

RAPPORT

Format Eiendom AS

Tønsberg. Kaldnes Scanrope Felt D
Grunnundersøkelser

Datarapport
113054r1

07.11.2017

Prosjekt: Tønsberg. Kaldnes Scanrope Felt D
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser
Dokumentnr: 113054r1
Dato: 07.11.2017

Kunde: Format Eiendom AS
Kontaktperson: Ole Johan Olsen
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Olav Frydenberg
Rapport kontrollert av: Ivar Gustavsén
Prosjektleder: Olav Frydenberg

Sammendrag:

Format Eiendom AS v/Ole Johan Olsen planlegger et boligprosjekt på Kaldnes, nordvest på Scanrope ut mot kanalen i Tønsberg kommune. GrunnTeknikk AS er i den sammenheng engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk bistand. Aktuelle eiendommer har g/bnr 1003/333, /334 og /335, samt deler av 1003/12.

Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra grunnundersøkelsene, samt en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Datarapporten inneholder ingen vurderinger eller anbefalinger.

Generelt viser totalsonderingene middels høy og høy bormotstand i et topplag med tykkelse ca. 2-3. Topplaget antas og består av fyllmasser, sand, grus og tørrskorpeleire/silt. Under topplaget er bormotstanden lav/meget lav og stedvis konstant/svakt avtagende med dybden. Bormotstanden indikerer finkornige masser av leire/siltig leire med enkelte sjikt med silt og sand. Konstant/svakt avtagende bormotstand indikerer sprøbruddmasser og mulig kvikkleire noe som er bekreftet med prøveserie. Mektigheten av det bløte leirelaget varierer fra ca. 3 til 9 m i borpunktene. Det målte vanninnholdet i massene fra 3-5 m dybde indikerer meget setningsømfintlig grunnforhold. Over ant. fjell viser boringer høy bormotstand i et inntil 9 m tykt lag i borpunktene med ant. fast lagrede masser av ant. mer sandig, grusig morenemasser.

Totalsonderingene indikerer fjell i dybder fra 8,4 m til 23,4 m under terreng. Boringene er utført med ca. 2 m innboring i ant. fjell for sikrere påvisning.

En mer detaljert beskrivelse av terreng og grunnforhold fremgår i datarapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	3
3.2	Grunnforhold.....	4

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1	Borplan	1:500
10	Prøveserie	
20 - 25	Totalsonderinger	1:200
100	Profil A-A og B_B	1:200, A1

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	Opptegning og innledende tolking av CPTU 3	6 sider

REFERANSER

[1]	NVEs veileder 07/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred
[2]	Karlsruh, K. m.fl. (2005), CPTU Correlations for clays

1 Innledning

Format Eiendom AS v/Ole Johan Olsen planlegger et boligprosjekt på Kaldnes, nordvest på Scanrope ut mot kanalen i Tønsberg kommune. GrunnTeknikk AS er i den sammenheng engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk bistand. Aktuelle eiendommer har g/bnr 1003/333, /334 og /335, samt deler av 1003/12.

Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra grunnundersøkelsene, samt en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Datarapporten inneholder ingen vurderinger eller anbefalinger.

2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i september 2017. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS i samråd med oppdragsgiver med bakgrunn i kart og mottatte planer.

Følgende boringer er utført i felt:

- 6 stk. totalsonderinger
- 1 stk. 54 mm prøveserie
- 1 stk. CPTU

Opptatte prøver er analysert i henhold til standard rutine i geoteknisk laboratorium. I tillegg er det utført 4 stk. flyte- og utrullingsforsøk.

Borpunktene er målt inn med GPS av GeoStrøm AS. Det er benyttet høydesystem NN2000 og UTM 32V

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

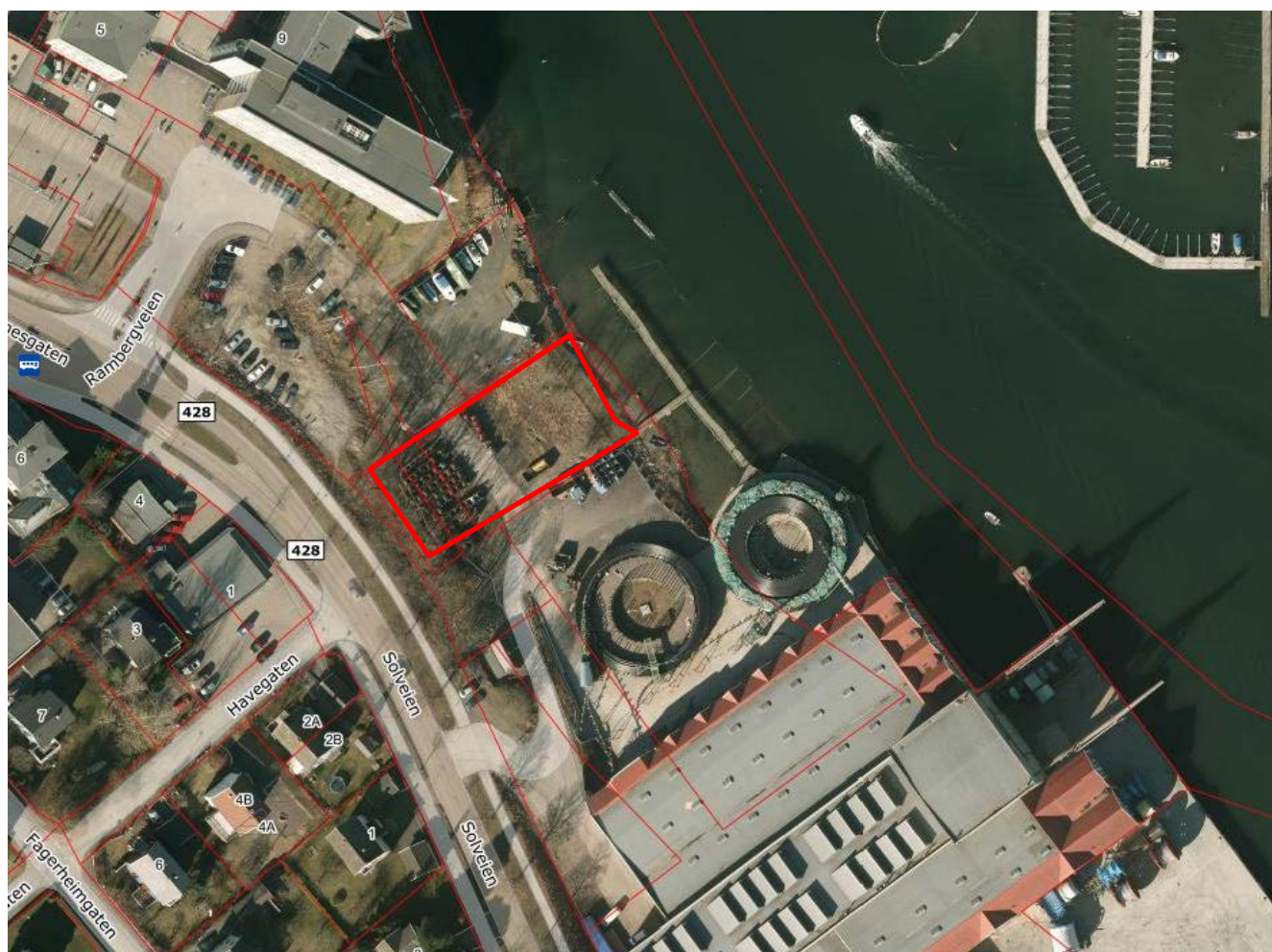
3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 113054-1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt bergkote og borede dybder i løsmasser og antatt berg. Resultatene fra prøveserien er vist på tegning nr. -10 og totalsonderingene er vist på tegning nr. -20 til -25. Oppteigning og innledende tolking av CPTU-sonderingen er vist i vedlegg 2.

3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger ut mot kanalen i Tønsberg kommune på Kaldnes, nordvest på Scanrope. Terrenget innenfor det undersøkte området faller svakt av mot kanalen med innmålte terrenghøyder i borpunktene varierende fra kote +1,6 til kote +2,2. Sørvestover fra eiendommen stiger terrenget på til Solveien som ligger ca på kote 5,5-6 iht. kommunens nettkart. I kanalen faller sjøbunnen gradvis av til ca. 7 m dybde iht. gulesiders sjøkart.

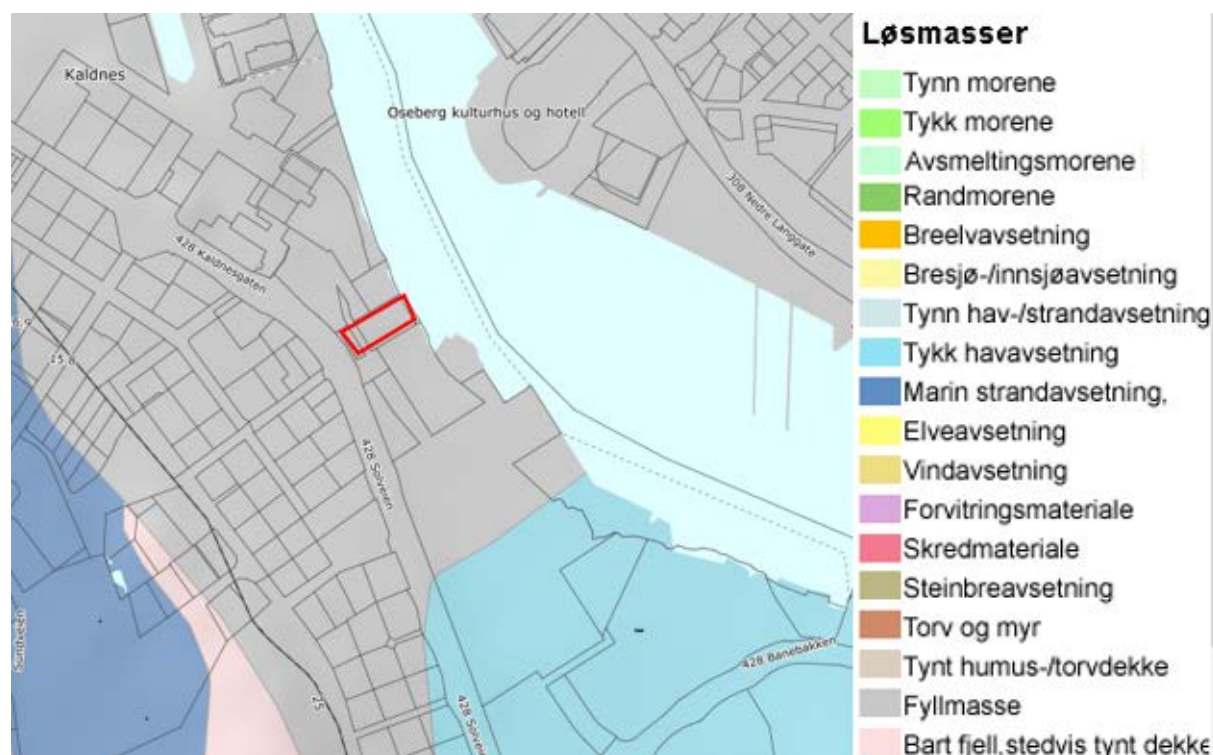
Figur 1, på neste side, viser flyfoto av området hentet fra kart.finn.no:



Figur 1. Flyfoto hentet fra kart.finn.no. Omtrentlig omriss av aktuelt/undersøkt område er markert.

