

RAPPORT

Tveito Maskin AS

**Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan
Grunnundersøkelser**

**Geoteknisk datarapport
115529r1**

11.06.2021

Prosjekt: Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser
Dokumentnr: 115529r1
Dato: 11.06.2021

Kunde: Tveito Maskin AS
Kontaktperson: Hallgeir Lie og Erlend Solheim
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Thea Solheim og Jon Adersen Gulbrandsen
Rapport kontrollert av: Ivar Gustavsen
Prosjektleder: Jon Adersen Gulbrandsen

Sammendrag:

Tveito Maskin AS jobber med detaljregulering av et nytt boligområde i Bergsbygda i Porsgrunn. GrunnTeknikk AS er i den forbindelse engasjert for å utføre geotekniske grunnundersøkelser og som geoteknisk rådgiver i prosjektet.

Foreliggende geotekniske datarapport presenterer utførte grunnundersøkelser og geotekniske laboratoriearbeider med en generell beskrivelse av grunnforholdene. Datarapporten inneholder ingen vurderinger eller anbefalinger.

De utførte undersøkelsene viser i all hovedsak antatt sandige løsmasser med tynnere sjikt og enkelte lag av antatt siltige masser med varierende innhold av leire. Antatt berg er registrert på dybder varierende mellom 1,6 – 17,3 m.

Det er ikke registrert kvikkleire/sprøbruddmaterialer.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	5
3.1	Terreng.....	5
3.2	Grunnforhold	5

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	-
1	Borplan	1:1000
10 - 12	Prøvedata	-
20 - 31	Totalsonderinger	1:200
50 - 53	Korngraderingsanalyser	-

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	Opptegning av CPTU sondering i borpunkt 4 og 6	6 sider
3	Kalibreringssertifikat benyttet CPTU sonde	1 side

1 Innledning

Tveito Maskin AS jobber med detaljregulering av et nytt boligområde i Bergsbygda i Porsgrunn. GrunnTeknikk AS er i den forbindelse engasjert for å utføre geotekniske grunnundersøkelser og som geoteknisk rådgiver i prosjektet.

Våre kontaktpersoner i Tveito Maskin AS har vært Hallgeir Lie og Erlend Solheim.

Foreløpig forslag til utnyttelse av planområdet er vist på figur 1 nedenfor. Planområdet skal reguleres til eneboliger, samt naturområde omkring bekken som går gjennom den midtre delen av planområdet (i retning øst-vest).



Figur 1: Foreløpig forslag til utnyttelse av planområdet, mottatt av oppdragsgiver.

Foreliggende geoteknisk datarapport gi en presentasjon av utførte grunnundersøkelser og geotekniske laboratoriearbeider med en generell beskrivelse av grunnforholdene. Datarapporten inneholder ingen vurderinger eller anbefalinger.

2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i april 2021. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS i samråd med oppdragsgiver med bakgrunn i mottatte planer. Følgende grunnundersøkelser er utført:

- 12 stk. totalsonderinger
- 1 stk. 54 mm prøveserie
- 2 stk. naverboringer
- 1 stk. hydraulisk piezometer (poretrykksmåler)
- 2 stk. CPTU sonderinger

Opptatte prøver er analysert i geoteknisk laboratorium iht. standard rutine. Det er videre utført 2 stk. kornfordelingsanalyser på utvalgte prøver.

Feltarbeidene er utført iht. NGF-meldinger. Laboratoriearbeidene er utført iht. NS8000-serien og relevante ISO-standarder, samt metodestandarder. En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter fremgår av geoteknisk bilag i GT-1 t.o.m. GT-5 (vedlegg 1).

Borpunktene er satt ut og målt inn med GPS av Tveito Maskin AS i koordinatsystem EUREF89, UTM32, NN2000. Vi har fått opplyst at punkt 8 og 9 er målt med unøyaktighet på +- 1,5 m og punkt 5 og 7 er målt med unøyaktighet på +- 1 m. Dette pga. dårlig dekning for GPS. Koordinatlisten er vist i tabell 1 nedenfor.

GeoStrøm AS har også målt inn borpunktene med GPS i felt i koordinatsystem EUREF89, UTM32, NN2000. I borpunkt 5 fikk de ikke fiks på GPS, og innmålinger i borpunkt 7 og 9 avviker videre noe fra digitalt kart (hoydedata.no). Generelt viser innmålingene fra GeoStrøm AS og Tveito Maskin AS bra samsvar med høydeavvik innenfor ca. 20 cm, bortsett fra punktene med dårlig dekning.

Borplanen er tegnet basert på innmålinger utført av Tveito Maskin AS.

Punkt	Metode	Koordinater			Z GeoStrøm AS	Boret dybde i løsmasser [m]	Boret dybde i ant. berg [m]	Ant. Berg kote
		N Tveito Maskin AS	Ø Tveito Maskin AS	Z Tveito Maskin AS				
1	Totalsondering	6550083.478	541157.342	12.5	12.6	3.4	-	9.2
2	Totalsondering Naverboring	6550119.664	541208.983	16.7	16.7	11.8	-	4.9
3	Totalsondering	6550110.956	541293.124	23.7	23.8	5.0	-	18.7
4	Totalsondering CPTU	6550092.800	541338.939	27.3	27.3	7.3	-	20.0
5	Totalsondering	6550122.158	541337.607	(21.9)	(-)	1.9	-	20.0
6	Totalsondering CPTU Prøveserie Piezometer	6550126.910	541410.123	31.9	31.7	17.3	-	14.6
7	Totalsondering	6550135.852	541377.253	(29.3)	(29.6)	(20.0)	-	-
8	Totalsondering	6550110.209	541425.717	(33.1)	30.6	9.5	-	23.5
9	Totalsondering	6550090.213	541461.436	(39.4)	(35.8)	8.5	-	30.9
10	Totalsondering	6550173.810	541370.221	29.6	29.5	11.7	-	17.9
11	Totalsondering Naverboring	6550220.093	541327.054	30.9	30.9	11.4	-	19.5
12	Totalsondering	6550188.748	541305.049	27.6	27.7	1.6	-	26.0

I borpunkt 7 ble det mistet 2 borstenger og en borkrone pga. stangbrudd (antatt skrå bergoverflate ved ca. 16 m dybde).

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 115529 -1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt bergkote, samt borede dybder i løsmasser. Prøveresultater er vist på tegning nr. -10 til -12, totalsonderingene er vist på tegning nr. -20 til -31 og resultater fra korngraderingsanalysene er vist på tegning nr. -50 og -53.

3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger i Bergsbygda i Porsgrunn kommune, sydvest for Røraåsen og øst for Bergsbygdavegen. Planområdet er preget av flere bekkeraviner, som går i retning øst-vest (nordøst-sørvest) gjennom planområdet. Terrenget innenfor reguleringsområdet stiger generelt opp mot Røraåsen i nordøst, der plangrensen ligger omtrent i foten av bergskråningen. Det er målt inn berg i bekkeravinen i sørøst og langs nordvestre plangrense, som vist på tegning 115529-1. Figur 2 under viser flyfoto fra Google Maps av området med planområdet omtrentlig merket med rødt.

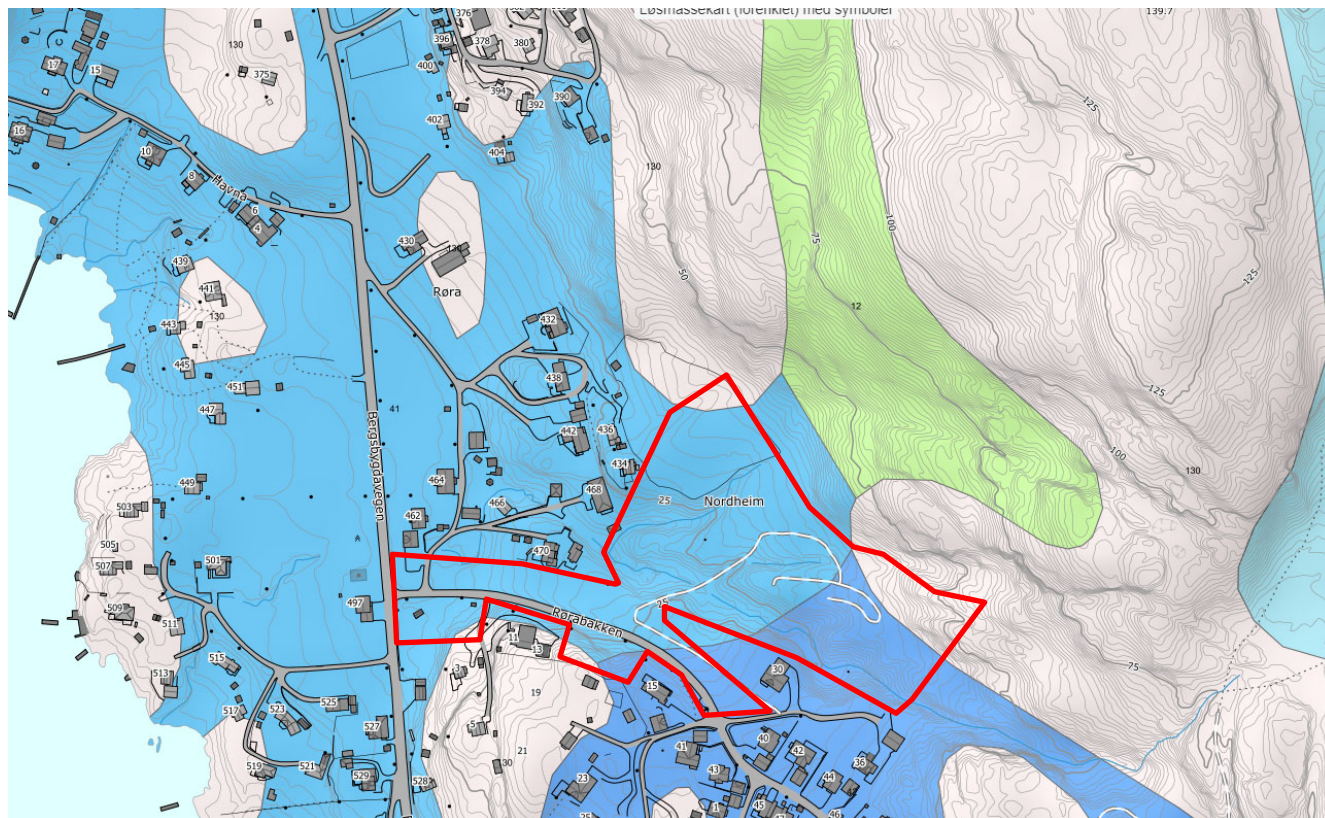


Figur 2: Flyfoto fra www.google.no/maps. Reguleringsområdet er omtrentlig merket med rødt.

3.2 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU sine nettsider (figur 3, under) gir en indikasjon på forventede grunnforhold og beskriver løsmassene innenfor planområdet som «tykk havavsetning» (lys blå farge), «marin

strandavsetning» (mørk blå farge) og «bart fjell, stedvis tynt dekke» (rosa farge). Dette er masser som både domineres av finkornige løsmasser (leire/silt) og grovere masser (sand/grus). Massene er avsatt under maringrense.



Figur 3: Løsmassekart fra NGU sine nettsider. Reguleringsområdet er omtrentlig vist med rødt.

Totalsonderingene er i hovedsak ført til stopp mot antatt berg på dybder varierende mellom 1,6 – 17,3 m. Dette bortsett fra borpunkt 7, der sonderingen ble avsluttet ved 20 m dybde pga. stangbrudd (trolig skrå bergoverflate ved ca. 16 m dybde). Sonderingsdiagrammene indikerer generelt antatt sandige masser tynnere sjikt og enkelte lag av antatt siltige/leirige masser.

Naverboring i borpunkt 2 og 11 viser sand med flere sjikt av sandig silt, med varierende innhold av grus og leire, til avsluttet dybde på hhv. 6,8 og 7 m. Vanninnholdet er målt mellom 20-28% av tørrvekt i borpunkt 2 og 17-23% av tørrvekt i borpunkt 11.

Prøveserie i borpunkt 6 viser sand, siltig sand og sandig silt ned til ca. 4 m dybde over sandig og leirig silt til ca. 6 m dybde. Videre i dybden er det sand med noe silt til stopp på 9,8 m dybde. Vanninnholdet i de siltige massene mellom 4 – 6 m dybde er registrert mellom 24-27% av tørrvekt, mens vanninnholdet i de sandige massene øverst og nederst ligger mellom 7-20% av tørrvekt.

