



GRUNNTEKNIKK AS

RAPPORT

Anders Tanum

**Sandefjord. Briggveien 12 B
Grunnundersøkelser**

**Geoteknisk rapport
114323r1**

06.01.2020

Prosjekt: Sandefjord. Briggveien 12 B
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser
Dokumentnr: 114323r1
Dato: 06.01.2020

Kunde: Anders Tanum
Kontaktperson:
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Anders Bentsen
Rapport kontrollert av: Geir Solheim
Prosjektleder: Geir Solheim

Sammendrag:

Anders Tanum planlegger å bygge ny enebolig på fradelt tomt i Briggveien 12 B i Sandefjord kommune. Den aktuelle eiendommen har gnr/bnr 114/232. GrunnTeknikk AS er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk bistand. Flyfoto av området er vist på figuren nedenfor.

Grunnundersøkelsene viser et ca. 0,5-1,1 m tykt topplag bestående av matjord, sand og silt/leire. Under er det registrert bløt og kompressibel leire med sprøbruddegnskaper fra ca. 3,5 m som blir til kvikkleire fra ca. 6 m under terreng. Over antatt fjell er det registrert et ca. 20-50 cm tykt antatt sand/grus/morenelag. Dybden til fast grunn/antatt fjell varierer i borpunktene fra 5,3-9,4 m under terreng.

Vi har forstått at det planlegges et lett bygg i 1-2 etasjer med underliggende kjeller.

De meget bløte grunnforholdene vil medføre behov for sikringstiltak ved utgraving dypere enn 2 m.

Vi anbefaler at bygget tilpasses terrenget uten vesentlig oppfylling. Bygget kan da direktefundamenteres på hel stiv plate under kompenserte forhold. For å oppnå kompensert fundamentering må prosjektet legges noe inn i terreng. Det må påregnes å masseutskifte og evt. fylle opp under og omkring bygget med lette masser av eksempelvis lettklinker eller Glasopor.

Områdestabilitet er vurdert. Tomten ligger innenfor nylig utredet kvikkleirefarezone. Beregninger viser tilfredsstillende sikkerhet for dagens situasjon.

Detaljer fremgår av rapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	4
4	Områdestabilitet.....	5
5	Innspill til grave- og fundamenteringsløsning.....	5
5.1	Plassering av bygg og fundamentering.....	5
5.2	Gravearbeider.....	6
6	Sluttkommentarer.....	6

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk/Format
0	Oversiktskart	som vist /A4
1 -	Borplan	1:1000 /A3
2 -	Kvikkleirefaresone	1:1000 /A3
10 -	Naverboring ved pkt. 5	/A4
20 -	24 Totalsonderinger	1:100 /A4
100 -	Profil A-A	1:500 /A3

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	CPTU detalj tolkning	6 sider
3	CPTU kalibreringsskjema	1 side

REFERANSER

- [1] Geoteknisk rapport 113553r1, datert 21.06.18 av GrunnTeknikk AS
- [2] Geoteknisk rapport 111826r1, datert 16.11.15 av GrunnTeknikk AS
- [3] Geoteknisk notat områdestabilitet 114323n1, datert 20.11.19 av GrunnTeknikk AS
- [4] NVE veileder 2014_07 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» av GrunnTeknikk AS
- [5] Teknisk beregningshefte 114323tb1, datert 20.11.19 av GrunnTeknikk AS

1 Innledning

Anders Tanum planlegger å bygge ny enebolig i Briggveien 12 B i Sandefjord kommune. Den aktuelle eiendommen har gnr/bnr 114/232. GrunnTeknikk AS er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk bistand. Flyfoto av området med aktuell tomt, omtrentlig markert i rødt, er vist på figuren nedenfor.



Figur 1: Flyfoto fra www.hoydedata.no viser planområdet omtrentlig markert i rødt. Tidligere utførte grunnundersøkelser (gult).

Foreliggende geoteknisk rapport inneholder en sammenstilling av utførte felt- og laboratorieundersøkelser på eiendommen, samt en overordnet og generell beskrivelse av grunnforholdene. Det er i tillegg vurdert områdestabilitet og gitt innspill vedr. grave- og fundamenteringsarbeider.

2 Utførte undersøkelser

Feltundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i oktober 2019 med påfølgende laboratorieundersøkelser. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i mottatte planer fra oppdragsgiver.

Følgende undersøkelser er utført:

- 5 stk. totalsonderinger boret til stopp mot fast grunn/ant. fjell

- 1 stk. naverboring med opptak av omrørte prøver
- 1 stk. CPTU-sondering for bestemmelse av styrkeparametere og fasthet

Opptatte prøver er analysert i henhold til standard rutine i geoteknisk laboratorium.

En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter fremgår av geoteknisk bilag i vedlegg GT-1 t.o.m. GT-5.

Totalsonderingene er innmålt med GPS av GeoStrøm AS i koordinatsystem EUREF89, UTM32, NN2000. Koordinater fremgår på detaljtegninger for totalsonderingene.

GrunnTeknikk AS har i 2018 utført grunnundersøkelser for eiendommen i Vikaveien 11 øst for eiendommen. Resultater fra disse er sammenstilt i rapport 113553r1, datert 21.06.18, ref. [1].

GrunnTeknikk AS har i 2015 utført grunnundersøkelser for eiendommen i Skuteveien 16 øst for eiendommen. Resultater fra disse er sammenstilt i rapport 111826r1, datert 16.11.15, ref. [2].

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 114323 -1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt bergkote og borede dybder i løsmasser. Resultatene fra naverboringen er vist på tegning nr. - 10 og totalsonderingene er vist på tegning nr. -20 til -24. Oppteigning av CPTU-sonderingen er vist i vedlegg.

3.1 Terreng

Tomta ligger mellom Briggveien 12 og Vikaveien/Skuteveien. Området ligger i en forsenkning med Kariåsen, Vikåsen og Rambergåsen omkring, orientert i nordvest – sydøst gående retning. Overordnet faller terrenget fra Vesterøyveien ned mot bunnen mellom Briggveien og Skuteveien med helning 1:12. Fra nordvest mot sørøst heller terrenget med helning ca. 1:22 ned mot Ormestadvika/sjøen

Terrenghøyder på innmålte borpunkter varierer fra + 5,6 til +4,2 innenfor tomtearealet.

Totalsondering 5 er tatt ca. 60 m vest for totalsondering 3, på kommunens tomt, ved kote +9,7.

3.2 Grunnforhold

Totalsonderingene viser generelt høy bormotstand i et ca. 0,5-1,0 m tykt lag av antatt tørrskorpeleire. Videre i dybden er det registrert lav og tilnærmet konstant bormotstand ned til fast grunn/antatt fjell. Svakt avtakende/konstant bormotstand i dybden indikerer bløt og sannsynligvis sensitiv leire med sprøbruddegenskaper/kvikkleire.

Naverboring med opptak av omrørte prøver tatt ved totalsondering 5, viser topplag bestående av matjord/sand og fast leire ned til ca. 0,8 m under terreng. Derunder bløt og kompressibel leire med høyt vanninnhold i dybden. Konusforsøk på omrørt prøve ved ca. 4,8 m indikerer sprøbruddmateriale. Prøvetaking er avsluttet mot antatt fjell/stein ved 5,5 m dybde.

CPTU-sonderingen gir generelt et bra helhetsinntrykk, med bra samsvar mellom målestørrelser og tilsynelatende god poretrykksrespons. For sonderingen er det forboret ca. 2 m og sonderingen er ført ned til ca. 9,3 m under terreng. Vi ser bort fra helningsavviket da det har lite innvirkning på tolkningsresultatet

Leira klassifiseres som sprøbruddmateriale fra ca. 3 m under terreng og kvikkleire ca. 6 m under terreng.

4 Områdestabilitet

Områdestabilitet er vurdert i eget geoteknisk notat, ref. [3].

Vi har utført stabilitetsberegninger i det skrånende østvendte terrenget i et profil A i retning vest-øst. For plassering av profil se figur 1. Beregningene viser tilfredsstillende sikkerhet for dagens situasjon.

Utførte beregninger for kritisk profil A viser at områdestabiliteten er tilfredsstillende for dagens situasjon og i anleggsfasen for grunn graving inntil 1 m under terreng.

Stabilitetsvurderinger for tiltaket begrenser seg derfor til lokalstabilitet internt på tomta.

5 Innspill til grave- og fundamenteringsløsning

5.1 Prosjekt

Basert på e-post fra Anders Tanum datert 11.8.2019 har vi forstått at det planlegges å bygge en enebolig inntil 2 etasjer i tillegg til underliggende kjeller. Nivåer og dybder er ikke kjent.

5.2 Fundamentering bygg med kjeller

Meget bløt og kompressibel siltig leire fra ca. 1 m under terreng tillater ikke utgraving dypere enn 1,5 m uten sikringstiltak i form av spuntvegg.

Stagavstivet spunt mot nabotomt i vest, antatt enebolig med grunnflate ca. 10x10 m med gjennomsnittlig dybde til fjell ca. 7 m vil anslagsvis koste 500 000 kr eks. mva.

Et bygg med kjeller vil bli fullt ut kompensert og ikke medføre tilleggslaster på grunnen. Boligen kan da fundamenteres kompensert på hel, stiv plate av betong. Kjelleren må utføres i vanntett betong for å unngå grunnvannssenking og risiko for setninger.

5.3 Bygg uten kjeller

Da høydeforskjellen er ca. 0,6 – 1,4 m innenfor aktuelt fundamenteringsområde, vil det være behov for noe terrengtilpasning om bygget planlegges på én flate.

Vi anbefaler generelt at bygget legges inn i terrenget fremfor oppfylling for å begrense belastning på terreng. Samtidig må bygget ikke legges for dypt siden grunnen under topplaget av matjord/sand/tørreskorpe består av meget bløt leire. En optimal plassering av bygget i høyde med tilpassede utearealer anbefales utført i samråd med geoteknisk sakskyndig.

Tilleggsbelastninger fra oppfylling eller bygningslaster fra direktefundamentert bygg vil gi setninger i grunnen siden det er registrert meget bløte og kompressible forhold.

Dersom bygget kan tilpasses terrenget uten oppfylling av betydning, bør man kunne direktefundamentere bygget under kompenserte forhold. Kompensert oppfylling og fundamentering betyr at terrengplanering og fremtidig bygningsvekt ikke gir tilleggsbelastning på underliggende bløt og

kompressibel leire ut over dagens situasjon. Vi anbefaler at bunnplata lages konstruktivt stiv for å fordele bygningslaster jevnt på underlaget og at bygningslaster evt. oppfylling mot øst kompenseres ved masseutskifting av opprinnelig grunn og oppfylling med lette masser. Dette vil også gjelde i en sone omkring bygget for evt. planering av utearealer. De lette massene kan være lettklinker eller evt. Glasopor. Masseutskifting og detaljer/snitt for dette må detaljeres når bygget er endelig plassert.

Lette masser kan benyttes som isolering under fremtidig bygg. For øvrig må man ellers påse nødvendig isolasjon under grunne gulv og fundamenter siden opprinnelig grunn er telefarlig.

En mer robust og tilnærmet setningsfri fundamentering vil være å fundamenterer bygget frittstående på borede peler til fjell. Man kan eksempelvis benytte mindre dimensjoner av stålkjernepeler eller Dywidag pelesystem for små bygningslaster. Siden dybdene til fast grunn/ant. fjell er små, vil denne løsningen sannsynligvis bli gunstig kostnadmessig. Oppfylling inntil bygget vil i dette tilfellet også måtte påregnes med lette fyllmasser under kompenserte forhold.

5.4 Gravearbeider

Generelt gjelder det at alle humusholdige masser i topplaget må fjernes under fundamenteringsarealer for direktefundamenterte bygg eller kvalitetsarealer utomhus.

Gravearbeidene må utføres skånsomt og med plant skjær på gravemaskin. Gravearbeidene må planlegges uten unødig trafikkering av bunn traue, dvs. man må seksjonsvis legge ut ca. 0,2 m tykt avrettingslag av puk på duk på utgravid traue som underlag for forskaling og støp av bunnplate.

Dersom eneboligen bygges med underliggende kjeller, medfører dette dyp utgraving (> 2 m) i meget bløt leire. Utgraving av byggegropen må da utføres innenfor stagavstivet spunt.

Et bygg uten kjeller og lagt lett i terreng på en flate eller i to forskjellige nivå, medfører beskjedne gravearbeider innenfor ca. 1 m dybde. Dette bør kunne utføres med frie graveskråninger uten særskilte tiltak. Det er meget viktig å tilstrebe tørre graveforhold siden grunnen lett blir omrørt og mister mye av sin bæreevne i kontakt med vann.

Der det evt. masseutskiftes og fylles opp med lette fyllmasser, må disse massene pakkes inn i fiberduk og tildekkes med ca. 0,3 til 0,5 m bærelag/overfyllingsmasser på utomhusarealer.

Utgrav traue må isoleres ved anleggsarbeider vinterstid. Frost og tele under fundamenter og gulv vil gi setningsskader.

6 Sluttkommentarer


Prosjektet forutsettes gjennomgått i detalj når en mer detaljert utomhusplan og nivå på fremtidig bygg foreligger.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Sandefjord. Briggveien 12 B, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 114323r1
Oppdragsgiver: Anders Tanum	Dato: 06.01.2020
Emne/Tema: stabilitet, fundamentering	

Sted		
Land og fylke: Norge og Vestfold	Kommune: Sandefjord	
Sted: Briggveien 12 B		
UTM sone: 32	Nord: 6553052	Øst: 572072

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	14.11.19	AB	20.11.19	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	14.11.19	AB	20.11.19	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	14.11.19	AB	20.11.19	ges
	Distribusjon av dokument	14.11.19	AB	20.11.19	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	14.11.19	AB	20.11.19	ges
	Faglig innhold	14.11.19	AB	20.11.19	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 20.11.2019	Sign.: 



Dato boret :08.10.2019

Posisjon: X 6553044.60 Y 572069.60

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum Sandefjord. Briggveien 12 B	Dato 15.10.19	Tegn. AB	Kontr. GES
		Målestokk Som vist	Originalformat A4	
	Oversiktskart	Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer 114323-0	Rev. .	



TEGNFORKLARING :

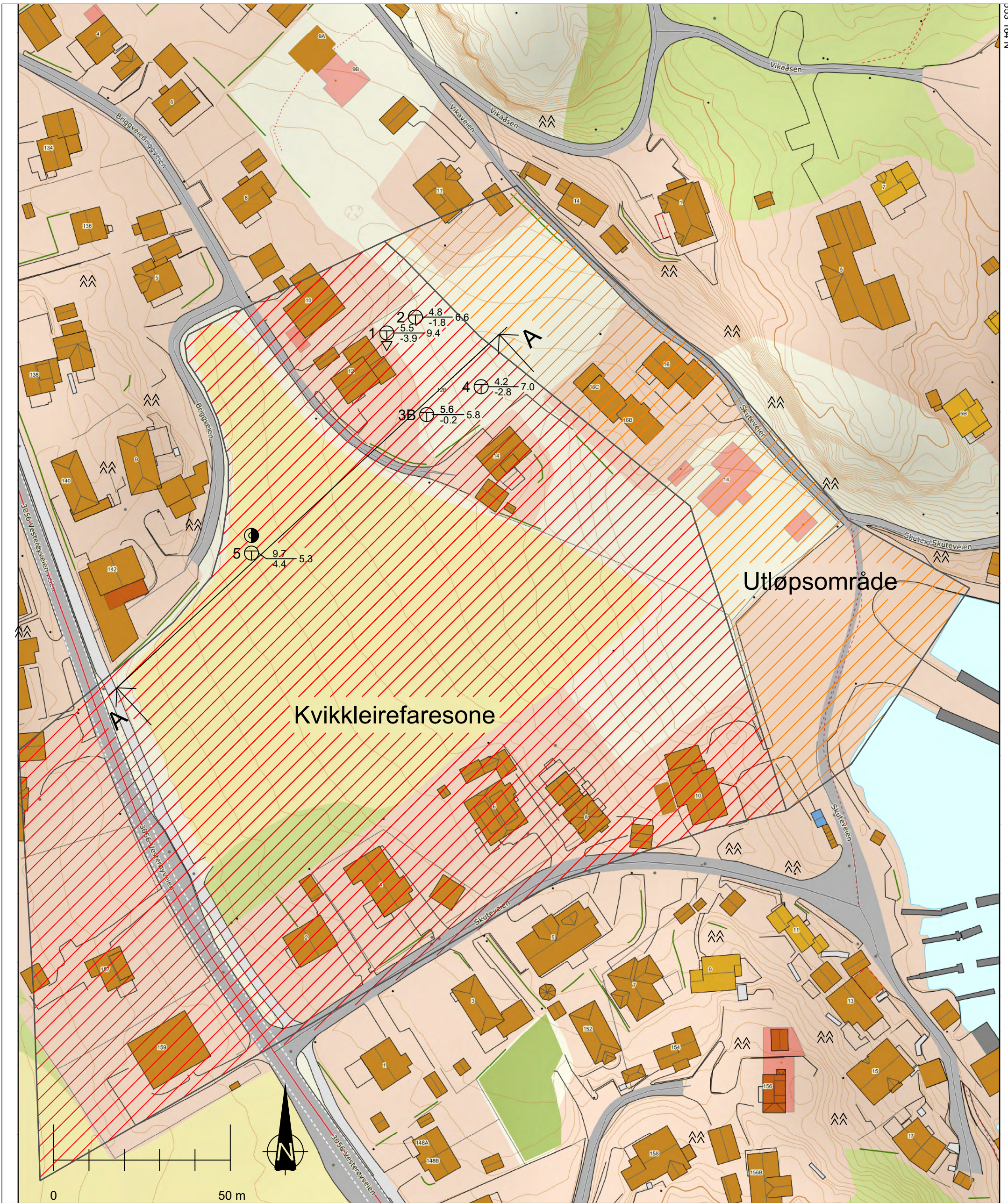
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⦿ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊖ Fjell i dagen
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- Naverboring

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

Kartgrunnlag: www.hoydedata.no
 Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum	Dato	Tegn.	Kontr.
	Sandefjord. Briggveien 12 B	06.01.20	AB	GES
	Borplan m. profil A	Målestokk	Originalformat	
		1 : 1000	A3	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	114323-1	Rev. 1

GRUNNTEKNIKK AS
www.grunnteknikk.no
 Tlf.: 45904500



TEGNFORKLARING :

