

# RAPPORT

Halden kommune

Halden. Os allé 2  
Geoteknisk datarapport

Grunnundersøkelser  
113519r2

29.06.18

Prosjekt: Halden. Os allé 2  
Dokumentnavn: Geoteknisk datarapport  
Dokumentnr: 113519r2  
Dato: 29.06.18

Kunde: Halden kommune  
Kontaktperson: Knut R. Nilsen  
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Janne Reitbakk  
Rapport kontrollert av: Ivar Gustavsen  
Prosjektleder: Janne Reitbakk

---

**Sammendrag:**

Halden Kommune vurderer bygging av ny skole i Os allé 2 m.fl (Gbnr. 66/592, 820, samt umatrikulert grunn), i Halden kommune.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Halden kommune AS til å utføre supplerende grunnundersøkelser for geotekniske og miljøtekniske vurderinger. Kontaktperson hos Halden kommune har vært Knut R. Nilsen.

Det er utført 5 totalsonderinger, installert 2 stk. elektriske piezometer og tatt opp 1 uforstyrret 54 mm prøveserie for analyse på laboratorium.

Generelt samfaller de supplerende boringene med tidligere undersøker, men gir supplerende informasjon ang. morenelaget/antatt fjell og setnings- og styrkeegenskaper i leira, samt poretrykk.

Det er registrert sprøbruddmateriale.

Mer detaljer og beskrivelse fremkommer av rapporten.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold .....	5
3.2.1	Resultat fra totalsondering.....	5
3.2.2	Resultat fra prøveserie .....	6
3.2.3	Resultat fra elektrisk piezometer .....	6

## TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
113519 - 0	Oversiktskart	som vist
113519 - 1	Borplan	1:750/A3
113519 - 10	Prøveserie PR13	
113519 - 20-24	Totalsonderinger	1:200/A3

## VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	Spesialforsøk, ødometer og treaksial	10 sider

## REFERANSER

- [1] 112491r2 Halden. Os allé 2 – Datarapport, Grunnteknikk AS, datert 19.12.16  
[2] 113519r1 Halden. Os allé 2 – Miljøteknisk rapport – supplerende undersøkelser, datert 29.06.18

## 1 Innledning

Halden Kommune vurderer bygging av ny skole i Os allé 2 m.fl (Gbnr. 66/592, 820, samt umatrikulert grunn), i Halden kommune.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Halden kommune AS til å utføre grunnundersøkelser for geotekniske og miljøtekniske vurderinger. Kontaktperson hos Halden kommune har vært Knut R. Nilsen.

Tegning 113519-0 viser det aktuelle området på oversiktskart.

Foreliggende geotekniske datarapport presenterer utførte supplerende geotekniske grunnundersøkelser og gir en generell beskrivelse av grunnforholdene. Rapporten inneholder ingen råd eller anbefalinger, dette utarbeides i eget notat.

Vi viser til rapport 112491r2 [1] for opptegning og beskrivelse av tidligere utførte grunnundersøkelser i 2016. Disse undersøkelsene er inkludert på borplan i tegning 113519-1.

Miljøtekniske vurderinger/analyser er rapportert i egen rapport [2].

## 2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i mai 2018. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS. Undersøkelsene er utført før det foreligger konkrete planer for utbyggingen.

Følgende undersøkelser er utført:

- 5 stk. totalsonderinger. Boringene er avsluttet i faste masser på stort dyp. Det er utført innboring i antatt fjell i 2 av borpunktene. Overgangen til fjell må vurderes som høyst usikker.
- 1 stk. 54 mm prøveserie med opptak av uforstyrrede løsmasser for analyse på laboratorium.
- Installasjon av 2 stk EL PZ for registrering av poretrykk.

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

Tabell 1 Oversikt over utførte grunnboringer

Punkt	Metode	Koordinater			Fjellkote	Dybde i løsmasse [m]	Boret i fjell [m]
		N	Ø	z			
13	Totalsondering Prøveserie EL PZ	6556693,3	636648,3	13,7	-25,2	38,9	2,0
14	Totalsondering	6556664,6	636622,7	13,0	-35,5	48,5	2,1
15	Totalsondering	6556619,7	636645,1	11,5	-	50,0	-
16	Totalsondering EL PZ	6556592,4	636674,0	11,0	-	50,0	-
17	Totalsondering	6556660,0	636587,9	12,2	-	50,0	-

Plassering av boringene er vist på borplanen, tegning 113519-1. Borplanen inneholder også de tidligere boringene [1]. Ved hver boring er det angitt terrengkote og borede dybder i løsmasser og antatt fjell. Tegningene 113519-20 til -24 viser opptegning av totalsonderingene.

Det er tatt opp prøveserie ved borhull 13 for analyse av løsmassene i laboratorium. Det er tatt opp representative prøver med naverbor ned til 6 m, derunder uforstyrrede 54 mm sylinderprøver til avsluttet prøveserie ved 10 m dybde.

Det er utført følgende spesialforsøk:

- 2 stk. ødometerforsøk, for å bestemme løsmassenes setningsegenskaper
- Humusforsøk, for å bestemme løsmassene innhold av organisk innhold
- 2 stk treaksialforsøk, for å bestemme løsmassenes styrkeegenskaper

Resultat fra standard rutine undersøkelsene i geoteknisk laboratorium er vist på tegning 113519-10, mens resultat fra ødometer- og treaksialforsøkene er vedlagt i sin helhet i vedlegg 2.

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

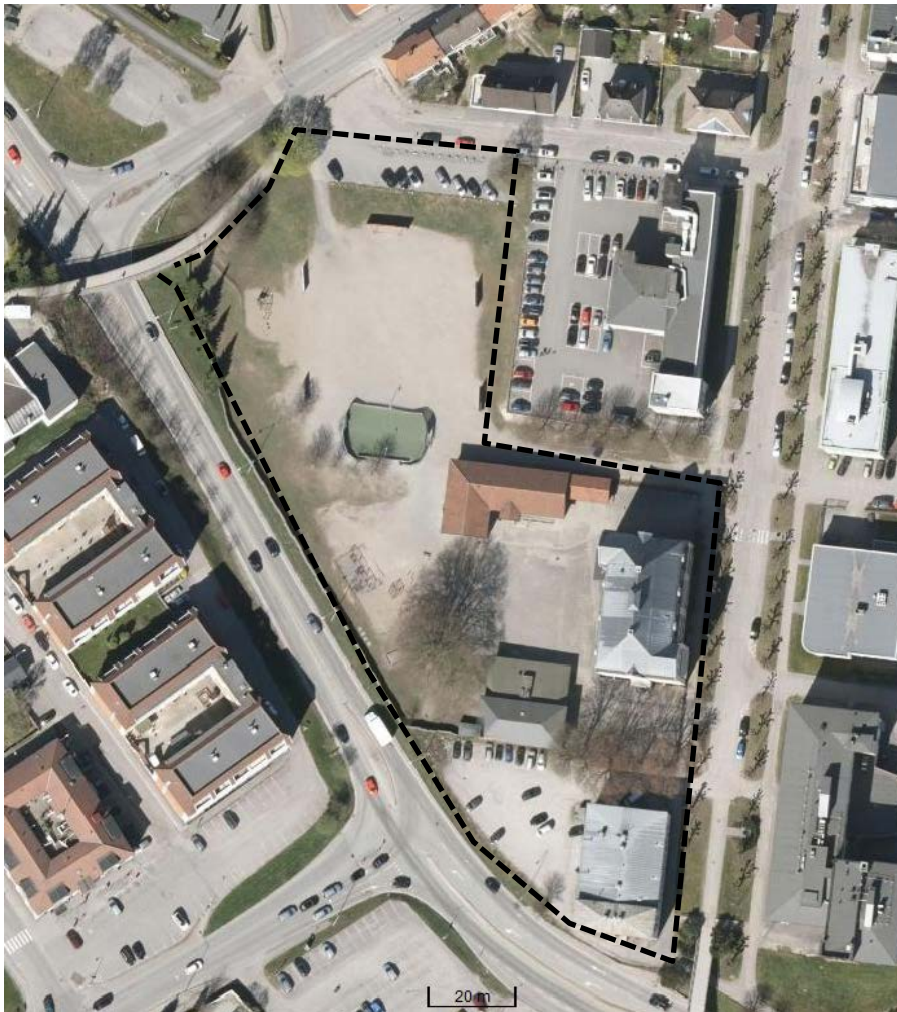
## 3 Terreng og grunnforhold

### 3.1 Terreng

Det aktuelle området ligger i svakt skrånende terreng i Halden sentrum. Terrenget skråer ned mot elven Tista som renner gjennom sentrum av Halden. Høydeforskjellen på det undersøkte området er 4 m over 200 m, dvs gjennomsnittlig helning ca 1:50. Tista ligger 350 m fra tomten tilnærmet i nivå med sjøen (kote 0), gjennomsnittlig helning fra det aktuelle området er ca 1:35.

Det undersøkte området består i dag av både planert fotballbane/lekeplass, parkering og skolebygg.

Figur 1 på neste side viser flyfoto over området med de aktuelle delområdene merket opp med omtrentlig plassering.



Figur 1 Flyfoto fra dagens situasjon, med ca. avgrensning av undersøkelsesområdet [finn.no/kart]

## 3.2 Grunnforhold

Vi viser til tidligere undersøkelser [1] for en nærmere beskrivelse om disse undersøkelsene.

Generelt samfaller de supplerende boringene med tidligere undersøker, men gir supplerende informasjon ang. morenelaget/antatt fjell og setnings- og styrkeegenskaper i leira, samt poretrykk.

### 3.2.1 Resultat fra totalsondering

De supplerende grunnundersøkelsene viser et topplag av tørrskorpeleire/sand/fyllmasser med varierende mektighet, derunder finkornig materiale (antatt leire, eventuelt siltig leire) ned til overgang mot morene i dybde 20-25 m.

Sonderingsprofilene viser stedvis lav/konstant og til dels fallende motstand mot dybden, dette indikerer sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Fra 20-25 m er det utført videre boring inn i morenemassene i denne omgang for å evt. finne antatt fjell.

I borpunkt 13 og 14 er det vurdert at fjell er påtruffet og boret 2 m inn i for sikrere fjellpåvisning. I slike masser er det vanskelig å finne evt korrekt overgang mellom svært faste morene masser og fjell, slik at denne overgangen er høyst usikker.

I boring 15-17 er sonderingen avsluttet i morene på 50 m. Det må påregnes varierende mektighet av morenelaget over fjell over hele området.

### 3.2.2 Resultat fra prøveserie

Analysene i laboratorium beskriver sand og matjord (med grus og teglrester) fra terreng til 2 m, derunder grov silt og leirig silt ned til 6 m.

Fra 6 m er det registrert 1 m med siltig sandig leire derunder middels sensitiv leire. Leiren karakteriseres som bløt til middels fast.

Leire med omrørt skjærstyrke lavere enn 0,5 kPa er definert som kvikkleire. Mens sprøbruddmateriale er definert som leire/silt med omrørt skjærstyrke under 2 kPa og sensitivitet høyere enn 15.

Pr. definisjon er det registrert sprøbruddmateriale (ikke kvikkleire) i PR13 fra 6 m dybde til avsluttet prøveserie.

Det er registrert innhold av organiske masser i hele prøveserien.

Vedlegg 2 viser analysene fra ødometer og treksialforsøk.

### 3.2.3 Resultat fra elektrisk piezometer

Det er installert 2 stk elektriske piezometer i 6 m dybde fra terreng. Målerne er installert den 18.05.18 og har minne med logging 1 gang i døgnet.

Målerne er lest av 1. gang 21.06.18 og vi ser at poretrykket har stabilisert seg.

PZ13 (sonde nr. 11858): målt vannsøyle fra bunn piezometer er 4,1 m dvs 1,9 m under terreng.

PZ16 (sonde nr 11859): målt vannsøyle fra bunn piezometer er 1,5 m dvs 4,5 m under terreng.

Grunnvannstanden vil generelt varierer med nedbørsforhold og årstid.

## Kontrollside

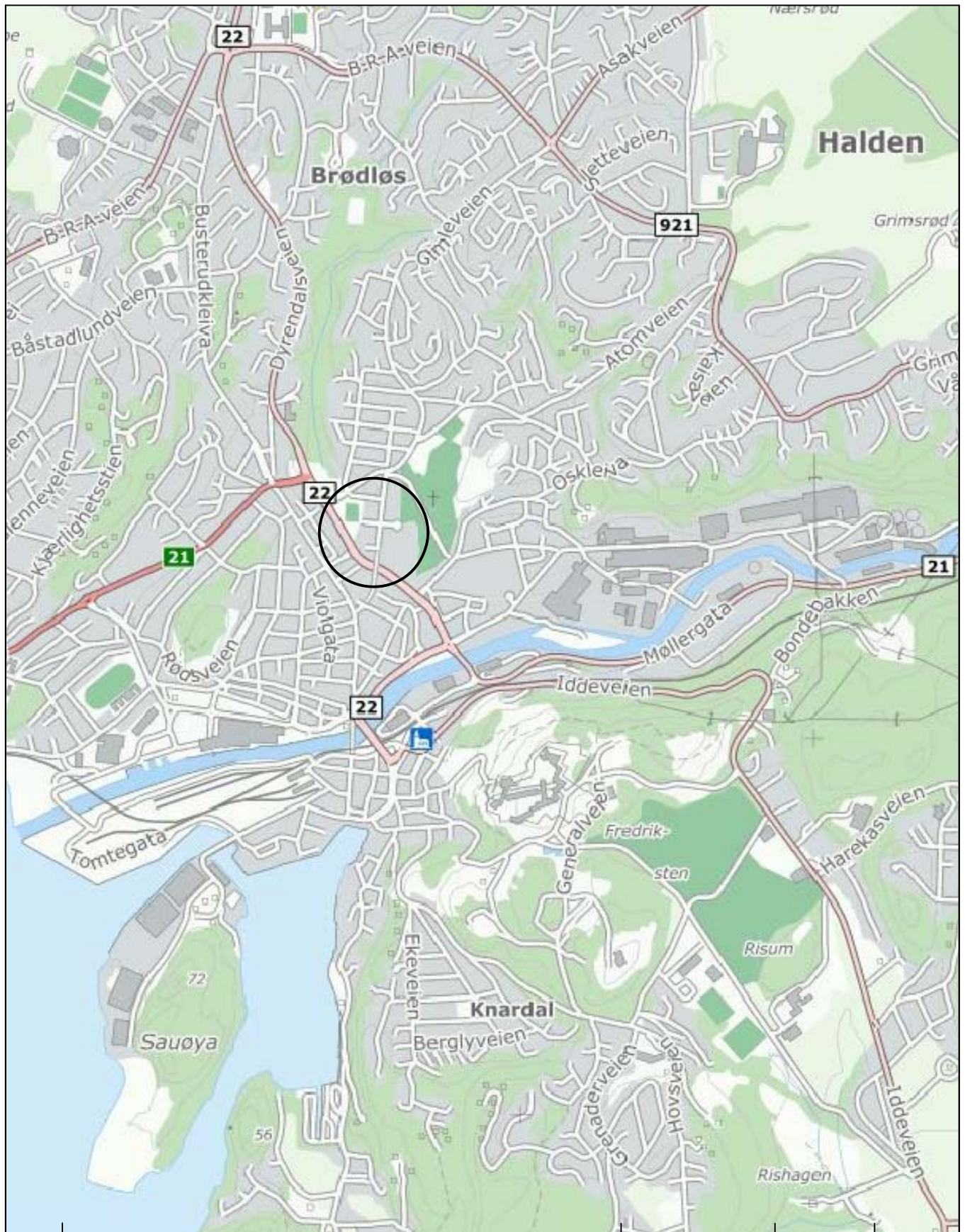
Dokument	
Dokumenttittel: Halden. Os allé 2, Geoteknisk datarapport	Dokument nr: 113519r2
Oppdragsgiver: Halden kommune	Dato: 29.06.18
Emne/Tema: Grunnundersøkesler	

Sted		
Land og fylke: Norge, Østfold	Kommune: Halden	
Sted: Os allé		
UTM sone: 32	Nord: 6556700	Øst: 636650

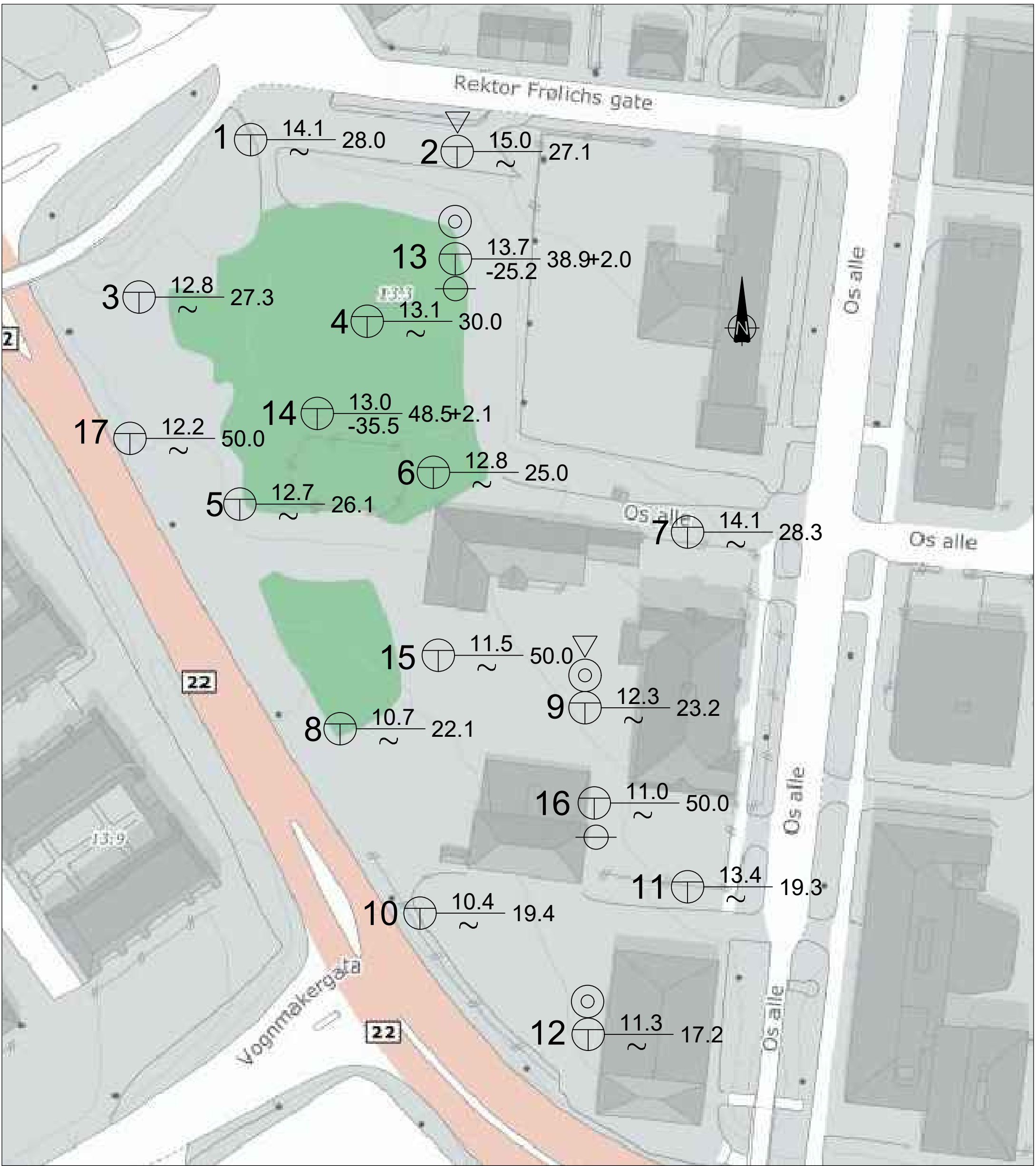
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	27.06.18	jr	28.06.18	ivg
	Korrekt oppdragsnavn og emne	27.06.18	jr	28.06.18	ivg
	Korrekt oppdragsinformasjon	27.06.18	jr	28.06.18	ivg
	Distribusjon av dokument	27.06.18	jr	28.06.18	ivg
	Laget av, kontrollert av og dato	27.06.18	jr	28.06.18	ivg
	Faglig innhold	27.06.18	jr	28.06.18	ivg

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 29.06.18	Sign.: 





Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Halden Kommune Halden. Os Alle 2		Dato	Tegn.	Kontr.
		26.06.18	TS	JR
Oversiktskart		Målestokk	Orginalformat	
		-	A4	
 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		<b>113519-0</b>		



Borpunkt 1-12 er rapportert i rapport 112491r2.

TEGNFORKLARING :

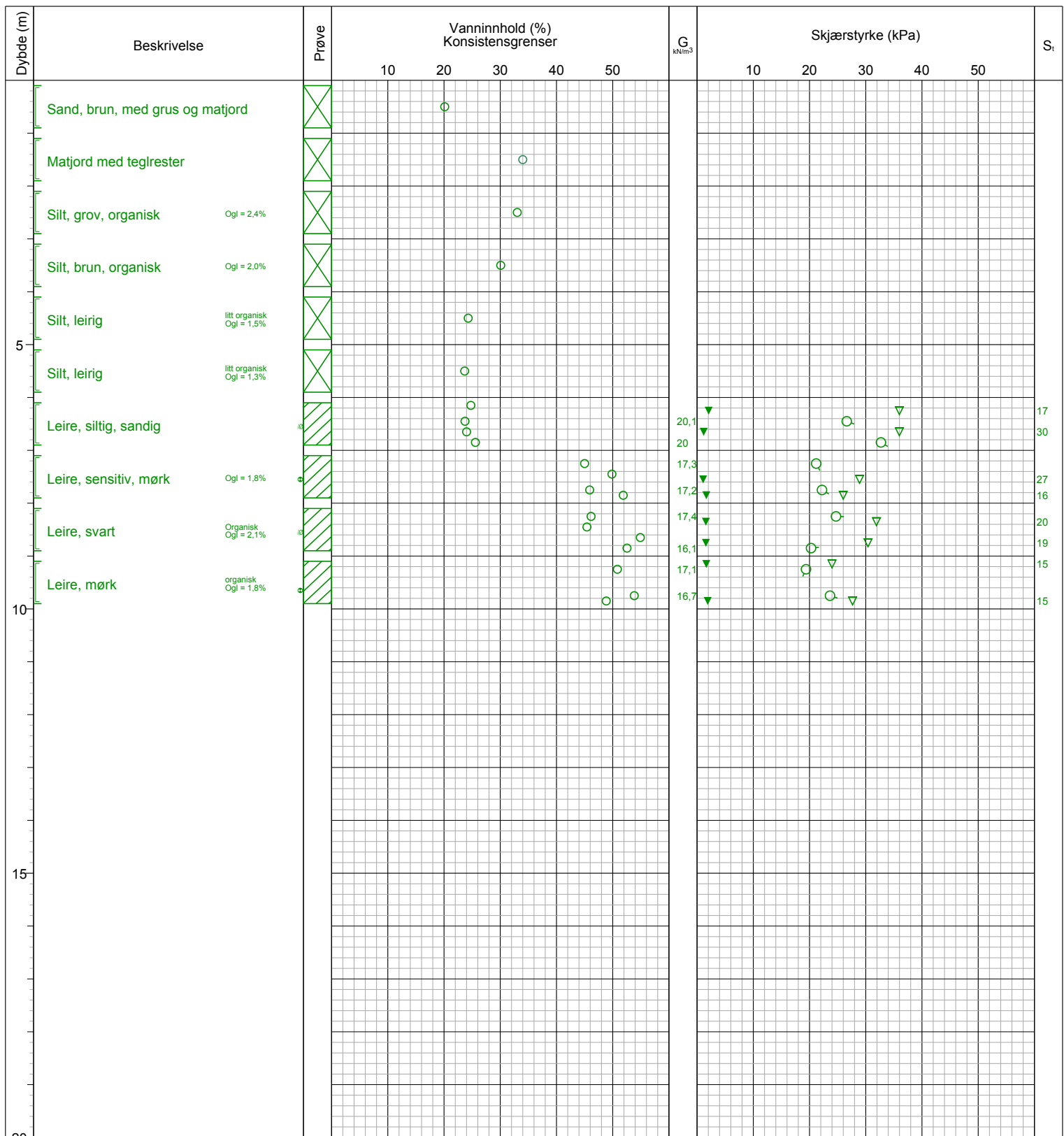
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykkssondering
- ⊕ Totalsondering
- ^^ Fjell i dagen
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- Naverboring

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

Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

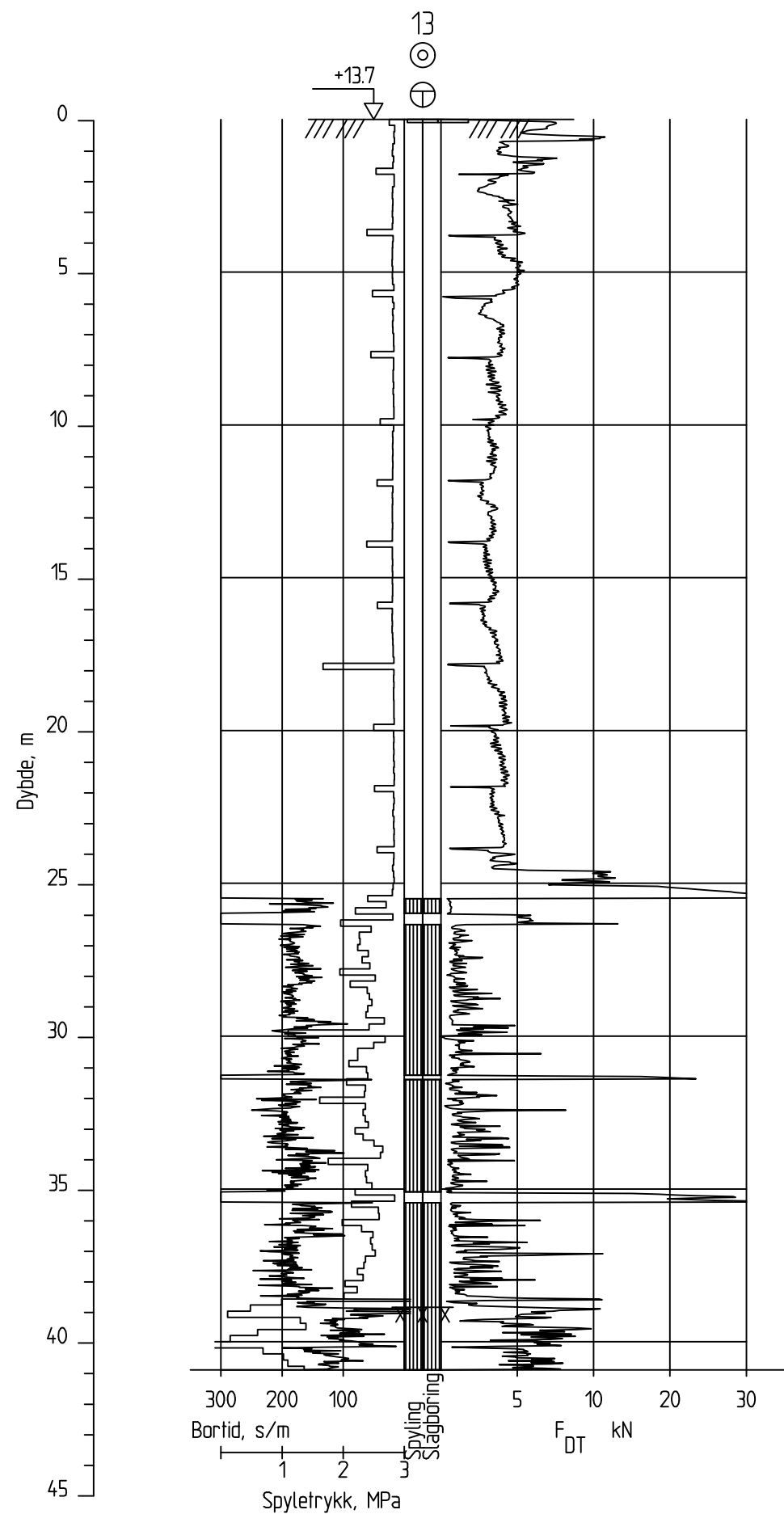
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Halden kommune	26.06.18	JR	IVG
	Halden. Os alle 2	Målestokk 1 : 750	Originalformat A3	
	Borplan	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnummer 113519-1	Rev.	.

www.grunnteknikk.no  
Tlf.:45904500

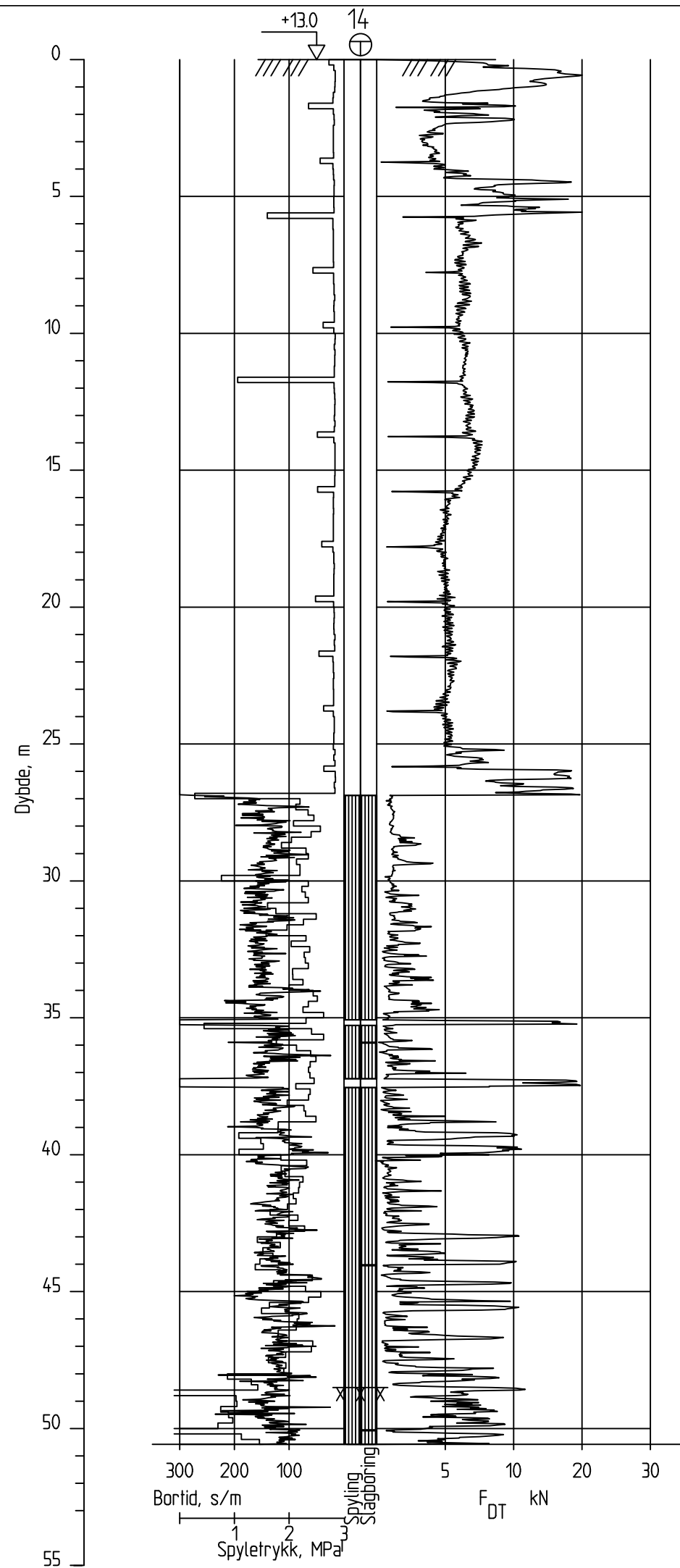



VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	ØDOMETERFORSØK		
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	TREAKS, AKTIV	KORNFORDELING		
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV	SENSITIVITET		

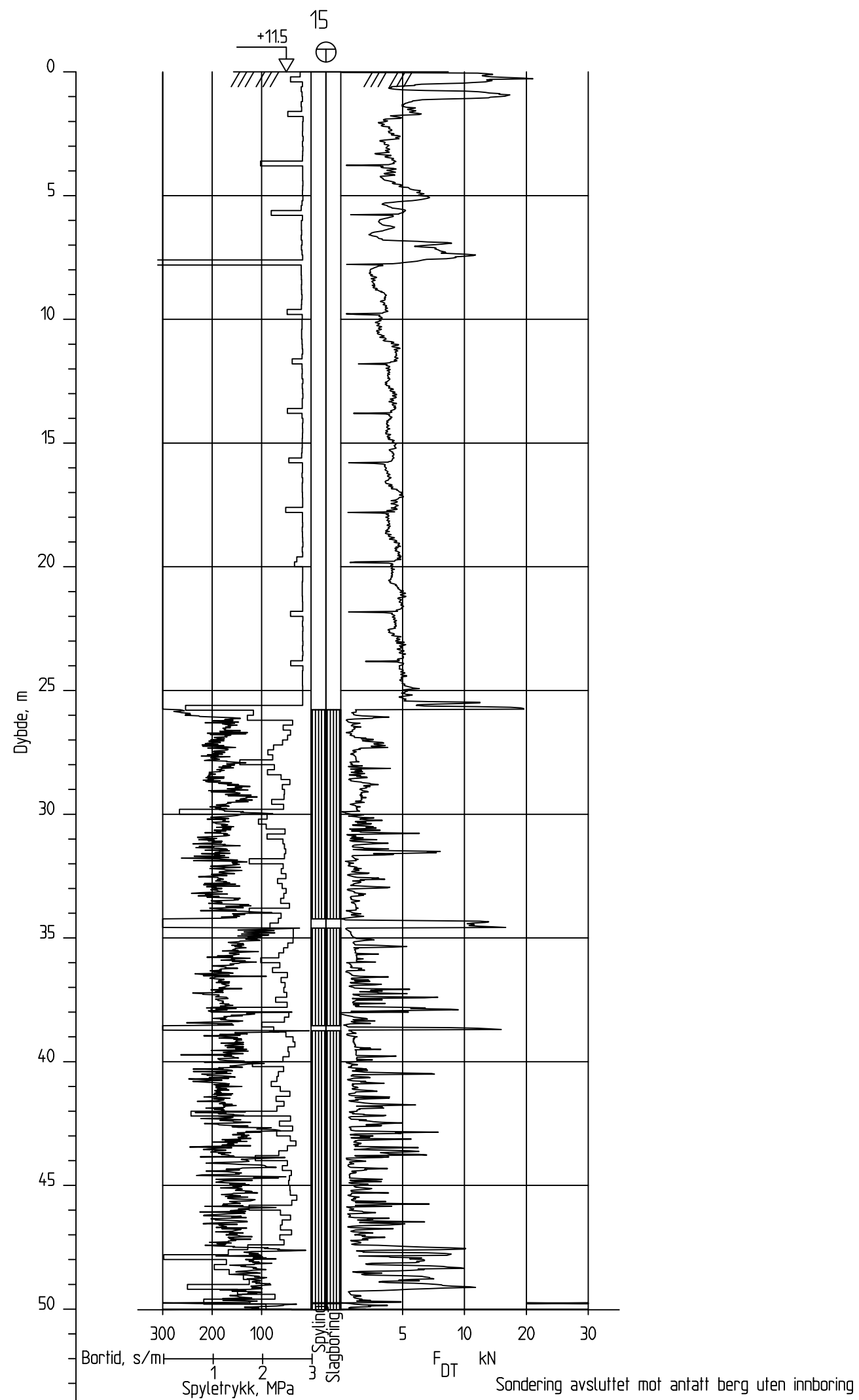
<b>PRØVESERIE</b>	Hull	13	Grv.st	Opptak	
	Terreng		X-koordinat	Y-koordinat	
	<b>OS ALLE 2</b>	Prosj.nr.	1968	Lab	MS
		Dato	23.05.18 16:28	TEGN NR.	113519-10
<b>HALden kommune</b>					



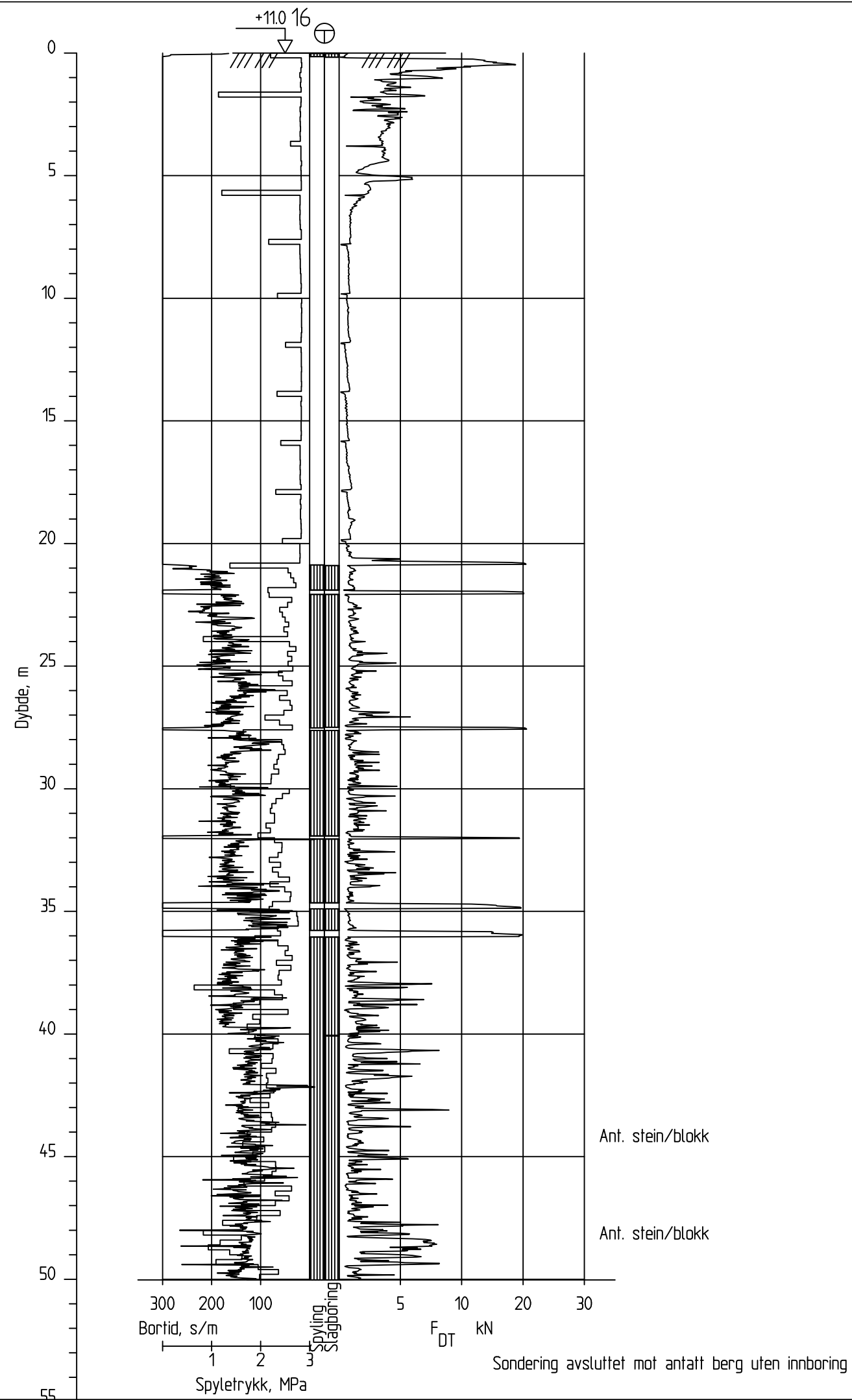
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Halden kommune</b>	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Halden. Os Alle 2</b>	<b>26.06.18</b>	<b>JR</b>	<b>IVG</b>
		Målestokk	Originalformat	
		<b>1 : 200</b>	<b>A3</b>	
	<b>Totalsondering</b>	Status	<b>TEGNING I RAPPORT</b>	
		Tegningsnummer	Rev.	
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	<b>113519-20</b>		
	<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Halden kommune</b>	Dato <b>26.06.18</b>	Tegn. <b>JR</b>	Kontr. <b>IVG</b>
	<b>Halden. Os Alle 2</b>	Målestokk <b>1 : 200</b>	Originalformat <b>A3</b>	
	<b>Totalsondering</b>	Status <b>TEGNING I RAPPORT</b>		
		Tegningsnummer <b>113519-21</b>		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



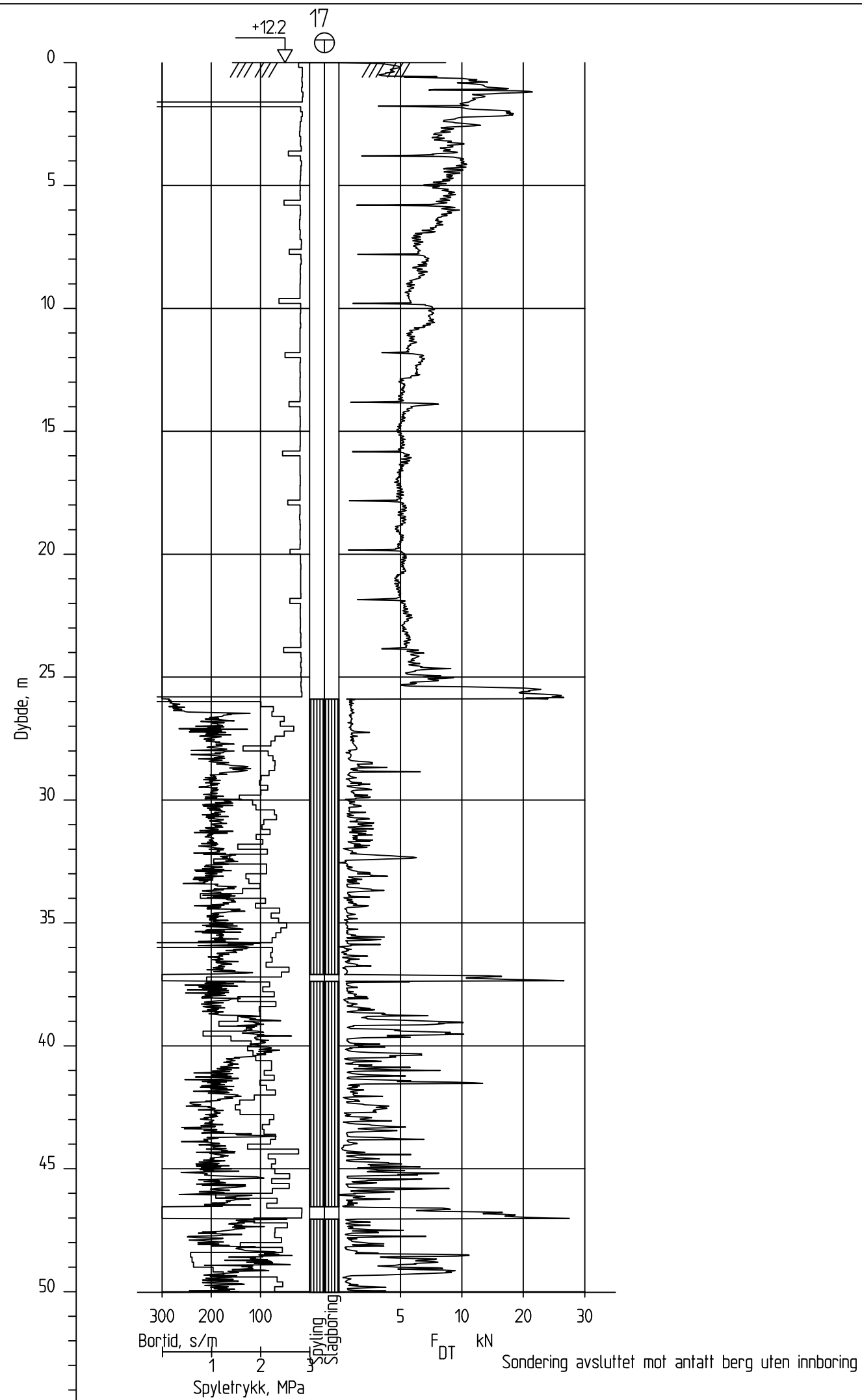
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Halden kommune</b>	Dato <b>26.06.18</b>	Tegn. <b>JR</b>	Kontr. <b>IVG</b>
	<b>Halden. Os Alle 2</b>	Målestokk <b>1 : 200</b>	Originalformat <b>A3</b>	
	<b>Totalsondering</b>	Status <b>TEGNING I RAPPORT</b>		
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b> www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer <b>113519-22</b>		Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Halden kommune	Dato	JR	IVG
	Halden. Os Alle 2	26.06.18		
		Målestokk	Originalformat	
		1 : 200	A3	
	Totalsondering	Status	TEGNING I RAPPORT	
		Tegningsnummer	Rev.	
		113519-23		

GRUNNTEKNIKK AS

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



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Halden kommune Halden. Os Alle 2	Dato 26.06.18	Tegn. JR	Kontr. IVG
	Totalsondering	Målestokk 1 : 200	Originalformat A3	
		Status	TEGNING I RAPPORT	
		Tegningsnummer	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	113519-24		



Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoSuite.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering med registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagingsredskap (naverbor, 54 mm prøvetager m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop/sjakt	Prøver tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
⊖	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPT/CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q <sub>0</sub> registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

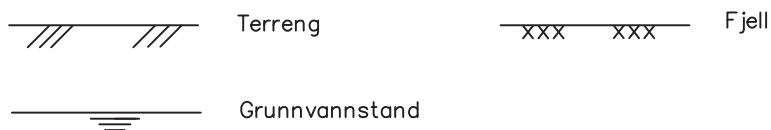
#### NIVÅER OG DYBDER (i meter)

☆  $\frac{12,8}{-5,7}$  18,5+3,0

Over linjen : kote terreng eller elvebunn/sjøbunn ved boring i vann (12,8).  
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis  
etter plusstegn (+3,0).  
Under linjen : antatt fjellkote.

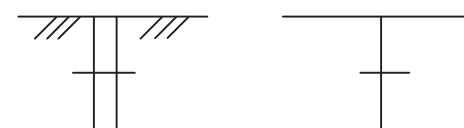
#### OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

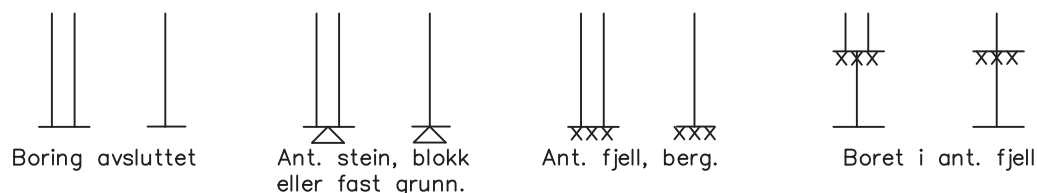


#### FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



#### AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



### Geoteknisk bilag

### Tegnforklaring for kart og profiler



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

Dato  
31.01.2013

Tegn.  
LEH

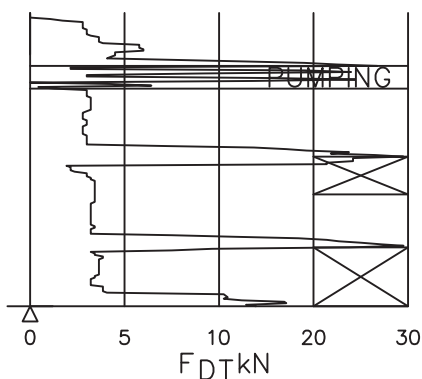
Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

### ▽ DREIETRYKKSONDERING

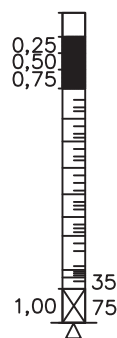


Vanlig boring med 25 omdr./min.  
Pumping

Økt rotasjon

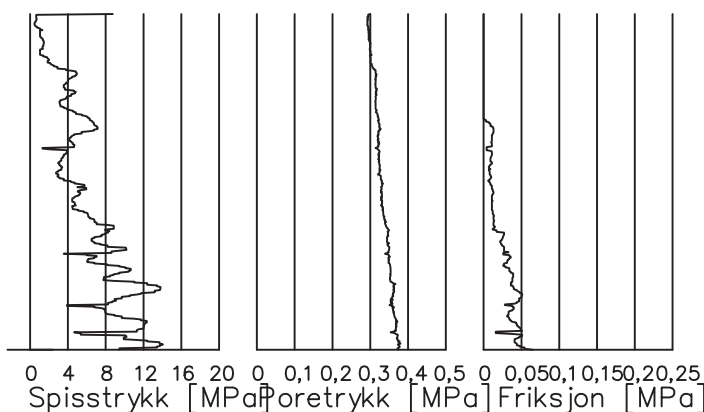
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.  
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

### ● DREIESONDERING



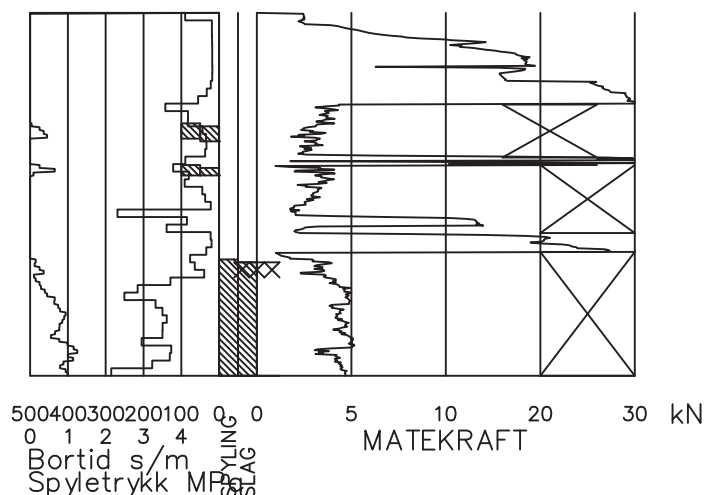
Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.  
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

### ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med 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 skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

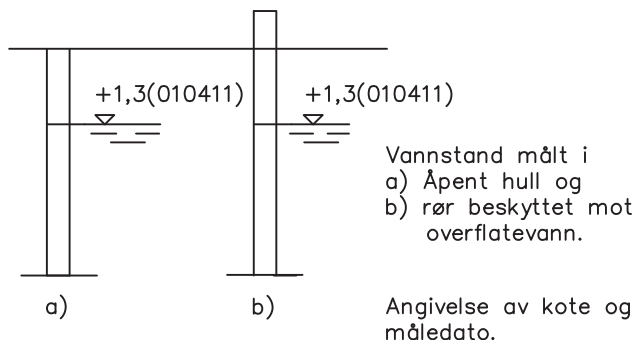
## Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning



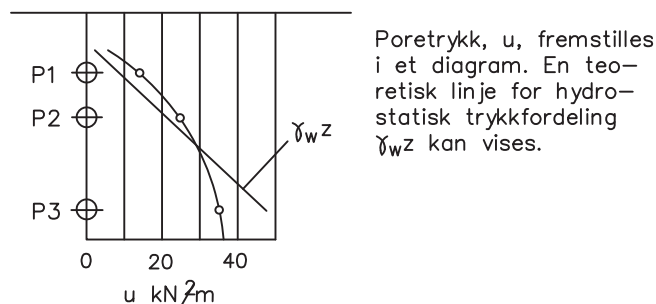
www.grunnteknikk.no  
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15  
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer <b>GT-2</b>		Rev.

## GRUNNVANNSTAND



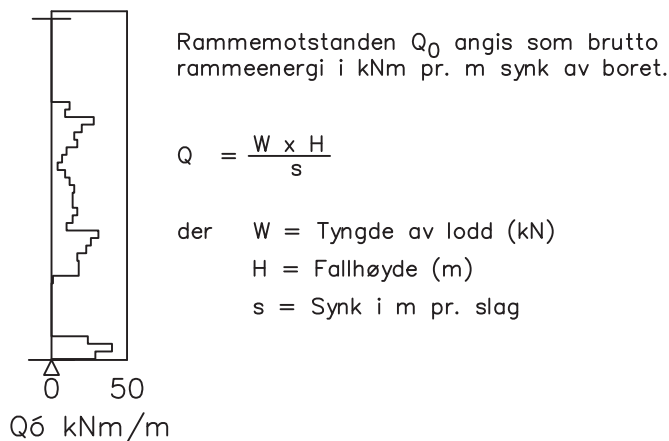
## ⊖ PORETRYKK



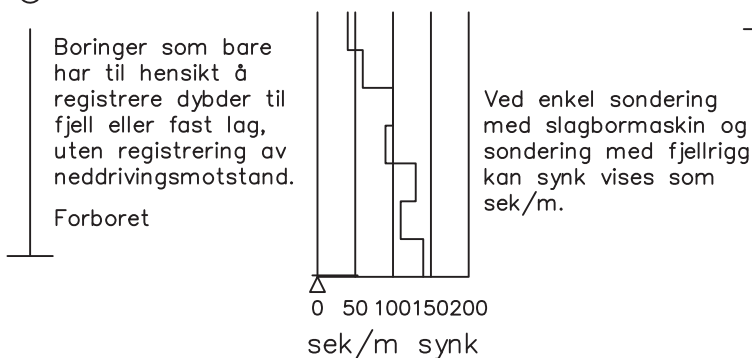
## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

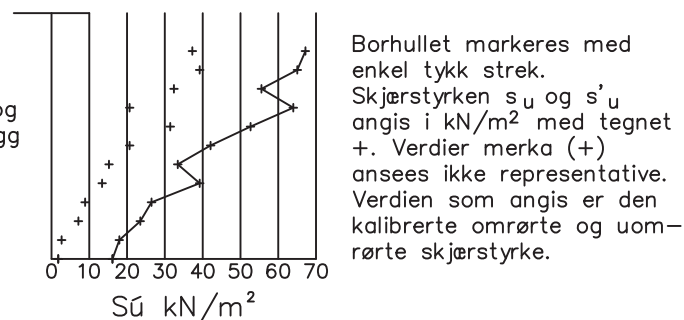
## ▼ RAMSONDERING



## ○ ENKEL SONDERING



## + VINGEBORING



## ⊙ NAVERBORING

Opptak av omrørte representative jordprøver,  
som kan være egnet for jordartklassifisering.

Det kan navres til 5–20 m dybde avhengig  
av type masse det navres i. Det benyttes  
borstang med en auger.

Naverboring brukes ofte til å forbore ved  
prøvetaking med 54 mm prøvetaker.

## ⊙ PRØVESERIE/PRØVETAKING

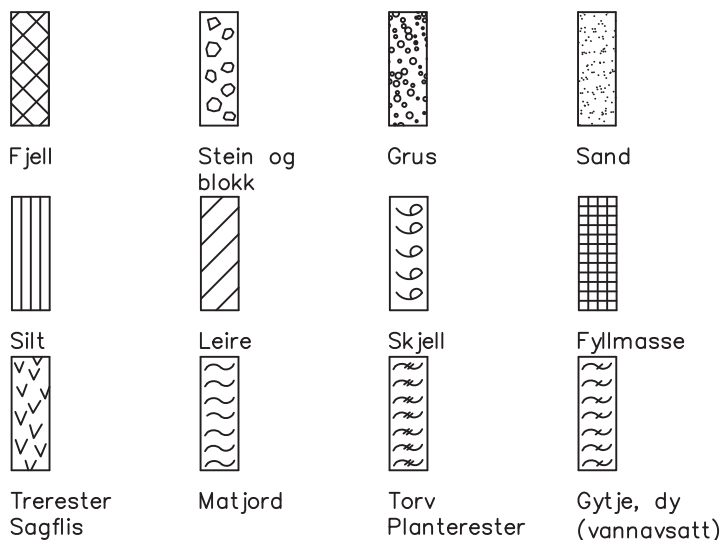
Prøvetakeren som er mest benyttet er  
54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm  
lang plast- eller stålsylinder med innvendig  
stempel.

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

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

## Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning

Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
 Morene vises ved skyggelegging.



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
 Fe = jernkonkresjoner  
 AH = aurhelle

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 <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	•   	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	$\gamma$ $\rho$ $\rho_d$ $\rho_s$		Tyngdetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) 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 <sub>uk</sub> s <sub>u'k</sub> s <sub>ut</sub>	▼ ▼ 	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd ( $\epsilon_f$ ) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Geoteknisk bilag  
 Prøvetakning og laboratorieundersøkelser

GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
				Tegningsnummer <b>GT-4</b>	Rev.

## MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de ulike fraksjonene er:

Fraksjon:	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm):	<0,002	0,002–0,06	0,06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere fraksjoner med substantiv for den fraksjonen som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner, eks. leirig silt.

Morene er en usortert istidavsetning som kan inneholde alle jordartsfraksjoner. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen, eks. sandig morene.

## ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsted.

Humus: Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter

Torv: Myrplanter, mer eller mindre omdannet

Gytje: Omdannede vannavsatte plante- og dyrerester

Mold: Organisk materiale med løs struktur

Matjord: Det øvre, moldholdige jordlaget

## SKJÆRFASTHET

Skjærfasthet på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærfasthetsparametere ( $a$ -fi eller  $S_u$ ).

## SENSITIVITET ( $St$ )

Forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes som kvikkleire.

## VANNINHOLD ( $w$ %)

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

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

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

## KORNFORDELINGSANALYSE

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

## TELEFARLIGHET

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

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

### Geoteknisk bilag

### Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



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

Dato  
31.01.2013

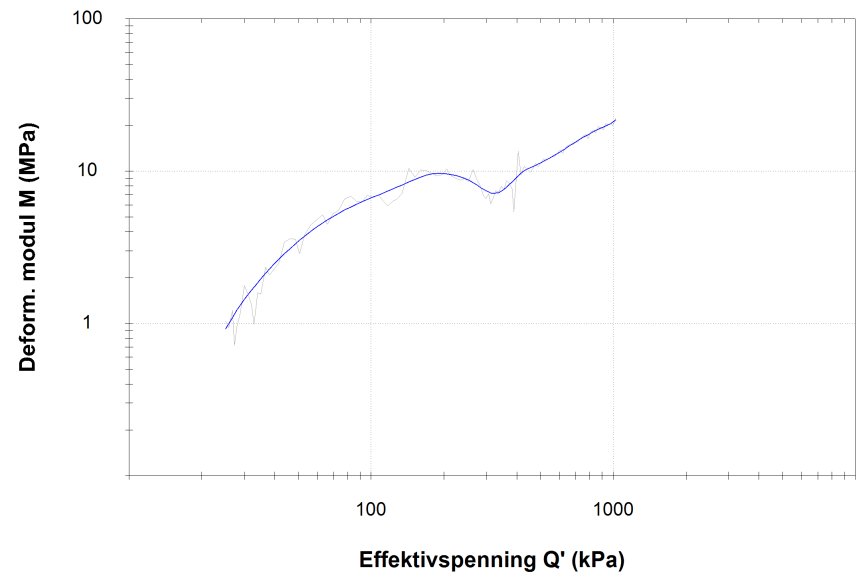
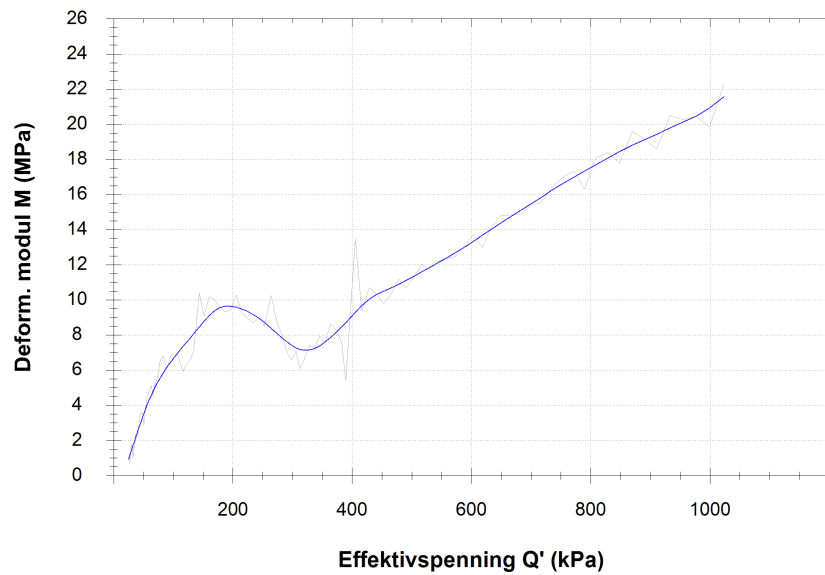
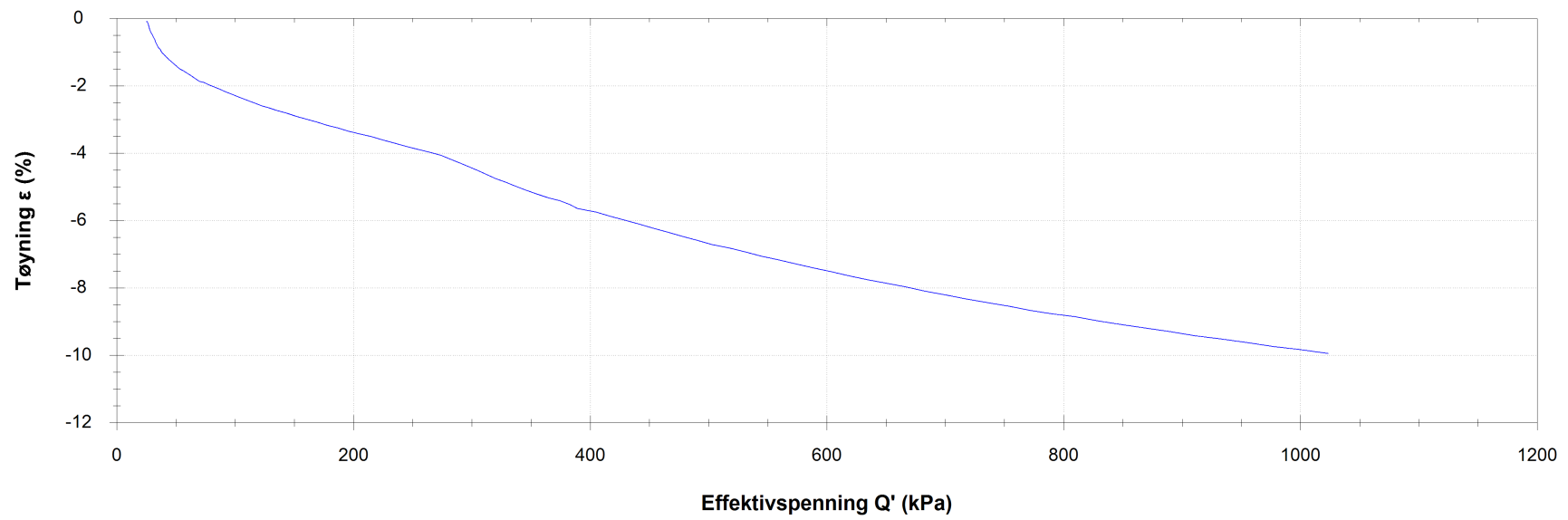
Tegn.  
LEH

Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

**GT-5**

Rev.



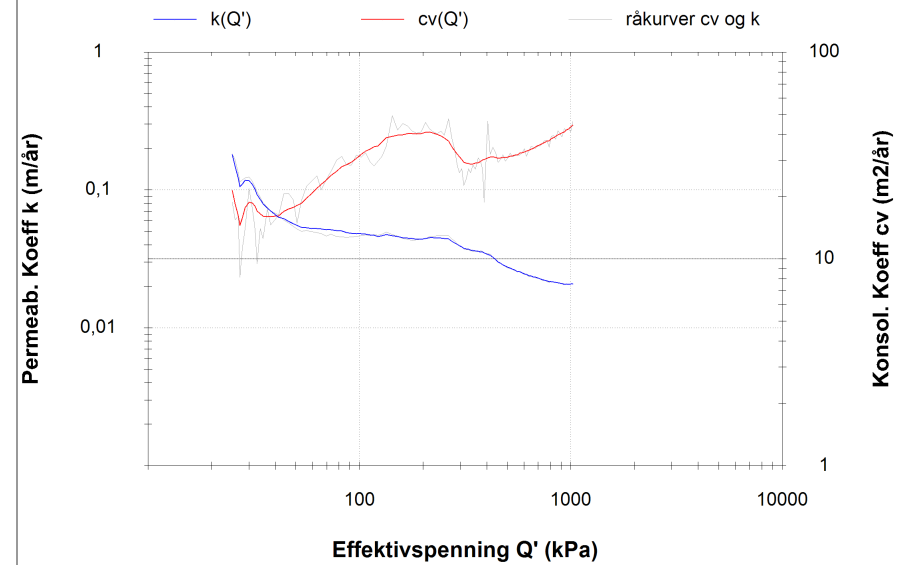
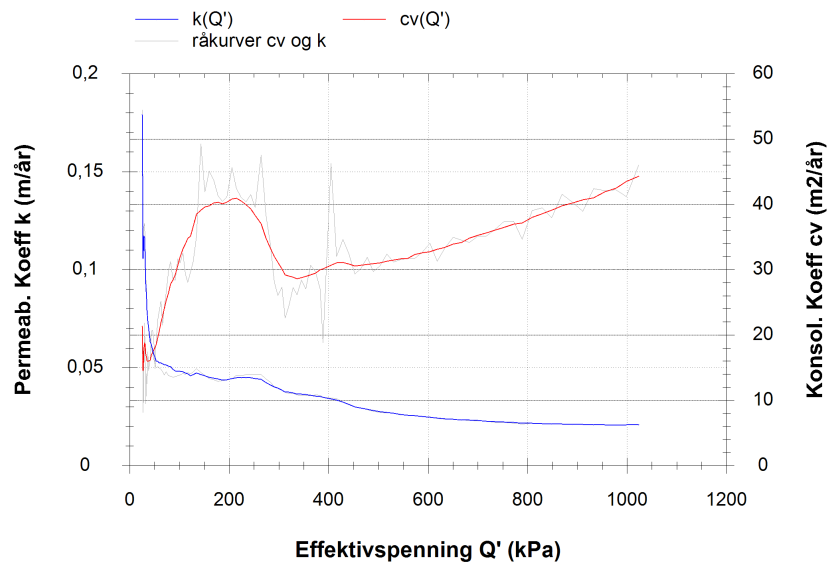
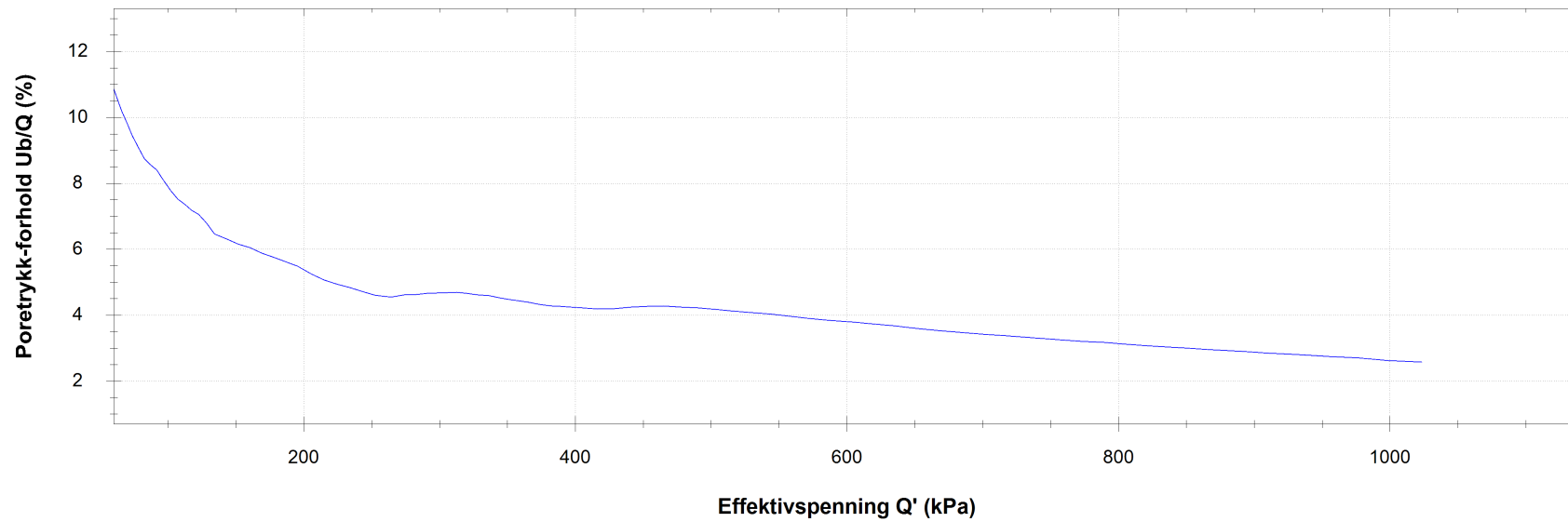
CRS - ØDOMETERFORSØK  
1968 OS ALLE 2

Borepunkt  
13

Dybde  
6,5 m

Figur

Dato  
07.06.2018



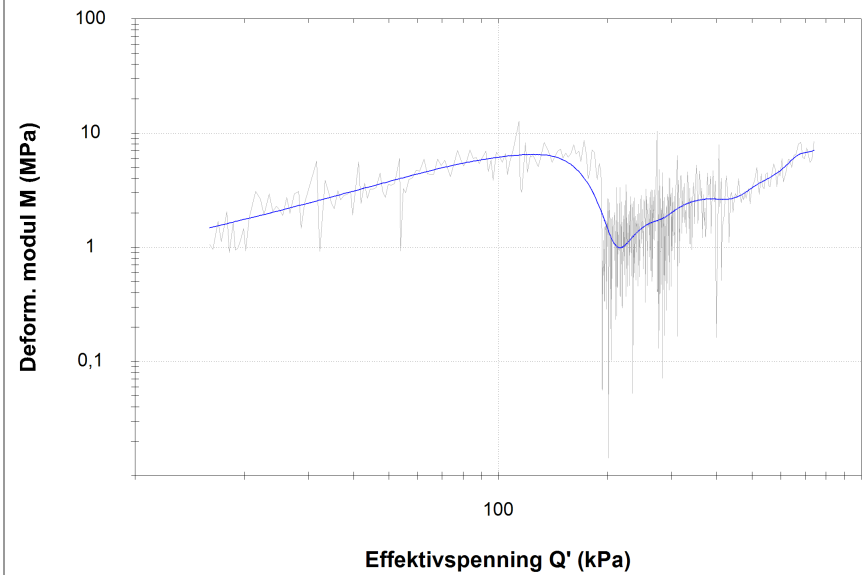
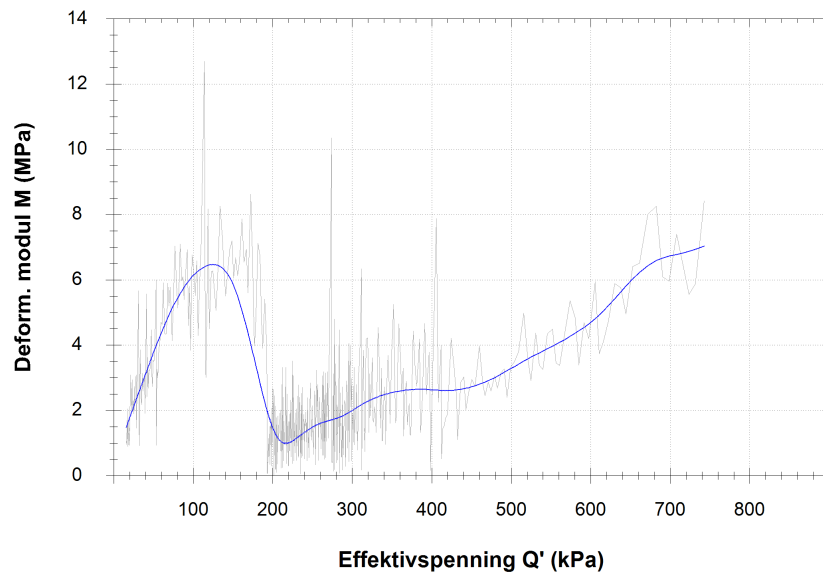
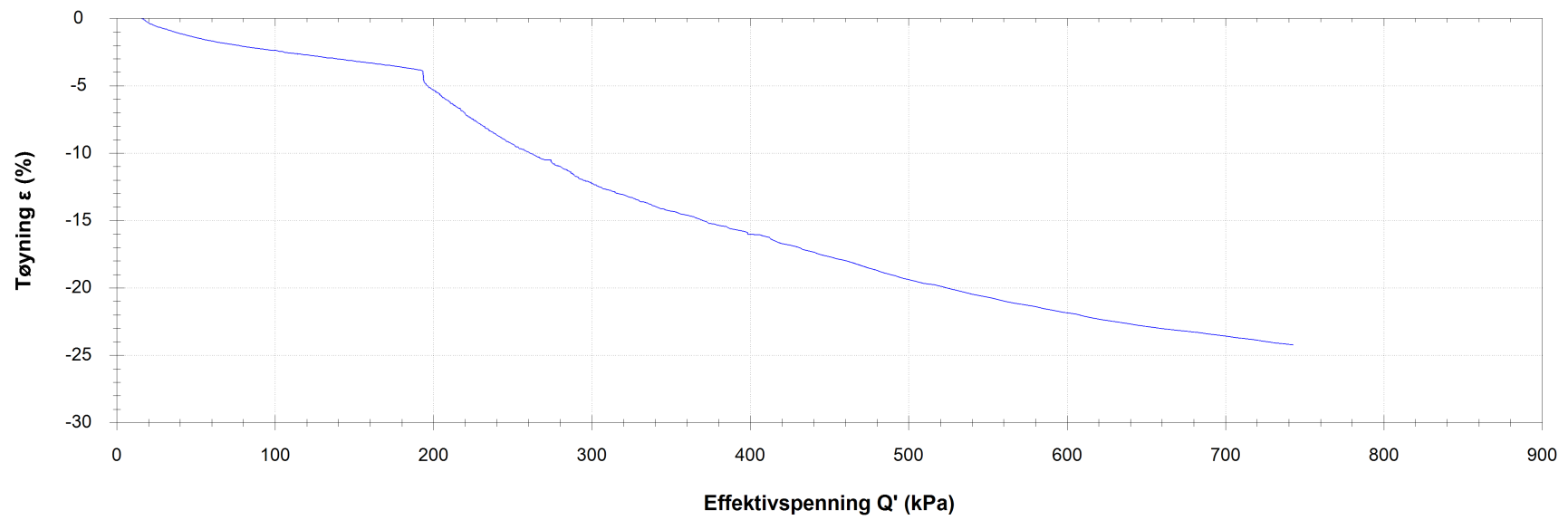
CRS - ØDOMETERFORSØK  
1968 OS ALLE 2

Borepunkt  
13

Dybde  
6,5 m

Figur

Dato  
07.06.2018



CRS - ØDOMETERFORSØK  
1968 OS ALLE 2

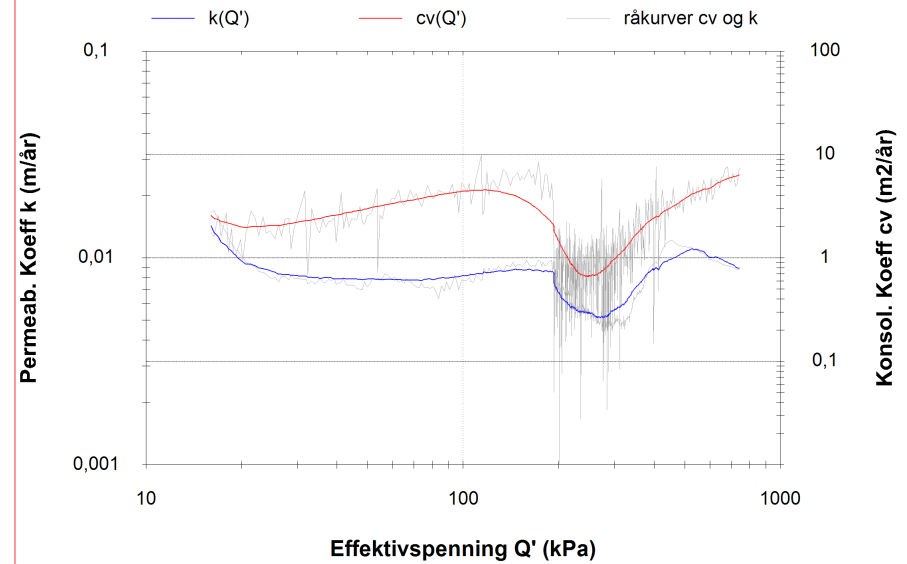
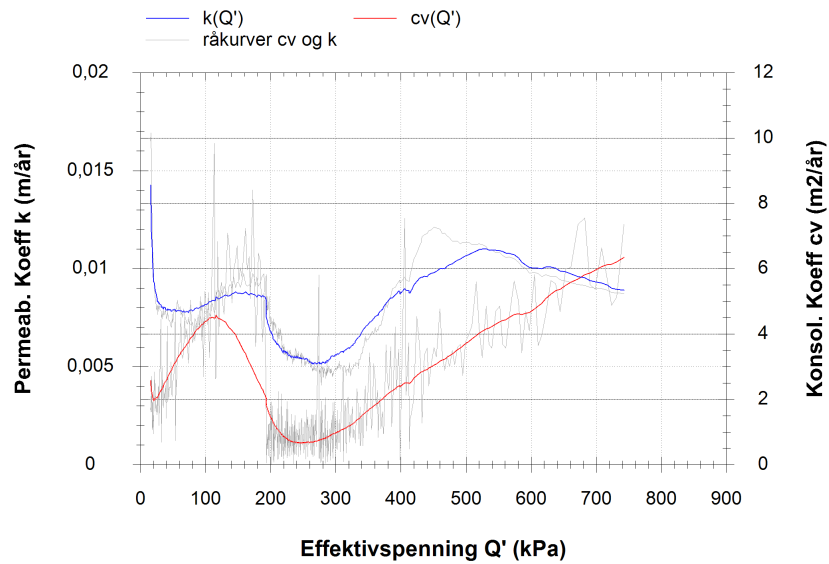
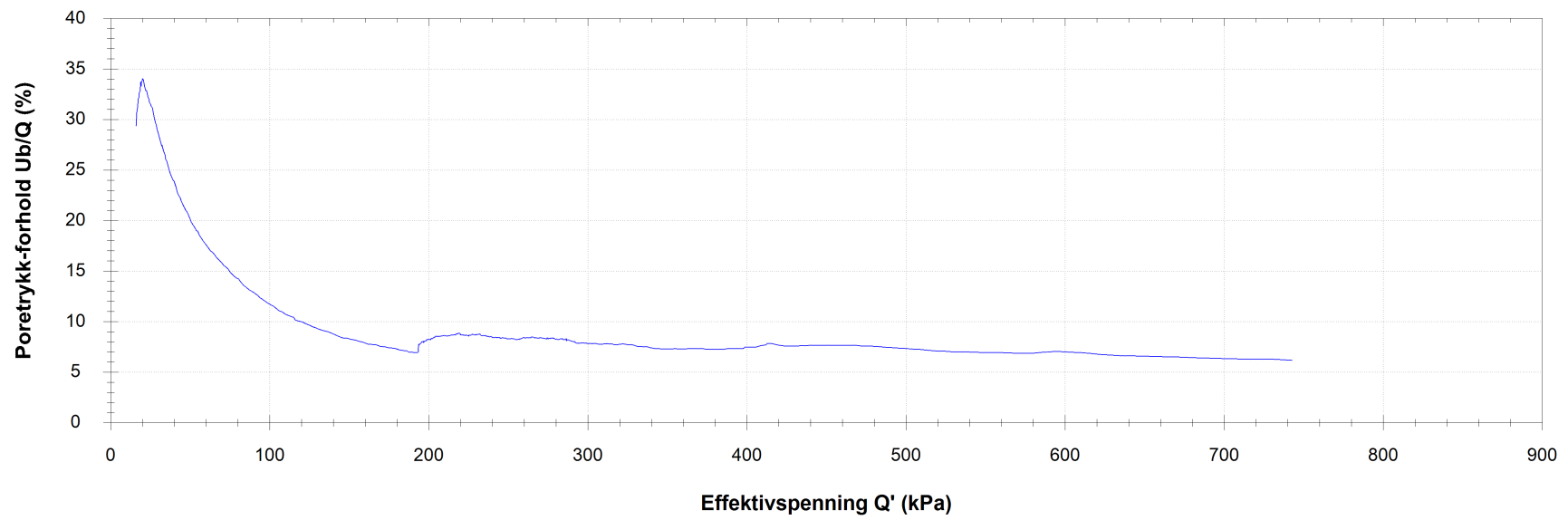
Borepunkt  
13

Dybde  
8,5 m

Figur

Dato  
07.06.2018





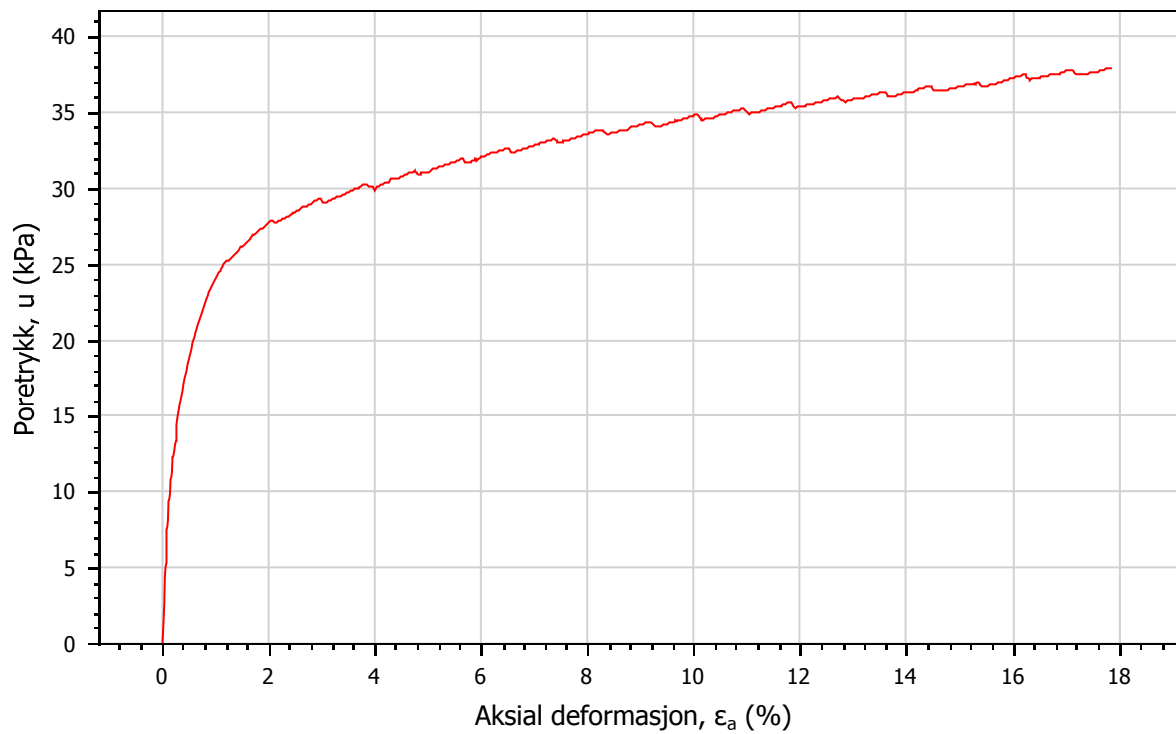
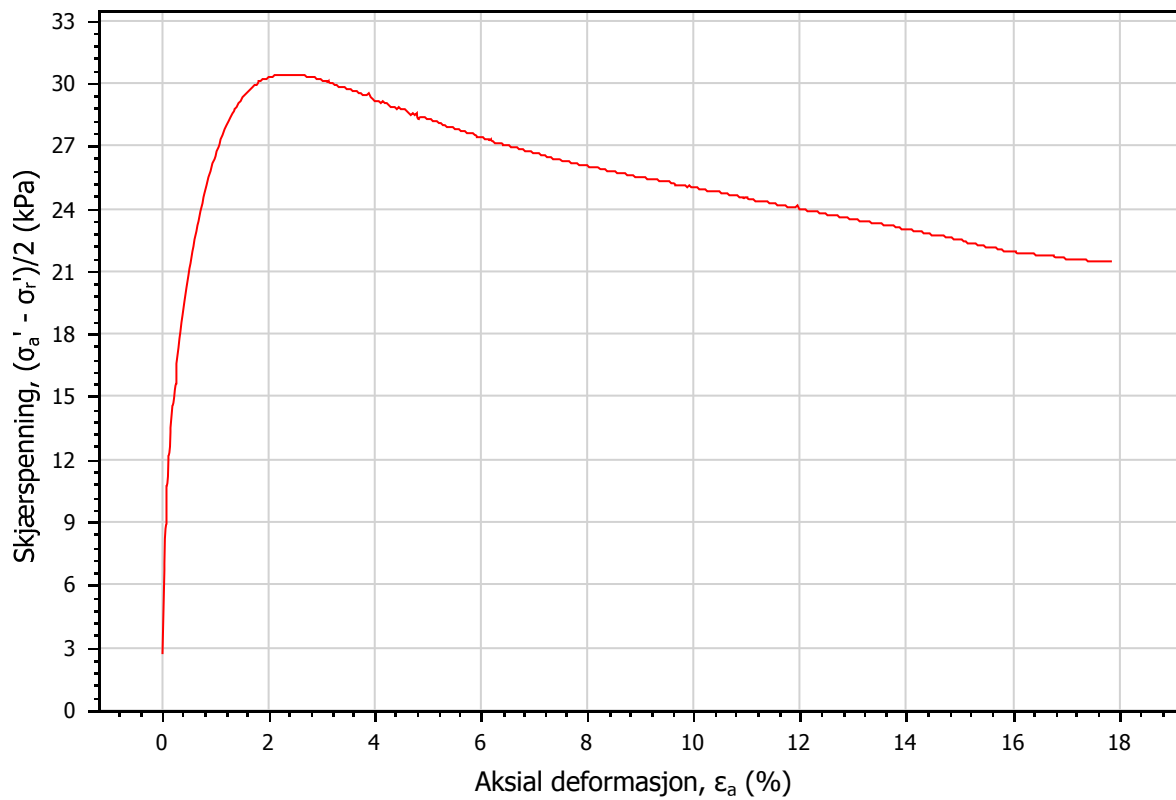
CRS - ØDOMETERFORSØK  
1968 OS ALLE 2

Borepunkt  
13

Dybde  
8,5 m

Figur

Dato  
07.06.2018



## OS ALLE 2

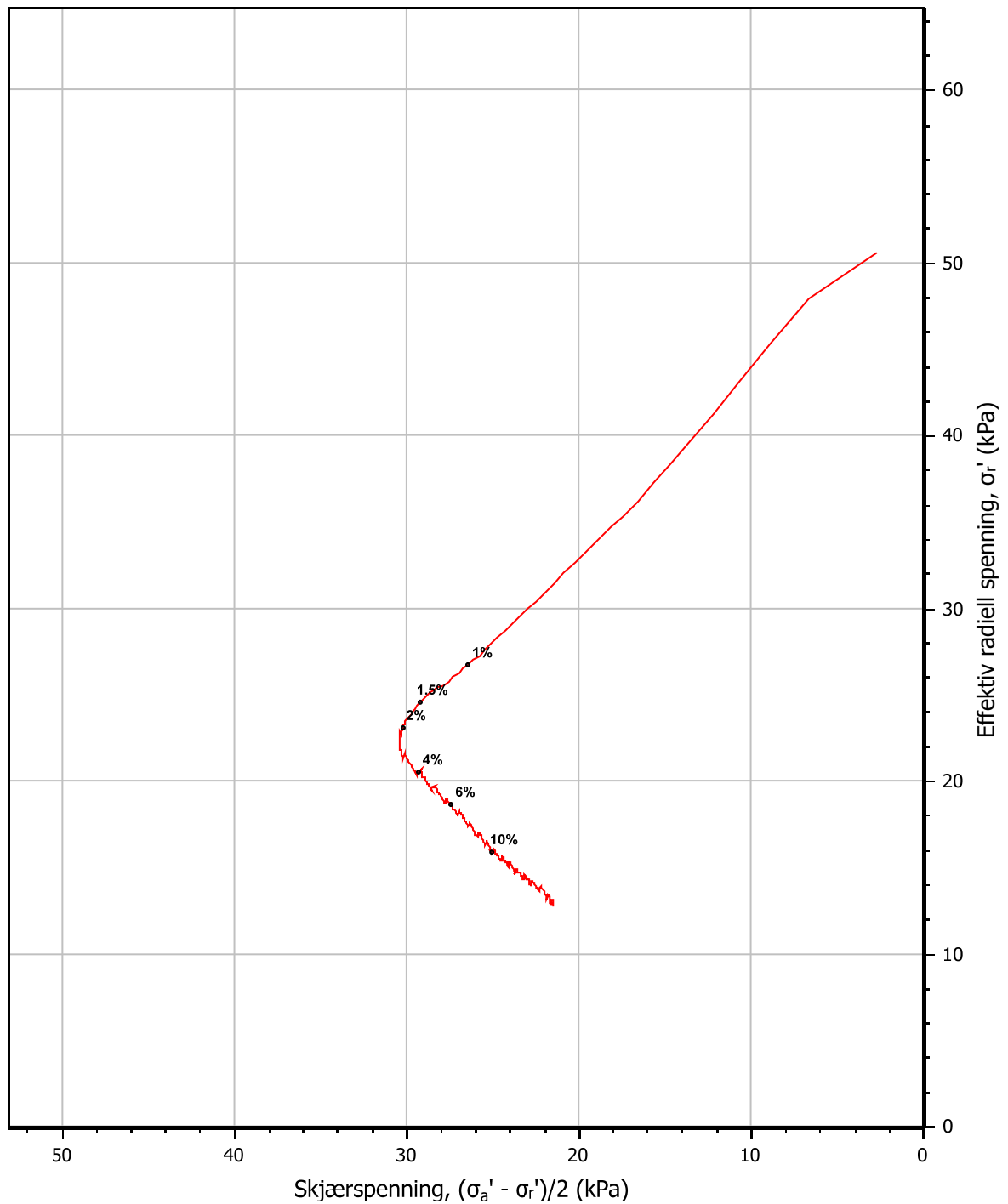
### Treaksialforsøk

Prøveserie  
PR 13

Dybde  
7,5

Oppdrag nr.  
1968

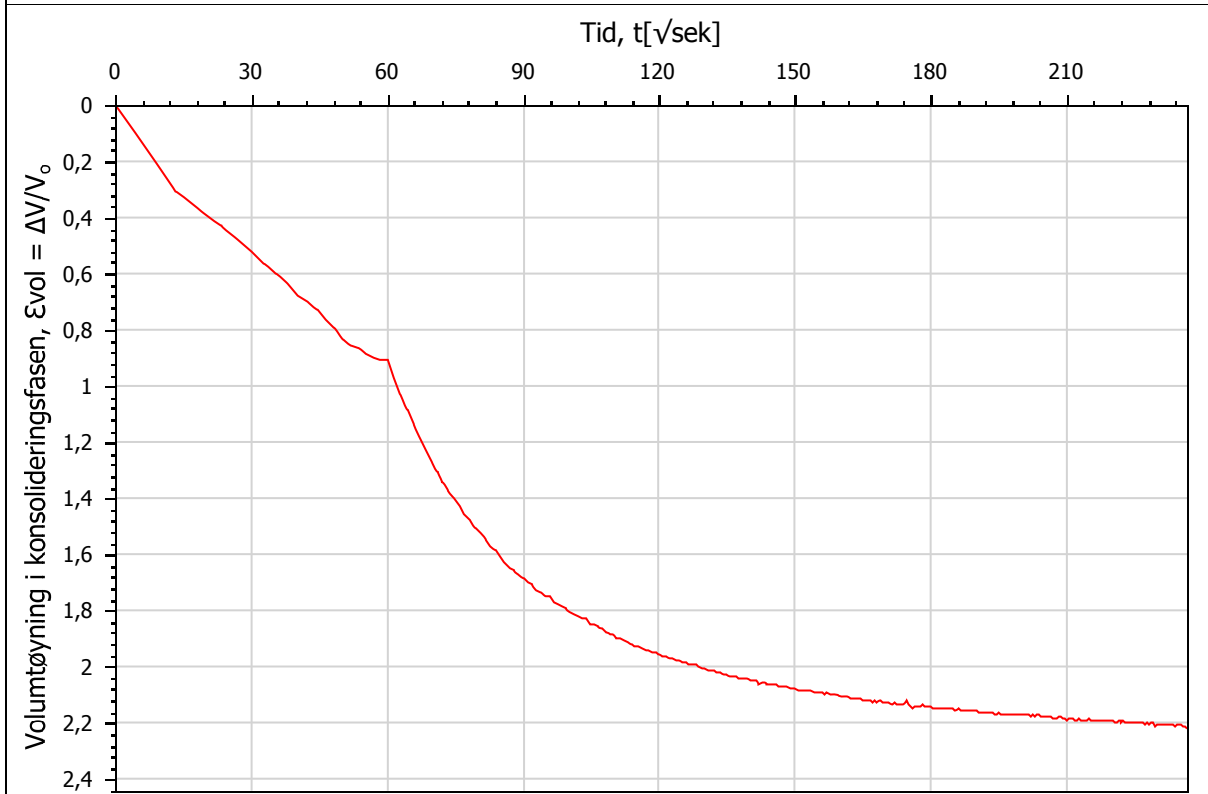
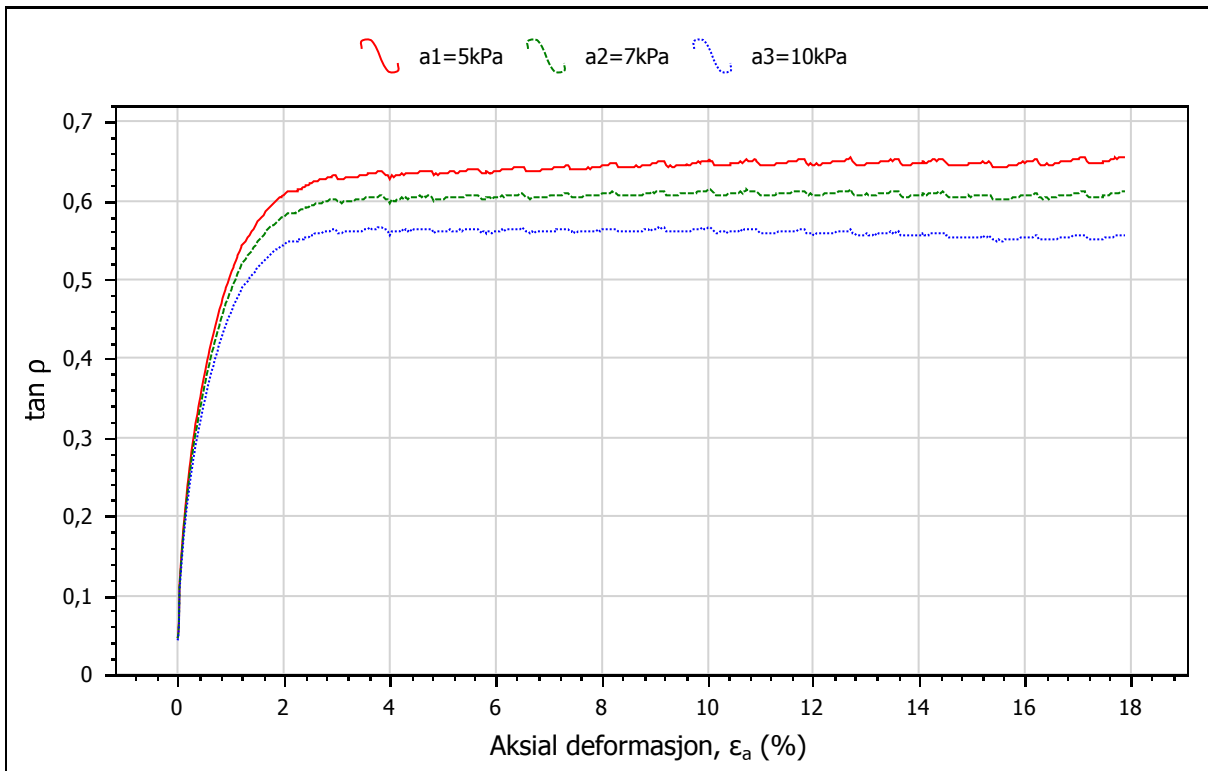
Dato  
07.06.2018



$\sigma'_{ac} = 55,5 \text{ kN/m}^2$        $\sigma'_{rc} = 50,6 \text{ kN/m}^2$   
 $W_i = 48 \%$

**OS ALLE 2**  
**Treaksialforsøk**

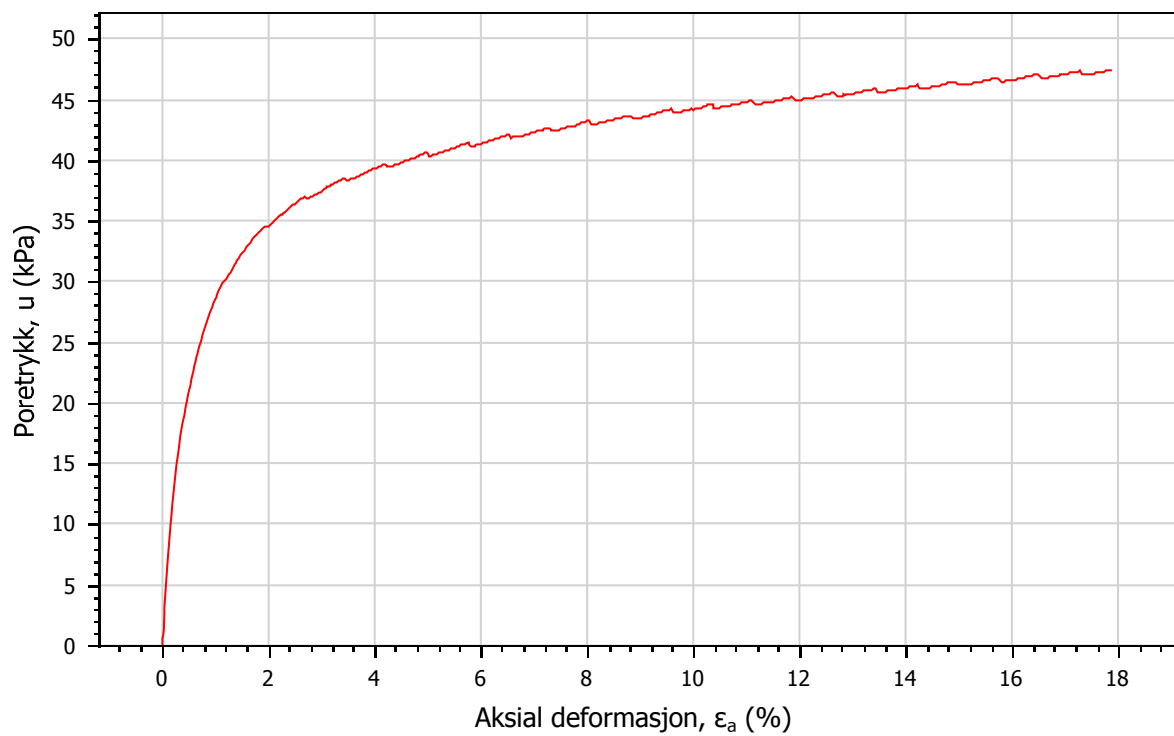
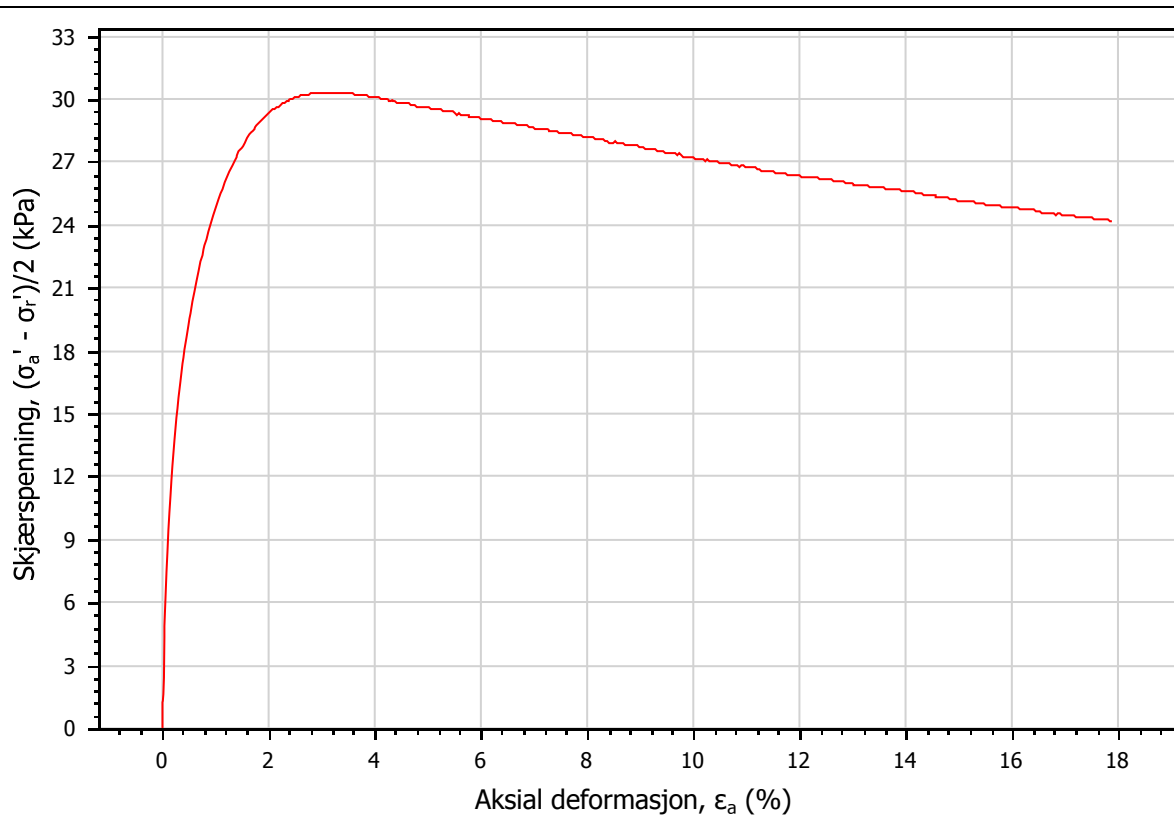
Prøveserie PR 13	Dybde 7,5	Oppdrag nr. 1968	Dato 07.06.2018
---------------------	--------------	---------------------	--------------------



## OS ALLE 2

### Treaksialforsøk

Prøveserie PR 13	Dybde 7,5	Oppdrag nr. 1968	Dato 07.06.2018
---------------------	--------------	---------------------	--------------------



## OS ALLE 2

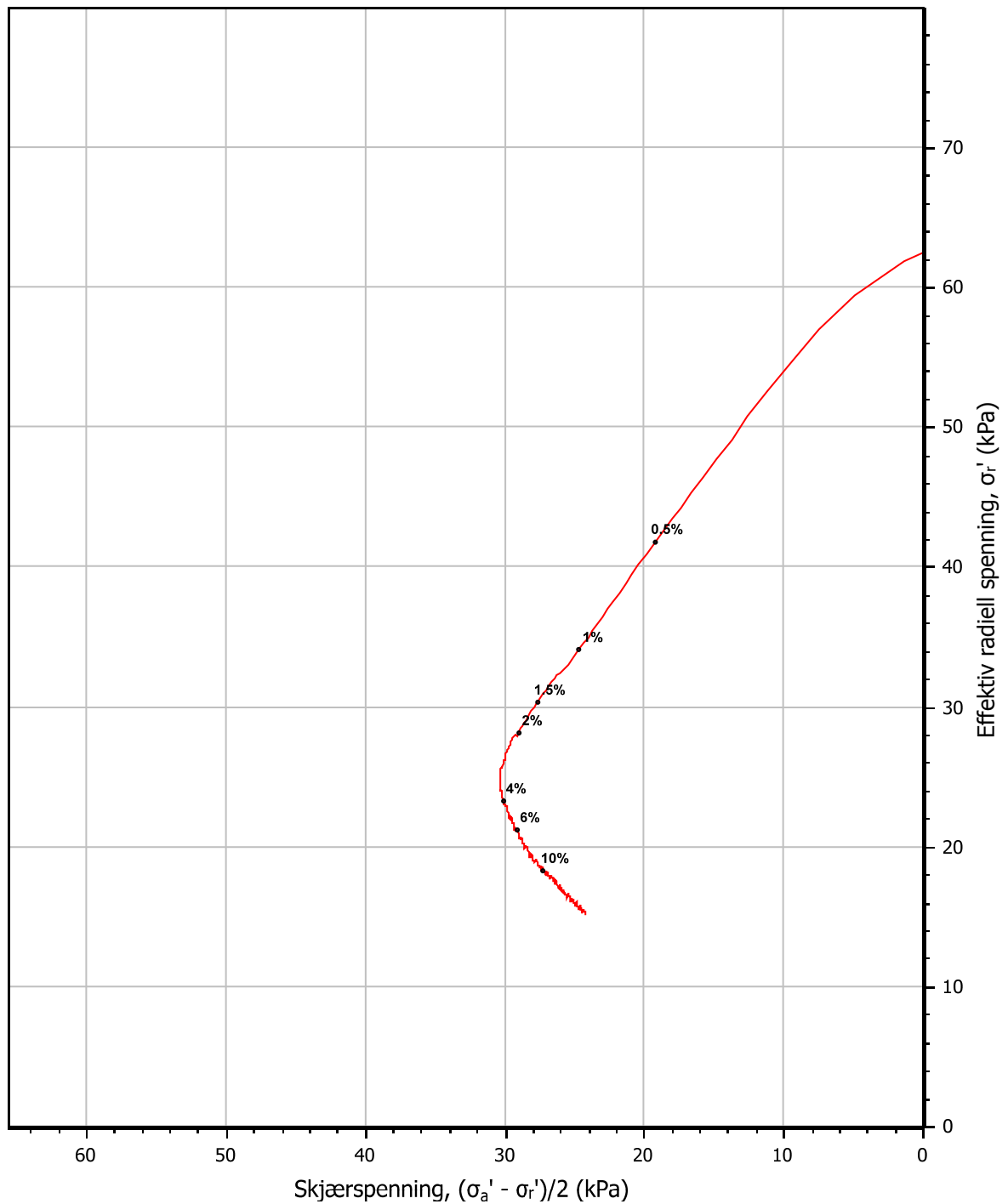
### Treaksialforsøk

Prøveserie  
PR 13

Dybde  
9,5

Oppdrag nr.  
1968

Dato  
07.06.2018



$$\sigma'_{ac} = 62,5 \text{ kN/m}^2$$

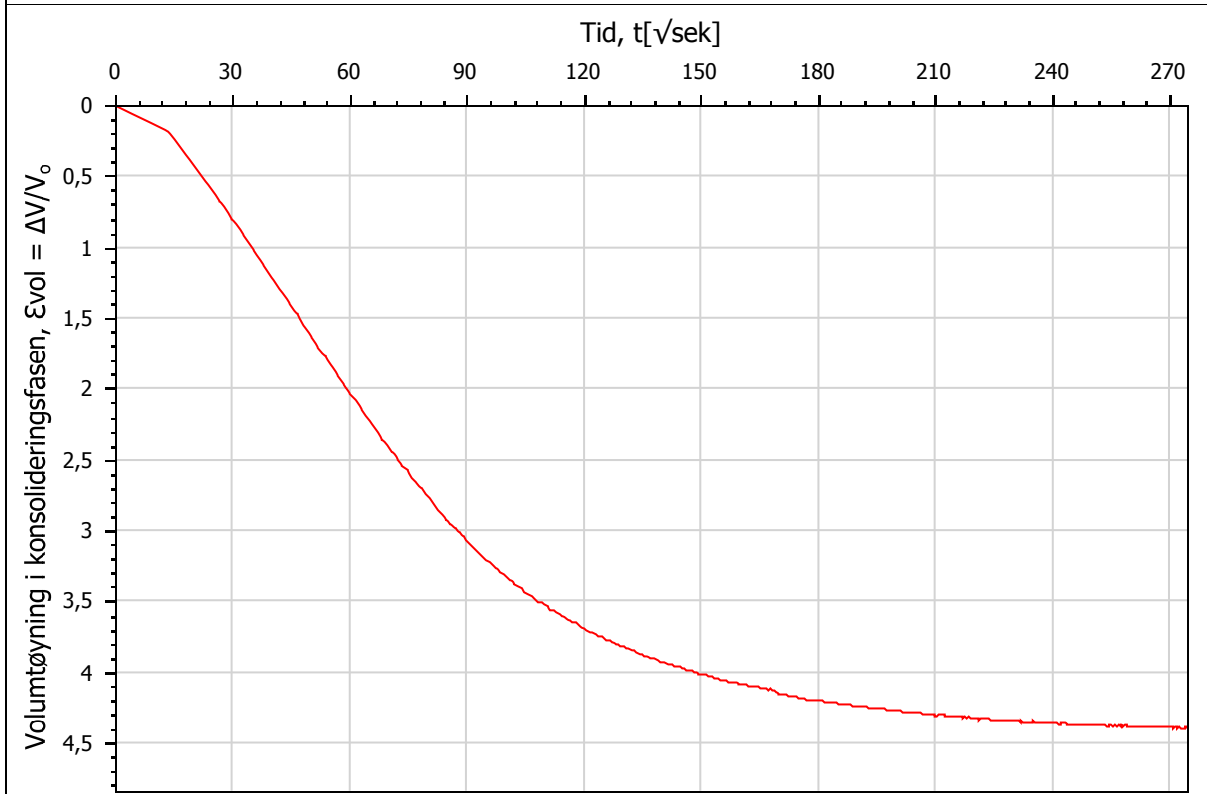
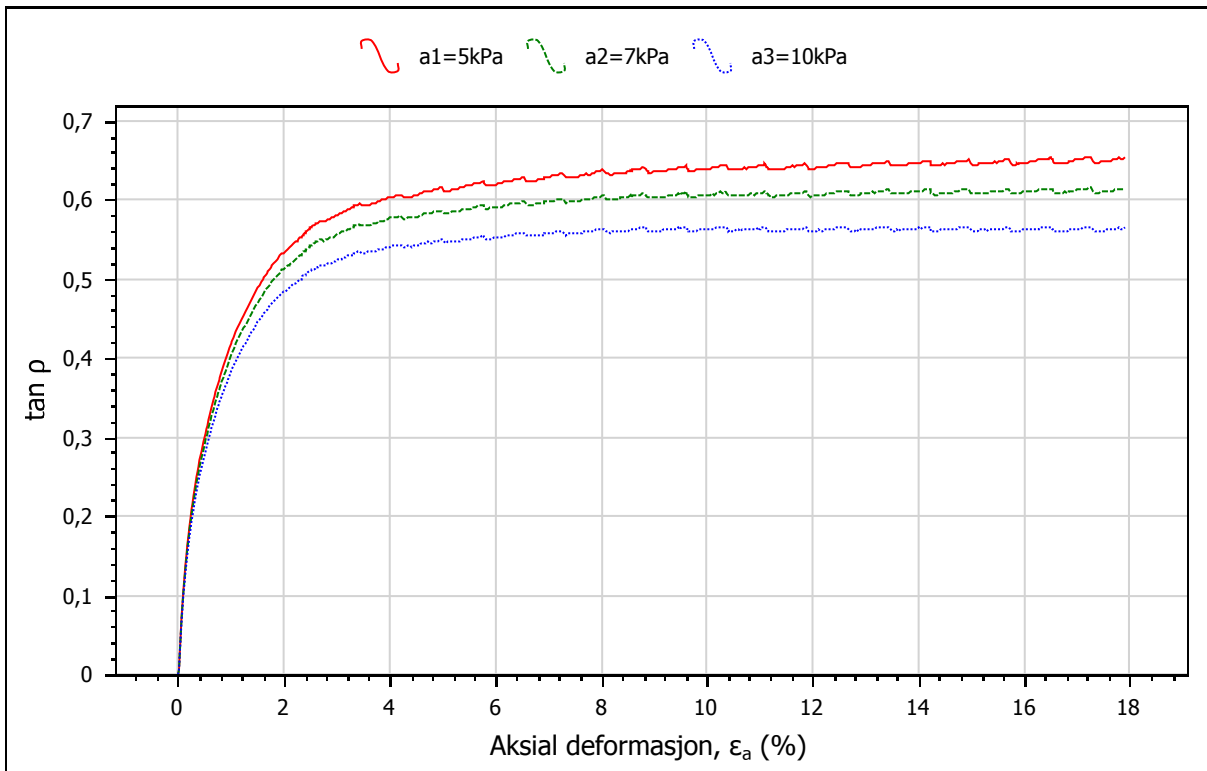
$$\sigma'_{rc} = 62,5 \text{ kN/m}^2$$

$$W_i = 52 \%$$

## OS ALLE 2

### Treaksialforsøk

Prøveserie	Dybde	Oppdrag nr.	Dato
PR 13	9,5	1968	07.06.2018



<b>OS ALLE 2</b>			
<b>Treaksialforsøk</b>			
Prøveserie PR 13	Dybde 9,5	Oppdrag nr. 1968	Dato 07.06.2018