

RAPPORT

Morgan AS

**Porsgrunn. Saturnvegen 8
Grunnundersøkelser**

**Geoteknisk datarapport
115964r1**

11.11.2021

Prosjekt: Porsgrunn. Saturnvegen 8
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser
Dokumentnr: 115964r1
Dato: 11.11.2021

Kunde: Morgan AS
Kontaktperson: Ole August Karlsen
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Stian Tovsen
Rapport kontrollert av: Runar Larsen
Prosjektleder: Runar Larsen

Sammendrag:

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Morgan AS v/Ole August Karlsen utført grunnundersøkelser for ny boligbebyggelse på Saturnvegen 8 i Porsgrunn kommune.

Foreliggende geotekniske datarapport gir en sammenstilling av utførte grunnundersøkelser og en beskrivelse av grunnforholdene. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

Utførte totalsonderinger er ført til dybder varierende mellom 1,9 til 17,8 m, med stopp mot antatt fjell/fast grunn.

Grunnundersøkelsene viser generelt et topplag av antatt sandige masser til ca. 2 m dybde. Derunder er det registrert antatt tørrskorpepreget siltig leire med sjikt av sand til ca. 5 – 6 m dybde. Videre i dybden er det registrert antatt siltig leire med sjikt av sand over fjell.

Utført prøveserie i borepunkt 3 klassifiserer massene mellom ca. 9 til 13 m dybde som sprøbruddmaterialer, dvs. massene mister betydelig fasthet under omrøring.

Avlesning av hydraulisk piezometer i borepunkt 3 den 02.11.2021 viste en grunnvannstand 3,97 m under terreng. Grunnvannstanden vil generelt variere med årstider og nedbørsforhold.

Nærmere gjennomgang fremgår av datarapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	5

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:25 000
1	Borplan	1:500
10	Prøvedata	
20 - 25	Totalsonderinger	1:200
50	Korngraderingsanalyse	

VEDLEGG

1	Avlesning hydraulisk piezometer borepunkt 3	1 side
2	Innledende tolkning CPTU sonderinger	7 sider
3	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider

REFERANSER

- [1] NGF melding nr. 5 «Veiledning for utførelse av trykksondering», rev. nr. 3 datert 2010

1 Innledning

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Morgan AS v/Ole August Karlsen utført grunnundersøkelser for ny boligbebyggelse på Saturnvegen 8 i Porsgrunn kommune.

Foreliggende geotekniske datarapport gir en sammenstilling av utførte grunnundersøkelser og en beskrivelse av grunnforholdene.

Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

2 Utførte undersøkelser

GeoStrøm AS utførte i oktober 2021 grunnundersøkelser med hydraulisk borerigg. Borprogrammet og plassering av borpunktene er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i mottatte planer.

Totalt ble det utført følgende:

- 6 stk. totalsonderinger for bestemmelse av relativ fasthet og dybde til antatt berg
- 2 stk. CPTU sonderinger for bestemmelse av lagdeling og materialparametere
- 1 stk. prøveserie for opptak av uforstyrrede sylinderprøver til analyse i geoteknisk laboratorium
- 1 stk. hydraulisk piezometer for bestemmelse av grunnvannstanden

Opptatte prøver er undersøkt i geoteknisk laboratorium etter standard rutine. I tillegg er det utført 1 stk. korngraderingsanalyse.

Borpunktene er innmålt med GPS av GeoStrøm AS. Koordinatsystemet er EUREF89 UTM sone 32V og høyder er iht. NN2000 systemet.

En nærmere beskrivelse av undersøkelses metoder og oppteigningsmåter fremgår av geoteknisk bilag i vedlegg 3 (GT-1 t.o.m. GT-5).

Avvik:

Innmåling av koordinater i borepunkt 6 er utført med dårlig satellittdekning. Høyder er derfor hentet fra hoydedata.no.

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 115964-1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt fjellkote og borede dybder i løsmasser og fjell.

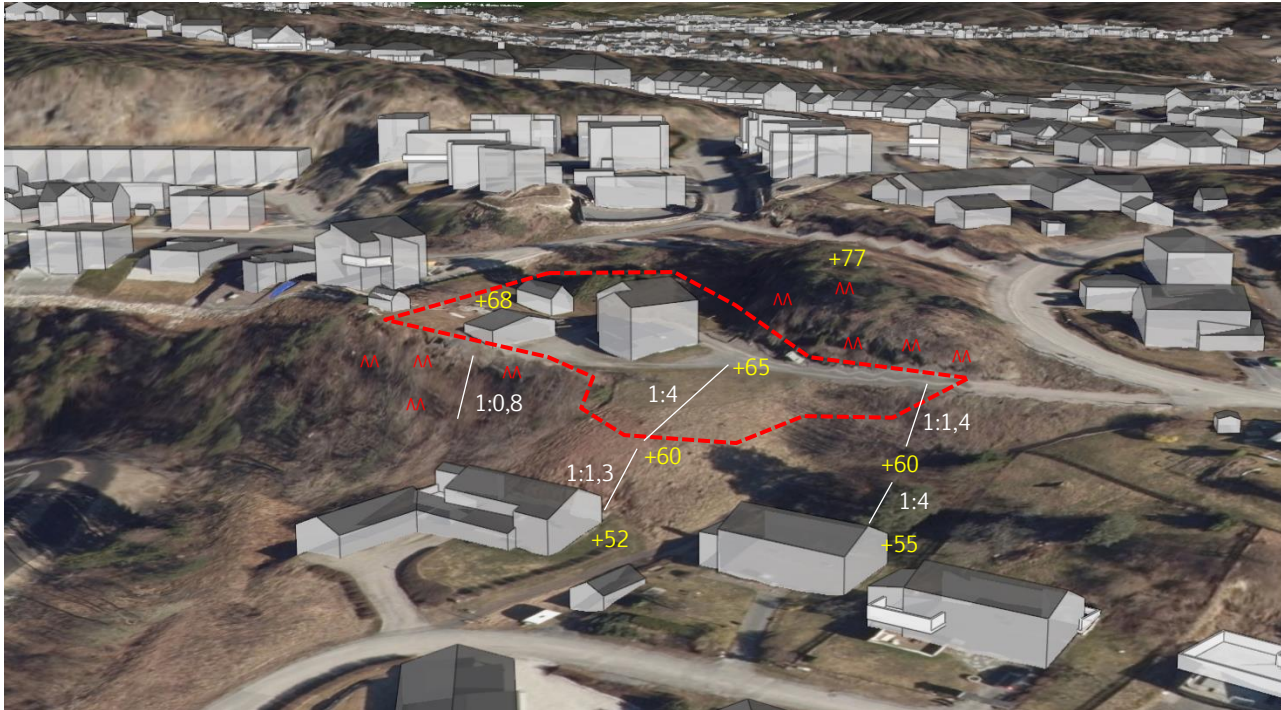
Resultater fra prøveserie er vist på tegning nr. -10, totalsonderingene er vist på tegning nr. -20 til -25 og utført korngraderingsanalyse er vist på tegning nr. -50.

Avlesning av hydraulisk piezometer er vist i vedlegg 1, mens innledende tolkning av CPTU sonderinger i vedlegg 2.

3.1 Terreng

Figur 1 nedenfor viser 3D utklipp fra NVE Atlas sine nettsider, sett fra sør mot nord.

Planområdet er skissemessig vist innenfor rød stiptet linje. Blottlagt fjell er vist med rød hakemarkering, mens skråningshelning og høyder er vist med hhv. hvit og gul tekst.



Figur 1. Utklipp fra NVE Atlas med ulike skisseringer

Terreng i planområdet ligger generelt på et høydeplatå omkring ca. kote +66 til +68. Mot nordøst stiger terrenget til fjellarealer på ca. kote +77.

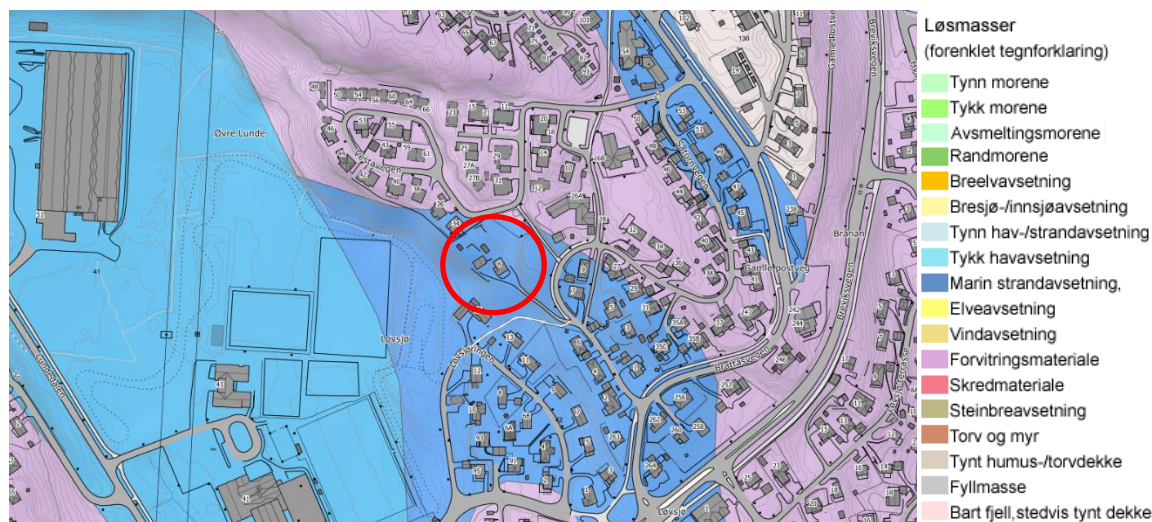
Mot sørvest faller terrenget raskt til ca. kote +50, med gjennomsnittlig helning ca. 1:0,8. Generelt er det registrert blottlagt fjell i denne skråningen.

Mot sør faller terrenget over en løsmasserygg med helning ca. 1:4 til ca. kote +60, og videre ned til ca. kote +52 med helning ca. 1:1,3.

Skråningen sør for innkjøringen faller raskt til ca. kote +60 med helning ca. 1:1,4, og videre noe slakere til ca. kote +55 med helning ca. 1:4.

3.2 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart fra NGU sine nettsider er vist på figur 2 nedenfor. Aktuelt område er lokalisert innenfor rød markering.



Figur 2. Kvartærgeologisk kart hentet fra NGU sine nettsider

Kartet viser forventede grunnforhold i de øverste lagene, og klassifiserer planområdet som marin strandavsetning. Dette er marine strandvaskede sedimenter som er dannet av bølge- og strømkraft i strandsonen. Normalt omfatter avsetningen sand og grus, men kan inneholde kornstørrelser fra sand til blokk.

Øvrige områder mot vest er klassifisert tykk havavsetning, som normalt omfatter løsmasser av silt/leire med varierende innhold av sand og grus. Avsetningen kan inneholde masser med sprøbruddegenskaper (kvikkleire).

Utførte totalsonderinger er generelt ført til dybder varierende mellom 1,9 til 17,8 m, med stopp mot antatt fjell/fast grunn. 2 m innboring i antatt fjell er utført i borepunkt 1.

Det er utført en innledende tolkning av utførte CPTU sonderinger i GrunnTeknikk sitt tolkningsprogram CPTU_tolkning_v.4.16. Trykksonderingene gir et godt helhetsinntrykk, og plasseres i anvendelsesklasse 1 og 2 iht. ref. [1]. Resultater er vist i vedlegg 2.

Utførte total- og CPTU sonderinger viser generelt et topplag av antatt sandige masser til ca. 2 m dybde. Derunder er det registrert antatt tørrskorpepreget siltig leire med sjikt av sand til ca. 5 – 6 m dybde. Videre i dybden er det registrert antatt siltig leire med sjikt av sand over fjell.

Opptatte prøver i borepunkt 3 viser øverst et topplag av sand til ca. 2 m dybde. Derunder er det registrert leire med varierende innhold av silt og sand til avsluttet prøvetaking på ca. 13 m dybde.

Mellom ca. 9 til 13 m dybde klassifiseres den siltige leira lagvis som sprøbruddmaterialer, dvs. massene mister betydelig fasthet under omrøring.

Utført korngraderingsanalyse i borepunkt 3 mellom 9 – 9,8 m dybde klassifiserer massene som siltig leire med graderingsstall, $C_u = 7$. Massene er telefarlige og plasseres i telefarlighetsklasse T4.


Avlesning av hydraulisk piezometer i borepunkt 3 den 02.11.2021 viste en grunnvannstand 3,97 m under terreng. Grunnvannstanden vil generelt variere med årstider og nedbørsforhold.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Porsgrunn. Saturnvegen 8, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 115964r1
Oppdragsgiver: Morgan AS	Dato: 11.11.2021
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

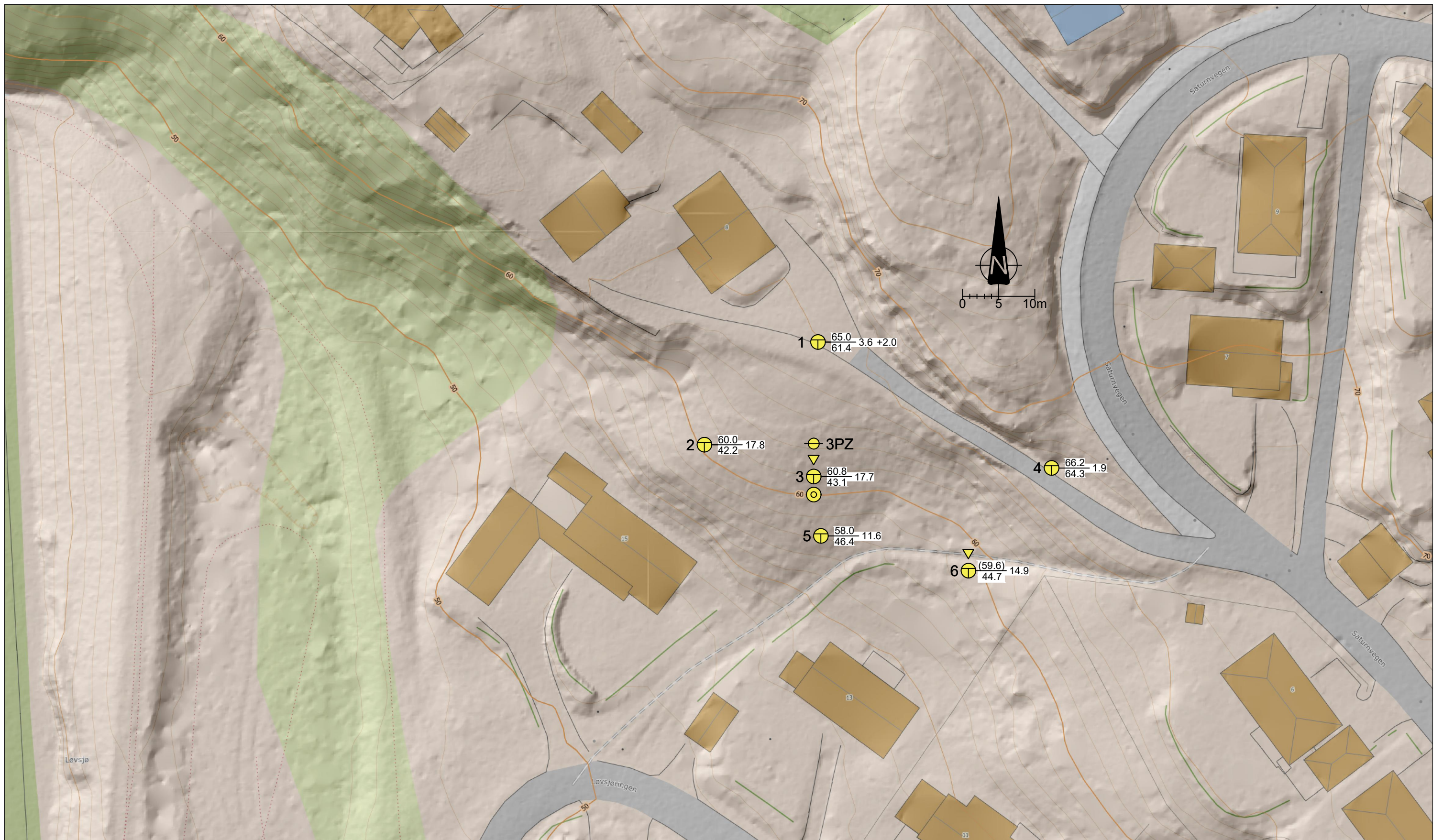
Sted		
Land og fylke: Norge, Telemark Vestfold	Kommune: Porsgrunn	
Sted: Saturnvegen 8		
UTM sone: 32V	Nord: 6550164	Øst: 539221

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	10.11.21	ST	11.11.21	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	10.11.21	ST	11.11.21	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	10.11.21	ST	11.11.21	Rula
	Distribusjon av dokument	10.11.21	ST	11.11.21	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	10.11.21	ST	11.11.21	Rula
	Faglig innhold	10.11.21	ST	11.11.21	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 11.11.2021	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Porsgrunn. Saturnvegen 8	10.11.21	ST	Rula
		Målestokk	Originalformat	
		M = 25 000	A4	
	Oversiktskart	Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
		www.grunnteknikk.no		
		Tlf.:45904500		
		115964-0		



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⌄ Fjell i dagen
- Naverbooring

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

Kartgrunnlag: hoydedata.no
 Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000
 Høyder i parantes er hentet fra hoydedata.no

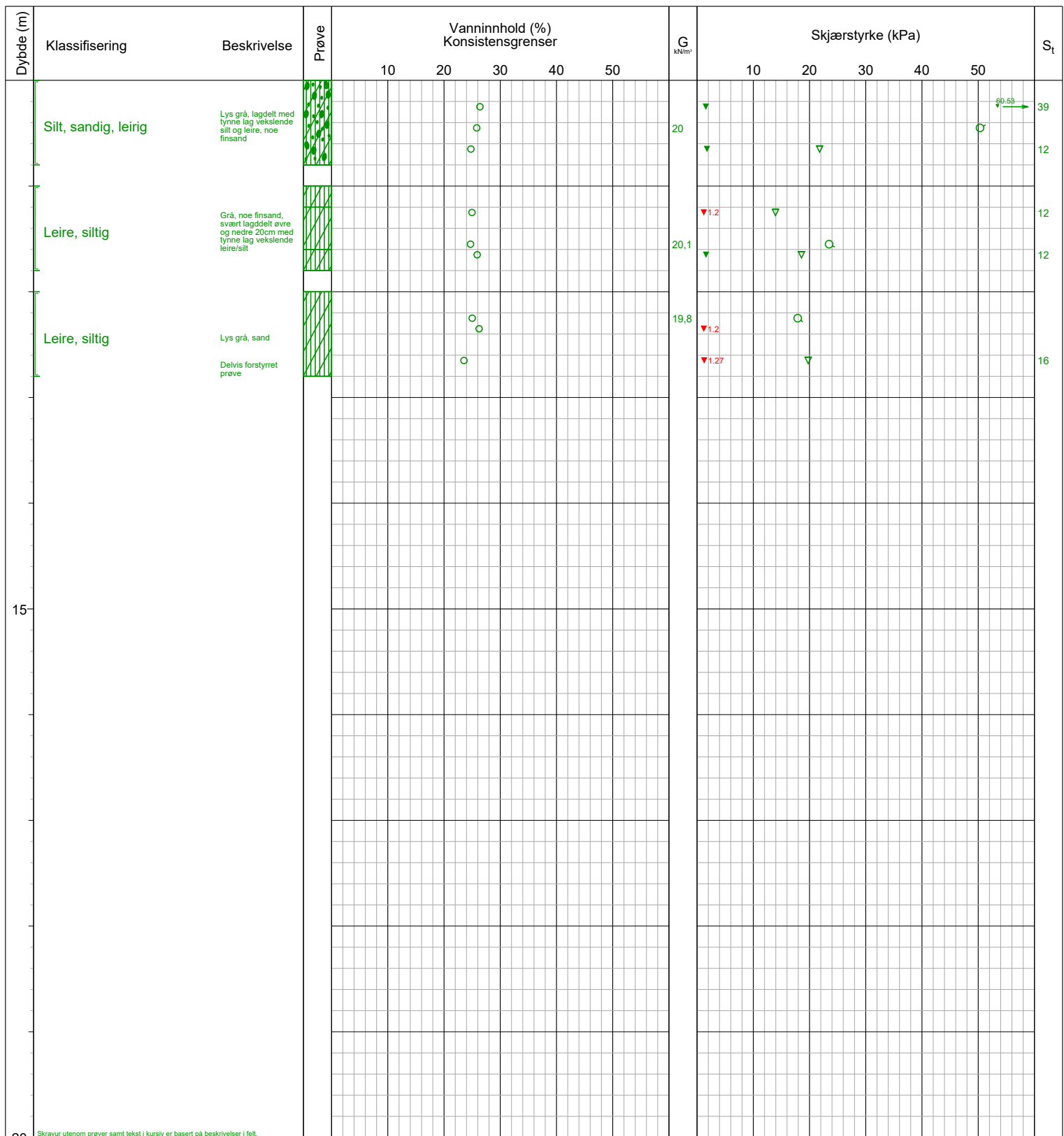
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS	10.11.2021	ST	Rula
	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Målestokk 1 : 500	Originalformat A3	
	Borplan	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115964-1	Rev.	.
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			

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		
5	Sand	Lys grå			20											
	Sand	Lys grå, oksidert			20											
	Leire	Lys brun, oksiderte flekker				25										
	Leire	Lys brun				25										
	Leire	Lys brun				25										
	Leire	Lys brun				25										
	Leire, siltig	Lys brun, noe oksidert				25				19,6						10
	Leire	Lys brun				25				19,5						14
	Leire	Lys grå og brun				25				19,5						9
	Leire, siltig	Lys brun				25										12
	Leire, siltig	Lys grå og brun, mange tynne sjikt med grov silt				25				20,5						13
	Leire, siltig	Lys grå og brun, mange tynne sjikt med grov silt, noe finsand				25				19,9						17
	Leire, siltig	Lys grå, mange tynne sjikt med grov silt, noe finsand				25				19,9						48
	Leire, siltig	Lys grå, mange tynne sjikt med grov silt, noe finsand				25										22

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

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

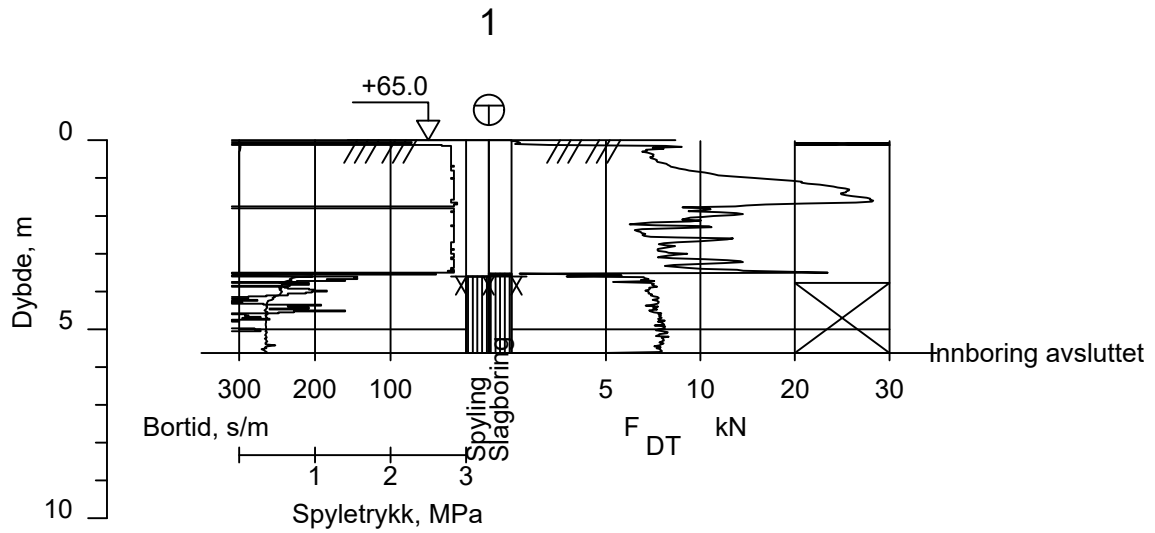
Prøveserie	Hull	3	Grv.st		Opptak	
	Terreng		X-koord		Y-koord	
Saturnvegen 8	Proj.nr.	2987	Lab	RS	Kontr	ØK/RS
	Dato	18.10.21 14:24	TEGN NR.	115964-10		
	www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumdal tlf.: 33 33 33 77					



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

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

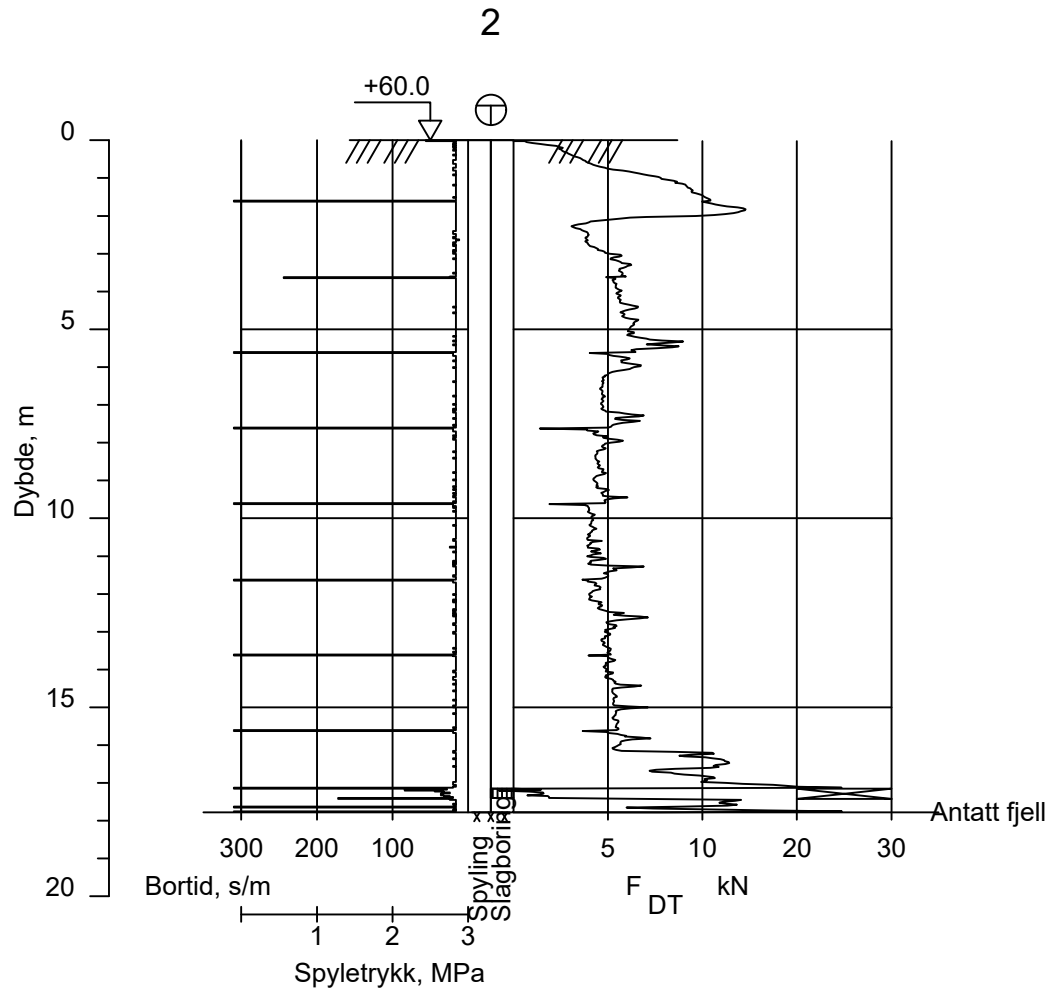
Prøveserie	Hull	3	Grv.st		Opptak	
	Terreng		X-koord		Y-koord	
Saturnvegen 8	Proj.nr.	2987	Lab	RS	Kontr	ØK/RS
	Dato	18.10.21 14:24	TEGN NR.	115964-10		



Dato boret :11.10.2021

Posisjon: X 6550183.30 Y 539221.90

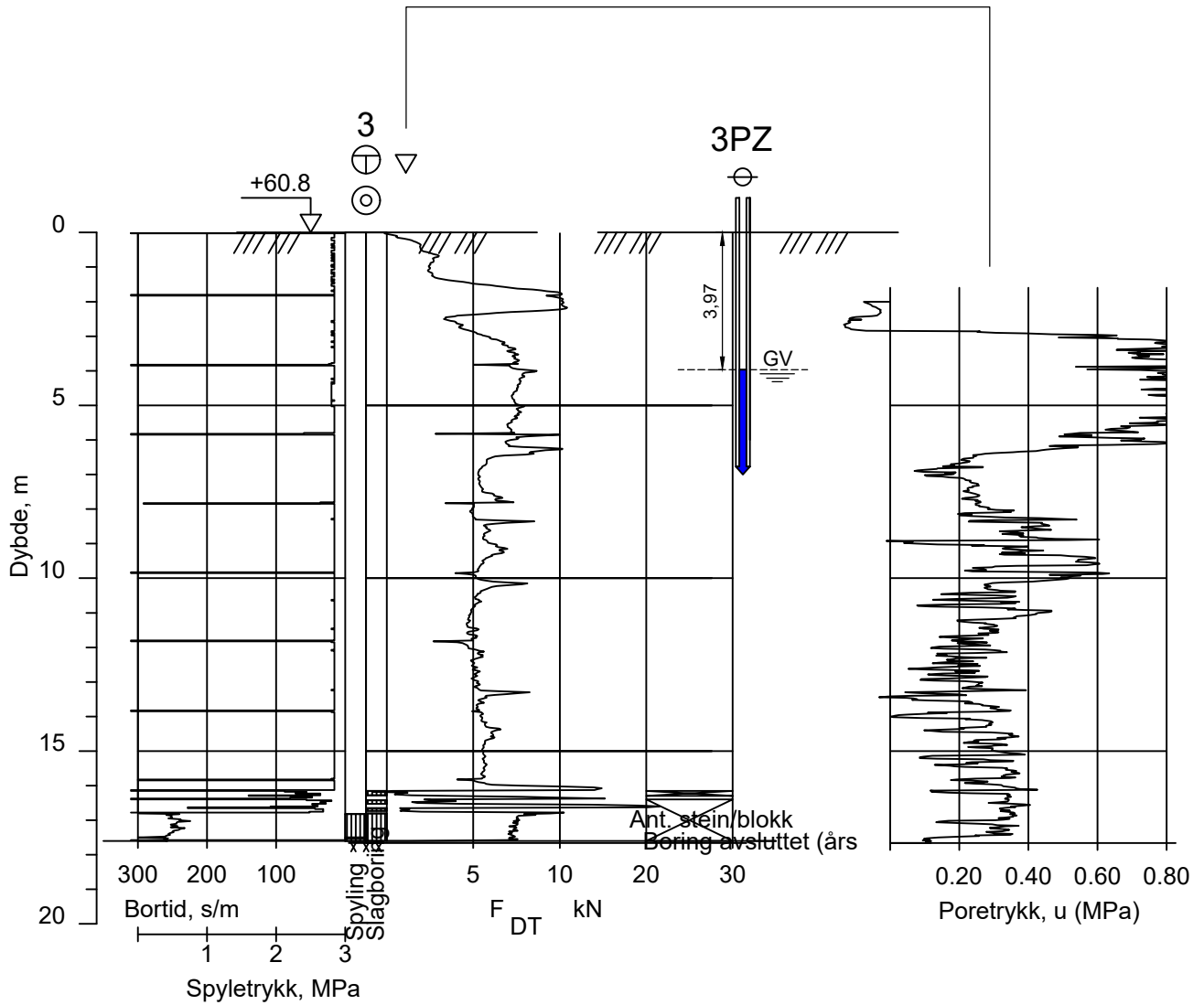
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS	10.11.21	ST	Rula
	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer		Rev.
		115964-20		.



Dato boret :11.10.2021

Posisjon: X 6550169.10 Y 539206.20

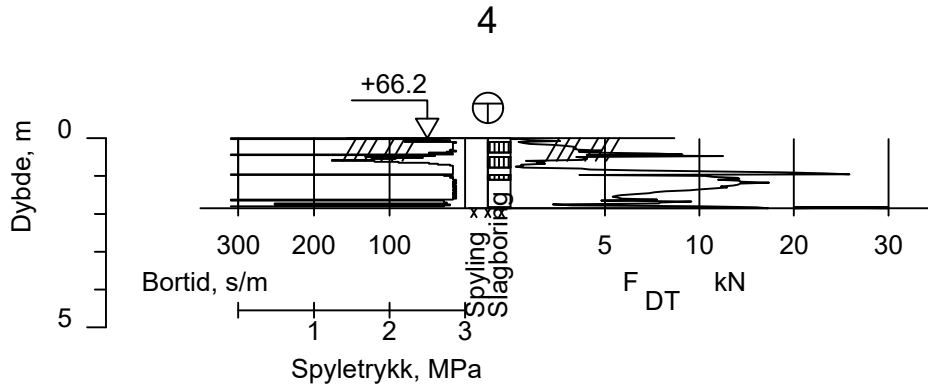
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS	10.11.21	ST	Rula
	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		115964-21	.	



Dato boret :13.10.2021

Posisjon: X 6550164.70 Y 539221.30

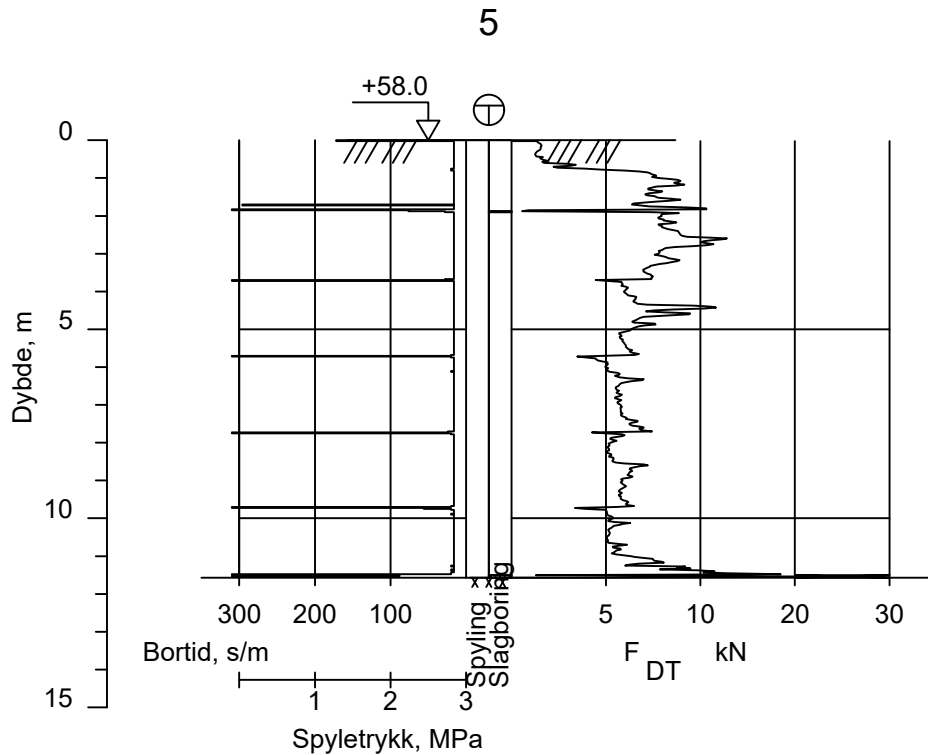
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS	10.11.21	ST	Rula
	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
	GRUNNTEKNIKK	115964-22		.
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			



Dato boret : 11.10.2021

Posisjon: X 6550165.90 Y 539254.20

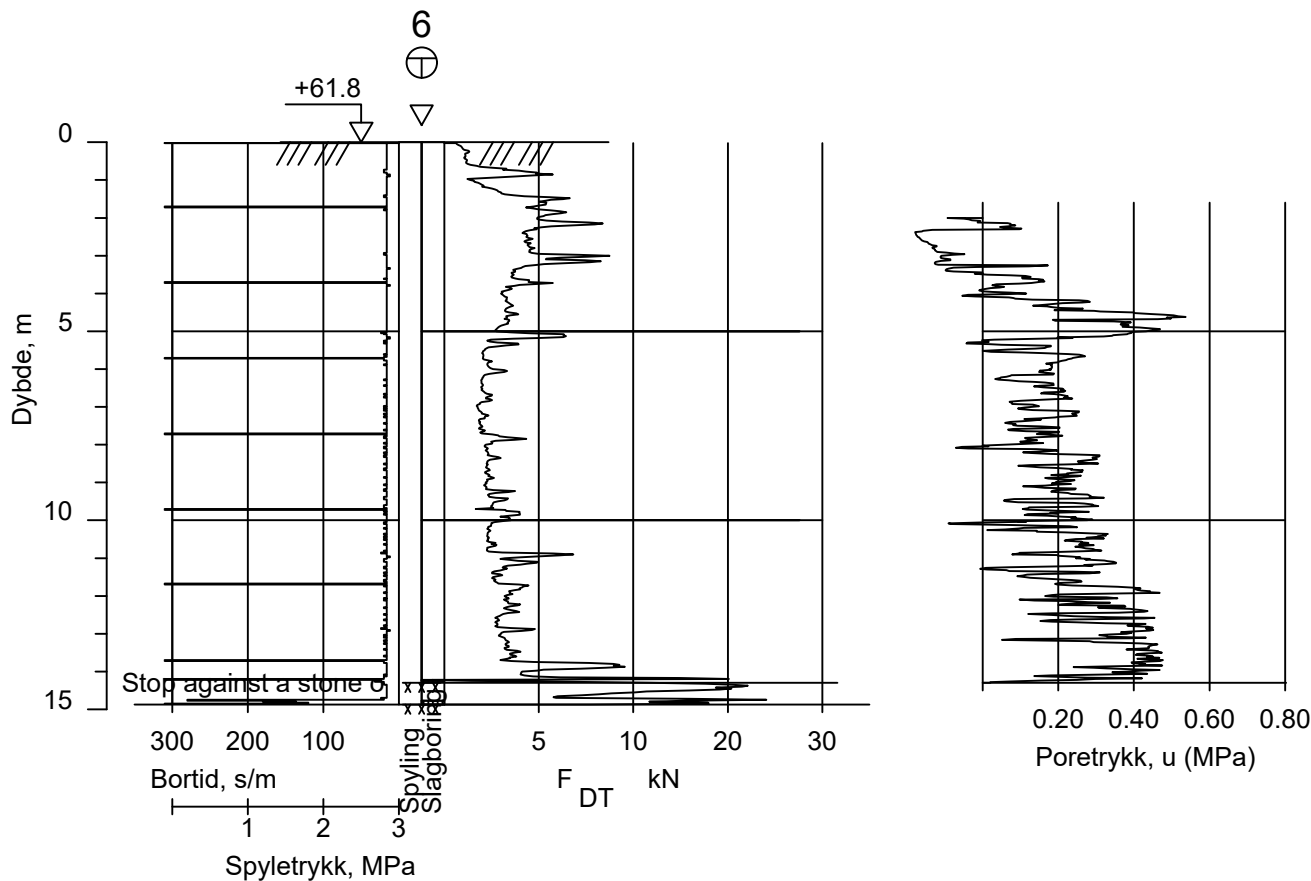
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS Porsgrunn. Saturnvegen 8	Dato 10.11.21	Tegn. ST	Kontr. Rula
	Totalsondering	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 115964-23		Rev. .
www.grunnteknikk.no Tlf.: 45904500				



Dato boret :11.10.2021

Posisjon: X 6550156.50 Y 539222.30

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS	10.11.21	ST	Rula
	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
	 GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115964-24		Rev. .
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			

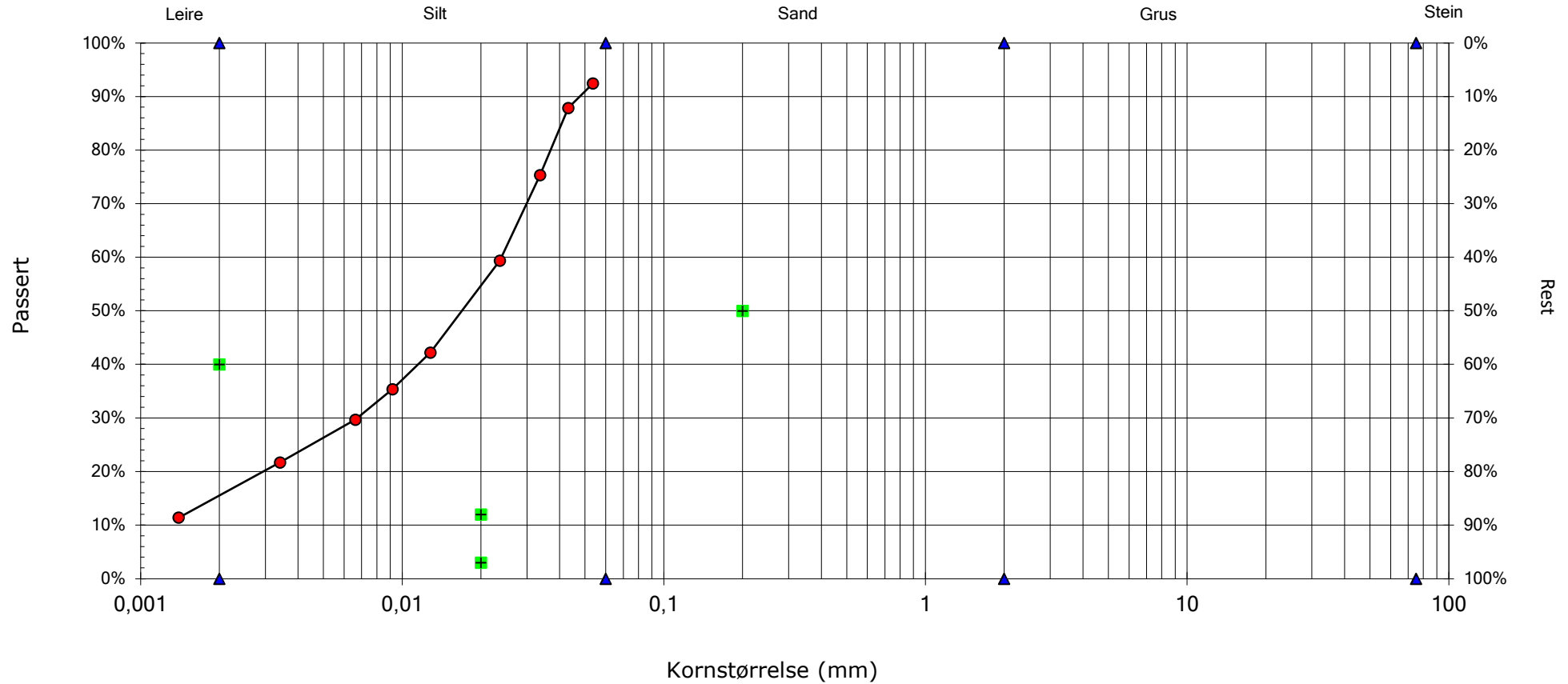


Dato boret :13.10.2021

Posisjon: X 6550151.70 Y 539242.70

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Morgan AS	10.11.21	ST	Rula
	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		115964-25	.	

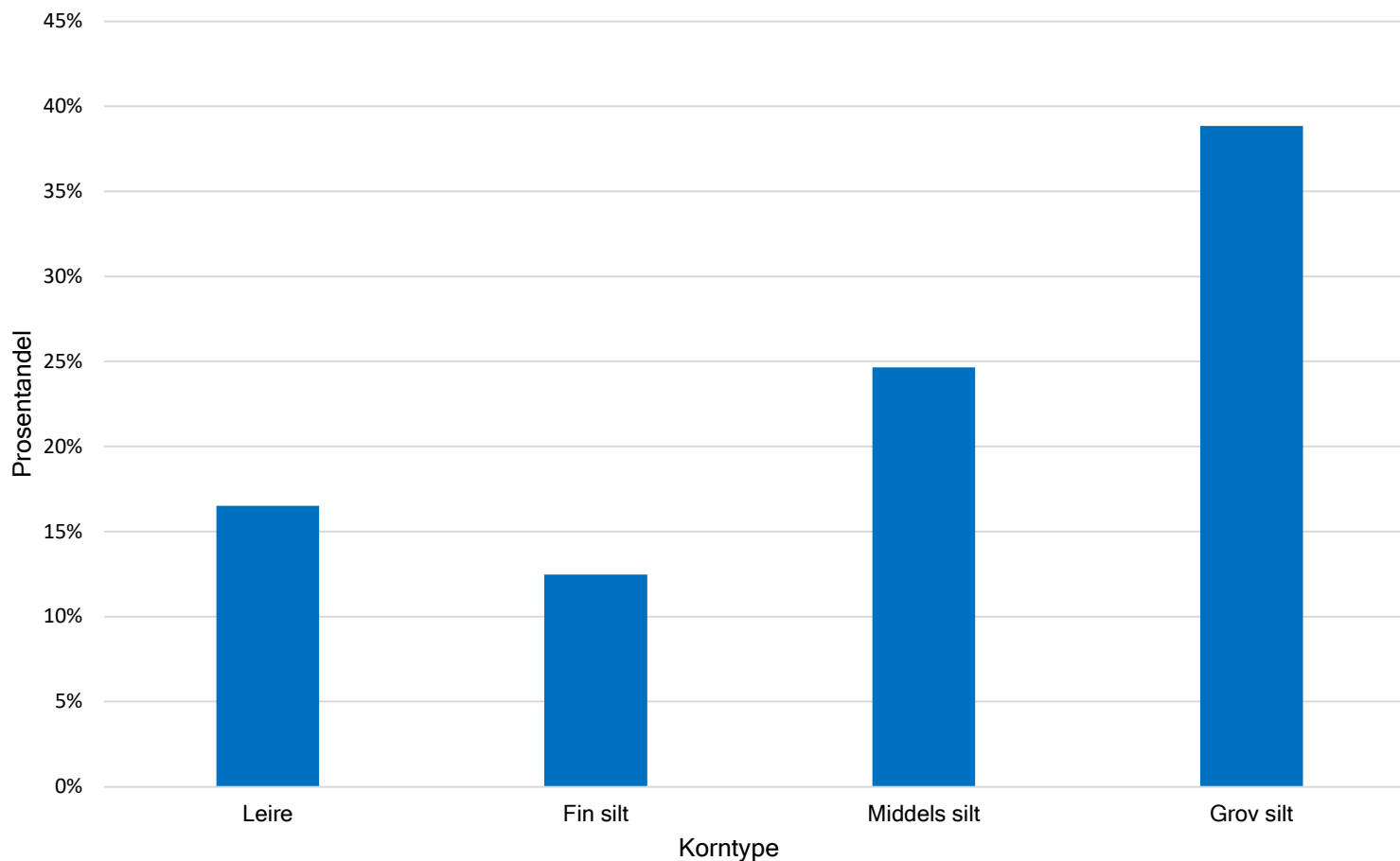
KORNFORDELINGSANALYSE m/markering av telefarlighetsklasser



Prosjektnummer:	<u>2987</u>	Hull:	<u>3</u>	Dato:	<u>25.10.2021</u>
Prosjektnavn:	<u>Saturnvegen 8</u>	Dybde [m]:	<u>9,0-9,8</u>	Laborant:	<u>ØK</u>
Beskrivelse:	<u>Leire, siltig</u>	Telefarlighet: ■	<u>T4</u>	D75/D25:	<u>7,06</u>

115964-50

Relativ kornfordeling



Prosentandeler

Leire ≤0,002mm	16,5 %
Silt	76,0 %
Fin silt 0,002-0,0063mm	12,5 %
Middels silt 0,0063-0,02mm	24,7 %
Grov silt 0,02-0,063mm	38,8 %
Sand og grus ≥0,063mm	7,5 %



Prosjektnummer:	<u>2987</u>	Hull:	<u>3</u>	Dato:	<u>25.10.2021</u>
Prosjektnavn:	<u>Saturnvegen 8</u>	Dybde [m]:	<u>9,0-9,8</u>	Laborant:	<u>ØK</u>
Beskrivelse:	<u>Leire, siltig</u>	Telefarlighet:	<u>T4</u>	D75/D25:	<u>7,06</u>

115964-50

Vedlegg 1

Jobb nr	2987	Jobb tekst	Saturnvegen 8	
	Poretrykksmåler			
Punkt nr.	3		Adresse:	
Hydraulisk	X		Saturnvegen 8, Porsgrunn	
Elektronisk			Installert av:	TL
Intervall logging				
Bor Dato	12.10.2021		Avleses	02.nov
Spiss*	7,0			
Stang Høyde	1m		Avlest av: /Trykk mB	
Målt Dato	02.11.2021		TJBK	<p>Når du leser av elektrisk måler: Vi trenger en avlesning på tidspunktet du er der. Når du tømmer minne kommer ikke alltid dagens måling med. Når du avleser resultatet for det øyeblikket du er tilstede er det viktig at du også måler lufttrykket.</p>
vannspeil under terreng	3,97			
Målt Dato				
Målt dato				
Målt Dato				
Målt Dato				
Målt Dato				
Målt Dato				
Målt Dato				
Målt Dato				
WGS84desimal	59.08902, 9.68445	MOH:	60.9	



Vannspeil under terreng* - Her er stanghøyden trukket fra.

Vannspøyle over filter*- Vannspøyle over filterspissen. Brukes på elektroniske PZ.

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5305

Probe No	5305
Date of Calibration	2019-02-25
Calibrated by	Joakim Tingström.....
Run No	728
Test Class:	ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm ²	
------------------	----------------------------	--

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1211	
Resolution	0,63	kPa
Area factor (a)	0,836	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	14,481	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Local Friction	Sleeve Area 150cm ²	
----------------	--------------------------------	--

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3814	
Resolution	0,01	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	0,299	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3884	
Resolution	0,0196	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	1,845	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,94	
-------------	----------------------	--

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

Backup memory
Temperature sensor

Vedlegg 2

GRUNNTEKNIKK		Tolkning CPTU		Versjon 4.16 revidert 17.02.2020
Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data				
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	
ST	10.11.2021		115964	
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Side	
			1	
Filnavn .cpt fil: ...\ 3.cpt		Fargekoder: Fylles ut av brukeren Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes) NB! Må utfylles		
Borpunkt nr.:	3	Forsøkstype <input checked="" type="radio"/> CPTU på land <input type="radio"/> CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten <input type="radio"/> CPTU på sjø - utført fra sjøbunnen		
Dato for utførelse:	13.10.2021	Evt. korrigering z verdi [m] 0		
Borleder:	Thore	Format .cpt logfil GeoTech		
Terrengnivå [m]:	60,8	Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja		
Forboringsdybde [m]:	2	Sjekket/korrigert med sertifikat [ja/nei] : ja		
Grunnvannstand [m]:	4			
Stopp dybde [m]:	17,7			
Stoppkode:	93			
Sonde nr.:	5305			
Programvare:	CPTLOG-2.00			
Korreksjonsfaktor, a [-]:	0,836			
Korreksjonsfaktor, b [-]:	0			
Nullpunktsverdier	Før [kPa]	Etter [kPa]	Avvik [kPa]	Avvik [%]
Spissmotstand:	8175,3	8240,2	64,9	0,8
Friksjon:	88,4	88,4	0	0,0
Poretrykk:	249,2	249,6	0,4	0,2
Maks. helningavvik:	Avvik [^o]	Anv. kl.		
	2,9	3		
<i>Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.</i>				
Maks. vertikalt avvik målt dybde:	[m]	[%]	Anv. kl.	
	0,01	0,1	1/2	
<i>Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).</i>				
Maks. horisontalt avvik:	[m]			
	0,51			
<i>Beregnet ut fra målt helning.</i>				
Resulterende anvendelsesklasse:	Klasse 2 hvis det ses bort fra helningsavvik			
<i>Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksondering".</i>				
Evt. kommentarer til forsøket:				

Vedlegg 2



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ST	10.11.2021		115964	3
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Saturnvegen 8	GVS [m]	Side nr.
			4	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

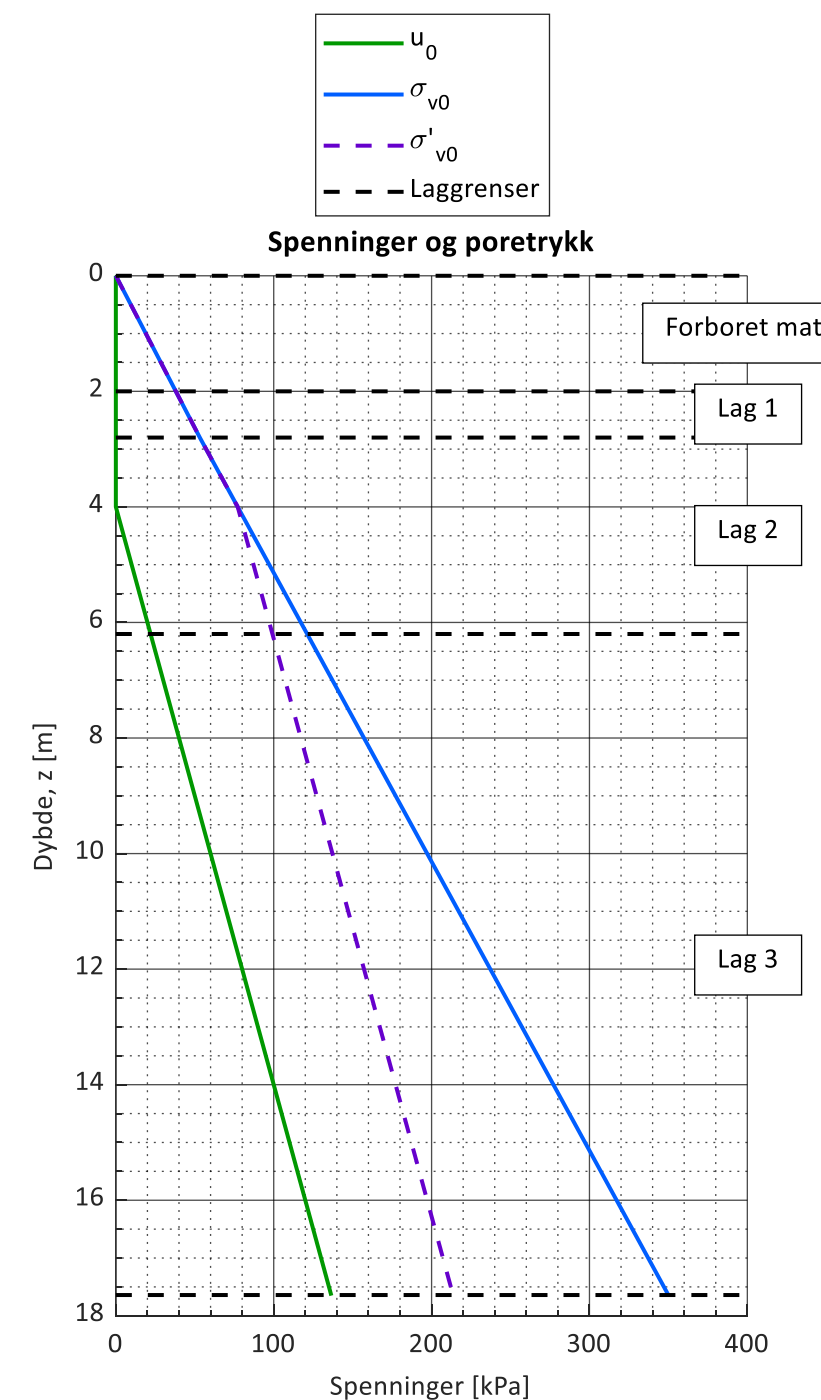
Lengdeintervall for midling av data [m]: 0,05

Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	19	Topplag. Ant sand
Lag 1	2,0	19	Antatt sand
Lag 2	2,8	20	Siltig leire (tørreskorpepreget)
Lag 3	6,2	20	Siltig leire (sjikt med finsand/silt)
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

z [m]	u_0 [kPa]
4	0
17	130



Vedlegg 2



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - Målte og normaliserte parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ST	10.11.2021	Porsgrunn. Saturnvegen 8	115964	3
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			4	3

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

Plotgrenser

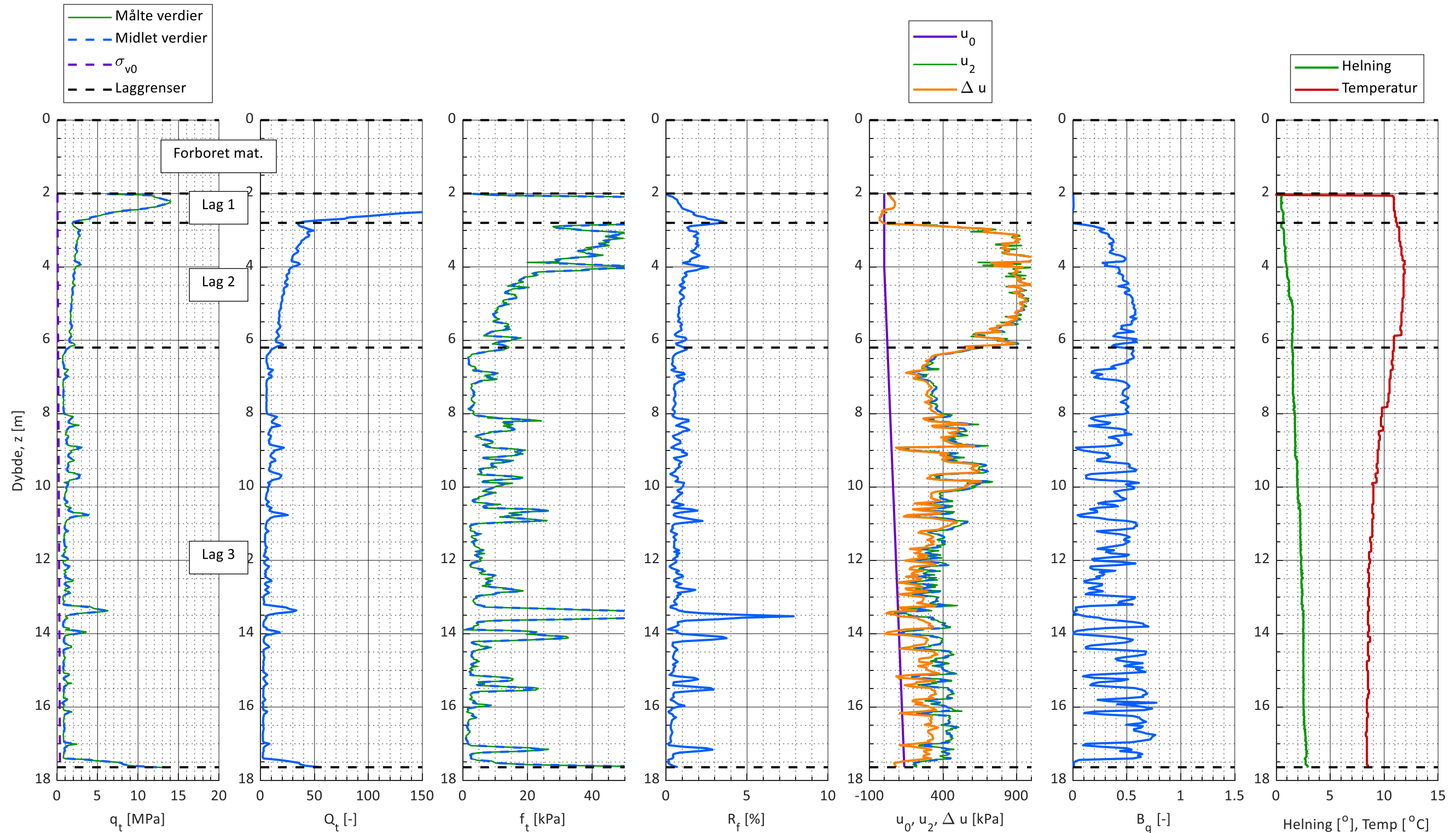
Manuelle plotgrenser (overstyrer automatisk skalering/NGF mal valgt nedenfor):

	q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min							
x_max	20	150	50	10	1000	1,5	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)



Vedlegg 2

GRUNNTEKNIKK		Tolkning CPTU		Versjon 4.16 revidert 17.02.2020		
Oppdragsinformasjon og innlesning av CPTU data						
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.			
ST	10.11.2021		115964			
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Saturnvegen 8	Side			
			1			
Filnavn .cpt fil: ...\\6.cpt Borpunkt nr.: 6 Dato for utførelse: 13.10.2021 Borleder: Thore Terrengnivå [m]: 61,8 Forboringsdybde [m]: 2 Grunnvannstand [m]: 4 Stopp dybde [m]: 14,3 Stoppkode: 93		Fargekoder: Fylles ut av brukeren Hentet fra CPT fil/beregnet (sjekkes) NB! Må utfylles				
Sonde nr.: 5305 Programvare: CPTLOG-2.00 Korreksjonsfaktor, a [-]: 0,836 Korreksjonsfaktor, b [-]: 0		Forsøkstype <input checked="" type="radio"/> CPTU på land <input type="radio"/> CPTU på sjø - utført fra vannoverflaten <input type="radio"/> 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:		8234,5	8232,6	1,9	0,0	1
Friksjon:		88,5	88,7	0,2	0,2	1
Poretrykk:		249,5	249,4	0,1	0,0	1
Maks. helningavvik:		Avvik [^o] 3,5	Anv. kl. 3			
<i>Krav maks. 15 grader iht. NGF melding nr. 5 for å kunne bruke forsøket.</i>						
Maks. vertikalt avvik målt dybde:		[m] 0,02	[%] 0,1	Anv. kl. 1/2		
<i>Beregnet ut fra målt helning (z-verdier korrigeres for beregnet avvik).</i>						
Maks. horisontalt avvik:		[m] 0,65				
<i>Beregnet ut fra målt helning.</i>						
Resulterende anvendelsesklasse:		Klasse 1 hvis det ses bort fra helningsavvik				
<i>Iht. NGF melding nr. 5 "Utførelse av trykksøndering".</i>						
Evt. kommentarer til forsøket:						

Vedlegg 2



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - input parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ST	10.11.2021		115964	6
Ktr.	Dato	Porsgrunn. Saturnvegen 8	GVS [m]	Side nr.
			4	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

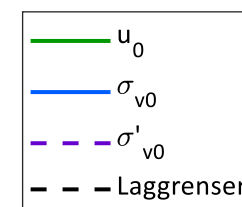
Lengdeintervall for midling av data [m]:

Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	19	Topplag. Ant sand
Lag 1	2,0	19	Antatt sand
Lag 2	3,5	20	Siltig leire (tørrskorpepreget)
Lag 3	5,5	20	Siltig leire (sjikt med finsand/silt)
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			

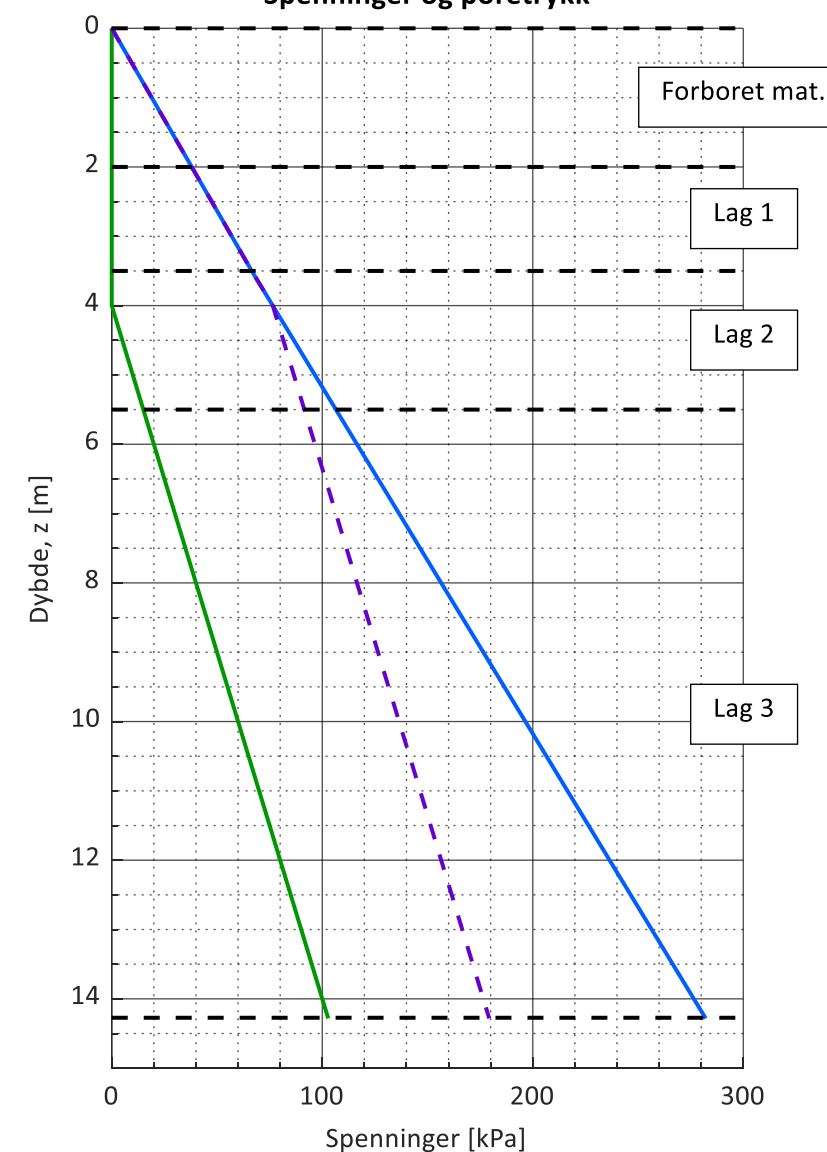
Beregning av u₀ poretrykksprofil

- Beregn poretrykksprofil fra angitt GVS
- Angi poretrykksprofil manuelt

z [m]	u ₀ [kPa]
4	0
14	100



Spenninger og poretrykk



Vedlegg 2



Tolkning CPTU

Lagdeling og klassifisering - Målte og normaliserte parametere

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ST	10.11.2021	Porsgrunn. Saturnvegen 8	115964	6
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			4	3

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

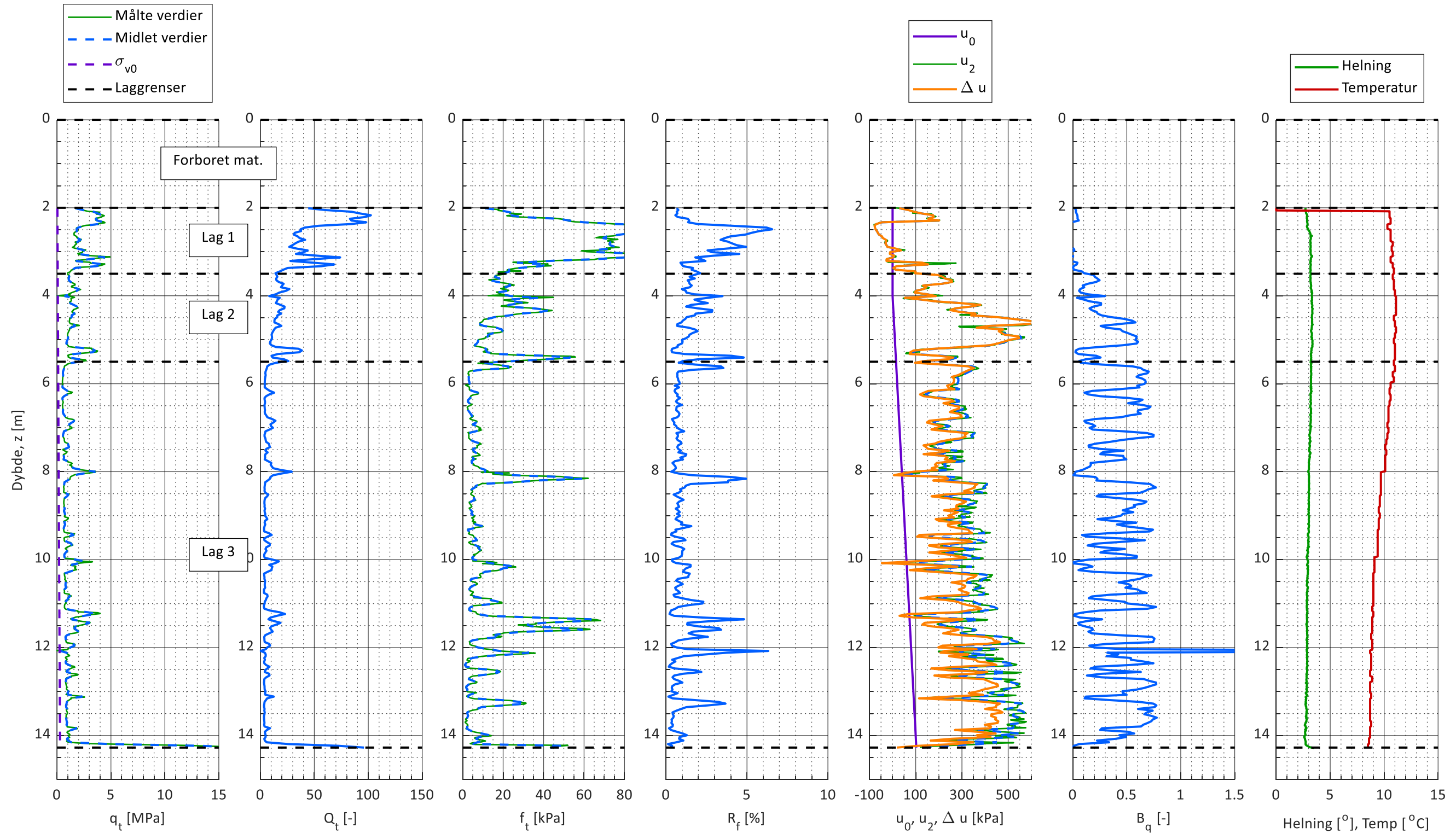
Plotgrenser

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

q_t [Mpa]	Q_t [Mpa]	f_t [kPa]	R_f [%]	u_0 [kPa]	B_q [-]	Helning [$^{\circ}$]
x_min						
x_max	15	150	80	10	600	1,5

Automatisk skalering av plotgrenser:

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



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)

$$\begin{array}{l} \star 12,8 \\ \star -5,7 \end{array} 18,5+3,0$$

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.

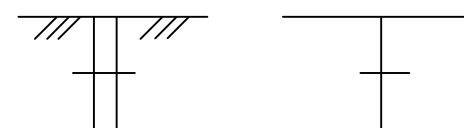
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

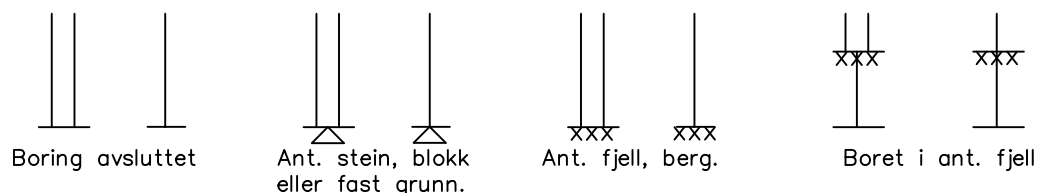


FORBORING

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

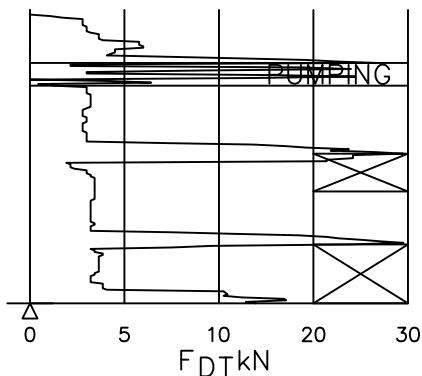
Dato
31.01.2013Tegn.
LEHKontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

◊ DREIETRYKKSONDERING

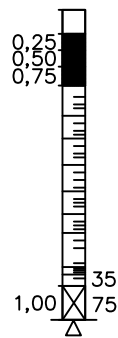


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

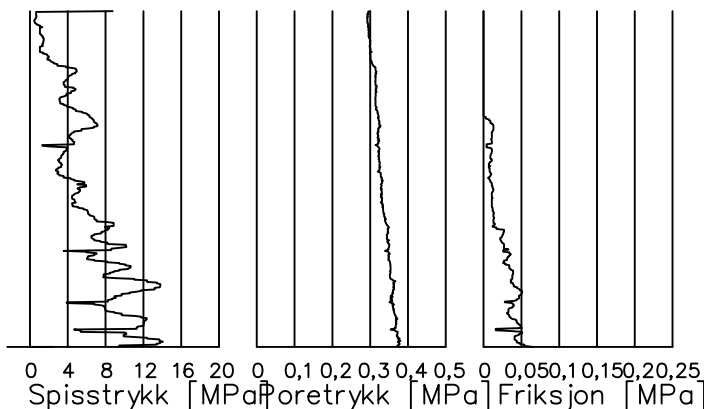
● DREIESONDERING



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

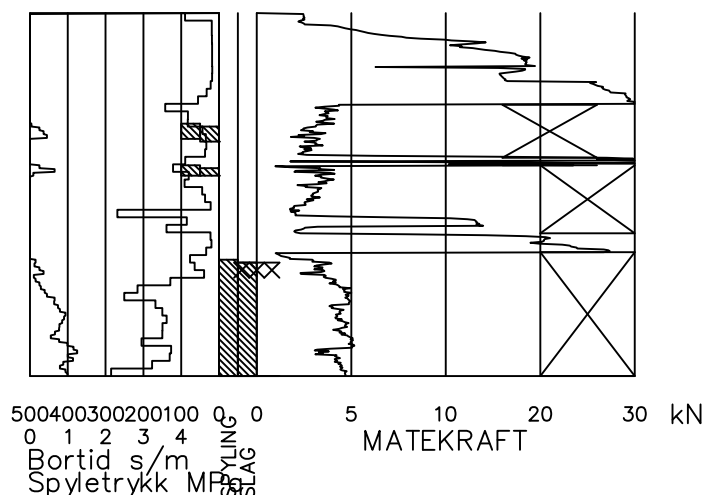
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykkmåling 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 skraver. 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).

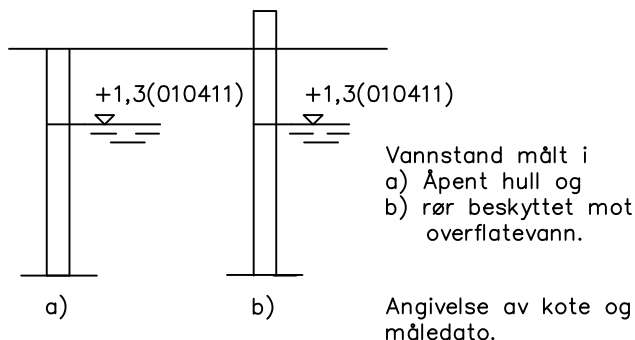
Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning



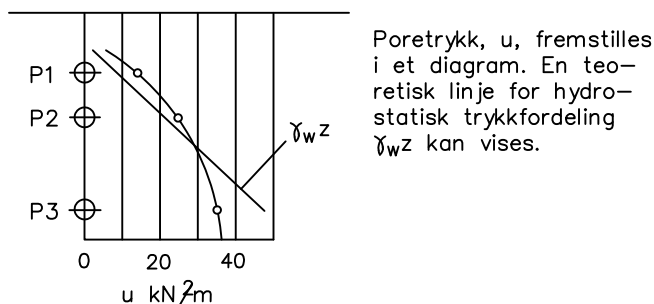
www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

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

GRUNNVANNSTAND



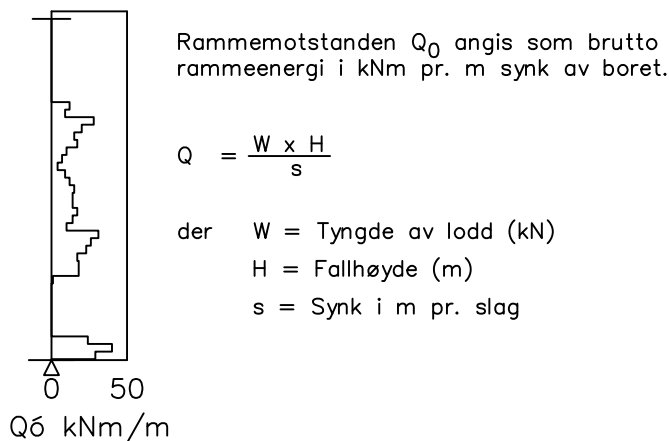
⊖ PORETRYKK



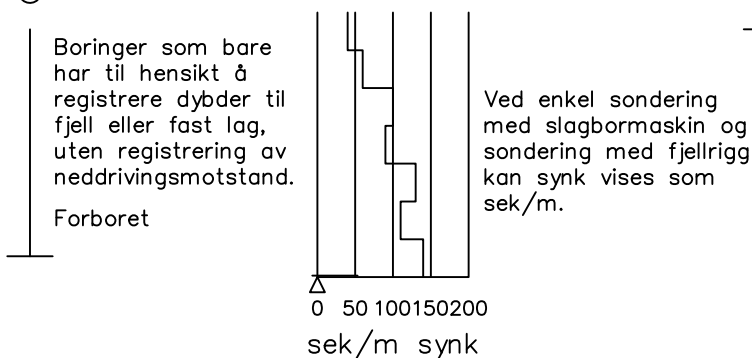
VANNSTAND

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)

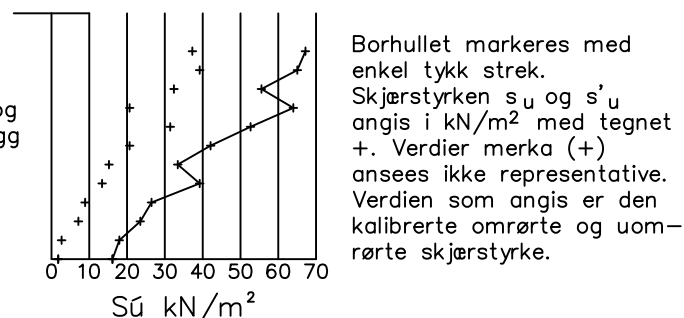
▼ RAMSONDERING



○ 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

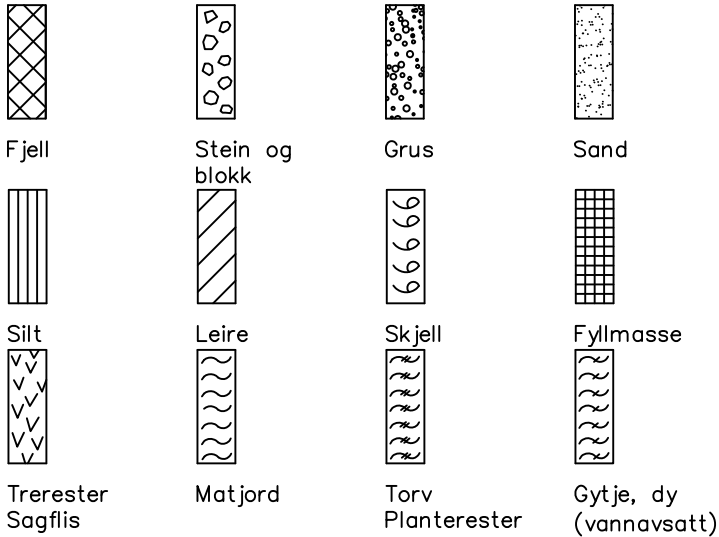
Prøvetakeren som er mest benyttet er 54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm lang plast- eller stålsylinder med innvendig stempel.

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

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.

VANNINNHOLD (w %)

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

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

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

KORNFORDELINGSANALYSE

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

TELEFARLIGHET

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

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

Geoteknisk bilag

Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



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

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