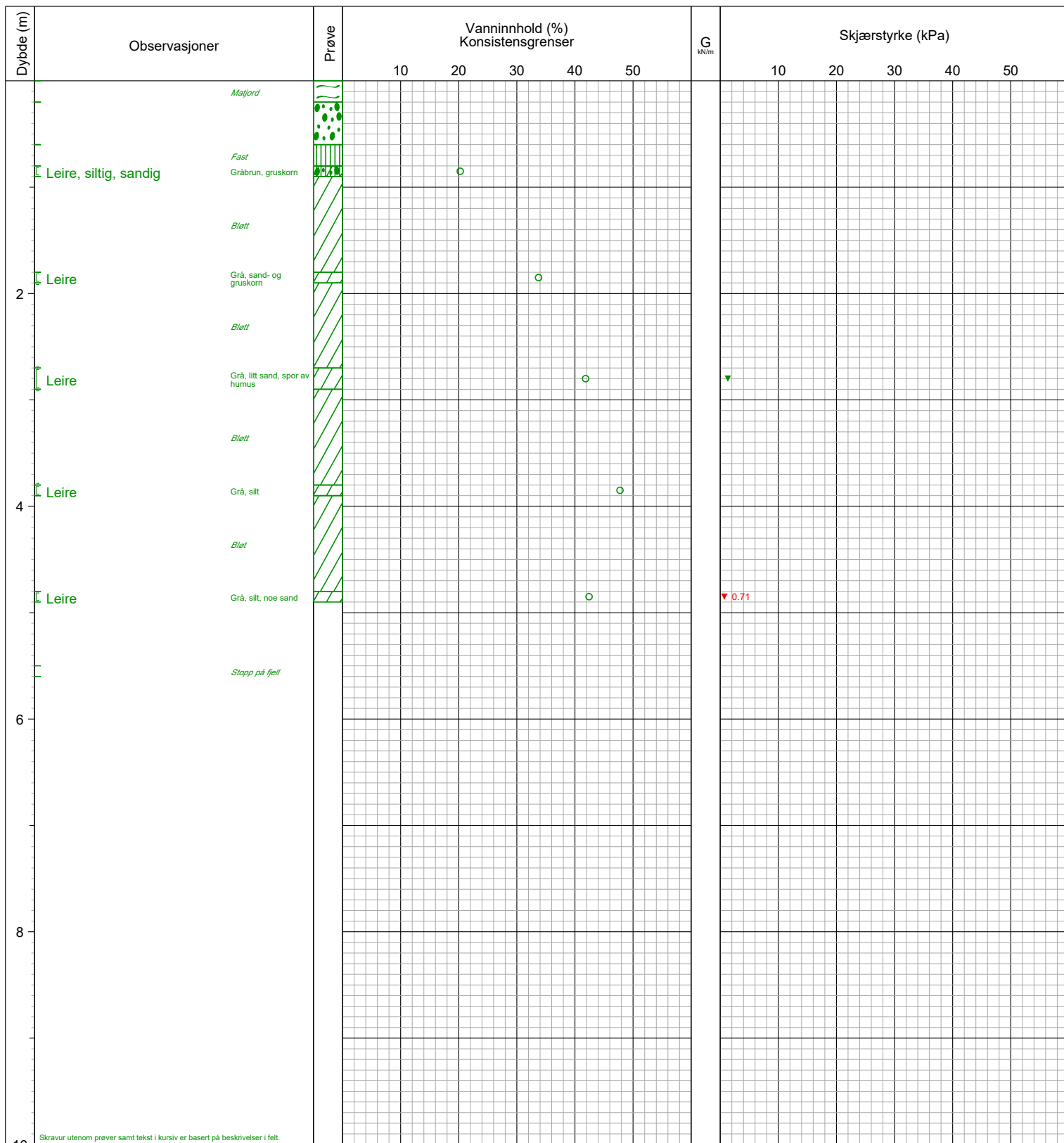
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⦿ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊕ Fjell i dagen
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- Naverboring

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

Kartgrunnlag: www.hoydedata.no
 Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum	Dato	Tegn.	Kontr.
	Sandefjord. Briggveien 12 B	06.01.20	AB	GES
	Kvikkleirefaresone	Målestokk	Originalformat	
		1 : 1000	A3	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	114323-2	Rev. 1

GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no
 Tlf.: 45904500

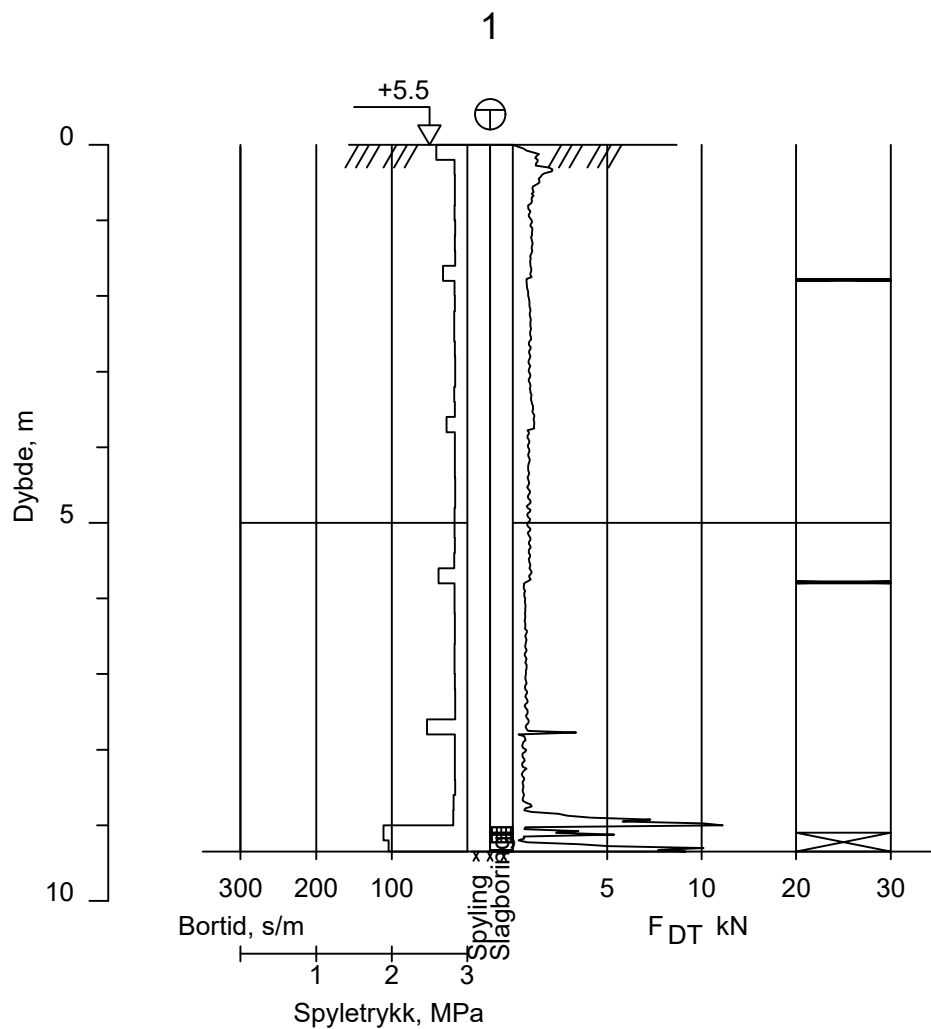


Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt.

VANNINHOLD/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	Ø ØDOMETERFORSØK	LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK SKJELL	
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	TREAKS, AKTIV	/K KORNFORDDELING		
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV	S, SENSITIVITET		

NAVERBORING Anders Tanum Tønsberg, Briggveien 12 B 	Hull	5	Grv.st	0,4	Opptak	
	Terrang	9,7	X-koord		Y-koord	
	Proj.nr.	2335	Lab	RS	Kontr	SSJ
	Dato	10.10.19 08:41	TEGN NR.	114323-10		

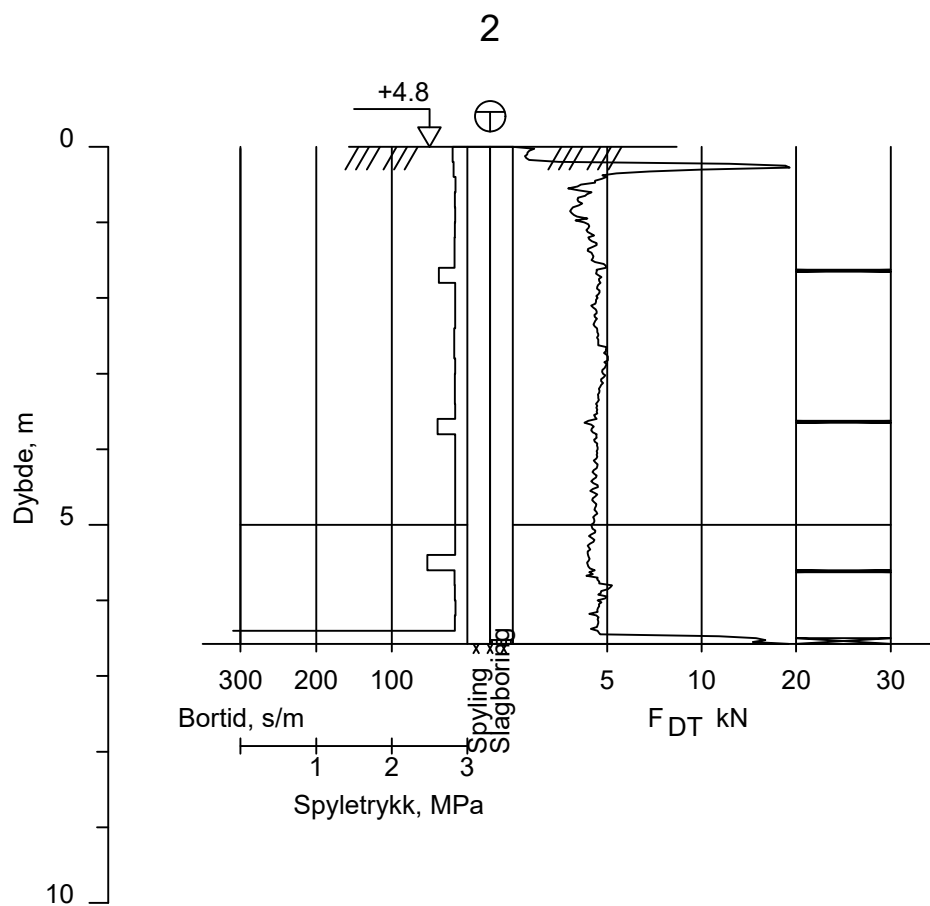
www.geostrom.no
Hengsrudveien 855
3176 Undrumdsdal
tlf.: 33 33 33 77



Dato boret :08.10.2019

Posisjon: X 6553067.70 Y 572058.30

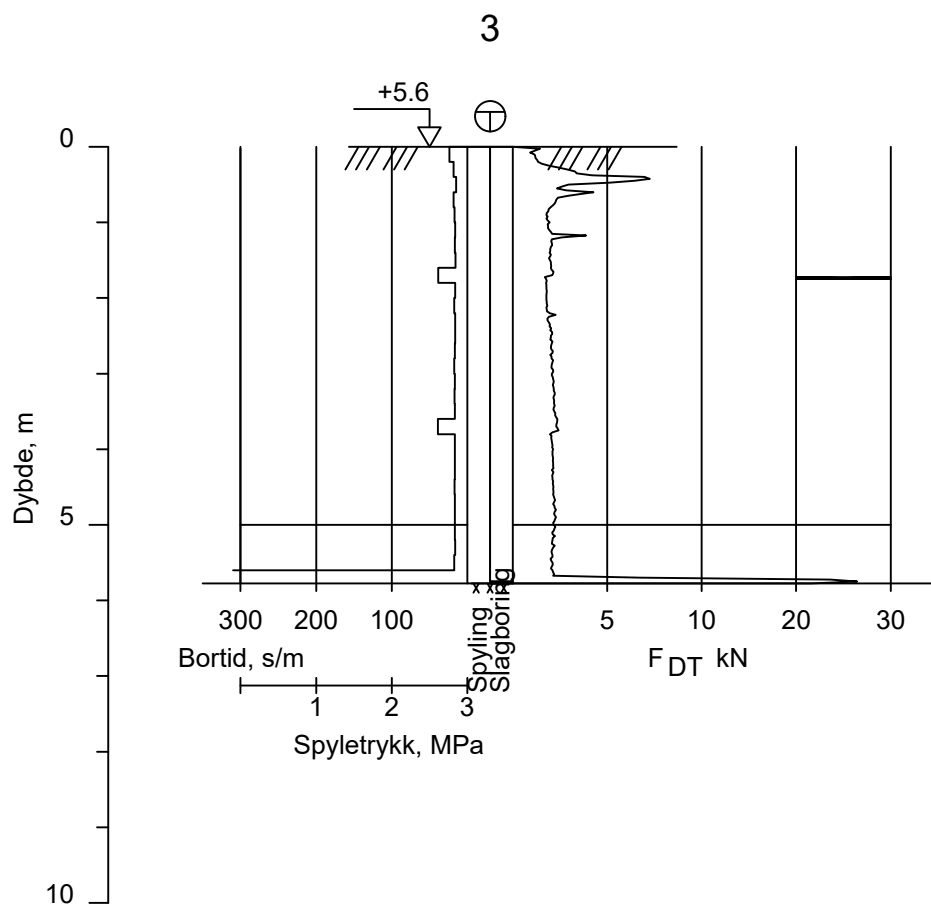
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum	15.10.19	AB	GES
	Sandefjord. Briggveien 12 B	Målestokk M = 1 : 100	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		114323-20	.	



Dato boret :08.10.2019

Posisjon: X 6553072.20 Y 572066.40

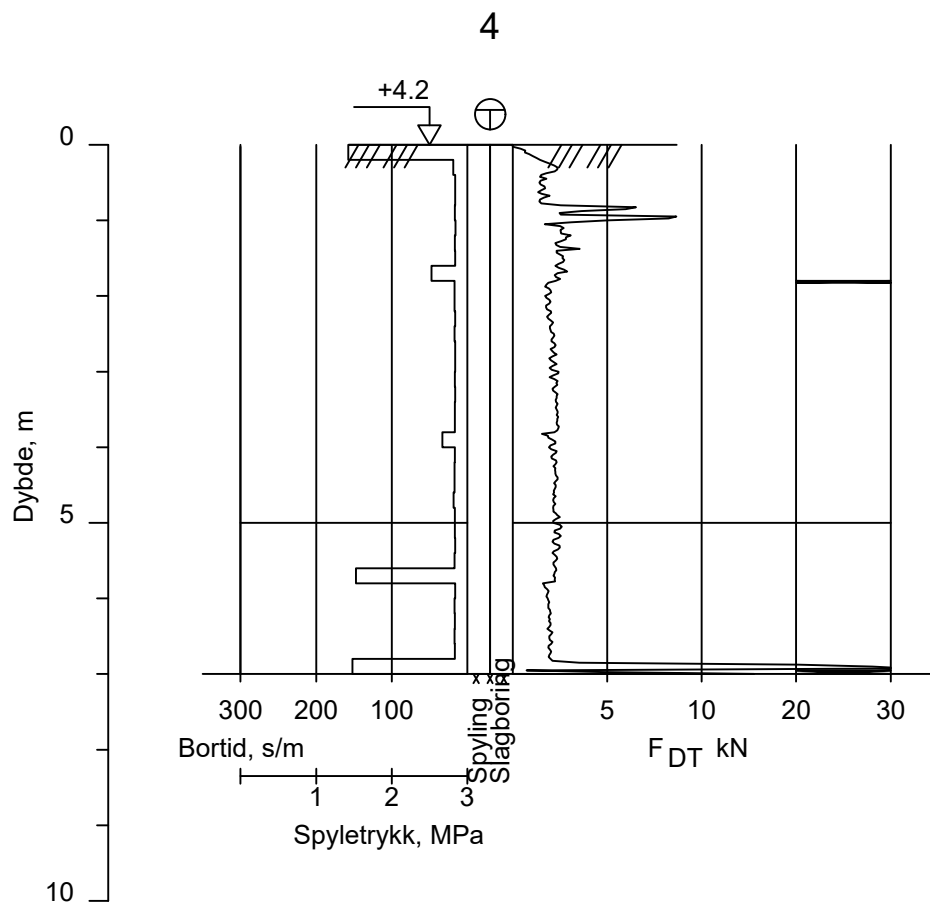
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum	15.10.19	AB	GES
	Sandefjord. Briggveien 12 B	Målestokk M = 1 : 100	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		114323-21	.	



Dato boret :08.10.2019

Posisjon: X 6553044.60 Y 572069.60

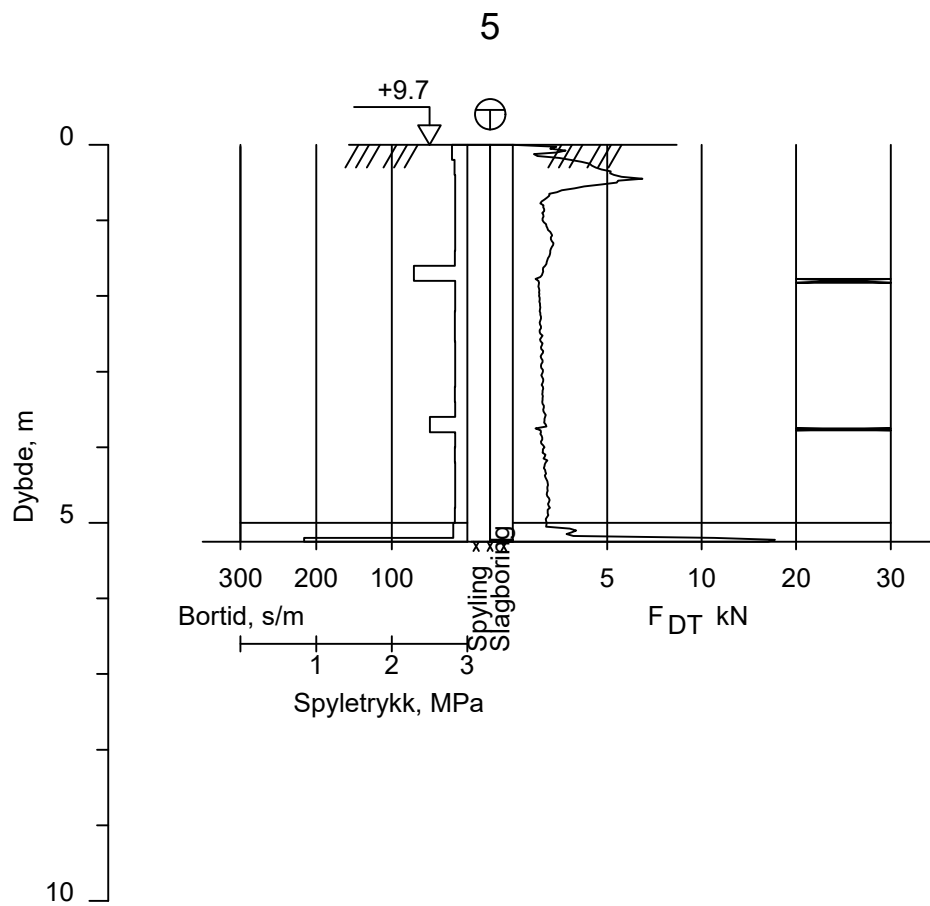
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum	15.10.19	AB	GES
	Sandefjord. Briggveien 12 B	Målestokk M = 1 : 100	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		114323-22	.	



Dato boret :08.10.2019

Posisjon: X 6553052.50 Y 572085.00

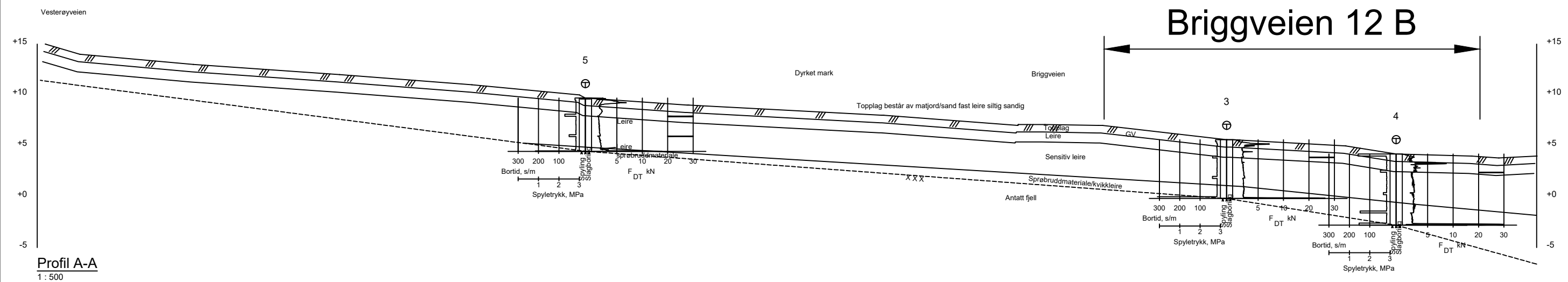
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum	15.10.19	AB	GES
	Sandefjord. Briggveien 12 B	Målestokk M = 1 : 100	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		114323-23	.	



Dato boret :08.10.2019

Posisjon: X 6553005.40 Y 572020.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum	15.10.19	AB	GES
	Sandefjord. Briggveien 12 B	Målestokk M = 1 : 100	Orginalformat	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		114323-24	.	



Profil A-A
1 : 500

TEGNFORKLARING :

Kartgrunnlag: høydedata.no
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Anders Tanum Sandefjord. Briggveien 12 B	Dato 01.11.19	Tegn. AB	Kontr. GES
	Profil A	Målestokk 1 : 500	Originalformat A3	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 114323-100	Rev. .	

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoSuite.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering med registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagningsredskap (naverbor, 54 mm prøvetager m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop/sjakt	Prøver tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
◊	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPT/CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

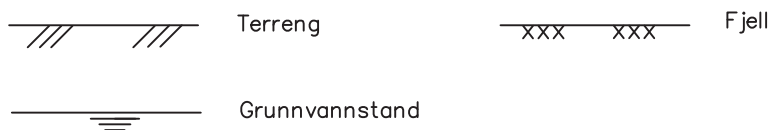
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Over linjen : kote terreng eller elvebunn/sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis
etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : antatt fjellkote.

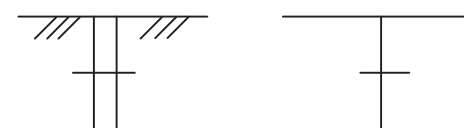
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

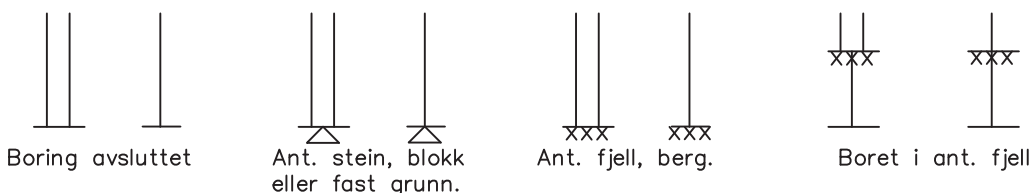


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

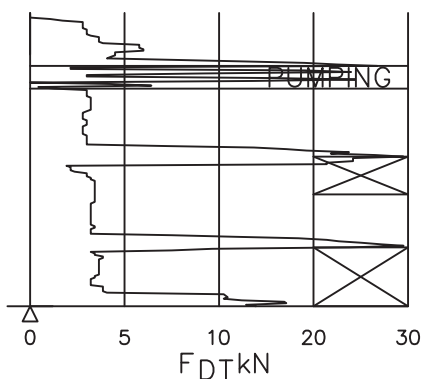
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

▽ DREIETRYKKSONDERING



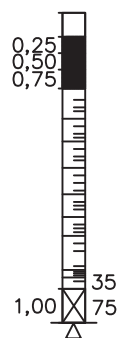
Vanlig boring med 25 omdr./min.

Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

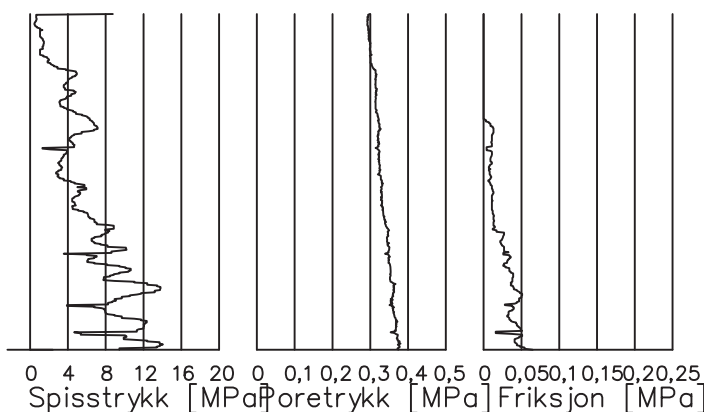
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.

Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING

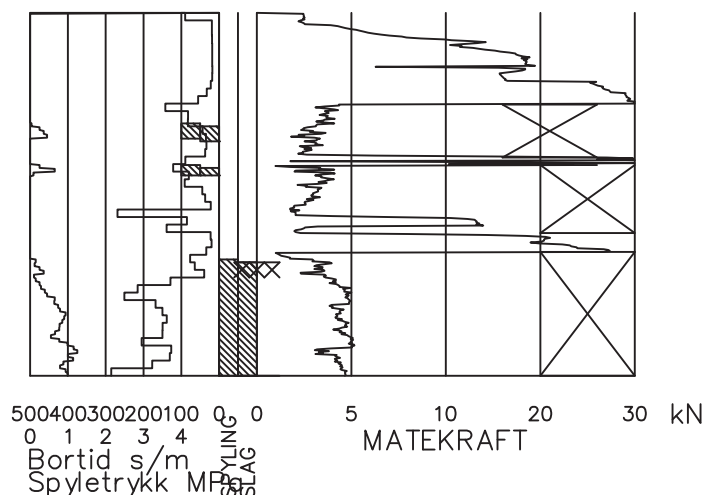


Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn.

Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven.

Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

⊕ TOTALSONDERING



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

Geoteknisk bilag

Geotekniske bormetoder og opptegning



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

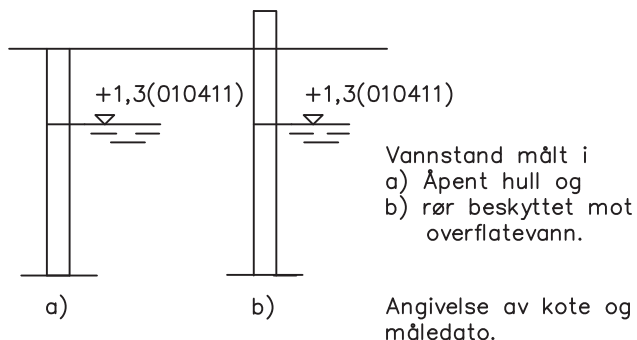
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

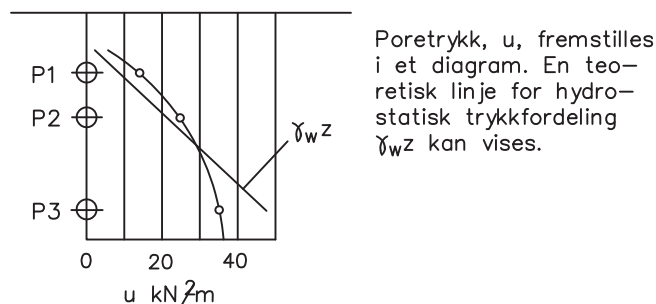
GT-2

Rev.

GRUNNVANNSTAND



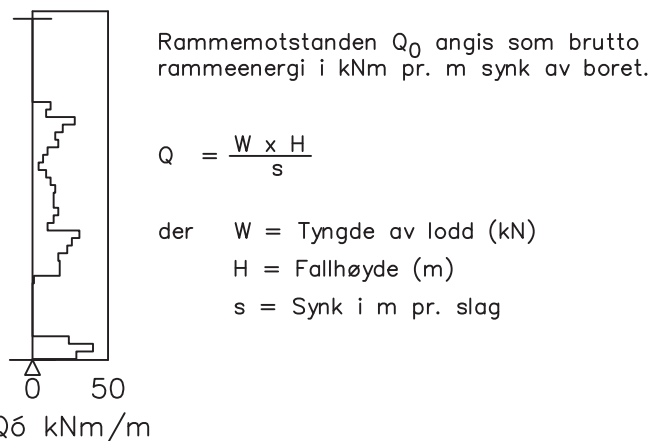
⊖ PORETRYKK



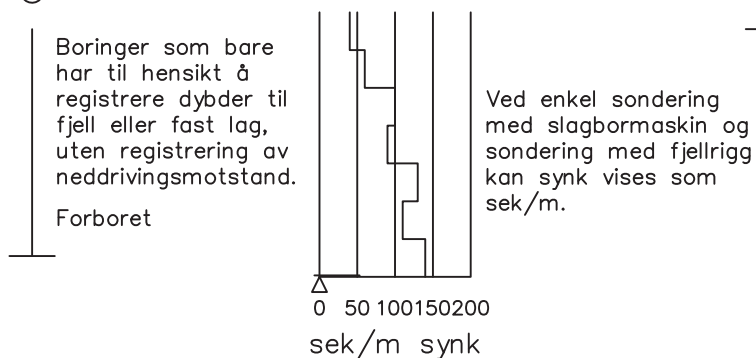
VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

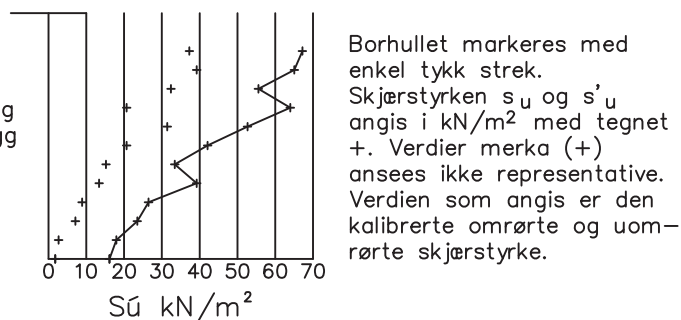
▼ RAMSONDERING



○ ENKEL SONDERING



+ VINGEBORING



⊙ NAVERBORING

Opptak av omrørte representative jordprøver, som kan være egnet for jordartklassifisering.

Det kan navres til 5–20 m dybde avhengig av type masse det navres i. Det benyttes borstang med en auger.

Naverboring brukes ofte til å forbore ved prøvetaking med 54 mm prøvetaker.