3.2 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGUs nettsider (fig. 2, på neste side) gir en indikasjon på forventede grunnforhold og beskriver løsmassene innenfor det undersøkte området som «fyllmasser» (grå farge). Fyllmasser beskriver løsmasser som er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet, men beskriver normalt ikke noe om løsmassene under topplaget. Tilgrensede områder er beskrevet ved «hav-/strandavsetning» (lys blå farge), «marinstrandavsetning» (mørk blå farge) og «bart fjell, stedvis tynt dekke» (rosa farge). Havavsetning og marinstrandavsetning består erfaringsvis av finkornige materialer dominert av leire og silt. Dette er også å forvente innenfor det undersøkte området.



Figur 2. Kvartærgeologisk kart fra NGUs nettsider. Omtrentlig omriss av undersøkt område er markert.

Generelt viser totalsonderingene middels høy og høy bormotstand i et topplag med tykkelse ca. 2-3. Topplaget antas og består av fyllmasser, sand, grus og tørrskorpeleire/silt. Under topplaget er bormotstanden lav/meget lav og stedvis konstant/svakt avtagende med dybden. Bormotstanden indikerer finkornige masser av leire/siltig leire med enkelte sjikt med silt og sand. Konstant/svakt avtagende bormotstand indikerer sprøbruddmasser og mulig kvikkleire. Mektigheten av det bløte leirelaget varierer fra ca. 3 til 9 m i borpunktene. Over ant. fjell viser borer høy bormotstand i et inntil 9 m tykt lag i borpunktene med ant. fast lagrede masser av ant. mer sandig, grusig morenemasser.

Totalsonderingene indikerer fjell i dybder fra 8,4 m til 23,4 m under terreng. Boringene er utført med ca. 2 m innboring i ant. fjell for sikrere påvisning.

Opptak av 54 mm prøvesylindere er utført ved borpunkt 3, ut mot kanalen. Opptatte prøver viser fyllmasser, silt, sand, grus og fast leire til ca. 3,0 m dybde. Derunder middels fast lite sensitiv siltig leire med høyt organisk innhold (tre- og planterester), sand grus til ca. 5 m dybde. Under dette laget består opptatte prøver av bløt/meget bløt siltig leire med innhold av sand/grus som klassifiseres som sprøbruddmasser fra ca. 6 m dybde og kvikkleire fra 7 m dybde til avsluttet prøvedybde på ca. 9 m.

Det målte vanninnholdet i topplaget varierer fra ca. $w=12-25\%$. I laget med mye organisk innhold varierer det målte vanninnholdet fra ca. $w=60-95\%$, det høye vanninnholdet tyder på meget setningsømfintlig grunnforhold. Under dette laget varierer det målte vanninnholdet mellom ca. $w=20-45\%$. Utførte flyte- og utrullingsforsøk viser at løsmassene er meget plastiske i massene med mye organisk innhold og lite til middels plastiske i massene fra 5-9 m dybde.

Konus- og enaksiale trykkforsøk viser udrenert skjærfasthet (S_u) varierende fra ca. 25-30 kPa ved 3 m til 5 m dybde. Fra ca. 5 til 9 m dybde varierer målt udrenert skjærfasthet mellom ca. 4 kPa og 18 kPa. De laveste verdiene skyldes prøveforstyrrelse pga. kvikk oppførsel og sand-/grusinnhold i massene. Målt omrørt skjærfasthet og sensitivitet tilsier at massene fra 6-7 m dybde klassifiseres som sprøbruddmasser og massene fra 7-9 m dybde klassifiseres som kvikkleire, ref. [1].

CPTU-sondering utført ved borpunkt 3 gir generelt et bra helhetsinntrykk, med bra samsvar mellom målestørrelser og tilsynelatende god poretrykksrespons. For sonderingen er det forboret 4 m og sonderingen er utført fra denne dybden til 10,7 m dybde under terreng. Sonderingen indikerer bløt leire som blir sensitiv og kvikk med dybden. Sonderingen indikerer også enkelte lag/sjikt med drenerende masser av ant. sand/grus. Fra ca. 9,9 m dybde til avsluttet bordybde (10,7 m) indikerer sonderingen mer sandig og grusig morenemasser. Iht. NGF-melding nr. 5 «Utførelse av CPTU-sondering» klassifiserer forsøket til klasse 1 (beste klasse) sett bort fra helningsavviket, som vurderes å ha liten innflytelse på måleresultatene.


Innledende tolking av udrenert skjærfasthet og prekonsolideringsspenning fra CPTU-sonderingen er utført iht. Karlsrud m.fl. (2005) CPTU Correlations for clays, ref. [2]. Metoden tolker ut fra målt spissmotstand og poretrykk (2 tolkinger). Tolkingen er korrigert mot resultat fra blokkprøver. For å regne om skjærfastheten fra aktiv skjærfasthet til direkte skjærfasthet er benyttet en faktor på 0,63. For tolkingen er grunnvannstanden lagt 1,5 m under terreng med hydrostatisk økning mot dybden. Tolkingen viser at massene er svakt overkonsolidert i toppen og normalkonsolidert i dybden. Tolket direkte skjærfasthet (S_{ud}) i leirmassene varierer fra ca. 12 kPa ved 4 m dybde økende til ca. 20 kPa ved ca. 9,5 m dybde.

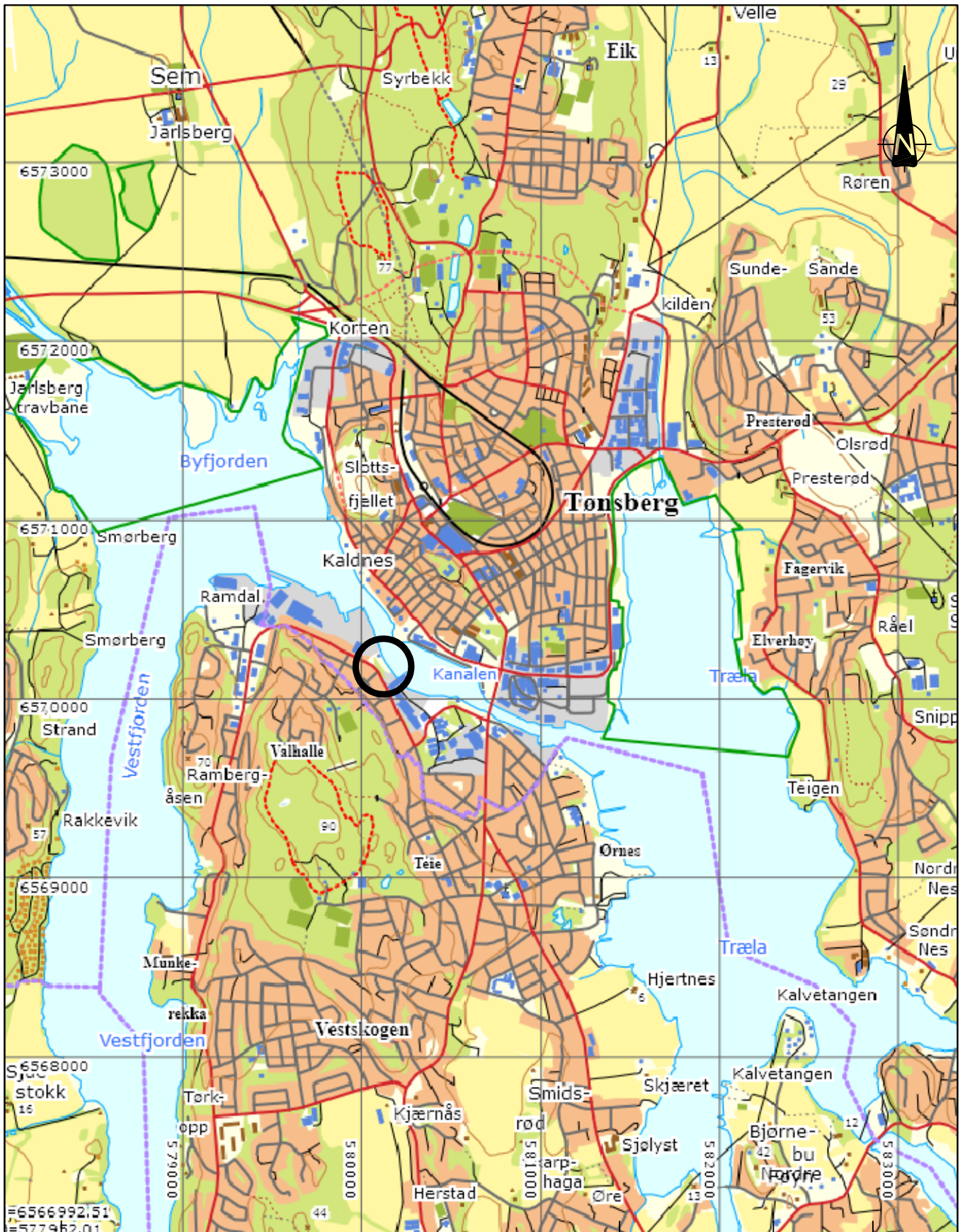
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Tønsberg. Kaldnes Scanrope Felt D, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 113054r1
Oppdragsgiver: Format Eiendom AS	Dato: 07.11.2017
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

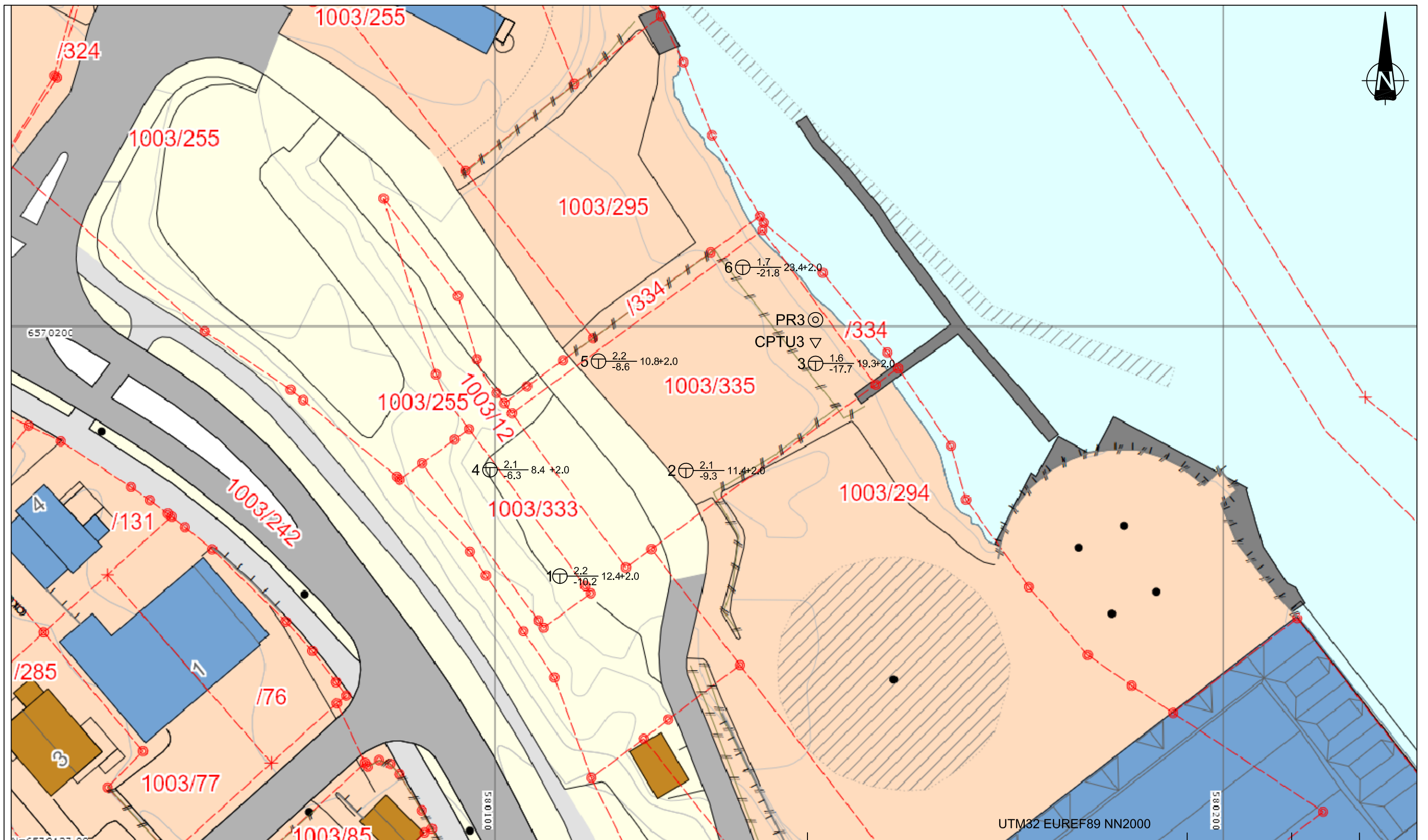
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Tønsberg	
Sted: Kaldnes		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	08.11.17	ofr	08.11.17	ivg
	Korrekt oppdragsnavn og emne	08.11.17	ofr	08.11.17	ivg
	Korrekt oppdragsinformasjon	08.11.17	ofr	08.11.17	ivg
	Distribusjon av dokument	08.11.17	ofr	08.11.17	ivg
	Laget av, kontrollert av og dato	08.11.17	ofr	08.11.17	ivg
	Faglig innhold	08.11.17	ofr	08.11.17	ivg

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 08.11.17	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS	18.10.17	FLRH	OF
	Tønsberg. Scanrope felt D	Målestokk M = 1 : 30000	Originalformat A4	
	Oversiktskart	Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK AS		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		Tegningsnummer 113054-0
				Rev.

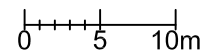


TEGNFORKLARING :

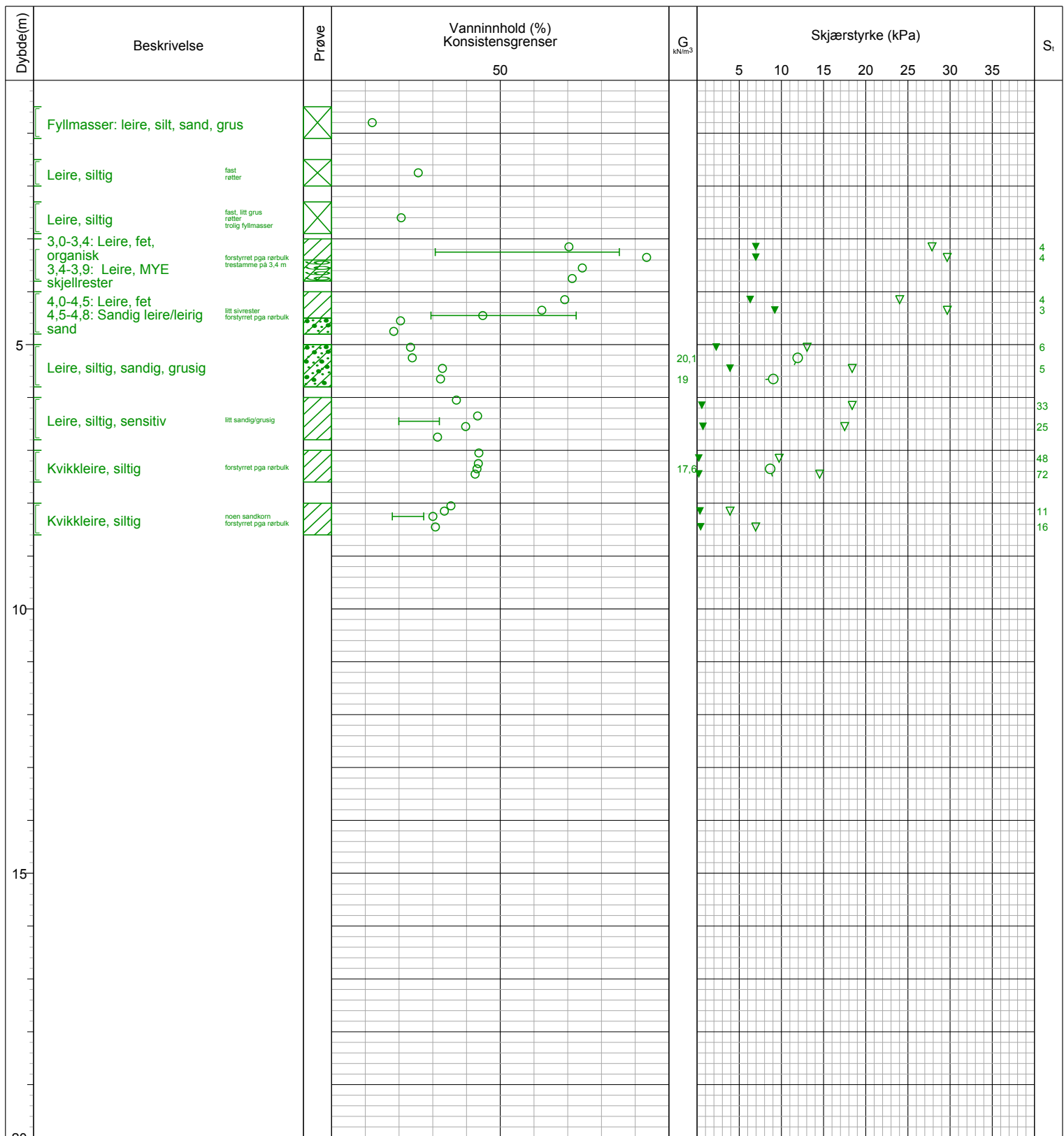
- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring □ Prøvegrop ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ▼ Dreietrykksondering + Vingeboring ⚒ Fjell i dagen
- ▽ CPT sondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie (PR) / Naverboring (N)

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

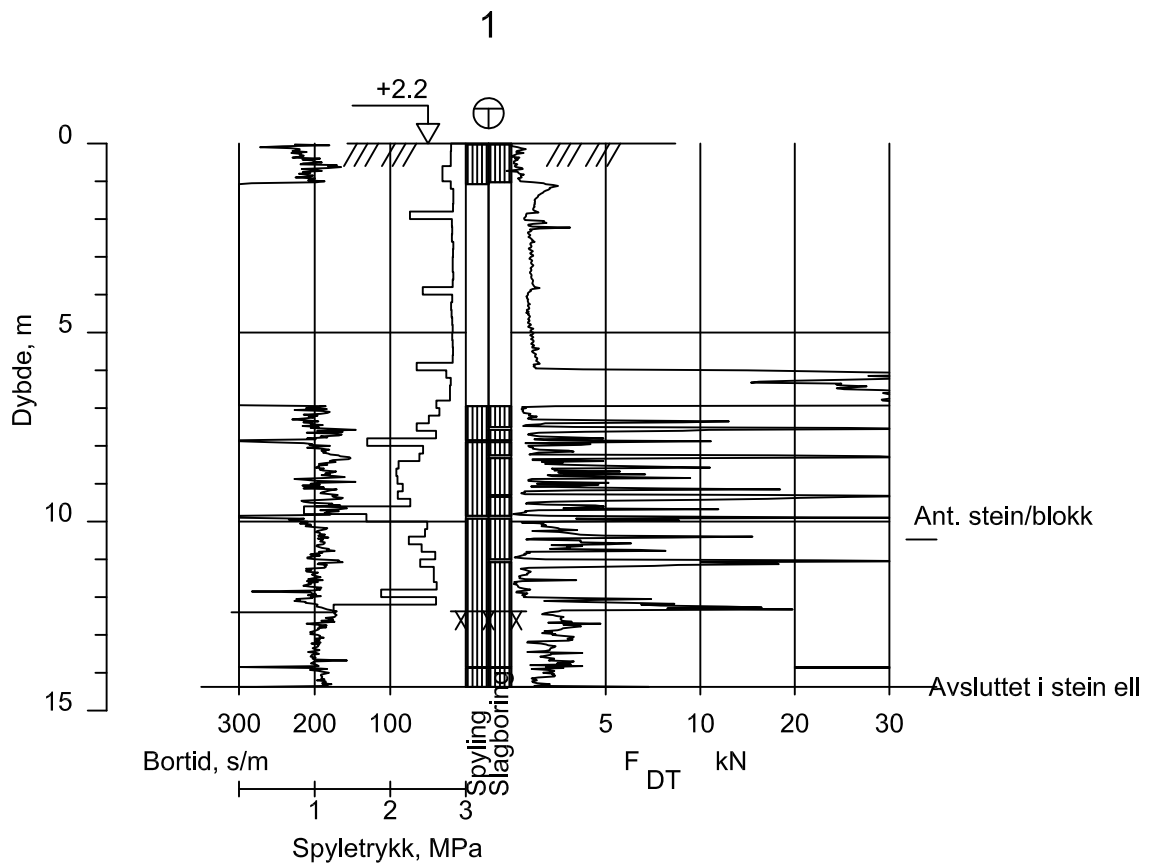
Kartgrunnlag : Digitalt kart fra Tønsberg kommune sine nettsider
 Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS	19.10.17	FLRH	OF
	Tønsberg. Scanrope felt D	Målestokk M = 1 : 500	Originalformat A3	
	Borplan	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnummer 113054-1		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



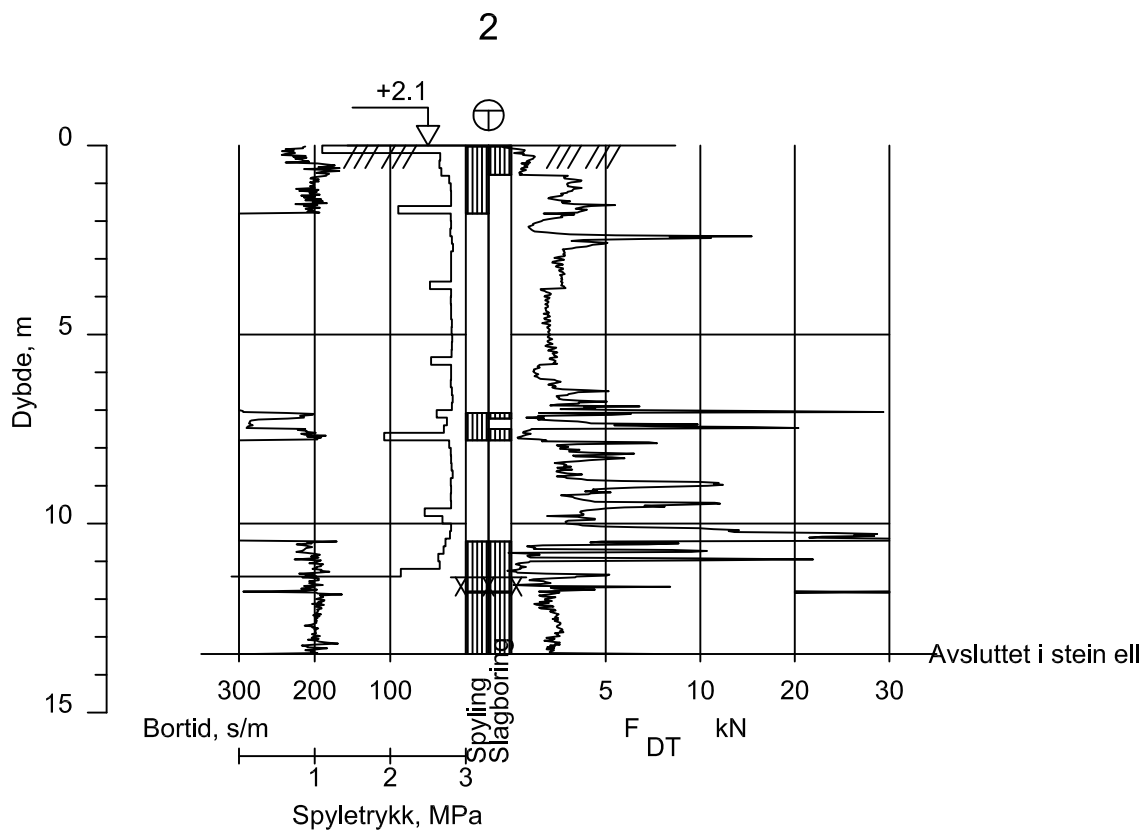
	VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT		ØDOMETERFORSØK	
	TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON		TREACKS, AKTIV		KORNFORDELING	
	KONUS, UFORSTYRRET		TREACKS, PASSIV		S _v , SENSITIVITET	
Prøveserie		Hull	3		Grv.st	Opptak
Format Eiendom AS Tønsberg, Scanrope felt D		Terrang			X-koord	Y-koord
		Proj.nr.	1837		Lab	Kontr
		Dato	11.10.17		TEGN NR.	113054-10



