131,7 | Total | 90 | 29,8 | |
| 2 | 6657691,3 | 618191,2 | 131,7 | Total | 90 | 27,5 | |
| 3 | 6657717,3 | 618092,1 | 138,0 | Total | 90 | 15,0 | |
| 4 | 6657794,5 | 618122,3 | 143,1 | Total | 90 | 15,5 | |
| 5 | 6657800,8 | 618222,9 | 132,5 | Total | 90 | 29,7 | |
| 5CPT | 6657800,8 | 618222,9 | 132,5 | Cpt | 90 | 19,7 | |
| 6 | 6657872,1 | 618056,3 | 146,3 | Total | 90 | 49,8 | |
| 7 | 6657910,2 | 618181,3 | 138,6 | Total | 90 | 15,0 | |
| 8 | 6657950,7 | 618078,6 | 147,8 | Total, prøve | 90 | 15,0 | |
| 8CPT | 6657950,7 | 618078,6 | 147,8 | Cpt | 90 | 29,6 | |
| 8 | 6657950,7 | 618078,6 | 147,8 | piezometer | 90 | 7,0 | |
| 8 | 6657950,7 | 618078,6 | 147,8 | piezometer | 90 | 20,0 | |
| 9 | 6658220,7 | 618594,4 | 153,2 | Total, prøve | 90 | 24,2 | |
| 9CPT | 6658220,7 | 618594,4 | 153,2 | Cpt | 90 | 19,6 | |
| 9 | 6658220,7 | 618594,4 | 153,2 | piezometer | 90 | 7,0 | |
| 9 | 6658220,7 | 618594,4 | 153,2 | piezometer | 90 | 22,0 | |
| 10 | 6658055,4 | 618481,2 | 142,0 | Total, prøve | 90 | 19,8 | |
| 10CPT | 6658055,4 | 618481,2 | 142,0 | Cpt | 90 | 19,7 | |



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

| | | |
|-----------------------------|---------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Tegning: |
| Bulk Lindeberg II AS | A02 | R01A02 |
| Prosjekt: | Prosjekt nr.: | Dato: |
| Bjerke industriområde | 17079 | 15.05.2017 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| Koordinat- og borpunktliste | JJ | SKa |



PKT.NR.
TOTALSONDERING



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Bulke Lindeberg li AS

Prosjekt

Bjerke industriområde

Tegningstittel

Boreresultat pkt. 1

Bilag nr.
B01

Prosjekt nr.

17079

Dato

15.05.17

Ansvarlig

JJ

Tegning nr.
R01B01

Målestokk

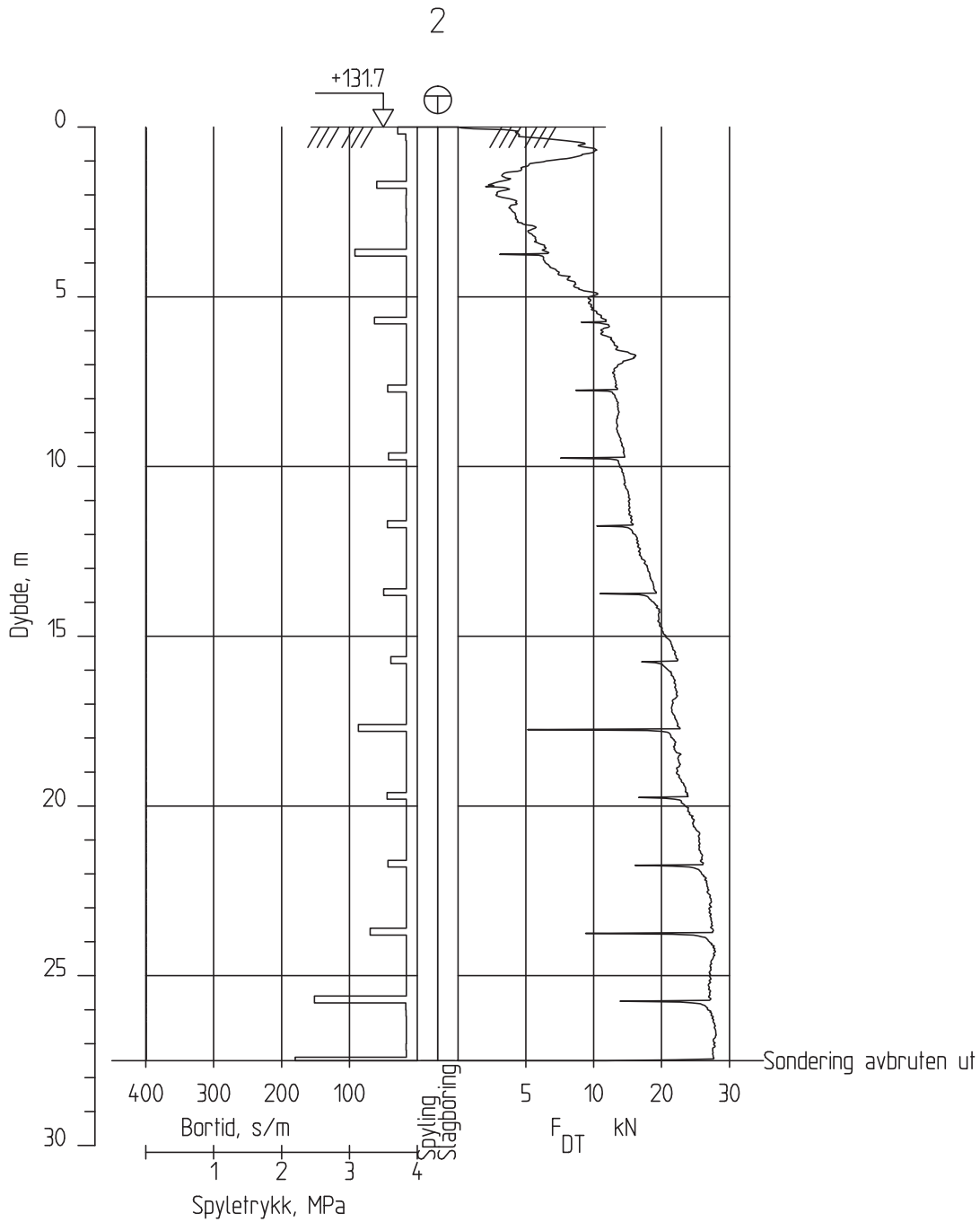
1:200 (A4)

Revisjon

-

Kontrollert

SKa

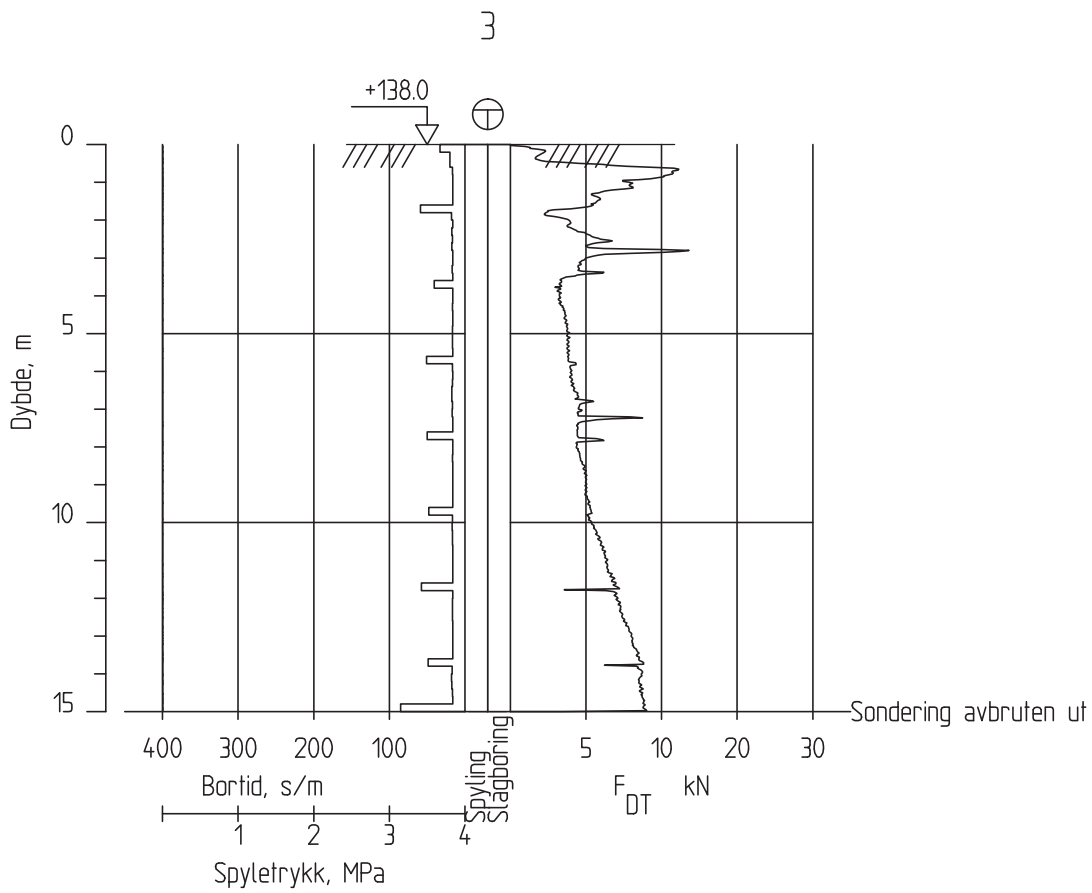


TOTALSONDERING



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B02 | Tegning nr. R01B02 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A4) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Borerresultat pkt. 2 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |

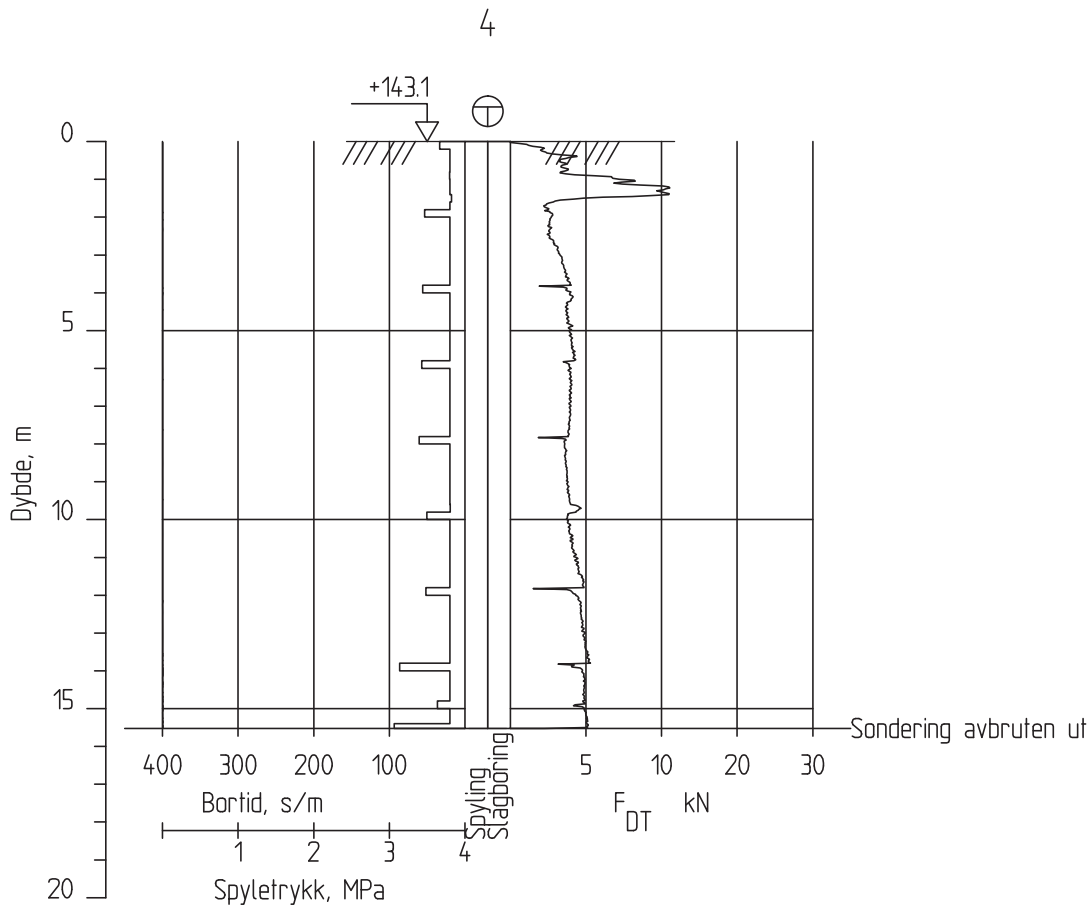


PKT.NR.
TOTALSONDERING



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B03 | Tegning nr. R01B03 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A4) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Boreresultat pkt. 3 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |

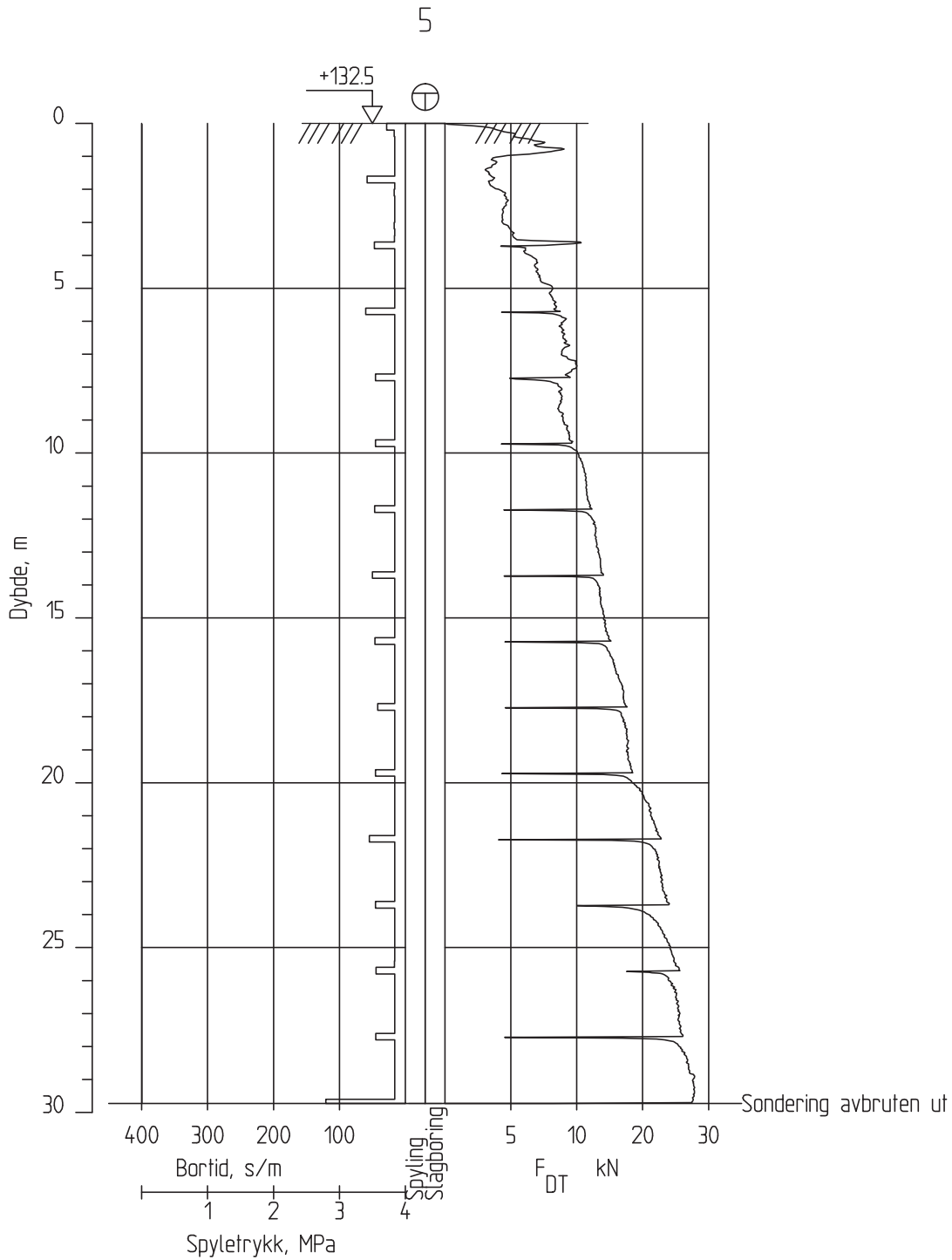


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B04 | Tegning nr. R01B04 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A4) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Borerresultat pkt. 4 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |



PKT.NR.
TOTALSONDERING

CPTU Jfr. bilag B12



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Bulk Lindeberg li AS

Prosjekt

Bjerke industriområde

Tegningstittel

Borerresultat pkt. 5

Bilag nr.
B05

Prosjekt nr.

17079

Dato

15.05.17

Ansvarlig

JJ

Tegning nr.
R01B05

Målestokk

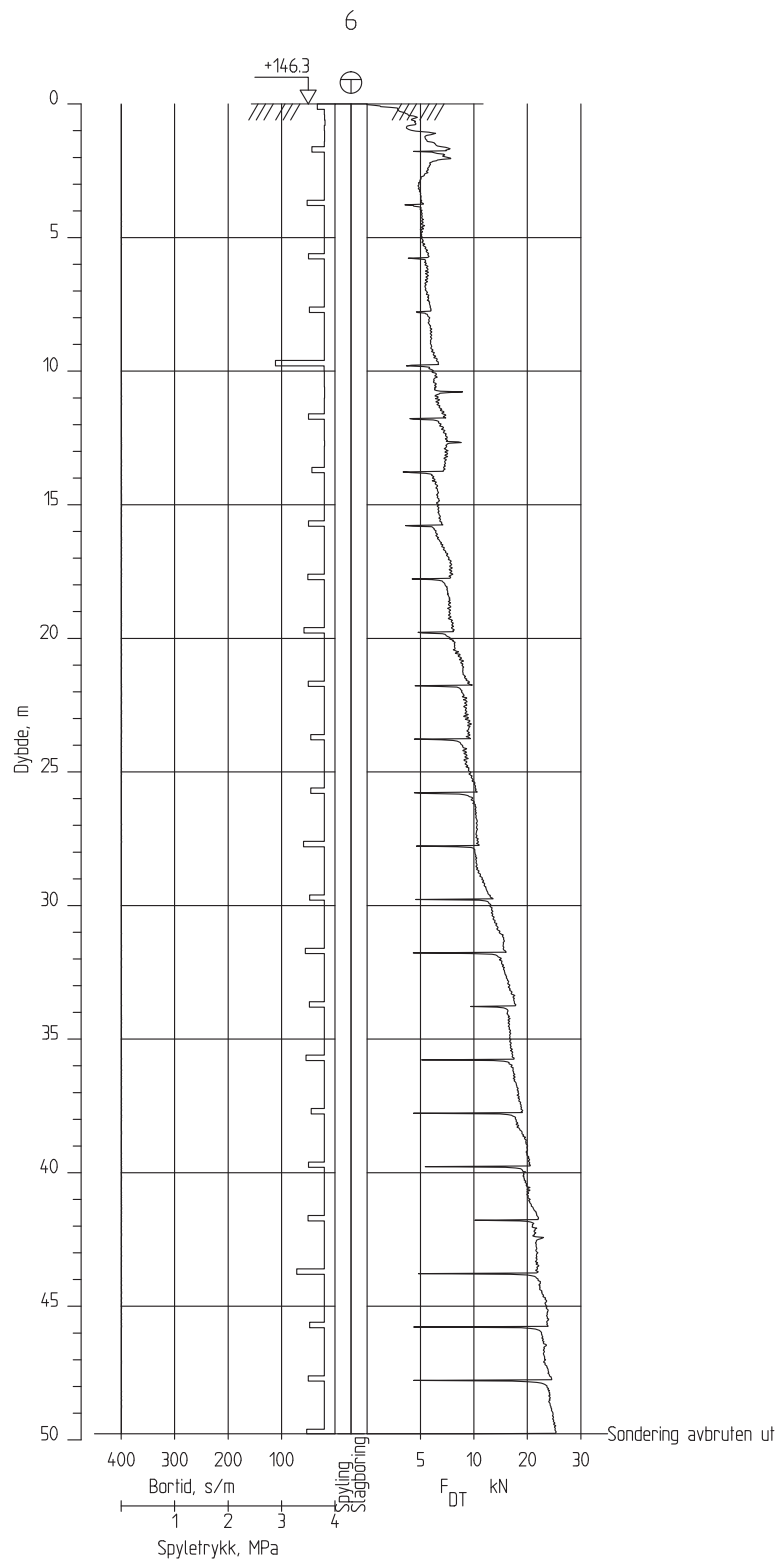
1:200 (A4)

Revisjon

-

Kontrollert

SKa

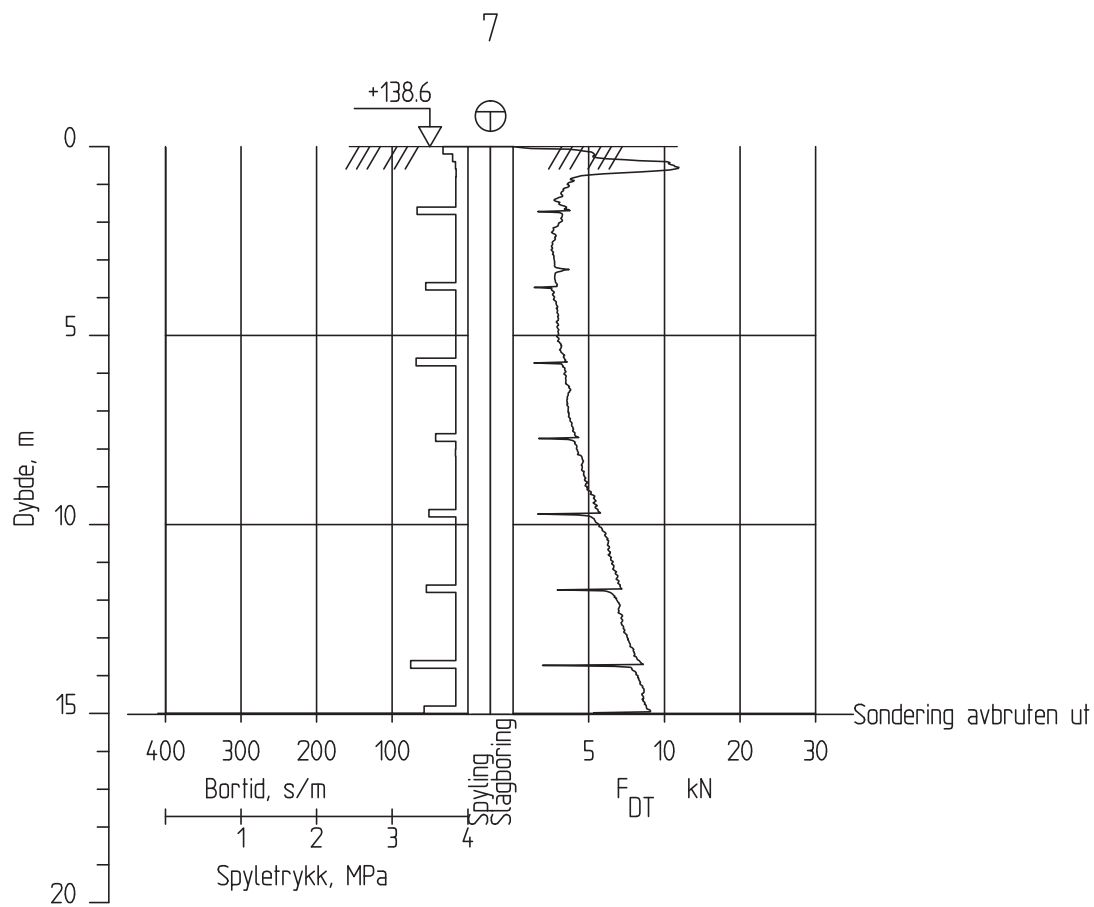


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|---|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B06 | Tegning nr. R01B06 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A3) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Boreresultater pkt. 6 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |

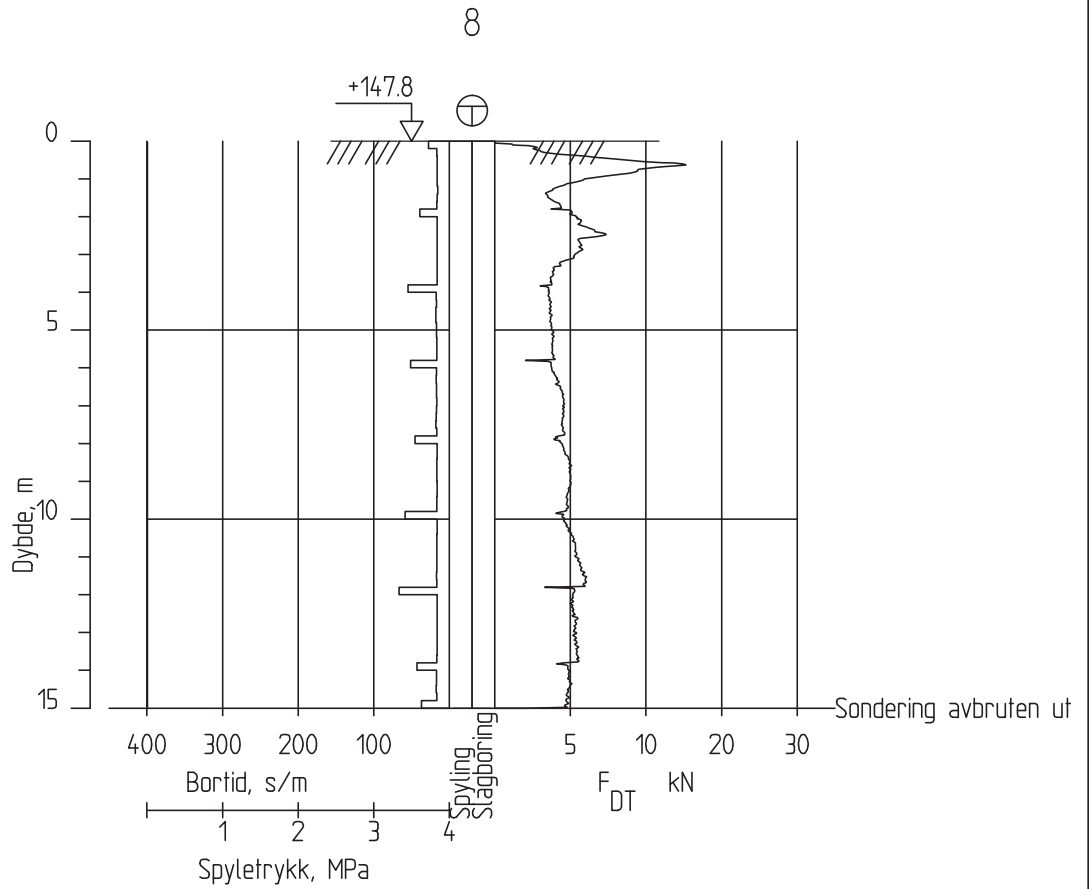



PKT.NR.
TOTALSONDERING



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B07 | Tegning nr. R01B07 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A4) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Borerresultat pkt. 7 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |

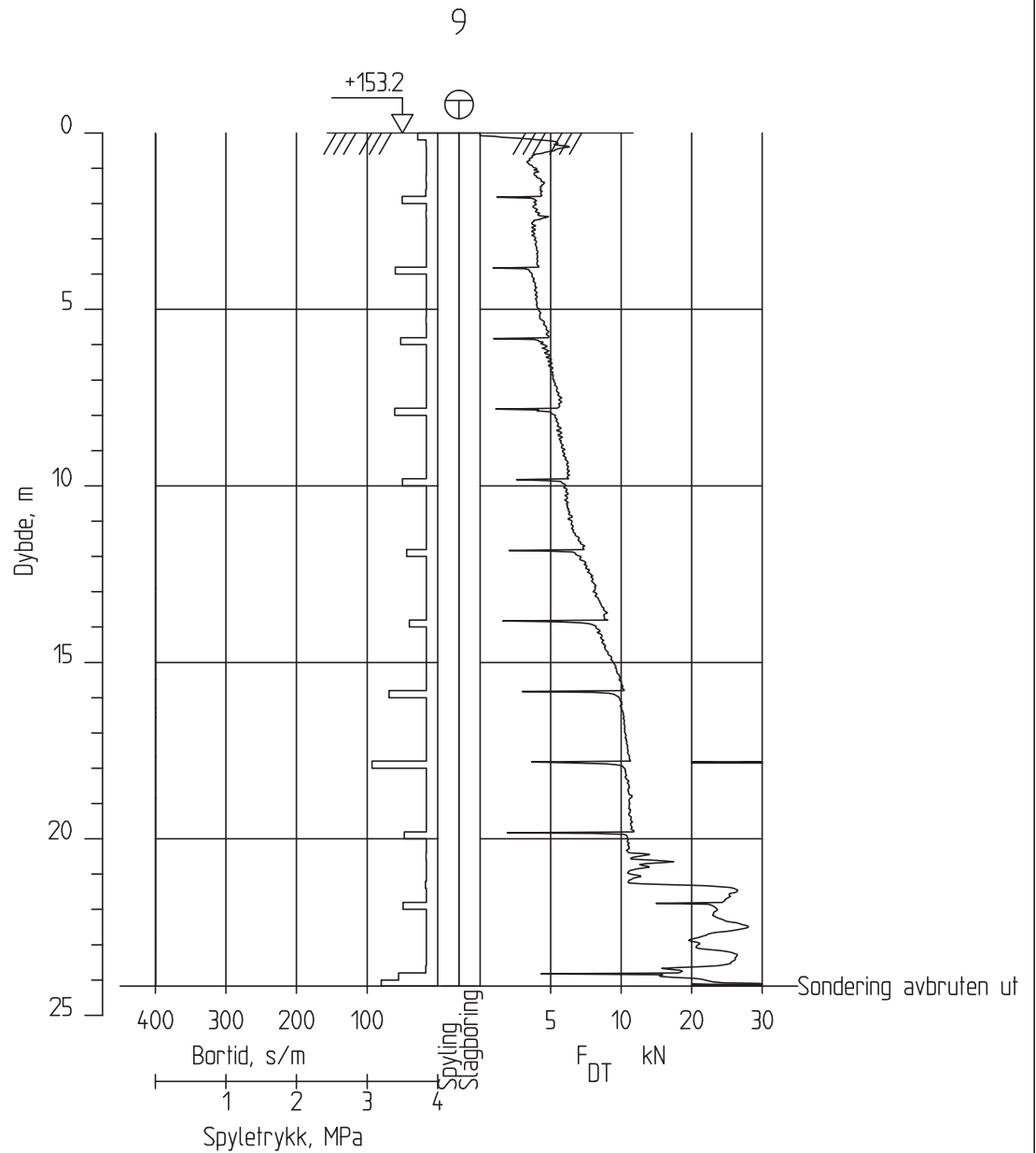


PKT.NR.
 TOTALSONDERING 
 CPTU  Jfr. bilag B13
 PRØVESERIE  Jfr. bilag C01
 VANNSTANDSRØR 



Elvesletta 35
 2323 Ingeberg
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B08 | Tegning nr. R01B08 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A4) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Borerresultat pkt. 8 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |

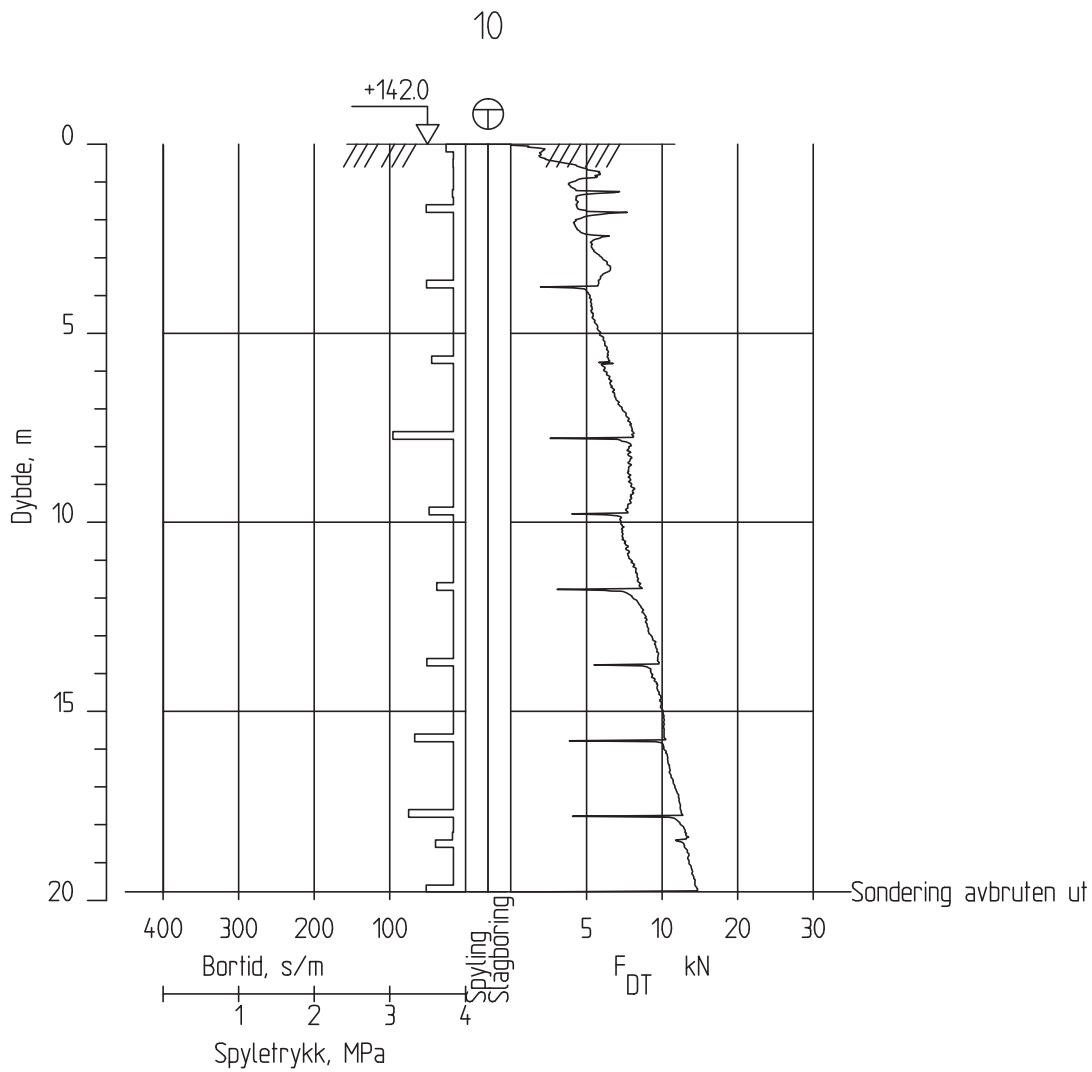


PKT.NR.
 TOTALSONDERING ⊕
 CPTU ▽ Jfr. bilag B14
 PRØVESERIE ⊙ Jfr. bilag C02
 VANNSTANDSRØR ⊕



Elvesletta 35
 2323 Ingeberg
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B09 | Tegning nr. R01B09 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A4) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Borerresultat pkt. 9 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |

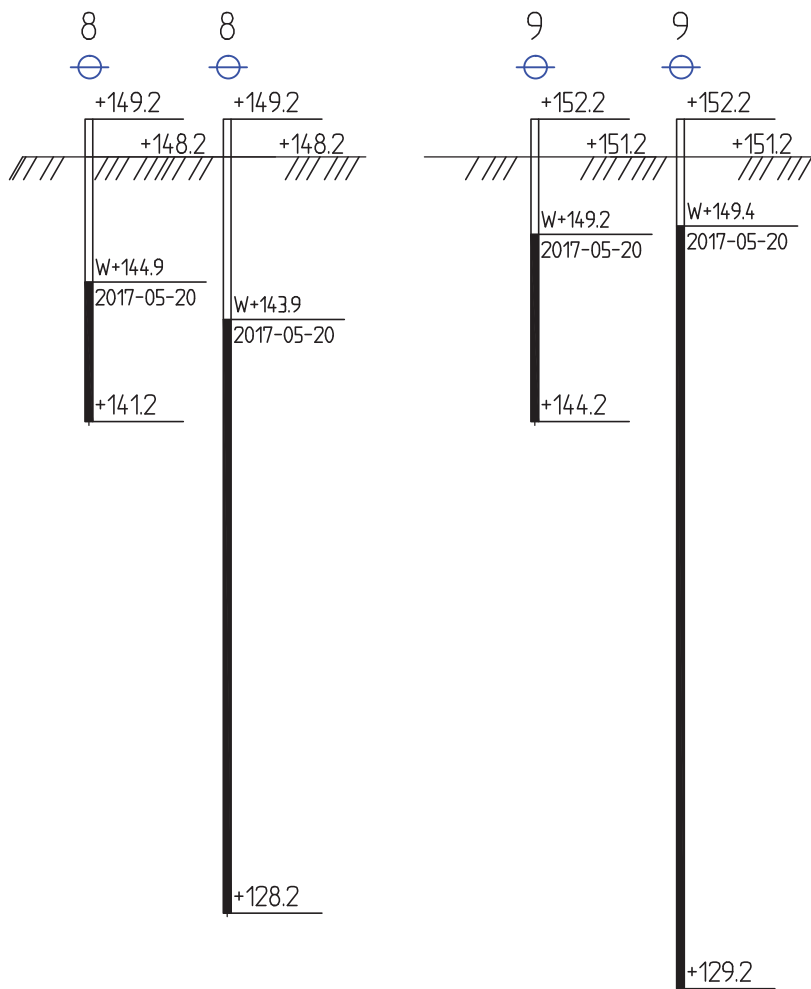


PKT.NR.
 TOTALSONDERING ⊕
 CPTU ▽ Jfr. bilag B15
 PRØVESERIE ⊙ Jfr. bilag C03



Elvesletta 35
 2323 Ingeberg
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no

| | | |
|---|-----------------------|-------------------------|
| Tiltakshaver | Bilag nr. B10 | Tegning nr. R01B10 |
| Oppdragsgiver Bulk Lindeberg li AS | Prosjekt nr. 17079 | Målestokk 1:200 (A4) |
| Prosjekt Bjerke industriområde | Dato 15.05.17 | Revisjon - |
| Tegningstittel Borerresultat pkt. 10 | Ansvarlig JJ | Kontrollert SKa |



PKT.NR.
VANNSTANDSRØR



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver
Bulk Lindeberg li AS

Prosjekt
Bjerke industriområde

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 11

Bilag nr.
B11

Prosjekt nr.
17079

Dato
22.05.17

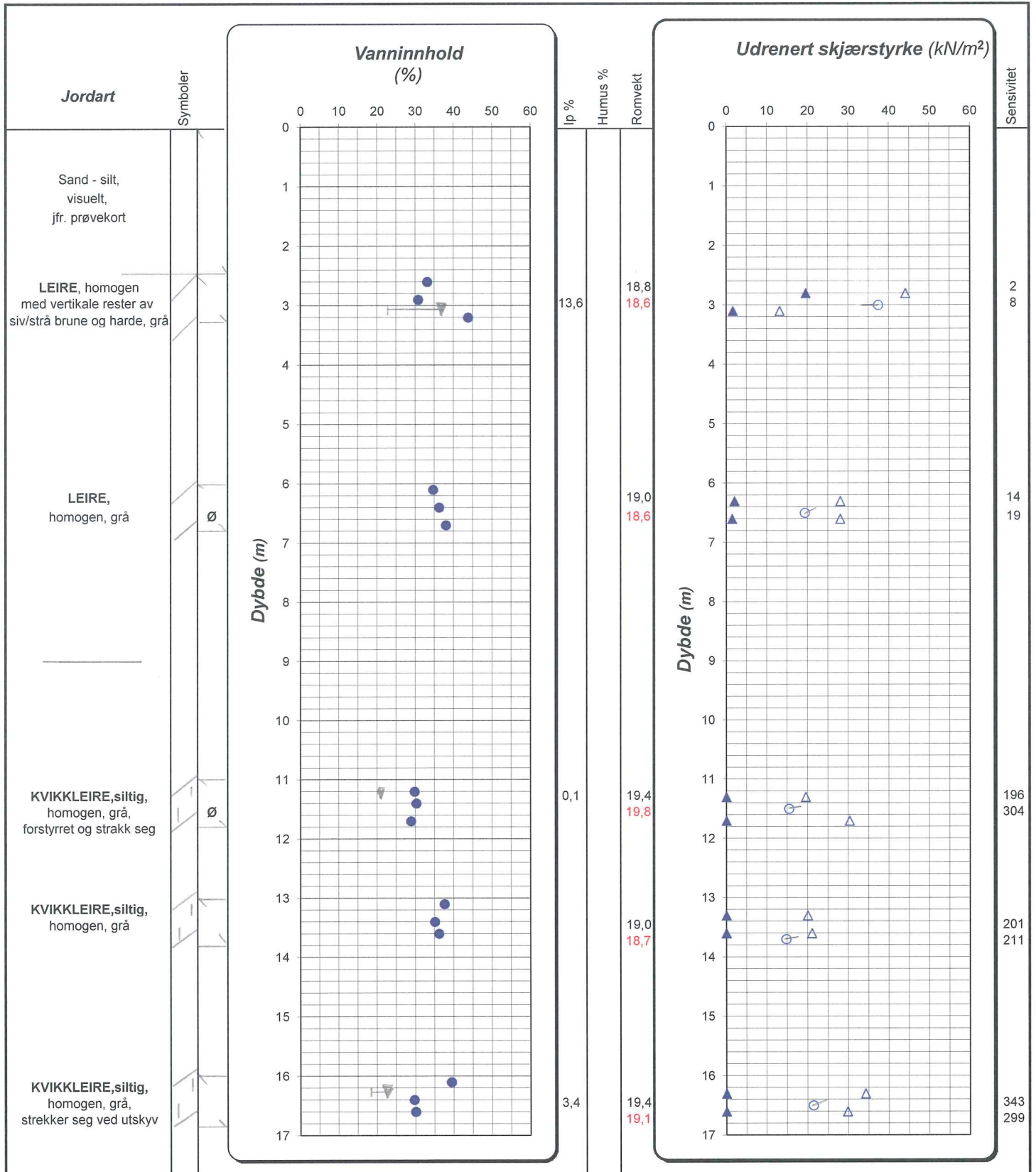
Ansvarlig
JJ

Tegning nr.
R01B11

Målestokk
1:200 (A4)

Revisjon

-
Kontrollert



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

Konussforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
Plastisitet- og konusflytgrense - |-----▼
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
T = treaksialforsøk
Ø = ødometerforsøk
K = kornkurve
Humus % total



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Bulk Lindeberg Ii AS

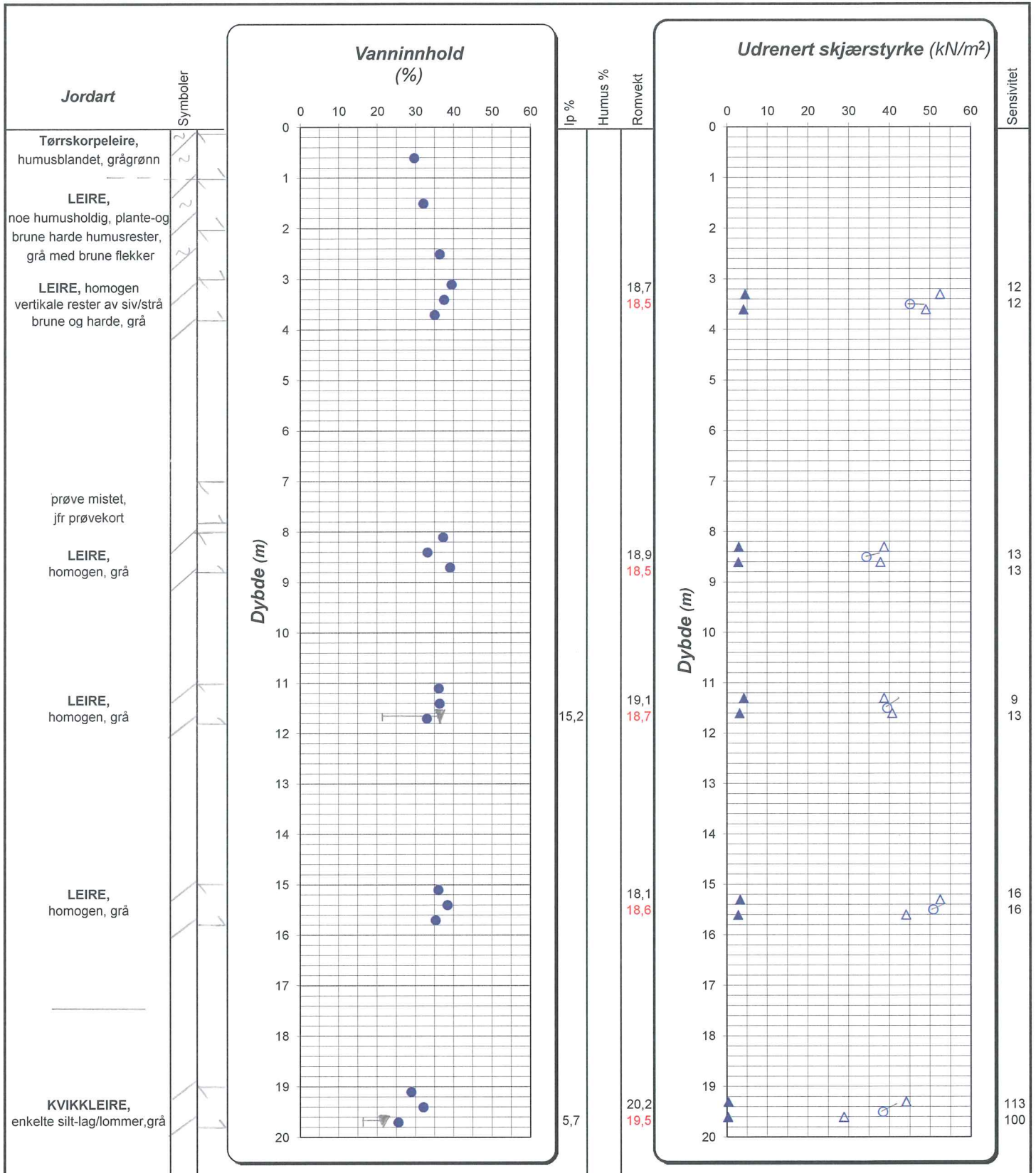
Prosjekt:
Bjerke industriområde

Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 8

Tegning nr.
C01

Prosjekt nr.
17079

Dato: 20.06.2017
Tegnet/Kont HW/



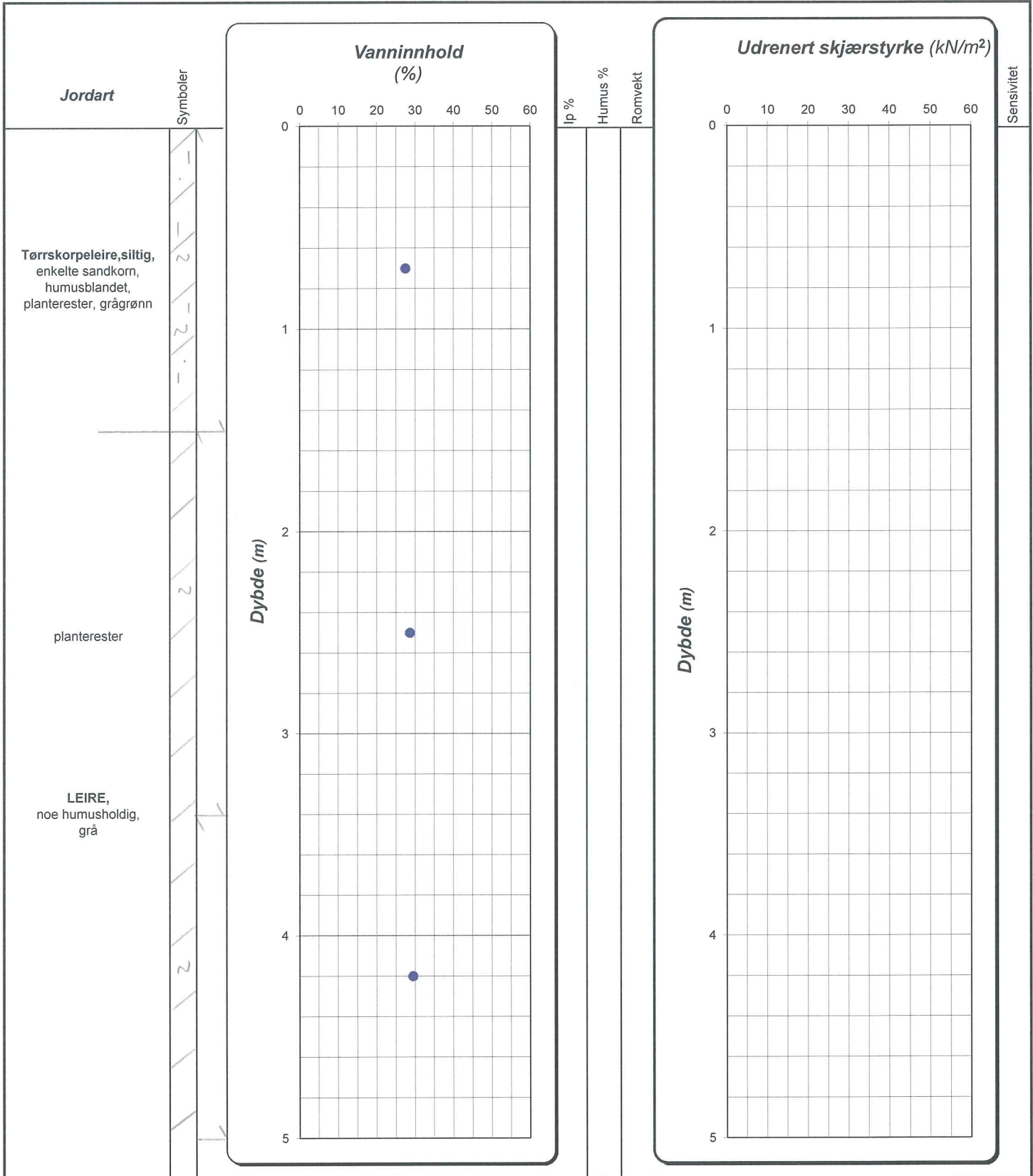
Enkelt trykkforsøk : 0 (angir def.% v/brudd)
 15 ○ 5
 10

Konussforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitets- og konusflytgrense - |-----▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
 T = treaksialforsøk
 Ø = ødometerforsøk
 K = kornkurve
 Humus % total



| | |
|---|-------------------------------------|
| Oppdragsgiver: Bulk Lindeberg Ii AS | Tegning nr. C02 |
| Prosjekt: Bjerke industriområde | Prosjekt nr. 17079 |
| Tekst: Løsmasseprofil pkt. 9 | Dato: 20.06.2017 Tegnet/Kont HW/ |



Enkelt trykkforsøk : $\begin{matrix} 0 \\ 15 \text{ } \bigcirc \text{ } 5 \\ 10 \end{matrix}$ (angir def.% v/brudd)

Konussforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitets- og konusflytgrense - |----- ▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
 T=treaksialforsøk
 Ø=ødometerforsøk
 K=kornkurve
 Humus % total

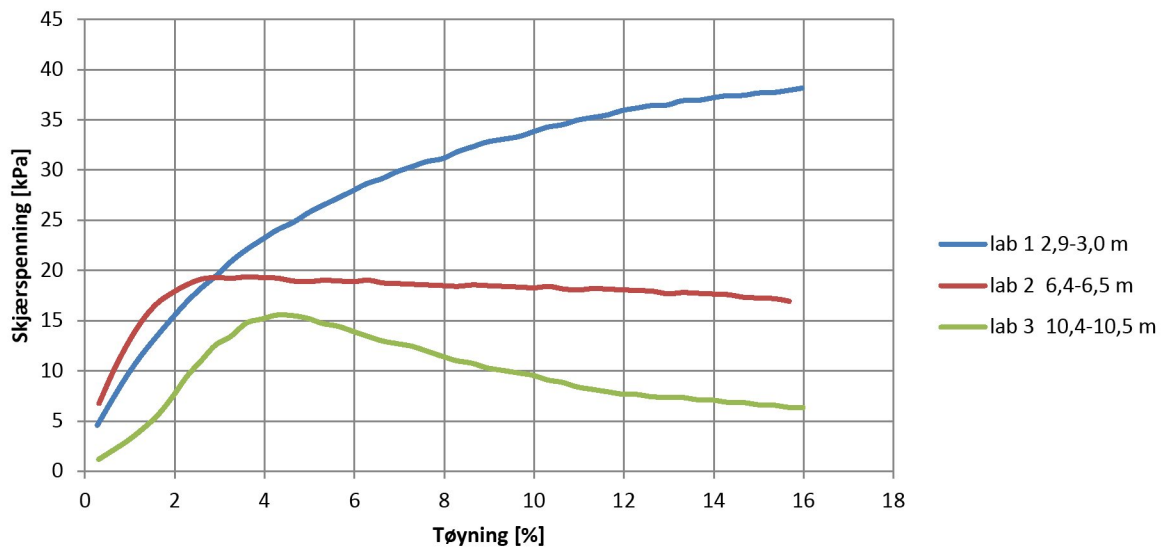


LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Bulk Lindeberg Ii AS
 Prosjekt:
Bjerke industriområde
 Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 10

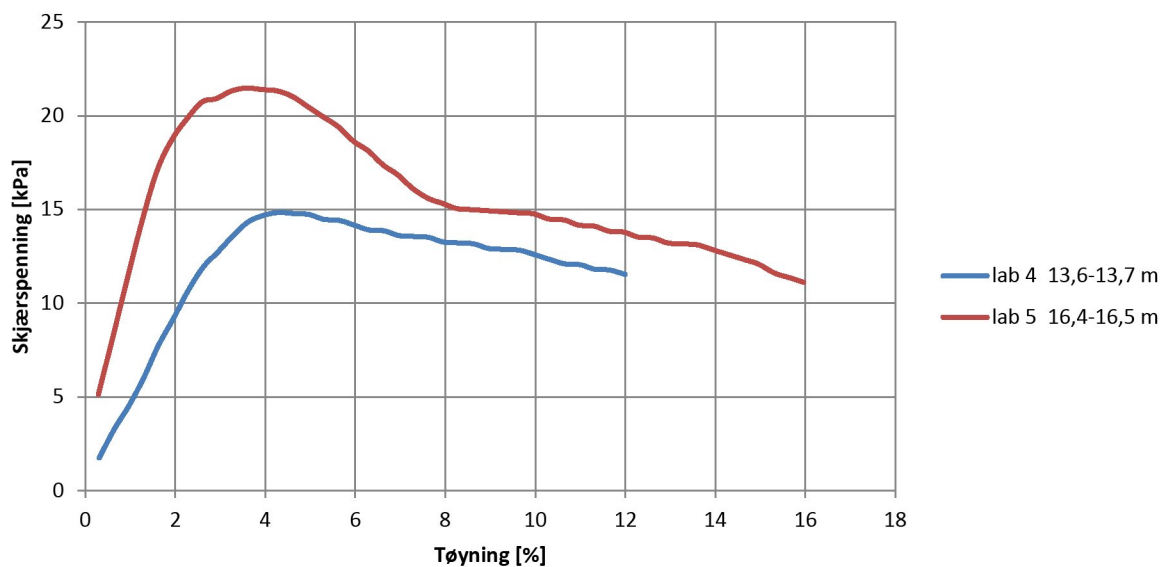
Tegning nr.
 C03
 Prosjekt nr.
 17079
 Dato: 20.06.2017
 Tegnet/Kont HW/

Enaks punkt 8



| PrøveID | Maks. τ [kPa] | Ved tøyning ϵ [%] | τ ved 15% tøyning [kPa] |
|-------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| lab 1 2,9-3,0 m | 38,2 | 16,0 | 37,4 |
| lab 2 6,4-6,5 m | 19,4 | 3,6 | |
| lab 3 10,4-10,5 m | 15,5 | 4,3 | |

Enaks punkt 8



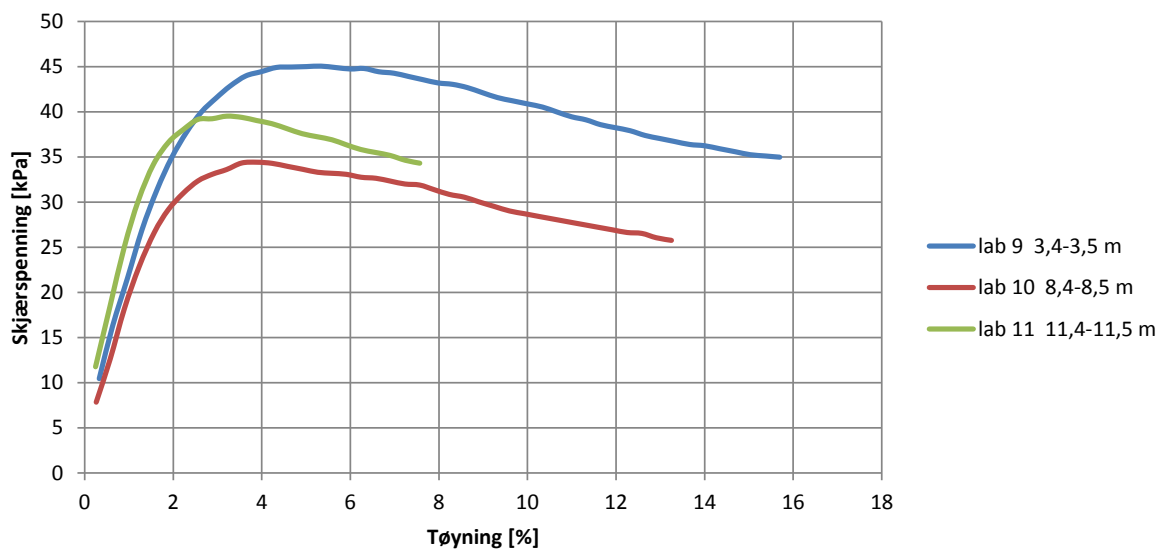
| PrøveID | Maks. τ [kPa] | Ved tøyning ϵ [%] | τ ved 15% tøyning [kPa] |
|-------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| lab 4 13,6-13,7 m | 14,8 | 4,3 | |
| lab 5 16,4-16,5 m | 21,5 | 3,6 | |



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

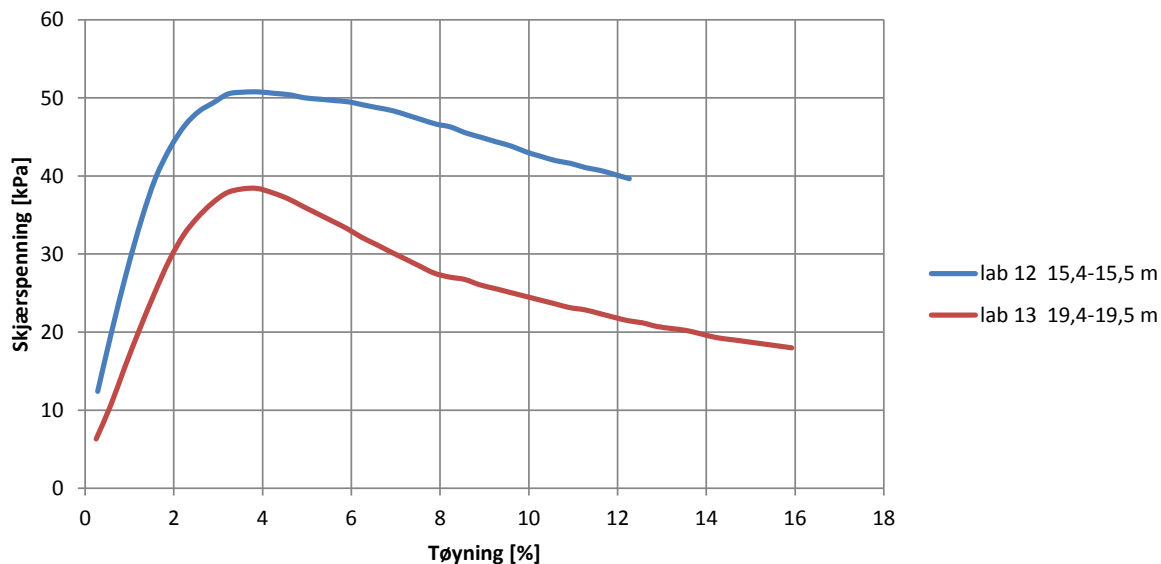
| Prosjekt: | Bilag- / tegningsnr. | Prosjekt nr.: |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Bjerke industriområde | C04 | 17079 |
| Oppdragsgiver | Dato: | Sted |
| Bulk Lindeberg Ii AS | 20.06.17 | Punkt 8 |
| Beskrivelse | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| Presentasjon av enakstester | KS | JJ |

Enaks punkt 9



| PrøvelD | Maks. τ [kPa] | Ved tøyning ϵ [%] | τ ved 15% tøyning [kPa] |
|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| lab 9 3,4-3,5 m | 45,1 | 5,3 | 34,4 |
| lab 10 8,4-8,5 m | 34,4 | 3,9 | 25,8 |
| lab 11 11,4-11,5 m | 39,5 | 3,2 | 34,4 |

Enaks punkt 9

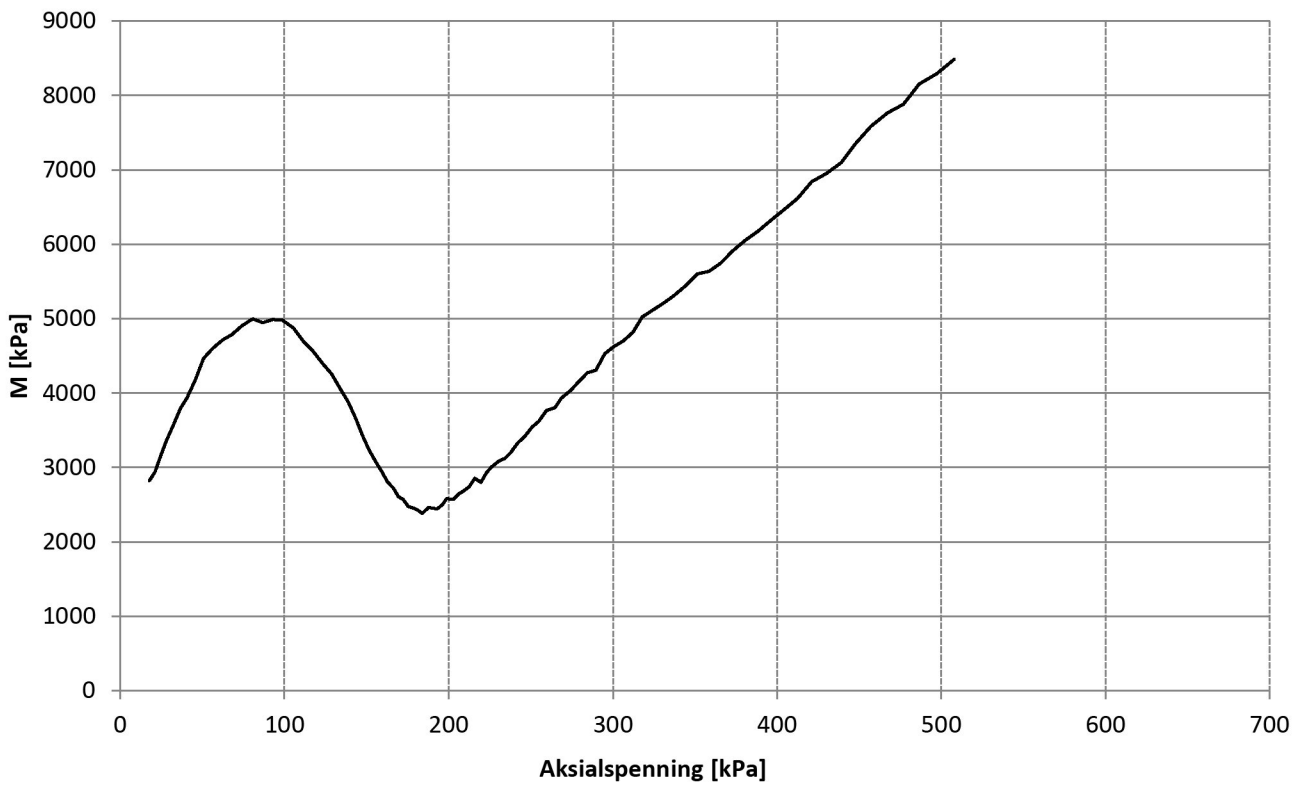
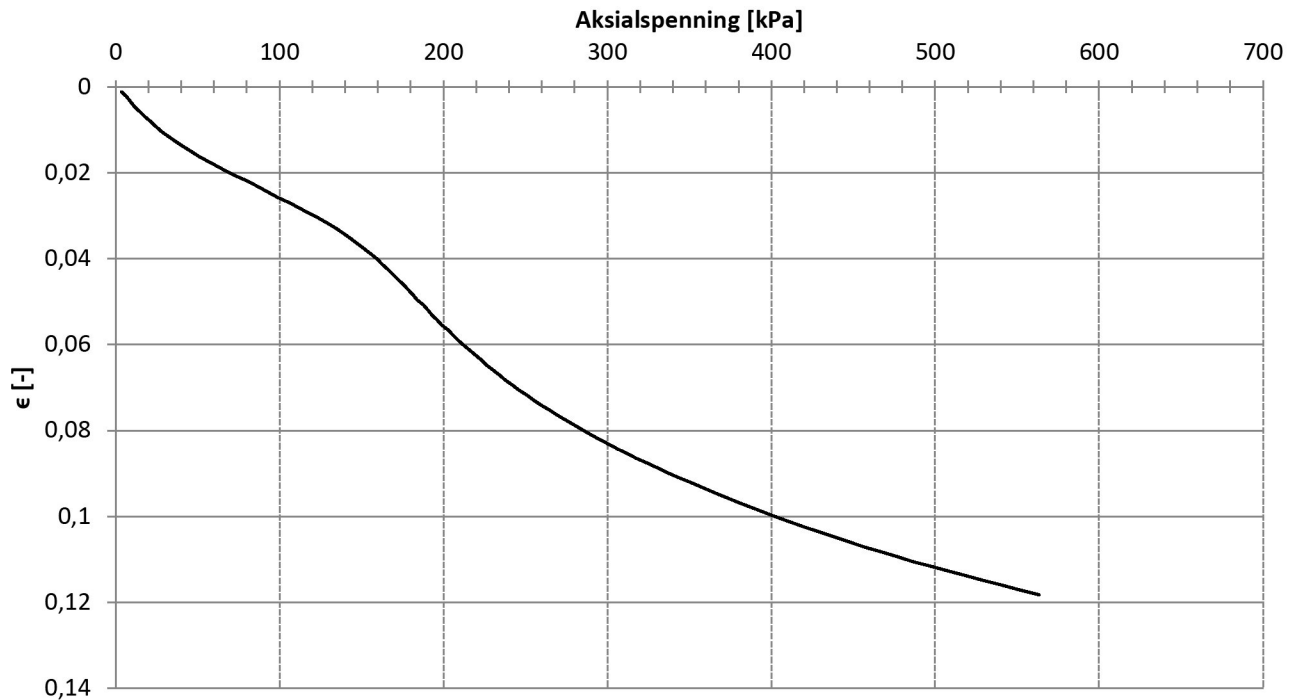


| PrøvelD | Maks. τ [kPa] | Ved tøyning ϵ [%] | τ ved 15% tøyning [kPa] |
|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| lab 12 15,4-15,5 m | 50,8 | 3,9 | 38,4 |
| lab 13 19,4-19,5 m | 38,4 | 3,9 | 25,8 |



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

| Prosjekt: | Bilag- / tegningsnr. | Prosjekt nr.: |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Bjerke industriområde | C05 | 17079 |
| Oppdragsgiver | Dato: | Sted |
| Bulk Lindeberg Ii AS | 20.06.17 | Punkt 9 |
| Beskrivelse | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| Presentasjon av enakstester | KS | JJ |

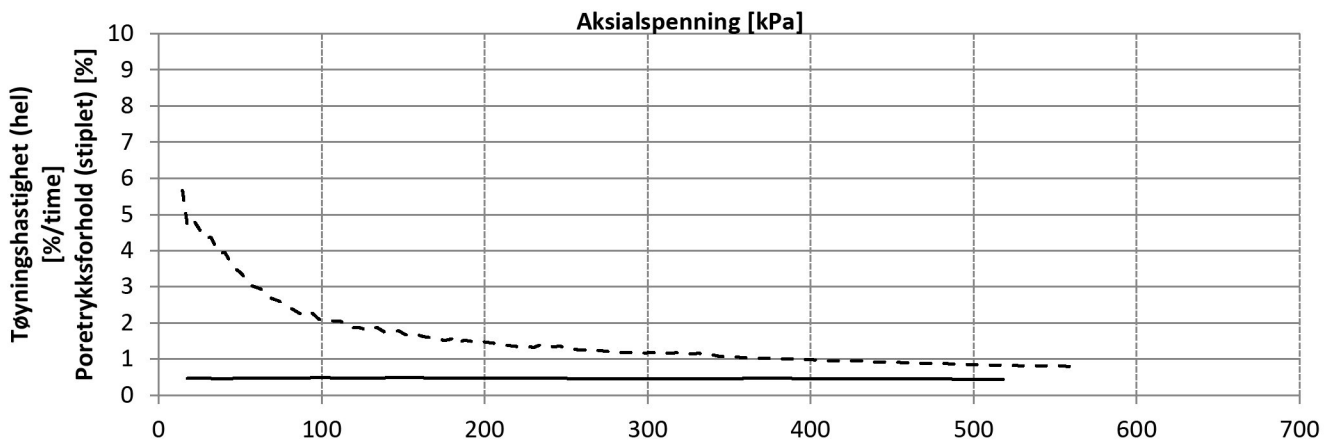
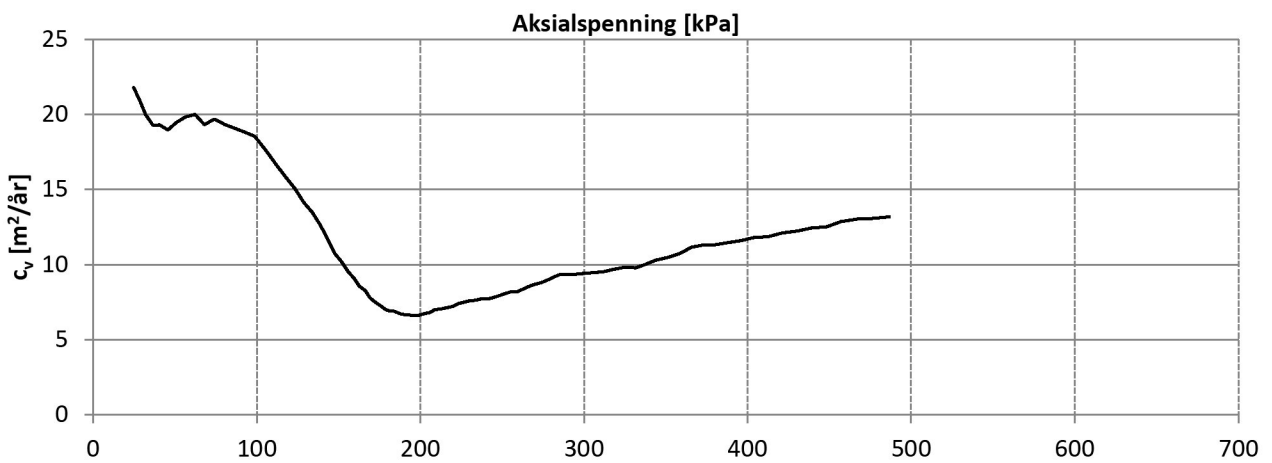
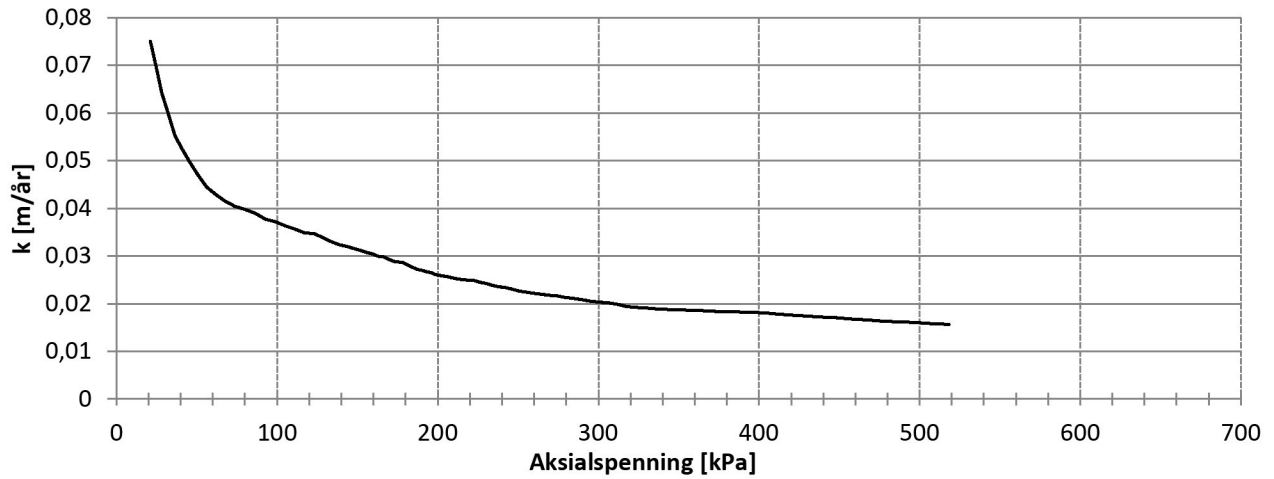


| | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|------------|
| Dato prøvetagning | 00.01.1900 | Dato forsøk | 16.06.2017 |
| Dybde | 6,3 | Lab nr. | 2 |
| Tyngdetetthet ved start av prøving | 18,6 | Kommentar | - |
| Vanninnhold ved start av prøving | 36,3 | | |



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

| | | |
|---------------------------|-----------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag-/tegn.nr. | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | C06 | 17079 |
| Prosjekt: | Side | Borpunkt: |
| Bjerke industriområde | 1/2 | 8 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| Ødometerforsøk, ε&M vs σ' | KS | JJ |

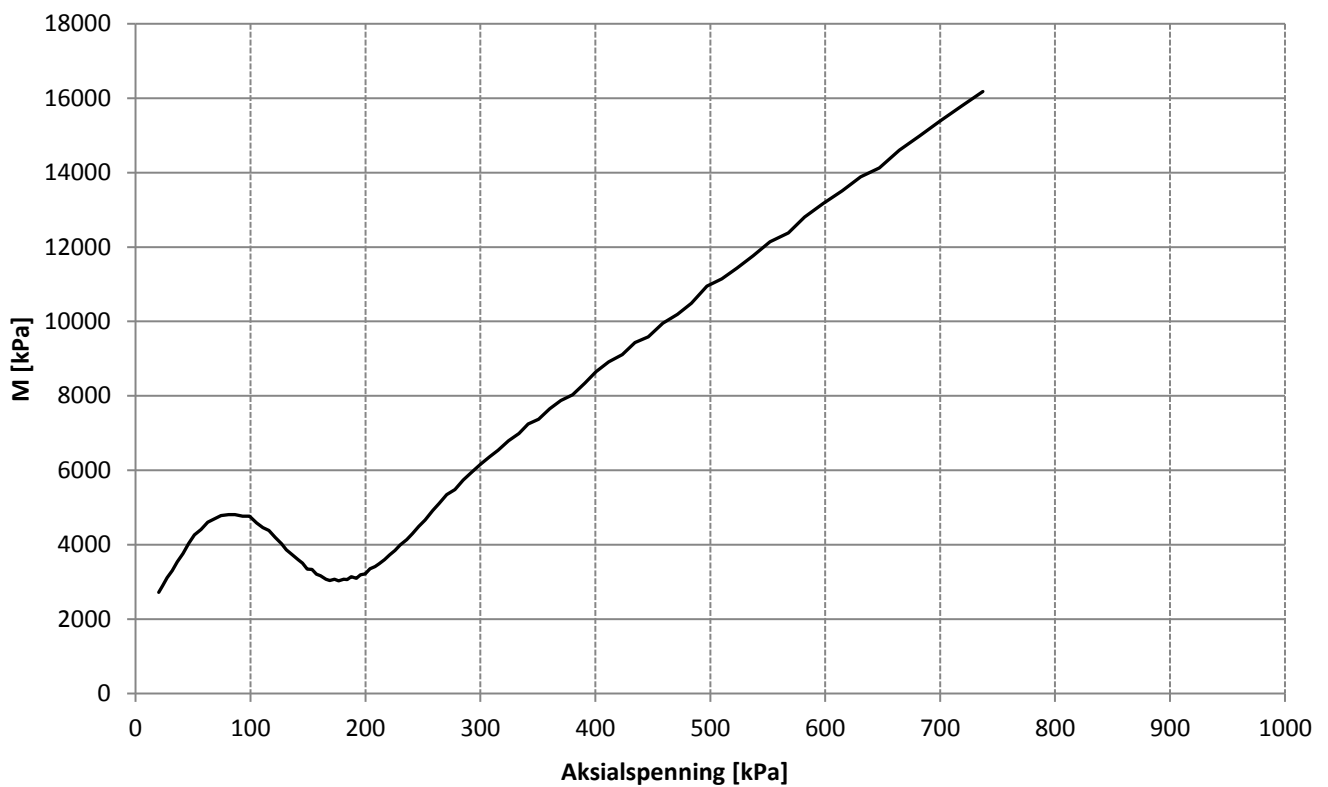
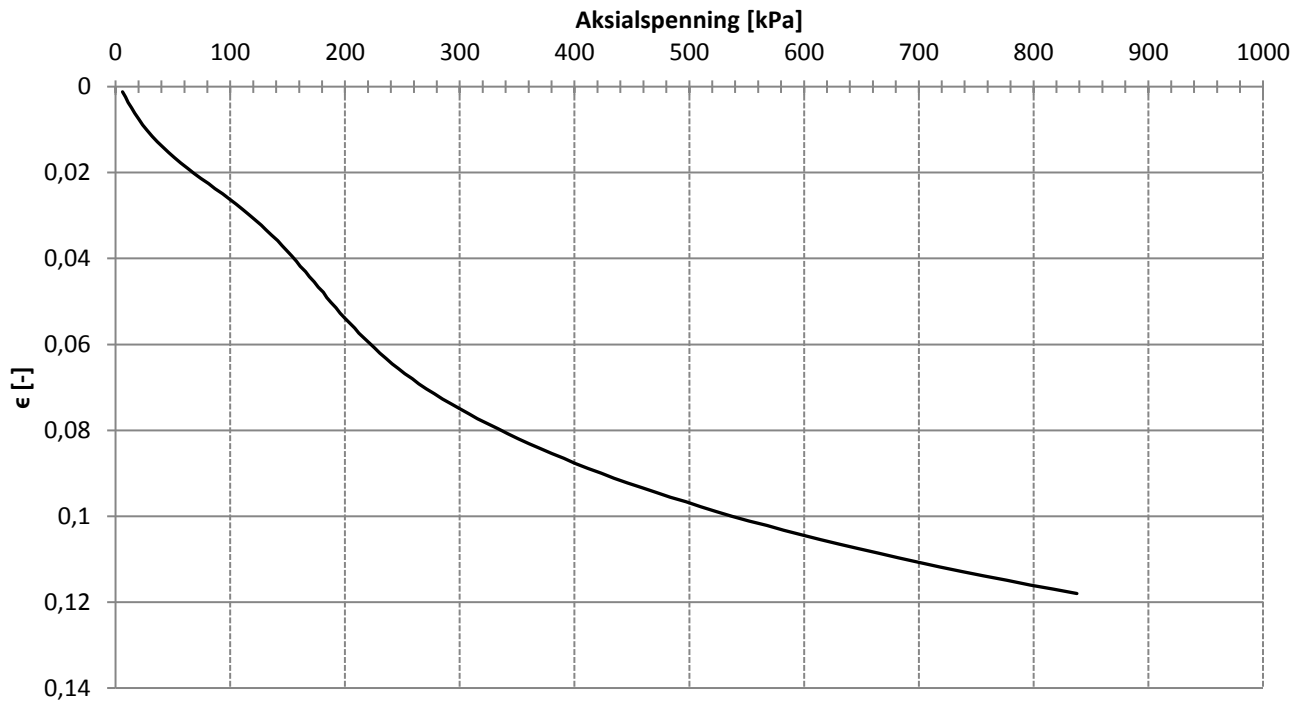


| | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|------------|
| Dato prøvetagning | 00.01.1900 | Dato forsøk | 16.06.2017 |
| Dybde | 6,3 | Lab nr. | 2 |
| Tyngdetetthet ved start av prøving | 18,6 | Kommentar | - |
| Vanninnhold ved start av prøving | 36,3 | | |



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag-/tegn.nr. | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | C06 | 17079 |
| Prosjekt: | Side | Borpunkt: |
| Bjerke industriområde | 2/2 | 8 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| Ødometerforsøk, k, cv & tøyningshast. | KS | JJ |

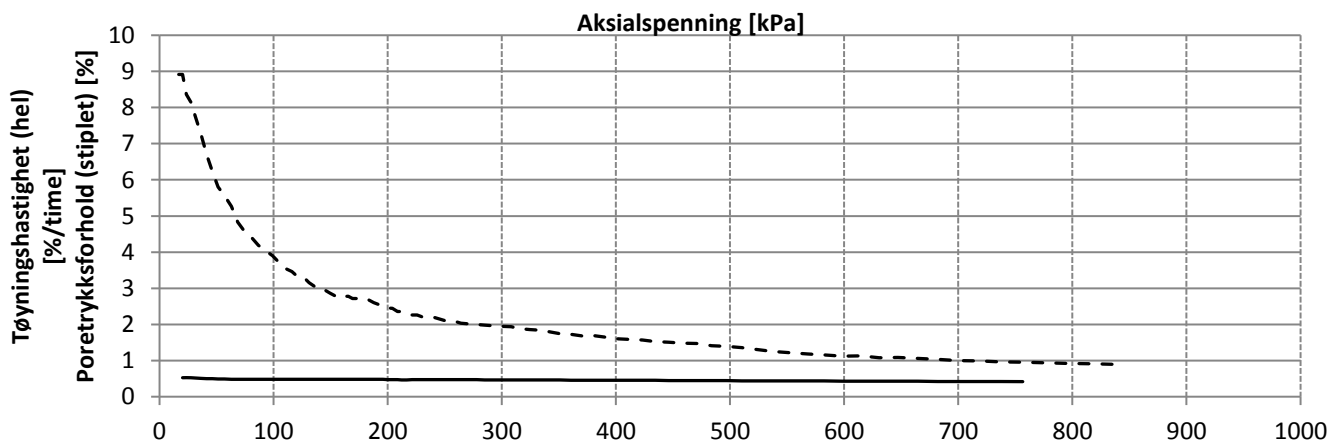
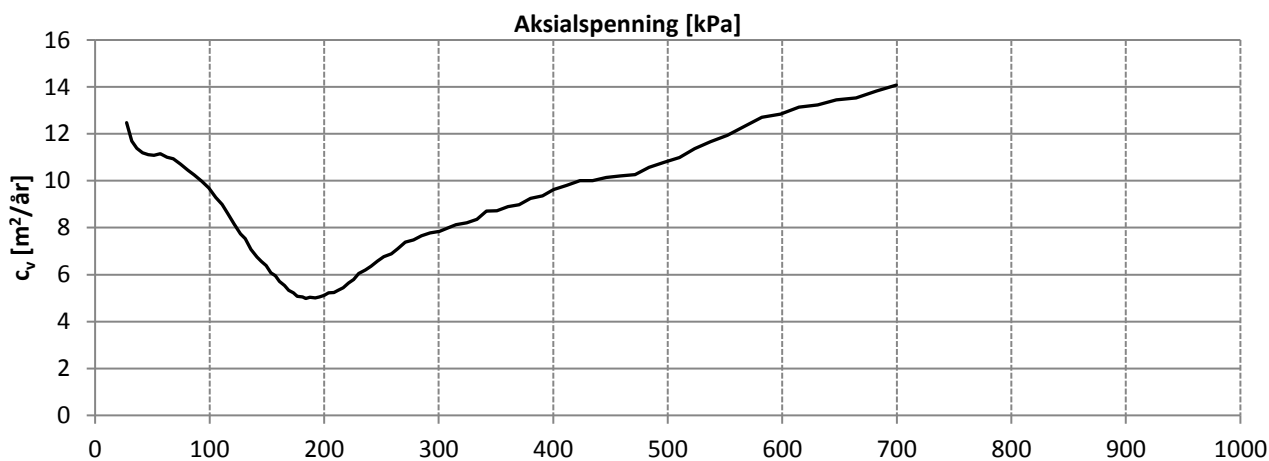
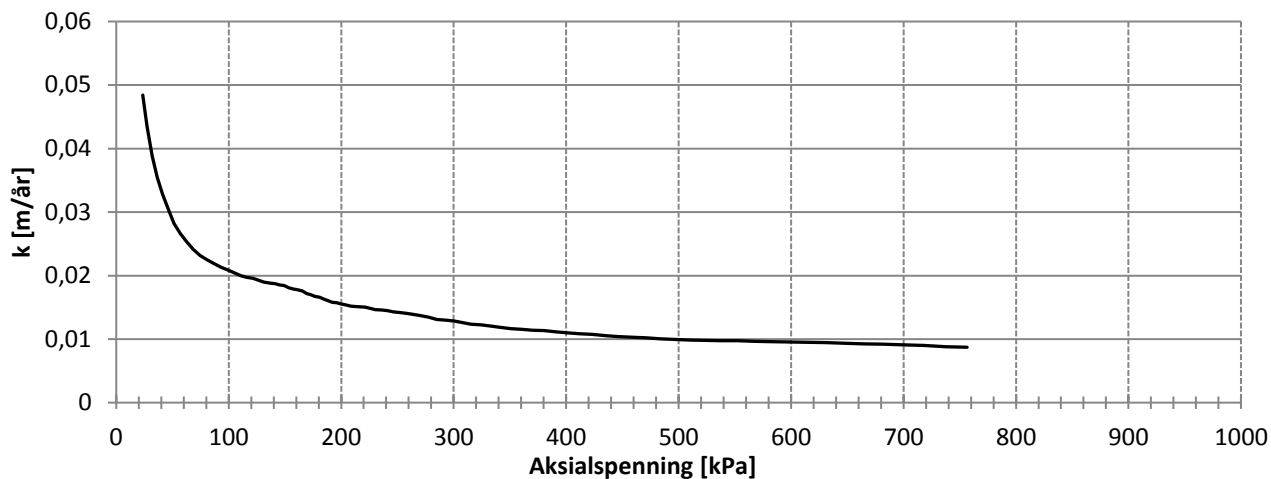


| | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|--------------------|
| Dato prøvetagning | 03.05.2017 | Dato forsøk | 19.06.2017 |
| Dybde | 10,3 | Lab nr. | 3 |
| Tyngdetetthet ved start av prøving | 19,8 | Kommentar | Kvikkleire, siltig |
| Vanninnhold ved start av prøving | 30,3 | | |



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

| | | |
|---------------------------|-----------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag-/tegn.nr. | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg Ii AS | C07 | 17079 |
| Prosjekt: | Side | Borpunkt: |
| Bjerke industriområde | 1/2 | 8 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| Ødometerforsøk, ε&M vs σ' | KS | JJ |



| | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|--------------------|
| Dato prøvetagning | 03.05.2017 | Dato forsøk | 19.06.2017 |
| Dybde | 10,3 | Lab nr. | 3 |
| Tyngdetetthet ved start av prøving | 19,8 | Kommentar | Kvikkleire, siltig |
| Vanninnhold ved start av prøving | 30,3 | | |



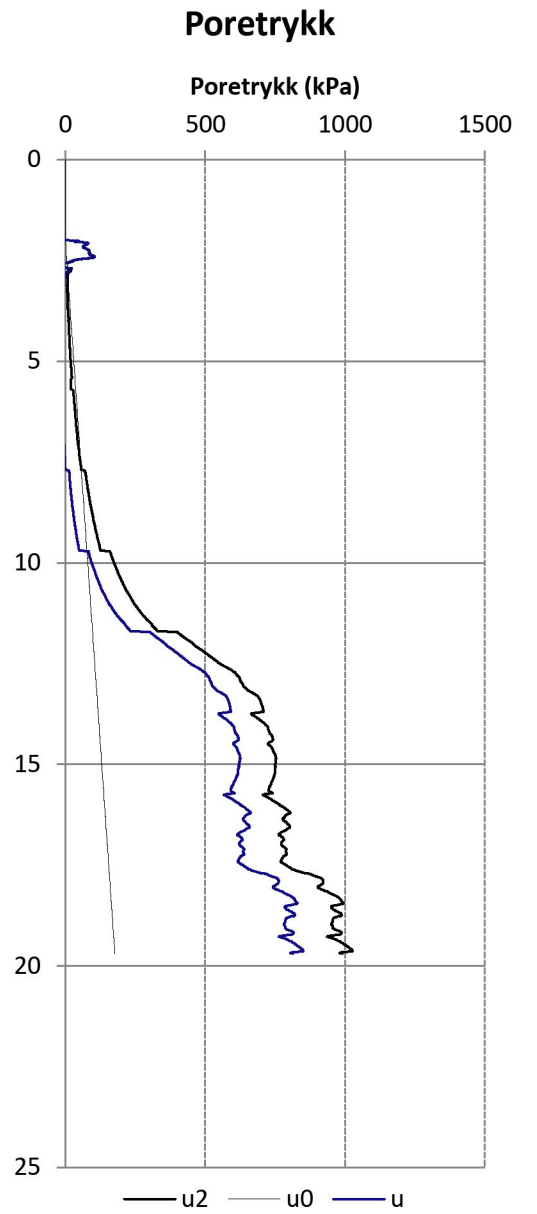
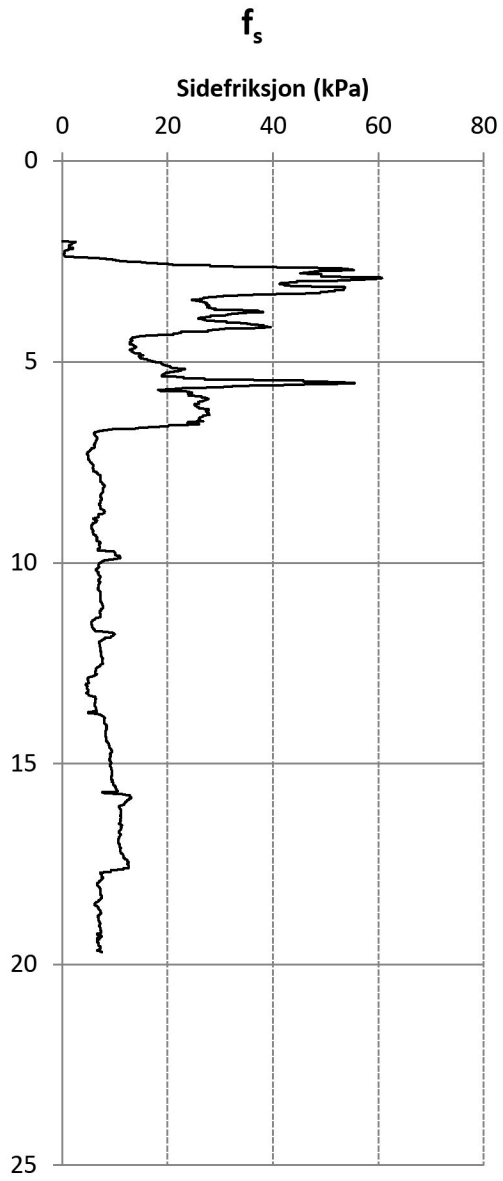
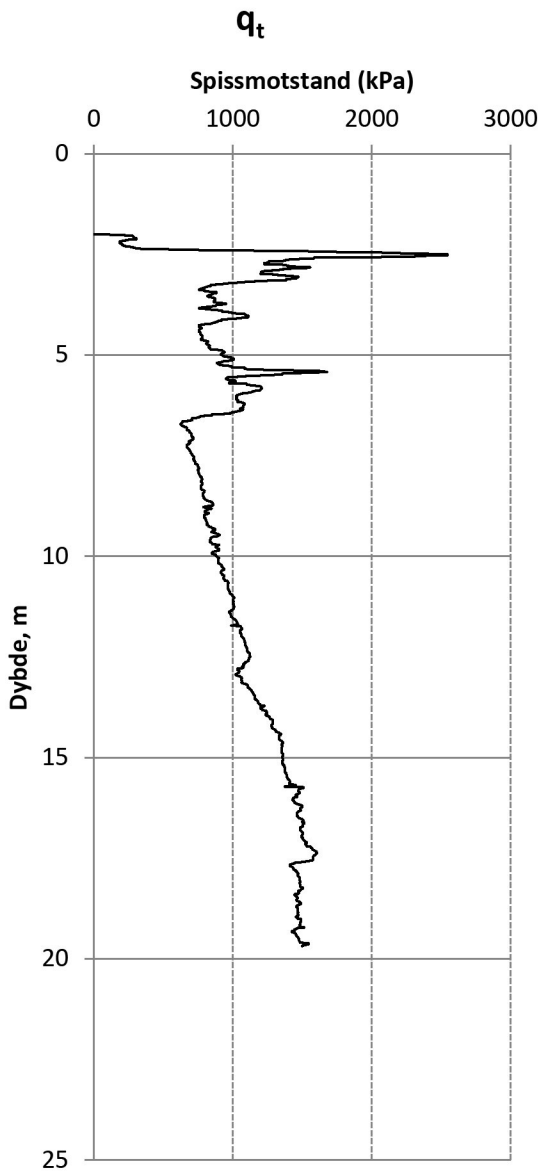
LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag-/tegn.nr. | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg Ii AS | C07 | 17079 |
| Prosjekt: | Side | Borpunkt: |
| Bjerke industriområde | 2/2 | 8 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| Ødometerforsøk, k, cv & tøyningshast. | KS | JJ |



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

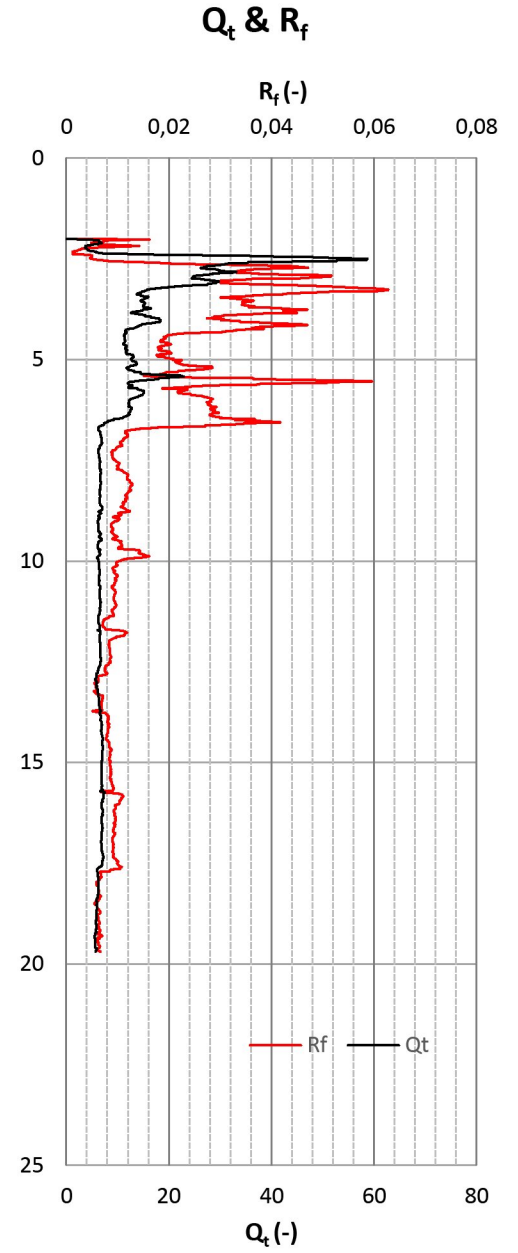
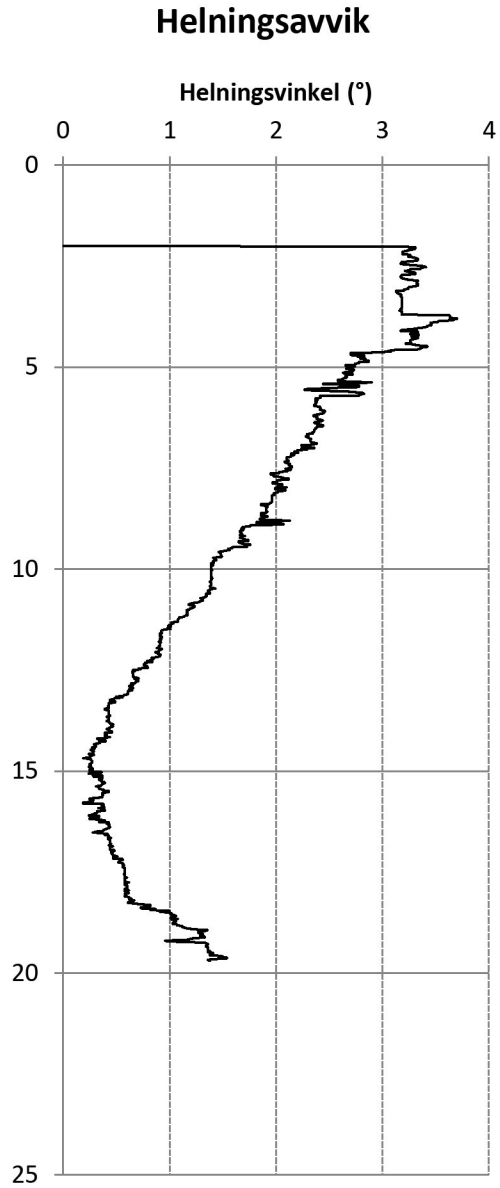
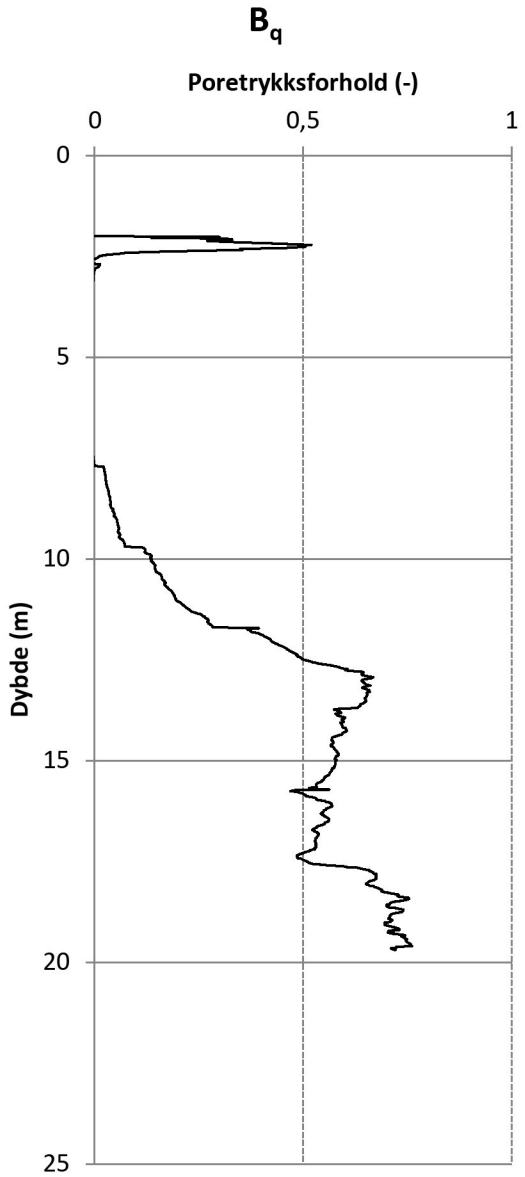
| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B12-1 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 5 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | Ska |





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

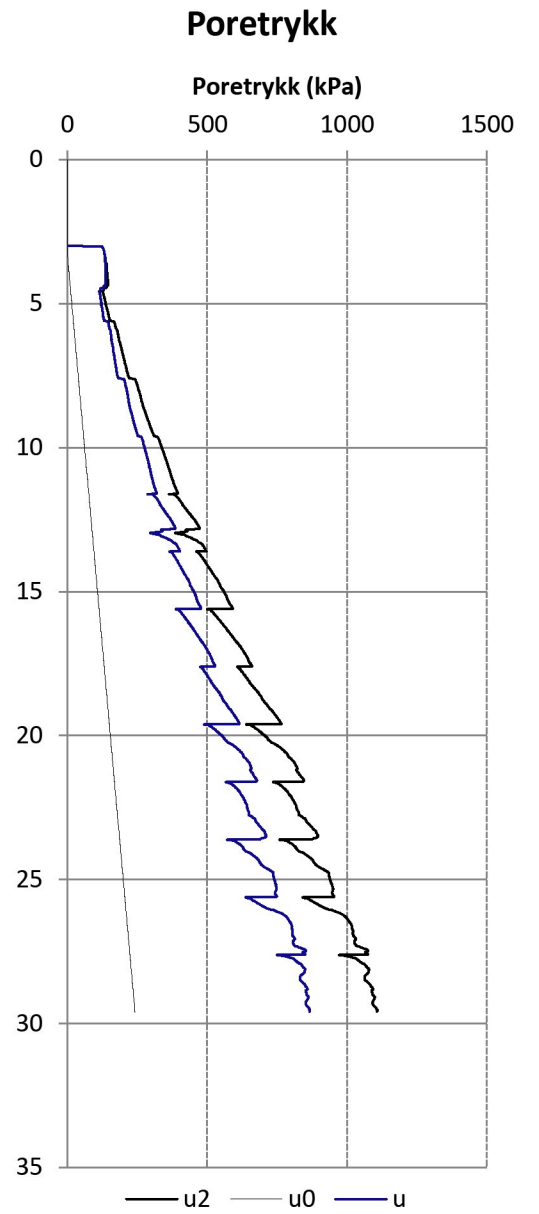
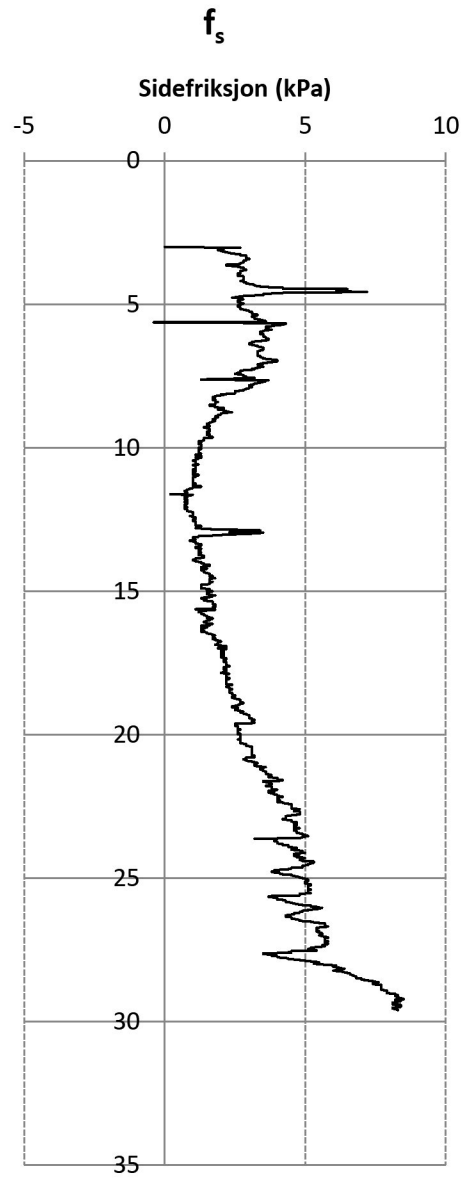
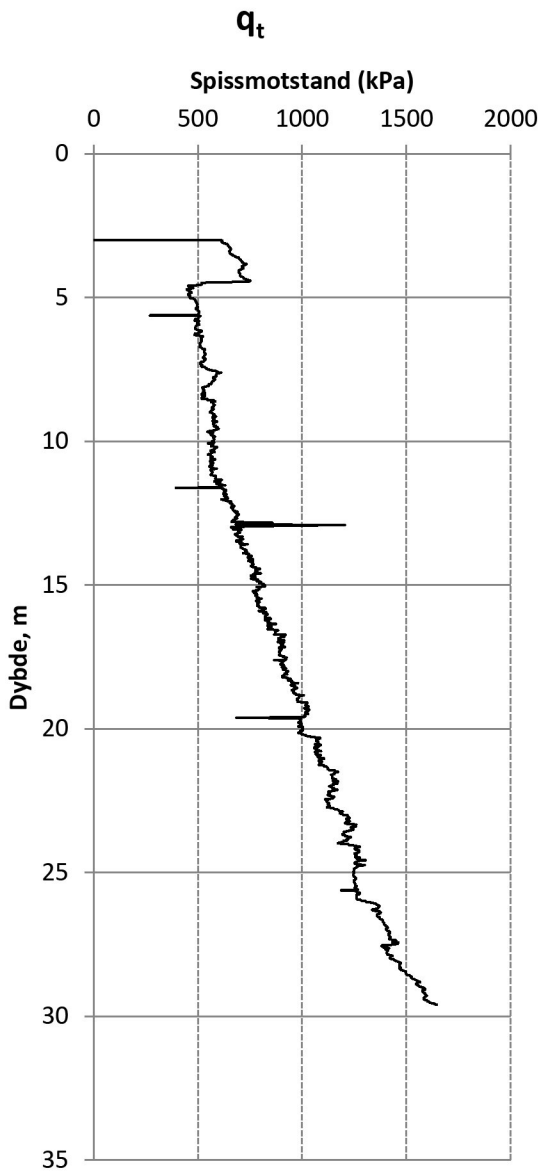
| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B12-2 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 5 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | SKa |





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

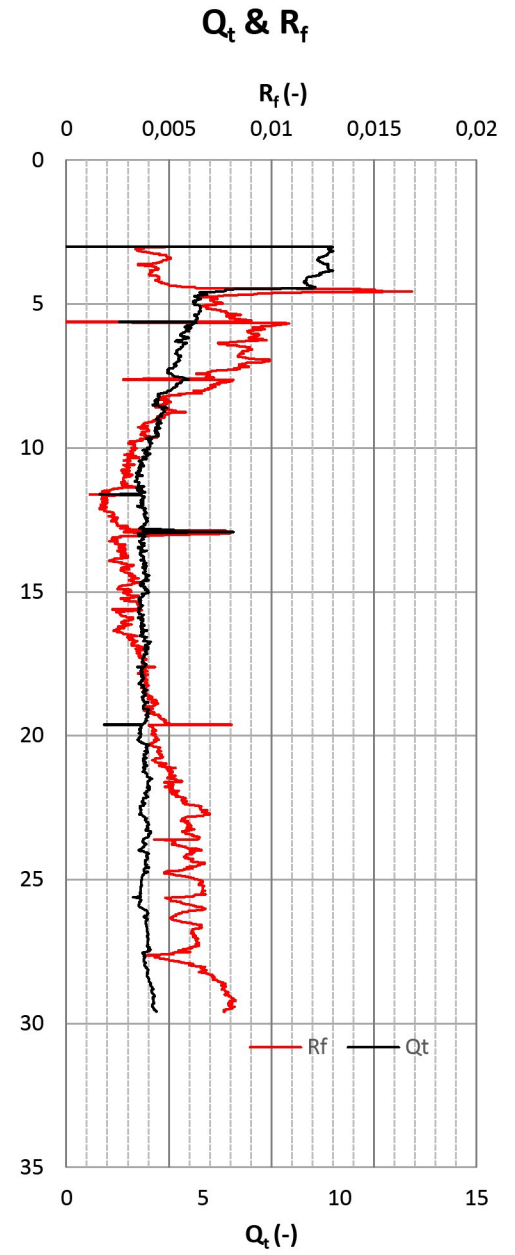
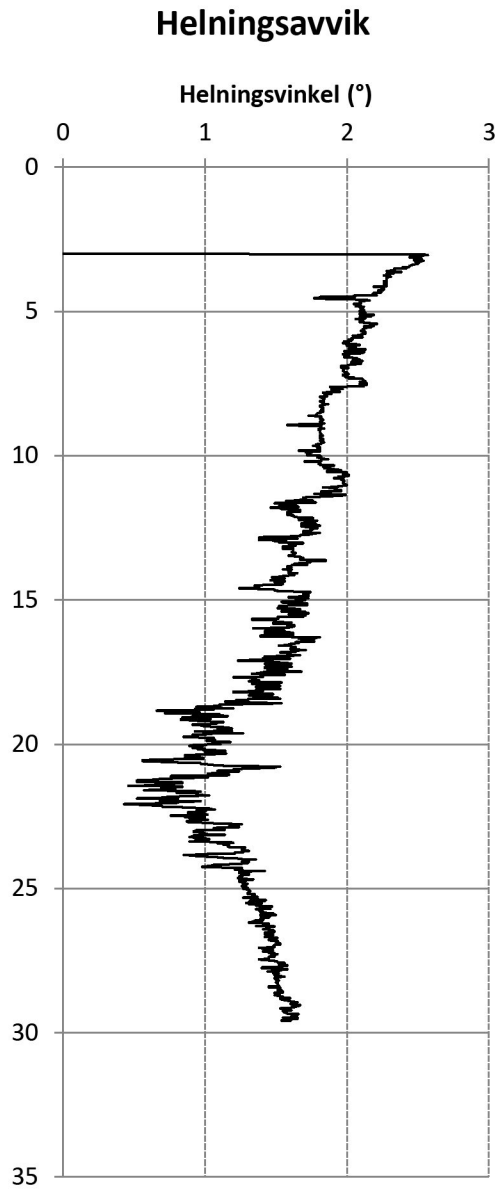
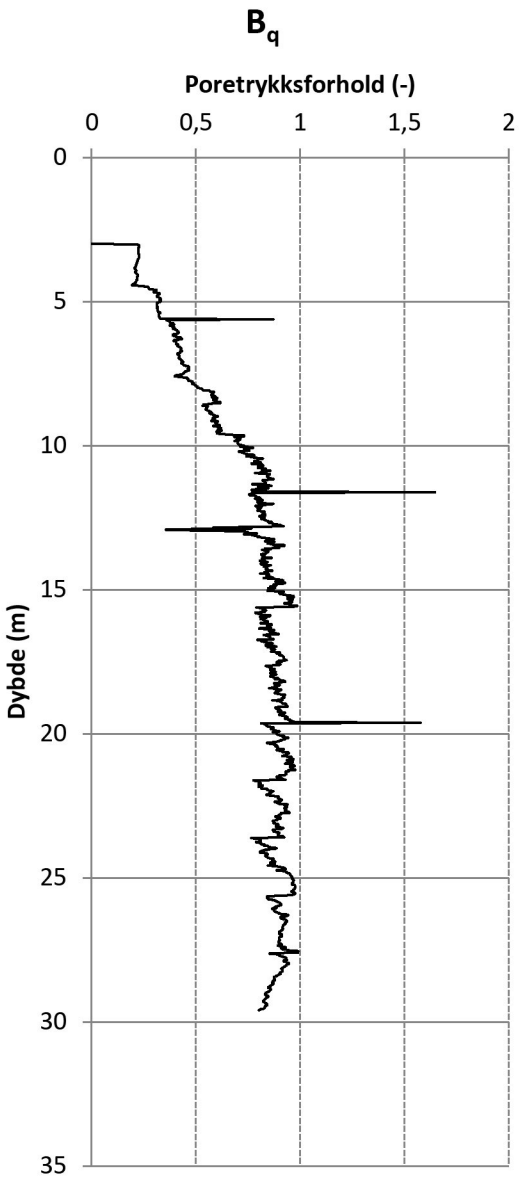
| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B13-1 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 8 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | Ska |





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

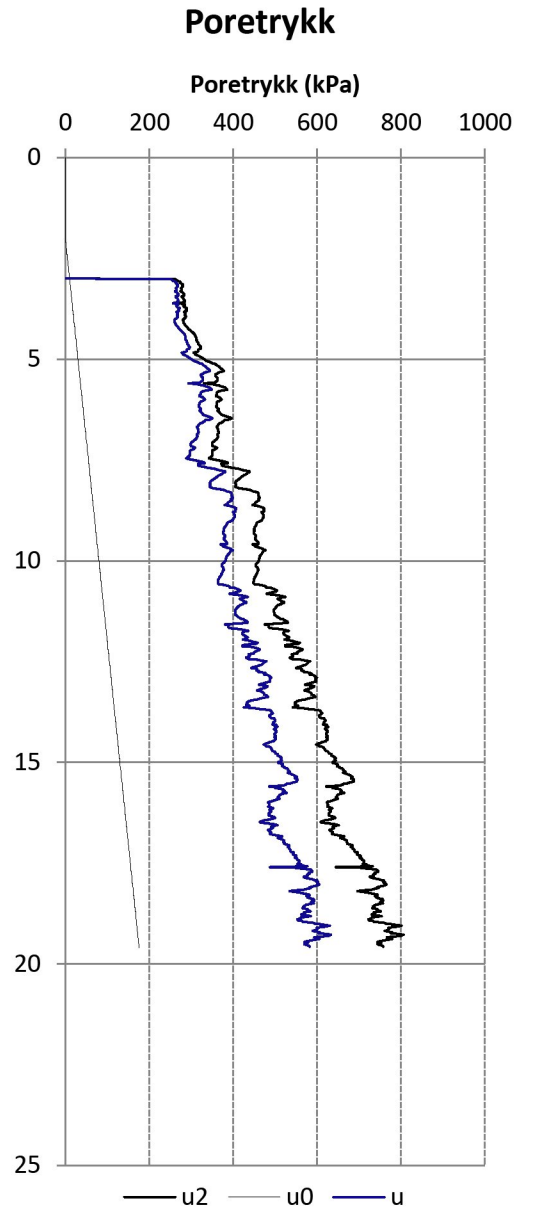
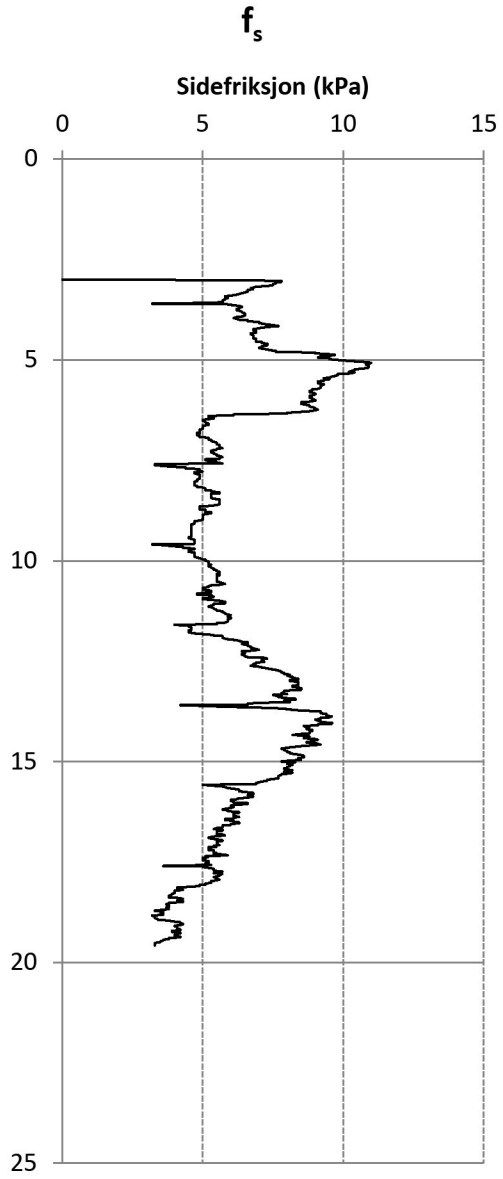
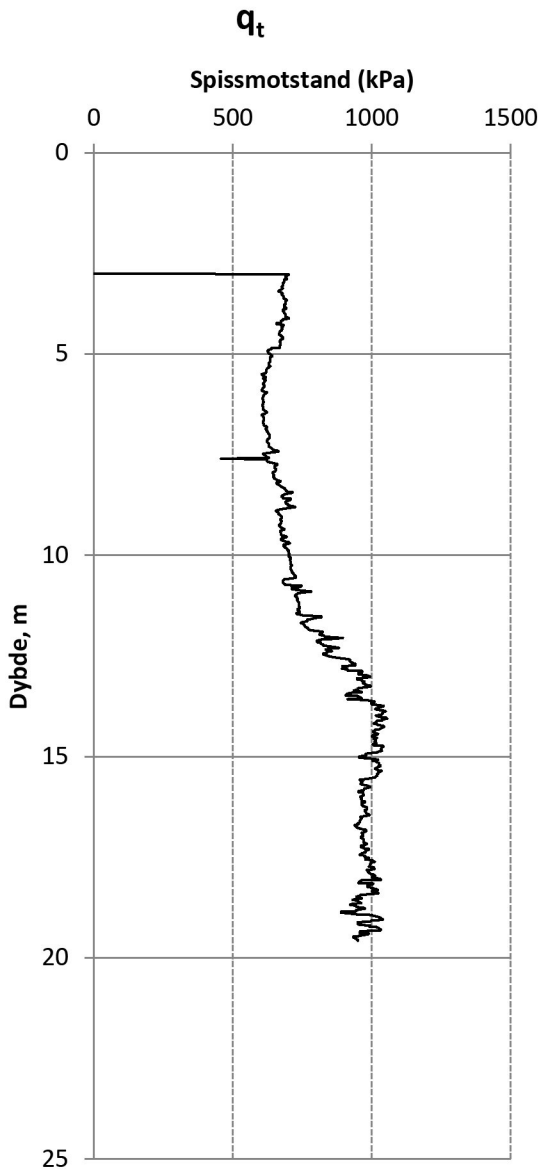
| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B13-2 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 8 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | Ska |





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

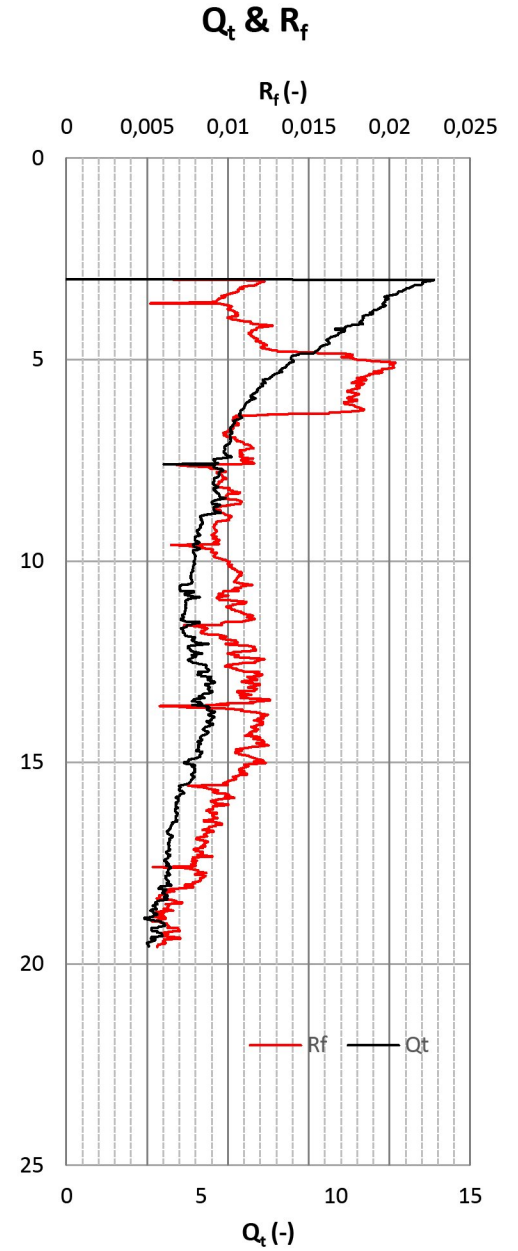
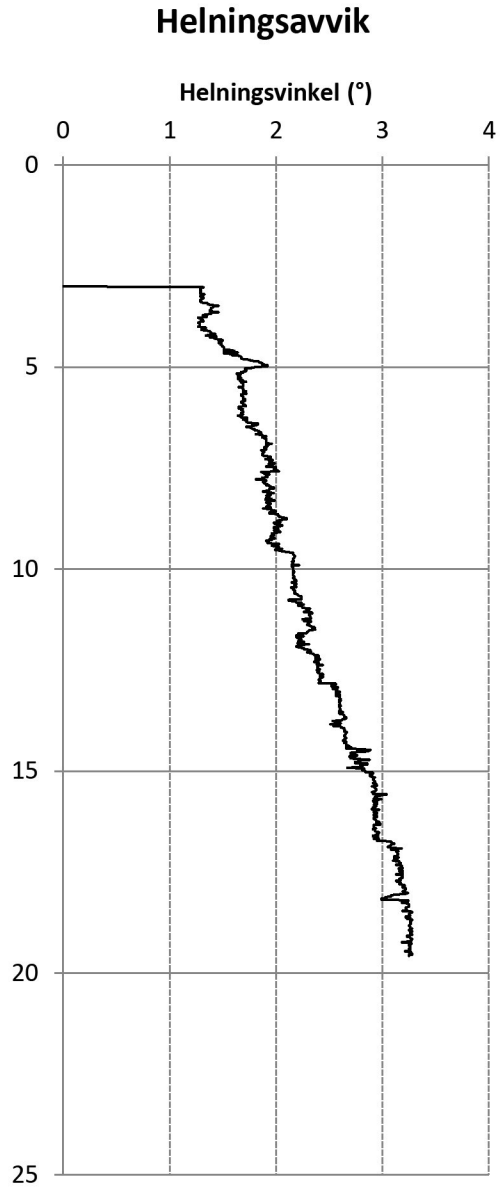
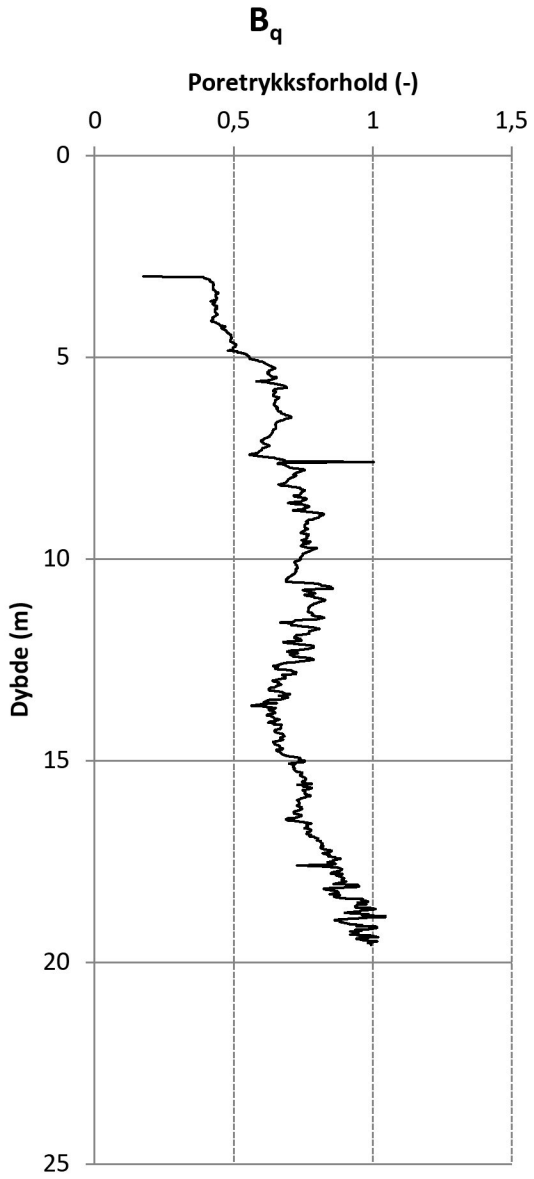
| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B14-1 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 9 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | Ska |





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

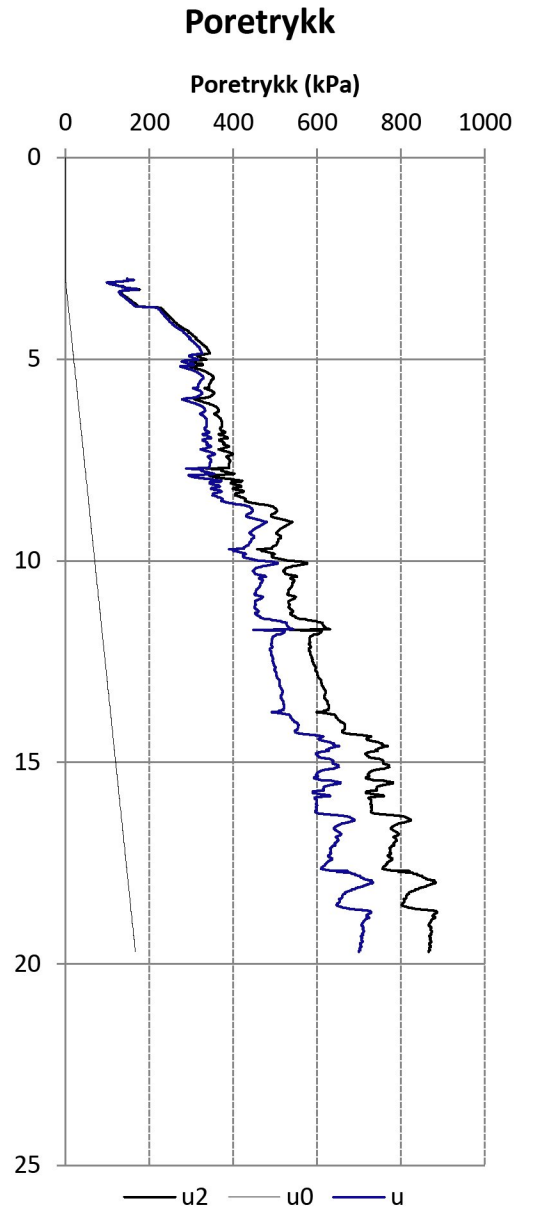
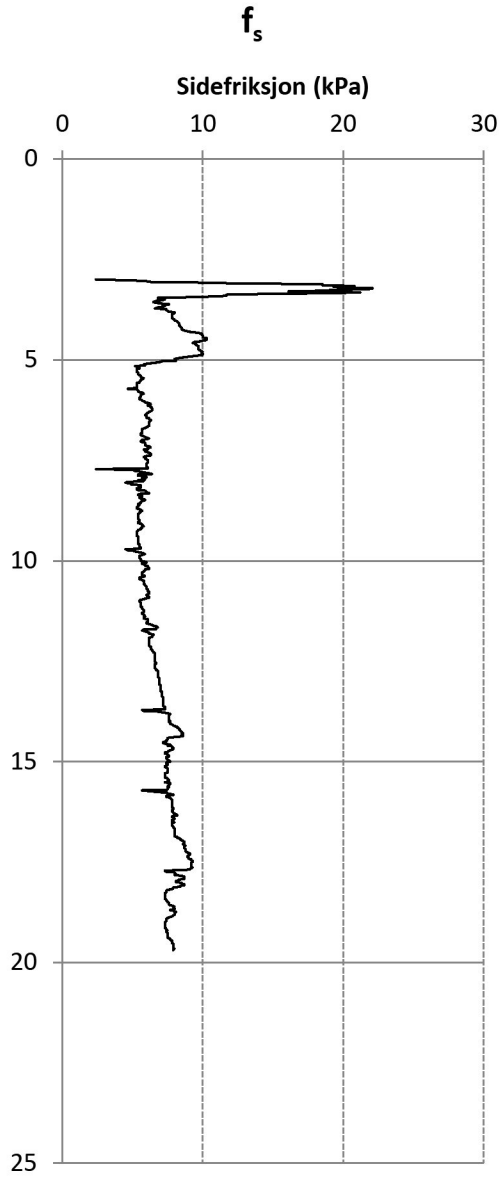
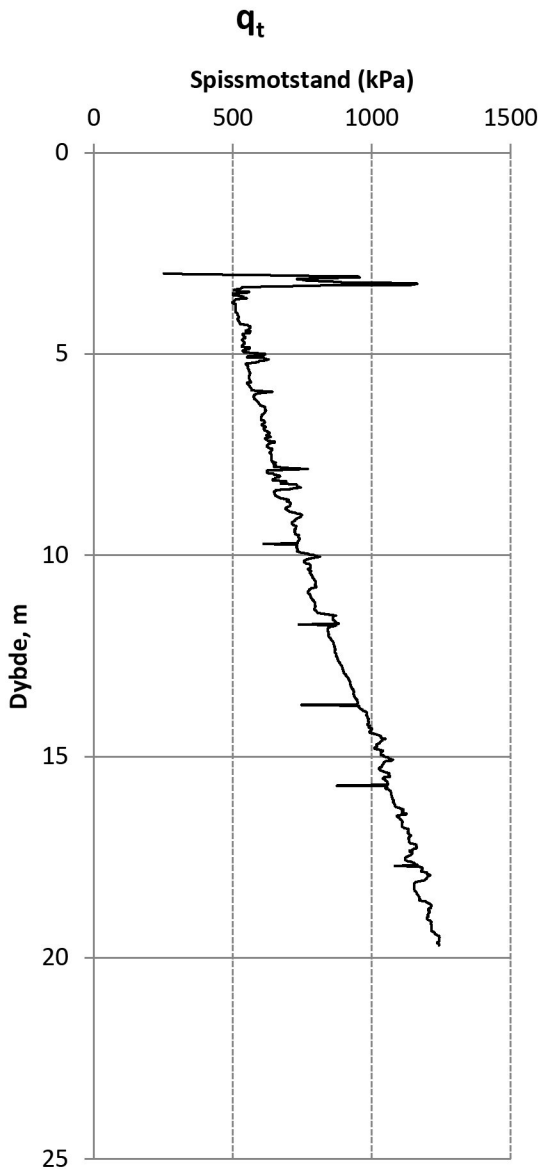
| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B14-2 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 9 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | Ska |





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

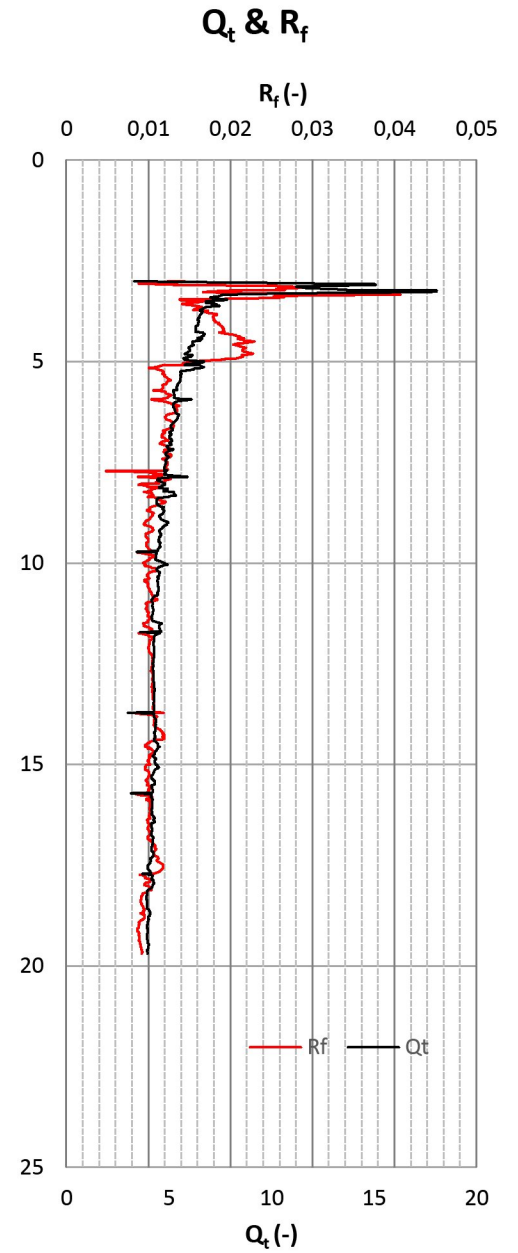
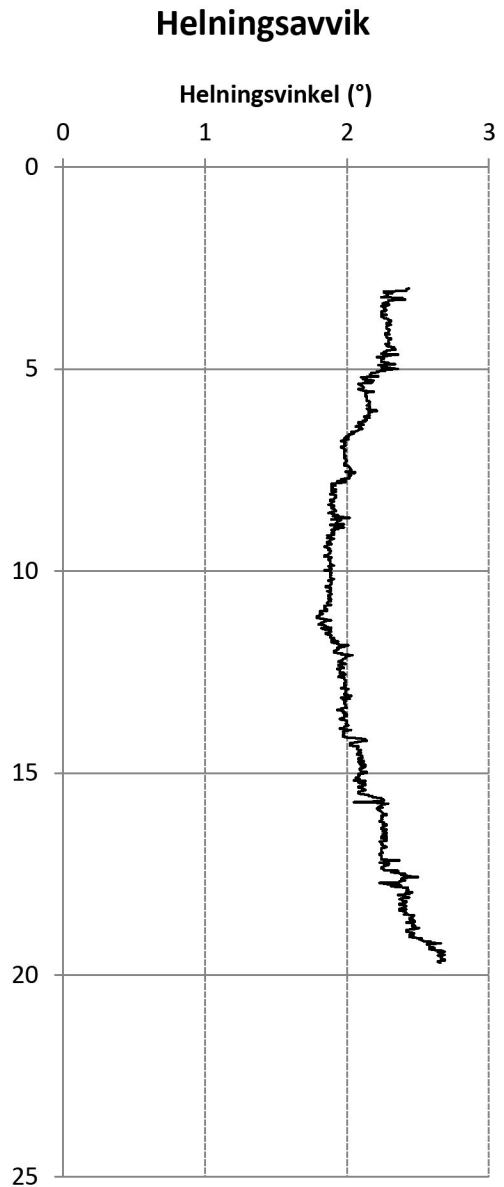
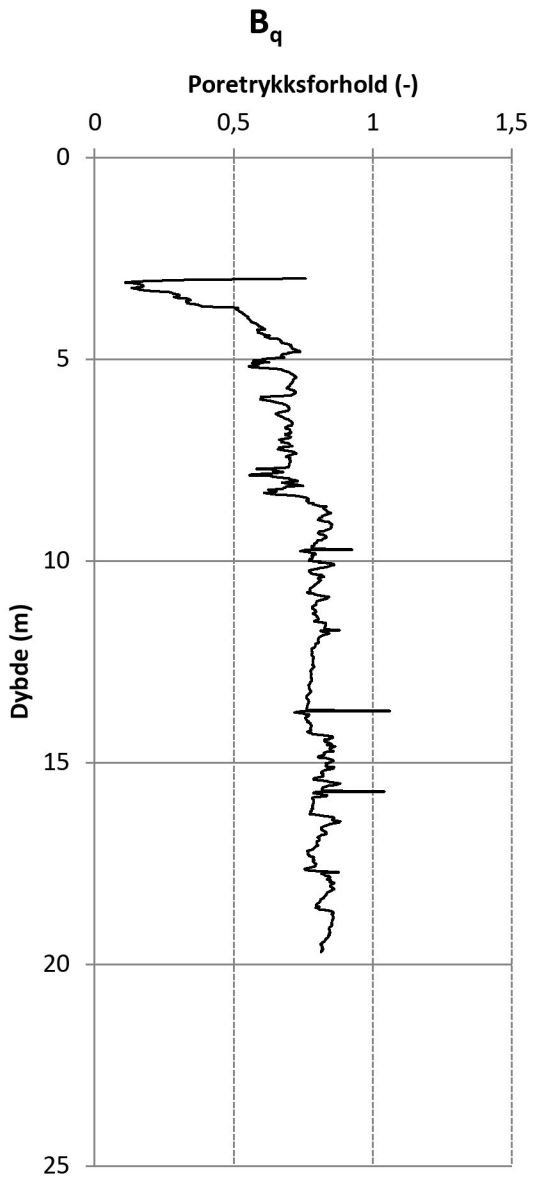
| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B15-1 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 10 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | Ska |



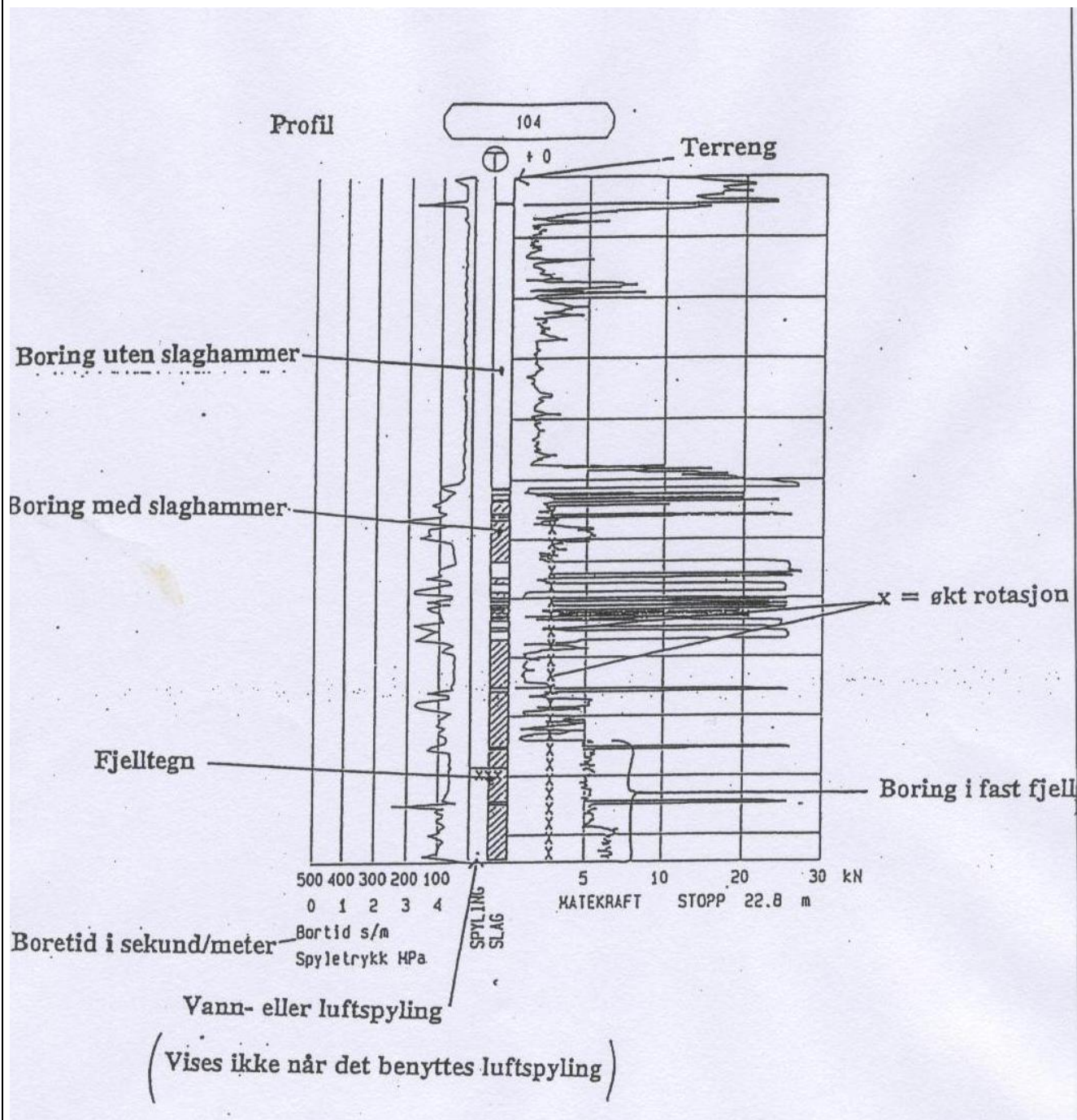


LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

| | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| Oppdragsgiver: | Bilag: | Prosjekt nr: |
| Bulk Lindeberg II AS | B15-2 | 17079 |
| Prosjekt: | Dato: | Bortull: |
| Bjerke industriområde | 20.06.2017 | 10 |
| Tekst: | Ansvarlig: | Kontrollert: |
| CPTu-sondering - resultat | JJ | Ska |



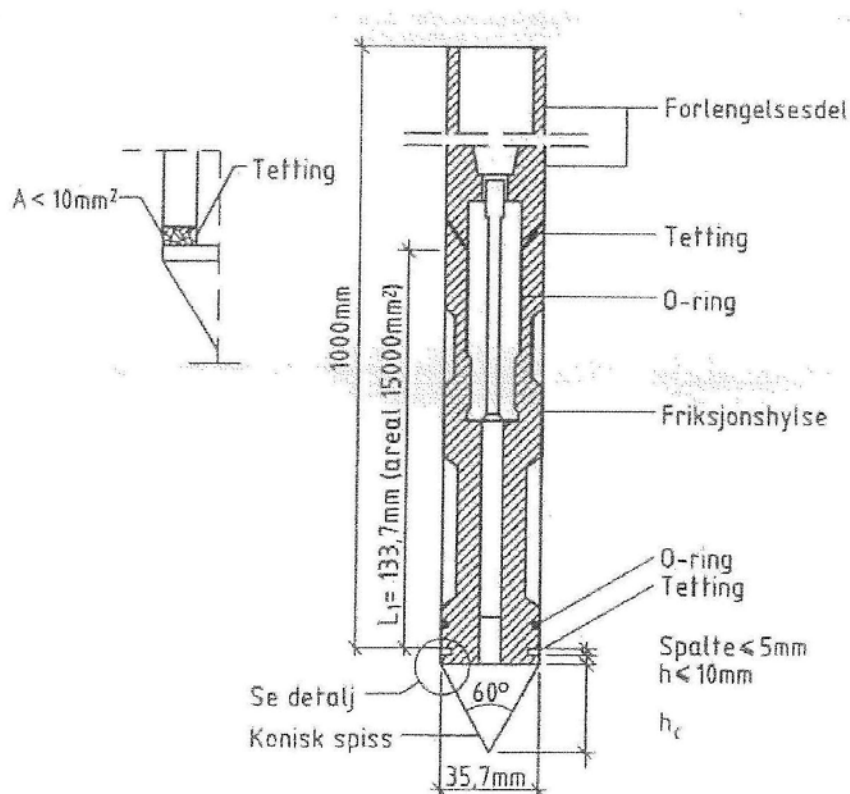
Eksempel på totalsondering m/ forklaring



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 20mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



Kalibrerings skjema for CPTU

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4624

Probe No 4624
Date of Calibration 2016-03-23
Calibrated by Christoffer Hurtig.....
Run No 84
Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
Range 50 MPa
Scaling Factor **1308**
Resolution 0,5833 kPa
Area factor (a) 0,837

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 20,986 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
Range 0,5 MPa
Scaling Factor **3648**
Resolution 0,0105 kPa
Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,658 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
Range 2 MPa
Scaling Factor **3557**
Resolution 0,0214 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,728 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Bilag

T09

TESTSTANDARDER FOR SPESIALFORSØK

Geolab hos Løvlien Georåd utfører spesialforsøk etter følgende standarder så sant ikke oppdragsgiver kommer med andre krav og spesifikasjoner:

Treksialforsøk:

Forsøkene utføres normalt på 10 cm høye prøvestykker av 54 mm sylinderprøver. Prøven bygges inn med filter i begge ender og et stempel på toppen. Prøven omslutes på sidene av en gummihud og cellen fylles med vann. Som standard benyttes anisotrop konsolidering etter opplysninger gitt av saksbehandler, eller vurdert ut i fra følgende tabeller:

| Konsolidering av prøver: | | |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Dybde: | Opparbeidelse celletrykk | Opparbeidelse deviator |
| 0 til 10 meter | 60 min. | 450 min. |
| 10 til 20 meter | 90 min. | 600 min. |
| 20 til 30 meter | 120 min. | 750 min. |
| Fastsettelse av K_0 : | | |
| Fasthet leire | S_u | K_0 |
| Faste | > 50 | 0,6 |
| Middels | 25 - 50 | 0,7 |
| Bløte | >25 | 0,8 |

Usikkerhet:

Volumet av utpresset porevann blir målt under konsolideringen, og kan brukes som et mål på graden av prøveforstyrrelse. En indikasjon vil være:

| | | |
|------------------------|--------------|--------------------|
| 0 - 5 cm ³ | 0 - 2 vol. % | godt forsøk |
| 5 - 10 cm ³ | 2 - 4 vol. % | akseptabelt forsøk |
| > 10 cm ³ | > 4 vol. % | dårlig forsøk |

Ødometerforsøk:

Forsøkene kjøres med kontinuerlig påsetting av lasten og med konstant deformasjonshastighet, CRS.

Hastigheten settes etter følgende kriterier:

| Materiale | Leirinnhold % | Hastighet %/time | Tidsforbruk ved gitt deformasjon | | | Avlesning |
|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|------|------|-----------|
| | | | 10 % | 12 % | 15 % | |
| Leire | > 45 | 0,25 | 40 t | 48 t | 60 t | 1800 sek. |
| Leire | 30 - 45 | 0,50 | 20 t | 24 t | 30 t | 900 sek. |
| Leire, siltig | 15 - 30 | 0,75 | 13,3 t | 16 t | 20 t | 600 sek. |
| Silt, leirig | 5 - 15 | 1,50 | 6,7 t | 8 t | 10 t | 300 sek. |
| Silt | < 5 | 3,00 | 3,3 t | 4 t | 5 t | 120 sek. |