⊙ PRØVESERIE/PRØVETAKING

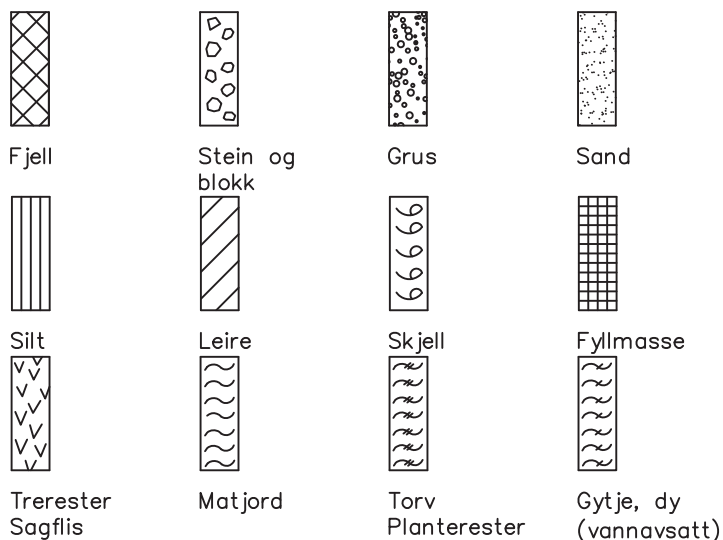
Prøvetakeren som er mest benyttet er 54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm lang plast- eller stålsylinder med innvendig stempel.

Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret sand. avhengig av grunnforhold kan andre typer prøvetaker benyttes.

Jordprøven er beskyttet i cylinderen som blir forseglet og sendt til geoteknisk laboratorium.

Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning

Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

T = tørrskorpe
 Leire: R = resedimenterte masser
 K = kvikkeleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
 Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:  Moreneleire
 Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
 Fe = jernkonkresjoner
 AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale/jordart			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• 	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ_d ρ_s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³) Tyngden av prøven pr volumenhet Massen av prøven pr volumenhet Massen av tørrstoff pr volumenhet Massen av faststoff pr volumenhet av fast stoff
Porøsitet Poretall	n e		Volumet av porene i % av total volumet Volumet av porer delt på volum av faststoff
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Geoteknisk bilag Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
 Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-4		Rev.

MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de ulike fraksjonene er:

Fraksjon:	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm):	<0,002	0,002–0,06	0,06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere fraksjoner med substantiv for den fraksjonen som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner, eks. leirig silt.

Morene er en usortert istidavsetning som kan inneholde alle jordartsfraksjoner. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen, eks. sandig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsted.

Humus: Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter

Torv: Myrplanter, mer eller mindre omdannet

Gytje: Omdannede vannavsatte plante- og dyrerester

Mold: Organisk materiale med løs struktur

Matjord: Det øvre, moldholdige jordlaget

SKJÆRFASSTHET

Skjærfasthet på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærfasthetsparametere (a -fi eller S_u).

SENSITIVITET (St)

Forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes som kvikkleire.

VANNINNHOLD (w %)

Angir massen av vann i prosent av faststoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110 °C.

FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE (W_L , W_p %) – PLASTISITETSINDEKS (I_p %) ($W_L - W_p = I_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnholdet hvor en omrørt leire går fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

KORNFORDELINGSANALYSE

Sikting av fraksjonene større enn 0,123 mm. for de mindre partiklene bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan beregnes ut fra Stokes-lov om partikkelens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

Bestemmes ut fra kornfordelingsanalyse eller ved å måle den kapilære stighøyden. Telefarlighet graderes i gruppene:

T1: ikke telefartig, T2: lite telefartig, T3 middels telefartig og T4 meget telefartig

Geoteknisk bilag

Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato	31.01.2013	Tegn.	LEH	Kontr.	GeS
Tegningsnummer	GT-5			Rev.	

Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. AB	Dato 16.10.2019	Oppdrag	Oppdrag nr.
Ktr.	Dato	Sandefjord. Briggveien 12 B	Side 1

Filnavn .cpt fil: 1b CPT.cpt

Borpunkt nr.: 1b

Dato for utførelse: 08.10.2019

Borleder: pl

Terrengnivå [m]: 5,5

Forboredingsdybde [m]: 2

Grunnvannstand [m]: 0,4

Stopp dybde [m]: 9,3

Stoppkode: 93

Sonde nr.: 4754

Programvare: CPTLOG-2.00

Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,834

Korreksjonsfaktor, b [-]: 0

Fargekoder:
 Fylles ut av brukeren
 Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes)
NB! Må utfylles

Forsøkstype
 CPTU på land
 CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten
 CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen

Evt. korrigering z verdi [m]

Format .cpt logfil
 GeoTech

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja

<u>Nullpunktsverdier</u>	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	7293,3	7267,8	25,5	0,4	1
Friksjon:	10,6	12,2	1,6	15,1	4
Poretrykk:	241,9	240,1	1,8	0,7	1

	Avvik [$\Delta\sigma$]	Anv. kl.
Maks. helningavvik:	5,9	4

Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.

	[m]	[%]	Anv. kl.
Maks. vertikalt avvik målt dybde:	0,03	0,3	1/2

Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).

	[m]
Maks. horisontalt avvik:	0,60

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Anvendelsesklasse 1/2, ser bort fra helningsavvik

Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksondering".

Evt. kommentarer til forsøket:

CPTU-sonderingen gir generelt et bra helhetsinntrykk, med bra samsvar mellom målestørrelser og tilsynelatende god poretrykksrespons. For sonderingen er det forboret ca. 2 m og sonderingen er ført ned til ca 9,3 m under terreng. Vi ser bort fra helningsavviket da det har lite innvirkning på tolkningsresultatet.



Tolkning CPTU

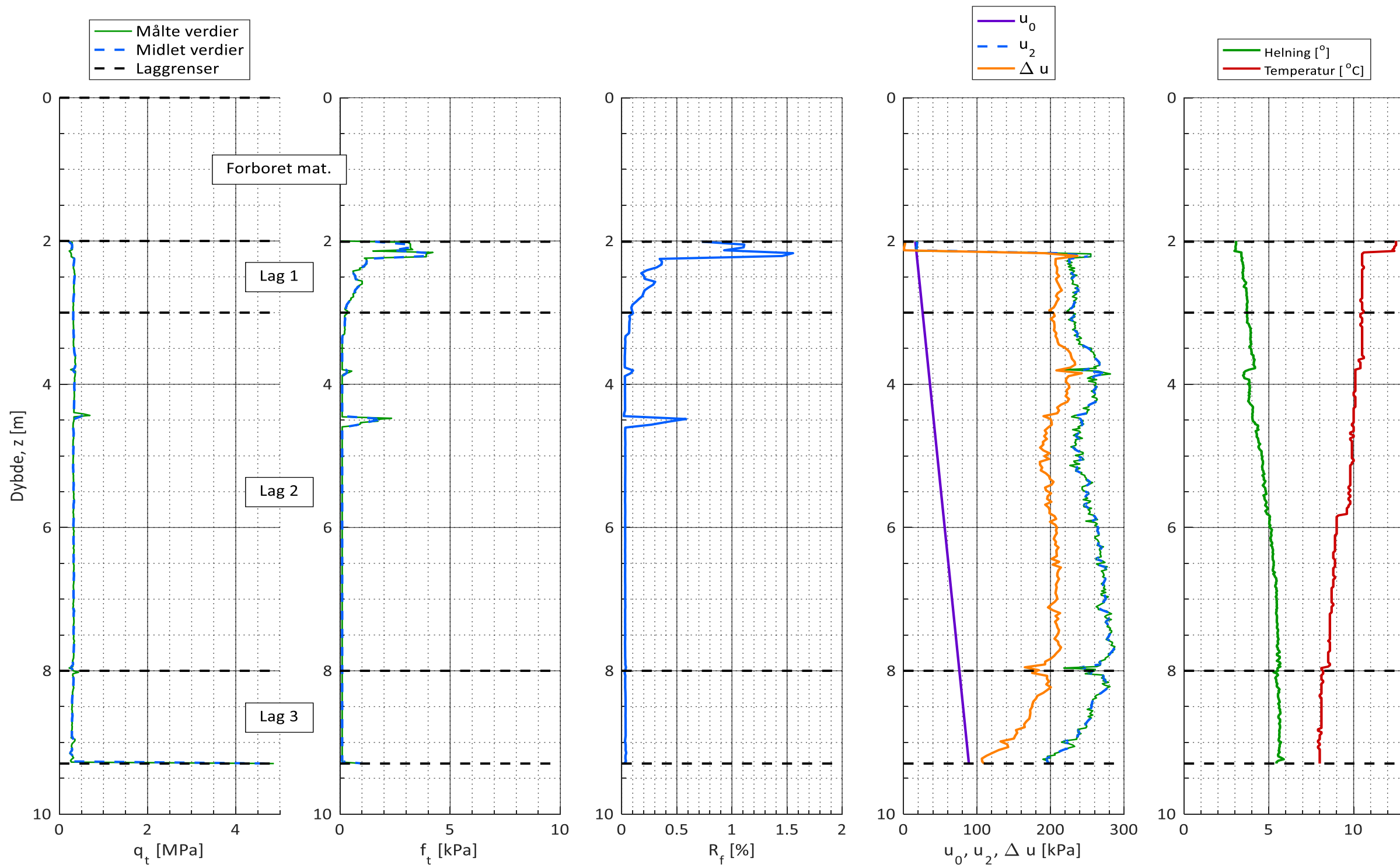
Lagdeling og klassifisering - Målte og normaliserte parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
AB	16.10.2019	Sandefjord. Briggveien 12 B		1b
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			0,4	3

Manuelle plotgrenser

	q _t [Mpa]	Q _t [Mpa]	f _t [kPa]	R _f [%]	u ₀ [kPa]	B _q [-]	Helning [°]
x_min							
x_max							

Målte parametere (q_t, f_s og u₂) er korrigert iht. SGI (2015)





Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR - input paramtere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
AB	16.10.2019			1b
Ktr.	Dato	Sandefjord. Briggveien 12 B	GVS [m]	Side nr.
JAG	28.10.2019		0,5	7

Tolkningsmetode

Innledende tolkning

Detaljert tolkning

Lagdeling	Toppnivå	Plot [1/0]	S _t [-]	I _p [%]	W _I [%]	Plot ID [-]
Forboret	0,0	0	-	-	-	-
Lag 1	2,0	1	10,0	4,0		
Lag 2	3,5	1	150,0		31,0	
Lag 3	8,0	1	60,0		33,0	
Lag 4	9,0	1	14,0	9,0	30,0	
Lag 5						
Lag 6						
Lag 7						
Lag 8						
Lag 9						
Lag 10						
Lag 11						
Lag 12						
Lag 13						
Lag 14						
Lag 15						
Lag 16						
Lag 17						
Lag 18						
Lag 19						
Lag 20						

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Beregnes

Anvendes ikke

Antatt $\Delta\sigma'_{pc}$ [kPa]

100

OCR trendlinje (for beregning av s_u)

Angitt OCR trend linje: ▼

z [m]	OCR [-]
2	4
5	3
10	1

Plot innstillinger

I_P [%] (for beregning av ADP faktor): 9,0

Plot aktiv s_u

su,D/su,A [-]

Plot direkte s_u

0,63

s_u designlinje

z [m] s_u [kPa]

z [m]	s _u [kPa]
2	19
4	19
5	16
8	14
9,5	8

Brukerdefinerte N-faktorer

Type N-faktor	Verdi/formel N-faktor [-]	Legend	Plot ID
N _{Du} (direkte s _u)			
N _{Du} (direkte s _u)			
N _{kt} (direkte s _u)			
N _{kt} (direkte s _u)			
N _{ke} (direkte s _u)			
N _{ke} (direkte s _u)			

Lagre plot for design linje (ark 4)

Filnavn:

1b cptu

OCR - Brukerdefinert

$$OCR = A / \sigma'_{v0} * (q_t - \sigma'_{v0})^B$$

A

B

Teoretisk SHANSEP linje - Brukerdefinert

$$s_u = A + \sigma'_{v0} * S * OCR^m$$

A

S

m

OCR plots

- OCR(Q_t) - Karlsrud et. al. (2005)
- OCR(D_u) - Karlsrud et. al. (2005)
- OCR(B_q) - Karlsrud et. al. (2005)
- OCR(Q_t) - Mayne (2017)
- OCR(Q_t) - SGI (2015)
- OCR - Brukerdefinert
- Antatt opprindelig OCR linje

s_u plots

- s_u - N_{Du} - Karlsrud et. al. (2005)
- s_u - N_{kt} - Karlsrud et. al. (2005)
- s_u - N_{ke} - Karlsrud et. al. (2005)
- s_u - N_{kt} - SGI (2010)
- SHANSEP nedre verdi - Karlsrud (2013)
- SHANSEP øvre verdi - Karlsrud (2013)



Tolkning CPTU

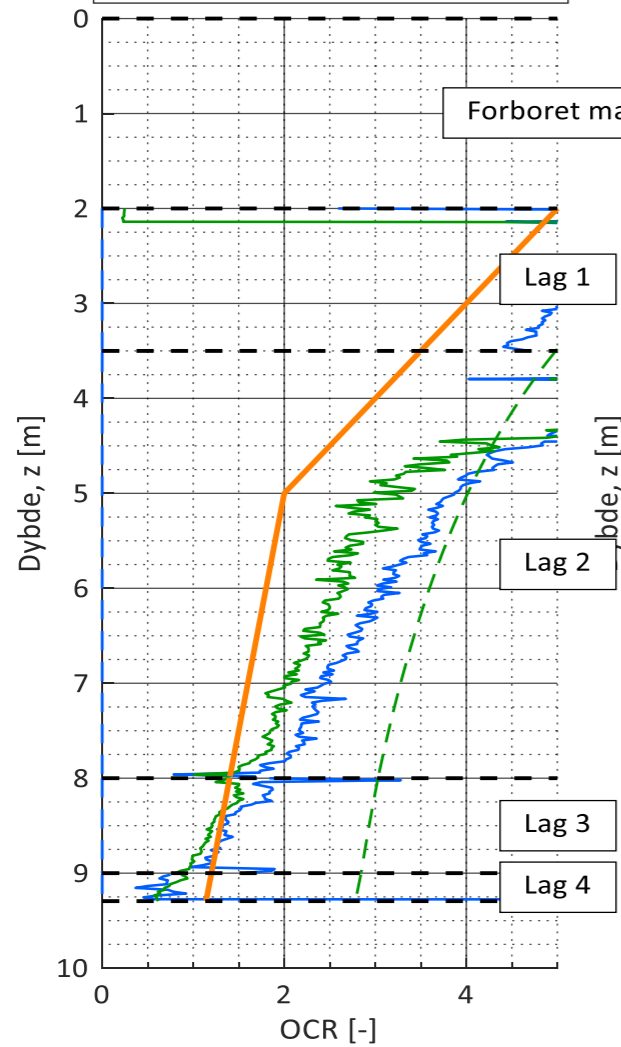
Udrenert skjærstyrke og OCR

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
AB	16.10.2019	Sandefjord. Briggveien 12 B		1b
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
JAG	28.10.2019		0,5	8

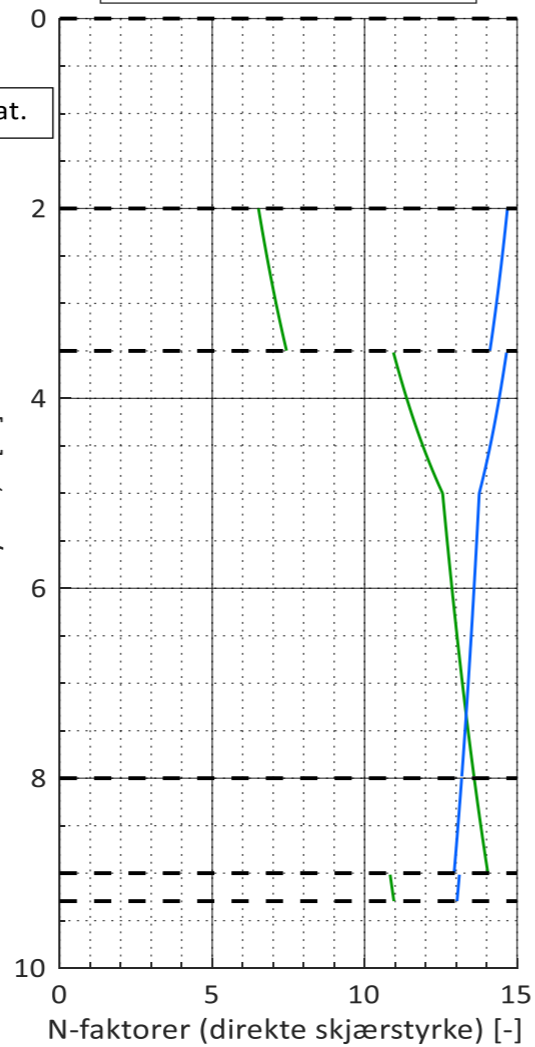
Manuelle plotgrenser

	OCR [-]	N [-]	s _u [kPa]	s _u /s' _{v0} [-]	Relativ figurhøyde [-]
x_min	0		0		0,65
x_max	5		50		

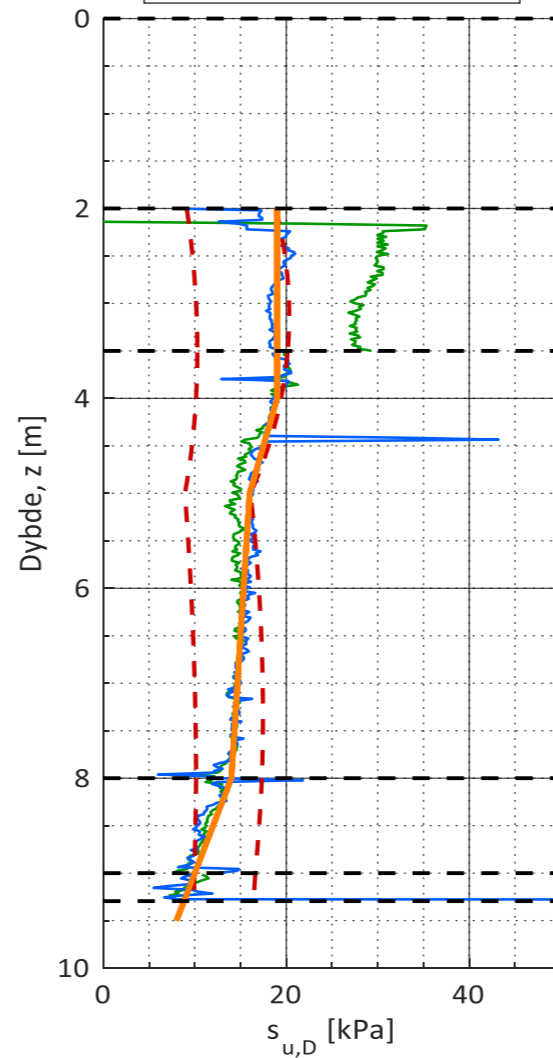
- OCR (Qt) - Karlsrud (2005)
- OCR (Δu) - Karlsrud (2005)
- OCR - Brukerdefinert
- OCR linje for Δσ'_{pc} = 100 kPa



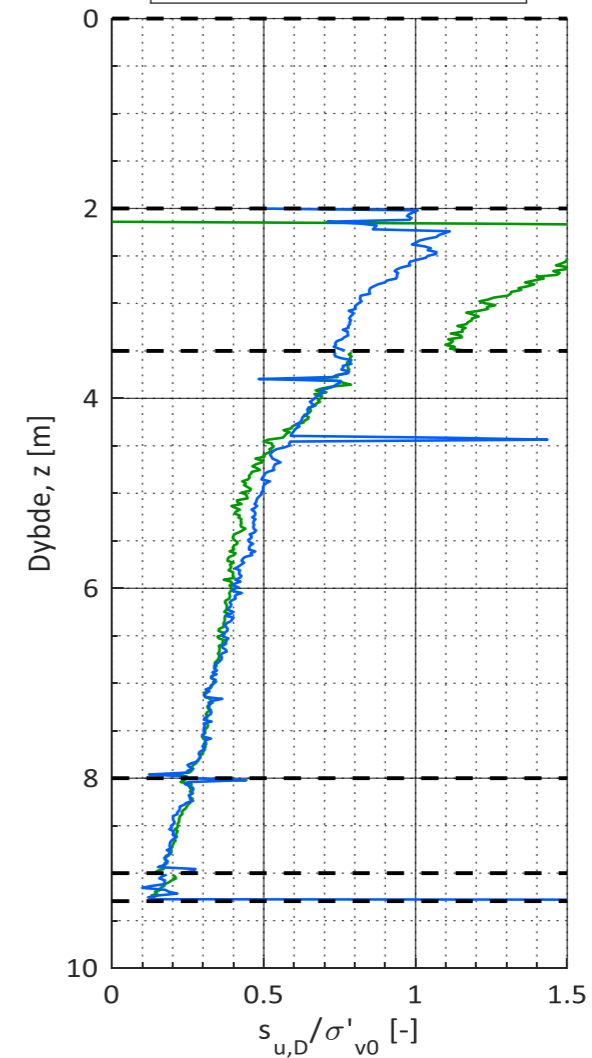
- N_{Δu} - Karlsrud (2005)
- N_{kt} - Karlsrud (2005)



- N_{Δu} - Karlsrud (2005)
- N_{kt} - Karlsrud (2005)
- 0.16 * σ'_{v0} * OCR^{0.75}
- 0.26 * σ'_{v0} * OCR^{0.90}
- Valgt design linje



- N_{Δu} - Karlsrud (2005)
- N_{kt} - Karlsrud (2005)



Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
AB	16.10.2019	Sandefjord. Briggveien 12 B	0,5	1b
Ktr.	Dato			Side nr.
JAG	28.10.2019			9

Velg su formler for plot

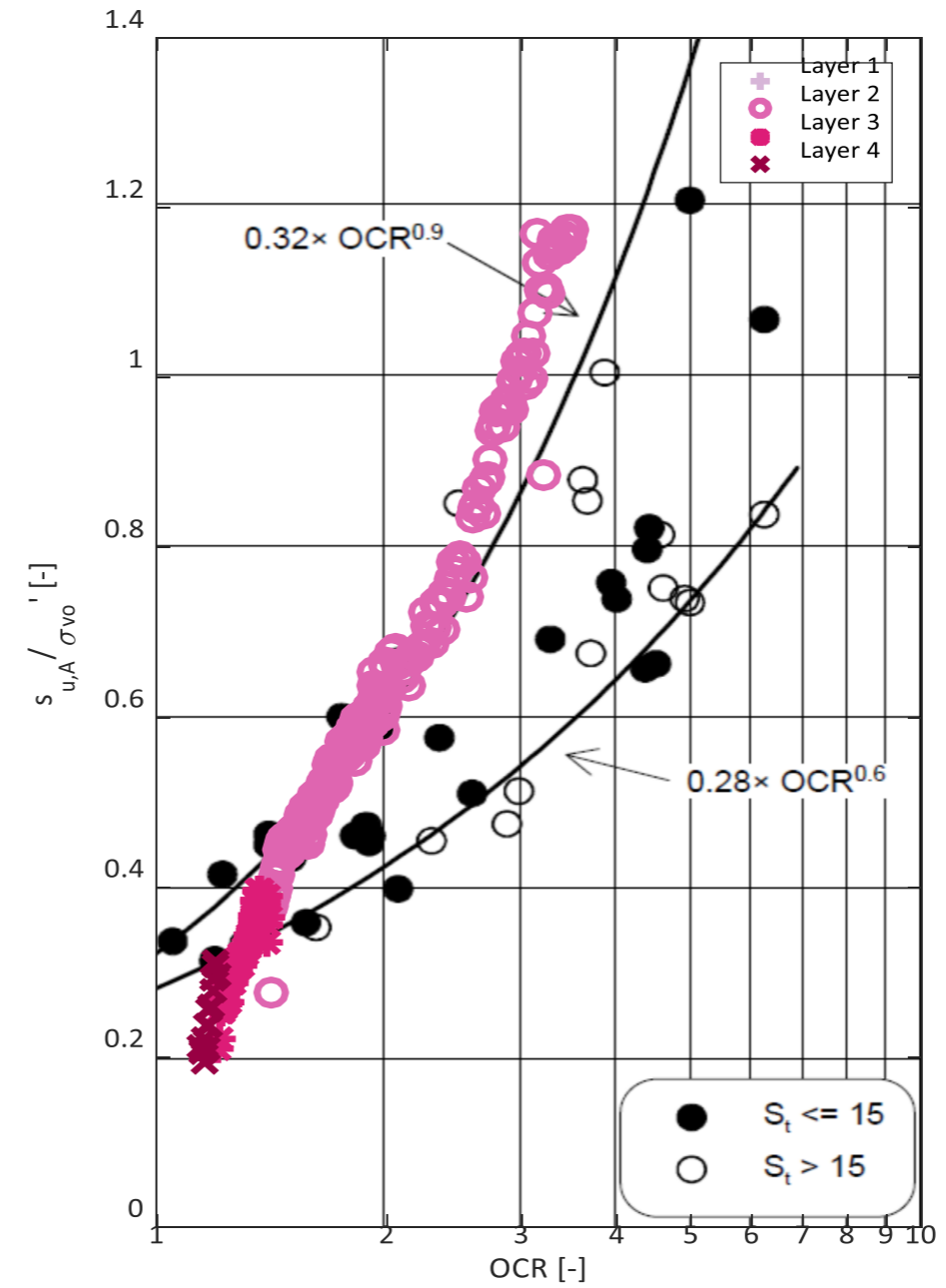
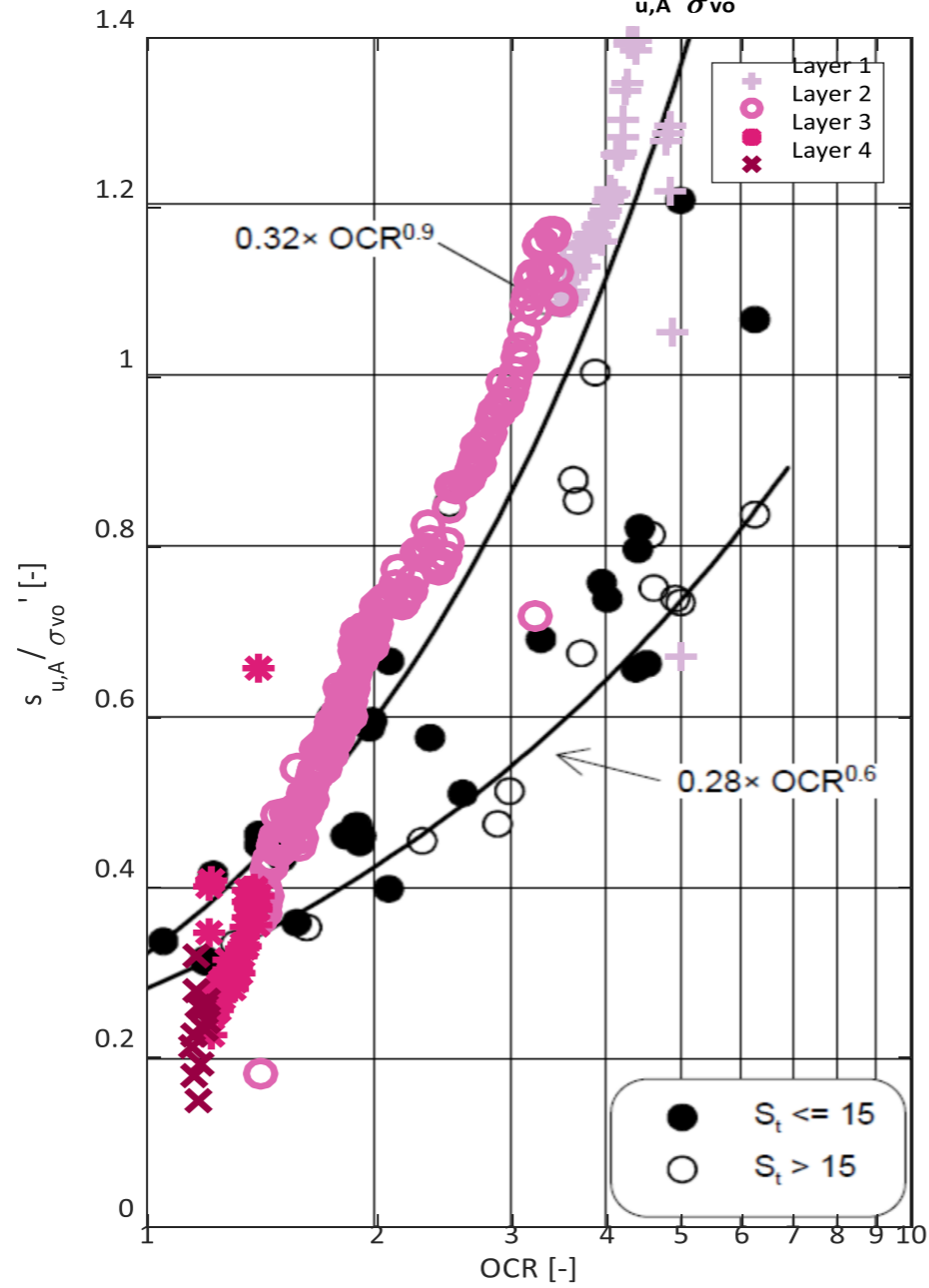
Figur til venstre

Figur til høyre

s_u - N_kt - Karlsrud (2005)

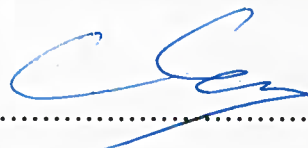
s_u - N_Du - Karlsrud (2005)

Relasjon mellom $s_{u,A} / \sigma_{vo}$ og OCR basert på treksforsøk av blokprøver - K. Karlsrud et. al. (2005)



CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4754

Probe No 4754
 Date of Calibration 2019-04-16
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 1068
 Test Class: ISO 1



Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1315	
Resolution	0,5802	kPa
Area factor (a)	0,834	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 40,009 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3701	
Resolution	0,0103	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,122 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3895	
Resolution	0,0196	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,683 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor







