

RAPPORT

Peab Eiendomsutvikling AS

**Skien. Kjellemoen, eneboligfelt
Grunnundersøkelser**

**Geoteknisk datarapport
116374r1**

04.04.2022

Prosjekt: Skien. Kjellemoen, eneboligfelt
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser
Dokumentnr: 116374r1
Dato: 04.04.2022

Kunde: Peab Eiendomsutvikling AS
Kontaktperson: Trond Nygård
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Lars Gulbrand Berger/Jon Adsersen Gulbrandsen
Rapport kontrollert av: Runar Larsen
Prosjektleder: Jon Adsersen Gulbrandsen

Sammendrag:

GrunnTeknikk AS er engasjert av Peab Eiendomsutvikling AS avd. Telemark og Vestfold v/Trond Nygård for å utføre grunnundersøkelser på Kjellemoen i Skien. Grunnundersøkelsene skal danne grunnlaget for å vurdere områdestabilitet i samsvar med gjeldende retningslinjer fra NVE for et planlagt boligområde.

Foreliggende geotekniske datarapport omhandler resultater fra grunnundersøkelser utført nord for det planlagte boligområdet i kanten av ravinedalen og gir en oppsummering av grunnforholdene. Vurderinger knyttet til områdestabilitet oppsummeres i eget teknisk notat.

Boringene viser lagdelte masser som domineres av sand med tynnere lag og sjikt av silt/leire. I enkelte borpunkter er det registrert mer homogene silt-/leirlag med mektighet inntil ca. 6 m. Utførte laboratorieforsøk på opptatte sylindrerprøver klassifiserer disse silt-/leirlagene som sprøbruddmaterialer.

En nærmere beskrivelse av grunnforholdene kommer frem av rapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

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

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	-
1	Borplan	1:1500
10 - 12	Prøvedata	
20 - 25	Totalsonderinger	1:200

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	Opptegning av CPTU sonderinger	6 sider
3	Kalibreringsskjema for benyttet CPTU-sonde	5 sider
4	Avlesning poretrykksmåler	1 side
5	Borerresultater fra [1] og [2]	11 sider

REFERANSER

- [1] Arkimedum AS. Geoteknisk datarapport nr. 10286-G-01 «Vestre Kjellemo 2 - Skien», datert 24.11.2017.
- [2] Scandiaconsult AS. Geoteknisk datarapport «Skienselva i Skien og Porsgrunn», oppdrag nr. 620207A, rapport nr. 1, datert 04.10.2002.

1 Innledning

GrunnTeknikk AS er engasjert av Peab Eiendomsutvikling AS avd. Telemark og Vestfold v/Trond Nygård for å utføre grunnundersøkelser på Kjellemoen i Skien. Grunnundersøkelsene skal danne grunnlaget for å vurdere områdestabilitet i samsvar med gjeldende retningslinjer fra NVE for et planlagt boligområde.

Vi har mottatt datarapport fra Arkimedum med tidligere utførte grunnundersøkelser for det planlagte boligområdet [1].

Foreliggende geotekniske datarapport omhandler resultater fra grunnundersøkelser utført nord for det planlagte boligområdet i kanten av ravinedalen og en oppsummering av grunnforholdene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Vurderinger knyttet til områdestabilitet oppsummeres i eget teknisk notat.

2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i juni 2021. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i kart og mottatte planer. Følgende undersøkelser er utført:

- 6 stk. totalsonderinger
- 2 stk. 54 mm prøveserier
- 2 stk. CPTU sonderinger
- Installering av 1 stk. hydraulisk piezometer (poretrykksmåler)

Opptatte prøver er analysert iht. standard rutine i geoteknisk laboratorium. I tillegg er det utført flyte- og utrullingsgrenseforsøk på utvalgte prøver.

Feltarbeidene er utført iht. NGF-meldinger og laboratoriearbeider er utført iht. NS8000-serien og relevante ISO-standarder, samt metodestandarder.

Totalsonderingspunktene er målt inn med GPS av GeoStrøm AS i koordinatsystem EUREF89, UTM32, NN2000. Koordinater fremgår på detaljtegninger for totalsonderingene.

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

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 116374 -1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, borede dybder i løsmasser og stedvis antatt bergkote. Prøveresultater er vist på tegning nr. - 10 t.o.m. -12 og bordiagrammer for totalsonderingene er vist på tegning nr. -20 t.o.m. - 25.

Plassering av tidligere utførte grunnundersøkelser fra [1] og [2] er vist på borplanen. Boreresultatene fra disse undersøkelsene er vist i vedlegg 5.

3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger på Kjellemoen, ved Tollnes i Skien. Området er delvis dyrket mark, hvor deler har blitt regulert til boligområde. Langs nordsiden av området faller terrenget bratt ned i en ravinedal (Lensmannsdalen). I retning vest stiger terrenget slakt med gjennomsnittlig terrenghelning på ca. 1:30. Figur 1 viser flyfoto av området, hvor reguleringsområdet er omtrentlig markert med rødt.



Figur 1. Flyfoto fra norgeskart.no. Reguleringsområdet er omtrentlig vist med rødt.

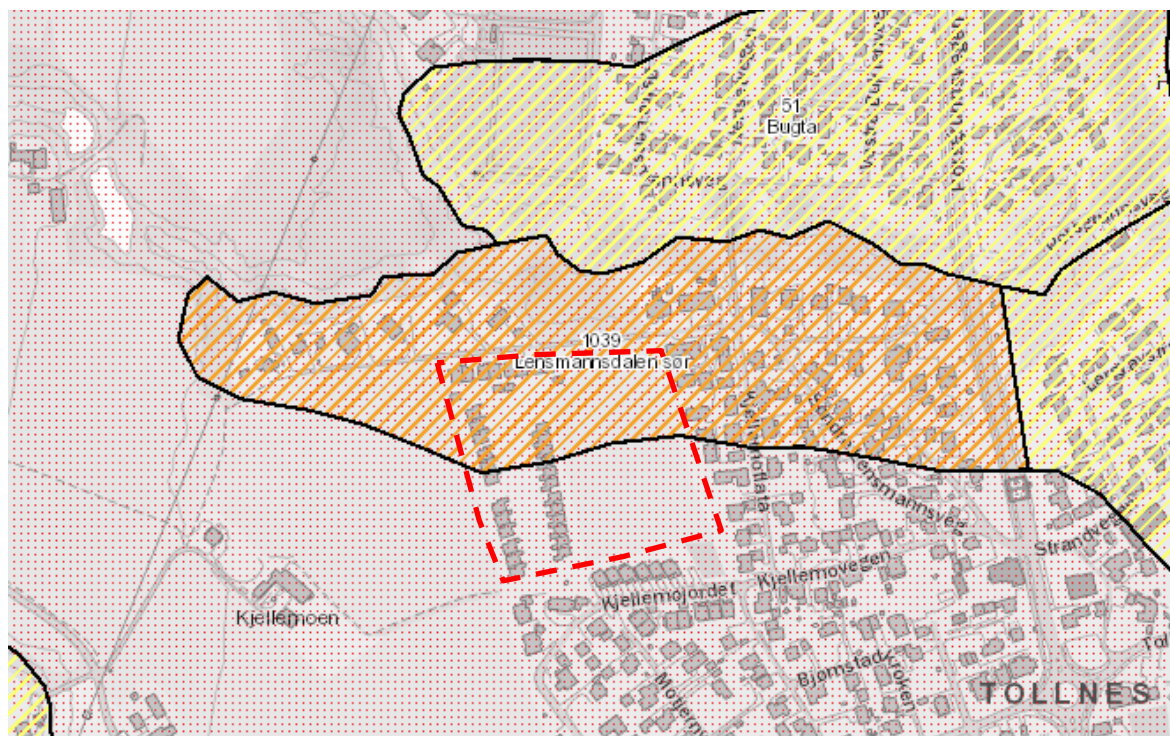
3.2 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, vist på figur 2 på neste side, har kartlagt massene på eiendommen som «Elve- og bekkeavsetning». Denne avsetningen domineres typisk av sandige materialer (dvs. silt, sand og grus), og kan ofte ligge over eldre marine avsetninger.



Figur 2. Løsmassekart fra NGU sine nettsider. Reguleringsområdet er omtrentlig vist med rødt.

Figur 3 viser utsnitt av NVE skredatlas. Den nordre delen av boligområdet ligger innenfor kvikkleiresonen «Lensmannsdalen sør» med sone nr. 1039.



Figur 3. Kartlagte kvikkleiresoner i området fra NVE skredatlas. Reguleringsområdet er omtrentlig vist med rødt.

Totalsonderingene er utført til stopp i løsmasser og stopp mot antatt berg i dybder varierende mellom 21,9 – 26,2 m. Sonderingsdiagrammene indikerer lagdelte masser som domineres av sand med tynnere lag og sjikt av silt/leire. I enkelte borpunkter er det registrert mer homogene silt-/leirlag med mektighet inntil ca. 6 m. I disse lagene er det registrert lav og konstant/avtagende bormotstand, hvilket er en generell indikasjon på mulig sprøbruddmaterialer.

Prøveserie i borpunkt 2 viser et topplag av sand ned til ca. 2 m under terreng. Fra 2 - 9 m er massene klassifisert som sand med varierende innhold av silt og leire. Videre fra 9 m til avsluttet prøvetaking i 13 m dybde er det hovedsakelig lagdelte masser av siltig leire og silt med varierende innhold av sand og leire. Silt-/leirmassene fra 9 – 13 m dybde er klassifisert som sprøbruddmaterialer basert på omrørt skjærfasthet.

Prøveserie i borpunkt 4 viser siltig sand ned til ca. 5,8 m under terreng. Fra ca. 5,8 m til avsluttet dybde på 10 m viser opptatte prøver hovedsakelig leire med varierende innhold av sand og silt. Fra ca. 5,8 m er massene klassifisert som sprøbruddmaterialer basert på omrørt skjærfasthet.

Poretrykksmåler i borpunkt 4 ble installert med spiss 10 m under terreng den 23.02.2022. Den ble avlest 18.03.2022 hvor måleren var tørr. Grunnvannstanden vil generelt variere med årstider og nedbørsforhold. Nærmere detaljer for poretrykksmåleren er vist i vedlegg 4.

CPTU sonderinger er utført i borpunkt 2 og 4. Resultater fra CPTU sonderingene er tolket i GrunnTeknikk sitt tolkningsprogram versjon 4.17. Opptegning av målerresultater fra CPTU sonderingene er vist i vedlegg 2, og sertifikat for CPTU sonden er vist i vedlegg 3. Sonderingene gir et bra helhetsinntrykk, bra samsvar mellom målestørrelser og god poretrykksrespons i finkornige masser. Sonderingene kan iht. NGF melding nr. 5 «Utførelse av trykksondering» plasseres i anvendelsesklasse 1.

CPTU sonderingene er forboret til hhv. 3,5 m og 4 m dybde og utført med registrering videre til stopp på ca. 14 m dybde. Løsmassene er tolket som lagdelt sand, silt og leire. Massene er videre tolket som tilnærmet normalkonsoliderte.


Tidligere utførte grunnundersøkelser i området [1] og [2] viser samsvarende resultater som våre undersøkelser.

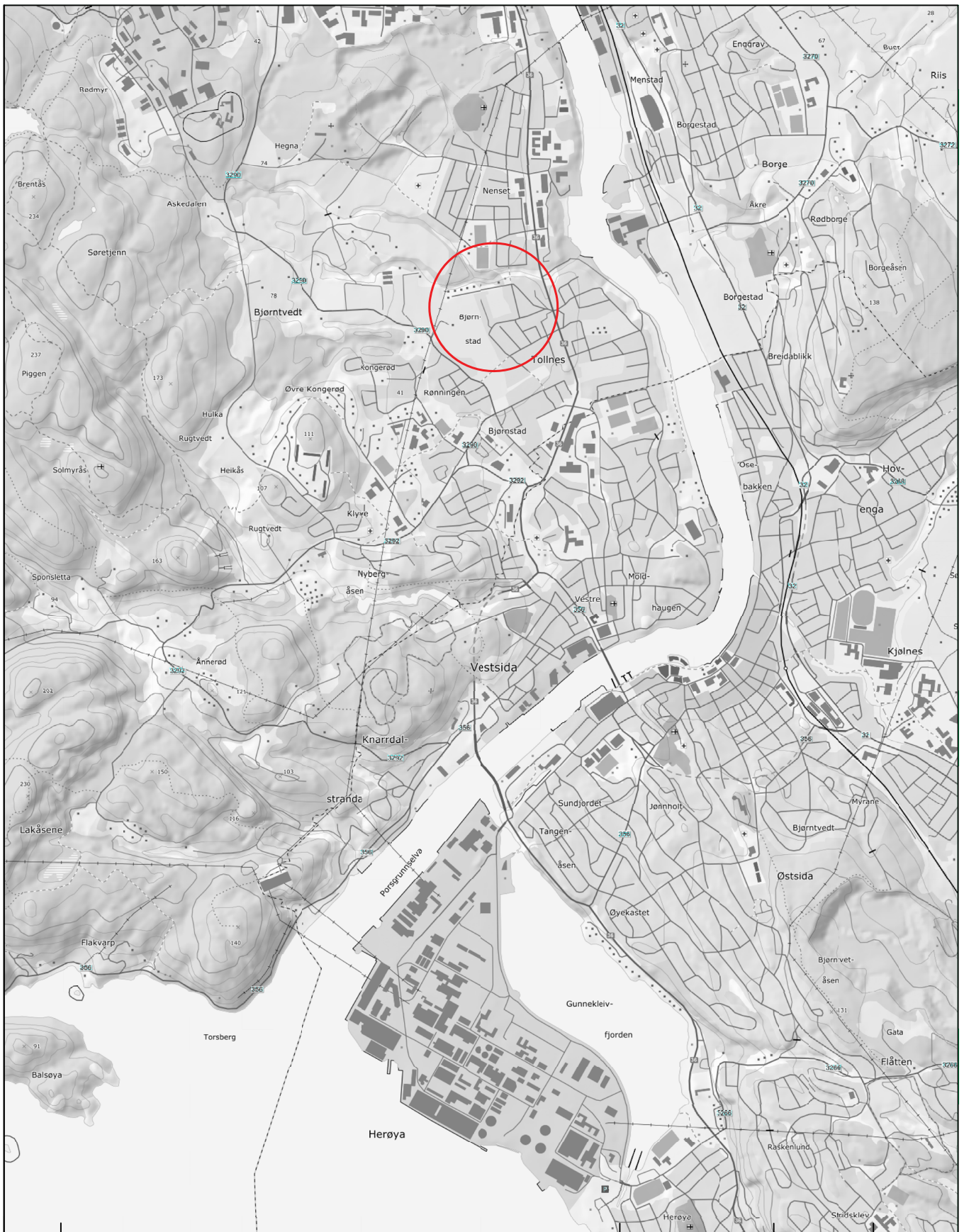
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Skien. Kjellemoen, eneboligfelt, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 116374r1
Oppdragsgiver: Peab Eiendomsutvikling AS	Dato: 04.04.2022
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold og Telemark	Kommune: Skien	
Sted: Kjellemoen		
UTM sone: 32V	Nord: 6557950	Øst: 536000

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	03.04.22	LGB/ JAG	04.04.22	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	03.04.22	LGB/ JAG	04.04.22	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	03.04.22	LGB/ JAG	04.04.22	Rula
	Distribusjon av dokument	03.04.22	LGB/ JAG	04.04.22	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	03.04.22	LGB/ JAG	04.04.22	Rula
	Faglig innhold	03.04.22	LGB/ JAG	04.04.22	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 04.04.22	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Peab Eiendomsutvikling AS Skien. Kjellemoen, eneboligfelt		Dato	Tegn.	Kontr.
		14.03.2022	LGB	JAG
Oversiktskart		Målestokk	Originalformat	
		-	A3	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		116374-0		.



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondring
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondring
- ⊕ Totalsondering
- Prøvegrop
- + Vingeoring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen
- Naverboring

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

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

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Peab Eiendomsutvikling AS	14.03.22	LGB	JAG
	Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Målestokk 1 : 1500	Originalformat A3	
	Borplan	Status Forslag til borprogram	Tegningsnummer 116374-1	Rev. .
	GRUNNTEKNIKK	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		

Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kNm ²	Skjærstyrke (kPa)					S _t	
				10	20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	Sand	Lys grå, noe oksidert			○											
	Sand	Lys grå, noe oksidert			○											
	Sand, siltig, leirig	Brun, noe oksidert				○										
	Sand, siltig, leirig	Lys grå, noe oksidert				○										
5	Sand, siltig, leirig	Lys grå, noe oksidert			○											
	Sand, siltig, leirig	Grå, noe oksidert			○											
	Sand, siltig, leirig	Grå, noe oksidert				○										
	Sand, siltig	Lys grå, noe oksidert				○										
	Sand, siltig	Lys grå				○										
	Silt, sandig, leirig	Lys grå, lagdelt, mange slikt med sand og grov silt, noen gruskorn				○										13
10	Sand, siltig					○										30

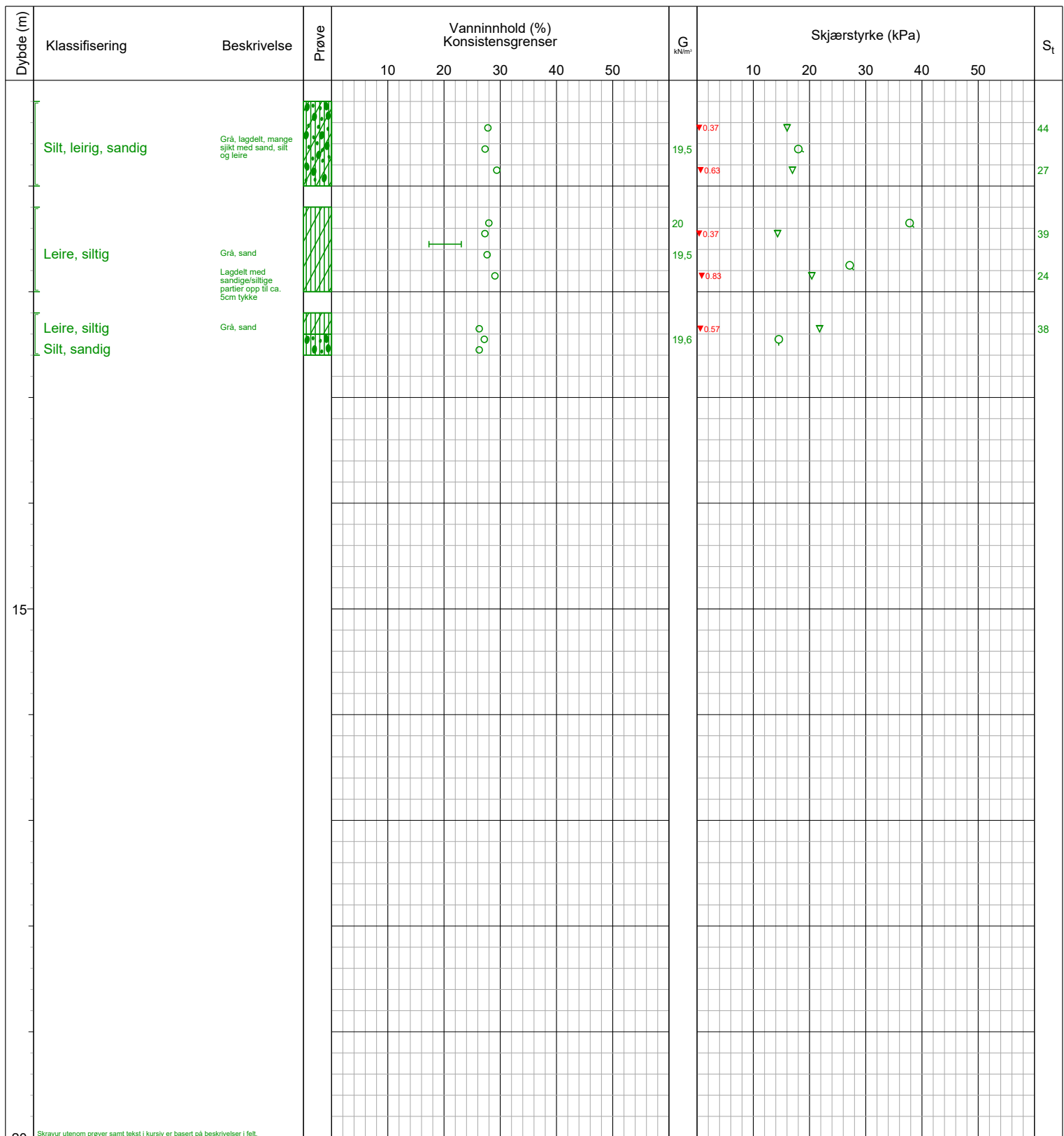
Skriv ut uten å endre prøvetype og tekst i kursiv er basert på beskrivelsen i felt.

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

Prøveserie	Hull	2	Grv.st	ca 5m	Oppløst	
	Terrang		X-koord		Y-koord	
Kjellemoen	Proj.nr.	3133	Lab	ØK	Kontr	ES/RS
	Dato	03.03.22 13:00	TEGN NR.			



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



15

20

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

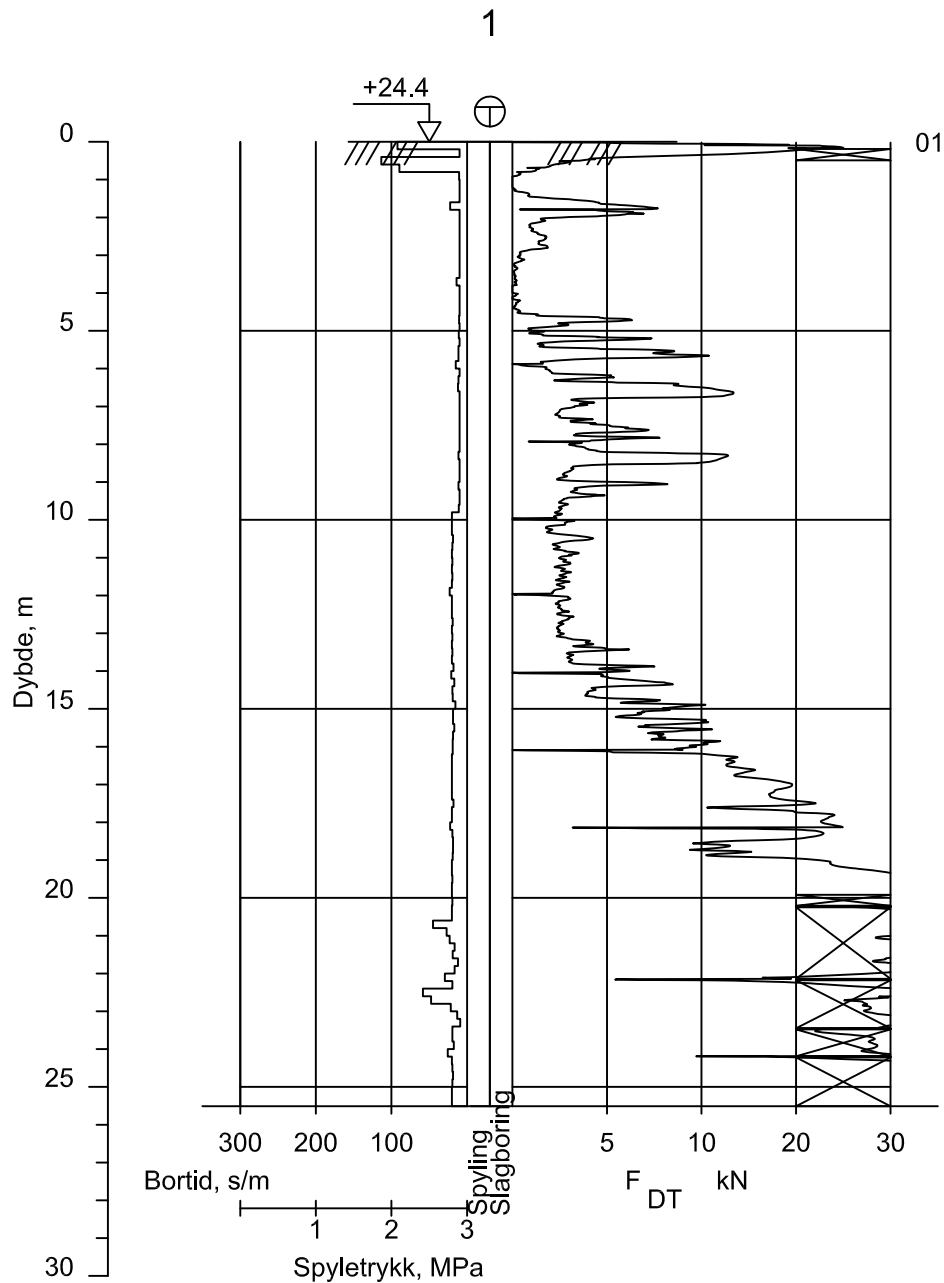
VANNINHOLD/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	Ø ØDOMETERFORSØK	LEIRE		
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	TREAKS, AKTIV	/K KORNFORDELING	SILT		
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV	S _s SENSITIVITET	SAND		
			GRUS		
			FYLLMASSER		
			ORGANISK		
			TØRRSKORPELEIRE		
Prøveserie	Hull	2	Grv.st	ca 5m	Opptak
	Terrang		X-koord		Y-koord
Kjellemoen	Proj.nr.	3133	Lab	ØK	Kontr
	Dato	03.03.22 13:00	TEGN NR.		ES/RS
		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77			

Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m ³	Skjærstyrke (kPa)					S _t
				10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
	Sand, siltig	Gråbrun, oksidert, planterester			20										
	Silt, sandig	Gråbrun, noe oksidert			20										
	Sand, siltig	Gråbrun, noe oksidert			20										
	Sand, siltig	Gråbrun			20										
	Silt, sandig	Grå, noe humus			20										
5	Sand, siltig	Grå med oksiderte partier			20										
	Leire, siltig, sandig									19,5	▼0.81	○			
	Leire, siltig	Grå, noe sand Lagdelt med sandsjikt			20										
	Leire, siltig, sandig									19,9	▼1.1	○			
	Sand, siltig	Lys gråbrun, lagdelt, mange tynne sjikt med finsand og grov silt, noe oksidert			20										
	Leire, siltig, sandig									20	▼0.69	▼			
	Sand, siltig	Lys gråbrun, lagdelt, mange tynne sjikt med finsand og grov silt, noe oksidert			20										
	Silt, leirig, sandig									20	▼0.54	▼			
	Silt, leirig, sandig	Lys grå, lagdelt			20										
	Leire, siltig, sandig									19,8	▼0.41	▼			
	Leire, siltig, sandig	Lys grå, lagdelt			20										
	Leire, siltig, sandig									20,1	▼0.88	▼			
10	Leire, siltig, sandig	Lys grå, lagdelt			20										
	Leire, siltig, sandig	Lys grå, lagdelt			20										

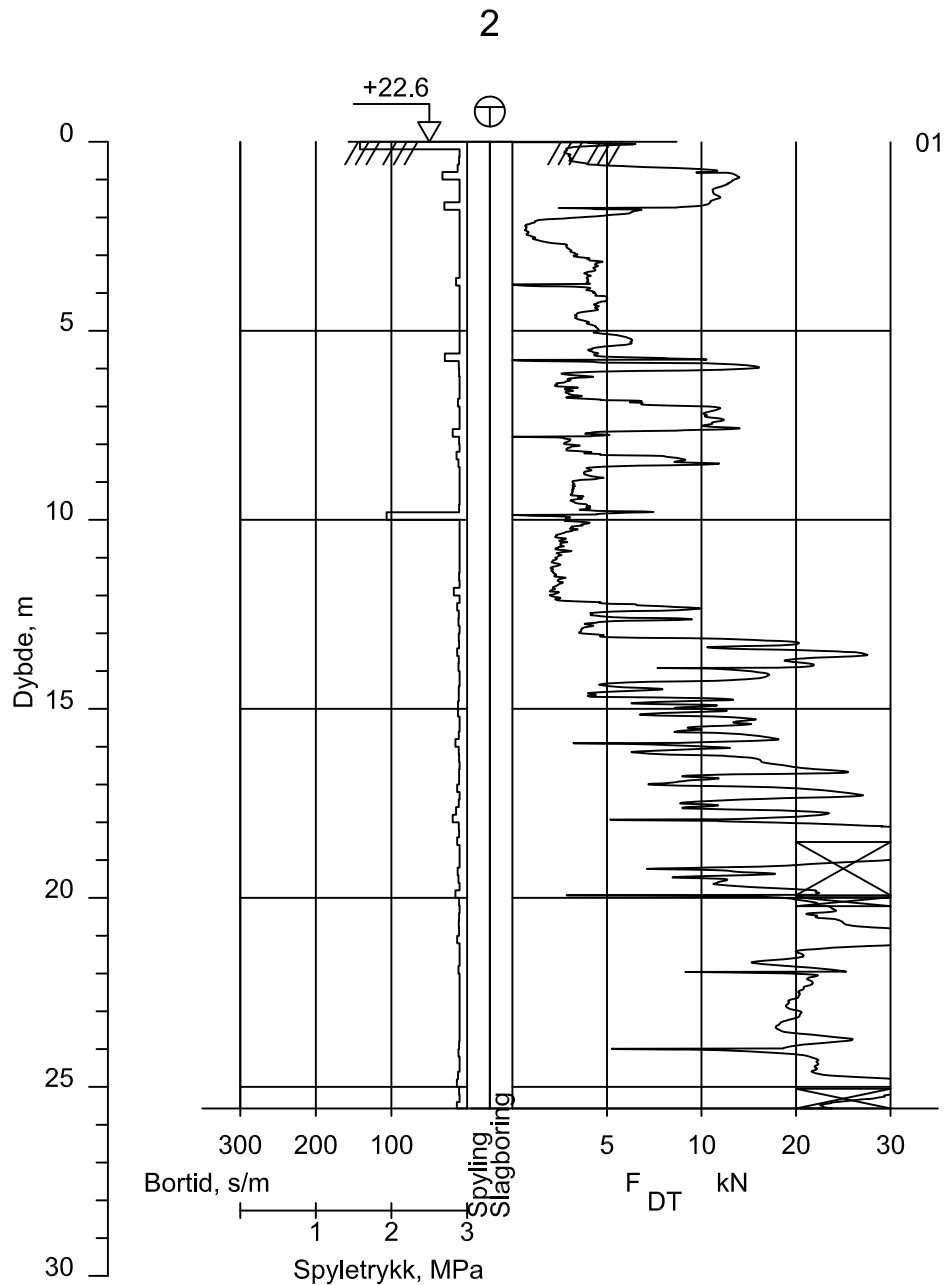
Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelse i felt.

VANNINHOLD/ KONSISTENSGRENSER	▼ KONUS, OMRØRT	∅ ØDOMETERFORSØK	LEIRE	
TRYKFORSTØK/ BRUDEFORMAJON	● TREAKS, AKTIV	/K KORNFORDDELING	SILT	
▼ KONUS, UFORSTYRRET	● TREAKS, PASSIV	S _t SENSITIVITET	SAND	
			GRUS	
			FYLLMASSER	
			ORGANISK	
			TØRRSKORPELEIRE	

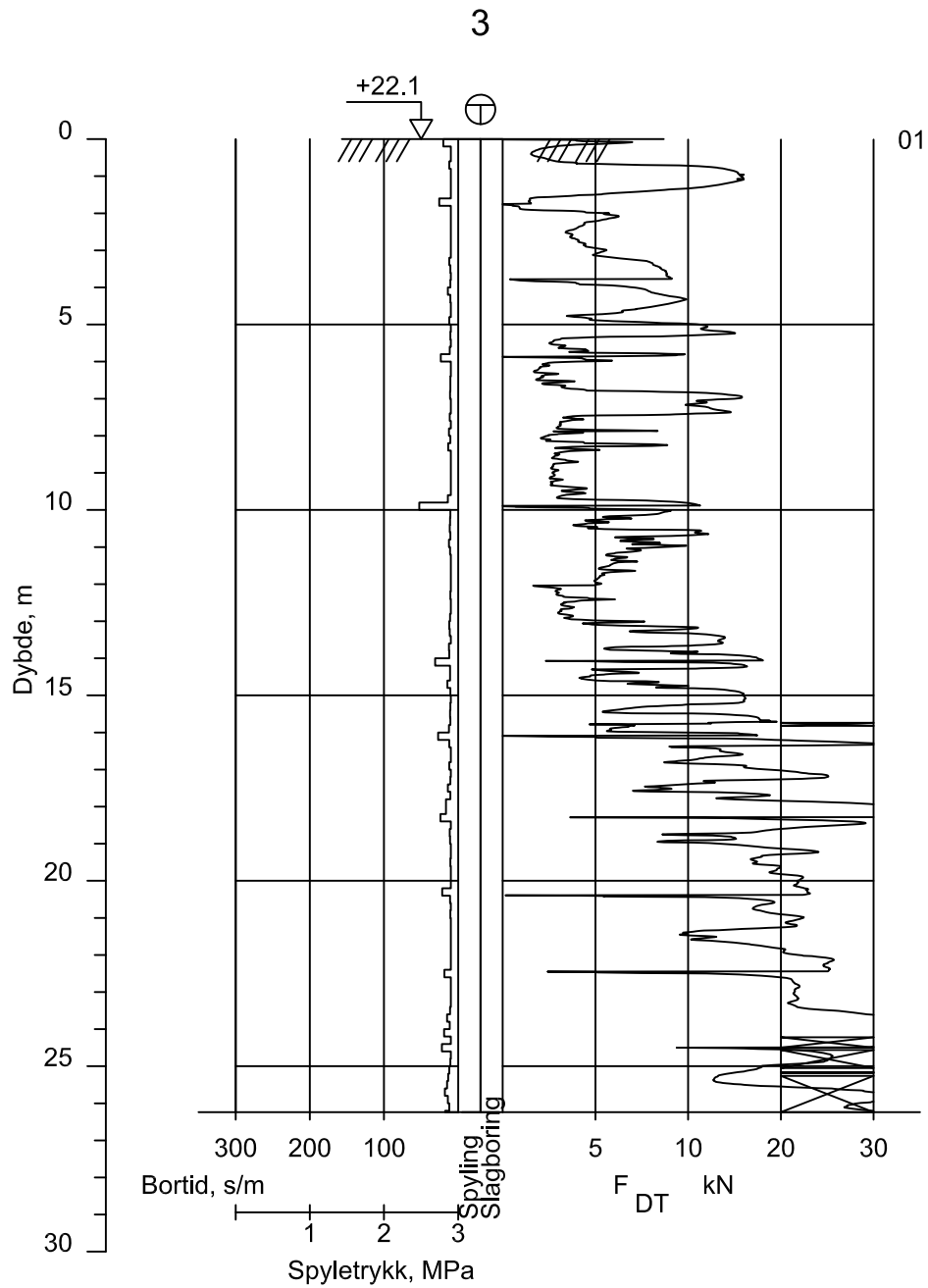
Prøveserie	Hull	4	Grv.st	3,5m?	Opplak
	Terrang		X-koord		Y-koord
Kjellemoen	Proj.nr.	3133	Lab	ØK	Kontr
	Dato	02.03.22 15:24	TEGN NR.		ES/RS
		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumdal tlf.: 33 33 33 77			




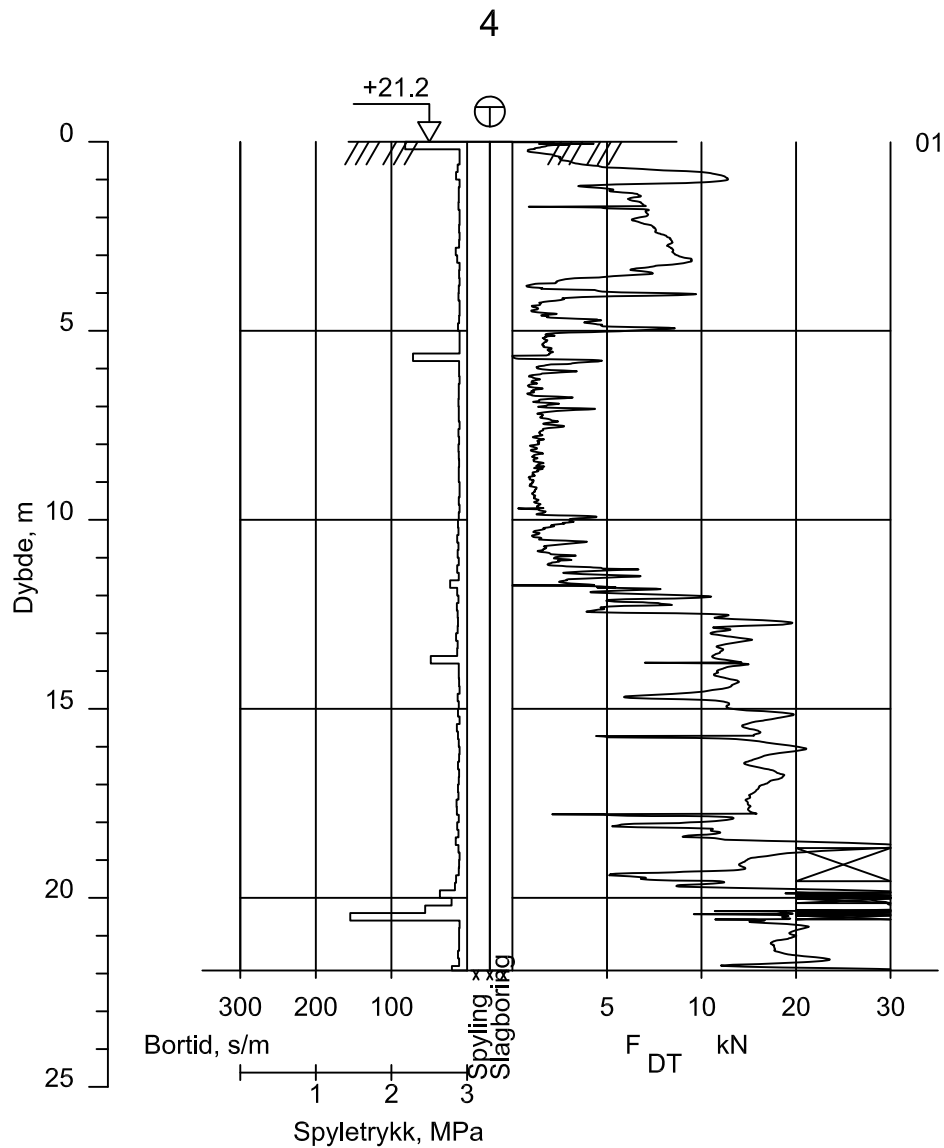
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Peab Eiendomsutvikling AS Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Dato 14.03.2022	Tegn. LGB	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		116374-20		.




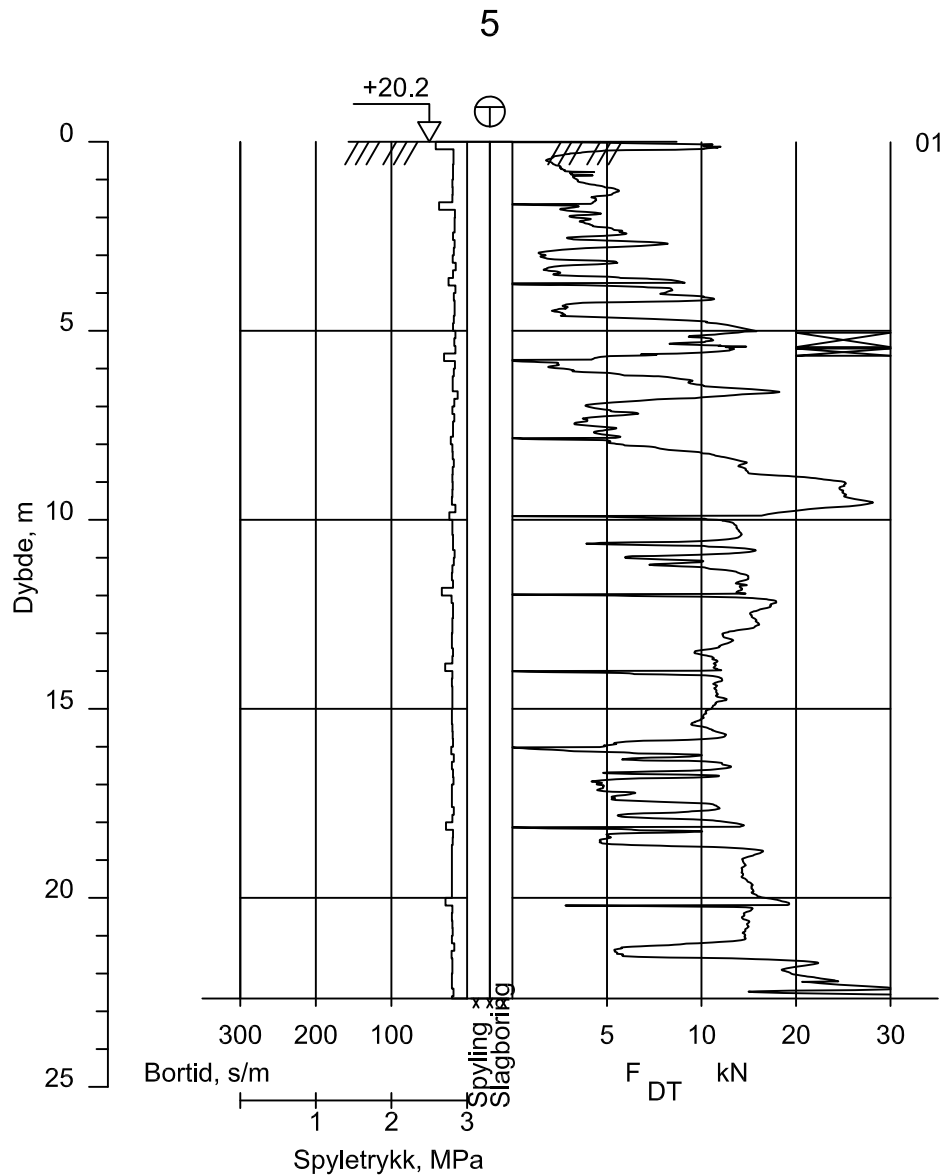
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Peab Eiendomsutvikling AS Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Dato	Tegn.	Kontr.
		14.03.2022	LGB	JAG
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 200	A4	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	116374-21	




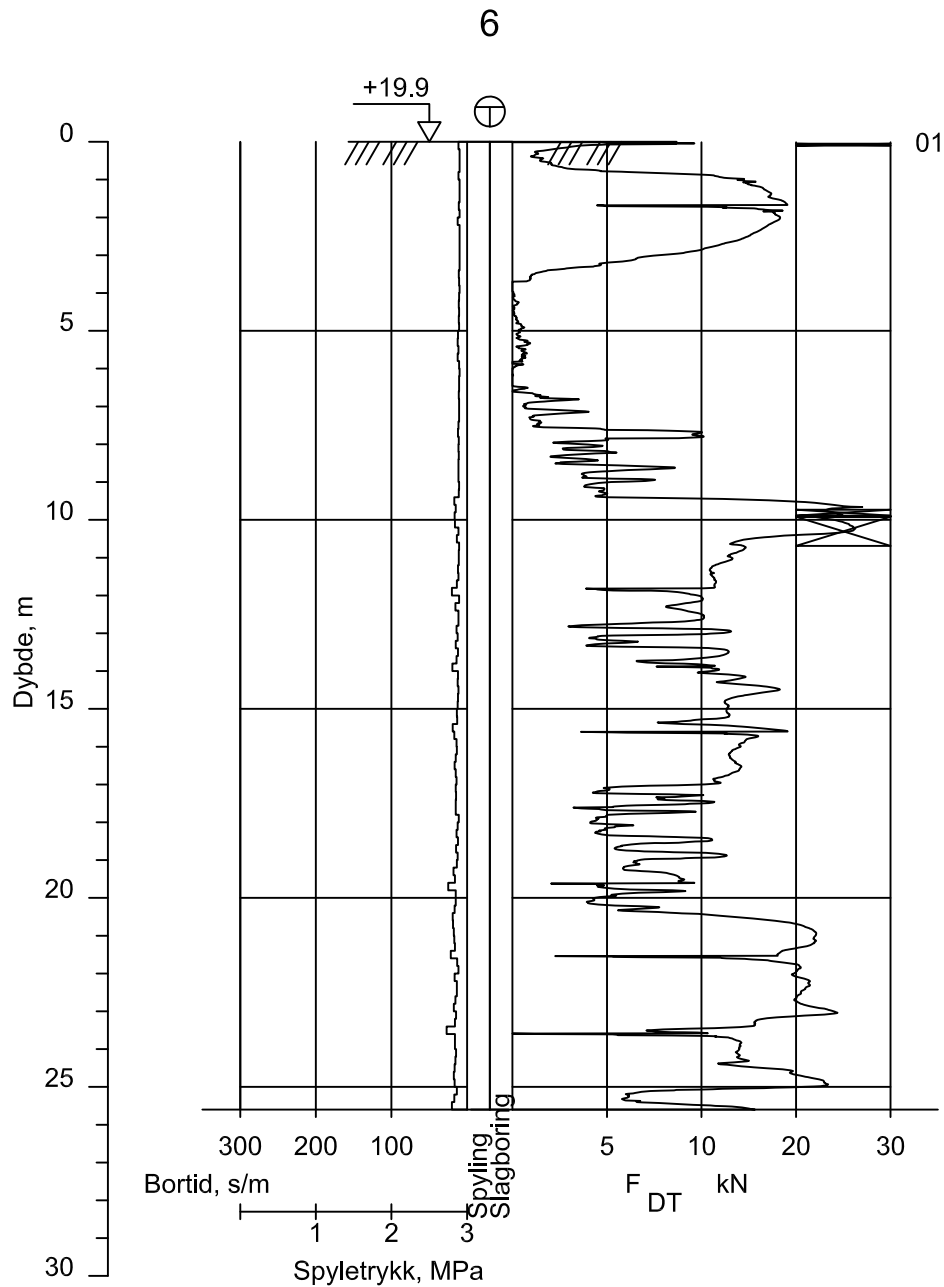
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Peab Eiendomsutvikling AS Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Dato 14.03.2022	Tegn. LGB	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		116374-22		.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Peab Eiendomsutvikling AS Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Dato 14.03.2022	Tegn. LGB	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 116374-23		Rev. .
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500				



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Peab Eiendomsutvikling AS Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Dato 14.03.2022	Tegn. LGB	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		116374-24		.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Peab Eiendomsutvikling AS Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Dato 14.03.2022	Tegn. LGB	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		116374-25		.

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)

☆ 12,8
-5,7

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.

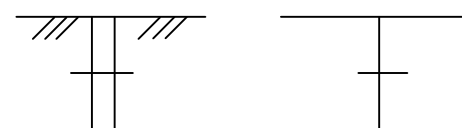
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

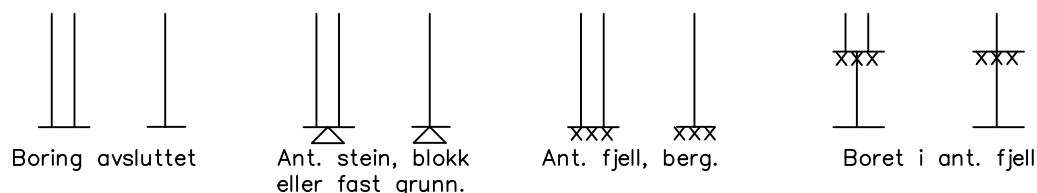


FORBORING

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

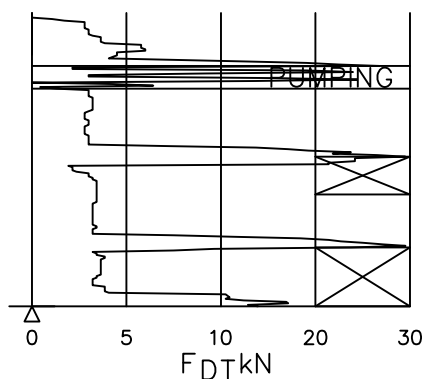
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

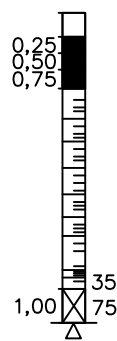
Rev.

◊ DREIETRYKKSONDERING



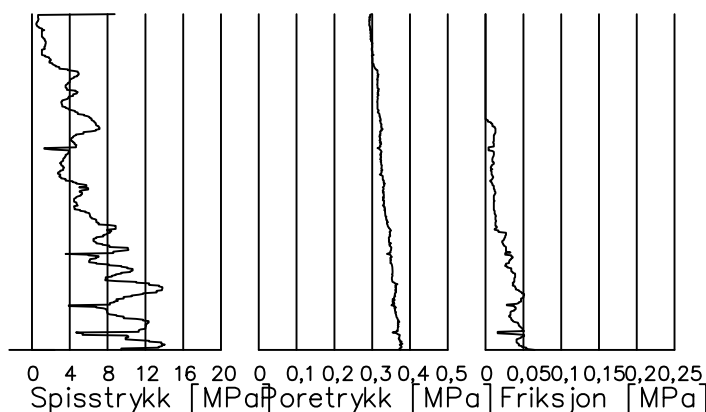
Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping
Økt rotasjon
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

● DREIESONDERING



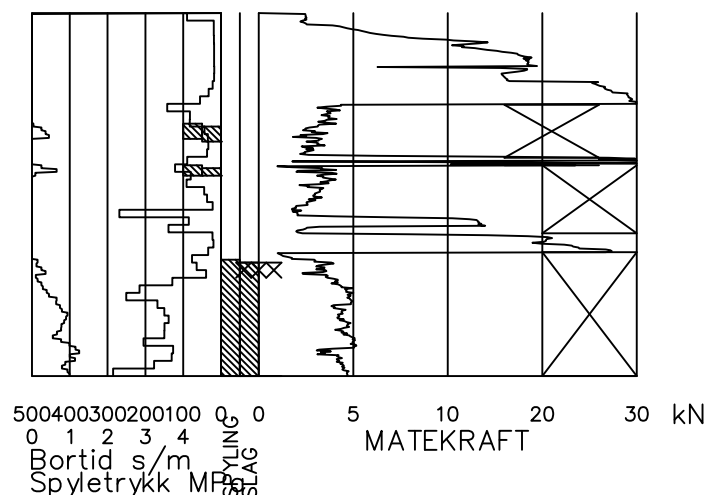
Forboringedybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining 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

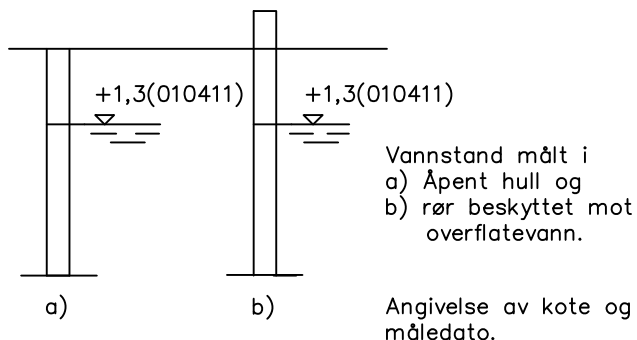
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

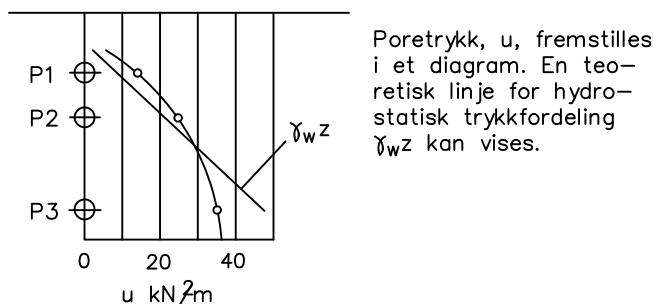
GT-2

Rev.

GRUNNVANNSTAND



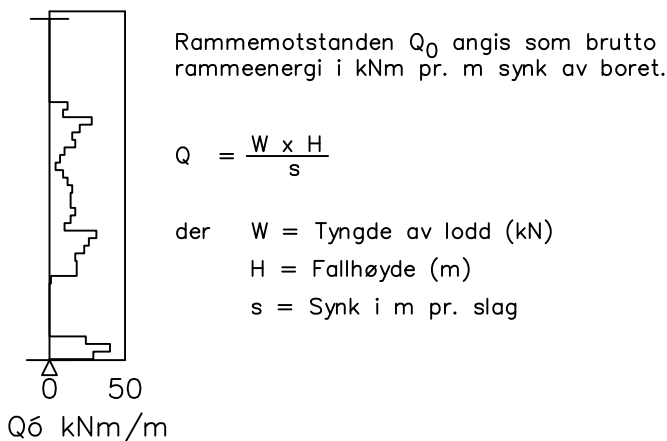
⊖ PORETRYKK



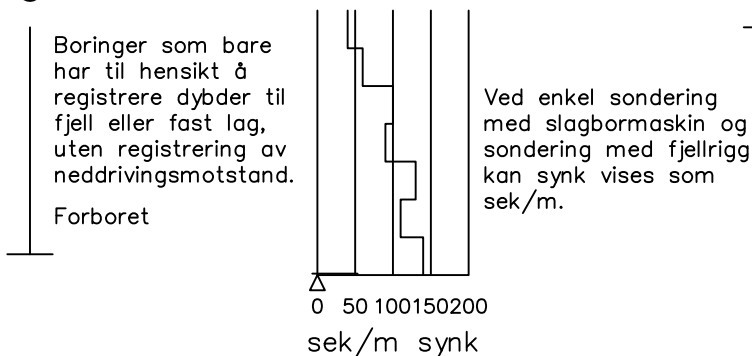
VANNSTAND

- 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)

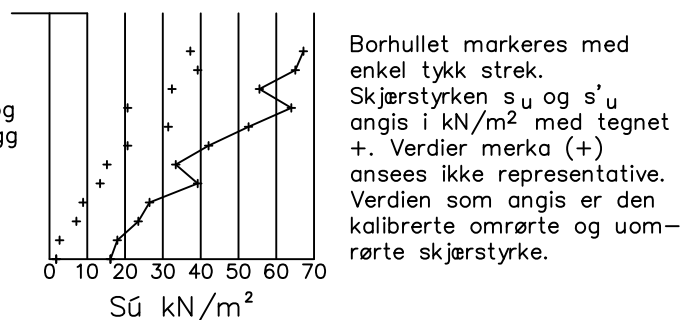
▼ RAMSONDERING



○ 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 sylindere som blir forseglet og sendt til geoteknisk laboratorium.

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

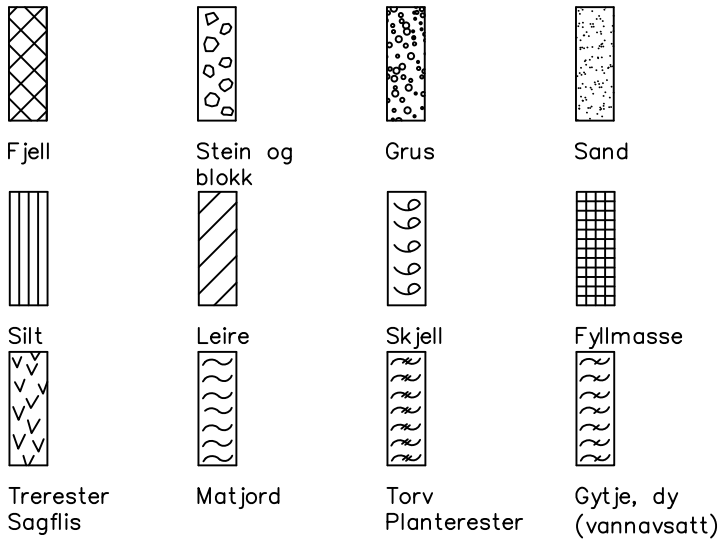
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-3

Rev.

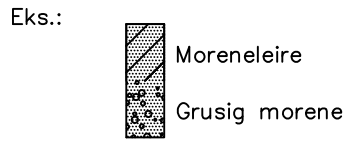
Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

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

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 %) – 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.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.
JAG	29.03.2022		115255
Ktr.	Dato	Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Side
			1

Filnavn .cpt fil: ...\\3133-2-CPT.cpt
Borpunkt nr.: 2
Dato for utførelse: 23.02.2022
Borleder: Tor
Terrengnivå [m]: 22,6
Forboredingsdybde [m]: 4
Grunnvannstand [m]: 8
Stopp dybde [m]: 13,9
Stoppkode: 91

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] 0

Format .cpt logfil

Envi 2 (D=..U=..Q=..F=..TA=..O=..)

Sonde nr.: 51402
Programvare: DESKTOP-1SMTLA1
Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,72
Korreksjonsfaktor, b [-]: 0,006

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

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

Nullpunktsverdier	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	0	-6	6	65535,0	>4
Friksjon:	0	0,099	0,099	65535,0	>4
Poretrykk:	0	-0,899	0,899	65535,0	4

Maks. helningavvik: Avvik [$\Delta\sigma$] 8,1 Anv. kl. 4

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

Maks. vertikalt avvik målt dybde: [m] 0,00 [%] 0,0 Anv. kl. 1/2

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

Maks. horisontalt avvik: [m] 0,14

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 1 hvis det ses bort fra helningsavvik

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

Evt. kommentarer til forsøket:

Prosentvis avvik kan ikke benyttes for ENVI sonder. Dersom det ses på absolutte verdier og ses bort fra helningsavvik fås klasse 1.

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	29.03.2022	Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	115255	2
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			8	3

Målte parametere (q_c, f_s og u_2) er korrigert iht. SGI (2015)

Plotgrenser

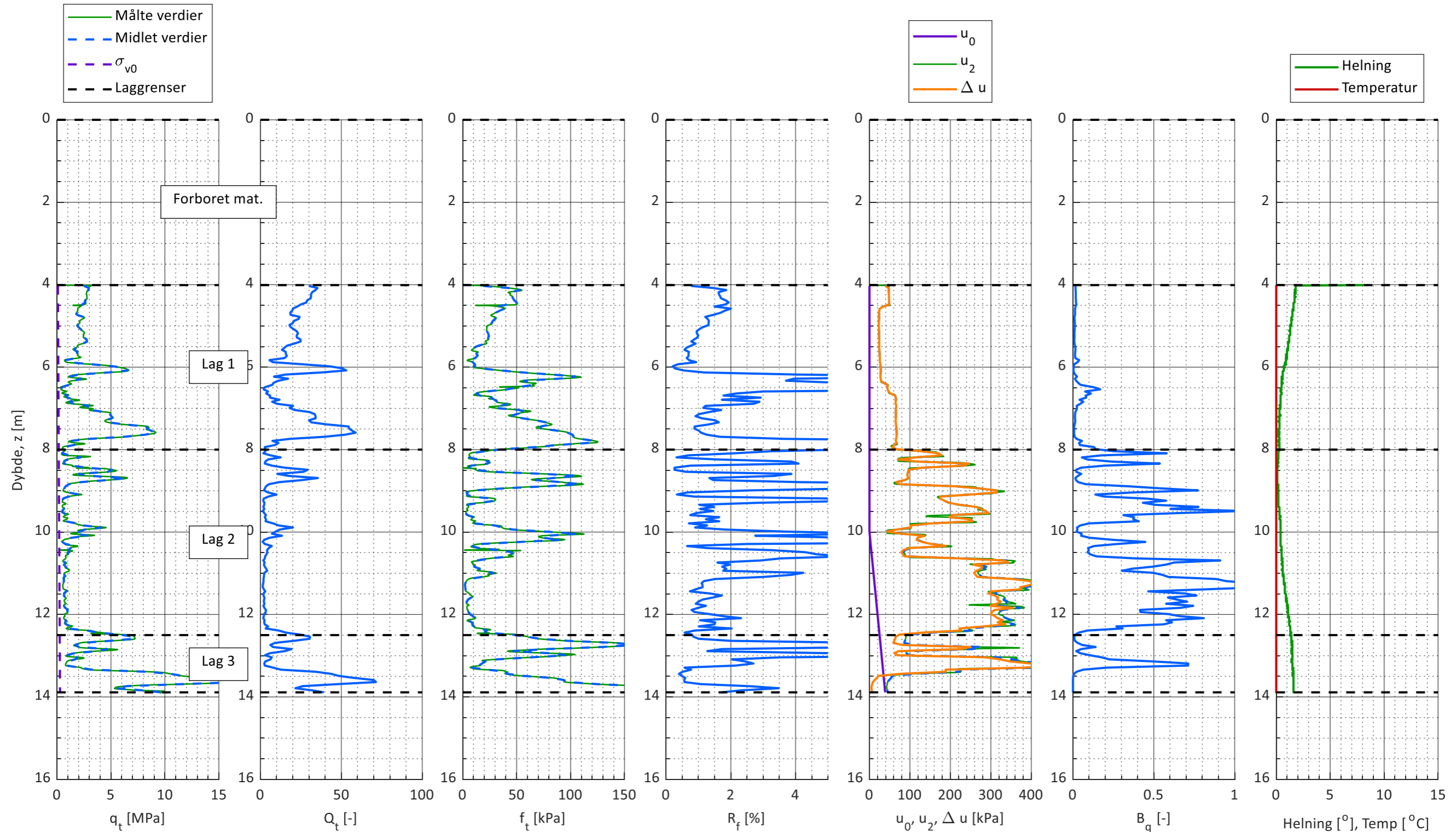
Manuelle plotgrenser (overstyrer automatisk skalering/NGF mal valgt nedenfor):

	q_t [Mpa]	Q_t [-]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min							
x_max	15	100	150	5	400	1	15

Automatisk skalering av plotgrenser:

Skaler x-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)

Skaler z-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)



Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data

Sign. JAG	Dato 29.03.2022	Oppdrag	Oppdrag nr. 115255
Ktr.	Dato	Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	Side 1

Filnavn .cpt fil: ...\\3133-4-CPT.cpt
Borpunkt nr.: 4
Dato for utførelse: 23.02.2022
Borleder: Tor
Terrengnivå [m]: 21,2
Forboringdybde [m]: 3,5
Grunnvannstand [m]: 4
Stopp dybde [m]: 13,8
Stoppkode: 91

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] 0

Format .cpt logfil

Envi 2 (D=..U=..Q=..F=..TA=..O=..)

Sonde nr.: 51402
Programvare: DESKTOP-1SMTLA1
Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,72
Korreksjonsfaktor, b [-]: 0,006

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

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

Nullpunktsverdier	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]	Anv. kl.
Spissmotstand:	0	14	14	65535,0	>4
Friksjon:	0	0,199	0,199	65535,0	>4
Poretrykk:	0	-3	3	65535,0	4

Maks. helningavvik: Avvik [$\Delta\sigma$] 1,6 Anv. kl. 1/2

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

Maks. vertikalt avvik målt dybde: [m] 0,00 [%] 0,0 Anv. kl. 1/2

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

Maks. horisontalt avvik: [m] 0,22

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse: Klasse 1

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

Evt. kommentarer til forsøket:

Prosentvis avvik kan ikke benyttes for ENVI sonder. Dersom det ses på absolutte verdier fås klasse 1.

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	29.03.2022	Skien. Kjellemoen, eneboligfelt	115255	4
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			4	3

Målte parametere (q_c, f_s og u_2) er korrigert iht. SGI (2015)

Plotgrenser

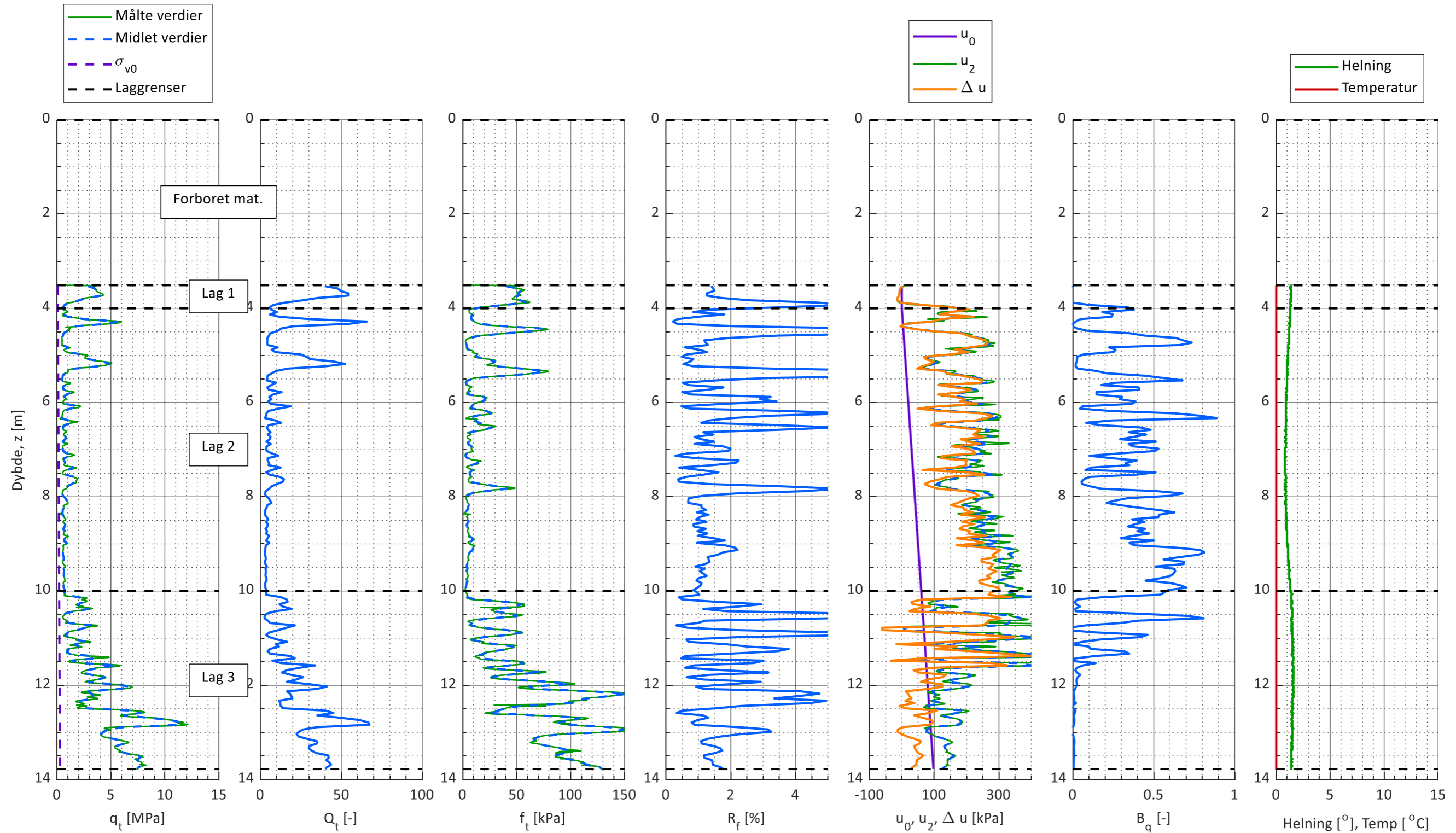
Manuelle plotgrenser (overstyrer automatisk skalering/NGF mal valgt nedenfor):

	q_t [Mpa]	Q_t [M-]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min							
x_max	15	100	150	5	400	1	15

Automatisk skalering av plotgrenser:

Skaler x-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)

Skaler z-akser iht. NGF mal (ellers anvendes automatisk skalering)



Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorie samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

51402

Kalibreringsdatum:

11-jan-2022

Max tillåten belastning:

50 kN

Area faktor:

$a=0.72b=0.006$

Visad last/crosstalk:

Q när F lastas:

0.0 %FSO

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

U när Q lastas
($Q \leq 7\text{MPa}$):

0.0 %FSO

ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

ASTM D 5778 godkännande

ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

Memocone calibration

Date: 11-jan-2022

Serial No: 51402

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.498
1.000	0.998
1.500	1.497
2.000	1.997
1.500	1.498
1.000	0.999
0.500	0.499
0.000	0.000

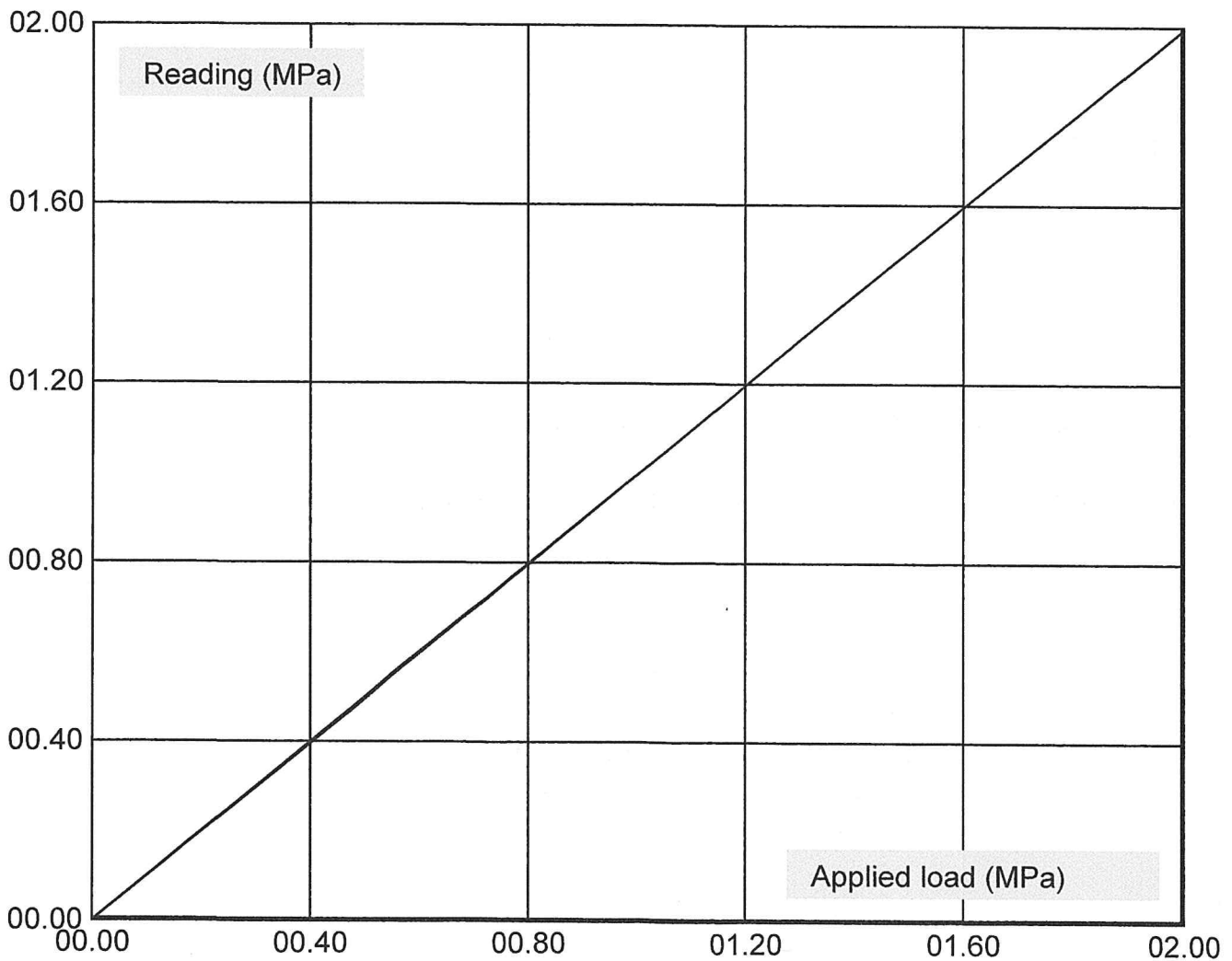
Calibration error: -0,20 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0,16 % FSO

Nonlinearity: 0,05 % FSO

Hysteresis: 0,05 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	14.98
30.00	29.99
50.00	50.00
30.00	30.00
15.00	15.00
5.00	5.00
0.00	0.01

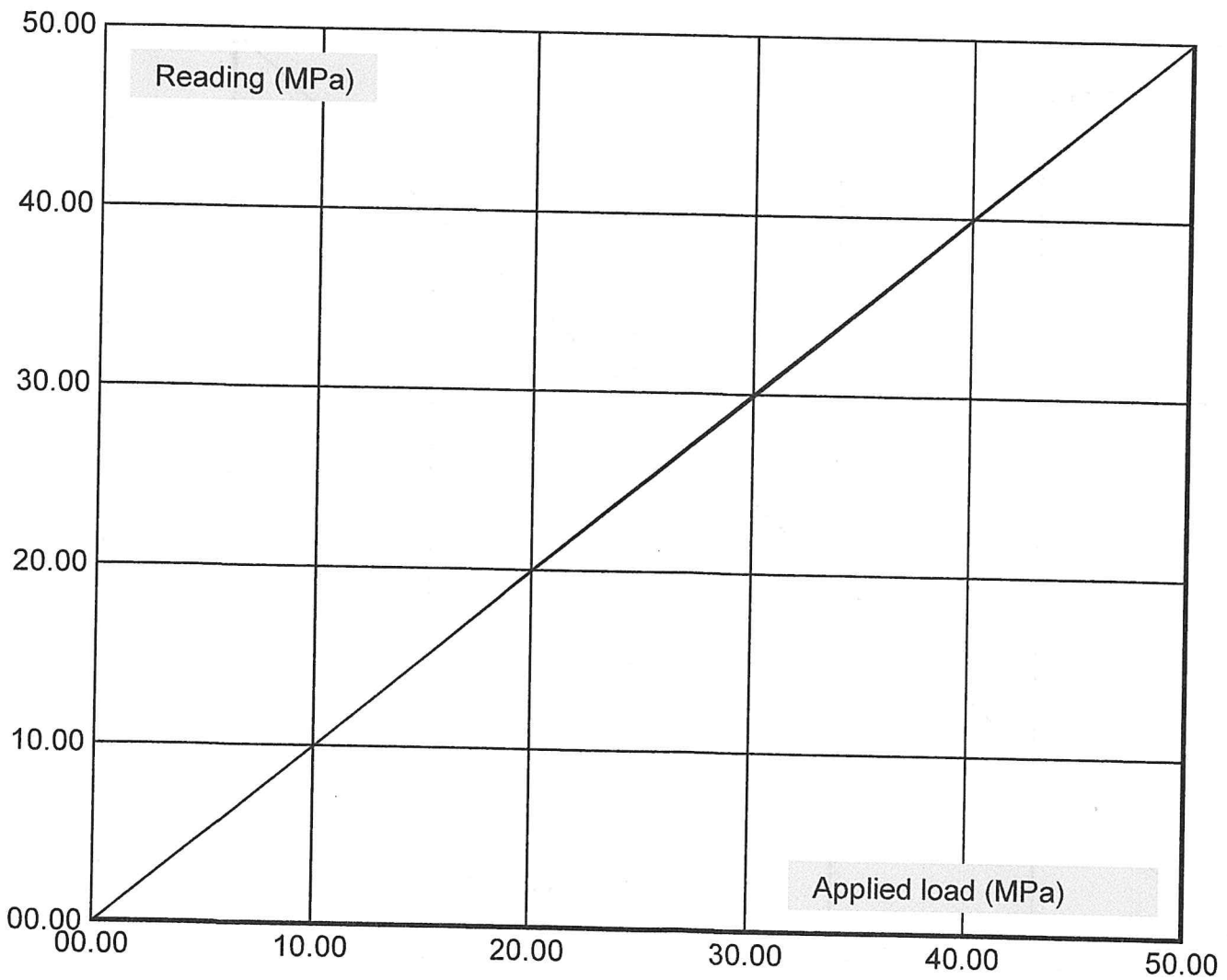
Calibration error: -0.01 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.01 % FSO

Nonlinearity: 0.04 % FSO

Hysteresis: 0.04 % FSO

Zero load error: 0.02 % FSO



Memocone calibration

Date: 11-jan-2022

Serial No: 51402

Q Low range only (Maximum load 10 MPa) Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	3.00
6.00	5.99
10.00	9.99
6.00	6.00
3.00	3.00
1.00	1.00
0.00	0.00

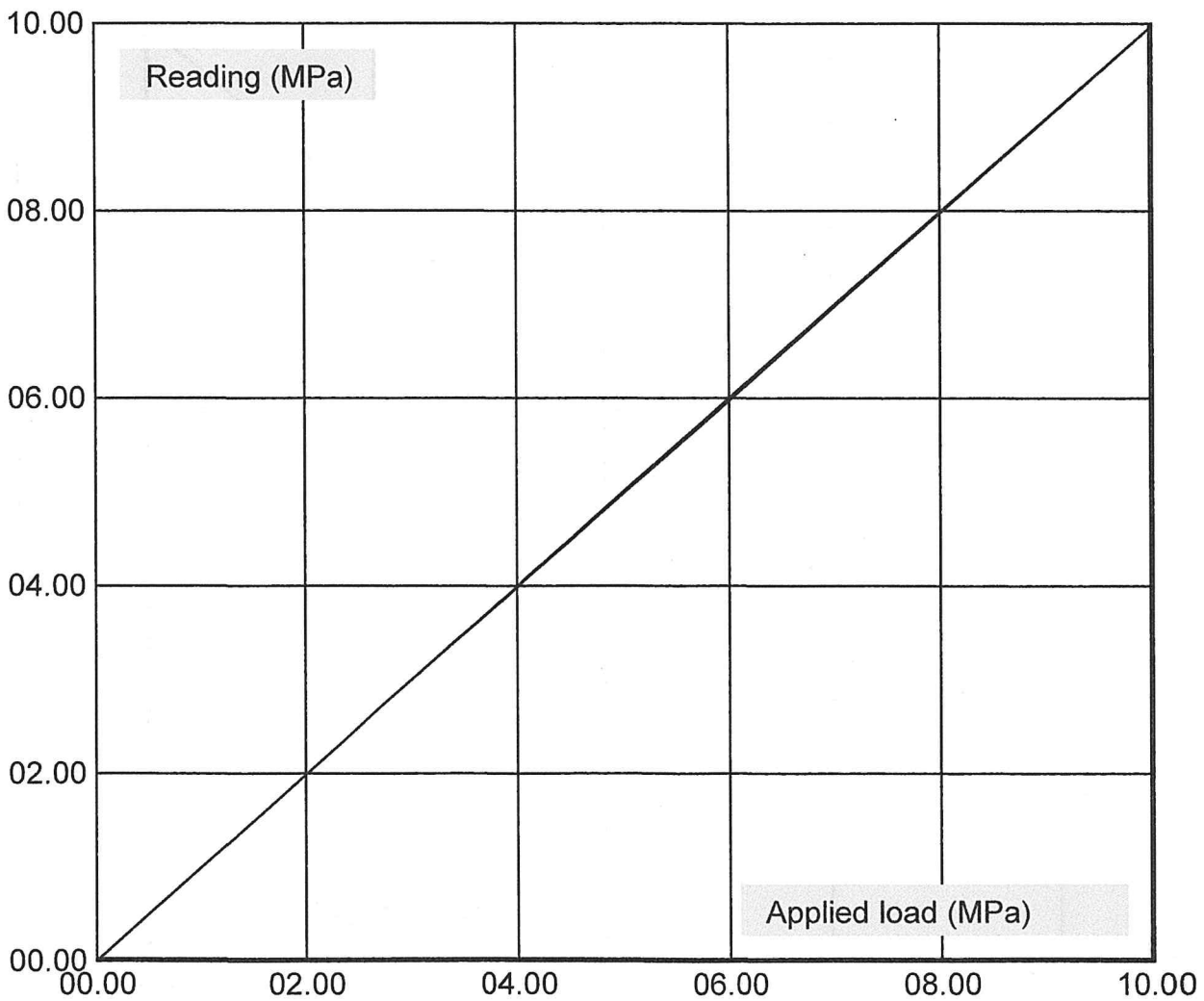
Calibration error: -0.09 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.09 % FSO

Nonlinearity: 0.05 % FSO

Hysteresis: 0.10 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 11-jan-2022

Serial No: 51402

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.200
0.400	0.400
0.600	0.600
1.000	1.000
0.600	0.602
0.400	0.401
0.200	0.201
0.000	0.001

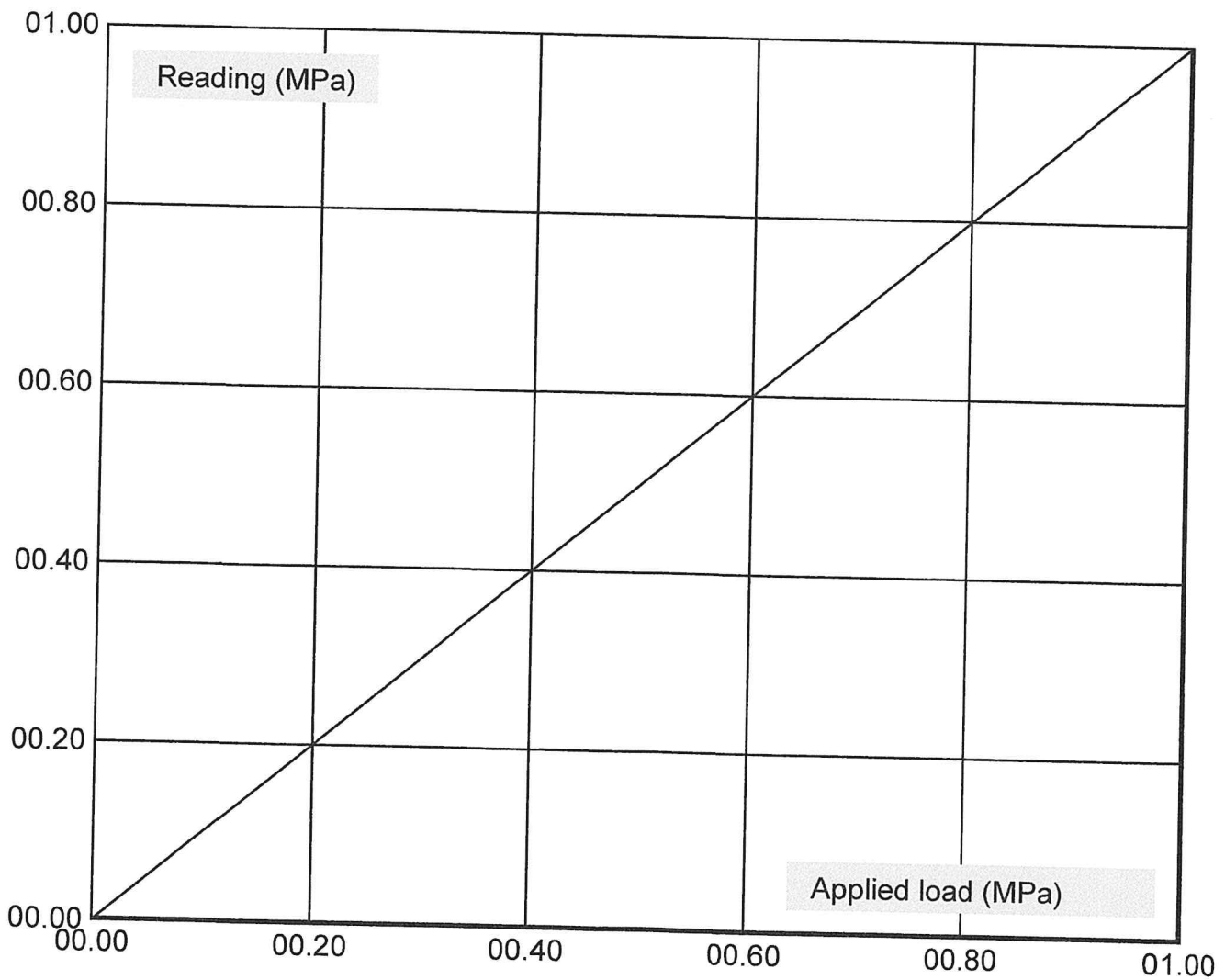
Calibration error: 0,29 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,05 % FSO

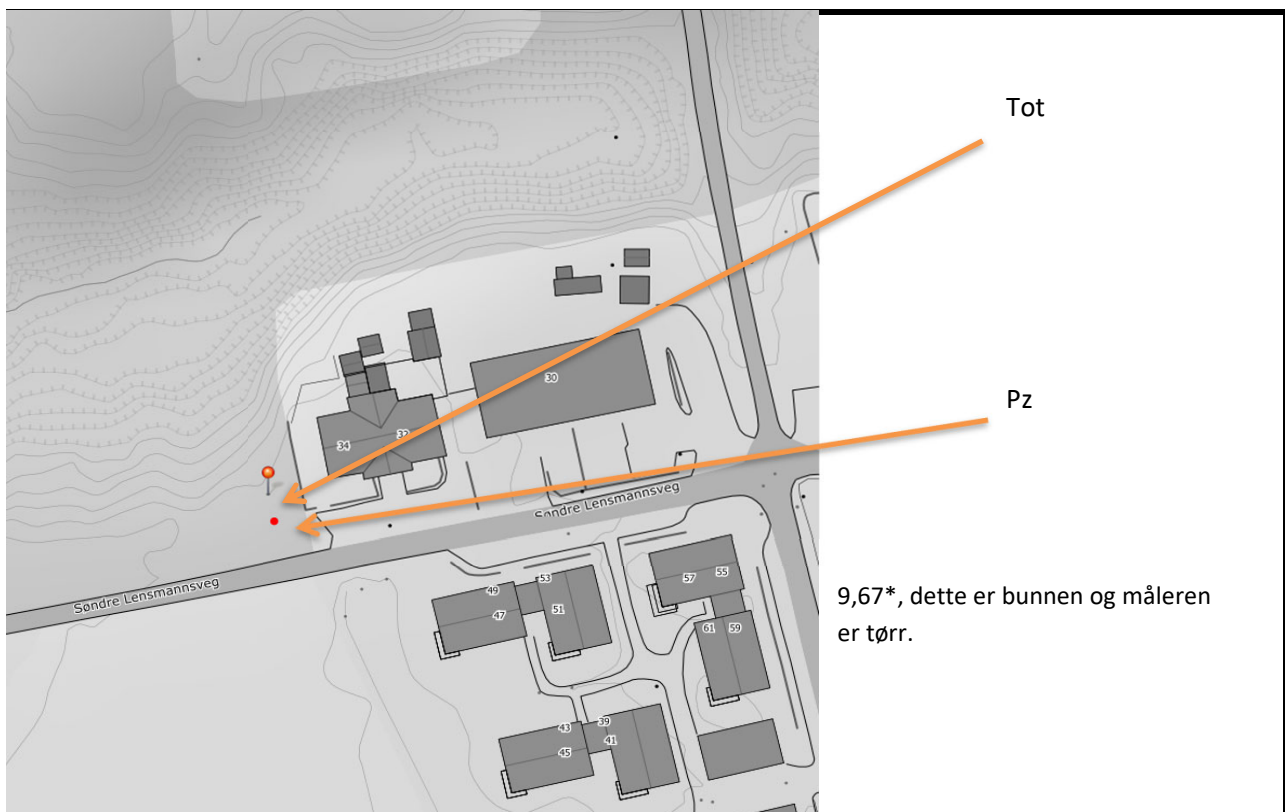
Nonlinearity: 0,15 % FSO

Hysteresis: 0,20 % FSO

Zero load error: 0,10 % FSO



Jobb nr	3133	Jobb tekst	Kjellemoen
	Poretrykksmåler		
Punkt nr.	4		Adresse:
Hydraulisk	X		Søndre Lensmannsveg 34, Skien
Elektronisk			Installert av: TS
Intervall logging			
Bor Dato	23.02.2022		Avleses dato: 16.mar
Spiss under terreng	10		
Stang Høyde	1		
Kote høyde på spiss	11,6	Avlest av: /Trykk mB	
Målt Dato	18.03.2022		
**	9,67*	TJBK/ 1035.8	Når du leser av elektronisk måler:
Målt Dato			Vi trenger avlesning av poretrykket når du er der. I tillegg til fila du laster opp
**			Der er også viktig at du leser av luftrykket når du tømmer måleren.
Målt dato			Når du leser av hydraulisk måler:
**			Fint om du leser av luftrykket .
Målt Dato			
**			Viktig at du trekker fra stanghøyden
Målt Dato			
**			
Målt Dato			
**			
WGS84desimal	59.15897, 9.63108	MOH:	21,6

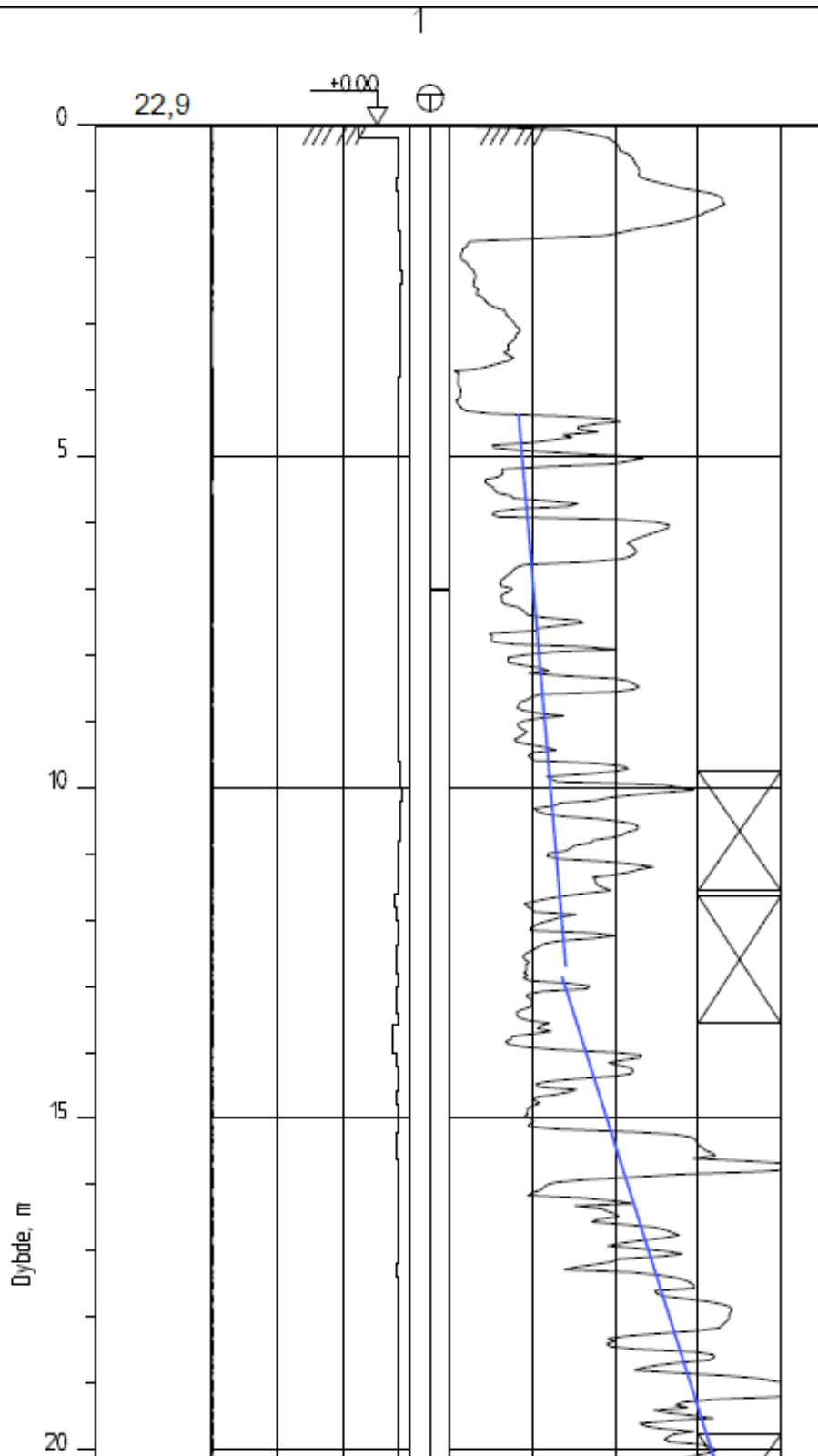


** Dersom det er brukt hydraulisk måler viser tallet til vannspeil under terreng. Der stanghøyden er trukket fra.

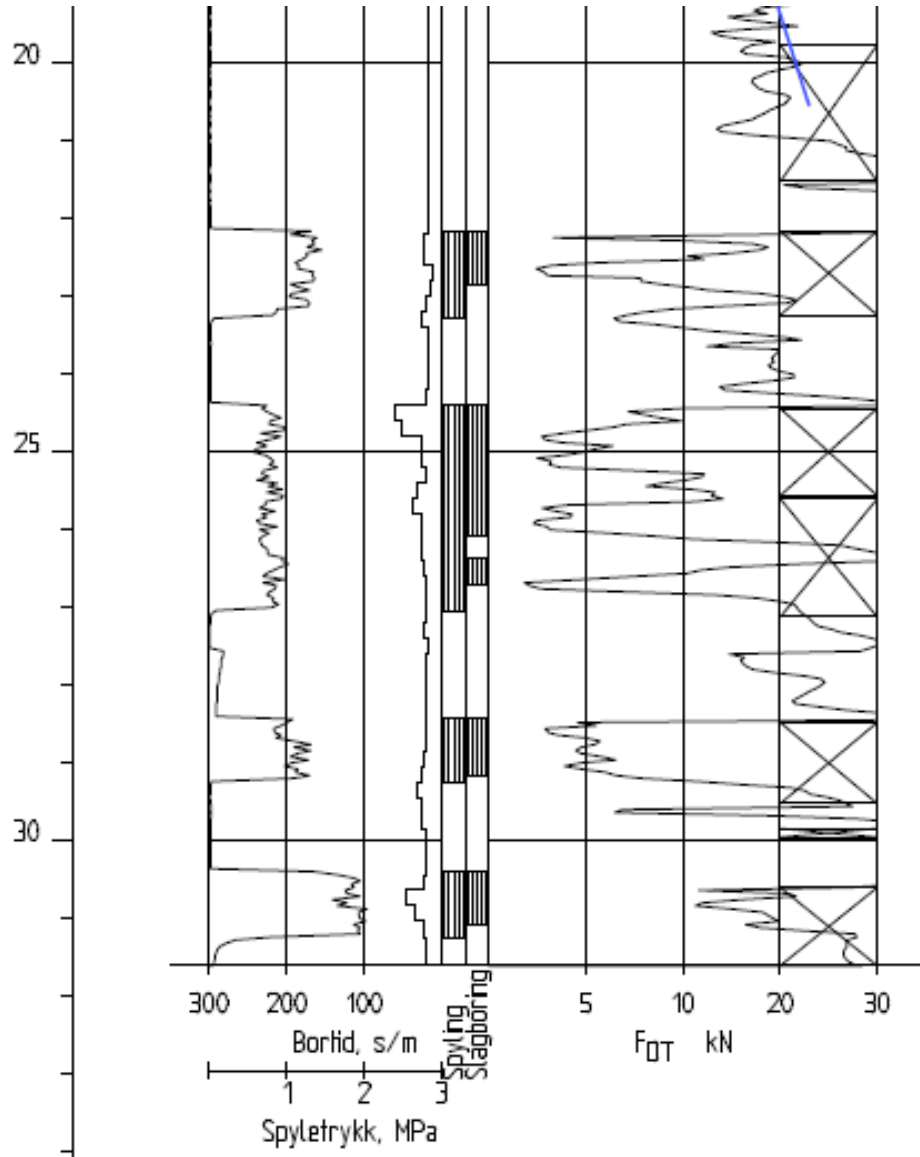
** Dersom det er brukt elektronisk måler viser tallet til vannsøyle over filter spiss.

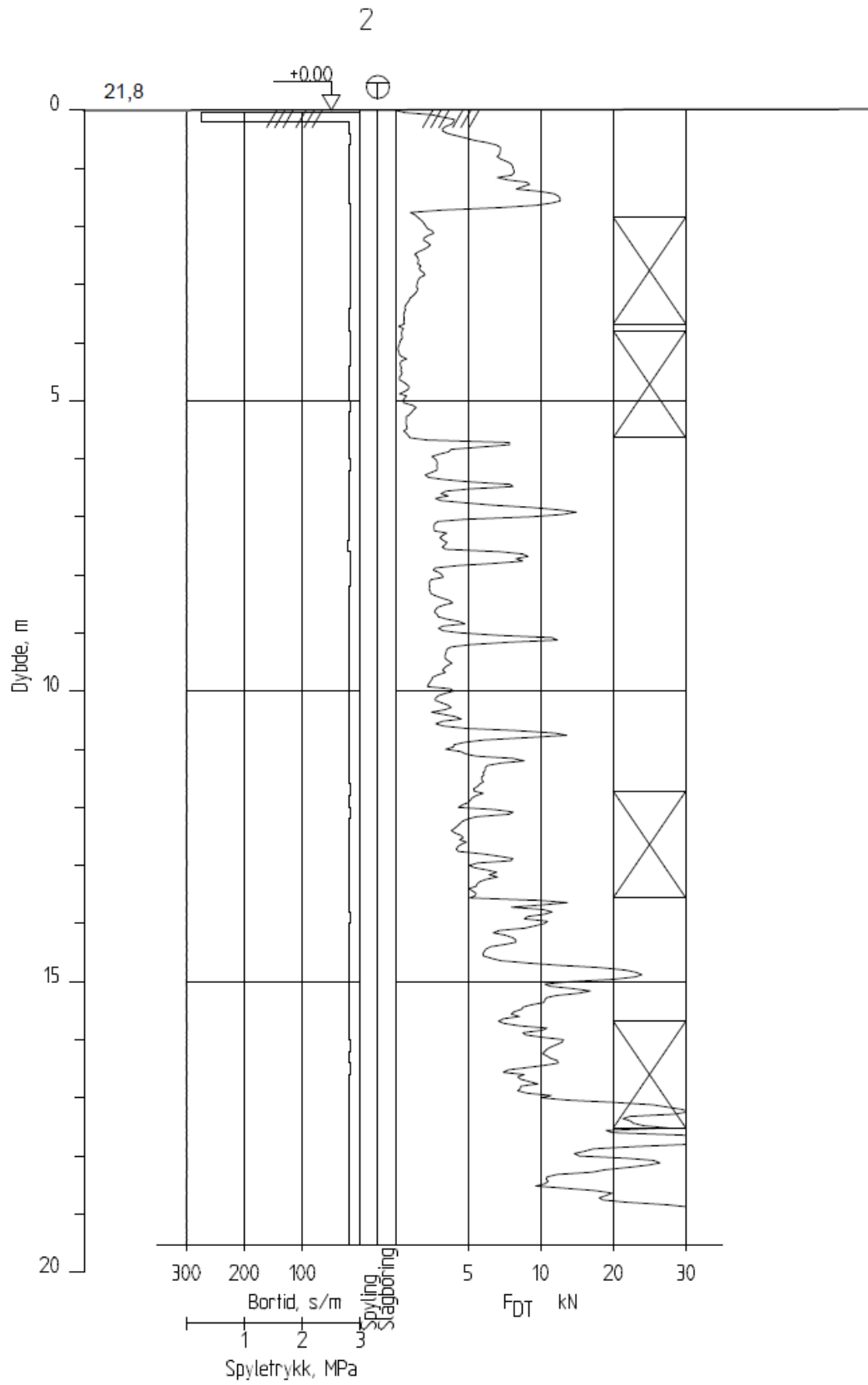
3.2 Totalsonderinger

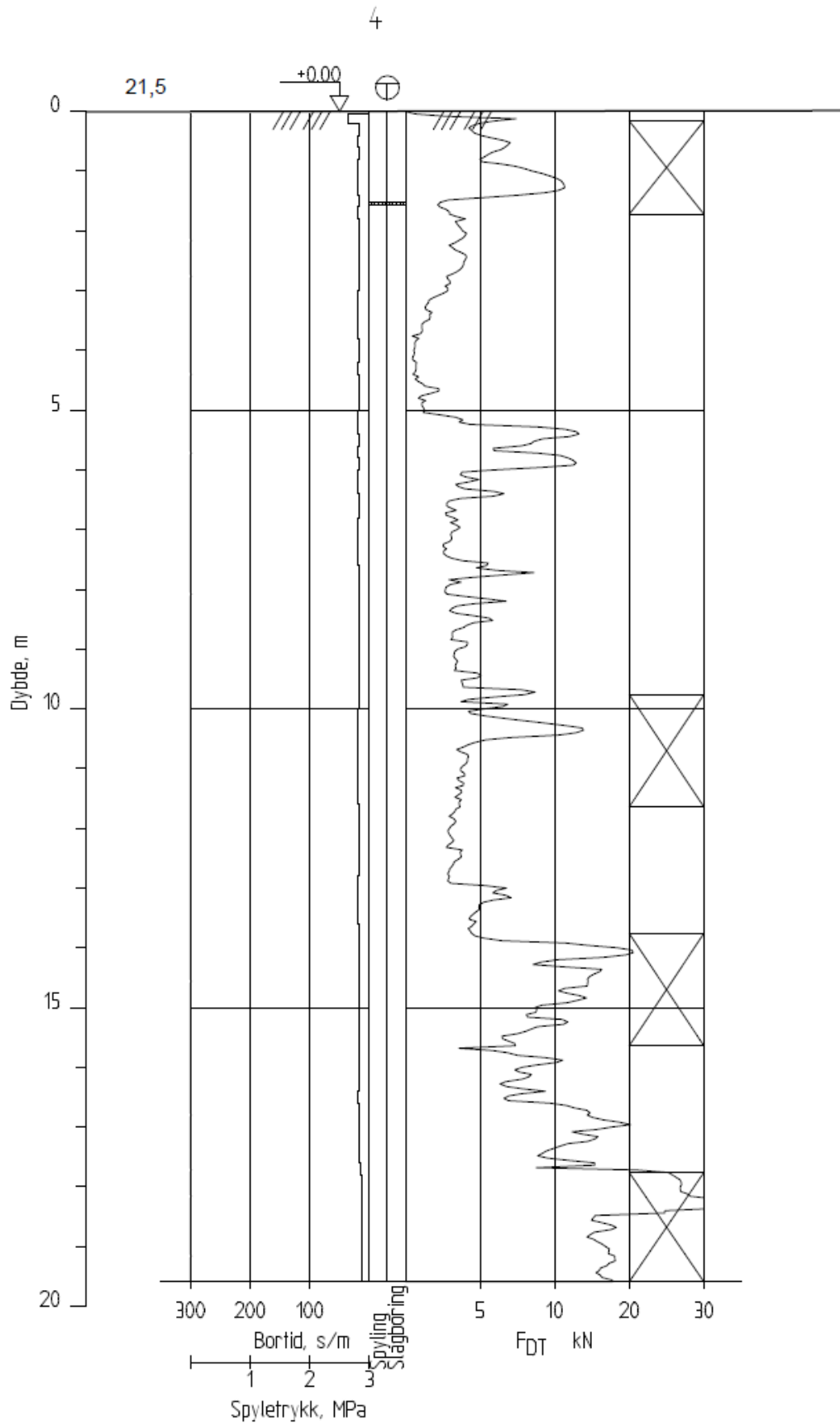
Punkt 1 0-20m




Punkt 1 20 – 32m









	Vestre Kjellemo 2	10286
	Skien	0806 Skien 221 / 358

3.3 Feltnotater fra skovleprøver, pkt 4

		<h2>PRØVETAGNING</h2>
Sted <u>KJELLEMO</u>		Prøvetager <u>SKOVEL</u>
Oppdrag <u>LPT</u>		Grunnvannstand <u>3,5m</u>
Hull nr <u>4</u>		Terrenghøyde
Dato <u>15/11-2017</u>		Sign. <u>LH</u>
Dybde m	Prøve	Merknad, massebeskrivelse
1	0-1m	SAND
2	1-2m	- " -
3	2-3m	- " -
4	3-4m	SILTIG LEIRE
5	4-5m	- " -
6	5-6m	SAND FASTE

	Vestre Kjellemo 2		10286
	Skien	0806 Skien 221 / 358	24.11.2017

4 LABORATORIEUNDERSØKELSER

Det ble utført standard analyse på 6 stk omrørte poseprøver fra borehull nr 4

Analysene ble utført ved Multiconsult AS sitt geotekniske laboratorium på Skøyen.

Analysen omfattet:

- Beskrivelse av jordarter
- Fraksjonsfordeling (siktekurve)
- Vanninnhold
- Omrørt skjærstyrke på 1 prøve

Resultater pkt 4

Beskrivelse	Prøve-dybde	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Omrørt
	m		z m	w %	curfc kN/m ²
MATERIALE, sandig, siltig	0 - 1	A	0,50	21,3	
SILT, sandig	1 - 2	A	1,50	25,1	
SILT, sandig	2 - 3	A	2,50	23,5	
SILT, sandig, leirig	3 - 4	A	3,50	24,4	
SILT, sandig, leirig	4 - 5	A	4,50	28,7	1,2
spor av forvitring		B			
SAND, siltig	5,5 - 6	A	5,8	27,8	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1	MATERIALE, sandig, siltig		K		○												
2	SILT, sandig		K		○												
3	SILT, sandig		K		○												
4	SILT, sandig, leirig		K		○												
5	SILT, sandig, leirig	spor av forvitring	K		○						▼1,2						
6	SAND, siltig		K		○												
7																	
8																	
9																	
10																	

Symboler:


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



Vanninnhold



Omrørt konus

 ρ = Densitet

 S_t = Sensitivitet


 Plastisitetsindeks, Ip


Uomrørt konus

 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

 ρ_s : 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

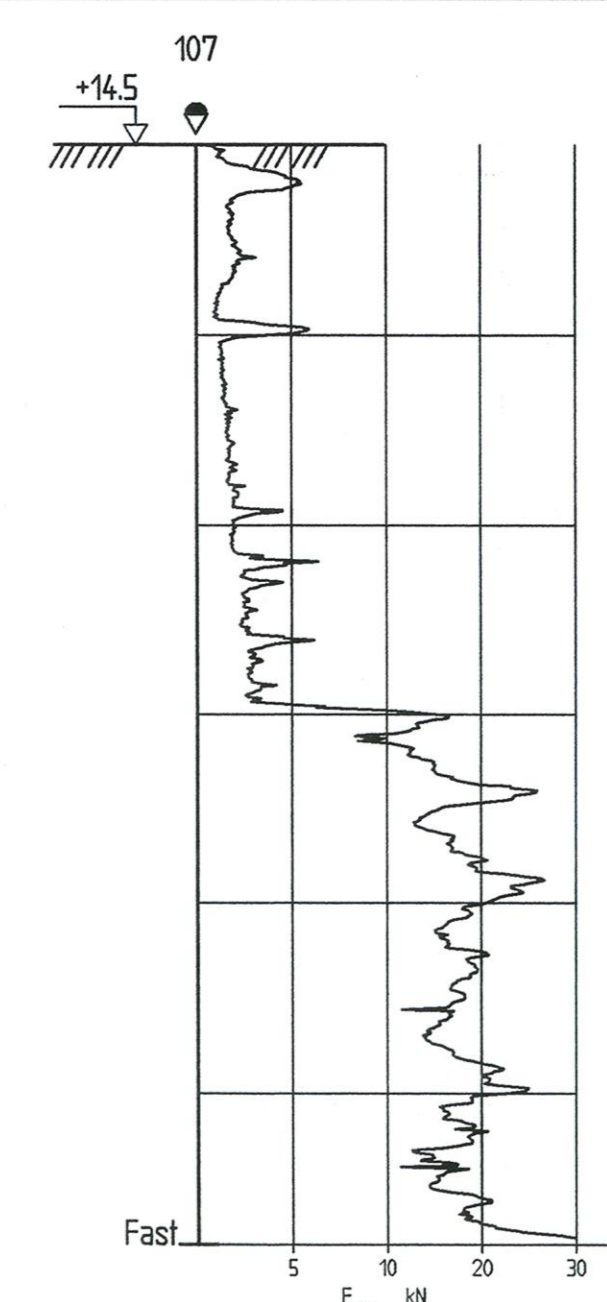
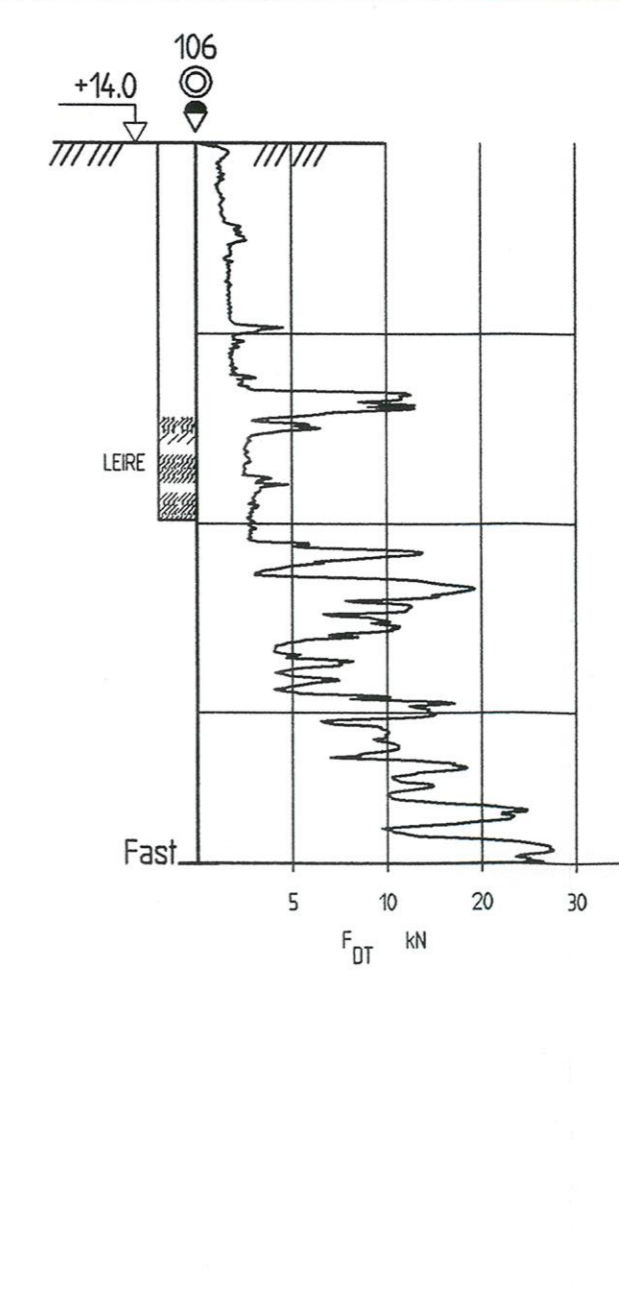
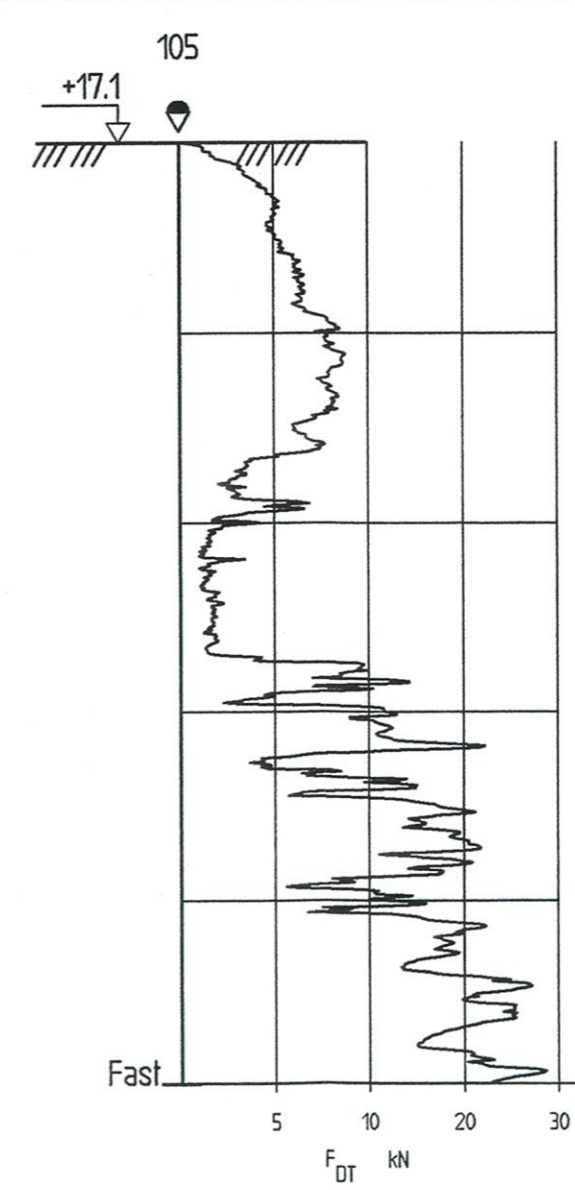
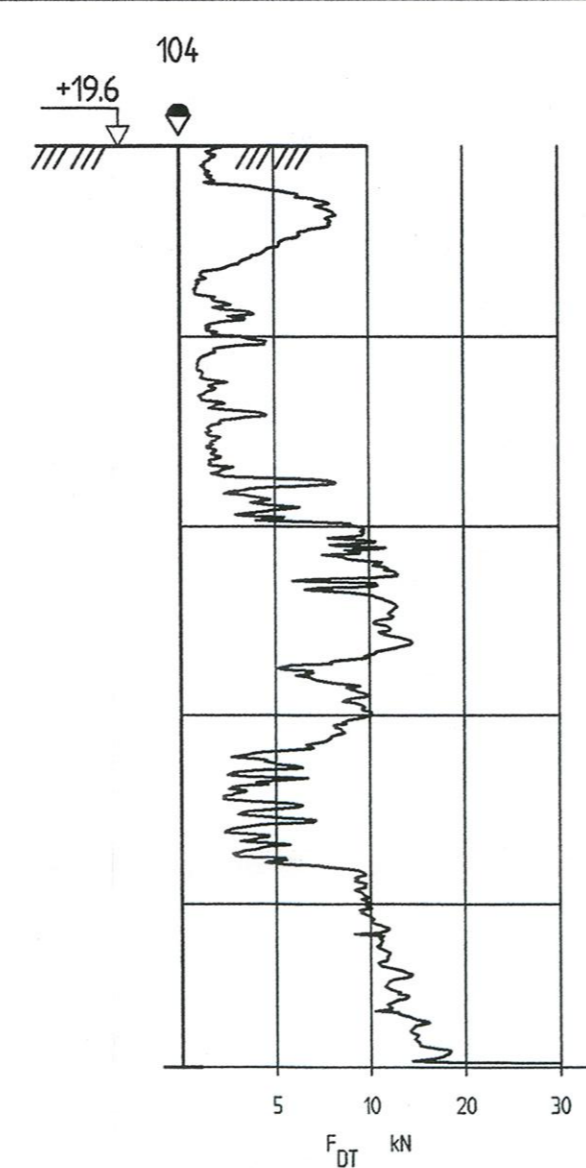
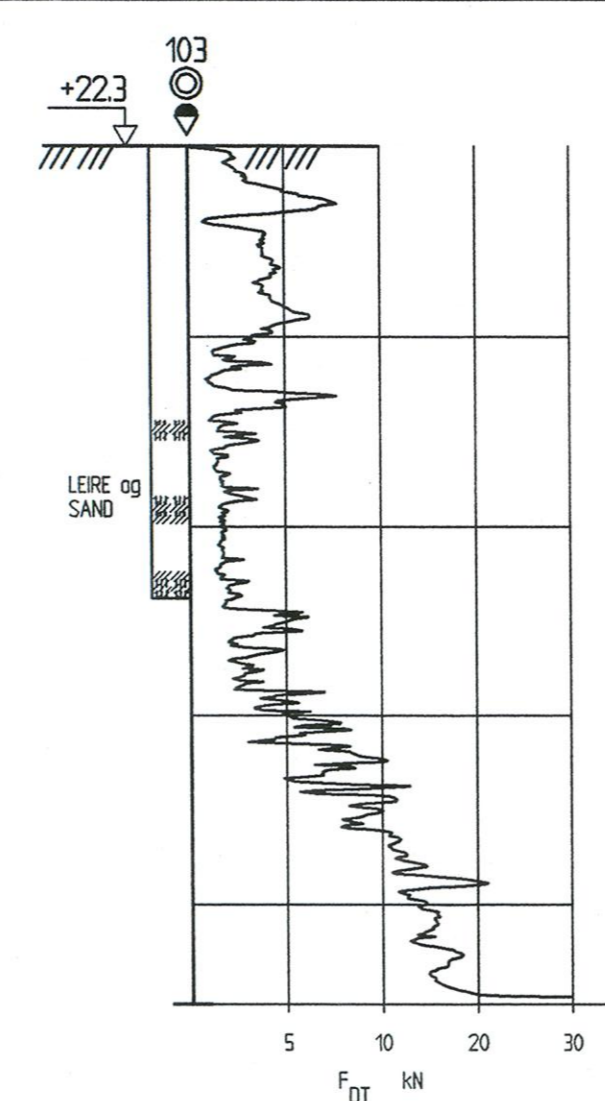
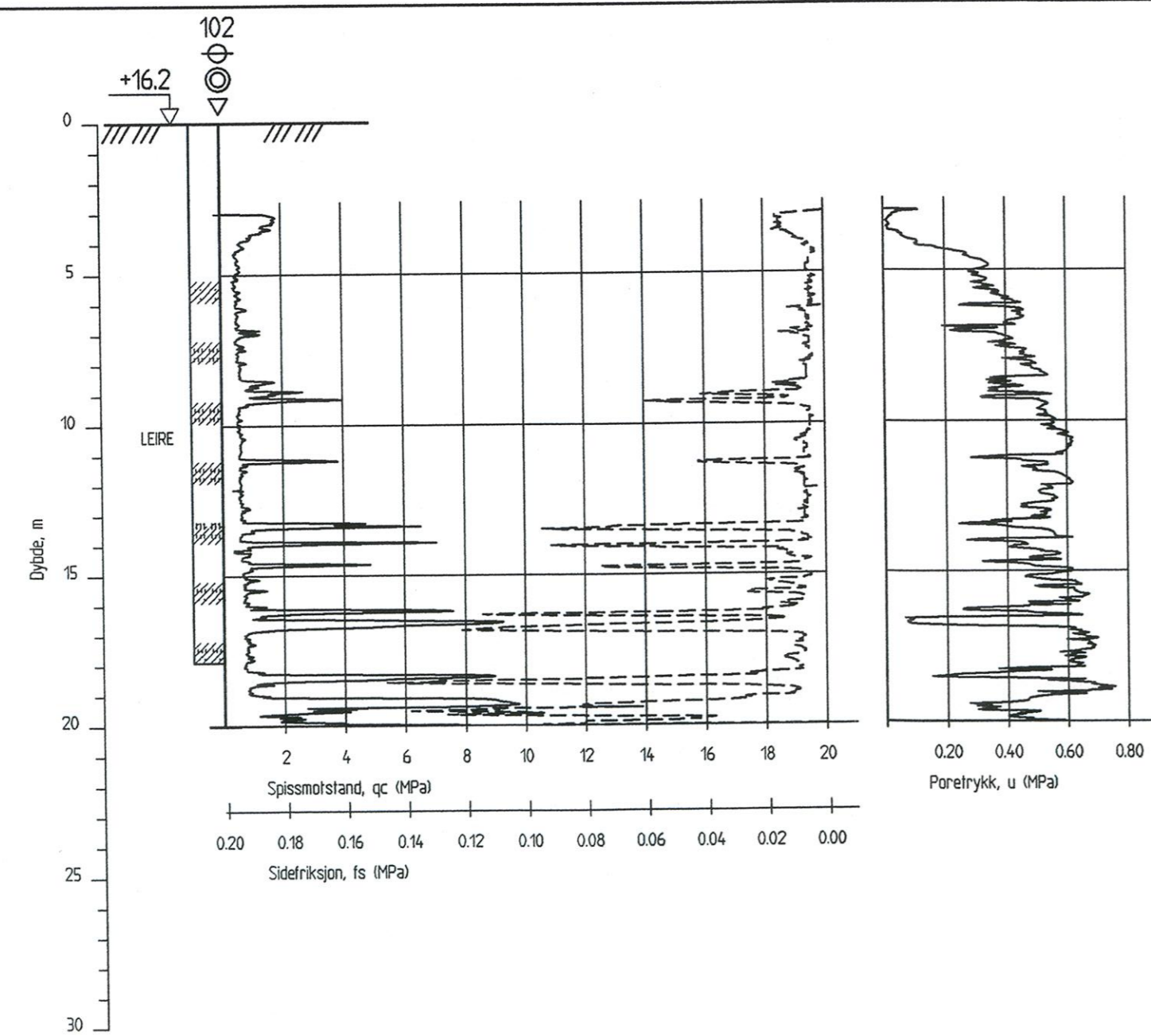
Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

4



REV.	REVISJONEN GJELDER:	DATE	KONTR.	SIGN.
OPPDRAAGSGIVER: NVE				
OPPDRAAG: SKIENSELVA				
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER		TEGN.	EGGJENT	
PKT 102 - 107 SKIENSELVA I SKIEN		00	3/10.02	
		KONTR.	MÅLESTOKK	
		OL	1:200	
		DATE		
		30.09.02		
SAK NR.		620207A		
TEGN. NR.		301		