Dato boret :11.09.2017

Posisjon: X 6570165.70 Y 580109.00

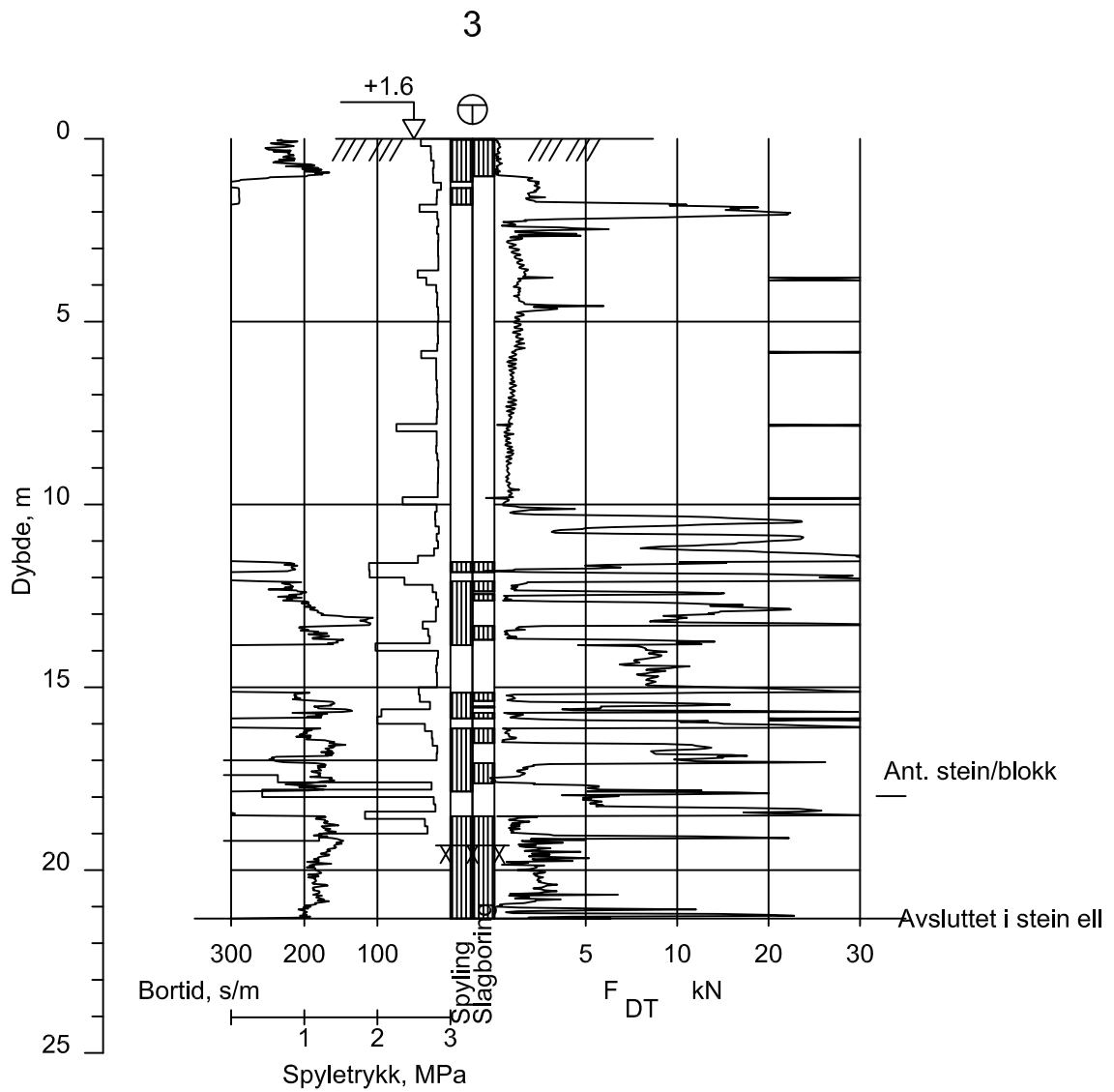
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS Tønsberg. Scanrope felt D	Dato 18.10.17	Tegn. FLRH	Kontr. OF
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer 113054-20		Rev.



Dato boret :11.09.2017

Posisjon: X 6570180.20 Y 580126.30

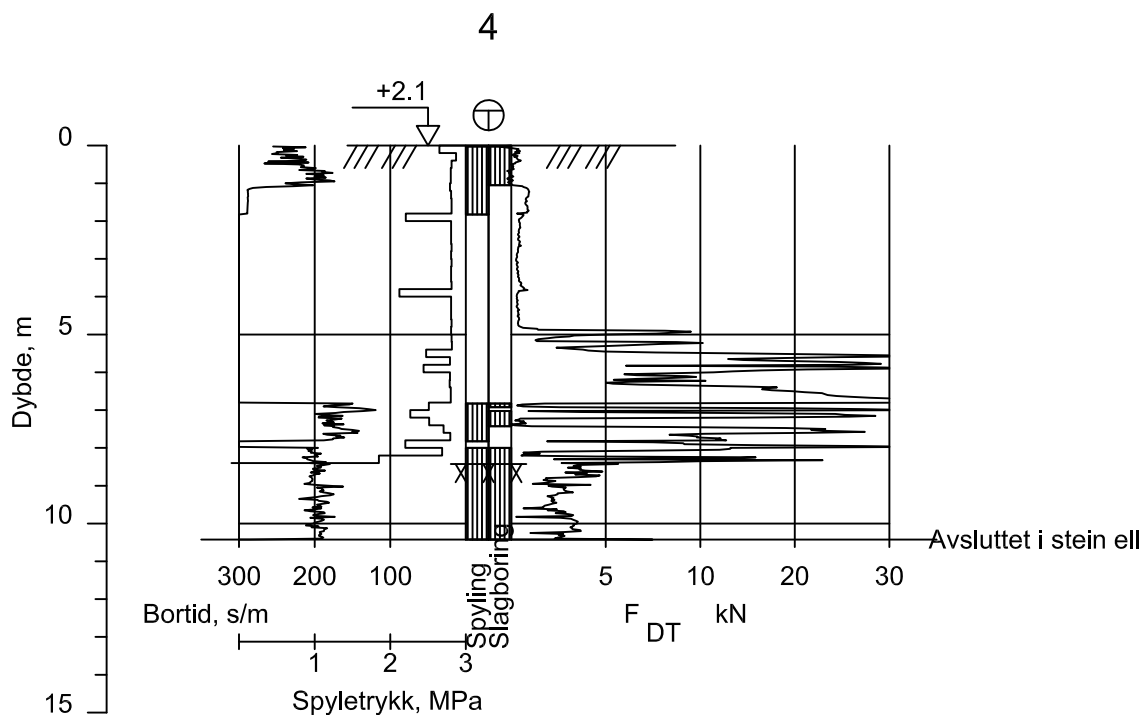
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS	18.10.17	FLRH	OF
	Tønsberg. Scanrope felt D	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		113054-21		



Dato boret :11.09.2017

Posisjon: X 6570194.90 Y 580144.10

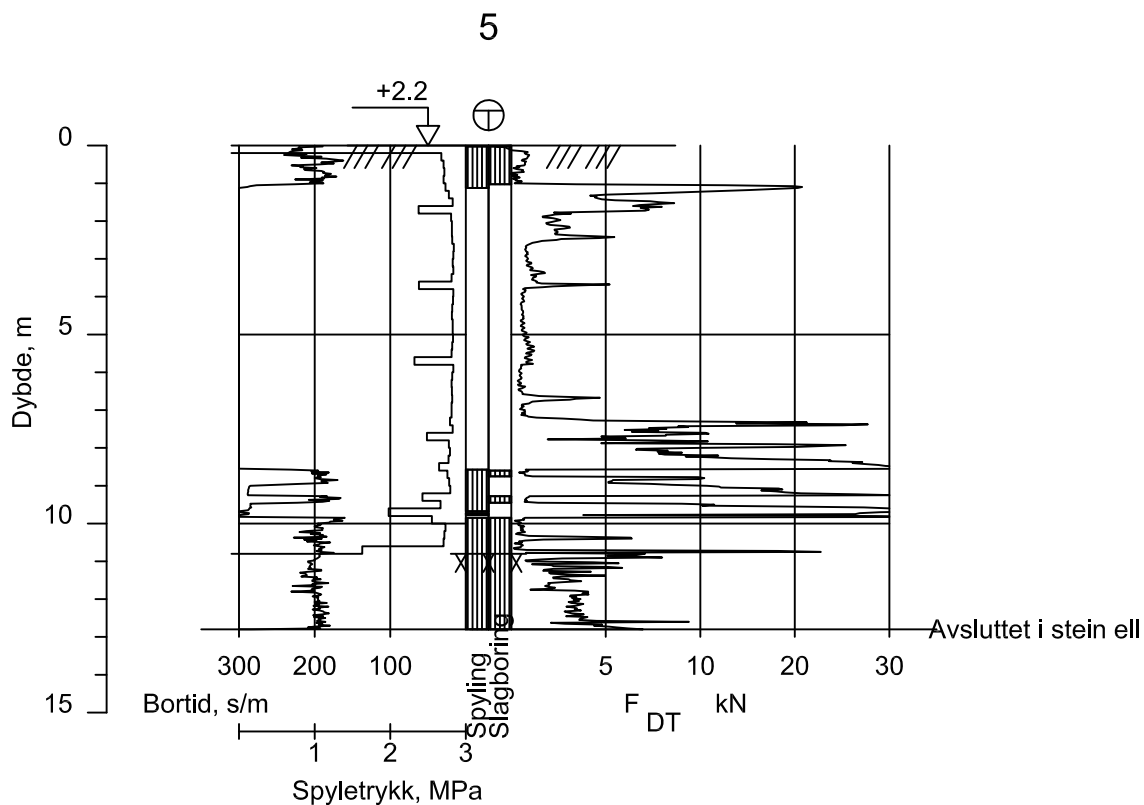
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS	18.10.17	FLRH	OF
	Tønsberg. Scanrope felt D	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		113054-22		



Dato boret :11.09.2017

Posisjon: X 6570180.30 Y 580099.40

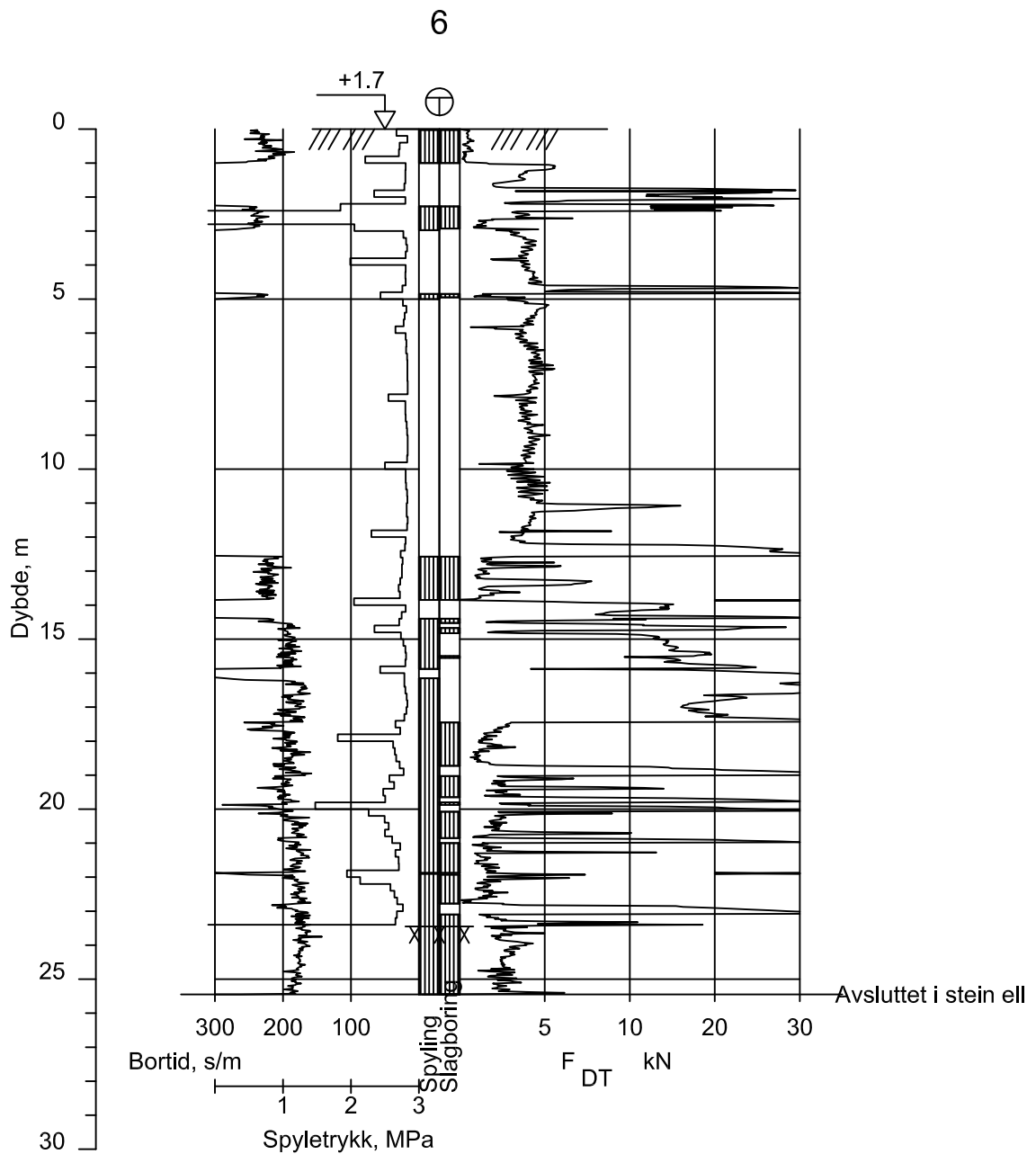
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS Tønsberg. Scanrope felt D	Dato 18.10.17	Tegn. FLRH	Kontr. OF
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer 113054-23		Rev.



Dato boret :11.09.2017

Posisjon: X 6570195.20 Y 580114.30

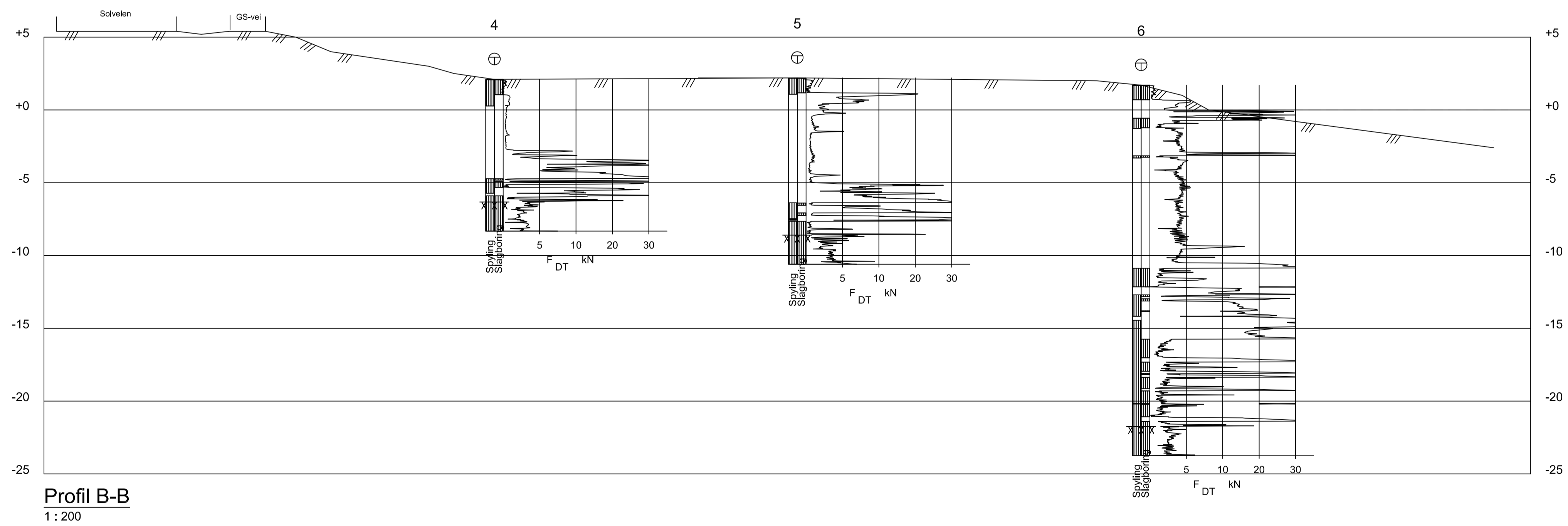
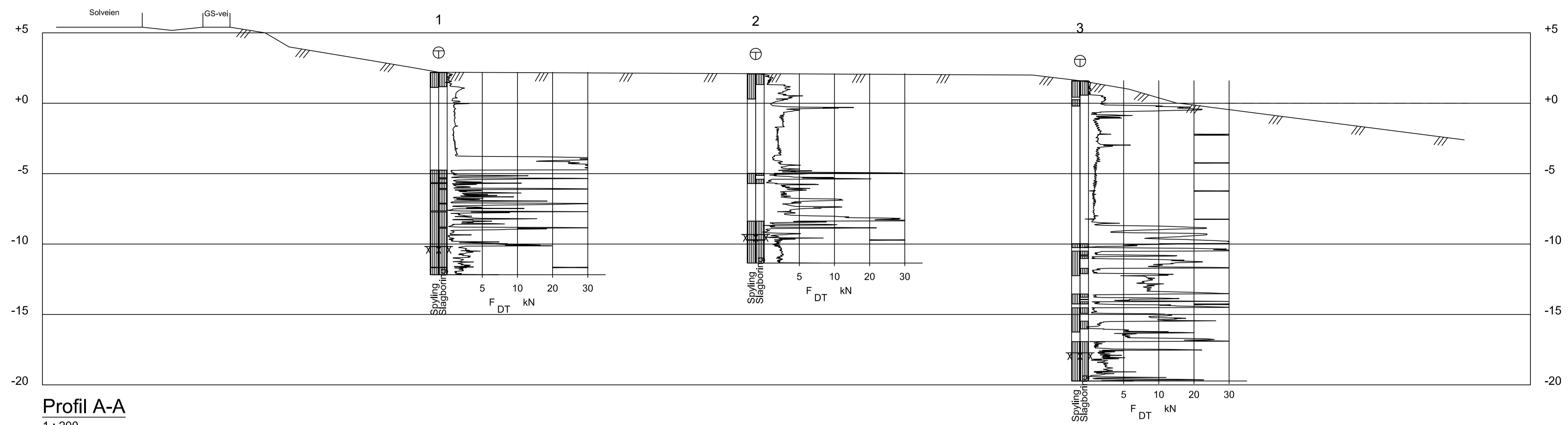
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS	Dato 18.10.17	Tegn. FLRH	Kontr. OF
	Tønsberg. Scanrope felt D	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer 113054-24		Rev.



Dato boret :11.09.2017

Posisjon: X 6570208.10 Y 580134.10

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Format Eiendom AS	18.10.17	FLRH	OF
	Tønsberg. Scanrope felt D	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
		113054-25		
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.
	Format Eiendom AS Tønsberg, Scanrope felt D	20.10.17	FLRH	OF
	Profiltegning	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A1	
		Status Tegning i rapport	Tegningsnummer	Rev.
	GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		113054-100	

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- tagingsredskap (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.

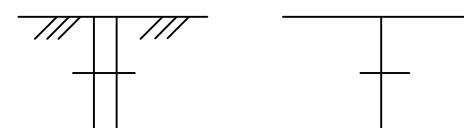
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

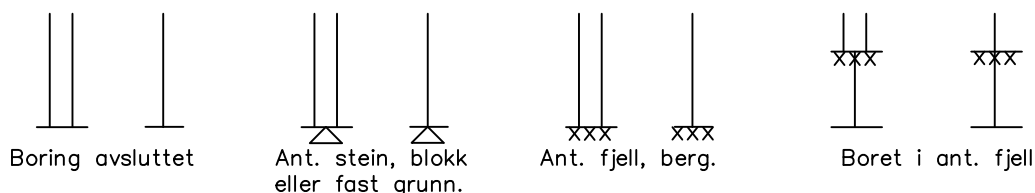


FORBORING

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

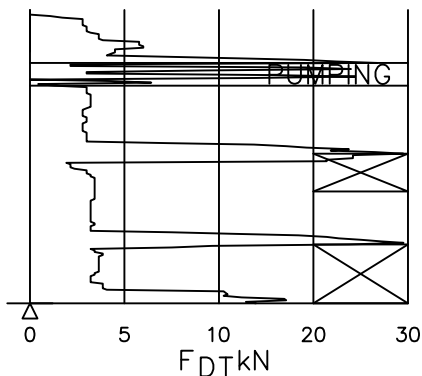
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

◊ DREIETRYKKSONDERING

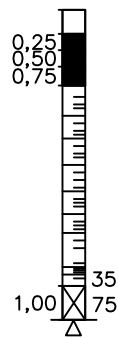


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

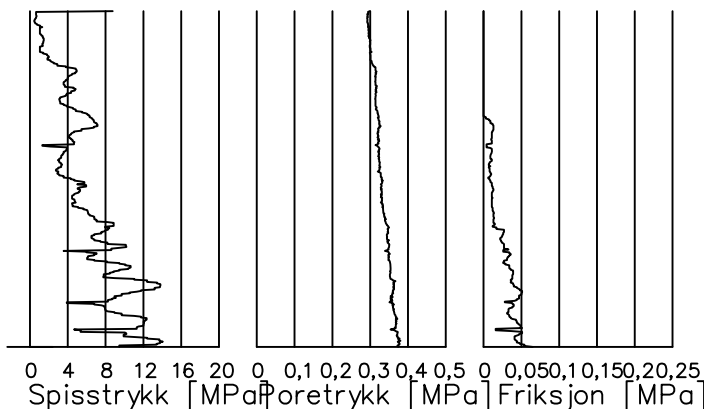
● DREIESONDERING



Forboringedybde 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.

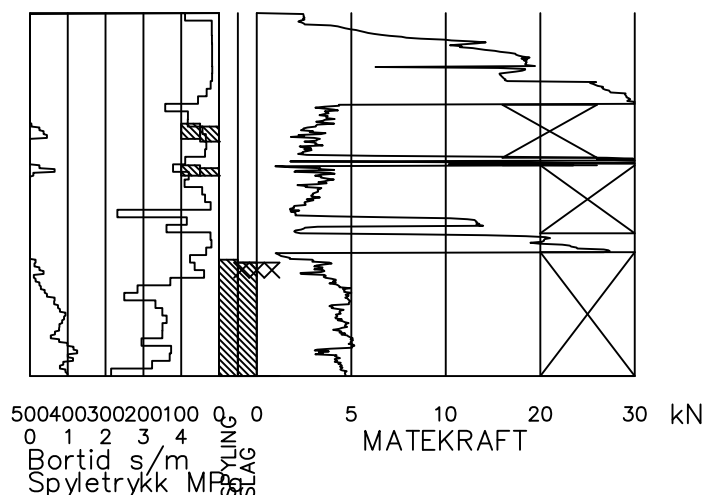
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ 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

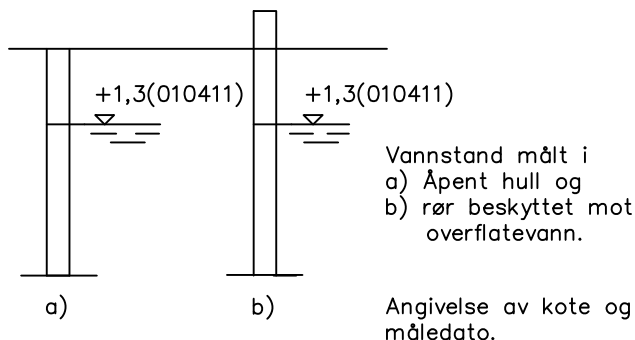
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

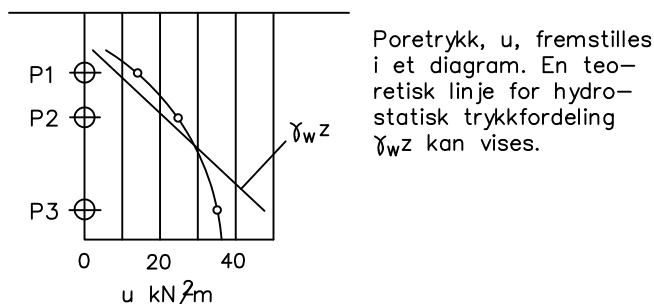
GT-2

Rev.

GRUNNVANNSTAND



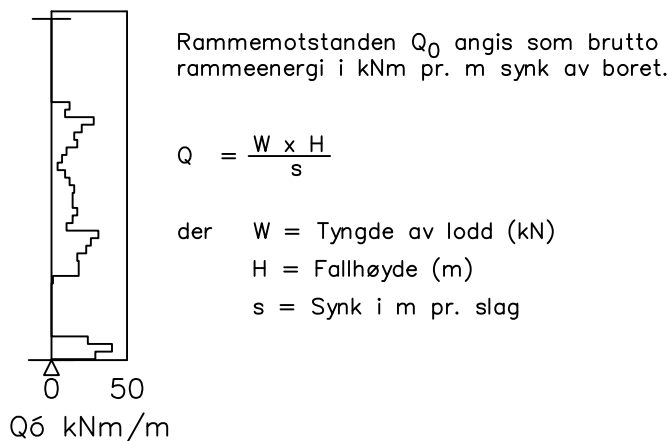
⊖ PORETRYKK



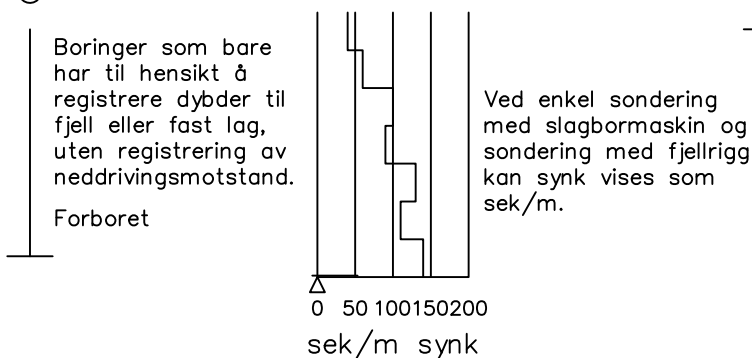
VANNSTAND

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)

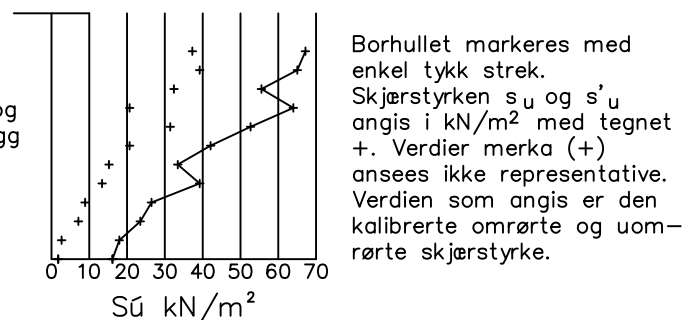
▼ RAMSONDERING



○ 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.

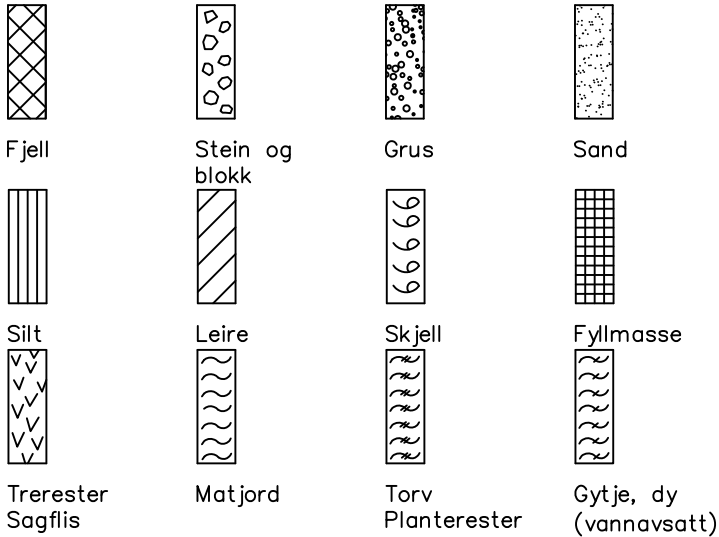
Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret sand. avhengig av grunnforhold kan andre typer prøvetaker benyttes.

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 = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
 Morene vises ved skyggelegging.



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
 Fe = jernkonkresjoner
 AH = aurlulle

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

SKJÆRFASTHET

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.

VANNINHOLD (w %)

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

FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE (W_L , W_p %) – PLASTISITETSIKDEKS (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. OFR	Dato 07.11.2017	Oppdrag	Oppdrag nr. 113054
Ktr.	Dato	Tønsberg. Kaldnes Scanrope felt D	Side 1

Filnavn .cpt fil: 3cpt.cpt

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

Borpunkt nr.: 3

Dato for utførelse: 19.09.2017

Borleder: Olav

Terrengnivå [m]:

Forboringdybde [m]: 4

Grunnvannstand [m]: 1,5

Stopp dybde [m]: 10,7

Stoppkode: 91

Sonde nr.: 4707

Programvare: CPTLOG-2.00

Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,817

Korreksjonsfaktor, b [-]: 0

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:	6159,5	6142,2	17,3	0,3	1
Friksjon:	125,6	125,5	0,1	0,1	1
Poretrykk:	230,2	231,2	1	0,4	1

	Avvik [$^{\circ}$]	Anv. kl.
Maks. helningavvik:	5,8	4

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

	[m]	[%]	Anv. kl.
Maks. avvik målt dybde:	0,02	0,2	1/2

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

	[m]
Maks. horisontalt avvik:	0,55

Beregnet ut fra målt helning

Resulterende anvendelsesklasse:

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

Evt. kommentarer til forsøket:



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
OFR	07.11.2017		113054	3
Ktr.	Dato	Tønsberg. Kaldnes Scanrope felt D	GVS [m]	Side nr.
			1,5	2

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Beregnes

Valg av klassifiseringsdiagrammer

- Eslami-Fellenius (1997) $f_t - q_E$ diagram
- Robertson (2010) $F_r - Q_t$ diagram
- Schneider et. al. (2008) $U^* - Q_t$ diagram
- Senneset et. al. (1989) $B_q - q_t$ diagram

Innstillinger klassifisering

Angi ekstra forboringsdybde (endres i toppnivå lag 1)

Lengdeintervall for midling av data [m]:

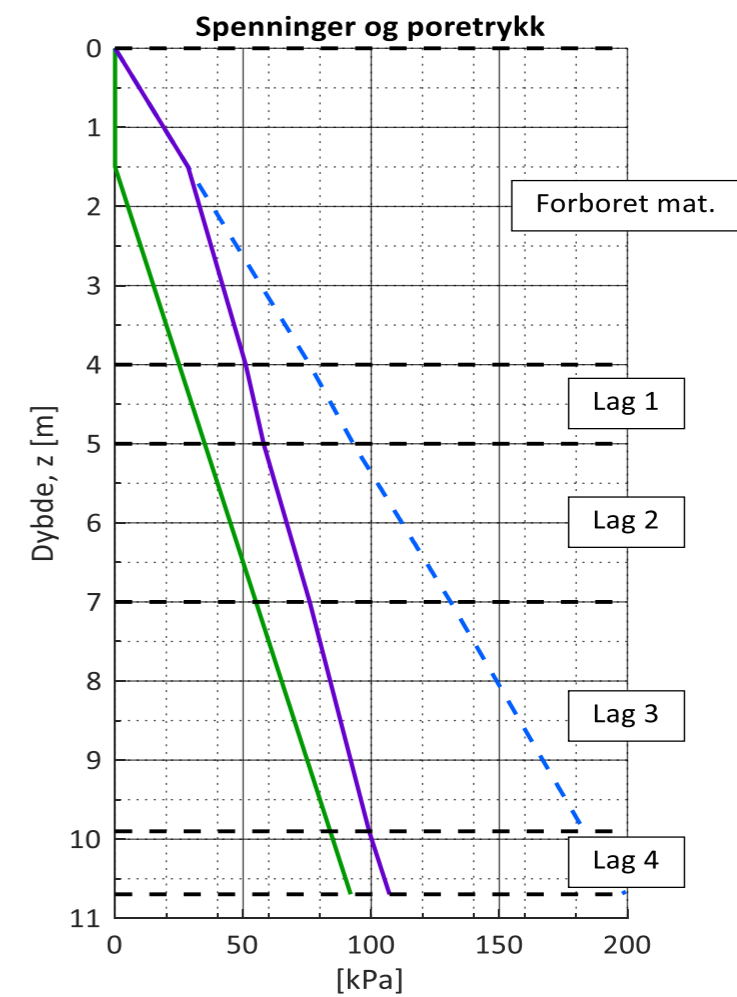
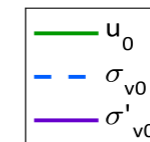
Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	19	Antatt fyllamsser
Lag 1	4,0	17	Leire, noe innhold av silt, sand, grus og en del organisk
Lag 2	5,0	19	Antatt siltig sandig leire
Lag 3	7	18	Antatt siltig sandig leire/kvikkleire
Lag 4	9,9	20	Antatt sandig, grusig morenemasser
Lag 5			
Lag 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			

Beregning av hydrostatisk poretrykk

Beregn poretrykksprofil fra angitt GVS

Angi poretrykksprofil manuelt

z [m]	u_0 [kPa]
1,5	0
10	85





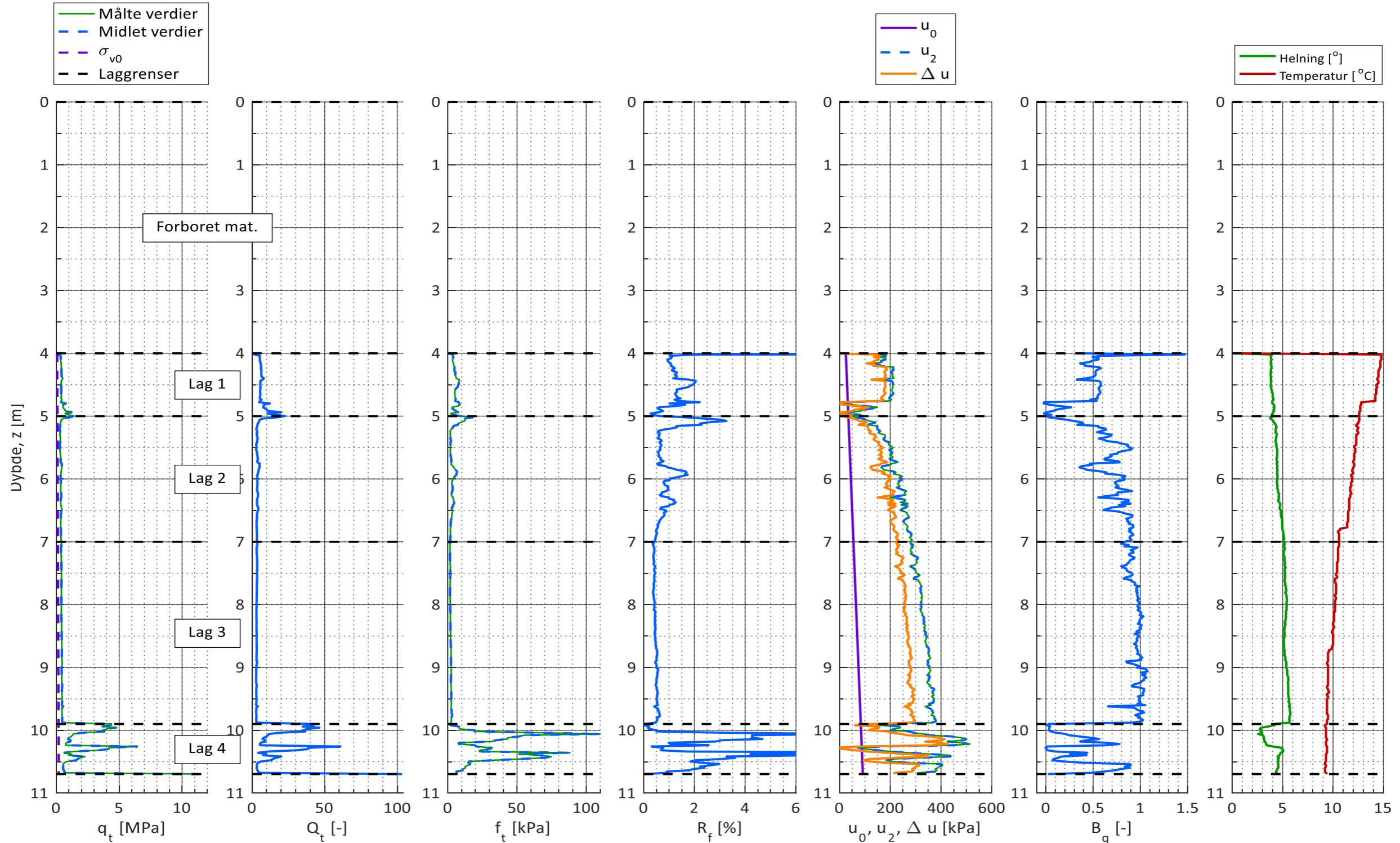
Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - Målte og normaliserte parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
OFR	07.11.2017	Tønsberg. Kaldnes Scanrope felt D	113054	3
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			1,5	3

Manuelle plotgrenser						
	q _t [Mpa]	Q _t [Mpa]	f _t [kPa]	R _f [%]	u ₀ [kPa]	B _q [-]
x_min						
x_max					6	

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





Tolkning CPTU

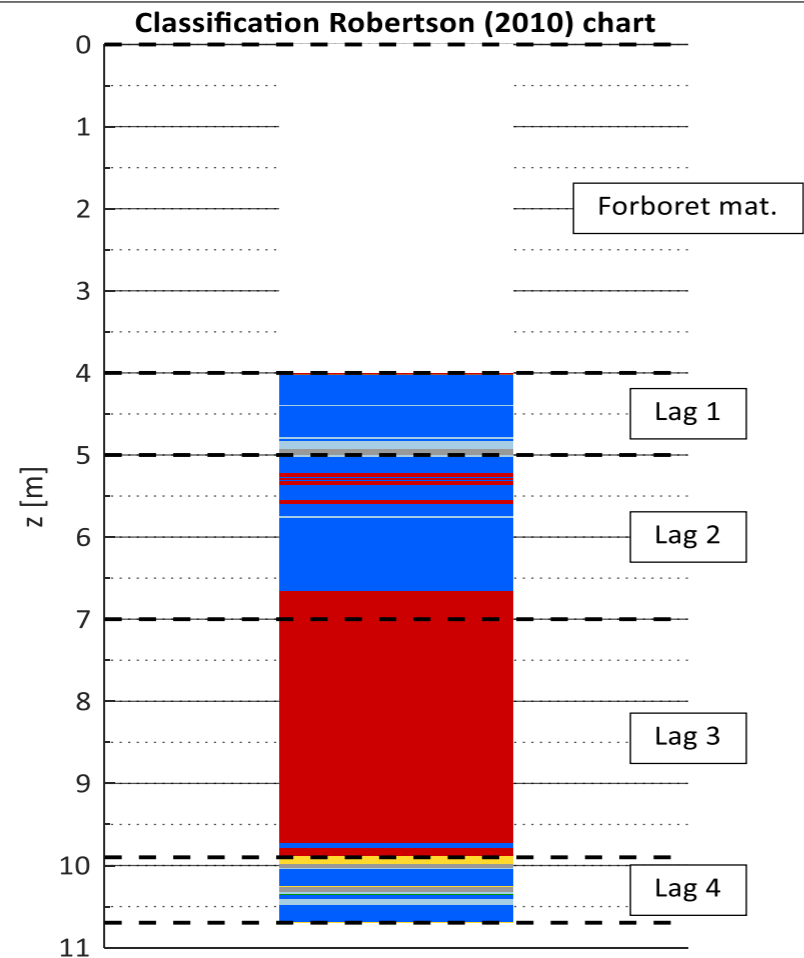
Klassifisering og lagdeling - Robertson (2010) chart

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
OFR	07.11.2017		113054	3
Ktr.	Dato	Tønsberg. Kaldnes Scanrope felt D	GVS [m]	Side nr.
			1,5	4

NB! Klassifisering av sensitive materialer er forbundet med stor usikkerhet!

Anvendelse av diagrammet: Generell klassifisering

- Rob. 2010 cat. 1 - Fine grained (possibly sensitive)
- Rob. 2010 zone 2 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 3 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 4 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 5 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt
- Rob. 2010 zone 6 - Sands: Clean sand to silty sand
- Rob. 2010 zone 7 - Gravely sand to dense sand
- Rob. 2010 zone 8 - Very stiff sand to clayey sand
- Rob. 2010 zone 9 - Very stiff, fine grained

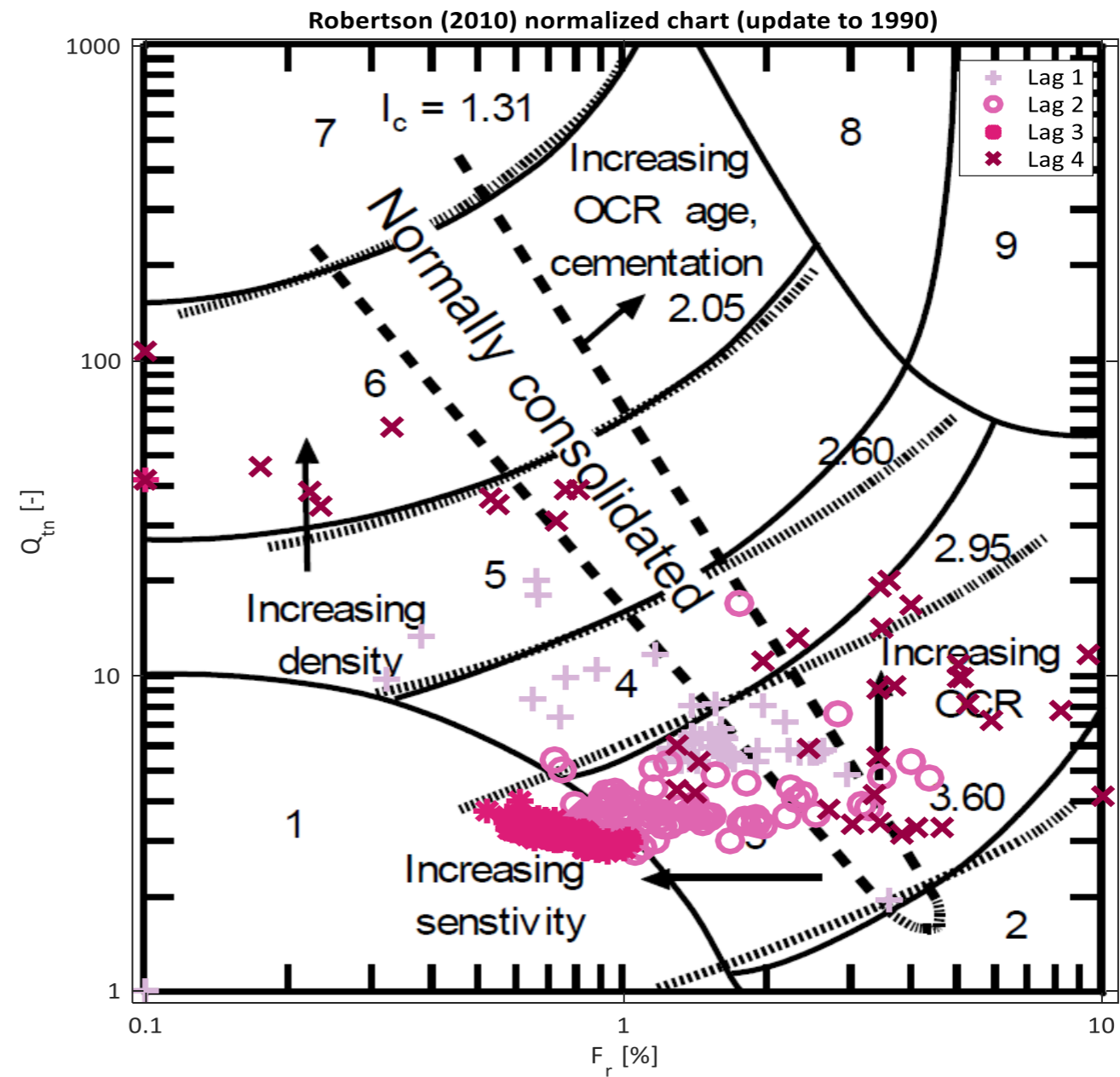


Robertson 2009/2010 chart soner:

Zone	Soil behaviour type	I _c	Guidelines, k
1	Fine grained (possibly sensitive)	N/A	3*10 ⁻¹⁰ til 3*10 ⁻³
2	Organic soils - clay	>3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁸
3	Clays - silty clay to clay	2.95 - 3.6	1*10 ⁻¹⁰ til 1*10 ⁻⁹
4	Silt mixtures - clayey silt to silty clay	2.6 - 2.95	3*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻¹
5	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	2.05 - 2.6	1*10 ⁻⁷ til 1*10 ⁻⁵
6	Sands - clean sand to silt sand	1.31 - 2.05	1*10 ⁻⁵ til 1*10 ⁻³
7	Gravelly sandy to dense sand	<1.31	1*10 ⁻³ til 1
8	Very stiff sand to clayey sand	N/A	1*10 ⁻⁸ til 1*10 ⁻³
9	Very stiff, fine grained (heavily OC or cemented)	N/A	1*10 ⁻⁹ til 1*10 ⁻⁷

Coefficient of permeability

Robertson (2009) foreslår videre: Drenert respons dominerer hovedsakelig for I_c<2,5 og drenert respons hovedsakelig for I_c>2.7





Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR - input paramtere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
OFR	07.11.2017		113054	3
Ktr.	Dato	Tønsberg. Kaldnes Scanrope felt D	GVS [m]	Side nr.
			1,5	5

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren
Beregnes
Anvendes ikke

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

20

Plot innstillinger

- Plot aktiv s_u
 Plot direkte s_u

$s_{u,D}/s_{u,A}$ [-]

0,63

Lagdeling	Toppnivå	Plot [1/0]	S_t [-]	I_p [%]	W_l [%]
Forboret	0,0	-	-	-	-
Lag 1	4,0	1	4,0	40,0	70,0
Lag 2	5,0	1	20,0	12,0	35,0
Lag 3	7,0	1	70,0	10,0	40,0
Lag 4	9,9	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					

Tolkningsmetode

- Innledende tolkning
 Detaljert tolkning

OCR trendlinje

Antatt opprinnelig OCR linje

z [m]	OCR [-]

s_u designlinje

z [m]	s_u [kPa]

Egendefinerte N-faktorer

Type N-faktor	Verdi/formel N-faktor [-]	Legend
N_kt (direkte s_u)		
N_Du (direkte s_u)		
N_Du (direkte s_u)		
N_Du (direkte s_u)		
N_Du (direkte s_u)		
N_Du (direkte s_u)		

Teoretisk SHANSEP linje

$$s_{u,D} = A + s'_v * S * OCR^m$$

A S m

--	--	--

Lagre plot for design linje (ark 4)

Filnavn:

cptu3

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) - Robertson (2009)
- OCR(Q_t) - Kulhawy & Mayne (1990)
- OCR - SGI (2010)
- Antatt opprinnelig 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)



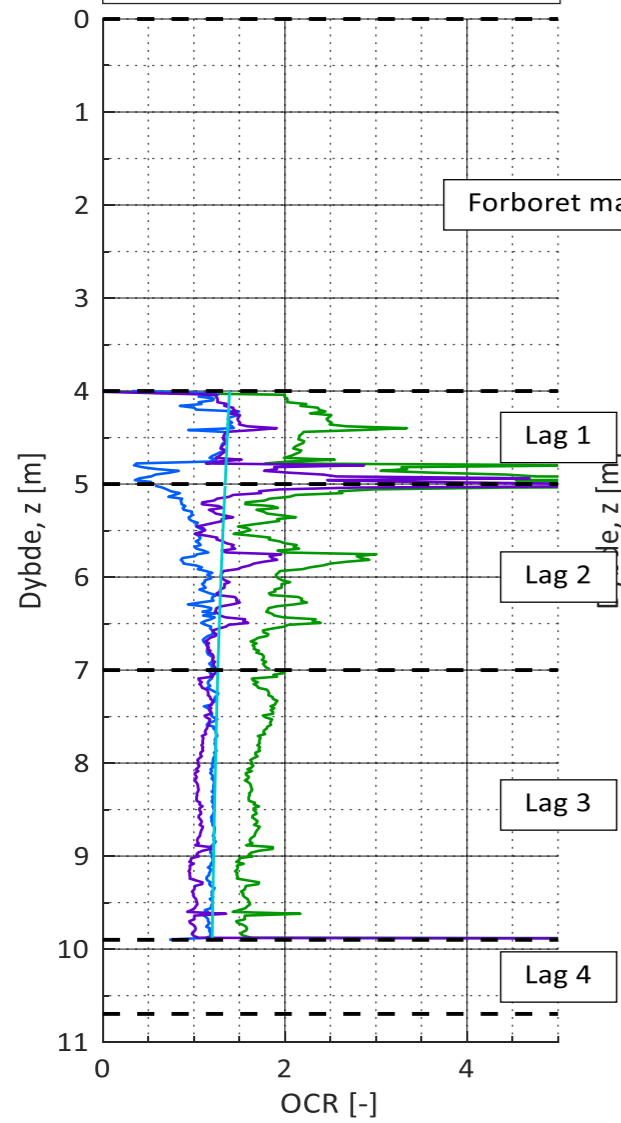
Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR

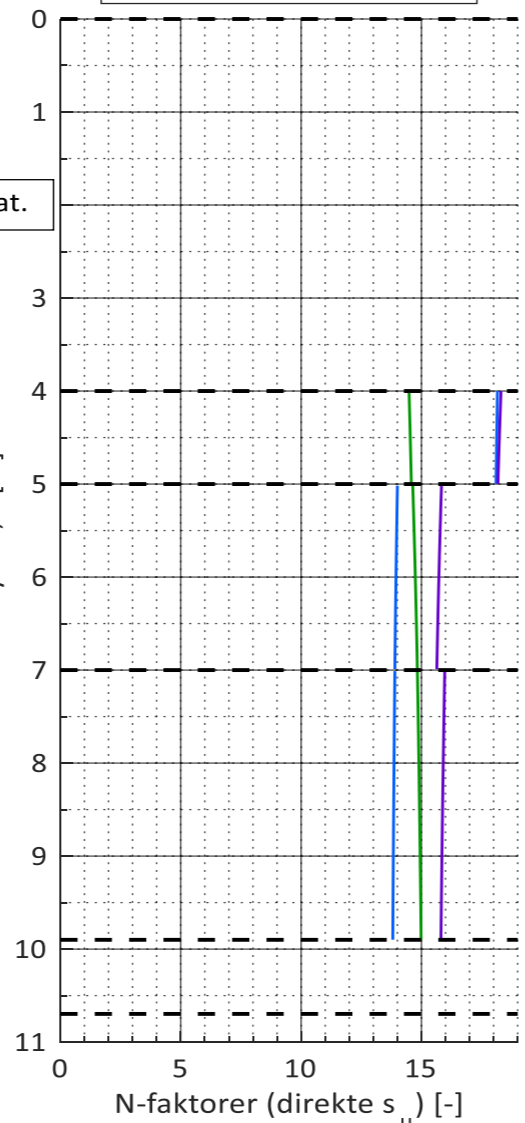
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
OFR	07.11.2017	Tønsberg. Kaldnes Scanrope felt D	113054	3
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			1,5	6

Manuelle plotgrenser				
	OCR [-]	N [-]	s_u [kPa]	s_u/s'_{v0} [-]
x_min				
x_max	5		60	

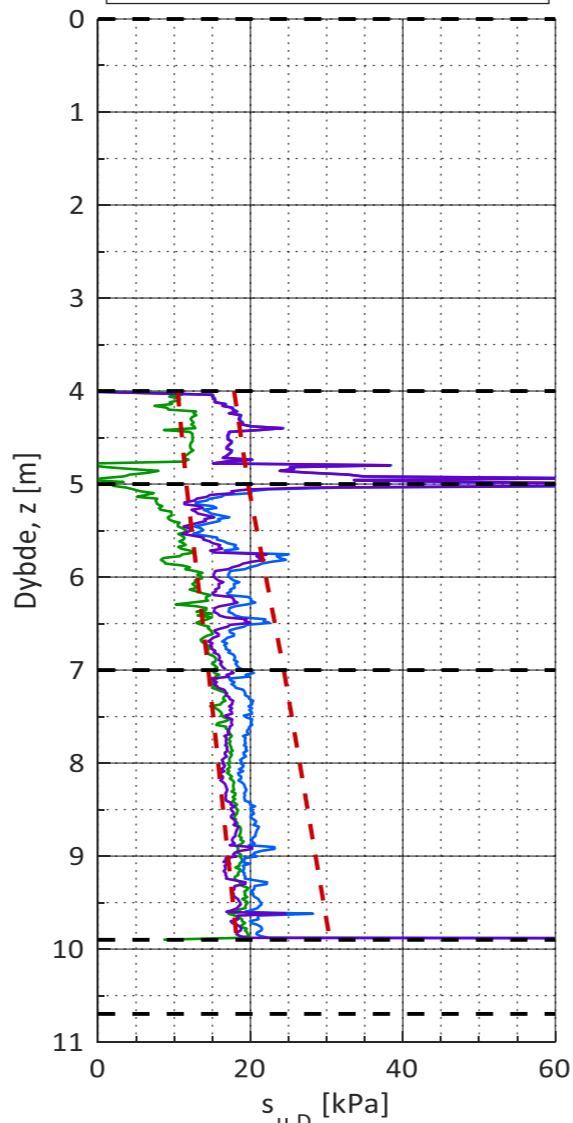
- OCR (Qt) - Karlsrud (2005)
- OCR (Δu) - Karlsrud (2005)
- OCR - SGI (2010)
- OCR linje for $\Delta\sigma'_{pc} = 20$ kPa



- $N_{\Delta u}$ - Karlsrud (2005)
- N_{kt} - Karlsrud (2005)
- N_{kt} - SGI (2010)



- $s_{u,D} - N_{\Delta u}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,D} - N_{kt}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,D} - N_{kt}$ - SGI (2010)
- $0.16 * \sigma'_{v0} * OCR^{0.75}$
- $0.26 * \sigma'_{v0} * OCR^{0.90}$



- $s_{u,A} - N_{\Delta u}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{kt}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{kt}$ - SGI (2010)