Grunnvannstanden er målt med poretrykksmåler (hydraulisk piezometer) i borpunkt 6. Poretrykksmåleren ble installert med spiss 8 m under terreng den 08.04.2021. Grunnvannstanden ble den 02.06.2021 (ca. 2 måneder etter installering) avlest 7,5 m under terreng. Grunnvannstanden vil generelt varierer med årstider og nedbørsforhold.

CPTU sonderinger er utført i borpunkt 5 og 6. Resultater fra CPTU sonderingene er tolket i GrunnTeknikk sitt tolkningsprogram versjon 4.16. Opptegning av måleresultater fra CPTU sonderingene er vist i vedlegg 2. Sonderingene gir et bra helhetsinntrykk, bra samsvar mellom målestørrelser og god

poretrykksrespons i antatt siltige/leirige materialer. Sonderingene kan iht. NGF melding nr. 5 «Utførelse av trykksondering» plasseres i anvendelsesklasse 1, hvis det ses bort fra helningsavviket. Det er registrert helningsavvik mindre enn ca. 3 grader, hvilket vurderes ikke å påvirke målte parametere.

Begge CPTU sonderingene er forboret til 1 m dybde og utført med registrering videre til stopp på hhv. 7,3 og 6,2 m dybde. Resultater fra CPTU sonderingene viser generelt antatt siltig sand/sandig silt med et enkelt lag av antatt middels fast leirig silt på ca. 2 m i borpunkt 6. Massene tolkes videre som noe overkonsoliderte.

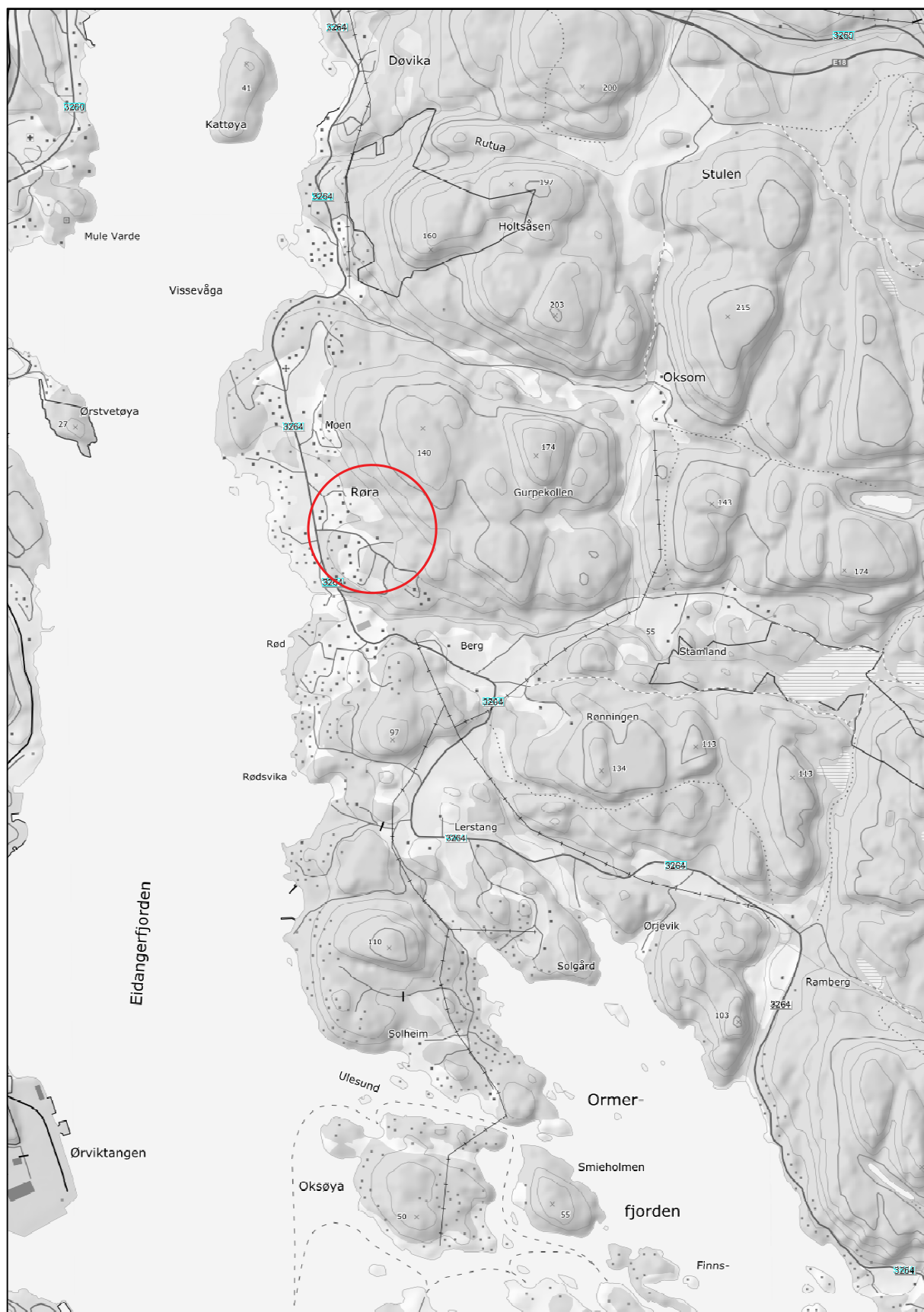
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 115529r1
Oppdragsgiver: Tveito Maskin AS	Dato: 11.06.2021
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

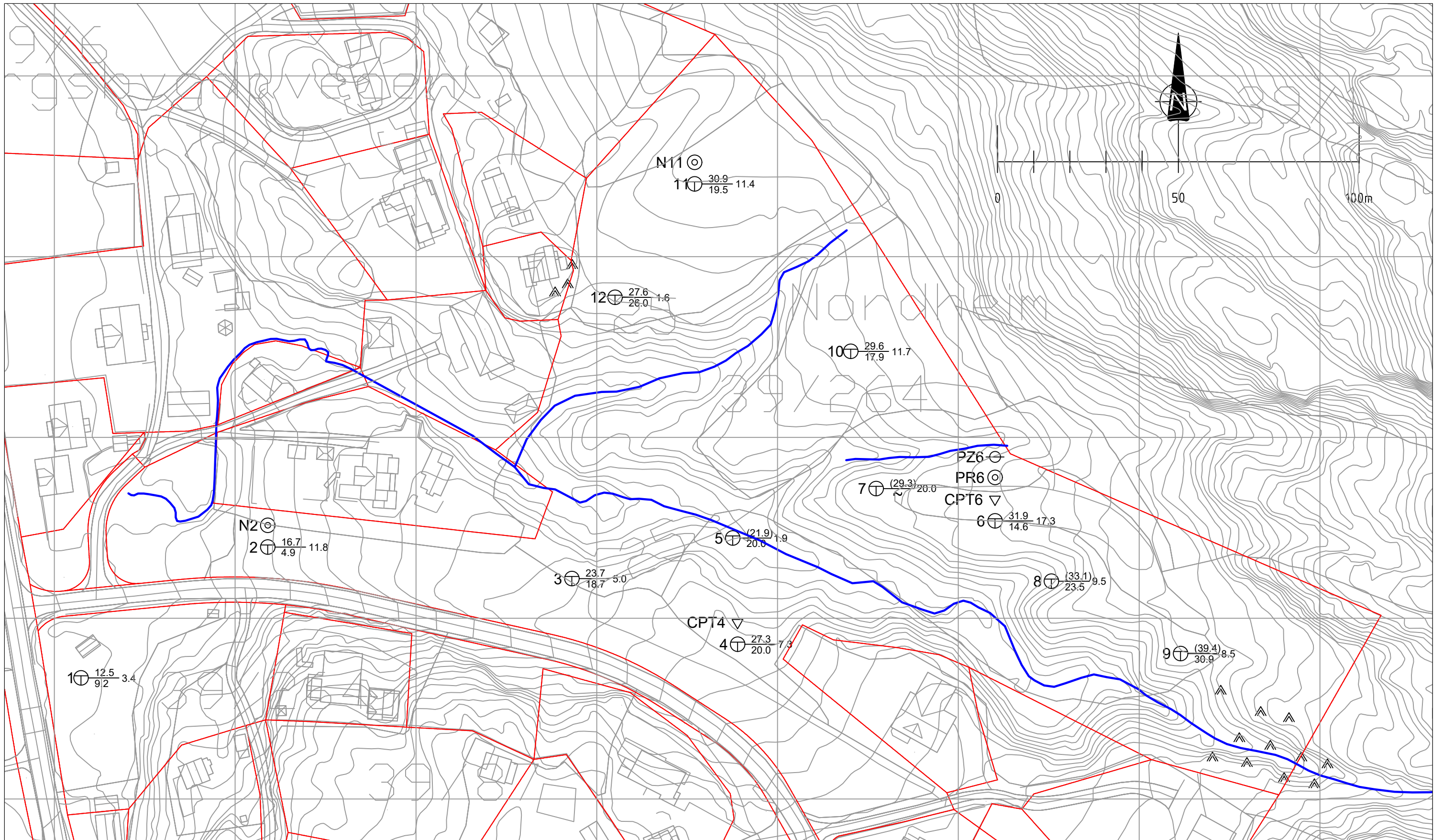
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold og Telemark	Kommune: Porsgrunn	
Sted: Bergsbygda		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	10.06.21	JAG	11.06.21	ivg
	Korrekt oppdragsnavn og emne	10.06.21	JAG	11.06.21	ivg
	Korrekt oppdragsinformasjon	10.06.21	JAG	11.06.21	ivg
	Distribusjon av dokument	10.06.21	JAG	11.06.21	ivg
	Laget av, kontrollert av og dato	10.06.21	JAG	11.06.21	ivg
	Faglig innhold	10.06.21	JAG	11.06.21	ivg

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 11.06.21	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk -	Originalformat A4	
Oversiktskart		Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		115529-0		



TEGNFORKLARING :

- | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------|--------------------|
| ● Dreiesondering | ☆ Fjellkontrollboring | □ Prøvegrop | ⊖ Poretrykksmåling |
| ○ Enkel sondering | ⬇ Dreietrykksondering | + Vinge-boring | ^^ Fjell i dagen |
| ▽ CPT sondering | ⊕ Totalsondering | ⊙ Prøveserie | ● Naverboring |

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

Kartgrunnlag: Digitalt kart mottatt fra oppdragsgiver
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda	Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk 1 : 1000	Originalformat A3	
	Borplan	Status Tegning i rapport		
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Tegningsnummer 115529-1		Rev.

Dybde (m)	Observasjoner	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser						G kN/m
			10	20	30	40	50		
2		Maifjord							
	Silt, sandig, grusig	Brunrød, noe humus							
	Sand	Gråbrun, gruskorn, noe silt							
	Sand	Brun, gruskorn, noe silt							
		Finsand							
	Silt, sandig	Gråbrun, finsand							
	Silt, sandig	Brungrå							
	Silt, sandig, leirig	4,2-4,3m: grovsand Grå, finsand	/K						
	Silt, sandig	Gråbrun, finsand							
	Silt, sandig	Gråbrun, finsand							
4									
6									
8									
10									

VANNINNHold/
KONSISTENSGRENSER

▼ KONUS, OMRØRT

○ TRYKKFORSØK/
BRUDEFORMASJON

▽ KONUS, UFORSTYRRET

Ø ØDOMETERFORSØK

/K KORNFORDDELING

S_v SENSITIVITET

LEIRE

SILT

SAND

GRUS

FYLLMASSER

ORGANISK

TØRRSKORPELEIRE

Naverboring

Bergsbygda

www.geostrom.no

Hengsrudveien 855

3176 Undrumsdal

tlf.: 33 33 33 77

Hull

2

Grv.st

Opptak

Terrang

X-koord

Y-koord

Prosj.nr.

2792

Lab

ØK

Kontr

ER/ØK

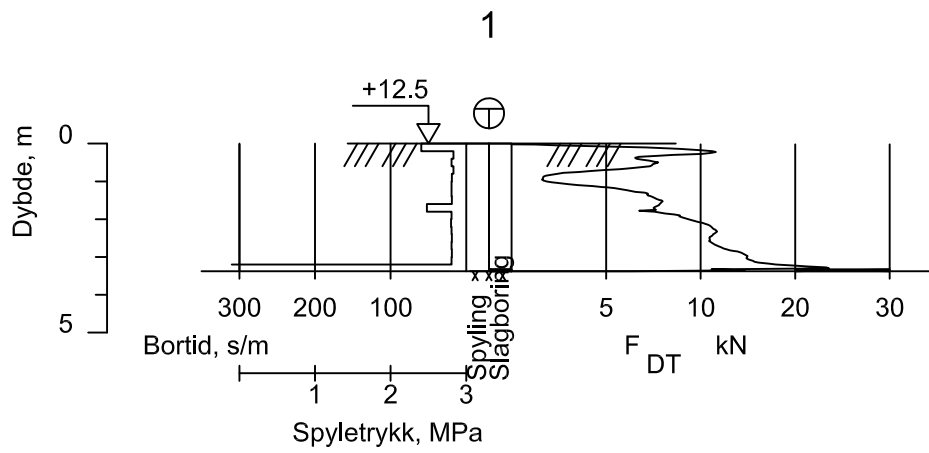
Dato

22.04.21 15:28

TEGN NR.

115529-10

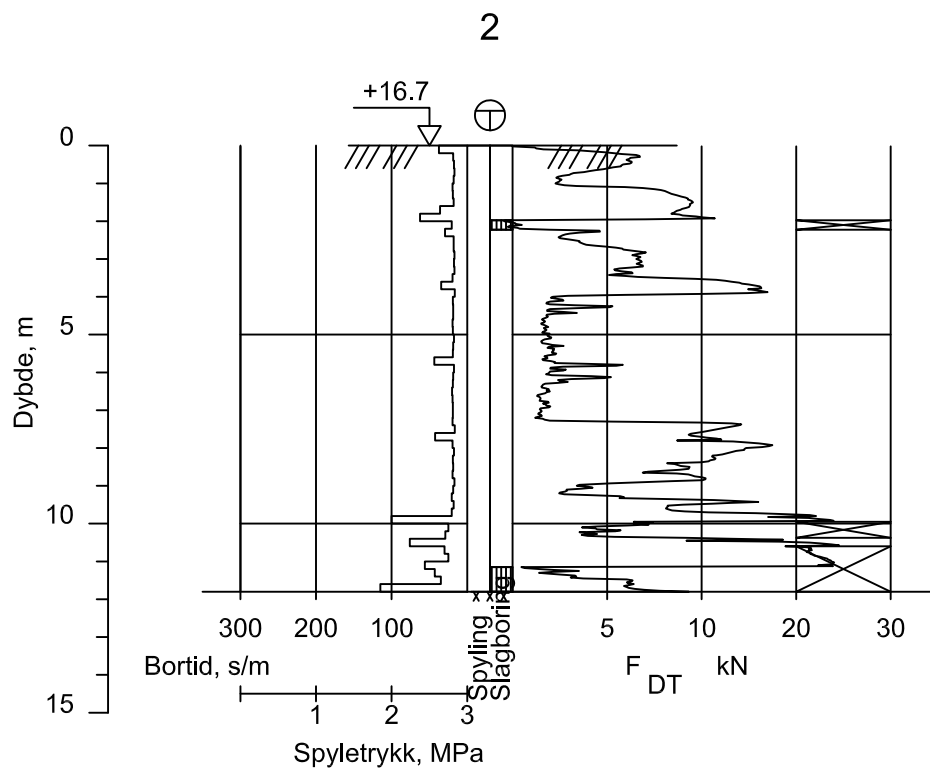
Dybde (m)	Observasjoner	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m	Skjærstyrke (kPa)					S _t
			10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
2	Sand	Brun, finsand												
	Sand, siltig	Brungrå, finsand, trerester												
	Silt, sandig	Brungrå, finsand												
	Silt, sandig	Brungrå, finsand												
	Siltig, sandig, leirig	Brungrå, tynne sandsjikt, finsand, brune oksyderte flekker For mye sand/silt for wp/wl						20,1						16
	Silt, sandig, leirig	Lys grå, tynne sandsjikt, glimmer, noe humus, for mye sand for wp/wl						20,2						11
	Silt, sandig	Lys grå og rustred, tynne sandsjikt, glimmer, noe humus						20,7						18
	Sand	Brungrå Ca. 60% i sylinder. Fortsetter med naver						20,3						39
	Sand	Brungrå, noe silt, finsand												
	Sand	Brungrå, finsand, noe silt												
10	Sand	Brungrå, noe silt, finsand												
	Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt.													
VANNINNHold/ 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 6			Grv.st 5m			Opptak		
Bergsbygda						Terreng			X-koord			Y-koord		
						Proj.nr. 2792			Lab ØK			Kontr ER/ØK		
						Dato 22.04.21 17:33			TEGN NR. 115529-11					
GeoStrøm AS						www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77								



Dato boret : 06.04.2021

Posisjon: X 6550083.48 Y 541157.34

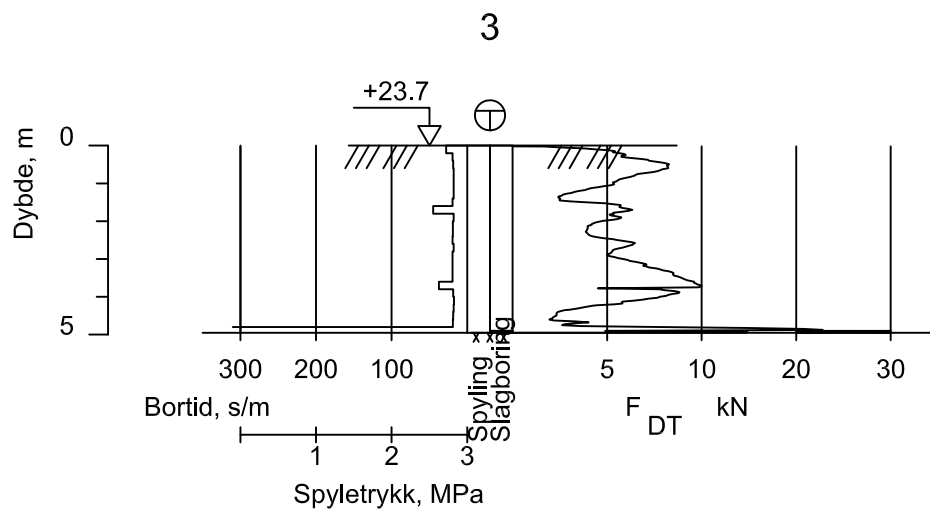
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer 115529-20		Rev.



Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550119.66 Y 541208.98

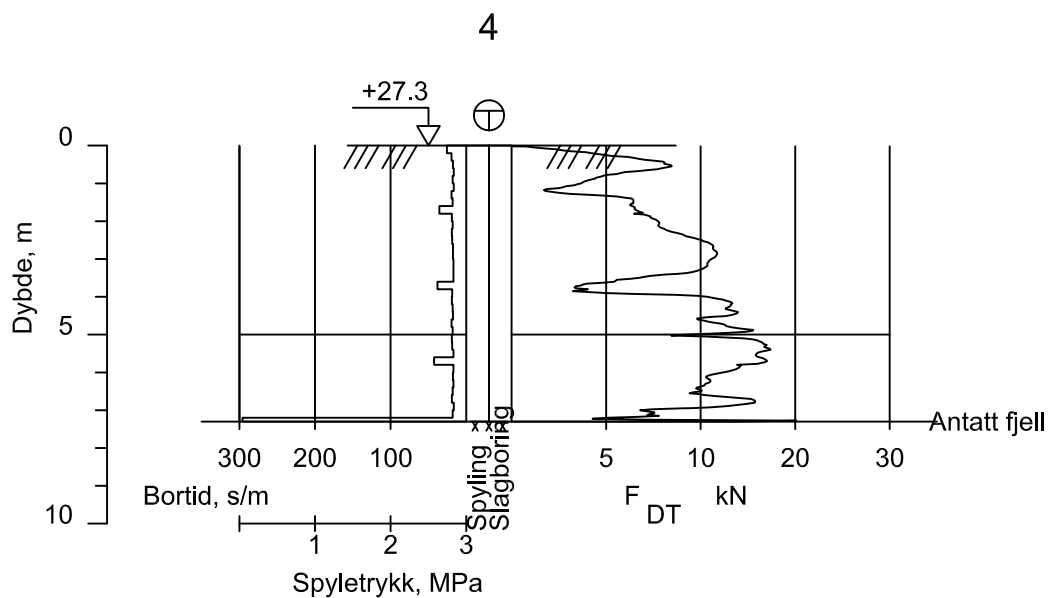
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tveito Maskin AS	27.05.21	TS	JAG
	Porsgrunn. Bergsbygda	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115529-21		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			



Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550110.96 Y 541293.12

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		115529-22		

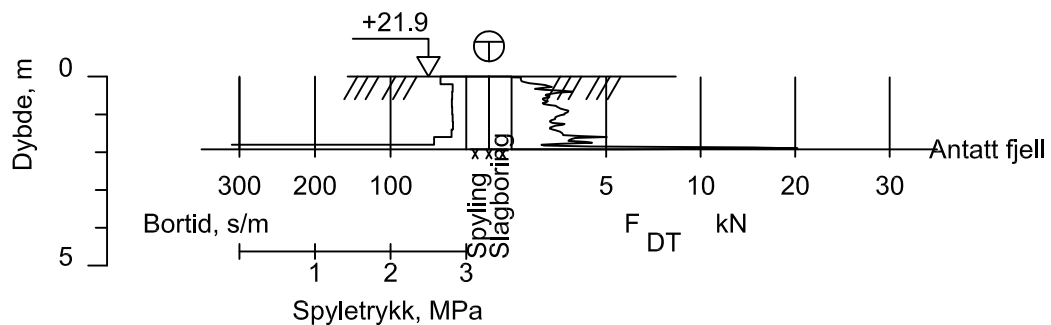


Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550092.80 Y 541338.94

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		115529-23		

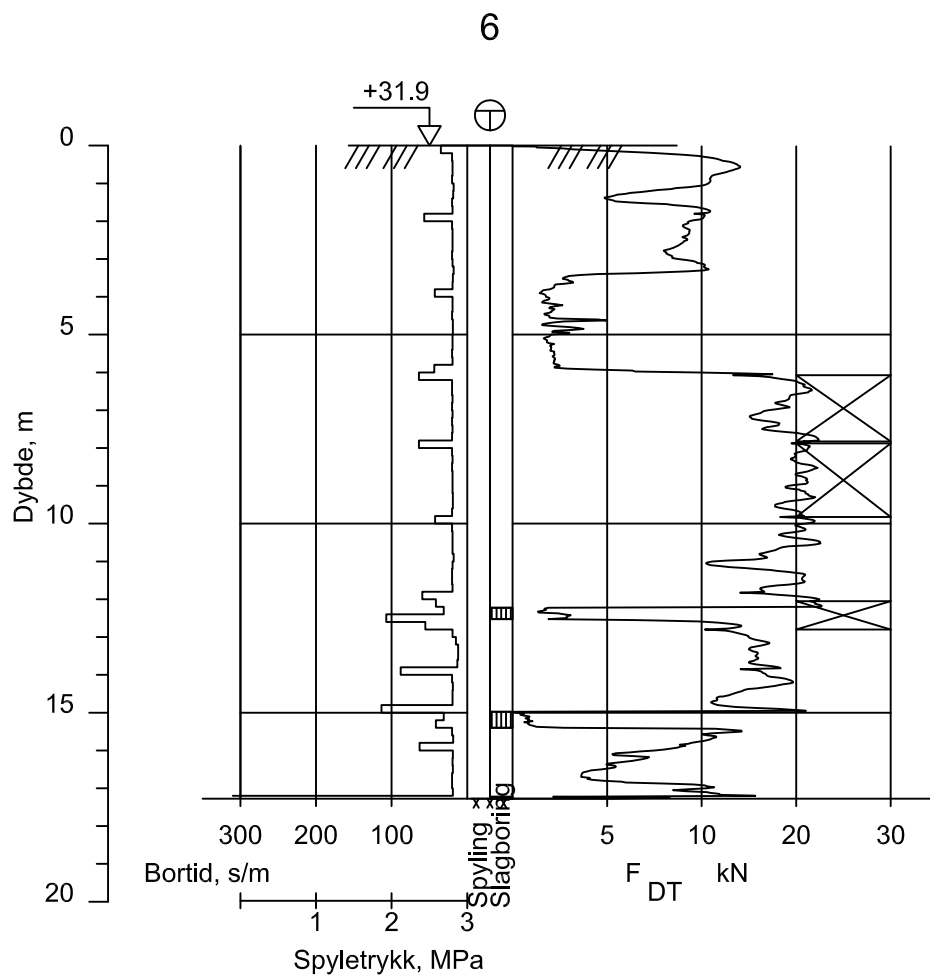
5



Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550122.16 Y 541337.61

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		115529-24		



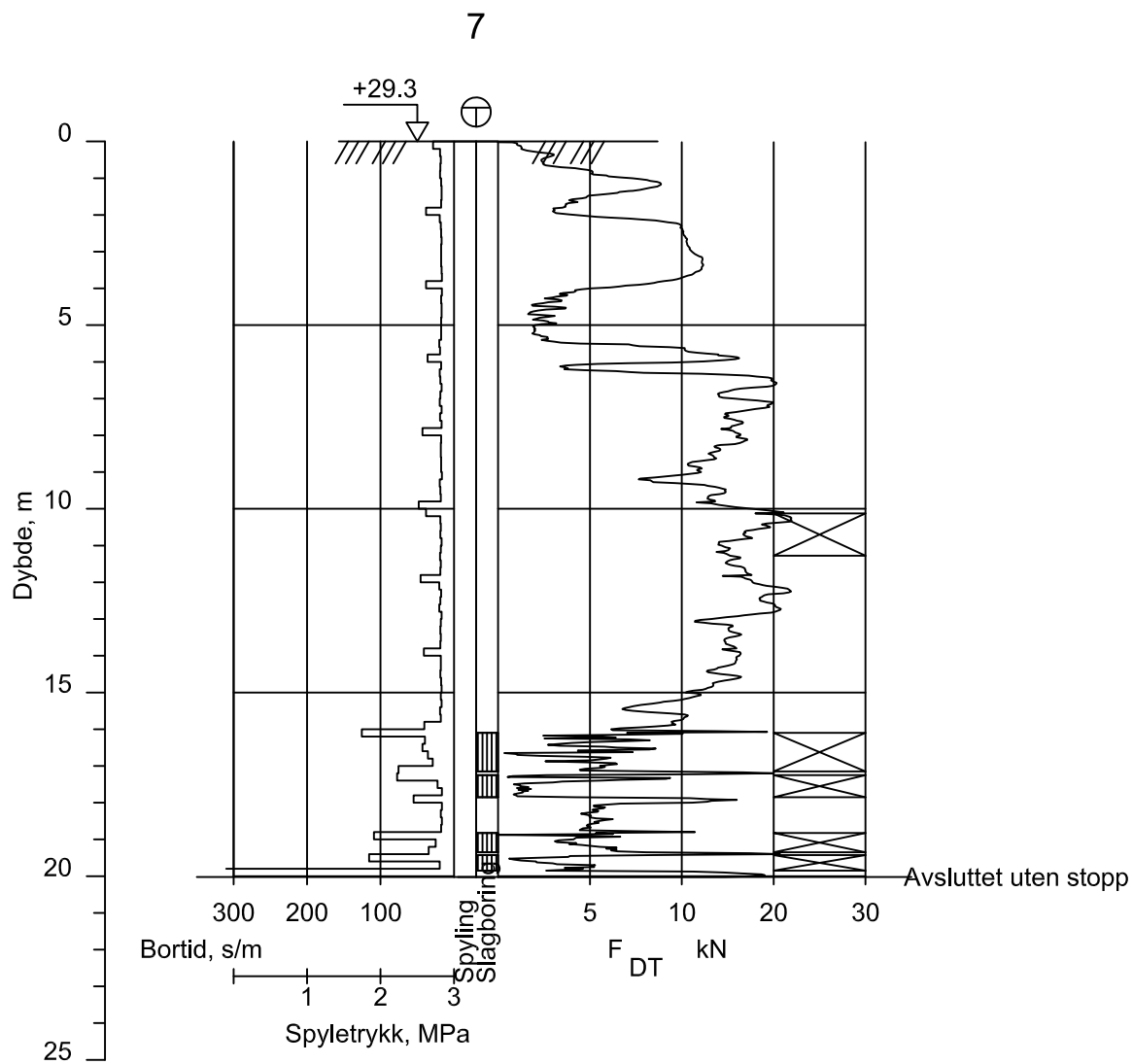
Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550126.91 Y 541410.12

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tveito Maskin AS	27.05.21	TS	JAG
	Porsgrunn. Bergsbygda	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
		115529-25		



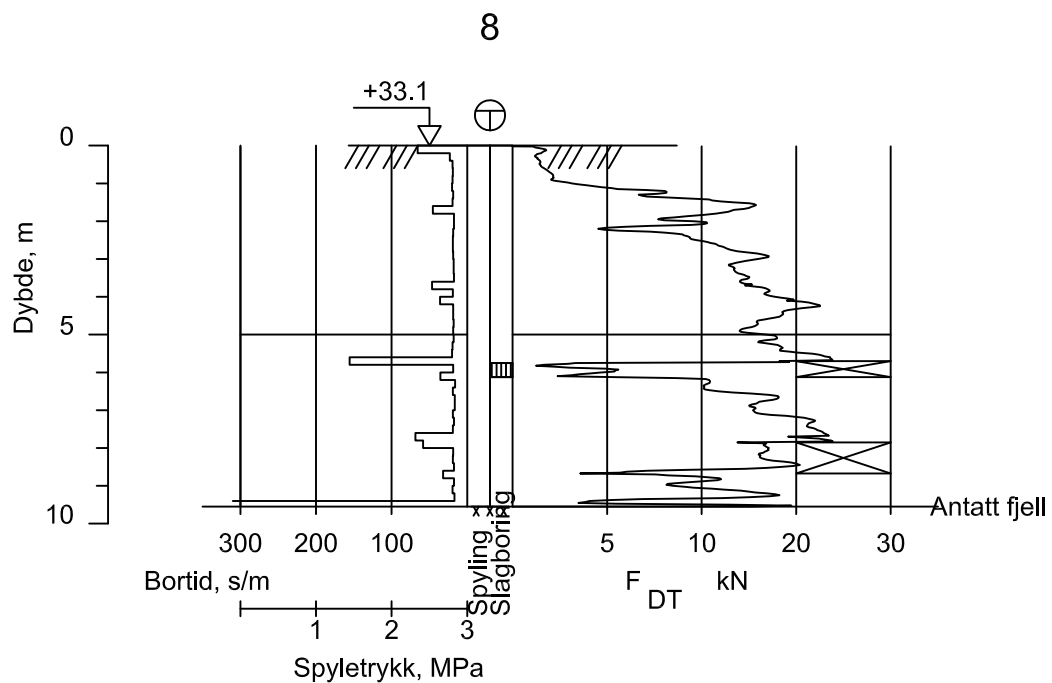
www.grunnteknikk.no
Tlf.:45904500



Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550135.85 Y 541377.25

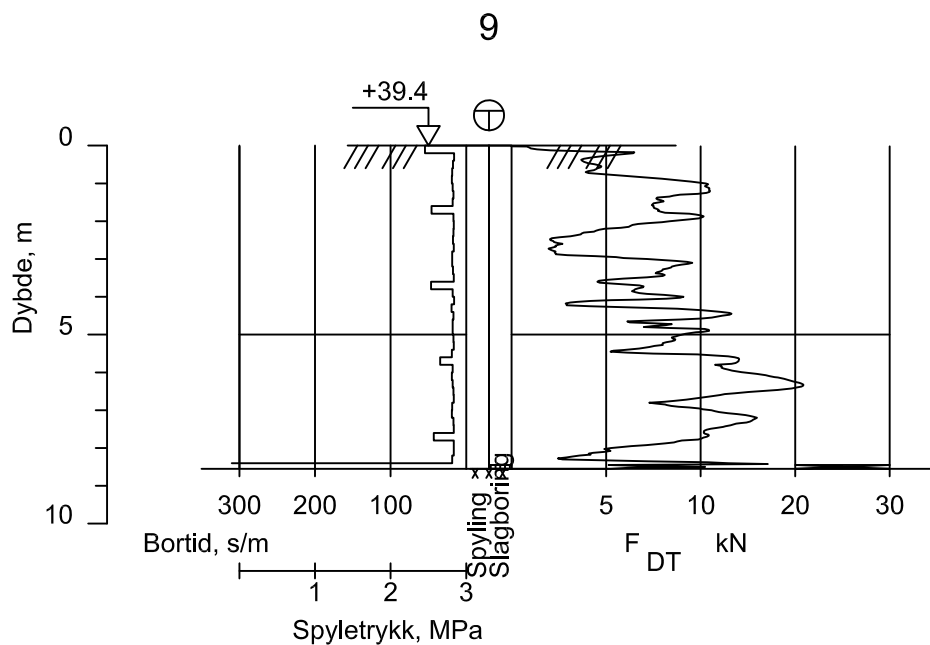
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tveito Maskin AS	27.05.21	TS	JAG
	Porsgrunn. Bergsbygda	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
	 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	115529-26		



Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550110.21 Y 541425.72

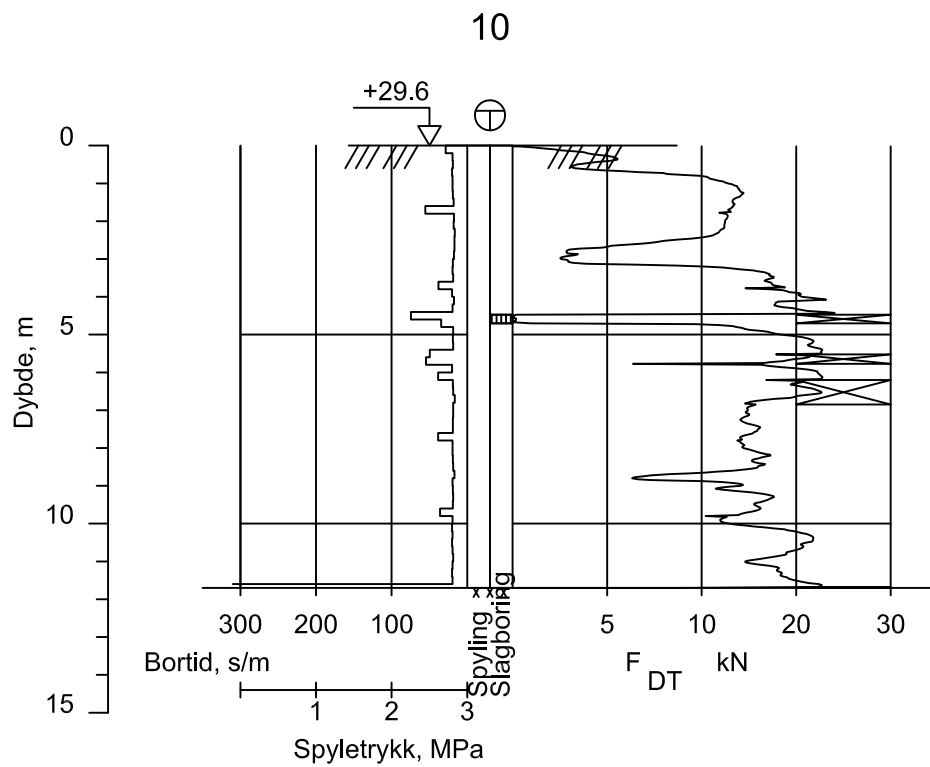
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		115529-27		



Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550090.21 Y 541461.44

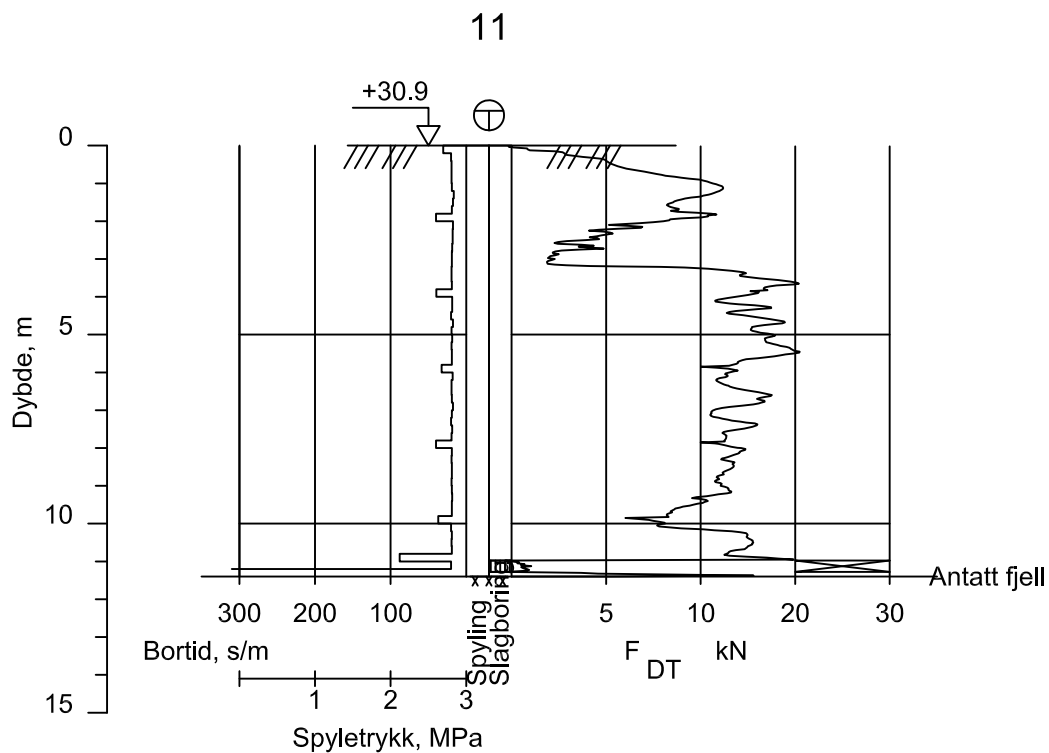
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tveito Maskin AS	27.05.21	TS	JAG
	Porsgrunn. Bergsbygda	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115529-28		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			



Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550173.81 Y 541370.22

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer 115529-29		Rev.

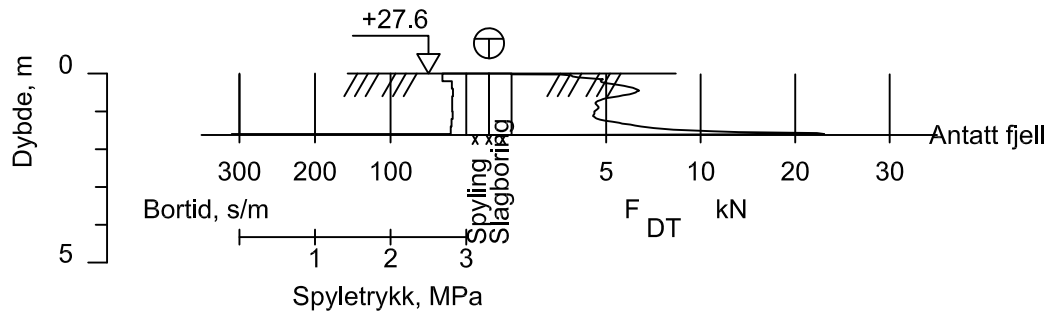


Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550220.09 Y 541327.05

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tveito Maskin AS	27.05.21	TS	JAG
	Porsgrunn. Bergsbygda	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115529-30		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			

12

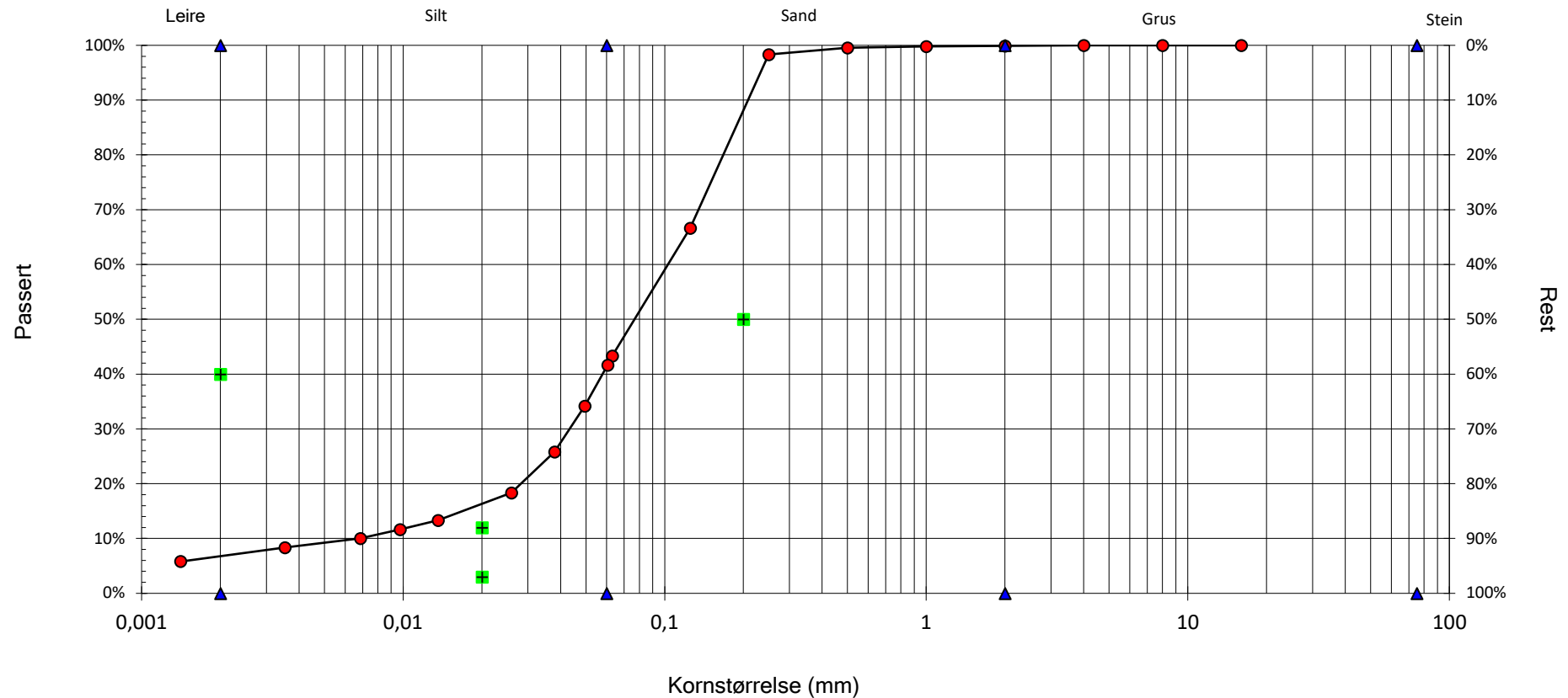


Dato boret :06.04.2021

Posisjon: X 6550188.75 Y 541305.05

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Tveito Maskin AS Porsgrunn. Bergsbygda		Dato 27.05.21	Tegn. TS	Kontr. JAG
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
Totalsondering		Status Tegning i rapport		
 GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer 115529-31		Rev.

KORNFORDELINGSANALYSE m/markering av telefarlighetsklasser



Prosjektnummer:

2792

Prosjektnavn:

Bergsbygda

Beskrivelse:

Sandig, siltig, leirig

Hull:

6

Dybde [m]:

4,2-5,0

Telefarlighet

T4

Dato:

07.05.2021

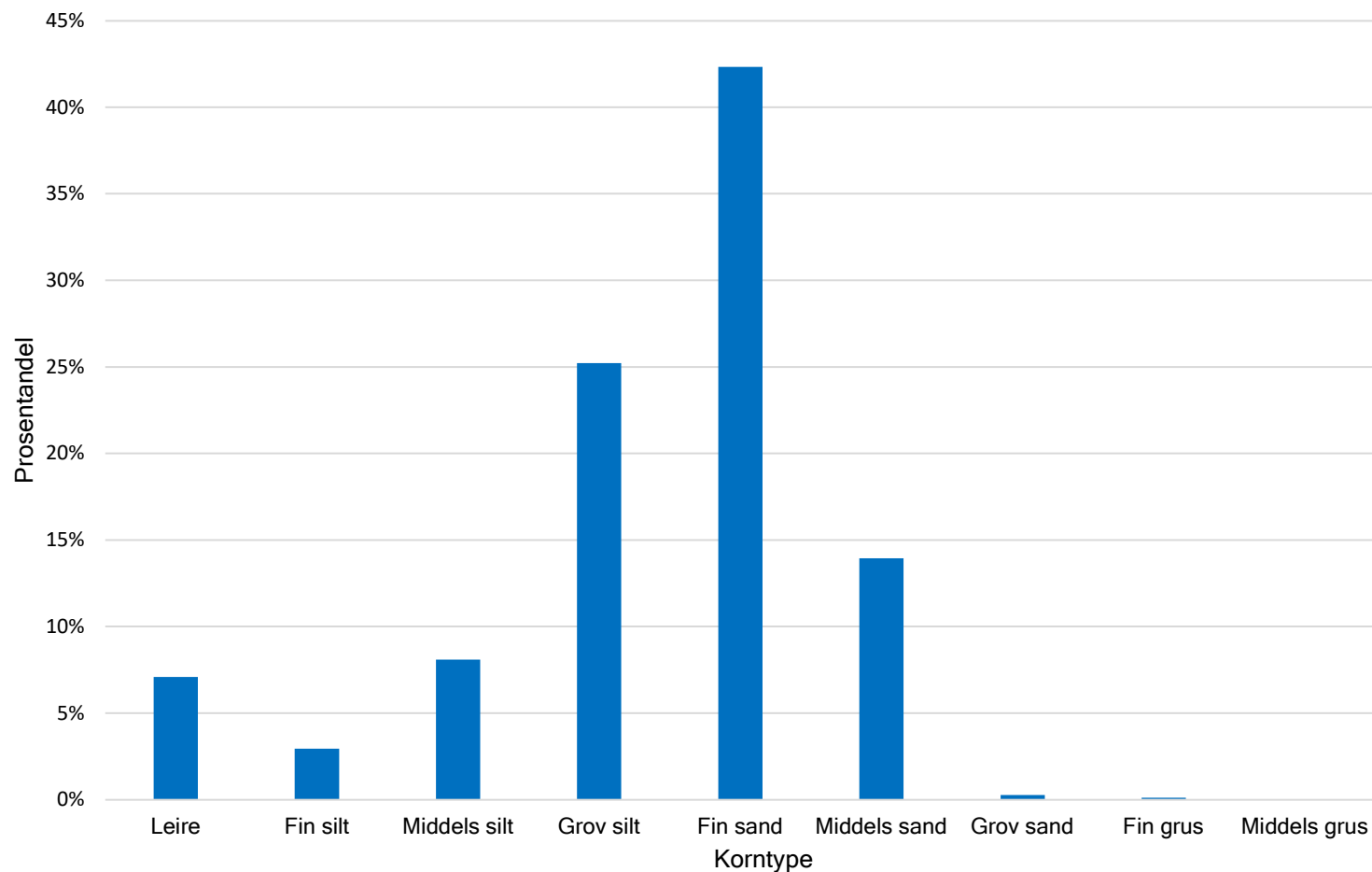
Laborant:

ØK

D60/D10:

17,10

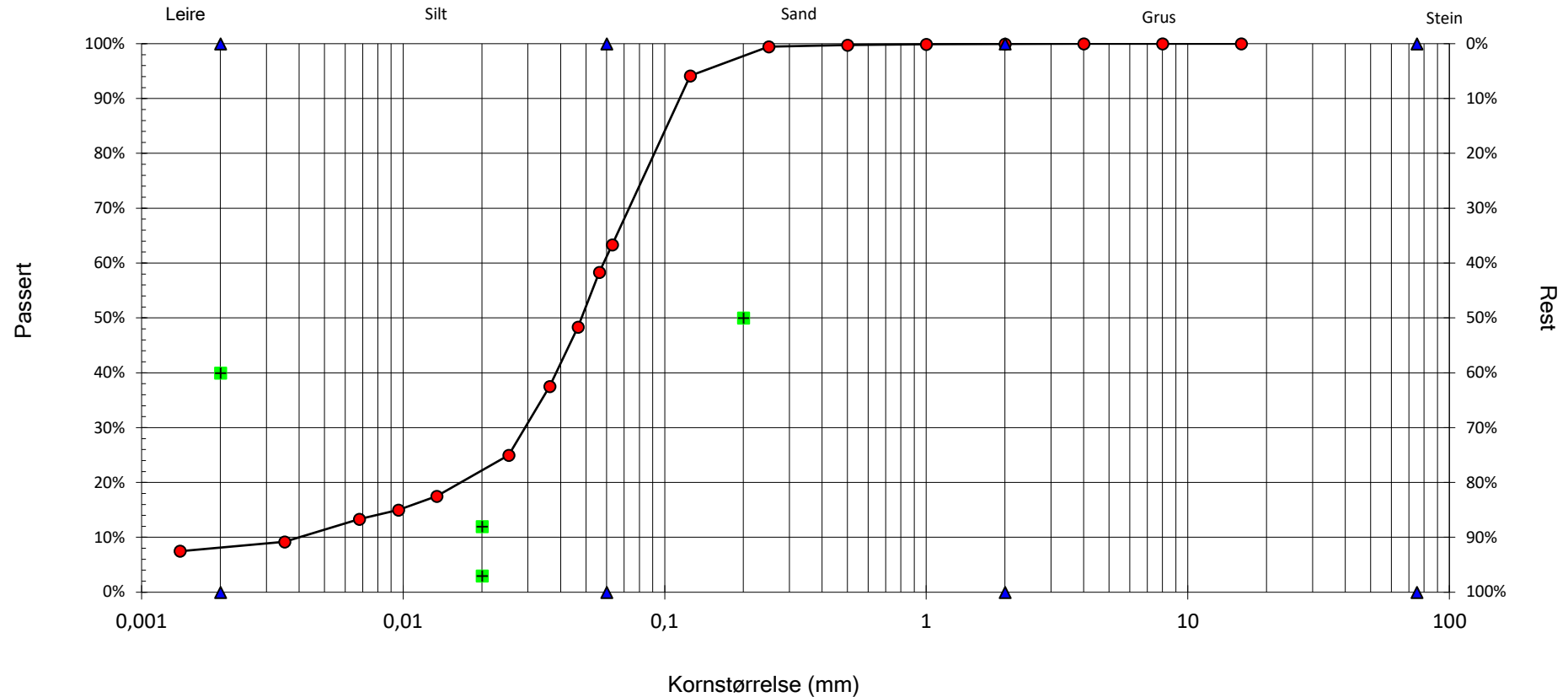
Kornfordelingsanalyse relative andeler



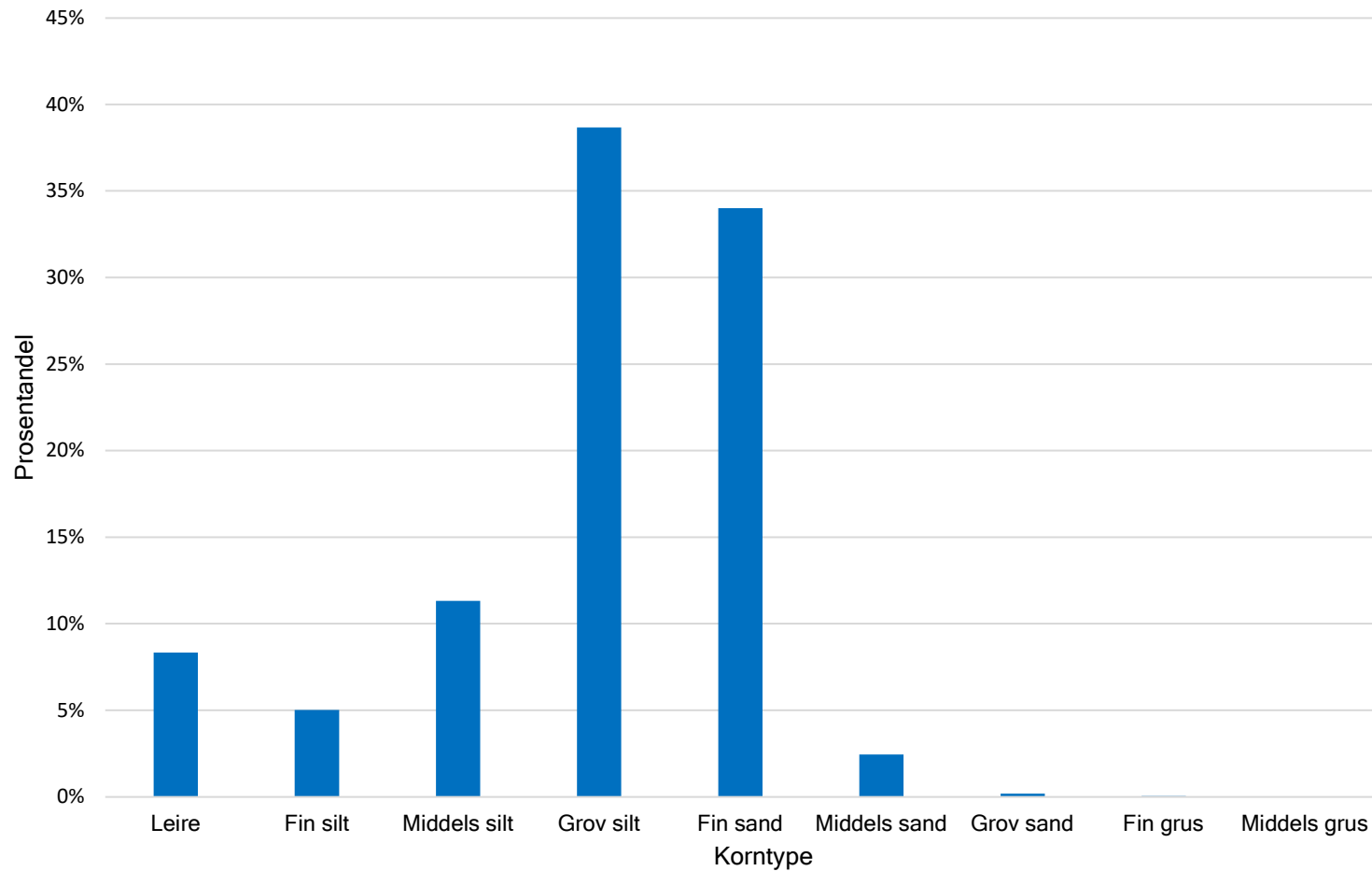
Prosentandeler

Leire ≤0,002mm	7,1 %
Silt	36,3 %
Fin silt 0,002-0,0063mm	2,9 %
Middels silt 0,0063-0,02mm	8,1 %
Grov silt 0,02-0,063mm	25,2 %
Sand	56,6 %
Fin sand 0,063-0,2mm	42,3 %
Middels sand 0,2-0,63mm	13,9 %
Grov sand 0,63-2,0mm	0,3 %
Grus	0,1 %
Fin grus 2,0mm-6,3mm	0,1 %
Middels grus ≥6,3mm	0,0 %

KORNFORDELINGSANALYSE m/markering av telefarlighetsklasser



Kornfordelingsanalyse relative andeler



Prosentandeler

Leire ≤0,002mm	8,3 %
Silt	55,0 %
Fin silt 0,002-0,0063mm	5,0 %
Middels silt 0,0063-0,02mm	11,3 %
Grov silt 0,02-0,063mm	38,7 %
Sand	36,6 %
Fin sand 0,063-0,2mm	34,0 %
Middels sand 0,2-0,63mm	2,4 %
Grov sand 0,63-2,0mm	0,2 %
Grus	0,1 %
Fin grus 2,0mm-6,3mm	0,0 %
Middels grus ≥6,3mm	0,0 %

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 Dreietrykks- 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 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.

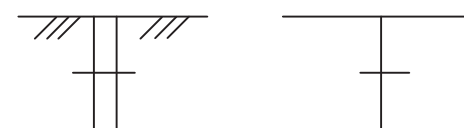
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

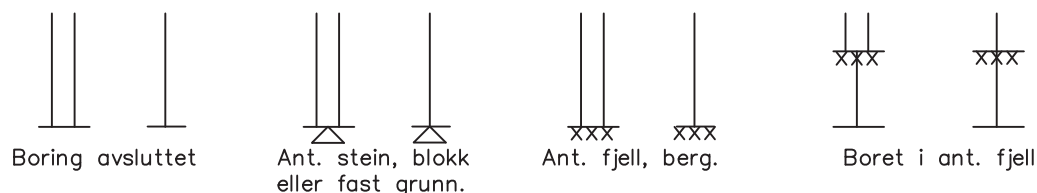


FORBORING

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

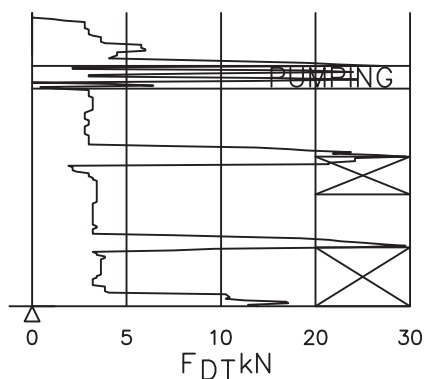
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

DREIETRYKKSONDERING

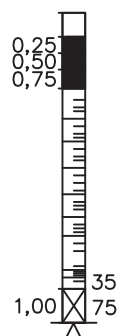


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

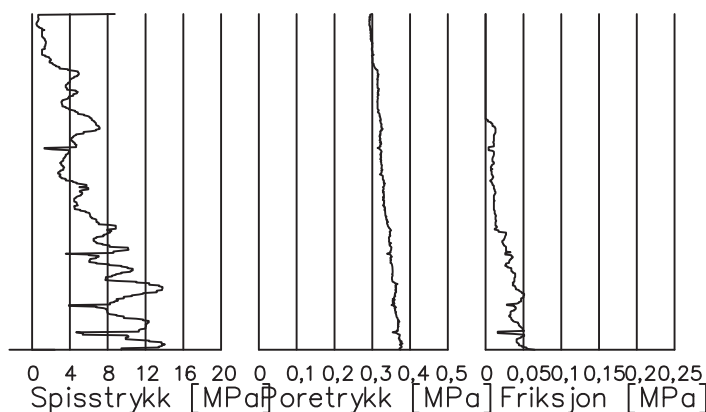
DREIESONDERING



Forboredingsdybde 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 skyggelegging eller raster.

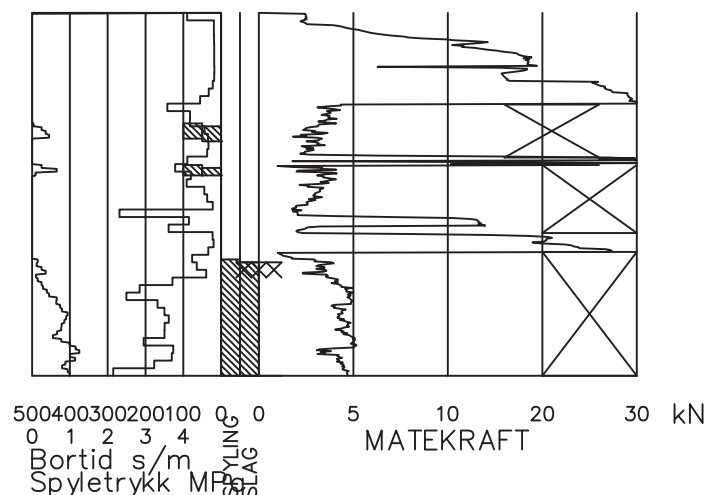
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstre.

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

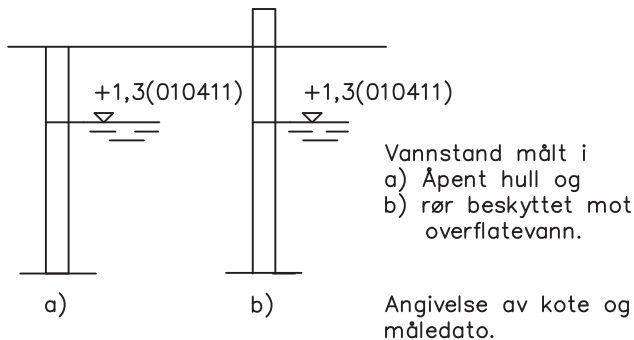
Geotekniske bormetoder og opptegning



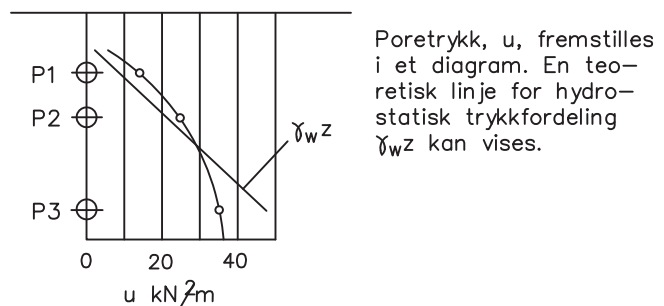
www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer GT-2		Rev.

GRUNNVANNSTAND



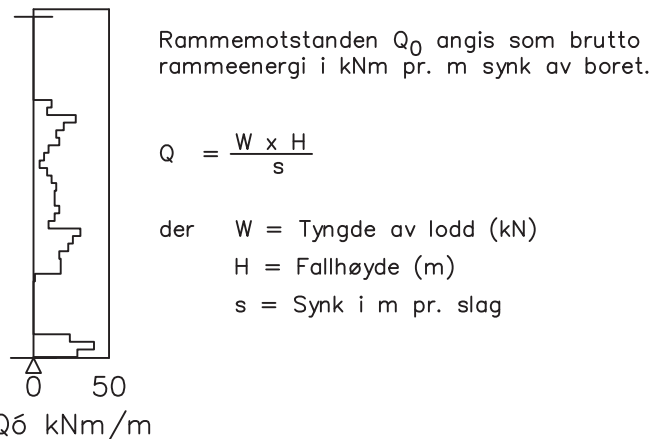
⊖ PORETRYKK



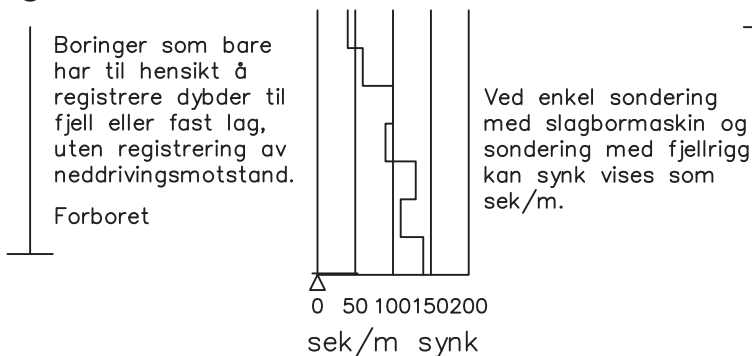
VANNSTAND

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)

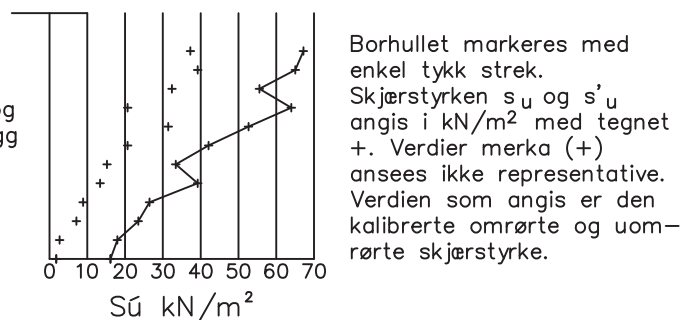
▼ RAMSONDERING



○ 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.

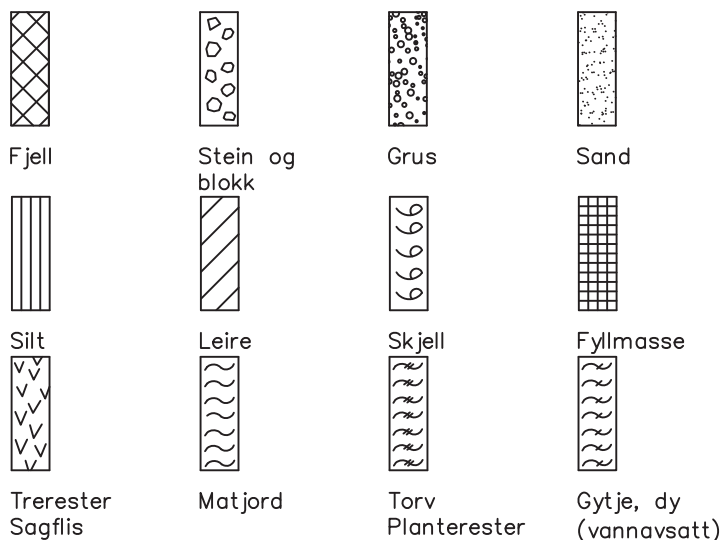
Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver
i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret
sand. avhengig av grunnforhold kan andre
typer prøvetaker benyttes.

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

Geoteknisk bilag

Geotekniske bormetoder og opptegning

Materialsignatur (iht. NGF)

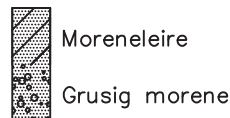


Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



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'} s _{ut}	▼ ▼ ↘	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
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

Skjørfasthet 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 %) – PLASTISITETSIDEKS (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. Telefarylighet graderes i gruppene:

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

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	04.06.2021		115529
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan	Side
			1

Filnavn .cpt fil: ...\\4-2792.cpt
Borpunkt nr.: 4
Dato for utførelse: 08.04.2021
Borleder: pl
Terrengnivå [m]: 27,3
Forboredingsdybde [m]: 1
Grunnvannstand [m]: 7,5
Stopp dybde [m]: 7,3
Stoppkode: 93

Sonde nr.: 4754
Programvare: CPTLOG-2.00
Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,828
Korreksjonsfaktor, b [-]: 0,001

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

GeoTech

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:	7133,3	7142	8,7	0,1	1
Friksjon:	127,1	127,5	0,4	0,3	1
Poretrykk:	235,4	235,3	0,1	0,0	1

	Avvik [°]	Anv. kl.
Maks. helningavvik:	2,9	3

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

	[m]	[%]	Anv. kl.
Maks. vertikalt avvik målt dybde:	0,01	0,1	1/2

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

	[m]
Maks. horisontalt avvik:	0,30

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:

Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	04.06.2021	Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan	115529	4
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			7,5	2

Fargekoder:

Fylles ut av brukeren

Beregnes

- ▮ Valg av klassifiseringsdiagrammer

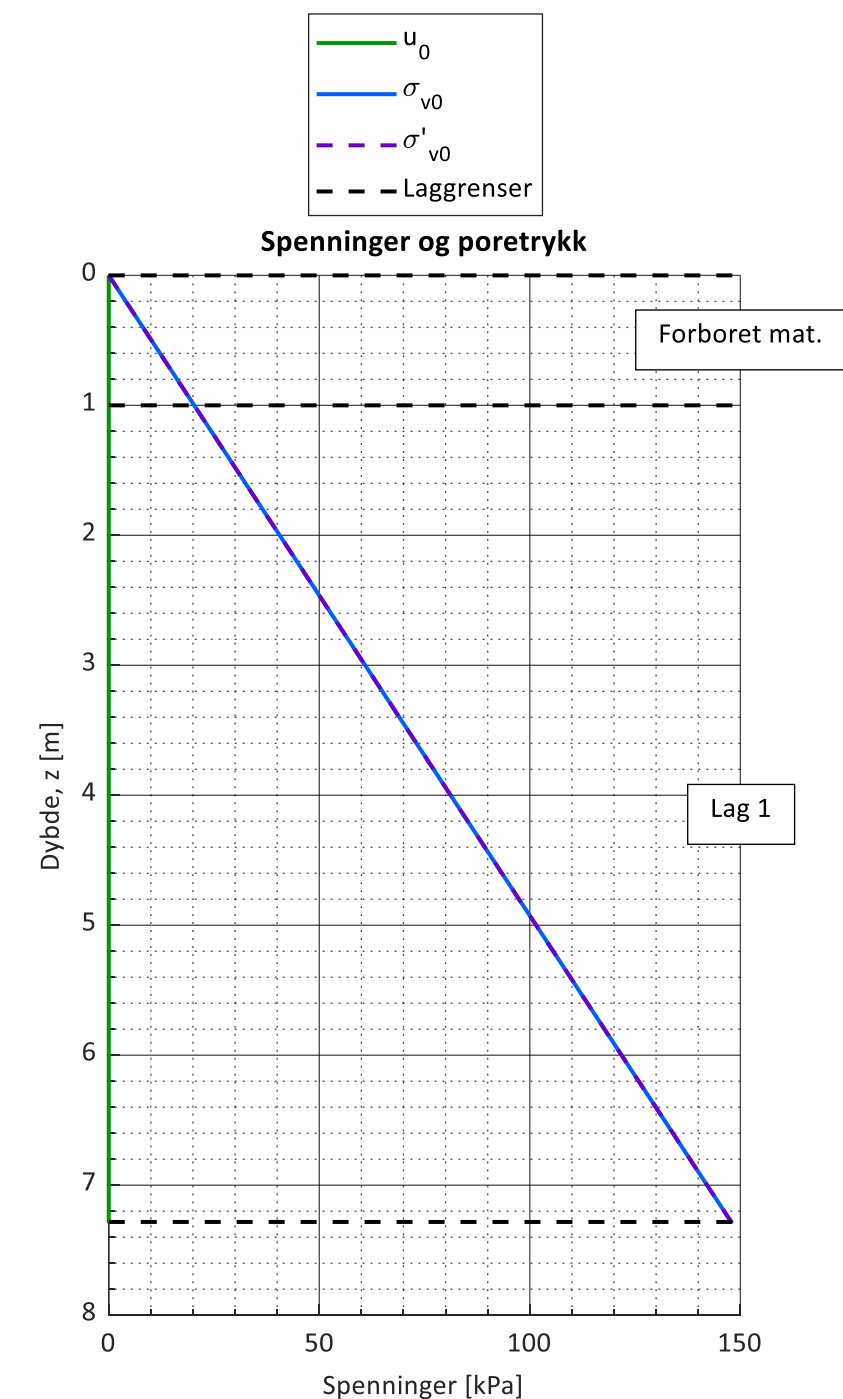
- ☐ Eslami-Fellenius (1997) $f_t - q_E$ diagram
- ☒ Robertson (2010) $F_r - Q_t$ diagram
- ☒ Schneider et. al. (2008) $U^* - Q_t$ diagram
- ☐ Senneset et. al. (1989) $B_q - q_t$ diagram

Lengdeintervall for midling av data [m]: 0,05

Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	20,3	Sandige masser
Lag 1	1,0	20,3	Antatt sandig silt/siltig sand
Lag 2			
Lag 3			
Lag 4			
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 u_0 poretrykksprofil

- ☒ Beregn poretrykksprofil fra angitt GVS
- ☐ Angi poretrykksprofil manuelt

[illegible]



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - Målte og normaliserte parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	04.06.2021	Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan	115529	4
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			7,5	3

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

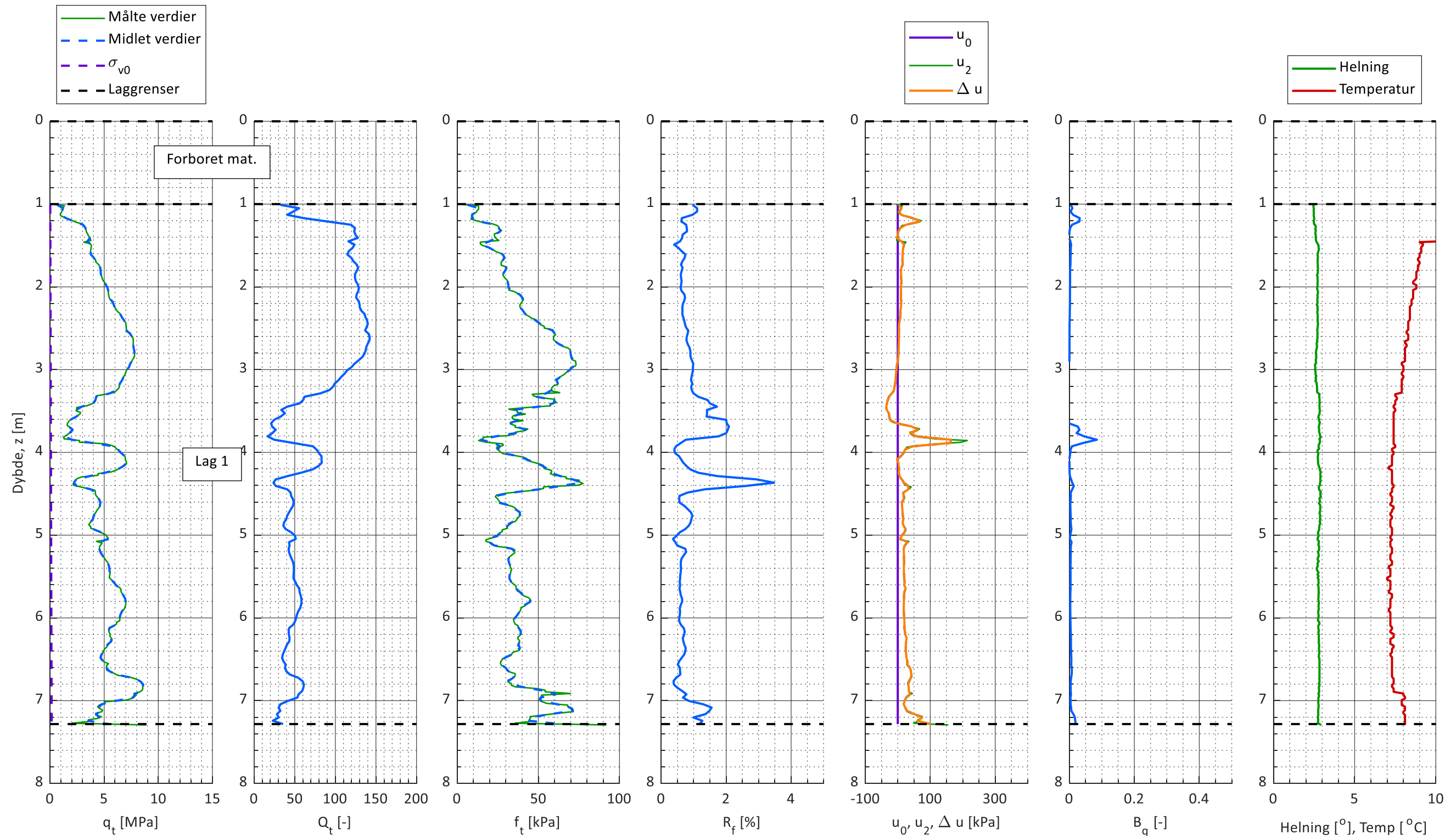
Plotgrenser

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

	q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min							
x_max	15	200	100	5	400	0,5	10

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.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.
JAG	04.06.2021		115529
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan	Side
			1

Filnavn .cpt fil:

...\6-2792.cpt

Borpunkt nr.:

6

Dato for utførelse:

08.04.2021

Borleder:

pl

Terrengnivå [m]:

31,9

Forboredingsdybde [m]:

1

Grunnvannstand [m]:

7,5

Stopp dybde [m]:

6,2

Stoppkode:

91

Sonde nr.:

4754

Programvare:

CPTLOG-2.00

Korreksjonsfaktor, a [-]:

0,828

Korreksjonsfaktor, b [-]:

0,001

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

GeoTech

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

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

Nullpunktsverdier

Spissmotstand:

Før [kPa]

Etter [kPa]

Avvik [kPa]

Avvik [%]

Anv. kl.

7114,7

7118,2

3,5

0,0

1

Friksjon:

127,7

127,2

0,5

0,4

1

Poretrykk:

234,8

236,5

1,7

0,7

1

Avvik [$^{\circ}$]

Anv. kl.

Maks. helningavvik:

0,9

1/2

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

Maks. vertikalt avvik målt dybde:

[m]

[%]

Anv. kl.

0,00

0,0

1/2

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

[m]

Maks. horisontalt avvik:

0,05

Beregnet ut fra målt helning.

Resulterende anvendelsesklasse:

Klasse 1

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

Evt. kommentarer til forsøket:



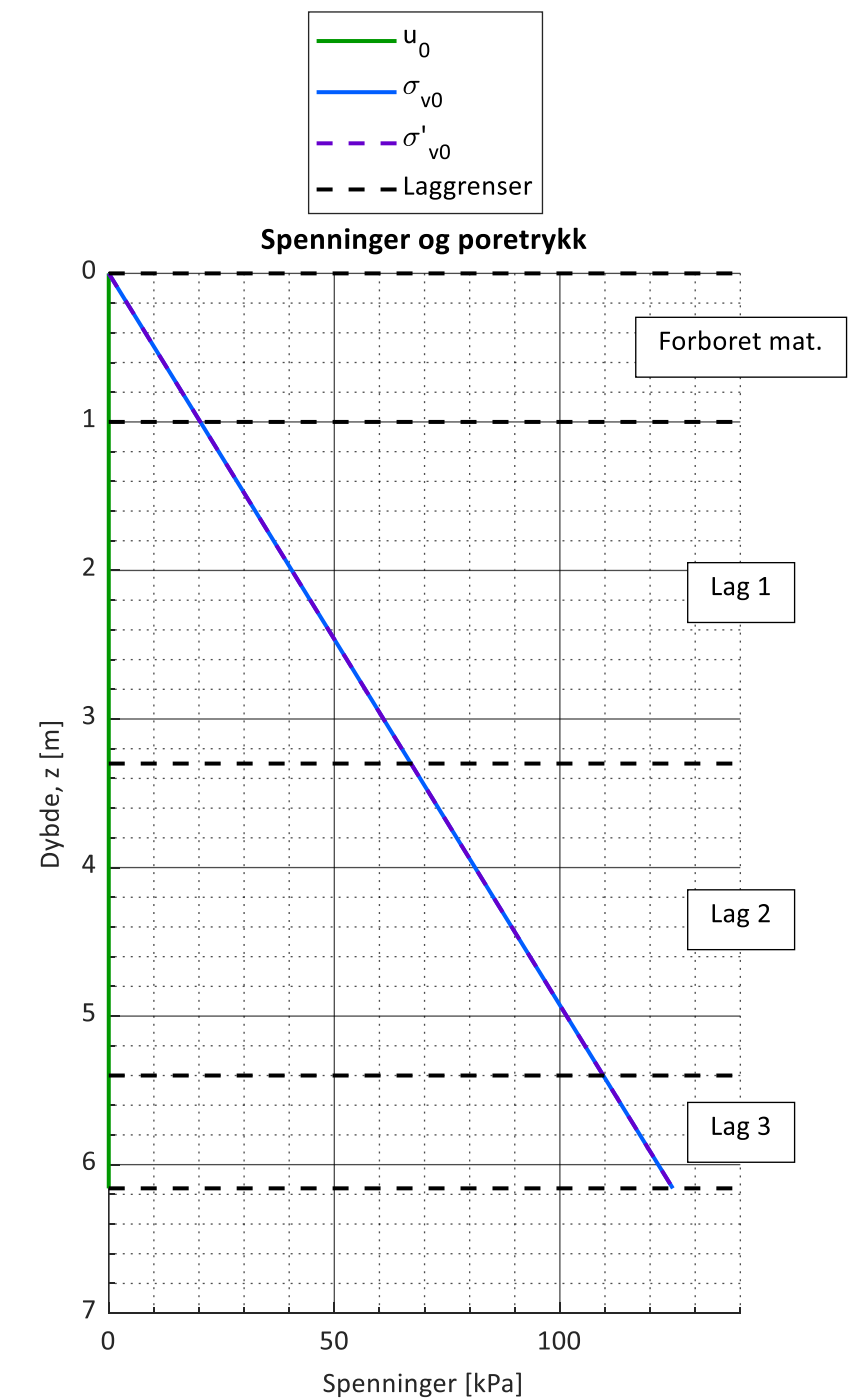
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	04.06.2021		115529	6
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan	GVS [m]	Side nr.
			7,5	2

Beregnes

☐ Senneset et. al. (1989) B_q - q_t diagram

Lengdeintervall for midling av data [m]: 0,05

Lagdeling	Toppnivå [m] γ [kN/m ³]		Klassifisering
Forboret	0,0	20,3	Sandige masser
Lag 1	1,0	20,3	Antatt sandig silt/siltig sand
Lag 2	3,3	20,3	Antatt siltig leire/leirig silt
Lag 3	5,4	20,3	Antatt sandig silt/siltig sand
Lag 4			
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			





Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - Målte og normaliserte parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
JAG	04.06.2021		115529	6
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Bergsbygda reguleringsplan	GVS [m]	Side nr.
			7,5	3

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

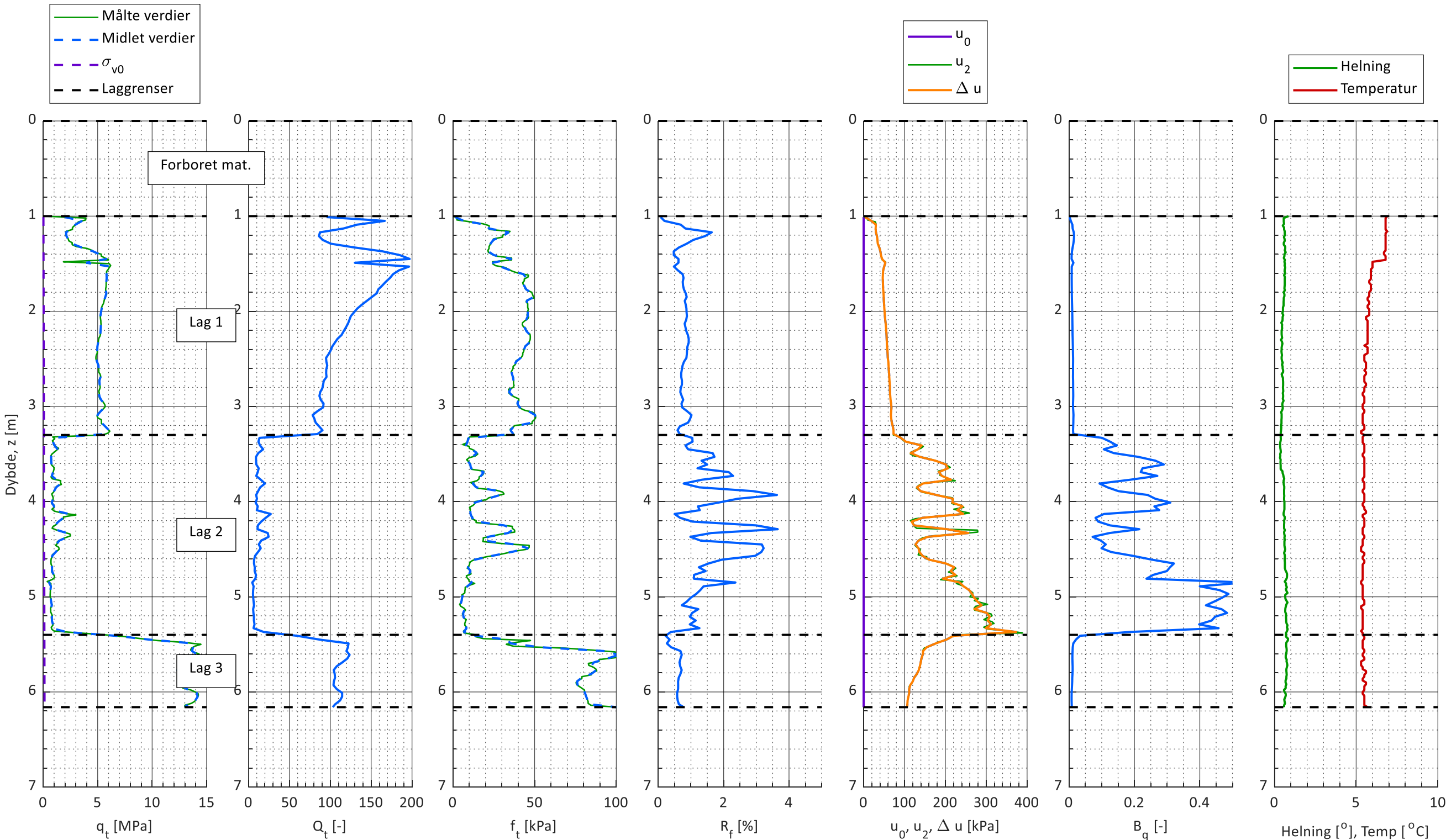
Plotgrenser

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

	q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min							
x_max	15	200	100	5	400	0,5	10

Automatisk skalering av plotgrenser:

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



CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4754

Probe No 4754
 Date of Calibration 2021-01-15
 Calibrated by Alexander Dahlin *Alexander Dahlin*
 Run No 1556
 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)	0,828	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 28,412 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction**Sleeve Area 150cm²**

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3693	
Resolution	0,0103	kPa
Area factor (b)	0,001	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,609 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3906	
Resolution	0,0195	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,976 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.**Scaling Factor: 0,93**

Range	0 - 40	Deg.
-------	--------	------

Backup memory**Temperature sensor**

Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment