

Ås kommune

► Kvikkleiresoner Moer og Solli-Eldor

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52101729** Dokumentnr.: **52101729-RIG-R01** Versjon: **J01** Dato: **2021-11-22**



Oppdragsgiver: Ås kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jan Fredrik Aarseth
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Kristine H. H. Ekseth
Fagansvarlig: Kristine H. H. Ekseth
Andre nøkkelpersoner: Eli Gillholm, Kristian Aunaas

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Viken	
Kommune	Ås	
Sted	Moer og Solli/Eldor	
Koordinatsystem	EUREF Sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6614320	Øst: 601337

J01	2021-11-22	Datarapport	KriEks	KriAu	KriEks
B01	2021-10-21	Datarapport, foreløpig	KriEks		
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.

Sammendrag

Denne rapporten inneholder resultater for grunnundersøkelser utført for Ås kommune i forbindelse med vurdering av kvikkleiresoner Moer og Solli-Eldor.

Det er utført 3 dreietrykksonderinger, 1 totalsondering og 2 trykksonderinger (CPTU) samt tatt opp prøver i 2 punkt.

Denne rapporten er en ren datarapport og inneholder ikke geotekniske vurderinger.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt område	5
1.3	Løsmassekart	6
1.4	Grunnlag	7
2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	9
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	9
3	Resultater grunnundersøkelser	10
3.1	Grunnforhold	10
3.1.1	Grunnforholdene vest for jernbanen (kvikkleiresone Moer)	10
3.1.2	Grunnforholdene øst for jernbanen (kvikkleiresone Solli-Eldor)	10
4	Referanser	11

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	V001
Enkeltsonderinger	A4	1:200	V101-V104, V201-V202

Vedlegg

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

1 Innledning

Norconsult er engasjert av Ås kommune for en detaljvurdering av kvikkleiresonene Moer og Solli-Eldor.

Feltundersøkelser er gjennomført av Norconsult Boretteknikk NORBOR og labarbeidet av NGI. Arbeidene er fulgt opp av Norconsults geoteknikere.

Denne rapporten er en ren datarapport som presenterer resultatene av de utførte grunnundersøkelsene og resultatene fra laboratorieforsøkene.

1.1 Bakgrunn

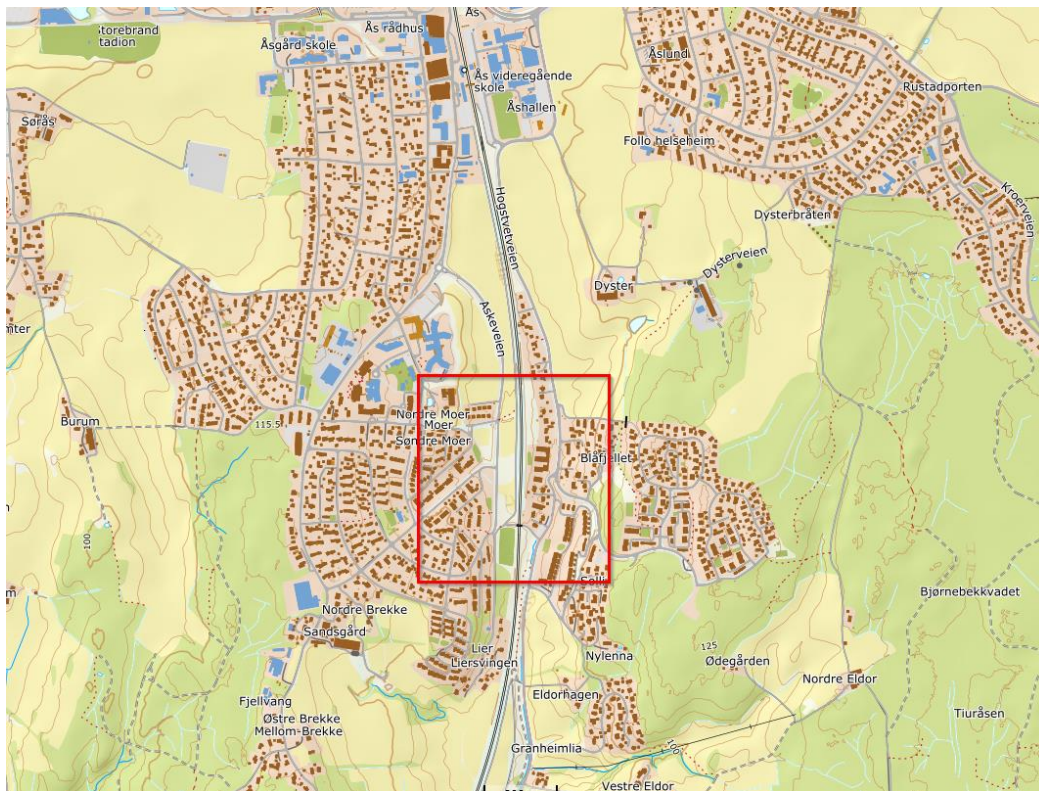
I forbindelse med detaljvurdering av kvikkleiresonene Moer og Solli-Eldor har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

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

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

1.2 Aktuelt område

Aktuelt område er vist i Figur 1.



Figur 1 Aktuelt område. Kart fra norgeskart.no

Undersøkt område ligger på ca. kote +106 i vest, terrenget synker så mot øst til ca. kote +85 og stiger igjen mot vest til ca. kote +100.

1.3 Løsmassekart

Løsmassekartet fra NGU (Figur 2) viser at undersøkt område ligger under marin grense, på løsmasser karakterisert som hav- og fjordavsetning, tykt dekke. Det er også registrert andre løsmassetyper mot nord og i øst, henholdsvis morene og marin strandavsetning i nord og tynt humus-/torvdekke i øst.



Figur 2 Løsmassekart, ngu.no

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.

1.4 Grunnlag

Det har tidligere vært utført grunnundersøkelser innenfor området:

- Norconsult Fältgeoteknik AB (2018): «NVE kvikkleirekartlegging. Geoteknisk datarapport. Ås, Ski, Frogn og Vestby.» Dokument nr. 5171872-RA-RIG-01, versjon 03.
- Multiconsult AS (2017): «Moer sykehjem. Ås kommune. Grunnforhold datarapport» Dokument nr. 512714-RIG-RAP-001.
- InhouseTech (2018): «Ås kommun. Nybyggnation av modulbyggnader, Ås, Norge, Datarapport från Grunnundersøkelse, Norge» Dokument nr. 18.502-01.
- Viken fylkeskommune (2020): «Geoteknisk datarapport. Datarapport fra grunnundersøkelse. GEOT-2020-002-A FV1382 Hogstvetveien. Erosjon, fare for ras og skred langs Hogstvedtbekken» Dokument nr. GEOT-2020-002-A

2 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet ble utført fra 7.-30. september 2021 av Norconsult Boretteknikk NORBOR. Boreleder var K.Strandlind.

Det er utført 3 dreietrykksonderinger, 1 totalsondering og 2 trykksonderinger (CPTU) samt tatt opp prøver i 2 punkt.

Plassering av borpunktene vises på borplanen på tegning nr. V001.

Sonderingsprofilene fra dreietrykk- og totalsonderingene er presentert på tegning nr. V101- V104, mens resultater fra trykksonderingene er presentert på tegning nr. V201-V202.

For beskrivelse av boremetoder og symboler henvises det til vedlegg B, C, D og E.

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser V001 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	EUREF Sone 32, NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
NO-1	6614283.5	601426.5	84,9	TOT, CPTU, PRV	16,3	3,0
NO-2	6614232.7	601561.6	100,8	DRT	3,6	-
NO-8	6614532.4	601228.4	91,7	DRT, CPTU, PRV	32,8	-
NO-9	6614514.4	601126.6	105,8	DRT	6,5	-

DRT: Dreietrykksondering, TOT:Totalsondering, CPTU:Trykksondering, PRV:Prøveserie,

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 36, 37 og 39, 2021
Boreleder	K.Strandlind
Type borerigg	Geotech 605
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3], [4], og [5]
Resultater	Tegninger V001-V104, V201-V202

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 37-pågående
Laborant	Monica Hultin
Relevante standarder	Ref. [6]
Resultater	Vedlegg A, laboratorieresultater

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V101-104 og V201-V202. 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 total- og trykksonderinger.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er 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.

Tabell 4 Kommentarer fra borelogg

Borpunkt	Feltkommentar
NO_1	Mistet prøver i 6-7 m og 9-10 m dybde. Ventetid 1 time per prøve.
NO_8	Mistet prøver i 5-6 m, 6-7 m og 11-12 m dybde. 5-6 m og 6-7 m ble tatt opp etterpå med lenger ventetid.

3.1 Grunnforhold

3.1.1 Grunnforholdene vest for jernbanen (kvikkleiresone Moer)

I borpunkt NO_1 er det 1-2 m grus/fylling over antatt leire til ca. 16 m dybde. Det ble utført en trykksondering fra 2-16 m dybde. Prøver er tatt opp i 3-4 m og 4-5 m dybde. Prøvene i 6-7 m og 9-10 m dybde ble mistet. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i prøven 3-4 m dybde, mens det er påvist sprøbrudd i prøven 4-5 m dybde. Vanninnhold er fra 30-35%.

I borpunkt NO_2 er det utført en dreietrykksondering til ca. 4 m dybde. Sonderingen indikerer ikke forekomst av bløte løsmasser.

3.1.2 Grunnforholdene øst for jernbanen (kvikkleiresone Solli-Eldor)

I borpunkt NO_8 er det ca. 1 m hardere masser over antatt leire til ca. 32 m dybde. Det ble utført en trykksondering fra 2-32 m dybde. Det ble tatt opp prøver. Rutineundersøkelsene viser forekomst av kvikkleire i 6-7 m, 7-8 m, 10-11 m, 15-16 m. Det er påvist sprøbruddmateriale 18-19 m dybde. Ødometerforsøk er utført i to dybder, 15,5 m og 18,3 m. Treksialforsøk er utført i to dybder, 15,6 m og 18,4 m.

I borpunkt NO_9 er det antatt sand/silt fra start sondering til avsluttet sondering i 6,5 m dybde ved antatt berg/morene. Sonderingen indikerer ikke forekomst av bløte masser.

4 Referanser

- [1] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [2] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksøndering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [4] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [6] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.



FORKLARINGER

- Dreietrykksondering
- Prøveserie
- Totalsondering
- Trykksondering (CPTU)
- Terrengkote
Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Tegningsnummer	Revisjon
V001	Z01



Z01	2021-10-06	Datarapport	EG	KriEks	KriEks
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.

Ås kommune

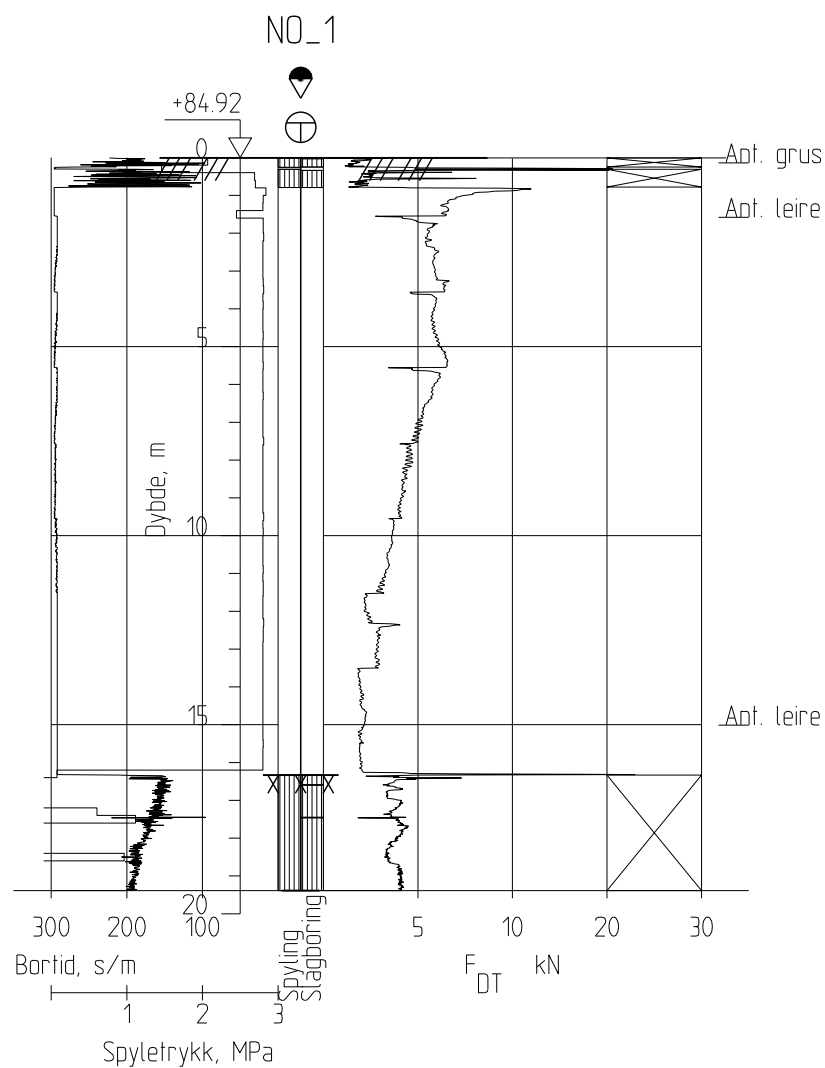
Målestokk (gjelder A1)
1:1000

Kvikkleiresoner Ås kommune

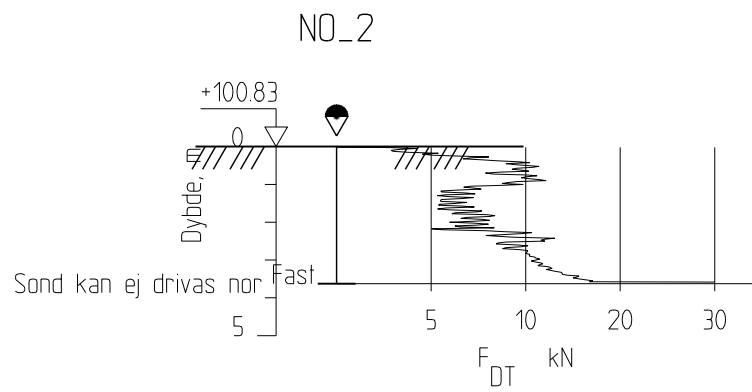
Borplan

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52101729	V001	Z01

X:\nor\oppdrag\Sandvik\52101729\BIM\Gedeknikk\A\fil\100.dwg - EG - Plottet: 2021-10-14, 11:25:18 - XREF = T_V_borplan_1000, T_V_ tidligere utførte borpunkt_52101729_1000

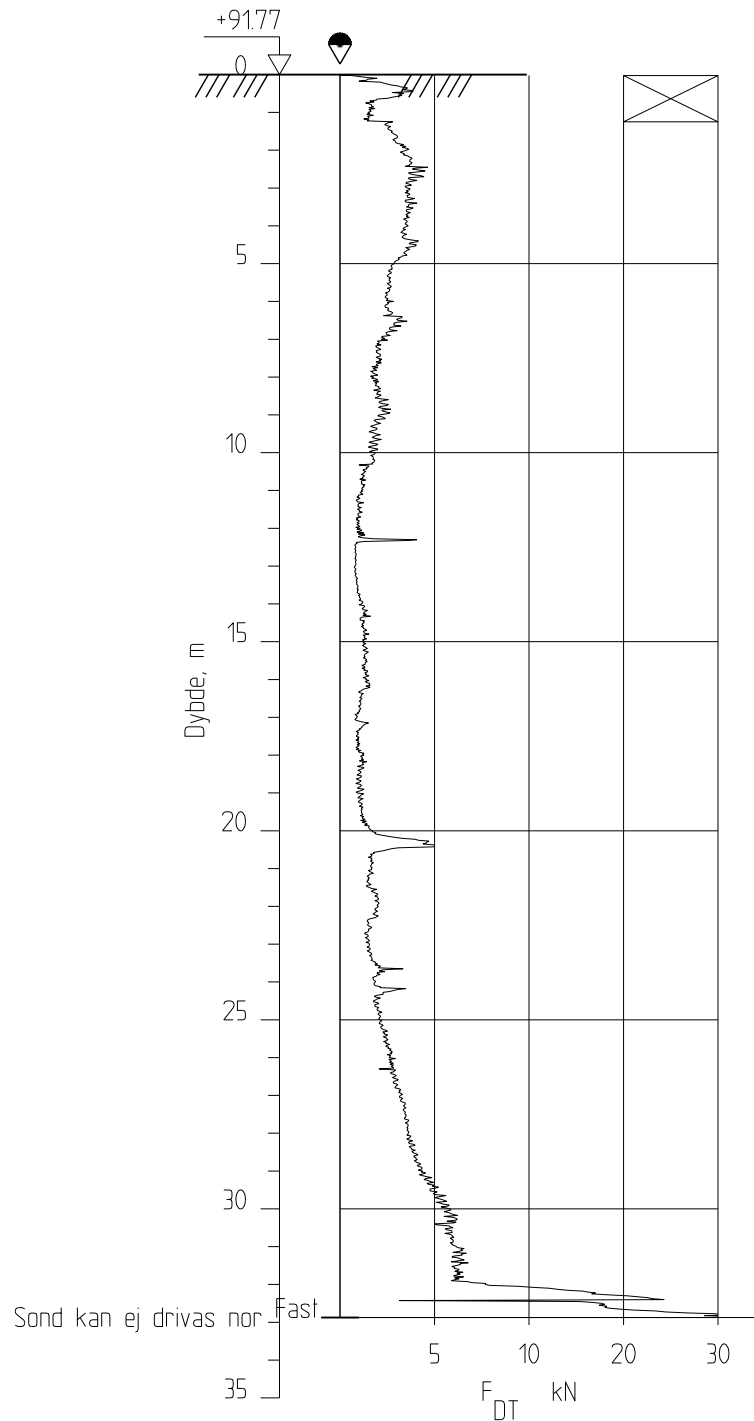


Z01	2021-10-06	Datarapport	EG	KriEks	KriEks
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Ås kommune				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Kvikkleiresoner Ås kommune					
Totalsondering borhull NO_1					
Norconsult 		Oppdragsnummer 52101729	Tegningsnummer V101		Revisjon Z01

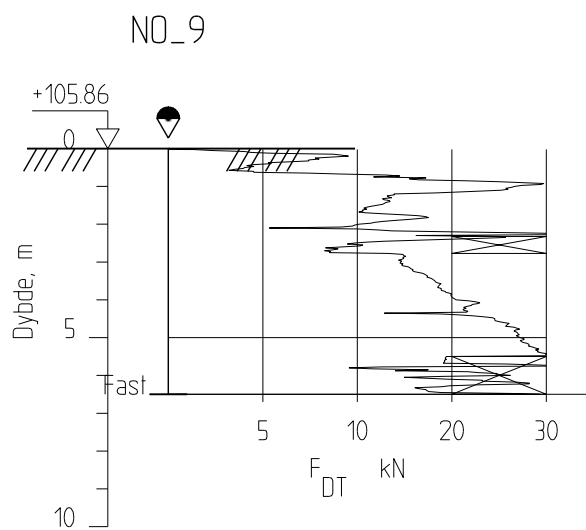


Z01	2021-10-06	Datarapport	EG	KriEks	KriEks
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Ås kommune				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Kvikkleiresoner Ås kommune					
Dreietrykkssonering borhull NO_2					
			Oppdragsnummer 52101729	Tegningsnummer V102	Revisjon Z01

NO_8

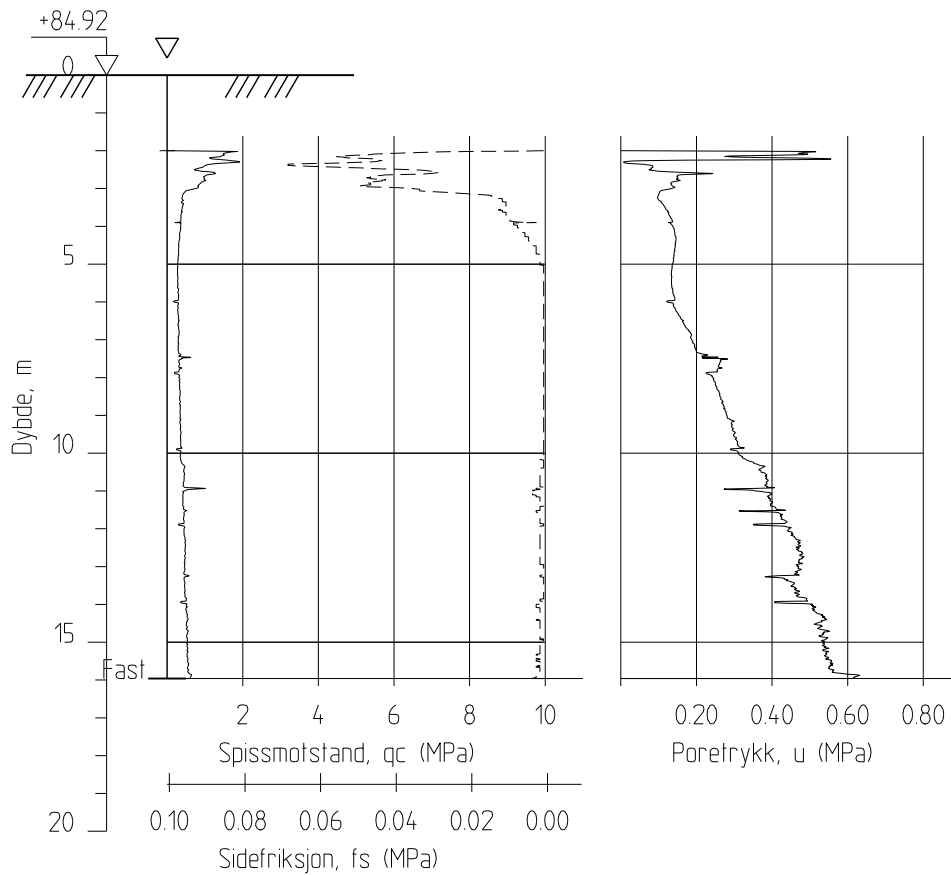


Z01	2021-10-06	Datarapport	EG	KriEks	KriEks
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Ås kommune				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Kvikkleiresoner Ås kommune					
Dreietrykkssondering borhull NO_8					
			Oppdragsnummer 52101729		Tegningsnummer V103
			Revisjon Z01		



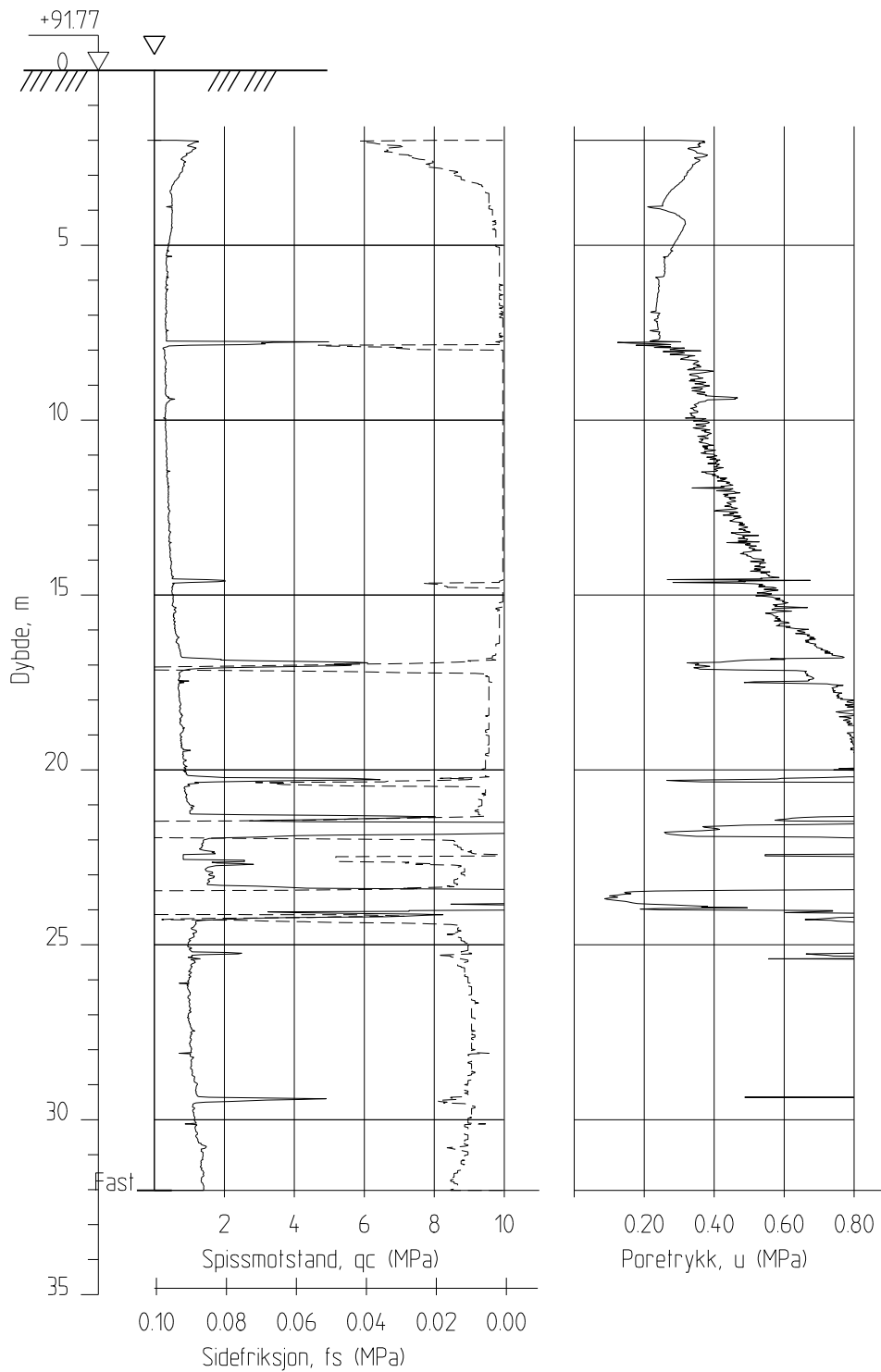
Z01	2021-10-06	Datarapport	EG	KriEks	KriEks
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Ås kommune				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Kvikkleiresoner Ås kommune					
Dreietrykkssondering borhull NO_9					
Norconsult 		Oppdragsnummer 52101729	Tegningsnummer V104		Revisjon Z01

NO_1_CPT



Z01	2021-10-06	Datarapport	EG	KriEks	KriEks
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.					
Ås kommune				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Kvikkleiresoner Ås kommune					
Trykksondering borhull NO_1					
 Norconsult			Oppdragsnummer 52101729	Tegningsnummer V201	Revisjon Z01

NO_8_CPT



Z01	2021-10-06	Datarapport	EG	KriEks	KriEks
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.					
Ås kommune				Målestokk (gjelder A4) 1:200	
Kvikkleiresoner Ås kommune					
Trykksondering borhull NO_8					
 Norconsult			Oppdragsnummer 52101729	Tegningsnummer V202	Revisjon Z01

H:/LABDATA/2021/202110002 (Norconsult)/23-Kvikkleireutredning Ås/Index/20210002-23_NO_1_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)
				10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
1.0	LEIRE bløt til middels fast noe grus, noen finsandlag og -lommer enkelte organisk materiale i topp mørk grå	1																										
2.0																												
3.0																												
4.0	LEIRE bløt, noe sand og grus mørk grå	2																▼			▽							8.1
																		▼			○		▽					6.4
5.0																		▼			▽							10
																		▼			▽		○					10.6

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

—|—|— Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

15 — 0 — 5 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd

▽ Konusforsøk, uforstyrret

▼ Konusforsøk, omrørt

+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Kvikkleiresoner Ås kommune

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: NO_1

Prøvetype:

Terrengkote (moh):

Grunnvannstand (m):

Dato boret:

Software version 2021-04-01

Dokument nr.

Figur nr.

Dato
2021-11-02

Tegnet av
MHu



H:/LABDATA/2021/20210002 (Norconsult)/23-Kvikkleireutredning Ås/Index/20210002-23_NO_8_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)											S _t (konus)
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50		
5																												
	LEIRE, KVIKK	meget bløt, noe sand og grus mørk grå	1								x						▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	42 77
	LEIRE, KVIKK	meget bløt, noe grus mørk grå	2									x					▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	51 68
10	LEIRE, KVIKK	grusig, meget bløt noe sand mørk grå	3										x				▼	▼										
15	LEIRE, KVIKK	sandig, bløt noe grus, mørk grå	4										x				▼	▼		▼								60
	LEIRE	sandig, meget bløt til bløt noe grus, mørk grå	5												x		▼	▼	▼	▼	○	▼						7.3 21.1
20																												

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

—○— Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

15—○—5 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd

▼ Konusforsøk, uforstyrret

▼ Konusforsøk, omrørt

+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Kvikkleiresoner Ås kommune

Borprofil del 1 av 1

Borpunkt nr.: NO_8

Prøvetype: 76 mm / 54 mm

Terrengkote (moh): 93

Grunnvannstand (m): Antatt 2 m u.t.

Dato boret: 08.09.2021

Software version 2021-04-01

Dokument nr.

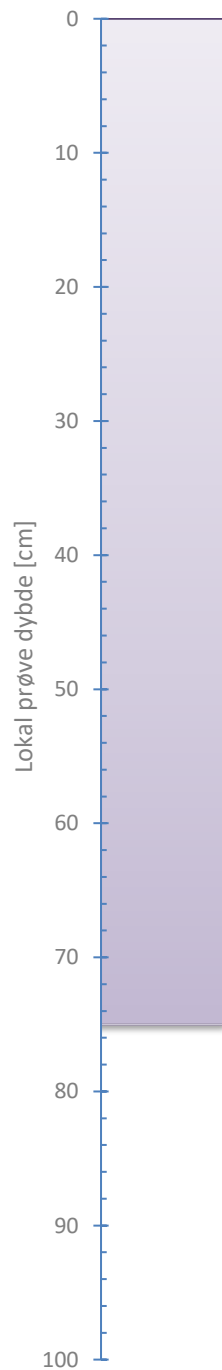
52101729-RIG-R01

Figur nr.

Dato
2021-10-04

Tegnet av
MHu





bløt til middels fast LEIRE med noe fin
til middels grus, noen
finsandlommer/lag, enkelte organiske
rester i toppen, mørk grå

Foto 1: Hel prøve



Foto 2: Splittet



Tilleggsopplysninger

Kvikkleiresoner Ås kommune

Visuell beskrivelse

Boring: NO_1

Sylinder: 1

Dybde [m]: 3.00

Prøvetype: Sylinder

Åpningsdato 26.10.2021

Åpnet av: Kae

Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI

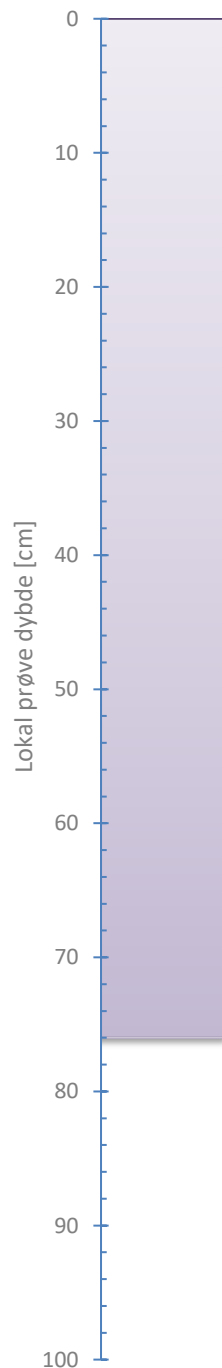
Dokumentnr.
52101729-RIG-R01

Figurnr.
XXX

Dato
27.10.2021

Tegnet av
Kae/MHu





bløt LEIRE med noe fin til middels grus,
noe finsand, mørk grå

Foto 1: Hel prøve

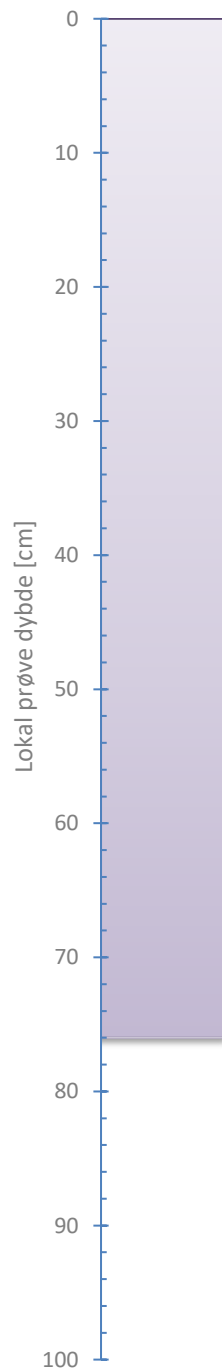


Foto 2: Splittet



Tilleggsopplysninger

Kvikkleiresoner Ås kommune				Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. EL	
Visuell beskrivelse Boring: NO_1 Sylinder: 2 Dybde [m]: 4.00				Dokumentnr. 52101729-RIG-R01	
				Figurnr. XXX	
				Dato 27.10.2021	Tegnet av Kae/MHu
				Prøvetype: Sylinder Åpningsdato 26.10.2021 Åpnet av: Kae	
					



meget bløt LEIRE, KVIKK med noe
finsand og fin grus, mørk grå (GLEY1-
3/1)

Foto 1: Hel prøve



Foto 2: Splittet



Tilleggsopplysninger

Kvikkleiresoner Ås kommune

Visuell beskrivelse

Boring: NO_8

Sylinder: 1

Dybde [m]: 6.00

Prøvetype: Sylinder

Åpningsdato 22.09.2021

Åpnet av: Kae

Rev. 4 / Dato 2020-04-03 / Sign. FI

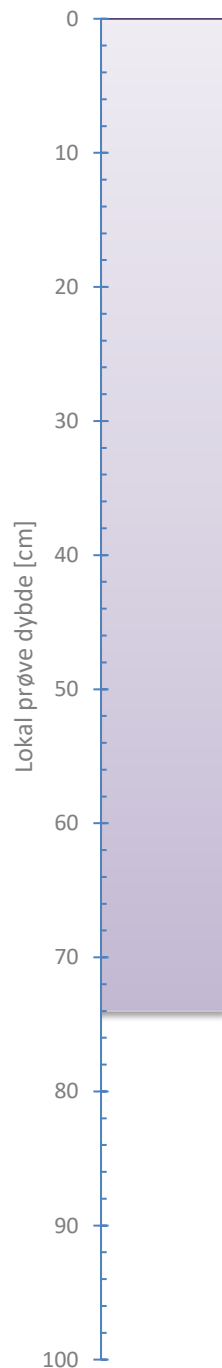
Dokumentnr.
52101729-RIG-R01

Figurnr.
XXX

Dato
04.10.2021

Tegnet av
MHu/EvS





meget bløt LEIRE, KVIKK med noen fin
til middels gruskorn, mørk grå (GLE1-
3/1)

Foto 1: Hel prøve



Foto 2: Splittet



Tilleggsopplysninger

Kvikkleiresoner Ås kommune

Visuell beskrivelse

Boring: NO_8

Sylinder: 2

Dybde [m]: 7.00

Prøvetype: Sylinder

Åpningsdato 17.09.2021

Åpnet av: JRo

Rev. 4 / Dato 2020-04-03 / Sign. FI

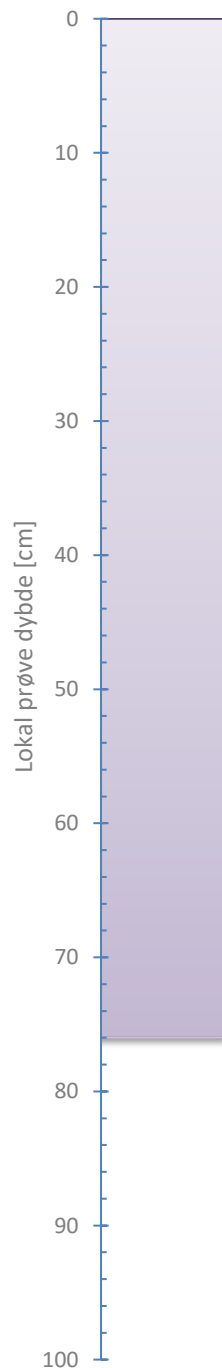
Dokumentnr.
52101729-RIG-R01

Figurnr.
XXX

Dato
04.10.2021

Tegnet av
MHu/EvS





meget bløt fin til middels grusig LEIRE,
KVIKK med noe middels grov sand,
enkelte grove gruskorn, mørk grå

Foto 1: Hel prøve

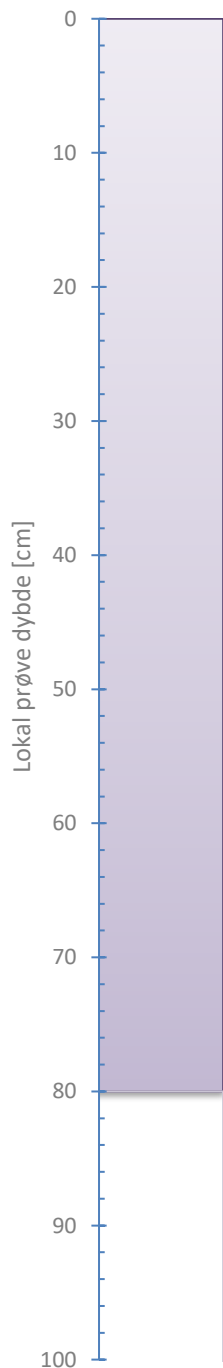


Foto 2: Splittet



Tilleggsopplysninger

Kvikkleiresoner Ås kommune				Rev. 4 / Dato 2020-04-03/ Sign. FI	
Visuell beskrivelse Boring: NO_8 Sylinder: 3 Dybde [m]: 10.00				Dokumentnr. 52101729-RIG-R01	
				Figurnr. XXX	
				Dato 04.10.2021	Tegnet av MHu/EvS
				Prøvetype: Sylinder Åpningsdato 21.09.2021 Åpnet av: IPe	
					



bløt fin til middels sandig LEIRE, KVIKK
med noe fin grov grus, mørk grå
(GLE1-3/1)

Foto 1: Hel prøve



Foto 2: Splittet



Tilleggsopplysninger

Kvikkleiresoner Ås kommune

Visuell beskrivelse

Boring: NO_8

Sylinder: 4

Dybde [m]: 15.00

Prøvetype: Sylinder

Åpningsdato 22.09.2021

Åpnet av: Kae

Rev. 4 / Dato 2020-04-03 / Sign. FI

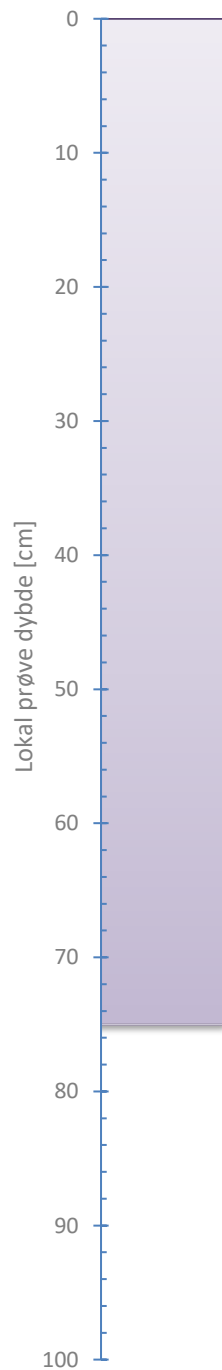
Dokumentnr.
52101729-RIG-R01

Figurnr.
XXX

Dato
04.10.2021

Tegnet av
MHu/EvS





meget bløt til bløt sandig LEIRE med
noe fin til grov grus, mørk grå (GLE1-
3/1)

Foto 1: Hel prøve



Foto 2: Splittet



Tilleggsopplysninger

Kvikkleiresoner Ås kommune

Visuell beskrivelse

Boring: NO_8

Sylinder: 5

Dybde [m]: 18.00

Prøvetype: Sylinder

Åpningsdato 22.09.2021

Åpnet av: Kae

Rev. 4 / Dato 2020-04-03 / Sign. FI

Dokumentnr.
52101729-RIG-R01

Figurnr.
XXX

Dato
04.10.2021

Tegnet av
MHu/EvS



Enaksialt trykkforsøk

Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (C_u), enaksialt trykkstyrke (q_u) og aksiall tøying (ϵ) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninnhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρ_d) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiall tøying, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output

Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

Ansvarlig: FI

Kontrollert av: MAS

Ved brudd

Udrenert skjærstyrke

20 kPa

Enaksial trykkstyrke

40 kPa

Aksiall tøying

3.9 %

Romvekt

18.8 kN/m³

Romdensitet

1.92 Mg/m³

Tørrdensitet

1.48 Mg/m³

Vanninnhold

29.5 %

Initial høyde

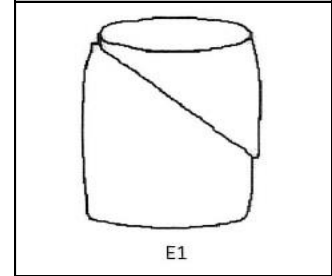
100.0 mm

Initial areal

23.33 cm²

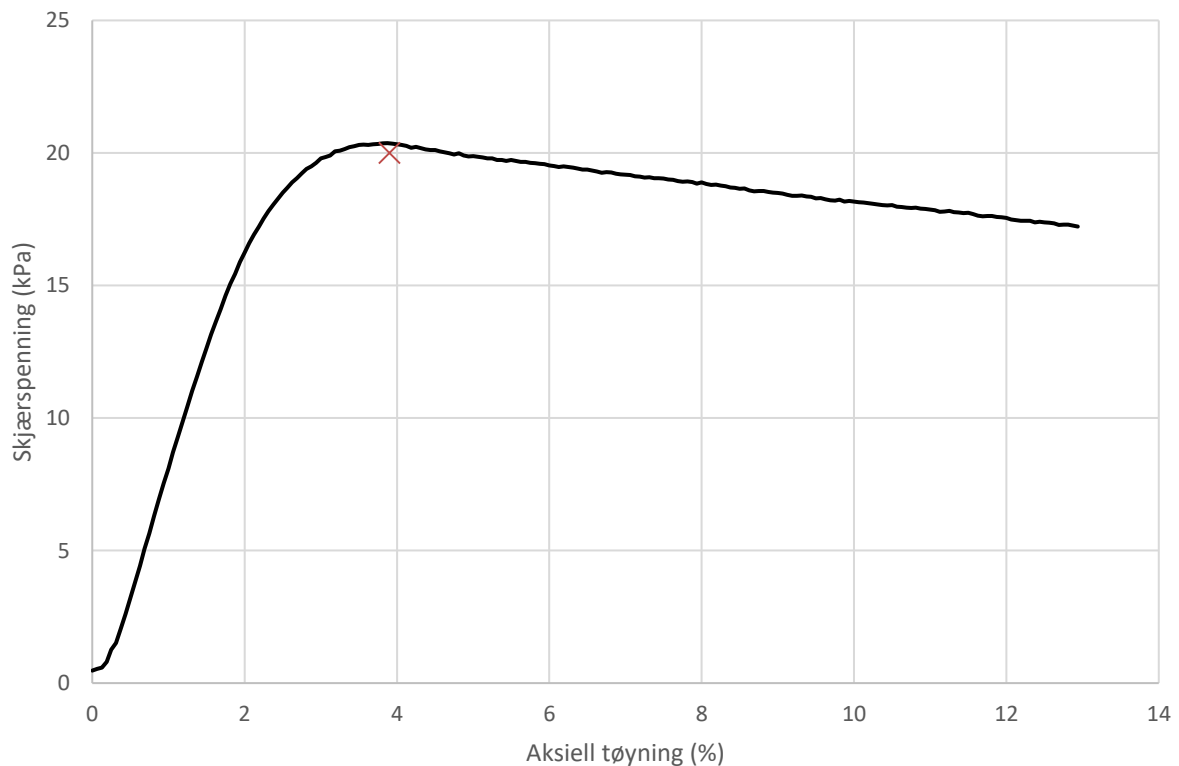
Tøyningsrate

3.8 %/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

Kvikkleiresoner Ås kommune

Boring

NO_1

Dybde

3.55

m

Sylinder

1

Part

A

Test

Dokumentnr.

52101729-RIG-R01

Figurnr.

XXX

Dato

28.10.2021

Tegnet av

Kae/MHu

NGI

Enaksialt trykkforsøk

Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (C_u), enaksial trykkstyrke (q_u) og aksial tøyning (ϵ) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninnhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρ_d) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksial tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output

Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

Ansvarlig: FI

Kontrollert av: MAS

Ved brudd

Udrenert skjærstyrke

24 kPa

Enaksial trykkstyrke

48 kPa

Aksial tøyning

3.6 %

Romvekt

19 kN/m³

Romdensitet

1.94 Mg/m³

Tørrdensitet

1.51 Mg/m³

Vanninnhold

28.9 %

Initial høyde

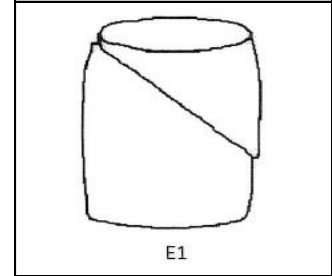
100.0 mm

Initial areal

23.33 cm²

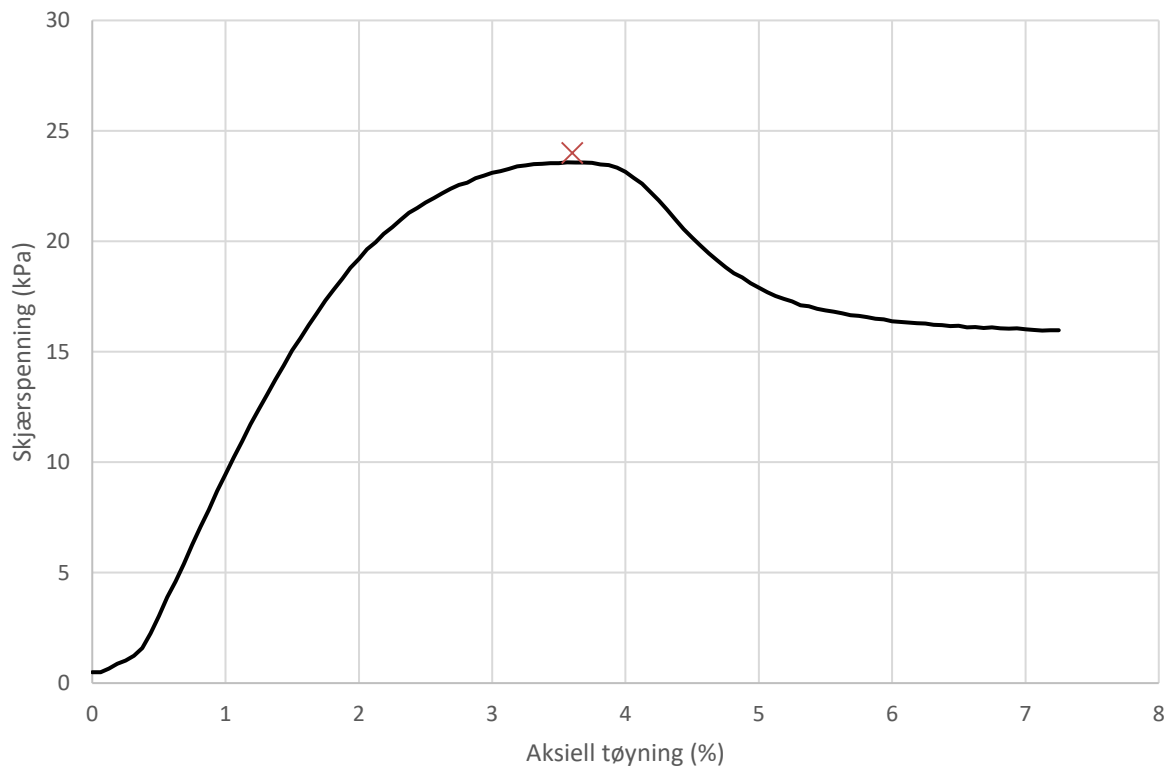
Tøyningsrate

3.8 %/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

Kvikkleiresoner Ås kommune

Boring NO_1 Dybde 4.47 m
Sylinder 2
Part A
Test

Dokumentnr.
52101729-RIG-R01

Figurnr.
XXX

Dato
28.10.2021

Tegnet av
Kae/MHu



Enaksialt trykkforsøk

Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (C_u), enaksial trykkstyrke (q_u) og aksial tøyning (ϵ) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninnhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρ_d) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksial tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output

Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

Ansvarlig: FI

Kontrollert av: MAS

Ved brudd

Udrenert skjærstyrke

7 kPa

Enaksial trykkstyrke

14 kPa

Aksial tøyning

6.9 %

Romvekt

16.1 kN/m³

Romdensitet

1.64 Mg/m³

Tørrdensitet

1.22 Mg/m³

Vanninnhold

34.1 %

Initial høyde

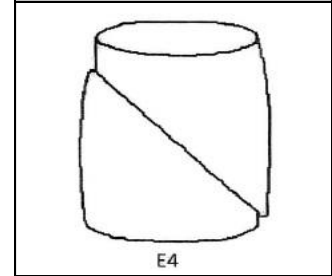
135.0 mm

Initial areal

45.36 cm²

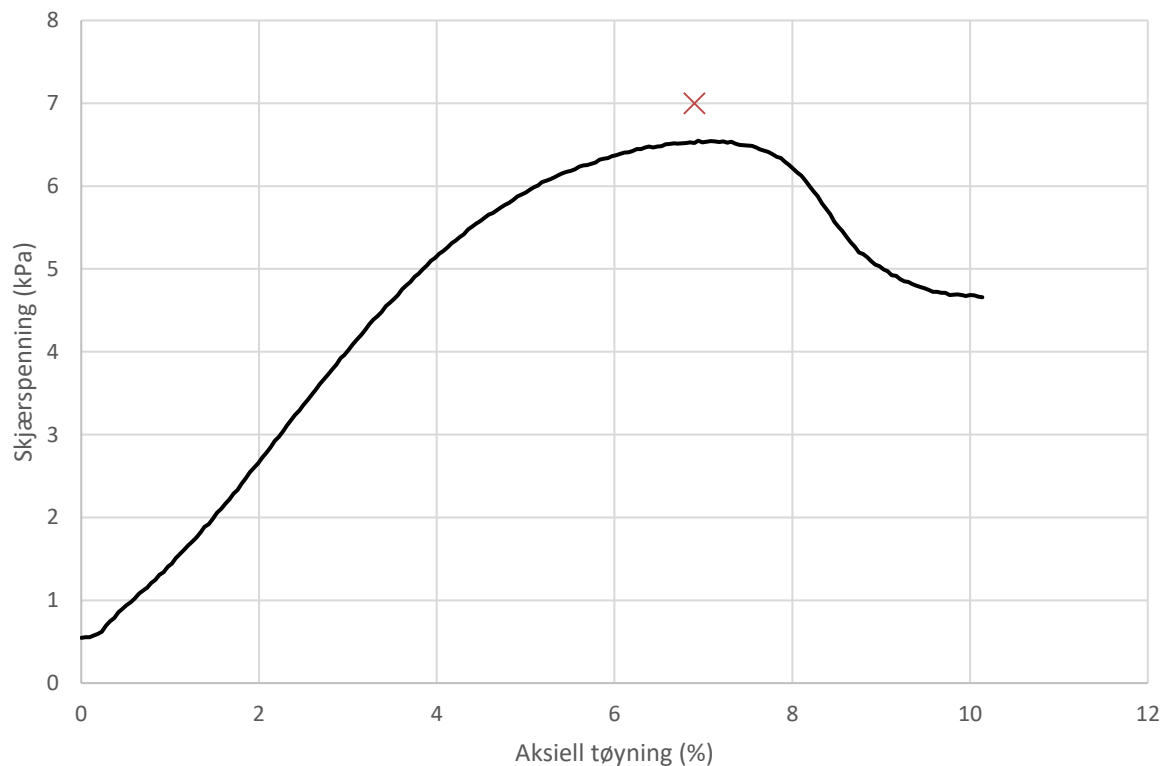
Tøyningsrate

2.8 %/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

Kvikkleiresoner Ås kommune

Boring NO_8

Dybde

6.45

m

Sylinder

1

Part

A

Test

Dokumentnr.

52101729-RIG-R01

Figurnr.

XXX

Dato

04.10.2021

Tegnet av

ThV/EvS

NGI

Enaksialt trykkforsøk

Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (C_u), enaksialt trykkstyrke (q_u) og aksiall tøying (ϵ) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninnhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρ_d) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksiall tøying, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output

Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

Ansvarlig: FI

Kontrollert av: MAS

Ved brudd

Udrenert skjærstyrke

6 kPa

Enaksial trykkstyrke

12 kPa

Aksiall tøying

4.1 %

Romvekt

17.5 kN/m³

Romdensitet

1.78 Mg/m³

Tørrdensitet

1.32 Mg/m³

Vanninnhold

34.6 %

Initial høyde

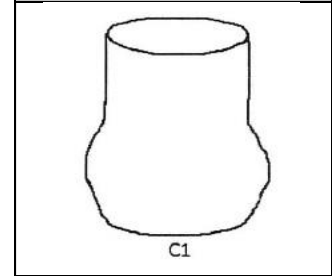
100.0 mm

Initial areal

23.33 cm²

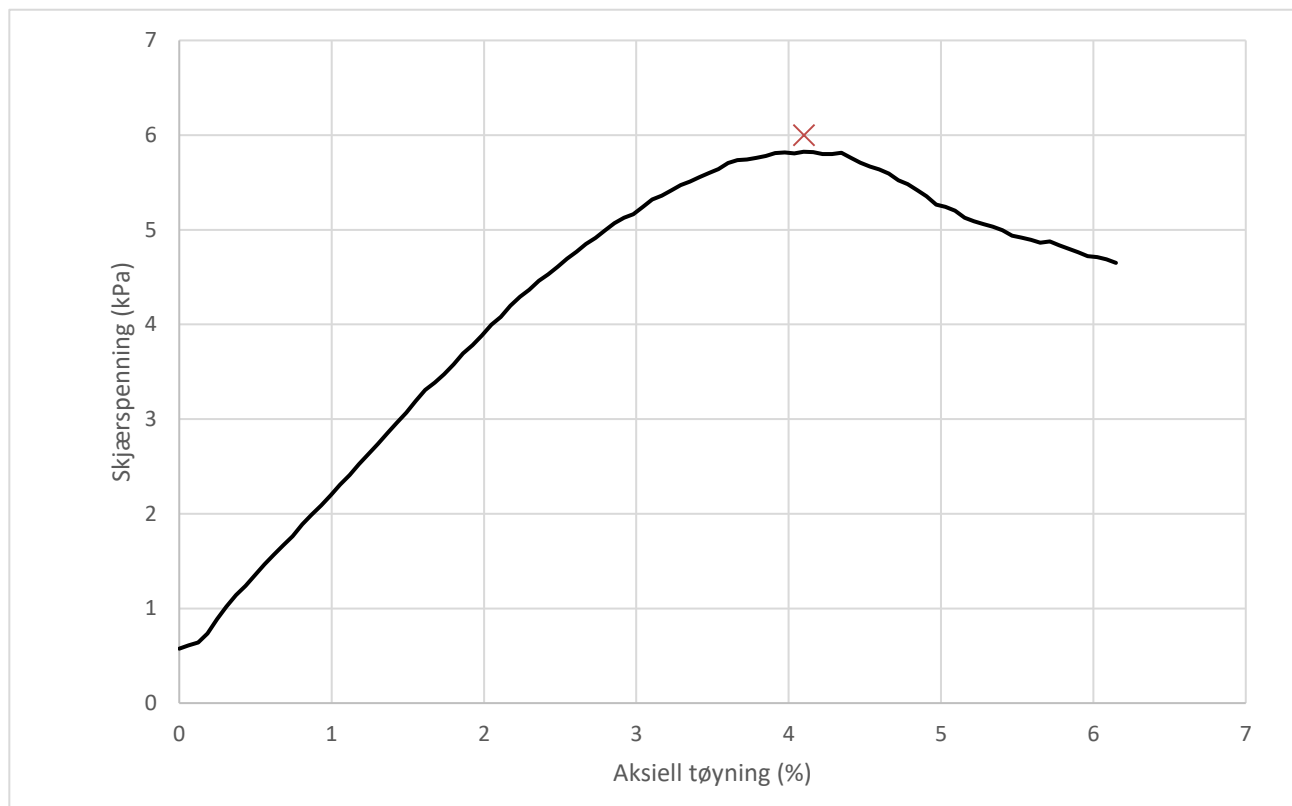
Tøyningsrate

3.8 %/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

Kvikkleiresoner Ås kommune

Boring NO_8 Dybde 7.35 m
Sylinder 2
Part A
Test

Dokumentnr.
52101729-RIG-R01

Figurnr.
XXX

Dato
04.10.2021

Tegnet av
ThV/MHu



Enaksialt trykkforsøk

Generell info

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke (C_u), enaksial trykkstyrke (q_u) og aksial tøyning (ϵ) av jordmateriale med lav permeabilitet ved enaksial trykkprøving utført i hht. NS-EN ISO 17892-7:2017. Vanninnhold (w) er beregnet i hht ISO 17892-1. Romvekt (γ), romdensitet (ρ) og tørrdensitet (ρ_d) er beregnet i hht ISO 17892-2 (Lineær metode). Dersom maksimum udrenert skjærstyrke ikke finnes ved aksial sammentrykning mindre enn 15 % aksial tøyning, velges udrenert skjærstyrke som verdien av aksial sammentrykning 15 %.

Mal: UCS Output

Dato/Rev nr.: 2020-10-08/04

Ansvarlig: FI

Kontrollert av: MAS

Ved brudd

Udrenert skjærstyrke

14 kPa

Enaksial trykkstyrke

28 kPa

Aksial tøyning

15 %

Romvekt

20 kN/m³

Romdensitet

2.04 Mg/m³

Tørrdensitet

1.69 Mg/m³

Vanninnhold

20.8 %

Initial høyde

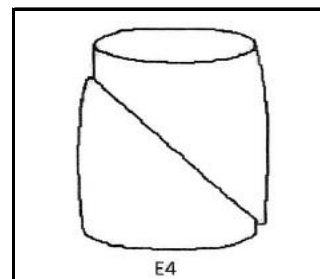
139.0 mm

Initial areal

45.36 cm²

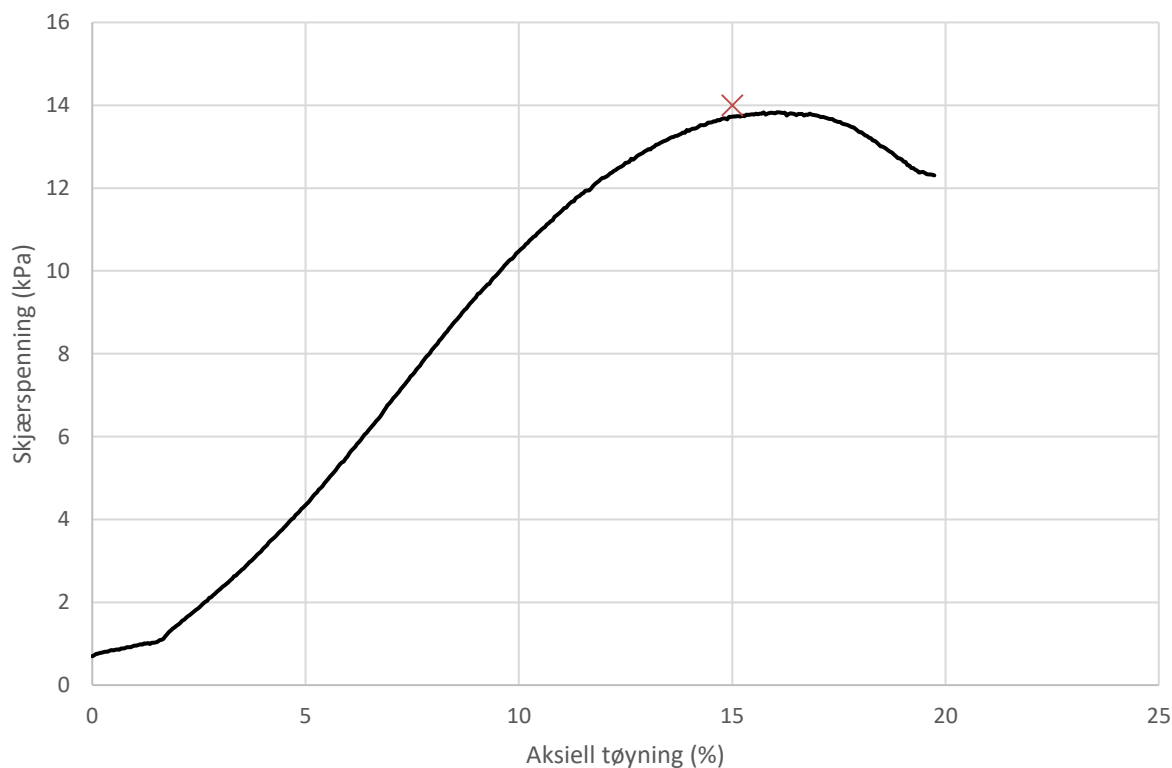
Tøyningsrate

2.7 %/min



Skisse ved brudd

Test preparering



Anmerkning

Tøyningsraten for dette forsøket er større enn anbefalinger fra ISO 17892-7.

Kvikkleiresoner Ås kommune

Boring

NO_8

Dybde

18.25

m

Sylinder

5

Part

A

Test

Dokumentnr.

52101729-RIG-R01

Figurnr.

XXX

Dato

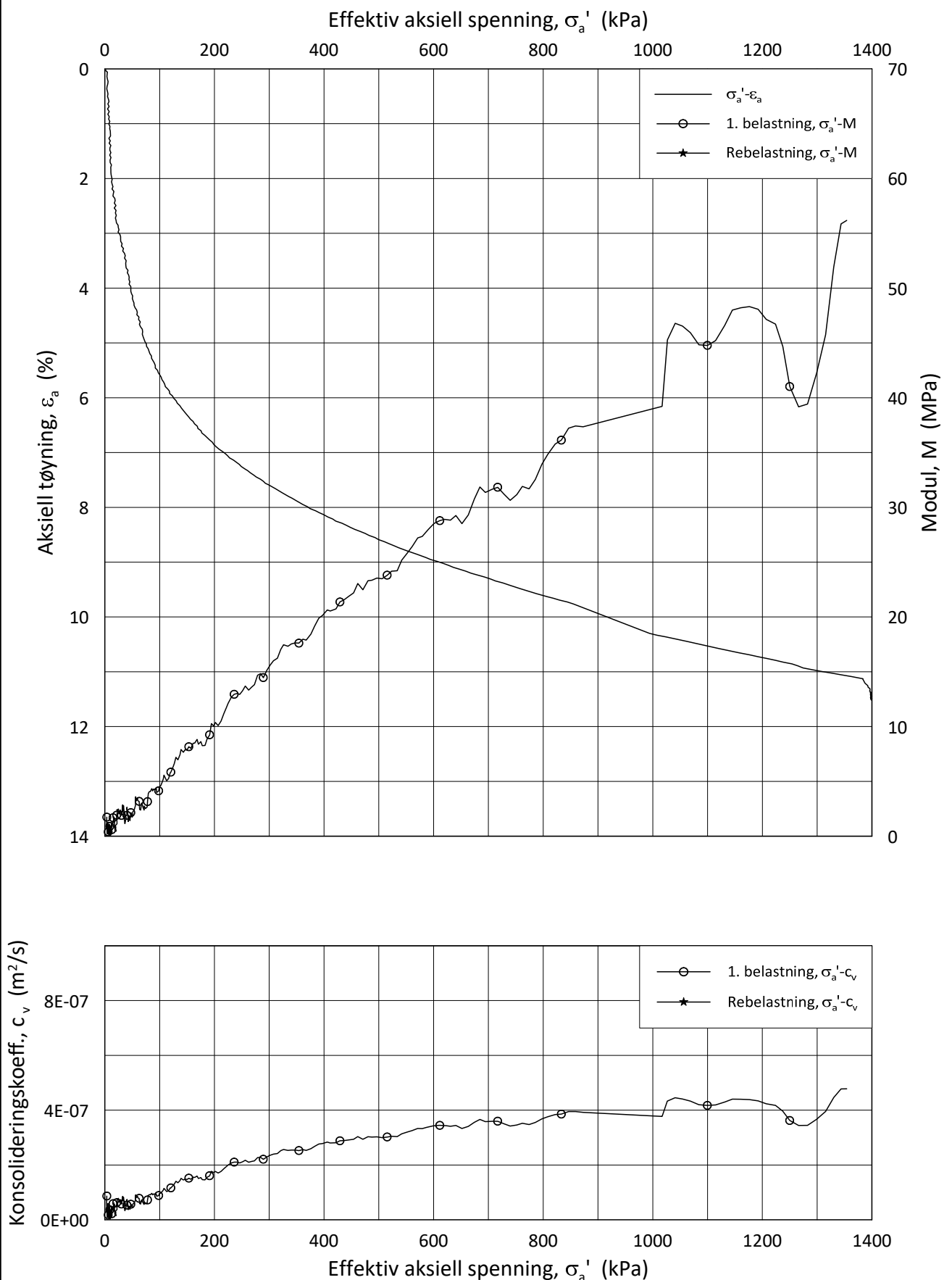
04.10.2021

Tegnet av

ThV/MHu



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_4-A-1_LIN.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Oedometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **4**

Dybde = **15.52** m

Del: **A**

p_0' = **155.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.8** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **21.6** kN/m³

Dato

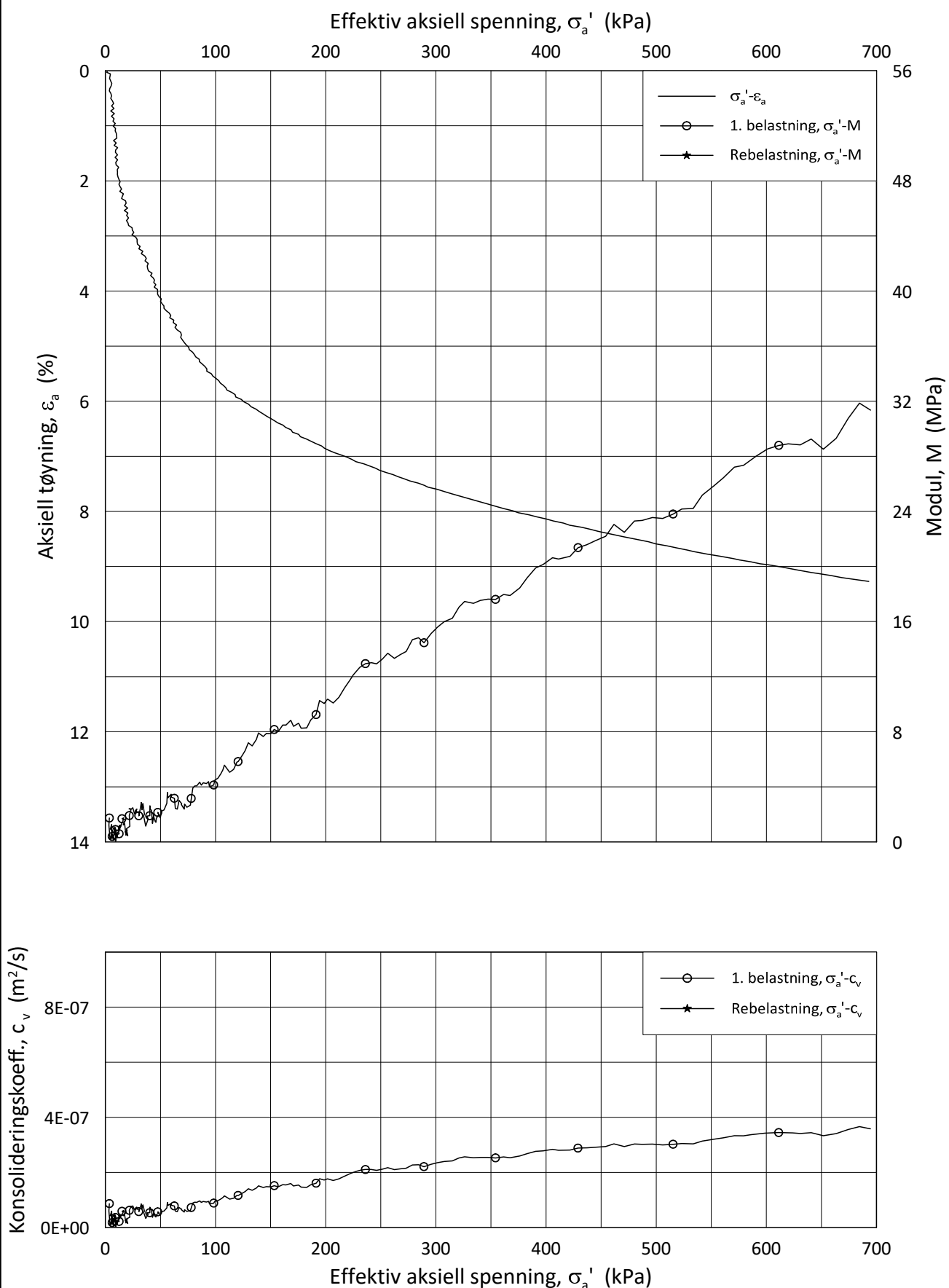
2021-10-05

Tegnet av

EvS



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_4-A-1_LIN2.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Oedometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **4**

Dybde = **15.52** m

Del: **A**

p_0' = **155.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.8** %

Lab.: **NGI Oslo**

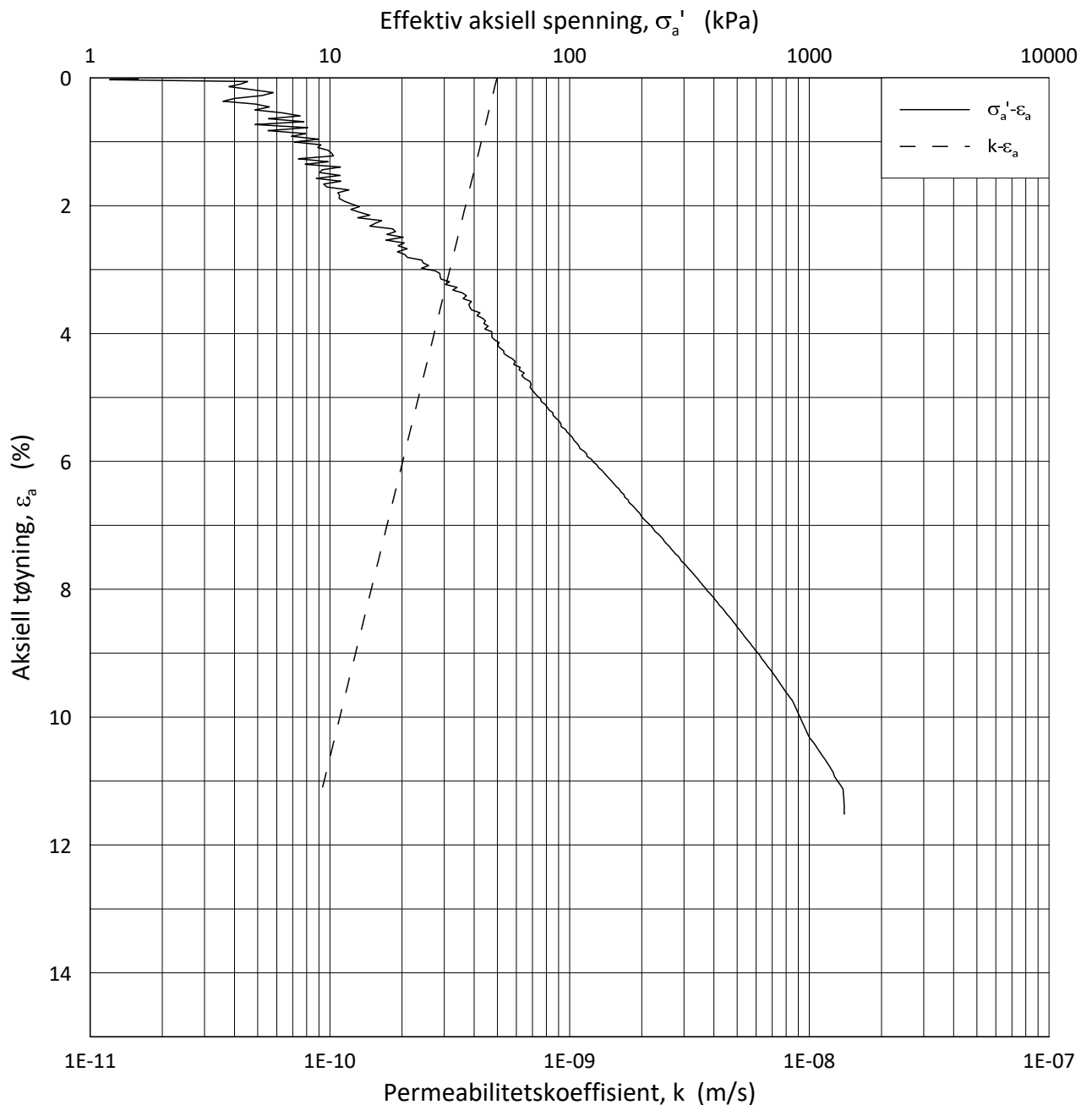
γ_i = **21.6** kN/m³

Dato
2021-10-05

Tegnet av
EvS



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_4-A-1_LOG.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **4**

Dybde = **15.52** m

Del: **A**

p_0' = **155.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.8** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **21.6** kN/m³

Dato

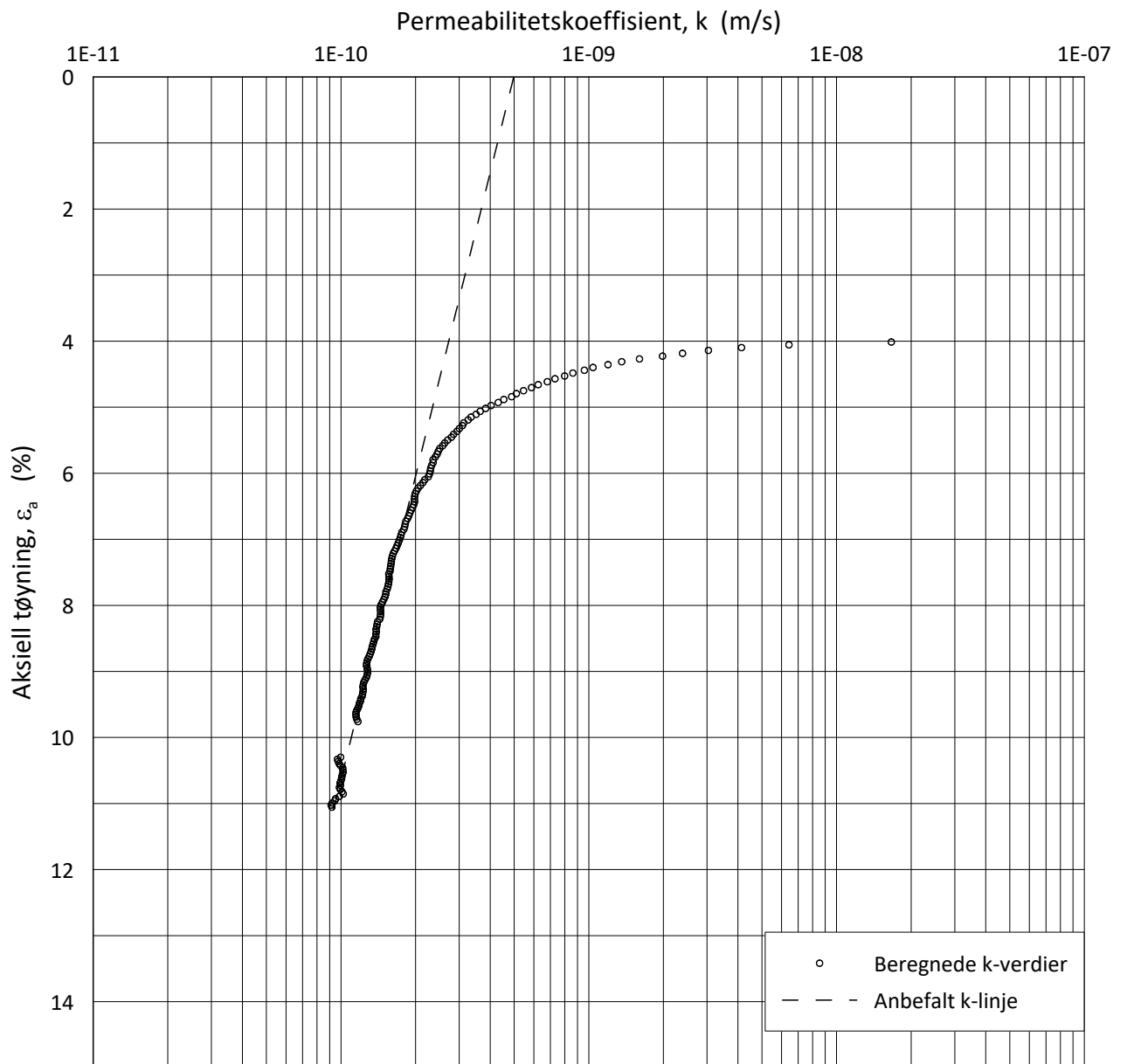
2021-10-05

Tegnet av

EvS



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_4-A-1_LOGPerm.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **4**

Dybde = **15.52** m

Del: **A**

p_0' = **155.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.8** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **21.6** kN/m³

Dato

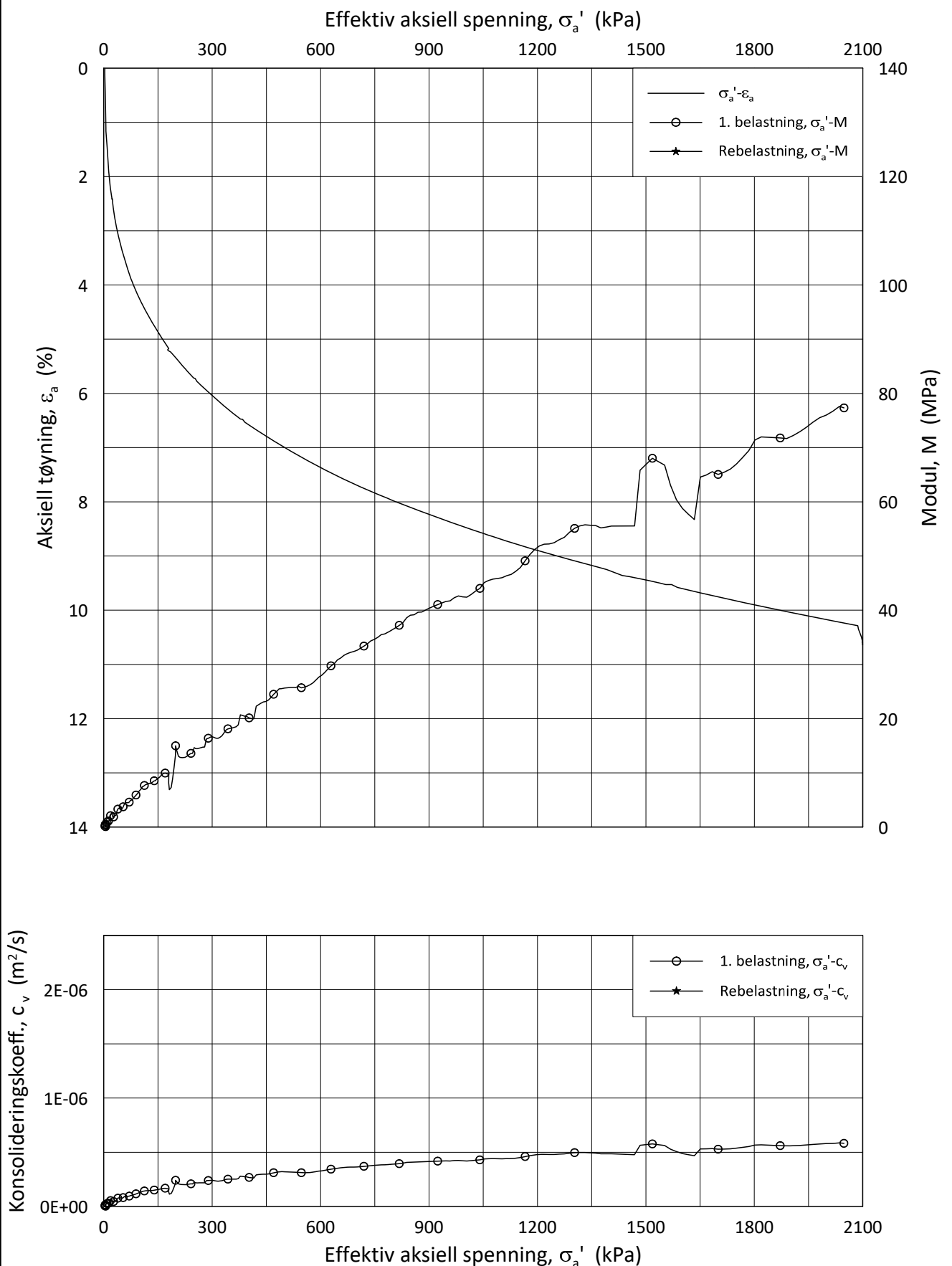
2021-10-05

Tegnet av

EvS



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_5-A-1_LIN.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Oedometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **5**

Dybde = **18.32** m

Del: **A**

p_0' = **183.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

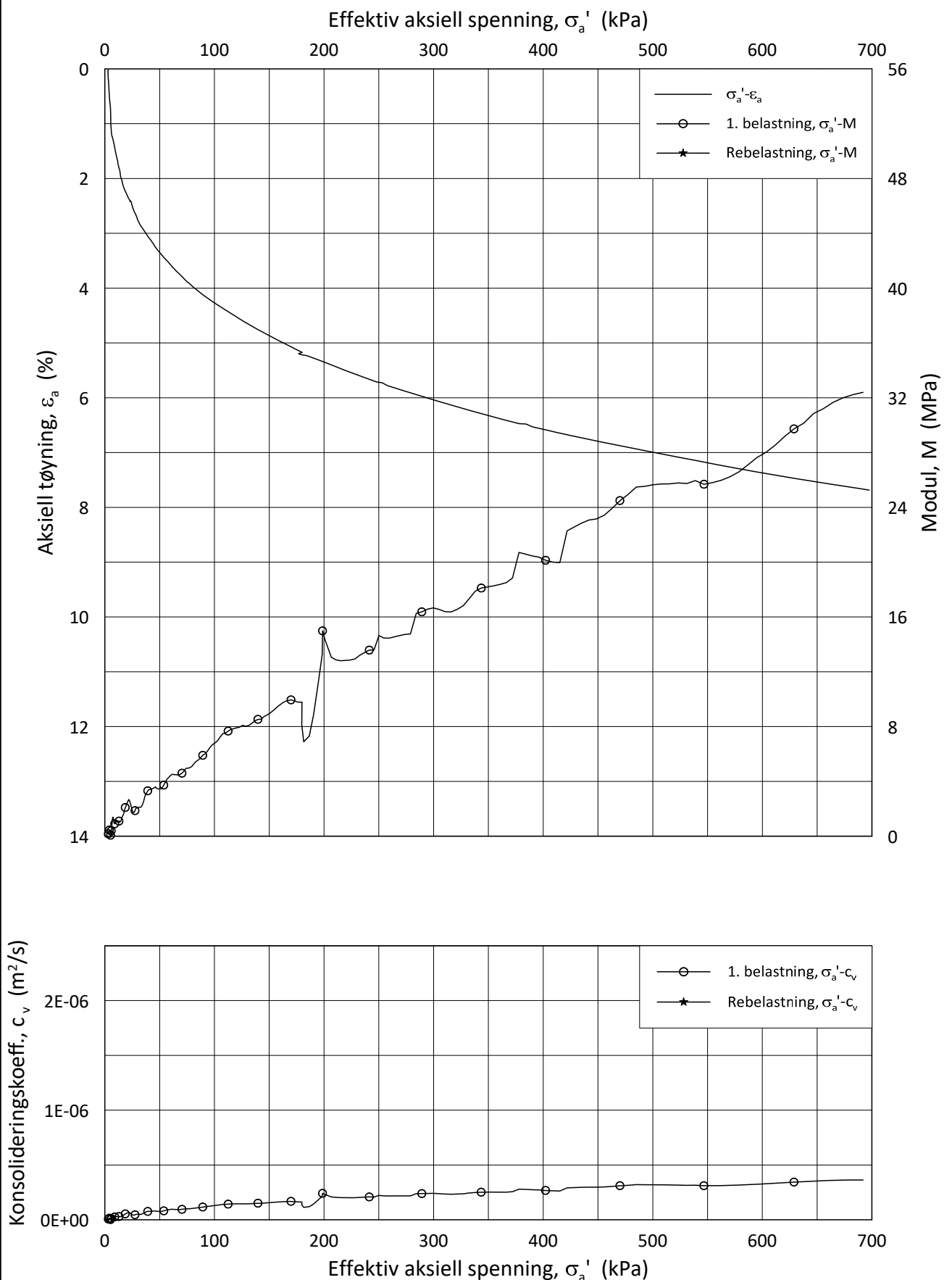
γ_i = **21.4** kN/m³

Dato
2021-10-05

Tegnet av
EvS



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_5-A-1_LIN2.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Oedometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **5**

Dybde = **18.32** m

Del: **A**

p_0' = **183.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **21.4** kN/m³

Dato

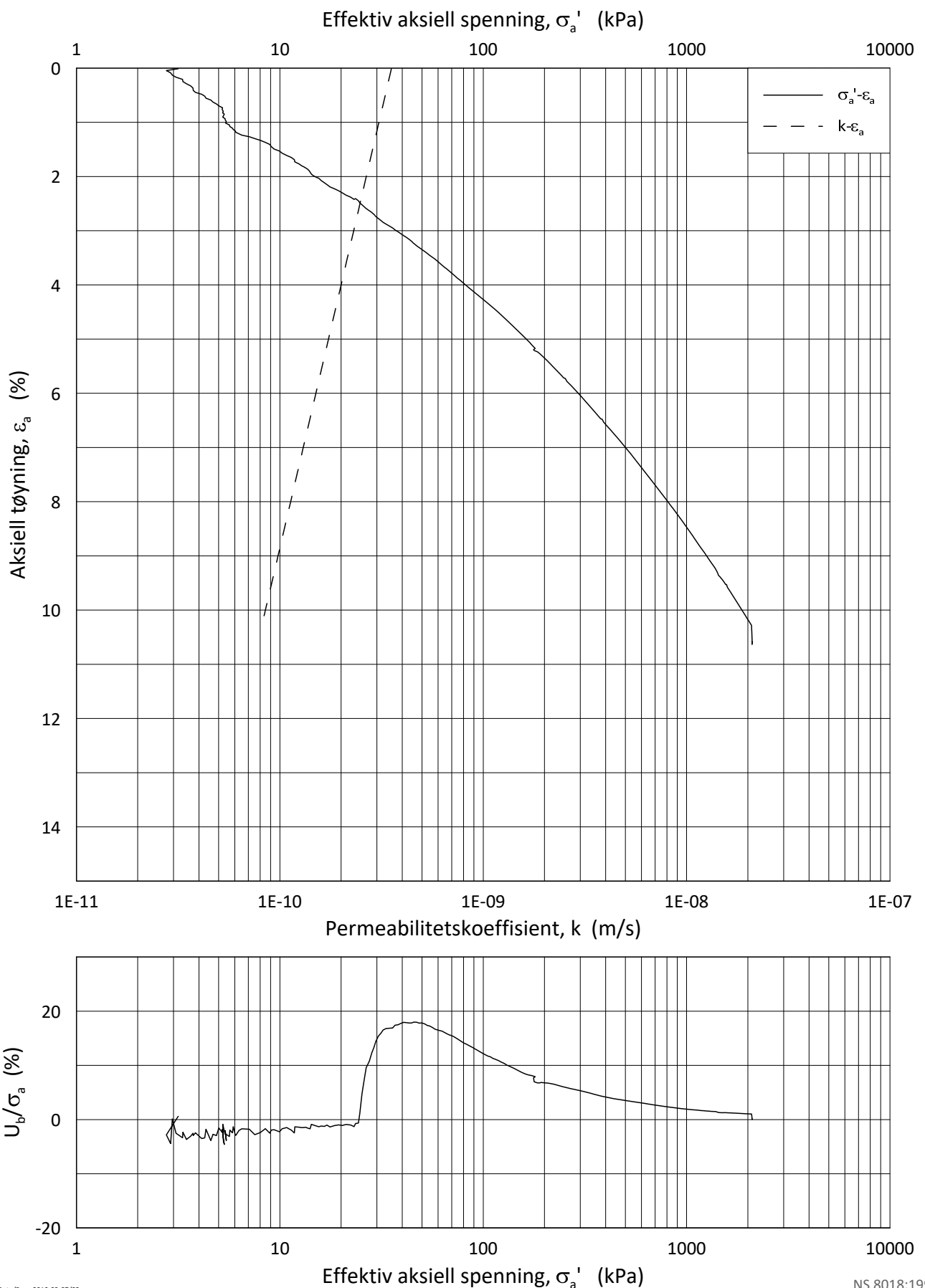
2021-10-05

Tegnet av

EvS



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_5-A-1_LOG.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **5**

Dybde = **18.32** m

Del: **A**

p_0' = **183.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

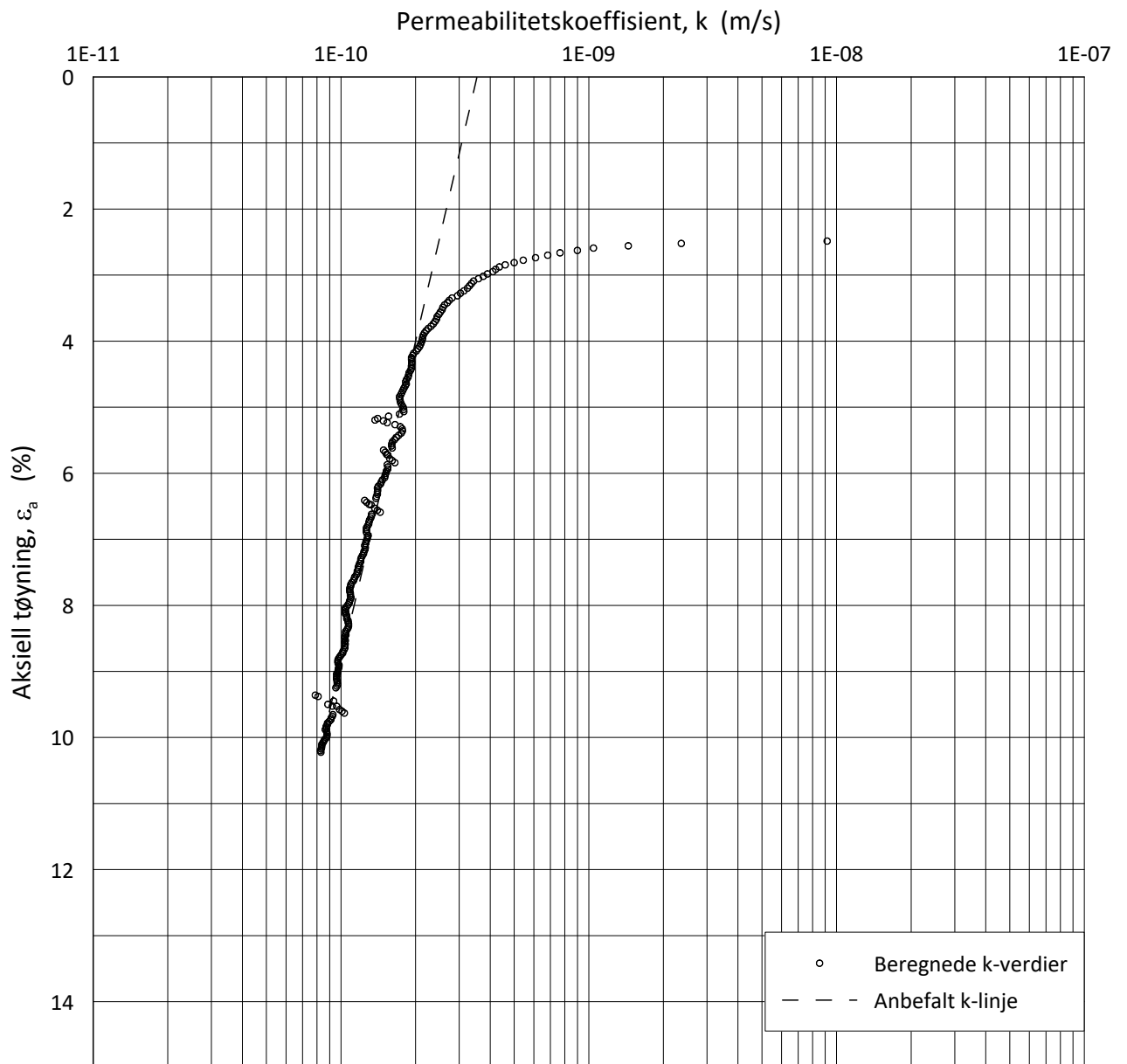
γ_i = **21.4** kN/m³

Dato
2021-10-05

Tegnet av
EvS



H:\LABDATA\2021\20210002 (Norconsult)\23-Kvikkleireutredning Ås\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\01_InProgress\20210002-23_NO_8_5-A-1_LOGPerm.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Utredning kvikkleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
52101729-RIG-R01

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
X.XX

Sylinder: **5**

Dybde = **18.32** m

Del: **A**

p_0' = **183.0** kPa

Test: **1**

w_i = **17.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **21.4** kN/m³

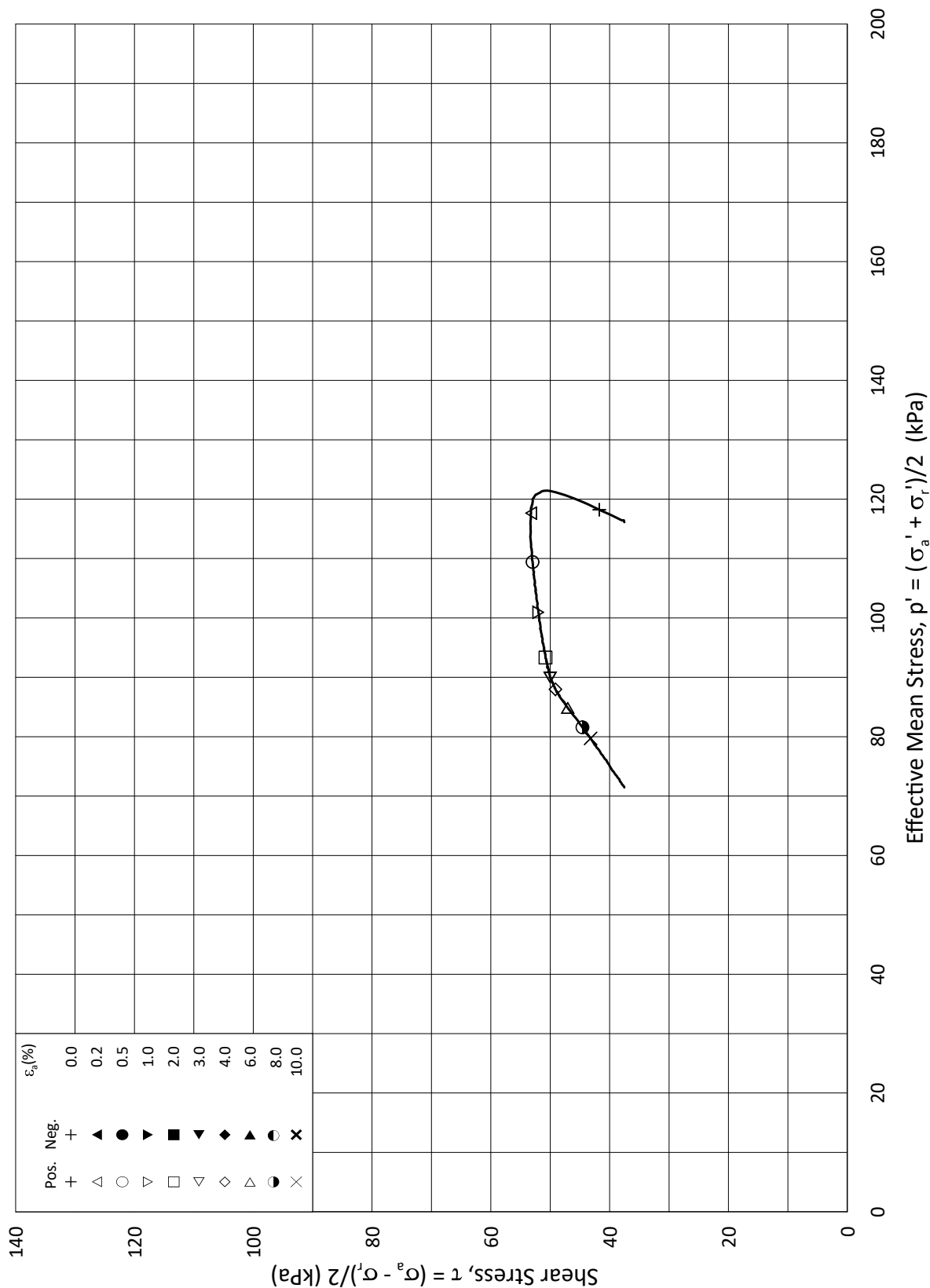
Dato

2021-10-05

Tegnet av

EvS





Date/Rev.: 2015-01-21/01

ISO 17892-9:2018(E)

Utredning kvikkeleiresoner Ås kommune

Document No.
20210002-23-52101729-RIG-R

Triaxial test: **CAUC**

Boring: **NO_8**

Figure No.
1.2

Tube: **4**

Depth = **15.63** m

Consolidation stresses

Part: **A**

p_0' = **155.0** kPa

(kPa) max. min. final

Test: **1**

w_i = **19.2** %

σ_{ac}' = - - **153.1**

Lab.: **NGI Oslo**

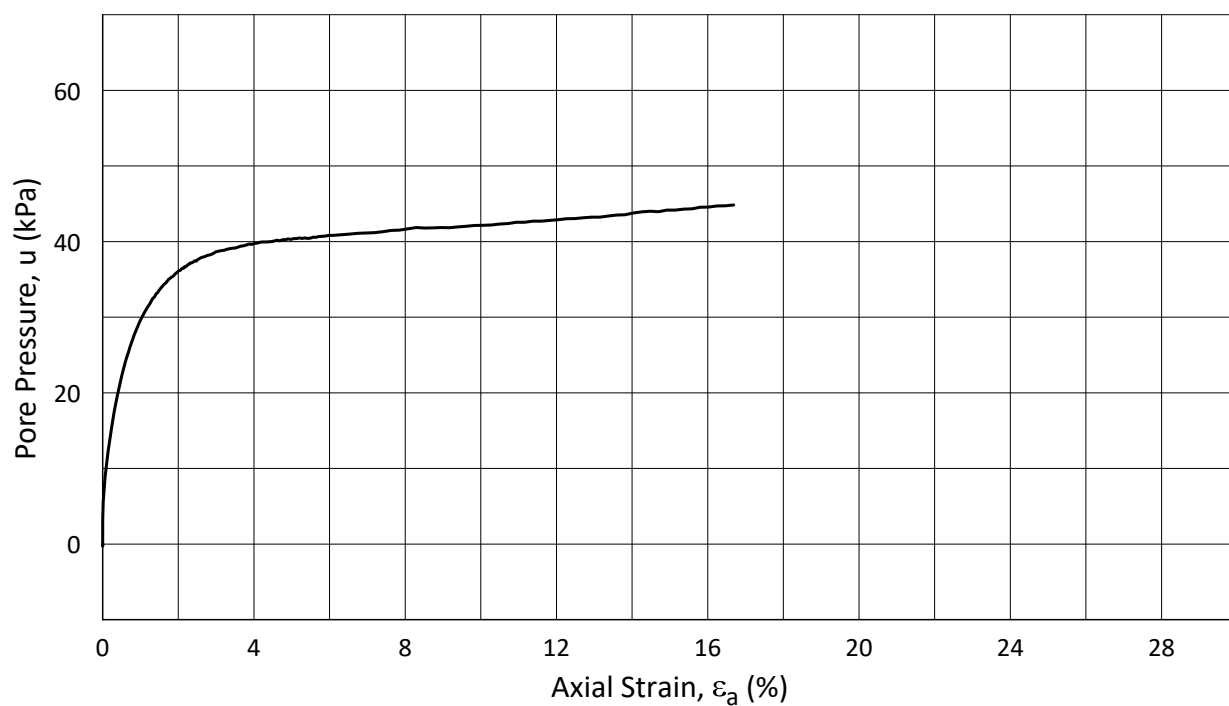
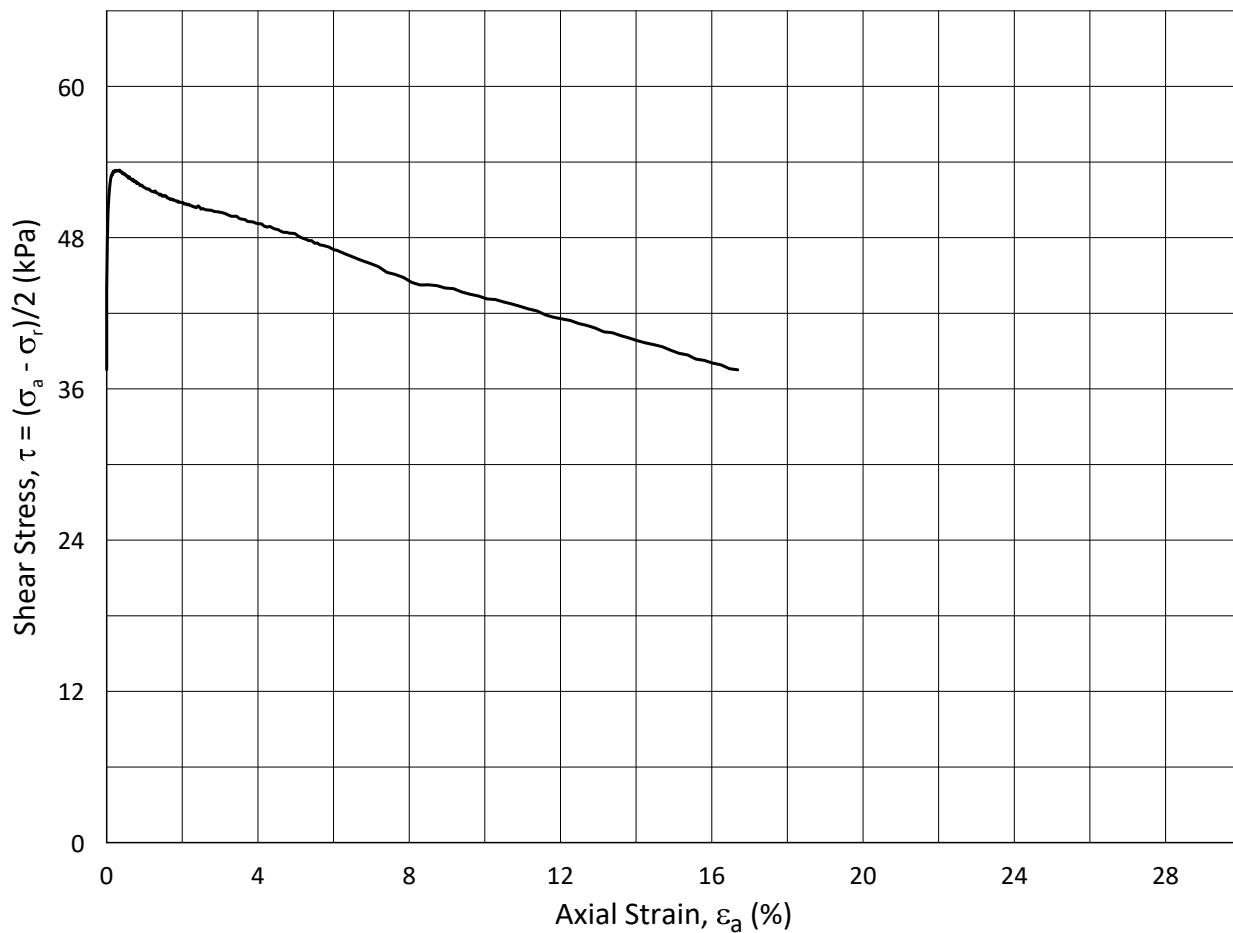
w_c = **16.8** %

σ_{rc}' = - - **78.6**

Date
2021-10-21

Drawn by
ThV





Date/Rev.: 2019-02-05/02

ISO 17892-9:2018(E)

Utredning kvikkeleiresoner Ås kommune

Document No.
20210002-23-52101729-RIG-R

Triaxial test: **CAUC**

Boring: **NO_8**

Figure No.
1.1

Tube: **4**

Depth = **15.63** m

Consolidation stresses

Part: **A**

p_0' = **155.0** kPa

(kPa) max. min. final

Test: **1**

w_i = **19.2** %

σ_{ac}' = - - **153.1**

Lab.: **NGI Oslo**

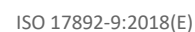
w_c = **16.8** %

σ_{rc}' = - - **78.6**

Date
2021-10-21

Drawn by
ThV





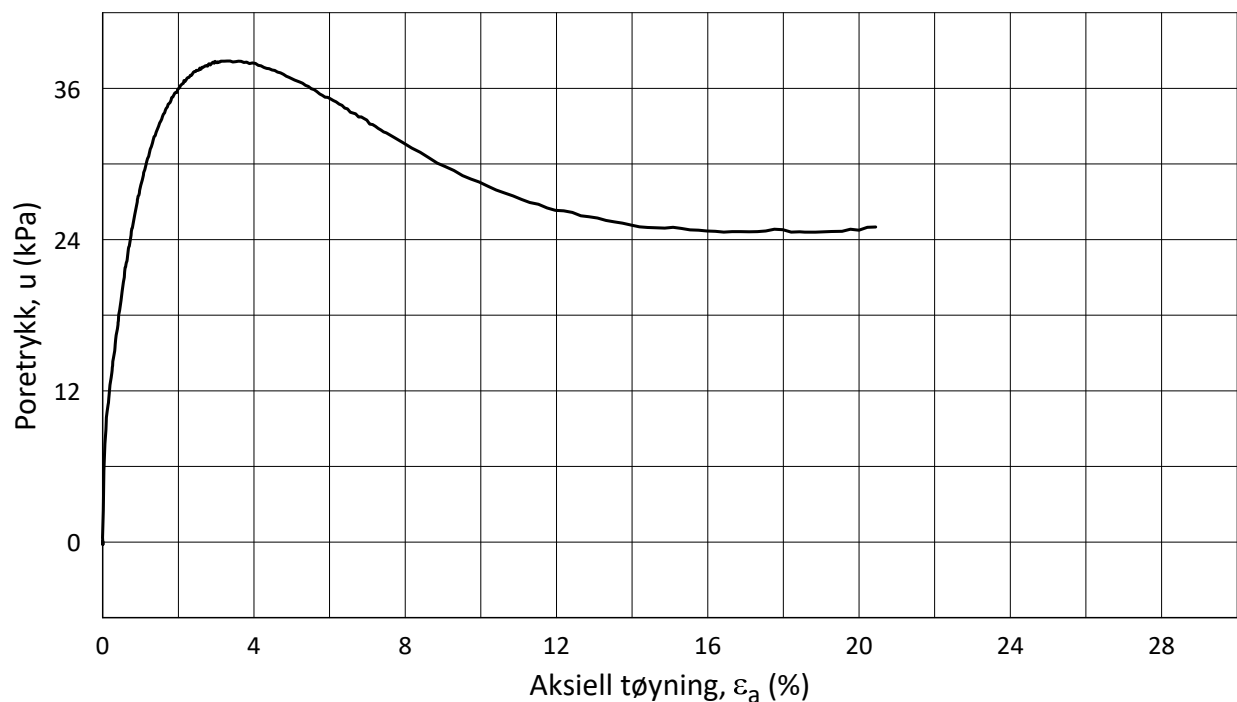
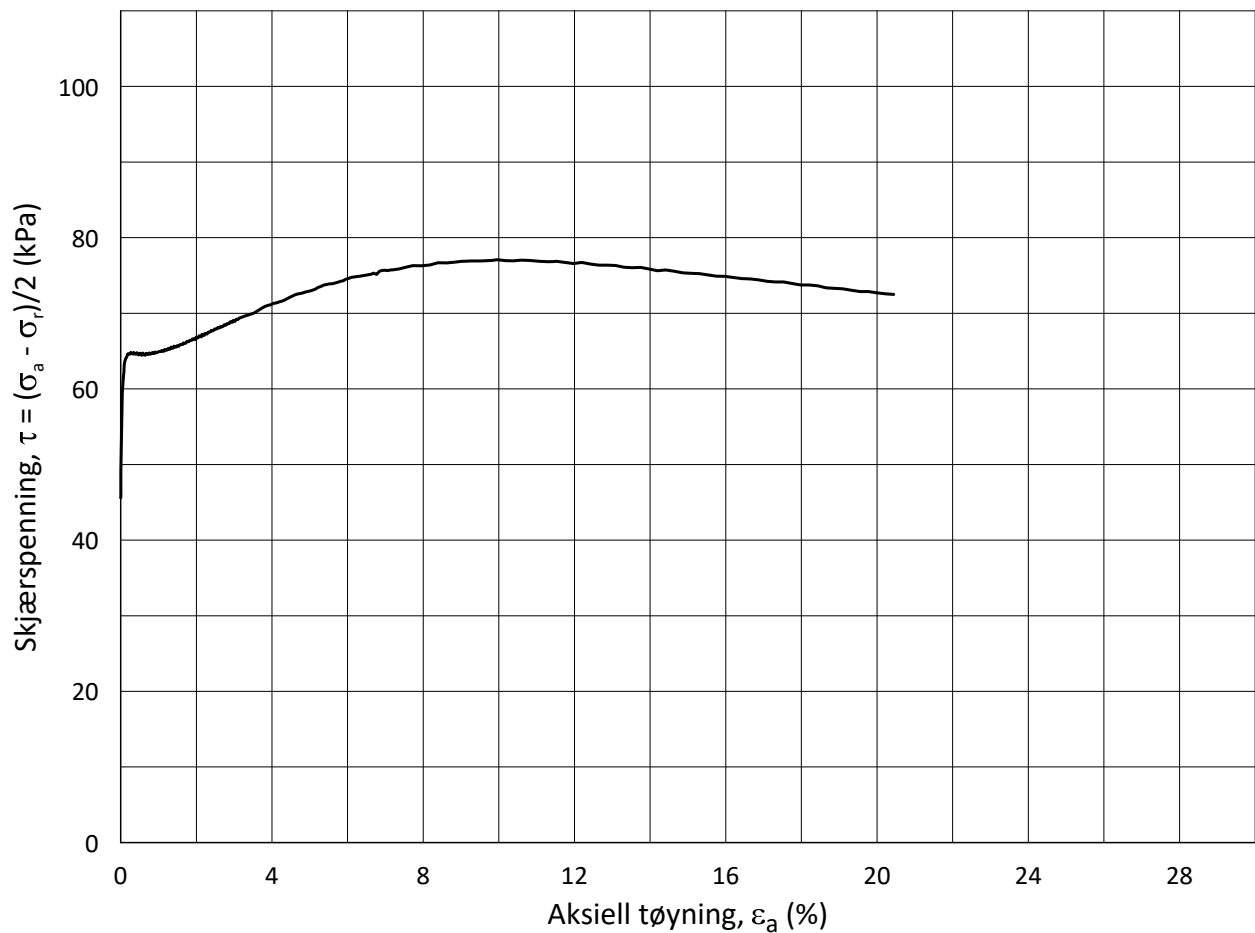
Dokument nr.
20210002-23-52101729-RIG-R

Figur nr.
1.2

Dato
2021-10-19

Tegnet av ThV


$$\sigma_{rc}' = - - 91.1$$



Date/Rev.: 2015-01-21/01

ISO 17892-9:2018(E)

Utredning kvikkeleiresoner Ås kommune

Dokument nr.
20210002-23-52101729-RIG-R

Triaksial test: **CAUC**

Borhull: **NO_8**

Figur nr.
1.1

Sylinder: **5**

Dybde = **18.42** m

Konsolideringsspenninger

Del: **A**

$p_0' = 182.2$ kPa

(kPa) max. min. final

Test: **1**

$w_i = 18.6$ %

$\sigma_{ac}' = - - 182.1$

Lab.: **NGI Oslo**

$w_c = 16.2$ %

$\sigma_{rc}' = - - 91.1$

Dato
2021-10-19

Tegnet av
ThV



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 stighøyde 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 menneskeskapte 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 menneskeskapte 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 sylinderprøver 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.

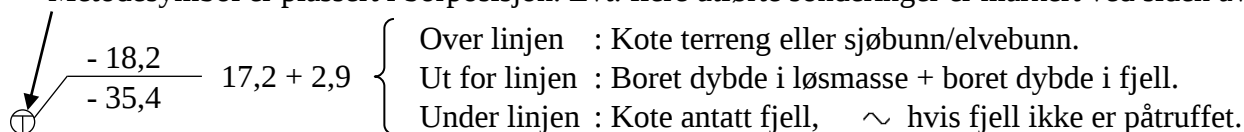
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller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

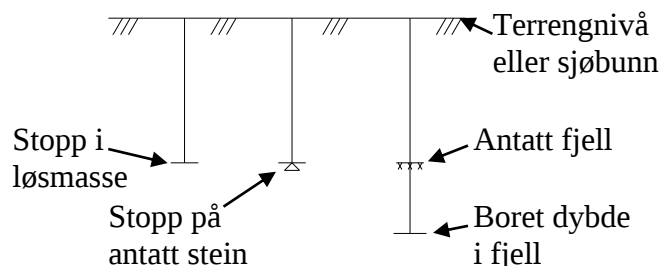
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling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

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

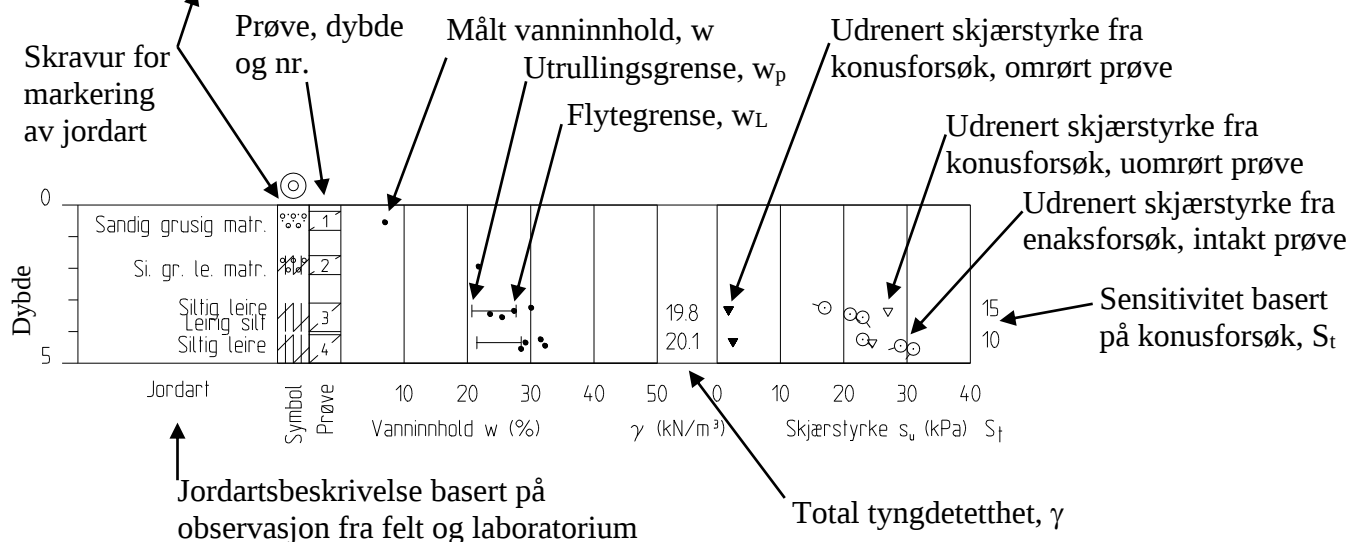


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



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

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG

C

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

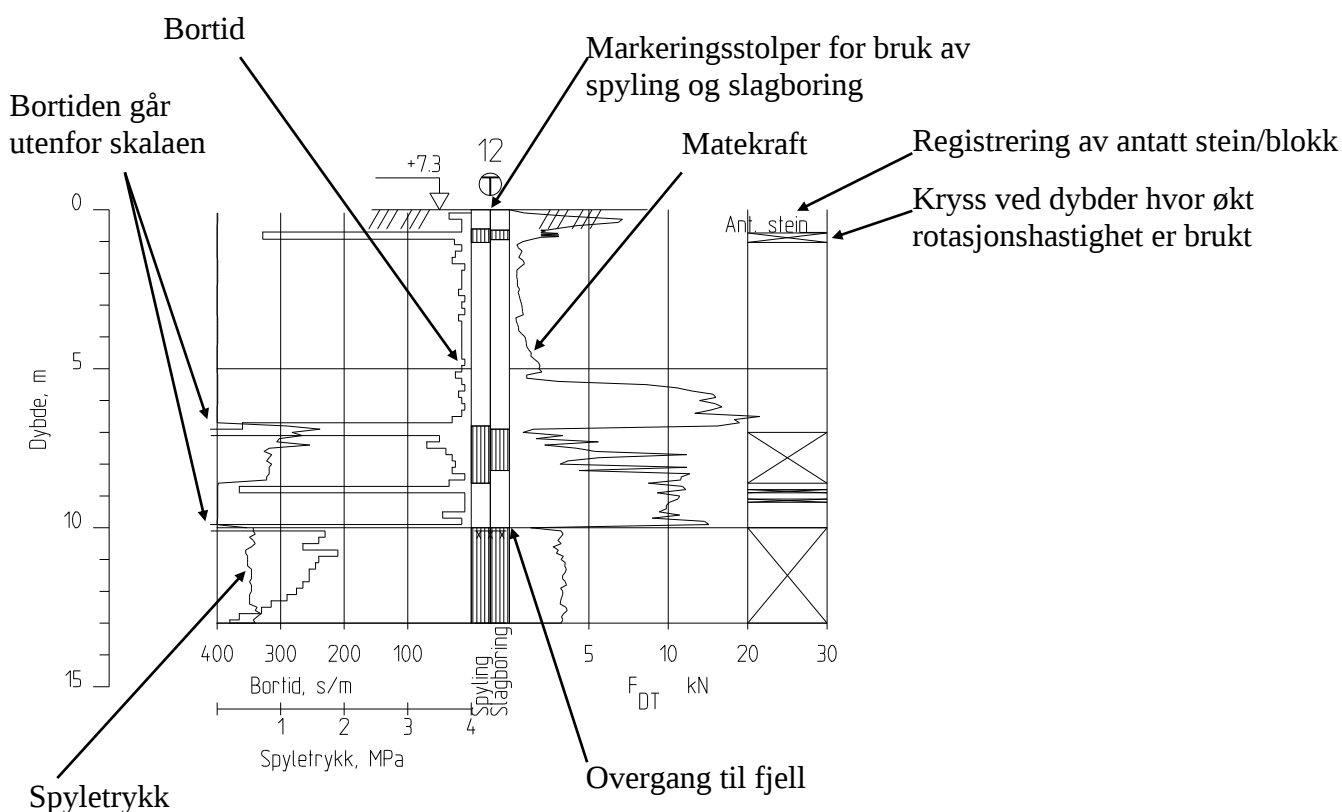
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult



UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK
M =

DATO

PROSJEKT

VEDLEGG

D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

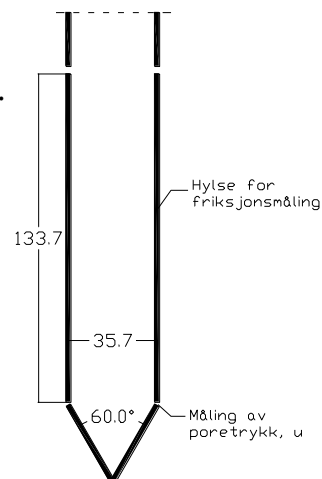
Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre:

Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

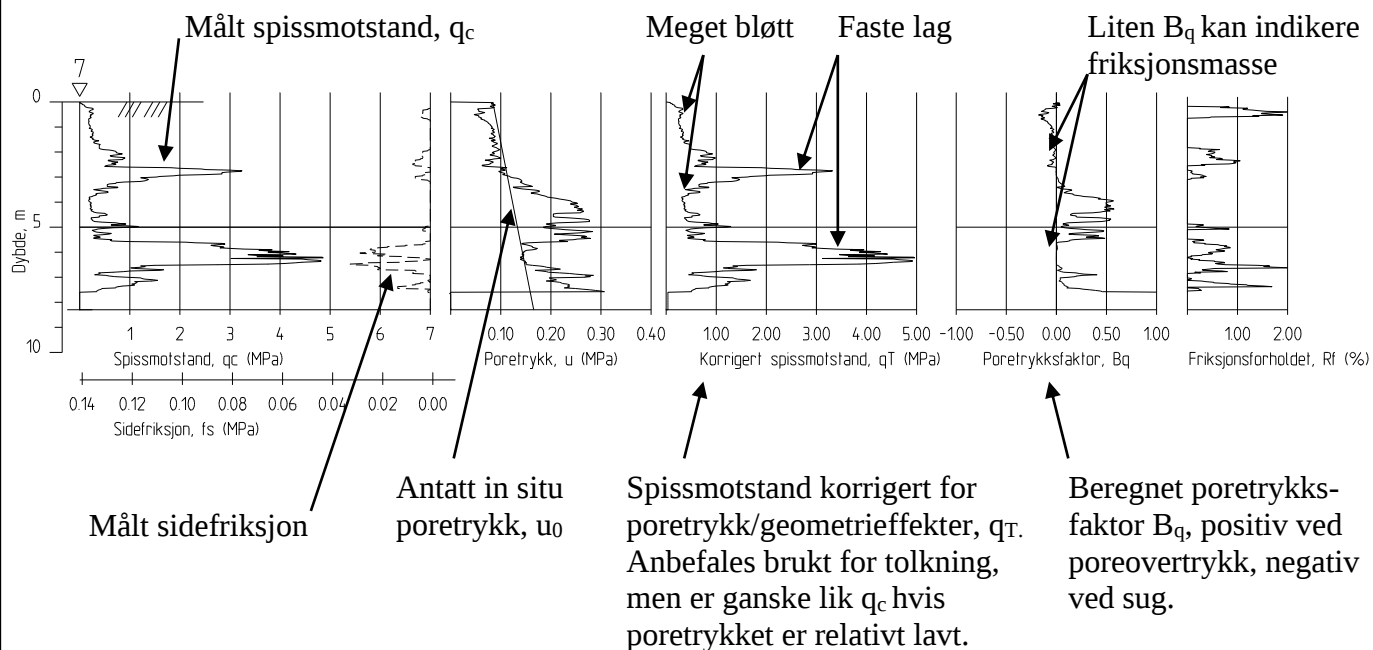
Presentasjon:

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
(untatt u_0)

Avledete/beregnete verdier
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

M =

DATO

PROSJEKT

VEDLEGG

E

Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorium samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

51506

Kalibreringsdatum:

07-okt-2021

Max tillåten belastning:

50 kN

Area faktor:

a=0.70b=0.006

Visad last/crosstalk:

Q när F lastas:

0.0 %FSO

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

U när Q lastas
(Q≤7MPa):

0.0 %FSO

☒ ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

☒ ASTM D 5778 godkännande

☒ ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.500
1.000	1.000
1.500	1.500
2.000	2.000
1.500	1.500
1.000	1.000
0.500	0.500
0.000	0.000

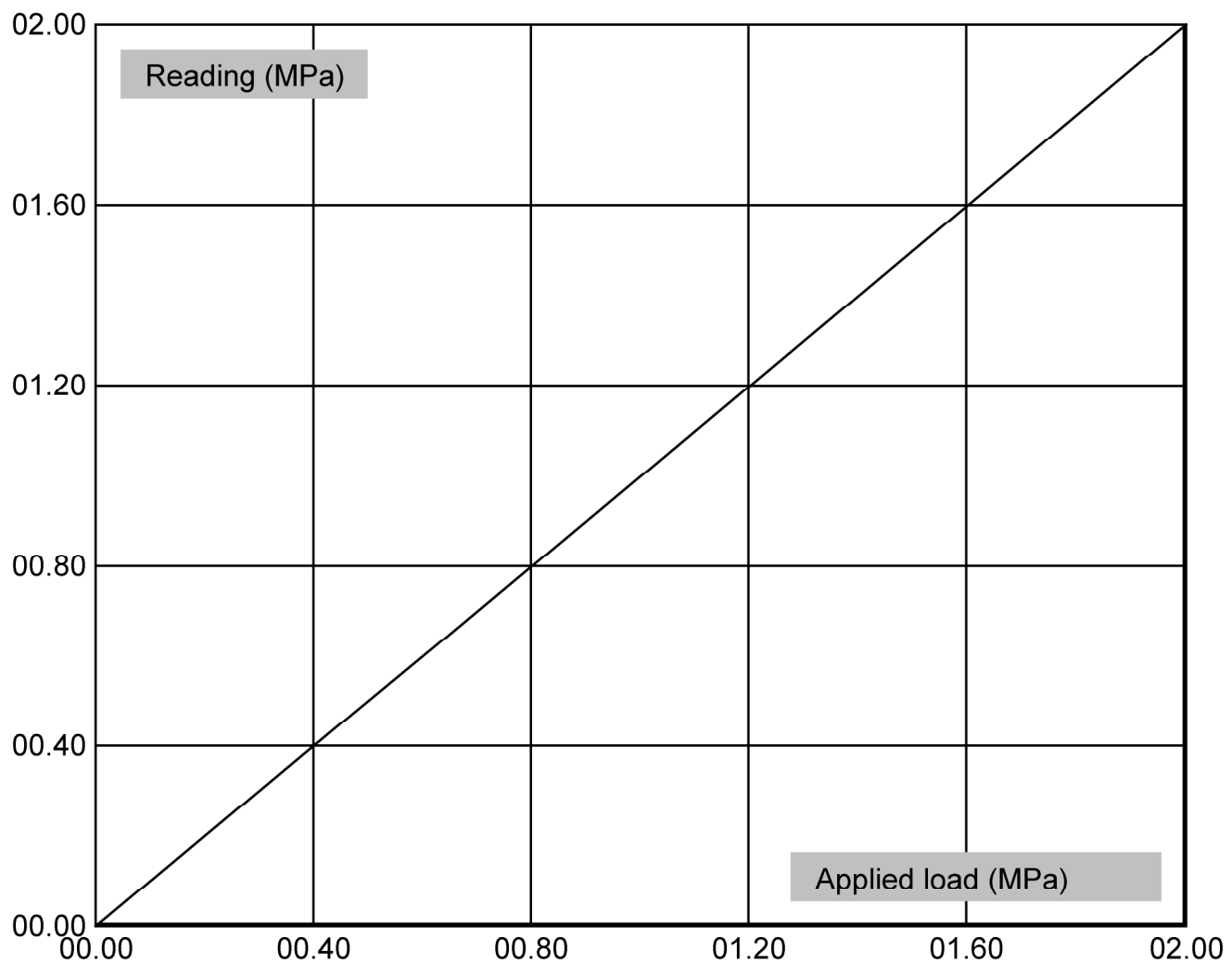
Calibration error: 0,00 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,00 % FSO

Nonlinearity: 0,00 % FSO

Hysteresis: 0,00 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	15.00
30.00	30.00
50.00	49.98
30.00	29.99
15.00	14.99
5.00	4.98
0.00	-0.01

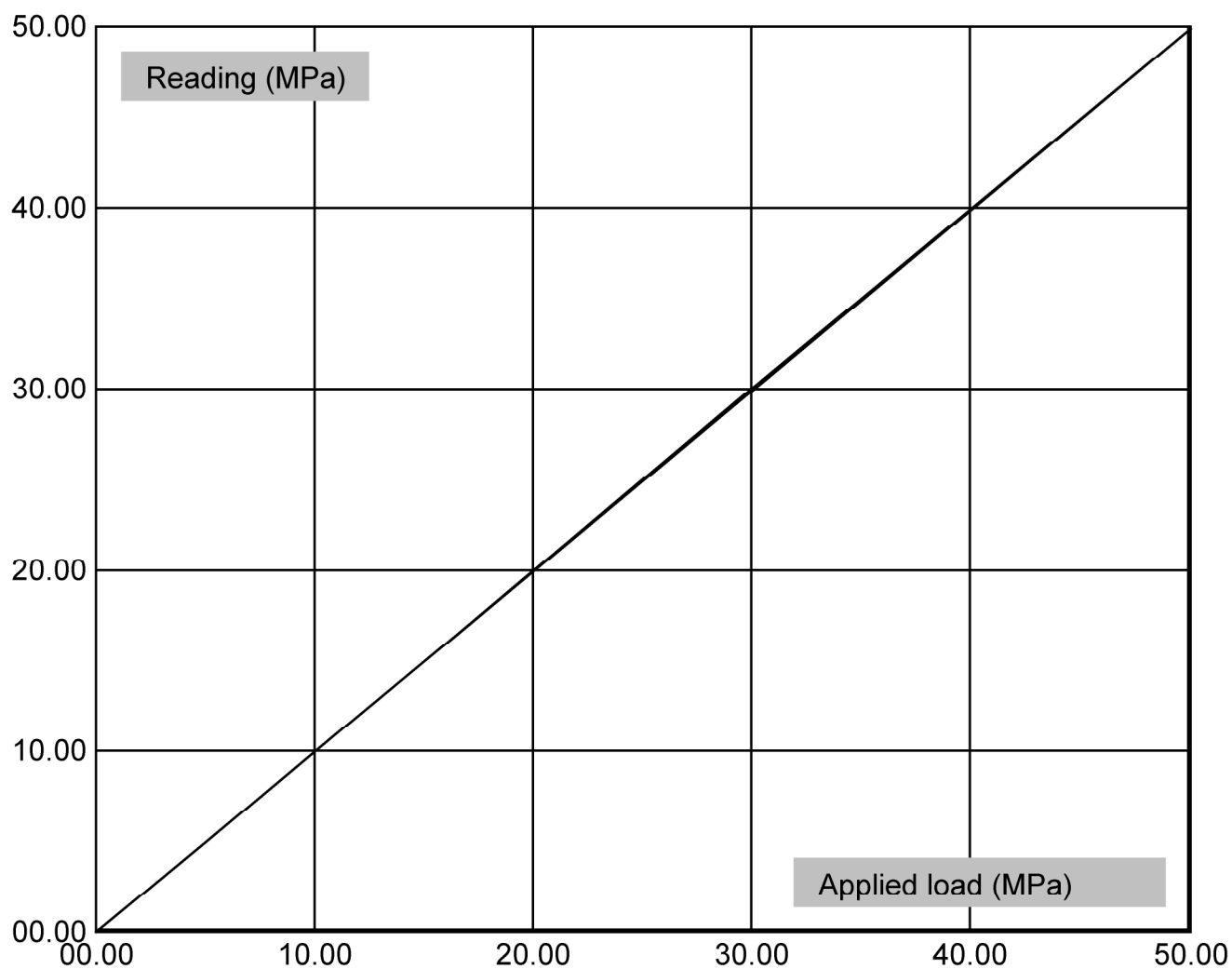
Calibration error: -0.05 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.03 % FSO

Nonlinearity: 0.03 % FSO

Hysteresis: 0.04 % FSO

Zero load error: -0.02 % FSO



Memocone calibration

Date: 07-okt-2021

Serial No: 51506

Q Low range only (Maximum load 10 MPa)

Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	3.00
6.00	6.01
10.00	10.01
6.00	6.00
3.00	3.00
1.00	1.00
0.00	0.00

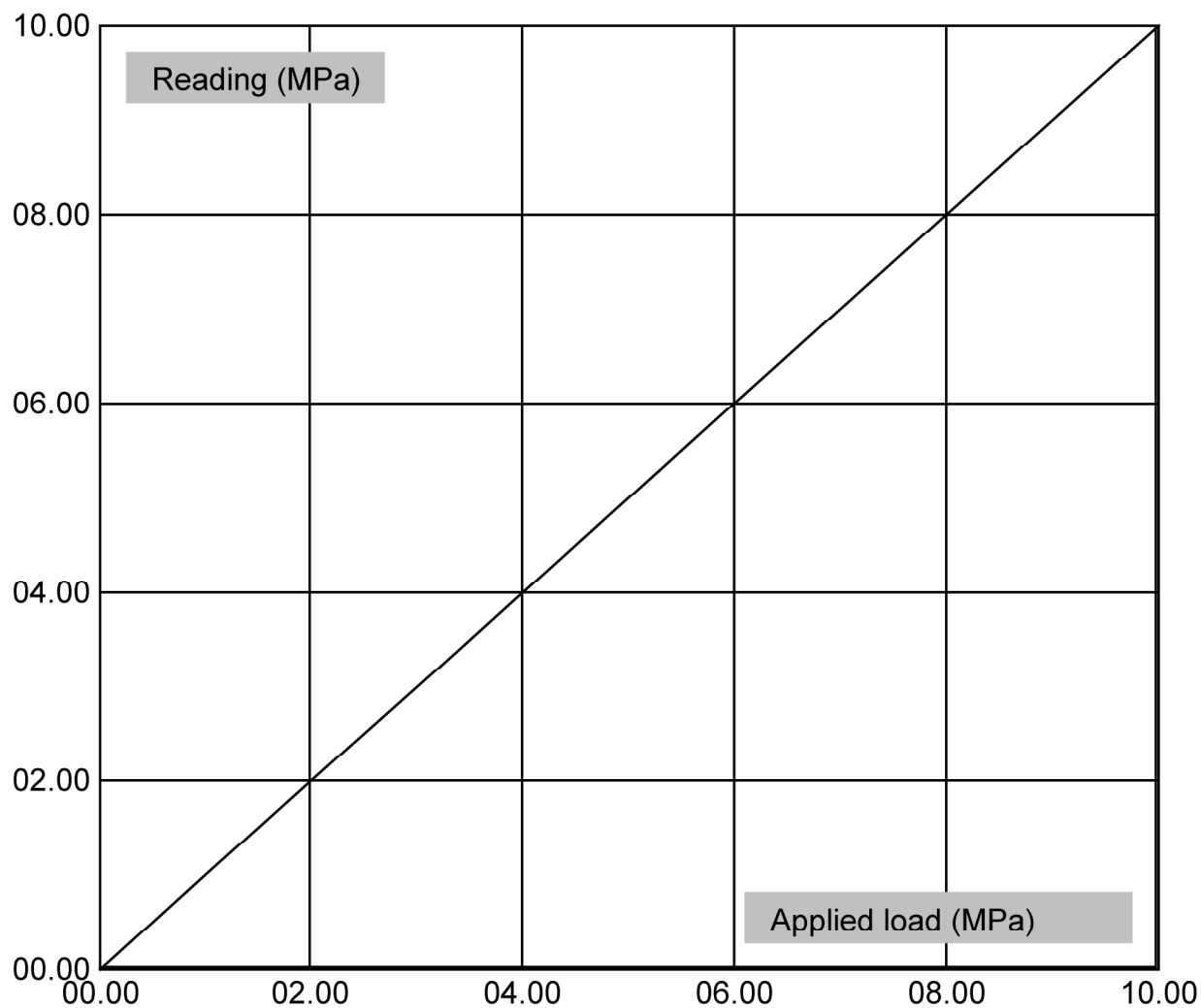
Calibration error: 0.09 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0.09 % FSO

Nonlinearity: 0.05 % FSO

Hysteresis: 0.10 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.201
0.400	0.399
0.600	0.599
1.000	1.000
0.600	0.605
0.400	0.404
0.200	0.202
0.000	0.001

Calibration error: 0,61 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,13 % FSO

Nonlinearity: 0,38 % FSO

Hysteresis: 0,60 % FSO

Zero load error: 0,10 % FSO

