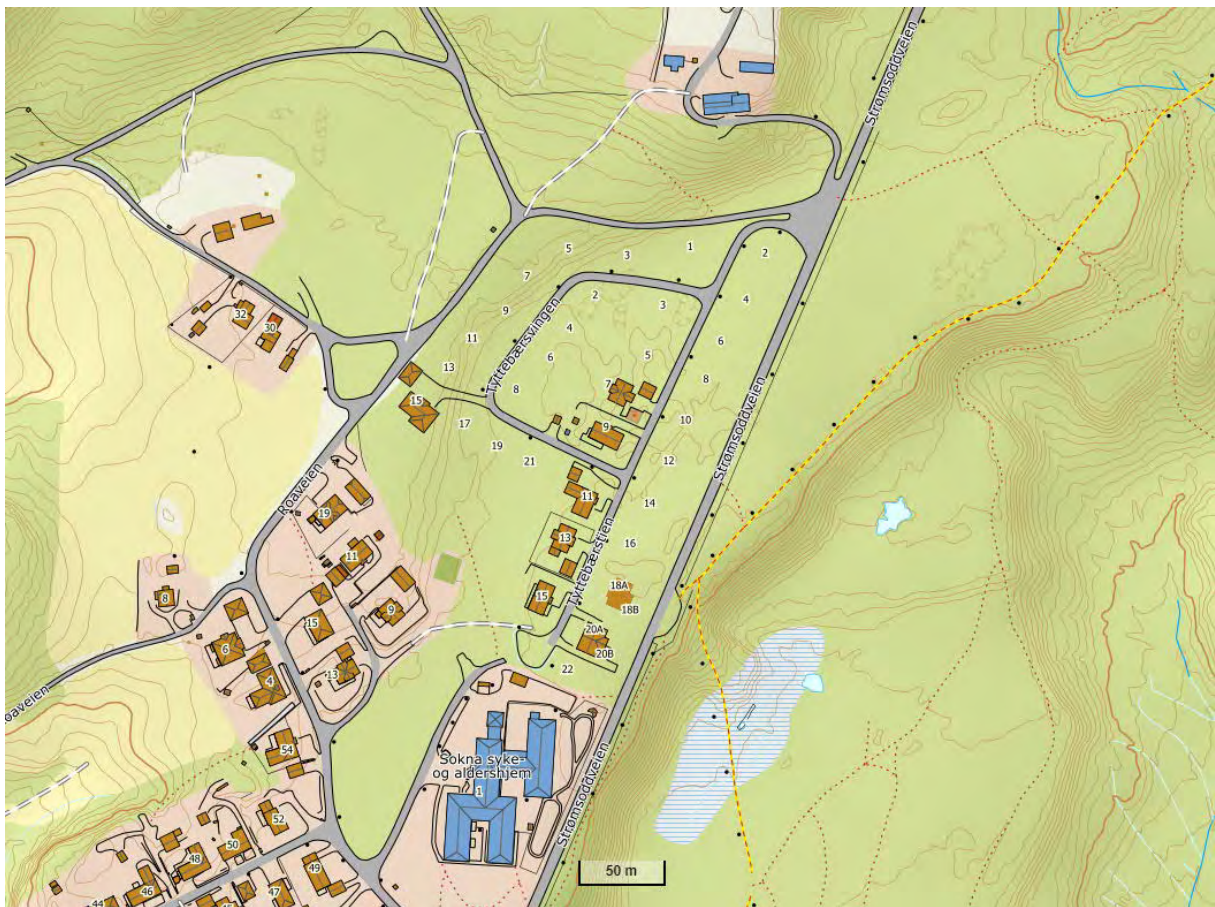

Geoteknisk datarapport - Permobakken, Ringerike kommune



Innlandet Geoteknikk AS

Geoteknisk datarapport – Permобakken

Rapport nr. 1	
Oppdrag:	Datarapport
Rapport nr.:	21-141-1
Adresse:	Permобakken
Gnr/bnr:	Mange gnr./bnr.
Oppdragsgiver:	Permобakken AS v/ Philip Meijers

Ansvarlig foretak:	Innlandet Geoteknikk AS
Utarbeidet av:	Dag Erlend Førund
Kontrollert av:	Jonas Hjelme, Hjelme AS
Tlf:	91902628
Mail:	dag@innlandetgeoteknikk.onmicrosoft.com

Dato:	01.03.2022
Revisjon 00:	Nytt dokument

Sammendrag:

Permобakken AS v/ Philip Meijers har engasjert Innlandet Geoteknikk AS for utredning av områdestabilitet ifm. boligfelt i Permобakken, Sokna.

Denne rapporten presenterer grunnundersøkelser utført ifm. vurdering av fare for områdeskred for planlagt/etablert boligfelt. Grunnundersøkelsene består av 13 stk. totalsonderinger, 3 stk. CPTu, to stk. hydrauliske piezometere, opptak av skovlprøver for visuell vurdering, og 54mm sylindprøver for analyse i geoteknisk laboratorium.

Vedlegg:

A.1	Situasjonsplan med borpunkter
B.1-B.14	Totalsonderinger 1-14, CPTu i punkt 4, 9 og 12
B.15	Borerapport fra Brødrene Myhre AS
B.16	Feltbilder fra grunnundersøkelser, borpunkt 5
C.1	Laboratorierapport Multiconsult ASA
D.1	Generell forklaring av sonderingsmetoder
D.2	Kalibreringssertifikat CPTu

Innholdsfortegnelse:

1	Innledning	3
2	Topografi og grunnforhold.....	4
	2.1 Topografi og kvartærgeologi.....	4
3	Grunnundersøkelser og resultater	5
	3.1 Omfang grunnundersøkelser.....	5
	3.2 Totalsonderinger	5
	3.3 CPTu.....	5
	3.4 54mm sylinterprøver.....	5
	3.5 Skovlprøver.....	5
	3.6 Laboratorieresultater.....	5
	3.7 Berg	5
	3.8 Innmålinger	6
	3.9 Grunnvann.....	6
4	Referanser	7

1 Innledning

Permobakken AS v/ Philip Meijers har kontaktet Innlandet Geoteknikk AS ifm. krav om utredning av områdestabilitet ifm. planlagt/etablert boligfelt i Permobakken, Ringerike kommune. Denne rapporten presenterer utførte grunnundersøkelser og geotekniske laboratoriearbeider, og gir en generell beskrivelse av grunnforholdene. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

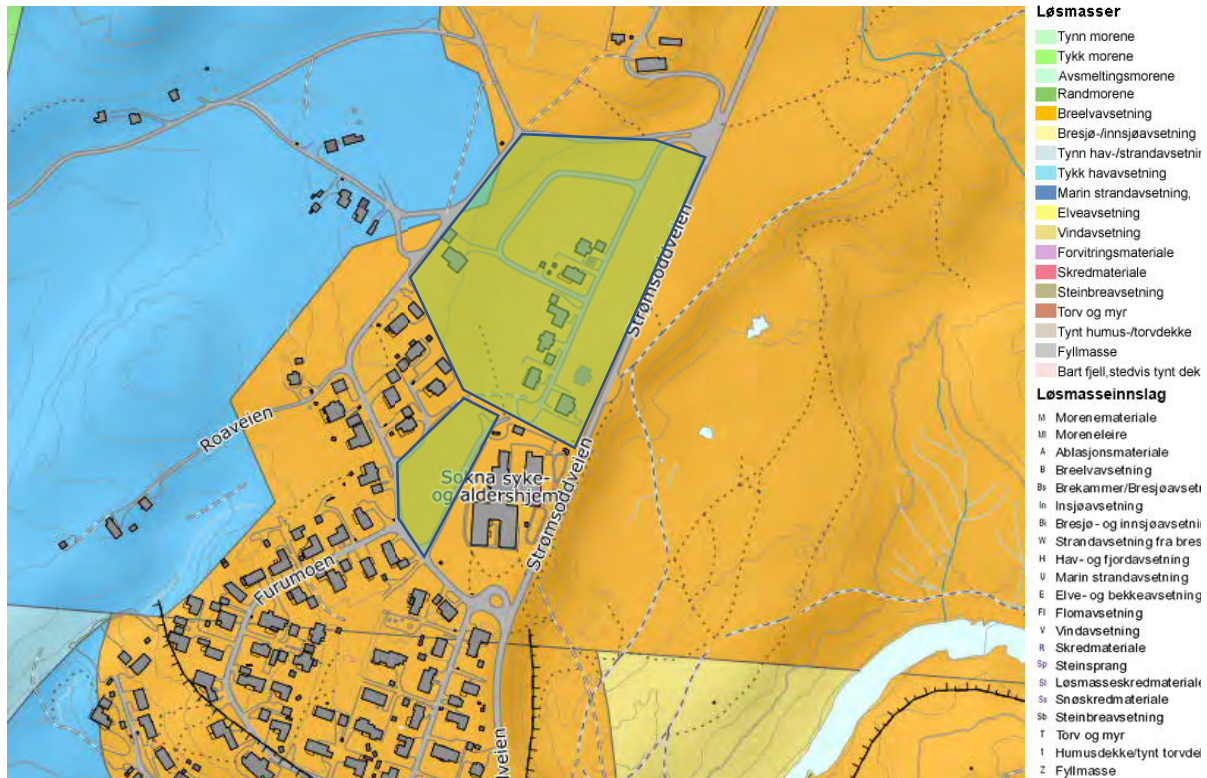


Figur 1: Bilde fra Tyttebærstien 10 i nordvestlig retning.

2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi og kvartærgeologi

Undersøkt område ligger under marin grense på ca. kote +175 - 190. Området er i kvartærgeologisk kart fra NGU kartlagt med breelvavsetninger (oransje), se Figur 2. Det er også kartlagt tykk havavsetning (blå) og elveavsetninger (gul) i området.



Figur 2: Kartutsnitt fra NGUs løsmassekart, aktuelle tomter/arealer er markert med gjennomsiktig felt. Området er kartlagt med breelvavsetning (oransje). Det er også tykk havavsetning (blå) og elveavsetninger (gul) i området.

3 Grunnundersøkelser og resultater

3.1 Omfang grunnundersøkelser

Det er utført 13 stk. totalsonderinger, 3 stk. CPTu-sonderinger, satt ned to stk. hydrauliske piezometere i ved borhull 4, tatt opp poseprøver for visuell vurdering og 54mm sylinderprøver i borhull 4 og 9 for analyse i geoteknisk laboratorium. Arbeidet er utført i henhold til ref. /1/ og /2/. Feltarbeidet ble utført av Brødrene Myhre AS i tidsrommet 28-29 oktober og 16-18 november.

Borplan ses i vedlegg A.1, totalsonderinger i vedlegg B.1-B.14, CPTu-sonderinger ses i vedlegg B.4, B.9 og B.12 og borelogg fra Brødrene Myhre ses i vedlegg B.15. Laboratorieundersøkelsene er presentert i rapport fra Multiconsult ASA, vedlegg C.1. En generell forklaring av sonderingsmetoder er vist i vedlegg D.1. CPTu kalibreringssertifikat ses i vedlegg D.2.

3.2 Totalsonderinger

Det ble utført 13 stk. totalsonderinger som ses i borplan, vedlegg A.1. Samtlige sonderinger (foruten nr. 7, vedlegg B.7) indikerte faste masser av silt/sand/grus og et bløtt lag av silt/leire med mektighet fra 1-5 meter og beliggende fra 3 til 12 meter dybde. Laget synes å ha et svakt fall mot sørøst, og ligger altså dypest ut mot skråning like øst for Strømsoddveien.

Sonderingene ses i vedlegg B.1-B.14.

3.3 CPTu

Det ble utført 3 stk. CPTu-sonderinger. Kalibreringsdokumentasjon ses i vedlegg D.2. Sonderingene ses i vedlegg B.4, B.9 og B.12. Sonderingene ligger i anvendelsesklasse 1.

3.4 54mm sylinderprøver

Det ble tatt opp 54mm sylinderprøver i borpunkt 4 og 9. Prøvene er sendt til analyse til geoteknisk laboratorium hos Multiconsult ASA, resultatene ses i vedlegg C.1.

3.5 Skovlprøver

Det ble tatt opp skovlprøver i borpunkt 5 for visuell vurdering. Bilder ses i vedlegg B.9.

3.6 Laboratorieresultater

54mm sylinderprøver ble analysert i Multiconsults geotekniske laboratorium. Resultatene er presentert i vedlagt laboratorierapport fra Multiconsult. Det ble påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i de opptatte prøvene.

3.7 Berg

Det er boret ca. 2 meter inn i antatt berg i sonderingene 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 7. I resterende punkter ble totalsonderingene stoppet i faste masser da det ikke ble vurdert nødvendig å kartlegge berg ytterligere ifm. utredningen.

3.8 Innmålinger

Borpunktene er innmålt med en Sokkia GCX3 med en Topcon FC-5000 målebok. Koordinatene er oppgitt i EUREF89 UTM 32, høydesystem er NN2000.

Tabell 1: Innmålte borpunkter 1-12+14 + aktuell undersøkelsesmetode.

Borhull	X	Y	Z	Metode
1	6679696.990	551608.514	175.184	Total
2	6679754.786	551628.128	175.285	Total
3	6679767.532	551717.844	176.655	Total
4	6679856.757	551747.624	176.774	Total, CPTu, Pz, prøve
5	6679911.518	551763.894	175.795	Total, 54mm
6	6680004.054	551790.267	176.124	Total
7	6680104.330	551736.867	189.937	Total
8	6680017.831	551662.525	180.981	Total
9	6679860.387	551798.216	177.103	Total, CPTu, prøve
10	6679901.832	551828.373	175.946	Total
11	6679941.510	551859.075	176.037	Total
12	6679977.325	551891.080	175.431	Total, CPTu
14	6680006.185	551678.257	179.684	Total

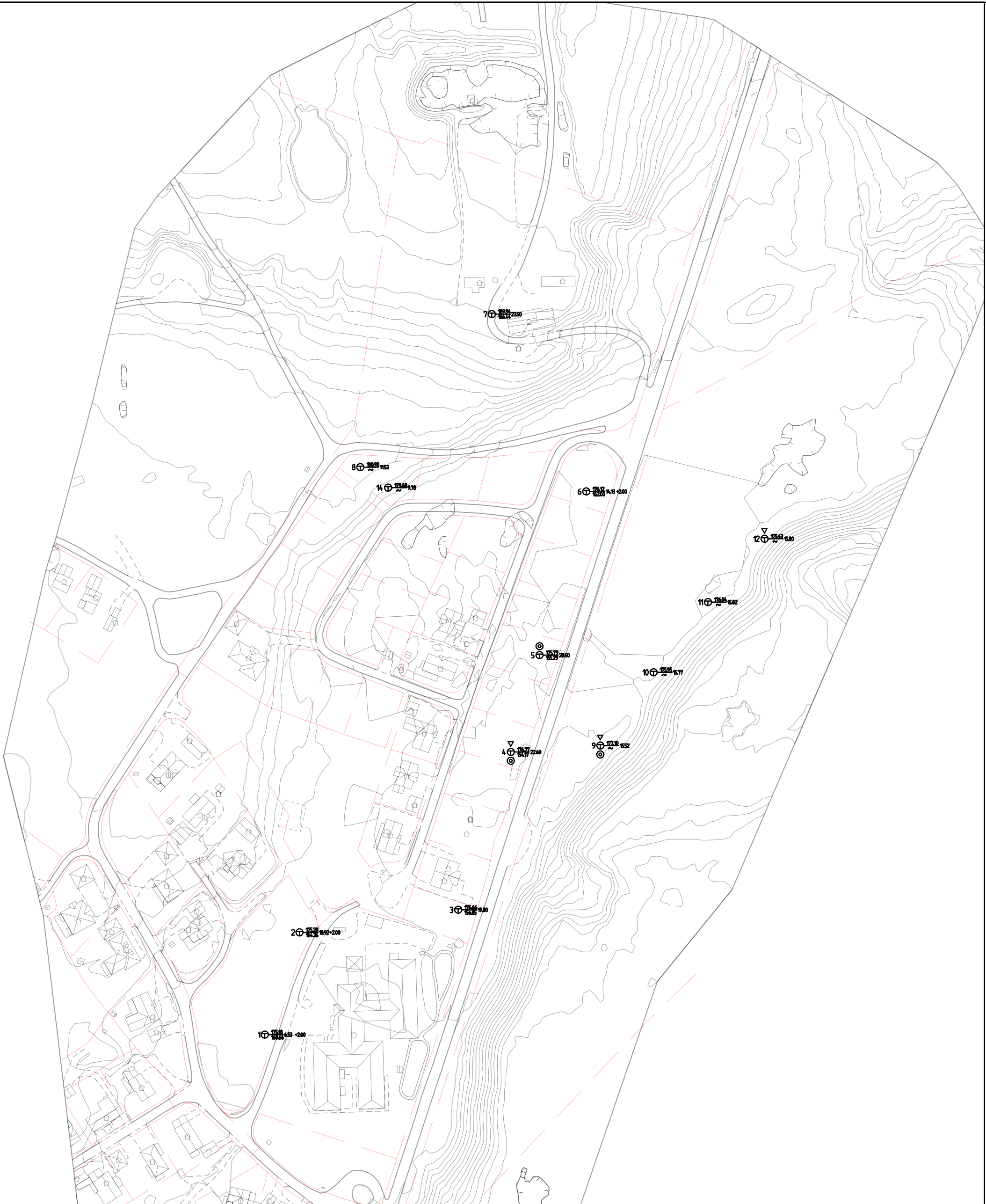
3.9 Grunnvann

Det er satt ned to stk. piezometer i borpunkt 4, henholdsvis dybder 10,8 og 8 meter under aktuelt terreng. Det ble ikke registrert vann i Pz 1 (filterspiss 10,8 meter under aktuelt terreng). Grunnvann er innmålt ved to anledninger. I PZ 1 (10,8 meter under terreng) ble det ikke registrert vann. I PZ 2 (8 meter under terreng) ble det registrert vann 6,4 meter under terreng og 7,1 meter under terreng. Se piezometerkort fra Brødrene Myhre i vedlegg B.15.

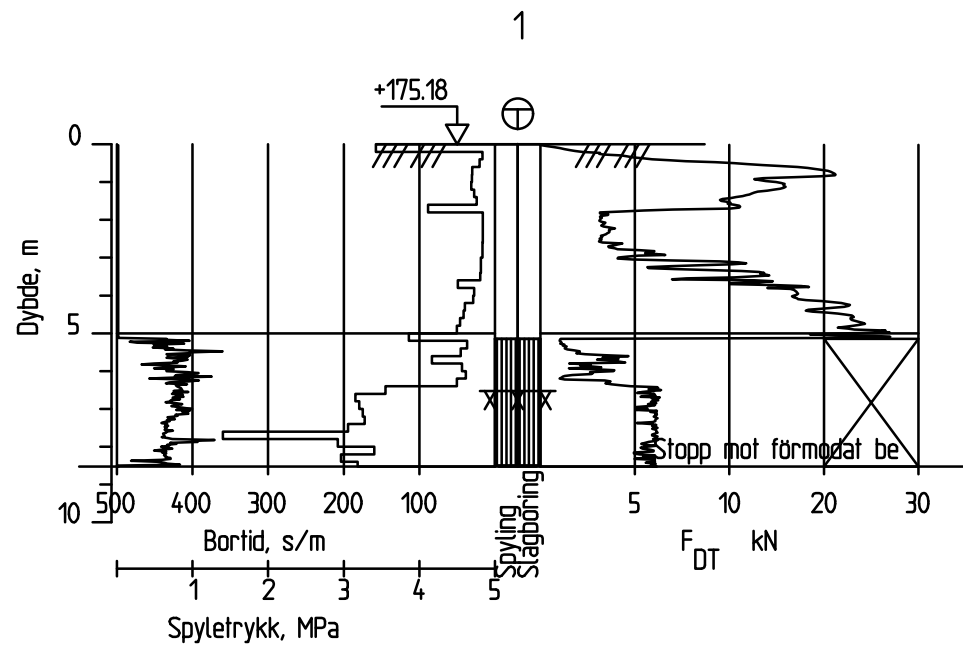
4 Referanser

/1/ Statens vegvesen (1994, rev. 2014) Håndbok R211, Feltundersøkelser.

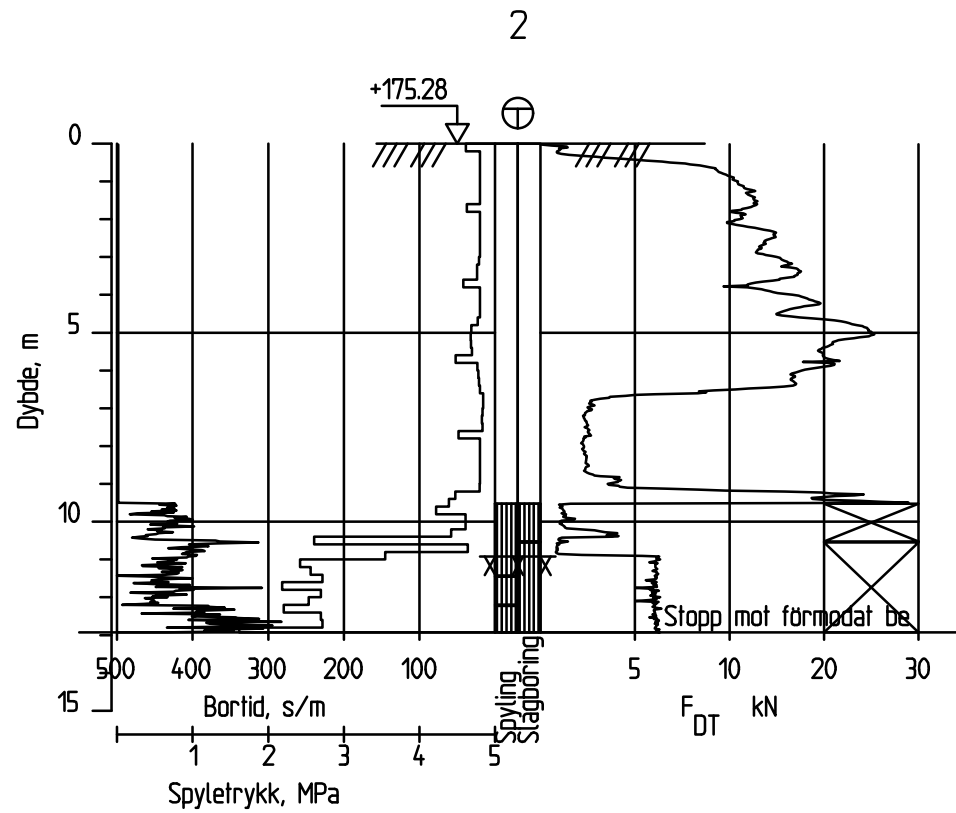
/2/ Veiledning for utførelse av trykksondering, melding nr. 5, Norsk Geoteknisk Forening, 1982, ref. nr. 3, 2010.



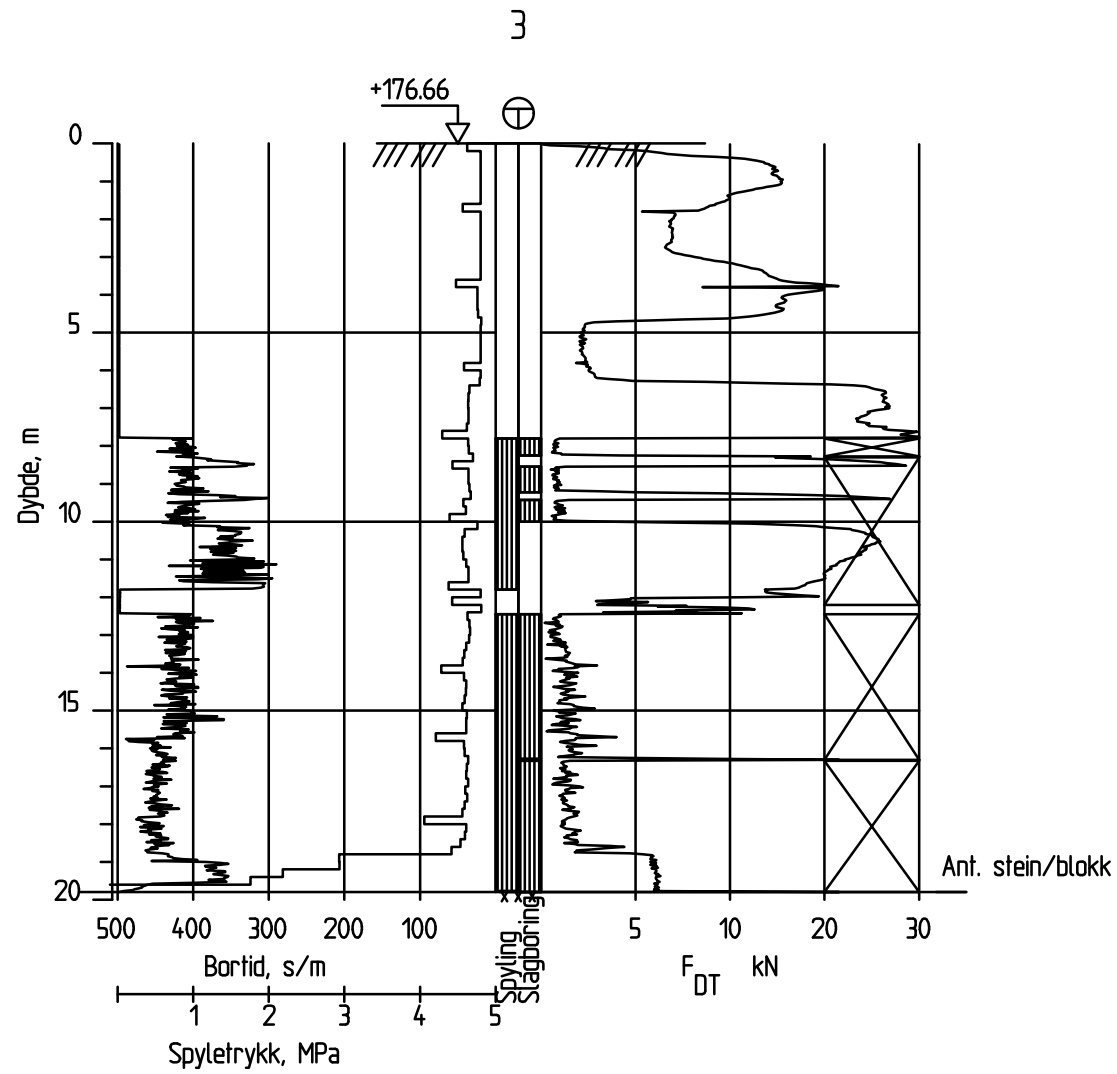
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
Permobakken Borplan		Målestokk	Dato	5 januar 2022	
		1:500	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
Arkiv bet.					
Erstatn. for					
		Tegning nr.			Rev.
		A.1			00



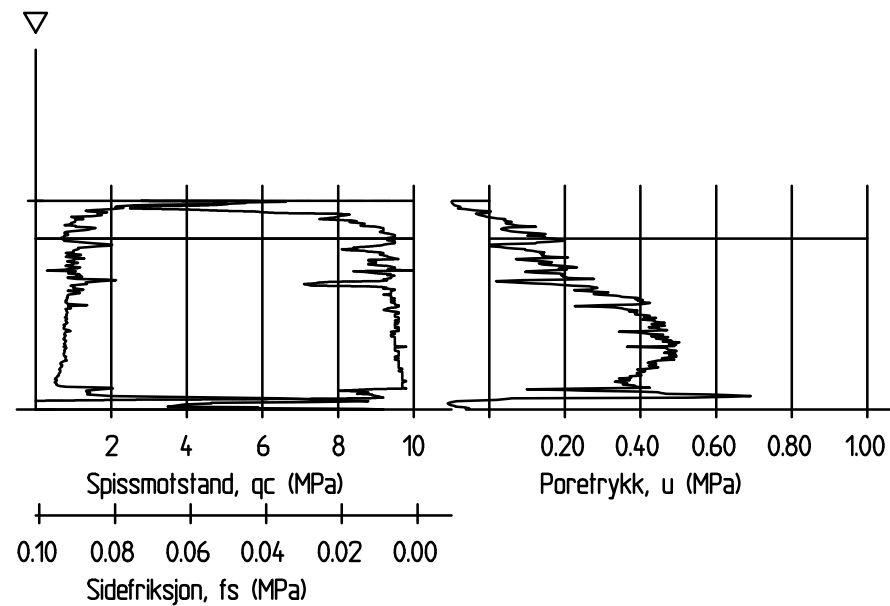
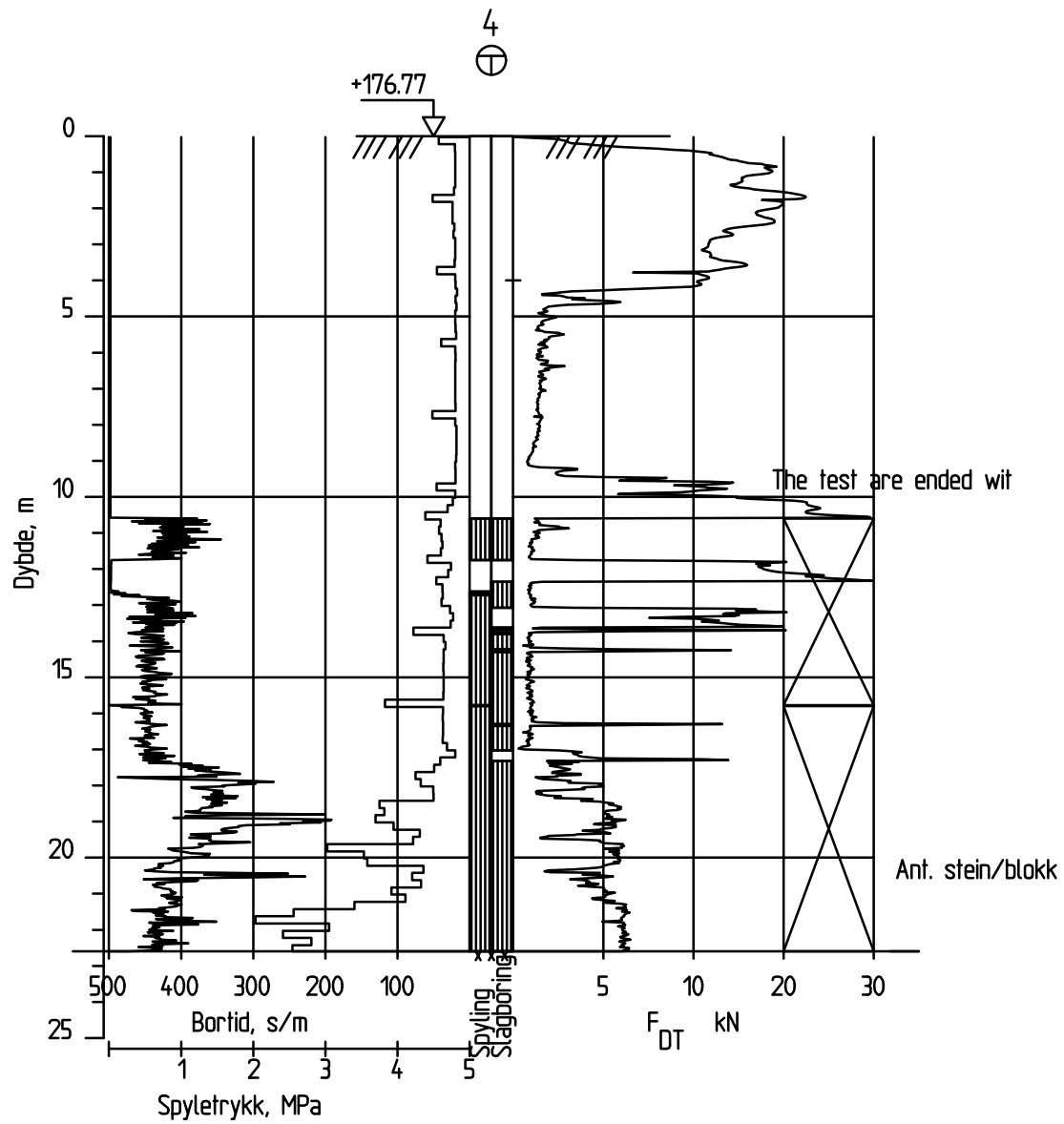
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Totalsondering borhull 1	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
	Erstatn. for				
		Tegning nr.	Rev.		
		B.1	00		



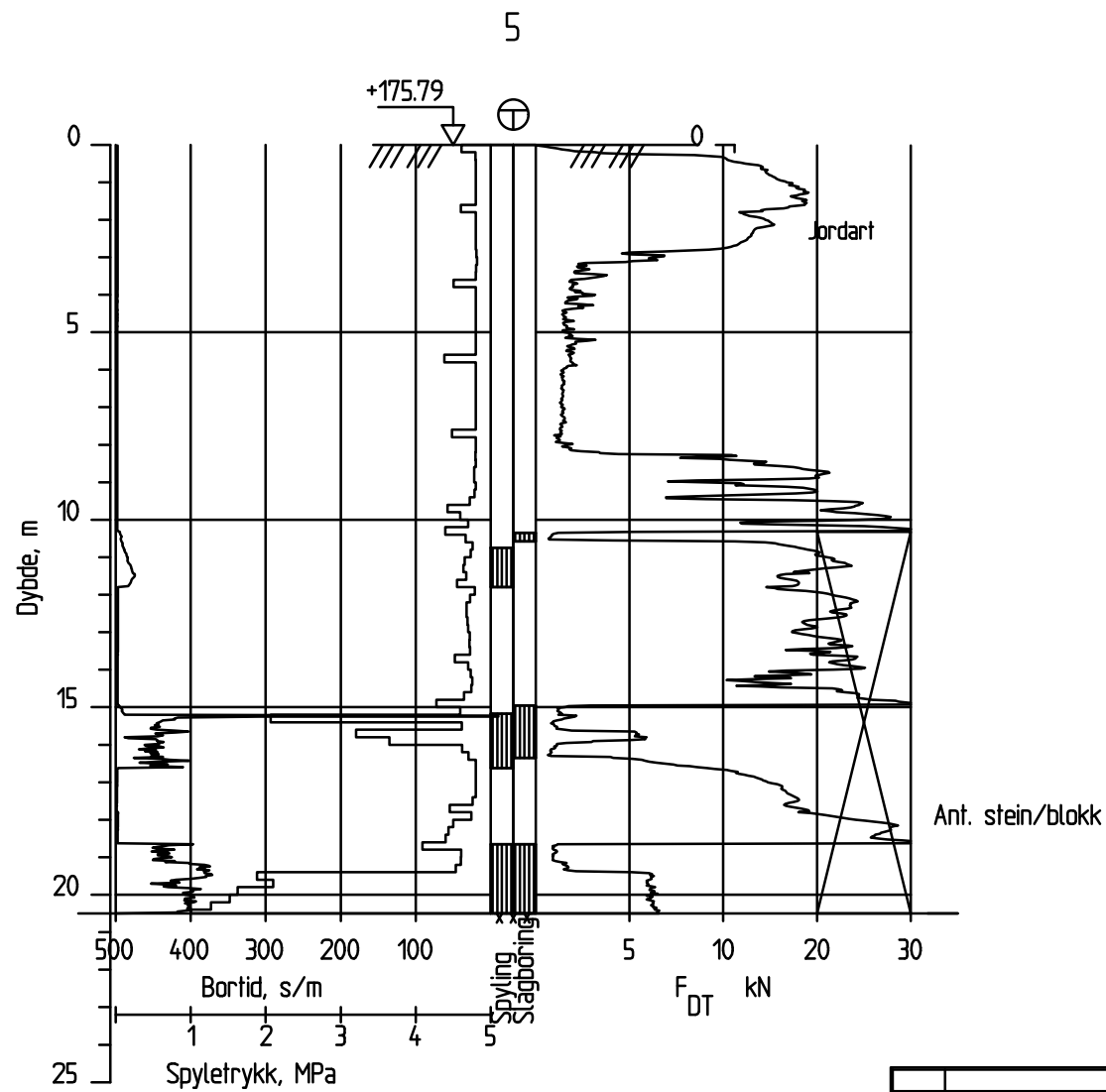
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Totalsondering borhull 2	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.2	00		



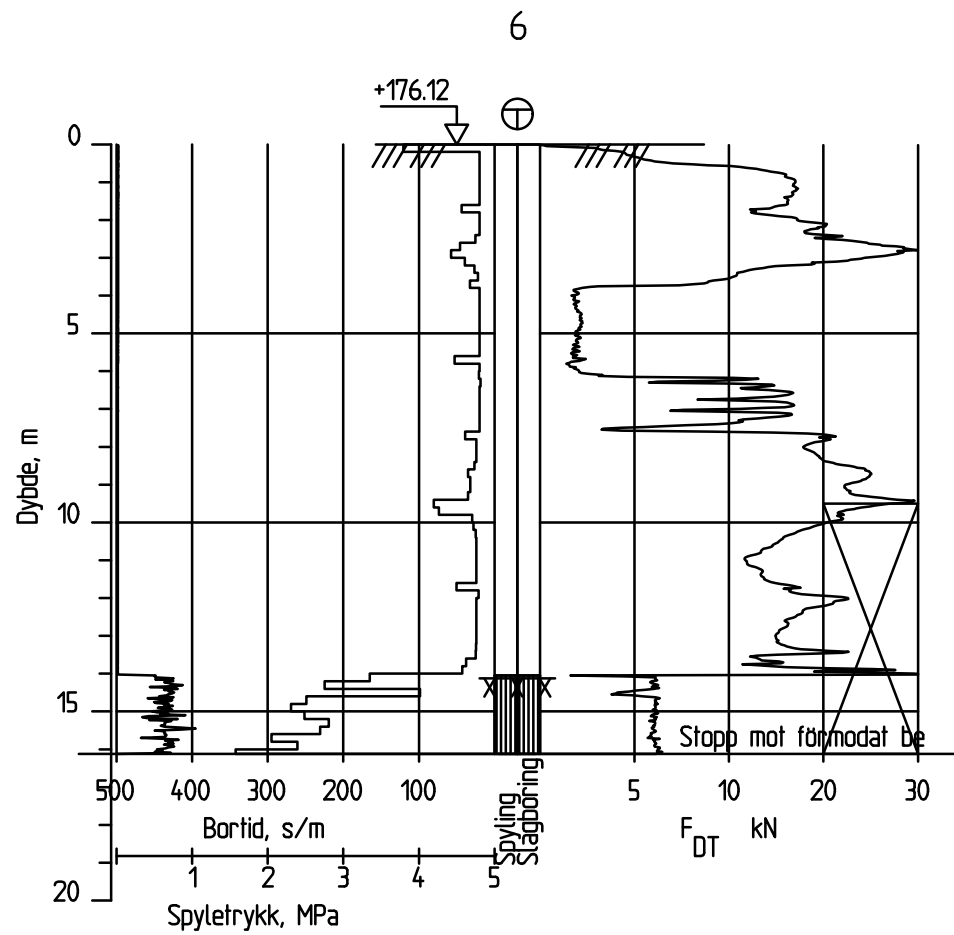
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permoberakken Totalsondering borhull 3	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.3	00		



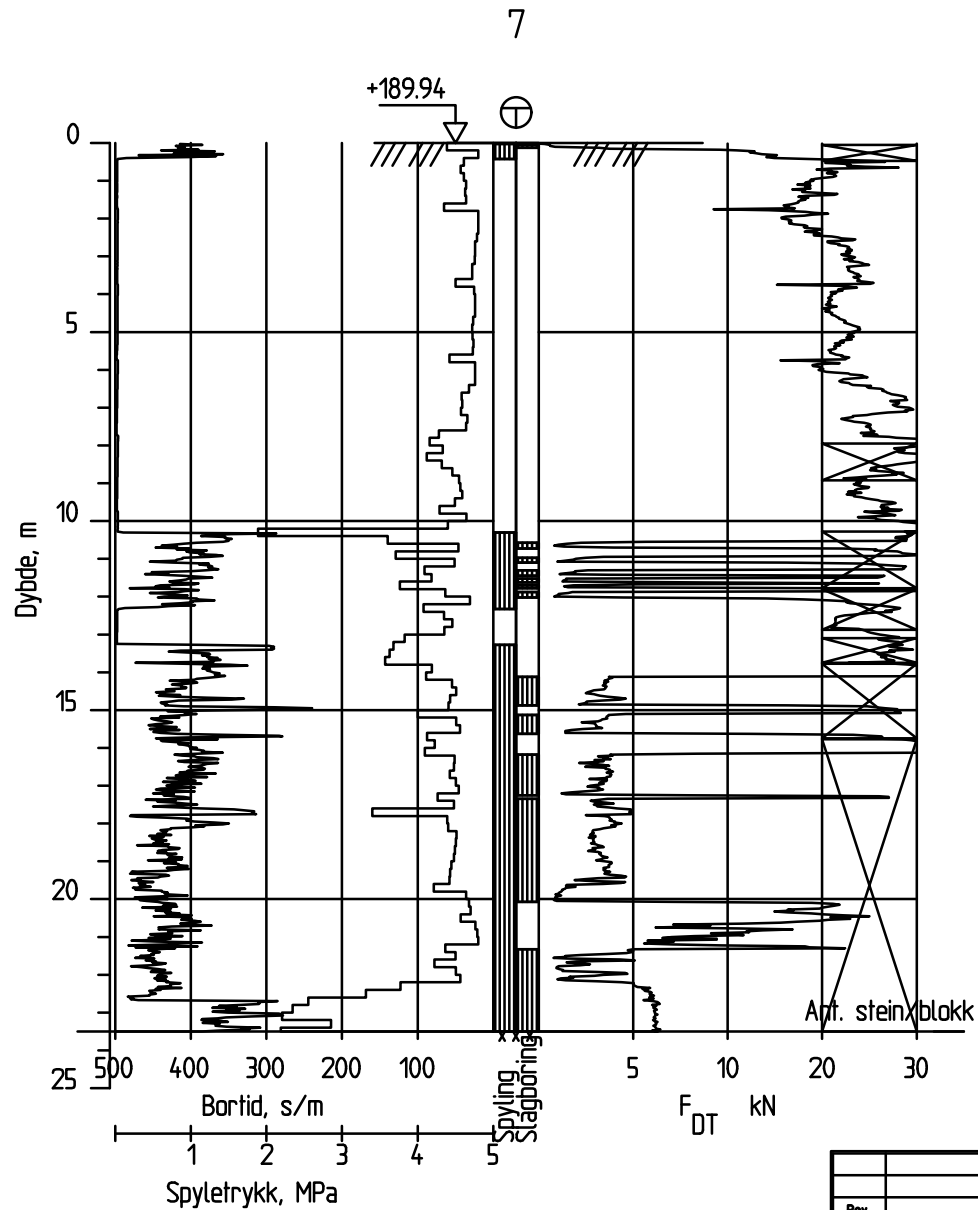
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Total/CPTu borhull 4	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
	Arkiv bet.				
	Erstatn. for				
	Tegning nr. B.4				Rev. 00



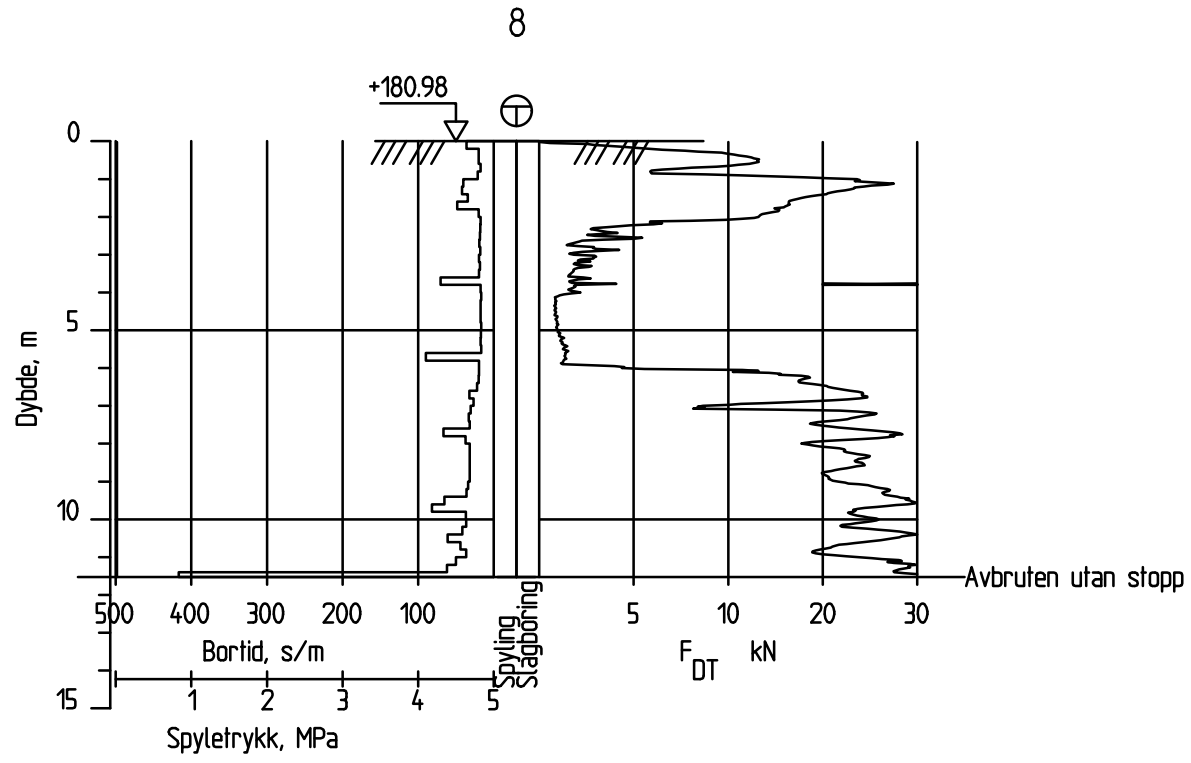
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Totalsondering borhull 5	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B5	00		



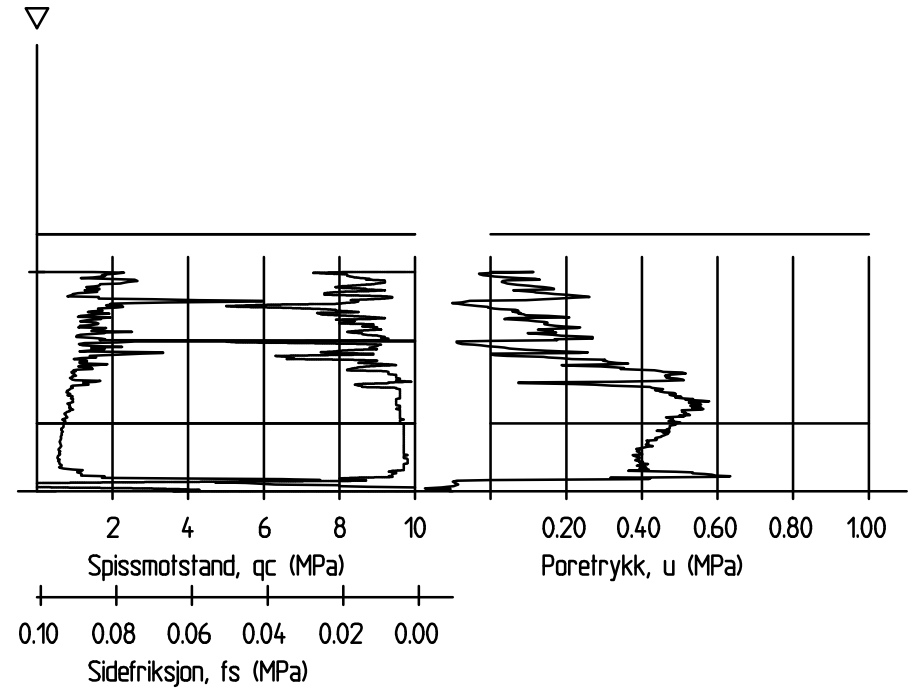
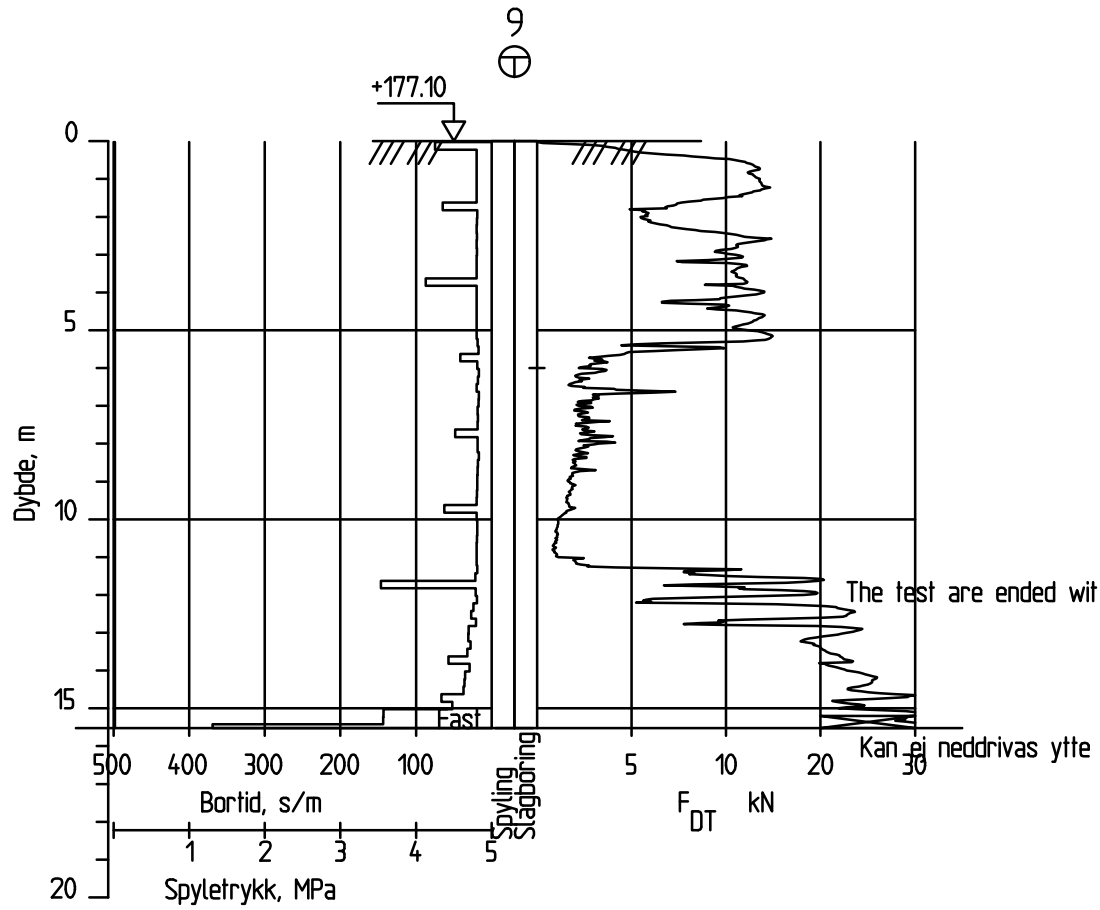
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Totalsondering borhull 6	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.6	00		



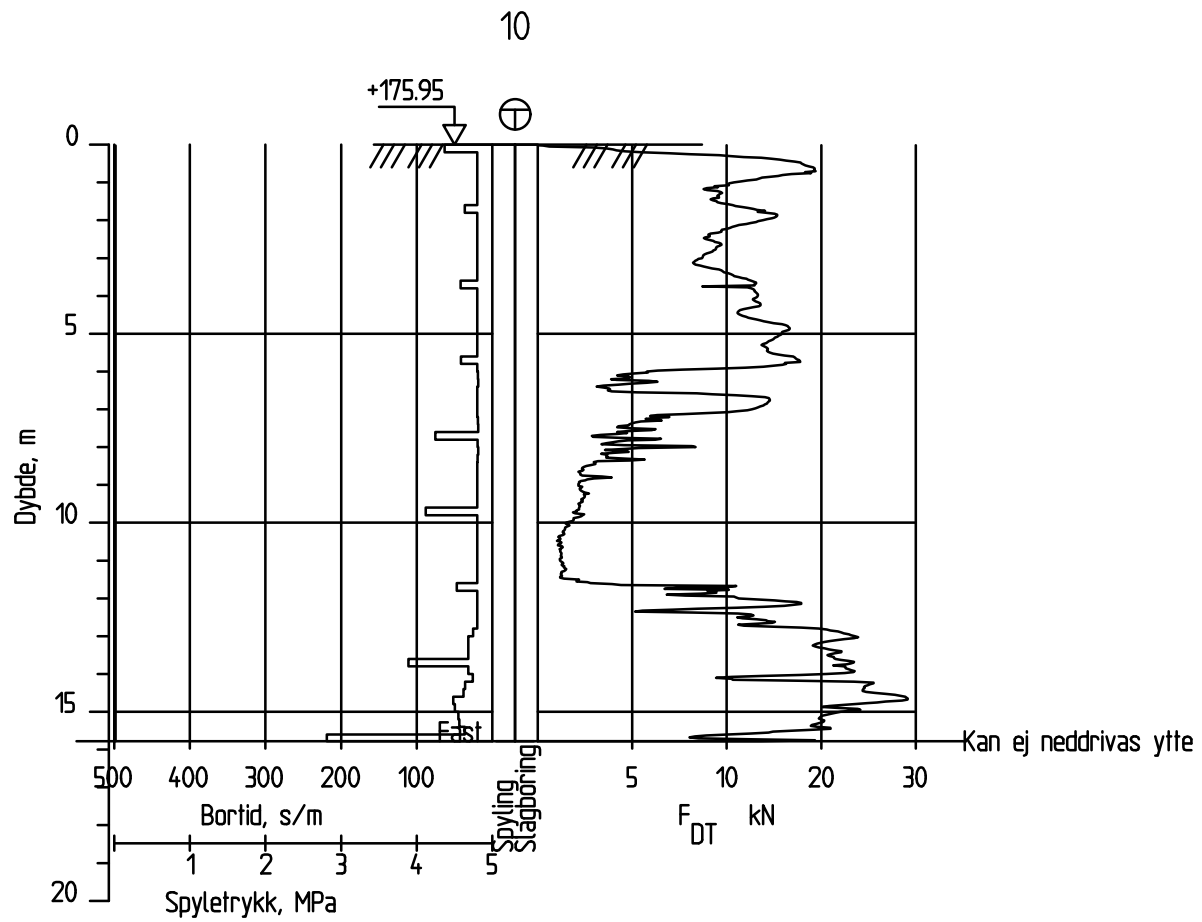
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permoberakken Totalsondering borhull 7	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.7	00		



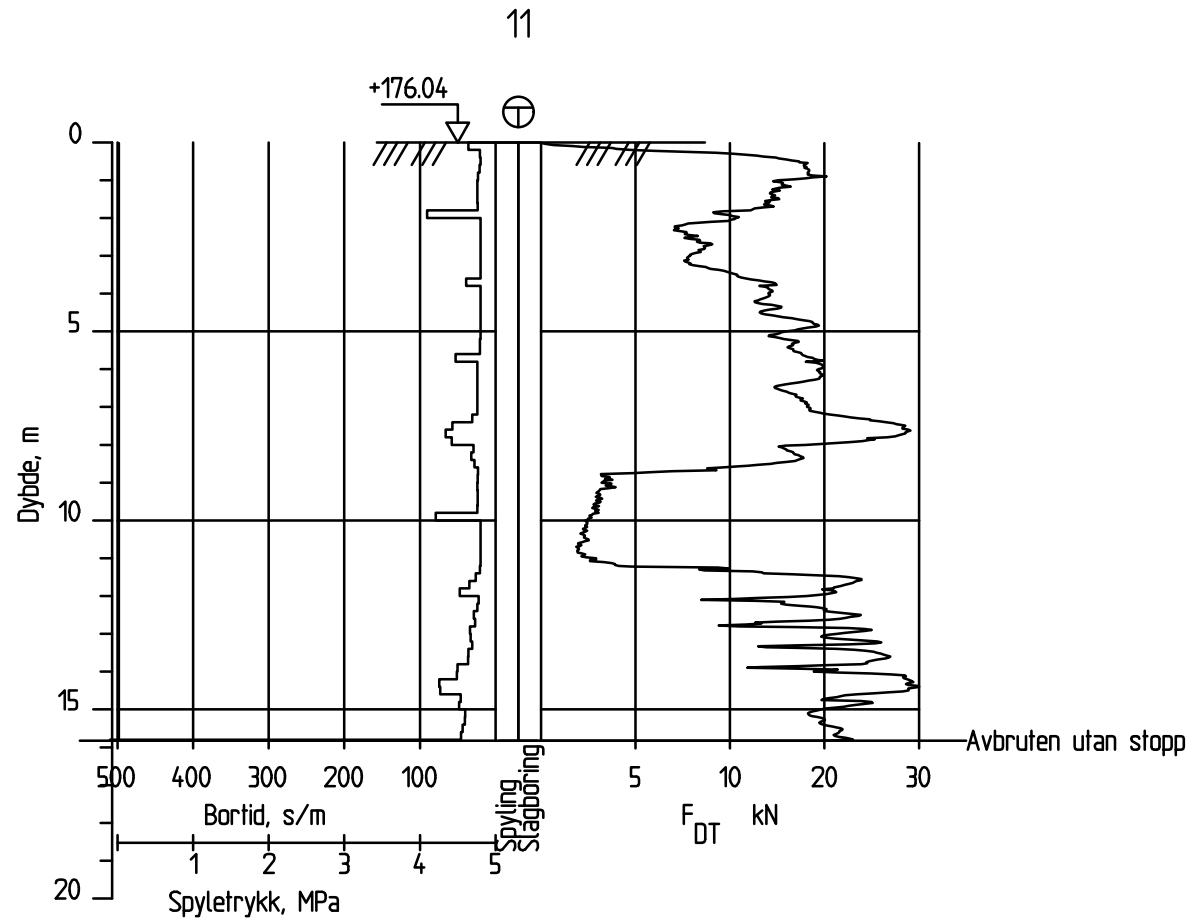
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Totalsondering borhull 8	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.8	00		



