
RAPPORT

Grim Torv, Kristiansand

OPPDRAKSGIVER

Grim Eiendom AS

EMNE

Geotekniske grunnundersøkelser
Datarapport

DATO / REVISJON: 03. mars 2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10217014-RIG-RAP-001



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

OPPDRAAG	Grim Torv, Kristiansand	DOKUMENTKODE	10217014-RIG-RAP-001
EMNE	Geotekniske grunnundersøkelser Datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Grim Eiendom AS	OPPDRAAGSLEDER	Mikael Öberg
KONTAKTPERSON	Daniel Svendsen	UTARBEIDET AV	Mikael Öberg
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 439532 NORD: 6445868	ANSVARLIG ENHET	10232012 Geoteknikk Kristiansand
GNR./BNR./SNR.	151/ 1 / / Kristiansand		

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Grim Eiendom AS til å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med planlagt rundkjøring ved Grim torv i Kristiansand kommune.

Det er i januar 2020 utført totalsonderinger i 2 punkter, prøvetaking med opptak av prøver for laboratorieanalyser i 1 punkt og trykksundering (CPTu) i 1 punkt.

Terrenget i det undersøkte området ligger mellom kote +12,7 og +19,6 ifølge innmåling av nylig utførte borpunkter.

Totalsonderingene er avsluttet i løsmasser mellom 35,7 og 37,7 m dybde under terreng. Antatt berg er ikke registrert i totalsonderingene.

De utførte grunnundersøkelsene indikerer grunnforhold hovedsakelig bestående av antatt sand, silt og leire ned til store dybder. Et topplag av fyllmasse er registrerte i borhullene.

Grunnvannstanden er målt i prøvetakingshullet ved punkt 5 i ca. 1,1 m dybde under terreng. Det bemerkes at grunnvannstanden vil variere med årstid, nedbørs- og dreneringsforhold.

Foreliggende datarapport gir en orienterende presentasjon av resultatene fra de utførte grunnundersøkelsene.

00	03.03.2020	Geoteknisk datarapport	Mikael Öberg	Tracey D. Raen	Mikael Öberg
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
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	8
4	Grunnforholdsbeskrivelse	8
4.1	Kvartærgeologisk kart	8
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	9
4.3.1	Generelt	9
4.3.2	Dybde til berg	9
4.3.3	Løsmasser	10
4.3.4	Ødometerforsøk	10
4.3.5	Trykksonderinger (CPTu)	10
4.3.6	Poretrykk og grunnvann	10
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	10
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	10
5.2	Viktige forutsetninger	10
5.3	Undersøkelses- og prøvekvalitet	11
5.4	Måling av poretrykk	11
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	11
7	Referanser	11

TEGNINGER

10217014-RAP-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-101 og -102	Totalsonderinger
	-200	Prøveserie
	-300	Korngradering
	-400.1 og -400.2	Ødometerforsøk ved pkt. 5 i 5,5 m dybde
	-500.1 tom. -500.4	Trykksondering (CPTu) ved pkt. 5

VEDLEGG

1. Innmålingsdata fra Multiconsult Norge AS

BILAG

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

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av Grim Eiendom AS til å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med planlagt rundkjøring ved Grim torv i Kristiansand kommune.

Foreliggende datarapport presenterer resultater fra de utførte geotekniske grunnundersøkelsene.

1.1 Formål og bakgrunn

Det er planlagt etablert en rundkjøring i forbindelse med etablering av Grim torv i Kristiansand kommune.

Formålet med grunnundersøkelsene er å kartlegge grunnforholdene i området hvor rundkjøringen skal etableres.

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.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 505FM i januar 2020. Alle koter refererer til NN 2000 og totalsonderingspunkter er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 32 av Multiconsult Norge AS.

Grunnundersøkelsene bestod av totalsonderinger i 2 punkter for å kartlegge grunnens art og relative lagringsfasthet samt prøvetaking med opptak av prøver for laboratorieanalyse i 1 punkt. I tillegg er det utført 1 stk. trykksondering (CPTu). Feltundersøkelsene ble utført av vår boreleder Preben Bjorvand og hjelpemann Bjørn Wiksaas.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er sertifisert i hht. 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 [5].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra de utførte geotekniske grunnundersøkelsene i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak.

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

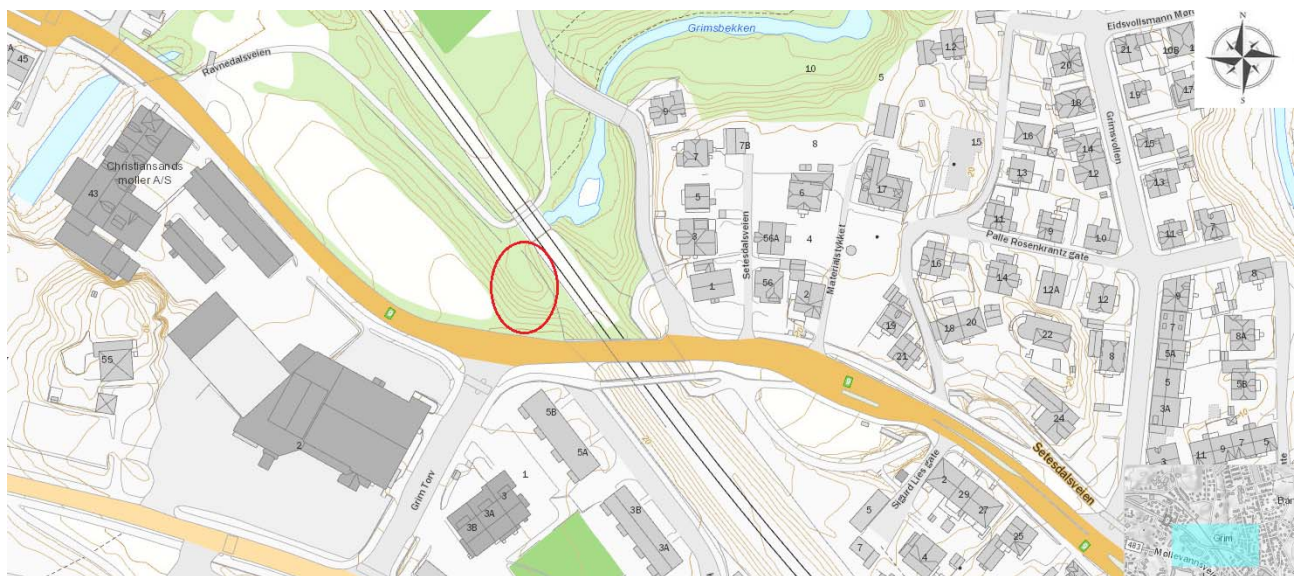
Det ble ikke utført befaring i forkant av utførelse av grunnundersøkelsene.

2.2 Området og topografi

Det undersøkte området ligger på g.nr 151 b.nr. 1 på Grim i Kristiansand kommune. Terrenget i det undersøkte området faller fra vest ned mot jernbanen i øst. Terrengnivået i undersøkelsesområdet varierer mellom kote +12,7 og +19,6 ifølge innmåling av de nylige utførte borpunktene.

Området er begrenset av Rv 9 i sør og jernbanen i nord og øst samt grøntområde i vest-nordvest.

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



Figur 2-1. Kartutsnitt over området, undersøkelsesområde er markert med rødt omriss [3].



Figur 2-2. Flyfoto over undersøkelsesområdet [3].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det har tidligere blitt utført grunnundersøkelser i/nær området av Multiconsult (tidligere Noteby AS) og Sweco Norge AS. Grunnundersøkelser utført av Sweco og Noteby viser at det er sprøbruddmaterialer/kvikkleire i grunnen mens grunnundersøkelsene utført i 2017 av Multiconsult har ikke påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale. I forbindelse med grunnundersøkelsene utført i 2017 ble det ikke utført prøvetaking.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/rapportnavn	Vist på borplan
313861	Multiconsult Norge AS	2017	Grim Eiendom AS	Grunnundersøkelser i forbindelse med planarbeider for Grim torv	Ja
9982000000	Sweco Norge AS	2015	Statens vegvesen	RV.9, E18/E39 - KROSSEN	Ja, omriss
4869	Noteby AS	1962	Kristiansand kommune	Setesdalsveien, Kristiansand	Ja, omriss

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 2 stk. totalsonderinger

- 1 stk. trykksondering (CPTu)
- 1 stk. prøveserie med opptak av prøver til laboratorieanalyse

Plassering av borpunktene er vist på borplanen, tegning nr. -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegningene nr. -101 og -102 og opptegning av trykksondering ved pkt. 5 er vist i tegningene nr. -500.1 tom. -500.4.

Innmålingsdata er presentert i Vedlegg 1.

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser inkl. vanninnhold av 4 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 7 sylinderprøver (54 mm)
- Undersøkelse av organisk innhold i alle poseprøver og 2 sylinderprøver (54 mm)
- Konsistensgrenser i alle sylinderprøver (54 mm)
- Ødometerforsøk av prøvemateriale fra 1 sylinderprøve ved pkt. 5 i 5,5 m dybde under terreng
- Korngradering av 4 prøver

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -200.

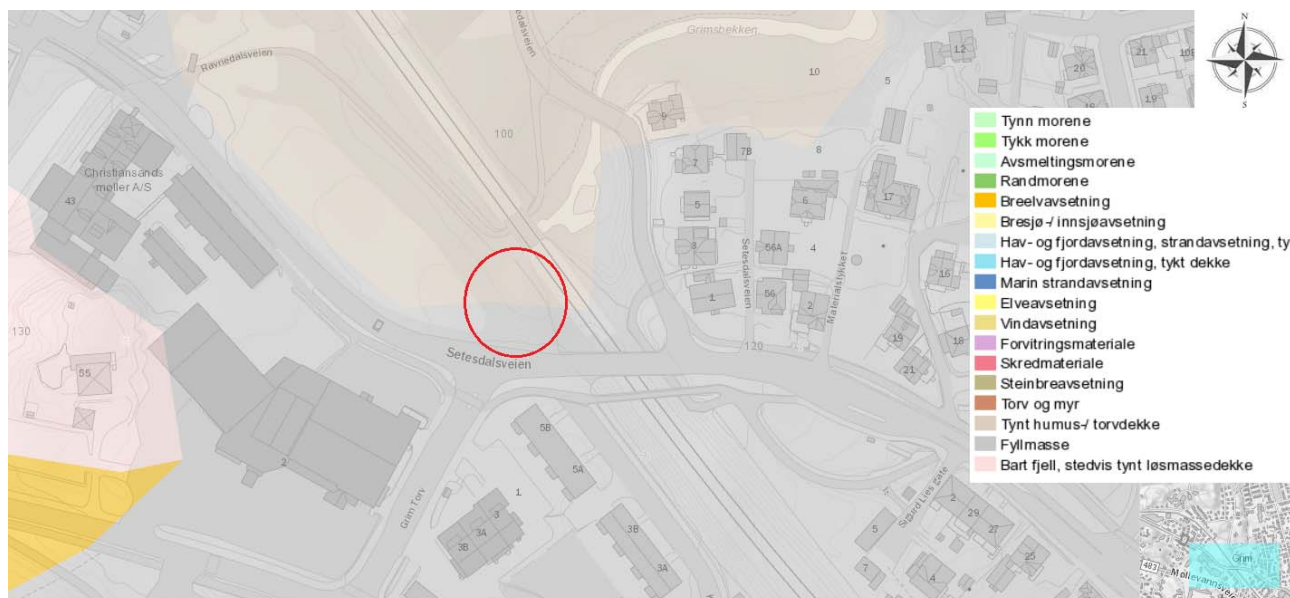
Korngraderinger er vist på tegning nr. -300 og ødometer resultater er vist på tegningene nr. -400.1 og -400.2.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart over det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i planområdet består av humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn samt fyllmasse. Området ligger under marin grense.

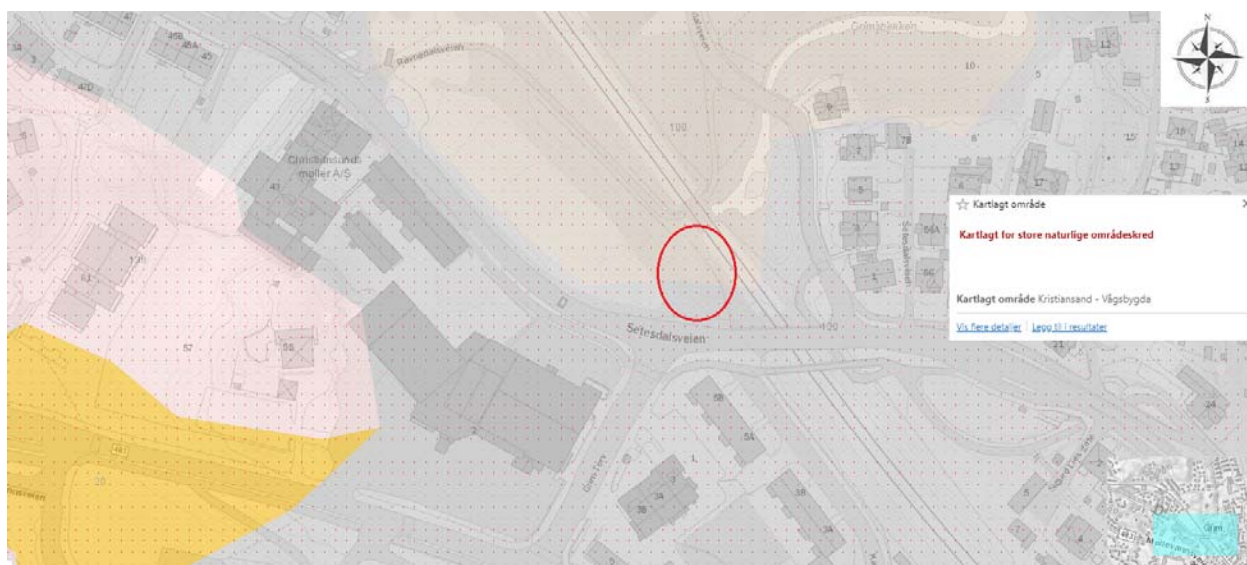
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen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



Figur 4-1. Kvartærgeologisk kart over området [3].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE Atlas [3] er undersøkelsesområdet innenfor et kartlagt område for store naturlige områdeskred, område Kristiansand - Vågsbygda, jf. Figur 4-2.



Figur 4-2. Faresonekart fra NVE [3].

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Sonderingsdiagrammene og resultatene av prøveserien indikerer grunnforhold hovedsakelig bestående av antatt sand, silt og leire ned til store dybder. Det er registrerte et topplag av fyllmasse.

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

4.3.2 Dybde til berg

Berg er ikke påtruffet i boringene som er avsluttet i løsmasser mellom 35,7 og 37,7 m dybde under terreng.

4.3.3 Løsmasser

Prøveserie v/5, tegning nr. -200 er tatt opp i den østre delen på området med 4 stk. poseprøver (forstyrrede prøver) og 7 stk. sylinderprøver (54 mm uforstyrrede prøver). Prøvetakingen omfatter prøver fra terreng ned til ca. 14 m dybde under terreng.

Prøveserien viser et 2 m tykt lag fyllmasser over sand etterfulgt av sandig og leirig silt ned til ca. 5 m dybde. Derunder er det siltig leire ned til 8 m dybde før det igjen går over til leirig silt ned til ca. 12 m dybde under terreng. Den dypeste prøven mellom ca. 13 og 14 m dybde under terreng viser silt med flere finsandlag.

Vanninnholdet er målt til mellom ca. 17 og 95 %. Det organiske innholdet er bestemt ved glødetap og NaOH i prøvene fra terreng og ned til ca. 6 m dybde, og er målt til mellom 0,4 og 1,9 %.

På sylinderprøvene er det målt en udrenert skjærfasthet, s_u , mellom 19 og 54 kPa, tilsvarende hovedsakelig bløt til fast, og en omrørt skjærfasthet, $s_{u,r}$, mellom 0,6 og 1,7 kPa. Sensitiviteten varierer mellom 17 og 51, tilsvarende middels- til meget sensitiv, og plastisitetsindeksen, I_p , er målt mellom ca. 3 og 27 %, tilsvarende lite til meget plastisk. Materialene i uforstyrrede prøvene klassifiseres som sprøbruddmateriale.

Korngraderingsanalyse er utført på 4 utvalgte prøver og et ødometerforsøk er utført på 1 utvalgt prøve.

4.3.4 Ødometerforsøk

Det er utført 1 kontinuerlig ødometerforsøk (CRS). Forsøket er utført på en prøve fra borpunkt 5 i 5,50 m dybde under terreng.

Resultat fra ødometerforsøket er vist på tegningene nr. -400.1 og -400.2

4.3.5 Trykksonderinger (CPTu)

Det er utført 1 trykksondering ved punkt 5. Det er forboret til ca. 2,7 m dybde under terreng og sonderingen er avsluttet i ca. 17,0 m dybde under terreng.

Resultatene fra trykksonderingen er presentert på tegningene nr. -500.1 tom. -500.4.

4.3.6 Poretrykk og grunnvann

Grunnvannstandstanden ble registrerte i prøvetakingshullet ved punkt 5 i ca. 1,1 m dybde under terreng tilsvarende en grunnvannstand på hhv. kote +11,6 målt den 29. januar 2020.

Grunnvannsnivået vil variere med årstid, nedbørs- og drensforhold.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Totalsonderinger ble avsluttet i løsmasser mellom ca. 35,7 og 37,7 m dybde. Det ble ikke påvist berg i totalsonderinger.

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 prøvepunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet

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

5.4 Måling av poretrykk

Ikke målt.

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)

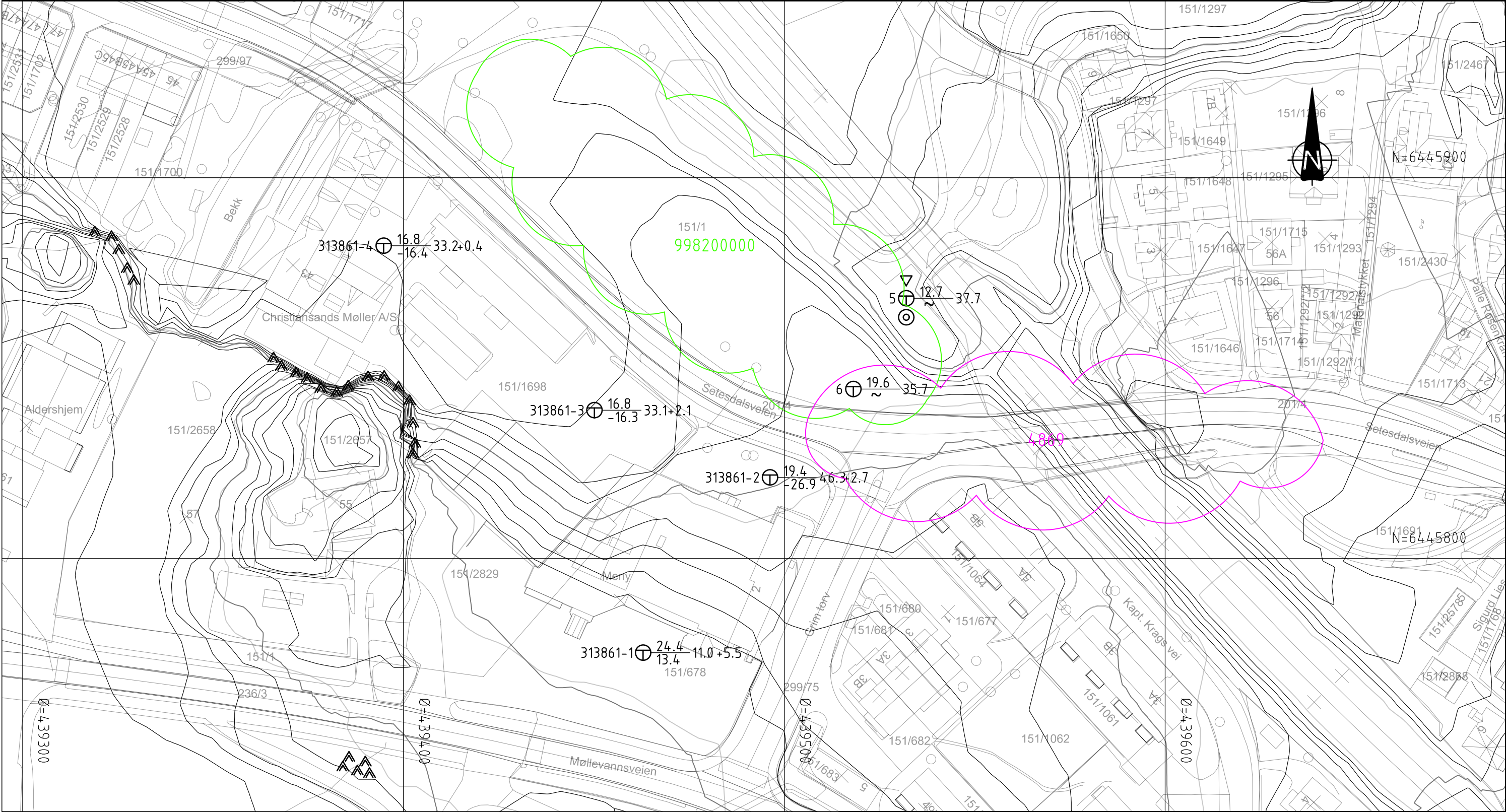
Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene 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] 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
- [6] Norges Geologiske Undersøkelser (NGU): Løsmasser og marine grense - ngu.no



OVERSIKTSKART				Dato 03.03.2020	
GRIM EIENDOM AS GRIM TORV, KRISTIANSAND				Format/Målestokk: 1:50 000	
 www.multiconsult.no	Fag GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet MIO	Kontrollert TDR	Godkjent MIO	
	Oppdragsnr. 10217014	Tegningsnr. RIG-TEG-000			Rev. 00



SYMBOLER

- Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering
- ✱ Bergkontrollboring

◆ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK)

□ Prøvegrop

+

 Vinge-boring
- ⊖ Poretrykksmåling

▲ Berg i dagen

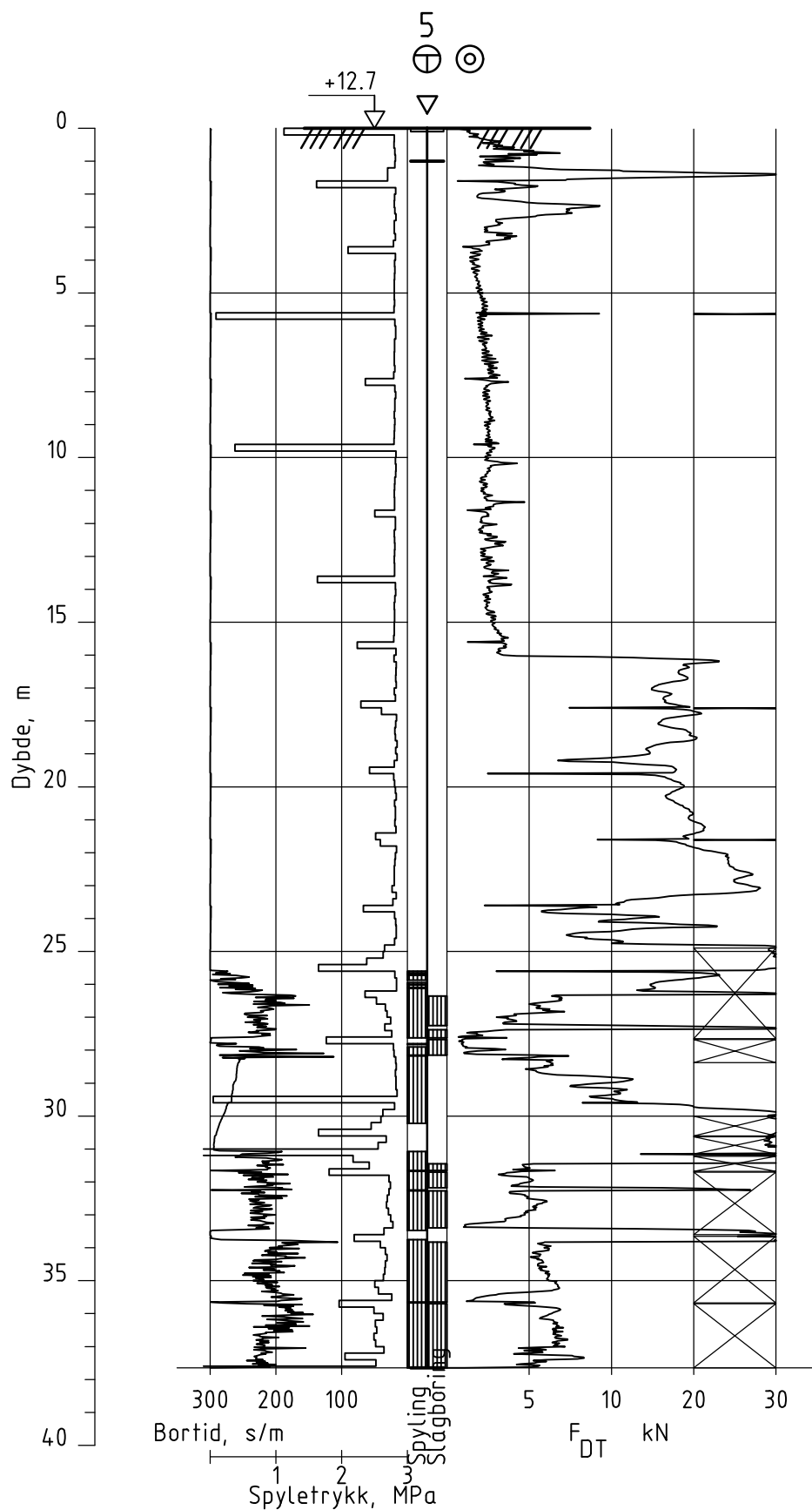
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Borboknr. : Digital

Kartgrunnlag : Fra oppdragsgiver

Merknad: Avgrensingene av rapportene nr. 98200000 og 4869 er merket med: 98200000 resp. 4869

00	UTARBEIDET BORPLAN		03.03.2020	MIO	TDR	MIO
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
GRIM EIENDOM AS			Original format A3	Fag GEO		
GRIM TORV, KRISTIANSAND			Status TIL DATARAPPORT			
GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER BORPLAN			Målestokk 1:1000			
Multiconsult www.multiconsult.no		Dato 03.03.2020	Konstr./Tegnet MIO	Kontrollert TDR	Godkjent MIO	
		Oppdragsnr. 10217014	Tegningsnr. RIG-TEG-001		Rev. 00	



Dato boret :19.02.2020

Posisjon: X 6445868.35 Y 439532.01

TOTALSONDERING

Dato
03.03.2020

GRIM EIENDOM AS
GRIM TORV, KRISTIANSAND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
MIO

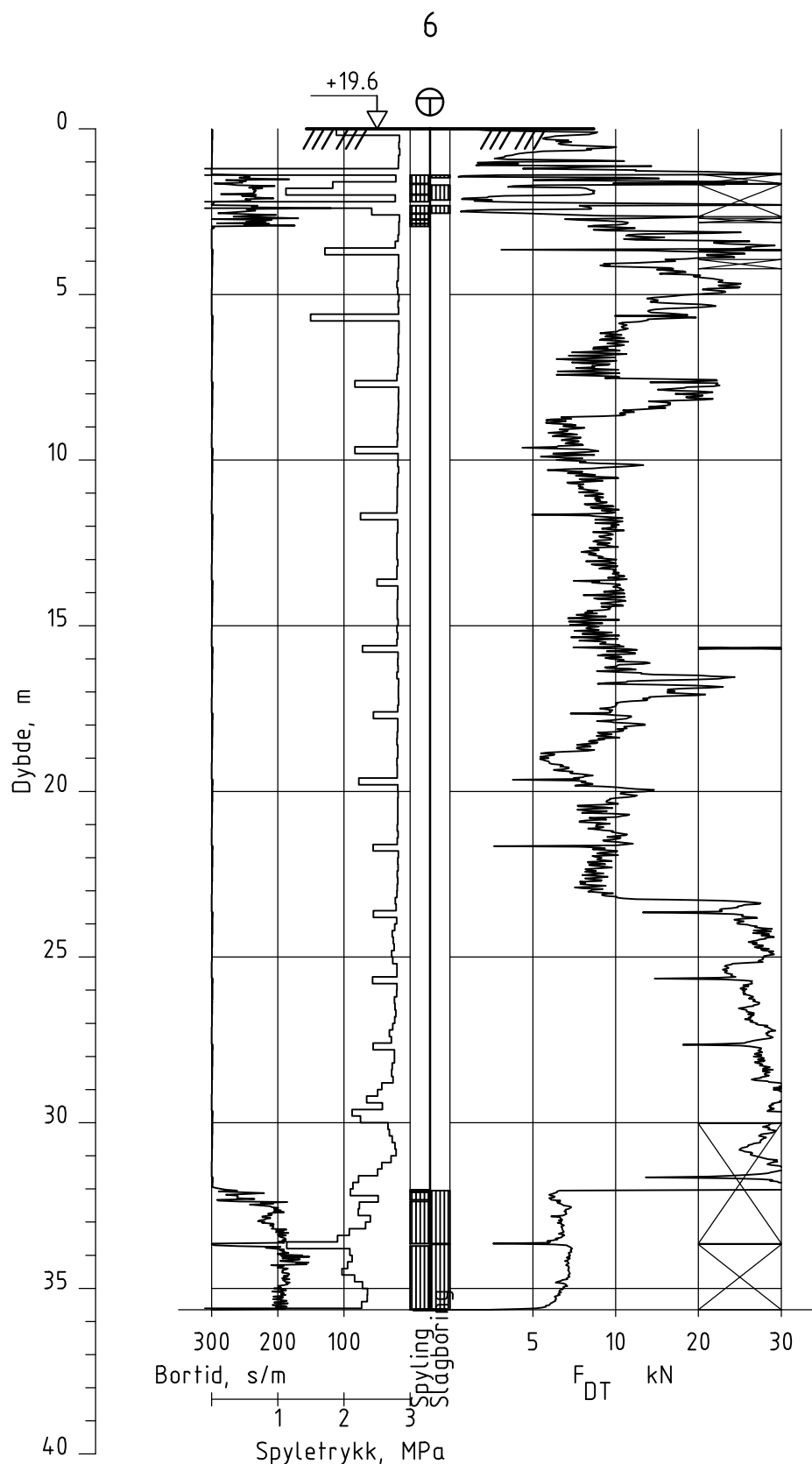
Kontrollert
TDR

Godkjent
MIO

Oppdragsnr.
10217014

Tegningsnr.
RIG-TEG-101

Rev.
00



Dato boret :29.01.2020

Posisjon: X 6445844.53 Y 439518.11

TOTALSONDERING

Dato
03.03.2020

GRIM EIENDOM AS
GRIM TORV, KRISTIANSAND

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
10217014

Konstr./Tegnet
MIO

Tegningsnr.
RIG-TEG-102

Kontrollert
TDR

Godkjent
MIO

Rev.
00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innh. Ona (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	

kt. + 12,7

5

10

15

20

</

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus



Plastisitetindeks, Ip



Uomrørt konus



ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: 1,1 m
Borrbok: Digital
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

5

GRIM EIENDOM AS

GRIM TORV, KRISTIANSAND

Dato:

2020-02-27

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

BW

Kontrollert:

MIO

Godkjent:

MIO

Oppdragsnummer:

10217014

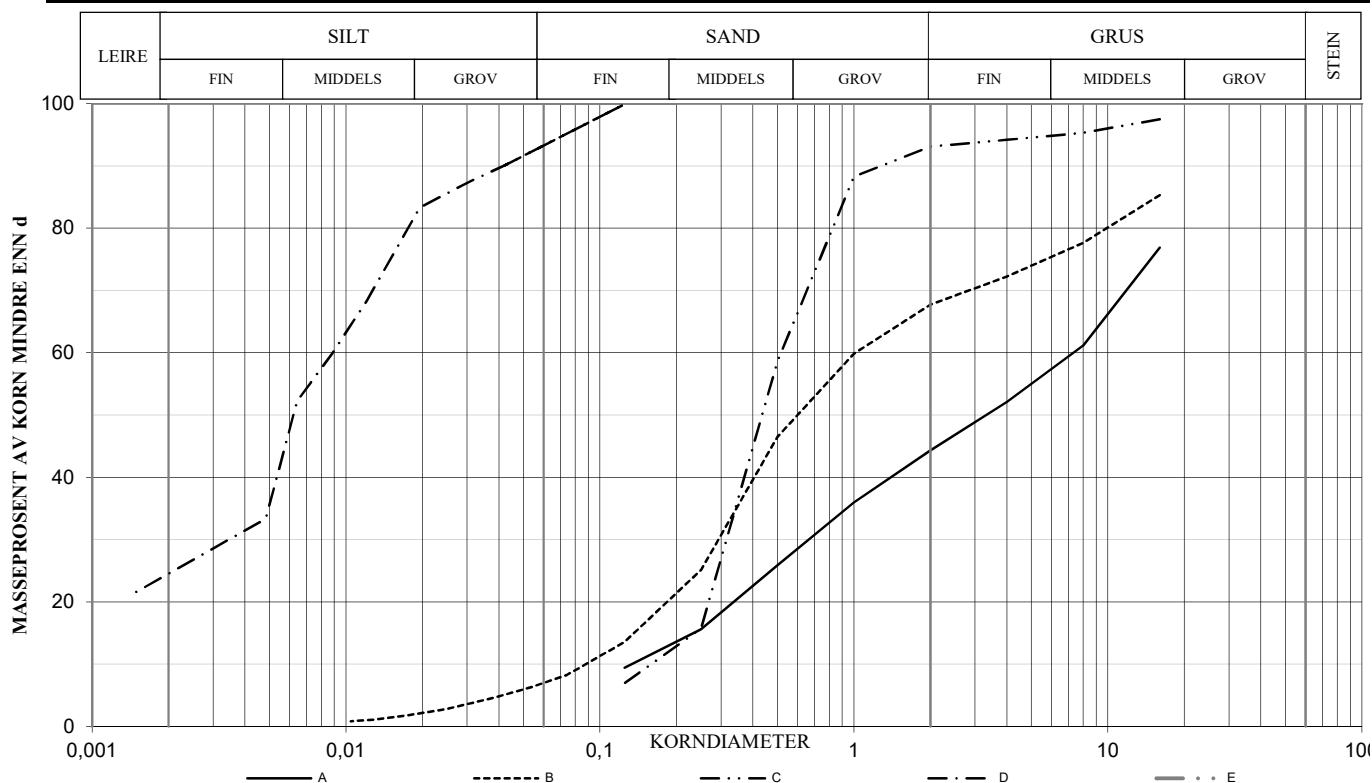
Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR 5	0,5m	GRUSIG og SANDIG MATR.	ant. fyllmasser		X	
B	PR 5	1,5m	SAND, grusig	ant. fyllmasser		X	X
C	PR 5	2,65m	SAND	m/ mye rotrester		X	
D	PR 5	5,4m	LEIRE, siltig			X	X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele klasse	W %	Su Kn/m2	Su r Kn/m2	Plastisitet		Humus Ona %	< 0,02 mm %	< 0,063 mm %	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
					Wf	Wp							
A	T1	64,2					0,9			0,1366	0,7032	3,4524	7,4959
B	T1	22,8					1,9			0,0921	0,3071	0,6300	1,0141
C	T1	95,0					1,5			0,1684	0,333	0,4498	0,5233
D	T4	42,3					0,5 (gl)				0,004	0,006	0,009
E													

KORNGRADERING

GRIM EIENDOM AS
GRIM TORV, KRISTIANSAND

Konstr./Tegnet
BW

Kontrollert
MIO

27.02.20

Godkjent
MIO

Multiconsult

Rigedalen 15, 4626 KRISTIANSAND
Tlf.: 37 40 20 00 - Fax.: 37 40 20 99

OPPDRAG NR.

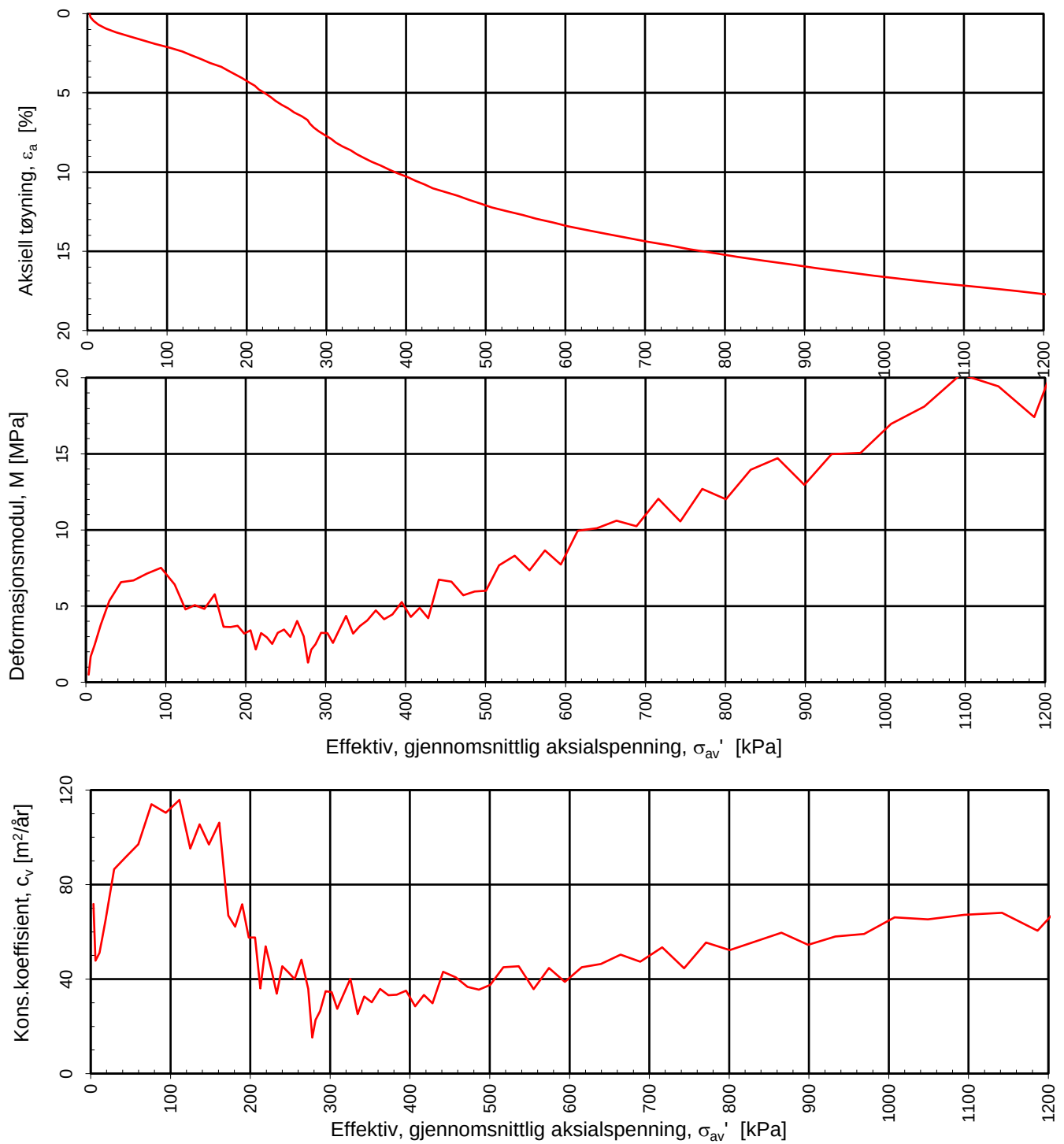
10217014

TEGN.NR

RIG-TEG-300

REV.

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av} [kPa]



Densitet ρ (g/cm^3): **1,82**
 Vanninnhold w (%): **43,23**

GRIM EIENDOM AS
GRIM TORV, KRISTIANSAND

Rapportdato:

13.02.2020

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av} - ε_a , M og c_v .

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

12.02.2020

Dybde, z (m):

5,50

Borpunkt nr.:

5

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10217014

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.1

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

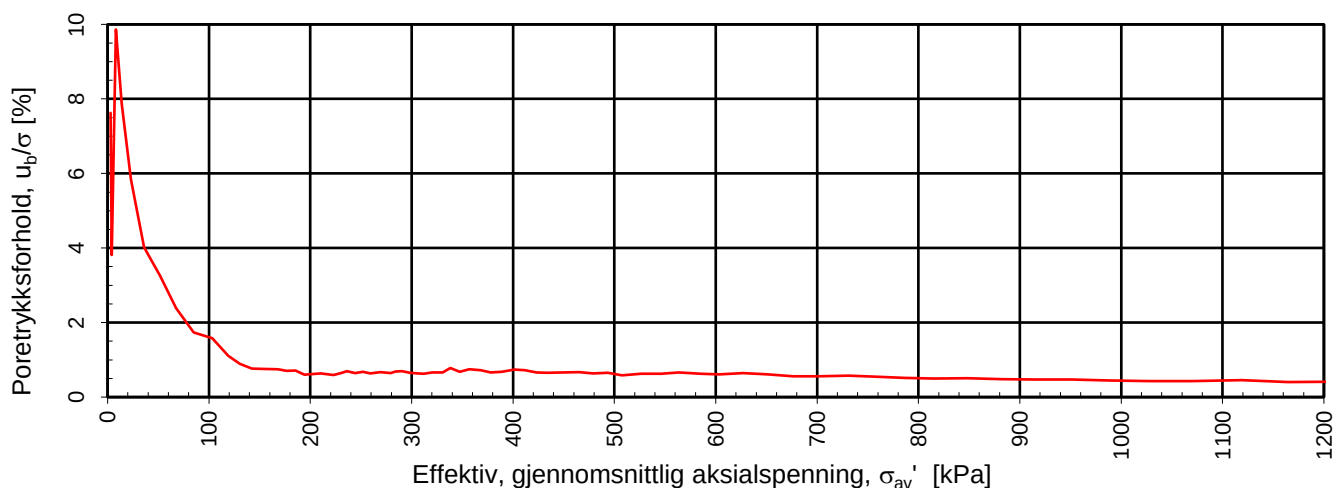
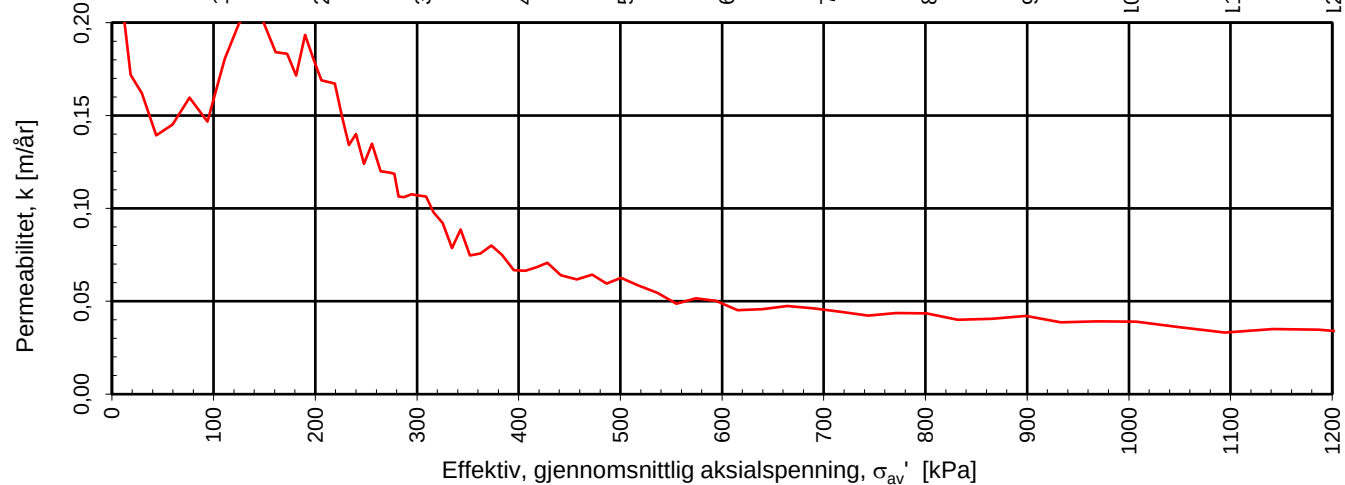
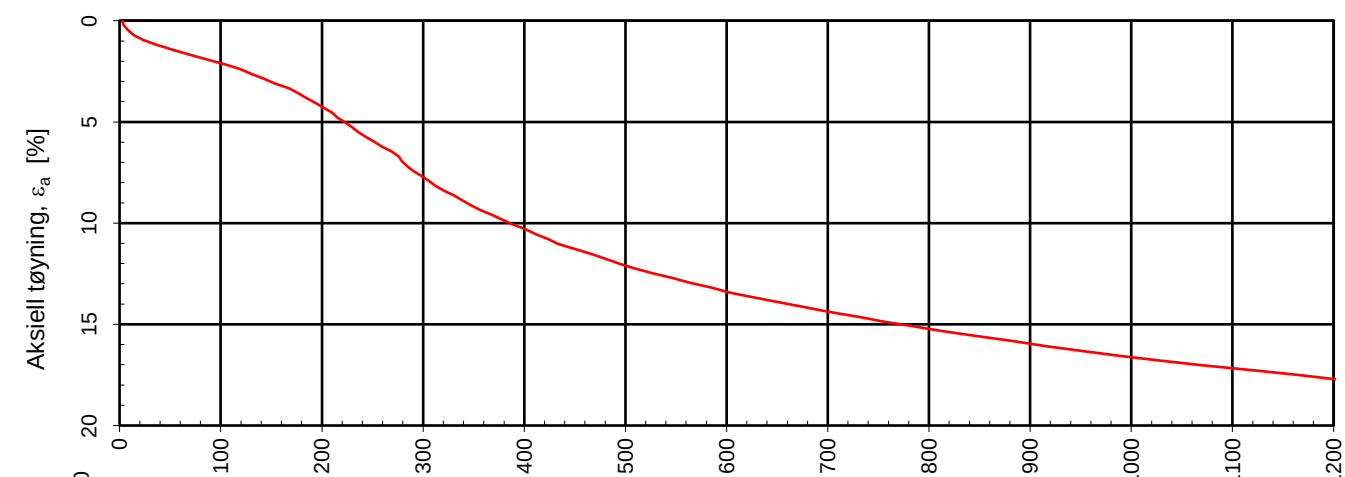
MIO

Programrevisjon:

30.01.2018

Multi
 consult

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³): 1,82

Vanninnhold w (%): 43,23

GRIM EIENDOM AS

GRIM TORV, KRISTIANSAND

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Rapportdato:

13.02.2020

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

12.02.2020

Dybde, z (m):

5,50

Borpunkt nr.:

5

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10217014

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.2

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

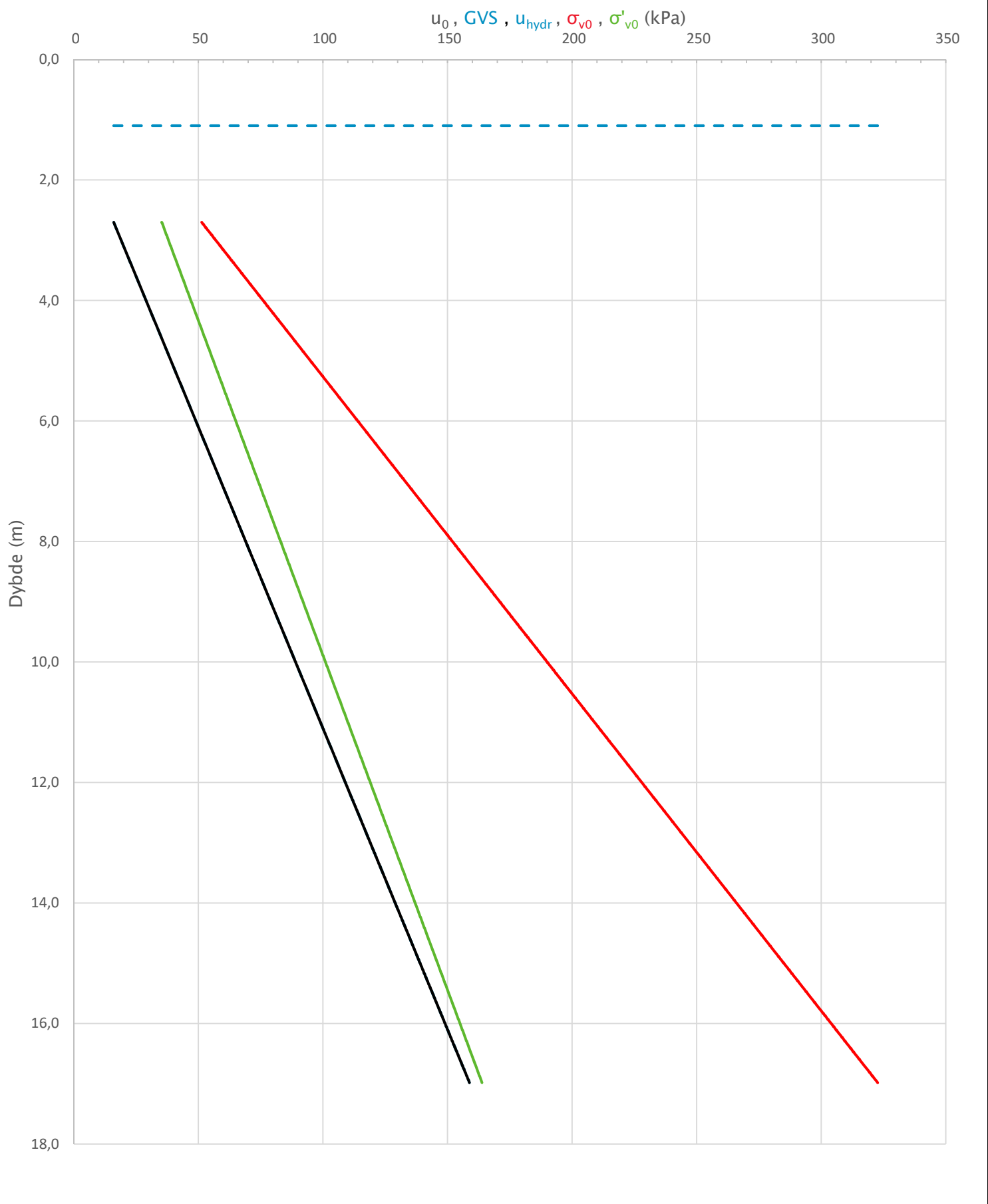
MIO

Programrevisjon:

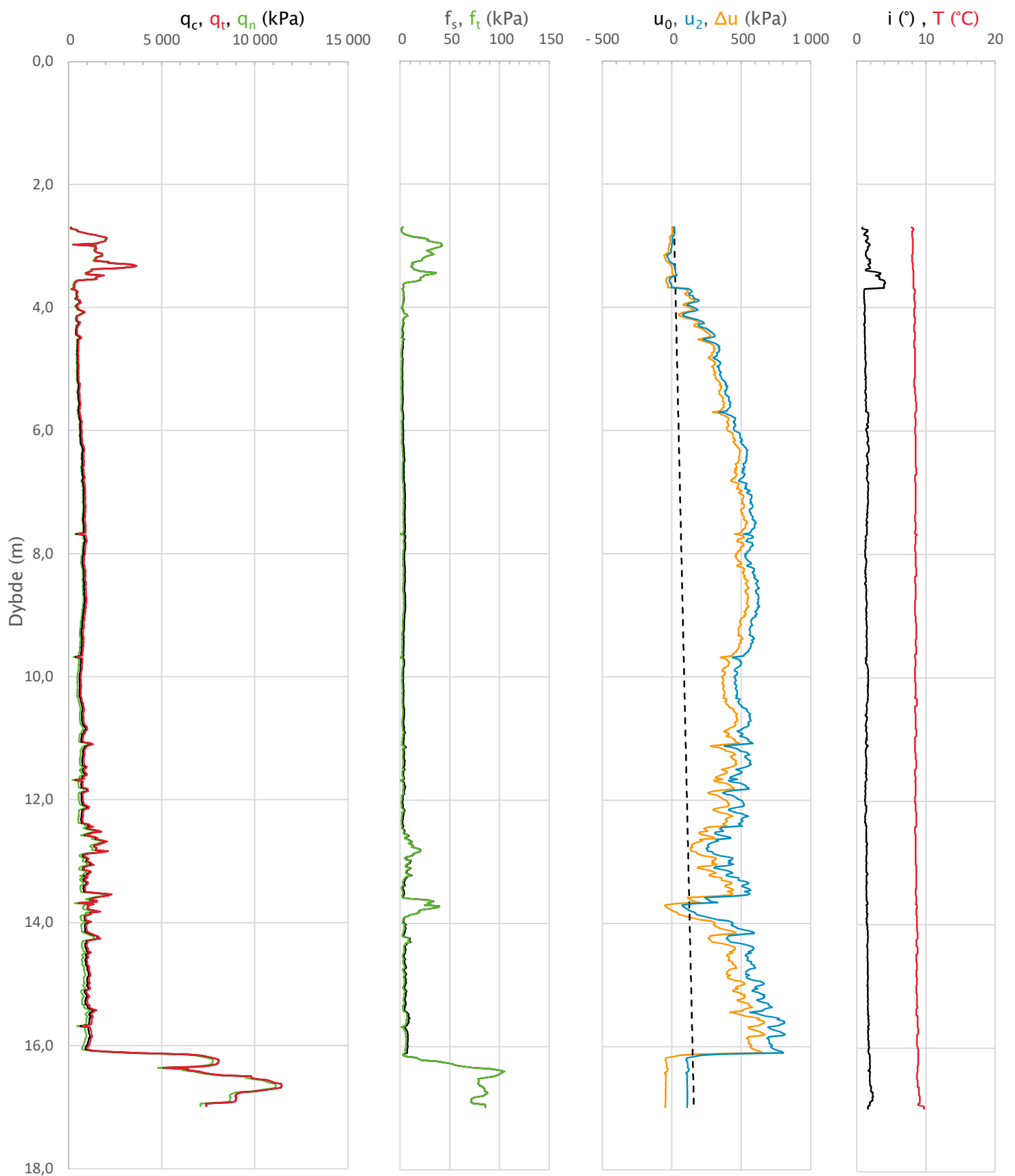
30.01.2018

Multi
consult

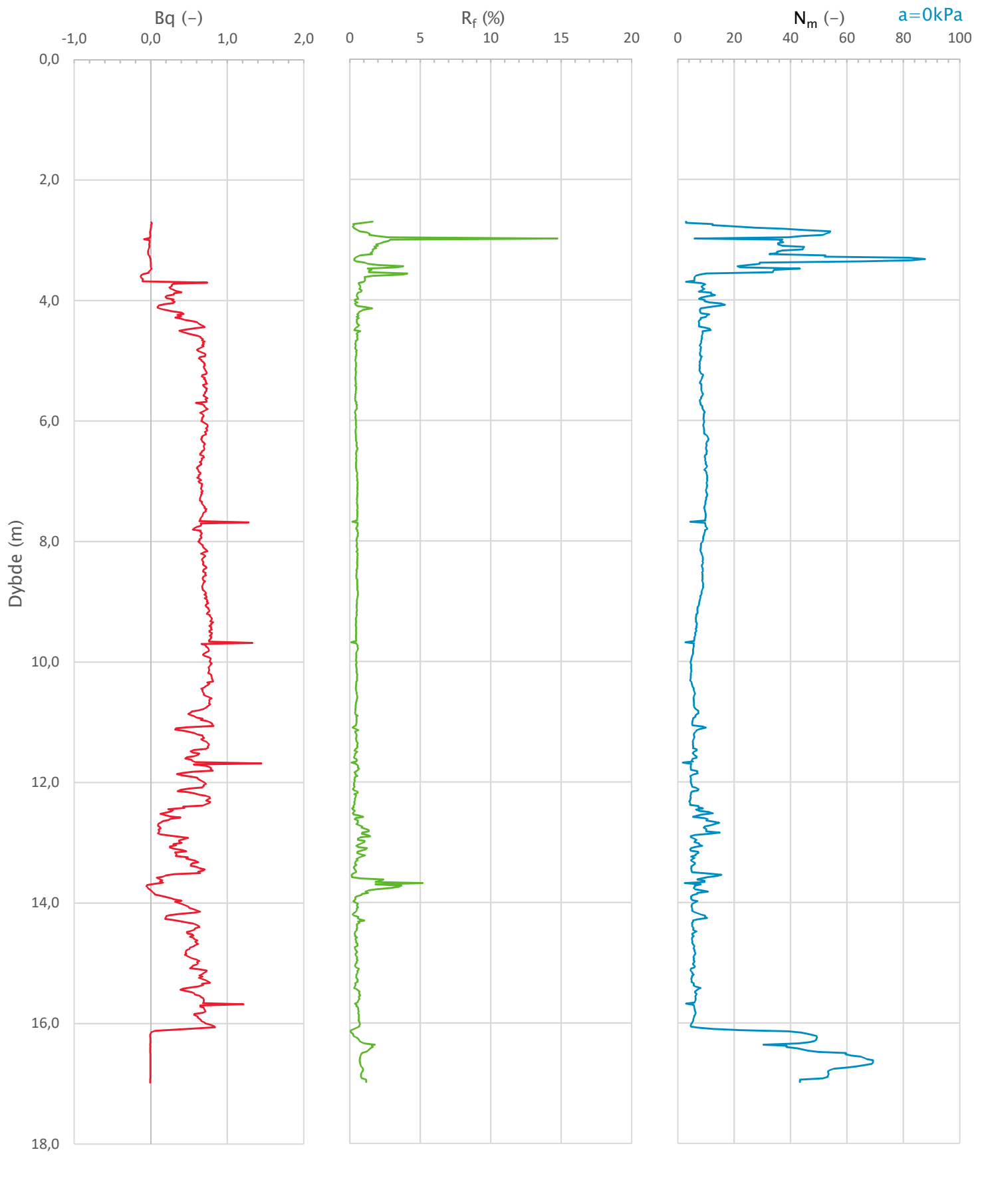
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4405		Boreleder		preben	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1,8	
Kalibreringsdato	05.02.2019		Maks helning (°)		4,1	
Dato sondering	28.01.2020		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	5		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1169		3739		3726	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6526		0,0102		0,0205	
Arealforhold	0,8420		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,09		0,754		1,412	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7955,7		126,5		244,6	
Registrert etter sondering (kPa)	0,7		0,2		0,5	
Avvik under sondering(kPa)	0,7		0,2		0,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,2		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	5000,0		104,8		815,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	2,5	0,1	0,2	0,2	0,6	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer: Maksverdi under NA er endret til 5000 siden det er sondert i faste masser lengst ned.						
Prosjekt GRIM TORV, KRISTIANSAND			Prosjektnummer: 10217014 Rapportnummer: 1		Borhull Kote +12,7 5	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4405	
	Tegnet MIO		Kontrollert TDR		Godkjent MIO	
	Utførende Multiconsult		Dato sondering 28.01.2020		Revisjon 0 Rev. dato 03.03.2020	
					Anvend.klasse 1 RIG-TEG 500.1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 10217014 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +12,7
GRIM TORV, KRISTIANSAND					5	
Innhold					Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					4405	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	MIO	TDR	MIO			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	0	RIG-TEG	500.2
	Multiconsult	28.01.2020	Rev. dato	03.03.2020		



Prosjekt			Prosjektnummer: 10217014 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +12,7
GRIM TORV, KRISTIANSAND					5	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4405	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	MIO	TDR	MIO	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	28.01.2020	0	500.3		
			Rev. dato 03.03.2020			



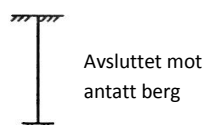
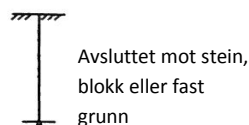
Prosjekt		Prosjektnummer: 10217014 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +12,7
GRIM TORV, KRISTIANSAND				5	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4405	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MIO	TDR	MIO	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	28.01.2020	0	500.4	
			Rev. dato 03.03.2020		

Vedlegg 1

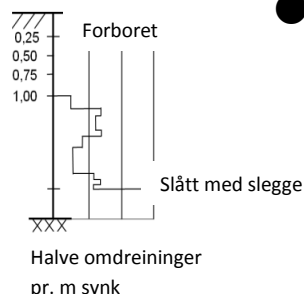
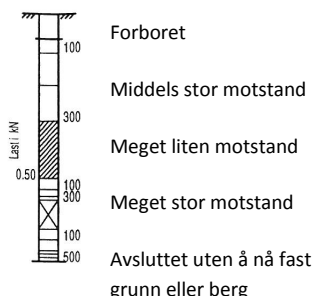
Innmålingsdata fra Multiconsult Norge AS

Koordinatliste i Euref 89 og NN2000

00 Output from Trimble Survey Controller job
01 grim torv 28 27012020 002 \$111
09 Converted from GS v2.90 to GS v3.10
09 Converted from GS v3.10 to GS v3.20
05 6 6445844.527 439518.108 19.565
05 5 6445868.351 439532.014 12.657



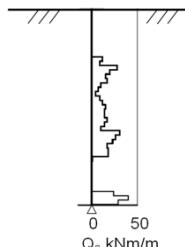
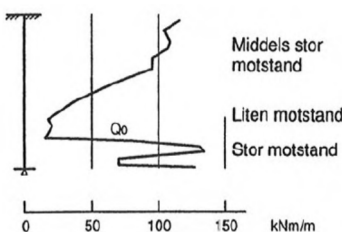
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



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.

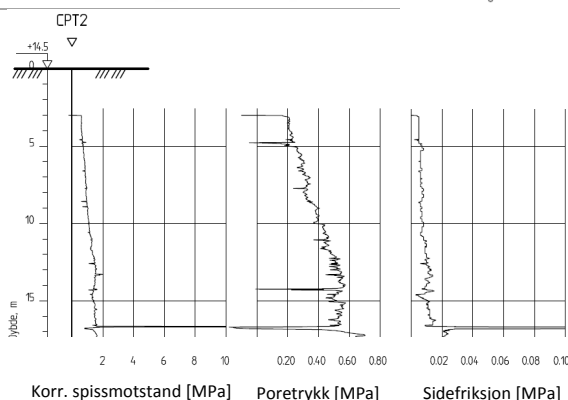
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



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.

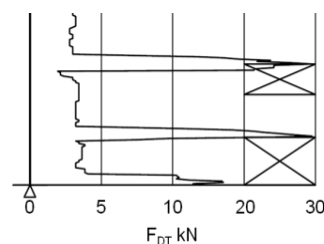
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



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).

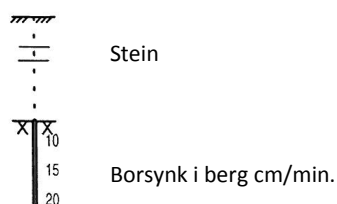


DREIETRYKKSONDERING

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.

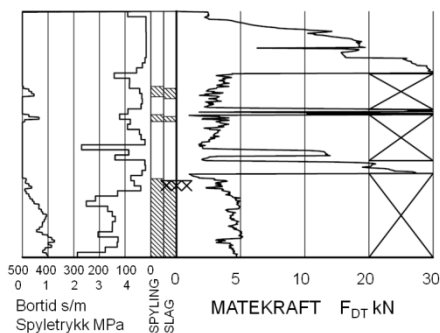
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



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.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering 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.

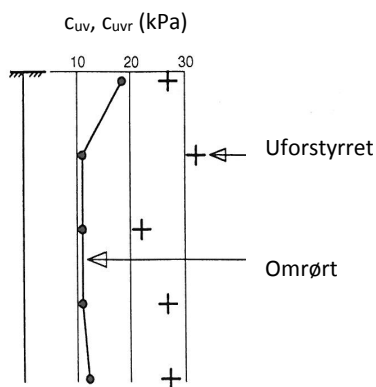
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp 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):

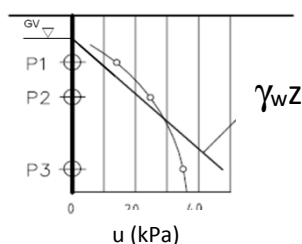
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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 rampprøvetakere 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 målnivå. 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 stighøyde 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
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
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 øvre 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.

VANNINNHold

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).

HUMUSINNHold

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

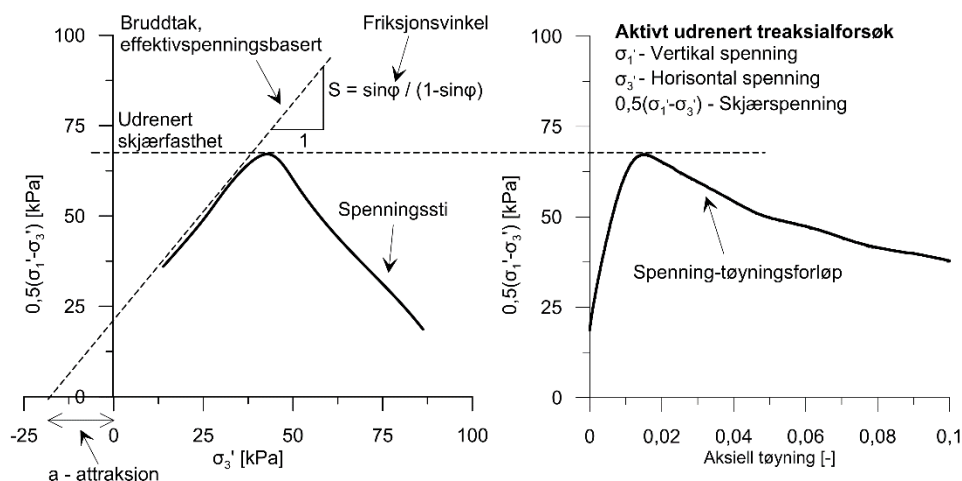
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

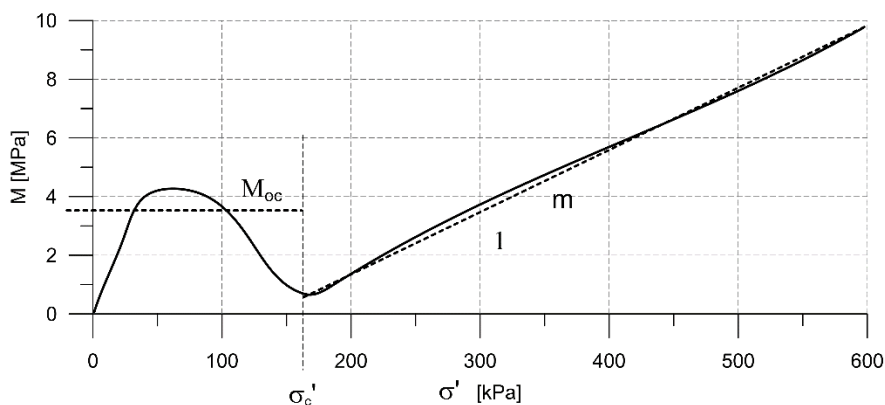
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , 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 trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) 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

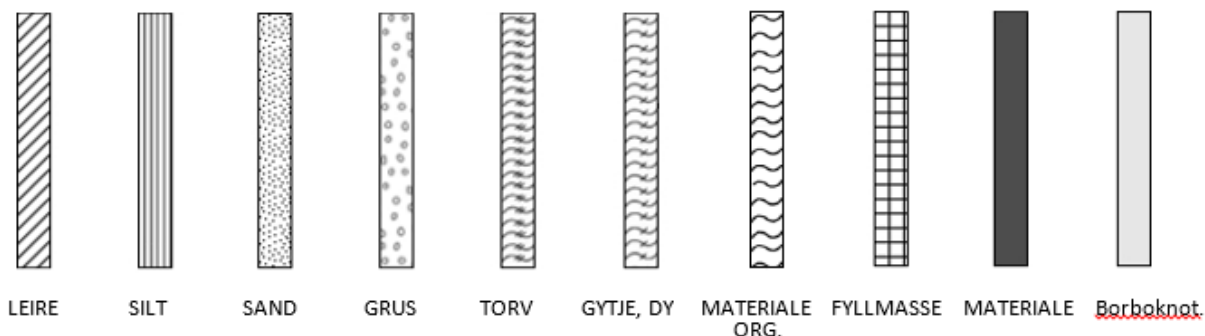
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering 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: Silteinnholdet 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 maksgrænse 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 maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		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	Svinngrense
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