

Fauna Eiendom AS

# ► Bjørkemoen reguleringsplan

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 5196951 Dokumentnr.: 5196951-RIG-R03 Versjon: J01 Dato: 2024-05-30



**Oppdragsgiver:** Fauna Eiendom AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Rasmus Os  
**Rådgiver:** Norconsult Norge AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Alf Kristian Nybord  
**Fagansvarlig:** Kristine Ekseth  
**Andre nøkkelpersoner:** Viktor Renström, Eli Gillholm

Nøkkelinfo	Forklaring
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport
Fylke	Akershus
Kommune	Lillestrøm
Sted	Bjørkemoen
Koordinatsystem	ETRS89 UTM 32V
Høydesystem	NN2000
Prosjektkoordinater	Nord: 6658630,91 Øst: 618315,41

J01	2024-05-30	For bruk	KriEks	VikRen	AnneHo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Om bruk av rapporten og dataene	4
1.3	Aktuelt område	4
1.4	Løsmassekart	6
1.5	Grunnlag	6
<b>2</b>	<b>Felt- og laboratoriearbeid</b>	<b>7</b>
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	8
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	8
<b>3</b>	<b>Resultater grunnundersøkelser</b>	<b>9</b>
3.1	Grunnforhold	9
<b>4</b>	<b>Referanser</b>	<b>10</b>

## Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:2000	001-002
Enkeltsonderinger	A4/A3	1:200	A1-A23

## Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Resultat laboratorieundersøkelser	A
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – dreietrykksondering	D
Tegnforklaring – trykksondering (CPTu)	E

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

I forbindelse med planlagt reguleringsplan har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

## 1.2 Om bruk av rapporten og dataene

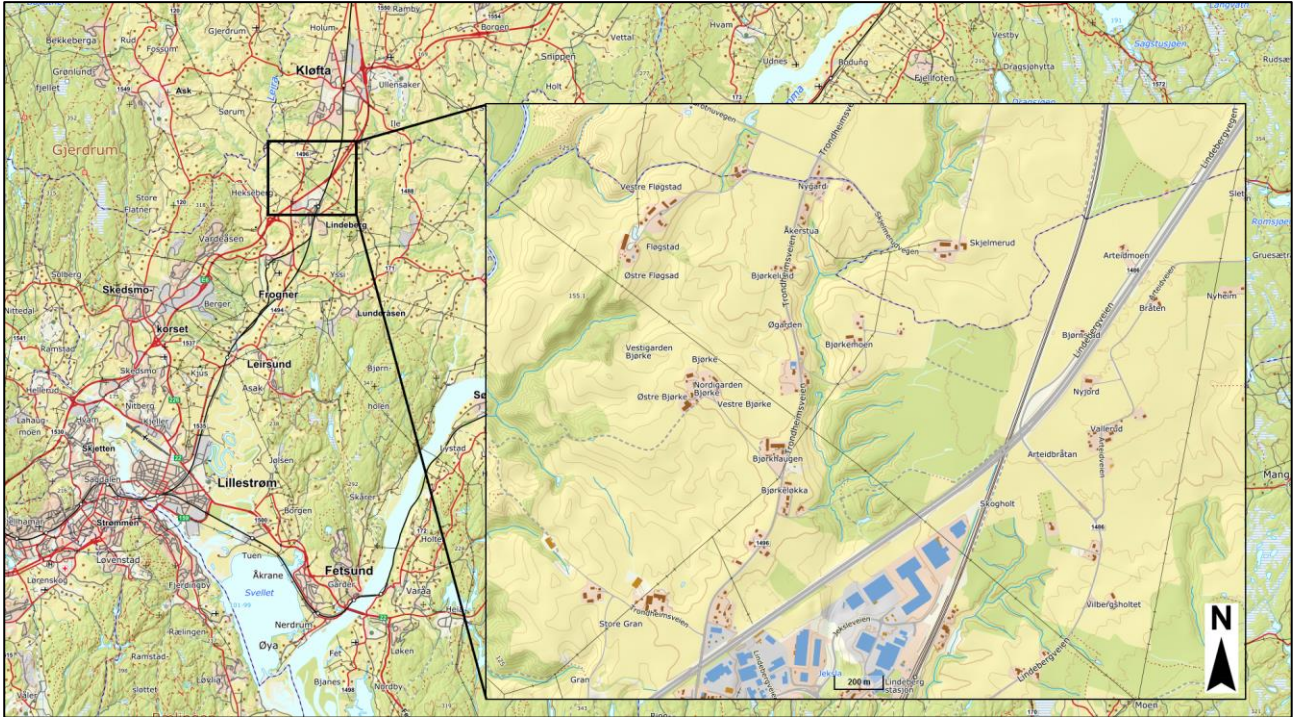
Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

Det må presiseres at resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet er forbundet med en naturlig usikkerhet og strengt tatt bare gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk.

Antatt dybde til berg er vist på plott for totalsonderinger. Vær oppmerksom på at tolkningen er forbundet med usikkerhet. Forhold som faste løsmasser ved overgang til berg, blokk, dårlig bergkvalitet eller oppsprukket berg, samt bratt eller overhengende berg, kan gjøre at tolket bergnivå avviker fra faktiske forhold. Antatt bergnivå må derfor ikke anvendes ukritisk.

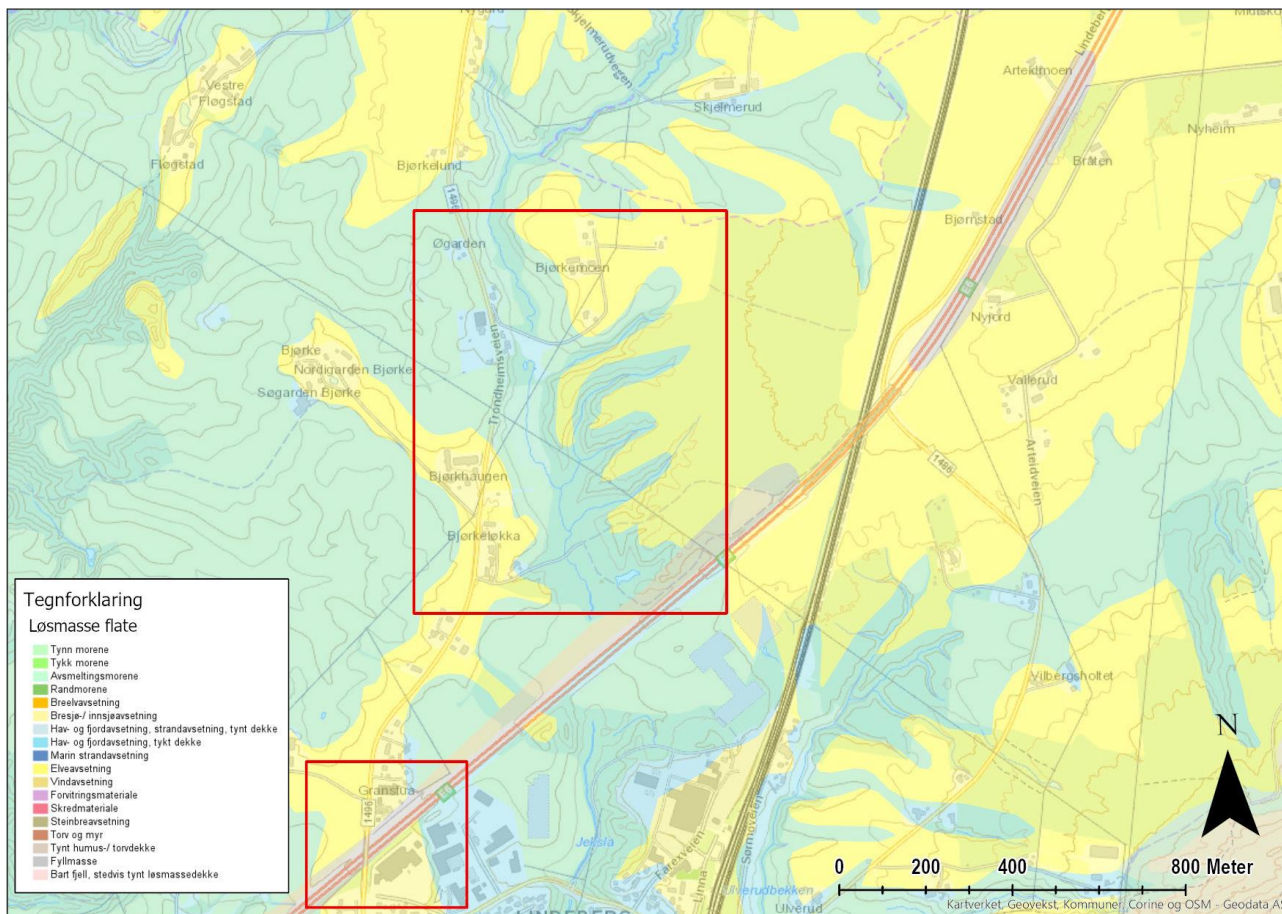
## 1.3 Aktuelt område

Planområdet ligger sør for Kløfta i Lillestrøm kommune. Øst og sør for planområdet ligger hhv. Gardermobanen og E6. terrenget består av et platåterreng med raviner, der elven Jeksla ligger i vestlig del av planområdet. Terreng høydene varierer fra ca. kote +155-157 på planområdet på selve Bjørkemoen, til ca. kote +130-133 i nivå med Jeksla.



Figur 1 Oversiktskart (norgeskart.no)

## 1.4 Løsmassekart



Figur 2 Løsmassekart (ngu.no)

Planområdet ligger sør for Kløfta, i et område med hovedsakelig marine avsetninger og noe fluviale avsetninger på topp av terrasser/platå. Terrenget består av flate, marine og fluviale avsetninger med dype raviner som skjærer seg inn i platåene. Nord-sør i planområdet går en bekk, Jeksla; parallelt på vestsiden av denne går Trondheimsveien (Fv. 1496).

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilen består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.

## 1.5 Grunnlag

Det er gjort grunnundersøkelser i flere omganger i nærområdet, blant annet har Løvlien Georåd AS gjort grunnundersøkelser i 2012 og 2017 [1] [2] [3], og i forbindelse med utbygging av E6 ble det også gjort flere grunnundersøkelser på 1970-tallet [4]. Alle rapportene har påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale.

## 2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er utført grunnundersøkelser:

- ❖ 19 dreietrykksonderinger
- ❖ 4 CPTu-sonderinger
- ❖ 3 prøveserier
- ❖ 6 poretrykksmålere i 3 punkt

Vedlegg A inneholder labrapport for de utførte grunnundersøkelsene. Borpunkt 5, 13 og 18 har alle påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale i ulike dybder. For mer informasjon om borpunkt, se Tabell 1.

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybde ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser i tegning 001 og 002 gir samme oversikt.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger.

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	ETRS89 32V, NN2000			Metode	Boreddybde (DRT)
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]
1	6659660,4	617935,0	157,5	DRT	20,0
2	6659436,8	617945,9	154,2	DRT	25,0
3	6659329,3	617971,5	154,0	DRT	35,0
4	6659161,4	617910,6	151,0	DRT	18,1
5	6659062,9	617953,1	151,2	DRT, CPT, PRV	30,0
6	6658780,4	617992,5	149,5	DRT	40,0
7	6658482,8	617960,4	155,2	DRT, CPT	40,0
10	6658085,0	617780,0	152,0	DRT	25,0
11	6657907,0	617695,5	153,0	DRT	25,0
12	6657746,8	617679,1	152,4	DRT	80,9
13	6657642,5	617692,4	153,2	DRT, PRV	60,8
14	6658489,0	618303,9	154,0	DRT	51,7
15	6658615,4	618225,8	138,0	DRT, CPT	41,3
16	6658698,3	618564,0	158,4	DRT	27,1
17	6658763,4	618793,9	160,5	DRT	49,9
18	6658761,0	618298,6	156,0	DRT, CPT	50,8
19	6658762,5	618435,6	157,3	DRT	49,3

20	6658804,1	618205,2	154,0	DRT	40,0
21	6658886,5	618501,7	158,5	DRT	30,0

DRT:Dreietrykksondering, CPTU:Trykksondering, PZ:Piezometer, PRV:Prøveserie

## 2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 33-34 2019
Boreleder	NN, Romerike Grunnboring
Type borerigg	XX
Relevante standarder	Ref. [5], [6], [7], [8], og [9]
Resultater	Tegninger A1-A23

## 2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 35-37 2019
Laborant	Anna Molnes
Relevante standarder	Ref. [10]
Resultater	Vedlegg A



## 3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning A1-A23. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg A.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg D og E gir forklaring til opptegning av dreietrykk- og trykksonderinger.

### 3.1 Grunnforhold

Dreietrykksonderinger er utført fra 20 m dybde til 81 m dybde (borpunkt 12). For mer informasjon om bordybder, se Tabell 1. Det er ikke sikker bergpåvisning i noen borpunkt pga. valgt metode, men antatt berg er påtruffet i borpunkt 14, 16, 17, 18 og 19 i dybder 52 m, 27 m, 50 m, 51 m og 49 m. Resterende dreietrykksonderinger er avsluttet før antatt berg. Alle dreietrykksonderinger viser antatt tørrskorpe i 2-5 m dybde, etterfulgt av antatt bløte løsmasser (leire, silt) til stor dybde.

Trykksonderinger er utført i borpunkt 5, 7, 15 og 18. Trykksonderingene har lav spissmotstand og sidefriksjon og økende poretrykk med dybden, indikativt for bløte løsmasser med leirinnhold.

Resultatene fra prøver tatt opp i borpunkt 5, 13 og 18 er vist i vedlegg A.

I prøveserie i borpunkt 5 er det påvist kvikkleire eller sprøbruddmaterialer fra 9 m dybde til 19 m dybde, dvs. kote +146,2 til kote +136,2. Prøveserien er ikke kontinuerlig, og prøvene er tatt opp fra 9-19 m dybde.

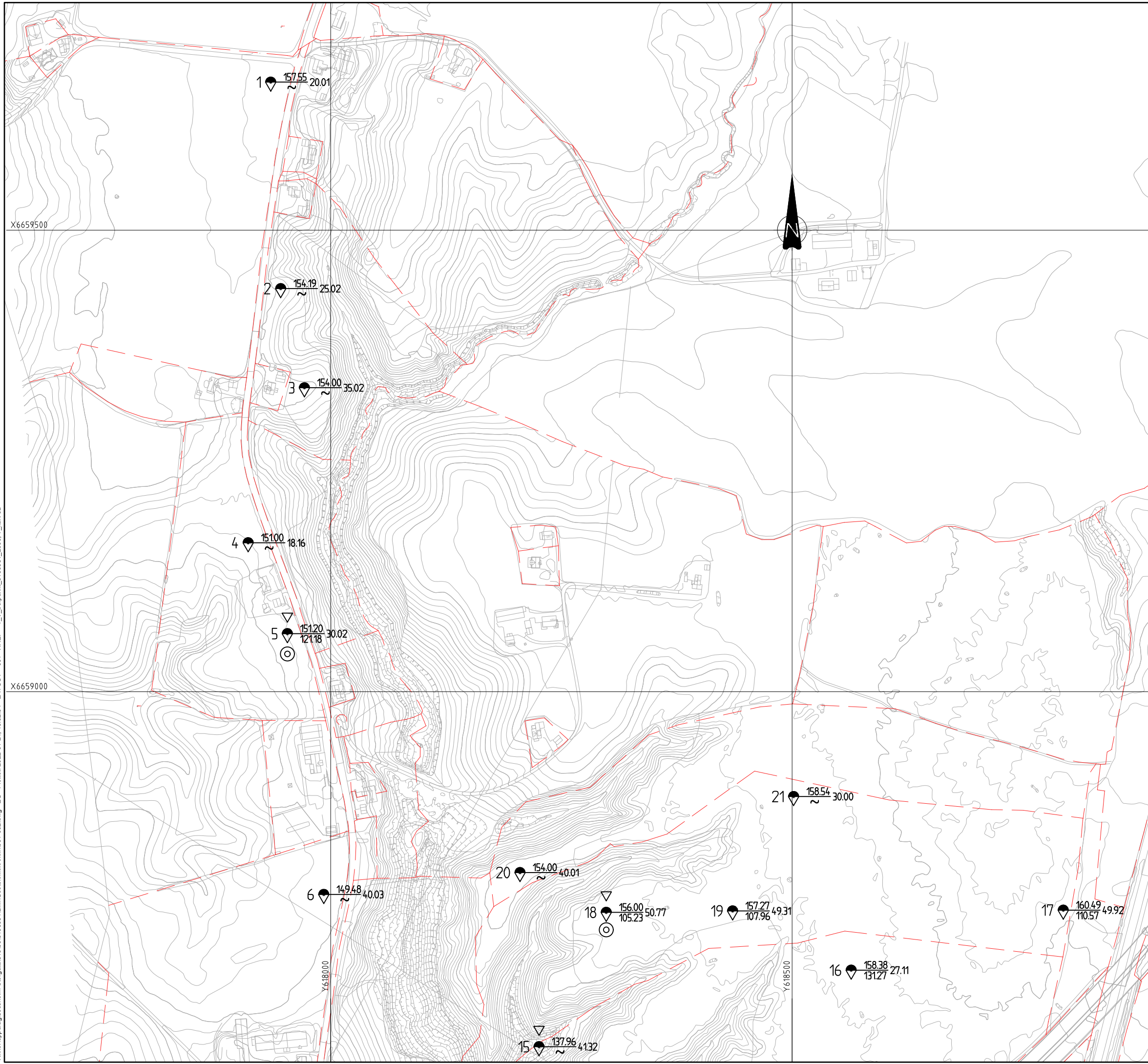
Prøveserie i borpunkt 13 har påvist sprøbruddmateriale fra 5-12 m dybde (kote +148,2 til kote +141,2), deretter leire i 13-14 m dybde, etterfulgt av sprøbruddmateriale fra 18-20 m dybde (kote +135,2 til kote +133,2). Prøveserien er ikke kontinuerlig, med poseprøver 1-4 m dybde, sylindprøver fra 5-20 m dybde.

Prøveserie i borpunkt 18 har påvist siltig leire fra 2-10 m dybde (kote +154 til kote +144), deretter sprøbruddmateriale fra 17-17,5 m dybde som går over til kvikkleire fra 17,5 m dybde til 22 m dybde (kote +139 til kote +134). Prøveserien er ikke kontinuerlig, med poseprøver 2-7 m dybde, sylindprøver 8-22 m dybde.





Det er gjort til sammen 6 ødometerforsøk og 3 kornfordelinger i tillegg til rutineundersøkelser på 10 poseprøver og 19 sylindere, 5 glødetap for påvisning av organisk materiale og 5 konsistensgrenseundersøkelser.

## 4 Referanser

- [1] Løvlien Georåd AS, «Reguleringsplan Bjørkenmoen - stabilitetsvurdering. Notat nr. 10-239.,» 2012.
- [2] Løvlien Georåd AS, «Bjørkemoen, Sørum. Geoteknisk datarapport. Rapport nr. 14402-1,» 2017.
- [3] Løvlien Georåd AS, «Bjørkemoen, Sørum. Geoteknisk notat. Notat nr. 14401-1,» 2017.
- [4] Veglaboratoriet, «Redegjørelse om fundamenteringsforholdene for: Bru for nåværende E6, over motorvegen ved Gran. Oppdragsnr. C 410,» 1969.
- [5] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [6] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering. Revisjon 1, 2018., Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [7] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering. Revisjon 3, 2010, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [8] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk. Revisjon 2, 2017., Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [9] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [10] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.



**FORKLARINGER**

-  Dreietrykksøndering
  -  Prøveserie
  -  Trykksøndering (CPTU)
  -  Terrengkote  
Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Tegningsnummer	001	Revisjon	Z01
----------------	-----	----------	-----



Z01	2022-01-24	Datarapport	EG	KniEks	AllNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

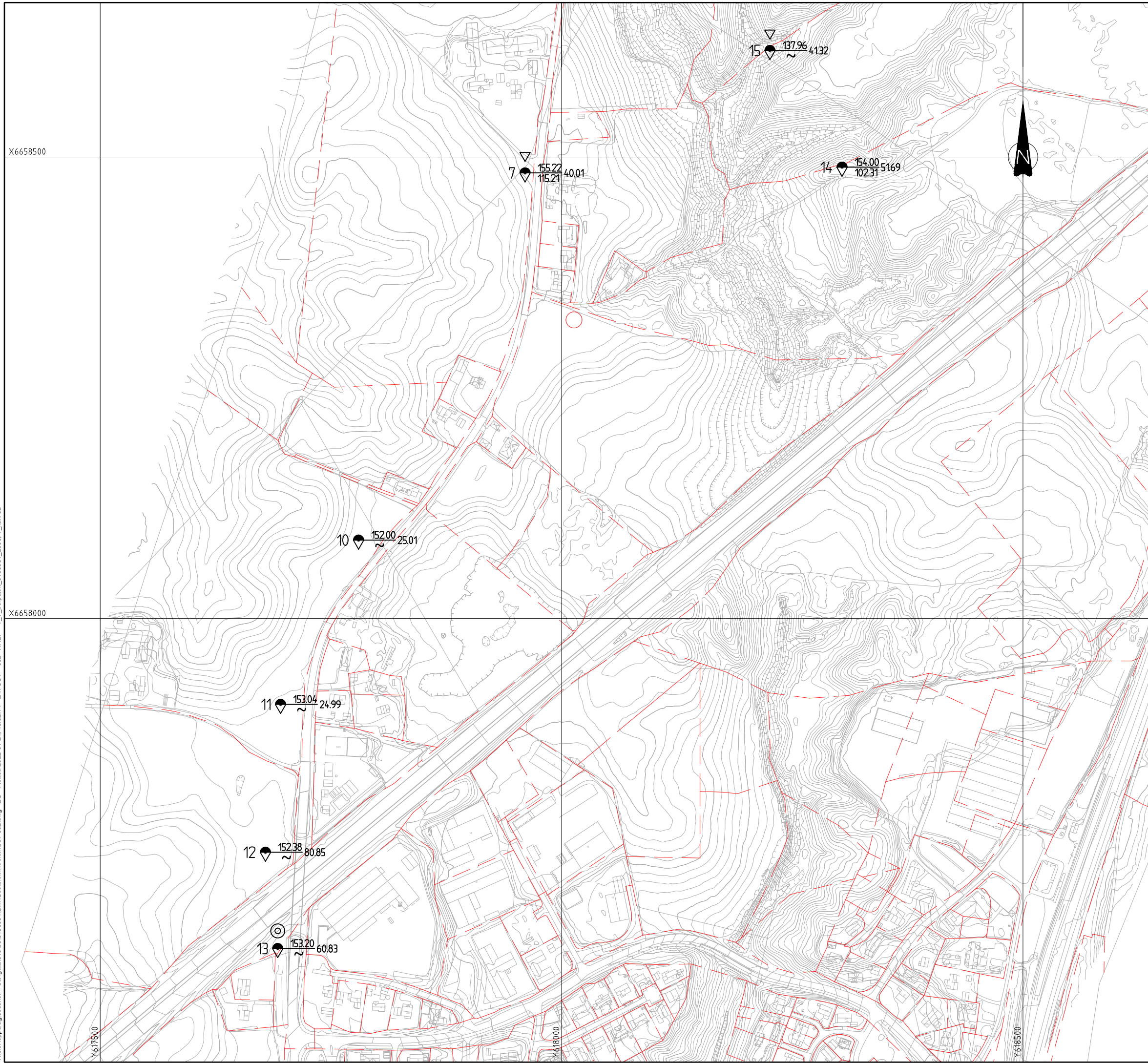
**Fauna Eiendom AS** Målestokk (gjelder A1)  
**1:2000**

**Bjørkemoen reguleringsplan**






**Utførte grunnundersøkelser**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 5196951	Tegningsnummer 001	Revisjon Z01
-------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------

X:\nonoppdrag\lesheim\Storgata\5196951\96951\BIM\Geometri\K4\K4\1001-002.dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 13:32:34 - LAYOUT = 001 - XREF = T\_V\_borpunkt\_5196951\_2000\_T\_kart\_3D'



**FORKLARINGER**

-  Dreietrykkssondering
-  Prøveserie
-  Trykksondering (CPTU)
  
-  Terrengkote
-  Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

X6658500

X6658000

Tegningsnummer	002	Revisjon	Z01
----------------	-----	----------	-----



Z01	2022-01-24	Datarapport	EG	KniEks	AllNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Detta dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

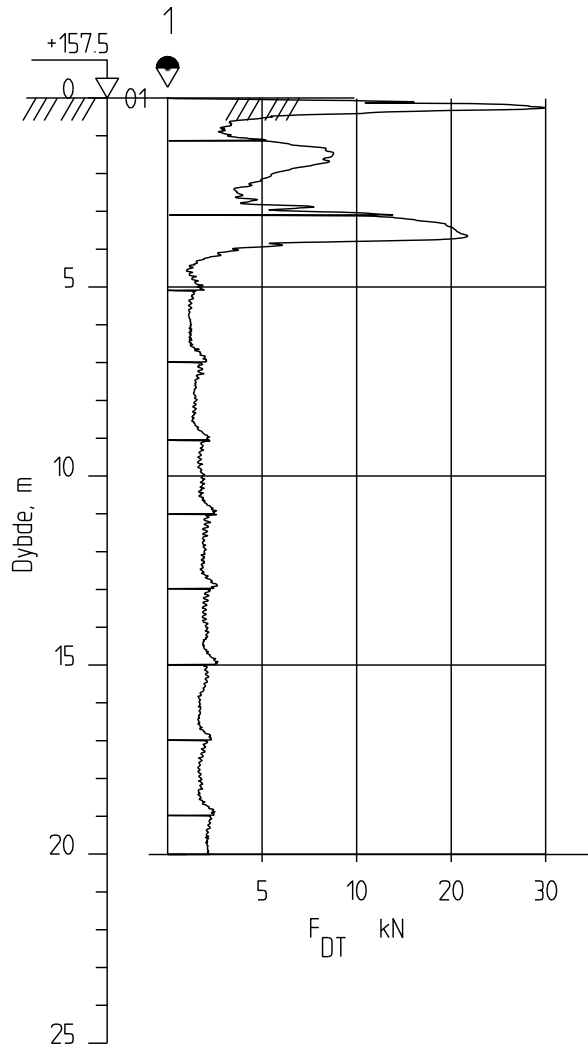
**Fauna Eiendom AS** Målestokk (gjelder A1)  
**1:2000**

**Bjørkemoen reguleringsplan**


**Utførte grunnundersøkelser**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 5196951	Tegningsnummer 002	Revisjon Z01
-------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------

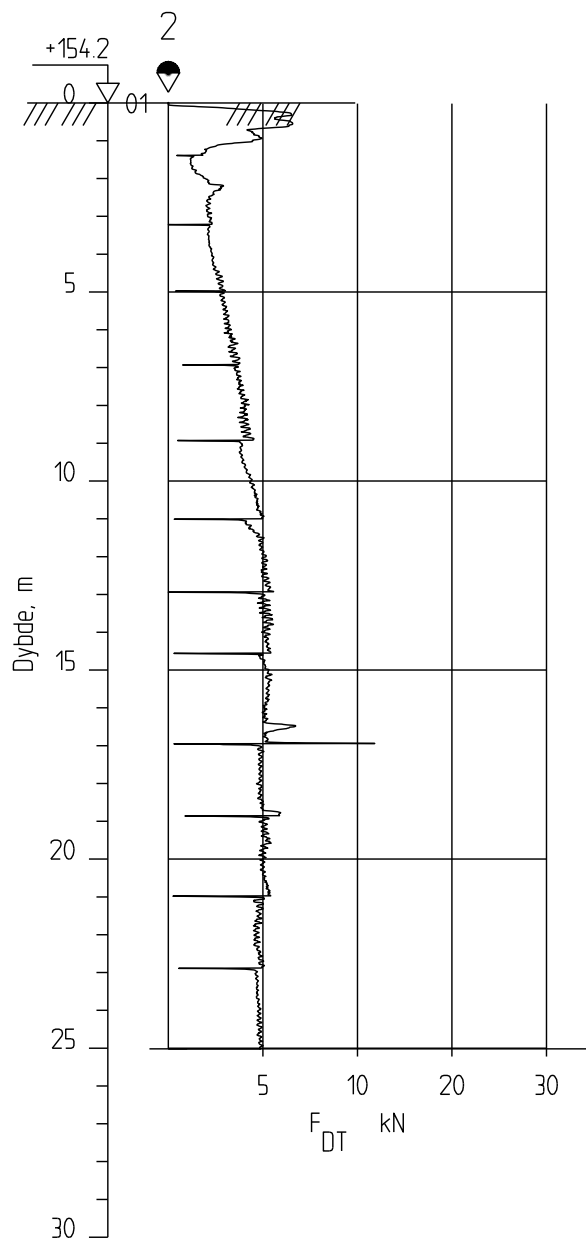
X:\nonoppdrag\lesheim\Storgata\5196951\5196951\BIM\Geobehov\4\4\1001-002.dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 13:32:14 - LAYOUT = 002 - XREF = T\_V\_borpunkt\_5196951\_2000\_T\_kart\_3D'



"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\NVA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:01:44 - LAYOUT = A1 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"

Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					
Fauna Eiendom AS				Målestokk (gjelder A4)	
				1:200	
Bjørkemoen reguleringsplan					
Dreietrykksondering, borhull 1					
		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5196951	A1	Z01	

"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\K\VA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:01:5 - LAYOUT = A2 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

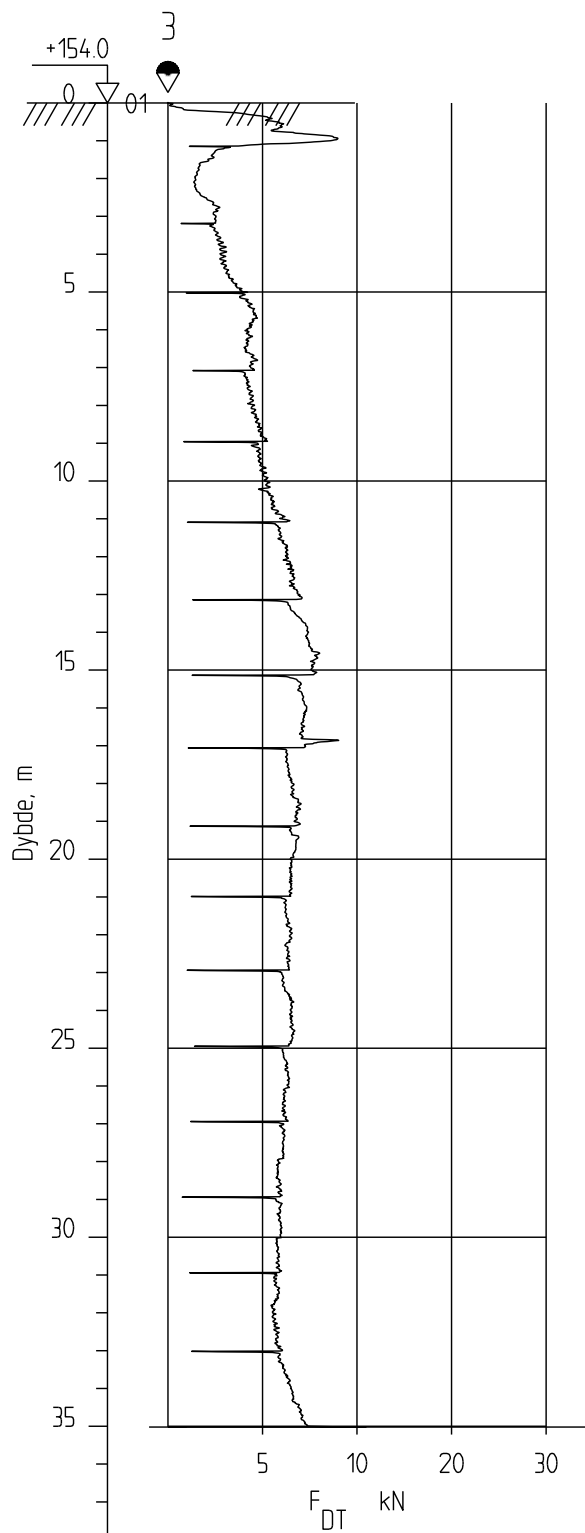
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4)
	1:200

Bjørkemoen reguleringsplan  
Dreietrykkssondering, borhull 2

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A2	Z01

"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\NVA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:01:56 - LAYOUT = A3 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4)
	1:200

Bjørkemoen reguleringsplan

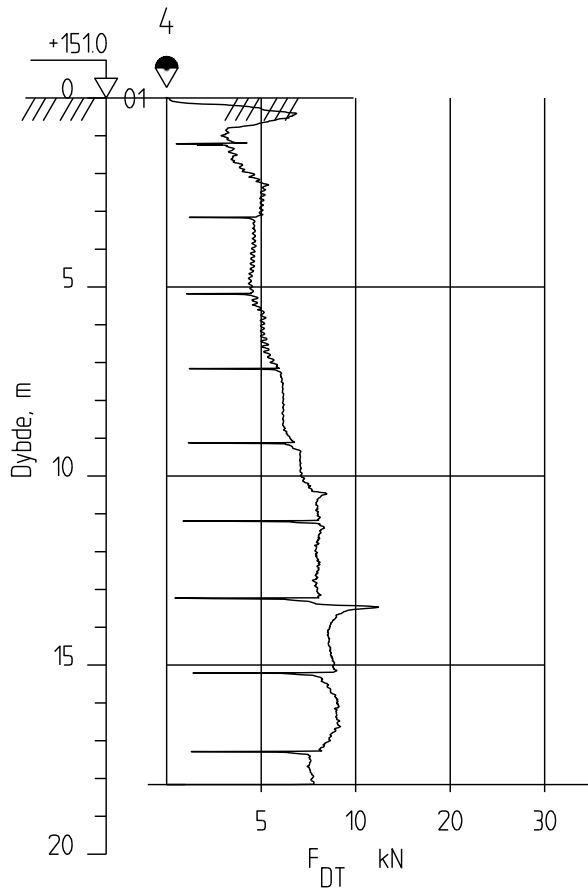
Dreietrykksondering, borhull 3



Oppdragsnummer  
5196951

Tegningsnummer  
A3

Revisjon  
Z01



"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\NVA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:02:02 - LAYOUT = A4 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"


Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4) 1:200
------------------	---------------------------------

Bjørkemoen reguleringsplan

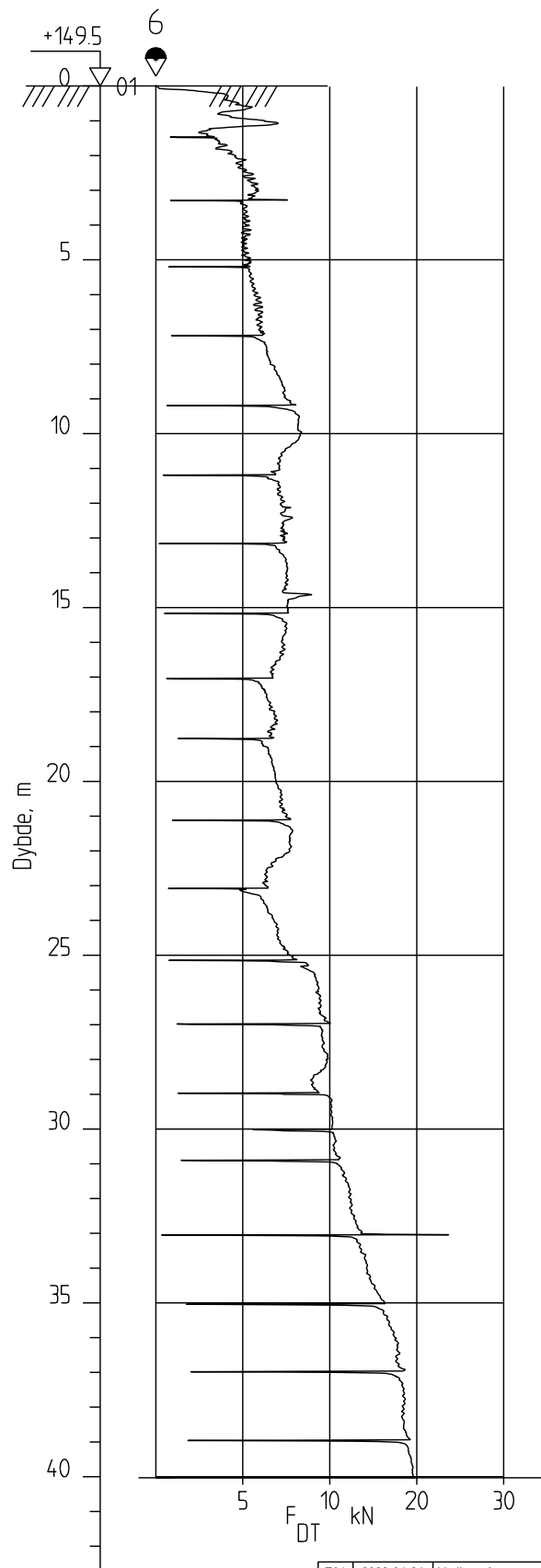
Dreietrykkssondering, borhull 4

<b>Norconsult</b> 	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A4	Z01





"X:\nor\oppdrag\jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\NVA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:02:14 - LAYOUT = A6 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



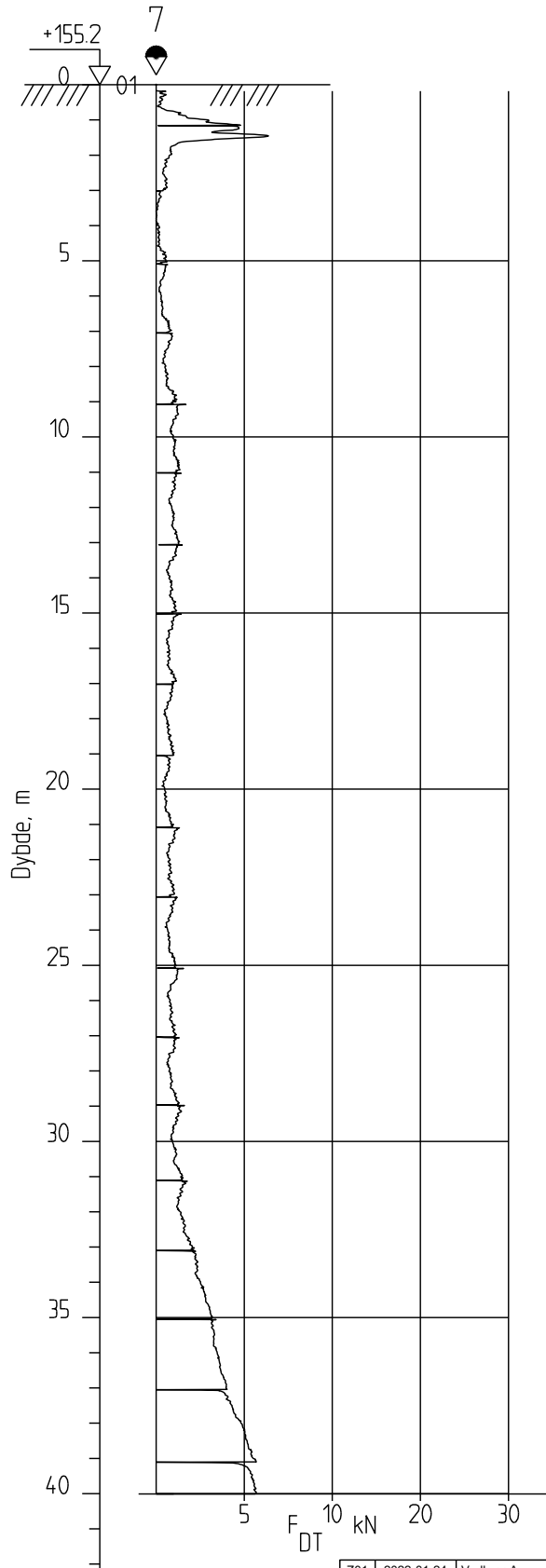
Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjert

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4)
	1:200

Bjørkemoen reguleringsplan  
Dreietrykksondering, borhull 6

	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A6	Z01



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjert

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

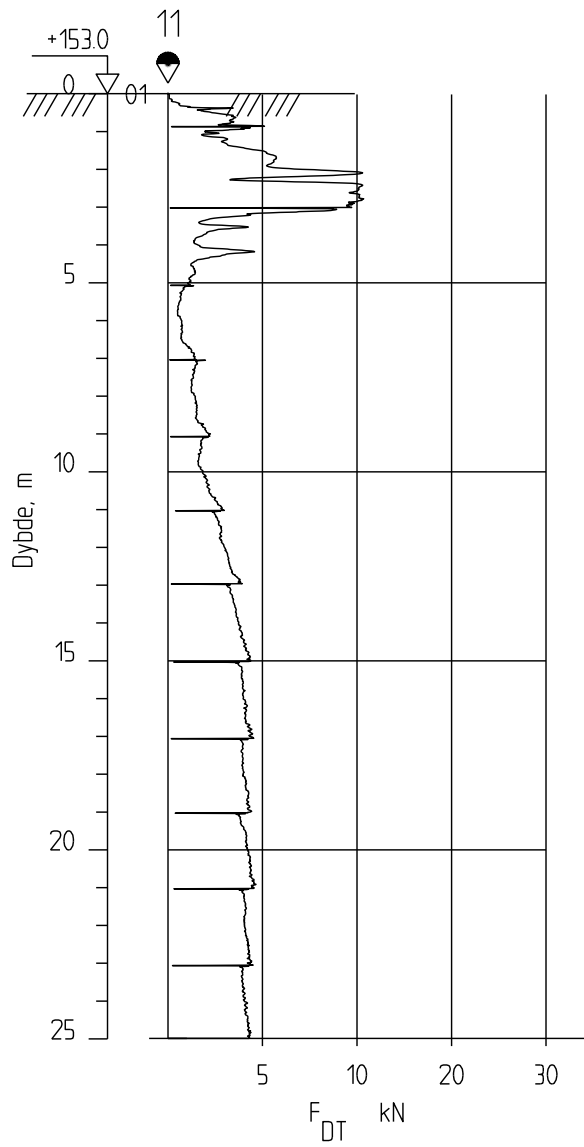
Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4)
	1:200


Bjørkemoen reguleringsplan  
Dreietrykksondering, borhull 7

	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A7	Z01

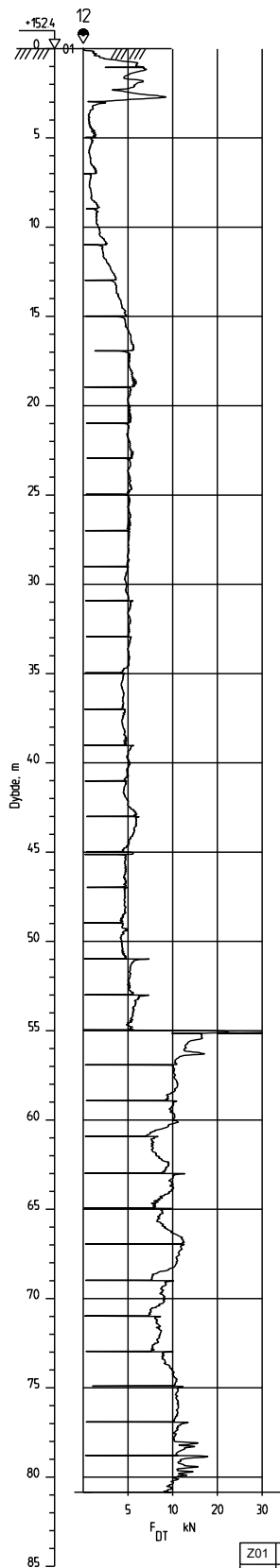


"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\NVA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:02:32 - LAYOUT = A9 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Rev.	Dato	Beskrivelse	EG	KriEks	AltNyb
Z01	2022-01-24	Vedlegg A			
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Fauna Eiendom AS					Målestokk (gjelder A4)
					1:200
Bjørkemoen reguleringsplan					
Dreietrykksondering, borhull 11					
<b>Norconsult</b> 		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5196951	A9	Z01	

"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\K\1\1-1.dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:02:38 - LAYOUT = A10 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4)
	1:400

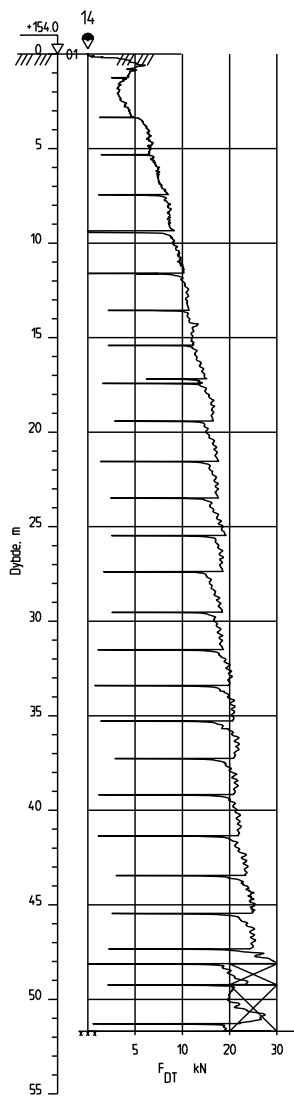
Bjørkemoen reguleringsplan

Dreietrykksondering, borhull 12

	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A10	Z01



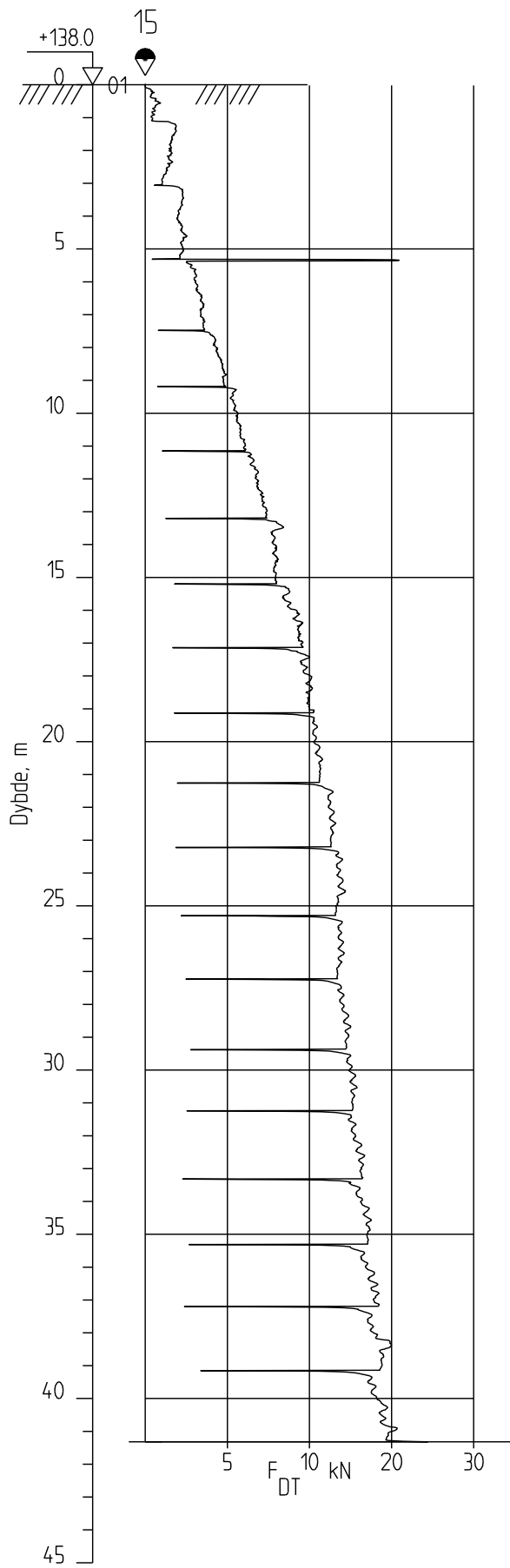
"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\Kf\NVA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:02:5 - LAYOUT = A12 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
<p>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</p>					
<p>Fauna Eiendom AS</p>					<p>Målestokk (gjelder A4) 1:400</p>
<p>Bjørkemoen reguleringsplan</p> <p>Dreietrykksondering, borhull 14</p>					
<p><b>Norconsult</b></p>		<p>Oppdragsnummer 5196951</p>	<p>Tegningsnummer A12</p>	<p>Revisjon Z01</p>	



"X:\nor\oppdrag\lesshelm-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\1\A1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:02:56 - LAYOUT = A13 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

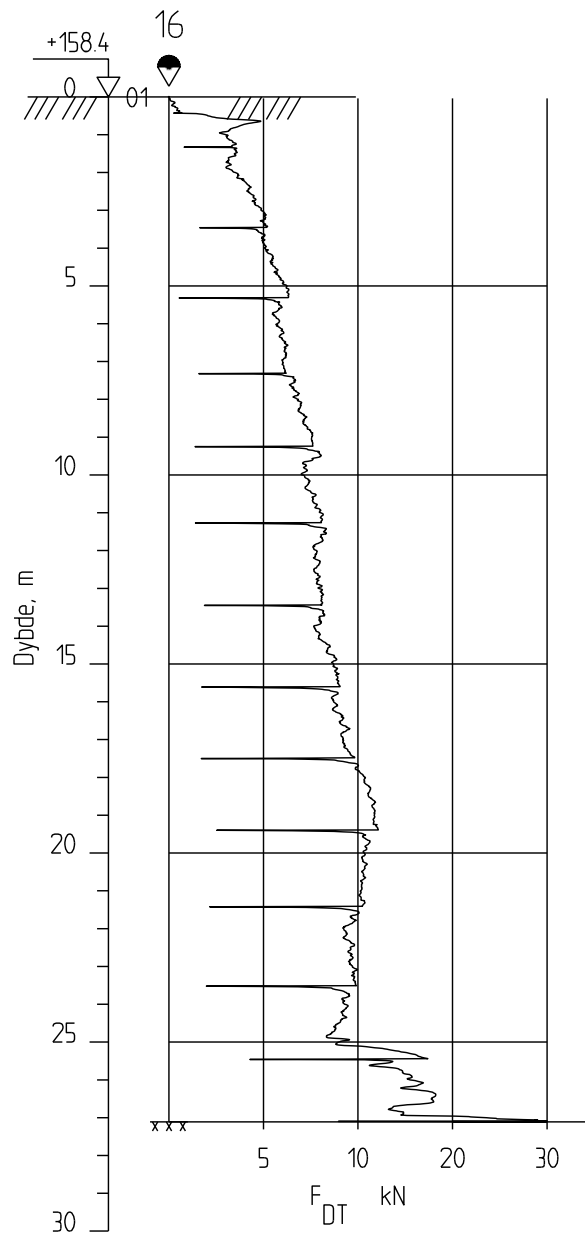
Fauna Eiendom AS		Målestokk (gjelder A4)
		1:200

Bjørkemoen reguleringsplan

Dreietrykksondering, borhull 15

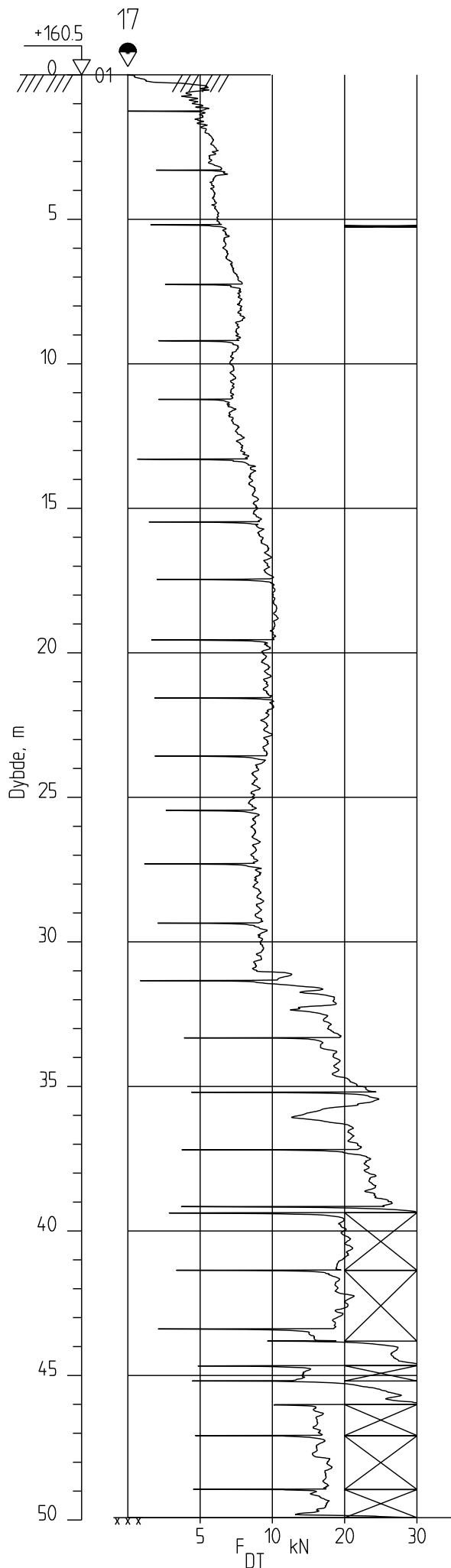
<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A13	Z01

"X:\nor\oppdrag\jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\K\A14.dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:02 - LAYOUT = A14 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Rev.	Dato	Beskrivelse	EG	KriEks	AltNyb
Z01	2022-01-24	Vedlegg A			
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A4)		
Fauna Eiendom AS				1:200	
Bjørkemoen reguleringsplan					
Dreietrykksondering, borhull 16					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5196951	A14	Z01	

"X:\nor\oppdrag\vesseheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\1\A1-f.dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:08 - LAYOUT = A15 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjert

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

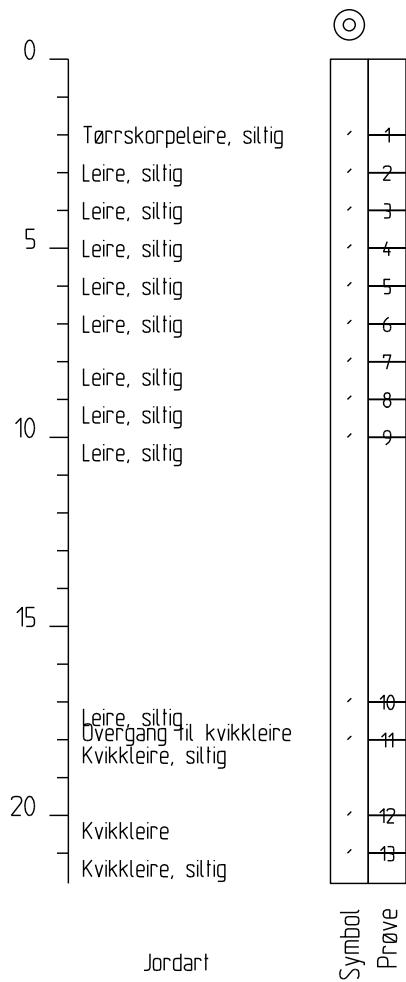
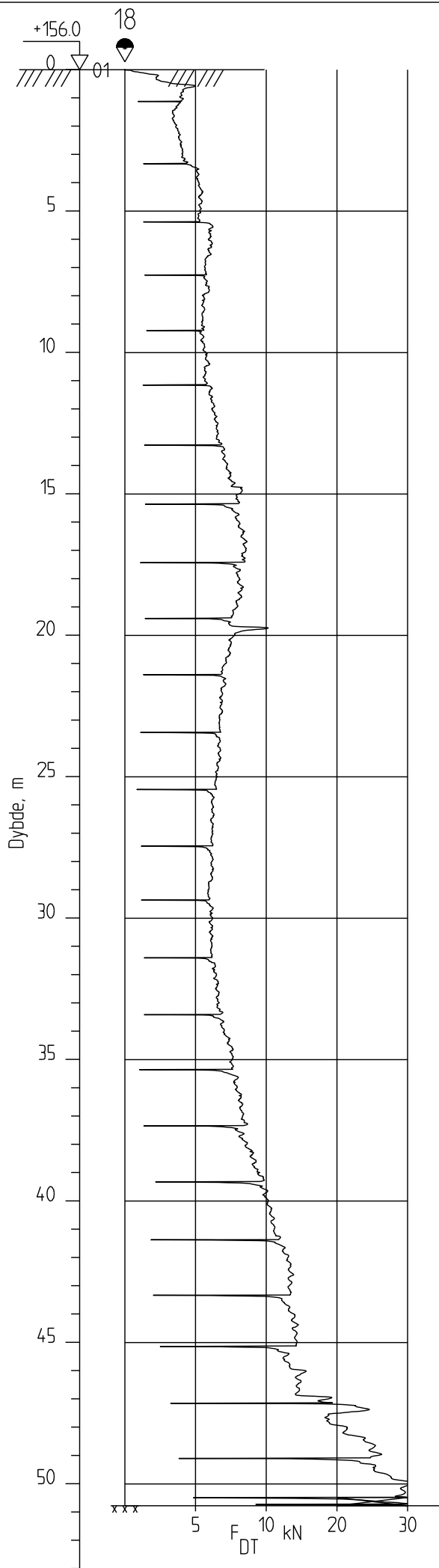
Fauna Eiendom AS		Målestokk (gjelder A4)
		1:200

Bjørkemoen reguleringsplan

Dreietrykkssondering, borhull 17

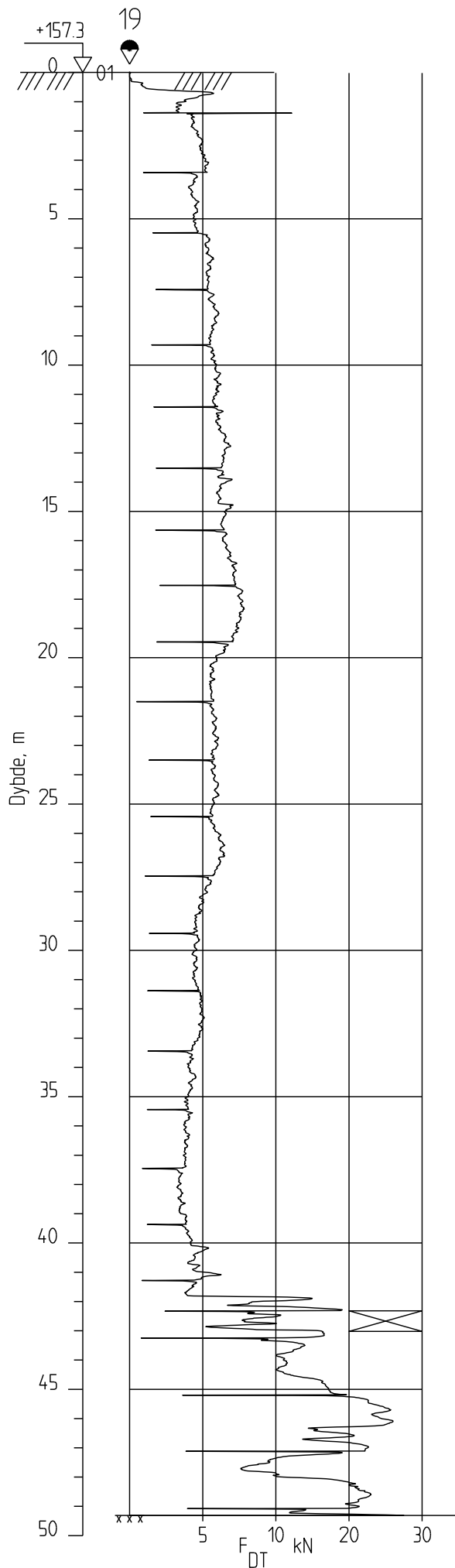
Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A15	Z01

"X:\nor\oppdrag\lesshelm-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\1\A1-1.dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:14 - LAYOUT = A16 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					
Fauna Eiendom AS				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Bjørkemoen reguleringsplan					
Dreietrykksondring og prøveserie, borhull 18					
Norconsult		Oppdragsnummer 5196951	Tegningsnummer A16	Revisjon Z01	

"X:\nor\oppdrag\lesshelm-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\IFA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:2 - LAYOUT = A17 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjert

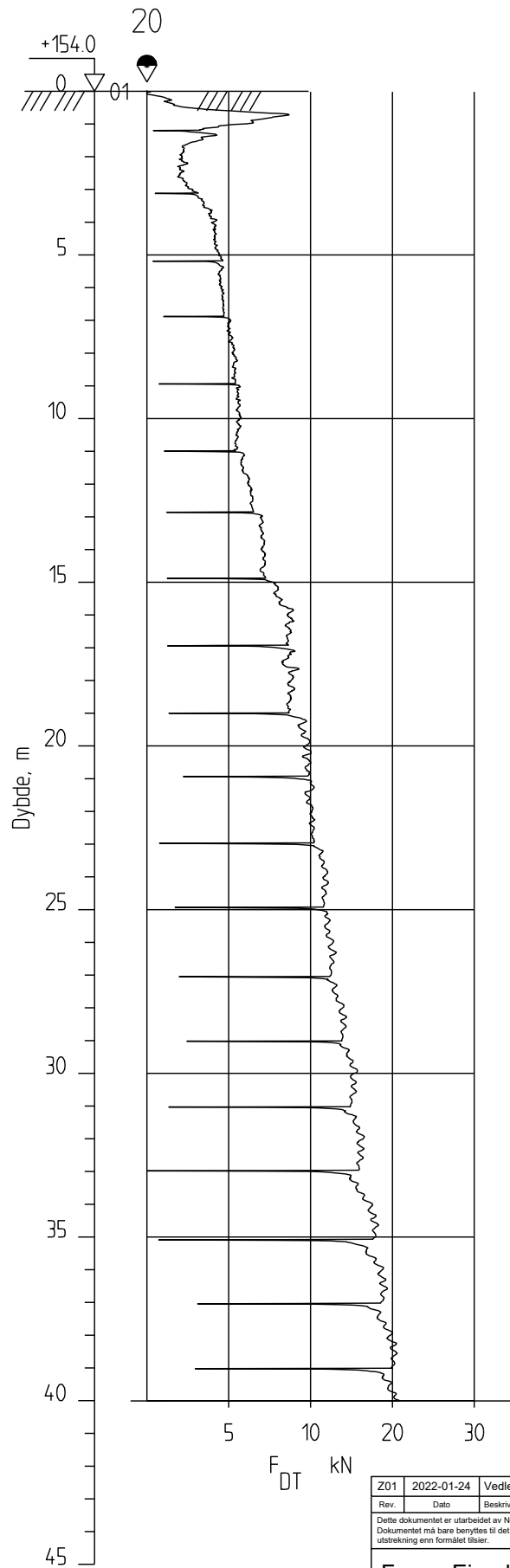
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS		Målestokk (gjelder A4)
		1:200

Bjørkemoen reguleringsplan

Dreietrykksondering, borhull 19

	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A17	Z01



"X:\nor\oppdrag\jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\1\A1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:26 - LAYOUT = A18 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"

Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

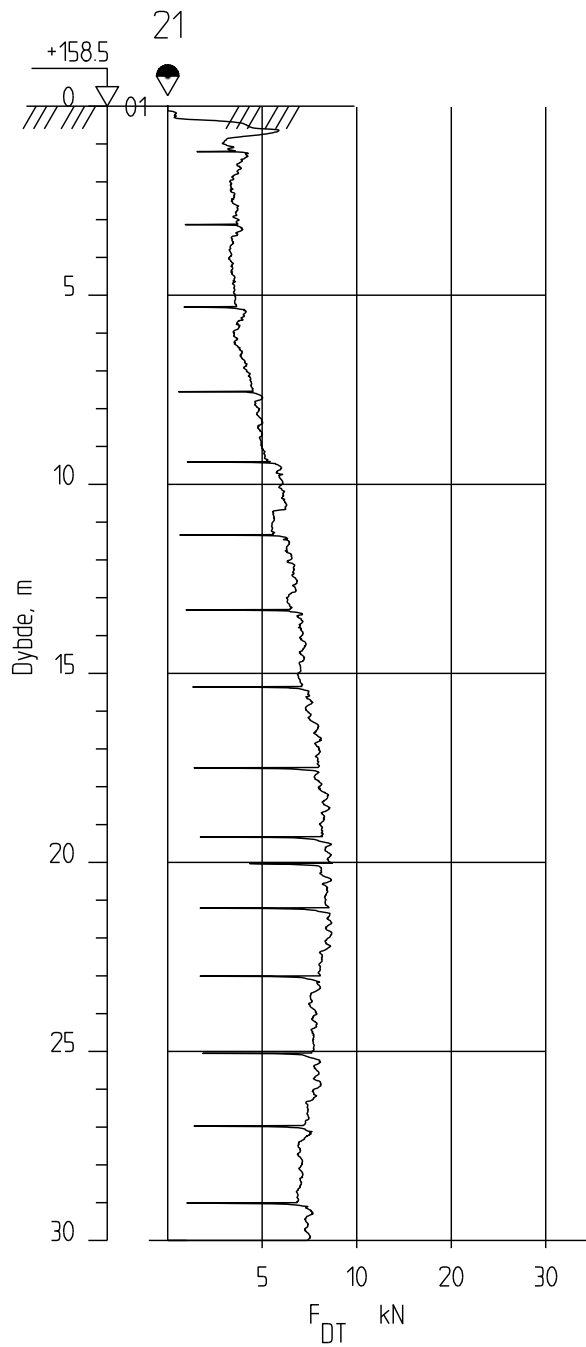
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS		Målestokk (gjelder A4)
		1:200

Bjørkemoen reguleringsplan  
Dreietrykksondering, borhull 20

	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A18	Z01

"X:\nor\oppdrag\jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\Kf\NVA1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:32 - LAYOUT = A19 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"




Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AltNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

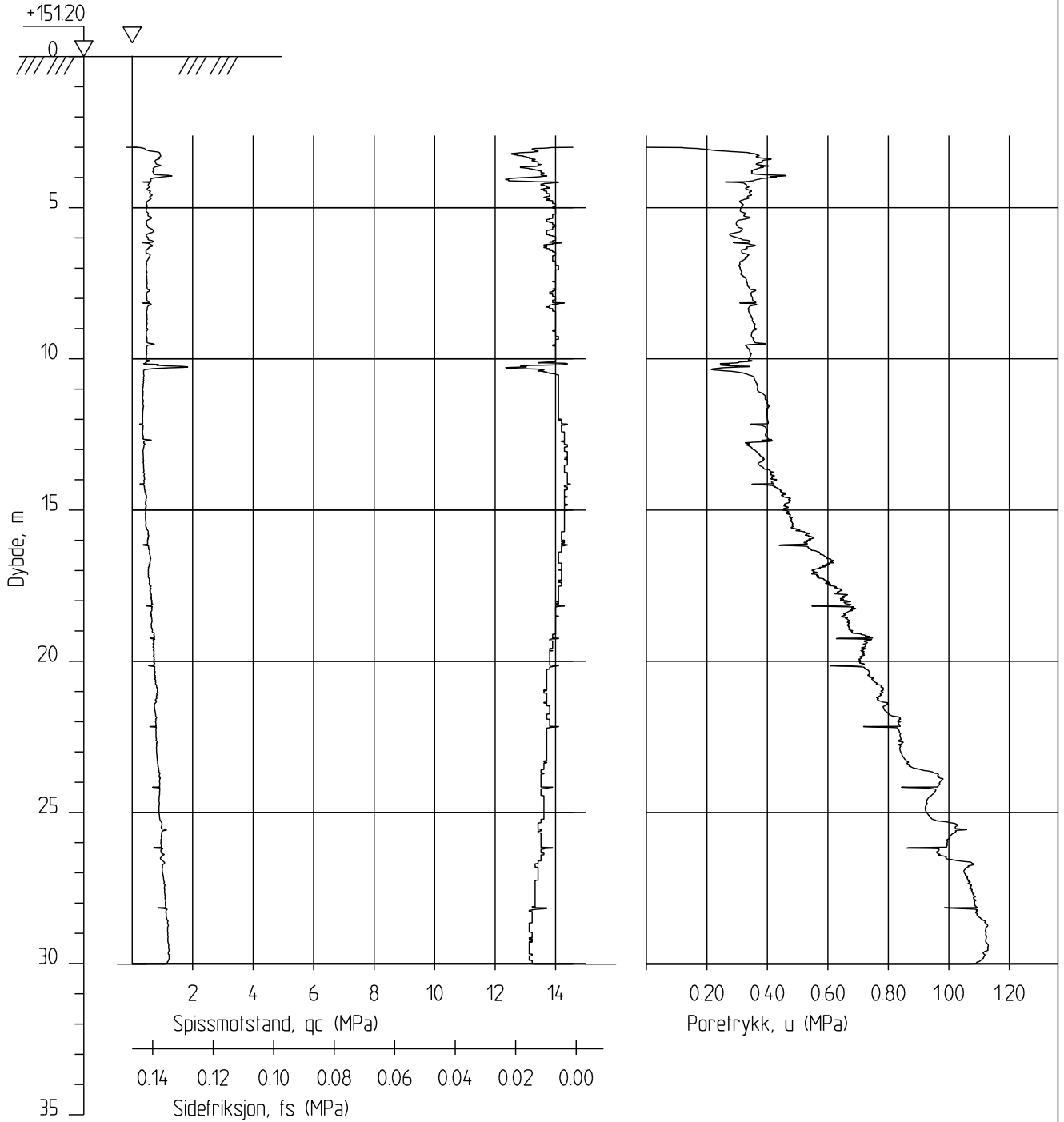
Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4) 1:200
------------------	---------------------------------

Bjørkemoen reguleringsplan

Dreietrykksondering, borhull 21

<b>Norconsult</b> 	Oppdragsnummer 5196951	Tegningsnummer A19	Revisjon Z01
---	---------------------------	-----------------------	-----------------

# 5\_CPT

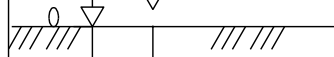


"X:\nor\oppdrag\lesshelm-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\1\A1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:38 - LAYOUT = A20 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"

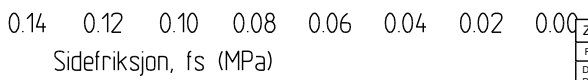
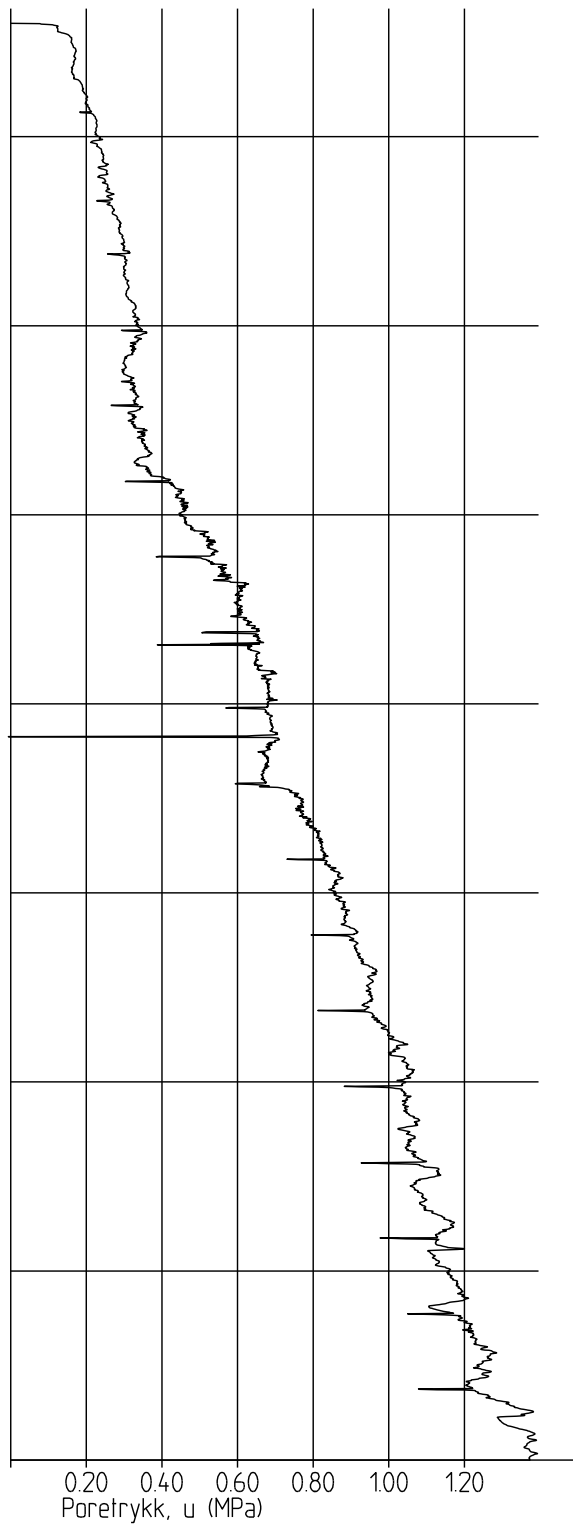
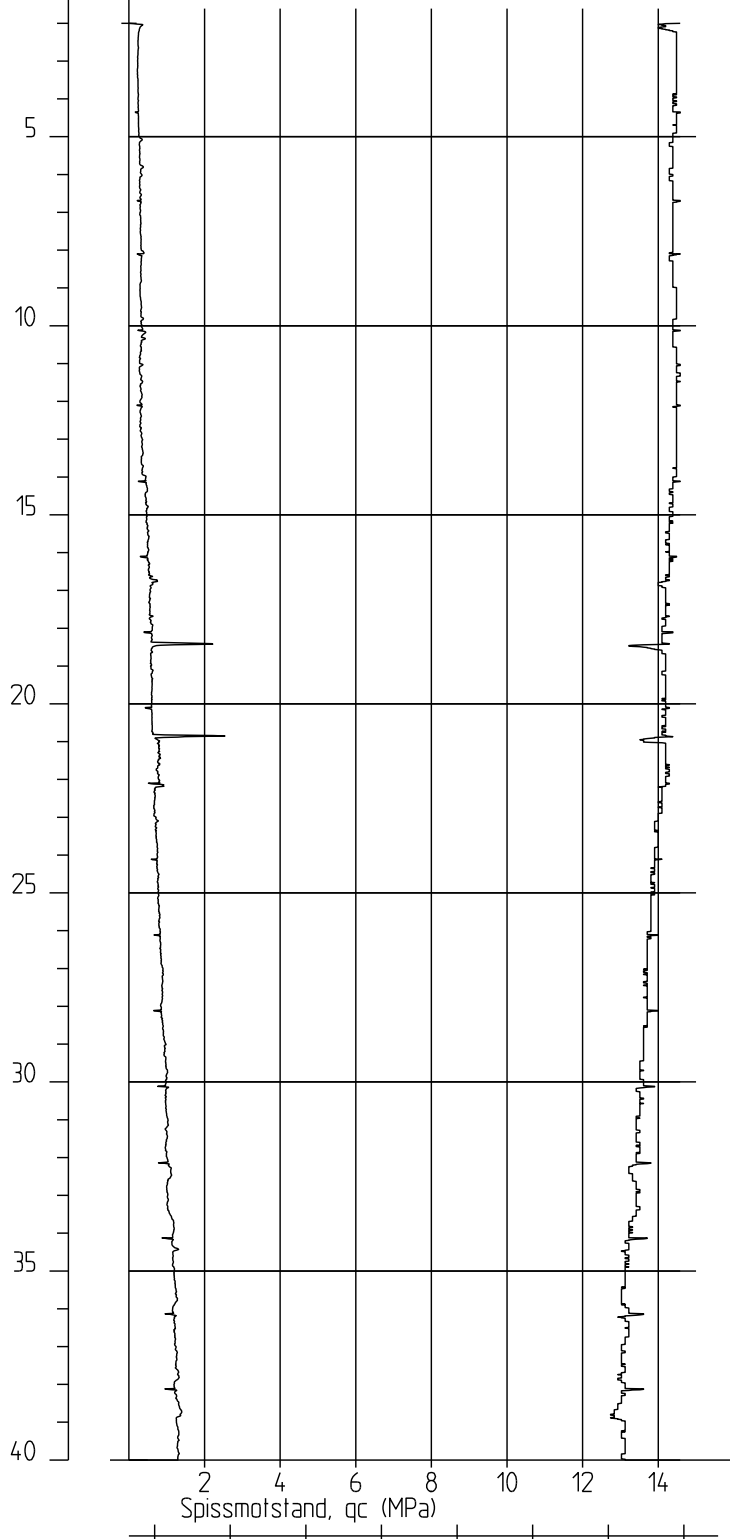
Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AltNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.</small>					
Fauna Eiendom AS				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Bjørkemoen reguleringsplan					
Trykksondering, borhull 5					
		Oppdragsnummer 5196951	Tegningsnummer A20	Revisjon Z01	



+155.22 7\_CPT



Dybde, m



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

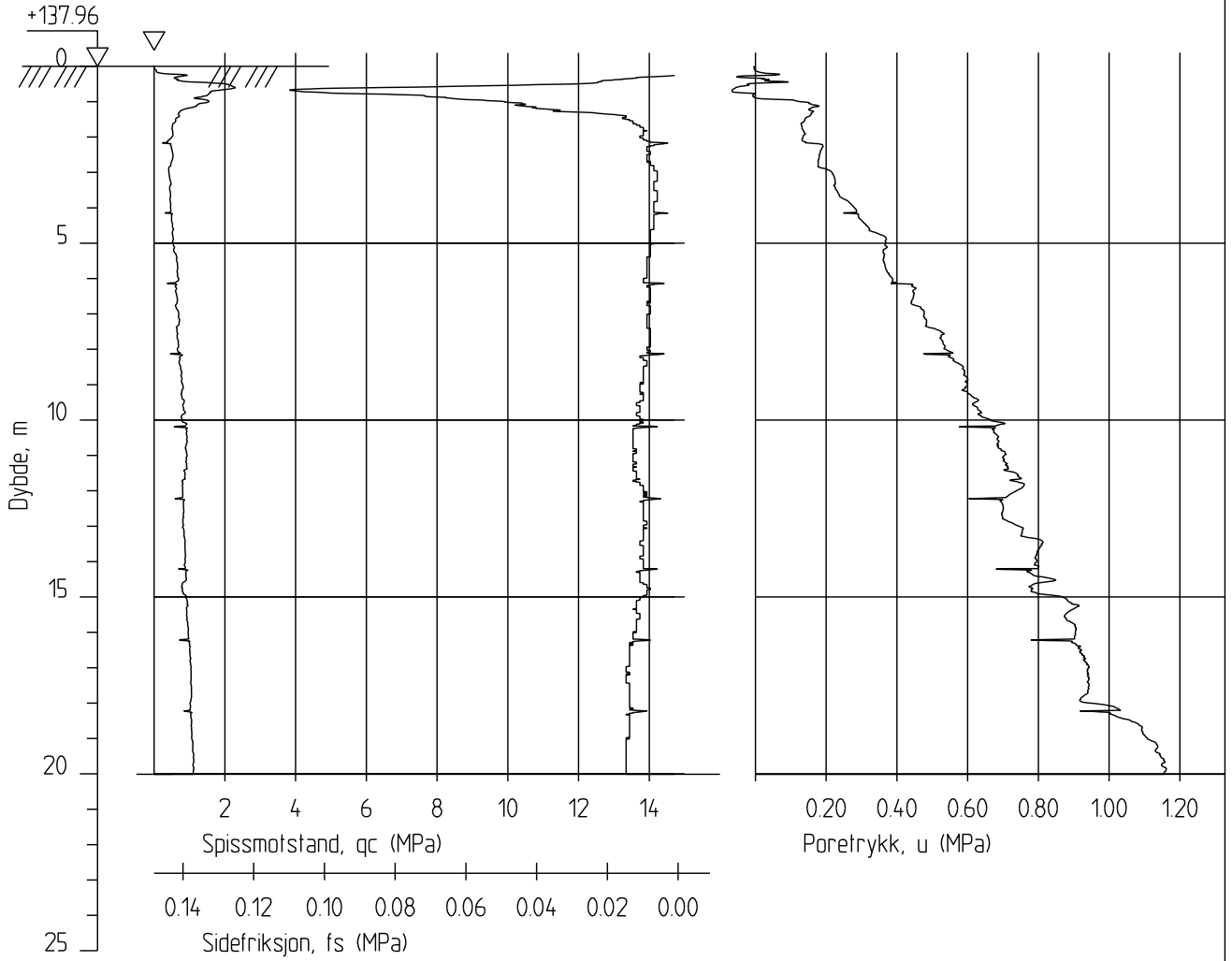
Fauna Eiendom AS Målestokk (gjelder A4)  
1:200

Bjørkemoen reguleringsplan

Trykksondering, borhull 7

"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknikk\K\K\1\A1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:44 - LAYOUT = A21 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"

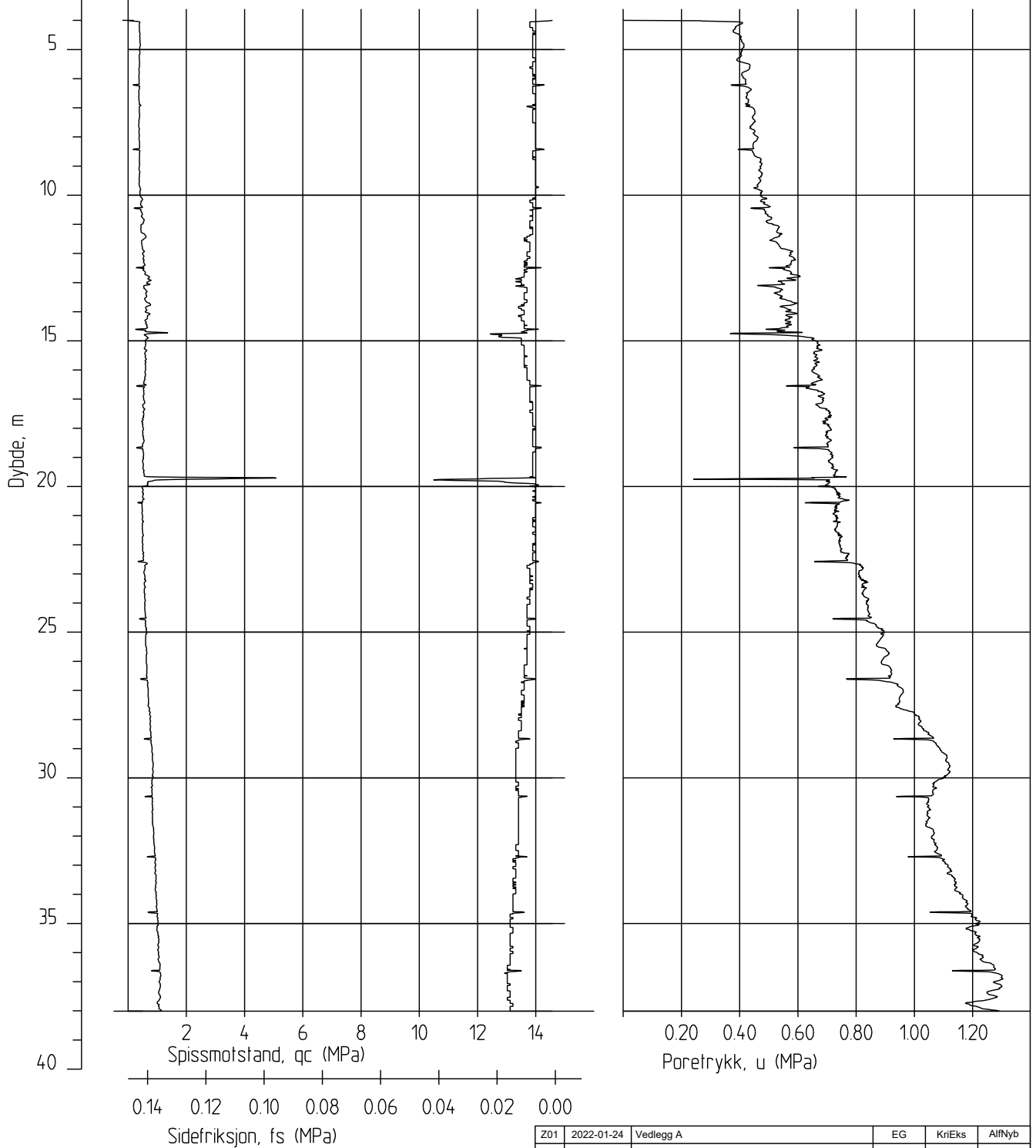
# 15\_CPT



"X:\nor\oppdrag\Jessheim-Storgata\5196951\BIM\Geoteknik\K\K\1\A1-dwg - EG - Plottet: 2022-01-24, 14:03:5 - LAYOUT = A22 - XREF = A\_V\_sonderinger\_5196951"

Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AlfNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					
Fauna Eiendom AS				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Bjørkemoen reguleringsplan					
Trykksondering, borhull 15					
		Oppdragsnummer 5196951	Tegningsnummer A22	Revisjon Z01	

18\_CPT  
+156.00  
0



Z01	2022-01-24	Vedlegg A	EG	KriEks	AltNyb
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Fauna Eiendom AS	Målestokk (gjelder A4)
	1:200

Bjørkemoen reguleringsplan

Trykksondering, borhull 18

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5196951	A23	Z01

---

RAPPORT

# Regulering Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommune

---

OPPDRAUGSGIVER

Øvre Romerike Prosjektering AS

EMNE

Laboratorieundersøkelser

DATO / REVISJON: 16. september 2019 / 00

DOKUMENTKODE: 10213634-RIG-LAB-RAP

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Regulering Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun</b>	DOKUMENTKODE	10213634-RIG-LAB-RAP
EMNE	Laboratorieundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Øvre Romerike Prosjektering AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Simon O'Rawe
KONTAKTPERSON	Marco Wendt	UTARBEIDET AV	Anna Molnes
KOORDINATER	SONE: XXX ØST: XXXX NORD: XXXXXX	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	X / X / X / Sørums kommun		

## SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Øvre Romerike Prosjektering AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av Romerike Grunnboring AS.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	16.09.2019	Første utsendelse av rapport	ANNM	SIOR	SIOR
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Omfang av laboratorieundersøkelsen .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Prosedyrer for gjennomføring .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>6</b>
4.1	Borpunkt 5 .....	6
4.2	Borpunkt 13 .....	7
4.3	Borpunkt 18 .....	8
<b>5</b>	<b>Tegningsliste .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>9</b>
6.1	Geotekniske bilag .....	9

## 1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Øvre Romerike Prosjektering AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag «Regulering Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun». Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 26.08.2019 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Romerike Grunnboring AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylinderprøver den 15.08.2019 og 21.08.2019. Multiconsult AS har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

## 2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 28.08.2019 – 11.09.2019 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning + vanninnhold	Poser	10	
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	19	
Kornfordeling	Hydrometeranalyse	3	
Organisk innhold	Gløding	5	
Konsistensgrenser	Wf/Wp	5	
Korndensitet	Pyknometer	1	
Ødometerforsøk	CRS	6	

## 3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på denne. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 2.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9000:2000.



## 4 Resultater

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang og følgende resultater er oppnådd:

### 4.1 Borpunkt 5

Borpunkt 5																
Beskrivelse	Del prøve	Konus					Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
		Dybde	Vann innhold	Ufor- styrret	Omrørt	Sens- itivitet										
		z	w	cufc	curfc	St										
		m	%	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	%			%	%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	%	
KVIKKLEIRE, siltig	A	9,2	24,9	10,9	0,5	22										
	B	9,4	36,4				29,4	6,5					1,91	47	Ø	
enk. siltsjikt i øvre del	C	9,6	35,7	18,6	1,8	11										
LEIRE, siltig	A	11,2	37,3	15,1	0,7	21										
	B	11,4	42,7				18,7	8					1,84	52		
	C	11,6	37,8	12,3	0,7	18			24,0	36						
KVIKKLEIRE, siltig	A	16,2	32,6		0,2											
	B	16,4	31,5										1,80	51		
forstyrret	C	16,6	35,4	12,3	0,2	78										
KVIKKLEIRE, siltig	A	17,2	34,4		0,2											
	B	17,4	15,5				19,1	6					1,96	47		
forstyrret i øvre halvdel	C	17,6	52,7	9,7	0,2	40										
	D															
KVIKKLEIRE, siltig	A	18,2	40,5	18,6	0,2	101										
	B	18,4	37,3				21,3	6,2					1,76	54		
	C	18,6	37,1	18,6	0,2	98			25,3	30						

## 4.2 Borpunkt 13

Borpunkt 13																	
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk	
				Ufor- styrt	Omrørt	Sens- itivitet											
				cu <sub>fc</sub>	cur <sub>fc</sub>	St											
		z	w	cu <sub>fc</sub>	cur <sub>fc</sub>	St	cu <sub>uc</sub>	ε <sub>f</sub>	wp	wl	O	O	ρ <sub>s</sub>	ρ	n		
		m	%	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	%			%	%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	%		
SILT	A	1,5	19,7														
forvitret	C																
TØRRSKORPESILT	A	2,5	25,1														
LEIRE, siltig	A	3,5	32,4														
LEIRE, siltig	A	4,5	40,6														
LEIRE, siltig	A	5,2	43,6	9,7	1,4	7											
	B	5,4	43,7				18,3	3,3							1,82	53	
	C	5,6	36,8	8,7	1,3	7											
LEIRE	A	7,2	47,2	16,0	1,4	11											
	B	7,4	42,7				18,7	4,8							1,89	53	KØ
	C	7,6	43,9	16,0	2,2	7											
LEIRE	A	9,2	43,1	12,3	1,2	10											
	B	9,4	34,9				17	4,2							1,93	49	Ø
	C	9,6	33,4	12,3	1,6	8			28,1	33							
LEIRE	A	11,2	34,5	16,0	2,2	7											
	B	11,4	36,1				20,8	6,5							1,94	48	Ø
	C	11,6	37,6	16,0	2,0	8											
LEIRE	A	13,2	30,0	18,6	5,3	4											
	B	13,4	28,0				42,9	13							2,02	43	K
	C	13,6	29,6	25,9	4,4	6											
LEIRE	A	18,2	29,7	31,4	2,0	16								2,72			
	B	18,4	33,0				35,3	5,4							1,95	46	
	C	18,6	38,7	25,9	0,9	28			25,9	36							
LEIRE	A	19,2	31,1	25,9	0,9	28											
	B	19,4	30,7				34,2	8,8							1,97	44	K
	C	19,6	30,9	24,2	0,5	45											

## 4.3 Bopunkt 18

Bopunkt 18																
Beskrivelse	Del prøve	Konus														
		Dybde	Vann innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
		z	w	cufc	curfc	St	cuuc	εf	wp	wl	O	O	ρ <sub>s</sub>	ρ	n	
		m	%	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	%			%	%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	%	
TØRRSKORPELEIRE, siltig	A	2,5	35,9													
	B															
LEIRE, siltig forvitret	A	3,5	37,9													
	C															
LEIRE, siltig	A	4,5	37,3													
LEIRE, siltig	A	5,5	34,8													
LEIRE, siltig	A	6,5	36,4													
LEIRE, siltig	A	7,5	35,0													
LEIRE, siltig	A	8,2	33,7	18,6	2,8	7										
	B	8,4	33,7				29,9	5,5						1,94	47	
	C	8,6	33,0	21,8	4,4	5										
LEIRE, siltig	A	9,2	34,0	20,4	2,5	8										
	B	9,4	36,3				39,9	3,5						1,92	48	Ø
enk. siltsjikt	C	9,6	33,5	21,8	2,5	9										
LEIRE, siltig	A	10,2	29,5	16,0	2,8	6										
	B	10,4	29,4				33	7,2						1,99	44	Ø
	C	10,6	29,4	21,8	3,2	7										
LEIRE, siltig	A	17,2	29,5	12,3	0,7	17										
	B	17,4	28,4				20,4	9,2						1,96	45	
overgang til KVIKKLEIRE, siltig	C	17,6	29,1	21,8	0,4	53										
KVIKKLEIRE, siltig	A	18,2	29,6	5,0	0,3	19			21,0	26,4						
	B	18,4	30,0				5,8	10						1,82	50	
	C	18,6	34,7	5,5	0,2	25										
KVIKKLEIRE	A	20,2	35,2		0,2									1,98	46	
	B	20,4	34,1													
forstyrret	C	20,6	31,9		0,2											
KVIKKLEIRE, siltig	A	21,2	31,6		0,3											
	B	21,4	31,0													
forstyrret	C	21,6	40,6		0,3											

## 5 Tegningsliste

10213634-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 5
10213634-RIG-TEG-201	Geotekniske data, borpunkt 13
10213634-RIG-TEG-202.1-2	Geotekniske data, borpunkt 18
10213634-RIG-TEG-250.1-4*	Enaksialforsøk, borpunkt 5
10213634-RIG-TEG-251.1-7	Enaksialforsøk, borpunkt 13
10213634-RIG-TEG-252.1-5**	Enaksialforsøk, borpunkt 18
10213634-RIG-TEG-300	Kornfordelingskurver, borpunkt 13
10213634-RIG-TEG-400.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 5, dybde = 9,55m
10213634-RIG-TEG-401.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 13, dybde = 7,50m
10213634-RIG-TEG-402.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 13, dybde = 9,50m
10213634-RIG-TEG-403.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 13, dybde = 11,45m
10213634-RIG-TEG-404.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 18, dybde = 9,55m
10213634-RIG-TEG-405.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 18, dybde = 10,55m

\*Enaksforsøk ikke mulig for sylindere fra borpunkt 5, dybde = 16,0-16,8m.

\*\*Enaksforsøk ikke mulig for sylindere fra borpunkt 18, dybde = 20,0-20,8m og 21,0-21,8m.

## 6 Vedlegg

### 6.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
10	KVIKKLEIRE, siltig enk. siltsjikt i øvre del		Ø					1,91			▼0,45 ▼1,76						22 11
15	LEIRE, siltig							1,84			▼0,71 ▼0,69						21 18
15	KVIKKLEIRE, siltig							1,80			▼0,16 ▼0,16						78
15	KVIKKLEIRE, siltig							1,96			▼0,22 ▼0,27						40
20	KVIKKLEIRE, siltig							1,76			▼0,18 ▼0,19						101 98

**Symboler:**



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

- Vanninnhold
- ▼ Omrørt konus
- ρ = Densitet
- T = Treaksialforsøk
- Ø = Ødometerforsøk
- Grunnvannstand: m
- Plastisitetsindeks, I<sub>p</sub>
- ▼ Uomrørt konus
- ρ<sub>s</sub> = Korndensitet
- Ø = Ødometerforsøk
- Borbok: RGB
- S<sub>t</sub> = Sensitivitet
- K = Korngradering

**PRØVESERIE**

Borhull: 5

Øvre Romerike Prosjektering AS

Dato: 2019-09-16

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: RHS

Kontrollert: ANNM

Godkjent: SIOR

Oppdragsnummer: 10213634

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SILT	forvitret									1,2						
	TØRRSKORPESILT										0,6						
5	LEIRE, siltig										1,0						
	LEIRE, siltig										0,9						
10	LEIRE, siltig							1,82			1,0	1,47				7	
	LEIRE		KØ					1,89			1,0	1,51				7	
10	LEIRE							1,89			1,0	1,44				11	
	LEIRE		Ø					1,93			1,0	1,20				10	
15	LEIRE							1,93			1,0	1,59				8	
	LEIRE		Ø					1,94			1,0	1,96				7	
15	LEIRE							1,94			1,0	1,96				8	
	LEIRE		K					2,02			1,0					4	
20	LEIRE							2,02			1,0					6	
	LEIRE							1,95	2,72		1,0	1,96				16	
20	LEIRE							1,95	2,72		1,0	0,94				28	
	LEIRE		K					1,97			1,0	0,94				28	
20	LEIRE							1,97			1,0	0,54				45	

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

$\rho$  = Densitet

T = Treaksialforsøk

Grunnvannstand: m

— Plastisitetsindeks,  $I_p$

▽ Uomrørt konus

$\rho_s$  = Korndensitet

Ø = Ødometerforsøk

Borbok: RGB

$S_t$  = Sensitivitet

K = Korngradering

PRØVESERIE

Borhull:

13

Øvre Romerike Prosjektering AS

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

Dato:

2019-09-16

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

ANNM

Godkjent:

SIOR

Oppdragsnummer:

10213634

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	TØRRSKORPELEIRE, siltig	forvitret															
	LEIRE, siltig																
	LEIRE, siltig																
10	LEIRE, siltig	enk. siltsjikt															
	LEIRE, siltig																
	LEIRE, siltig																
	LEIRE, siltig								1,94								
	LEIRE, siltig								1,92								
15	LEIRE, siltig																
	LEIRE, siltig																
20	LEIRE, siltig																
	LEIRE, siltig	overgang til KVIKKLEIRE, siltig															
	KVIKKLEIRE, siltig																

**Symboler:**



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

- Vanninnhold
- ▼ Omrørt konus
- ρ = Densitet
- T = Treaksialforsøk
- Ø = Ødometerforsøk
- Grunnvannstand: m
- Plastisitetsindeks,  $I_p$
- ▽ Uomrørt konus
- $\rho_s$  = Korndensitet
- Ø = Ødometerforsøk
- Borbok: RGB
- $S_t$  = Sensitivitet
- K = Korngradering

**PRØVESERIE**

Borhull: 18

Øvre Romerike Prosjektering AS

Dato: 2019-09-16

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: **RHS**  
Oppdragsnummer: **10213634**

Kontrollert: **ANNM**  
Tegningsnr.: **RIG-TEG-202.1**

Godkjent: **SIOR**  
Rev. nr.: **00**

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
25	KVIKKLEIRE	forstyrret						1,98			▼0,18							
	KVIKKLEIRE, siltig	forstyrret									▼0,18							
30											▼0,33							
35											▼0,33							
40																		

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold  
 ┌─ Plastisitetsindeks, I<sub>p</sub>

▼ Omrørt konus  
 ▼ Uomrørt konus

$\rho$  = Densitet  
 $\rho_s$  = Korndensitet  
 $S_t$  = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk  
 $\emptyset$  = Ødometerforsøk  
 K = Korngredning

Grunnvannstand: m  
 Borbok: RGB

PRØVESERIE

Borhull: 18

Øvre Romerike Prosjektering AS

Dato: 2019-09-16

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: RHS

Kontrollert: ANNM

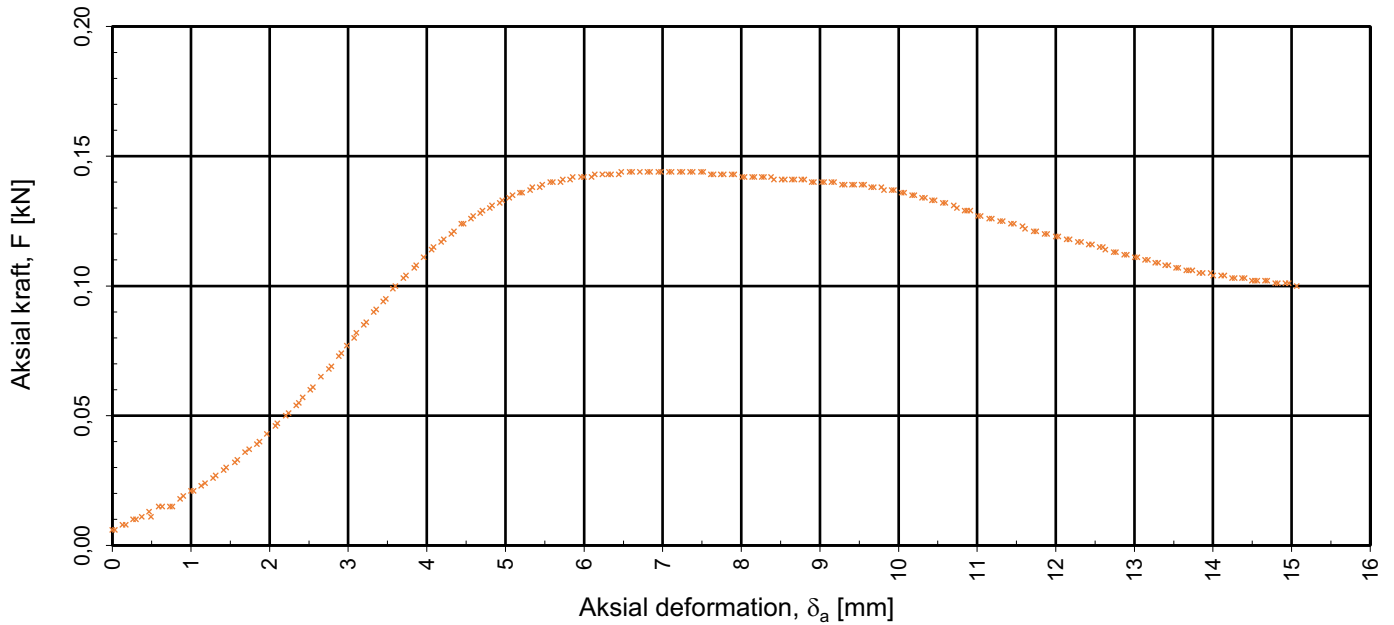
Godkjent: SIOR

Oppdragsnummer: 10213634

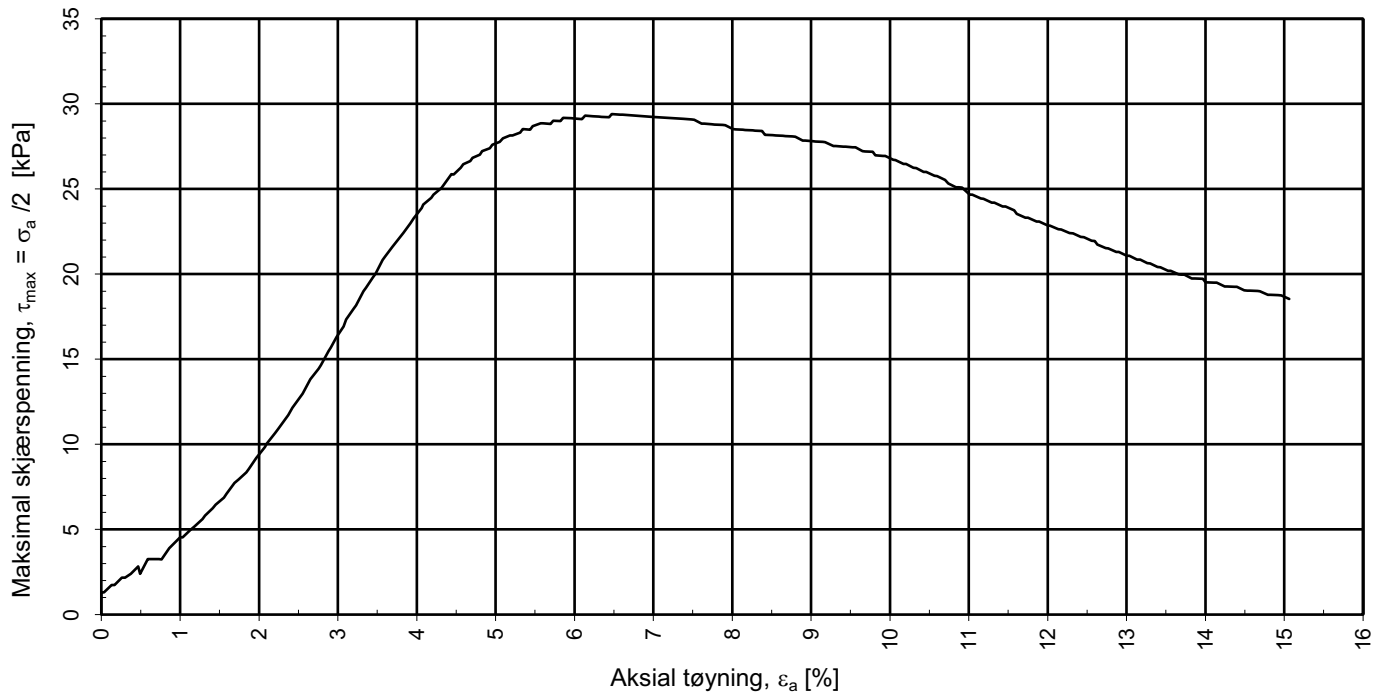
Tegningsnr.: RIG-TEG-202.2


Rev. nr.: 00

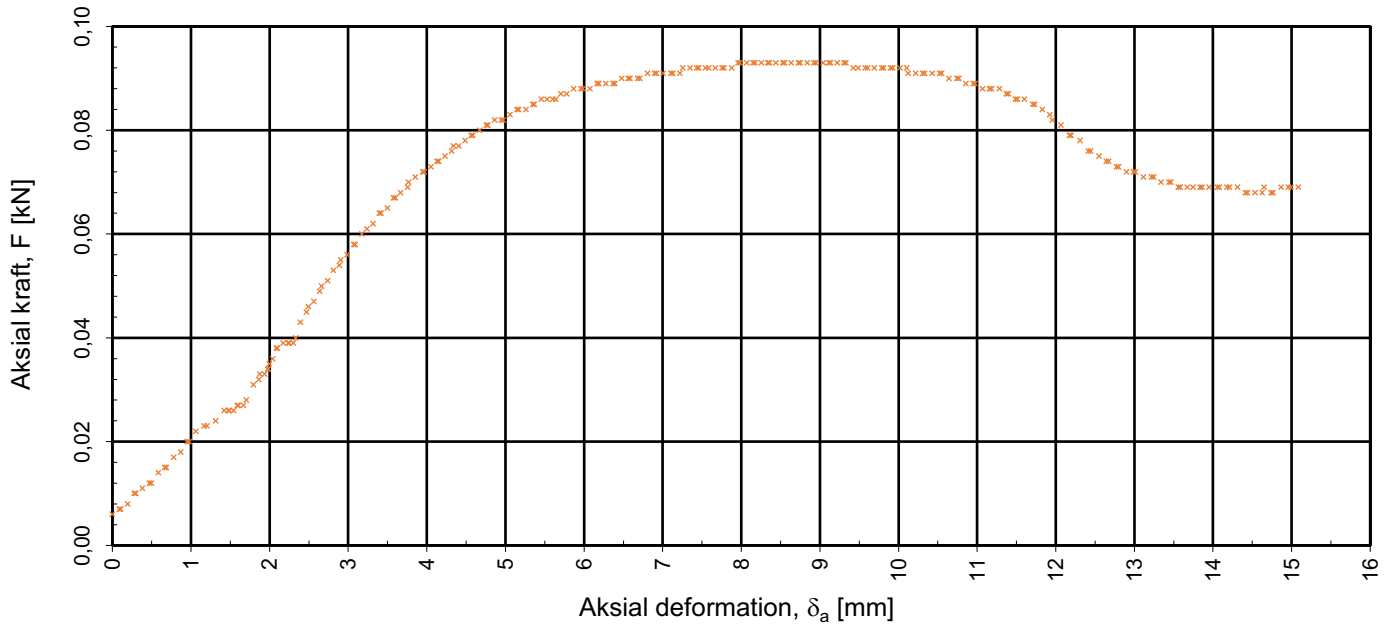




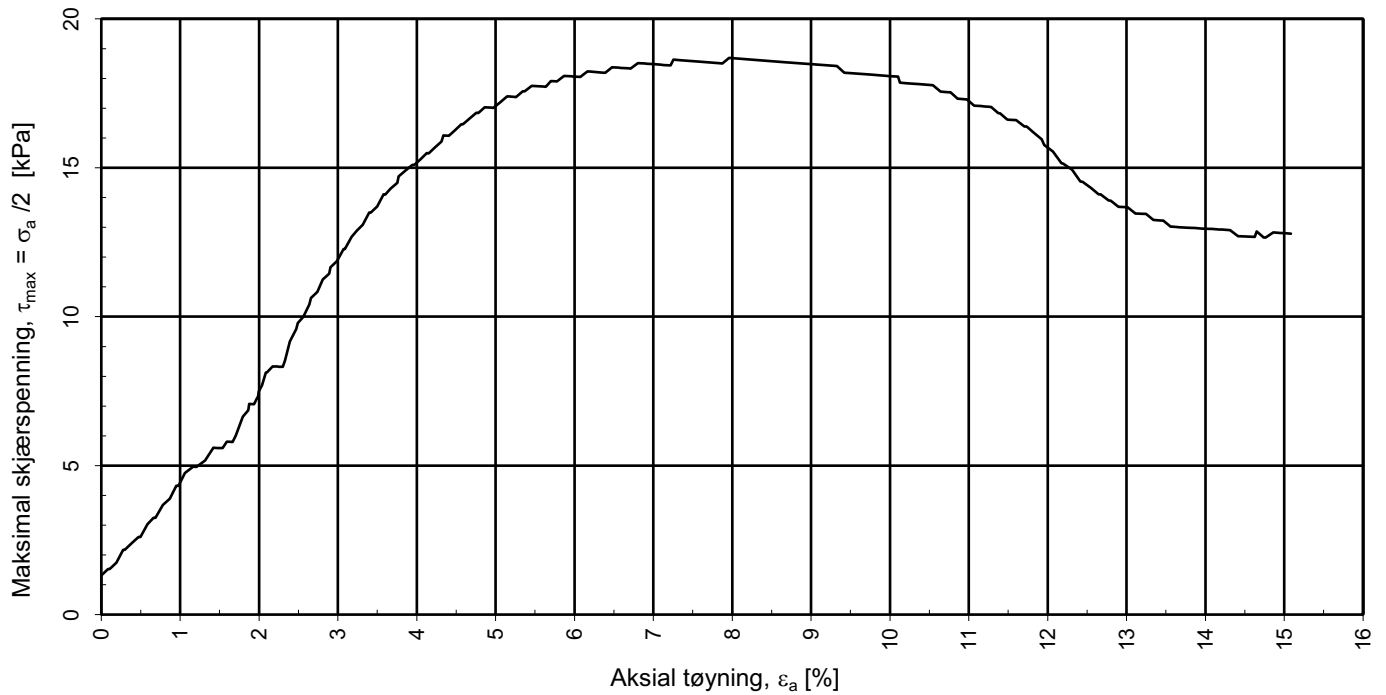
strain v av stress




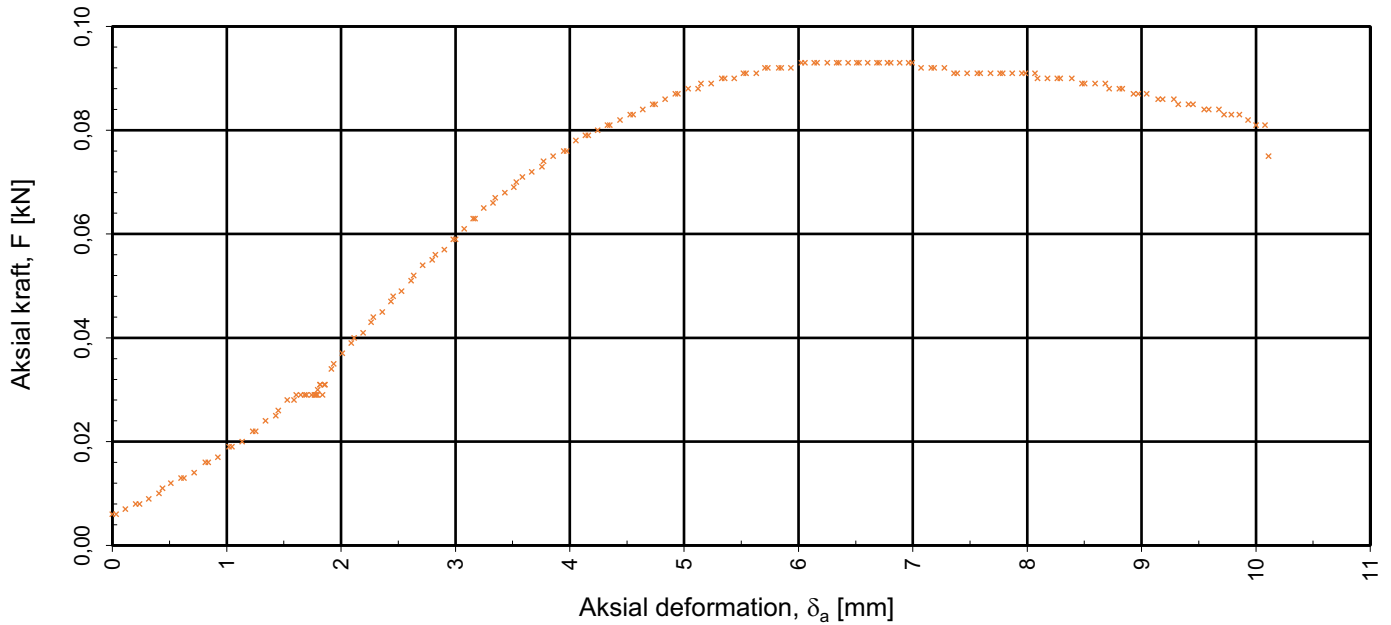
				Tegningens filnavn:			
Prøvediameter 54,00		Prøvehøyde 100,00					
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no		Forsøksdato: 28.08.2019				Dybde, z (m): 9,4	
		Forsøk nr.: 1		Tegnet: aas		Borpunkt nr.: 5	
		Oppdrag nr.: 100213634		Tegning nr.: RIG-TEG-250.1		Kontrollert: EIVSO	
				Godkjent: SIOR			
				Programrevisjon: 00			
				Prosedyre: Enaks			



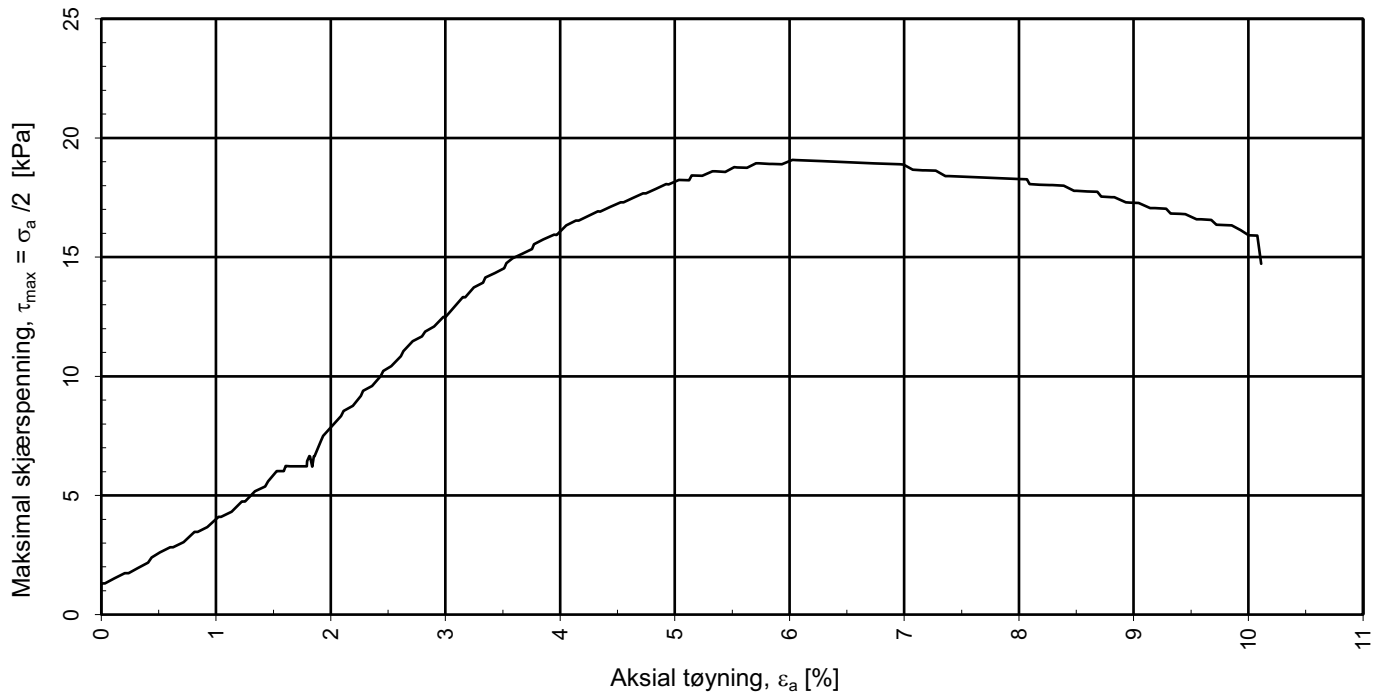
strain v av stress




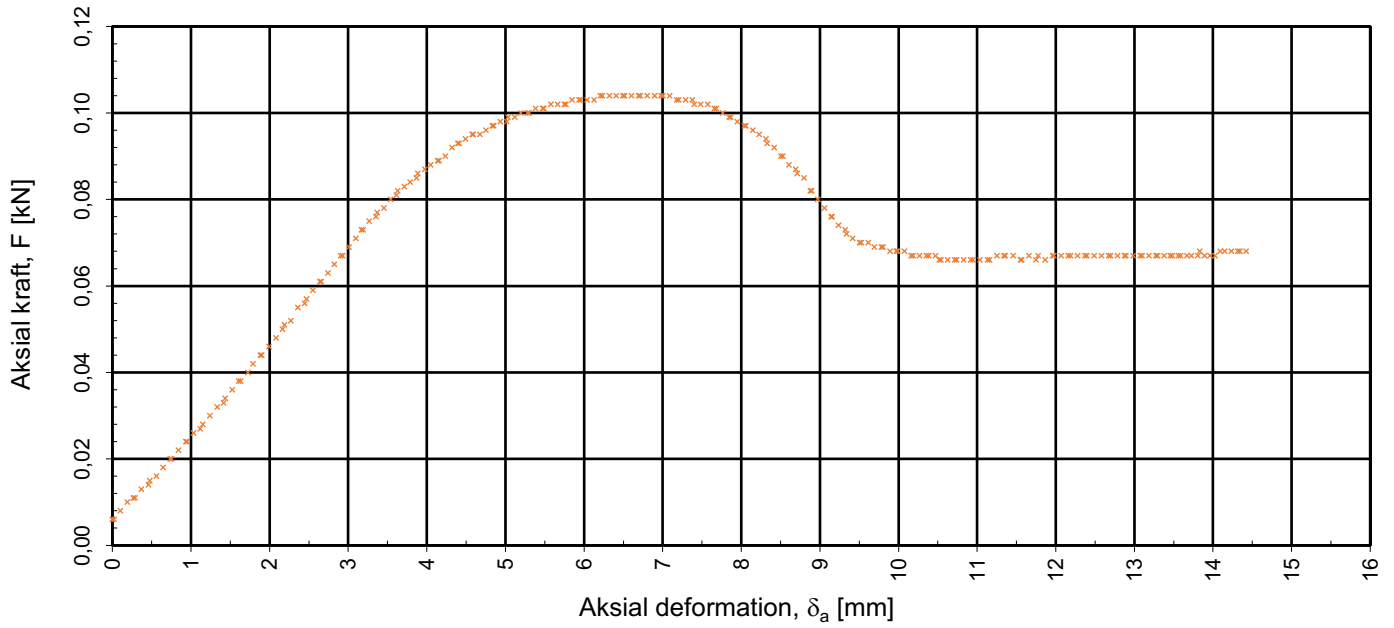
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 05.09.2019	Dybde, z (m): 11,45	Borpunkt nr.: 5	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: EIVSO	Kontrollert: JONESA	Godkjent: SIOR
	Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-250.2	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



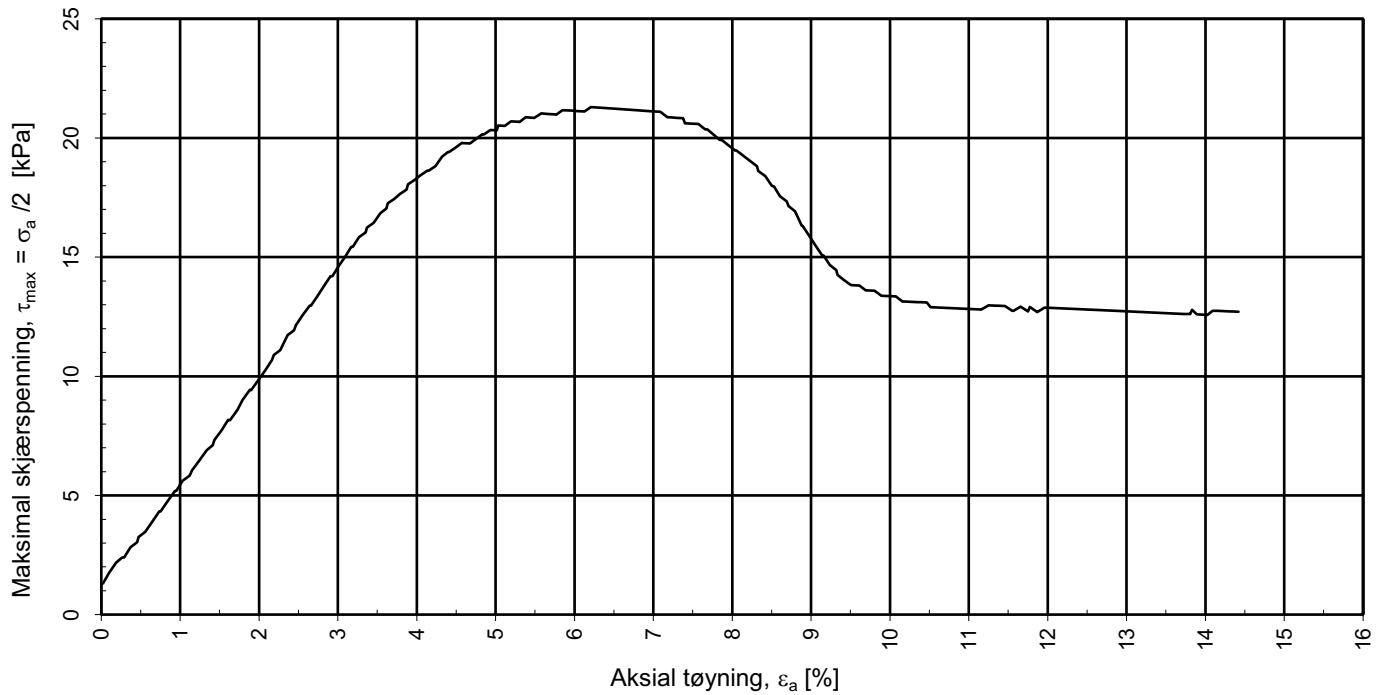
strain v av stress




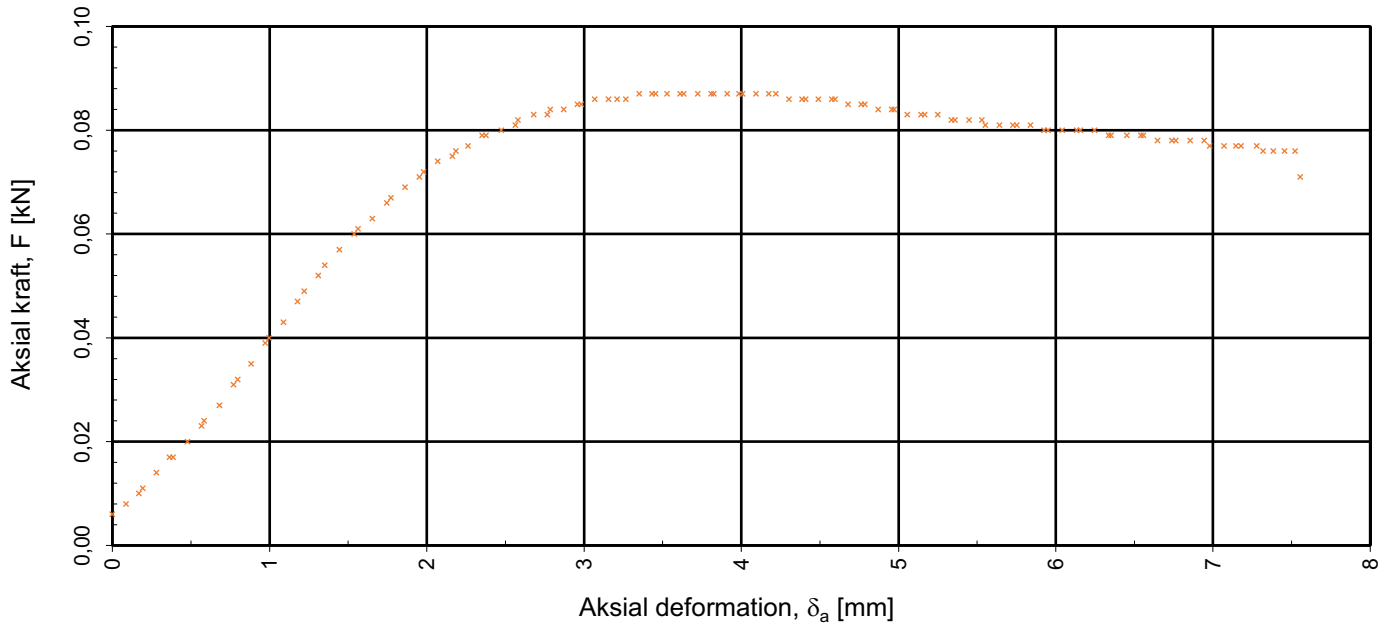
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 05.09.2019	Dybde, z (m): 17,65	Borpunkt nr.: 5	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: EIVSO	Kontrollert: JONESA	Programrevisjon: 00
	Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-250.3	Prosedyre: Enaks	



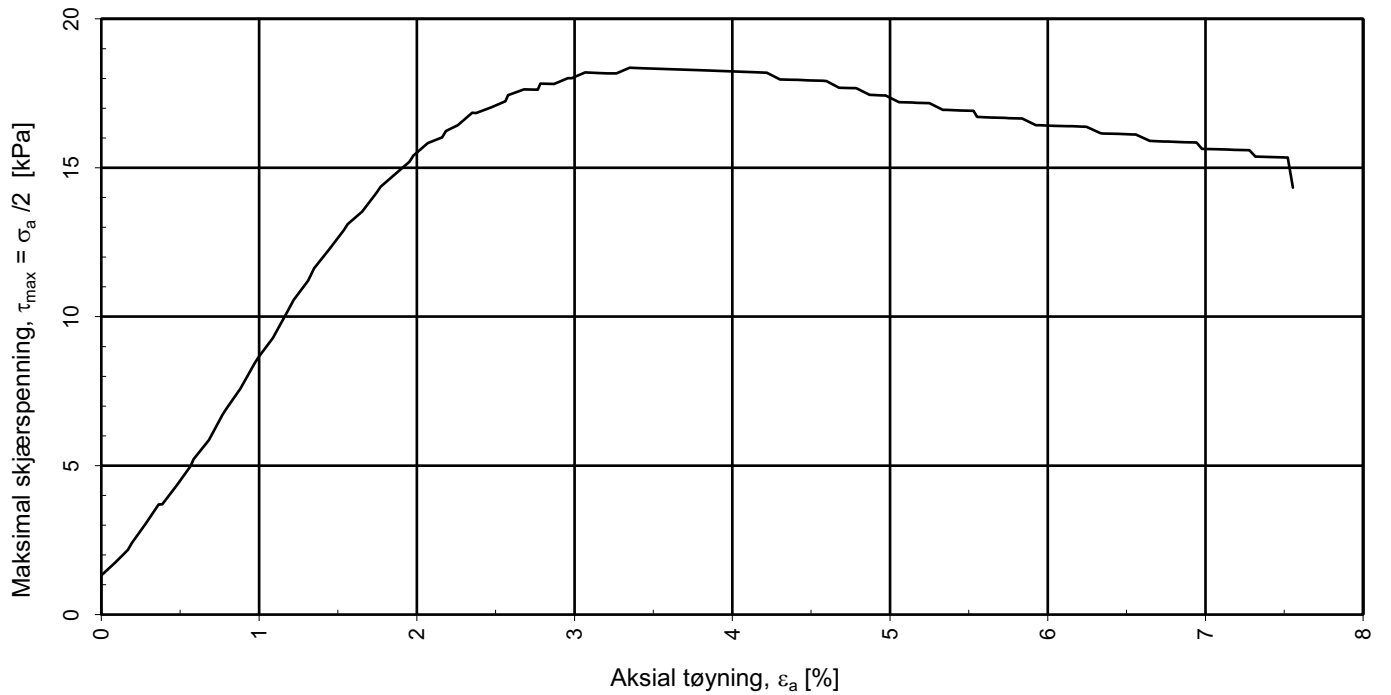
strain v av stress




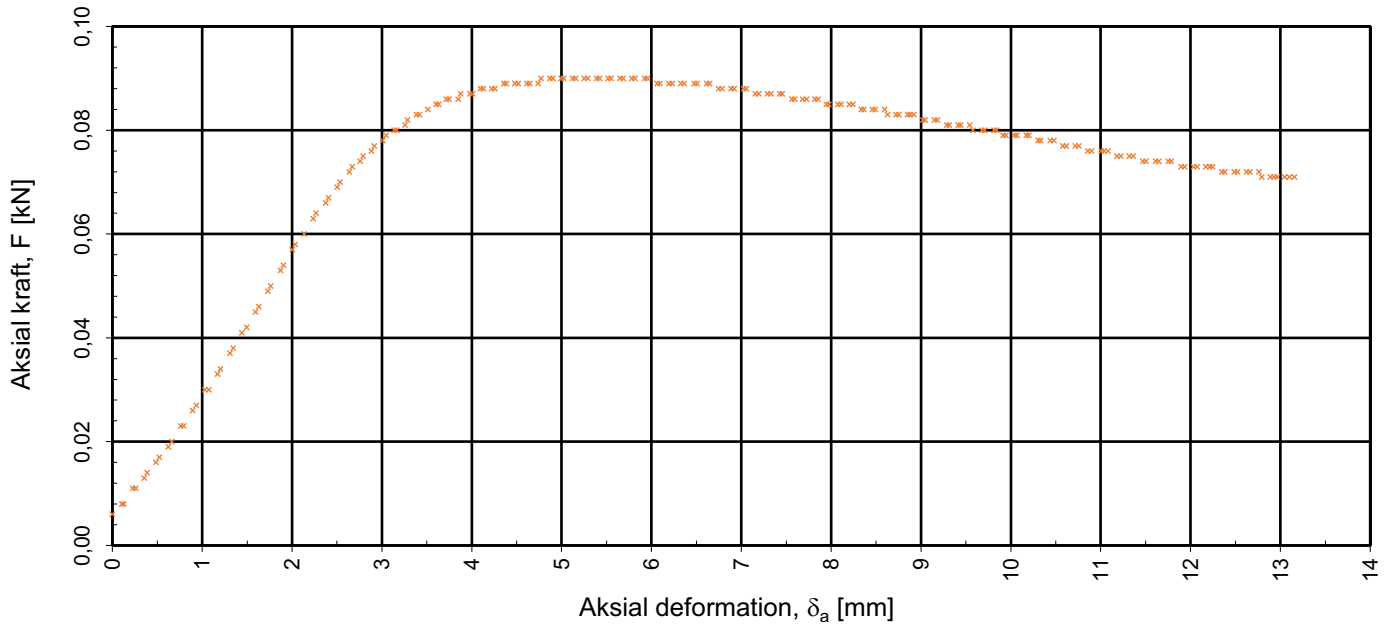
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent: <b>SIOR</b>	
	06.09.2019	18,45	5		
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon: 00	
1	aas	JONESA			
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10213634	RIG-TEG-250.4	Enaks			



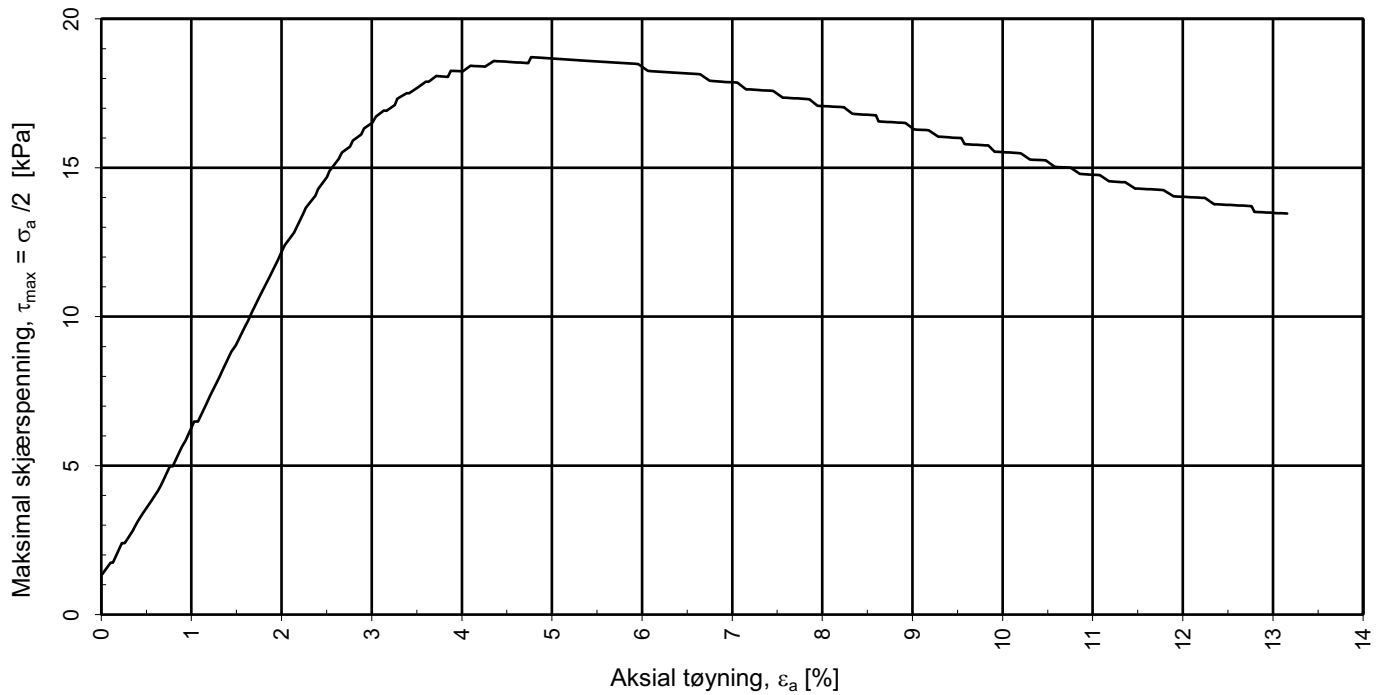
strain v av stress




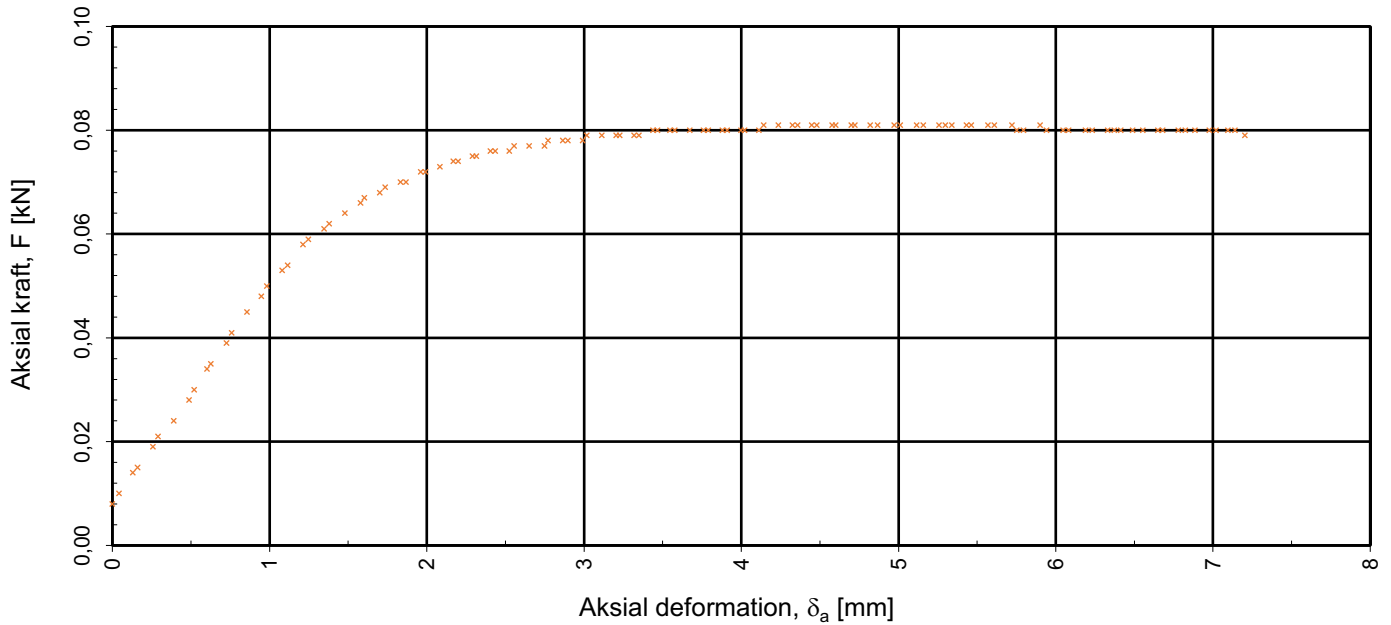
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter	Prøvehøyde			
54,00	100,00			
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:
	06.09.2019	5,5	13	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Prosedyre:
1	aas	JONESA	Enaks	00
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:			
10213634	RIG-TEG-251.1			



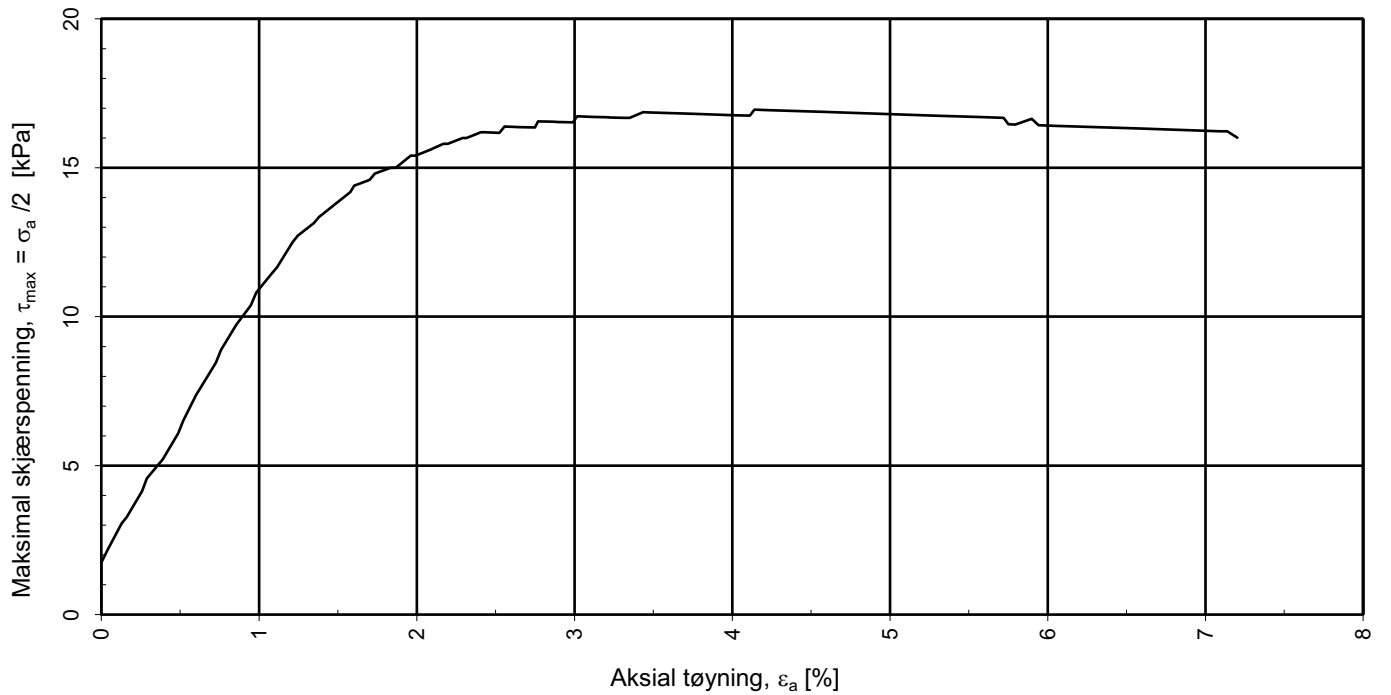
strain v av stress




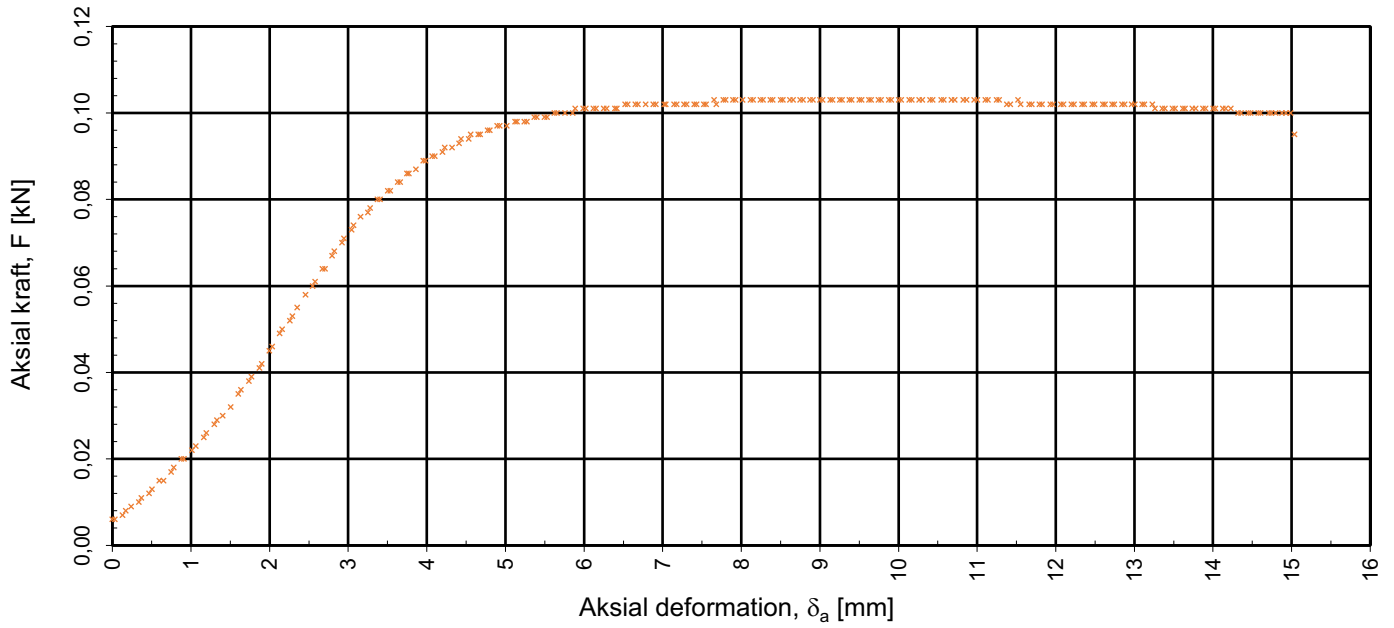
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	28.08.2019	7,5	13		
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Prosedyre:	Programrevisjon:
1	aas	EIVSO	Enaks	00	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:				
100213634	RIG-TEG-251.2				



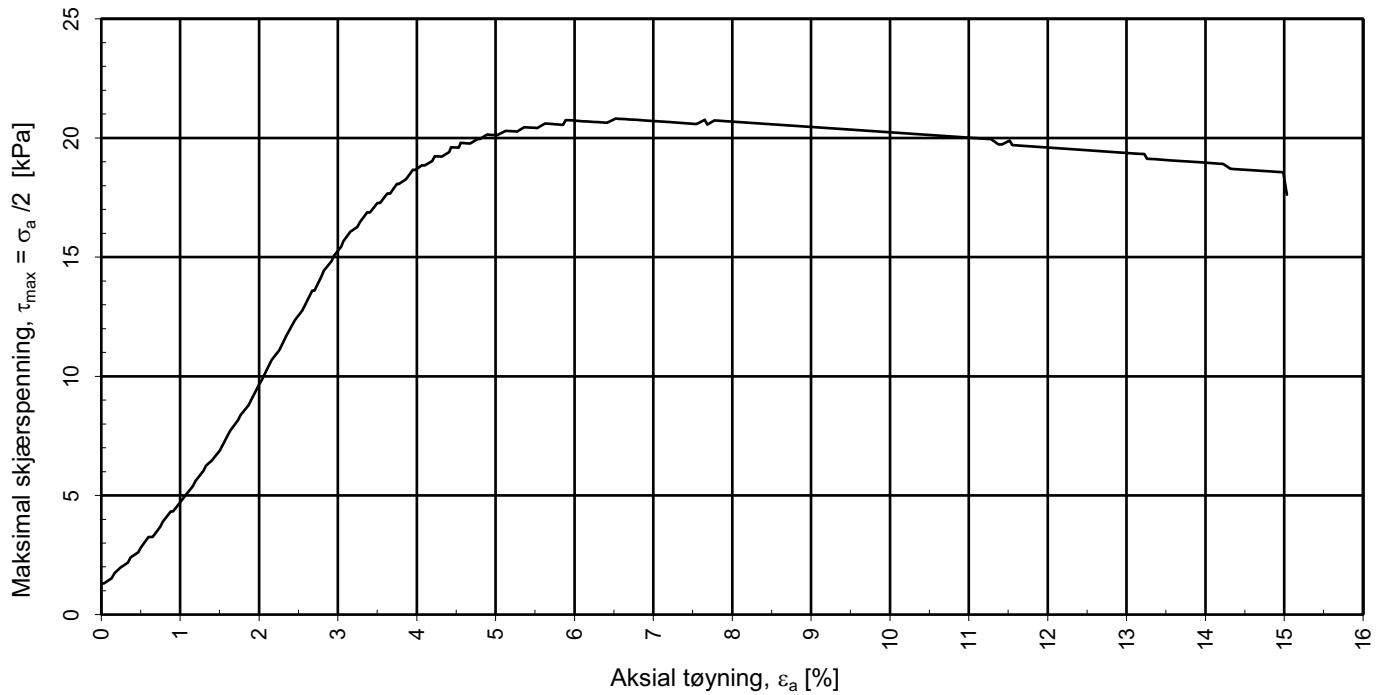
strain v av stress




				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 04.09.2019	Dybde, z (m): 9,4	Borpunkt nr.: 13		
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: EIVSO	Kontrollert: AAS		Godkjent: HALGE
	Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-251.3	Prosedyre: Enaks		Programrevisjon: 00

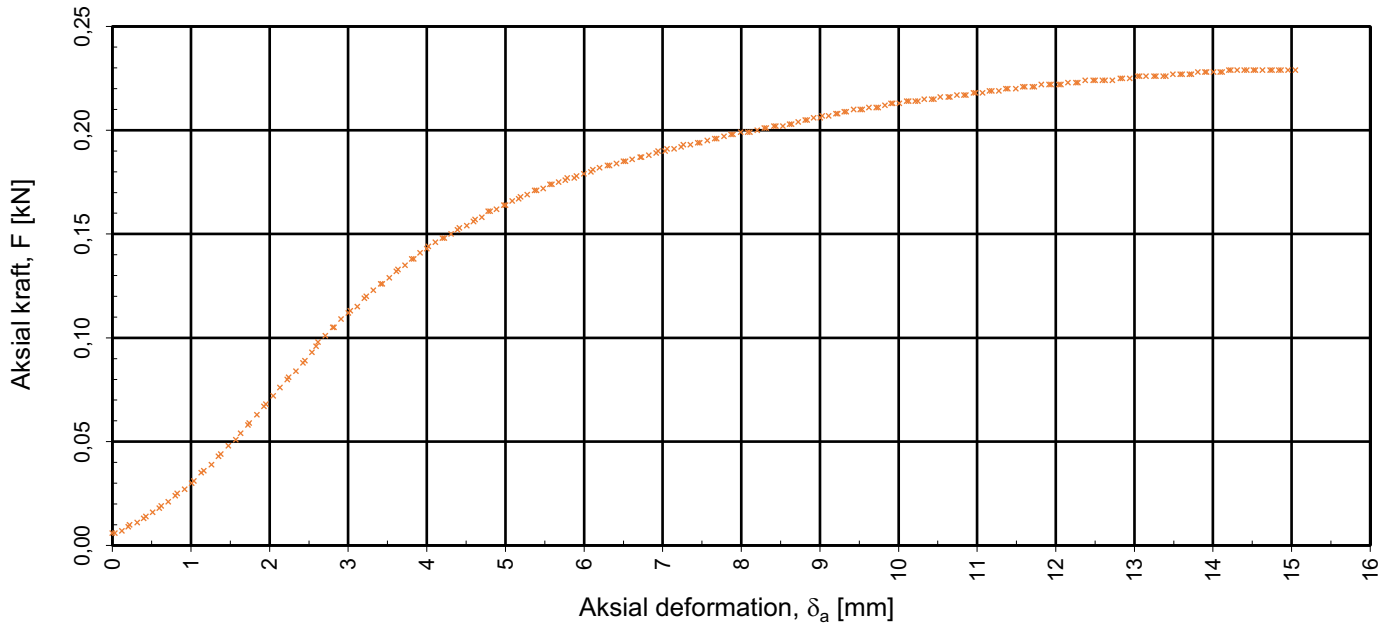


strain v av stress

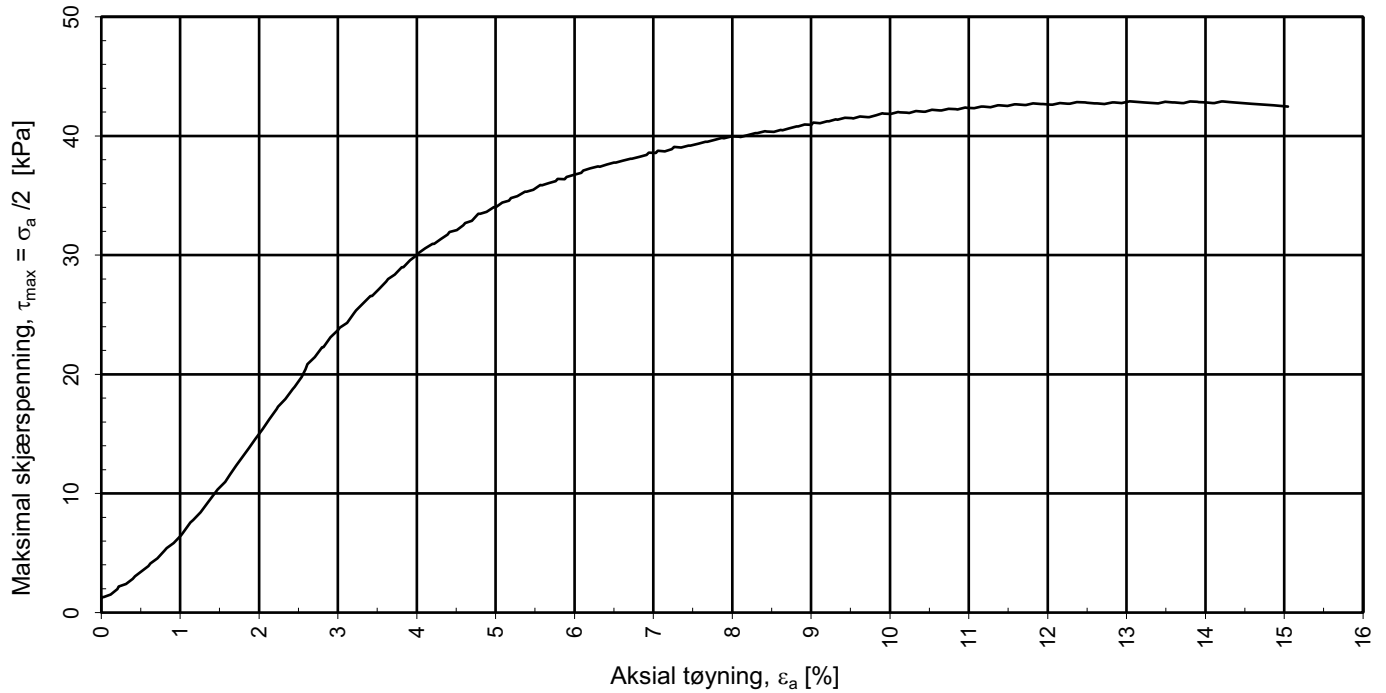



				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 28.08.2019	Dybde, z (m): 11,35	Borpunkt nr.: 13	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: aas	Kontrollert: EIVSO	Godkjent: SIOR
	Oppdrag nr.: 100213634	Tegning nr.: RIG-TEG-251.4	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00

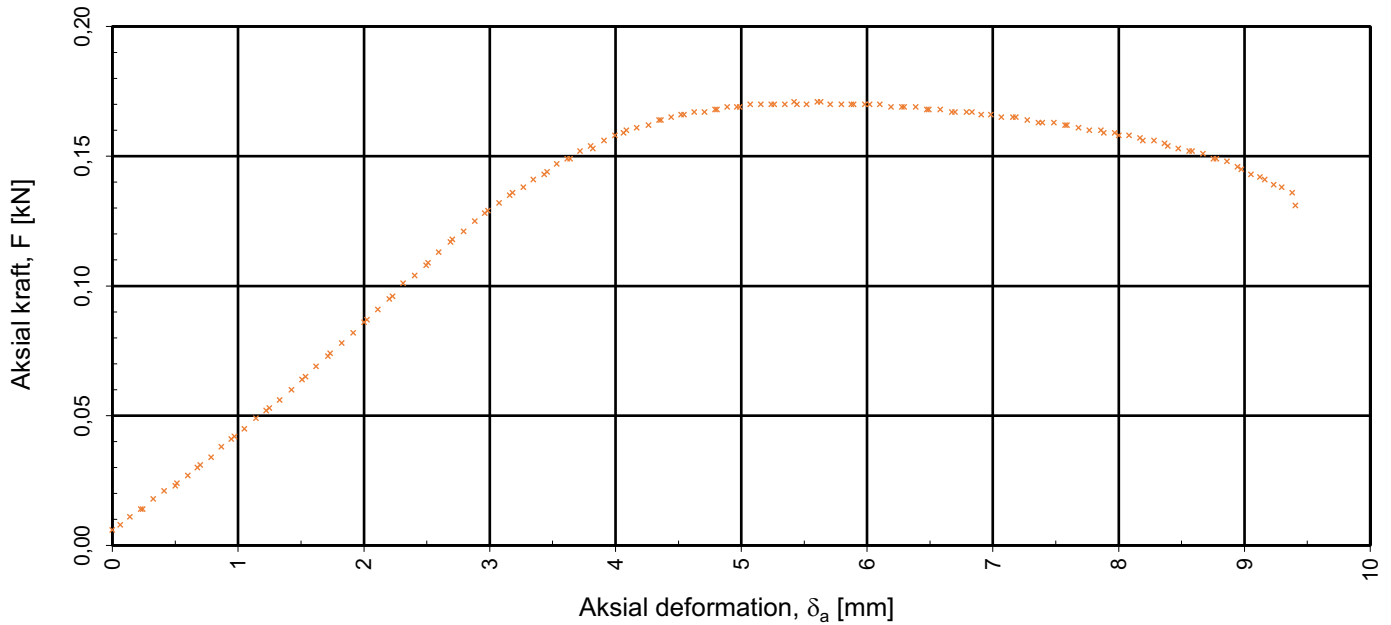




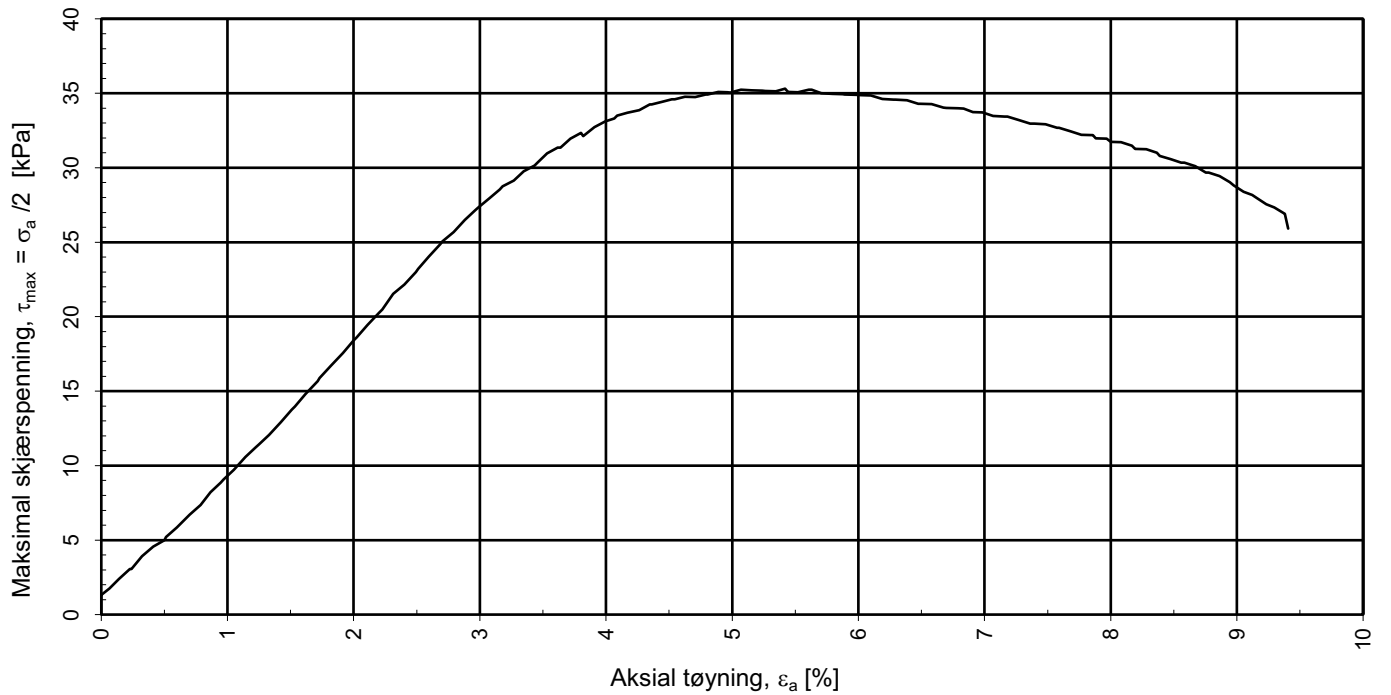
strain v av stress




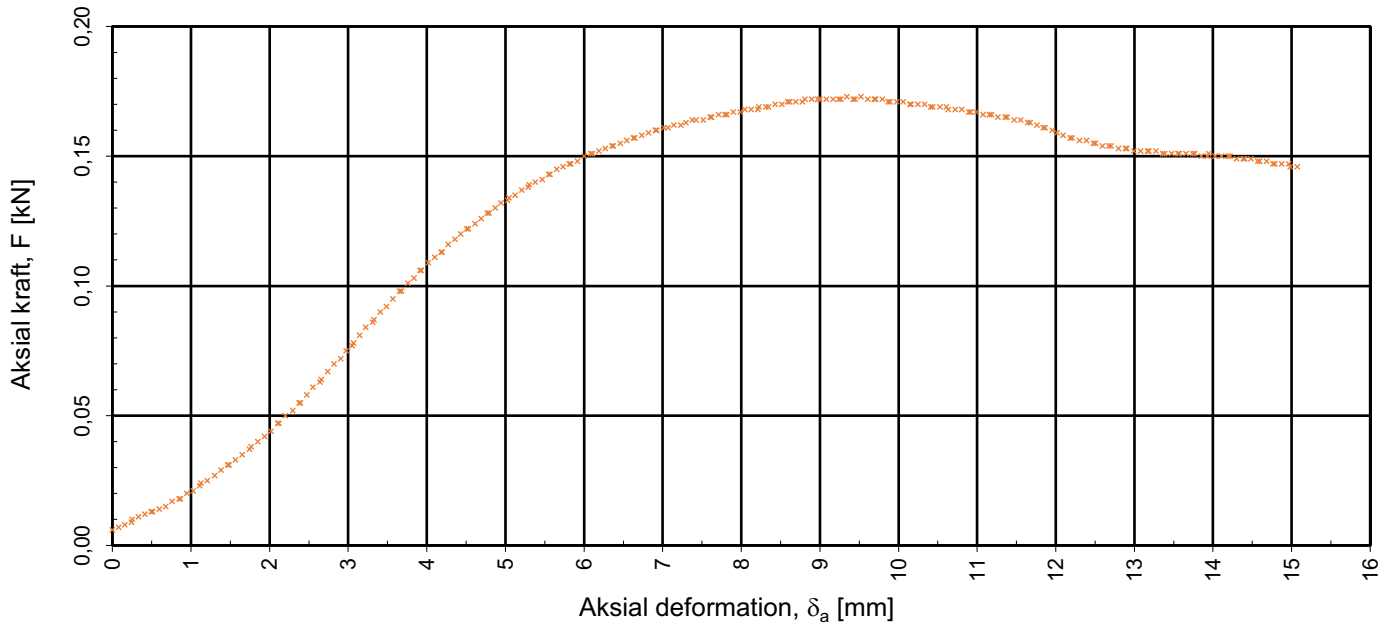
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 06.09.2019	Dybde, z (m): 13,5	Borpunkt nr.: 13	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: aas	Kontrollert: JONESA	Godkjent: SIOR
	Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-251.5	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



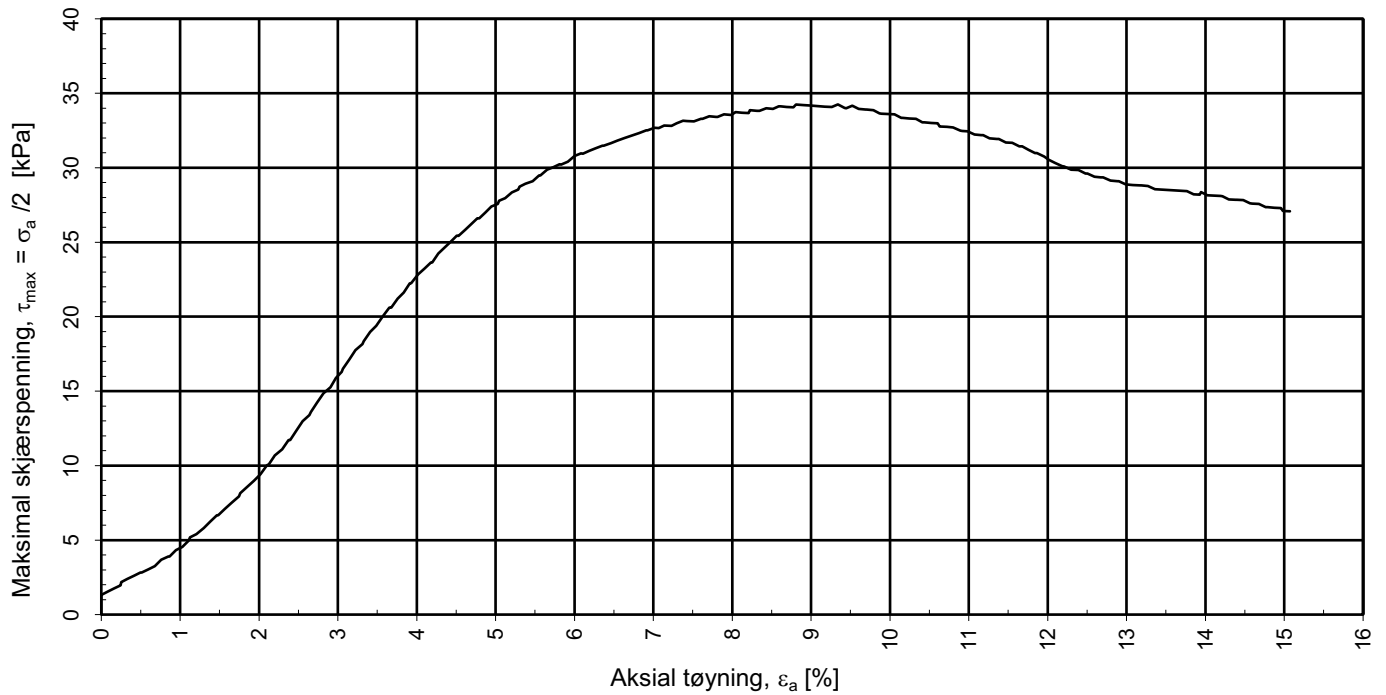
strain v av stress




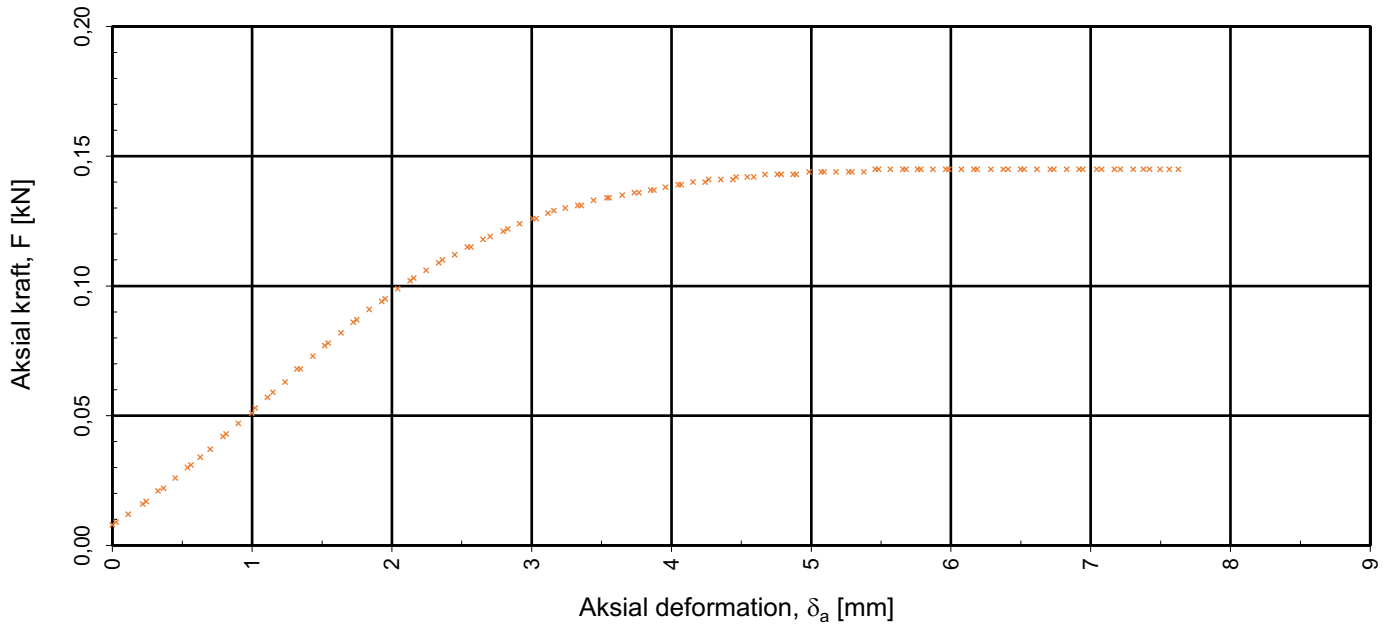
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter	Prøvehøyde			
54,00	100,00			
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
	06.09.2019	18,55	13	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
1	EIVSO	JONESA	SIOR	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
10213634	RIG-TEG-251.6	Enaks	00	



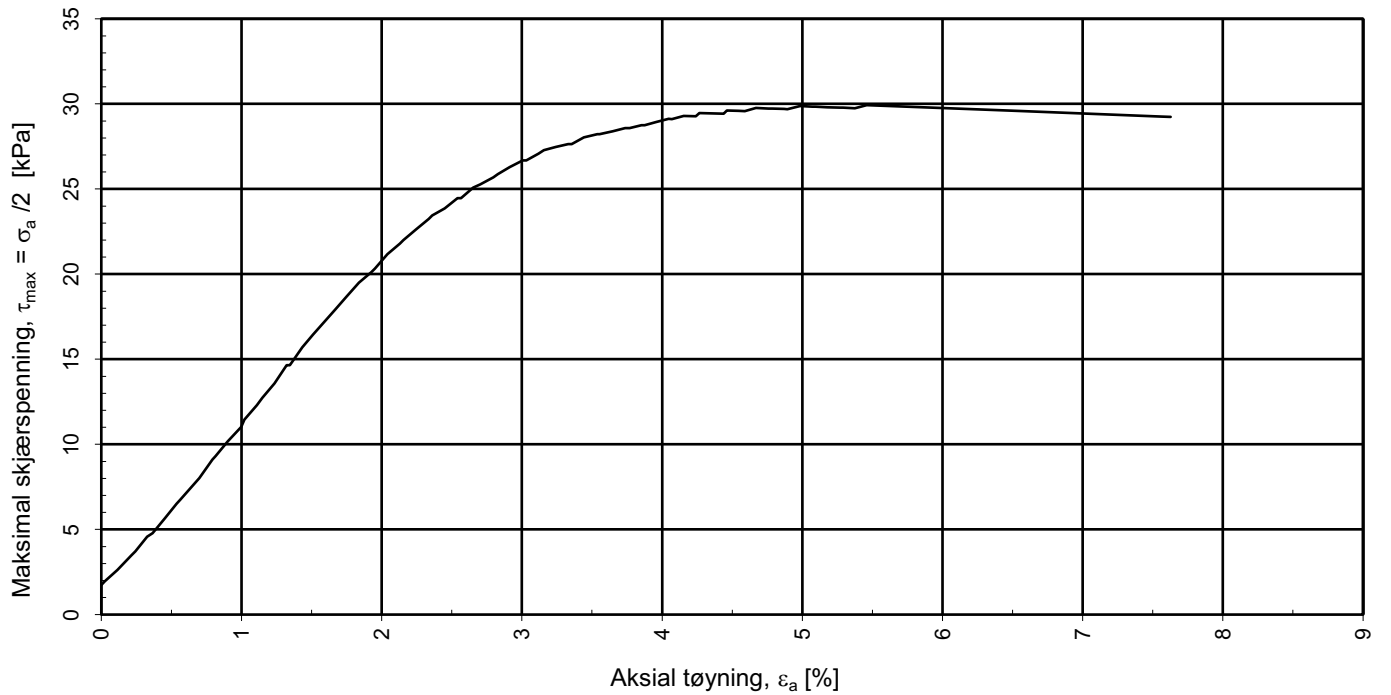
strain v av stress




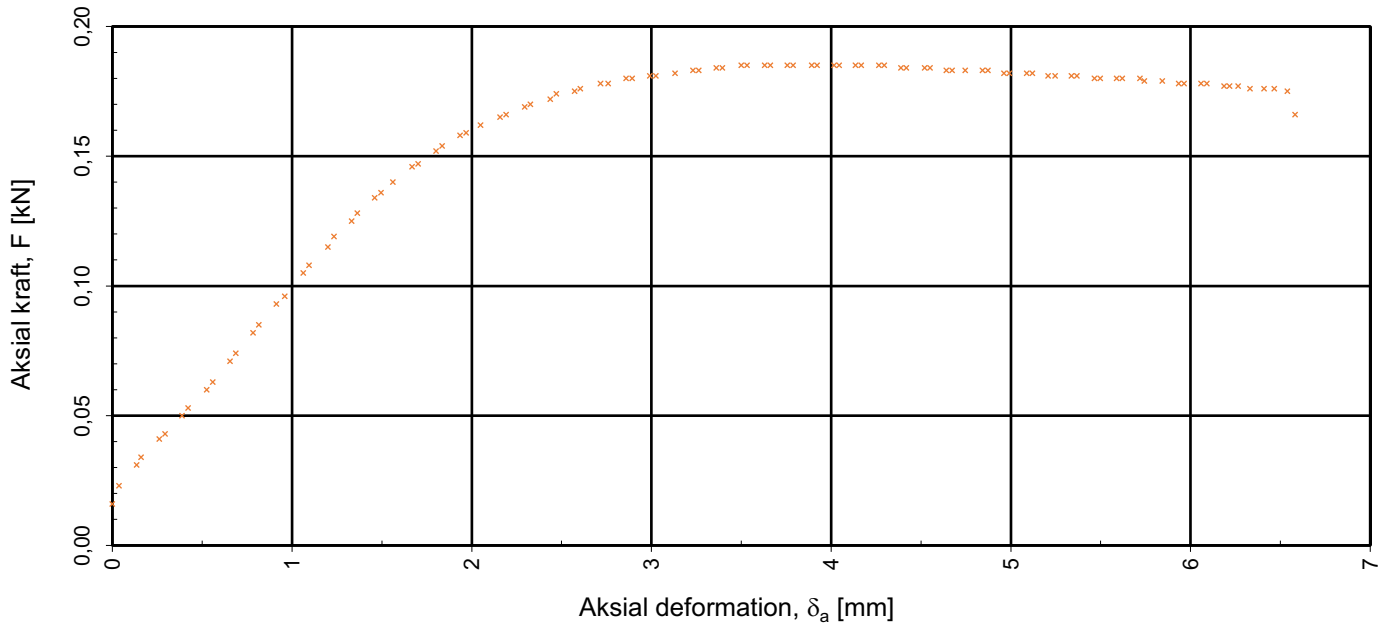
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	06.09.2019	19,45	13		
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	aas	JONESA	00		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10213634	RIG-TEG-251.7	Enaks			



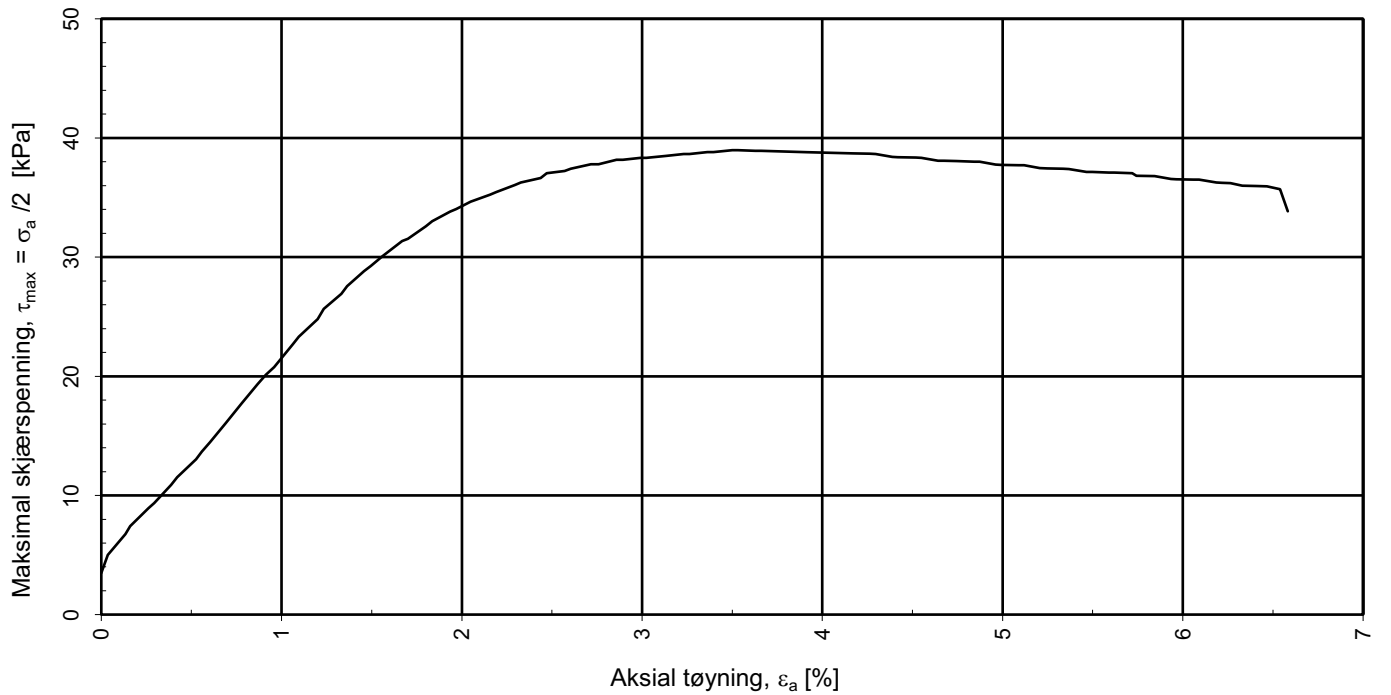
strain v av stress




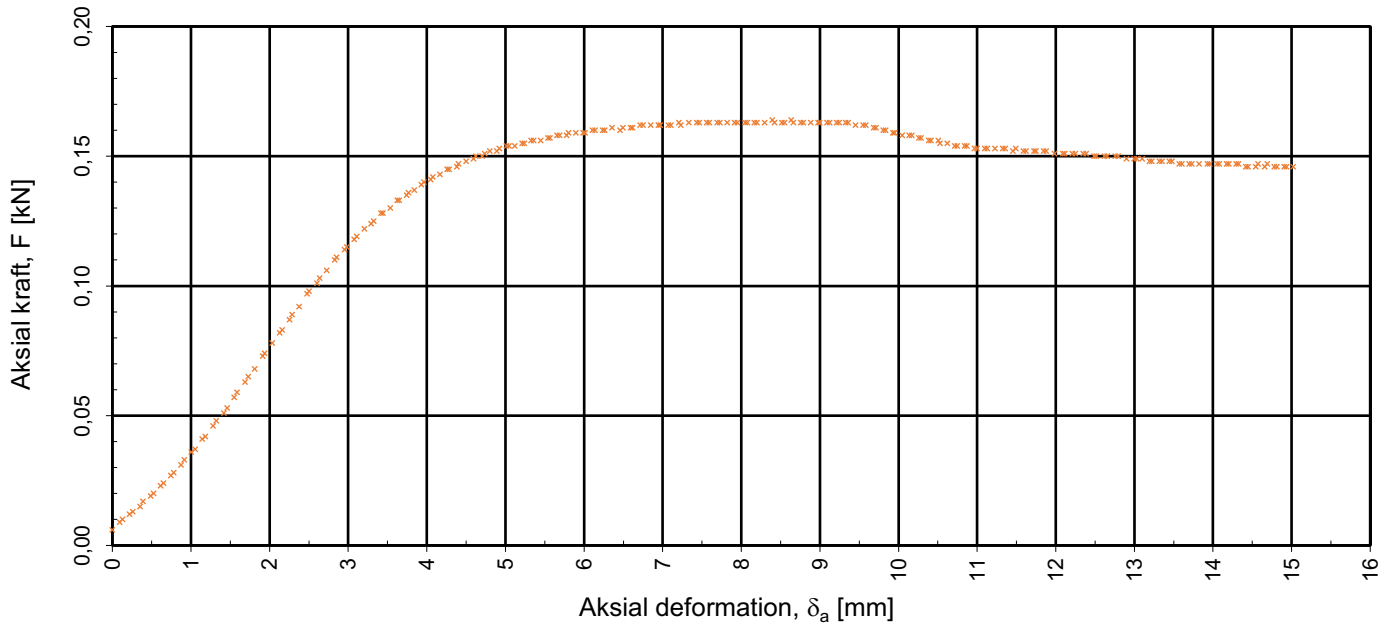
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 06.09.2019	Dybde, z (m): 8,55	Borpunkt nr.: 181	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: EIVSO	Kontrollert: JONESA	Programrevisjon: 00
	Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-252.1	Prosedyre: Enaks	



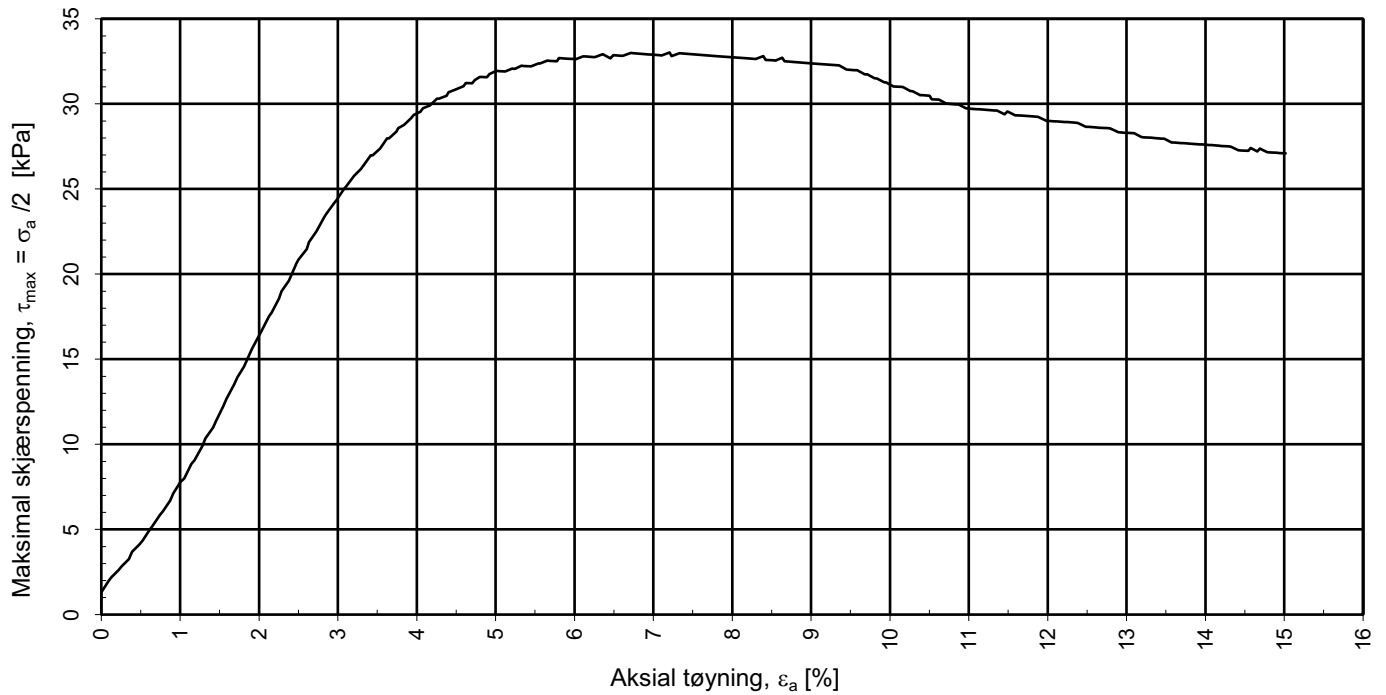
strain v av stress




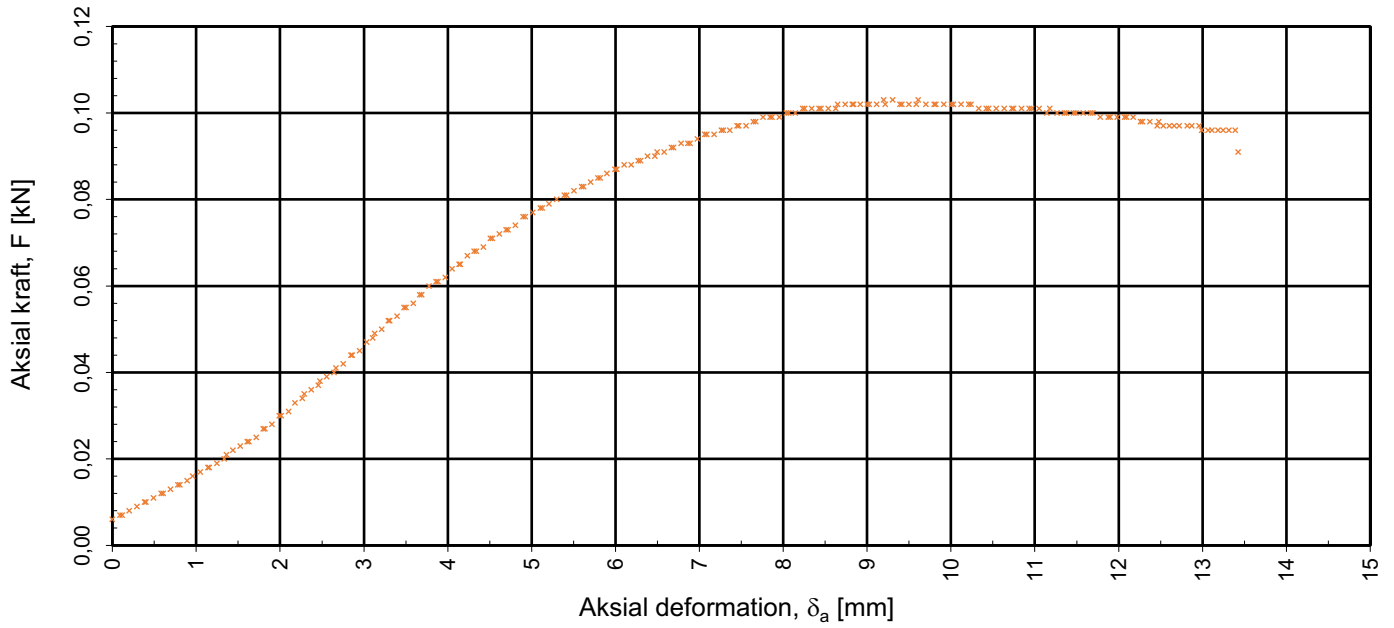
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 04.09.2019	Dybde, z (m): 9,4	Borpunkt nr.: 18		
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: aas	Kontrollert: JONESA		Godkjent: HALGE
	Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-252.2	Prosedyre: Enaks		Programrevisjon: 00



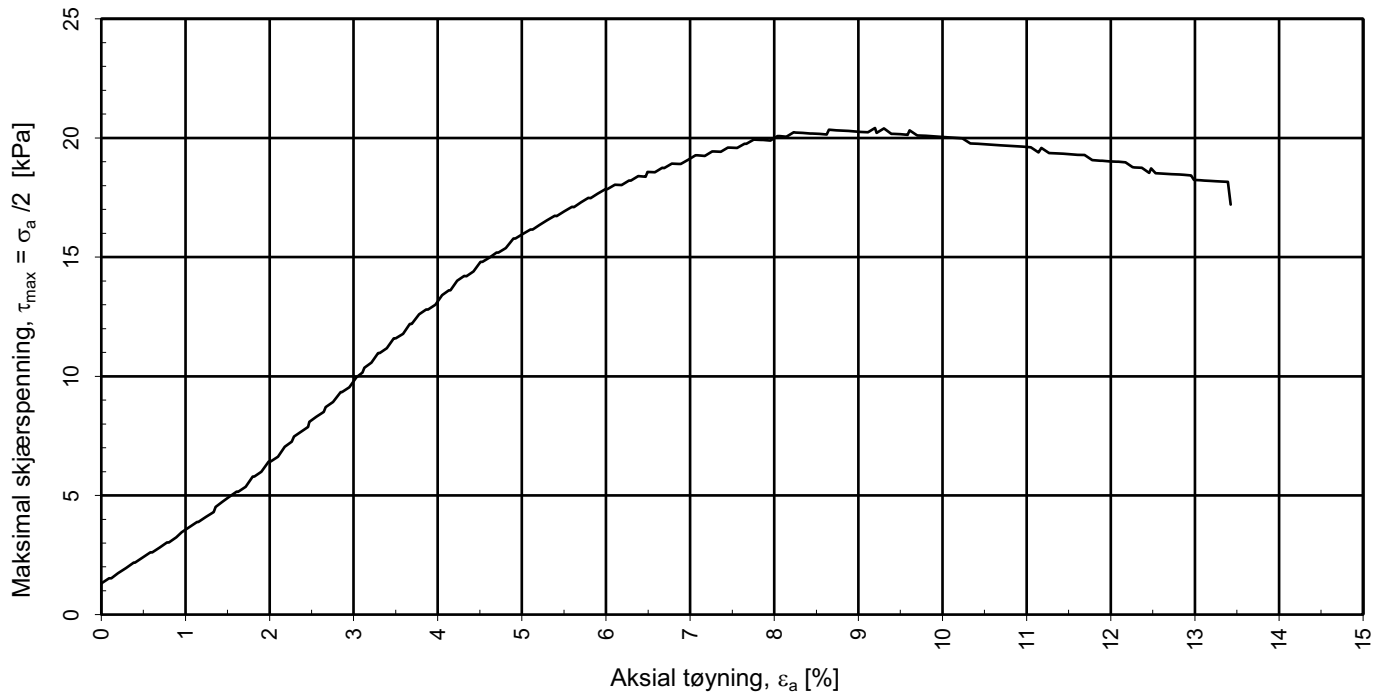
strain v av stress




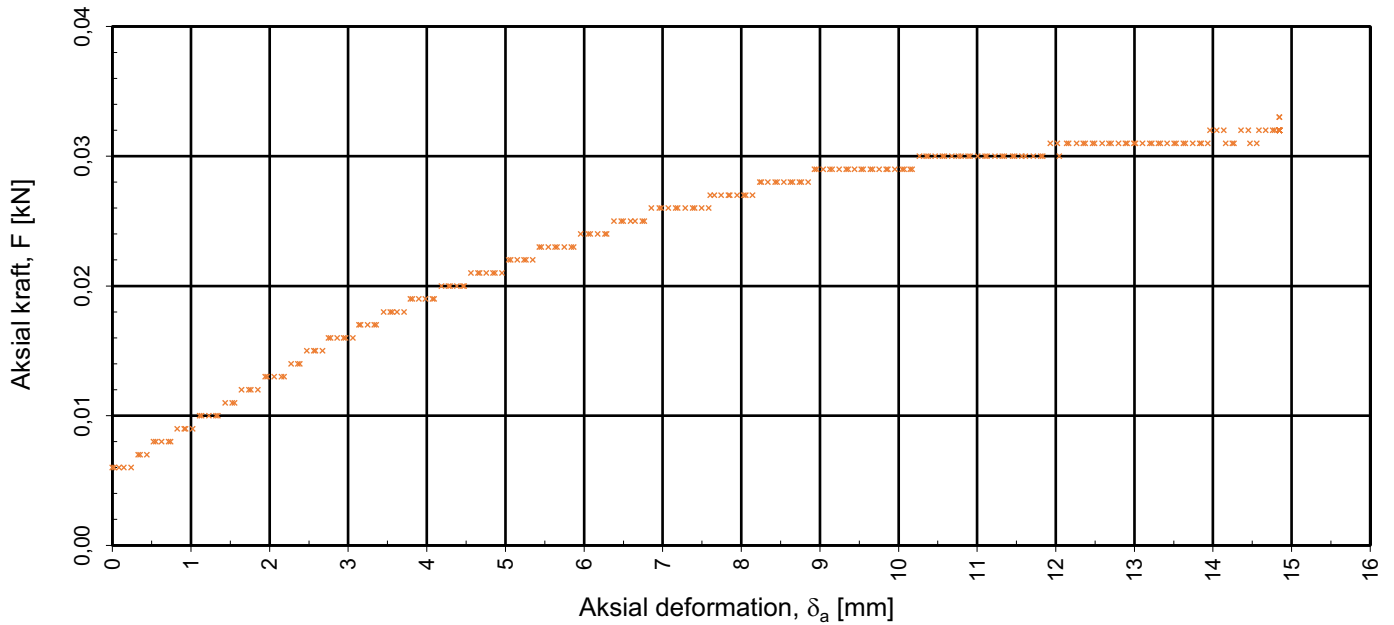
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	04.09.2019	10,4	18		
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	aas	EIVSO	00		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10213634	RIG-TEG-252.3	Enaks			



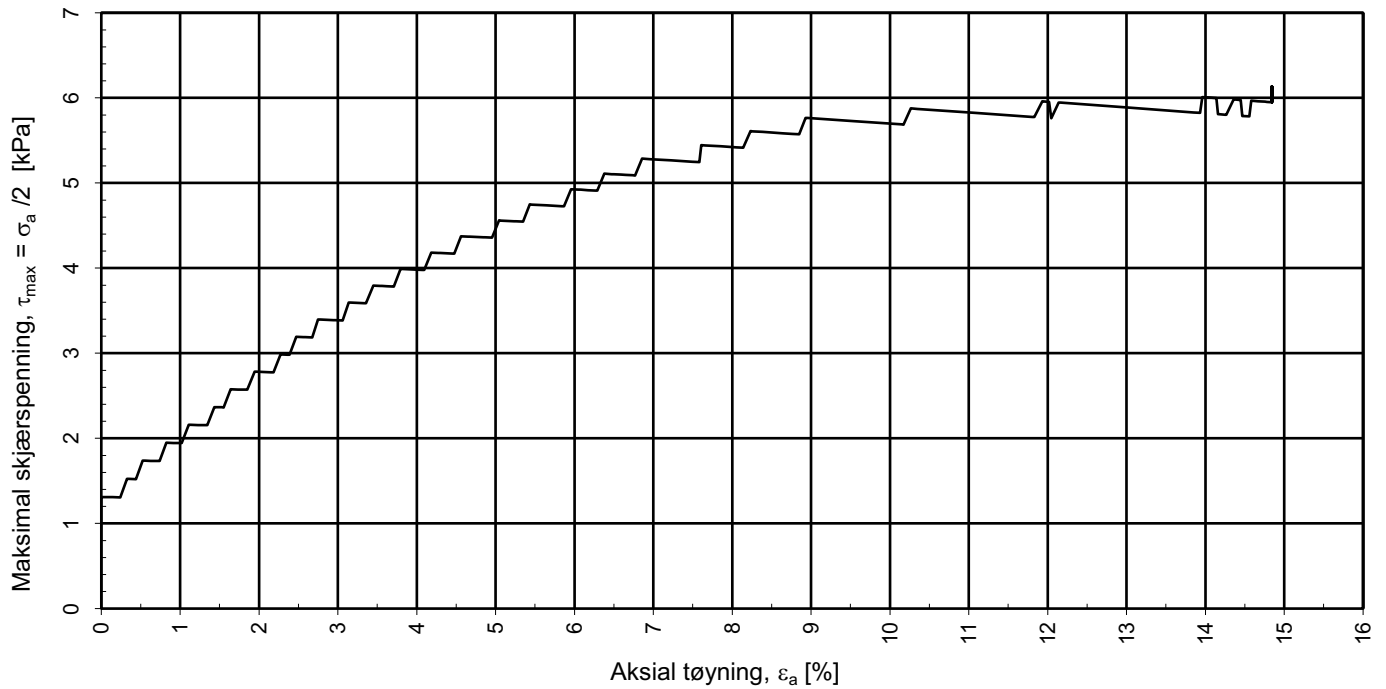
strain v av stress




				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	06.09.2019	17,25	18		
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	EIVSO	JONESA	SIOR		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	00		
10213634	RIG-TEG-252.4	Enaks			



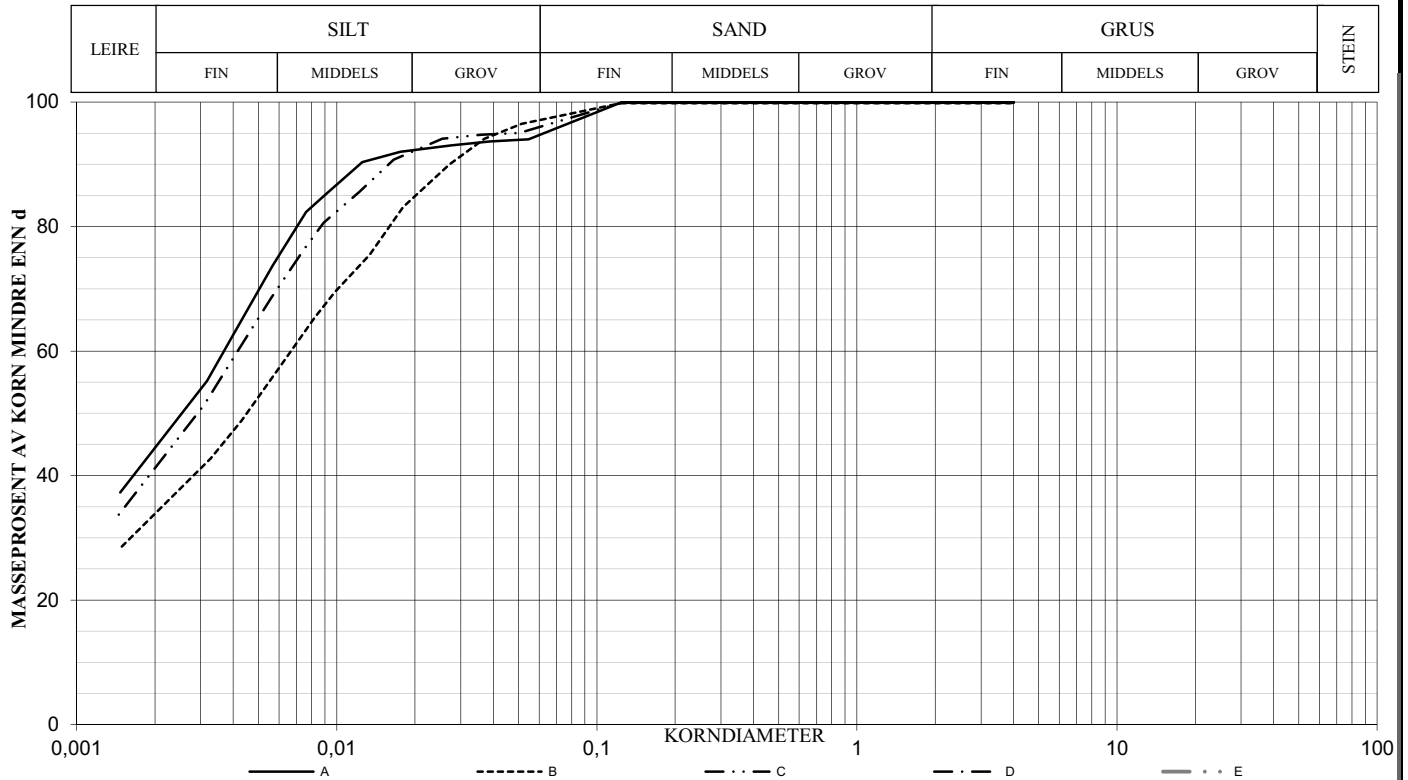
strain v av stress



				Tegningens filnavn:			
Prøvediameter 54,00		Prøvehøyde 100,00					
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no		Forsøksdato: 06.09.2019				Dybde, z (m): 18,25	
		Forsøk nr.: 1		Tegnet: EIVSO		Borpunkt nr.: 18	
		Oppdrag nr.: 10213634		Tegning nr.: RIG-TEG-252.5		Kontrollert: JONESA	
				Godkjent: SIOR			
				Programrevisjon: 00			
				Prosedyre: Enaks			



SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	13	7,0-7,8	LEIRE				X
B	13	13,0-13,8	LEIRE				X
C	13	19,0-19,8	LEIRE				X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m <sup>2</sup>	Su r kN/m <sup>2</sup>	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m <sup>3</sup>	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
					Wf	Wp							
A												0,0027	0,0037
B											0,0017	0,0045	0,0067
C												0,0030	0,0042
D													
E													

## KORNGRADERING

Øvre Romerike Prosjektering AS  
Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

Konstr./Tegnet

RHS

Kontrollert

ANNM

Godkjent

SIOR

Dato

16.09.19

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

10213634

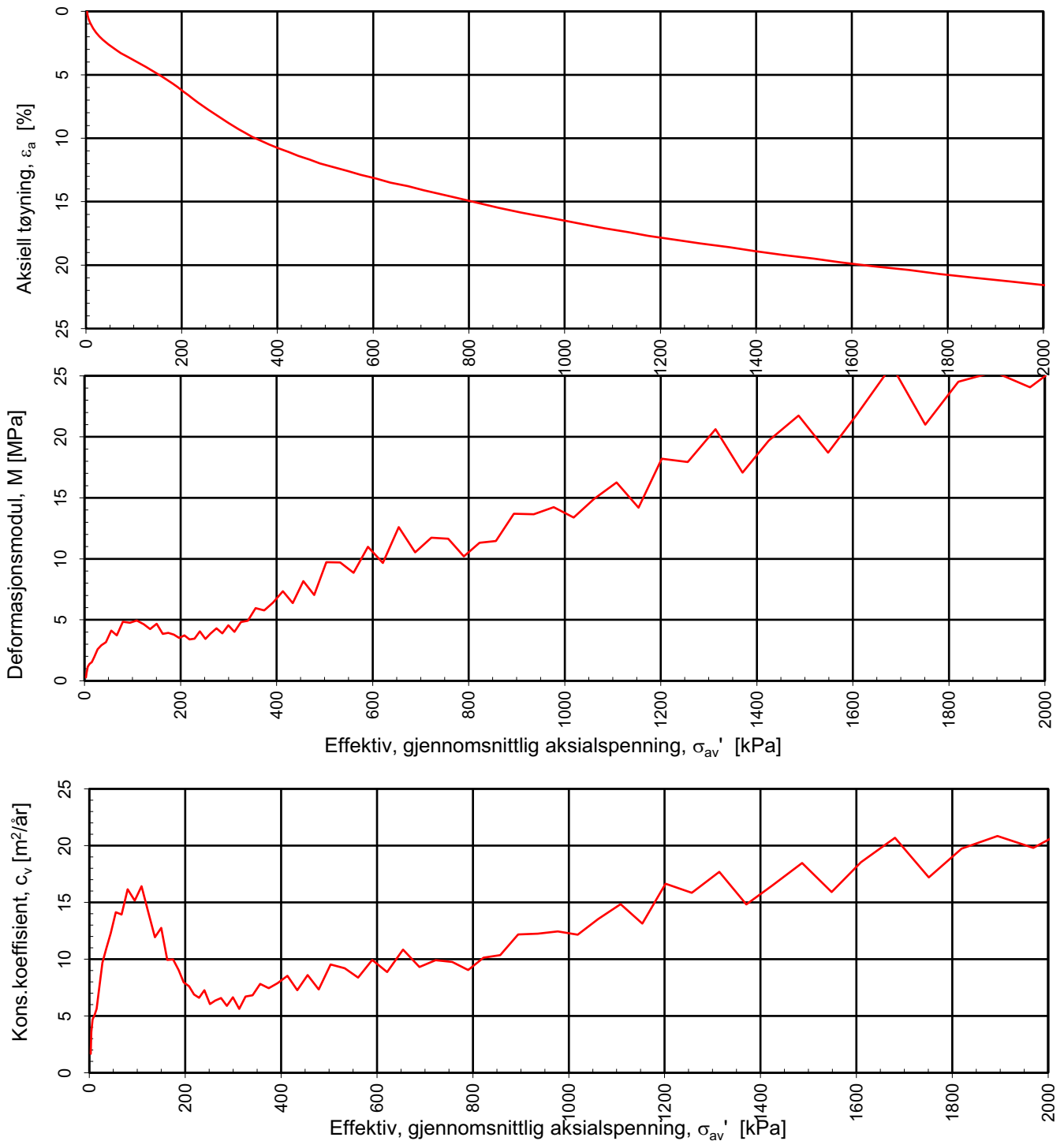
TEGN.NR.

RIG-TEG-300

REV.

00

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>): **1,88**  
 Vanninnhold  $w$  (%): **36,43**

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**  
**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Rapportdato:  
 16.09.2019

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , M og  $c_v$ .

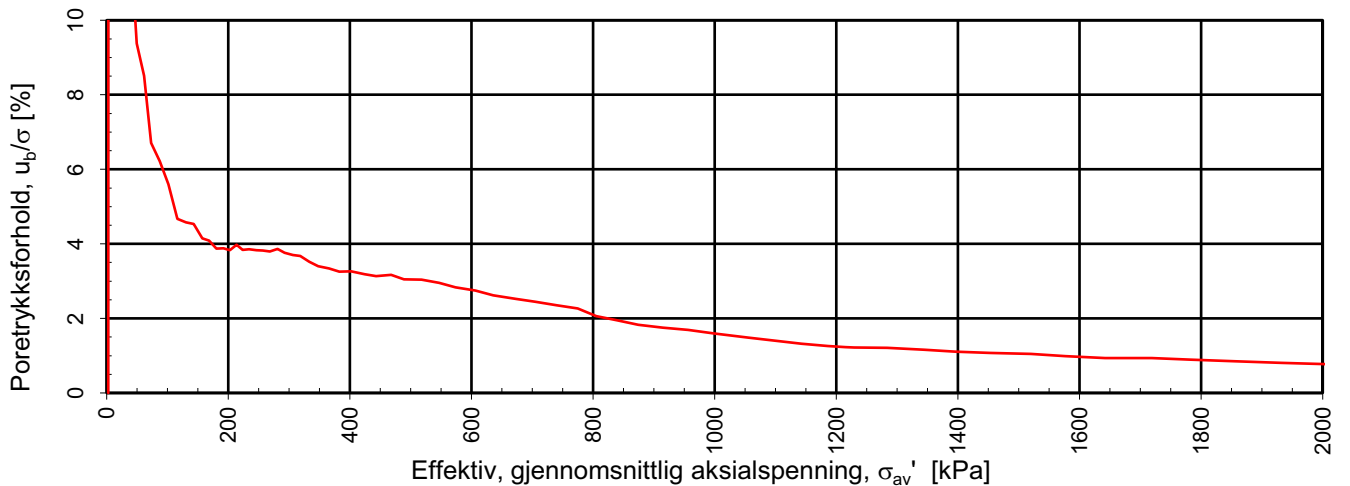
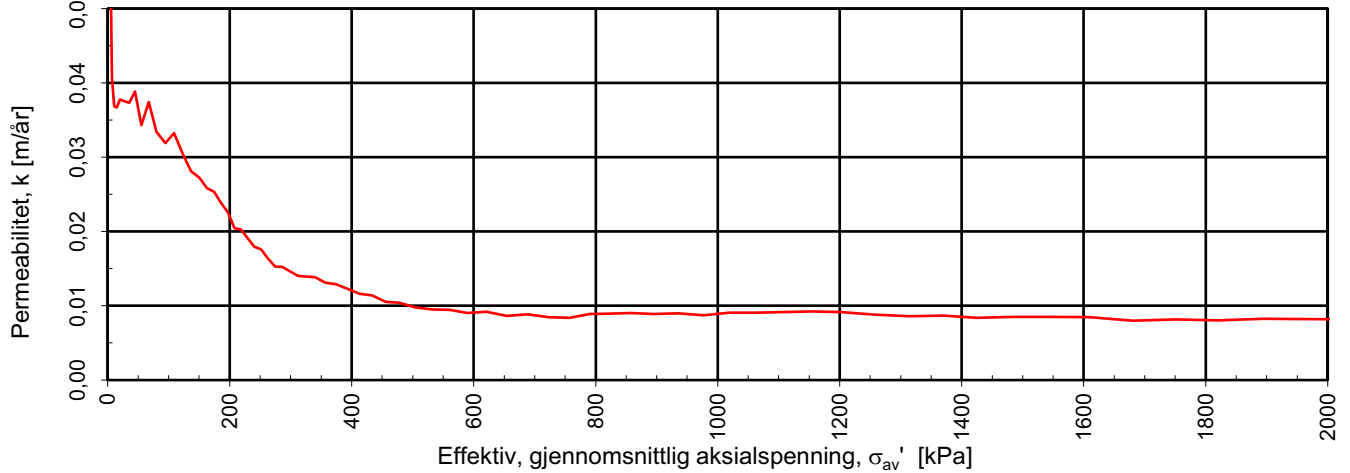
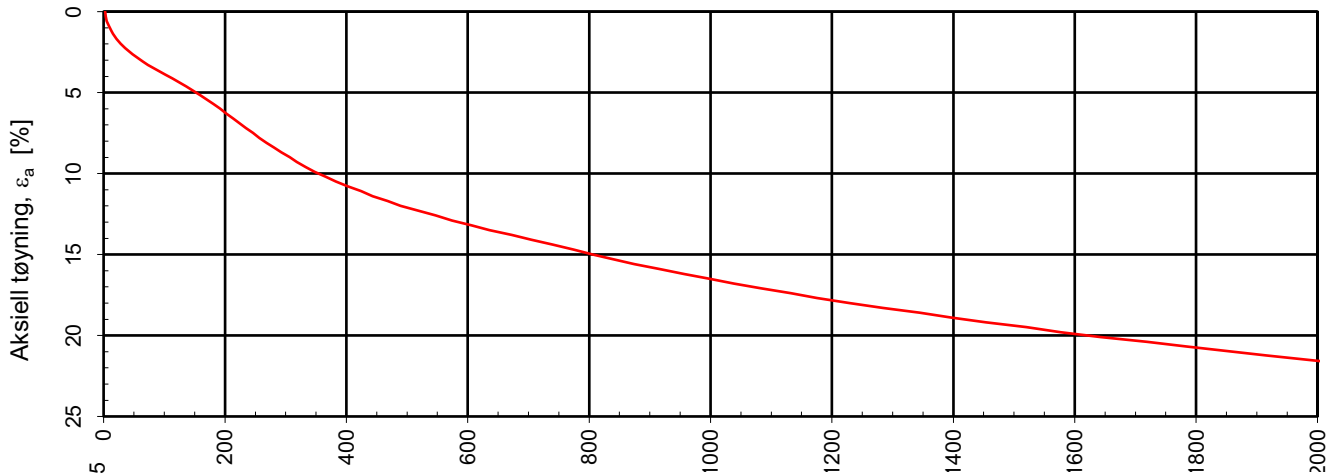
**MULTICONSULT AS**  
 Box 265 Skøyen  
 N-0213 OSLO  
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato: 28.08.2019	Dybde, z (m): 9,55	Borpunkt nr.: 5
Forsøknr.: 1	Tegnet av: CHPS	Kontrollert: ANNM
Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-400.1	Prosedyre: CRS



Godkjent:  
**SIOR**  
 Programrevisjon:  
 30.01.2018

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>):

1,88

Vanninnhold w (%):

36,43

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

## Øvre Romerike Prosjektering AS

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørum kommune

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B:  $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$ , k og  $u_b/\sigma$ .

Rapportdato:

16.09.2019

### MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen  
N-0213 OSLO  
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

28.08.2019

Dybde, z (m):

9,55

Borpunkt nr.:

5

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

CHPS

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10213634

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.2

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

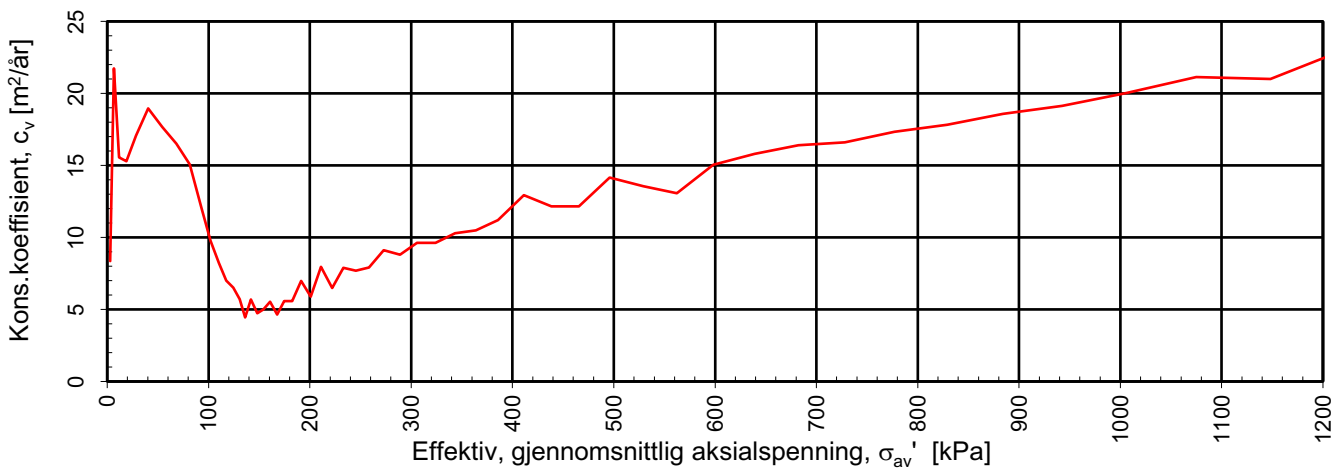
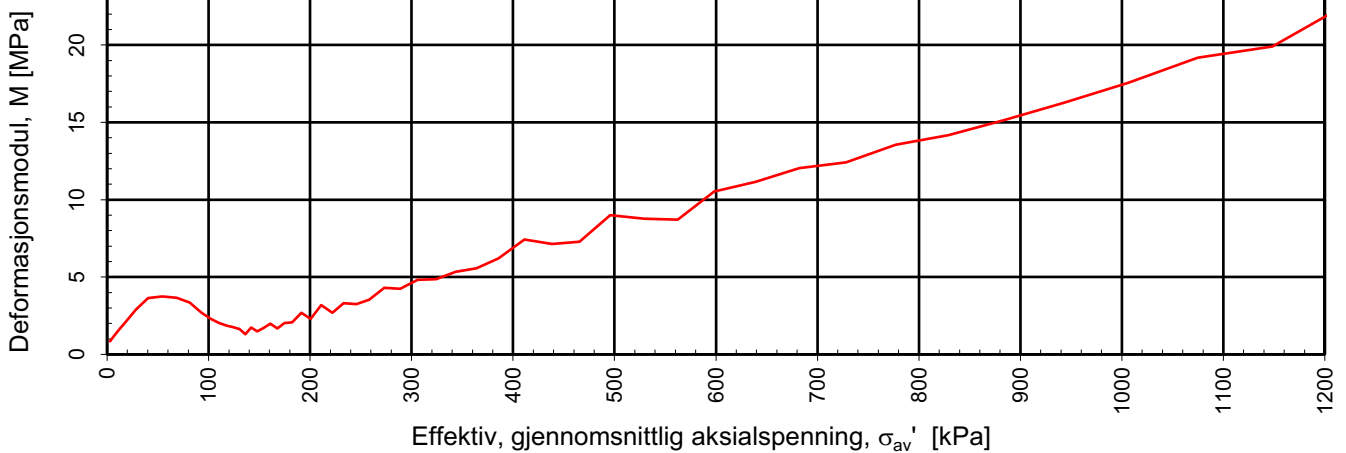
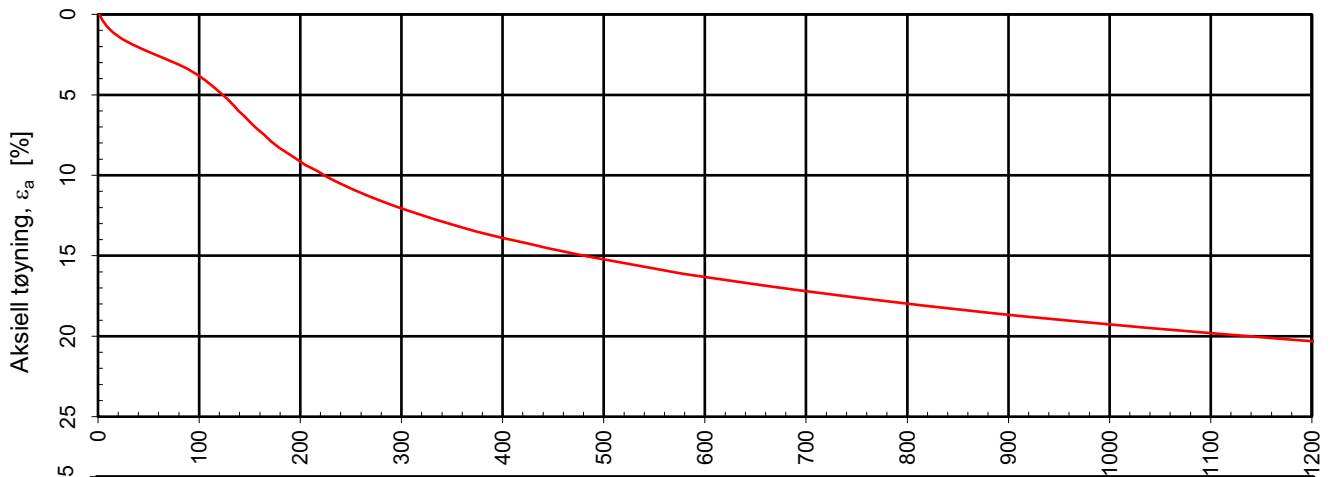
SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi**  
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>): **1,84**  
 Vanninnhold  $w$  (%): **40,35**

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**  
**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Rapportdato:

29.08.2019

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , M og  $c_v$ .

**MULTICONSULT AS**

Box 265 Skøyen  
 N-0213 OSLO  
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:  
 28.08.2019

Dybde,  $z$  (m):  
 7,50

Borpunkt nr.:  
 13

Forsøknr.:  
 1

Tegnet av:  
 CHPS

Kontrollert:  
 ANNM

Oppdrag nr.:  
 10213634

Tegning nr.:  
 RIG-TEG-401.1

Prosedyre:  
 CRS

Godkjent:

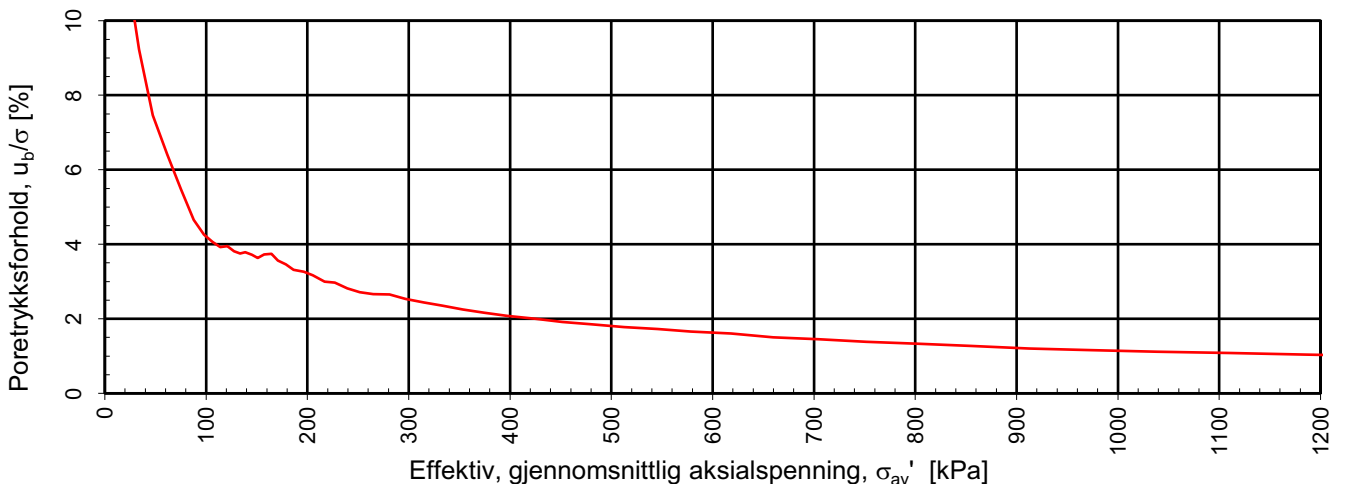
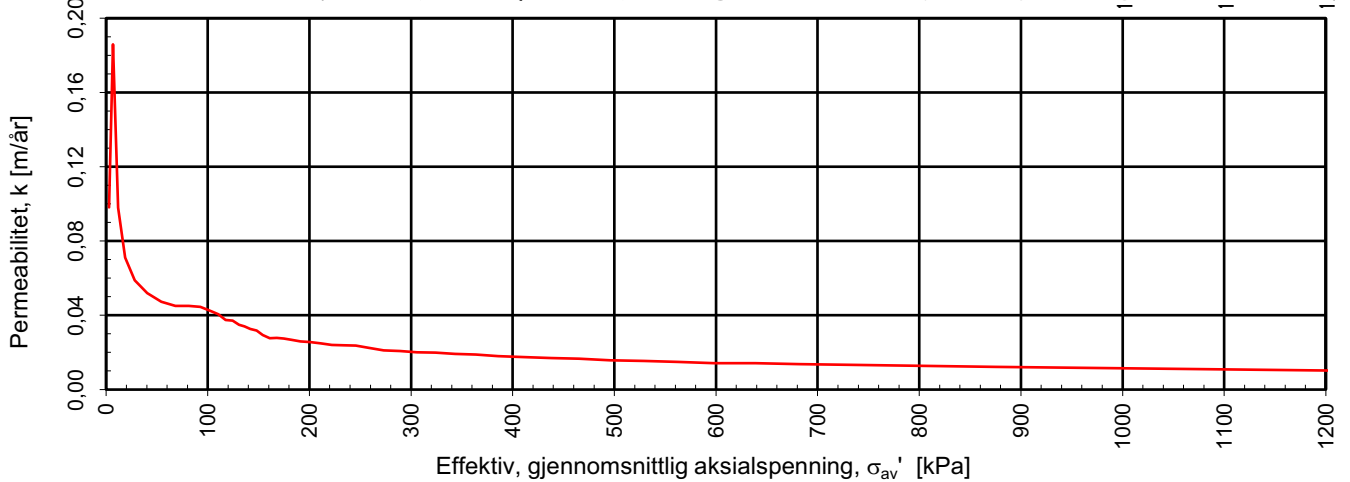
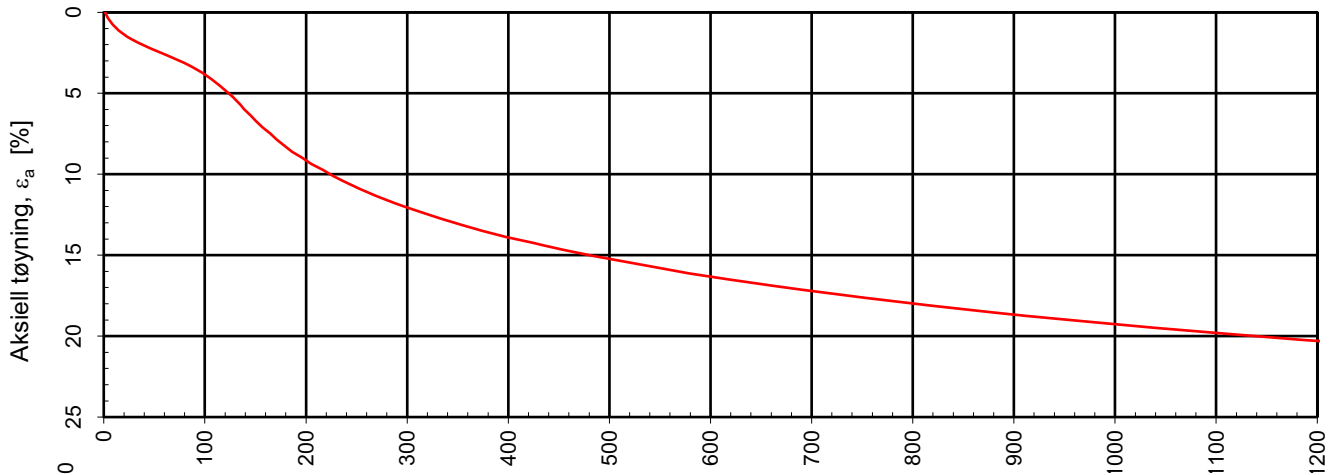
SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi**  
 consult

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>):

1,84

Vanninnhold w (%):

40,35

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**

**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , k og  $u_b/\sigma$ .

Rapportdato:

29.08.2019

**MULTICONSULT AS**

Box 265 Skøyen  
N-0213 OSLO  
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

28.08.2019

Dybde, z (m):

7,50

Borpunkt nr.:

13

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

CHPS

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10213634

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.2

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

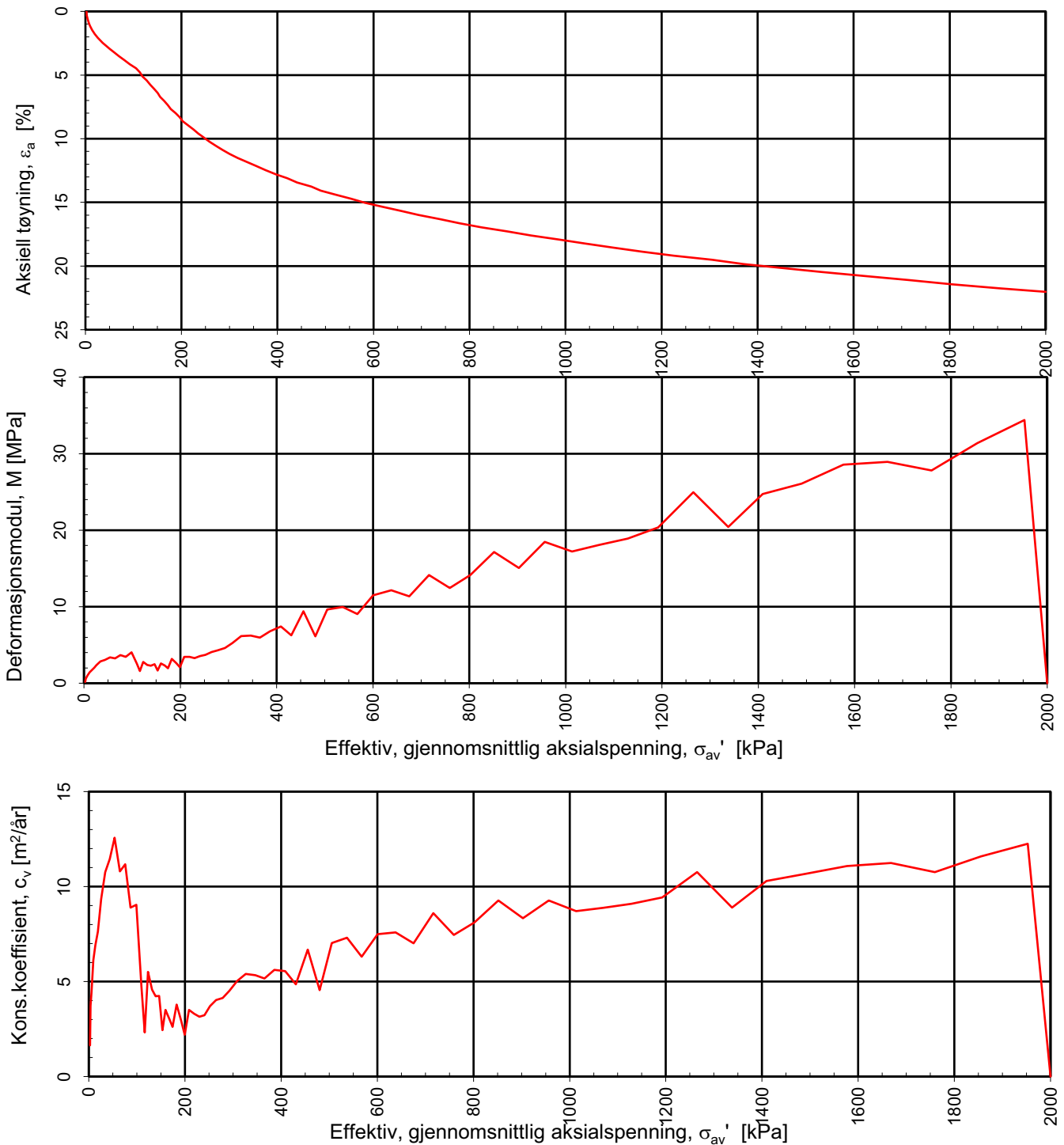
SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi  
consult**

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  ( $g/cm^3$ ): **1,88**  
 Vanninnhold  $w$  (%): **35,23**

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**  
**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Rapportdato:

16.09.2019

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , M og  $c_v$ .

**MULTICONSULT AS**

Box 265 Skøyen  
 N-0213 OSLO  
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:  
 04.09.2019

Dybde,  $z$  (m):  
 9,50

Borpunkt nr.:  
 13

Forsøknr.:  
 1

Tegnet av:  
 EIVSO

Kontrollert:  
 ANNM

Oppdrag nr.:  
 10213634

Tegning nr.:  
 RIG-TEG-402.1

Prosedyre:  
 CRS

Godkjent:

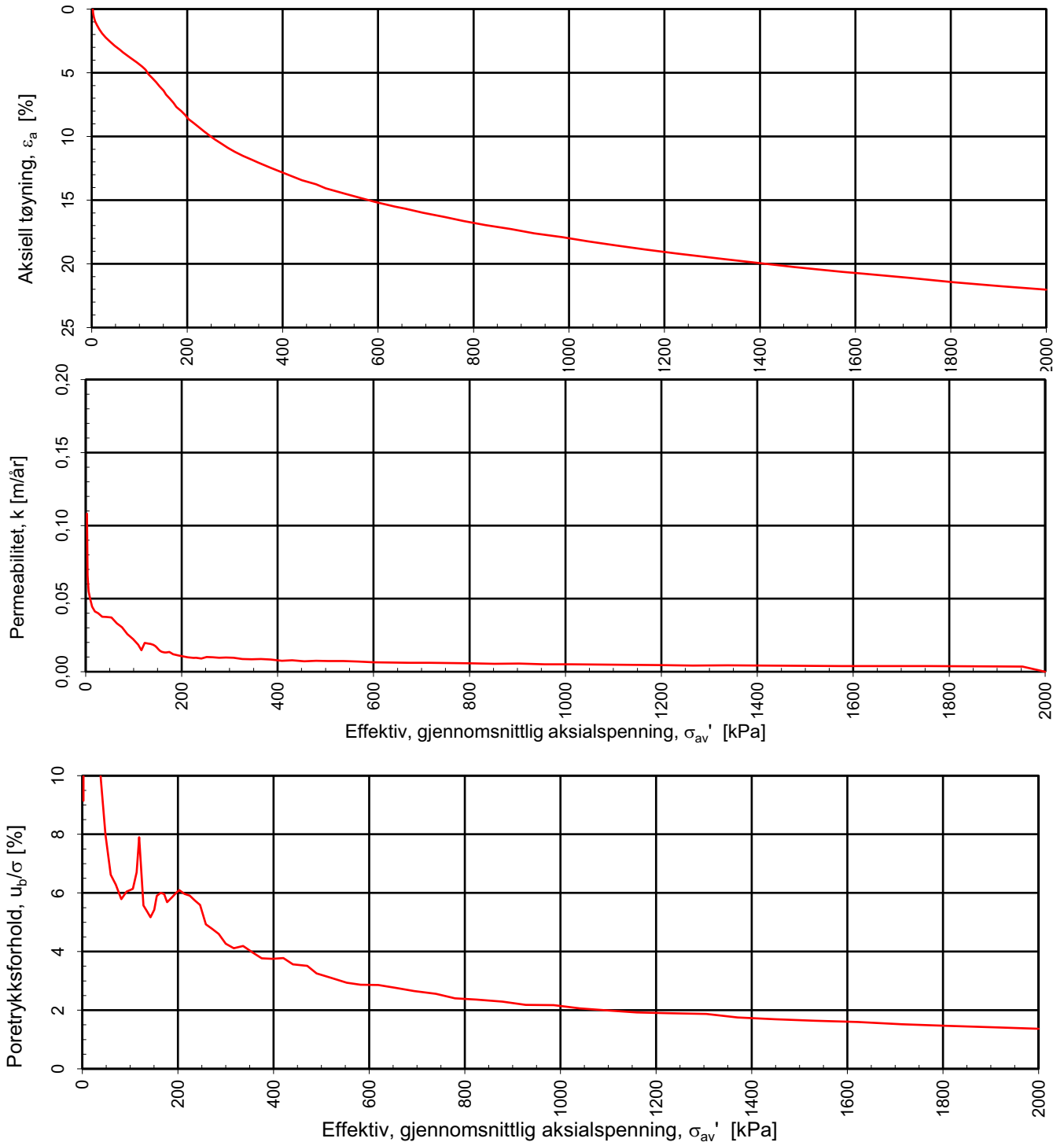
SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi**  
 consult

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>):

1,88

Vanninnhold  $w$  (%):

35,23

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

## Øvre Romerike Prosjektering AS

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ ,  $k$  og  $u_b/\sigma$ .

Rapportdato:

16.09.2019

### MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen  
N-0213 OSLO  
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

04.09.2019

Dybde,  $z$  (m):

9,50

Borpunkt nr.:

13

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

EIVSO

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10213634

Tegning nr.:

RIG-TEG-402.2

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

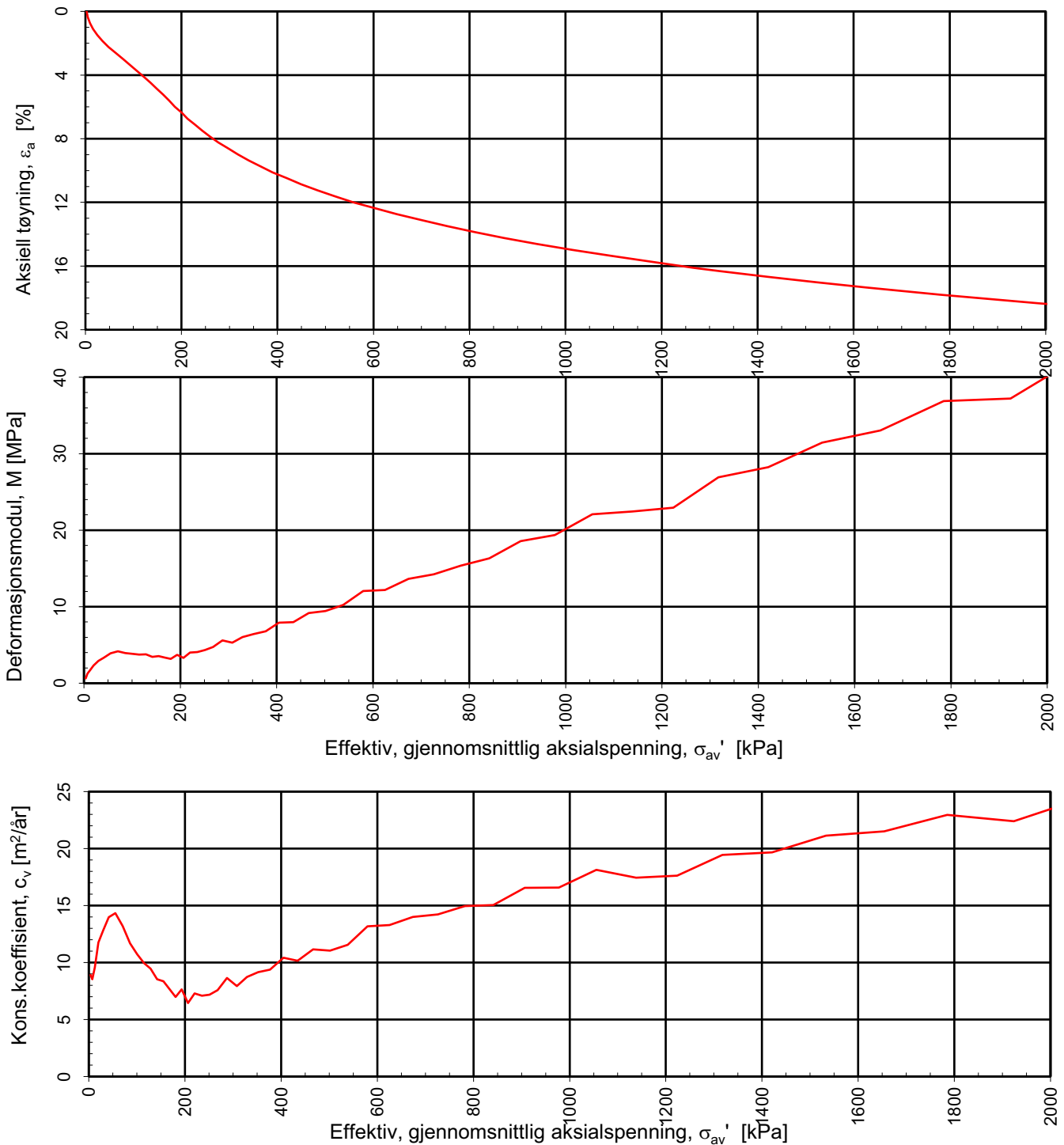
SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi**  
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  ( $g/cm^3$ ): **1,91**  
 Vanninnhold  $w$  (%): **34,40**

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**  
**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Rapportdato:

16.09.2019

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , M og  $c_v$ .

**MULTICONSULT AS**

Box 265 Skøyen  
 N-0213 OSLO  
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

28.08.2019

Dybde,  $z$  (m):

11,45

Borpunkt nr.:

13

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

CHPS

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10213634

Tegning nr.:

RIG-TEG-403.1

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

SIOR

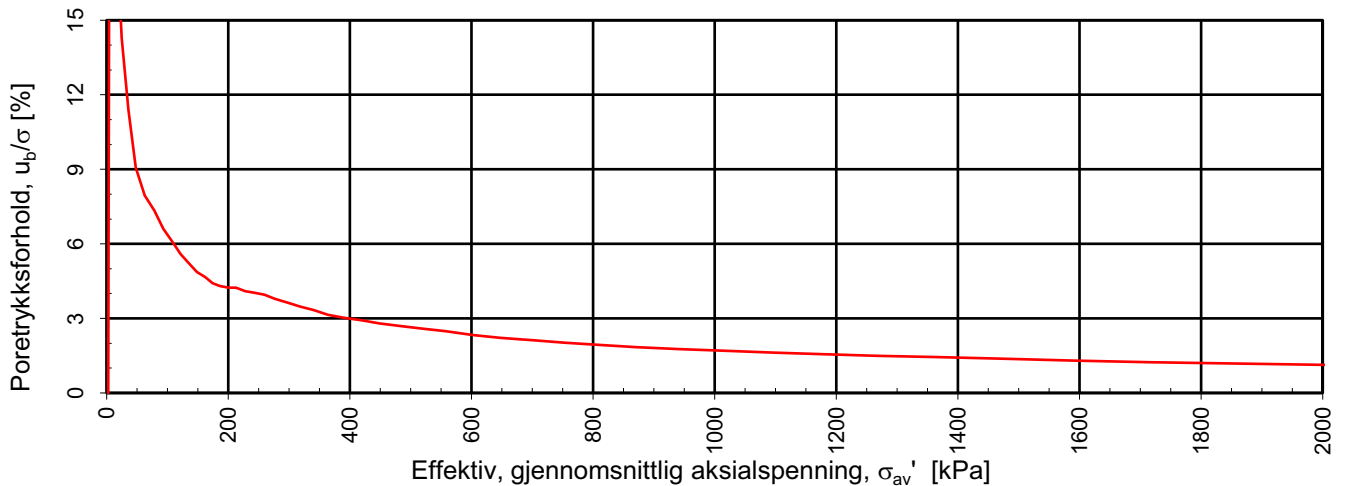
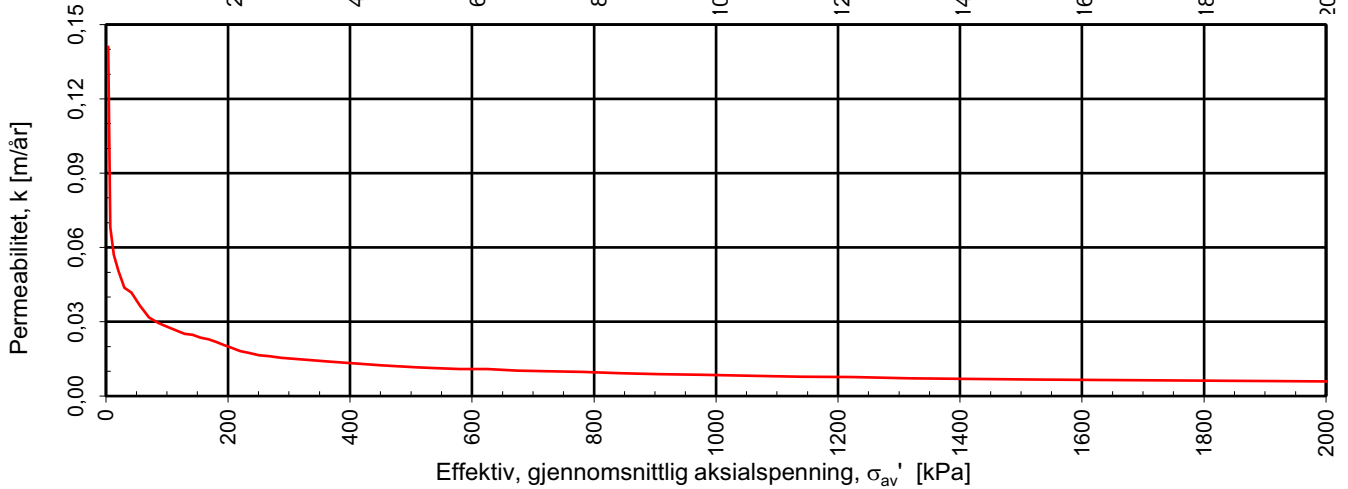
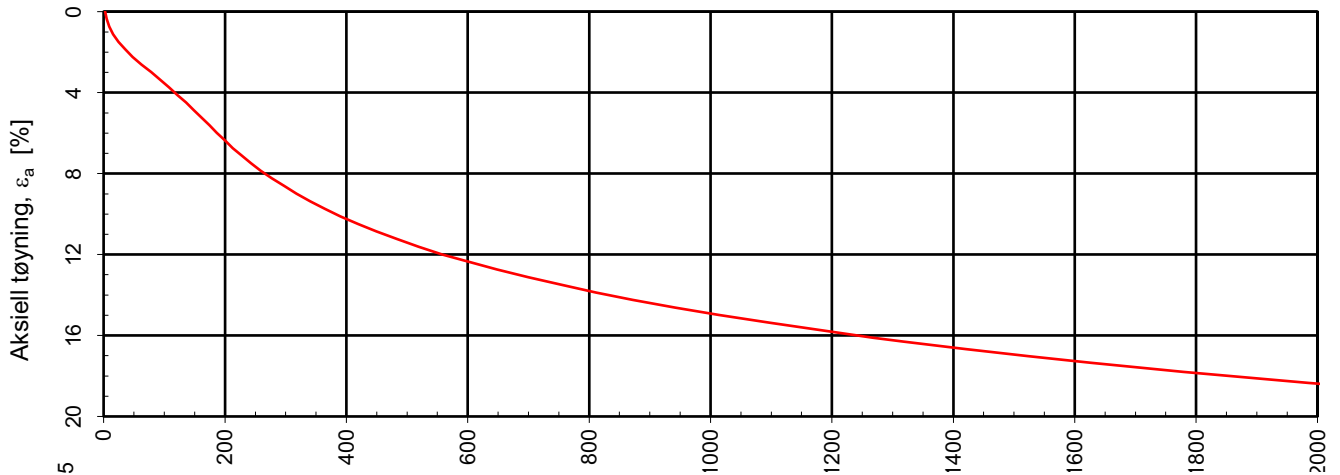
Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi**  
 consult



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>):

1,91

Vanninnhold w (%):

34,40

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

## Øvre Romerike Prosjektering AS

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , k og  $u_b/\sigma$ .

Rapportdato:

16.09.2019

### MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen  
N-0213 OSLO  
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

28.08.2019

Dybde, z (m):

11,45

Borpunkt nr.:

13

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

CHPS

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10213634

Tegning nr.:

RIG-TEG-403.2

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

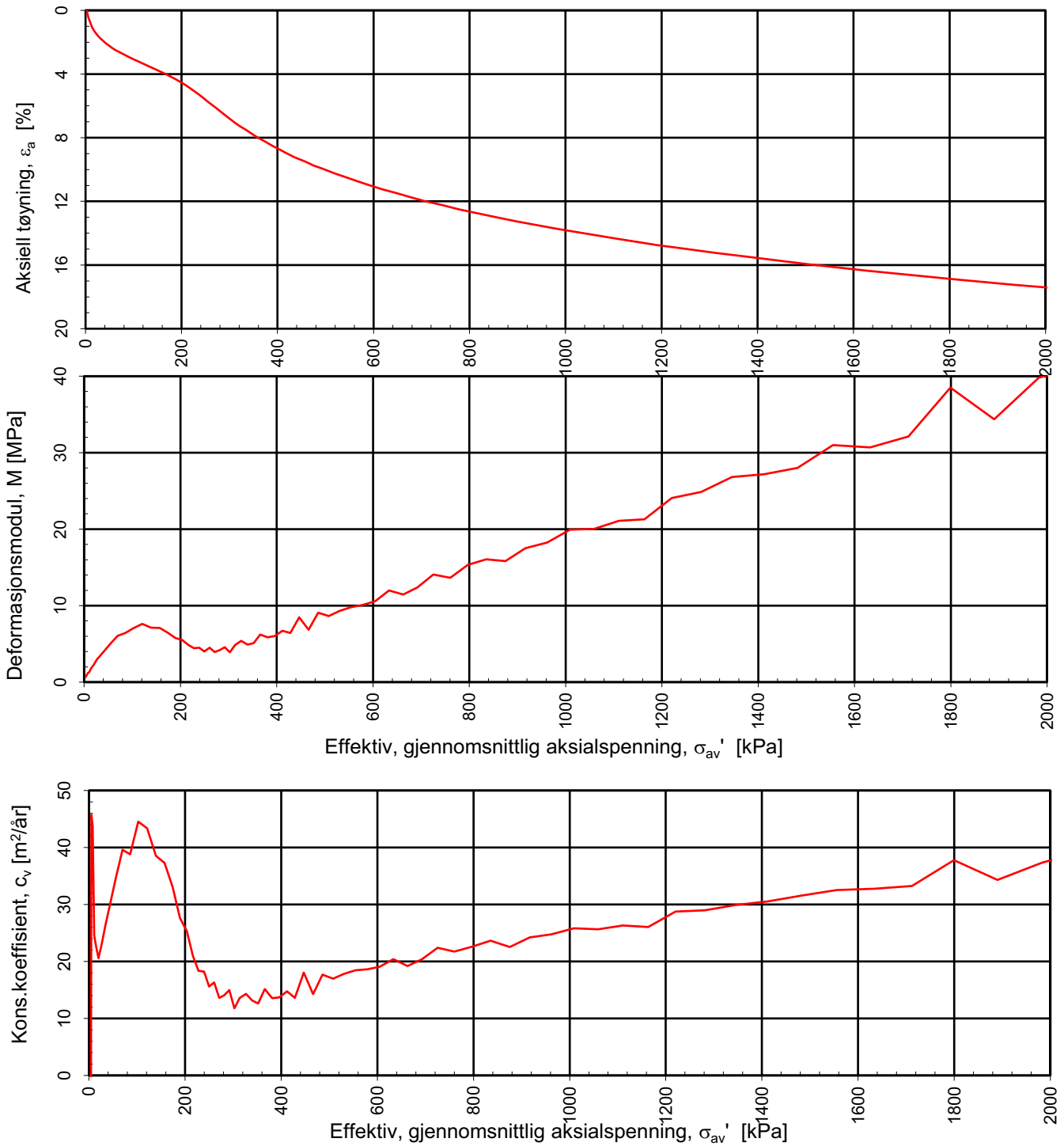
SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi**  
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  ( $g/cm^3$ ): **1,90**  
 Vanninnhold  $w$  (%): **36,23**

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**  
**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Rapportdato:

11.09.2019

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , M og  $c_v$ .

**MULTICONSULT AS**

Box 265 Skøyen  
 N-0213 OSLO  
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:  
 04.09.2019

Dybde,  $z$  (m):  
 9,55

Borpunkt nr.:  
 18

Forsøknr.:  
 1

Tegnet av:  
 EIVSO

Kontrollert:  
 ANNM

Godkjent:

SIOR

Oppdrag nr.:  
 10213634

Tegning nr.:  
 RIG-TEG-404.1

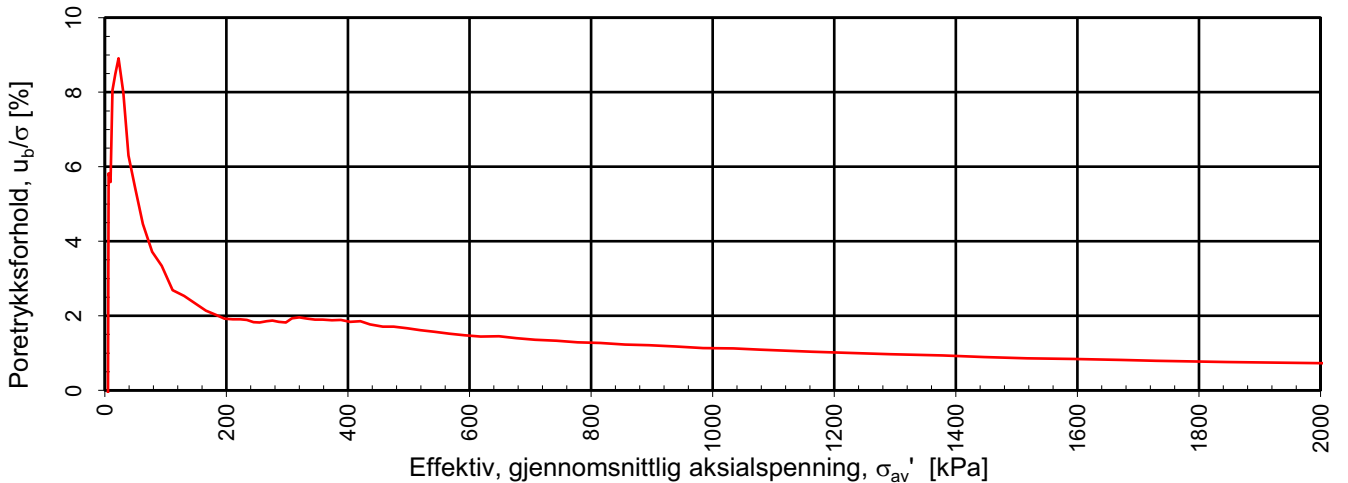
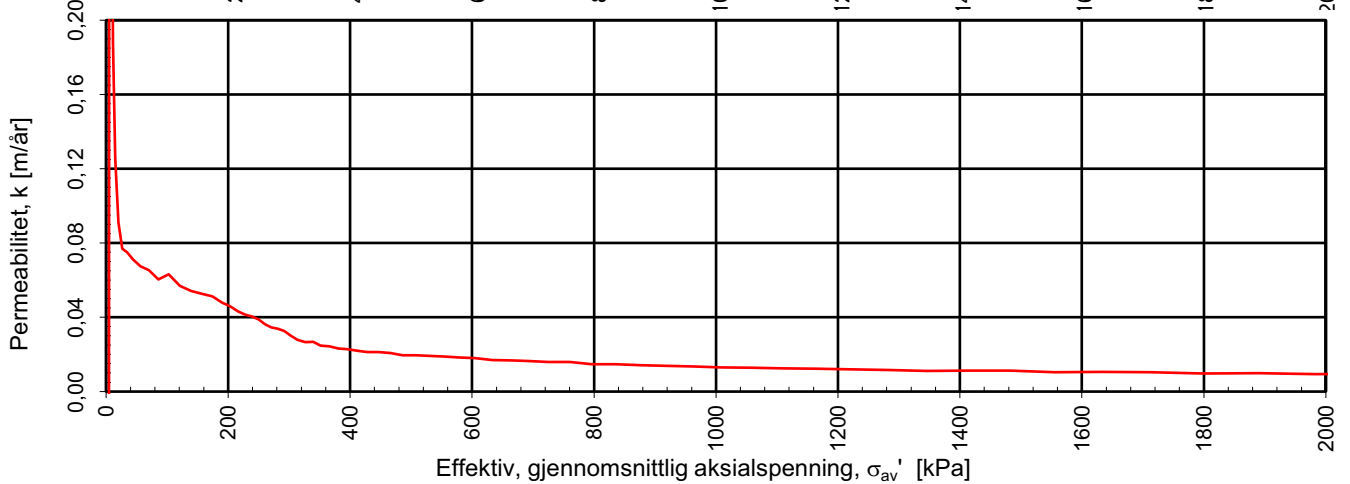
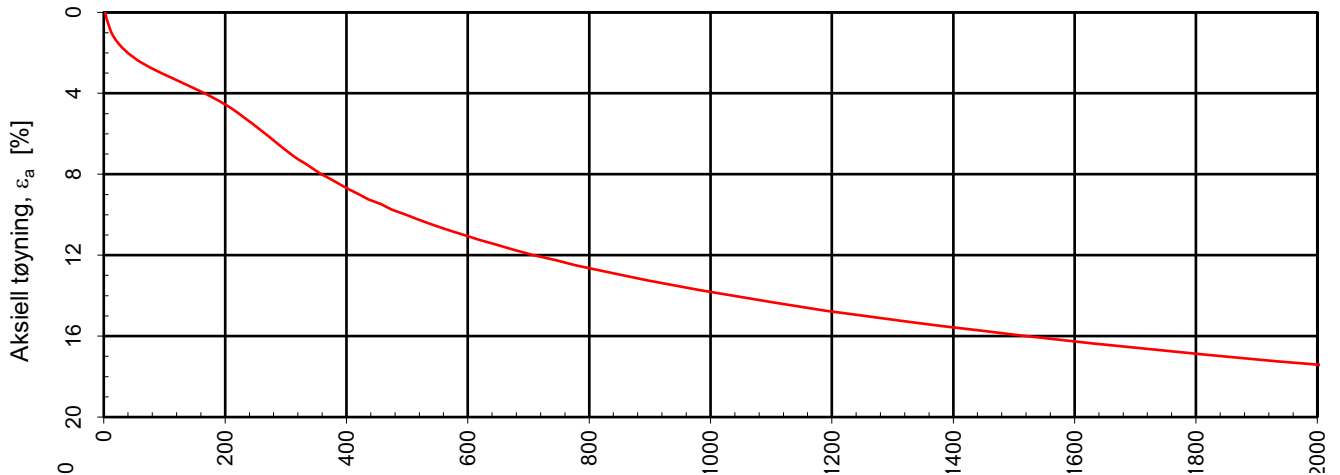
Prosedyre:  
 CRS

Programrevisjon:

30.01.2018



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>):

1,90

Vanninnhold  $w$  (%):

36,23

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

## Øvre Romerike Prosjektering AS

Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , k og  $u_b/\sigma$ .

Rapportdato:

11.09.2019

### MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen  
N-0213 OSLO  
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

04.09.2019

Dybde, z (m):

9,55

Borpunkt nr.:

18

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

EIVSO

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10213634

Tegning nr.:

RIG-TEG-404.2

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

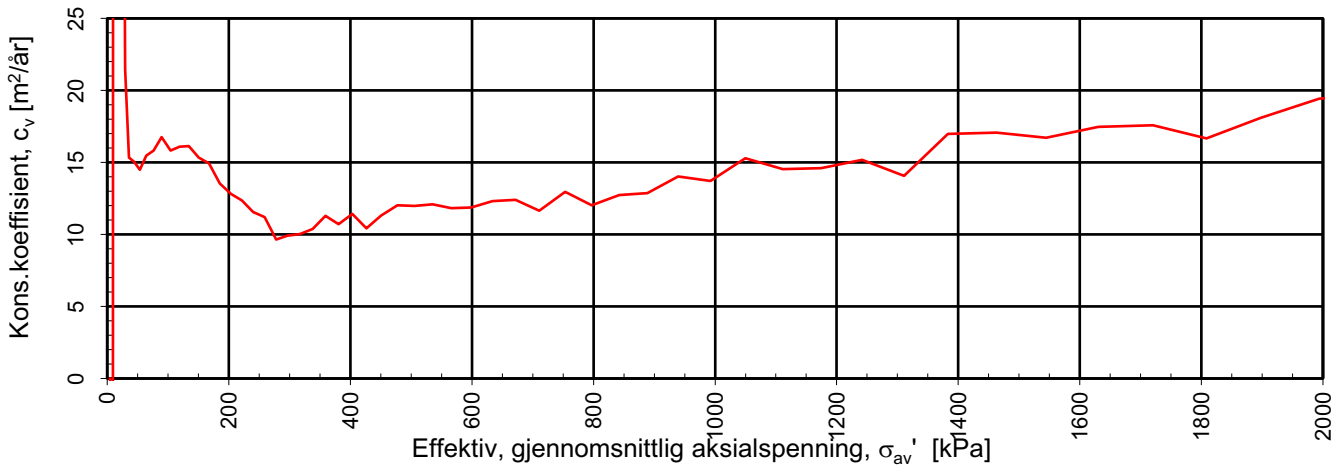
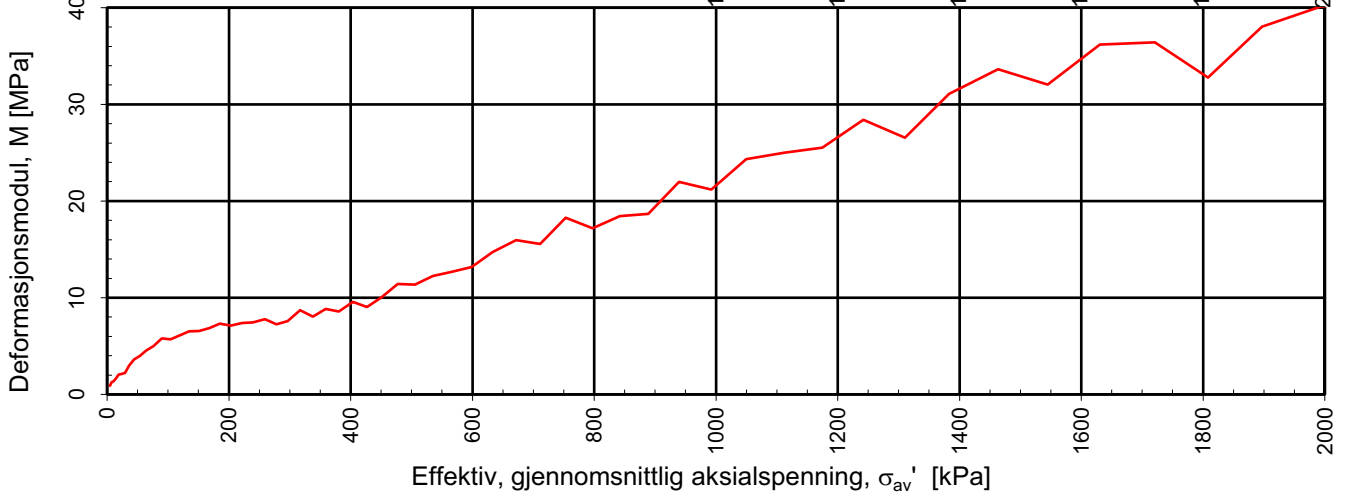
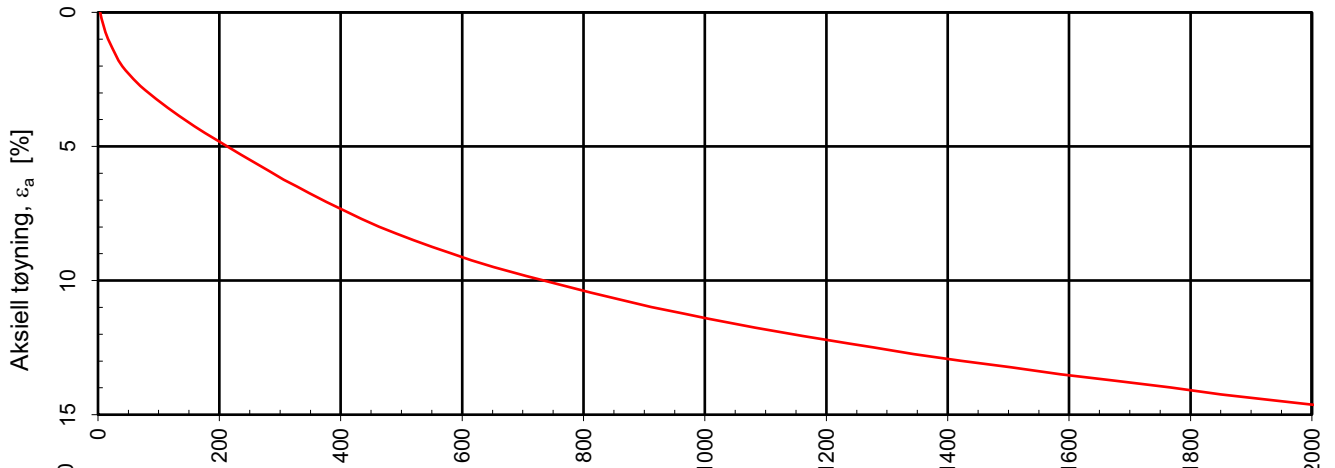
SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi**  
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>): **2,38**  
 Vanninnhold  $w$  (%): **28,17**

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**  
**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Rapportdato:  
 16.09.2019

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ , M og  $c_v$ .

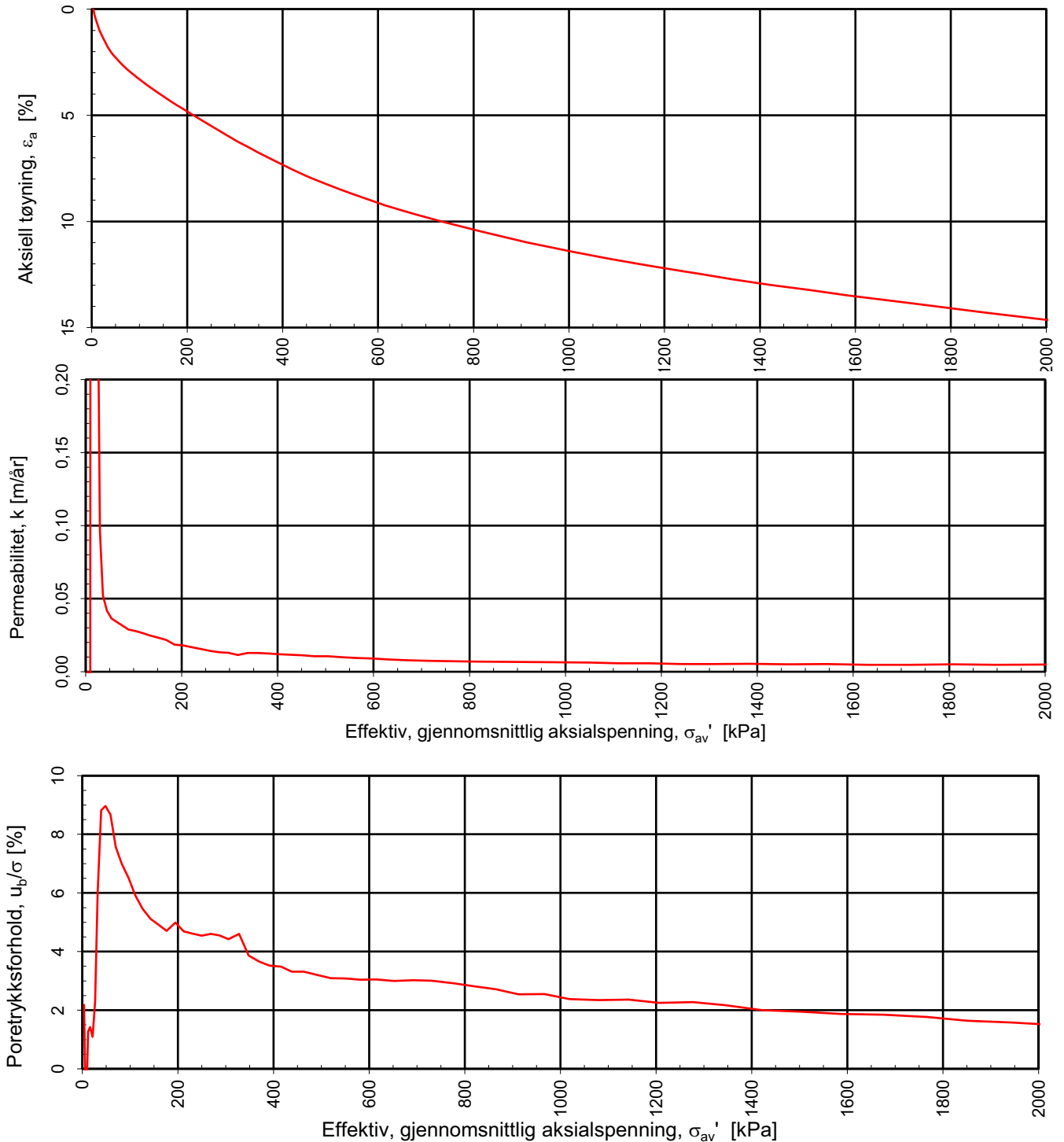
**MULTICONSULT AS**  
 Box 265 Skøyen  
 N-0213 OSLO  
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato: 04.09.2019	Dybde, z (m): 10,55	Borpunkt nr.: 18
Forsøknr.: 1	Tegnet av: EIVSO	Kontrollert: ANNM
Oppdrag nr.: 10213634	Tegning nr.: RIG-TEG-405.1	Prosedyre: CRS



Godkjent:  
**SIOR**  
 Programrevisjon:  
 30.01.2018

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



Densitet  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>):

2,38

Vanninnhold  $w$  (%):

28,17

Effektivt overlagingstrykk,  $\sigma_{vo}'$  (kPa):

**Øvre Romerike Prosjektering AS**

**Bjørkemoen 89/12 mfl. Sørums kommun**

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B:  $\sigma_{av}' - \epsilon_a$ ,  $k$  og  $u_b/\sigma$ .

Rapportdato:

16.09.2019

**MULTICONSULT AS**

Box 265 Skøyen  
N-0213 OSLO  
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

04.09.2019

Dybde,  $z$  (m):

10,55

Borpunkt nr.:

18

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

EIVSO

Kontrollert:

ANNM

Oppdrag nr.:

10213634

Tegning nr.:

RIG-TEG-405.2

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

SIOR

Programrevisjon:

30.01.2018

**Multi  
consult**

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

### MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

### ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibrig torv</li> </ul>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> <li>Delvis fibrig torv, mellomtorv</li> </ul>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amorf torv, svarttorv</li> </ul>	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

### KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter  $d > 0,063$  mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

### VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

### KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen  $I_p = w_f - w_p$  (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkeleire).

### HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

**DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET**

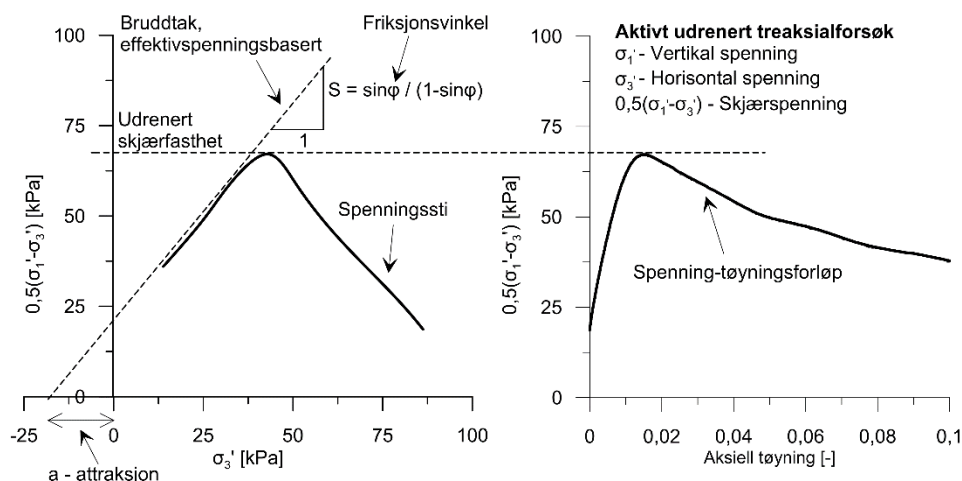
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	$g/cm^3$	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	$g/cm^3$	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	$g/cm^3$	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	$\gamma$	$kN/m^3$	Tyngde av prøve per volumenhet ( $\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$ , der $g$ er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	$\gamma_s$	$kN/m^3$	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
Tørr tyngdetetthet	$\gamma_d$	$kN/m^3$	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ( $\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$ )
Poretall	$e$	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ( $e = n/(1-n)$ , $n$ som desimaltall)
Porøsitet	$n$	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ( $n = e/(1+e)$ )

**SKJÆRFASTHET**

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre  $a$  (attraksjon) og  $\tan \phi$  (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet  $c_u$  (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk ( $c_{ut}$ ), konusforsøk (uforstyrret  $c_{ufc}$ , omrørt  $c_{urfc}$ ), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv  $c_{uA}$ , avlastning/passiv  $c_{uP}$ ) og direkte skjærforsøk ( $c_{uD}$ ). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ( $c_{u\text{CPTU}}$ ) eller vingebor (uforstyrret  $c_{uv}$ , omrørt  $c_{uvr}$ ).

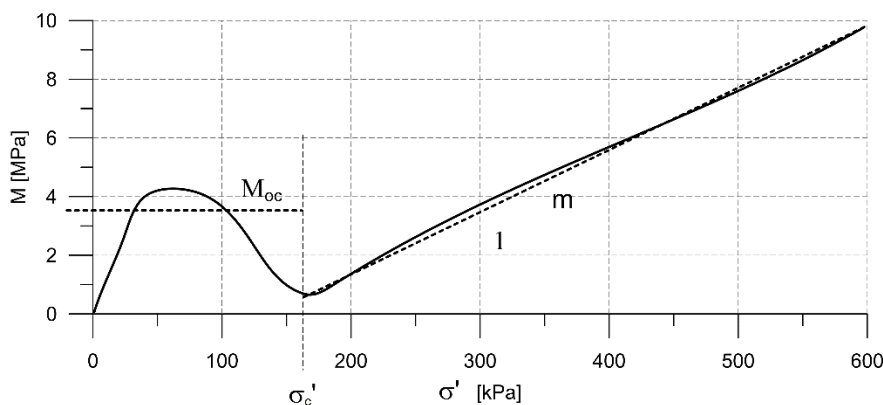


**SENSITIVITET**

Sensitiviteten  $St = c_u/c_r$  uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ( $c_r < 0,5$  kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

## DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning ( $\sigma'$ ). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som  $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$ . Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen ( $\sigma'_c$ ). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under  $\sigma'_c$  representeres ved en konstant stivhetsmodul  $M_{oc}$ . For spenningsnivåer over  $\sigma'_c$  vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet  $m$ .



## TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

## KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet  $\rho_d$  som funksjon av innbyggingsvanninnhold  $w_i$ . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold ( $w_{opt}$ ).

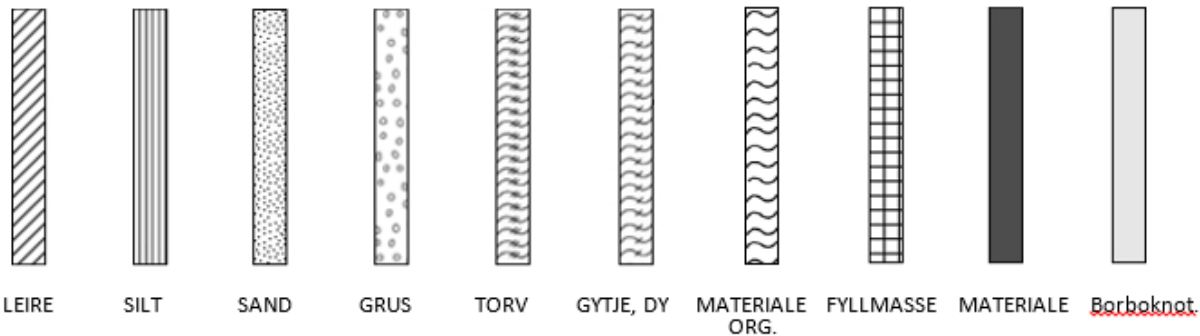
## PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden  $q$  som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng:  $q = kiA$ , der  $A$  er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og  $i$  = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.



## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



**NB:** Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

**LEIRE:** Leirinnholdet er større enn 15 %

**SILT:** Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**SAND:** Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**GRUS:** Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**MATERIALE:** Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

**TORV:** Mer eller mindre omvandlede planterester

**GYTJE/DY:** Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

**MATERIALE ORG.:** Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

**FYLLMASSE:** Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

**Borboknotat:** Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold $w$		Plastisitetsgrense $w_p$	
		Flytegrense $w_f$	

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus $c_{urfc}$		Omrørt konus $c_{urfc}$	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

## Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

### Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stige høyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

### Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylindrerprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

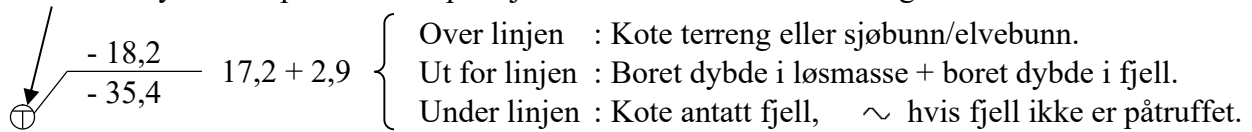
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

# PLAN

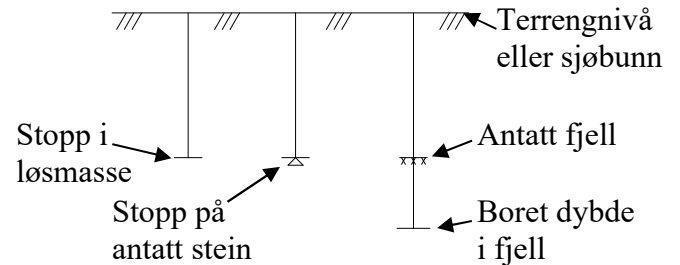
- |                        |                    |                                   |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering      | ● Dreiesondering   | ◊ Dreietrykksondering             |
| ⊗ Fjellkontrollboring  | ⊕ Totalsondering   | ▽ Trykksondering                  |
| + Vingeboring          | ▼ Ramsondering     | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop            | ⊙ Prøveserie       | ⊞ Prøvegrop med prøveserie        |
| ☪ Vannprøver           | ⊖ Vannstandsmåling | ⊖ Poretrykksmåling                |
| ⊗ Permeabilitetsmåling | ⊞ Prøvebelastning  | ■ Setningsmåling                  |
| ⊖ Elektrisk sondering  | ^^ Fjell i dagen   |                                   |

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

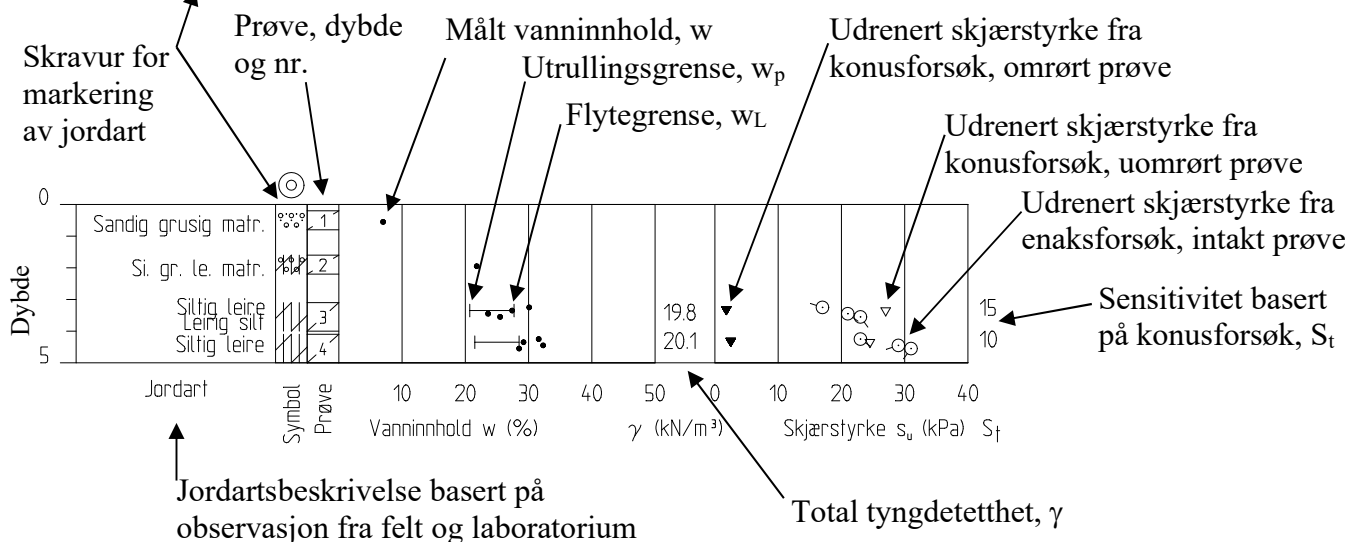


# PROFILER

- |                       |      |   |   |
|-----------------------|------|---|---|
| Enaksialt trykkforsøk | (Su) |   | ( <sup>15</sup> ) - (5) - (10) = aksial deformasjon ved brudd |
| Torsjonsvinge         | (Su) | * |   |
| Penetrometer          | (Su) | □ |   |



- |  |           |  |       |  |         |  |                   |  |                   |  |        |  |             |  |               |
|--|-----------|--|-------|--|---------|--|-------------------|--|-------------------|--|--------|--|-------------|--|---------------|
|  | Leire     |  | Silt  |  | Sand    |  | Grus              |  | Stein             |  | Blokk  |  | Moreneleire |  | Grusig morene |
|  | Fyllmasse |  | Fjell |  | Matjord |  | Torv/planterester |  | Trerester/sagflis |  | Skjell |  | Gytje/dye   |  |               |



## Prosedyrer og presentasjon

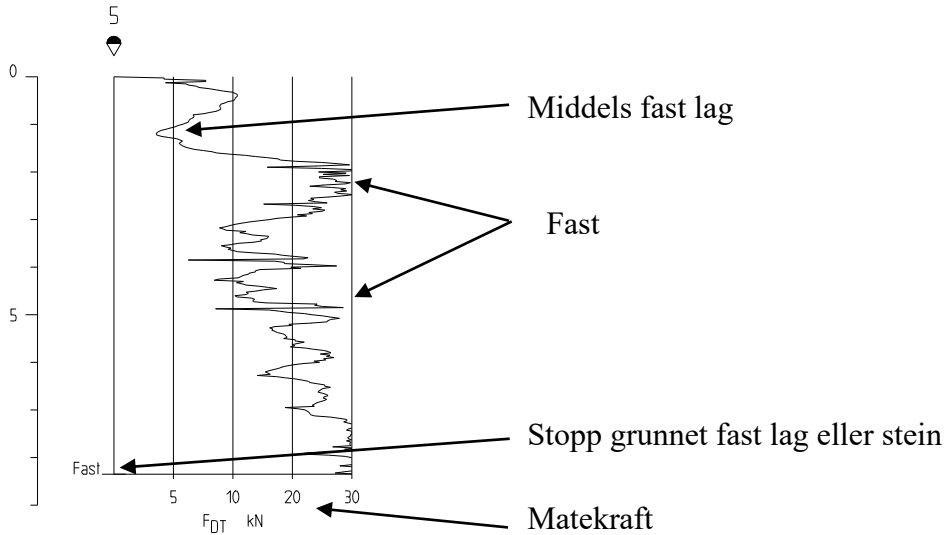
## Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M =	
RAPPORT	VEDLEGG
	C

UTFØRT	KONTROLLERT
Arne Kavli	Torgeir Døssland

## Dreietrykksondering




Utstyr: Ø ca 55 mm normert borespiss.  
Ø 36 mm borestenger.

Sonderingsprosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 3 m/min (20 sek/m).  
Konstant rotasjonshastighet; 25 omdreininger/min. Økt rotasjonshastighet kan brukes ved problemer med nedtrengning.

Presentasjon: Kurve som viser nedpressingskraft mot dybde.

Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Vingeboring og Dreietrykk + 

Norconsult 

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli/KriEks

KONTROLLERT

Torgeir Døsland

PROSJEKT

VEDLEGG

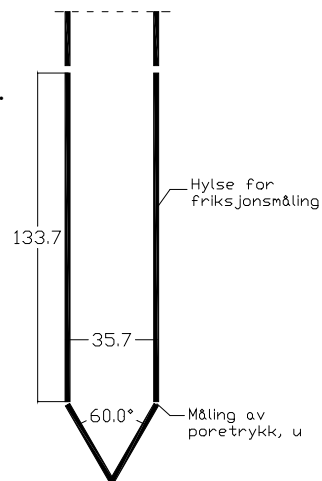
D

# Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

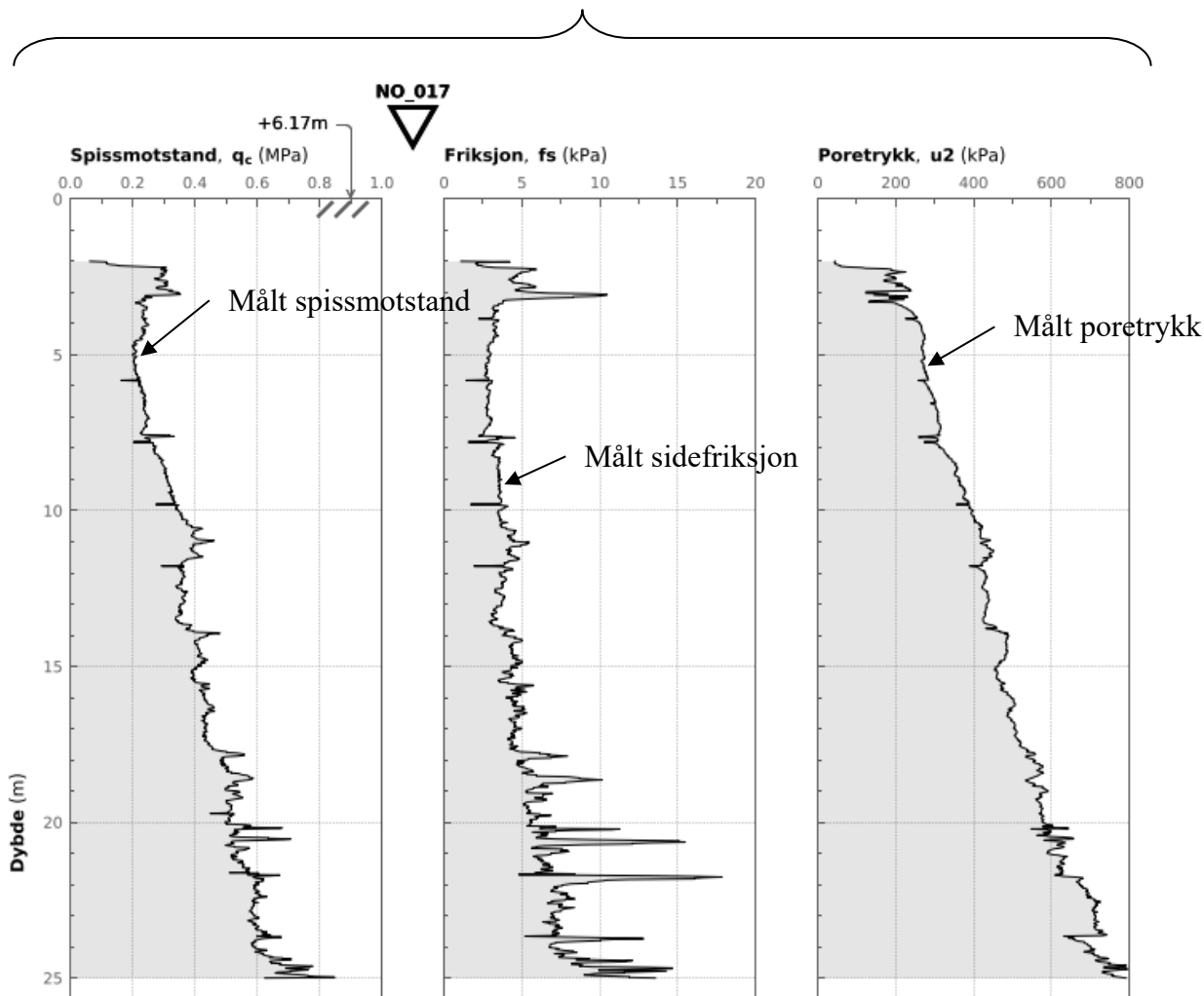
Utstyr: Ø 36 mm borstenger.  
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon: Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.  
Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli/TNNgu

KONTROLLERT

Torgeir Døssland/HenTyv

OPPDRAG

VEDLEGG

E