
RAPPORT

Grunnundersøkelser Grønehaugen, Egersund

OPDRAGSGIVER

Pelagia AS

EMNE

Geotekniske grunnundersøkelser
Datarapport

DATO / REVISJON: 26. juni 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10201099-04-RIG-RAP-01



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Grunnundersøkelser Grønehaugen, Egersund	DOKUMENTKODE	10201099-04-RIG-RAP-01
EMNE	Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Pelagia AS	OPPDRAGSLEDER	Leif Arne Hellvik
KONTAKTPERSON	Arnt-Ove Blytt-Tøsdal Kolås	UTARBEIDET AV	Tracey Raen
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 323900 NORD: 6482200	ANSVARLIG ENHET	10232012 Geoteknikk Kristiansand
GNR./BNR./SNR.	8 / 4, 16 / 0 / Eigersund		

SAMMENDRAG

Pelagia AS planlegger å etablere et nytt parkeringsområde på Grønehaugen i Eigersund kommune. I forbindelse med prosjektet er Multiconsult Norge AS engasjert av Pelagia AS til å utføre geotekniske grunnundersøkelser på området. Det er i tillegg utført grunnundersøkelser i kaiområdet.

Det er utført totalsonderinger i 13 pkt. i uke 23, 2018.

Terrenget på det undersøkte området varierer mellom ca. kote +1,2 og +11,1 ifølge innmåling av nylig utførte borpunkter.

Antatt berg er registrert i mellom ca. 2,1 og 14,1 m dybde under terreng. For å påvise berg er det boret mellom ca. 0,7 og 2,3 m inn i antatt berg.

De utførte undersøkelsene indikerer at grunnforhold nærmest sjøen hovedsakelig består av et topplag av fyllmasser (dårlig komprimert) over antatt stein, grus, sand ned til berg. I vestre delen av undersøkte området indikerer undersøkelsene løsere lag av antatt jord/torv over fastere masser av antatt stein og grus ned til berg.

Grunnvannstandstanden er ikke målt i borhullene. Det bemerkes at grunnvannsnivået vil variere med årstid, drensforhold og nedbørsforhold.

Foreliggende datarapport gir en orienterende presentasjon av grunnforholdene på det aktuelle området.

00	26.06.2018	Geoteknisk datarapport	TDR	MIO	LAH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Befaring	6
2.2	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2.1	Feltundersøkelser	7
4	Grunnforholdsbeskrivelse	8
4.1	Kvartærgeologisk kart	8
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	8
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	9
4.3.1	Generelt	9
4.3.2	Dybde til berg	9
4.3.3	Poretrykk og grunnvann	9
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	9
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	9
5.2	Viktige forutsetninger	9
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	9
5.4	Måling av poretrykk	9
5.5	Påvisning av bergnivå	10
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	10
7	Referanser	10

TEGNINGER

10201099-04-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-101 til -113	Totalsonderinger

VEDLEGG

1. Innmålingsdata fra Multiconsult Norge AS og Stikkaren AS. Koordinatliste i Euref 89 og NN2000.

BILAG

1. Geoteknisk bilag - Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag - Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag - Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av Pelagia AS til å utføre geotekniske grunnundersøkelser.

Foreliggende datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for eksisterende kaiområdet og planlagt parkeringsområdet på Grønehaugen i Eigersund kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Formålet med grunnundersøkelsene er å utrede dybder til berg samt gi en indikasjon av hvilke typer løsmasser det er på området. Arbeidet er i tidligfase.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2. Det bemerkes at det er ikke utført laboratorieanalyse ifm. utførte grunnundersøkelsene.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 505 FM i juni 2018. Alle koter refererer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 32 av Multiconsult Norge AS og Stikkaren AS.

Grunnundersøkelsene bestod av 13 totalsonderinger for å kartlegge grunnens art, relative lagringsfasthet og dybder til antatt berg. Feltundersøkelsene ble utført av vår boreleder Svein Flakk og vår hjelpemann Preben Bjorvand.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [2] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [4].

Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [4] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) - Del 2 [6].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Befaring

Det er ikke utført en befaring i området før oppstart av feltarbeidet. Vår oppdragsleder, Leif Arne Hellvik, er godt kjent i området og var tilstede da vårt borelag ankom området. Sammen satt de ut borpunktene og foretok kabelpåvisning.

2.2 Området og topografi

Terrenget i området for grunnundersøkelsene er kupert med berg i dagen observert mange steder. Nærmest sjøen skråner terrenget brattere ned til et tidligere utsprengt/utfyllt område hvor eksisterende industribebyggelse er etablert.

Terrenget på det undersøkte området varierer mellom ca. kote +1,2 og +11,1 ifølge innmåling av nylig utførte borpunkter.

Plasseringen av omtrentlig planområde fremgår av rødt omriss på kartutsnitt for området i Figur 2-1. Videre viser Figur 2-2 et flyfoto over aktuelt område.



Figur 2-1. Kartutsnitt over området, omtrentlig planområde er markert med rødt omriss [finn.no].



Figur 2-2. Flyfoto over planområdet [finn.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det har ikke tidligere blitt utført grunnundersøkelser i/nært området.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 13 stk. totalsonderinger i 12 punkter (totalsonderingen i punkt 4 er utført 2 ganger)

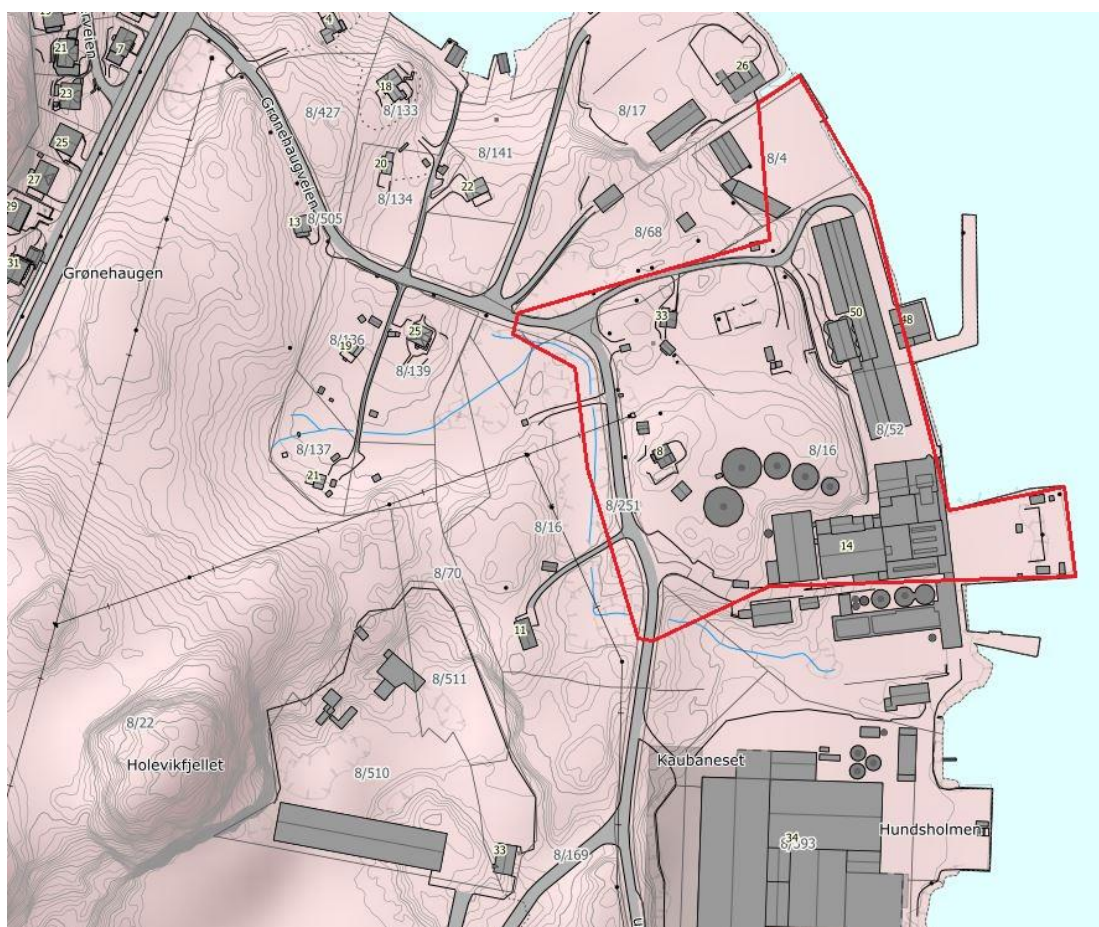
Borpunktene plassering er vist på borplanen, se tegningene -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegningene -101 tom. -113.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kwartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at området består av berg i dagen. Området ligger under marin grense.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1. Kwartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [3] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Det er utført 13 stk. totalsonderinger. Sonderingsdiagrammene indikerer at grunnforholdene varierer noe på planområdet. Nærmest sjøen viser totalsonderinger til dels dårlig komprimert fyllmasse av antatt stein, blokk og grus ned til berg. I vestre delen av det undersøkte området viser sonderingsdiagrammene løsmasser av antatt jord/torv over fastere masser av antatt stein og grus ned til berg. For mer informasjon vises det til tegningene nr. 101-113.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 2,1 og 14,1 m i borpunktene, tilsvarende hhv. kote -12,8 og +9,0. Dybde til antatt berg er generelt mindre i den vestre delen av området. Nærmest sjøen i øst er det dypest til berg. Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av de utførte undersøkelsene. For mer informasjon vises det til tegning nr. -001.

4.3.3 Poretrykk og grunnvann

Grunnvannstandstanden er ikke målt i borhullene. Grunnvannsnivået vil variere med årstid, nedbørs- og drensforhold.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Totalsonderinger i borpunkt nr. 2 og 4A ble avsluttet på grunn av borbrudd før normal innboring i antatt berg (se kap. 5.5). I punkt 2 er det tapt 6 stenger, 7 tapper og en krone. I punkt 4A er det tapt 3 stenger, 4 tapper og en krone. Boringen i punkt 4A ble utført på nytt, markert 4B på borplanen, tegn nr. 001. Resultatene fra punkt 4A kan være misvisende pga. nevnte borbrudd.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Kvaliteten på undersøkelsene er i samsvar med det som man kan forvente.

5.4 Måling av poretrykk

Ikke målt.

5.5 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonen, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorison, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskriften.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorison avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

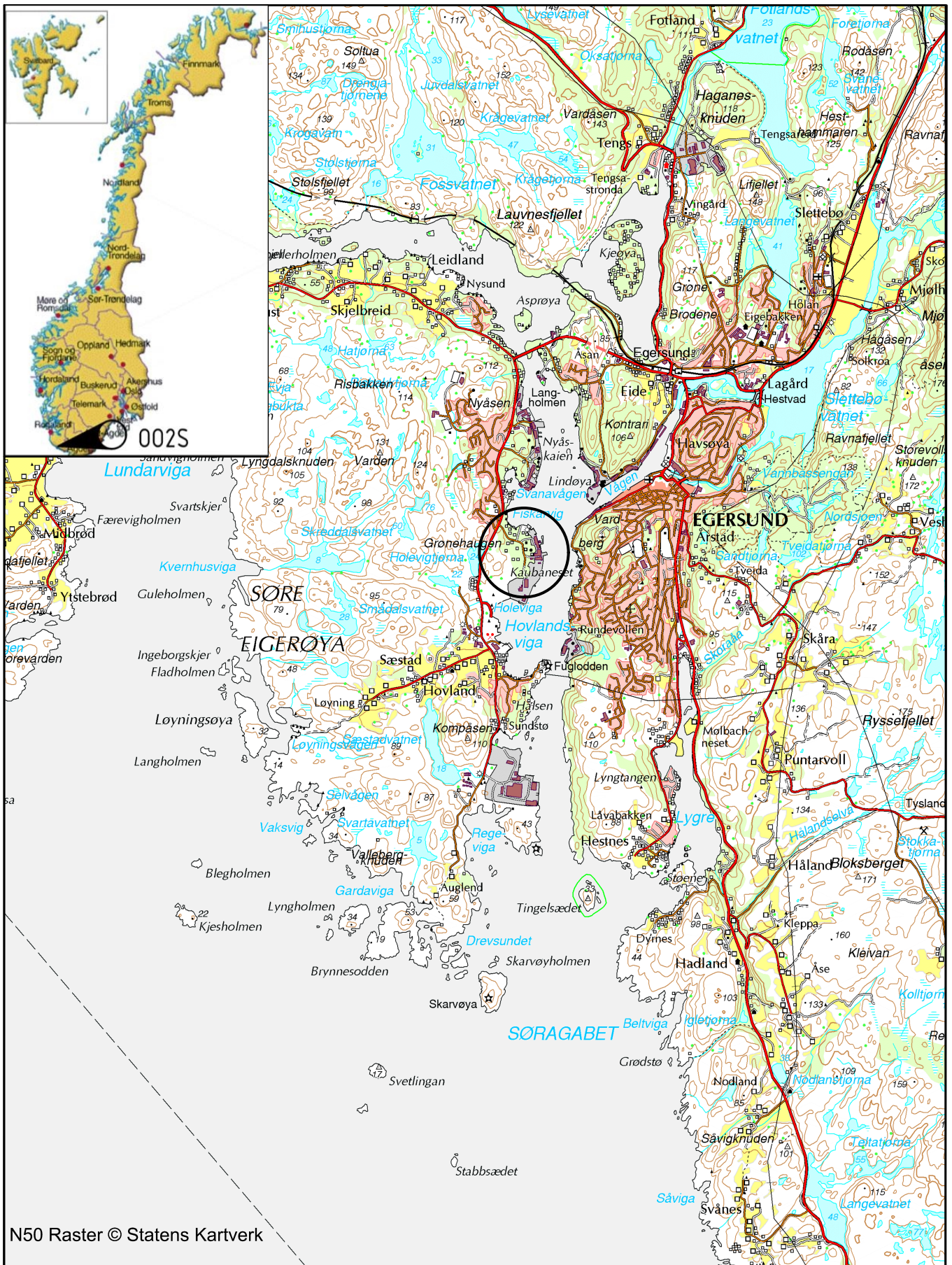
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser - Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016.
- [3] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no
- [4] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [5] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU): løsmassekart.
- [6] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS EN 1997 2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS EN 1997 2:2007/AC:2010+NA:2008, mars 2007.



N50 Raster © Statens Kartverk

OVERSIKTSKART

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGERSTUND

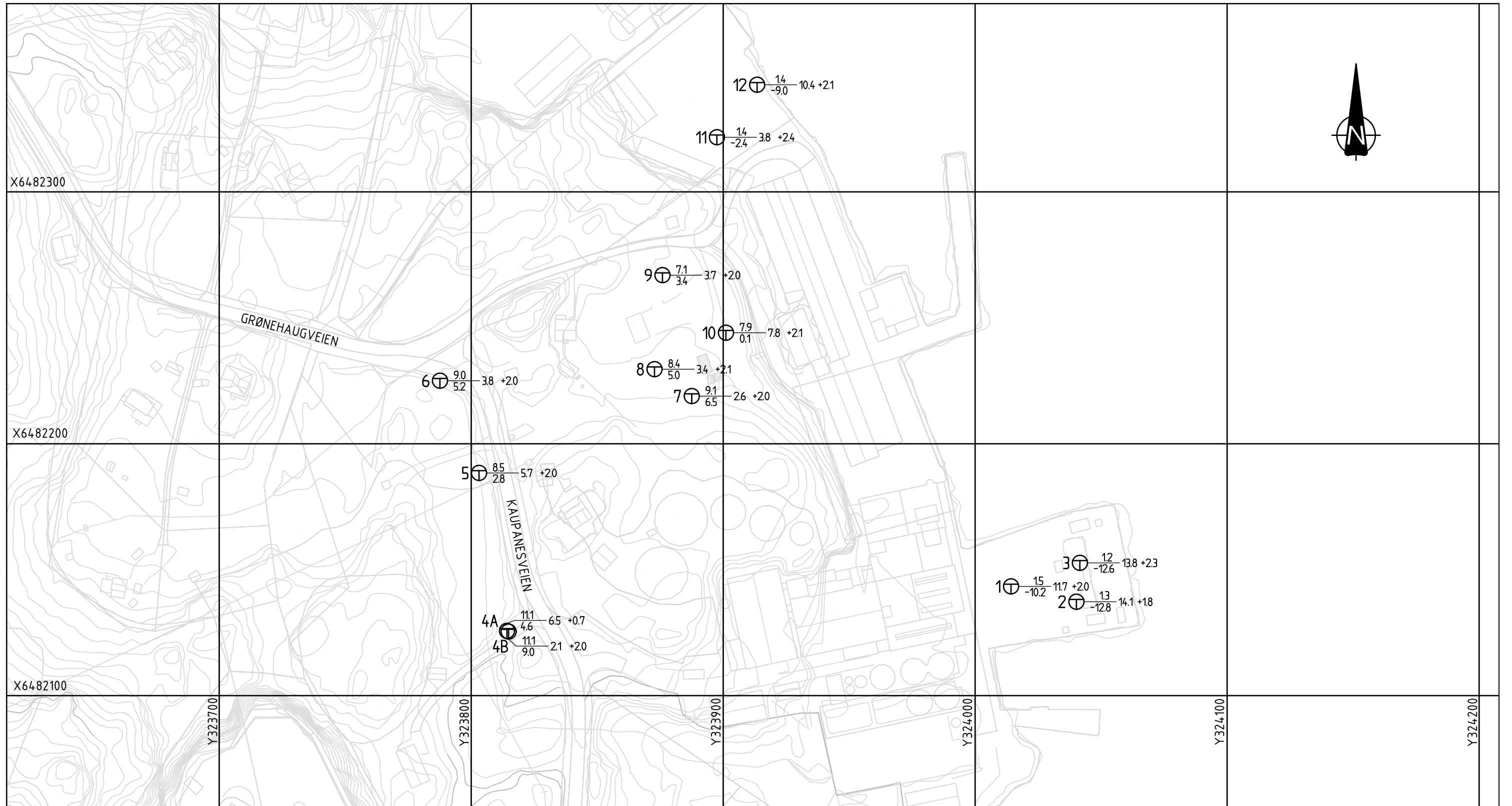
Dato
14.06.2018

Format/Målestokk:
1:50000

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag	GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet	TDR	Kontrollert	MIO	Godkjent	LAH
Oppdragsnr.	10201099-04	Tegningsnr.	000	Rev.	00		



X6482300

X6482200

X6482100

Y323700

Y323800

Y323900

Y324000

Y324100

Y324200

SYMBOLER

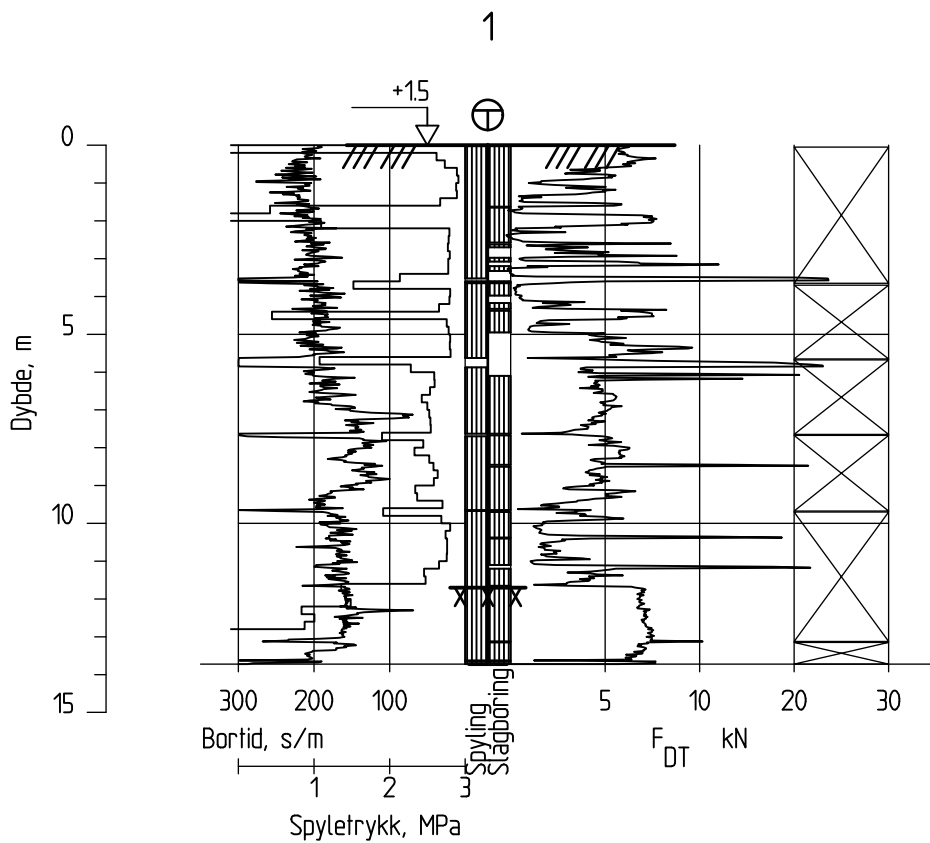
- Dreiesondering ✦ Bergkontrollboring ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK) ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ◆ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ▲ Berg i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingebooring

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

Borboknr. : Digital

Kartgrunnlag : Fra Nordeca.com

00	UTARBEIDET BORPLAN		25.06.2018	TDR	MIO	LAH			
Rev.	Beskrivelse	Endr. liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.			
PELAGIA AS			Original format A3	Fag RIG					
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND			Status TIL DATARAPPORT						
GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER BORPLAN			Målestokk 1:1500						
 www.multiconsult.no		Dato	25.06.2018	Konstr./Tegnet	TDR	Kontrollert	MIO	Godkjent	LAH
		Oppdragsnr.	10201099-04	Tegningsnr.	001	Rev.	00		



Dato boref: 04.06.2018

Posisjon: X 6482143.36 Y 324014.25

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

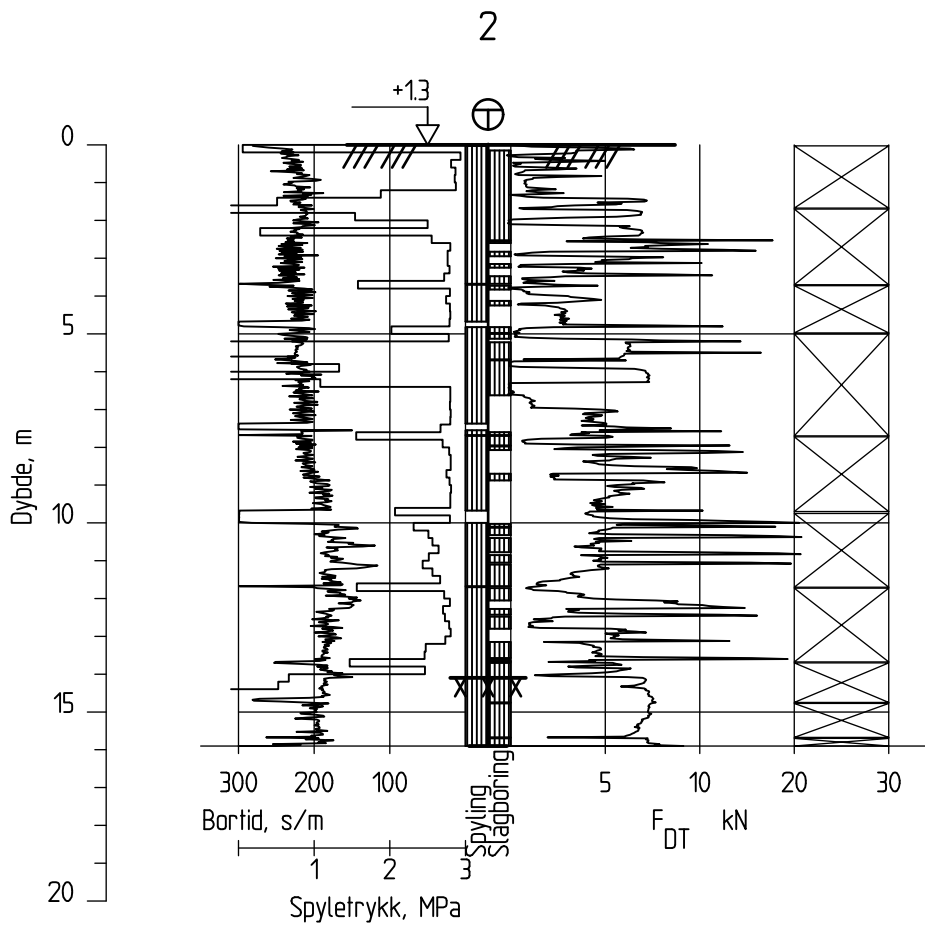
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
101

Rev.
00



Merknad:
Borbrudd - tap av 6 stenger, 7 tapper og 1 krone

Dato boret: 04.06.2018

Posisjon: X 6482137.28 Y 324040.20

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

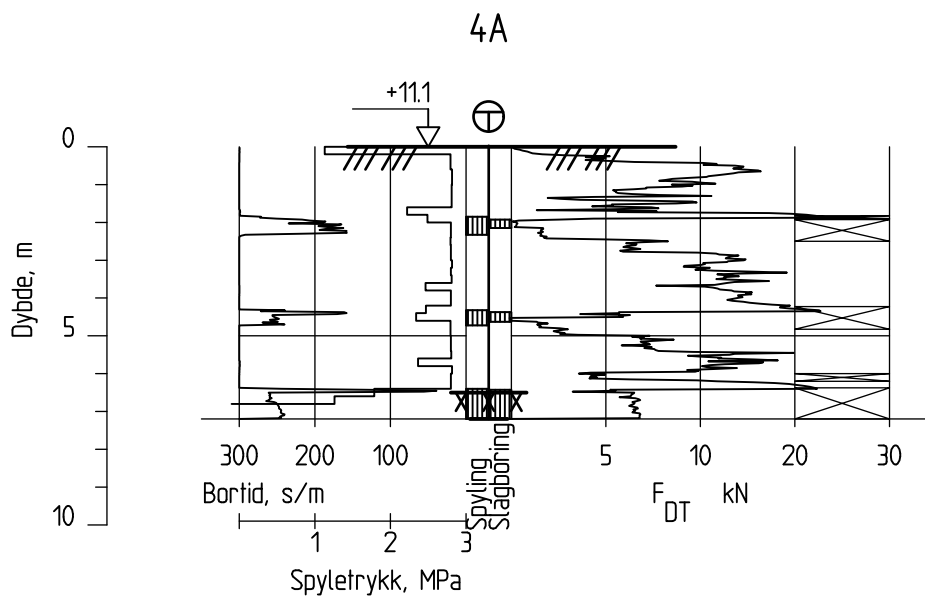
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
102

Rev.
00



Merknad:

Borbrudd - tap av 3 stenger, 4 tapper og 1 krone

Dato boret: 05.06.2018

Posisjon: X 6482125.70 Y 323814.16

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

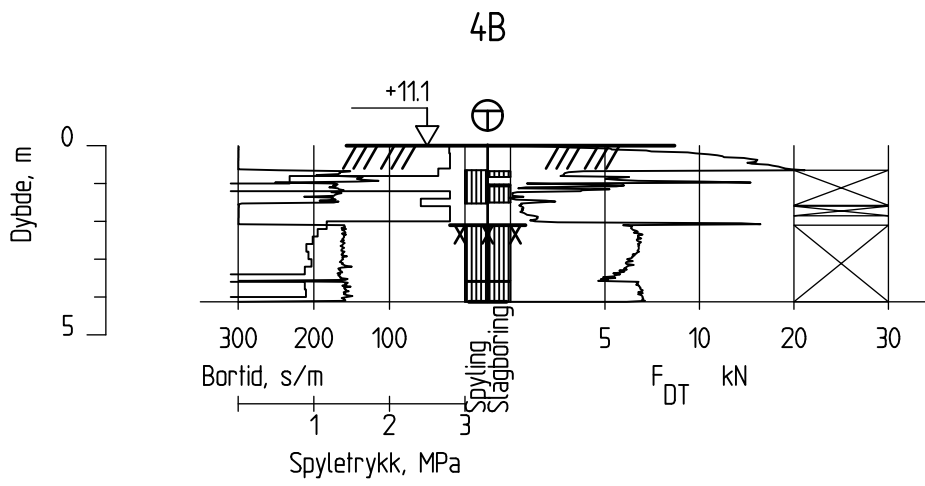
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
104

Rev.
00



Dato boret: 05.06.2018

Posisjon: X 6482125.42 Y 323814.83

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

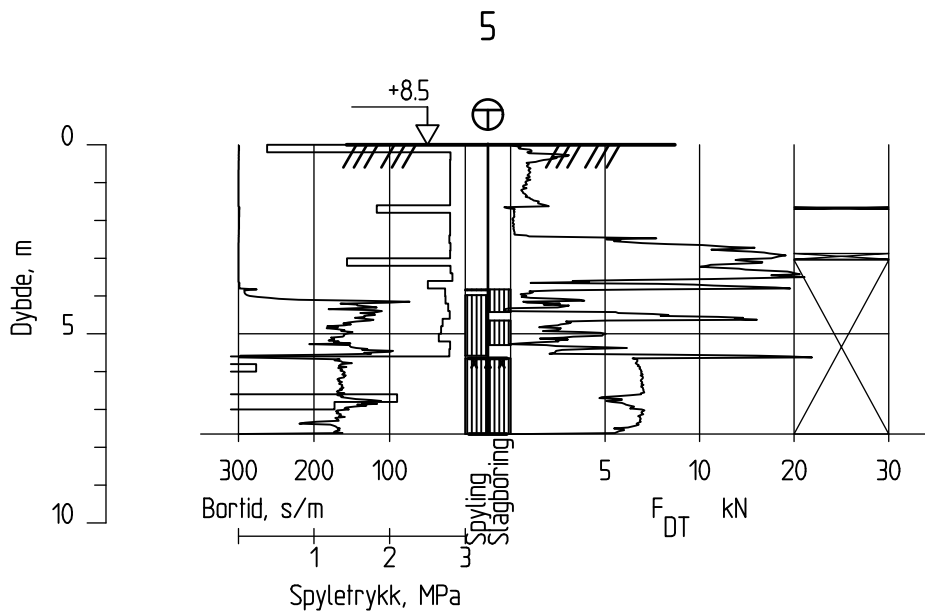
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
105

Rev.
00



Dato boret: 05.06.2018

Posisjon: X 6482188.40 Y 323803.09

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

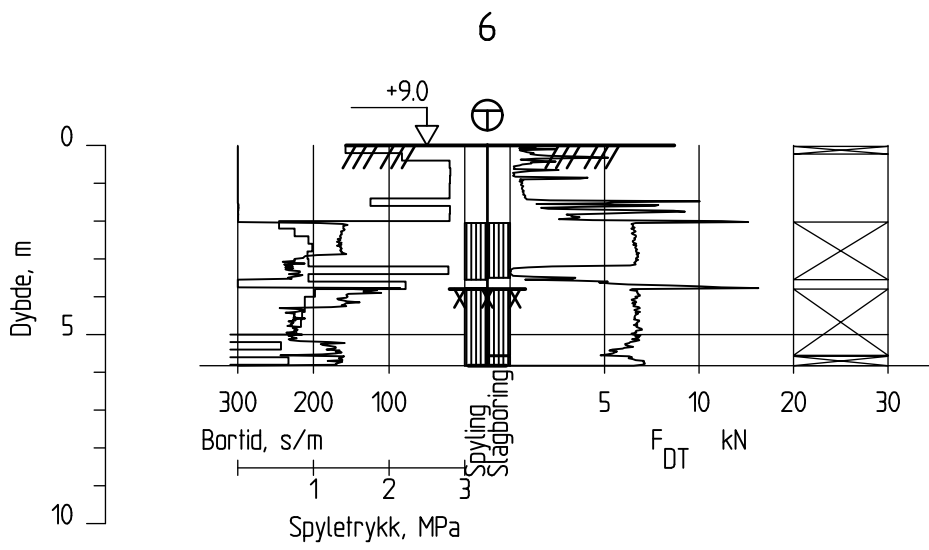
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
106

Rev.
00



Dato boret: 05.06.2018

Posisjon: X 6482225.02 Y 323787.59

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

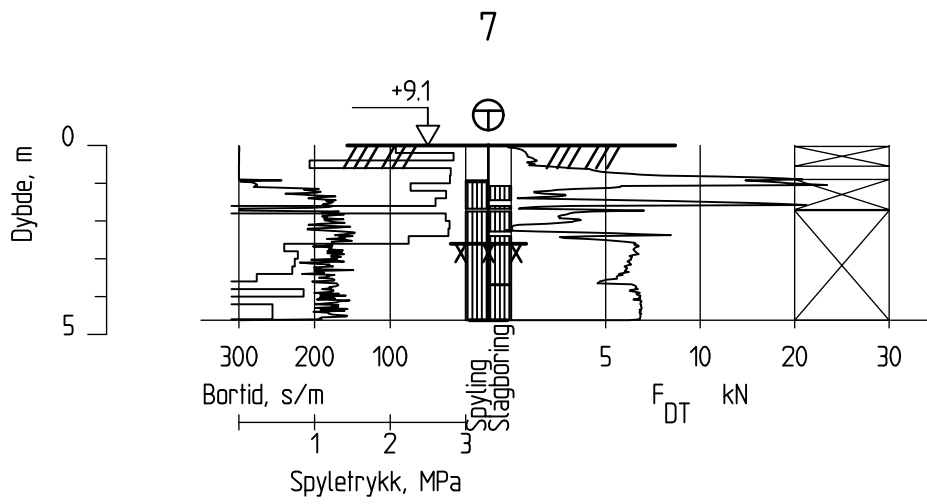
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
107

Rev.
00



Dato boret: 05.06.2018

Posisjon: X 6482218.93 Y 323887.52

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

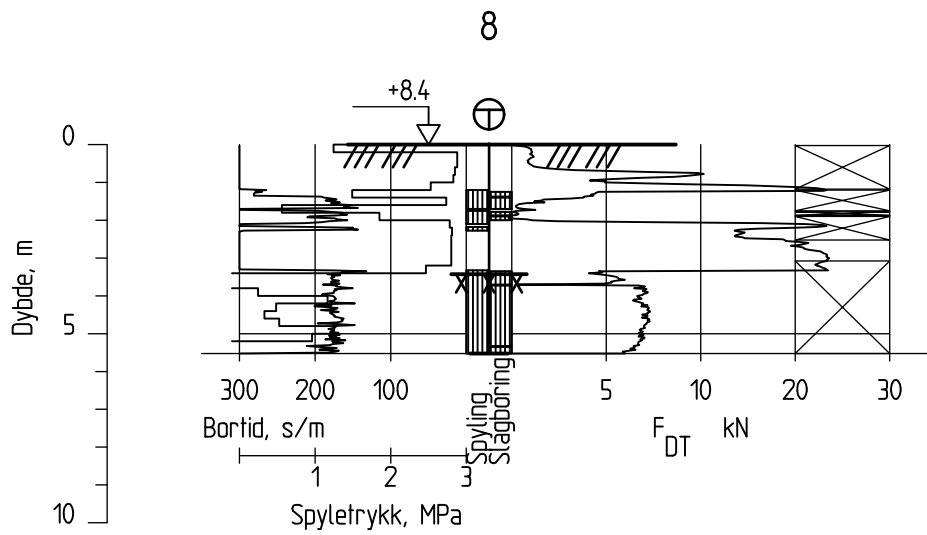
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
108

Rev.
00



Dato boref: 05.06.2018

Posisjon: X 6482229.58 Y 323872.75

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

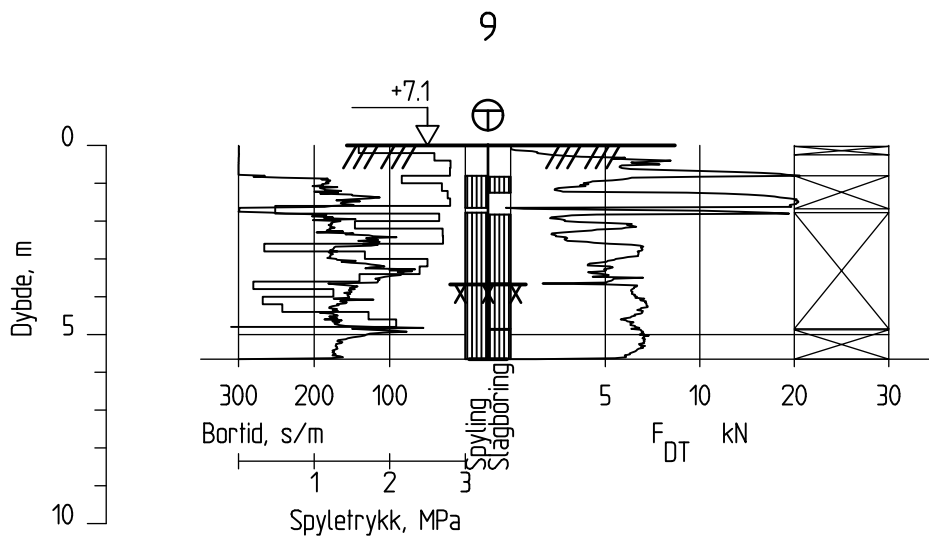
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
109

Rev.
00



Dato boret: 05.06.2018

Posisjon: X 6482266.93 Y 323875.89

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

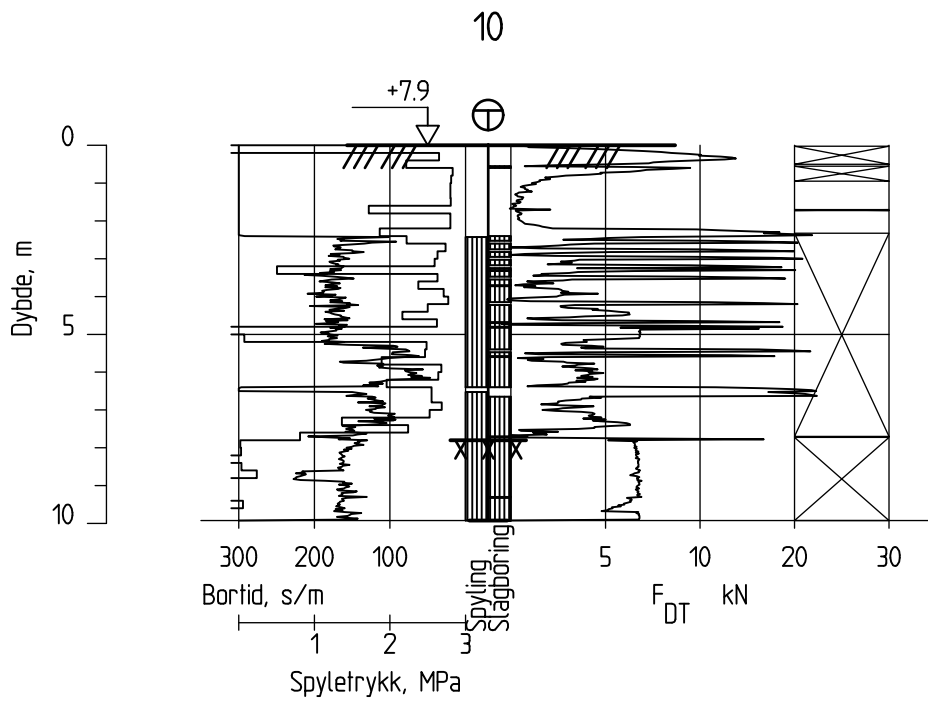
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
110

Rev.
00



Dato boret: 05.06.2018

Posisjon: X 6482244.06 Y 323901.10

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

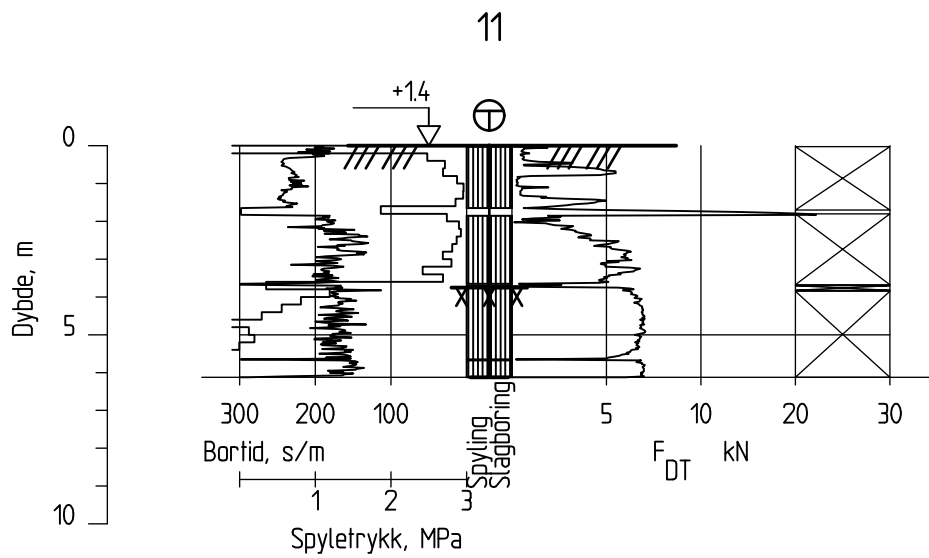
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
111

Rev.
00



Dato boret: 04.06.2018

Posisjon: X 6482321.69 Y 323897.50

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

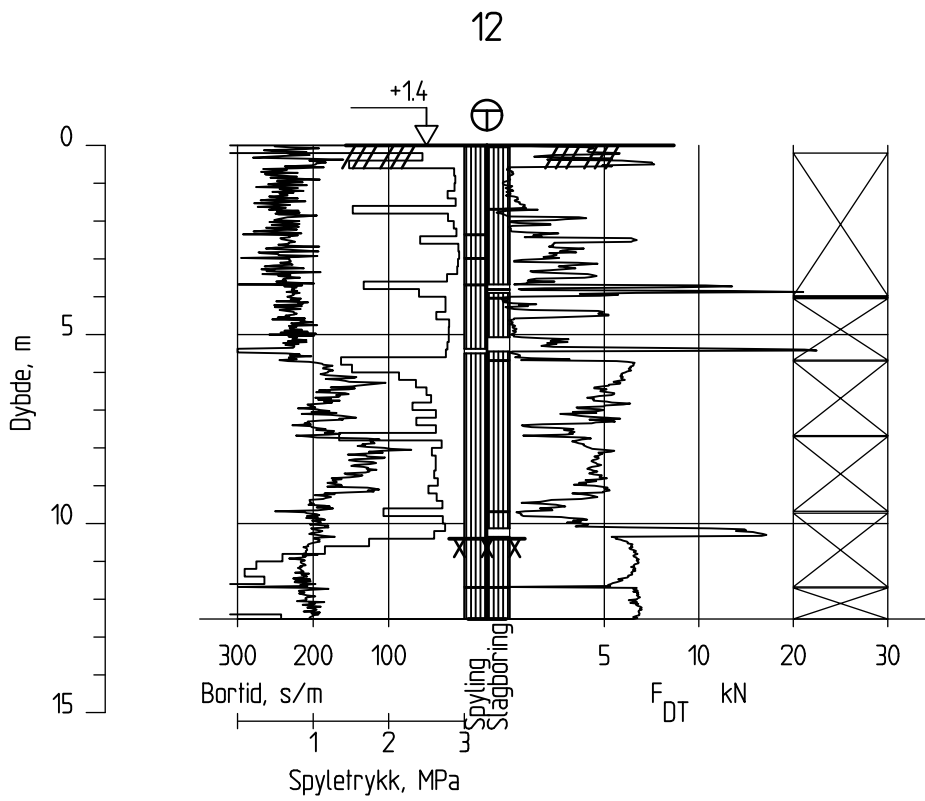
Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
112

Rev.
00



Dato boret: 04.06.2018

Posisjon: X 6482342.51 Y 323913.45

TOTALSONDERING

Dato
14.06.2018

PELAGIA AS
GRUNNUNDERSØKELSER GRØNEHAUGEN, EGRSUND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
TDR

Kontrollert
MIO

Godkjent
LAH

Oppdragsnr.
10201099-04

Tegningsnr.
113

Rev.
00

VEDLEGG 1


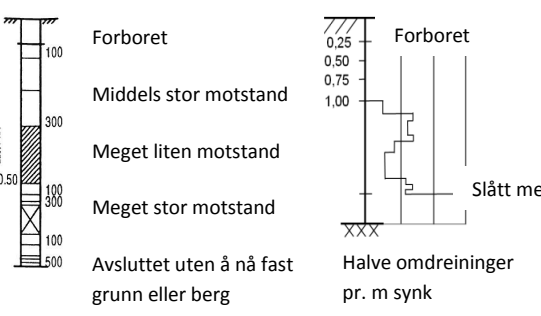
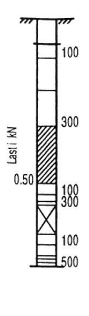
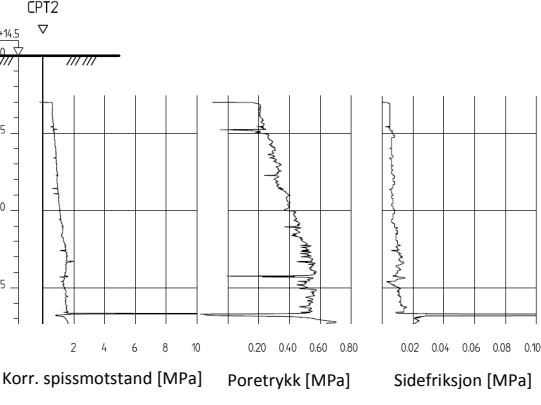
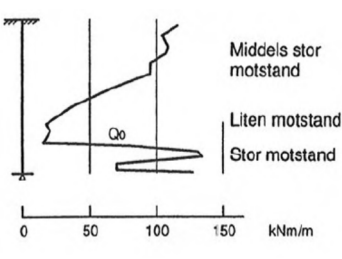
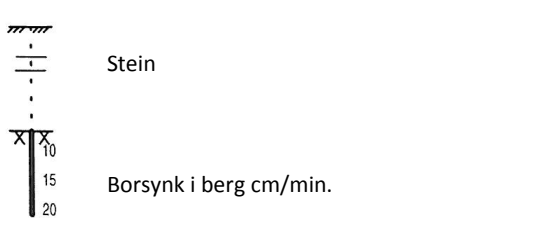
Innmålingsdata fra Multiconsult Norge AS og Stikkaren AS
Koordinatliste i Euref 89 og NN 2000

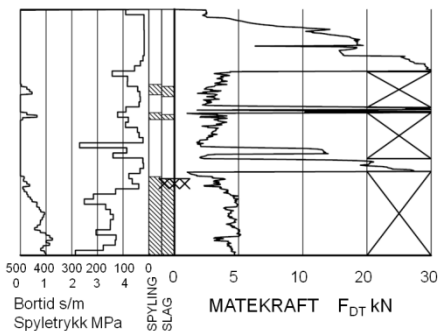
Fra Multiconsult Norge AS

09 Converted from GS v2.70 to GS v2.80
 09 Converted from GS v2.80 to GS v2.90
 09 Converted from GS v2.90 to GS v3.10
 09 Converted from GS v3.10 to GS v3.20
 09 VRS base: 58°26'46.26720", 5°58'57.88200", 44.064m
 05 12 6482342.507 323913.447 1.433
 05 11 6482321.688 323897.499 1.449
 05 1 6482143.356 324014.252 1.457
 05 2 6482137.276 324040.203 1.324
 05 3 6482152.718 324041.574 1.231
 09 VRS base: 58°26'42.24420", 5°58'51.63900", 64.482m
 05 5 6482188.402 323803.089 8.465
 05 8 6482229.584 323872.748 8.391
 05 10 6482244.060 323901.097 7.879
 09 VRS base: 58°26'43.88940", 5°58'55.74780", 51.990m
 05 6 6482225.021 323787.592 8.999

Fra Stikkaren AS

05 4A x 6482125.702 323814.160 11.051
 05 4B x 6482125.425 323814.834 11.107
 05 9 x 6482266.933 323875.892 7.071
 05 7 x 6482218.931 323887.518 9.053

	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

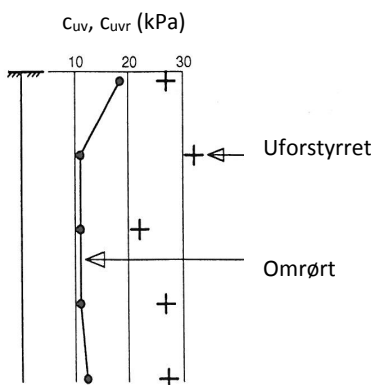
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhjull kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

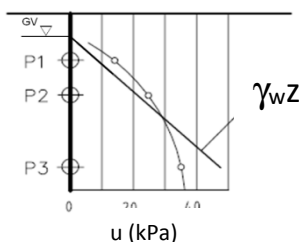
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet C_{uv} og C_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = C_{uv}/C_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> Amorf torv, svarttorv 	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

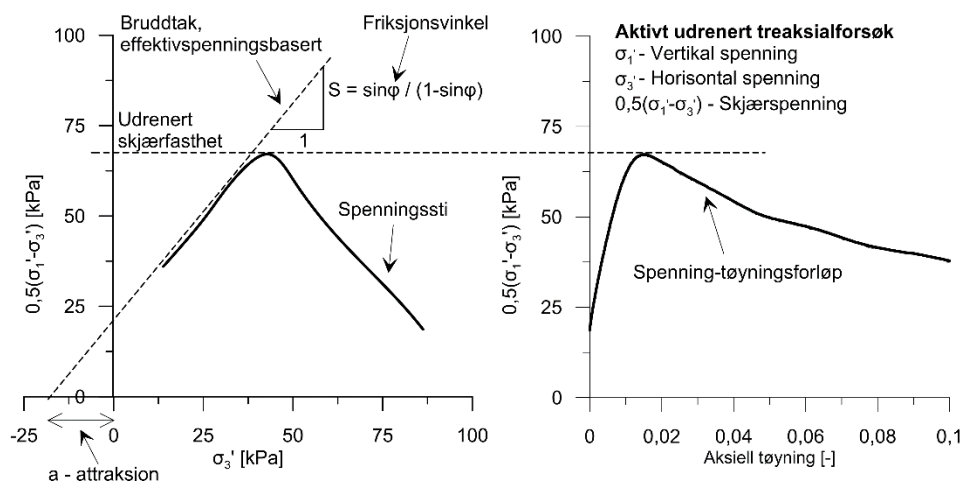
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

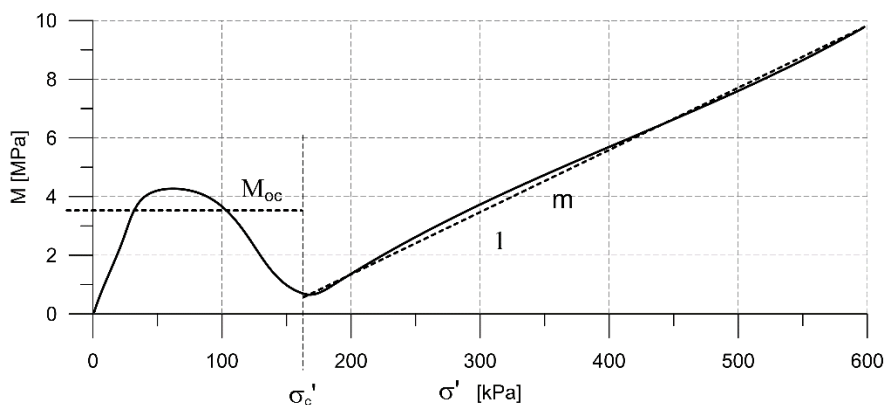


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

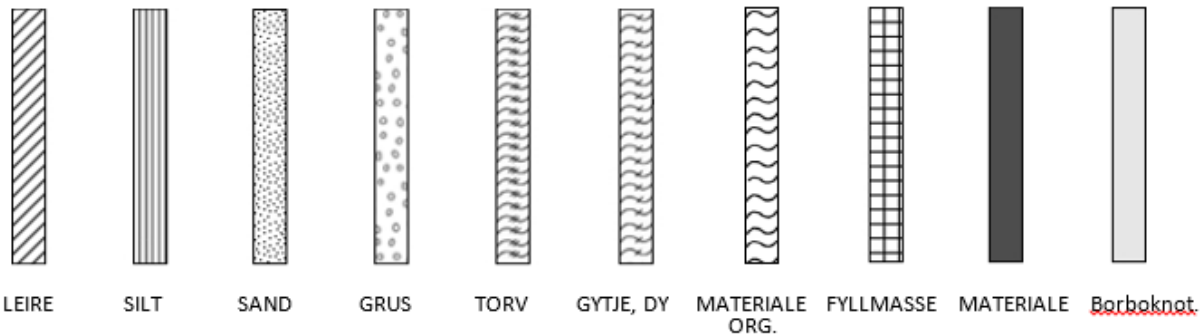
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser