

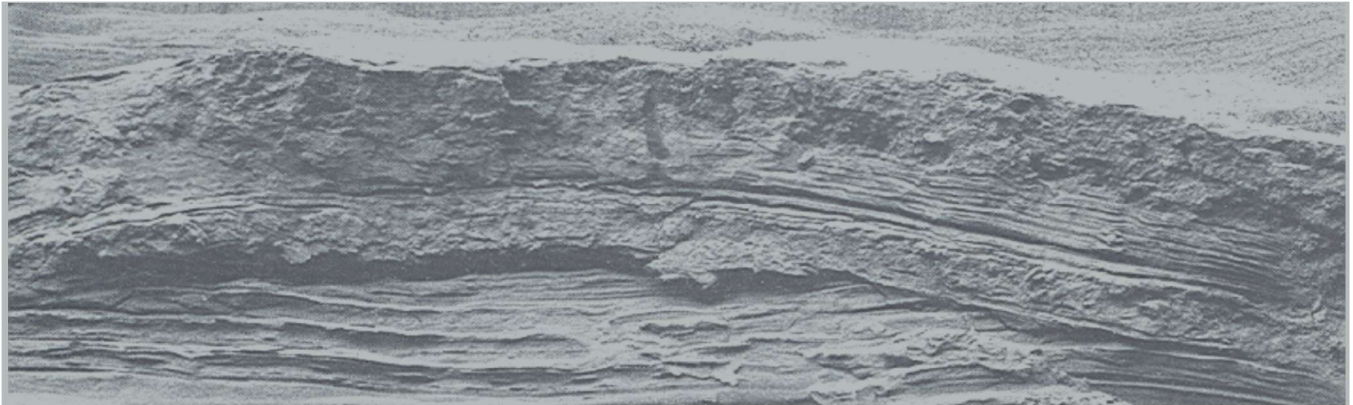
Prosjekt:

SPH – Senter for Psykisk Helse Øya

Tittel:

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

01	Utgitt for konseptfase		20.06.22	Bjørnar Kristiansen		
Rev.	Beskrivelse		Rev. Dato	Utarbeidet av		
Kontraktør/leverandørs logo:		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider:	
Rambøll					Side 1 av X	
Prosjekt:	Opphav:	Fag:	Dok.type:	Løpenr:	Rev.nr.:	Utgiv.kode
SPH	0000	G	RA	0001	01	G



DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

St Olav Hospital HF
Senter for psykisk helse Øya
Oppdrag nr: 1350049964
Rapport nr. 1

Dato: 20.06.2022


Fylke Trøndelag	Kommune Trondheim	Sted Øya	UTM-sone: 32 05692 70332
Byggherre			
Oppdragsgiver St Olavs Hospital HF			
Oppdrag formidlet av Sykehusbygg HF v/ Bjørn Remen			
Oppdragsreferanse Kontrakt av 15.02.2022			
Antall sider 6	Tegn.nr 101 - 129	Bilag.nr. 7	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

Senter for psykisk helse Øya

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350049964	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 20.06.2022	Kontr: IRBL
Oppdragsleder: Bjørnar Kristiansen		Utarbeidet av: 		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Det er i forbindelse med et nytt senter for psykisk helse på Øya i Trondheim utført geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser. Grunnen i området består av lagdelte masser av sand, silt og leire til stor dybde. Vanninnhold og udrenert skjærstyrke varierer mye fra punkt til punkt ut fra lagdeling og hvilke typer masser hvert enkelt forsøk er gjennomført på.</p> <p>Dybden til berg er ukjent, da samtlige boringer er avsluttet 25 – 40 meter under terreng uten bergkontakt.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
1.1	Prosjekt	4
1.2	Innhold	4
2	UNDERSØKELSER	4
2.1	Feltundersøkelser	4
2.2	Oppmåling	4
2.3	Laboratorieundersøkelser	4
2.4	Resultater	4
2.5	Miljøforhold	5
3	GRUNNFORHOLD	6
3.1	Løsmasser	6
3.2	Grunnvann	6
3.3	Berg	6

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 1 000
103-117		TOTALSONDERINGER	1 : 200
118		BORPROFIL PKT 2	1 : 100
119		BORPROFIL PKT 10	1 : 100
120		BORPROFIL PKT 17	1 : 100
121		BORPROFIL PKT 21	1 : 100
122-125		ØDOMETER PKT 2 OG 10	
126A OG B		TREACKS PKT 2, LAB NR 3	
127A OG B		TREACKS PKT 10, LAB NR 10	
128		KORNFORDELINGSFORSØK PKT 2	
129		KORNFORDELINGSFORSØK PKT 10 OG 17	

BILAG

Bilag. nr.	Rev. nr.	Tittel
1		KALIBRERINGSSKJEMA CPTU
2		KVALITETSSKJEMA CPTU PKT 2
3		KVALITETSSKJEMA CPTU PKT 10
4		KVALITETSSKJEMA CPTU PKT 12
5		KVALITETSSKJEMA CPTU PKT 17
6		RESULTATER PORETRYKKSÅLING PKT 2
7		RESULTATER PORETRYKKSÅLING PKT 14

TILLEGG

I	MARKUNDERSØKELSER
II	LABORATORIEUNDERSØKELSER
III	SPEIELLE FORSØK

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

St Olavs hospital HF skal bygge et nytt senter for psykisk helse på Øya i Trondheim. Rambøll AS har etter anvisning fra Norconsult AS gjennomført geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser på den aktuelle tomten.

1.2 Innhold

Rapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med data fra felt og laboratorium. Rapporten inneholder ingen geoteknisk vurdering.

Resultater fra de miljøtekniske undersøkelsene er ikke en del av denne rapporten (Rapporteres av Norconsult).

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 8 – 11 utført grunnundersøkelser i form av 25 totalsonderinger og 4 trykksonderinger slik det fremkommer av situasjonsplan på tegning 102.

For nærmere klassifisering av løsmassene er det tatt opp prøver fra 4 utvalgte punkter. Det er også installert poretrykksmålere i 2 punkter for kartlegging av grunnvannsstand/poretrykk.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut med GPS. Koordinater er angitt i UTM sone 32 mens høyder er angitt i NN2000.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på samtlige prøver utført klassifisering og rutineundersøkelser mhp vanninnhold og tyngdetetthet . På prøver med stort silt-/leirinnhold er det i tillegg registrert udrenert skjærstyrke i insitu og omrørt tilstand.

Det er på et utvalg av prøver utført 4 ødometerforsøk, 2 treaksialforsøk og 7 kornfordelingsforsøk.

2.4 Resultater

Resultater fra utførte totalsonderinger er presentert som enkeltboringer med en enkel jordartsoversikt i prøvehullene på tegning 103 – 117.

Resultater fra utførte rutineundersøkelser i laboratoriet er vist i egne borprofiler på tegning 118 – 121.

Resultater fra utførte ødometerforsøk, treaksialforsøk og kornfordelingsforsøk er grafisk fremstilt på tegning 122 – 129.

Tillegg I, II og III gir forklaring og metodebeskrivelse på henholdsvis utførte felt- og laboratorieundersøkelser samt spesielle forsøk.

2.5 Miljøforhold

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag. I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de utførte grunnundersøkelser.

- Utslipp

Vi har i løpet av vårt feltarbeid ikke hatt uhell eller feil på utstyr som har påført omgivelsene skader.

- Forurenset grunn

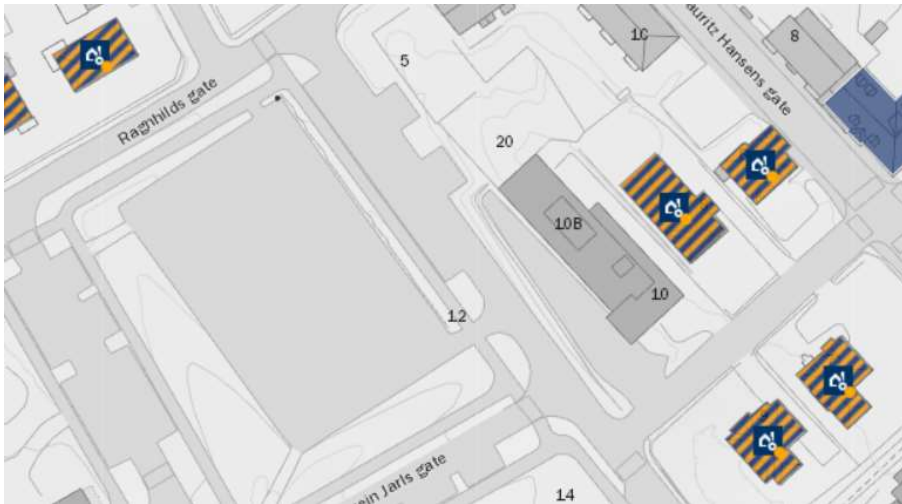
Planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn, men det er flere registrerte områder i nærheten med angitt grunnforurensning, ref www.grunnforurensning.miljodirektoratet.no.



Det er tatt opp miljøprøver som analyseres og rapporteres av Norconsult AS.

- Kulturminner

Det er ikke kjente kulturminner i grunnen på planområdet, men 2 eksisterende bygninger har status som kulturminner.



3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Utførte sonderinger viser lagdelte masser av sand, silt og leire til stor dybde.

Prøver fra punkt 2 viser lagdelte masser av silt, leire og sand. Vanninnholdet ligger mellom 18 – 29 %. Udrenert skjærstyrke spriker mellom 22 – 77 kPa, avhengig av hvilket lag/massetype forsøkene er kjørt på.

Prøver fra punkt 10 viser sand over silt med varierende innhold av leire i dybden. Vanninnholdet ligger på 3 – 4 % i sanden og 22 – 25 % i silten. Udrenert skjærstyrke varierer mellom 23 – 76 kPa.

Prøver fra punkt 17 viser sand til stor dybde med varierende innhold av silt og leire med dybden. Vanninnholdet er 8 – 20% i øvre lag og 21 – 41 % lenger ned. Udrenert skjærstyrke spriker fra 20 – 98 kPa avhengig av hvilke lag/massetype forsøkene er kjørt på.

Prøver fra punkt 21 viser sand med økende siltinnhold i dybden. Vanninnholdet ligger på 19 – 27 %. Det er utført 1 enaksialforsøk som angir en skjærstyrke på 57 kPa.

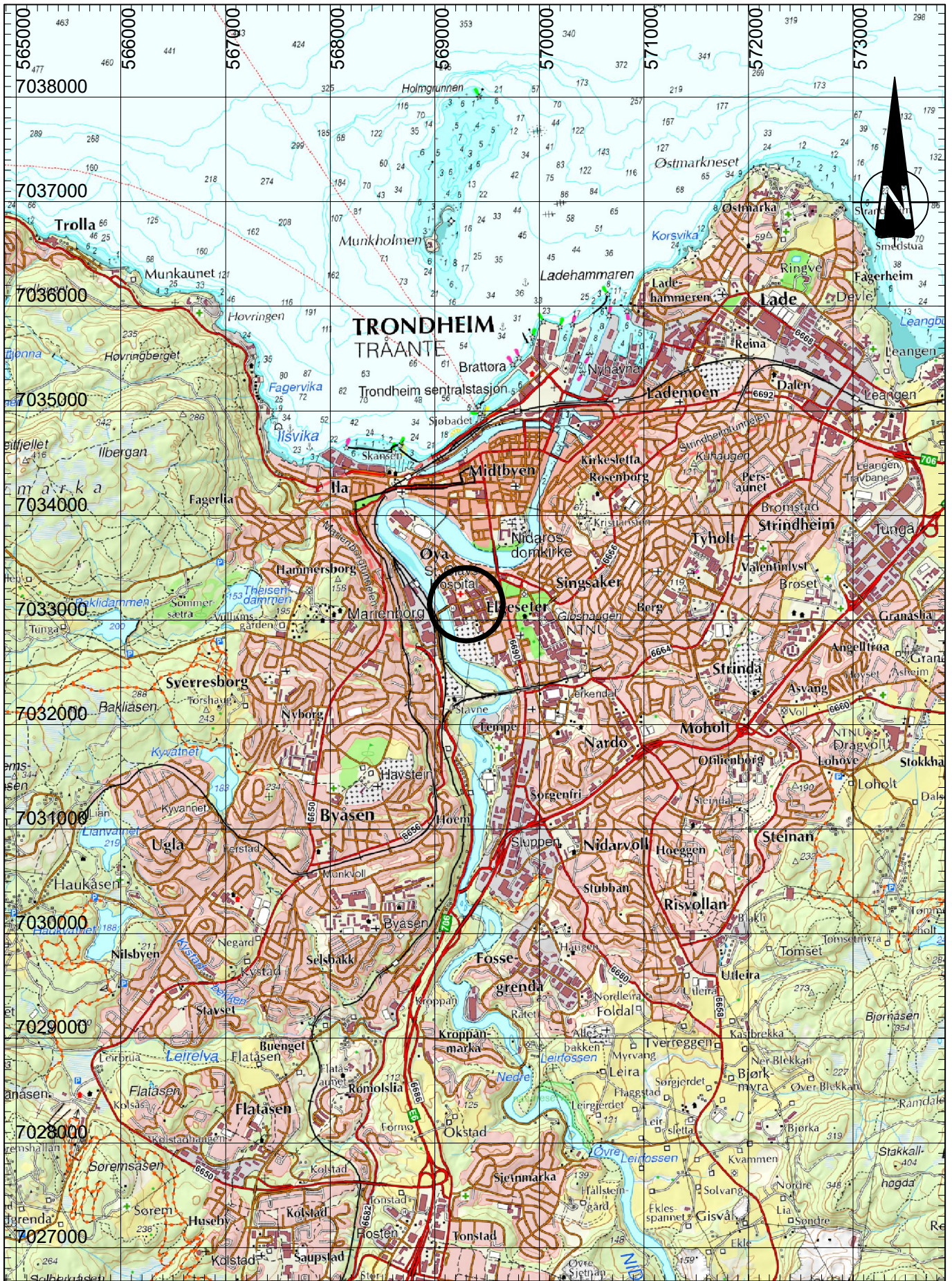
Forsøk med ødometer og konus vil kunne ha varierende kvalitet ut fra massenes innhold av silt- og sandlag. Cv-resultater er fjernet fra enkelte ødometerforsøk som følge av dette.

3.2 Grunnvann

Det er installert poretrykksmålere i punkt 2 (dybde 8 meter) og 14 (dybde 5, 13 og 20 meter). Målerne er elektriske med minne. Sist gang avlest 25.mai. Resultater fra målingene fremkommer av bilag 6 og 7.

3.3 Berg

Dybden til berg er ukjent, da samtlige borer er avsluttet 25 – 40 meter under terreng uten bergkontakt.



05.06.2022			KASG	IRBL	BKN
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350049964 Målestokk: 1:50000 Status:

Senter for psykisk helse Øya
St.Olavs Hospital HF

OVERSIKTSKART
UTM-ref(Sone 32): 05692 70332

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr: 101

Rev:



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	⊕ Terrengekote
Borpunkt nr.	4 ⊕ Fjellkote
	— Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

09.06.2022	KASG	IRBL	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN KONTR GODKJ
TEGNINGSSTATUS			

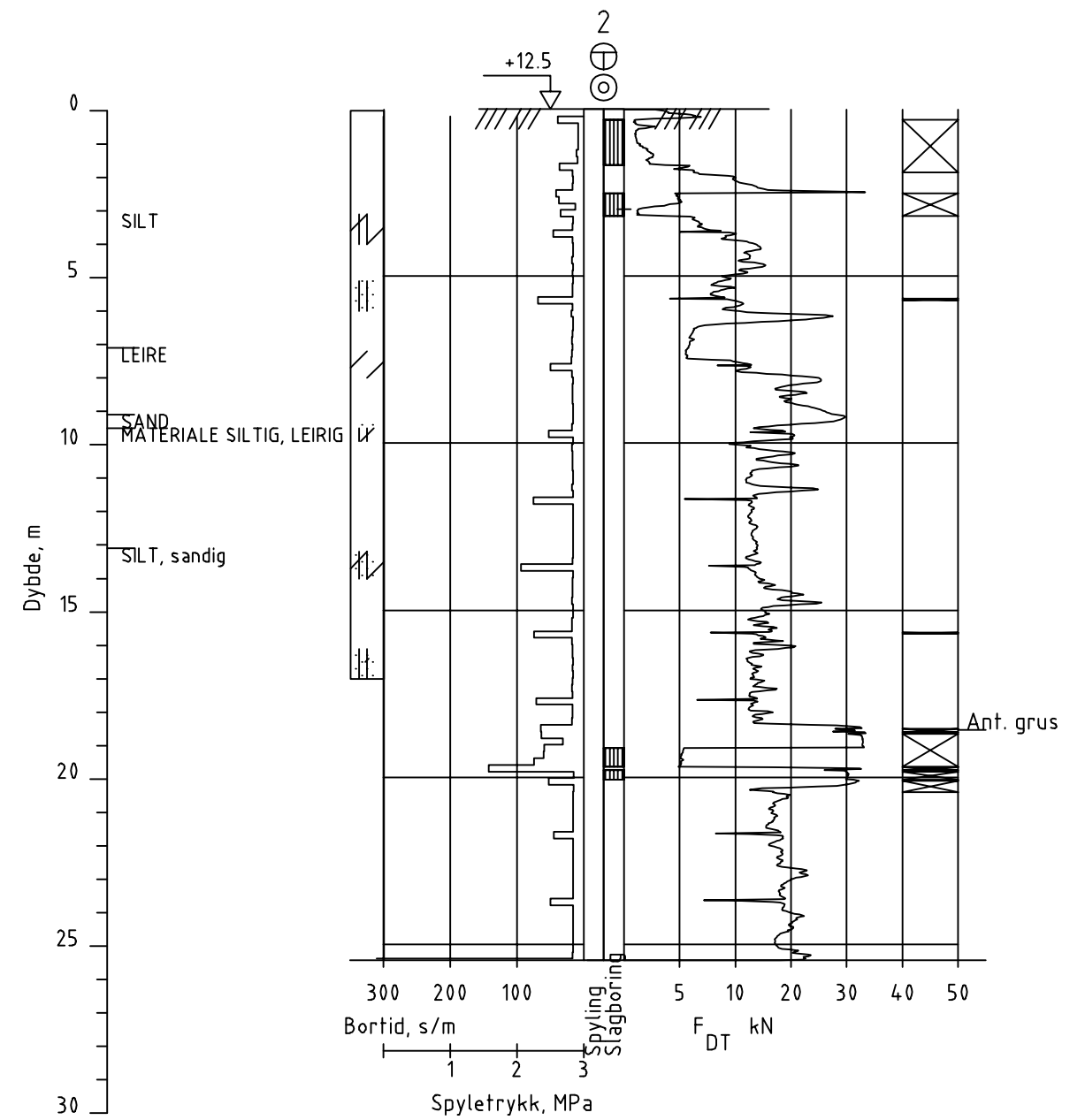
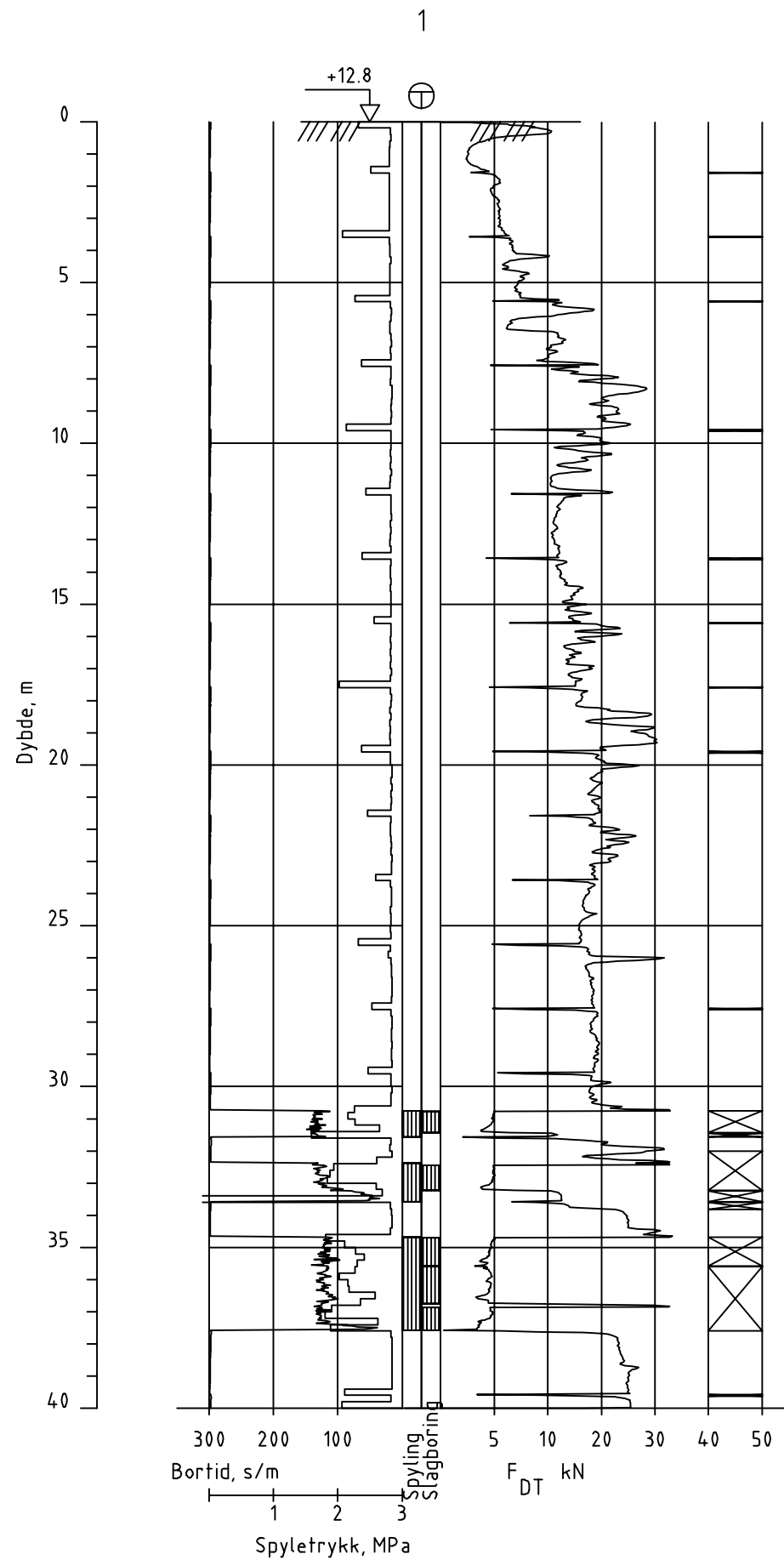
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs Hospital HF

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
 ∇ Trykksone (CPT) ⊕ Piezometer
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:1000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 102		REV.	



REV.	10.06.2022	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

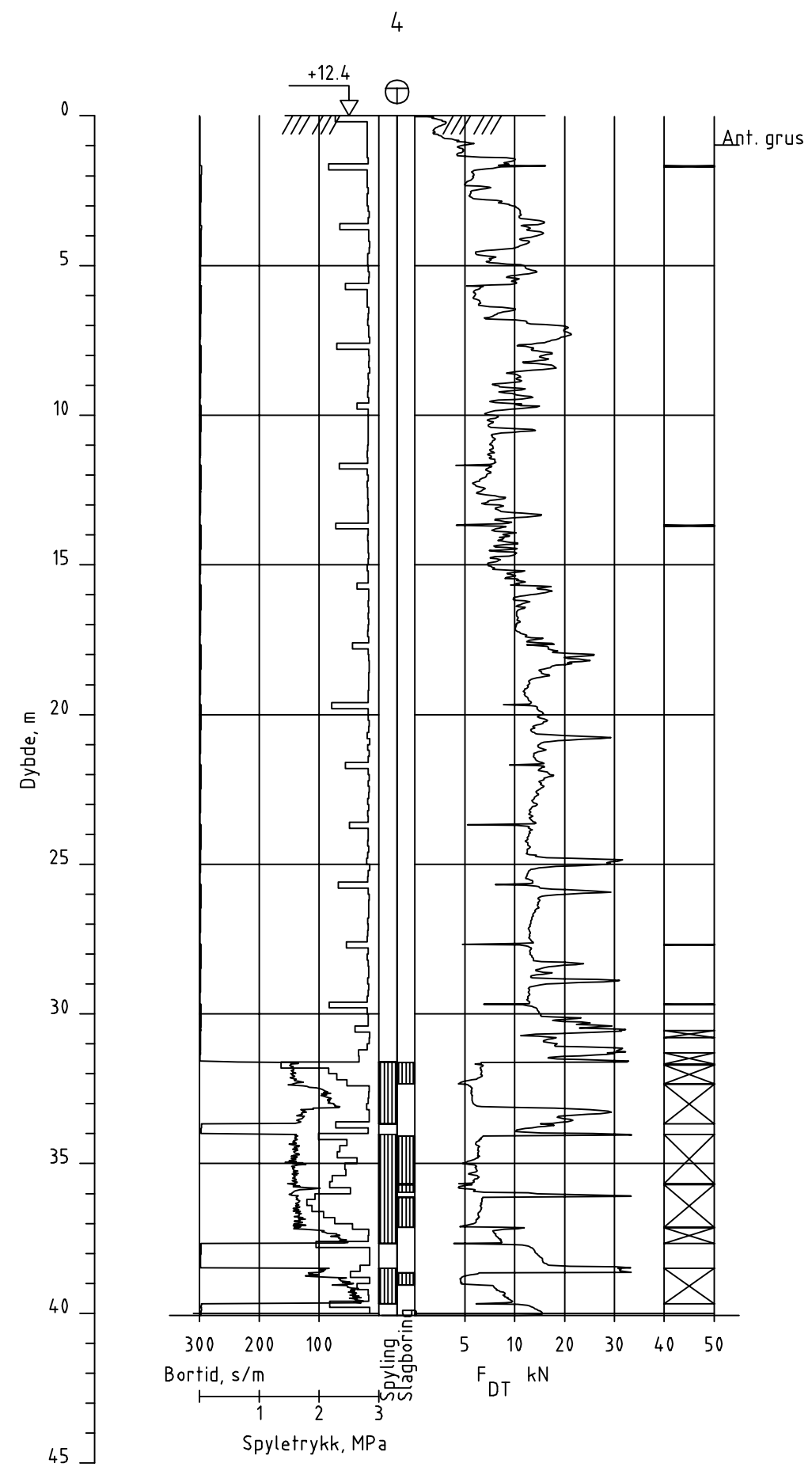
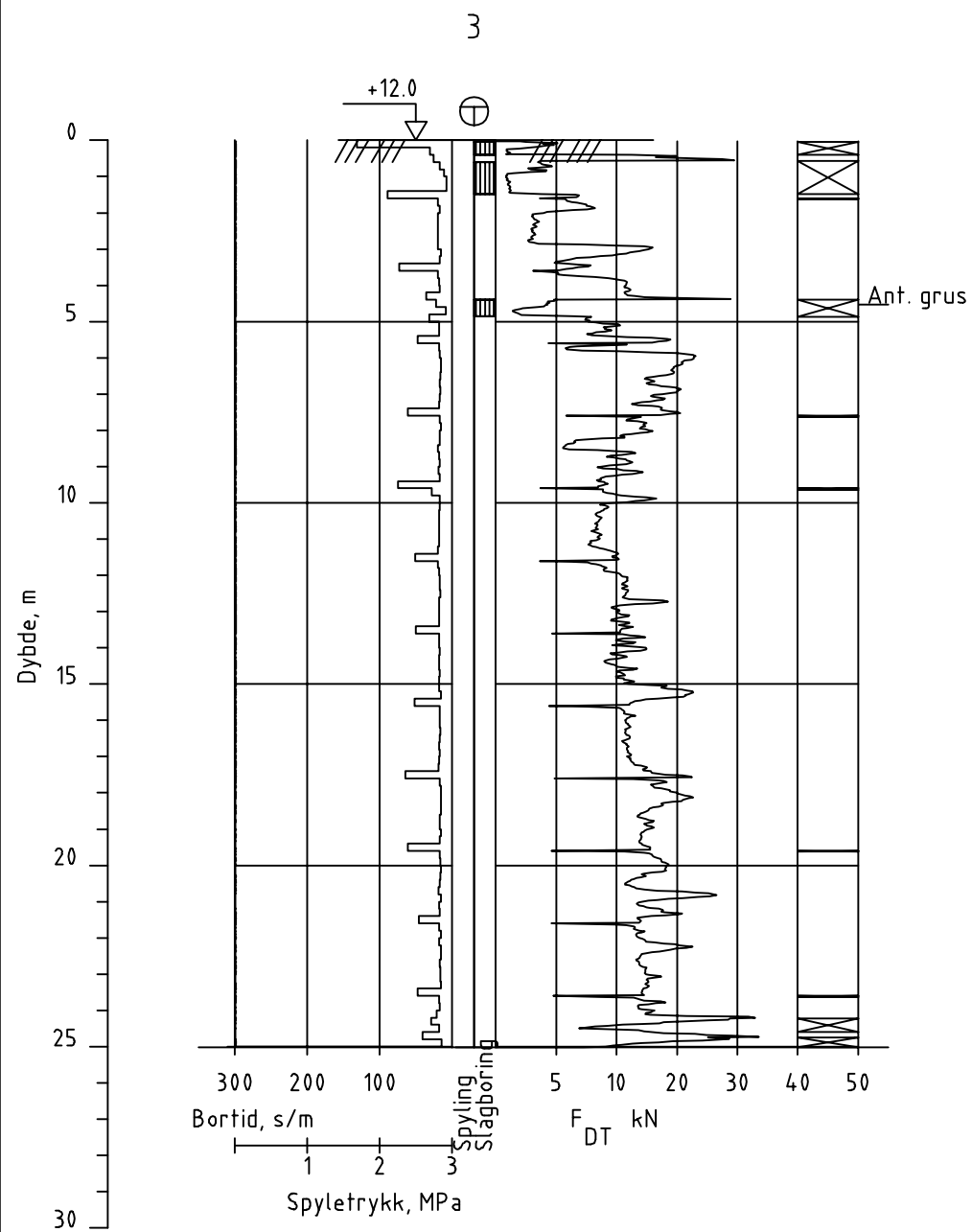
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHold
Boreresultater
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 103			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG

Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER

St. Olavs hospital HF

INNHOOLD

Boreresultater

⊕ Totalsondering

⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.

1350049964

MÅLESTOKK

1:200

BLAD NR.

01

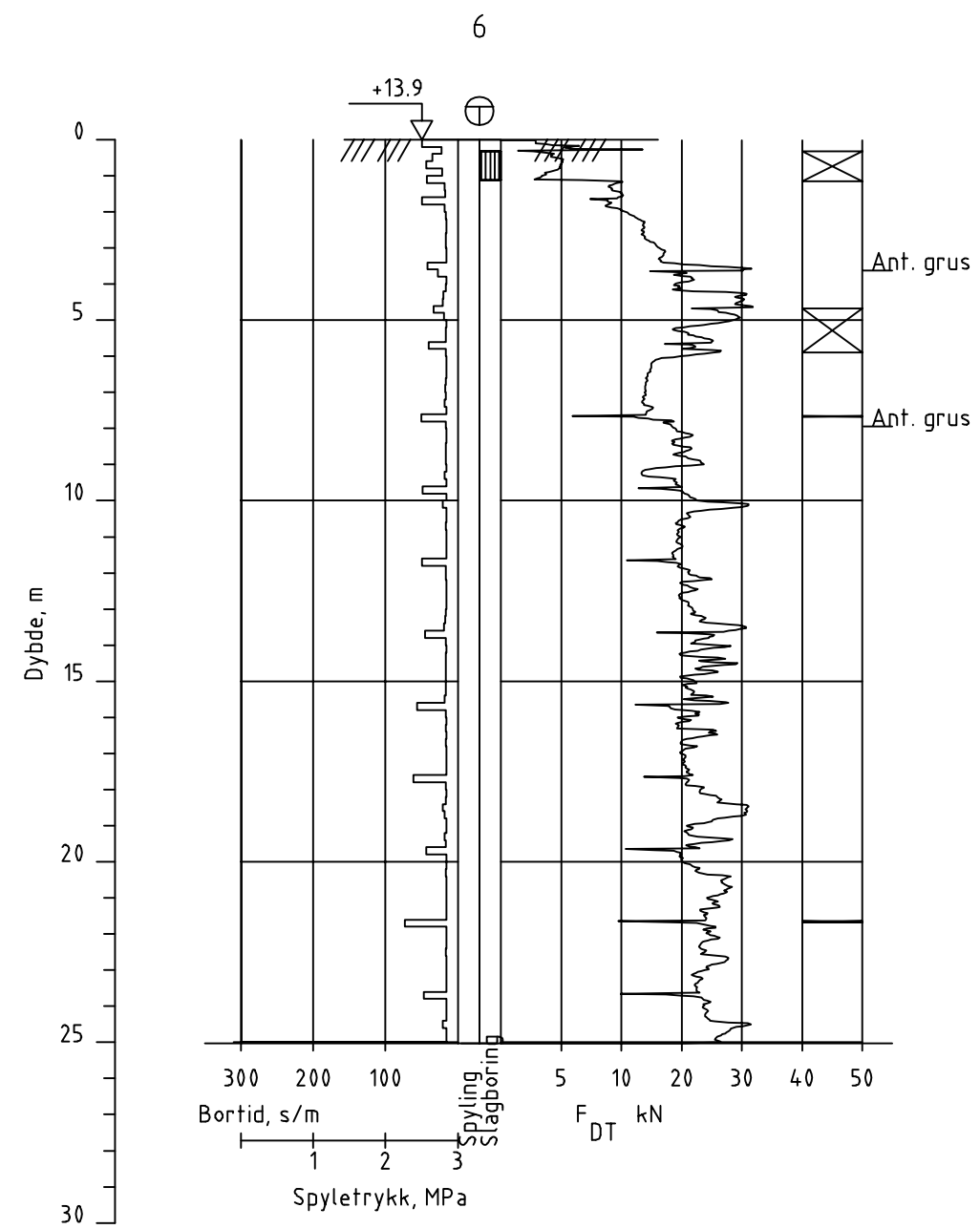
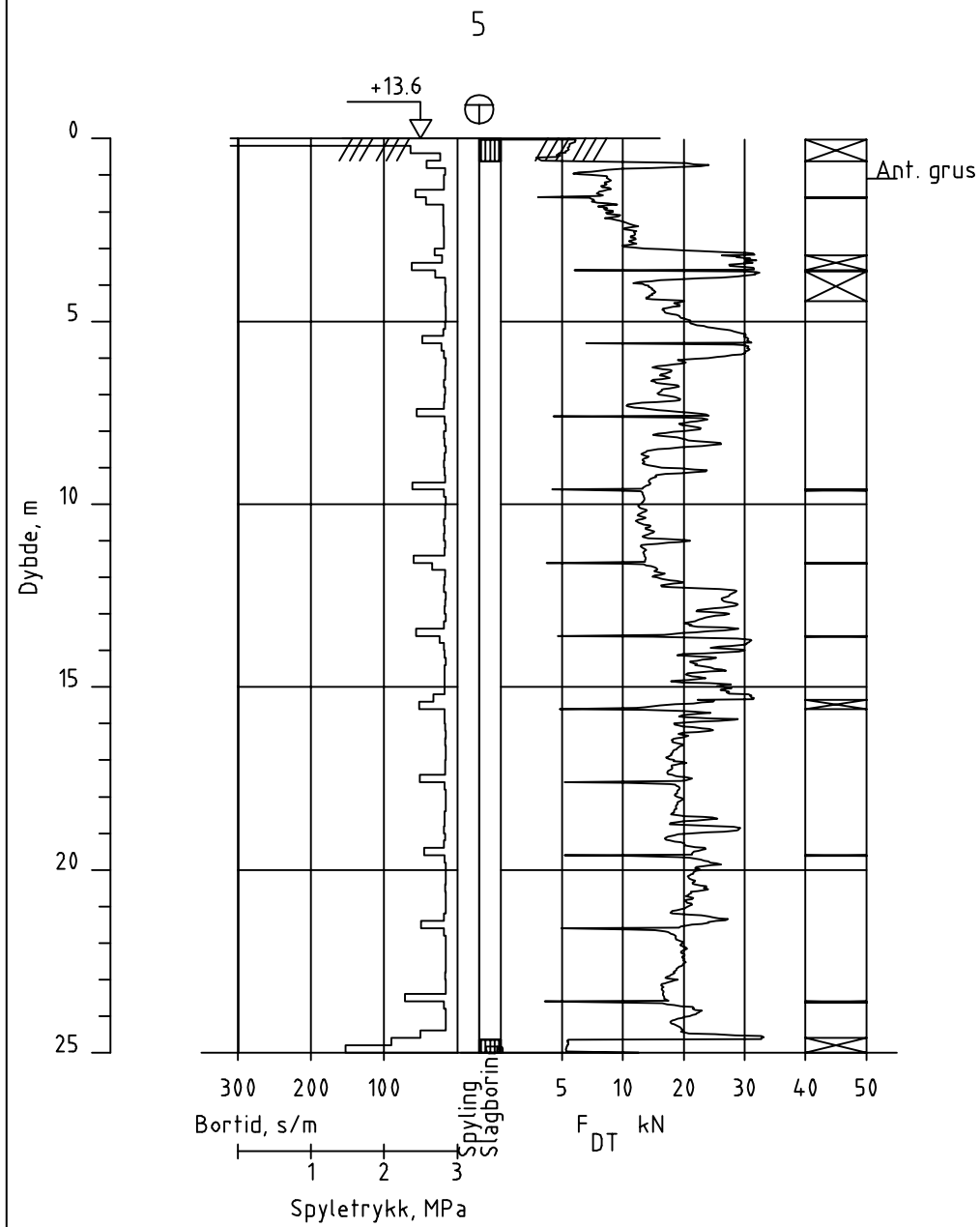
AV

01

TEGNING NR.

104

REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG

Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER

St. Olavs hospital HF

INNHOOLD

Boreresultater

⊕ Totalsondering

⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.

1350049964

MÅLESTOKK

1:200

BLAD NR.

01

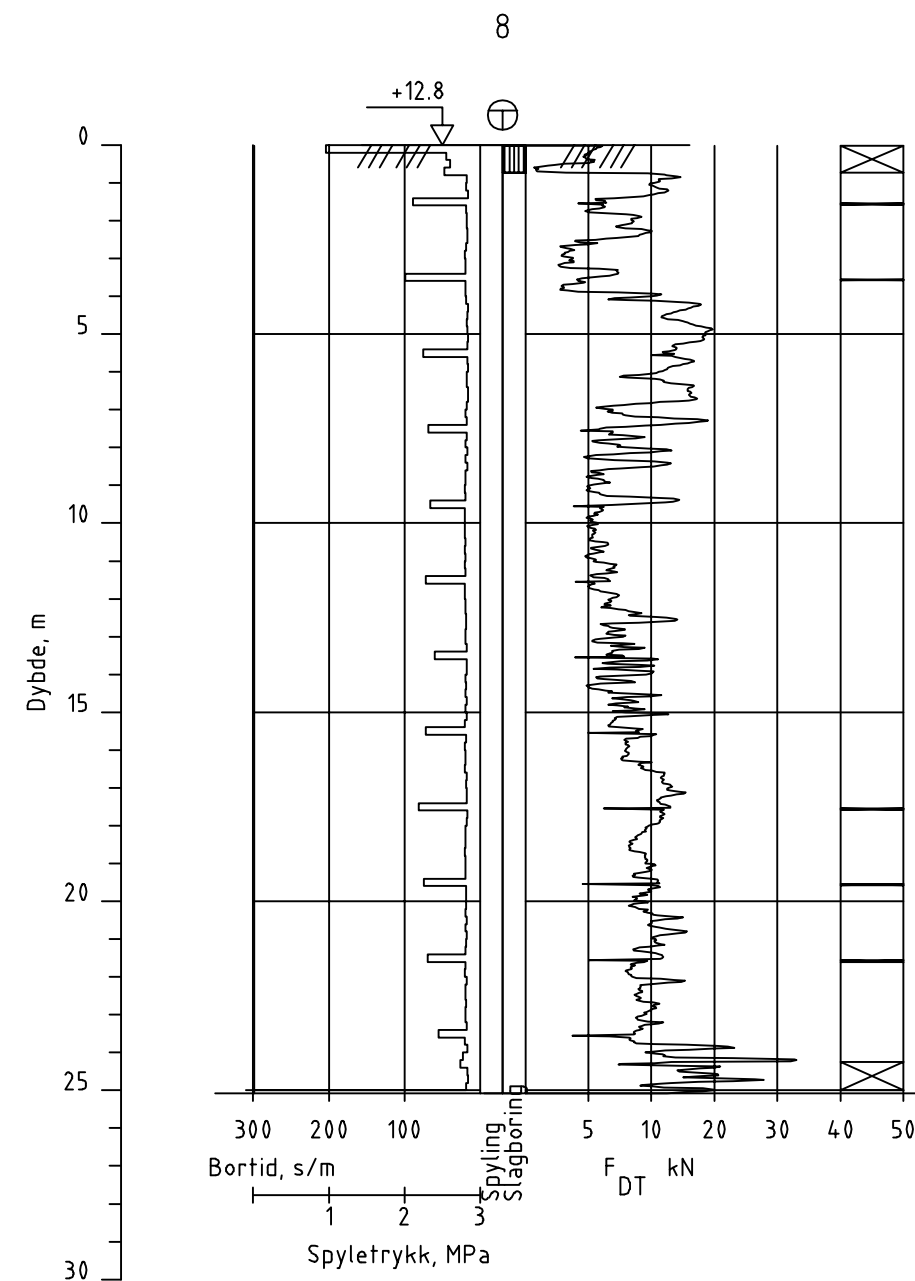
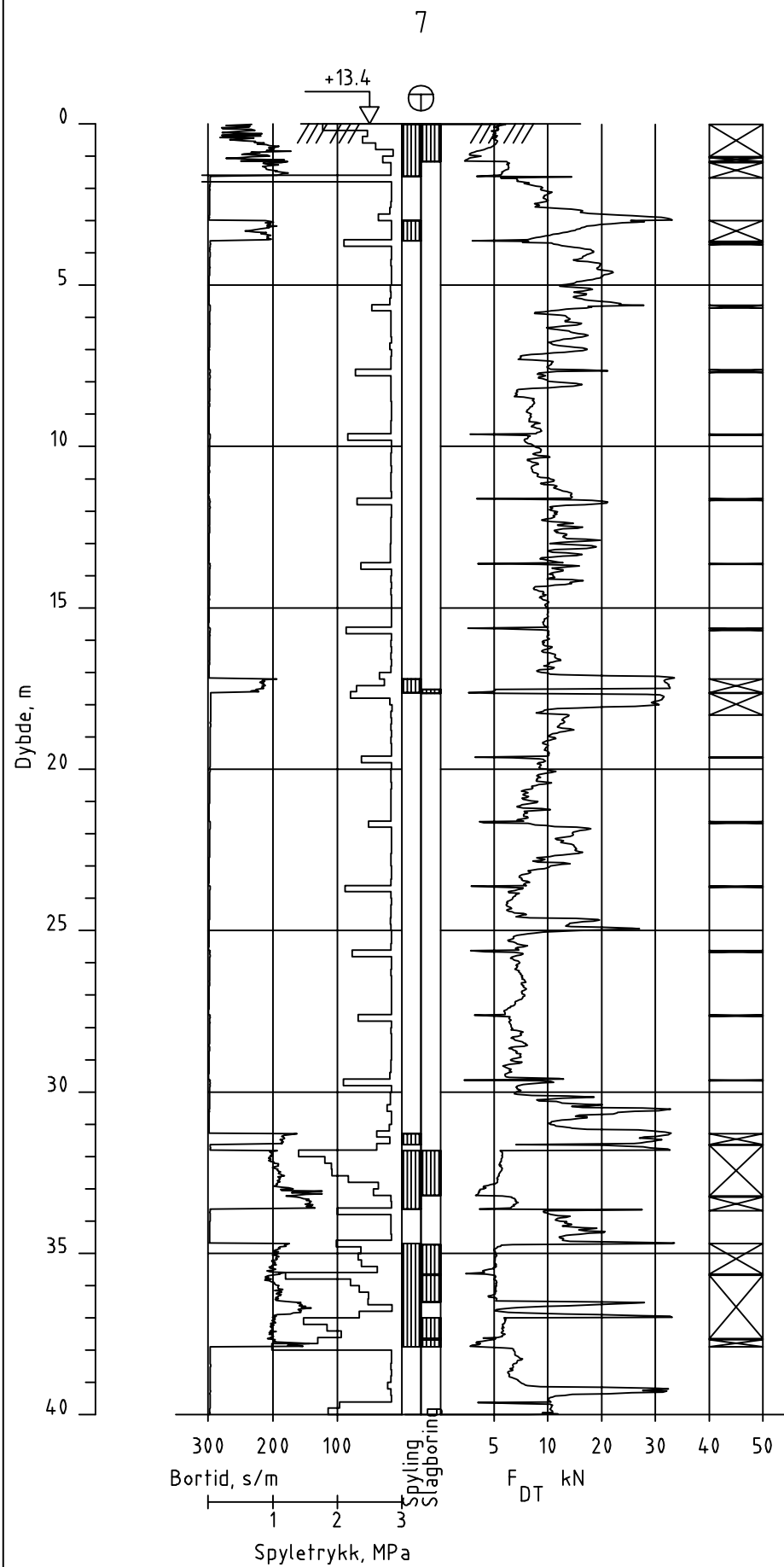
AV

01

TEGNING NR.

105

REV.



REV.	10.06.2022	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ



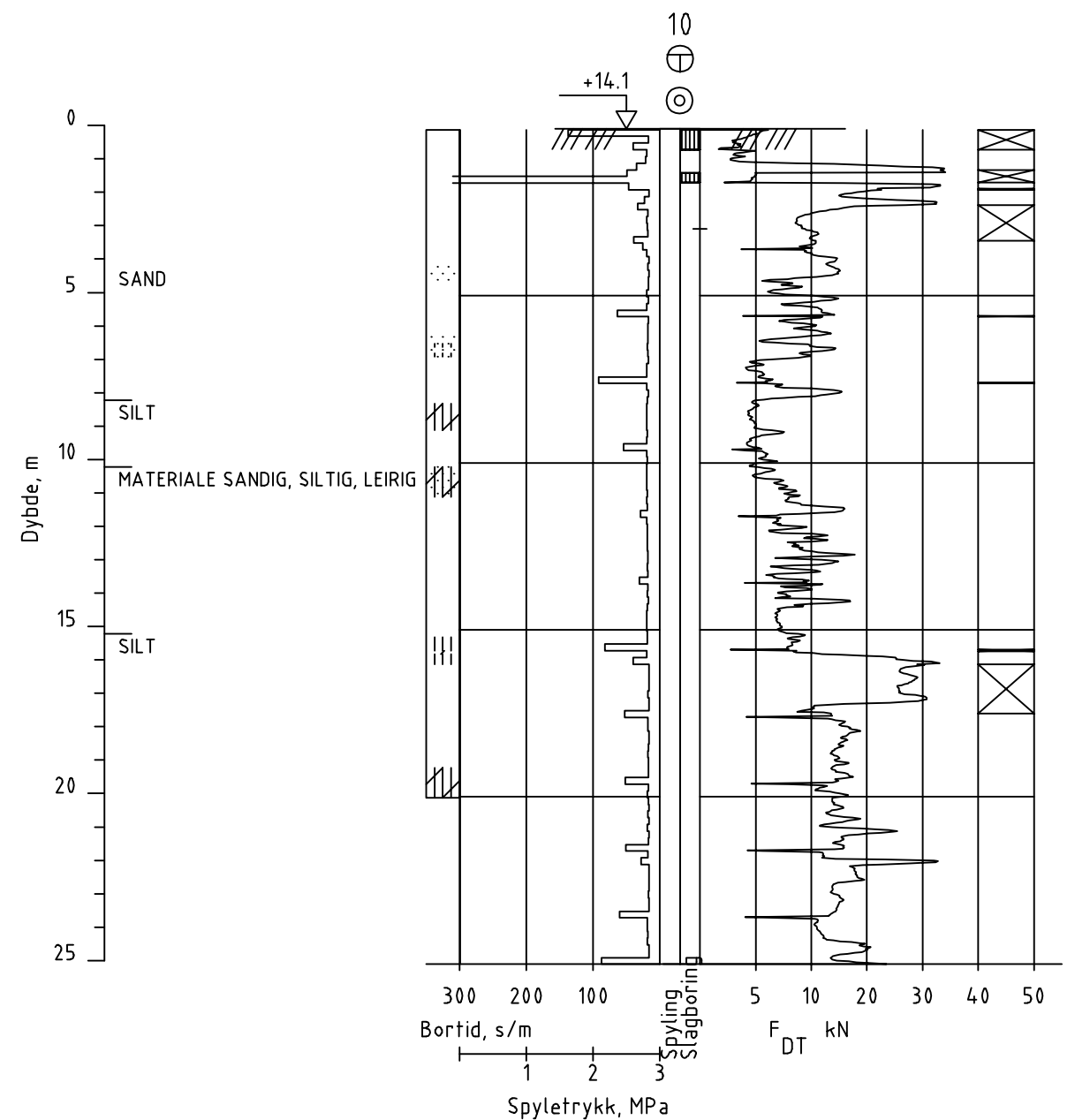
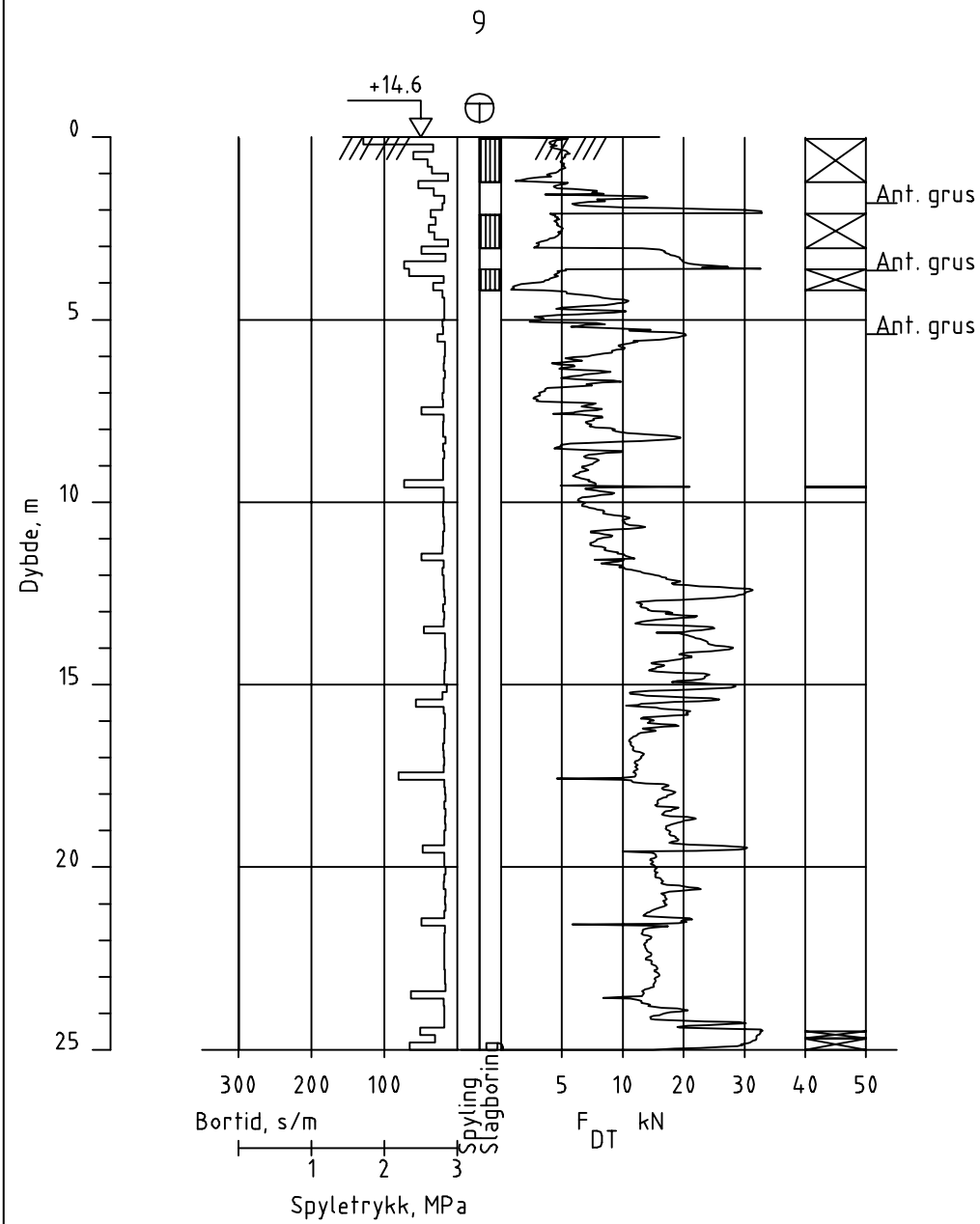
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHold
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 106			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



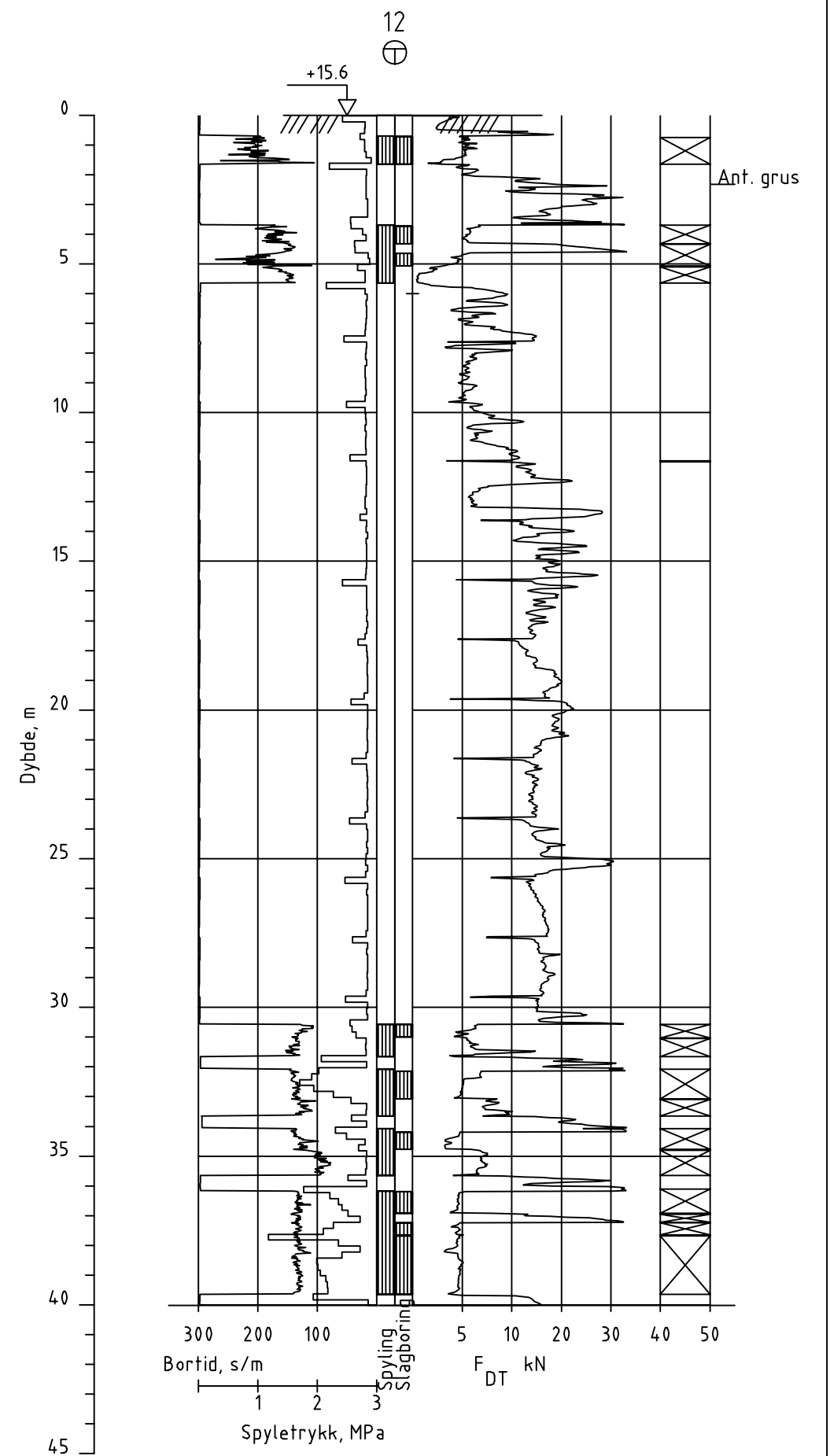
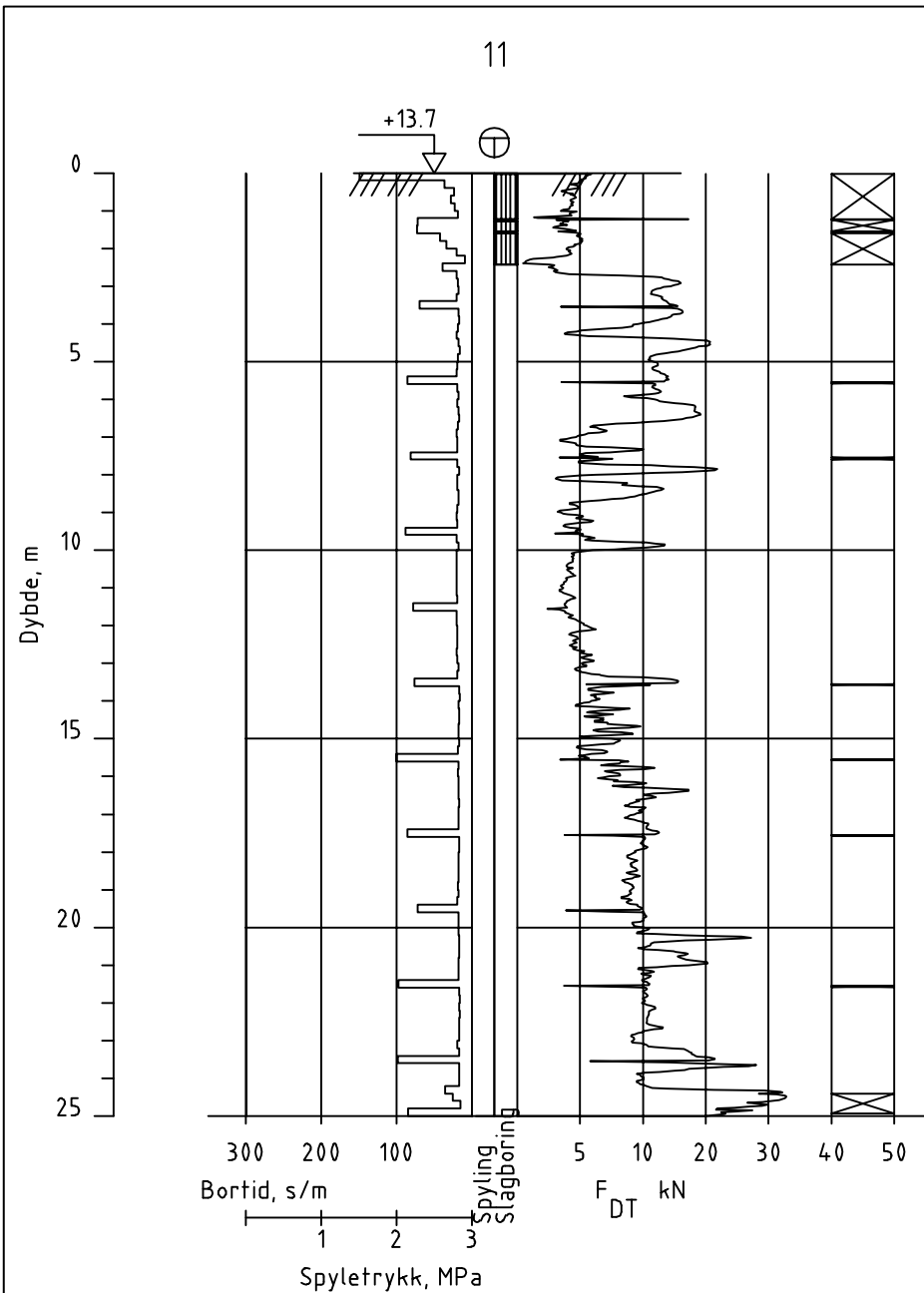
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHold
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 107			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022				
			TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



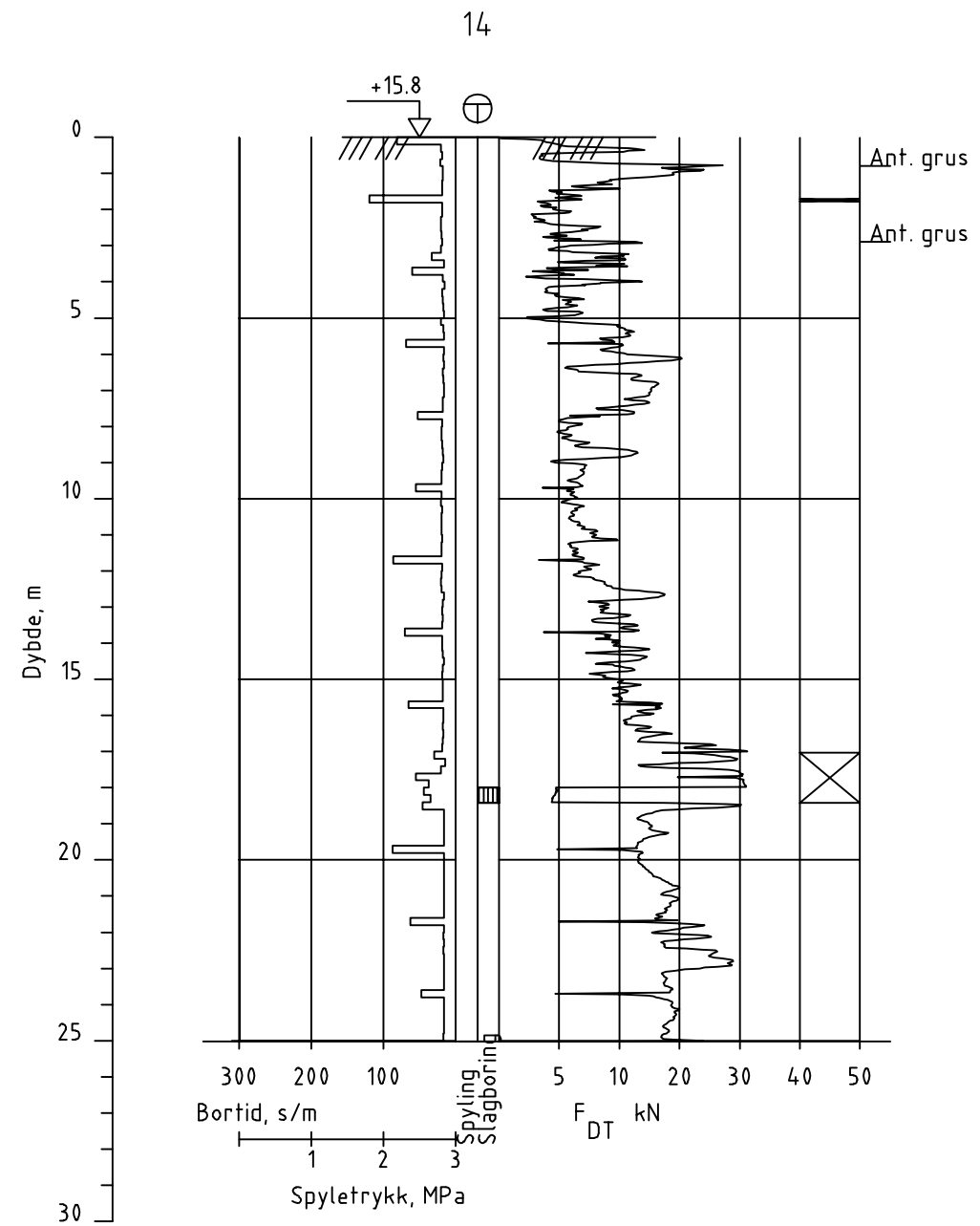
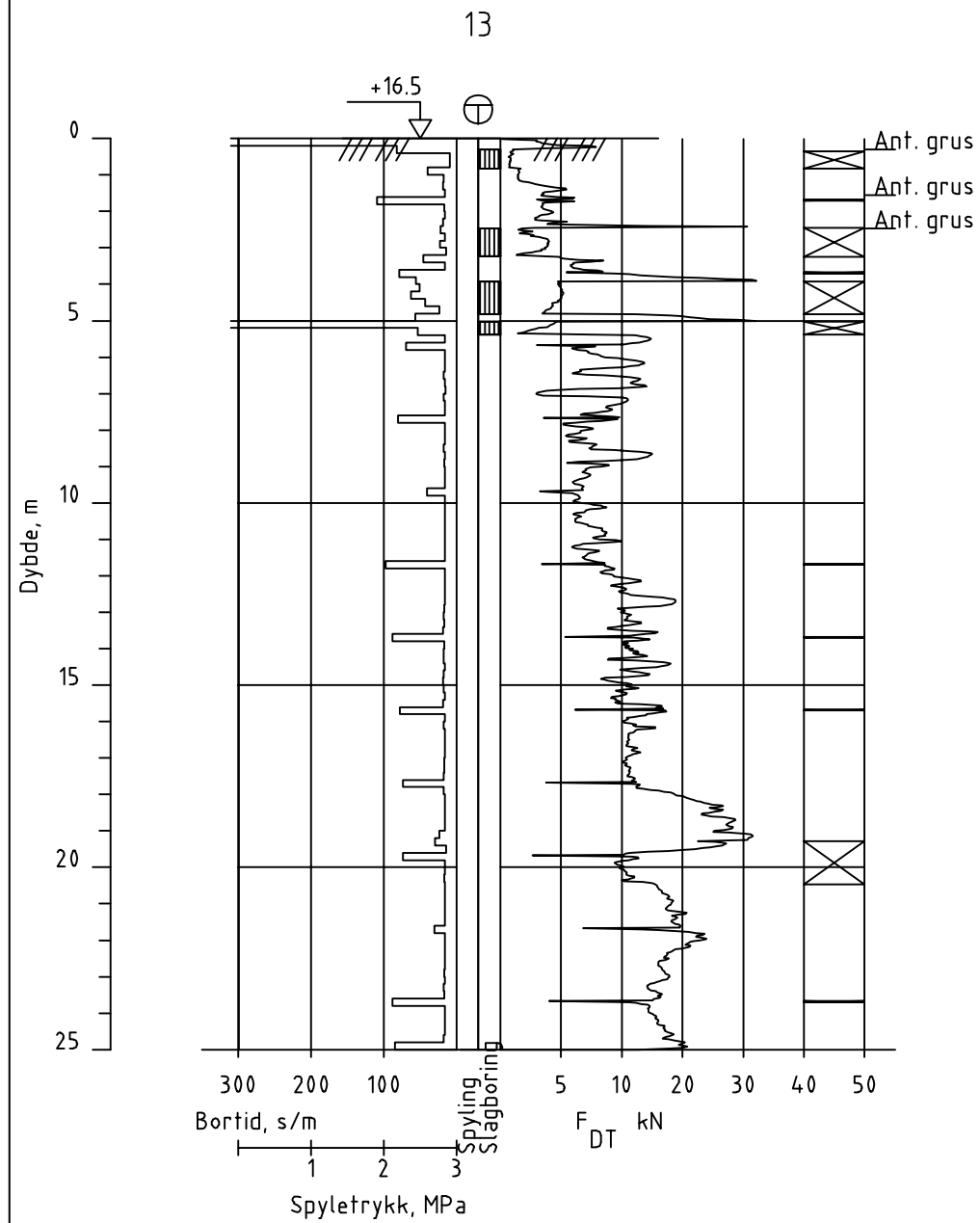
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHOOLD
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 108			REV.



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
	10.06.2022		KASG	IRBL	BKN
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG

Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER

St. Olavs hospital HF

INNHOOLD

Boreresultater

⊕ Totalsondering

⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.

1350049964

MÅLESTOKK

1:200

BLAD NR.

01

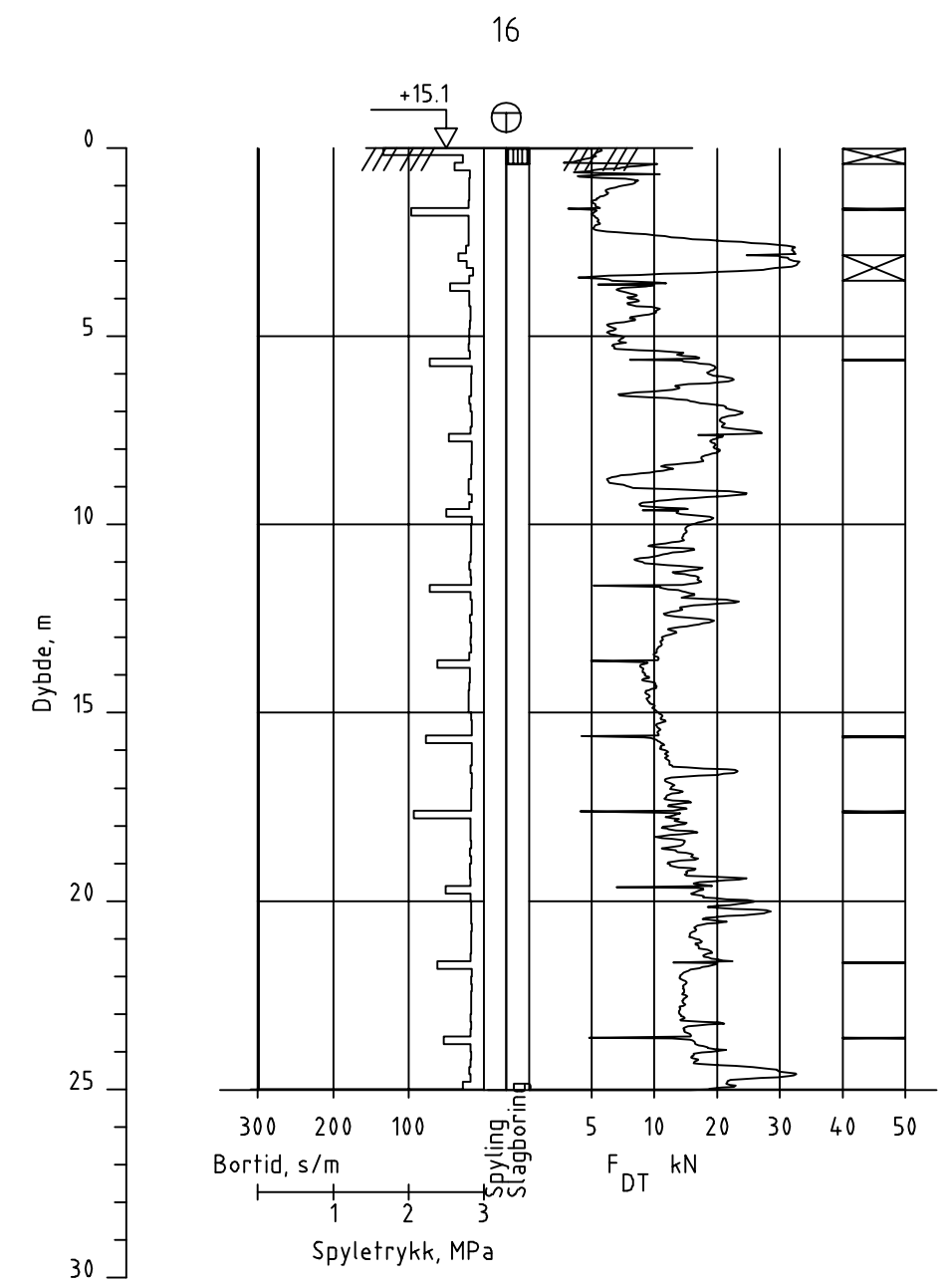
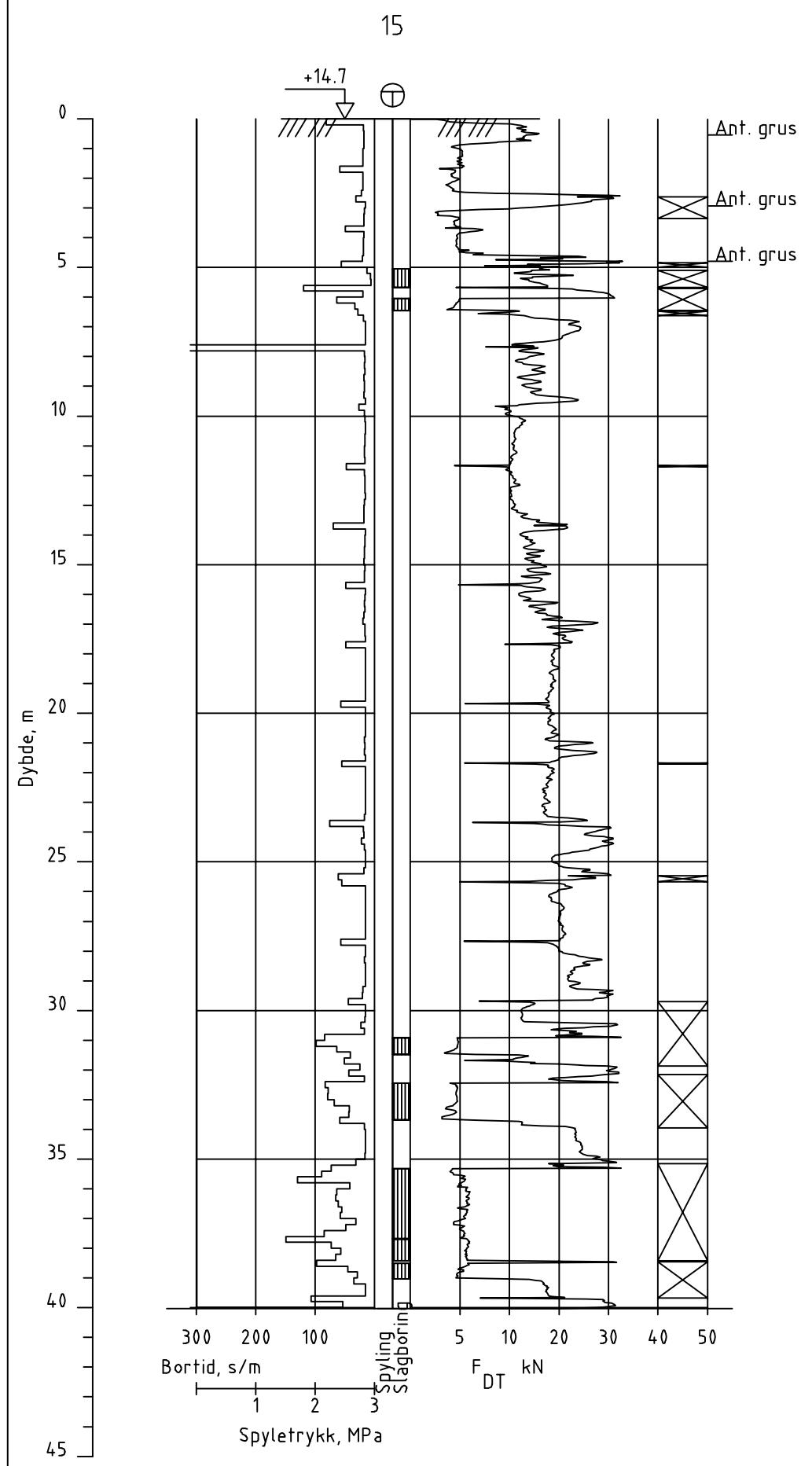
AV

01

TEGNING NR.

109

REV.



REV.	10.06.2022	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
TEGN			KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS					

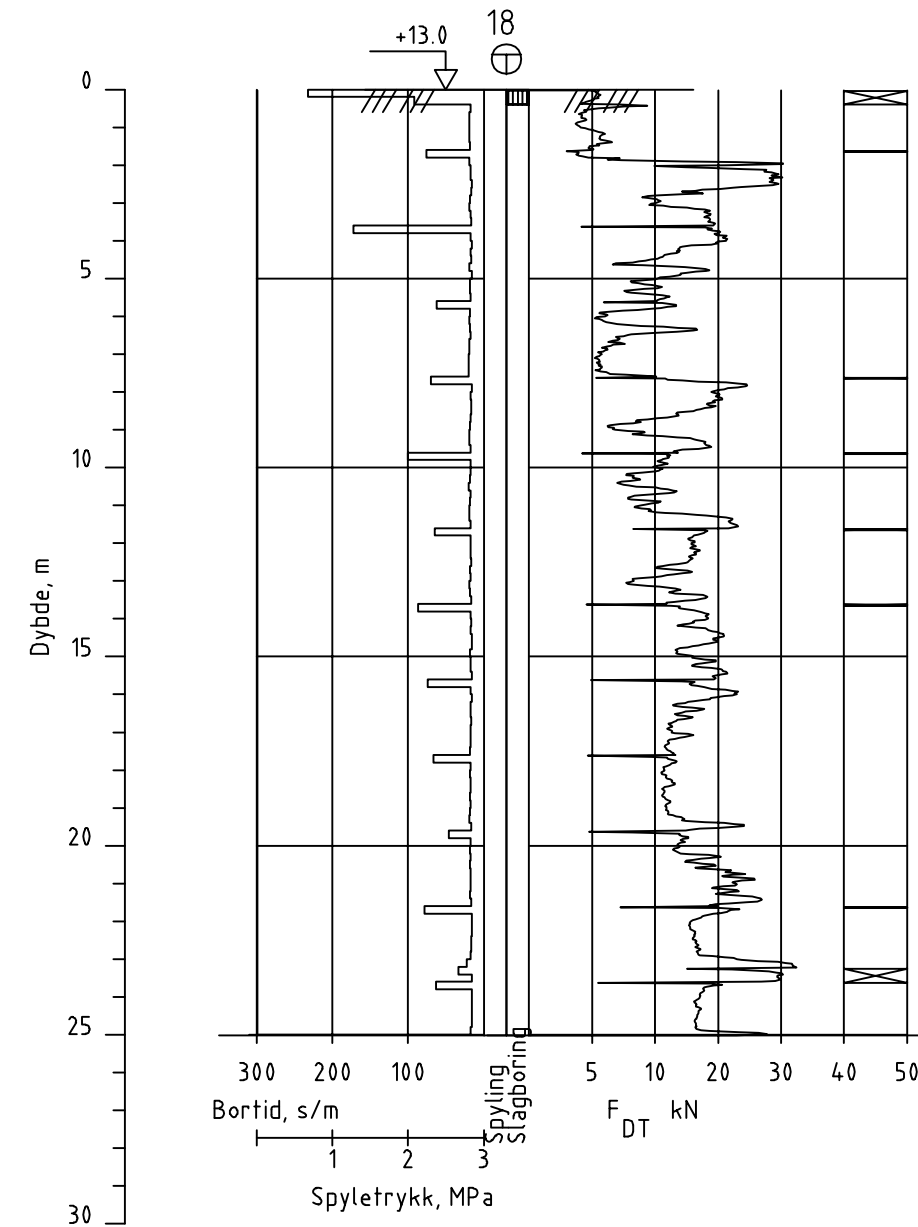
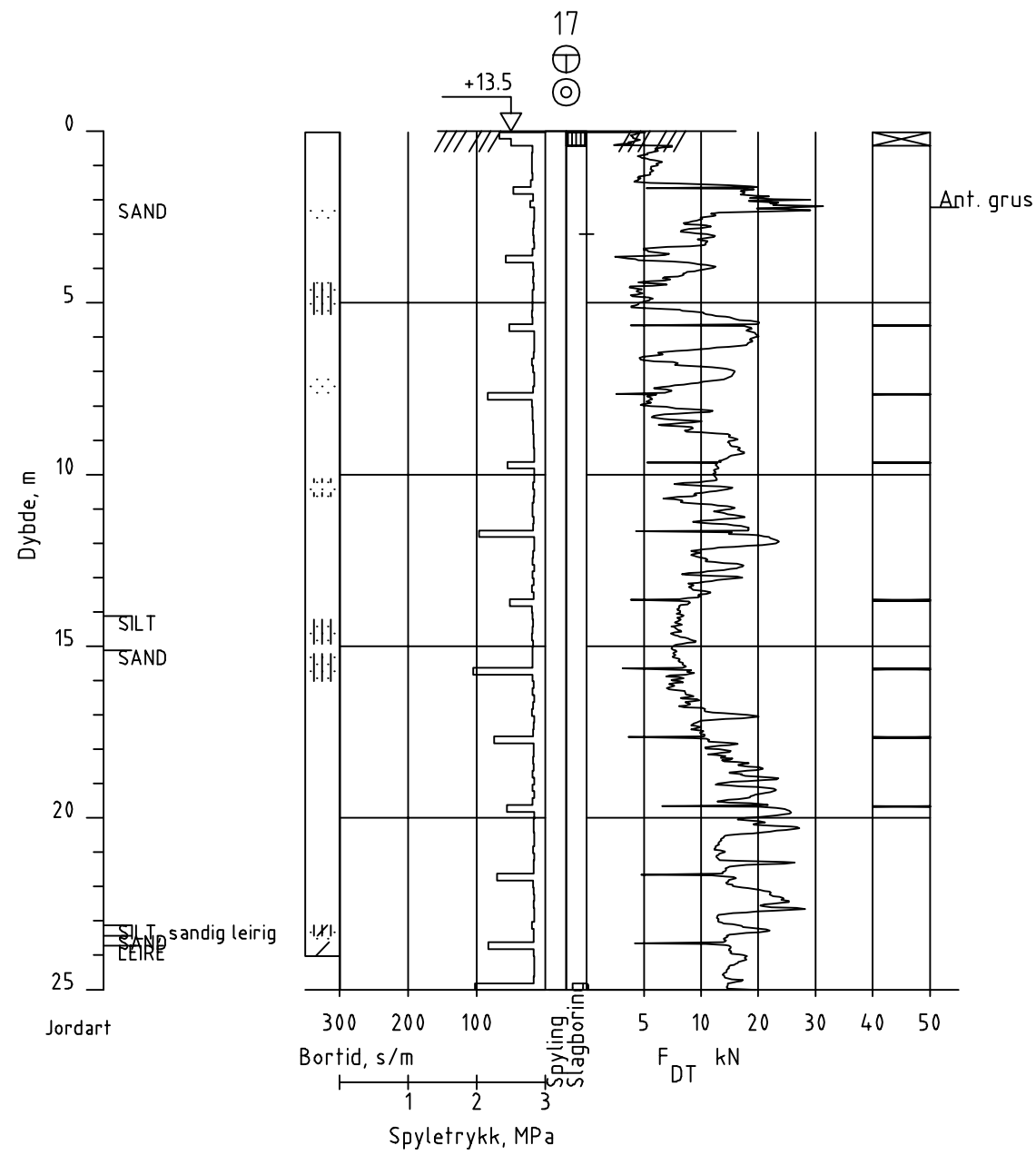
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHold
 Boreresultater
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 110			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



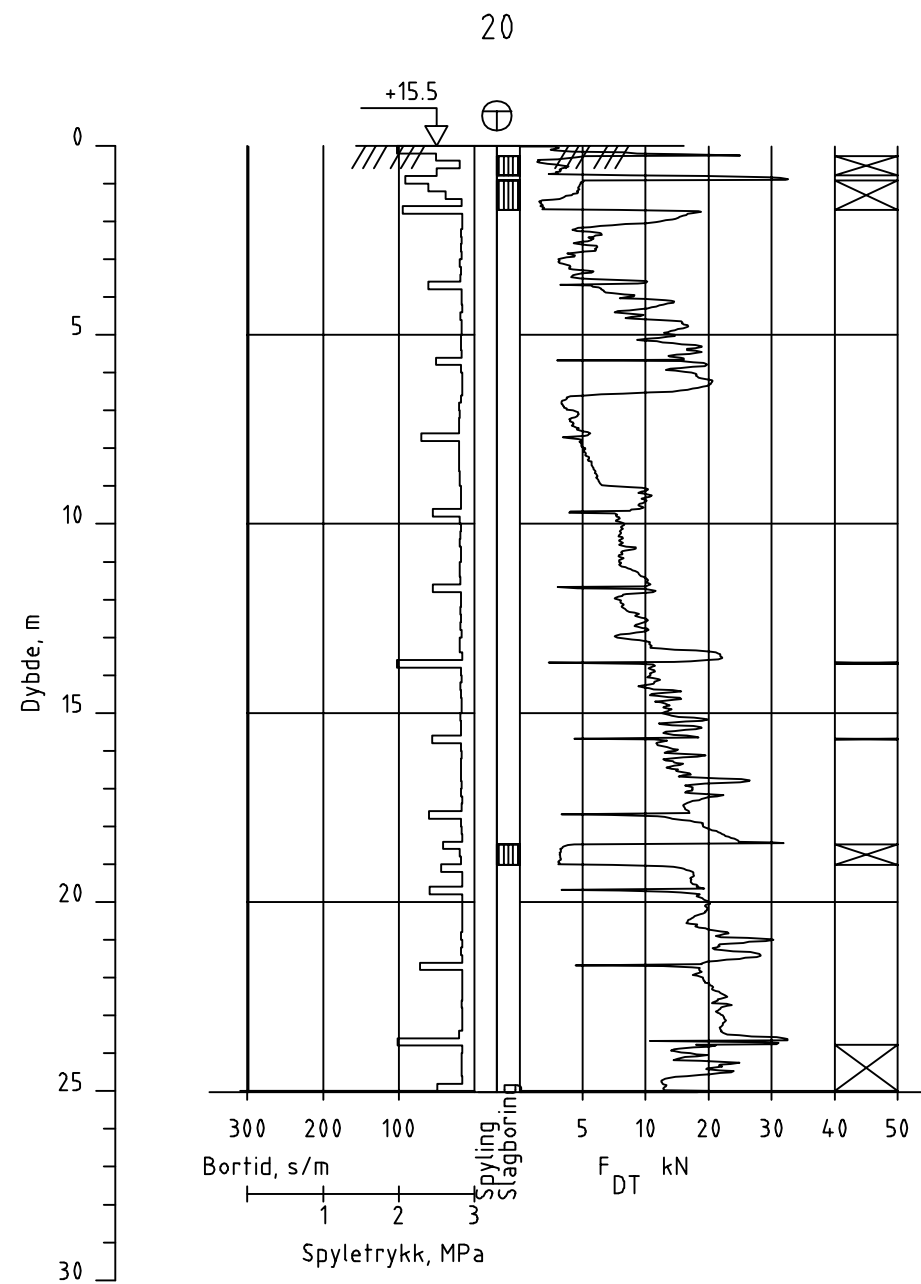
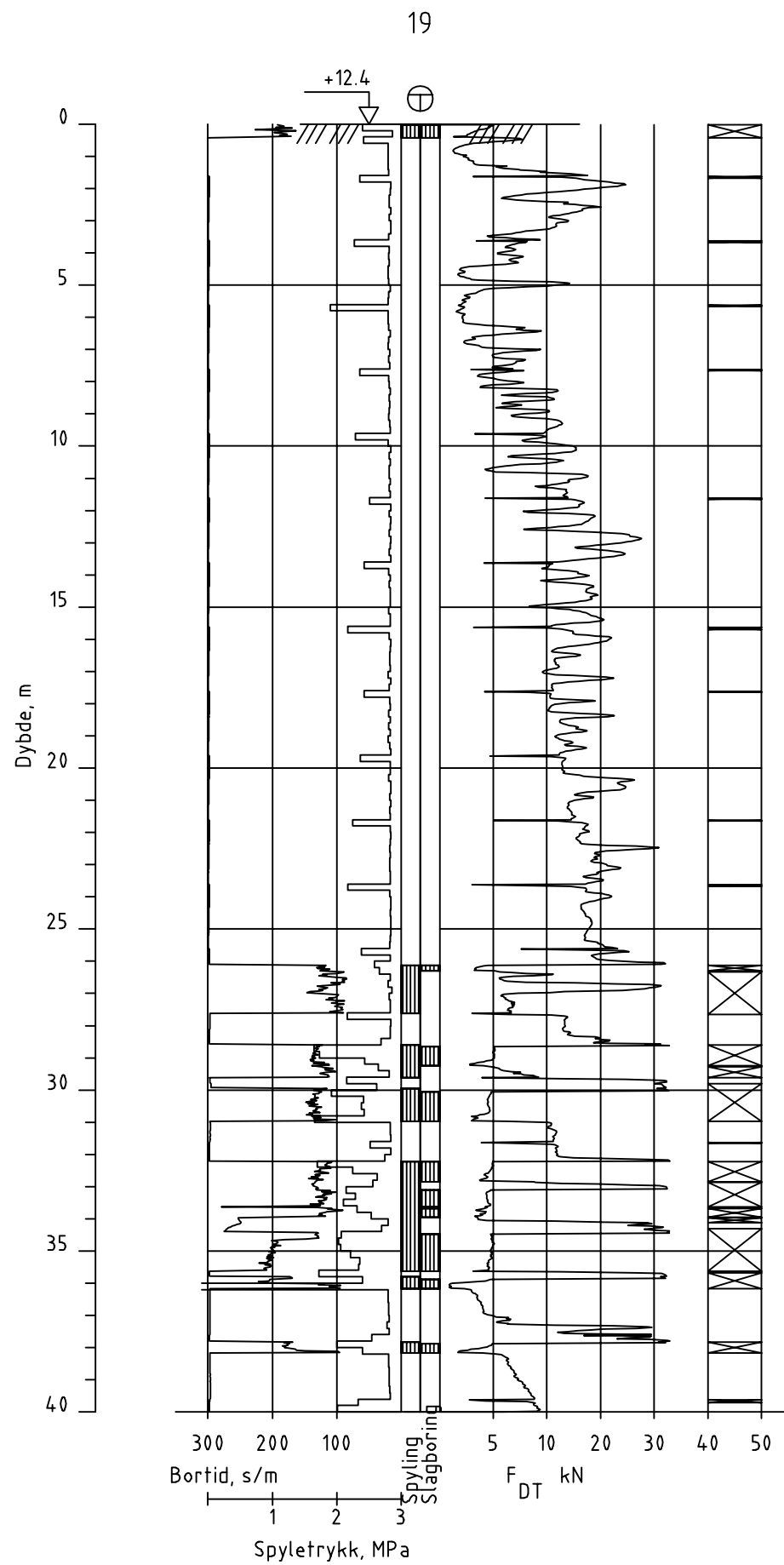
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHOLD
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 111			REV.



REV.	10.06.2022	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ



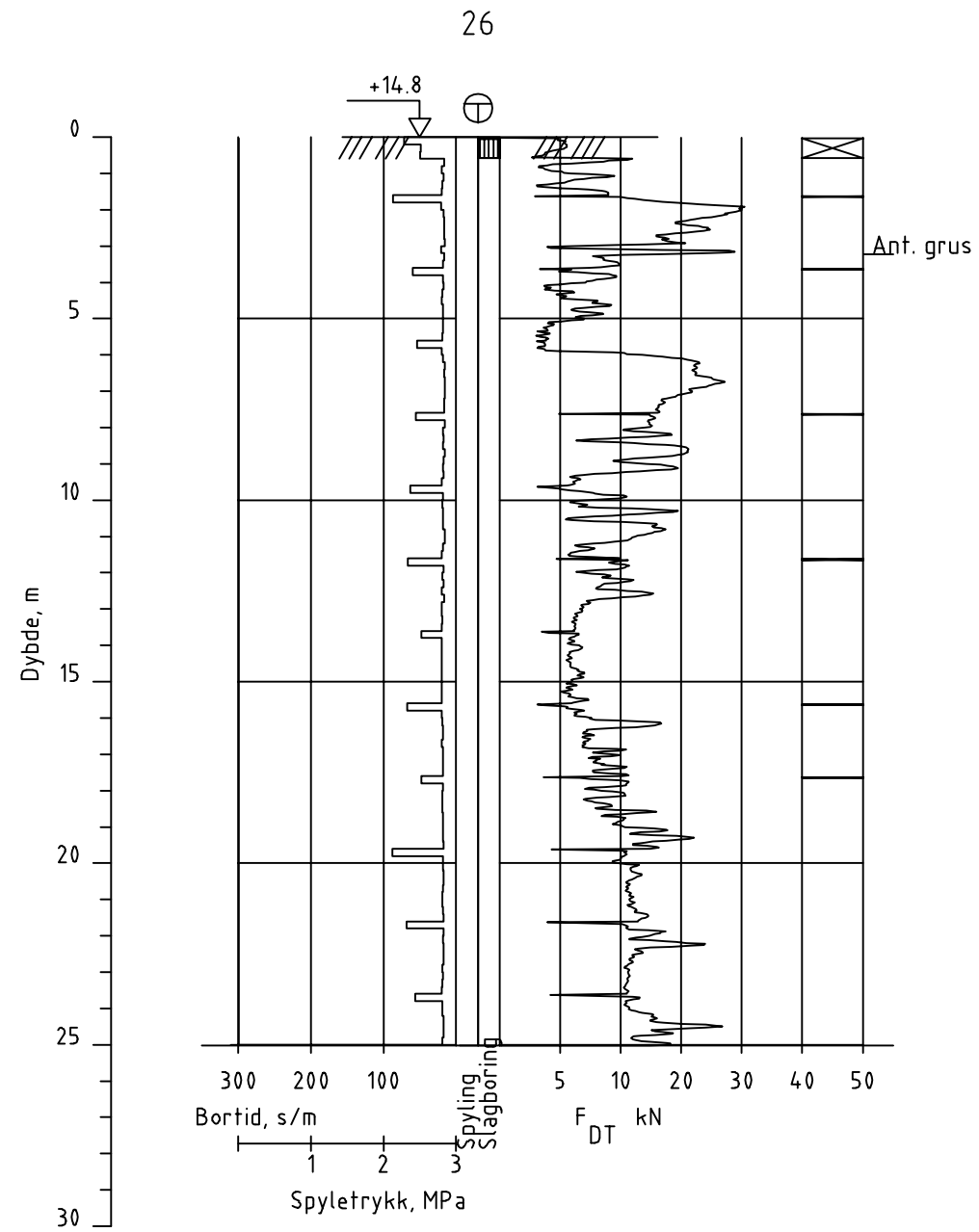
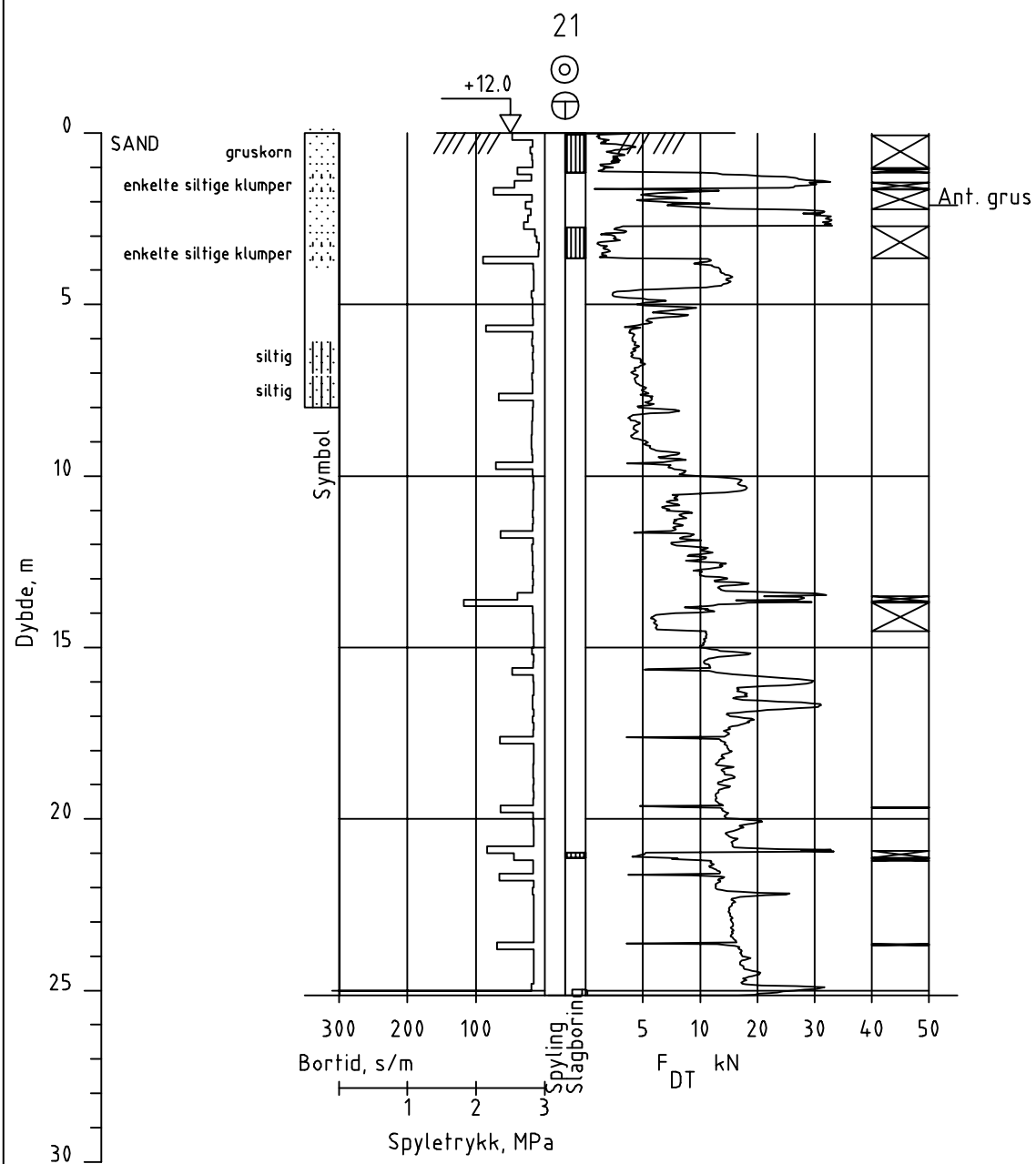
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHold
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 112			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



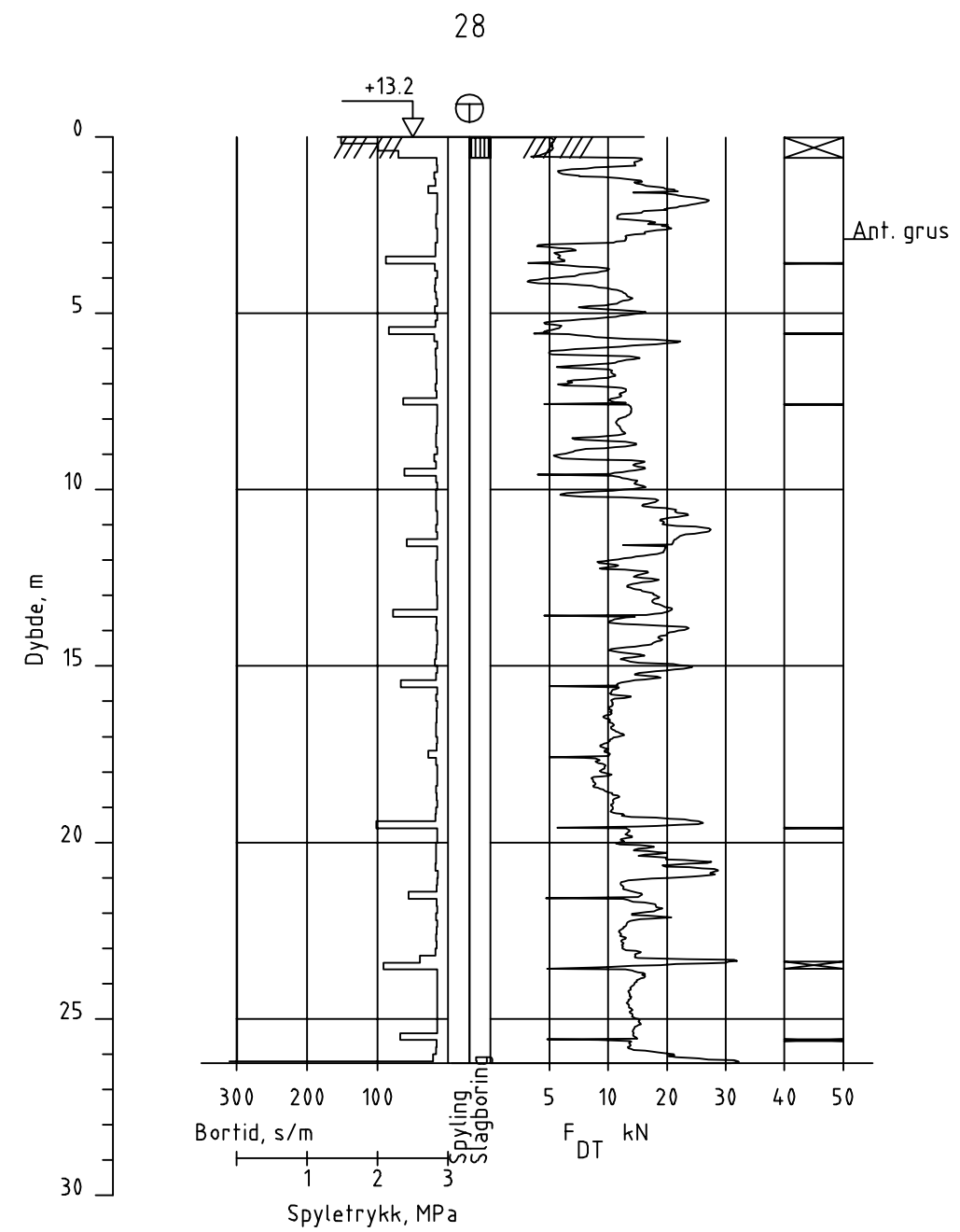
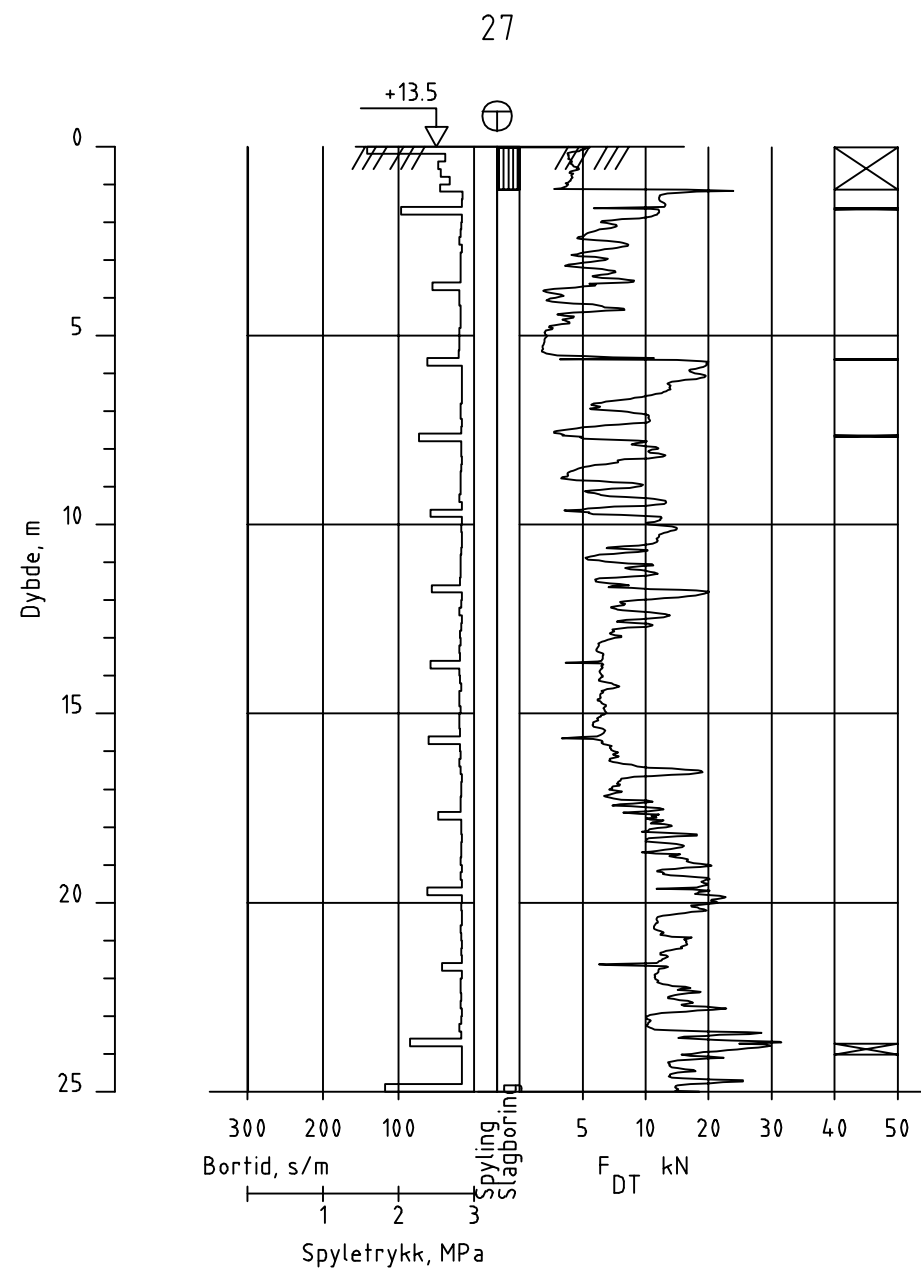
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHOOLD
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 113			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



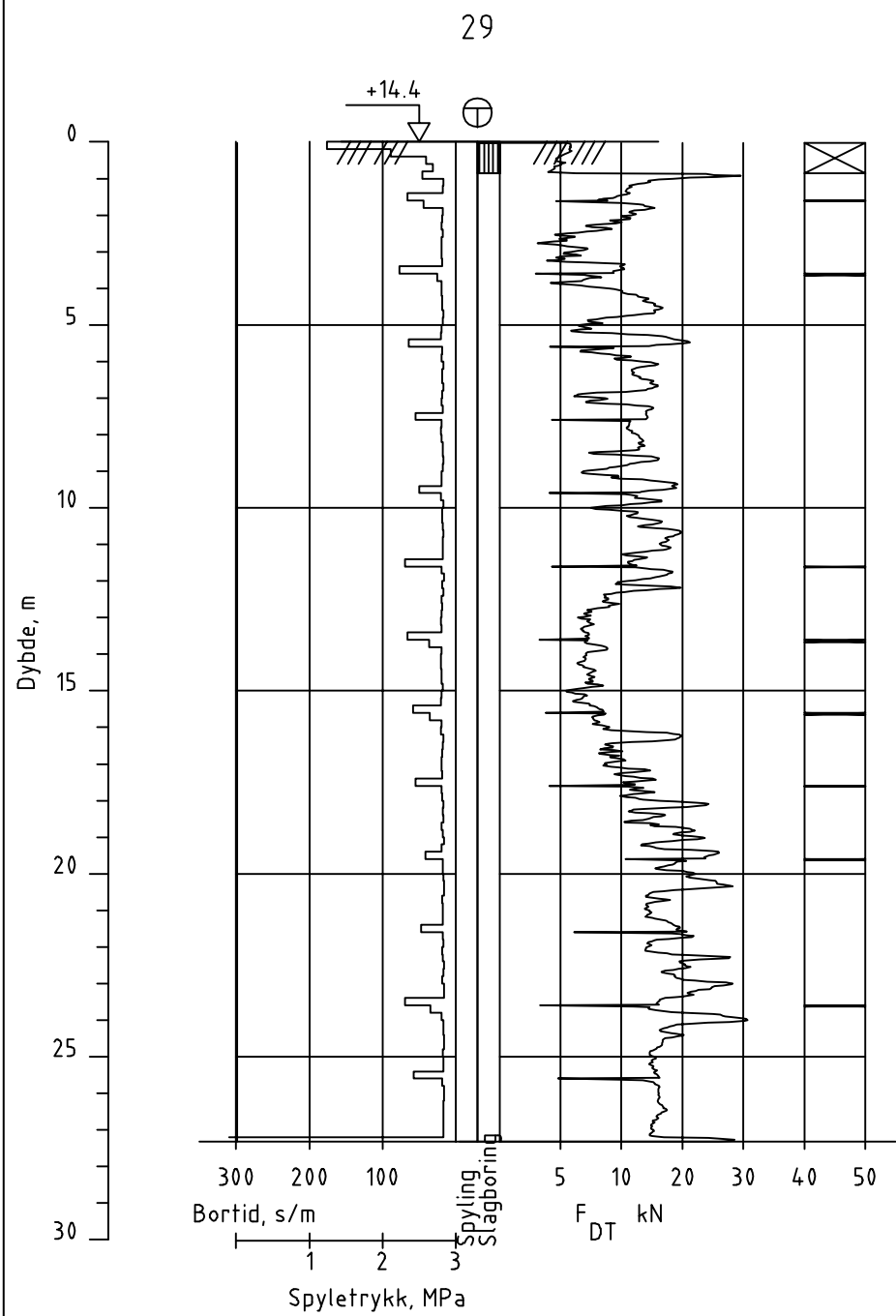
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHOOLD
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 114			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



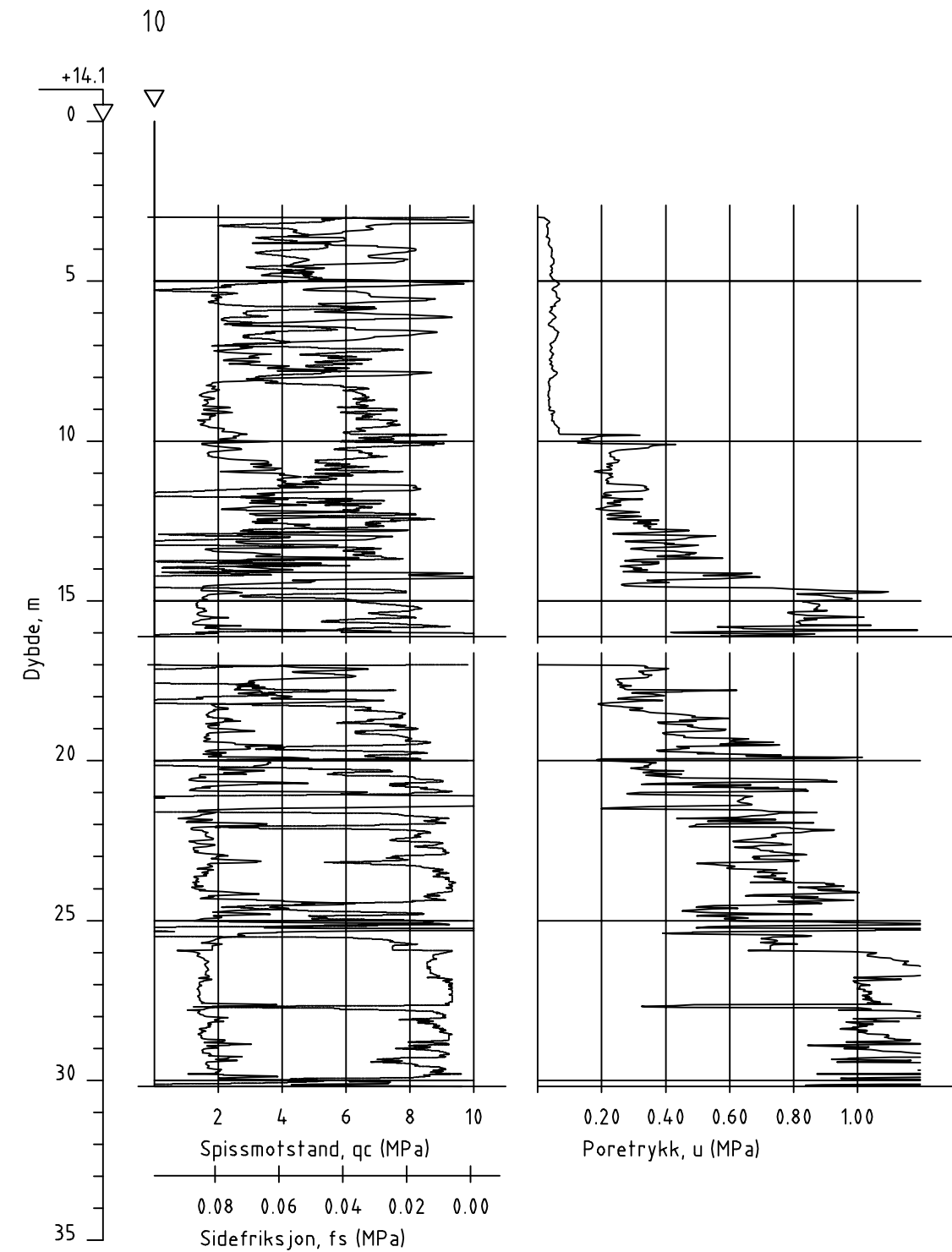
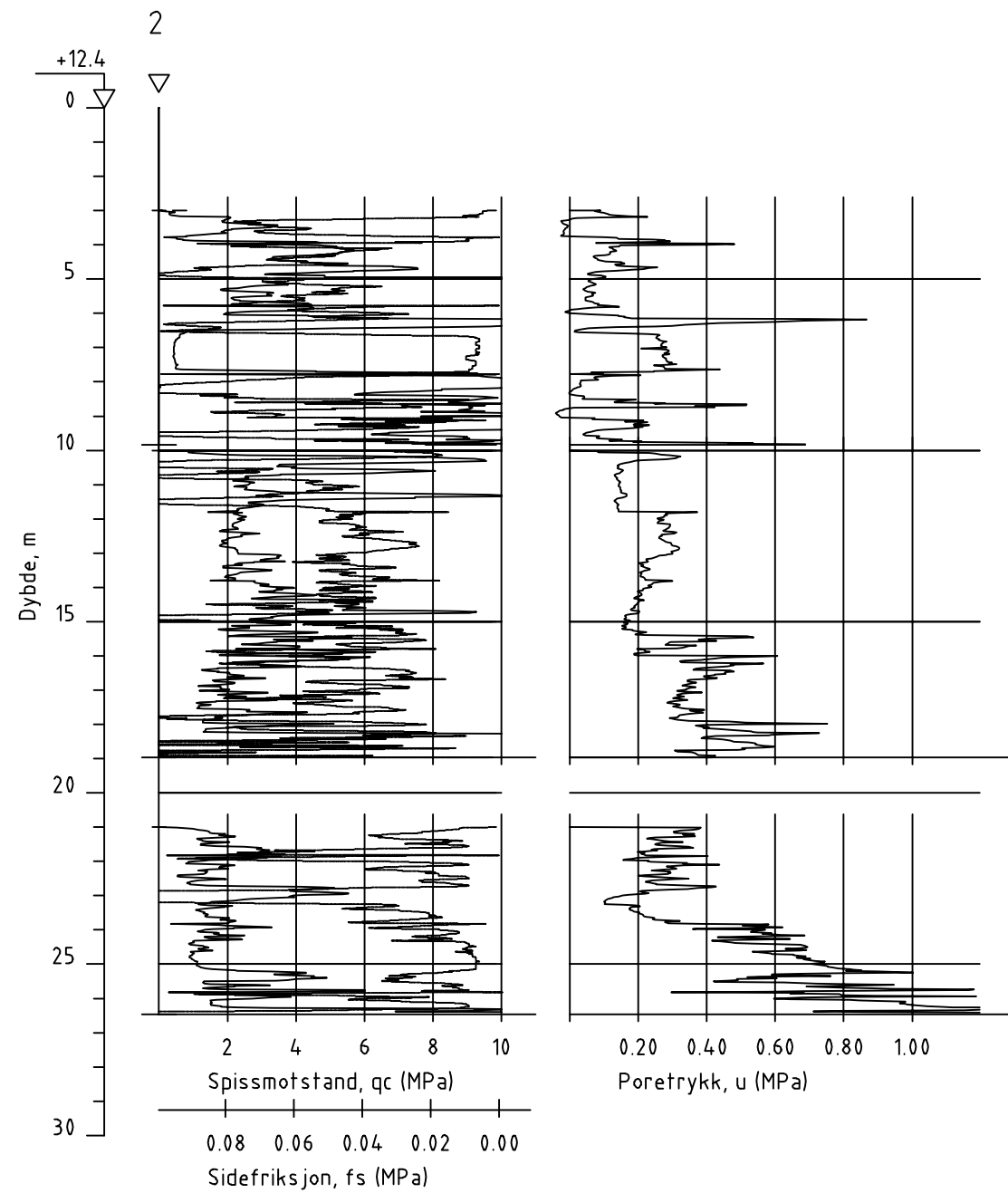
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER
St. Olavs hospital HF

INNHold
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350049964	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 115			REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG

Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER

St. Olavs hospital HF

INNHOOLD

Boreresultater

▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR.

1350049964

MÅLESTOKK

1:200

BLAD NR.

01

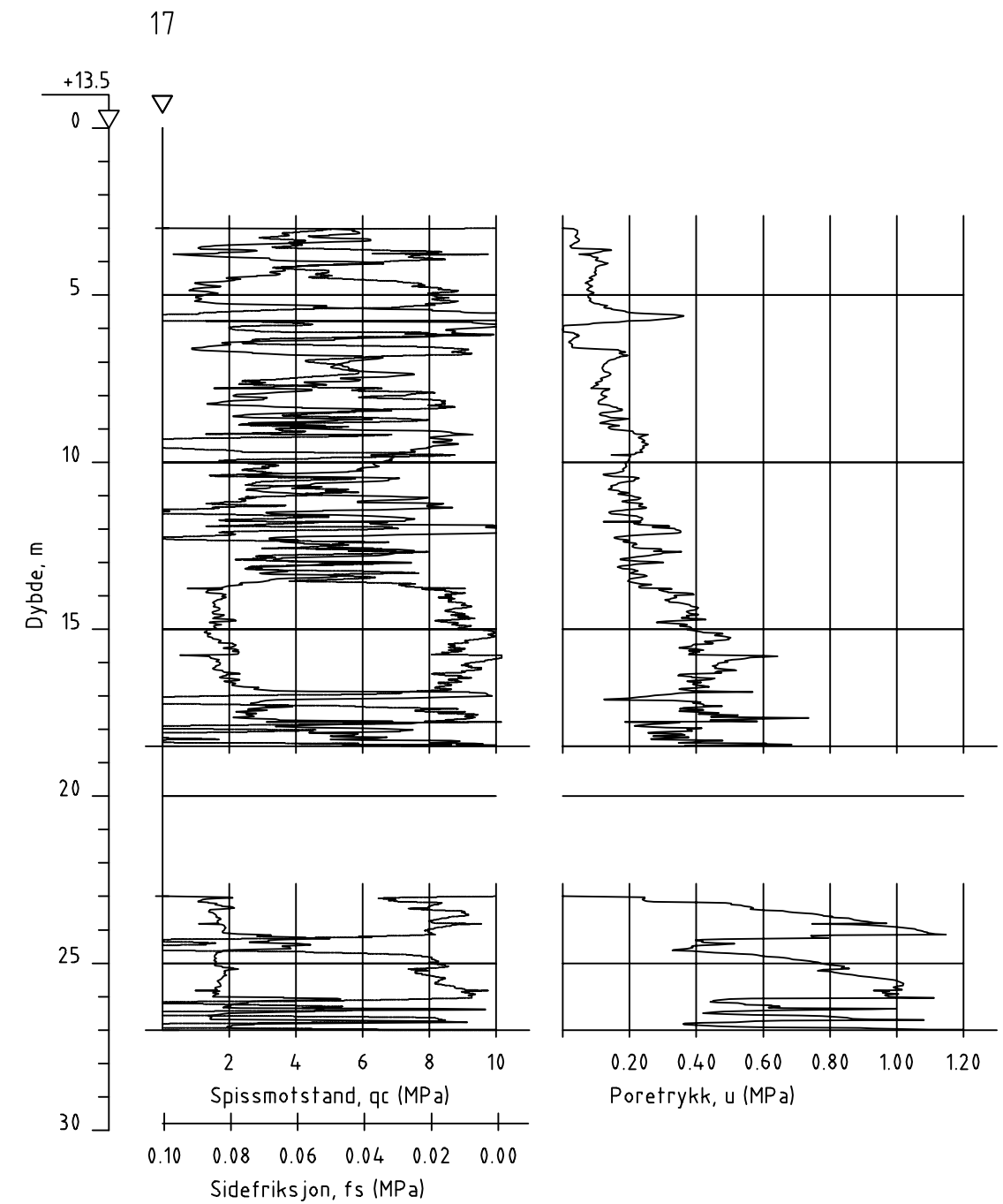
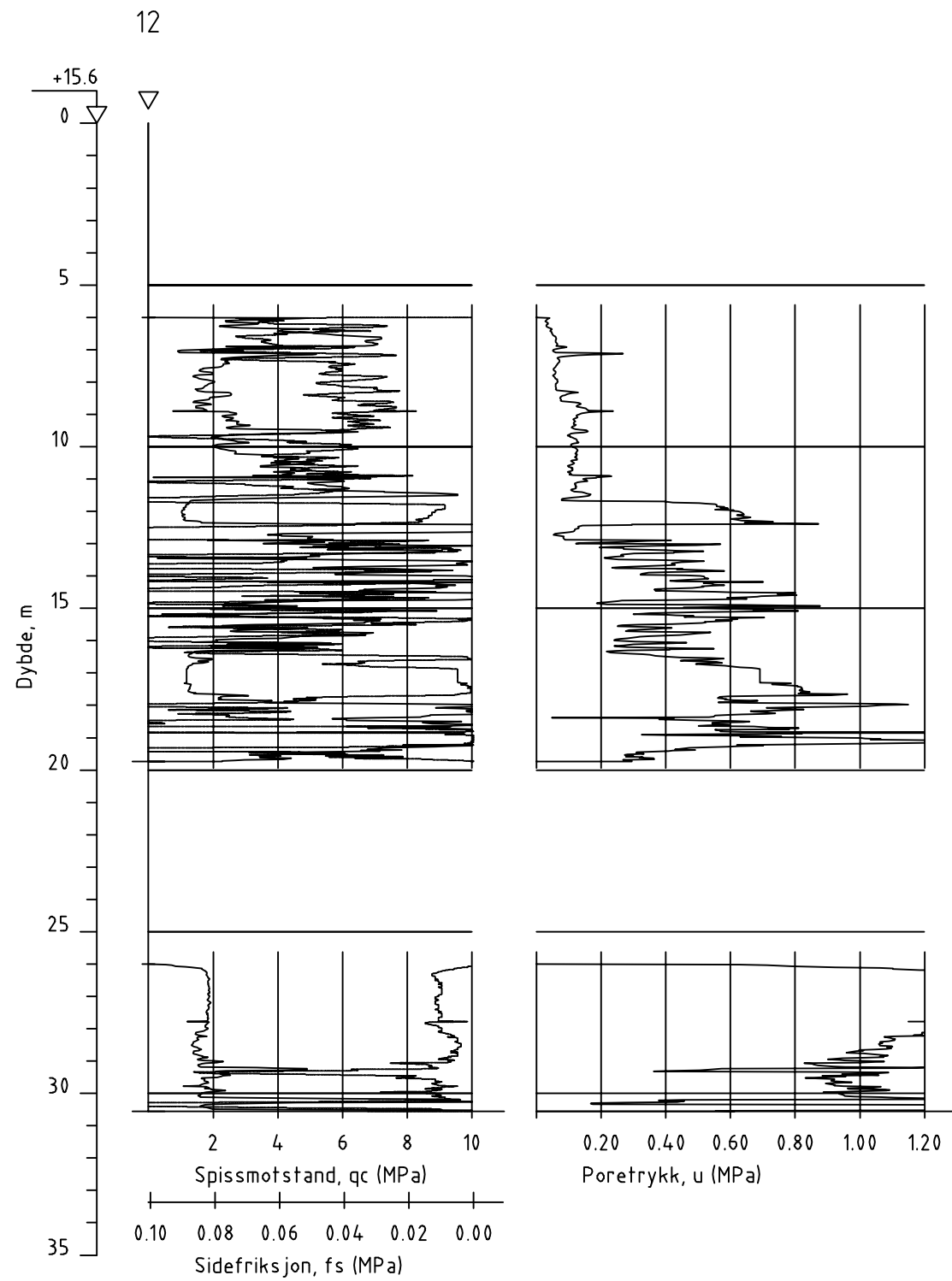
AV

01

TEGNING NR.

116

REV.



REV.	DATO	ENDRING	KASG	IRBL	BKN
	10.06.2022		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG

Senter for psykisk helse Øya

OPPDRAGSGIVER

St. Olavs hospital HF

INNHOOLD

Boreresultater

▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR.

1350049964

MÅLESTOKK

1:200

BLAD NR.

01

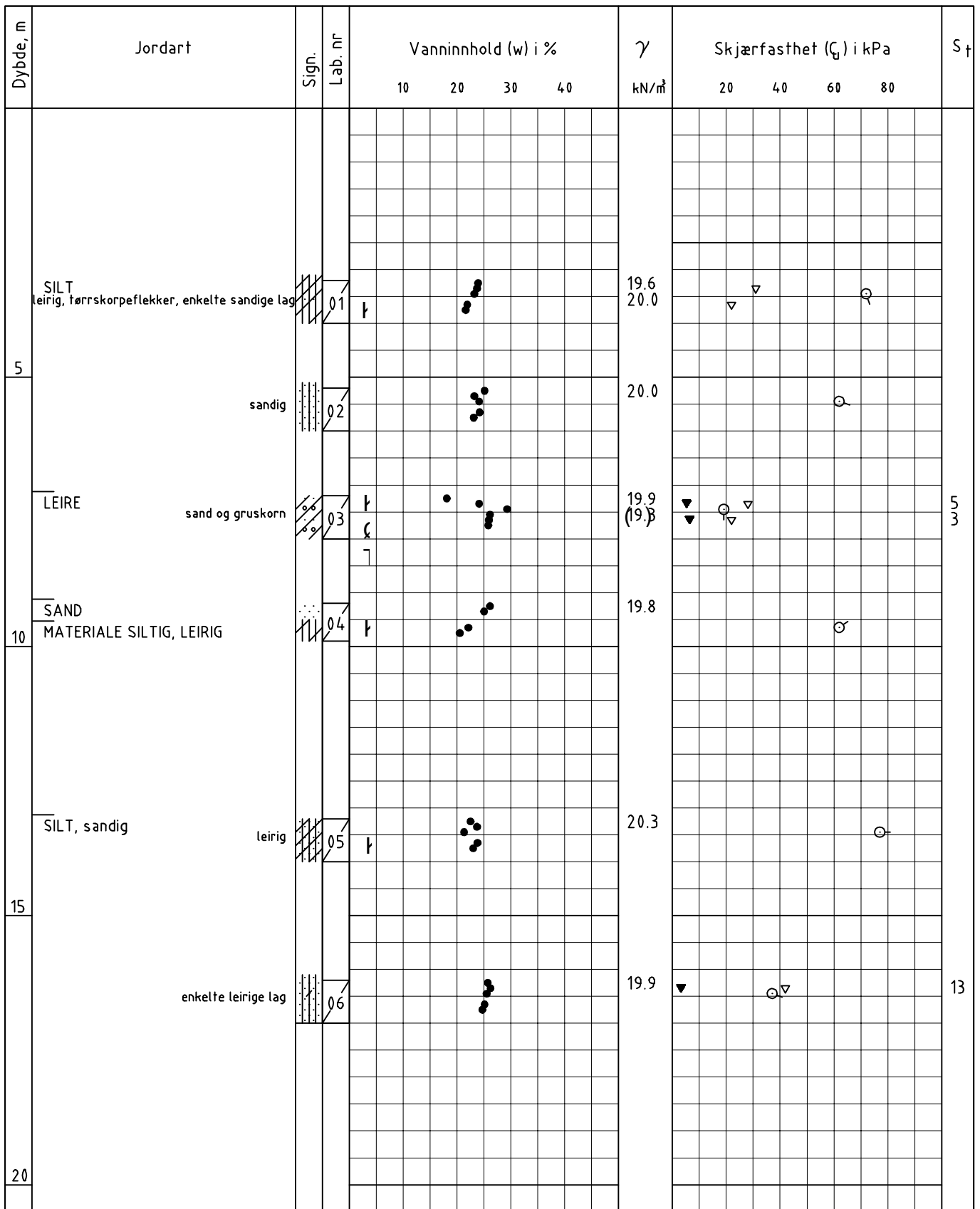
AV

01

TEGNING NR.

117

REV.



Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ———— w_L

Konusforsøk er utført i hht ISO 17892-6:2017

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

K= Kornfordeling Gl%= Glødetap

1	13.06.2022		KASG	IRBL	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350049964 Målestokk: 1:100 Status:

Senter for psykisk helse Øya
St. Olavs hospital HF

BORPROFIL HULL NR.: 2

TERRENGHØYDE: 12.5 PRØVETYPE: 54mm

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

118

Dybde, m	Jordart	GI%	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S _t
					10	20	30	40		20	40	60	80	
5	SAND			07					13.4					
	enkelte frerester, noe humus øverst i prøven siltige lag	1.7		08					18.6					
10	SILT leirig			09					19.9 20.0					5
	MATERIALE SANDIG, SILTIG, LEIRIG			10					20.3					
15	SILT sand, gruskorn, enkelte leirlag			11					20.5					8
20	leirig			12					20.5 20.7					33 24

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: /

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ———— w_L

Konusforsøk er utført i hht ISO 17892-6:2017

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

K= Kornfordeling GI%= Glødetap

1	13.06.2022		KASG	IRBL	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 135004996 Målestokk: 1:100 Status:



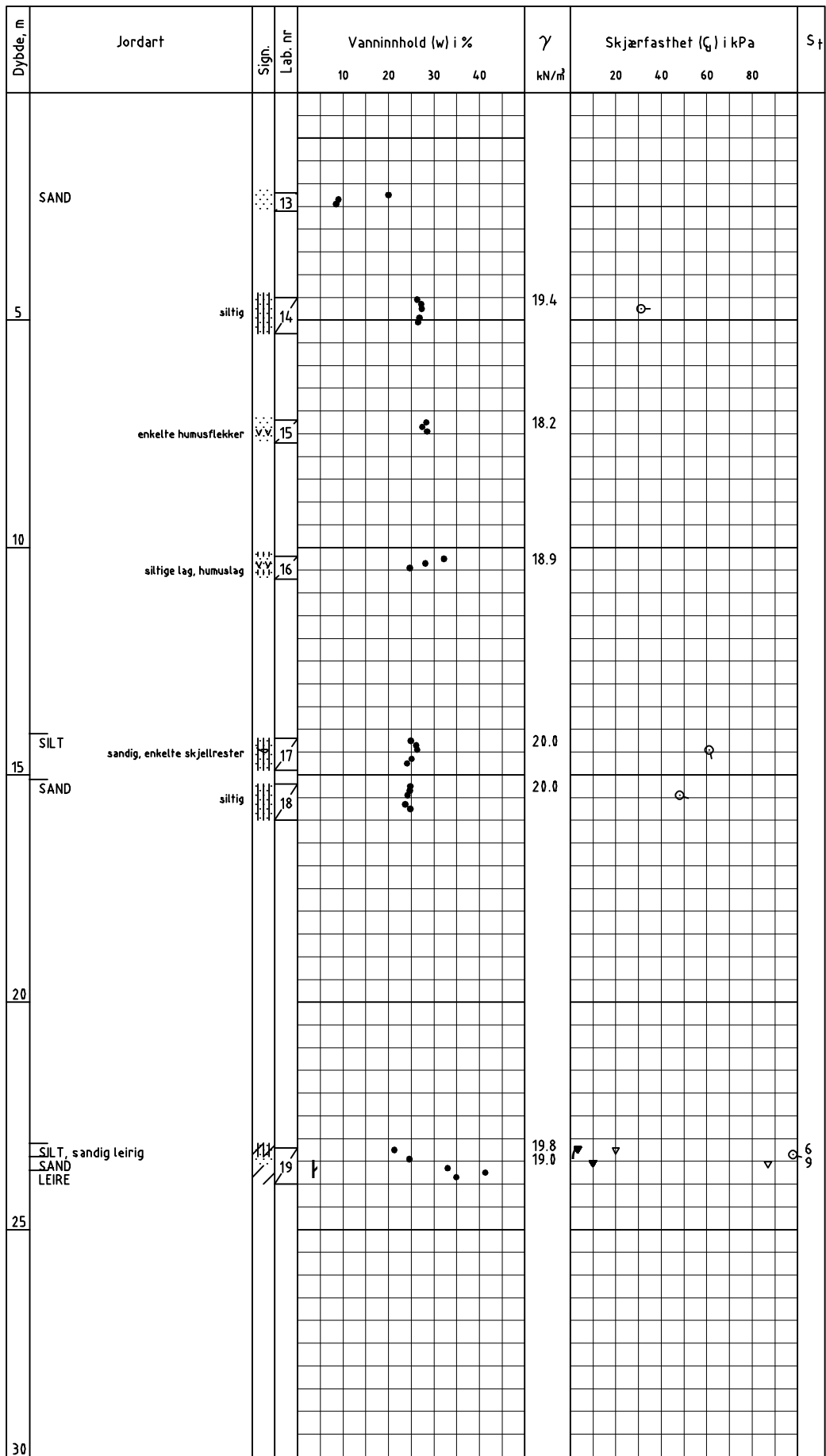
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

Senter for psykisk helse Øya
St. Olavs hospital HF

BORPROFIL HULL NR.: 10
TERRENGHØYDE: 14.1 PRØVETYPE: 54mm


119




Enkelt trykkforsøk: (strek angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ∇ / ∇
 Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | w_L Konusforsøk er utført i hht ISO 17892-6:2017
 T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk K= Kornfordeling Gl%= Glødetap

Oppdrag nr. 135004996		Målestokk: 1:100		Status:	
Senter for psykisk helse Øya St. Olavs Hospital HF					
BORPROFIL HULL NR.: 17 TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: 54mm					
Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Tr.heim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no Tegning nr.					
Rev.					
1	13.06.2022		KASG	IRBL	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (c_u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	SAND	gruskorn	20		20									
			21			25								
			22			25								
			23			25								
			24			25								
10	siltig	siltig	24		25			19.8						
			25		25			19.8			10			
15														
20														

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p ———— w_L

Konusforsøk er utført i hht ISO 17892-6:2017

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

K= Kornfordeling Gl%= Glødetap

1	13.06.2022		KASG	IRBL	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 135004996 Målestokk: 1:100 Status:



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

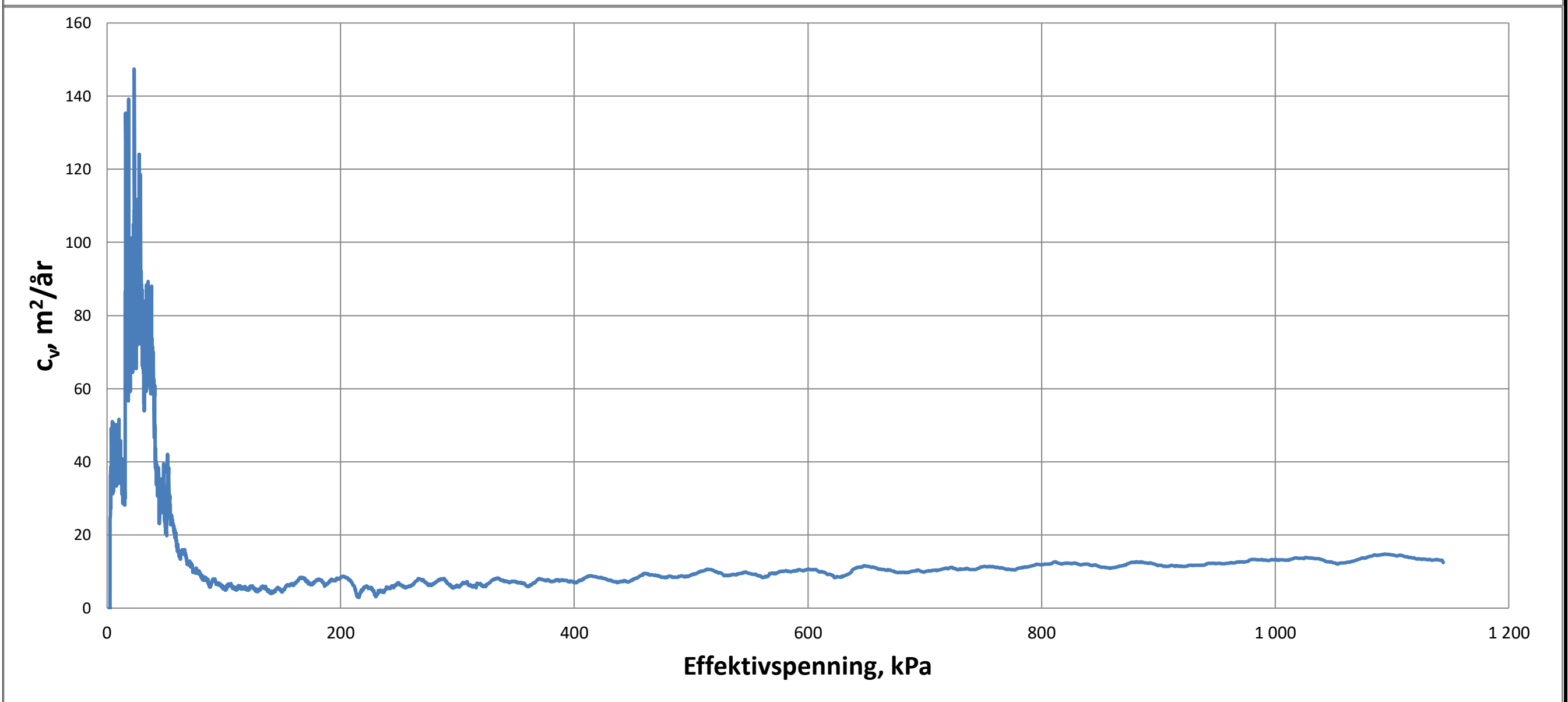
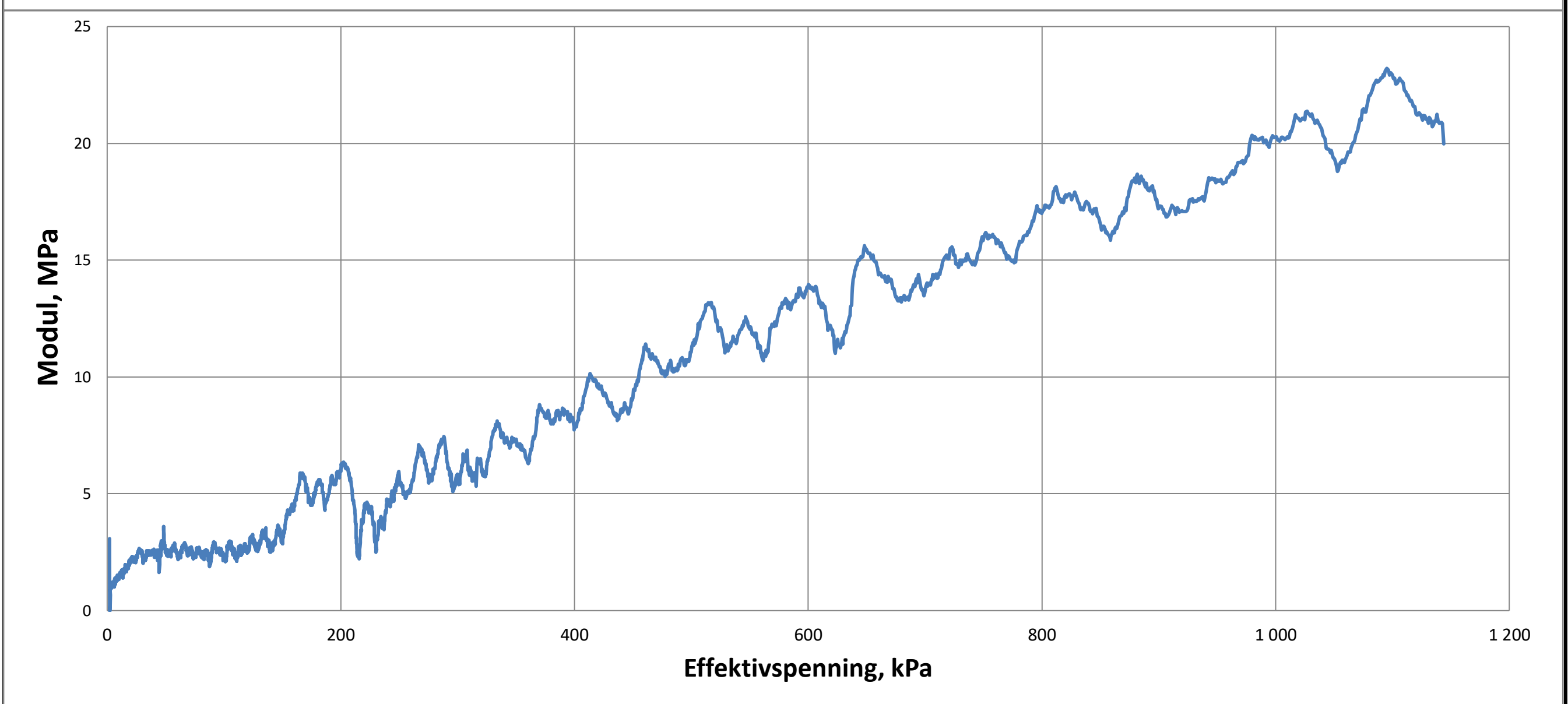
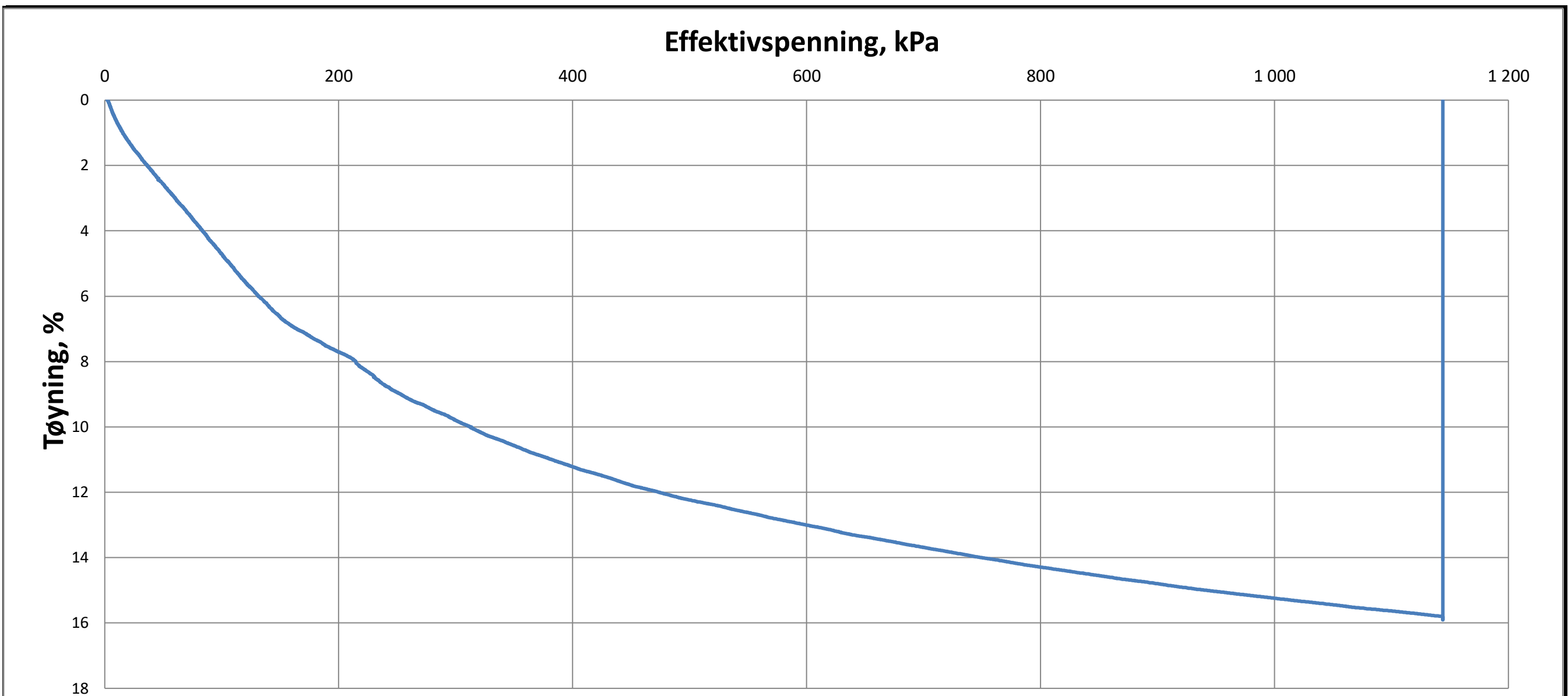
Rev.

Senter for psykisk helse Øya
St. Olavs Hospital HF

BORPROFIL HULL NR.: 21

TERRENGHØYDE: 12 PRØVETYPE: 54mm/Pose

121



pkt 2 lab 3 dybde 7,40m Leire, sand og gruskorn



Version: 2019-01-30

Senter for psykisk helse Øya

St. Olavs Hospital HF

Ødometerforsøk

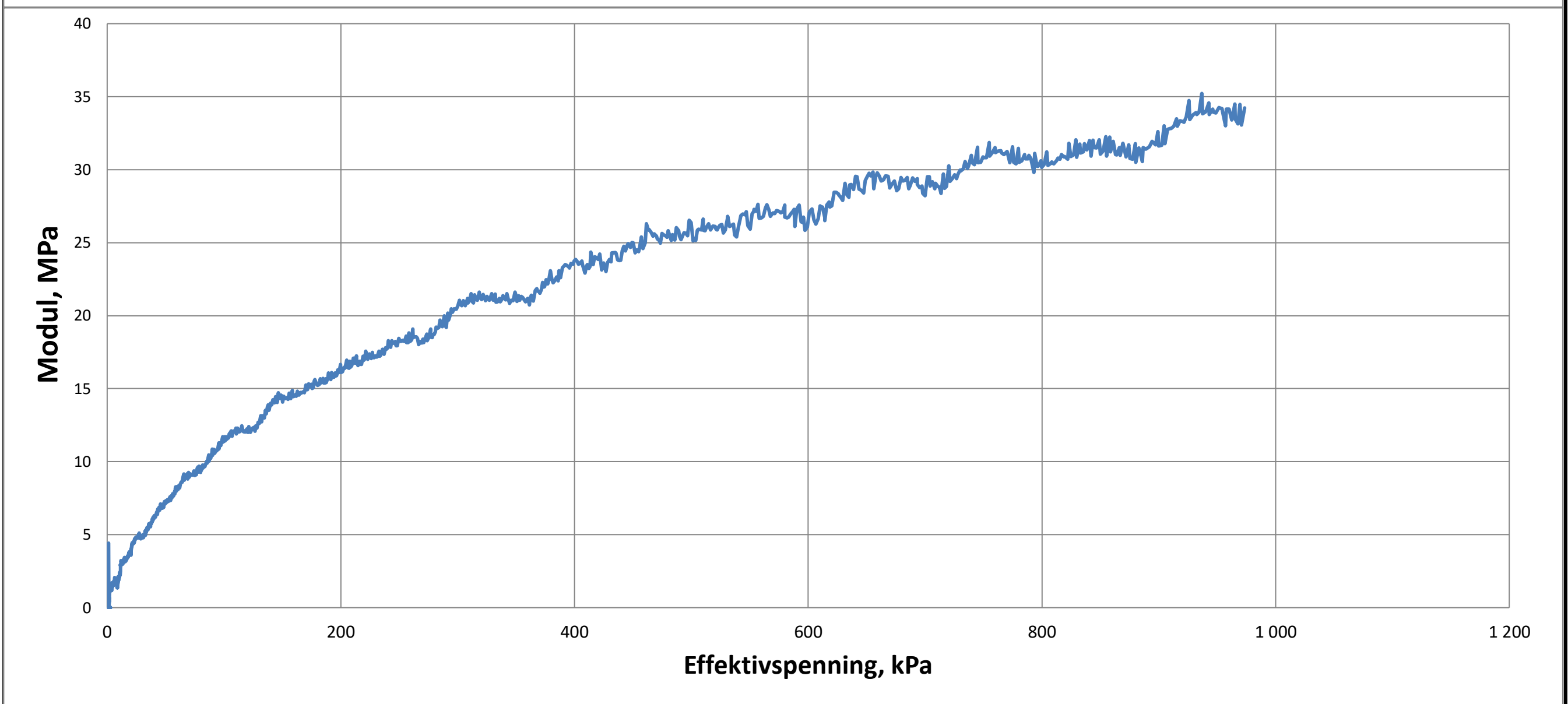
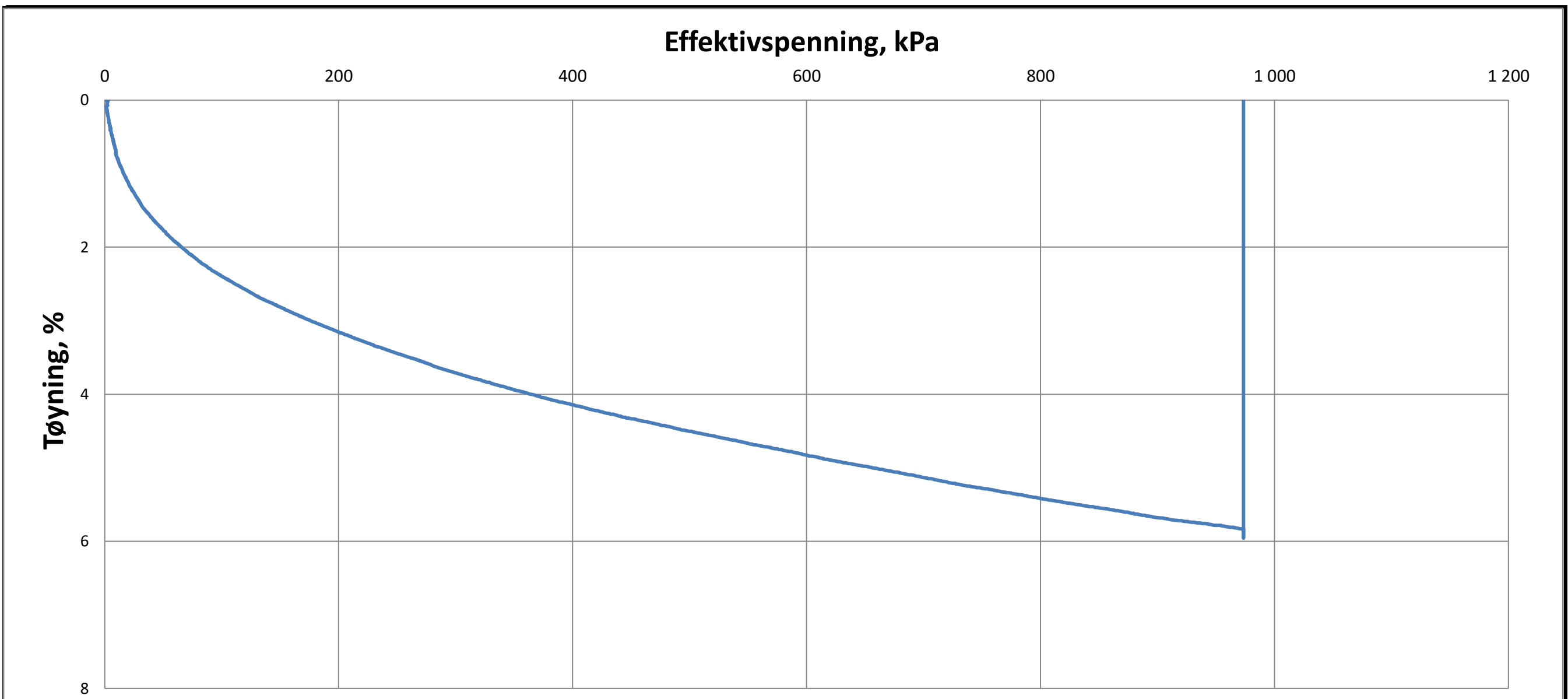
Oppdrag
1350049964

Tegn./kontr.
KASG/BKN

Dato
20.06.2022

Bilag

Tegn. Nr.
122

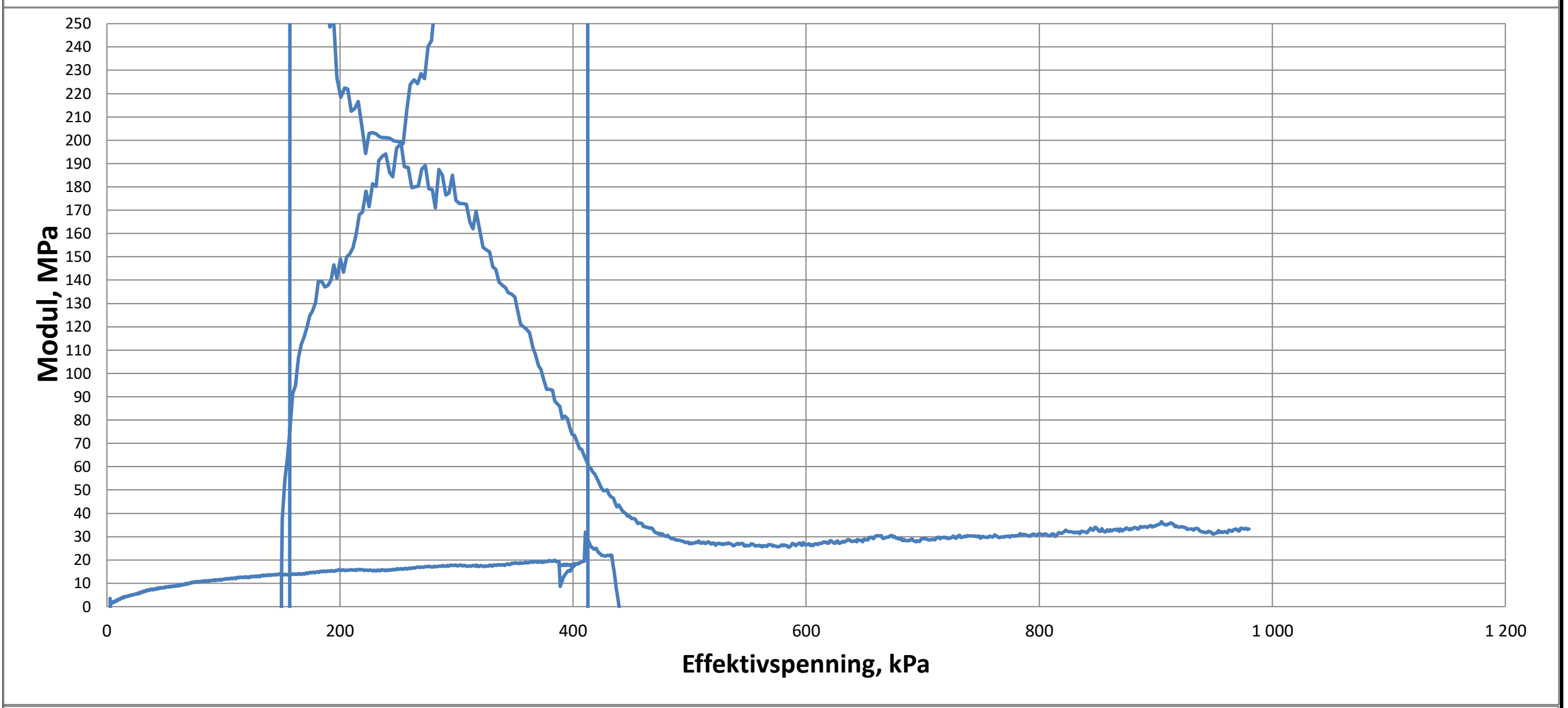
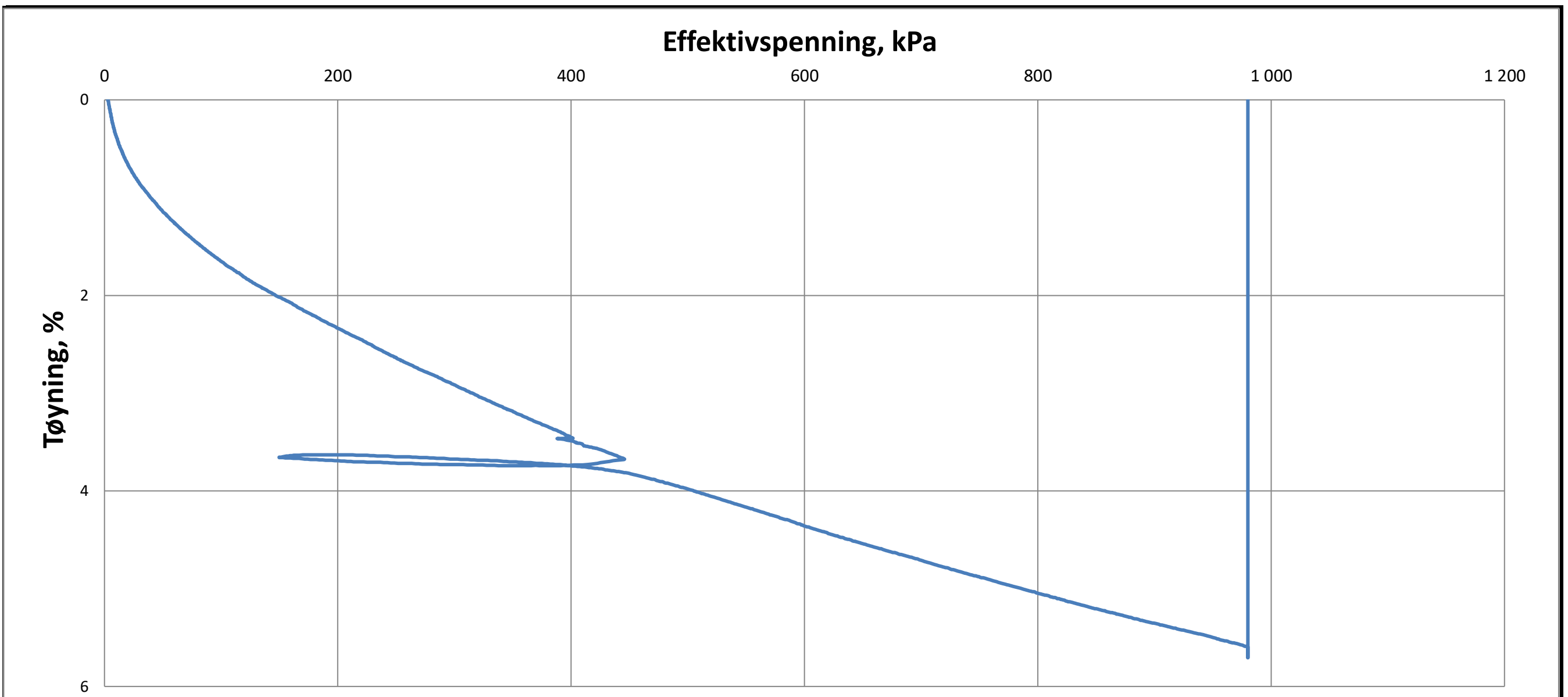


Empty space reserved for additional notes or data.

pkt 10 lab 8 dybde 6,40m Sand


	Senter for psykisk helse Øya		Oppdrag 1350049964
	St. Olavs Hospital HF	Tegn./kontr. KASG/BKN	Bilag
	Ødometerforsøk	Dato 20.06.2022	Tegn. Nr. 123

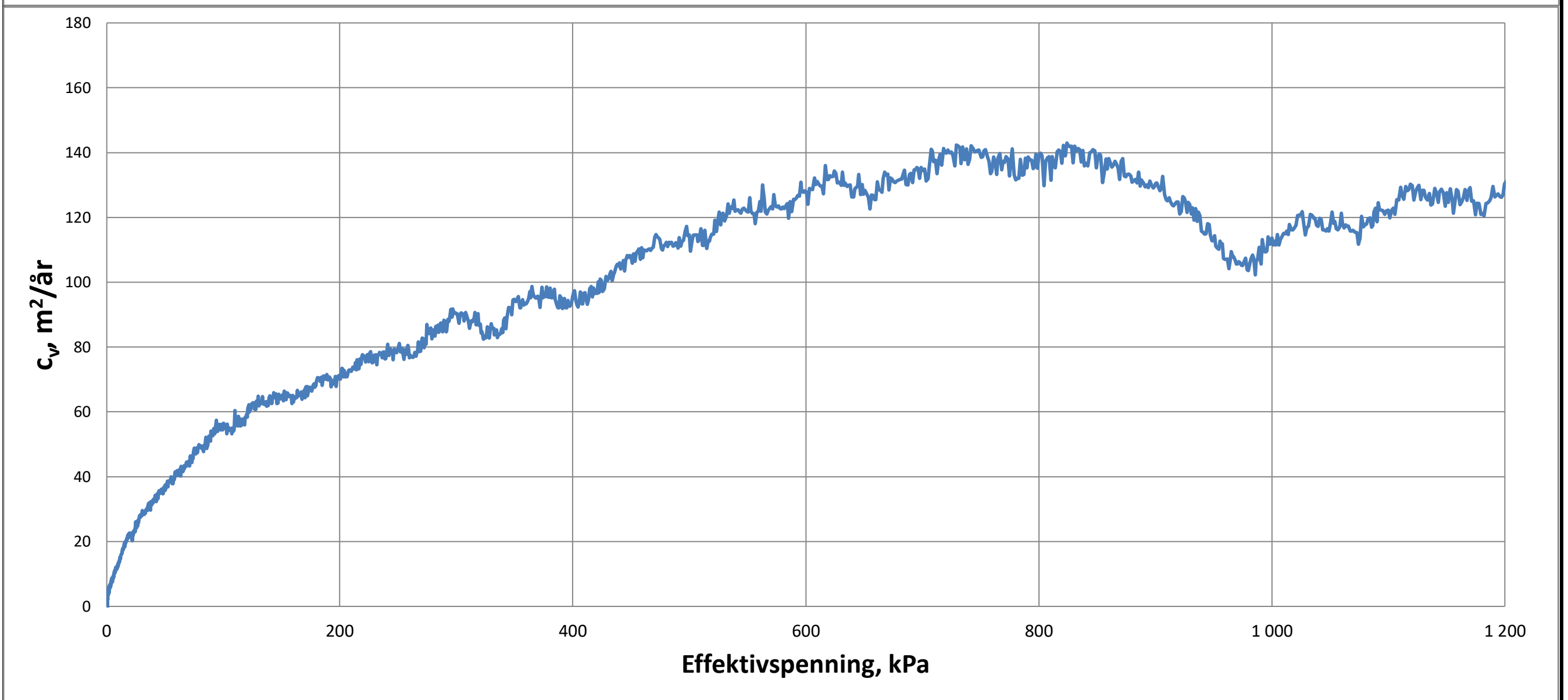
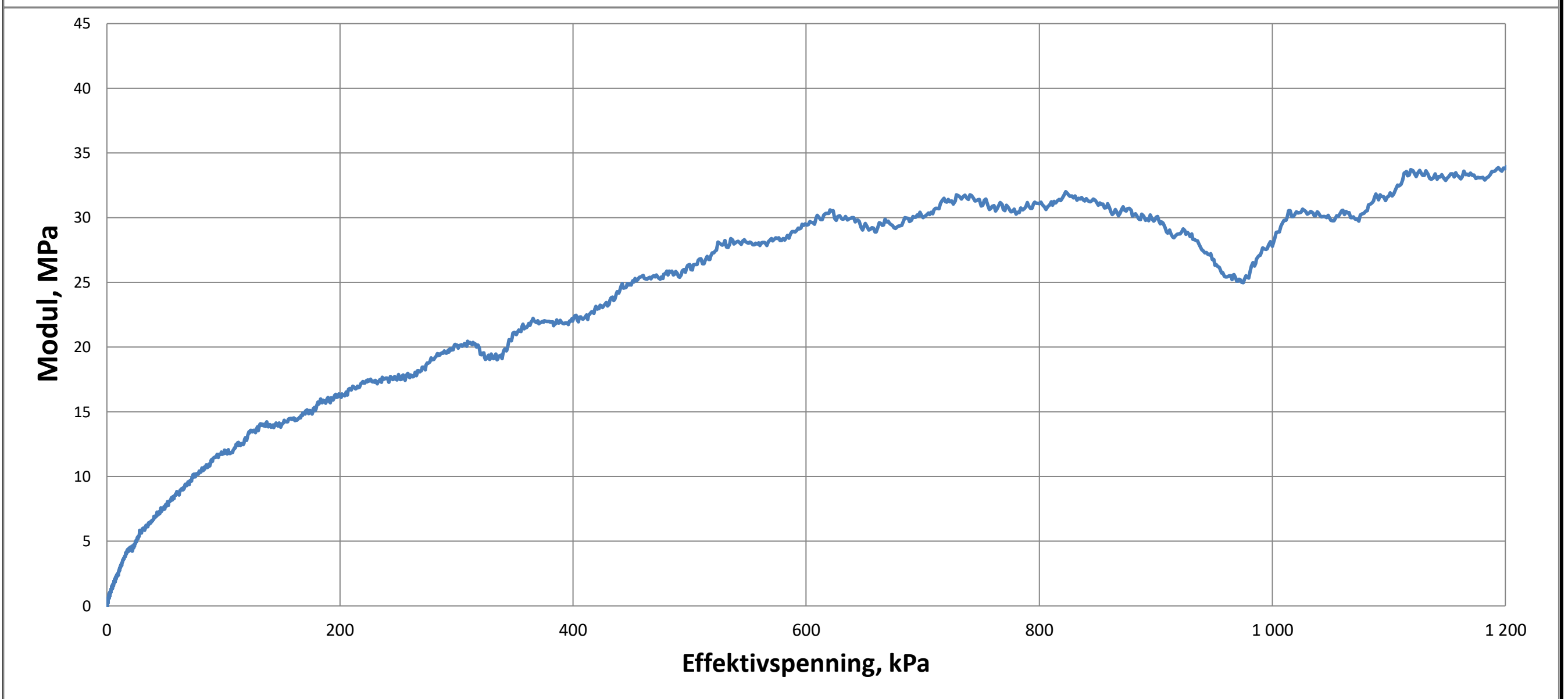
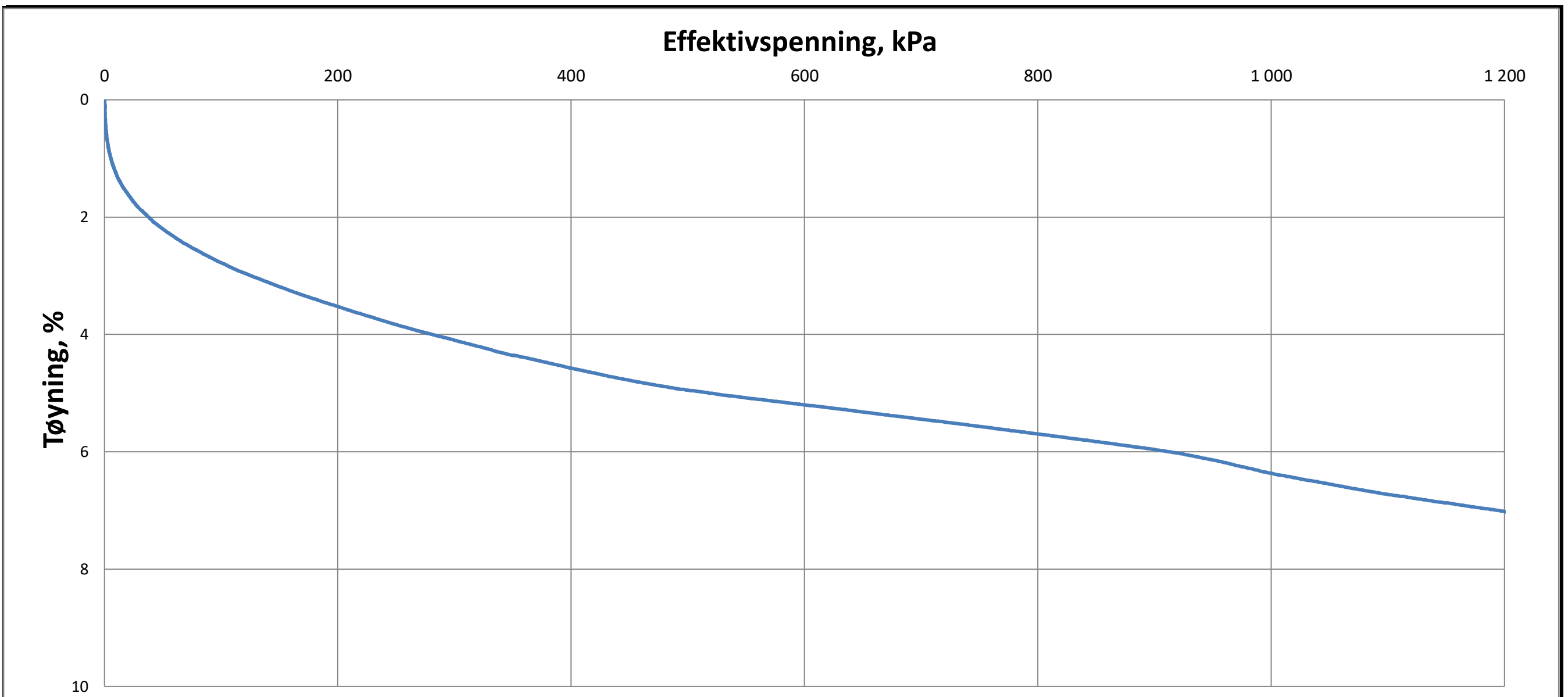
Version: 2019-01-30




Empty space reserved for additional data or notes.

pkt 10 lab 9 dybde 8,50m Silt, leirig

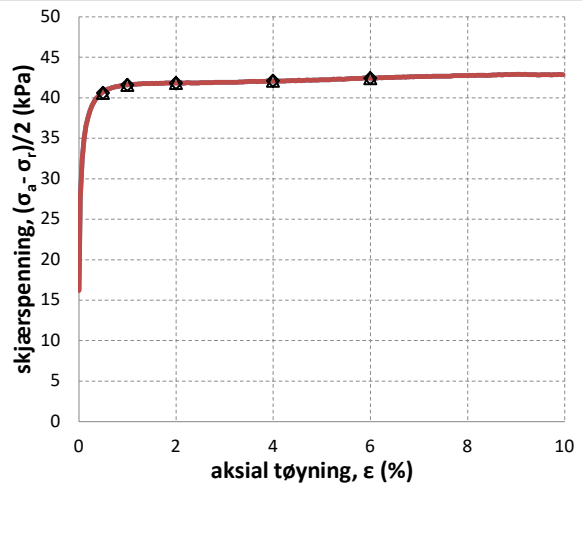
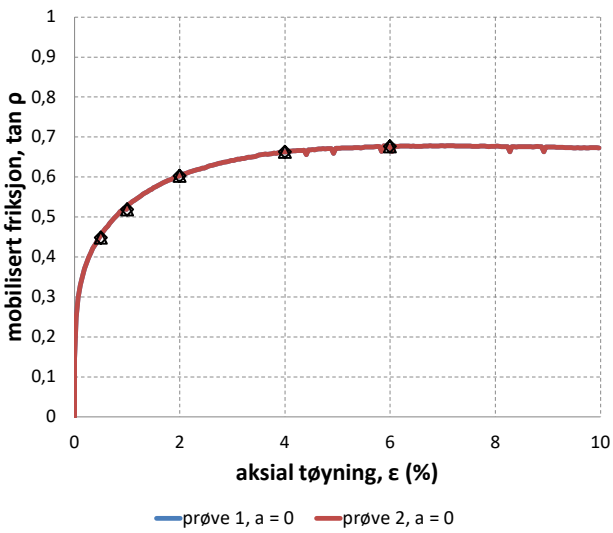
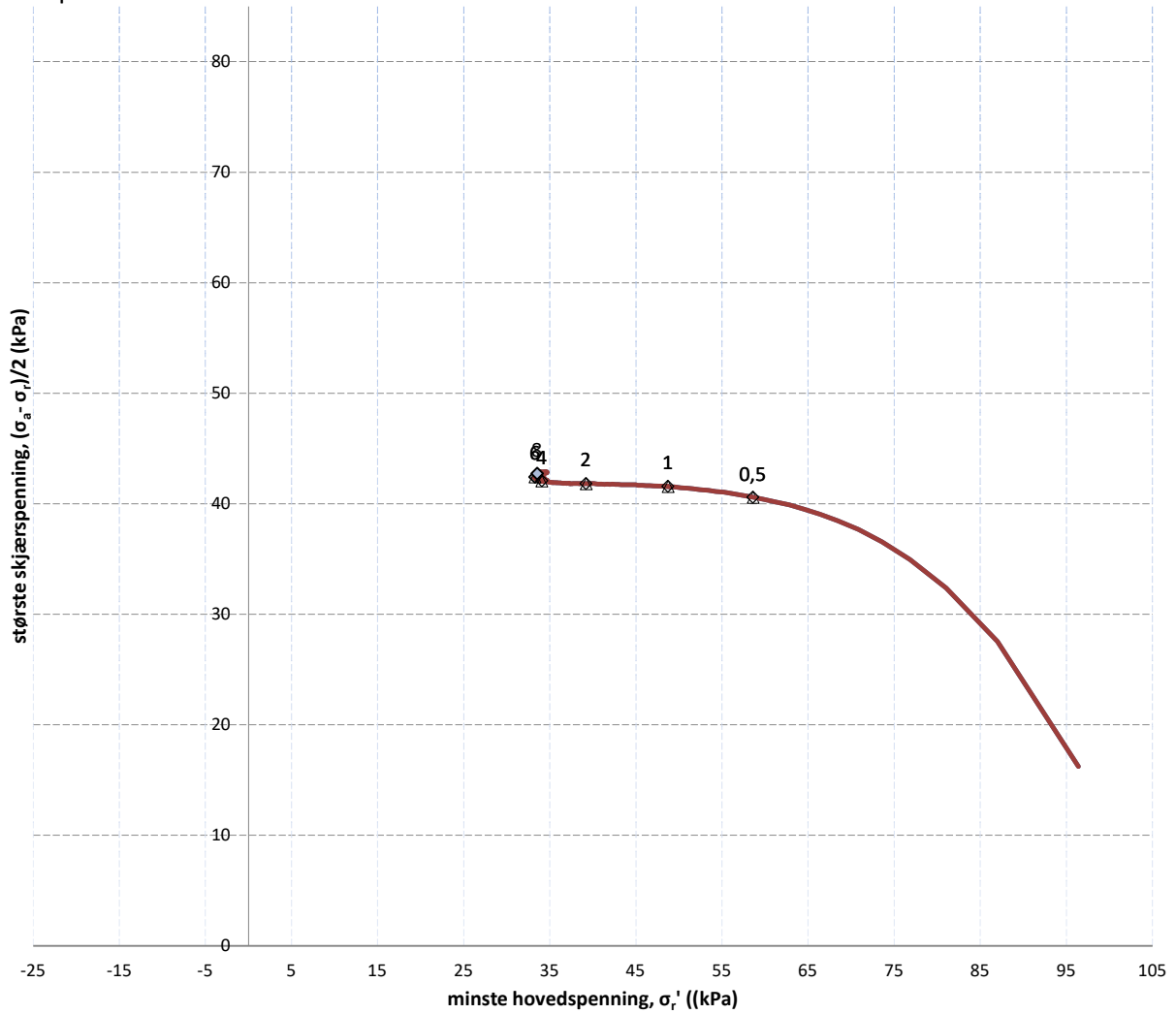
	Senter for psykisk helse Øya	Oppdrag 1350049964	
	St. Olavs Hospital HF		
	Ødometerforsøk	Tegn./kontr. KASG/BKN	Bilag
Version: 2019-01-30		Dato 20.06.2022	Tegn. Nr. 124



pkt 10 lab 12 dybde 19,50m Leire, siltig

	Senter for psykisk helse Øya	Oppdrag 1350049964	
	St. Olavs Hospital HF		
	Ødometerforsøk	Tegn./kontr. KASG/BKN	Bilag
Version: 2019-01-30		Dato 20.06.2022	Tegn. Nr. 125

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _v ' (kPa)	
1	Δ	2	3	7,60m	CAUA	26,1	4,8	0,113	13	127	96	Leire, sand og gruskorn



Sykehus Øya

St. Olavs Hospital HF

TREAKSIALFORSØK

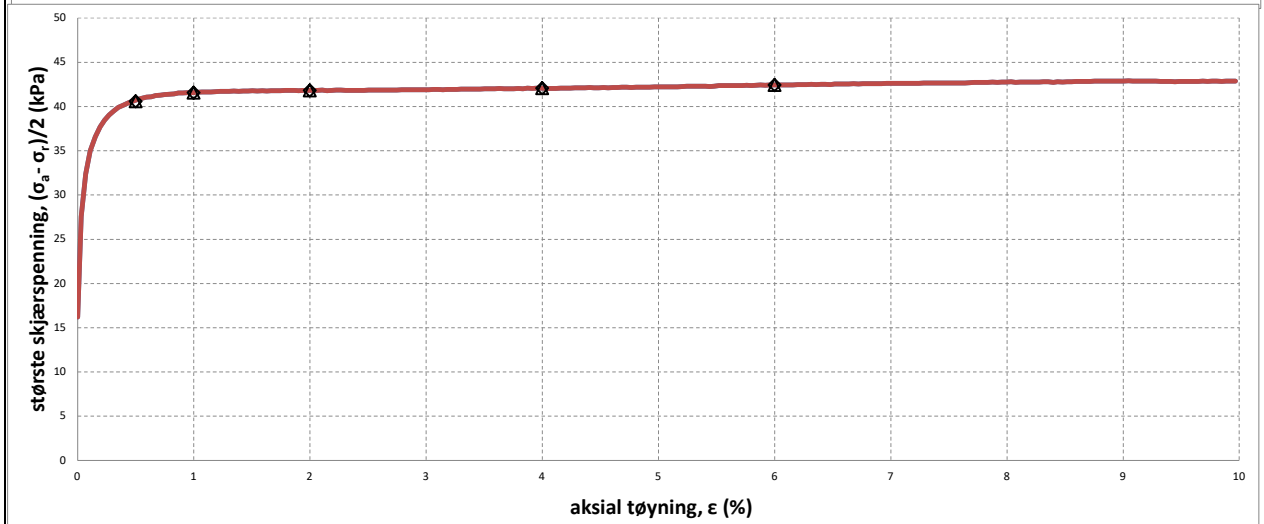
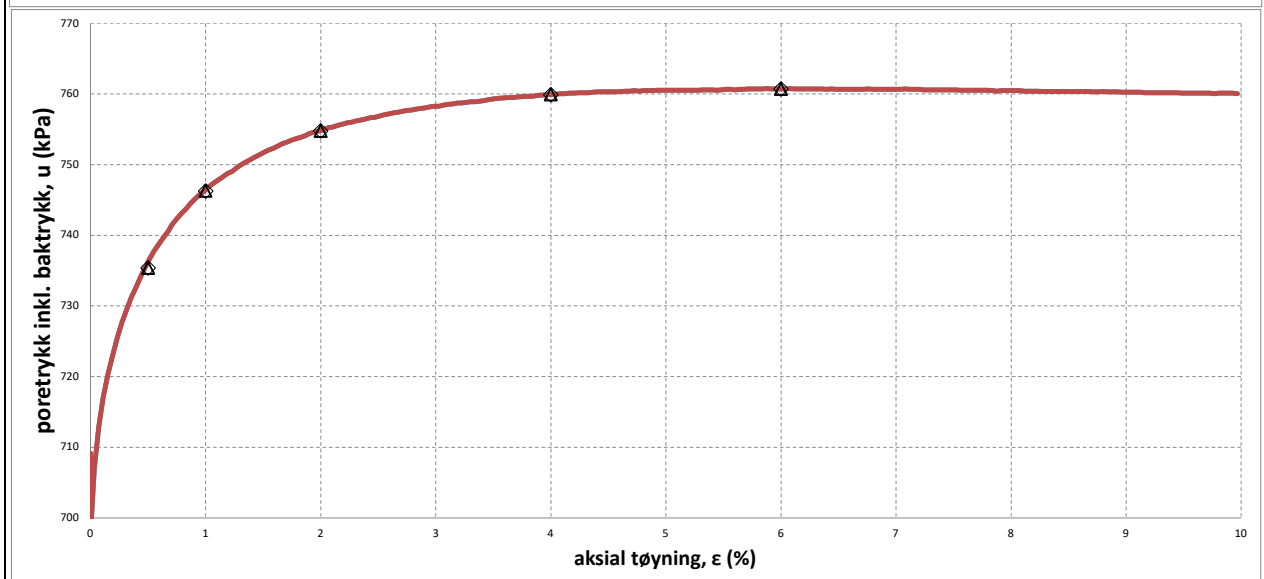
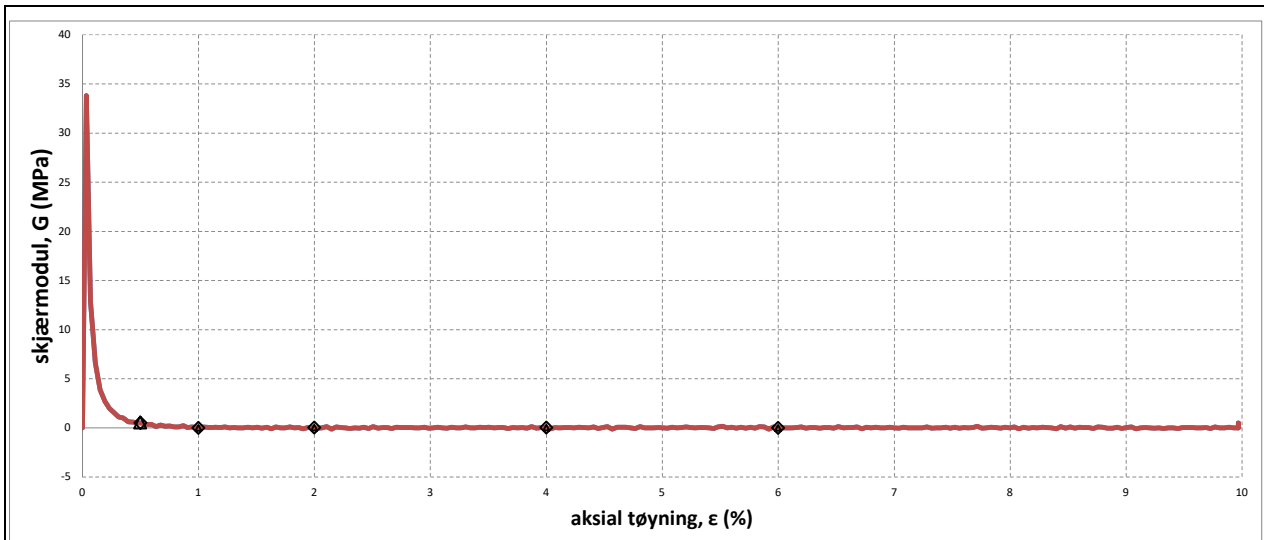
Oppdrag
1350049964

Tegn./kontr.
KBH/ KAS

Dato
30.05.2022

Bilag

Tegn. Nr.
126



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _v ' (kPa)	
1	Δ	2	3	7,60m	CAUA	26,1	4,8	0,113	13	127	96	Leire, sand og gruskorn



Sykehus Øya

St. Olavs Hospital HF

TREAKSIALFORSØK

Oppdrag
1350049964

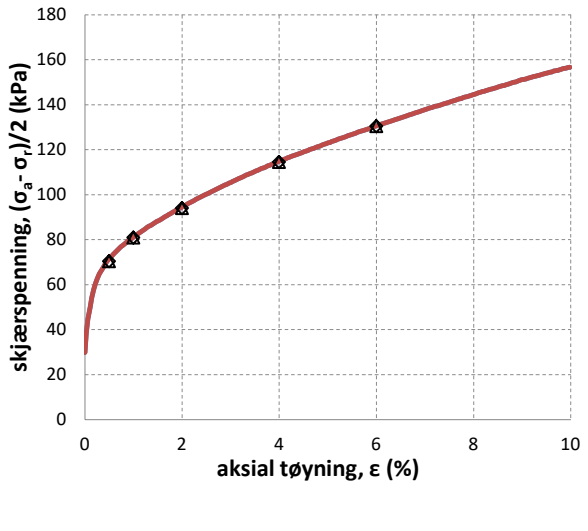
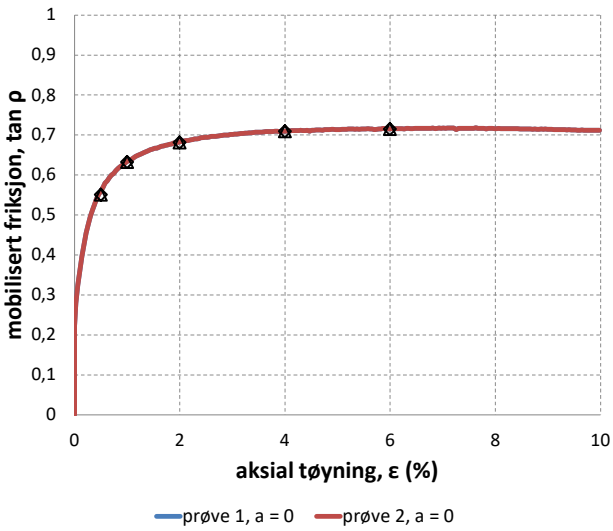
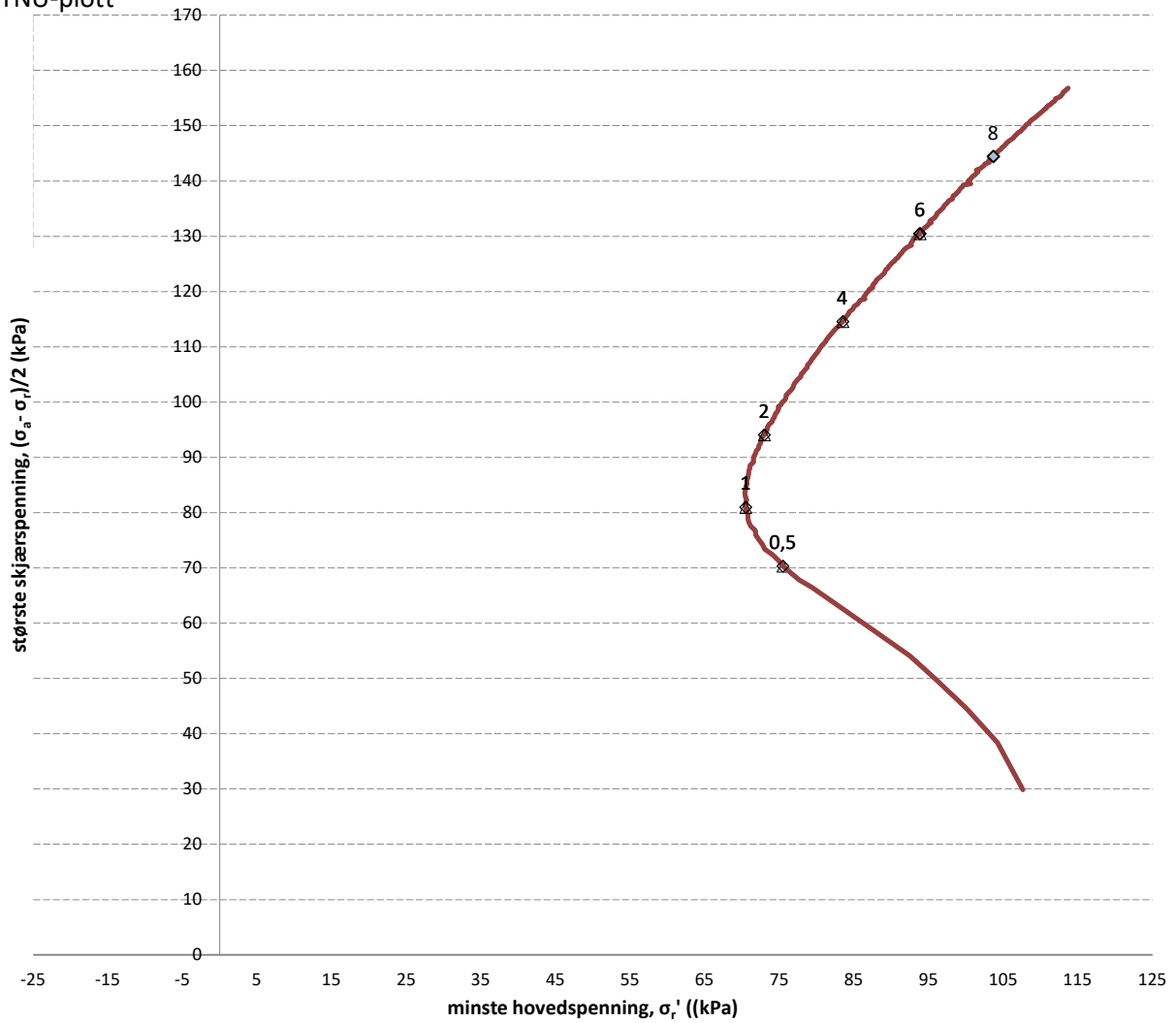
Tegn./kontr.
KBH/ KAS

Dato
30.05.2022

Bilag

Tegn. Nr.
126

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _v ' (kPa)	
1	Δ	10	10	10,60m	CAUA	24,3	3,1	0,078	15	167	108	Silt, sandig



Sykehus Øya

St. Olavs Hospital HF

TREAKSIALFORSØK

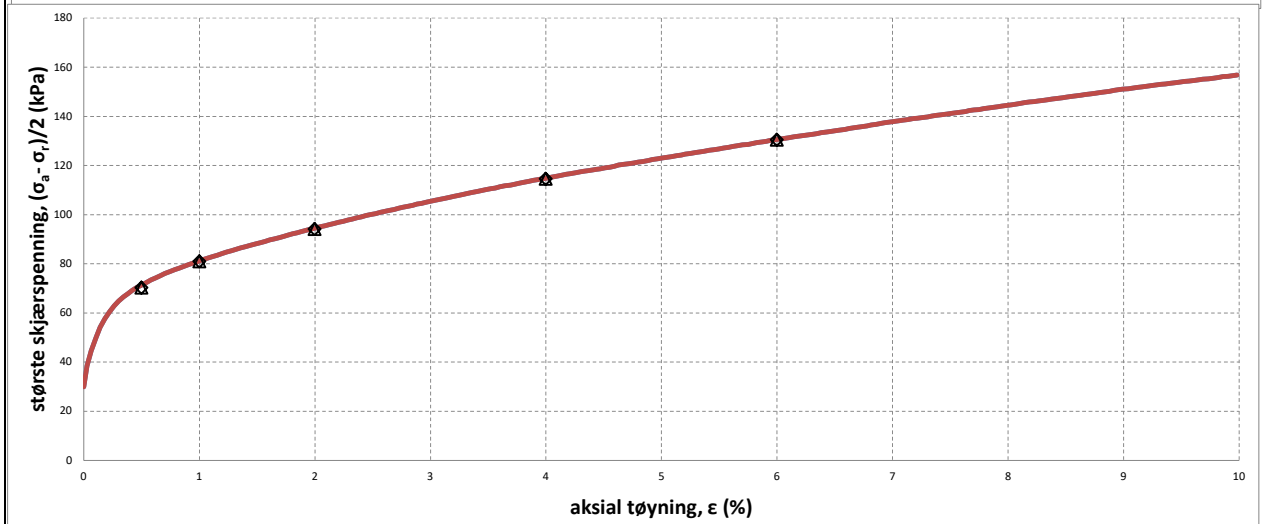
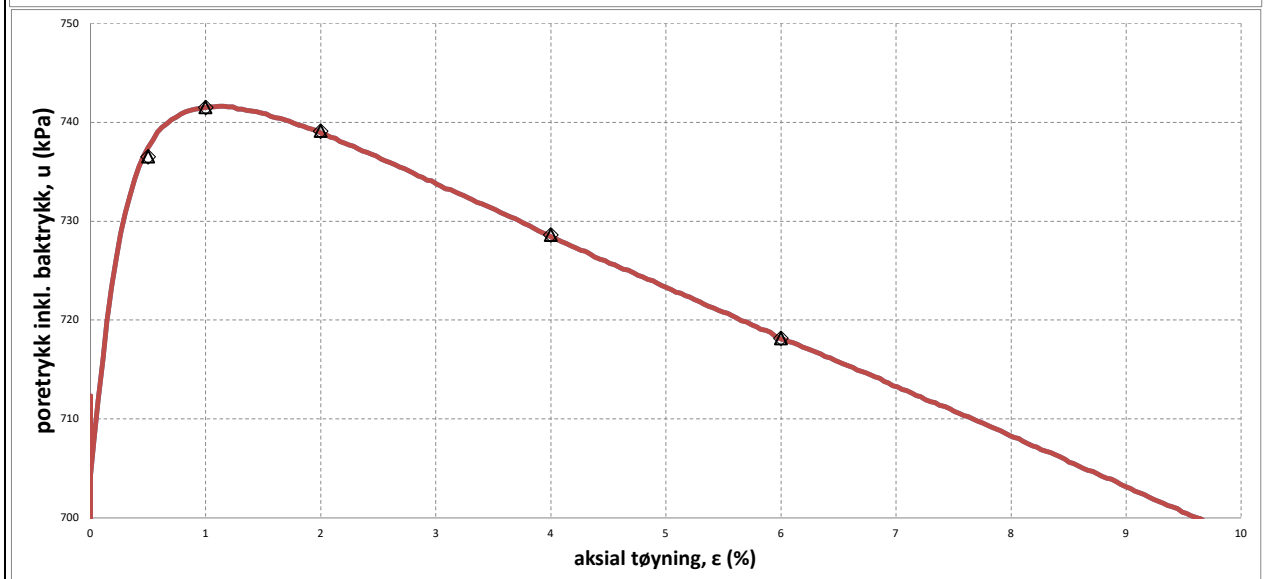
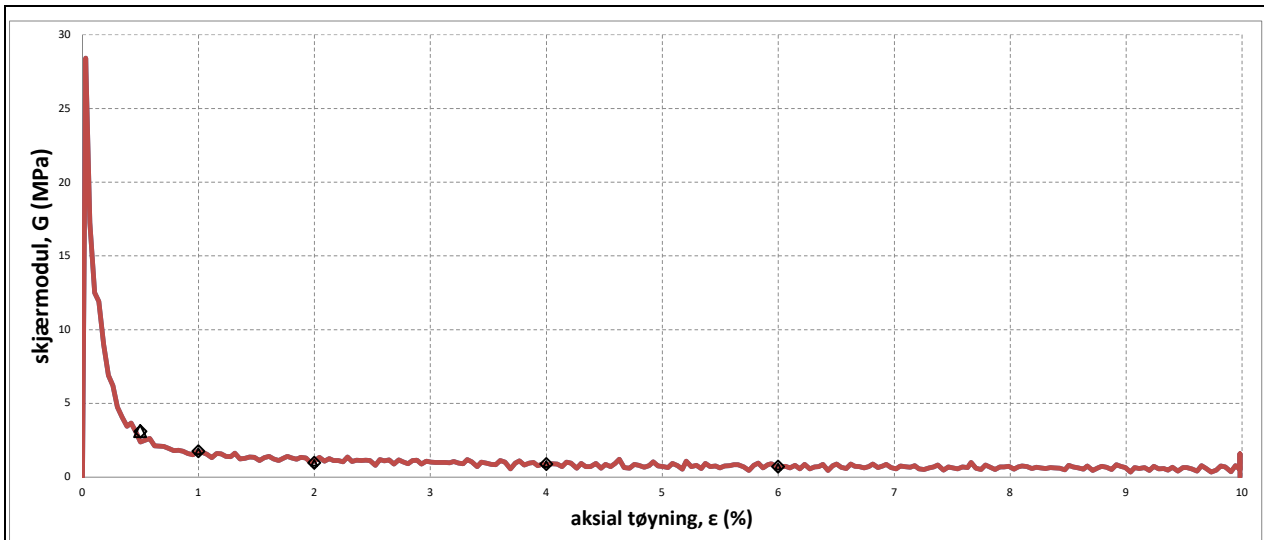
Oppdrag
1350049649

Tegn./kontr.
KBH/ KAS

Dato
30.05.2022

Bilag

Tegn. Nr.
12



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _i ' (kPa)	
1	Δ	10	10	10,60m	CAUA	24,3	3,1	0,078	15	167	108	Silt, sandig



Sykehus Øya

St. Olavs Hospital HF

TREAKSIALFORSØK

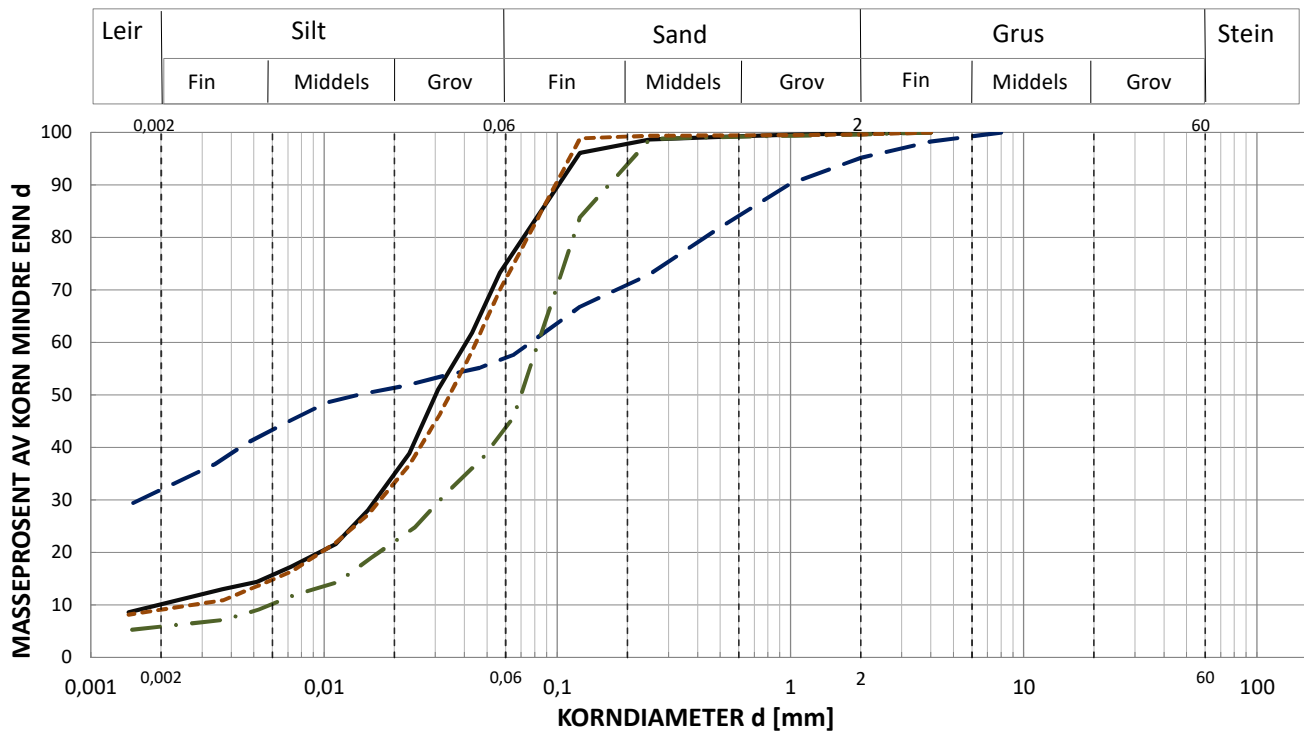
Oppdrag
1350049649

Tegn./kontr.
KBH/ **KAS**

Dato
30.05.2022

Bilag

Tegn. Nr.
12



Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	2	2	2	2	
Dybde	3,2-4,0m	7,2-8,0m	9,2-10,0m	13,2-14,0m	
labnr	1	3	4	5	
Beskrivelse	Silt, sandig, leirig	Leire	Materiale sandig, siltig, leirig	Silt, sandig, leirig	
d_{10}	0,002		0,006	0,003	
d_{25}	0,013		0,025	0,014	
d_{50}	0,030	0,014	0,071	0,035	
d_{60}	0,041	0,080	0,087	0,045	
d_{75}	0,062	0,305	0,111	0,068	
C_u	19,0		14,7	15,1	
% < 0,02mm	34,4	51,3	21,8	32,8	
% < 0,063mm	75,4	57,4	44,9	72,7	
% < 0,2mm	97,6	70,5	92,8	99,2	
Telegruppe	T4	T4	T4	T4	

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbes gt. 2, N-7042 Trondheim

Version 2018-11-06

Sykehus Øya

St. Olavs Hospital HF

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon

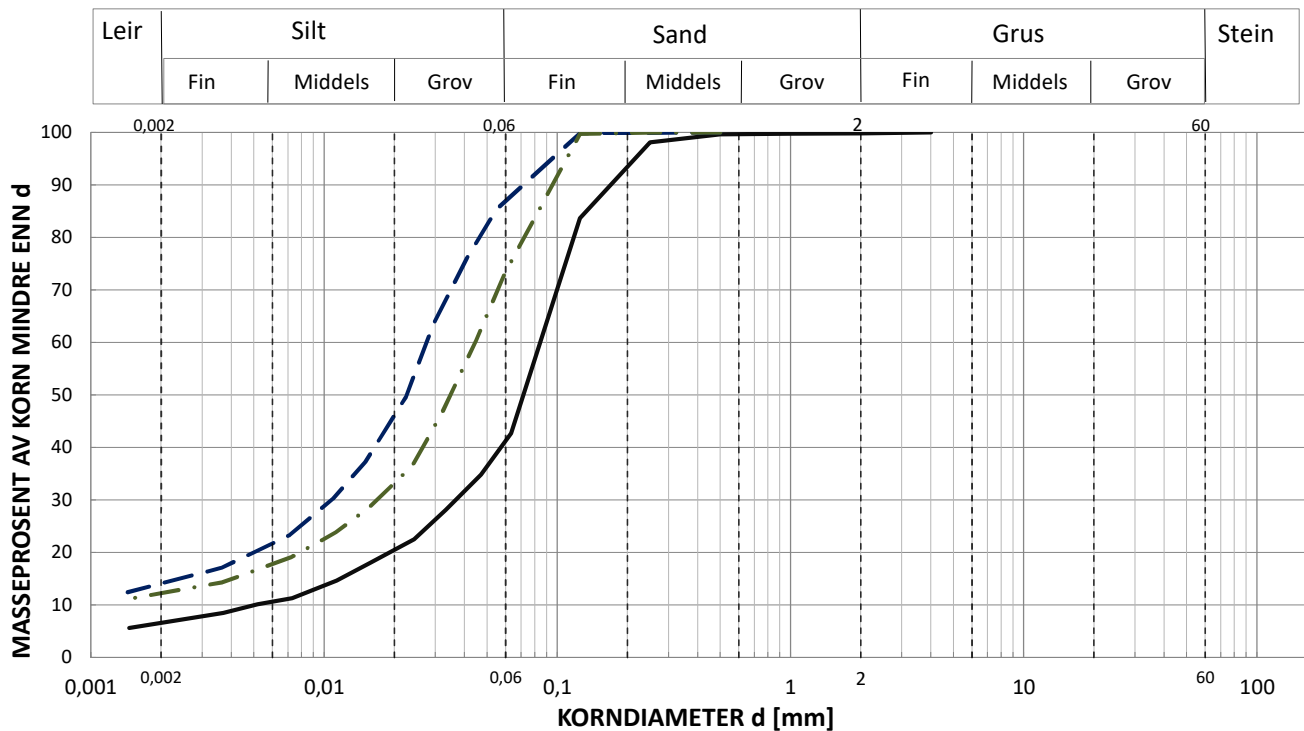
Tegn./kontr.
KBH/ KAS

Dato
03.06.2022

Oppdrag
1350049964

Bilag

Tegn. Nr.
12



Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	10	10	17		
Dybde	6,2-7,0m	19,2-20,0m	23,2-24,0m		
labnr	8	12	19		
Beskrivelse	Materiale sandig, siltig, leirig	Silt, leirig	Silt, sandig, leirig		
d_{10}	0,005				
d_{25}	0,028	0,008	0,012		
d_{50}	0,074	0,023	0,035		
d_{60}	0,089	0,028	0,044		
d_{75}	0,112	0,040	0,064		
C_u	17,6	5,0	5,2		
% < 0,02mm	20,2	45,6	32,8		
% < 0,063mm	42,5	87,0	74,5		
% < 0,2mm	92,3	99,9	99,9		
Telegruppe	T4	T4	T4		

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbes gt. 2, N-7042 Trondheim

Version 2018-11-06

Sykehus Øya

St. Olavs Hospital HF

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon

Tegn./kontr.
KBH/ KAS

Dato
03.06.2022

Oppdrag
1350049964

Bilag

Tegn. Nr.
12

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5049

Probe No 5049
 Date of Calibration 2022-05-18
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 2150
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1575	
Resolution	0,4844	kPa
Area factor (a)	0,85	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 13,555 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3769	
Resolution	0,0101	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,283 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3971	
Resolution	0,0192	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,595 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,97	
Range	0 - 40	Deg.

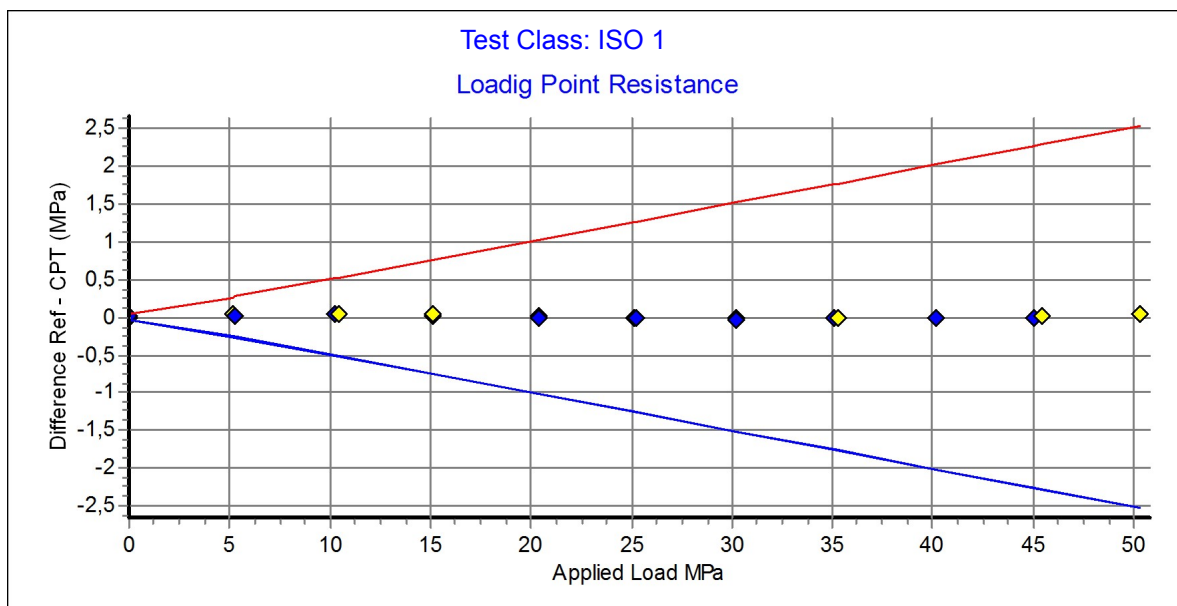
Backup memory
Temperature sensor



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

Probe No: **5049**
 Date of Calibration: **2022-05-18**
 Calibration Run No: **2150**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 1575
 Reference Cell: 58604

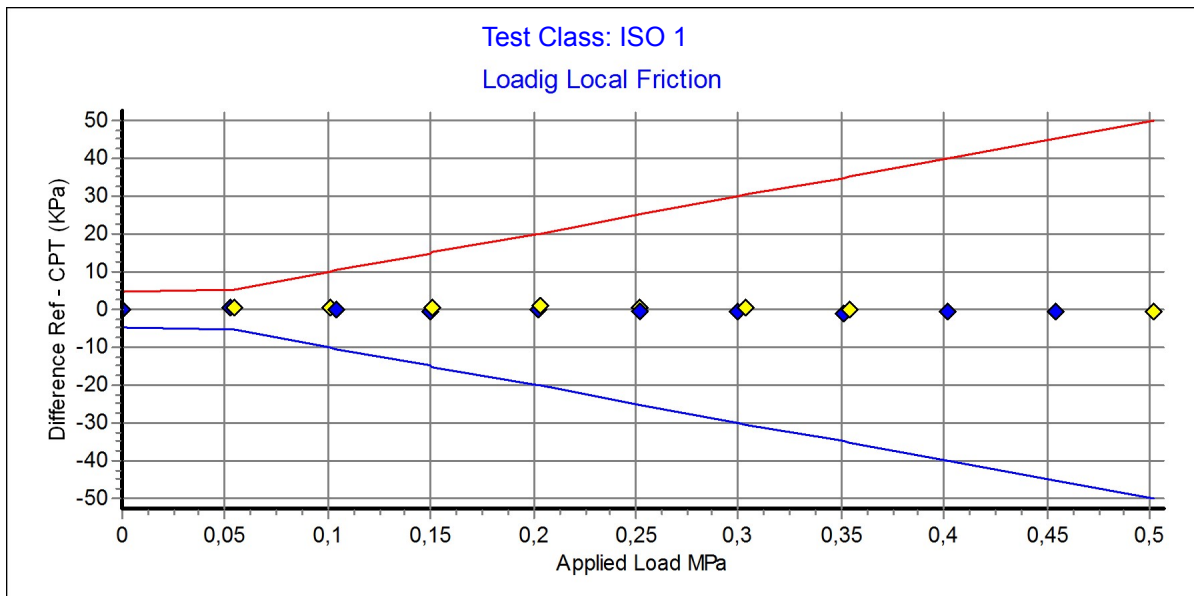
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,145	5,116	0,029	0,563	0,001	0,000
10,474	10,427	0,047	0,448	0,002	0,000
15,131	15,101	0,030	0,198	0,002	0,000
20,340	20,333	0,007	0,034	0,003	0,000
25,144	25,146	-0,002	-0,008	0,003	0,000
30,188	30,203	-0,015	-0,049	0,004	0,000
35,270	35,279	-0,009	-0,025	0,004	0,000
40,192	40,193	-0,001	-0,002	0,005	-0,001
45,432	45,422	0,010	0,022	0,005	-0,001
50,294	50,259	0,035	0,069	0,006	-0,001
44,990	44,994	-0,004	-0,008	0,004	0,000
40,202	40,225	-0,023	-0,057	0,004	0,000
35,105	35,128	-0,023	-0,065	0,003	0,000
30,192	30,221	-0,029	-0,096	0,002	0,000
25,251	25,276	-0,025	-0,099	0,002	0,000
20,395	20,406	-0,011	-0,053	0,002	0,000
15,082	15,076	0,006	0,039	0,001	0,000
10,242	10,215	0,027	0,263	0,000	0,000
5,298	5,278	0,020	0,377	0,000	0,000
0,000	-0,005	0,005	0,000	0,000	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **5049**
 Date of Calibration: **2022-05-18**
 Calibration Run No: **2150**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3769
 Reference Cell: **50598**

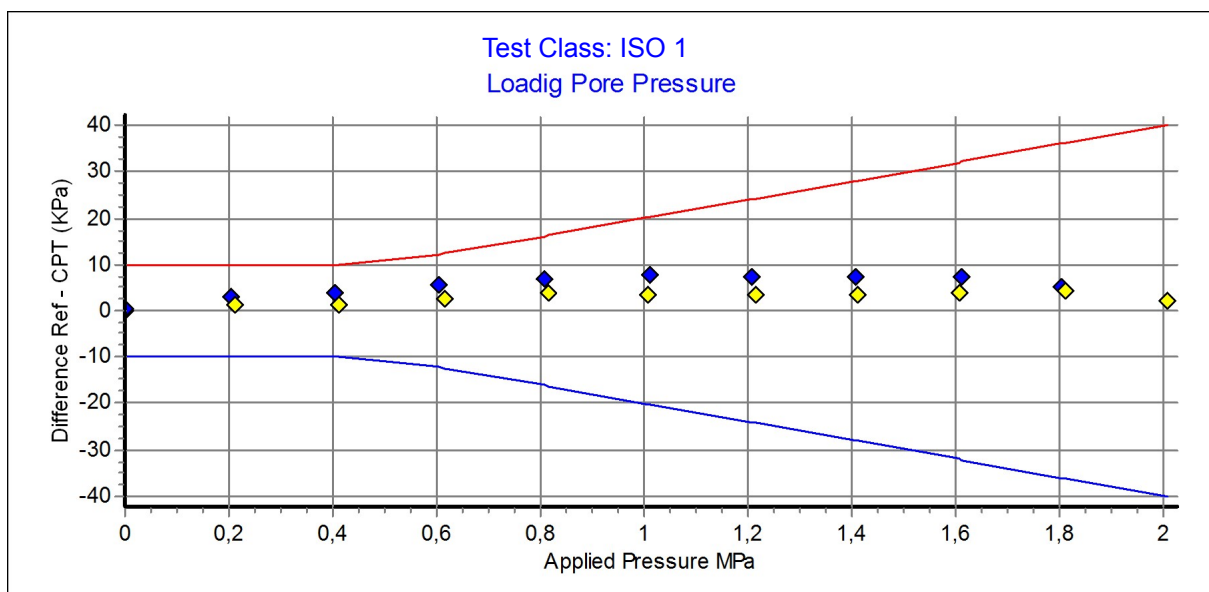
Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,054	0,053	0,690	0,000	0,004	0,000
0,101	0,101	0,615	0,000	0,002	0,000
0,151	0,150	0,693	0,000	0,004	0,000
0,203	0,202	0,947	0,467	0,005	0,000
0,252	0,252	0,515	0,204	0,005	0,000
0,304	0,304	0,618	0,203	0,005	0,000
0,354	0,354	-0,003	0,000	0,006	0,000
0,402	0,403	-0,467	-0,116	0,007	0,000
0,454	0,454	-0,520	-0,114	0,009	0,000
0,502	0,502	-0,656	-0,130	0,009	0,000
0,454	0,455	-0,548	-0,120	0,007	0,000
0,402	0,403	-0,467	-0,116	0,005	0,000
0,351	0,352	-1,038	-0,294	0,005	0,000
0,300	0,300	-0,499	-0,165	0,004	0,000
0,252	0,253	-0,394	-0,156	0,002	0,000
0,202	0,203	-0,251	-0,124	0,003	0,000
0,150	0,151	-0,524	0,000	0,002	0,000
0,104	0,104	0,084	0,000	0,001	0,000
0,053	0,053	0,403	0,000	0,001	0,000
0,000	0,000	0,142	0,000	0,000	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **5049**
 Date of Calibration: **2022-05-18**
 Calibration Run No: **2150**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3971
 Reference Cell: 153810109

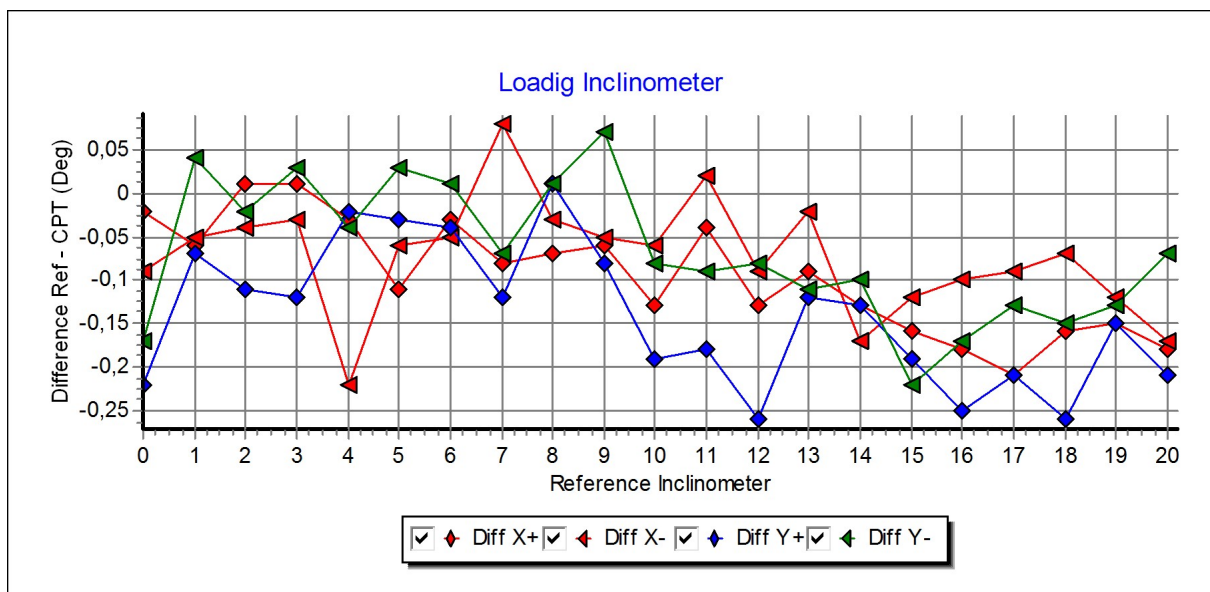
Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,213	0,211	1,395	0,658	0,174	0,000	0,824	0,000
0,411	0,410	1,387	0,337	0,334	0,000	0,814	0,000
0,615	0,613	2,444	0,398	0,510	0,000	0,832	0,000
0,815	0,812	3,719	0,458	0,680	0,000	0,837	0,000
1,005	1,001	3,622	0,361	0,843	0,000	0,842	0,000
1,213	1,210	3,409	0,281	1,029	0,000	0,850	0,000
1,412	1,409	3,561	0,252	1,201	0,000	0,852	0,000
1,605	1,601	4,027	0,251	1,375	0,001	0,858	0,000
1,811	1,807	4,180	0,231	1,555	0,001	0,860	0,000
2,006	2,004	2,032	0,101	1,724	0,001	0,860	0,000
1,804	1,799	5,072	0,281	1,545	0,001	0,858	0,000
1,610	1,603	7,200	0,449	1,376	0,000	0,858	0,000
1,405	1,397	7,245	0,518	1,200	0,000	0,859	0,000
1,208	1,200	7,394	0,615	1,027	0,000	0,855	0,000
1,011	1,003	7,715	0,768	0,856	0,000	0,853	0,000
0,807	0,800	7,026	0,877	0,681	0,000	0,851	0,000
0,604	0,599	5,465	0,912	0,508	0,000	0,848	0,000
0,403	0,399	3,776	0,945	0,334	0,000	0,837	0,000
0,204	0,201	2,988	1,480	0,161	0,000	0,801	0,000
0,000	0,000	0,643	0,000	0,004	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **5049**
 Date of Calibration: **2022-05-18**
 Calibration Run No: **2150**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 0,97

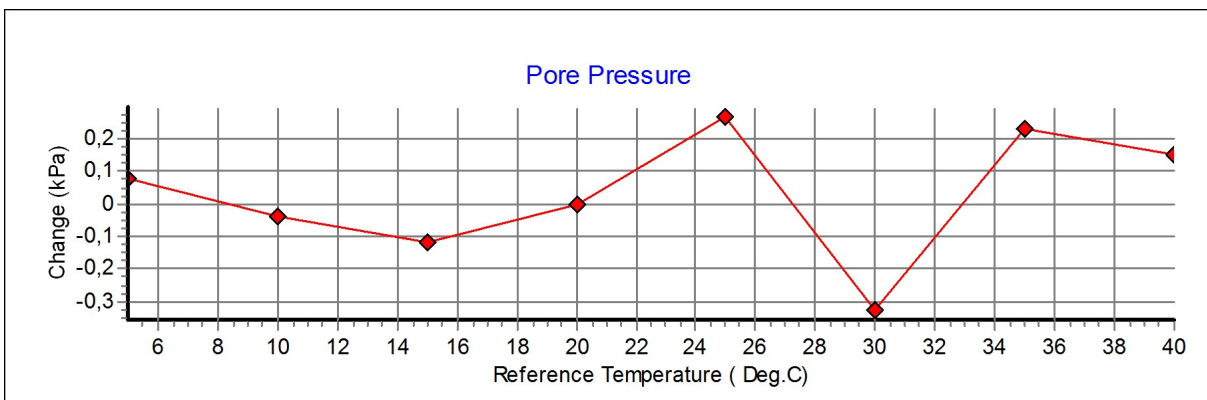
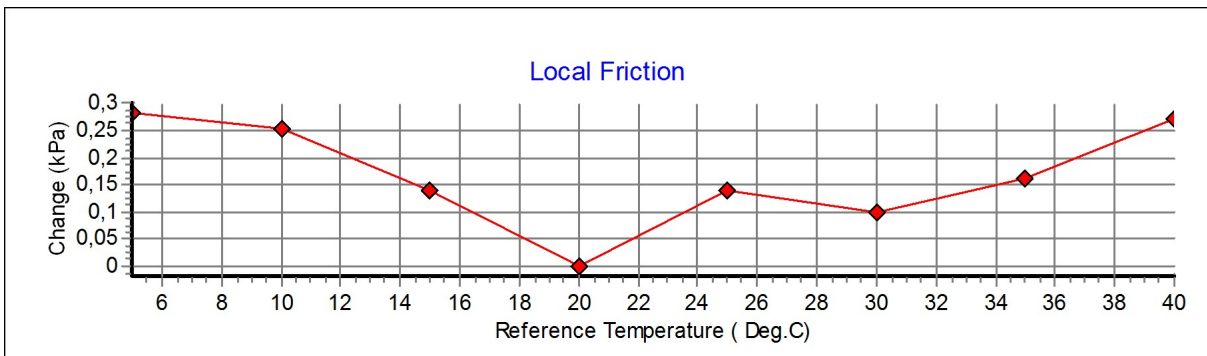
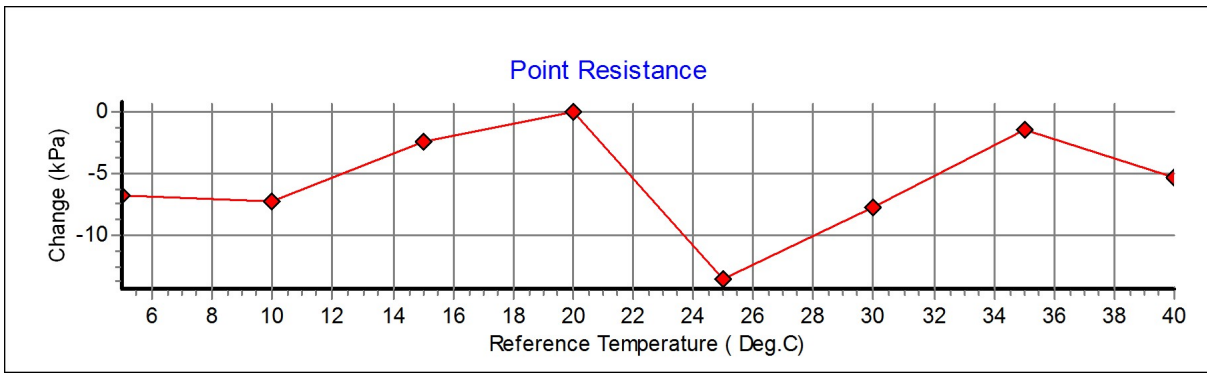
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,02	0,09	0,22	0,17	-0,02	-0,09	-0,22	-0,17
1,00	1,06	1,05	1,07	0,96	-0,06	-0,05	-0,07	0,04
2,00	1,99	2,04	2,11	2,02	0,01	-0,04	-0,11	-0,02
3,00	2,99	3,03	3,12	2,97	0,01	-0,03	-0,12	0,03
4,00	4,03	4,22	4,02	4,04	-0,03	-0,22	-0,02	-0,04
5,00	5,11	5,06	5,03	4,97	-0,11	-0,06	-0,03	0,03
6,00	6,03	6,05	6,04	5,99	-0,03	-0,05	-0,04	0,01
7,00	7,08	6,92	7,12	7,07	-0,08	0,08	-0,12	-0,07
8,00	8,07	8,03	7,99	7,99	-0,07	-0,03	0,01	0,01
9,00	9,06	9,05	9,08	8,93	-0,06	-0,05	-0,08	0,07
10,00	10,13	10,06	10,19	10,08	-0,13	-0,06	-0,19	-0,08
11,00	11,04	10,98	11,18	11,09	-0,04	0,02	-0,18	-0,09
12,00	12,13	12,09	12,26	12,08	-0,13	-0,09	-0,26	-0,08
13,00	13,09	13,02	13,12	13,11	-0,09	-0,02	-0,12	-0,11
14,00	14,13	14,17	14,13	14,10	-0,13	-0,17	-0,13	-0,10
15,00	15,16	15,12	15,19	15,22	-0,16	-0,12	-0,19	-0,22
16,00	16,18	16,10	16,25	16,17	-0,18	-0,10	-0,25	-0,17
17,00	17,21	17,09	17,21	17,13	-0,21	-0,09	-0,21	-0,13
18,00	18,16	18,07	18,26	18,15	-0,16	-0,07	-0,26	-0,15
19,00	19,15	19,12	19,15	19,13	-0,15	-0,12	-0,15	-0,13
20,00	20,18	20,17	20,21	20,07	-0,18	-0,17	-0,21	-0,07



Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2022-05-18

Probe No: **5049**
Date of Calibration: **2022-05-18**
Calibration Run No: **2150**
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2022-05-18

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg. This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor is calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N58604
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N50598
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1025,0 hPa.

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2022-05-18

Cone name

5049

Serial number

5049

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

50

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,85

Scaling factors

Point resistance

1575

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3769

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm²)

Pore pressure

3971

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm²)

Tilt sensor

0,97

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A


Type

Nova cone


Memory option

With memory


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	2	Dato:	03.03.2022
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	8,3
Forboring [m]:	3	Sondetemperatur slutt [°C]:	10,6
Sum boring [m]:	9,84	Kontroll skriver [m]:	9,84
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,3
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,8641	0,0162	0,0386
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0087	-2	-7
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	10,0491	2,0263	7,0578
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr:	2	Sonde:	5049
	Dato: 03.03.2022	Tegnet: Krogstad, Jon Løvås	Kontrollert: BKN
	Oppdragsnr.: 1350049964	Bilag nr.: 2a	


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	2a	Dato:	03.03.2022
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	7,7
Forboring [m]:	10	Sondetemperatur slutt [°C]:	10,9
Sum boring [m]:	18,97	Kontroll skriver [m]:	18,97
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,1
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,2022	0,0226	0,0538
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0058	-2,5	3
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	7,4872	2,5327	3,0730
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr.:	2a	Sonde:	5049
	Dato:	03.03.2022	Tegnet: Krogstad, Jon Løvås
	Oppdragsnr.:	1350049964	Kontrollert: BKN
		Bilag nr.:	2b


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kaliberingsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	2b	Dato:	03.03.2022
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	9
Forboring [m]:	21	Sondetemperatur slutt [°C]:	8,5
Sum boring [m]:	26,46	Kontroll skriver [m]:	26,46
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	3,8
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,1878	0,0035	0,0084
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0087	-1,9	-1,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	9,3728	1,9136	1,5276
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr.:	2b	Sonde:	5049
	Dato: 03.03.2022	Tegnet: Krogstad, Jon Løvås	Kontrollert: BKN
	Oppdragsnr.: 1350049964	Bilag nr.: 2c	


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp.effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	10	Dato:	03.03.2022
Borleder:	Krogstad, John Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	9,5
Forboring [m]:	3	Sondetemperatur slutt [°C]:	9,5
Sum boring [m]:	16,137	Kontroll skriver [m]:	6,137
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	2,2
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,0000	0,0000	0,0000
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0049	-3	-4
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	5,3850	3,0101	4,0192
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr.:	10	Sonde:	5049
	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	03.03.2022	Krogstad, John Løvås	BKN
Oppdragsnr.:	1350049964	Bilag nr.:	3a


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	10a	Dato:	03.03.2022
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	9
Forboring [m]:	17	Sondetemperatur slutt [°C]:	8,4
Sum boring [m]:	30,19	Kontroll skriver [m]:	30,19
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	6,6
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?	Ja		
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,2254	0,0042	0,0101
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0043	-2,7	-1,3
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	5,0104	2,7143	1,3293
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr.:	10a	Sonde:	5049
	Dato: 03.03.2022	Tegnet: Krogstad, Jon Løvås	Kontrollert: BKN
	Oppdragsnr.: 1350049964	Bilag nr.: 3b	


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Oppløsning:	18-bit	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0	
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2	
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2	
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-	
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192	
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672	
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borpunkt nr.:	12	Dato:	10.03.2022	
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid	
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske	
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	8,3	
Forboring [m]:	6	Sondetemperatur slutt [°C]:	11,4	
Sum boring [m]:	19,74	Kontroll skriver [m]:	19,74	
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	5,8	
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja	
Merknad nullpunktstest:				
MÅLEVARIALE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,1646	0,0219	0,0521	
NULLPUNKTKONTROLL				
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering:				
Etter sondering:				
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	-0,0102	-1,6	2,6	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	11,8496	1,6320	2,6713	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50	
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1	
Vurdering profil:				
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya			
Borpunkt nr.:	12	Sonde:	5049	
	Dato:	10.03.2022	Tegnet:	Krogstad, Jon Løvås
	Oppdragsnr.:	1350049964	Kontrollert:	BKN
		Bilag nr.:	4a	


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	12a	Dato:	10.03.2022
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	9,2
Forboring [m]:	26	Sondetemperatur slutt [°C]:	9,1
Sum boring [m]:	30,56	Kontroll skriver [m]:	30,56
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,2
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,0376	0,0007	0,0017
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0184	-2,1	-1,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	18,9226	2,1108	1,5209
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr:	12a	Sonde:	5049
	Dato: 10.03.2022	Tegnet: Krogstad, Jon Løvås	Kontrollert: BKN
	Oppdragsnr.: 1350049964	Bilag nr.: 4b	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	5049	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	17	Dato:	10.03.2022
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	12
Forboring [m]:	3	Sondetemperatur slutt [°C]:	9,9
Sum boring [m]:	18,49	Kontroll skriver [m]:	18,49
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,9
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,7889	0,0148	0,0353
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	-0,0097	-2,2	0,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	10,9739	2,2249	0,5545
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr.:	17	Sonde:	5049
	Dato: 10.03.2022	Tegnet: Krogstad, Jon Løvås	Kontrollert: BKN
	Oppdragsnr.: 1350049964	Bilag nr.: 5a	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

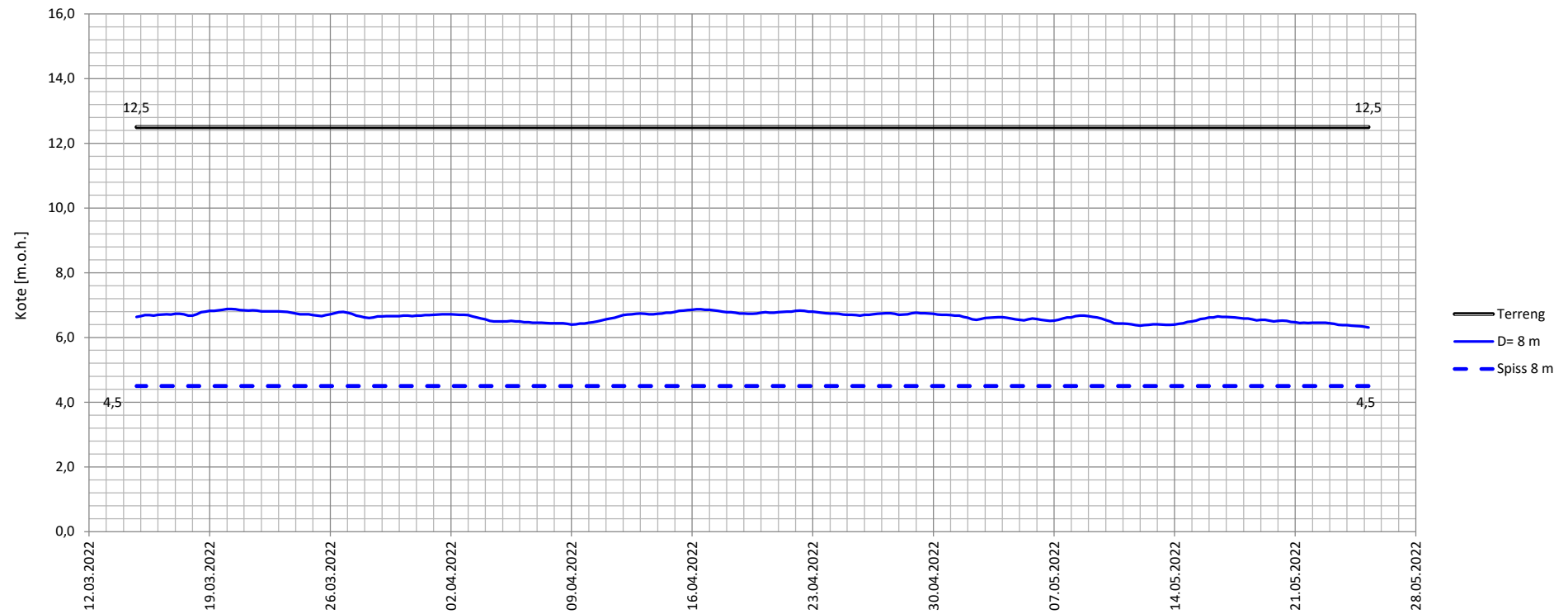
Sonde nr.:	5049	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	17a	Dato:	10.03.2022
Borleder:	Krogstad, Jon Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	10,2
Forboring [m]:	23	Sondetemperatur slutt [°C]:	9,1
Sum boring [m]:	27,11	Kontroll skriver [m]:	27,01
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	6,4
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,4132	0,0078	0,0185
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0107	-2,3	-1,9
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	11,5982	2,3179	1,9377
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Sykehusbygg Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Sykehus Øya		
Borpunkt nr.:	17a	Sonde:	5049
	Dato: 10.03.2022	Tegnet: Krogstad, Jon Løvås	Kontrollert: BKN
	Oppdragsnr.: 1350049964	Bilag nr.: 5b	



1350049964 "Senter for psykisk helse Øya" - Avlest poretrykk BP2

Vedlegg nr.: 6

Måler	30810
Borpunkt	2
Terreng	12,5 kt
Dybde spiss	8,0 m
Gjennomsnittlig dybde	5,86 m
Minste dybde	5,62 m
Maksimal dybde	6,17 m

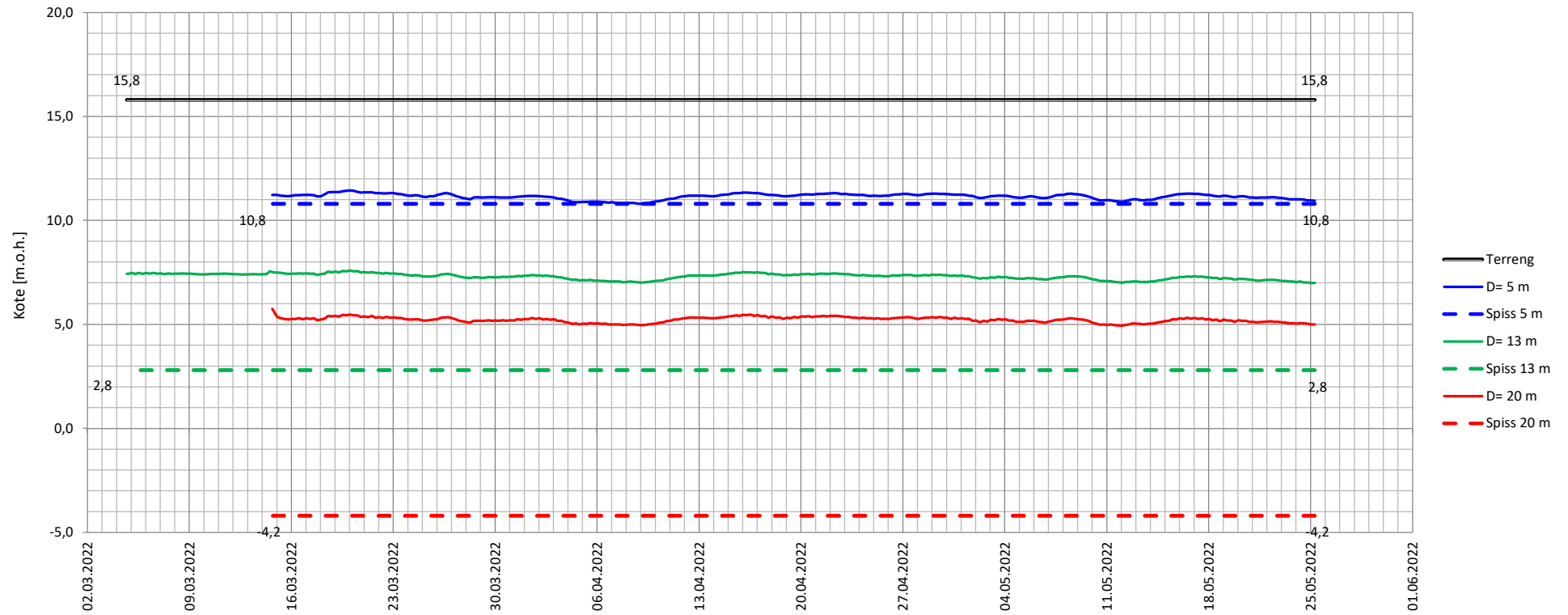




1350049964 "Senter for psykisk helse" - Avlest poretrykk BP14

Vedlegg nr.: 7

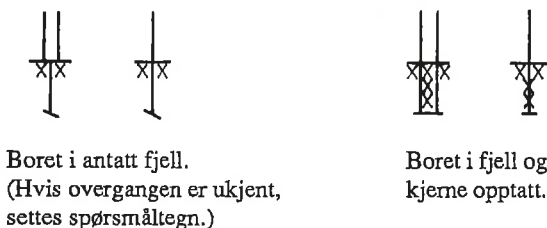
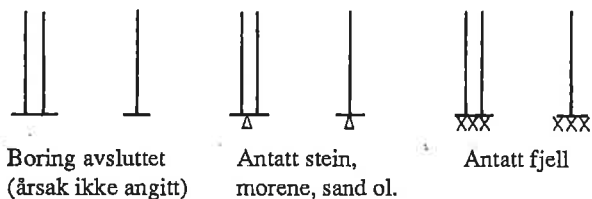
Måler	30809	30812	30811
Borpunkt	14	14	14
Terreng	15,8	15,8	15,8
Dybde spiss	5,0	13,0	20,0
Gjennomsnittlig dybde	4,65	8,49	10,57
Minste dybde	4,36	8,21	10,05
Maksimal dybde	4,99	8,81	10,86



MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).

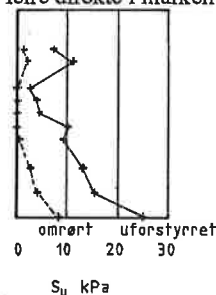


Fjellkontrollboring utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

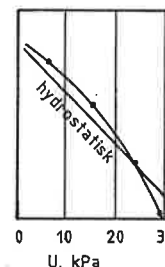
Prøvetaking utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. **Uforstyrrede prøver** tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnene ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

Vingeboring bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimale dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.

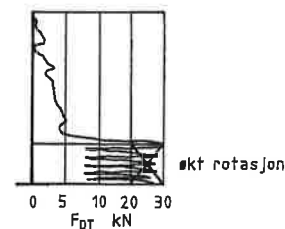


Porevanntrykket i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten **hydraulisk** som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller **elektronisk** ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

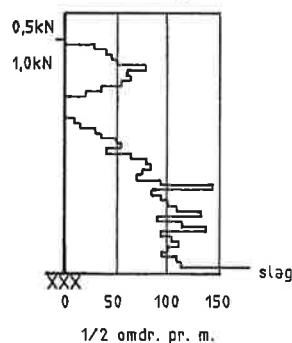


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



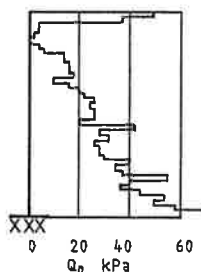
Dreiesondering utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

Ramsondering utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.



Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m³) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110 °C.

Flytegrense

(w_L i %) og utruulingsgrense (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

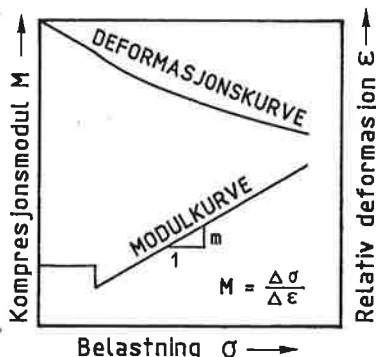
(s_u i kN/m²) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm² (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_t)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke < 0,5 kN/m².

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm² og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modul-kurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

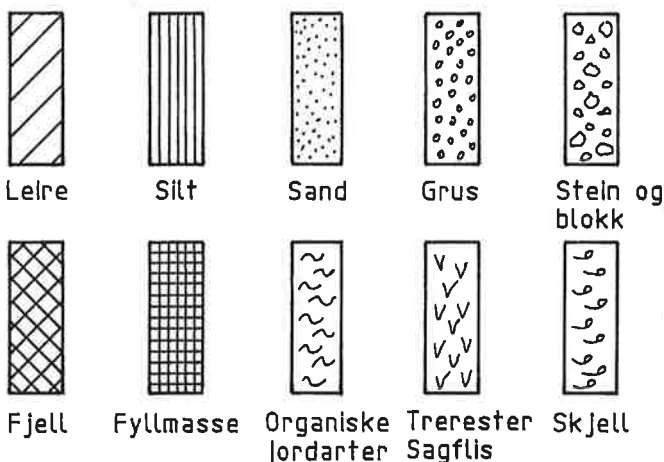
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SPESIELLE UNDERSØKELSER

SPESIELLE MARKUNDERSØKELSER.

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skruplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d\ max}$ bestemt ut fra standardiserte komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- Platebelastningsforsøk.

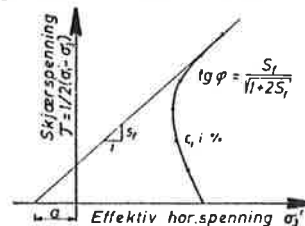
I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk). Forsøket fremstilles oftest som en vektor i et hovedspenningsdiagram.



Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnåes tettete lagring av mineral Kornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d\ max}$, og det tilhørende vanninnhold W_{opt} .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- og eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved at et stempel med areal 3 inch^2 med konstant bevegelsehastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekreftes ut fra forsøk på 2 prøver.