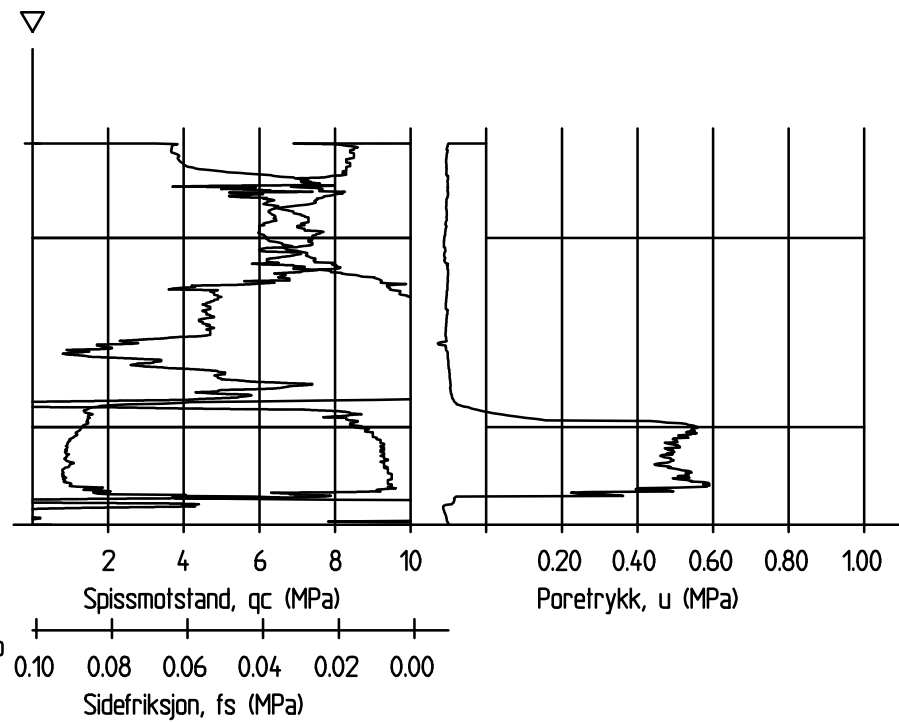
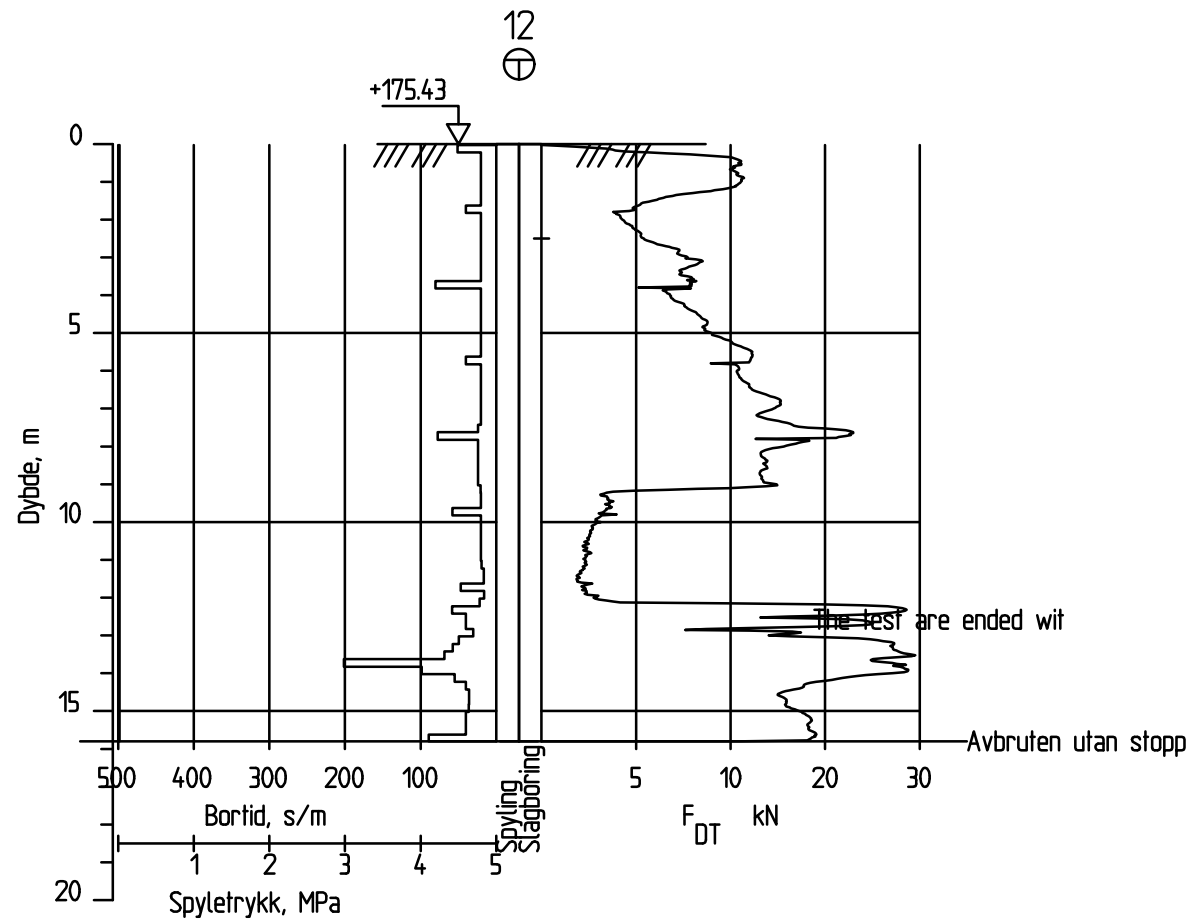
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Total/CPTu borhull 9	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.9	00		



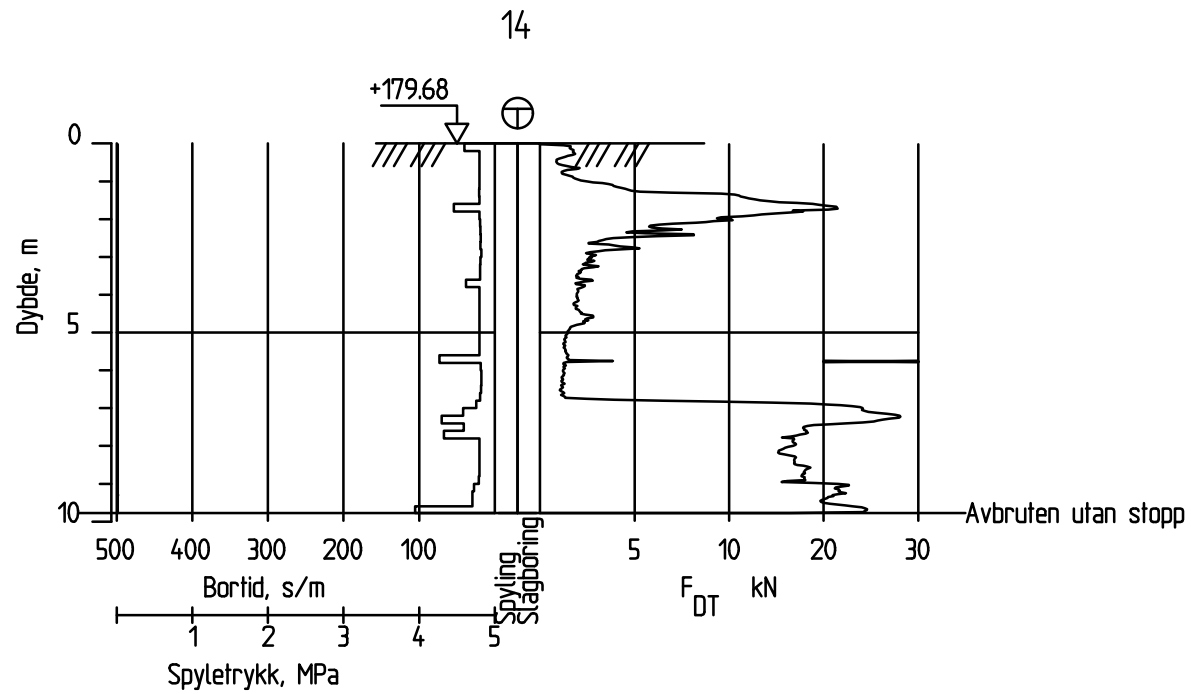
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Totalsondering borhull 10	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.10	00		



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permoberakken Totalsondering borhull 11	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.11	00		



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Total/CPTu borhull 12	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.12	00		



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
	Permobakken Totalsondering borhull 14	Målestokk	Dato	05 januar 2022	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	JH	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.	Rev.		
		B.14	00		

SONDERBORING

Sted: SOKVA
 Oppdragsgiver: INNLANDET GED
 Dato: 28/10-21
 Boreoperatør: LH
 Type boring: T. SOKVA

BORELOGG

Punkt	Boring i løsmasser/ dybde til antatt fjell, m	Innboring i antatt fjell, m	Massebeskrivelse, lagdeling, anmerkninger
1	6,5m	2m	FAST 0-1,7m. Bløtt 1,7-2,7m Grove/FAST 2,7-6,5m
2	10,9m	2m	FAST 0-6,5m Bløtt 6,5-9m. Grove LAG 9-10,9m
3	18,9m	STEIN BLOKK BORE 0,9m	FAST 0-4,5m. Bløtt 4,5-6,3m 6,3-18,9m Grove MED FASTE LAG
4	21,6m	STEIN BLOKK BORE 1m	0-3,5m FAST 4,7m-9m Bløtt/Lost 9,5-21,6m Grove LAG
5	19,4m	STEIN/BLOKK BORE 1m	0-2,5m FAST 3,1-8m Bløtt/Lost 8-19,4m Grove LAG 19,4-20,4m AVI BLOKK/STEIN/BLØTT
6	14,1m	2m	0-3m FAST 3,7-6m Bløtt/Lost 6-14,1m FAST
7	22,5m	STEIN BLOKK BORE 1m	FASTE LAG / GROVE LAG
8	11,5m		0-2m FAST 2-6m Lost/Bløtt 6-11,5m

SONDERBORING

Sted: SOKVA
 Oppdragsgiver: INDLANDET GEG
 Dato: 16-18/11-21
 Boreoperatør: LH
 Type boring: Sondering

BORELOGG

Punkt	Boring i løsmasser/ dybde til antatt fjell, m	Innboring i antatt fjell, m	Massebeskrivelse, lagdeling, anmerkninger
9	155 _m		0- 9 6m ANT SANDIG 5,6m-11,1m ANT LEIRE 11,1m-155m FASTE
10	158 _m		0-8,5m ANT SANDIG 8,5m-11,5m ANT LEIRE 11,5m-15,8m FASTE
11	158 _m		0-8,7m ANT SANDIG 8,7-11,1m ANT LEIRE 11,1-15,8m FASTE
12	158 _m		0-9,2m ANT SAND 9,2-12m ANT LEIRE 12-15,8m FASTE
14	98 _m		0-3m ANT SANDIG 3-6,7m ANT LEIRE 6,7-9,8m FASTE
CPT 12	12,6 _m		FORBORING 0-2,5m
CPT 9	11,8 _m		FORBORING 0-6m
CPT 4	9,5 _m		FORBORING 0-4m

Bilder fra grunnundersøkelser, vedlegg B.16

Bilder fra grunnundersøkelser, 29. oktober 2021. Grunnundersøkelsene ble utført av Brødrene Myhre AS med boreleder Lars Hatle.



Figur 1: 0-1 meter. Noe organisk i toppen, ellers sand/grus.



Figur 2: 1-2 meter, grus/sand.



Figur 3: 2-3 meter, grus/finsand, synlig lagdeling.



Figur 4: 3-4 meter, leirig silt, litt bløt.



Figur 5: Nærbilde av masser i topp 3-4 meter fra borpunkt 5.



Figur 6: Nærbilde av masser fra bunn 3-4 meter i borpunkt 5.



Figur 7: 4-5 meter, leirig silt, lagdelt/bløt.



Figur 8: Bløte masser fra 4-5 meter i borpunkt 5.



Figur 9: 6-7 meter, bløt silt/leire.

RAPPORT

Laboratorieundersøkelser

OPPDRAAGSGIVER

Innlandet Geoteknikk AS

OPPDRAAG

Permobakken, Sokna

DATO / REVISJON: 13. desember 2021 / 00

DOKUMENTKODE: 10240193-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

EMNE	Laboratorieundersøkelser	DOKUMENTKODE	10240193-RIG-LAB-RAP
OPPDRAG	Permobakken, Sokna	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Innlandet Geoteknikk As	OPPDRAGSLEDER	Anna Molnes
KONTAKTPERSON	Dag Erlend Før Sund	UTARBEIDET AV	Silje Skibeli Johannessen
KOORDINATER	SONE: XXX ØST: XXXX NORD: XXXXXX	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	X / X / X / Ringerike kommune		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Innlandet Geoteknikk AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av Brødrene Myhre AS.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	13.12.2021	Første utsendelse av rapport	SISJ	GEO	ANNM
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
4.1	Borpunkt 5	6
4.2	Borpunkt 9	6
4.3	Borpunkt 4	7
5	Foto	7
5.1	Borpunkt 9, dybde 8,0-9,0m	7
5.2	Borpunkt 9, dybde 9,0-10,0m	8
5.3	Borpunkt 9, dybde 10,0-11,0m	9
6	Tegningsliste	9
7	Vedlegg	10
7.1	Geotekniske bilag	10

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Innlandet Geoteknikk AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag «Permobakken, Sokna». Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 19.11.2021 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Brødrene Myhre AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylinderprøver den 01.11.2021. Multiconsult AS har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 29.11-03.12.2021 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	Poser	3	3 stk. omrørt konus ikke tatt pga. materiale
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	7	
Konsistensgrenser	wf/wp	2	
Kornfordeling	Slemmeanalyse	2	
Ødometer forsøk	CRS	2	
Treaksial forsøk	CU	3	

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. 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 NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025

4 Resultater

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

4.1 Borpunkt 5

Borpunkt 5															
Beskrivelse				Konus											
	Dybde-intervall	Dybde	Vann-innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korn-densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z m	z m	w %	C _{ufc} kN/m ²	C _{urfc} kN/m ²	S _t	C _{uuc} kN/m ²	ε _r %	W _p %	w _l %	O %	ρ _s g/cm ³	ρ g/cm ³	n %	
SAND, siltig	3,0-4,0														
SILT	4,0-5,0														
SILT	5,0-6,0														

4.2 Borpunkt 9

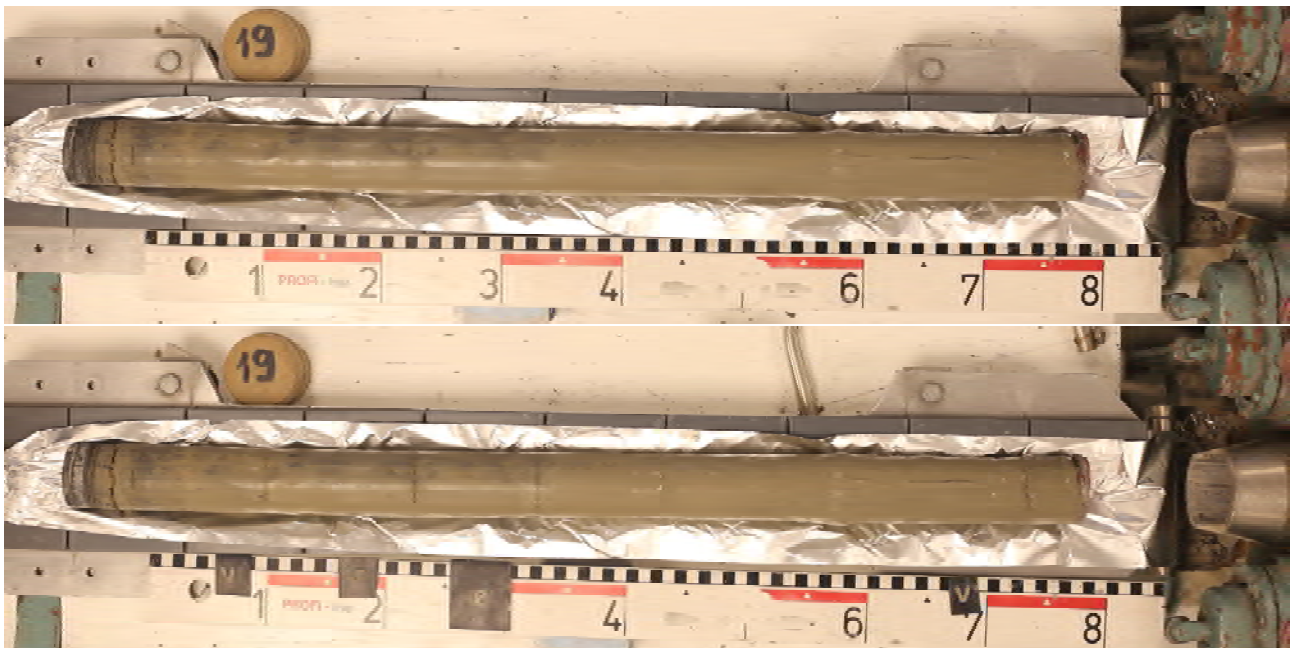
Borpunkt 9															
Beskrivelse				Konus											
	Dybde-intervall	Dybde	Vann-innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korn-densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z m	z m	w %	C _{ufc} kN/m ²	C _{urfc} kN/m ²	S _t	C _{uuc} kN/m ²	ε _r %	W _p %	w _l %	O %	ρ _s g/cm ³	ρ g/cm ³	n %	
SILT, sandig, leirig	6,0-7,0	6,2	28,4	81,7	7,12	11									
		6,4	26,0				43,1	3,4					1,97		
		6,6	28,1	62,3	5,73	11									
SILT, sandig, leirig	7,0-8,0	7,2	28,2	49,1	1,96	25									
		7,4	26,4				60,87	3,85					1,99		
		7,6	29,4	55,8	1,10	51									
SILT, leirig	8,0-9,0	8,2	26,0	38,8	0,78	50			19,5	24,6		2,62	2,00	40	
		8,4	28,4												
enk. sandkorn		8,6	29,0		0,37										K
LEIRE, siltig , KVIKKLEIRE i bunn sjikt og lag av silt i hele prøven	9,0-10,0	9,2	29,4	43,4	0,50	86						2,63			
		9,4	28,7				39,05	4					1,96	43	T
		9,6	30,5	23,7	0,09	259									
LEIRE, siltig sjikt og lag av silt i hele prøven	10,0-11,0	10,2	26,3	21,8	0,54	40			18,1	22,5		2,66			
		10,4	27,2				55,96	4,72					1,98		TØ
		10,6	27,5	64,1	0,84	76									

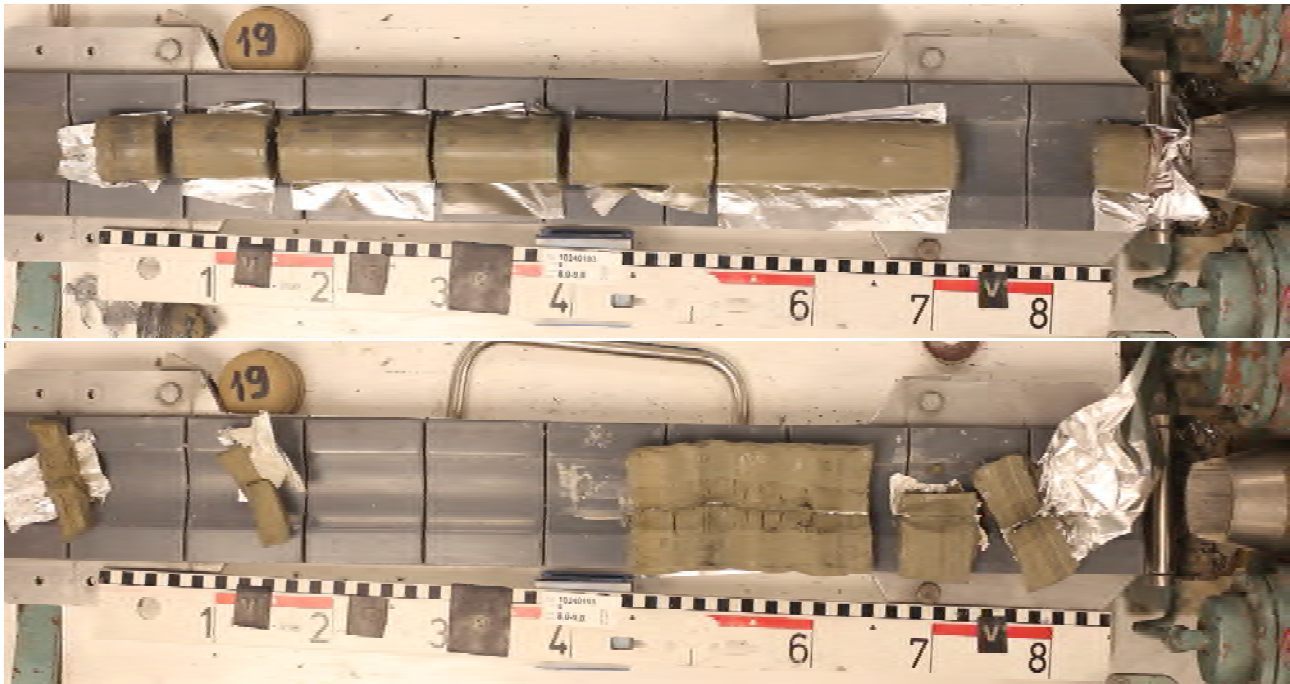
4.3 Borpunkt 4

Borpunkt 4															
Beskrivelse				Konus											
	Dybde-intervall	Dybde	Vann-innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korn-densitet	Total densitet	Porøsitet	Spe.s.forsøk
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n	
m	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
KVIKKLEIRE, siltig, sandig	7,0-8,0	7,2	28,4	36,3	0,23	160									
		7,4	29,2				61,9	3,2					1,96		
7,6		30,6	43,4	1,20	36										
LEIRE, siltig, sandig	8,0-9,0	8,2	30,5	38,8	0,59	66									
		8,4	27,8				52,83	4					1,94		
8,6		26,4	34,1	0,29	116										
sjikt og lag i hele prøven, overgang til LEIRE															
sjikt og lag i hele prøven, KVIKKLEIRE i bunn															

5 Foto

5.1 Borpunkt 9, dybde 8,0-9,0m





5.2 Borpunkt 9, dybde 9,0-10,0m



5.3 Borpunkt 9, dybde 10,0-11,0m



6 Tegningsliste

10240193-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 5
10240193-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 9
10240193-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 4
10240193-RIG-TEG-251.1-5*	Enaksialforsøk, borpunkt 9
10240193-RIG-TEG-252.1-2	Enaksialforsøk, borpunkt 4
10240193-RIG-TEG-300	Kornfordelingskurver, borpunkt 9
10240193-RIG-TEG-400.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 9, dybde 8,30m
10240193-RIG-TEG-401.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 9, dybde 10,60m
10240193-RIG-TEG-450.1-3	Treaksialforsøk, CAUa, borpunkt 9, dybde 8,20m
10240193-RIG-TEG-451.1-3	Treaksialforsøk, CAUa, borpunkt 9, dybde 9,50m
10240193-RIG-TEG-452.1-3	Treaksialforsøk, CAUa, borpunkt 9, dybde 10,50m

*10240193-RIG-TEG-251.3, Enaksialforsøk, borpunkt 9, dybde 8,0-9,0m utgår for treaksial- og ødometerforsøk

7 Vedlegg

7.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, siltig																
	SILT																
10	SILT																
15																	
20																	

Symboler:



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

Vanninnhold
 Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
 Omrørt konus
 Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 \emptyset = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: _____ m
Borbok: _____ Br. Myhre

PRØVESERIE

Borhull: 5

Innlandet Geoteknikk AS

Permobakken, Sokna

Dato: 2021-12-13

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: **SIOR**
Oppdragsnummer: 10240193

Kontrollert: **GEO**
Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Godkjent: **ANNM**
Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	SILT, sandig, leirig							1,97								11	
	SILT, sandig, leirig							1,99								25	
	SILT, leirig		TØ					2,00	2,62							51	
	LEIRE, siltig, KVIKKLEIRE i bunn sjikt og lag av silt i hele prøven,		T					1,96	2,63							86	
10	LEIRE, siltig		TØ					1,98	2,66							259	
			K													40	
																76	
15																	
20																	

Symboler:



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

Vanninnhold
 Plastisitetssindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017 Omrørt konus
 Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 \emptyset = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok: Br.Myhre

PRØVESERIE

Borhull: 9

Innlandet Geoteknikk AS

Permobakken, Sokna

Dato: 2021-12-13

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: SIOR
Oppdragsnummer: 10240193

Kontrollert: GEO
Tegningsnr.: RIG-TEG-201

Godkjent: ANNM
Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	KVIKKLEIRE, siltig, sandig sjikt og lag i hele prøven, overgang til LEIRE							1,96			▼0,23		▼				160
	LEIRE, siltig, sandig sjikt og lag i hele prøven, KVIKKLEIRE i bunn							1,94			▼1,20		▼		62		36
10											▼0,59		▼				66
											▼0,29		▼				116
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 Plastisitetssindeks, I_p

▼ ISO 17892-6: 2017
 ▼ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: Br.Myhre

PRØVESERIE

Borhull: 4

Innlandet Geoteknikk AS

Permobakken, Sokna

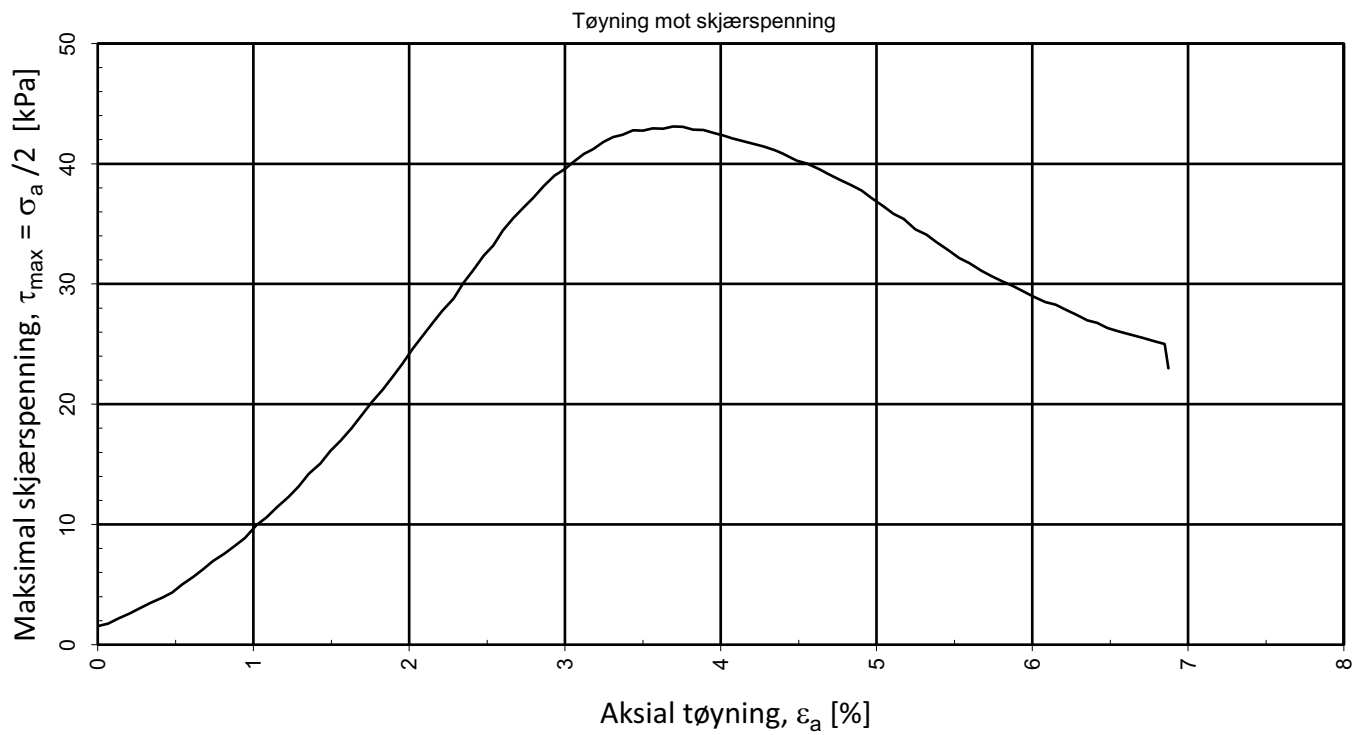
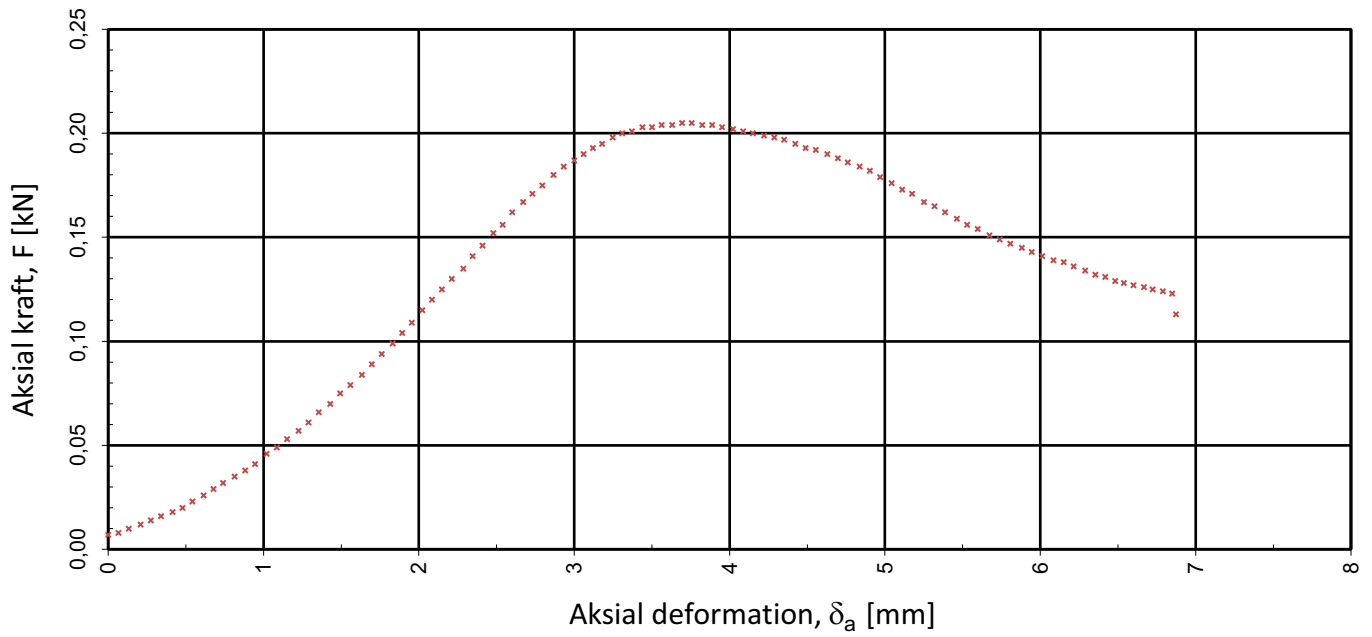
Dato: 2021-12-13

Multiconsult
 www.multiconsult.no

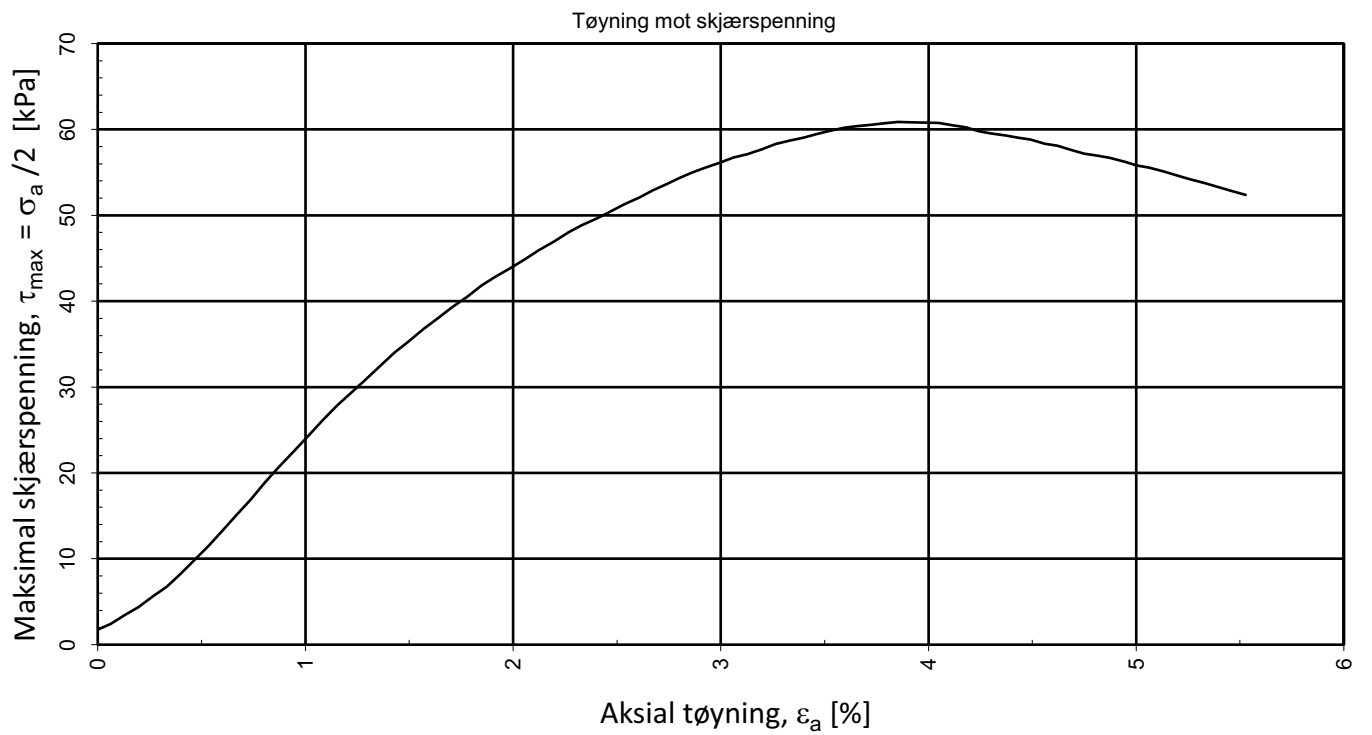
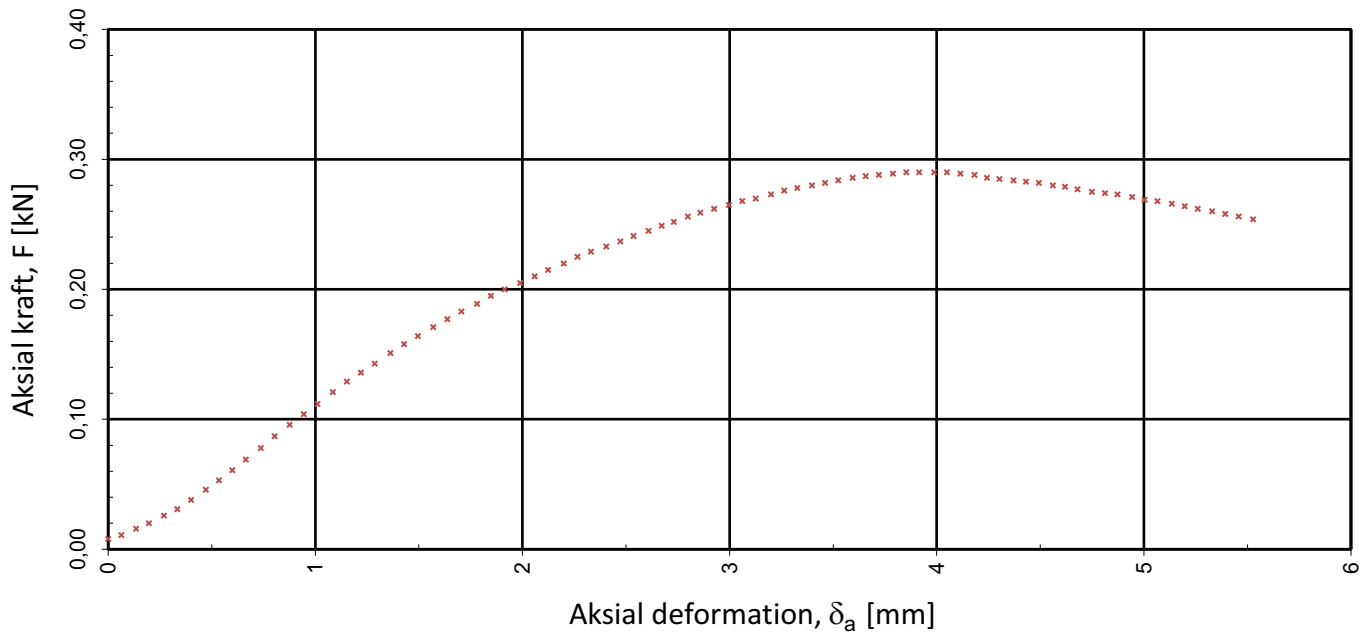
Konstr./Tegnet: SIOR
 Oppdragsnummer: 10240193

Kontrollert: GEO
 Tegningsnr.: RIG-TEG-202

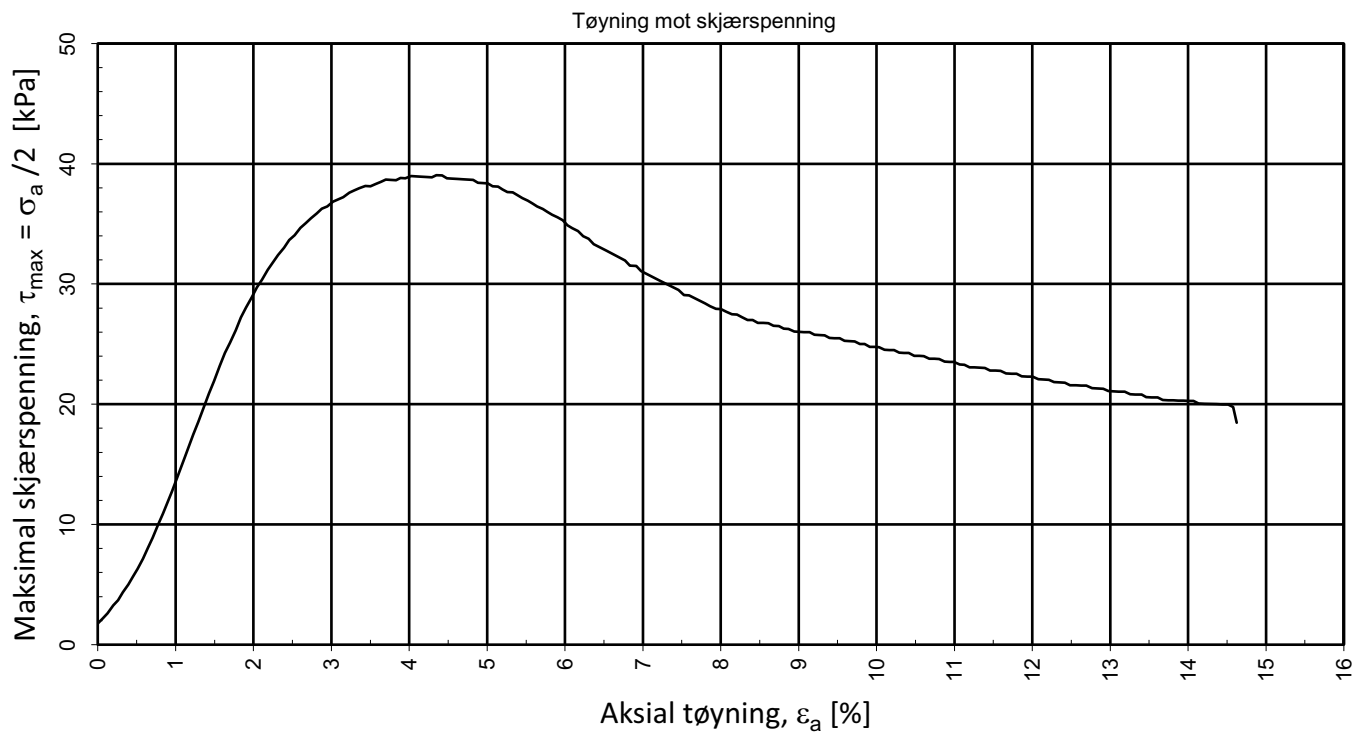
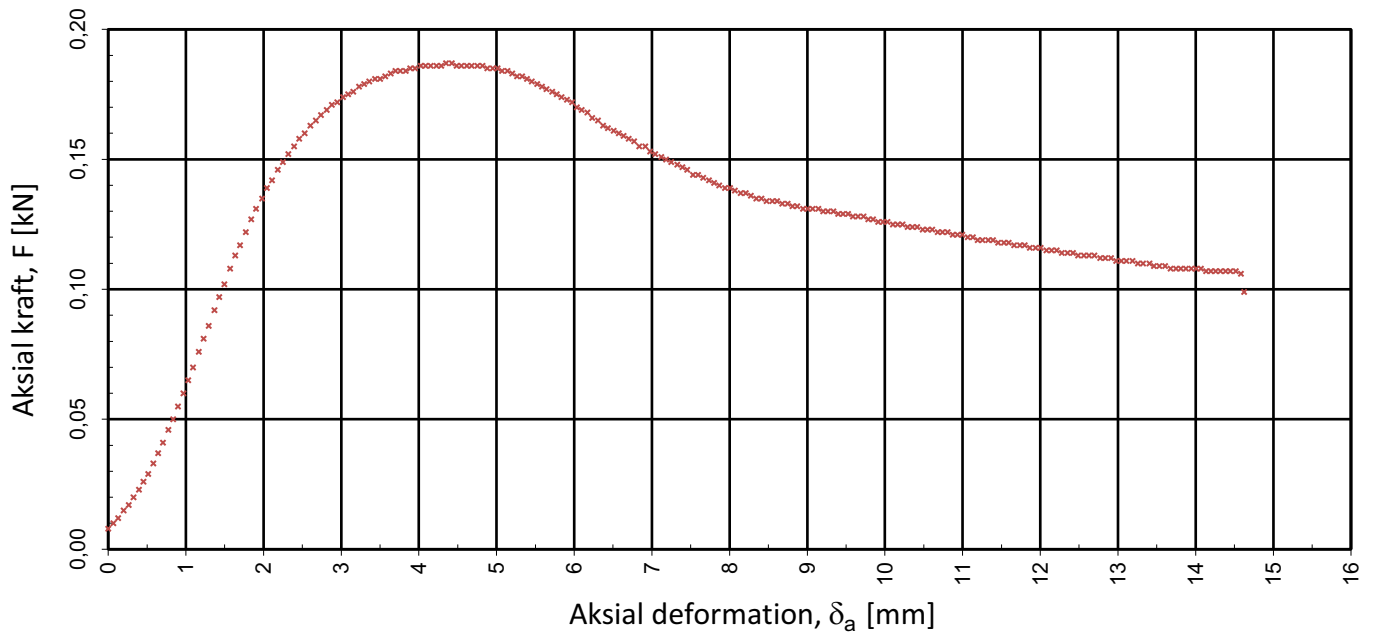
Godkjent: ANNM
 Rev. nr.: 00



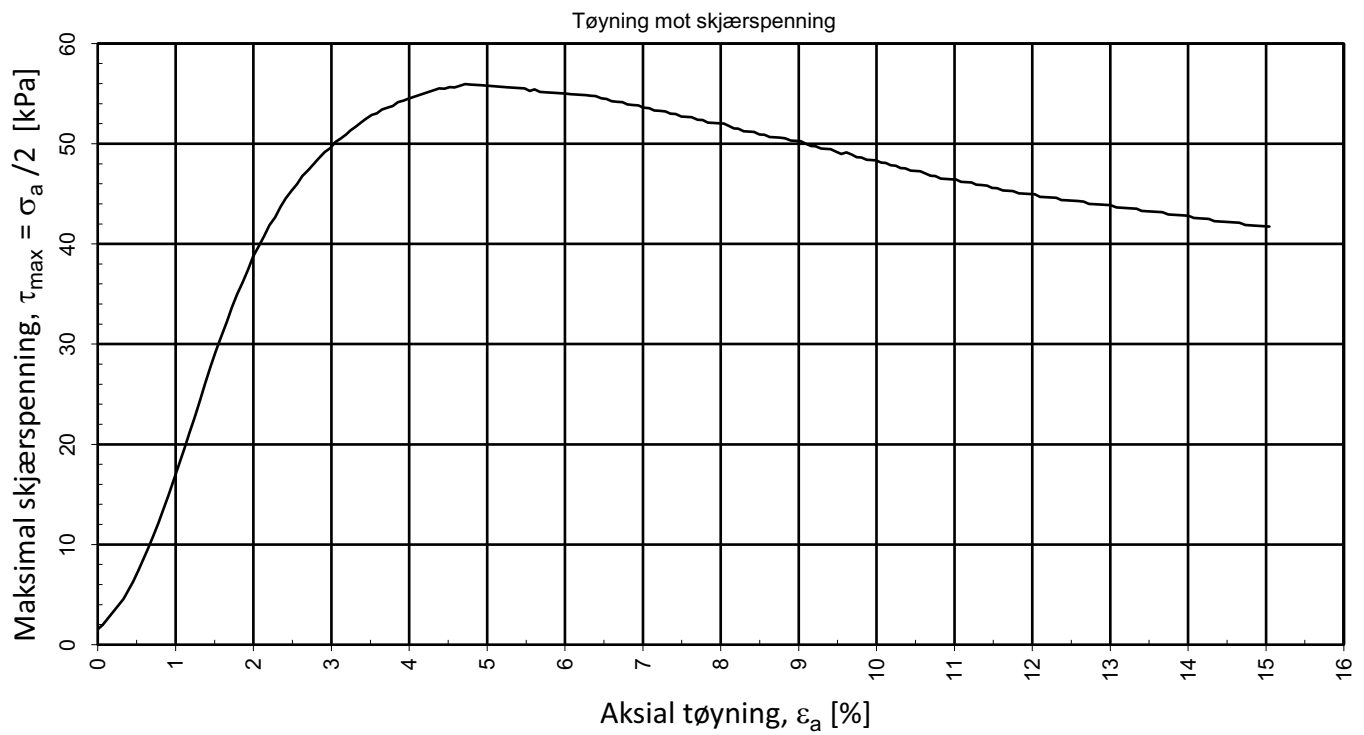
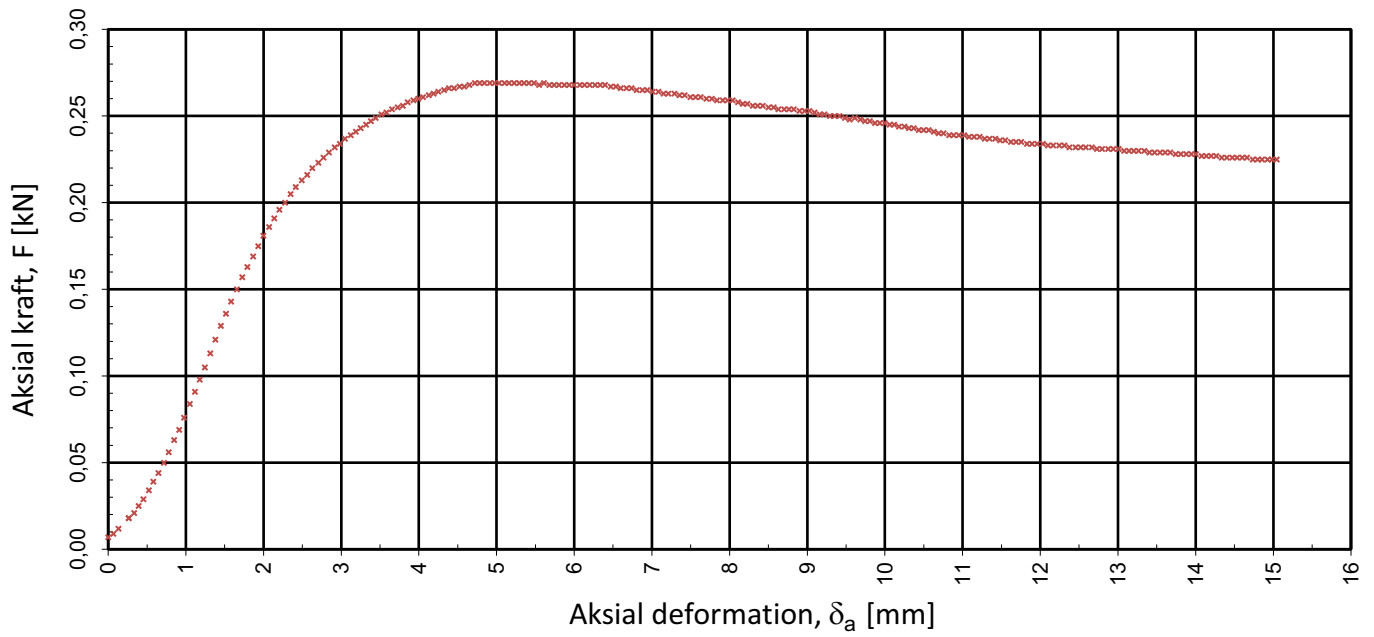
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	6,45	1
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	CHPS	EIVSO	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	03.12.2021	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10240193	RIG-TEG-251.1



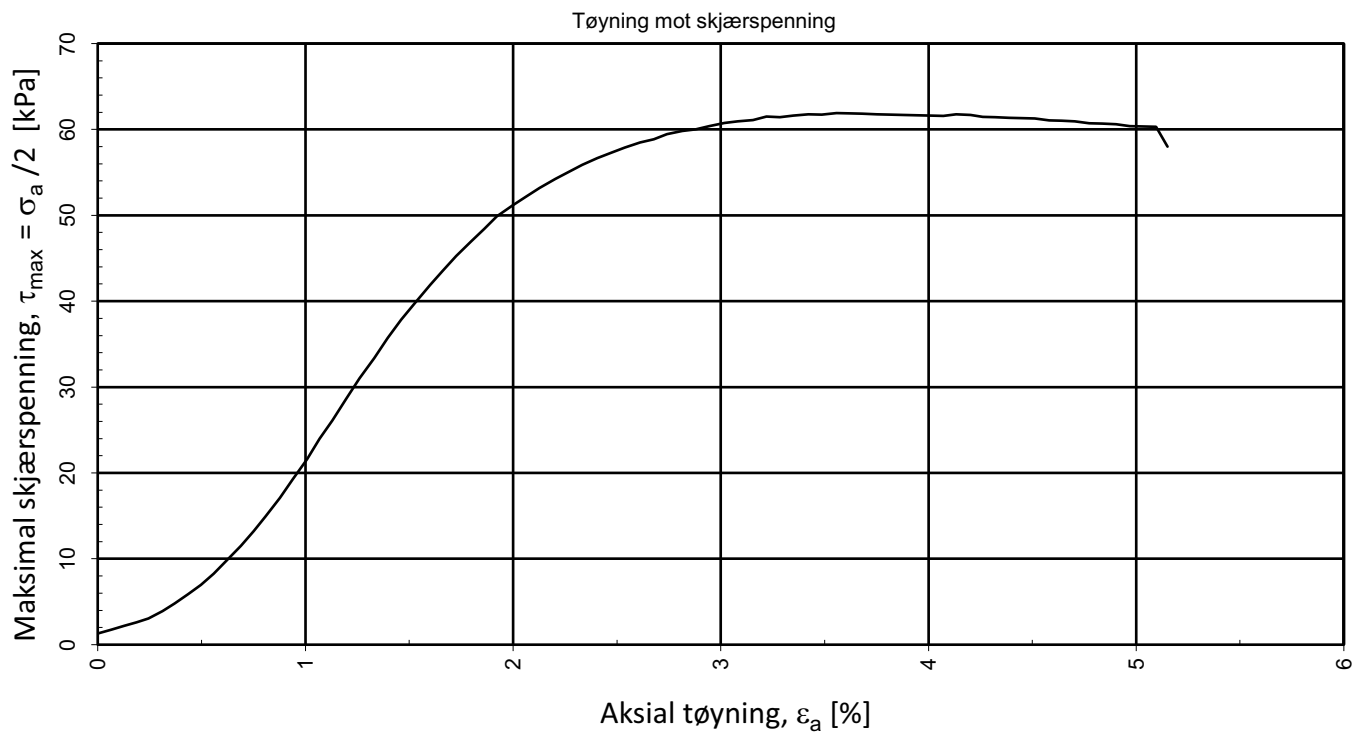
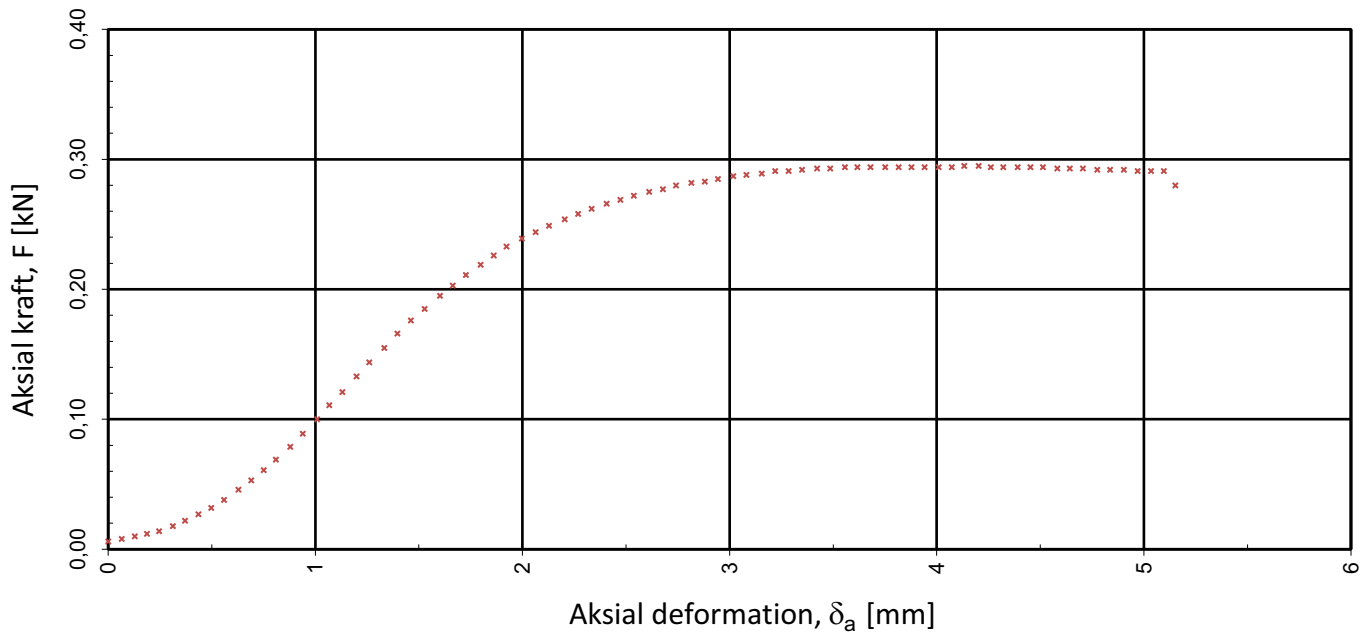
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	7,35	1
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	CHPS	EIVSO	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	03.12.2021	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10240193	RIG-TEG-251.2



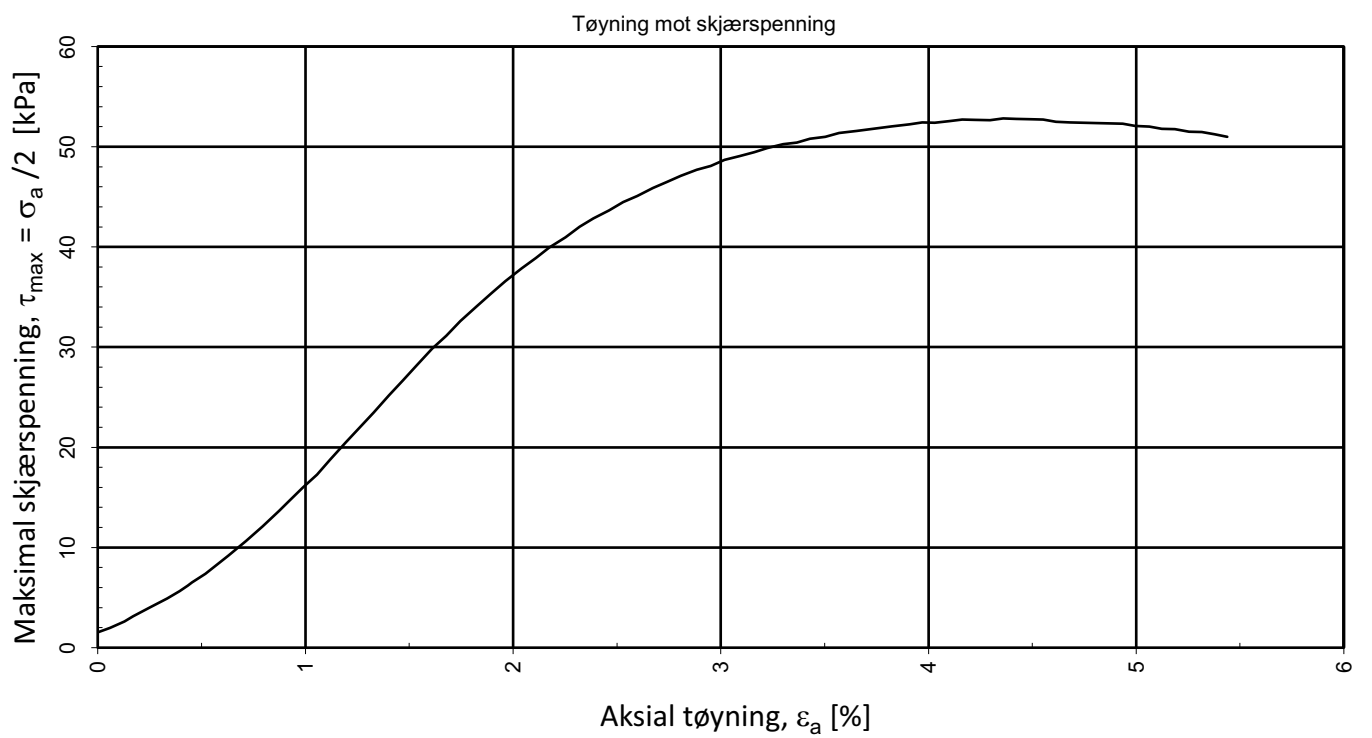
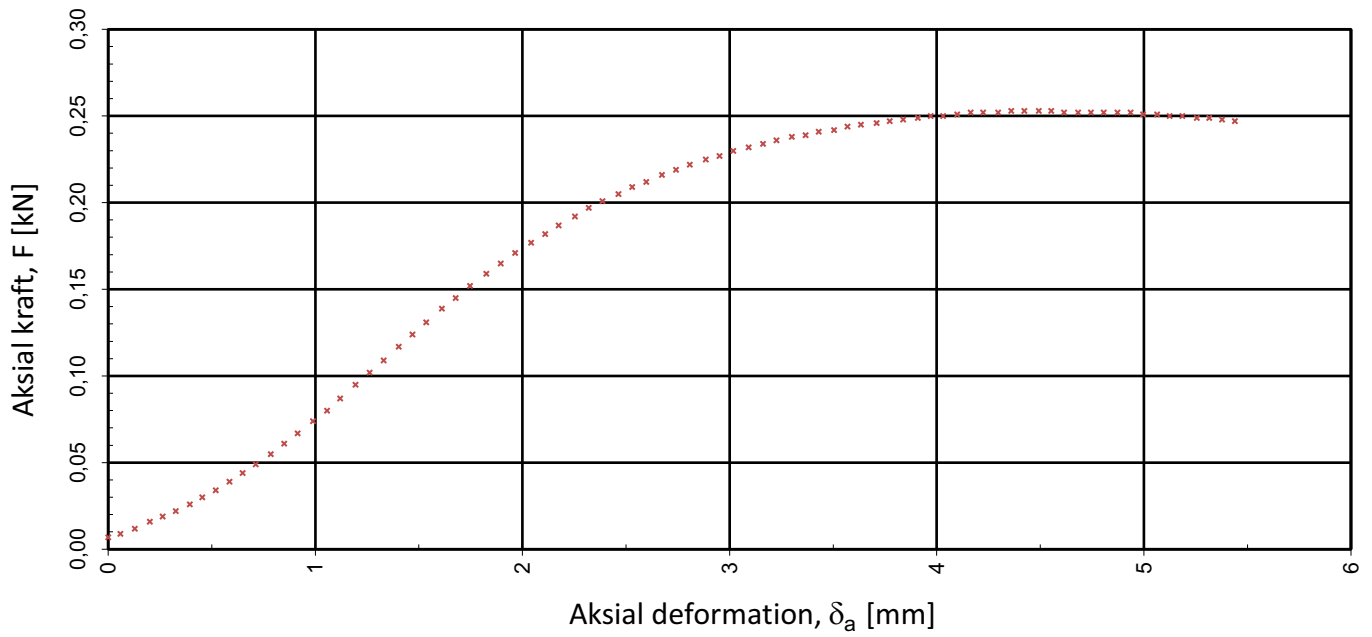
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	9,35	1
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	EIVSO	AOR	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	29.11.2021	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10240193	RIG-TEG-251.4



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	9,35	1
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	EIVSO	AOR	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	29.11.2021	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10240193	RIG-TEG-251.5

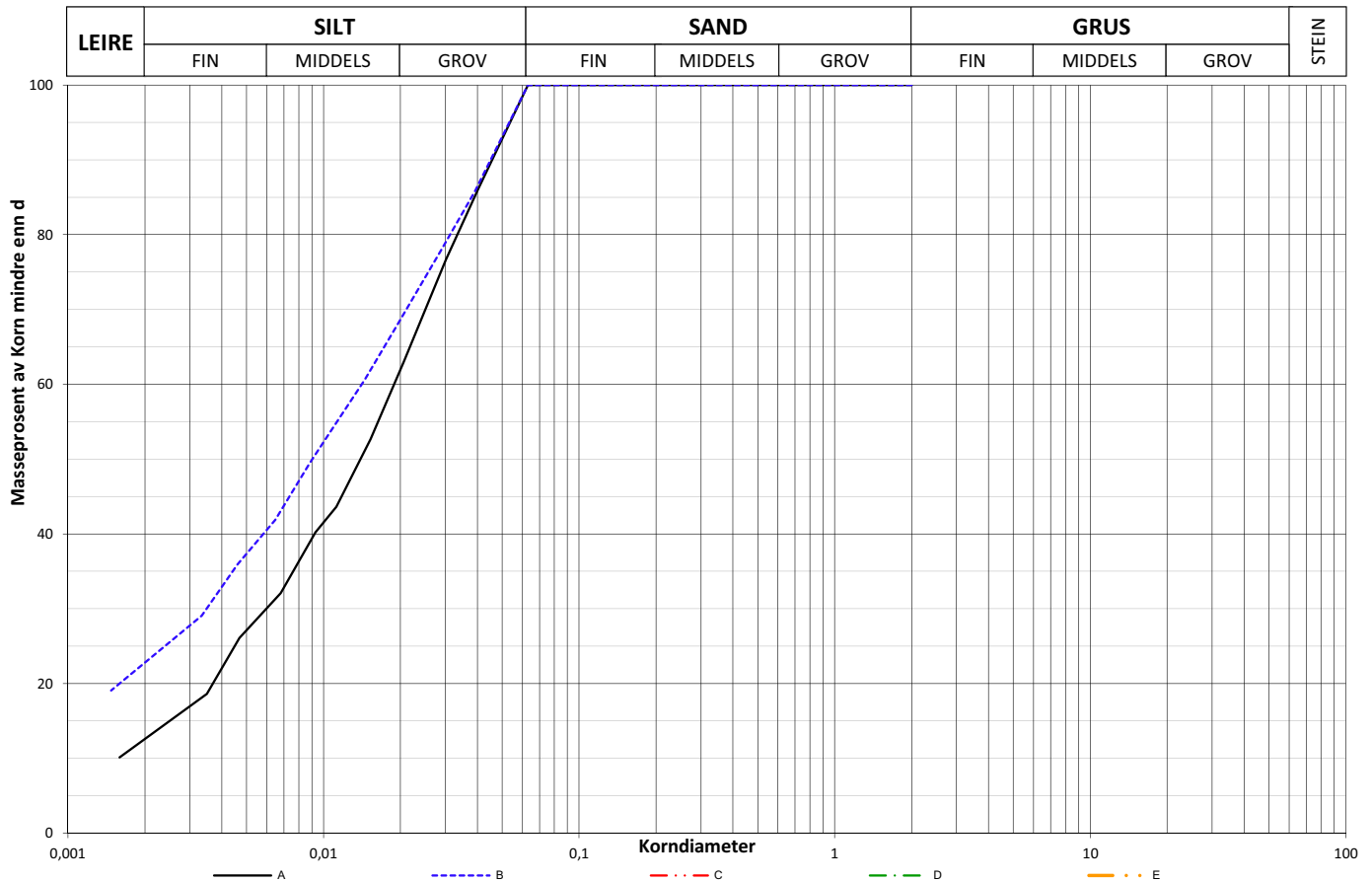


Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	7,45	1
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	CHPS	EIVSO	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	4	03.12.2021	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10240193	RIG-TEG-252.1



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	8,45	1
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	CHPS	EIVSO	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	4	03.12.2021	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10240193	RIG-TEG-252.2

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	9	8,0-9,0	SILT, leirig				X
B	9	10,0-11,0	LEIRE, siltig				X
C							
D							
E							



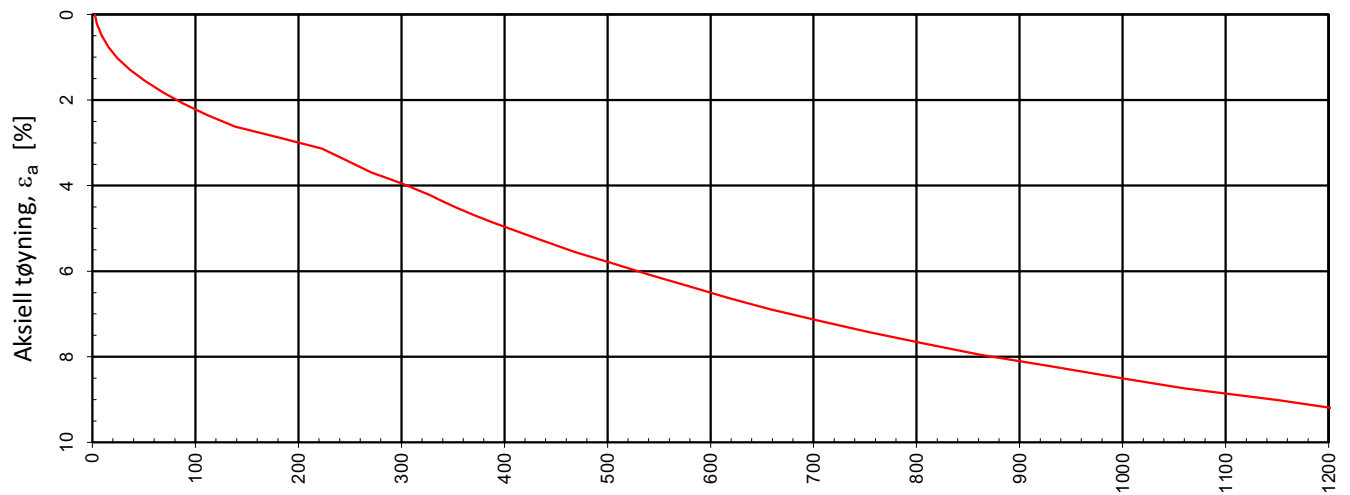
METODE:
 TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

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

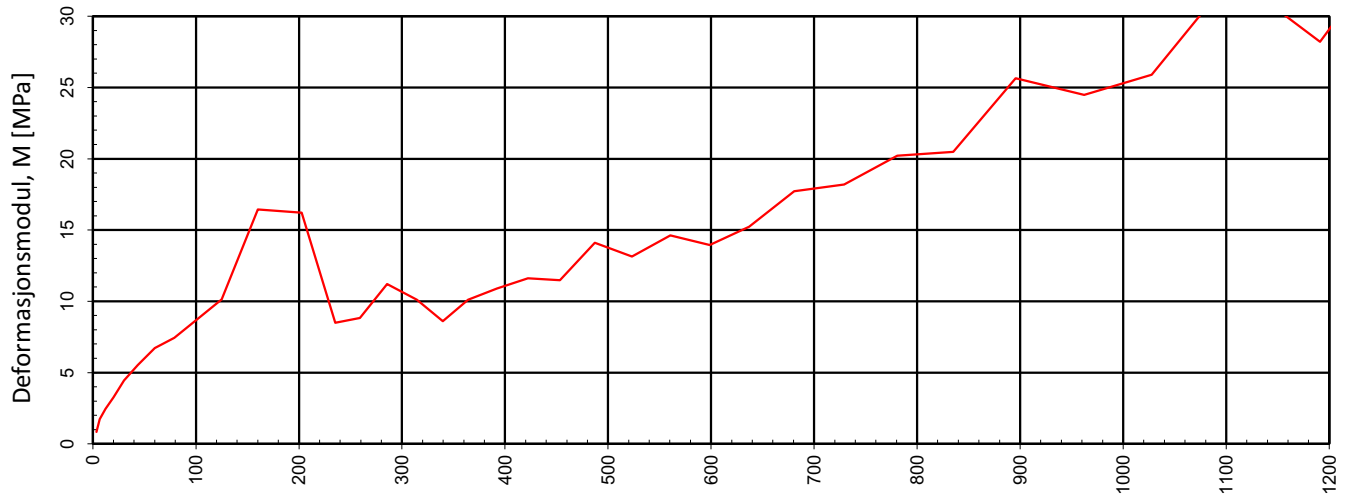
$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Prøve	Tele gruppe	w (%)	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde- tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A											0,0061	0,0141	0,0190
B											0,0035	0,0091	0,0142
C													
D													
E													

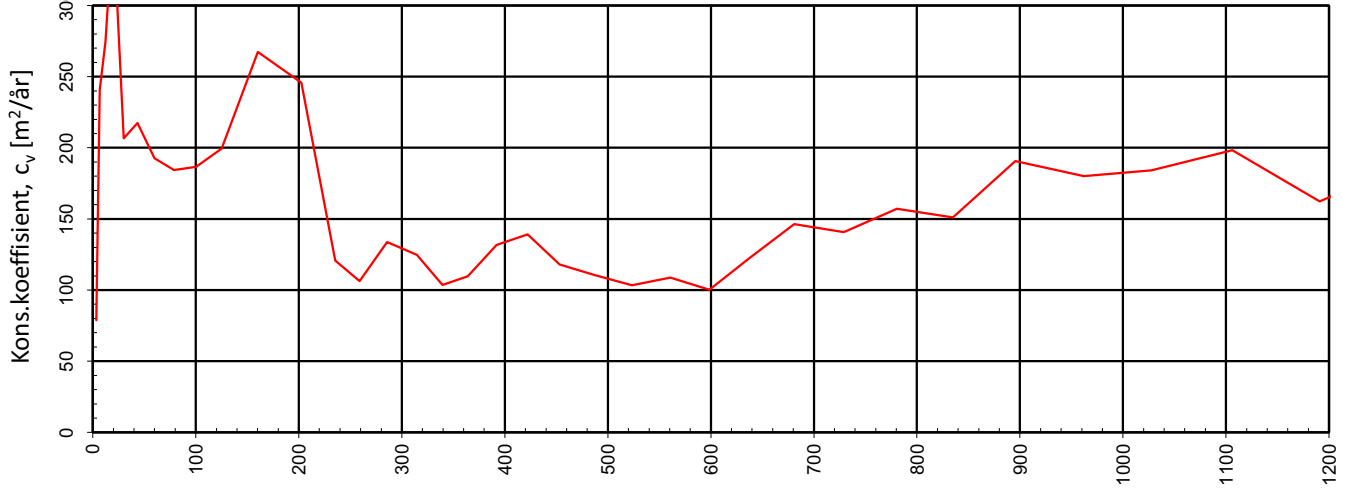
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	SIOR	GEO	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	13.12.2021	0
Multiconsult	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10240193		RIG-TEG-300
Korngradering			



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

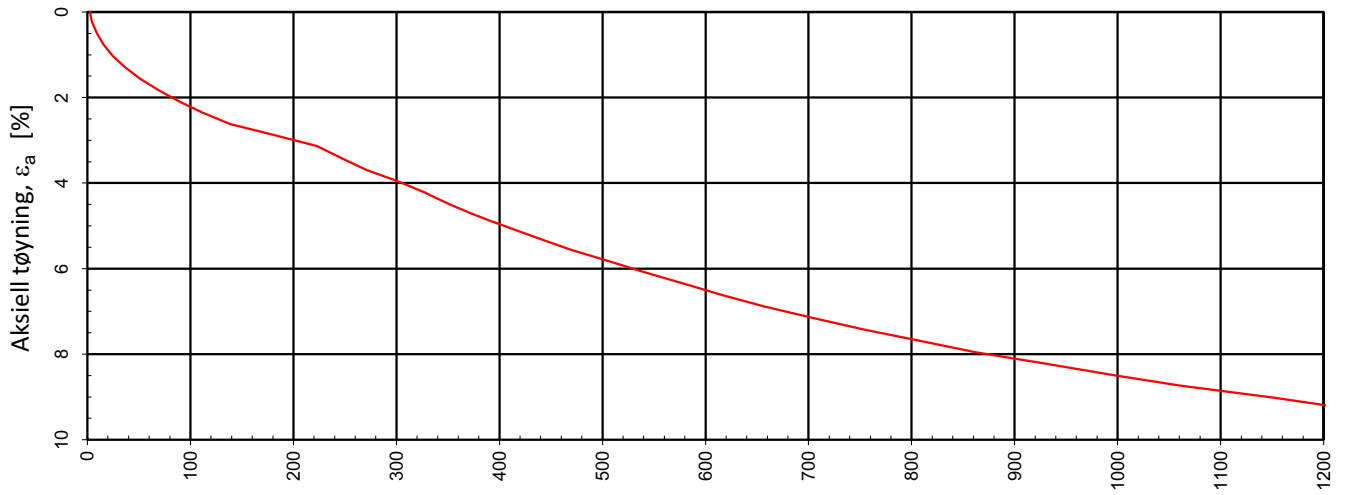


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

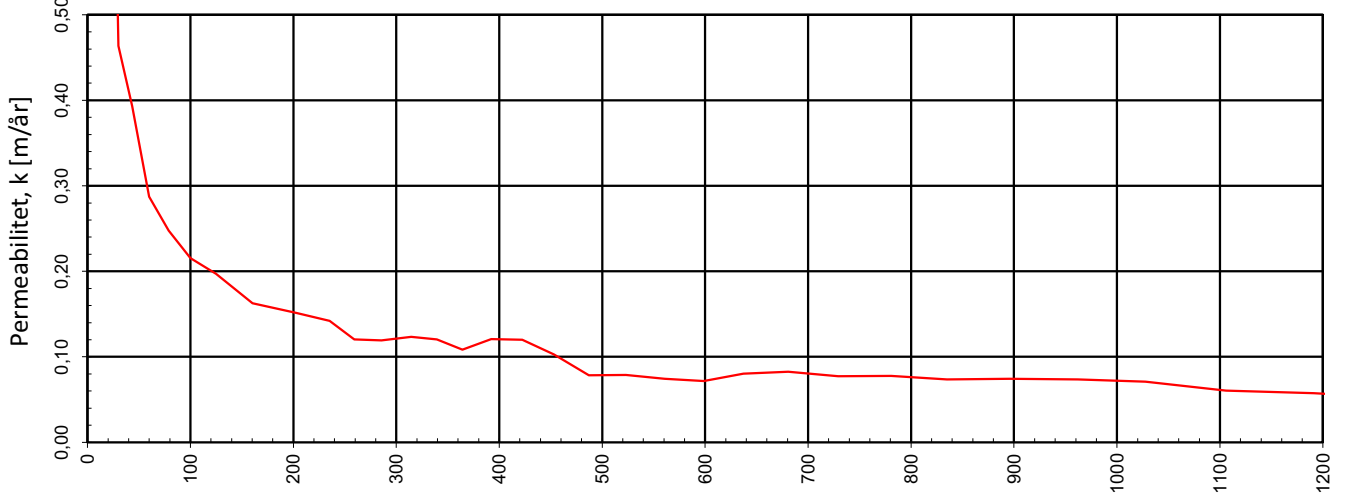


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

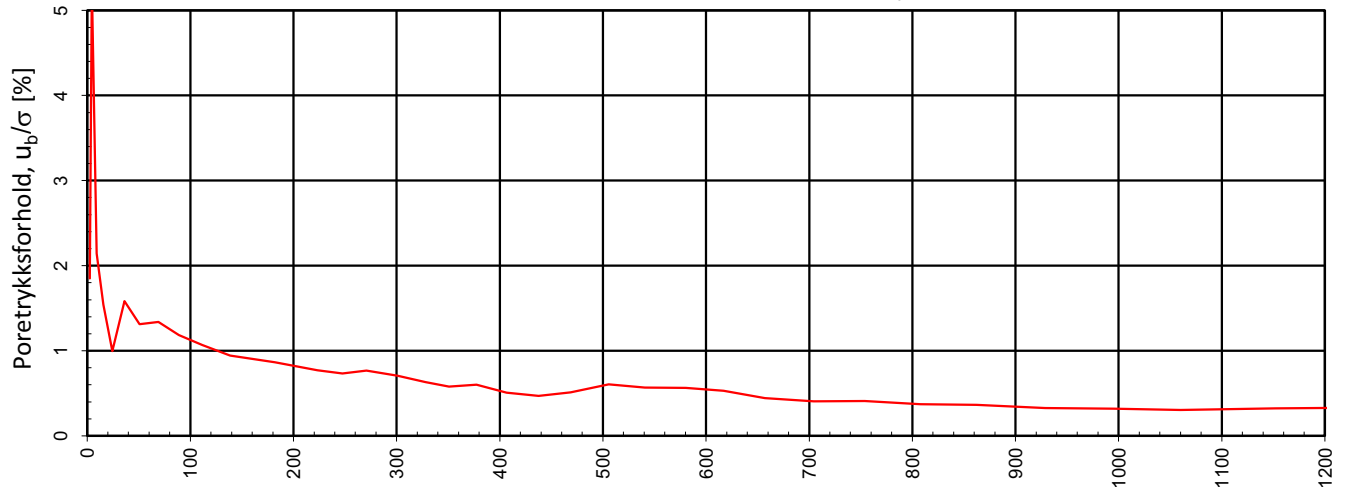
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	8,30	1,92	30,73	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				RHS	SIOR	ANNM
Permobakken, Sokna				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	30.11.2021	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer		Tegningsnummer
				10240193		RIG-TEG-400.1



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

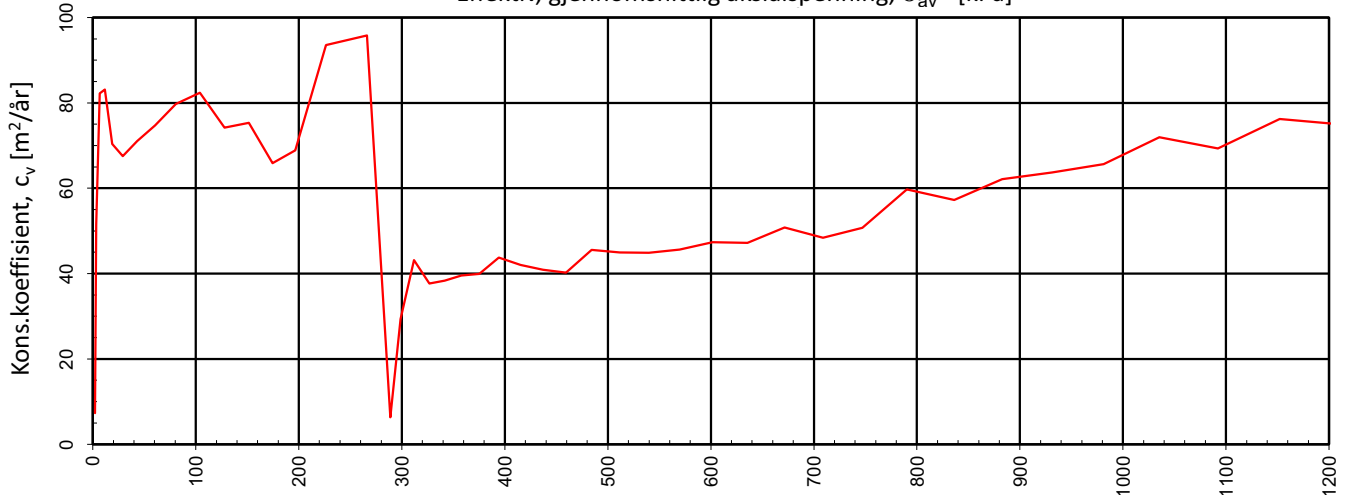
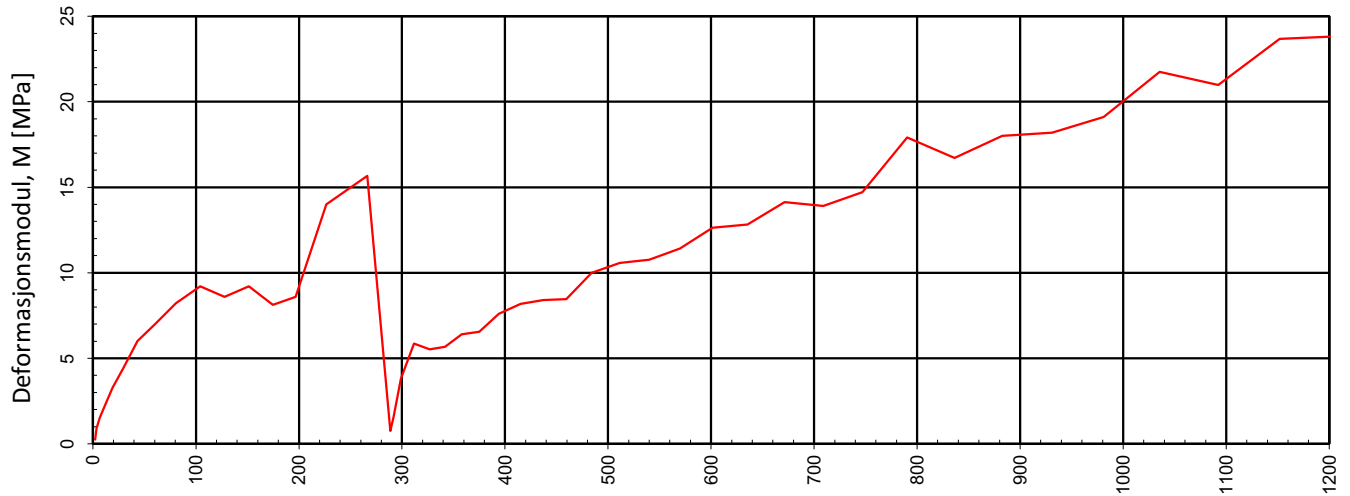
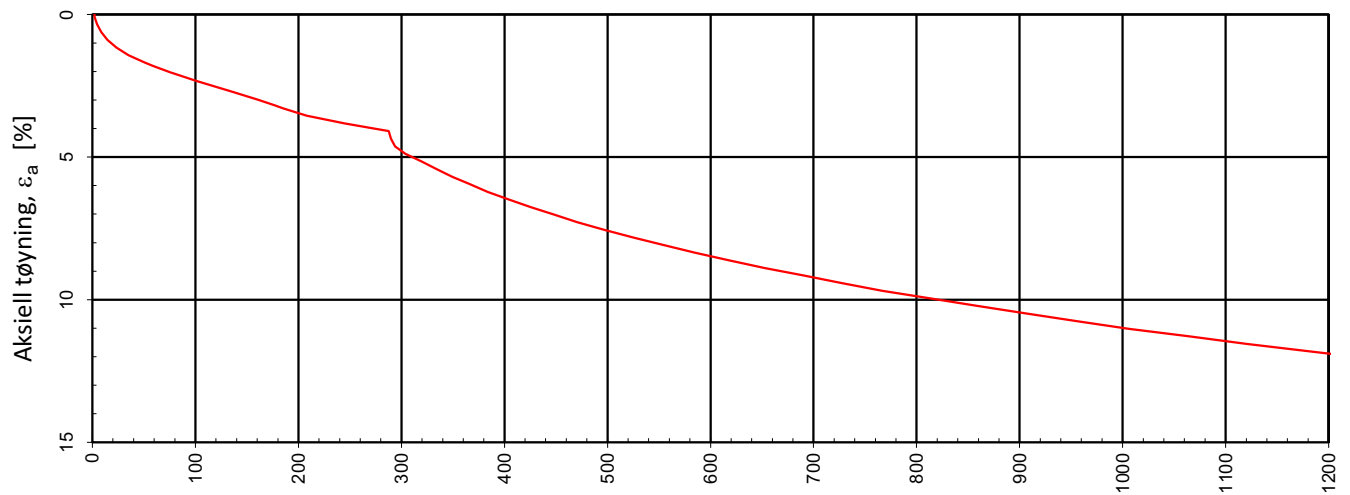


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

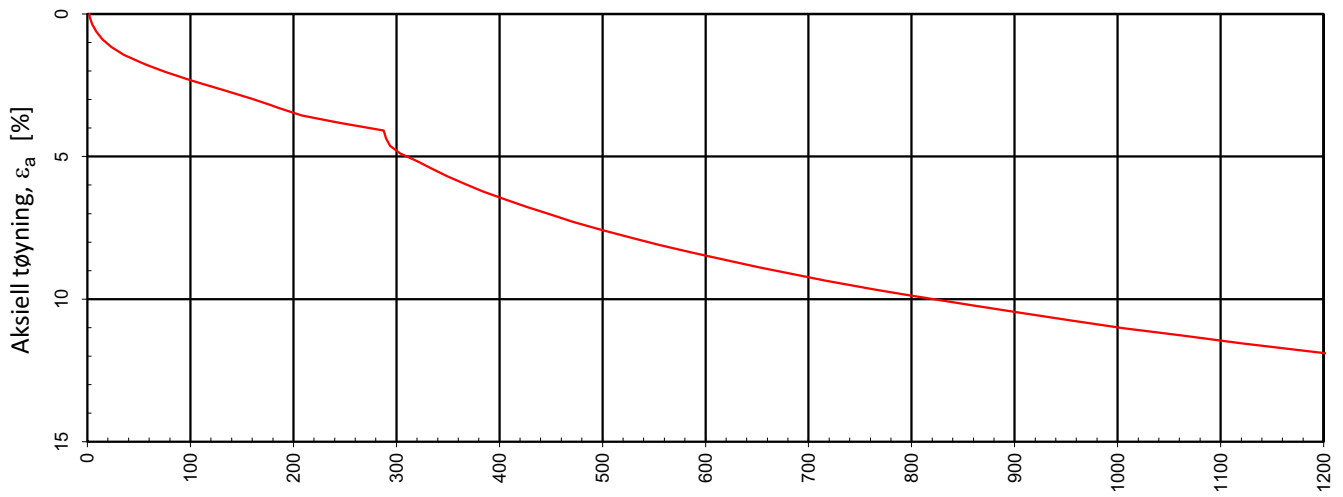


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

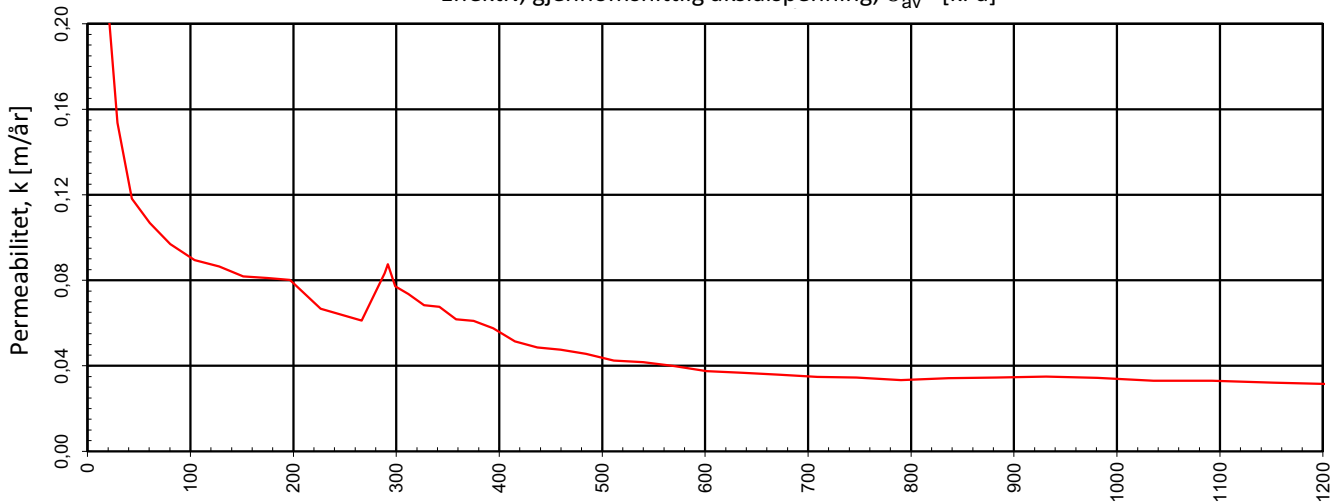
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	8,30	1,92	30,73	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				RHS	SIOR	ANNM
Permobakken, Sokna				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	30.11.2021	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer		Tegningsnummer
				10240193		RIG-TEG-400.2



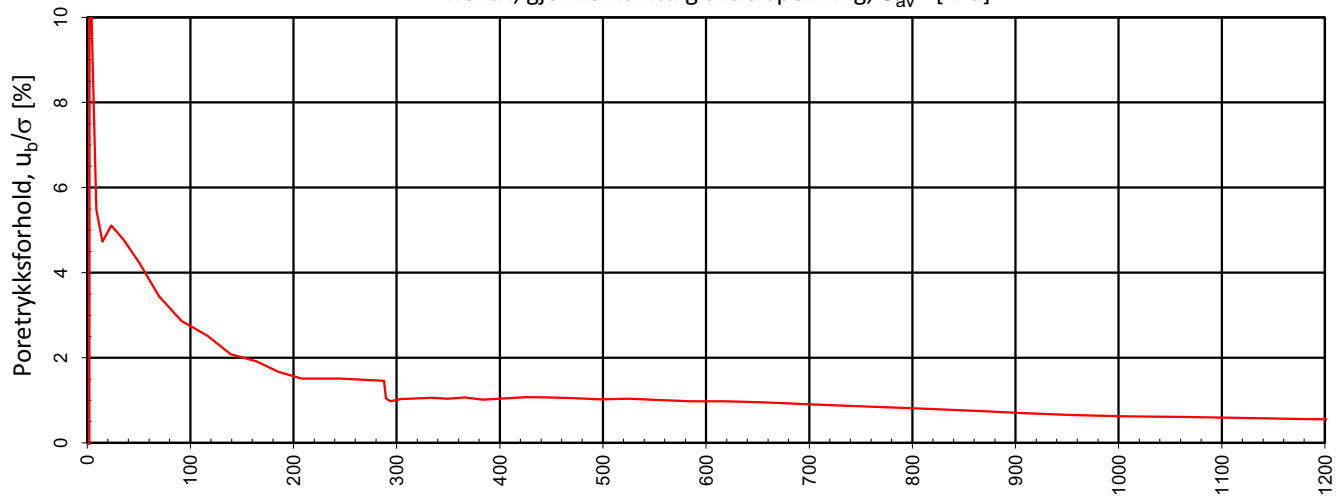
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	10,60	1,95	26,63	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				RHS	SIOR	ANNM
Permobakken, Sokna				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	30.11.2021	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer		Tegningsnummer
				10240193		RIG-TEG-401.1



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

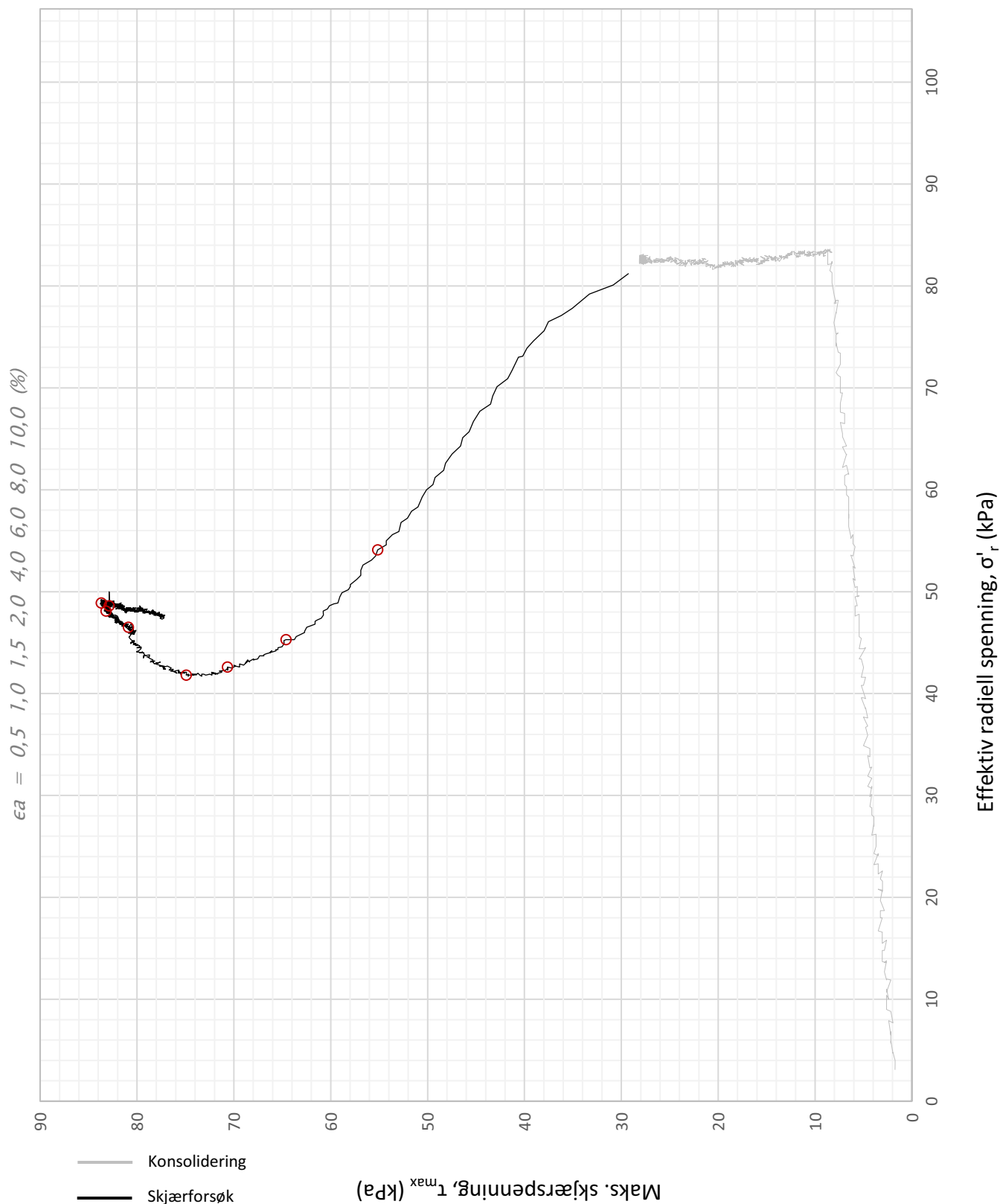


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

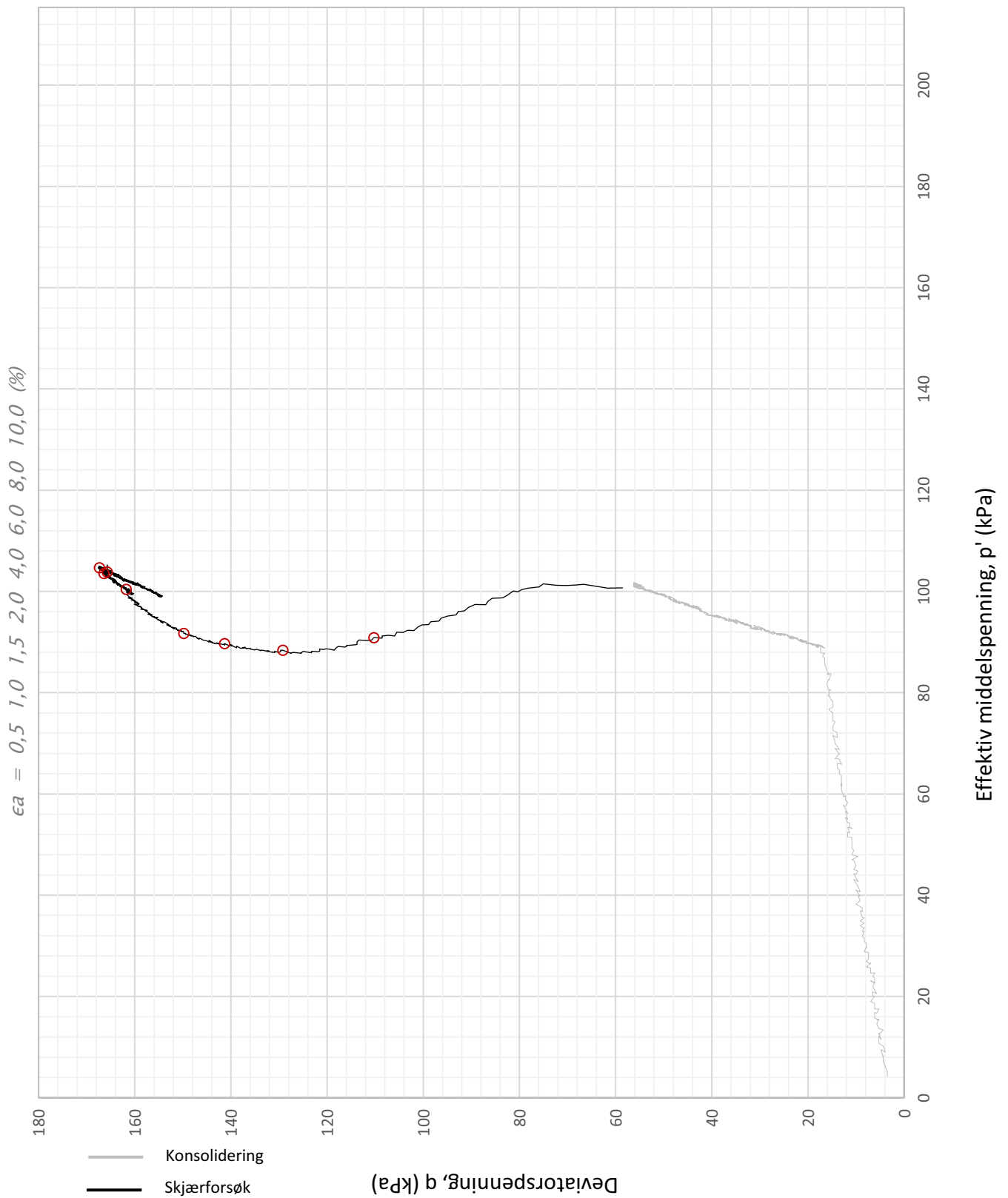


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

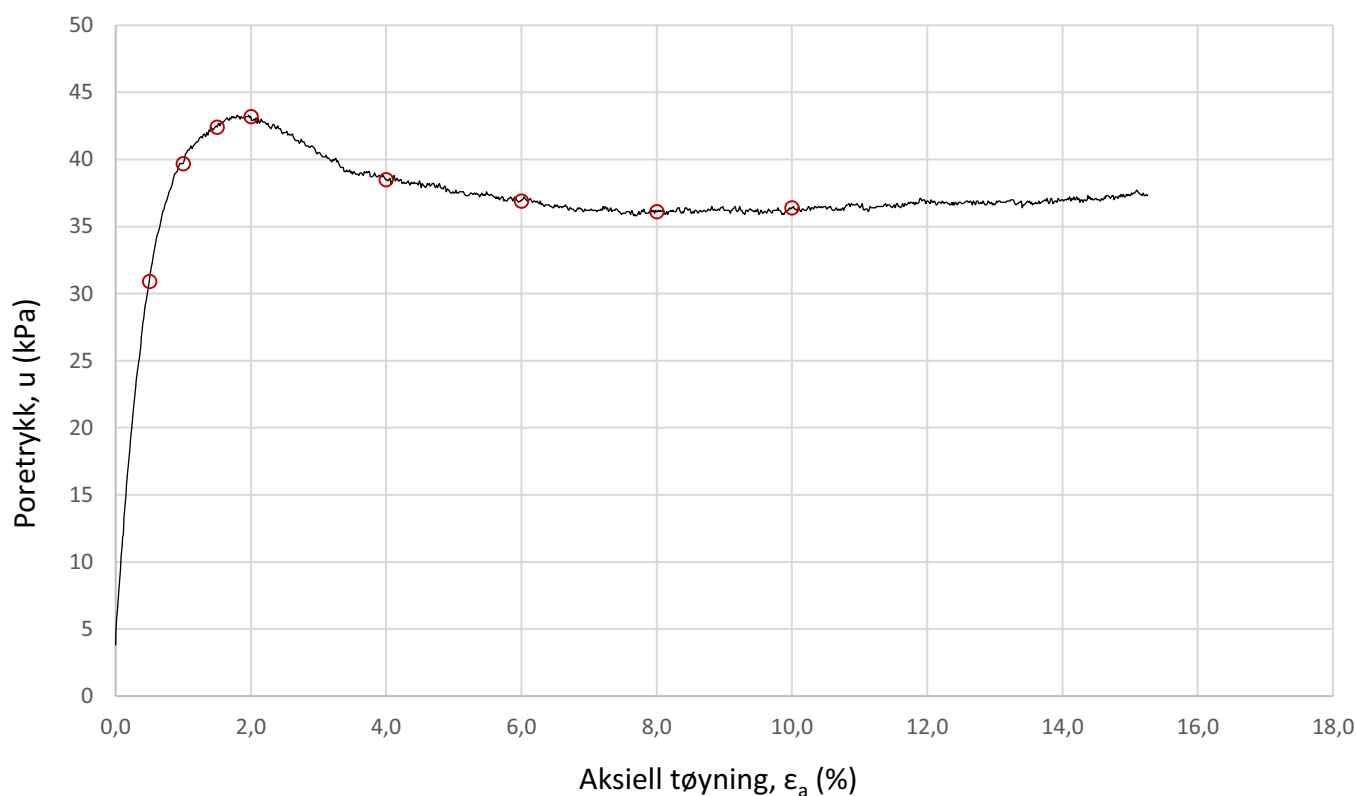
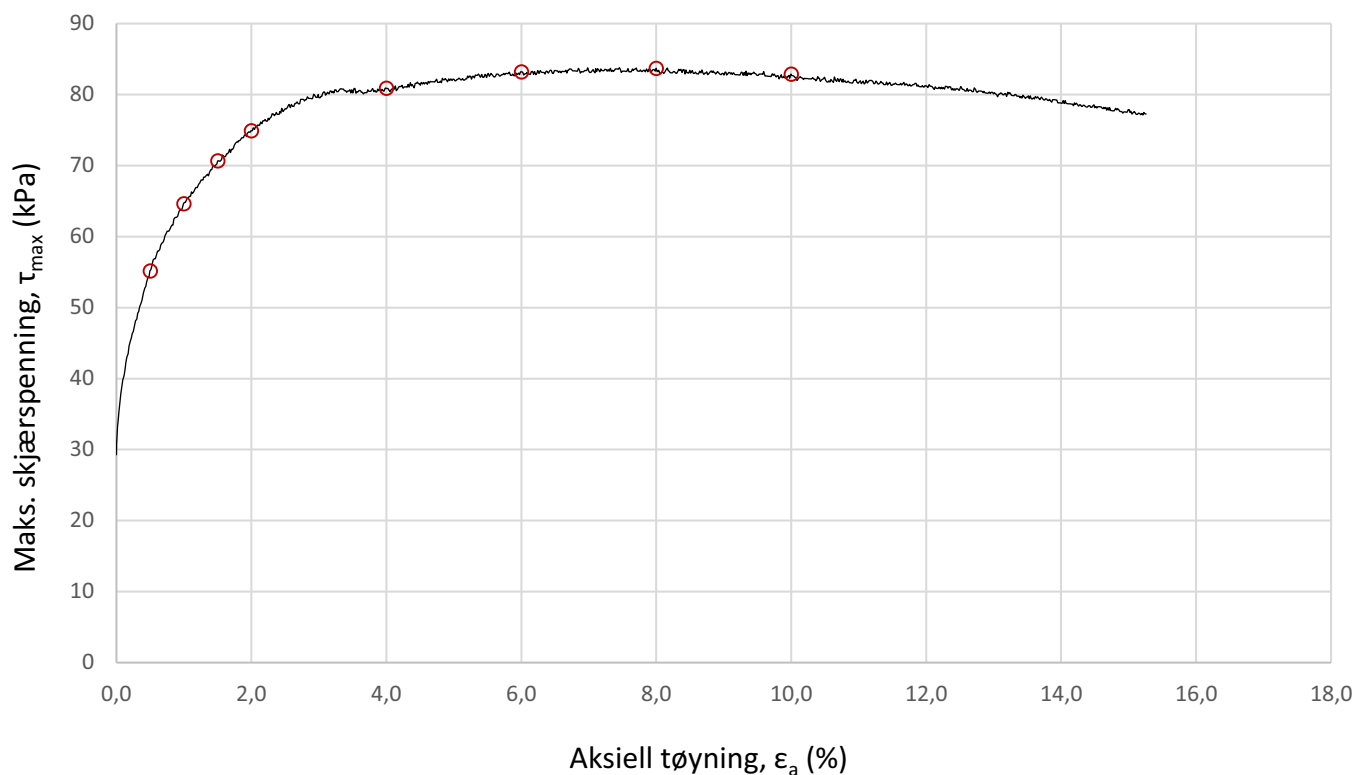
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	10,60	1,95	26,63	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				RHS	SIOR	ANNM
Permobakken, Sokna				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	30.11.2021	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer		Tegningsnummer
				10240193		RIG-TEG-401.2



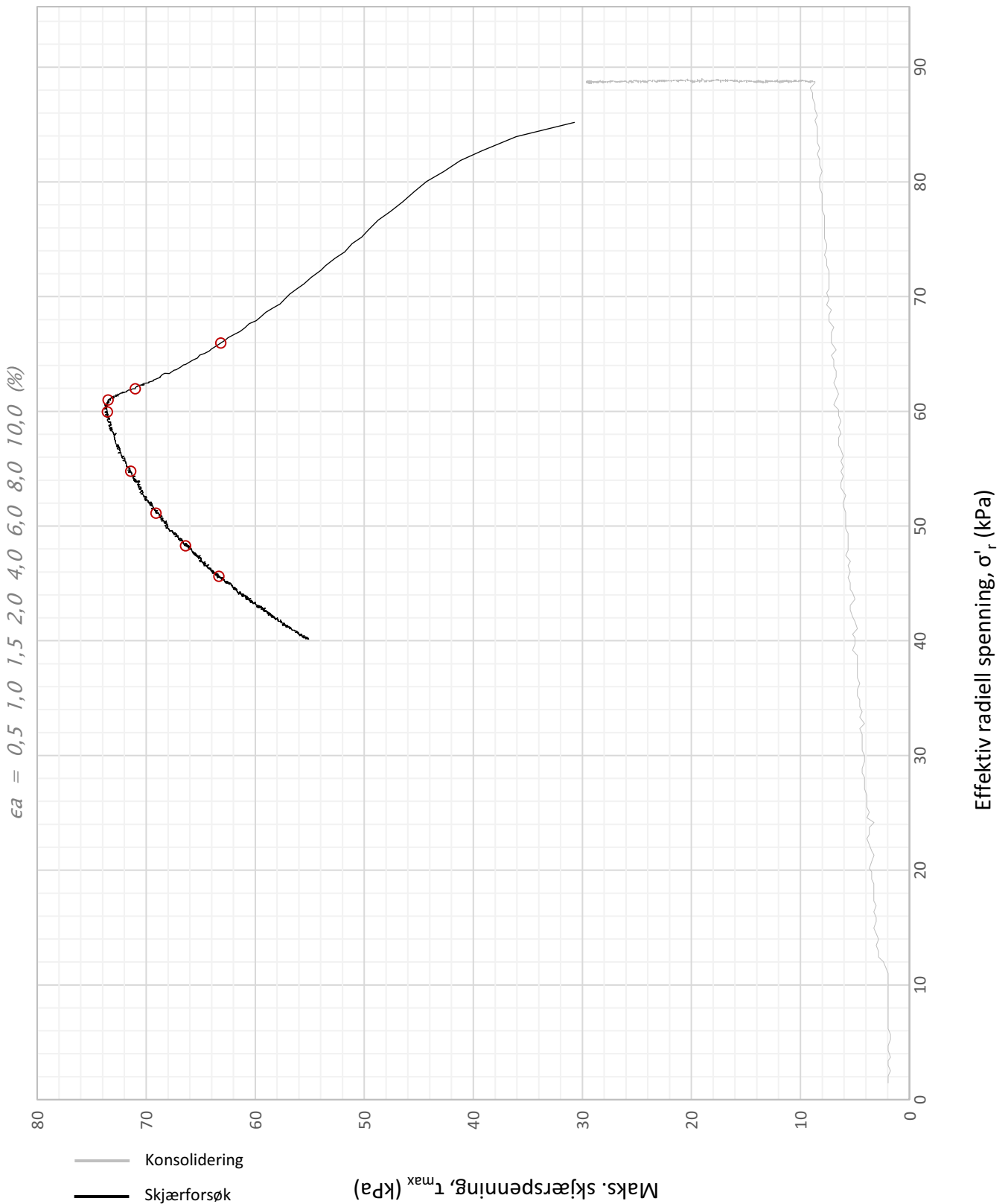
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	8,20 m	6,4 m	19,4	28,9	0,08	3,5	141,4	137,3	82,3
Innlandet Geoteknikk AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	SIOR	ANNM		
Permobakken, Sokna						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	01.12.2021	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240193	RIG-TEG-450.1			



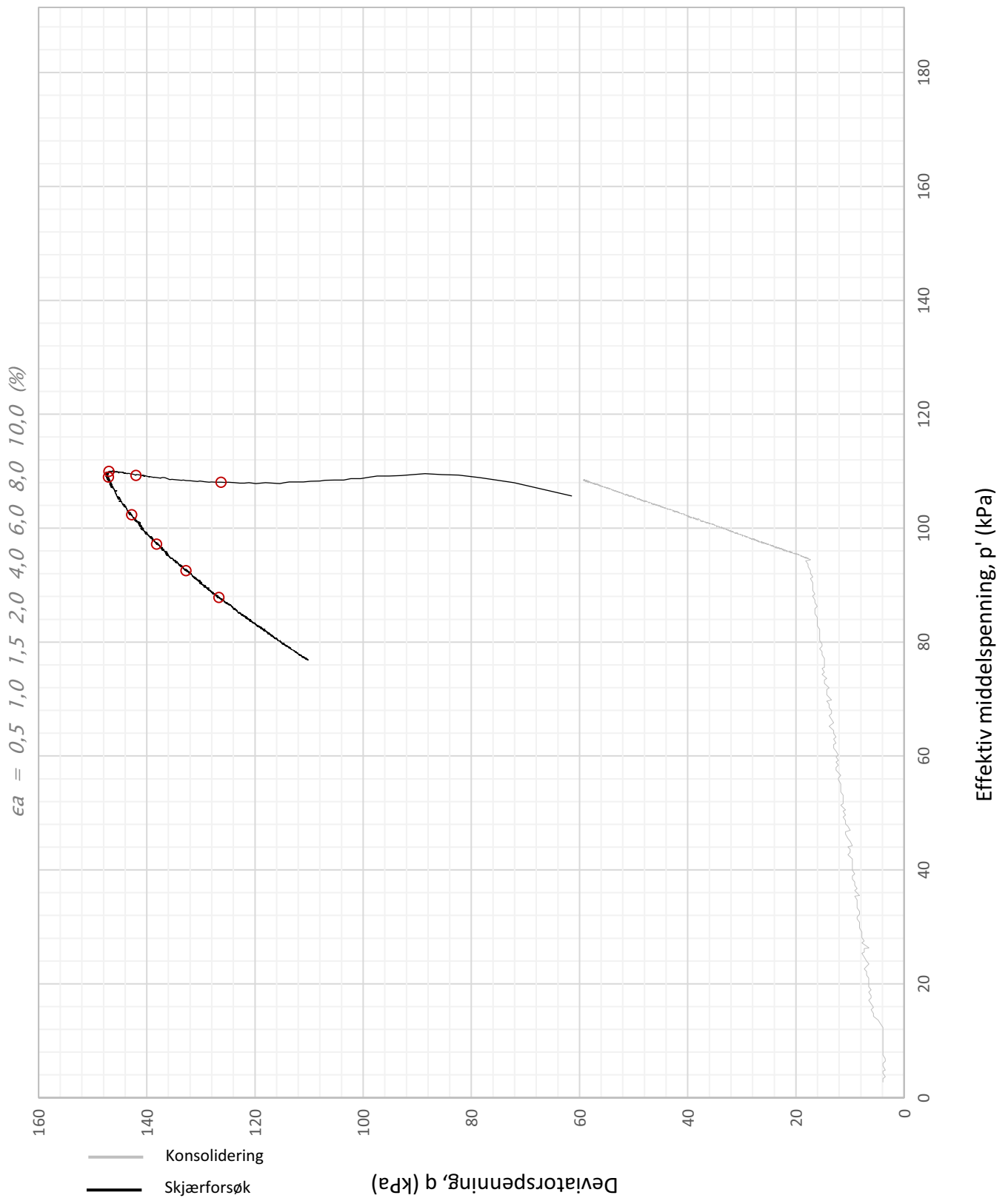
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	8,20 m	6,4 m	19,4	28,9	0,08	3,5	141,4	137,3	82,3
Innlandet Geoteknikk AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	SIOR	ANNM		
Permobaikken, Sokna						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	01.12.2021	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240193		RIG-TEG-450.2		



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
Mob	CAUa	8,20 m	6,4 m	19,4	28,9	0,08	3,5	141,4	137,3	82,3
Innlandet Geoteknikk AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	SIOR	ANNM		
Permobakken, Sokna						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	01.12.2021	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240193	RIG-TEG-450.3			

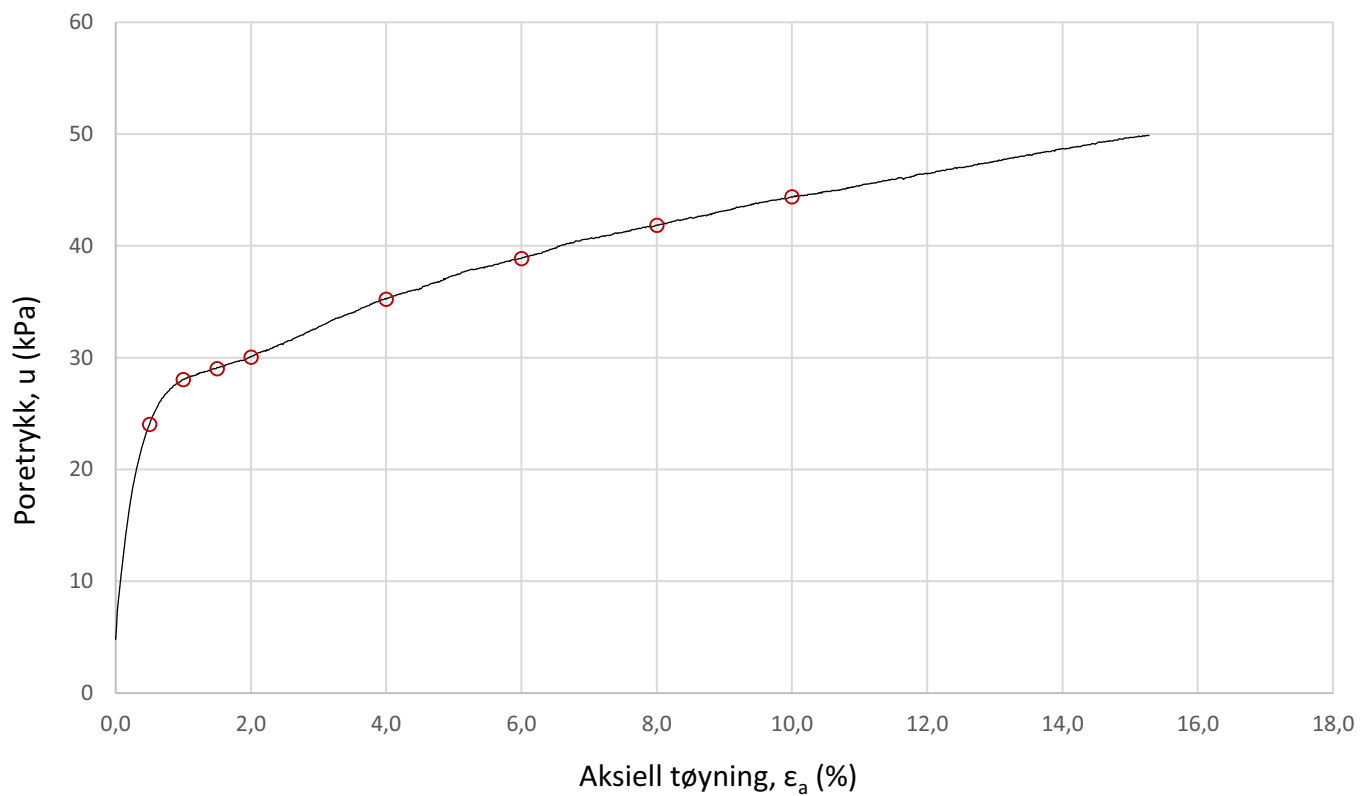
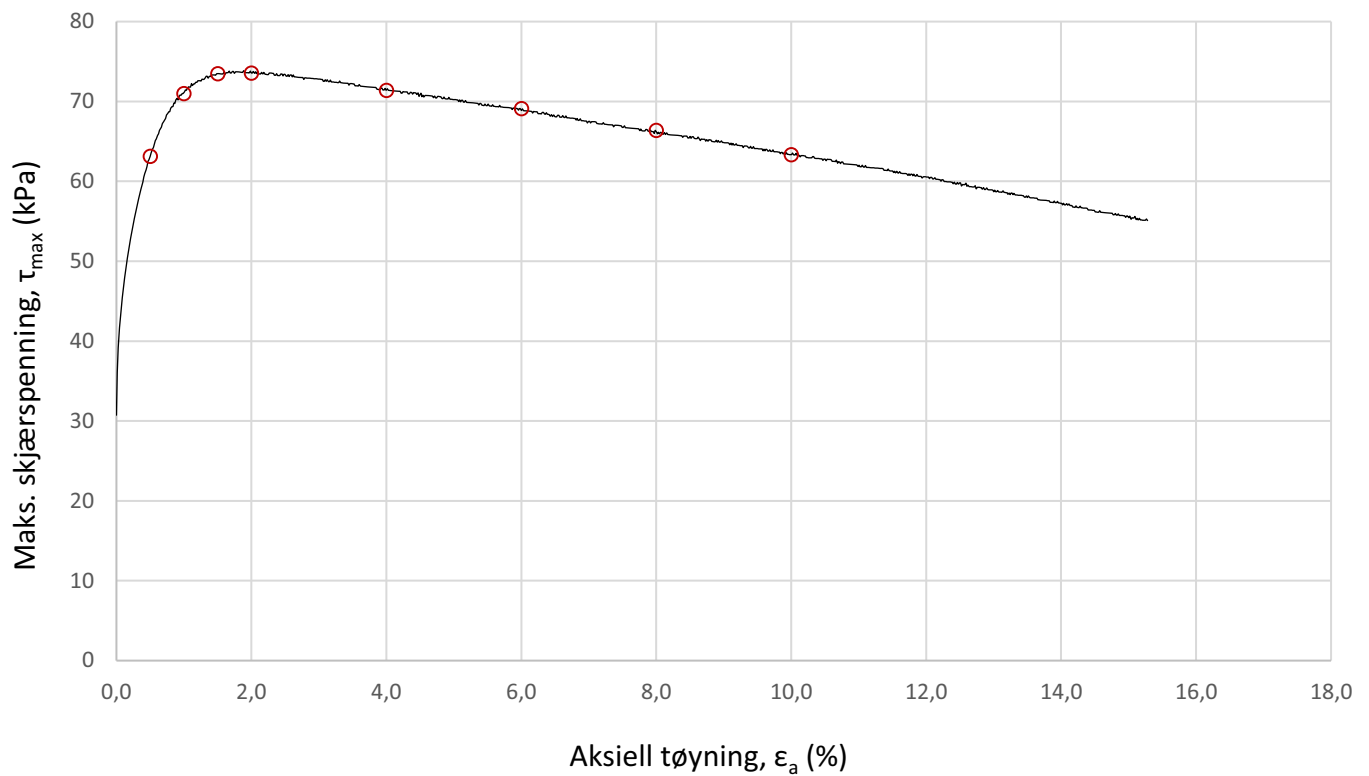


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	9,50 m	6,4 m	19,0	29,8	0,07	3,0	149,9	147,4	88,7
Innlandet Geoteknikk AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	SIOR	ANNM		
Permobakken, Sokna						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	01.12.2021	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240193	RIG-TEG-451.1			



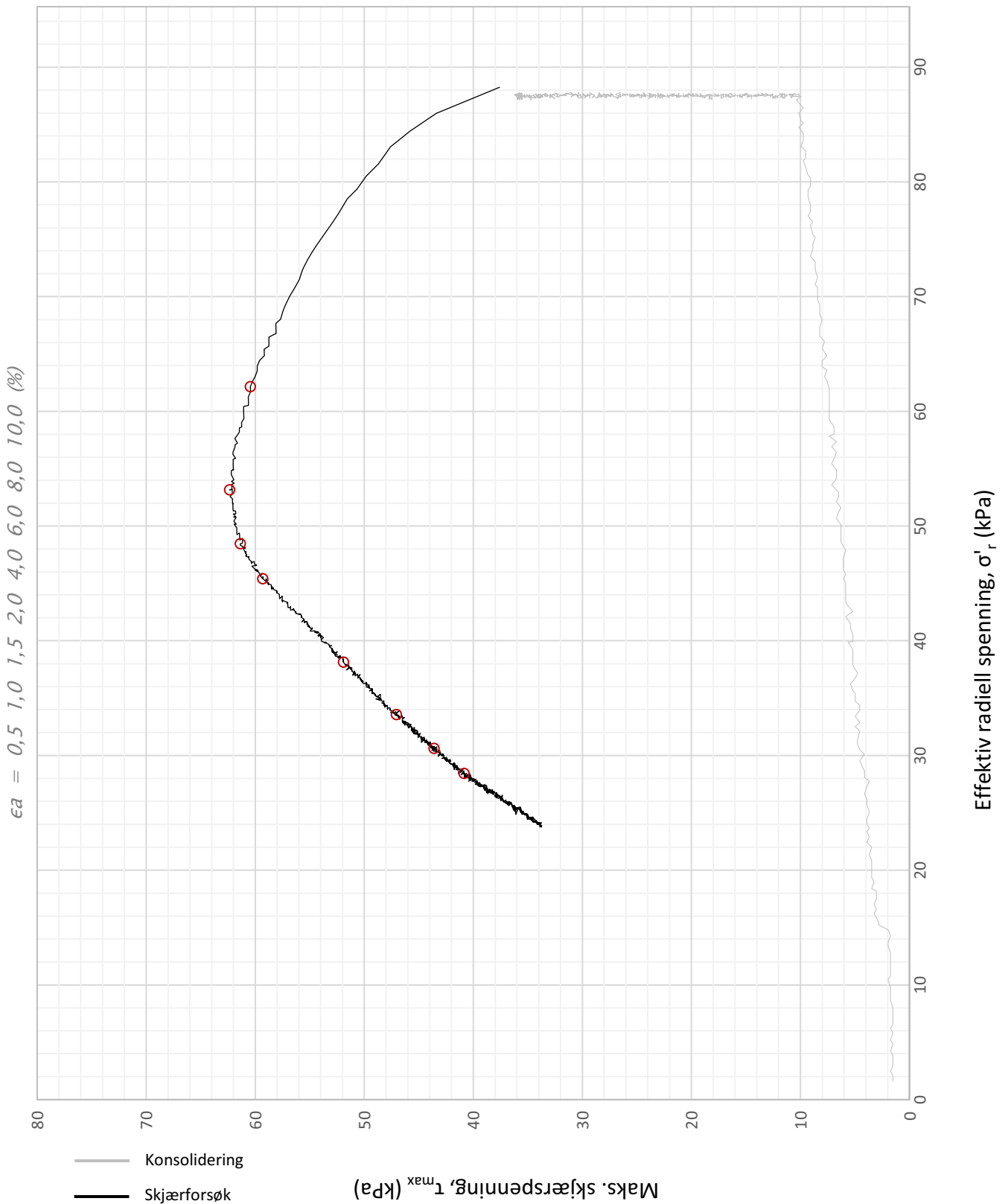
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	9,50 m	6,4 m	19,0	29,8	0,07	3,0	149,9	147,4	88,7

Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	RHS	SIOR	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	01.12.2021	00
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10240193	RIG-TEG-451.2	
Treaksialforsøk			

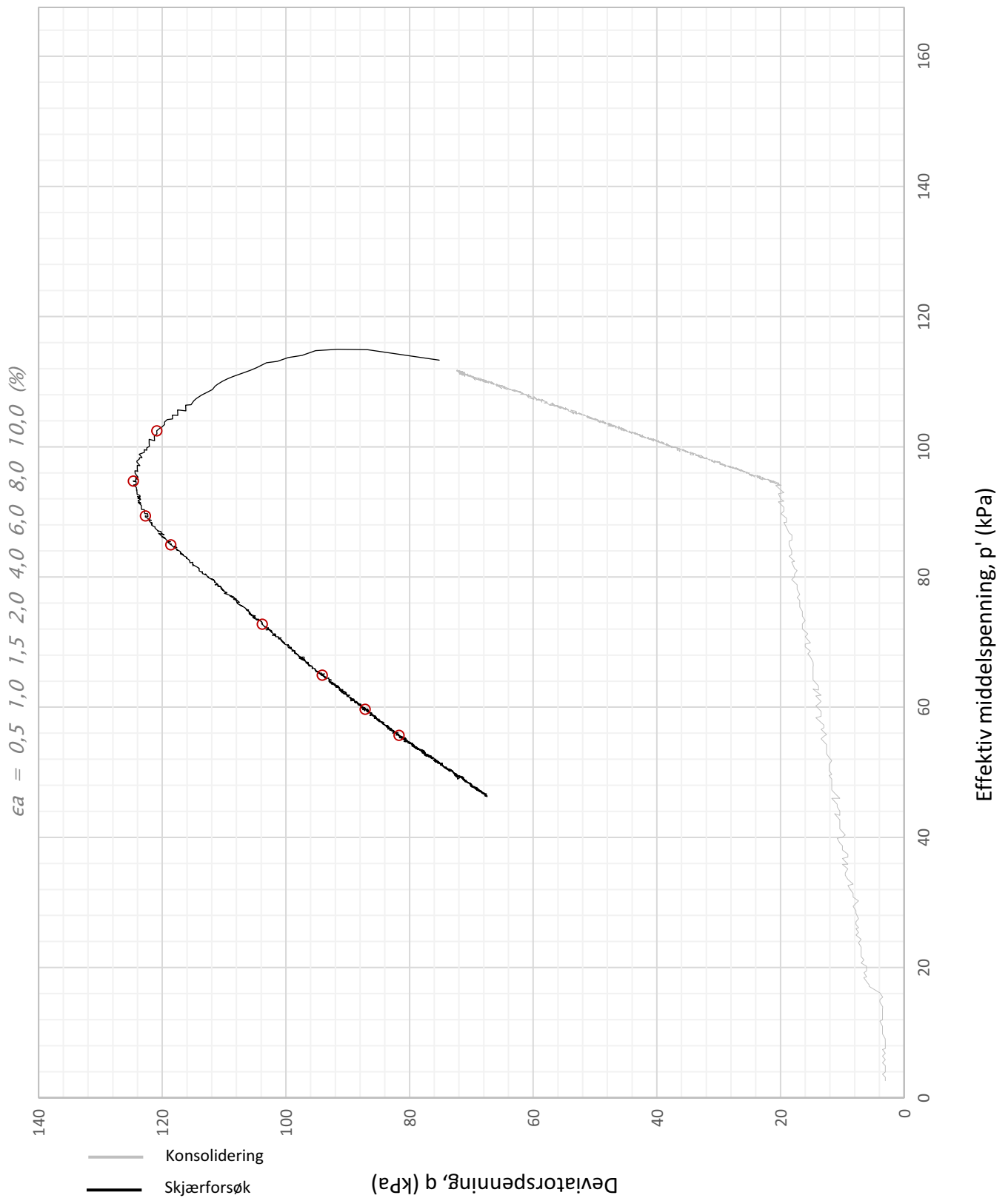


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
Mob	CAUa	9,50 m	6,4 m	19,0	29,8	0,07	3,0	149,9	147,4	88,7

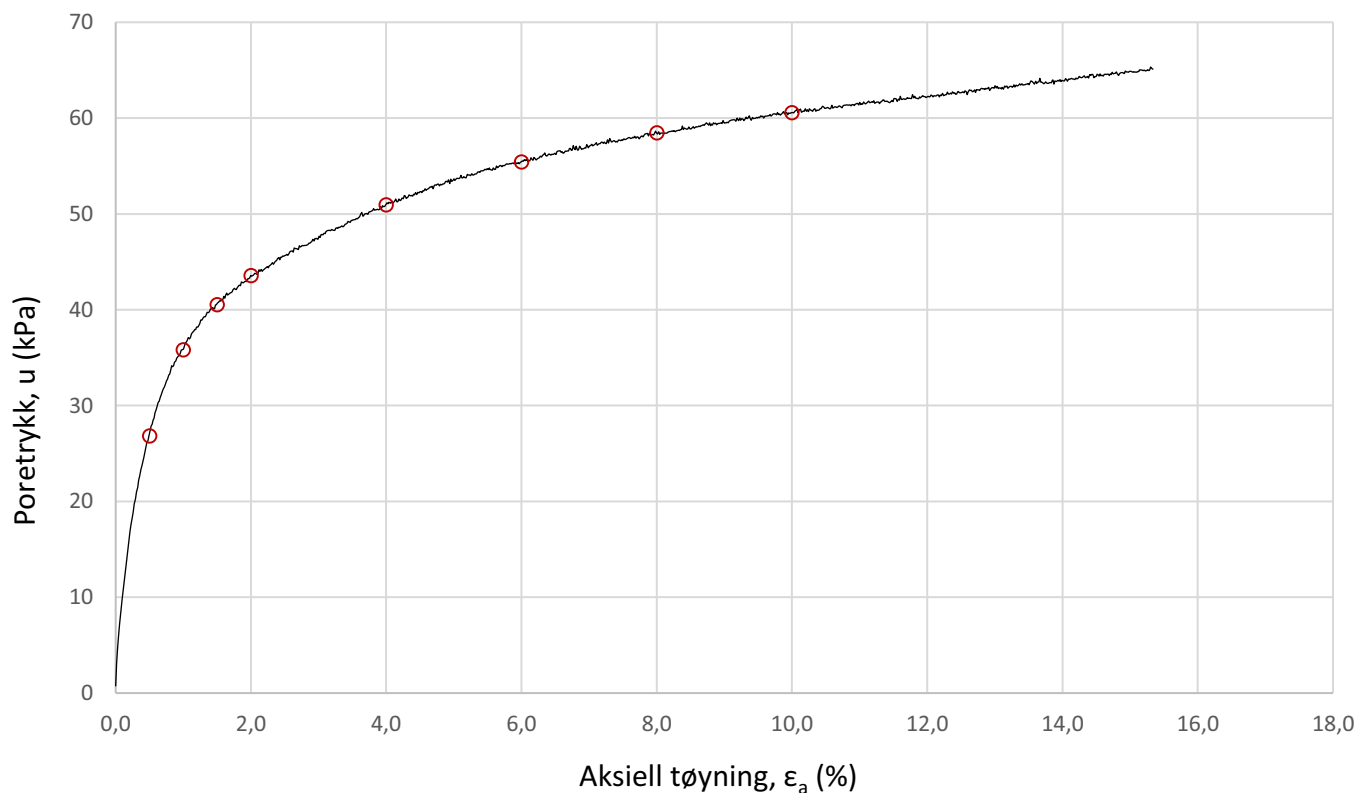
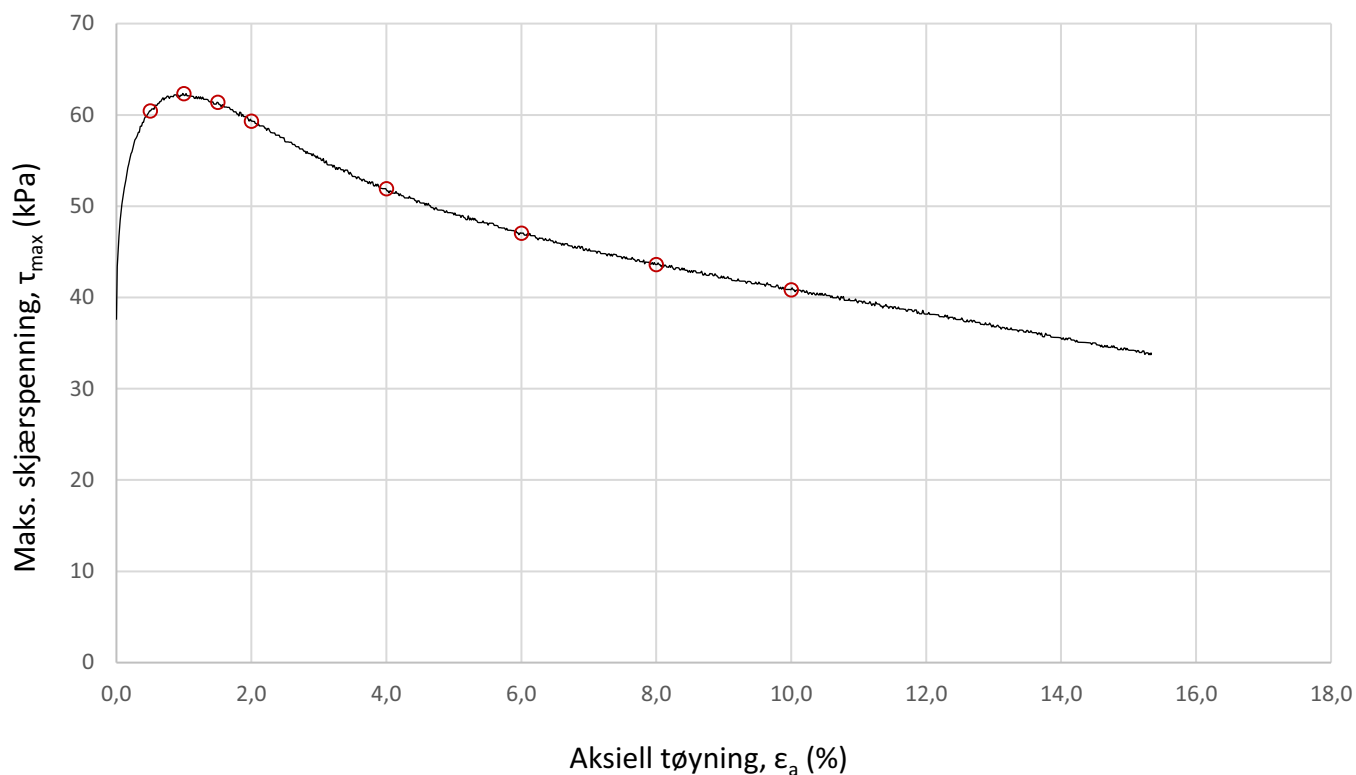
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	RHS	SIOR	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	01.12.2021	00
Multiconsult	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10240193		RIG-TEG-451.3
Treaksialforsøk			



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	10,50 m	6,4 m	19,3	28,3	0,07	2,8	162,2	159,3	87,4
Innlandet Geoteknikk AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	SIOR	ANNM		
Permobakken, Sokna						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	01.12.2021	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240193	RIG-TEG-452.1			



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	10,50 m	6,4 m	19,3	28,3	0,07	2,8	162,2	159,3	87,4
Innlandet Geoteknikk AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	SIOR	ANNM		
Permobakken, Sokna						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	01.12.2021	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240193		RIG-TEG-452.2		



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
Mob	CAUa	10,50 m	6,4 m	19,3	28,3	0,07	2,8	162,2	159,3	87,4

Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	RHS	SIOR	ANNM
Permobakken, Sokna	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	01.12.2021	00
Multiconsult	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10240193		RIG-TEG-452.3
Treaksialforsøk			

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"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> Amorf torv, svarttorv 	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 kvikkleire).

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

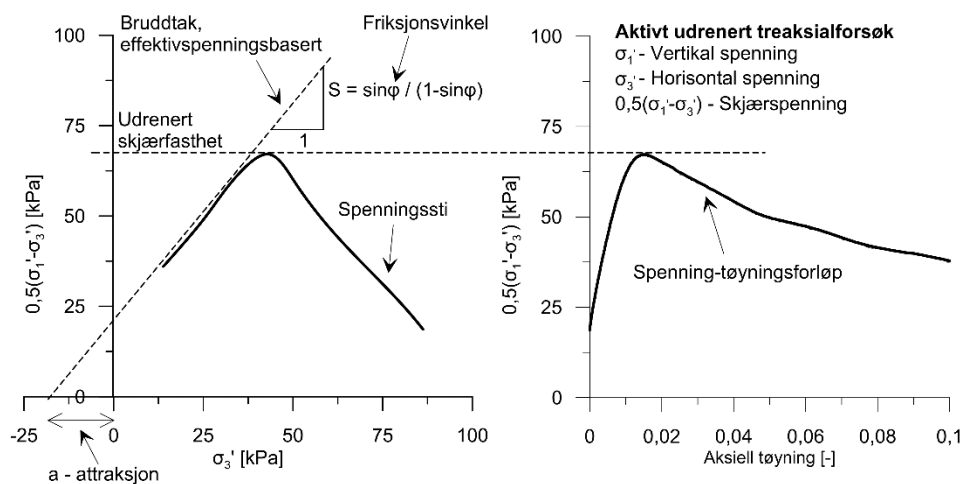
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_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}).

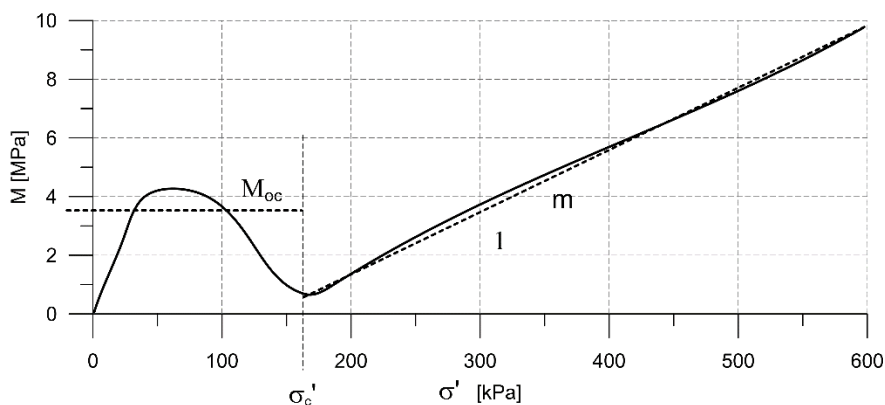


SENSITIVITET

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 NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), 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 (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_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 σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_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

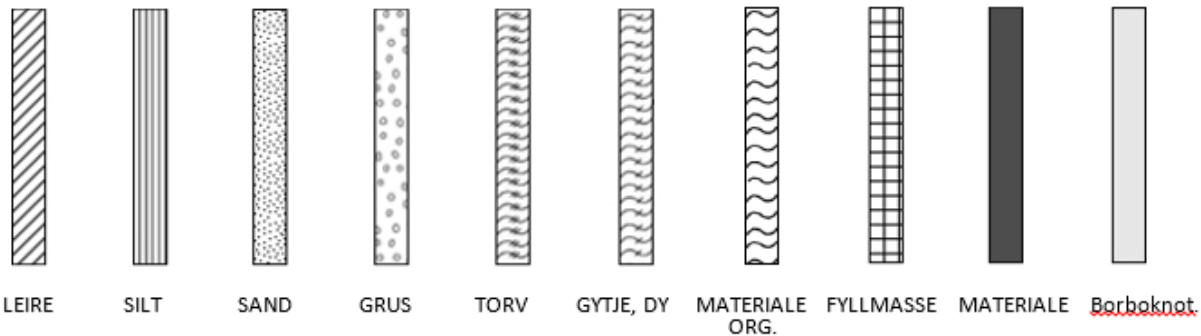
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{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, NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS8002, NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS8003, NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016, NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste Geoplot.

Symbol	Anmerking	Symbol	Metode	Anmerking	Symbol	Metode
●	2410 Nivellementspunkt. Søttingsnåling	●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av møtstand.	■	
⊙	2411 S.P.T. Standard Penetration Test	⊙	2402 PrøvsSerie	Prøvene tatt med boringsretskop (skuller, gravetager, diamantkjernerbor m.m.)		
⚡	2412 Fjellkontroll-boring	□	2403 Prøvegrøp	Prøvene tatt i grøp		
⊖	2413 Poretrykkmåling	⚡	2404 Prøvebelastning	Pelet, terrenng fundament		
⊙	2414 In situ permeabilitetsmåling	○	2405 Enkel sondering m.	Son		
+	2415 Vingebrøring	●	2406 Dreieson	son		
⊖	2416 Elektrisk sondering	□	2407 Høiningsmåling	Inklinometer.		
⊙	2417 Kompresjonsmeter o.l.	⊙	2408 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.		
⚡	2418 Ramsosondering					
	Sondering der boretang slås ned. Slangdiameter, løbbekt og fallhøyde er notert. Q registreres.					
	2419					
	Sondering der spissmøtstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing.					
	2420					
	Masjinsondering med automatisk registrering.					
	2421					
	Sondering uten registrering av møtst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.					
	2422					
	Maskinsondering med automatisk registrering.					

NIVAER OG DYBDER (i meter)

Boring i vann (128).
Boret dybde i fjell angis

128
57

Over linjen : kote terrenng eller elvebunn, sjøbunn ved boret.
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Ent. eller pluss-tegn (+30).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

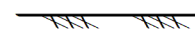
Generelt



Vannstand

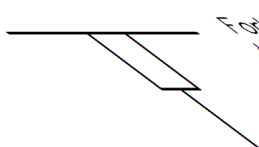
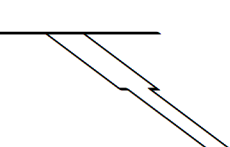


Terrenng

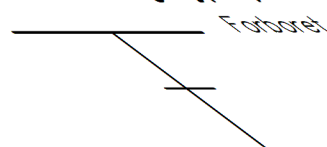
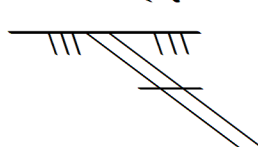


Fjell

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

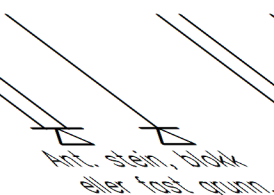


Forboret med tyngre utstyr

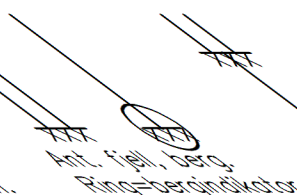


Forboret

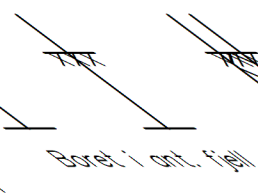
ALLE SONDERINGSTYPER



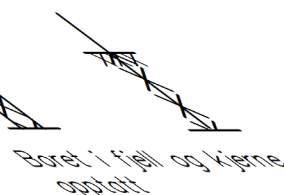
Ant. stein, blokk eller fast grunn.



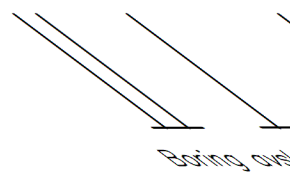
Ant. fjell, berg, Ringbergindikator



Boret i ant. fjell

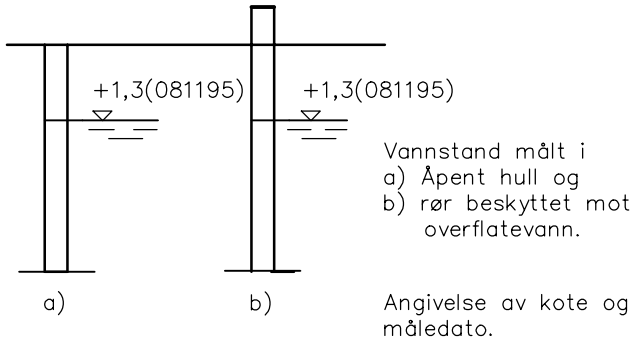


Boret i fjell og kjerne oppbort

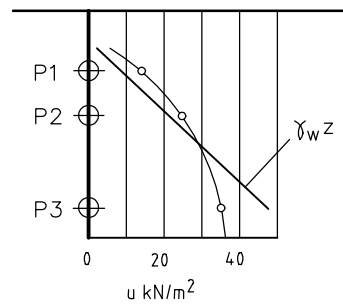


Boring avsluttet

GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

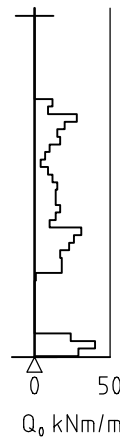


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

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

▼ RAMSONDERING

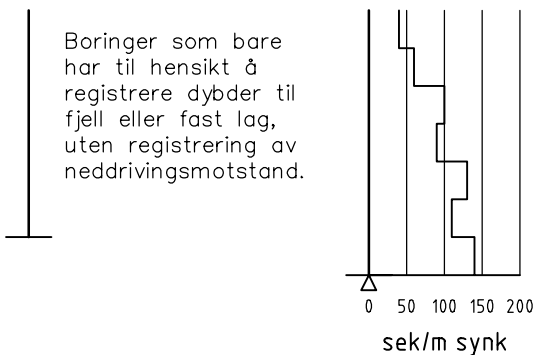


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

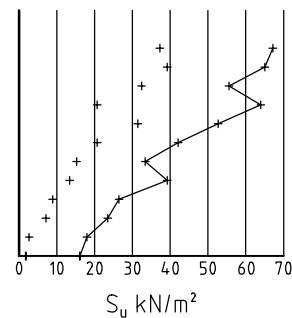
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

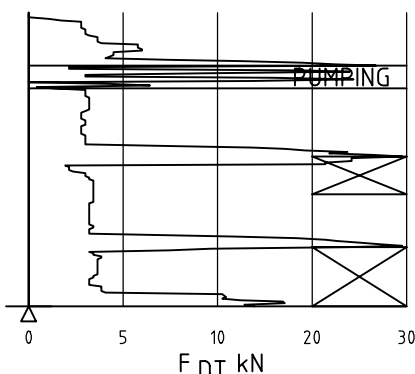
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

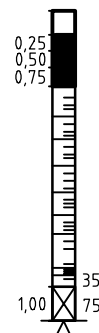


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

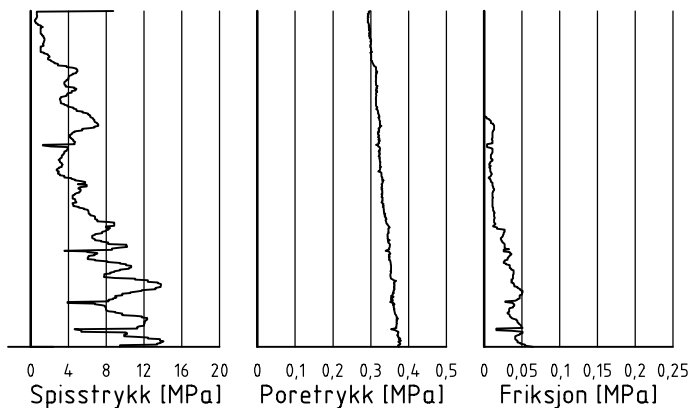
● DREIESONDERING



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

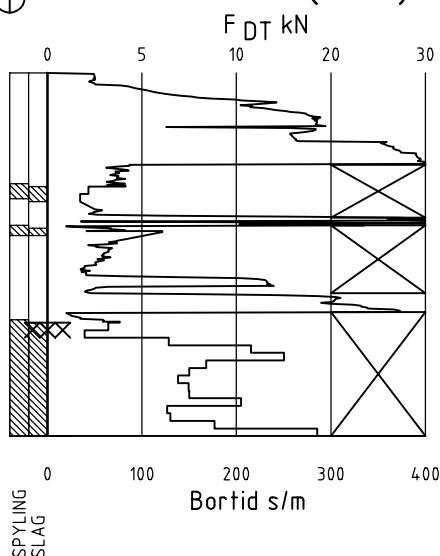
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

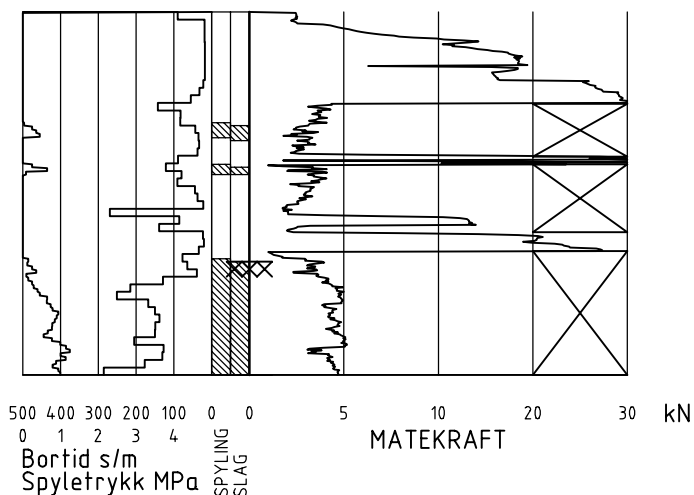
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



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

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørsskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

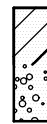


Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



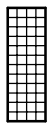
Silt



Leire



Skjell



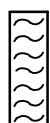
Fyllmasse

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

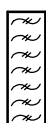
Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌───┐ ├───┤ └───┘	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

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

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5342

Probe No 5342
 Date of Calibration 2021-03-16
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 1631
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 100 MPa
 Range 100 MPa
 Scaling Factor **841**
 Resolution 0,9072 kPa
 Area factor (a) 0,859

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 20,853 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 1 MPa
 Range 1 MPa
 Scaling Factor **4310**
 Resolution 0,0089 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,336 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3990**
 Resolution 0,0191 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,554 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

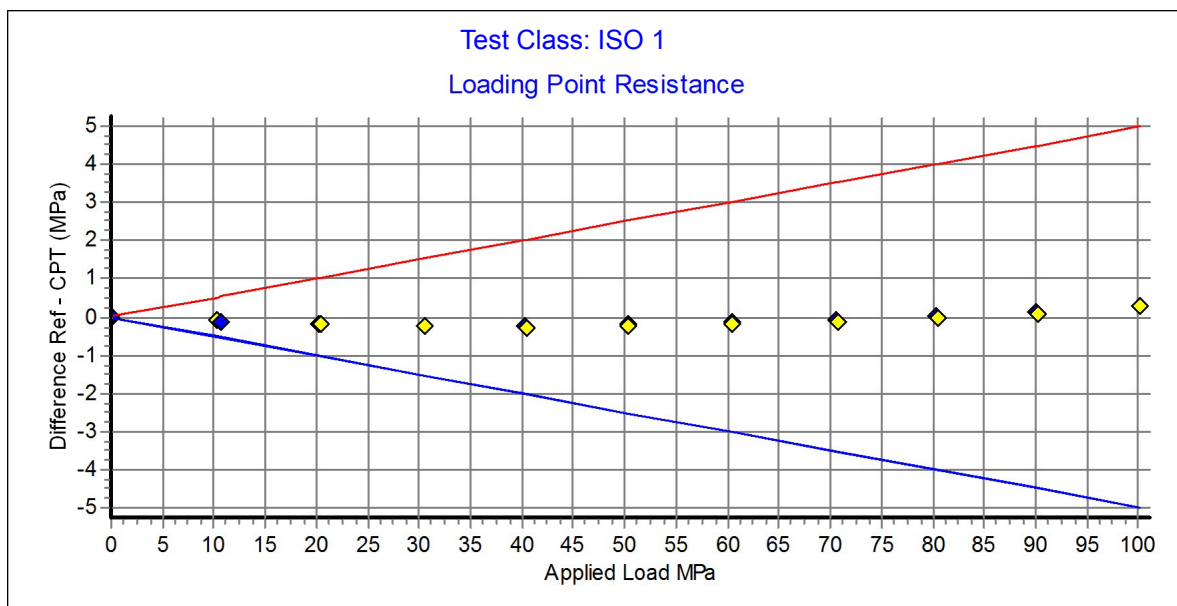
Tilt Angle. Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2021-03-16**
 Calibration Run No: **1631**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 841
 Reference Cell: 75672

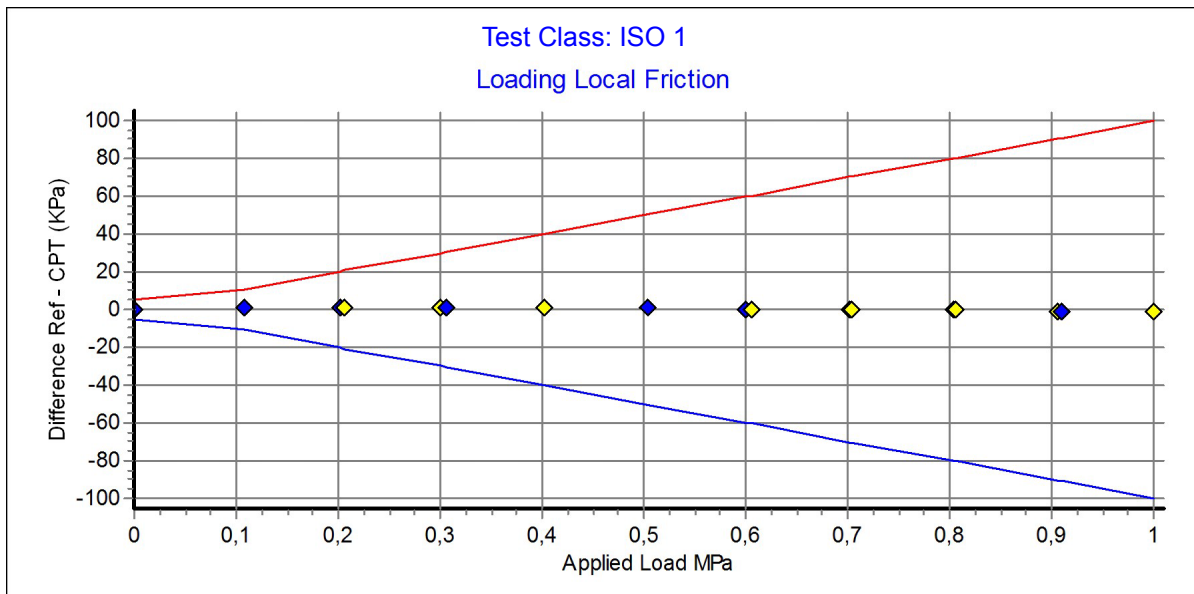
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10,245	10,348	-0,103	-1,005	0,000	0,000
20,432	20,629	-0,197	-0,964	0,000	0,000
30,552	30,806	-0,254	-0,831	0,000	0,000
40,495	40,767	-0,272	-0,671	0,001	-0,001
50,373	50,626	-0,253	-0,502	0,001	-0,001
60,445	60,643	-0,198	-0,327	0,002	-0,002
70,751	70,867	-0,116	-0,164	0,003	-0,002
80,526	80,542	-0,016	-0,019	0,003	-0,002
90,124	90,021	0,103	0,114	0,004	-0,003
100,116	99,828	0,288	0,287	0,007	-0,003
90,069	89,956	0,113	0,125	0,003	-0,003
80,376	80,364	0,012	0,014	0,002	-0,002
70,510	70,594	-0,084	-0,119	0,001	-0,002
60,426	60,565	-0,139	-0,230	0,001	-0,001
50,358	50,567	-0,209	-0,415	0,000	-0,001
40,235	40,476	-0,241	-0,599	0,000	-0,001
30,497	30,742	-0,245	-0,803	0,000	0,000
20,297	20,505	-0,208	-1,024	0,000	0,000
10,660	10,788	-0,128	-1,200	0,000	0,000
0,006	-0,020	0,026	0,000	0,000	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2021-03-16**
 Calibration Run No: **1631**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 4310
 Reference Cell: 76360

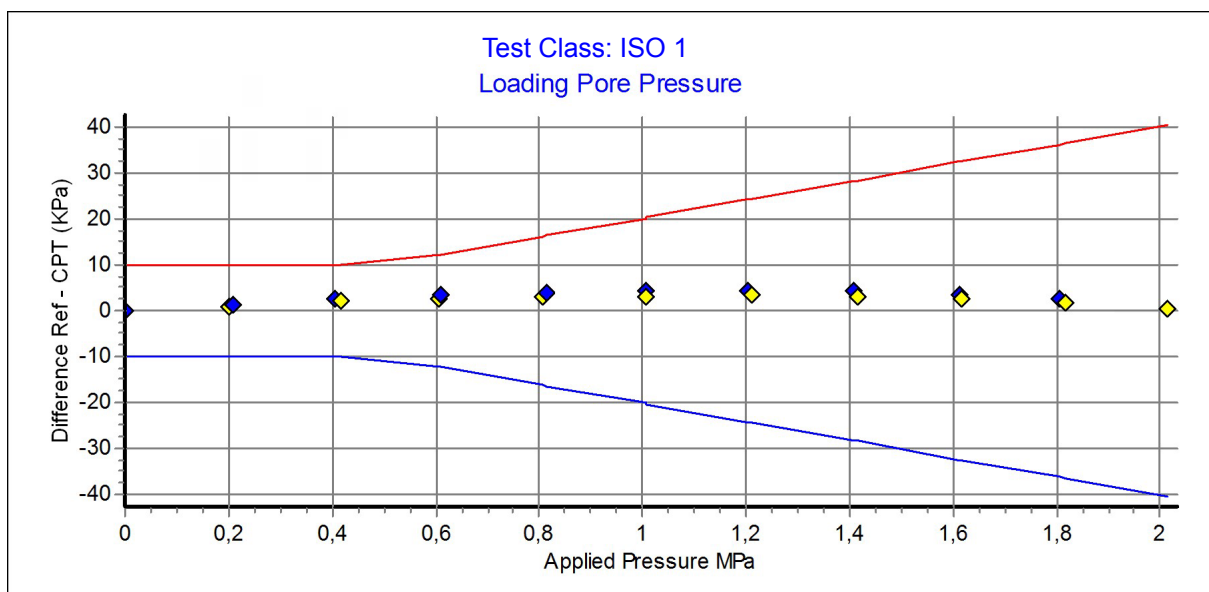
Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,107	0,106	1,046	0,000	0,004	0,000
0,206	0,205	1,266	0,616	0,005	0,000
0,300	0,298	1,273	0,426	0,006	0,000
0,402	0,401	1,042	0,259	0,008	0,000
0,503	0,502	0,806	0,160	0,011	0,000
0,605	0,605	0,403	0,066	0,010	0,000
0,704	0,703	0,165	0,023	0,011	0,000
0,805	0,805	-0,229	-0,028	0,013	0,000
0,906	0,906	-0,607	-0,067	0,013	0,000
1,000	1,001	-0,930	-0,092	0,016	0,000
0,909	0,909	-0,655	-0,072	0,013	0,000
0,803	0,803	-0,373	-0,046	0,012	0,000
0,702	0,702	0,011	0,001	0,012	0,000
0,600	0,600	0,228	0,038	0,011	0,000
0,503	0,503	0,639	0,127	0,010	0,000
0,401	0,401	0,785	0,195	0,010	0,000
0,306	0,305	1,041	0,341	0,010	0,000
0,202	0,201	1,049	0,521	0,009	0,000
0,107	0,106	1,082	0,000	0,009	0,000
0,000	0,000	0,166	0,000	0,009	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2021-03-16**
 Calibration Run No: **1631**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3990
 Reference Cell: 44410026

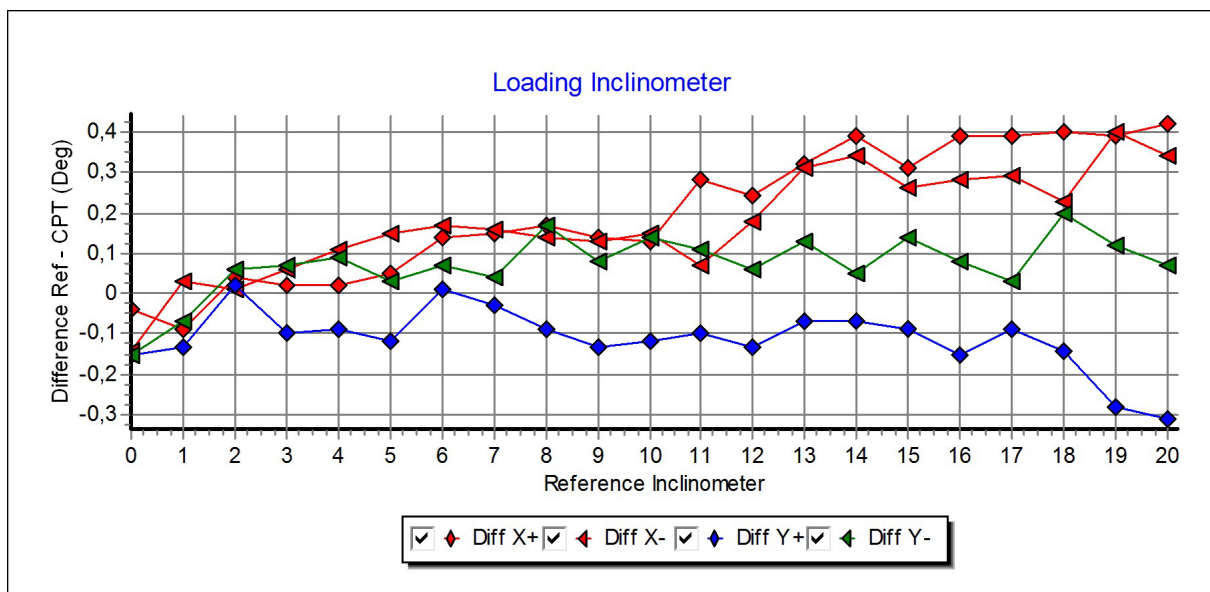
Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000		
0,202	0,202	0,952	0,471	0,159	0,000	0,787	0,000
0,417	0,415	2,054	0,494	0,344	0,000	0,828	0,000
0,605	0,603	2,454	0,406	0,509	0,001	0,844	0,001
0,807	0,804	2,947	0,366	0,684	0,001	0,850	0,001
1,008	1,004	3,230	0,321	0,860	0,001	0,856	0,001
1,212	1,208	3,482	0,288	1,038	0,001	0,859	0,000
1,416	1,412	3,243	0,229	1,220	0,001	0,864	0,000
1,617	1,614	2,525	0,156	1,399	0,001	0,866	0,000
1,816	1,814	1,613	0,088	1,572	0,001	0,866	0,000
2,014	2,013	0,365	0,018	1,747	0,001	0,867	0,000
1,804	1,801	2,805	0,155	1,563	0,001	0,867	0,000
1,614	1,610	3,296	0,204	1,399	0,001	0,868	0,000
1,407	1,402	4,445	0,316	1,218	0,001	0,868	0,000
1,203	1,199	4,488	0,374	1,039	0,001	0,866	0,000
1,006	1,001	4,312	0,430	0,868	0,001	0,867	0,001
0,815	0,811	4,032	0,496	0,700	0,001	0,863	0,001
0,608	0,605	3,335	0,550	0,521	0,001	0,861	0,001
0,407	0,404	2,601	0,642	0,345	0,000	0,854	0,000
0,209	0,207	1,456	0,700	0,174	0,000	0,840	0,000
0,000	0,000	0,140	0,000	0,004	0,000		



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2021-03-16**
 Calibration Run No: **1631**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 0,93

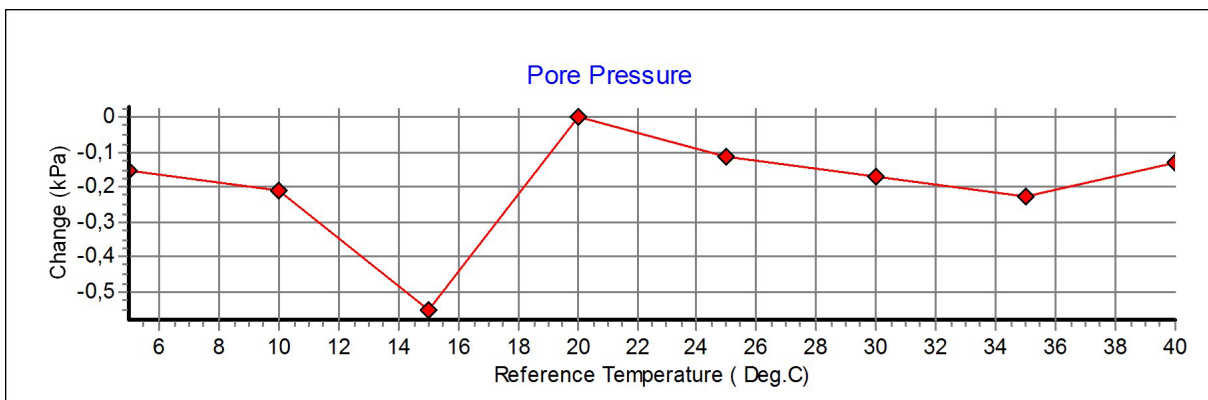
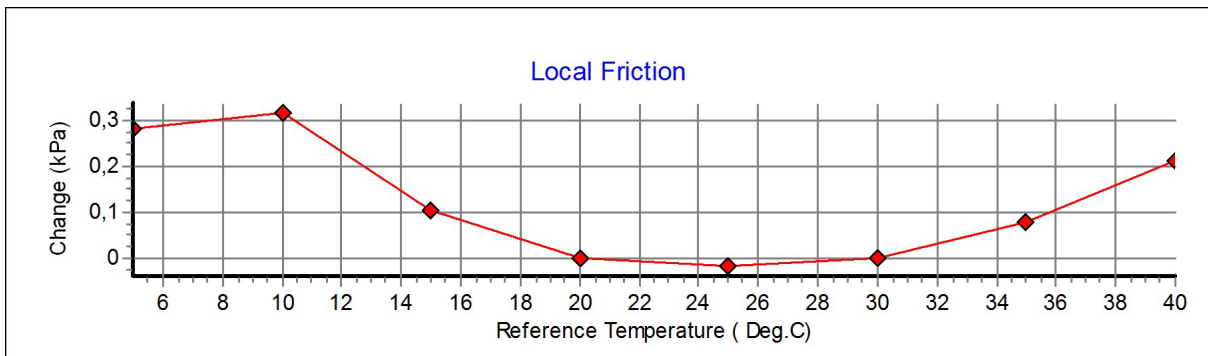
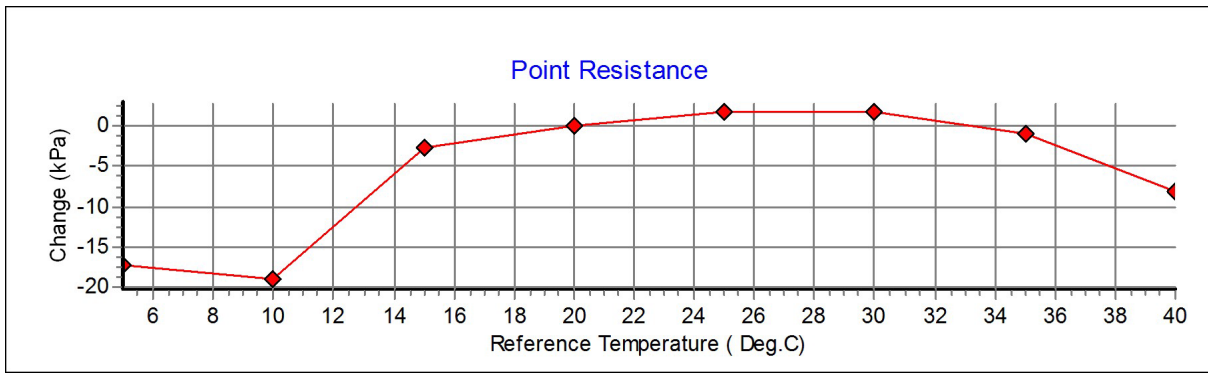
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,04	0,14	0,15	0,15	-0,04	-0,14	-0,15	-0,15
1,00	1,09	0,97	1,13	1,07	-0,09	0,03	-0,13	-0,07
2,00	1,96	1,99	1,98	1,94	0,04	0,01	0,02	0,06
3,00	2,98	2,94	3,10	2,93	0,02	0,06	-0,10	0,07
4,00	3,98	3,89	4,09	3,91	0,02	0,11	-0,09	0,09
5,00	4,95	4,85	5,12	4,97	0,05	0,15	-0,12	0,03
6,00	5,86	5,83	5,99	5,93	0,14	0,17	0,01	0,07
7,00	6,85	6,84	7,03	6,96	0,15	0,16	-0,03	0,04
8,00	7,83	7,86	8,09	7,83	0,17	0,14	-0,09	0,17
9,00	8,86	8,87	9,13	8,92	0,14	0,13	-0,13	0,08
10,00	9,87	9,85	10,12	9,86	0,13	0,15	-0,12	0,14
11,00	10,72	10,93	11,10	10,89	0,28	0,07	-0,10	0,11
12,00	11,76	11,82	12,13	11,94	0,24	0,18	-0,13	0,06
13,00	12,68	12,69	13,07	12,87	0,32	0,31	-0,07	0,13
14,00	13,61	13,66	14,07	13,95	0,39	0,34	-0,07	0,05
15,00	14,69	14,74	15,09	14,86	0,31	0,26	-0,09	0,14
16,00	15,61	15,72	16,15	15,92	0,39	0,28	-0,15	0,08
17,00	16,61	16,71	17,09	16,97	0,39	0,29	-0,09	0,03
18,00	17,60	17,77	18,14	17,80	0,40	0,23	-0,14	0,20
19,00	18,61	18,60	19,28	18,88	0,39	0,40	-0,28	0,12
20,00	19,58	19,66	20,31	19,93	0,42	0,34	-0,31	0,07



Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2021-03-16

Probe No: **5342**
Date of Calibration: **2021-03-16**
Calibration Run No: **1631**
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2021-03-16

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

Point resistance.

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

Local friction.

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

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity. At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

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

Temperature.

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

Temperature compensation.

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

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N75672
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N76360
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

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

Environment.

Air pressure: 1000,2 hPa.

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-03-16

Cone name

5342

Serial number

5342

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

100

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,859

Scaling factors

Point resistance

841

Local friction

1

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

4310

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm²)

Pore pressure

3990

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm²)

Tilt sensor

0,93

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Type

NOVA cone

Memory option

With memory

Elect. Conductivity B