

Geoteknisk datarapport Midtmoen, Sokna

Rapport nr. 1	
Oppdrag:	Utredning av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019
Adresse:	Ingen adresse
Gnr/bnr:	148/356
Byggherre:	Sandvold Boliger AS

Ansvarlig foretak:	Innlandet Geoteknikk AS
Tlf:	91902628
Mail:	dag@innlandetgeoteknikk.onmicrosoft.com

Saksnummer:	23-0081
Dokument nr.:	23-0081-1
Utarbeidet av:	Dag Erlend Førsumd
Sidemannskontroll:	Lars Petter Tronrud
Dato:	18.10.2023

Revisjon:	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
00	18.10.2023	Første utsendelse	DEF	LPT

Sammendrag:

Ifm. planlagt boligprosjekt på Midtmoen, Sokna har Innlandet Geoteknikk AS utført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for å avklare områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019.

Denne rapporten presenterer utførte grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene består av 3 stk. totalsonderinger, 1 stk. CPTu-sondering og en 54mm prøveserie. Rapporten er en ren datarapport og inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Vedlegg:

A.1	Situasjonsplan med borpunkter
B.1	Sonderinger 1-3
C.1	Laboratorierapport fra Multiconsult
D.1	Generell forklaring av sonderingsmetoder
D.2	Kalibreringssertifikat CPTu

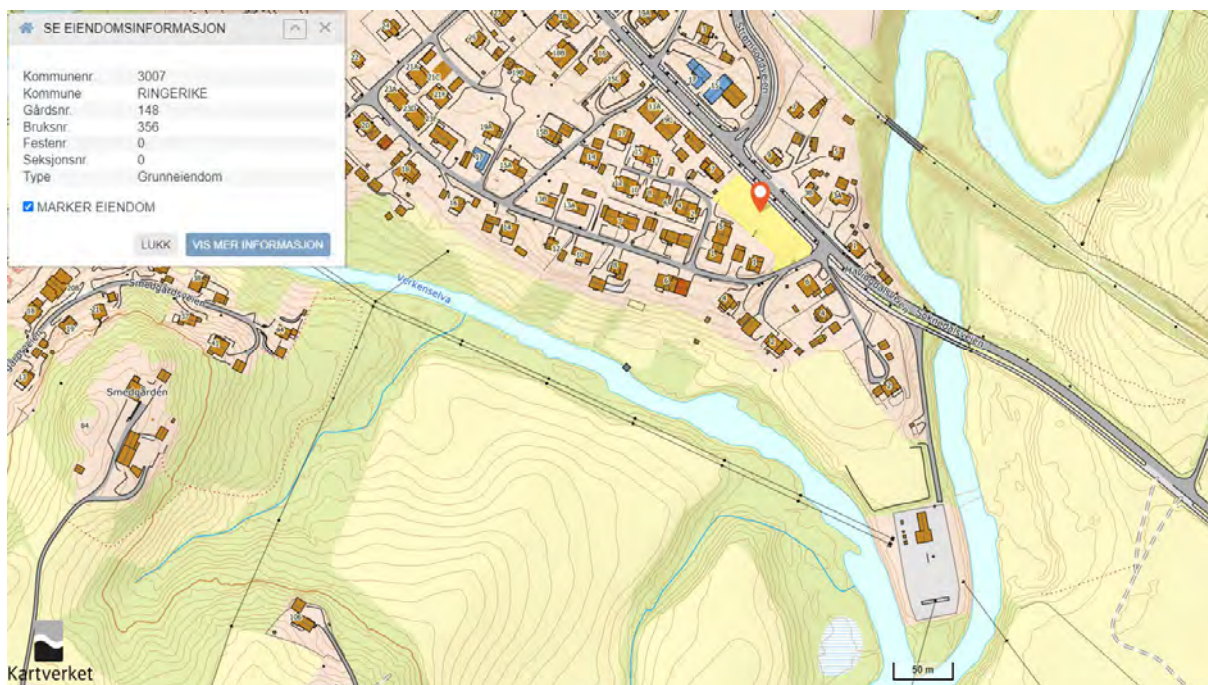
Innholdsfortegnelse:

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
2	Topografi og grunnforhold	4
2.1	Topografi	4
2.2	Kvartærgeologisk kart og marin grense	5
3	Grunnundersøkelser og resultater	6
3.1	Omfang grunnundersøkelser	6
3.2	Totalsonderinger	6
3.3	Innmålinger	6
3.4	Berg	6
3.5	Grunnvann	6
3.6	54 mm sylinderprøver	7
4	Referanser	8

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Arkitemedum AS v/ Lars Petter Tronrud har på vegne av Sandvold Boliger AS engasjert Innlandet Geoteknikk AS for utredning av områdestabilitet for nytt boligprosjekt på Midtmoen i Sokna. Tomten ligger i et område med småhusbebyggelse.



Figur 1: Utklipp fra Norgeskart (Kartverket, u.d.) som viser tomten og området.

2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi

Tomten ligger på en «halvøy» (se Figur 2), med Verkenselva som meandrerer langs området i vest og elva Songa, som meandrerer langs området i øst. Elvene møtes ca. 375 meter sør/sørøst for tomten. Terrenget har generelt et slakt fall/små høydeforskjeller; tomten ligger på ca. kote +140 og Verkenselva/Songa ligger på ca. kote +131 (svært lite fall i elva).

De største høydeforskjellene/bratteste skråningene er sør og øst på «halvøya», der terrenget faller ned mot Verkenselva og Songa, samt mot platået nord for tiltaksområdet, der Strømsoddveien går opp mot Lunder kirke, Sokna skole og et lite boligområde.



Figur 2: Utklipp fra Høydedata (Kartverket, u.d.) som viser topografien i området.

2.2 Kvartærgeologisk kart og marin grense

Tomten ligger under marin grense på ca. kote +140, i Ringerike kommune. Verkenselva og Songa meandrerer gjennom terrenget fra henholdsvis nordvest og nordøst, og møtes ca. 375 meter sør/sørøst for tomten.

Området er i kvartærgeologisk kart fra NGU (NGU, u.d.) kartlagt med elveavsetninger på og rundt tomten, se Figur 3. Elveavsetninger er materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker. Sortert sand og grus dominerer, og partiklene er ofte godt rundet. Avsetningene kan ha meget varierende mektigheter. Typiske overflateformer er elvesletter, terrasser og vifter. Elveavsetninger er gjerne overfladiske avsetninger der man kan forvente underliggende tykk havavsetning.

I omkringliggende områder er det kartlagt tykk/tynn havavsetning og områder med bart fjell, stedvis tynt dekke. Spredte områder med torv og myr er kartlagt langs elvene. Brelvavsetninger er kartlagt i nordøst.

Generelt vil man kunne påtreffe marin leire der det er løsmasser.



Figur 3: Kartutsnitt fra NGUs løsmassekart (NGU, u.d.).

3 Grunnundersøkelser og resultater

3.1 Omfang grunnundersøkelser

Det er utført sonderinger i 3 punkter og tatt opp en 54mm prøveserie. Arbeidet er utført i henhold til (NGF, 1982-2020) og (Statens Vegvesen, 2014). Feltarbeidet ble utført av Brødrene Myhre AS den 14. september 2023.

Borplan ses i vedlegg A.1, totalsonderinger i vedlegg B.1 og laboratorierapport fra Multiconsult i vedlegg C.1. En generell forklaring av sonderingsmetoder er vist i vedlegg D.1 og kalibreringssertifikat i vedlegg D.2.

3.2 Totalsonderinger

Det er utført 3 stk. totalsonderinger på tomten. Sonderingene indikerer i hovedsak friksjonsmasser fra 0 - 3,5/4 meter, deretter sensitiv leire ned til tolket berg på 8-10 meters dybde.

3.3 Innmålinger

Borpunkter er innmålt med en Sokkia GCX3 med en Topcon FC-5000 målebok. Koordinatene er oppgitt i Euref89 UTM 32, høydesystem er NN2000.

Borhull	X	Y	Z	Metode
1	6678238.627	551517.096	140.035	Totalsondering, CPTu, 54mm
2	6678254.075	551498.086	139.949	Totalsondering
3	6678279.495	551465.776	140.398	Totalsondering

3.4 Berg

Tolket med 3 meter innboring i berg.

3.5 Grunnvann

Grunnvannstand er ikke målt. Antas å ligge rundt samme kote som Songa og Verkenselva.

3.6 54 mm sylinderprøver

Det ble tatt opp 54mm sylinderprøver i intervallet 4-13 meter i borpunkt 1. Analysene viser at det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale, se Tabell 1. (Kvikkleire er definert ved å ha omrørt skjærfasthet $c_{u,r} \leq 0,33$ kPa iht. ISO 17892-6:2017, det vil si $c_{u,r} \leq 0,5$ kPa iht. NS8015. Jordarter med sprøbruddegenskaper er definert ved å ha omrørt skjærfasthet, $c_{u,r} \leq 1,27$ kPa iht. ISO 17892-6:2017, det vil si $c_{u,r} \leq 2$ kPa iht. NS8015). Påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale befinner seg i topp/bunn av intervallet, 4-5 meter og 12-13 meter dybde.

Tabell 1: Laboratorieresultater fra borpunkt 1, hentet fra vedlegg C.1.

Borpunkt:	1																
Beskrivelse	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødelap	Utrulings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - teyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet S _t	Spesialforsøk		
		z [m]	w [%]	ρ [g/cm ³]	ρ _i [g/cm ³]	Org. [%]	w _p	w _L [%]	I _p	e _s [%]	c _{u,rc} [kPa]	c _{u,c} [kPa]	c _{u,rc} [kPa]				
KVIKKLEIRE, siltig, sandig 4,0-4,2m 4,2-4,8m; LEIRE, siltig, 10 cm sandlag i bunn	4,0-5,0	4,20	28,0									18,6	0,29	63			
		4,40	37,7	1,89						3	22,9		1,10				
		4,60	35,5				19,5	33,8	14,3			18,6	1,07	17			
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	5,0-6,0	-															
		5,20	29,3									25,0	1,31	19			
		5,40	35,9	1,93						4	37,9						
		5,60	35,8				20,0	35,8	15,8			29,0	1,59	18			
		-															
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	6,0-7,0	6,20	28,7									21,8	1,96	11			
		6,40	30,1	1,99						8	39,6						
		6,60	27,3				17,5	27,3	9,8			31,4	1,59	20			
		-															
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	7,0-8,0	7,20	21,7									31,4	1,44	22			
		7,40	30,8	1,98						7	42,8						
		7,60	30,3				19,4	31,8	12,4			25,9	2,48	10			
		-															
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	8,0-9,0	8,20	34,7									21,8	1,76	12			
		8,40	33,0	1,87						9	31,4						
		8,60	27,3				13,4	27,3	13,9			25,9	1,59	16			
		-															
LEIRE, siltig sandlag fra 4,30-4,35 m	9,0-10,0	9,20	33,0									38,8	1,84	21			
		9,40	32,8	1,93						4	47,9						
		9,60	31,8				21,4	31,8	10,4			38,8	1,59	24			
		-															
LEIRE, siltig siltsjikt og -lag, ett sandlag	10,0-11,0	10,20	30,3									34,1	1,31	26			
		10,40	30,5	1,96						7	36,7						
		10,60	29,8				20,8	30,4	9,6			38,8	1,84	21			
		-															
LEIRE, siltig	11,0-12,0	11,20	31,4									31,4	2,83	11			
		11,40	31,2	1,94						5	43,3						
		11,60	30,6				21,5	32,6	11,1			44,5	2,61	17			
		-															
LEIRE, siltig 12,5-12,8 m; siltsjikt og -lag	12,0-13,0	12,20	32,9									31,4	1,59	20			
		12,40	30,4	1,96						5	39,4						
		12,60	33,3				19,5	31,2	11,7			25,9	0,87	30			
		-															

4 Referanser

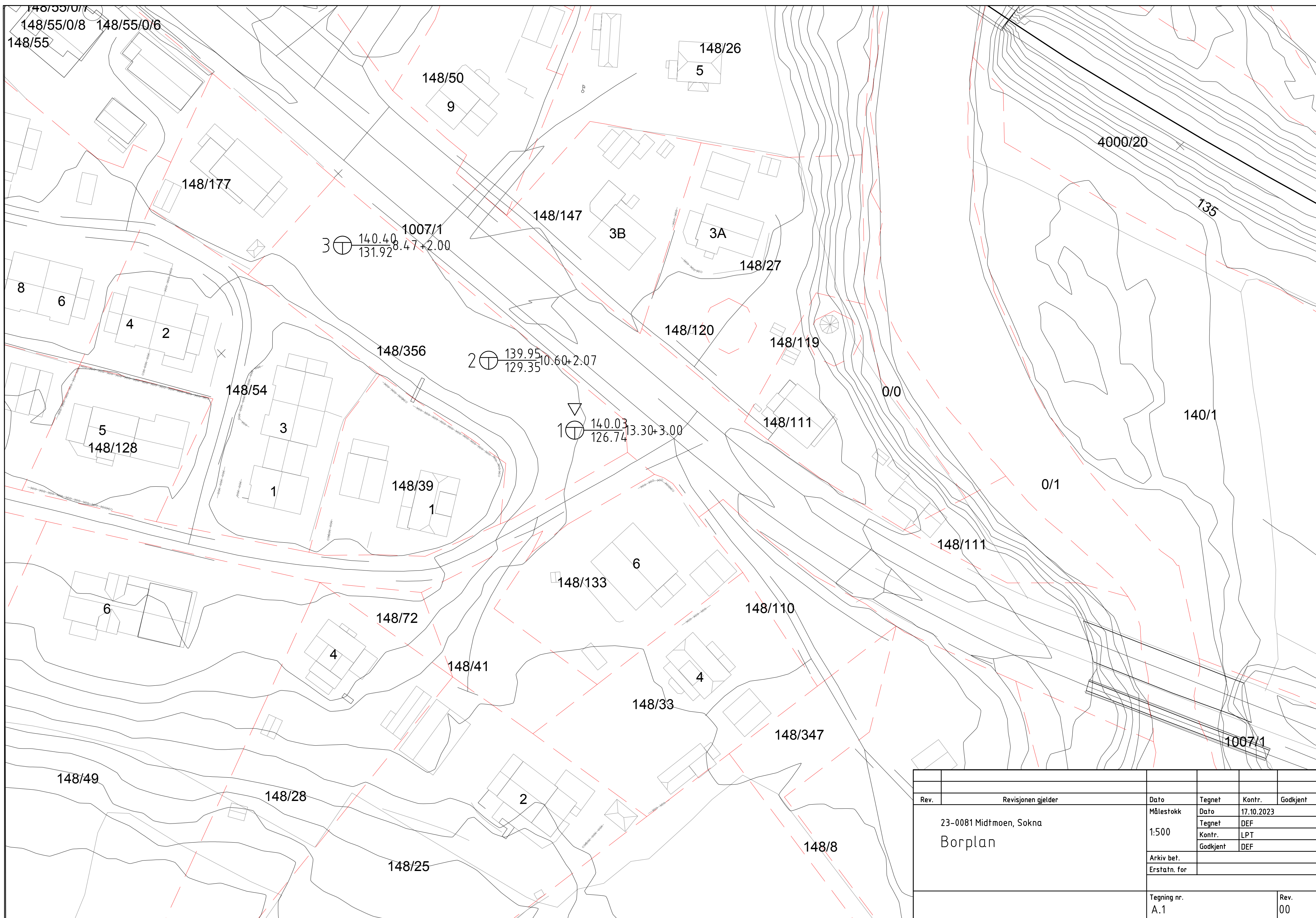
Kartverket. (u.d.). *Høydedata*. Hentet fra www.hoydedata.no

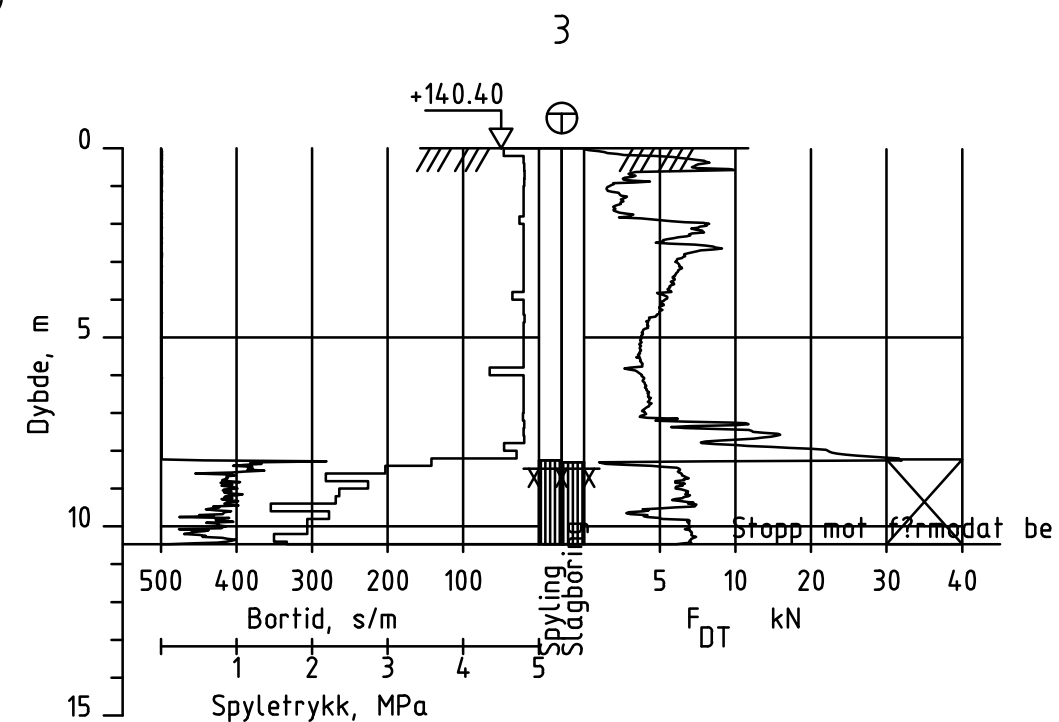
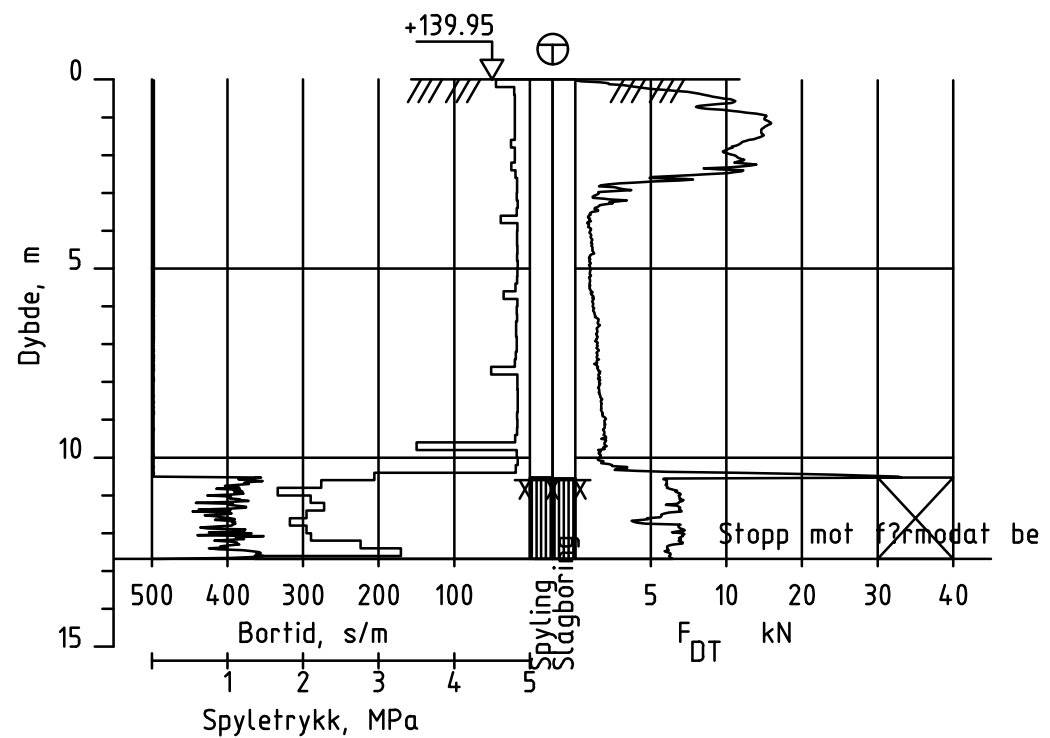
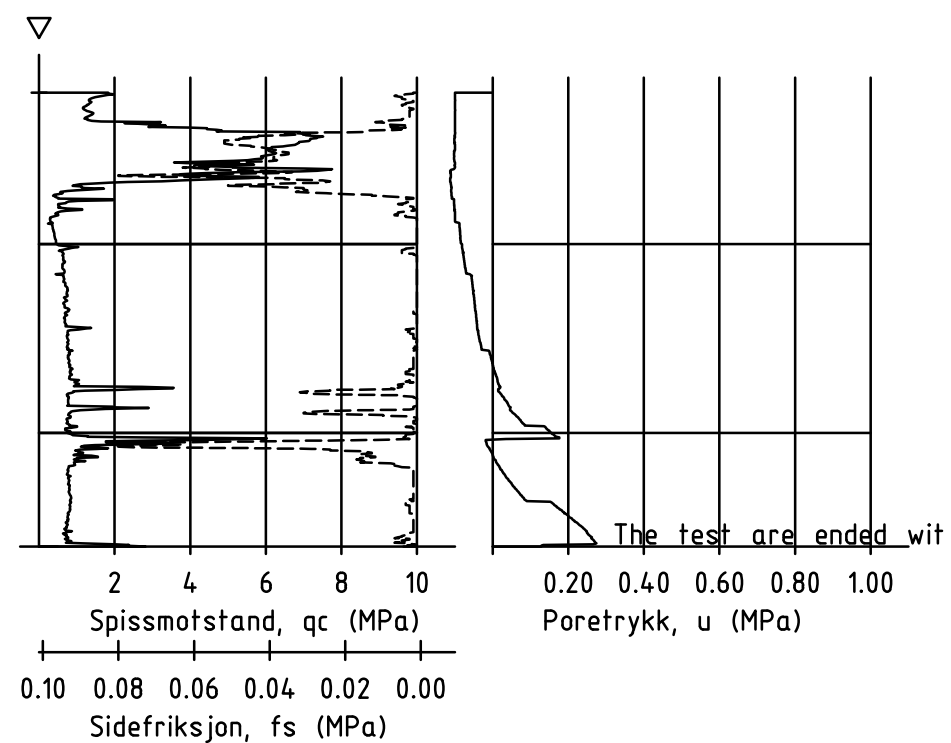
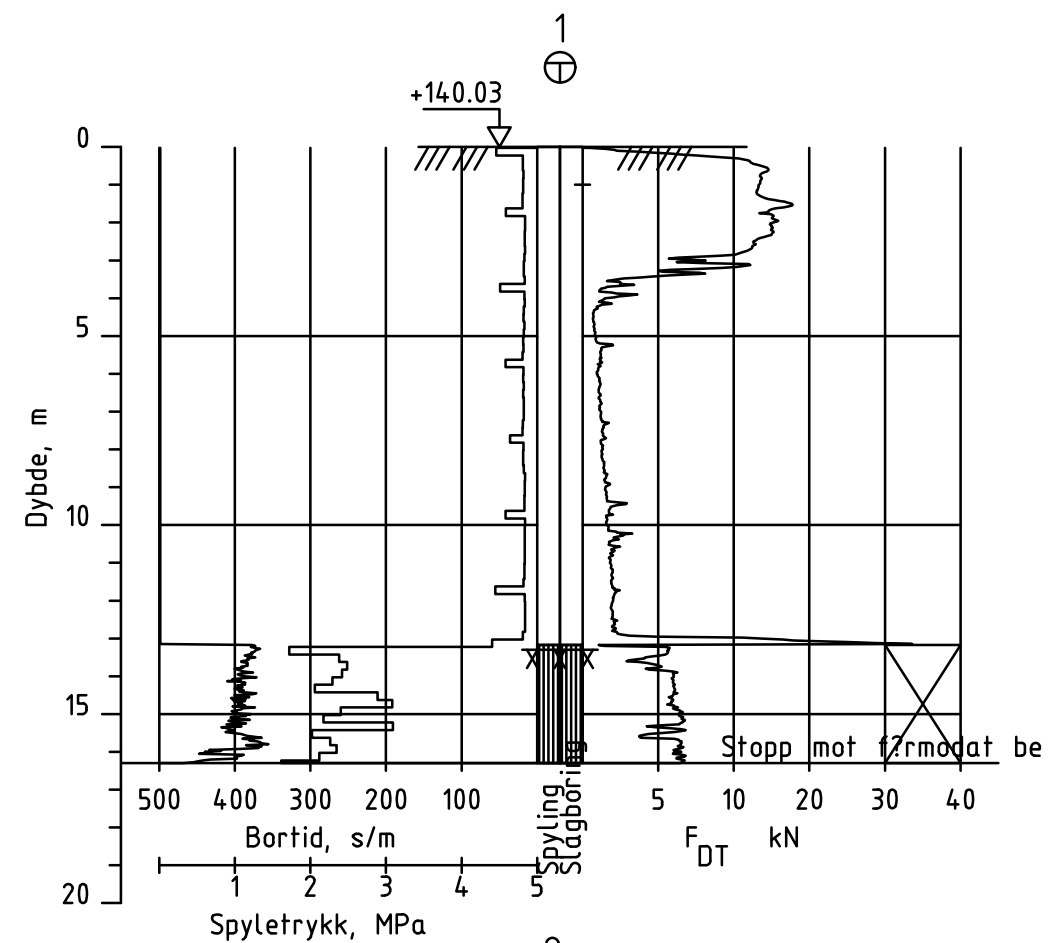
Kartverket. (u.d.). *Norgeskart*. Hentet fra www.norgeskart.no

NGF. (1982-2020). *NGF meldinger 1-12, veiledning for utførelse av geotekniske grunnundersøkelser*. Norsk Geoteknisk Forening.

NGU. (u.d.). *Kvartærgeologisk kart fra NGU*. Hentet fra Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Statens Vegvesen. (2014). *Håndbok R211, Feltundersøkelser*. Statens Vegvesen.





Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0081 Midtmoen, Sokna Borpunkter 1-3		Målestokk 1:200	Dato	17.10.2023		
			Tegnet	DEF		
			Kontr.	LPT		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr.			Rev.	
		B.1			00	

RAPPORT

Laboratorieundersøkelser

OPPDRAAGSGIVER

Innlandet Geoteknikk AS

OPPDRAAG

Midtmoen, Sokna

DATO / REVISJON: 29. september 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10254044-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

RAPPORT	Laboratorieundersøkelser	DOKUMENTKODE	10254044-RIG-LAB-RAP
OPPDRAK	Midtmoen, Sokna	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	Innlandet Geoteknikk AS	OPPDRAKSLEDER	Silje Skibeli Johannessen
KONTAKTPERSON	Dag Erlend Førstund	UTARBEIDET AV	Silje Skibeli Johannessen
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	/ /		

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	29.09.2023	Første utsendelse av rapport	Silje Skibeli Johannessen	Anna Molnes	Silje Skibeli Johannessen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1 Bakgrunn 5

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen 5

3 Prosedyrer for gjennomføring..... 5

4 Resultater 6

 4.1 Borpunkt 1 6

5 Tegningsliste..... 7

6 Vedlegg..... 7

 6.1 Geotekniske bilag..... 7

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Innlandet Geoteknikk AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag Midtmoen, Sokna. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 21.09.2023 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Brødrene Myhre AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som 54 mm sylinderprøver den 21.09.2023. Multiconsult har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 25.09-28.09.2023 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	9	
Konsistensgrenser	wf/wp	9	

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 1

Borpunkt:	1	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomørt konus	Omørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse			z [m]	w [%]	ρ [g/cm ³]	ρ_s [g/cm ³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ϵ_f [%]	C_{uuc} [kPa]	C_{ufc} [kPa]	C_{urfc} [kPa]	S_t	
KVIKKLEIRE, siltig, sandig 4,0-4,2m 4,2-4,8m; LEIRE, siltig, 10 cm sandlag i bunn	4,0-5,0	4,20	28,0										18,6	0,29	63	
		4,40	37,7	1,89							3	22,9		1,10		
		4,60	35,5					19,5	33,8	14,3			18,6	1,07	17	
		-														
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	5,0-6,0	5,20	29,3										25,0	1,31	19	
		5,40	35,9	1,93							4	37,9				
		5,60	35,8					20,0	35,8	15,8			29,0	1,59	18	
		-														
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	6,0-7,0	6,20	28,7										21,8	1,96	11	
		6,40	30,1	1,99							8	39,6				
		6,60	27,3					17,5	27,3	9,8			31,4	1,59	20	
		-														
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	7,0-8,0	7,20	21,7										31,4	1,44	22	
		7,40	30,8	1,98							7	42,8				
		7,60	30,3					19,4	31,8	12,4			25,9	2,48	10	
		-														
LEIRE, siltig enk. sandsjikt og -lag	8,0-9,0	8,20	34,7										21,8	1,76	12	
		8,40	33,0	1,87							9	31,4				
		8,60	27,3					13,4	27,3	13,9			25,9	1,59	16	
		-														
LEIRE, siltig sandlag fra 4,30-4,35 m	9,0-10,0	9,20	33,0										38,8	1,84	21	
		9,40	32,8	1,93							4	47,9				
		9,60	31,8					21,4	31,8	10,4			38,8	1,59	24	
		-														
LEIRE, siltig siltsjikt og -lag, ett sandlag	10,0-11,0	10,20	30,3										34,1	1,31	26	
		10,40	30,5	1,96							7	36,7				
		10,60	29,8					20,8	30,4	9,6			38,8	1,84	21	
		-														
LEIRE, siltig	11,0-12,0	11,20	31,4										31,4	2,83	11	
		11,40	31,2	1,94							5	43,3				
		11,60	30,6					21,5	32,6	11,1			44,5	2,61	17	
		-														
LEIRE, siltig 12,5-12,8 m; siltsjikt og -lag	12,0-13,0	12,20	32,9										31,4	1,59	20	
		12,40	30,4	1,96							5	39,4				
		12,60	33,3					19,5	31,2	11,7			25,9	0,87	30	
		-														

5 Tegningsliste

10254044-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 1
10254044-RIG-TEG-250.1-9	Enaksialforsøk, borpunkt 1

6 Vedlegg

6.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde	Jordart	Kt.	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)	ρ (g/cm³)	ρ _s (g/cm³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)	S _t (-)			
											0	10	20
0													
1													
2													
3													
4	KVIKKLEIRE, siltig, sandig 4,0-4,2m 4,2-4,8m; LEIRE, siltig, 10 cm sandlag i bunn									63			
5	LEIRE, siltig	enk. sandsjikt og -lag								17			
6	LEIRE, siltig	enk. sandsjikt og -lag								19			
7	LEIRE, siltig	enk. sandsjikt og -lag								18			
8	LEIRE, siltig	enk. sandsjikt og -lag								11			
9	LEIRE, siltig	enk. sandsjikt og -lag								20			
10	LEIRE, siltig	sandslag fra 4,30-4,35 m								22			
11	LEIRE, siltig	siltsjikt og -lag, ett sandlag								10			
12	LEIRE, siltig	12,5-12,8 m; siltsjikt og -lag								12			
13										16			
14										21			
15										24			
16										26			
17										21			
18										11			
19										17			
20										20			
21										30			
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

Symboler:

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

Grunnvannstand:
Borbok: Br. Myhre

ρ
ρ_s
Org.
S_t

Densitet
Korndensitet
Organisk innhold
Sensitivitet

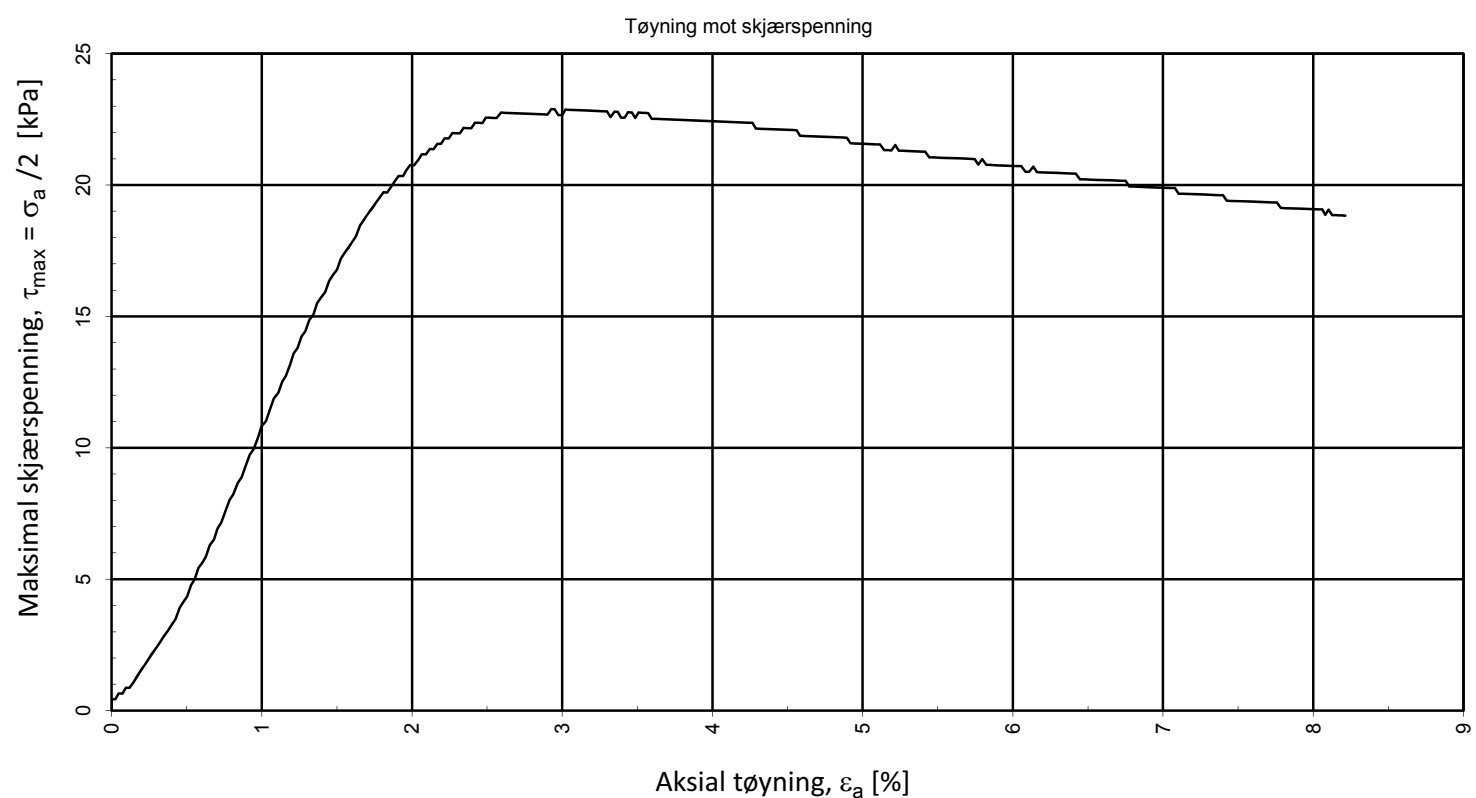
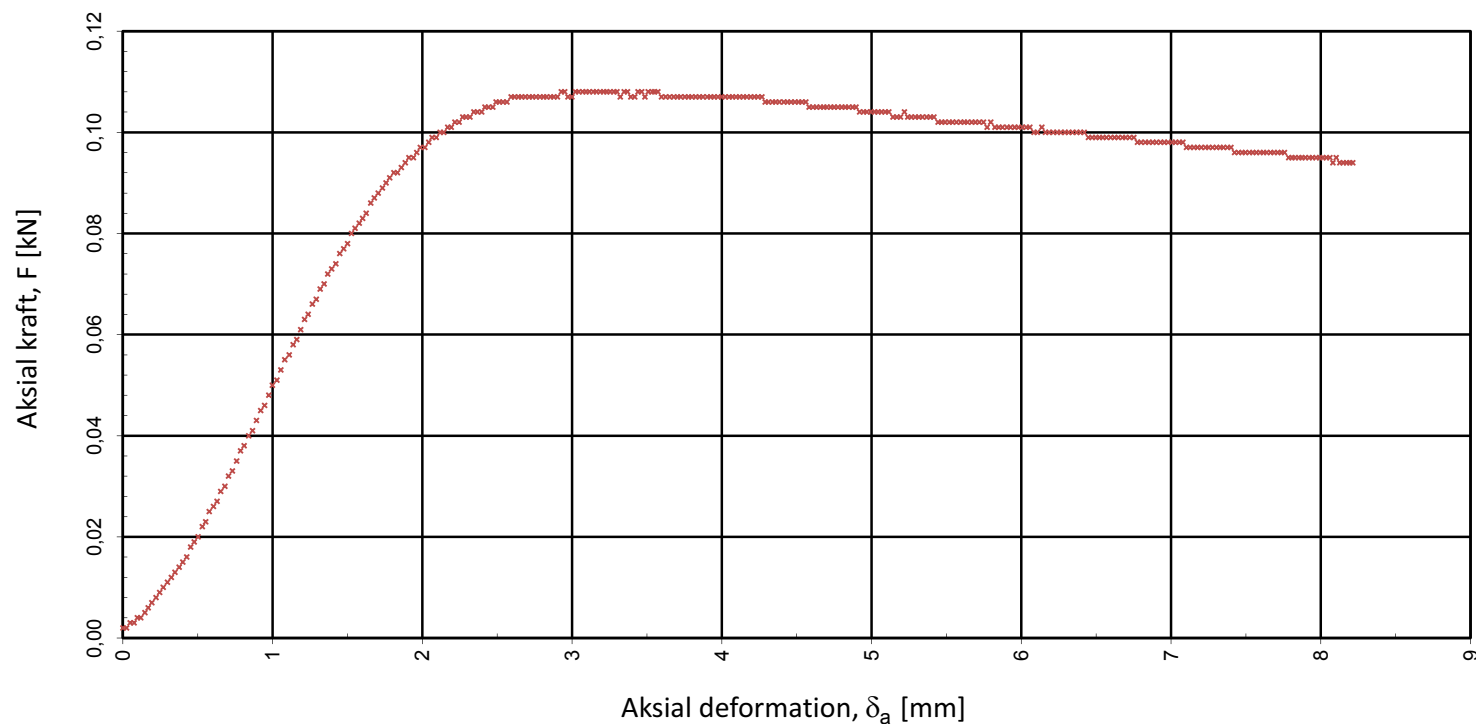
○
|—|

Vanninnhold
Plastisitetssindeks (I_p)

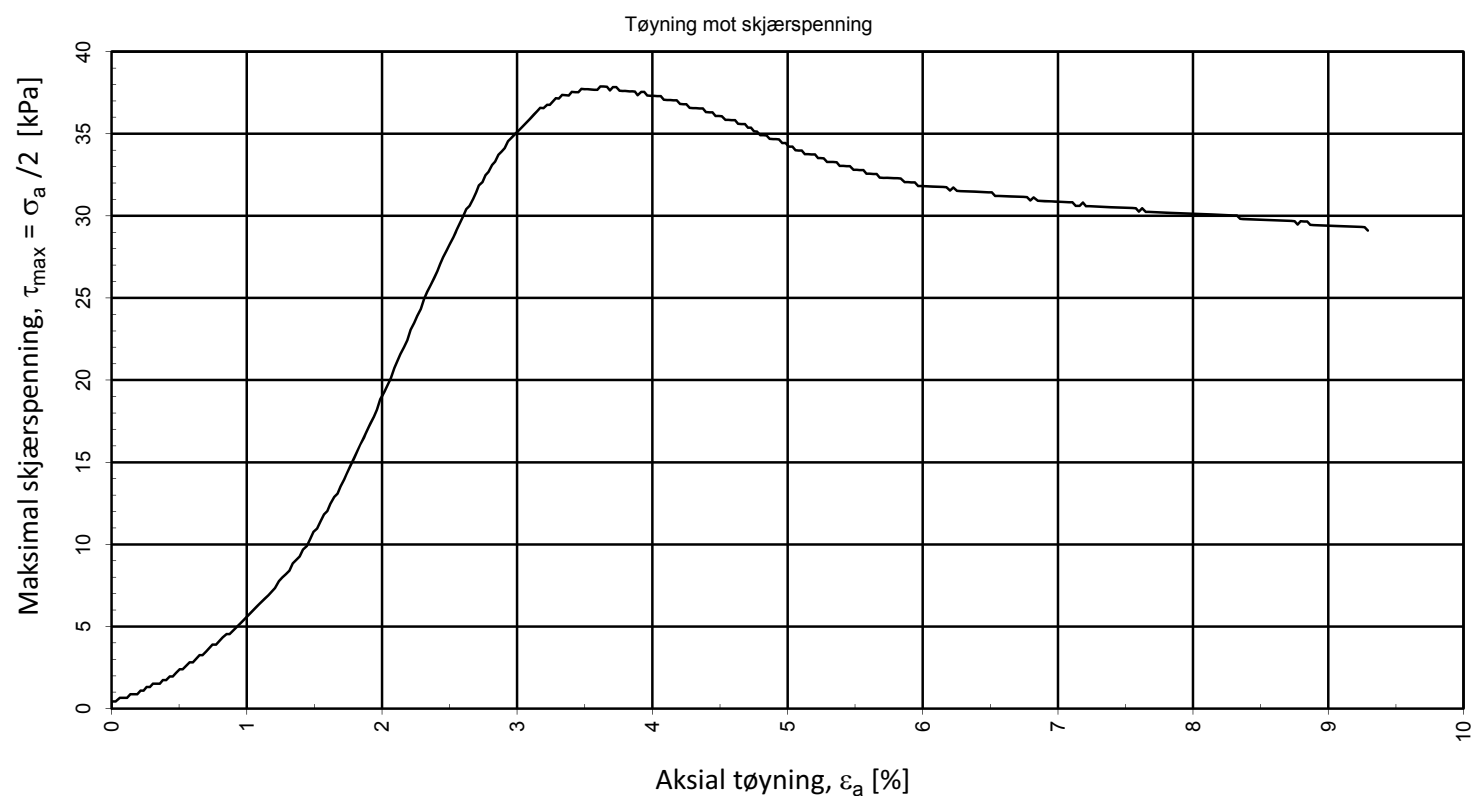
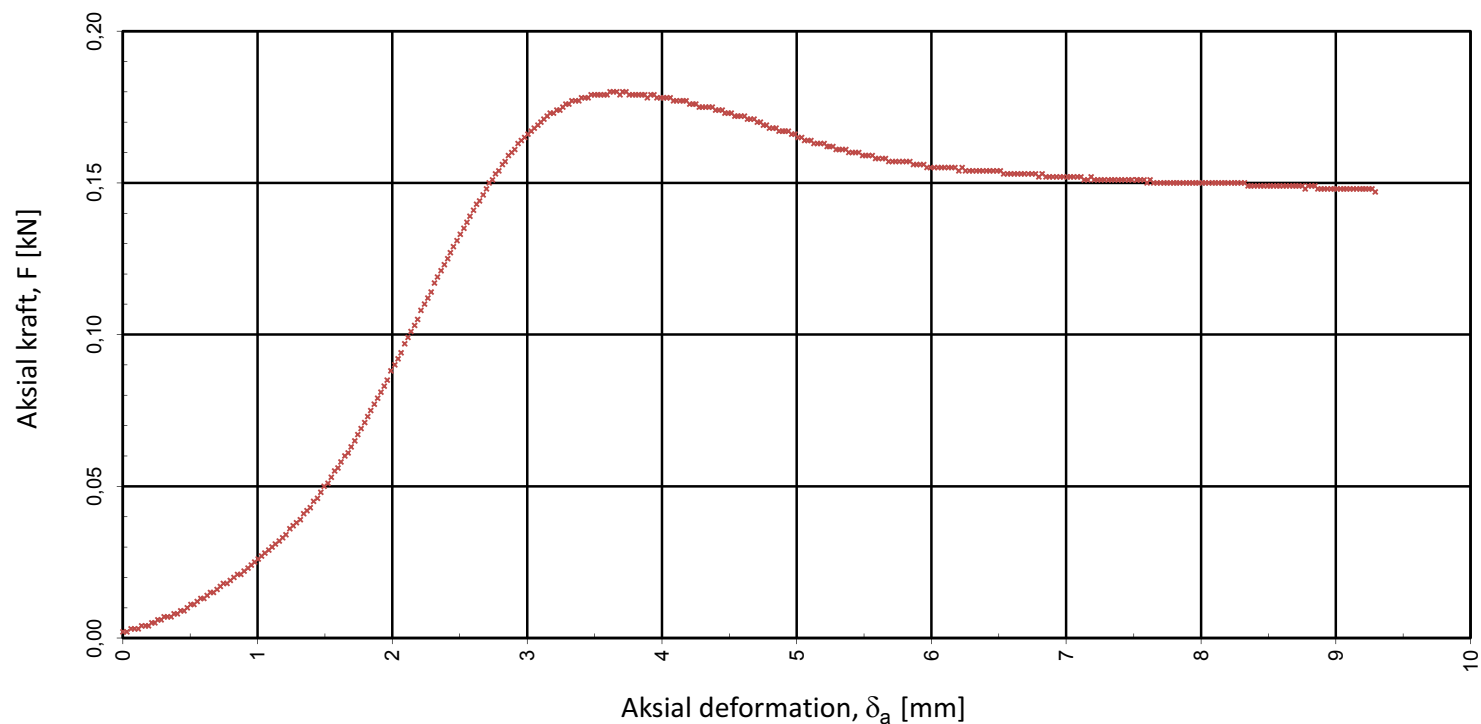
▽
▼
0
15
5
10

Uomrørt konus
Omrørt konus
Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)

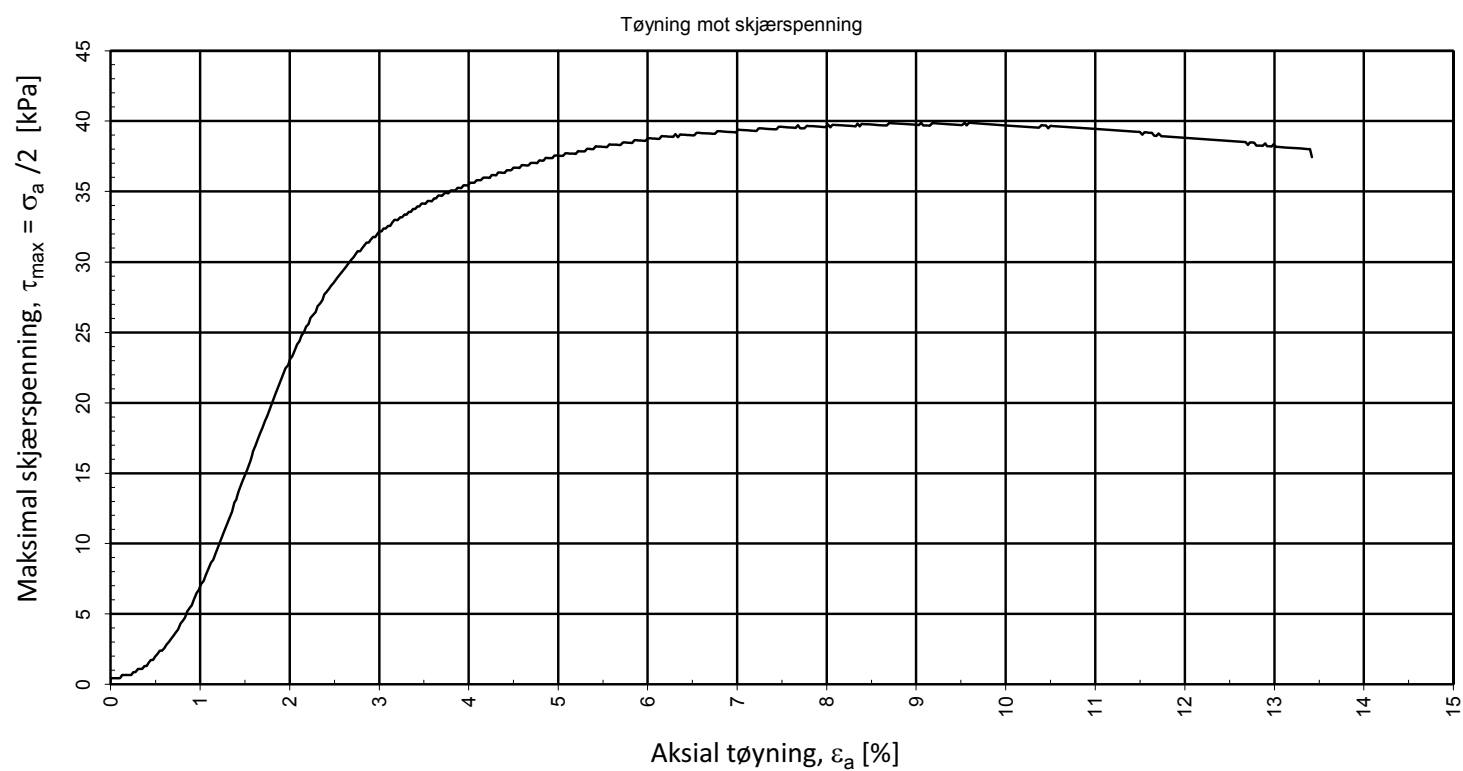
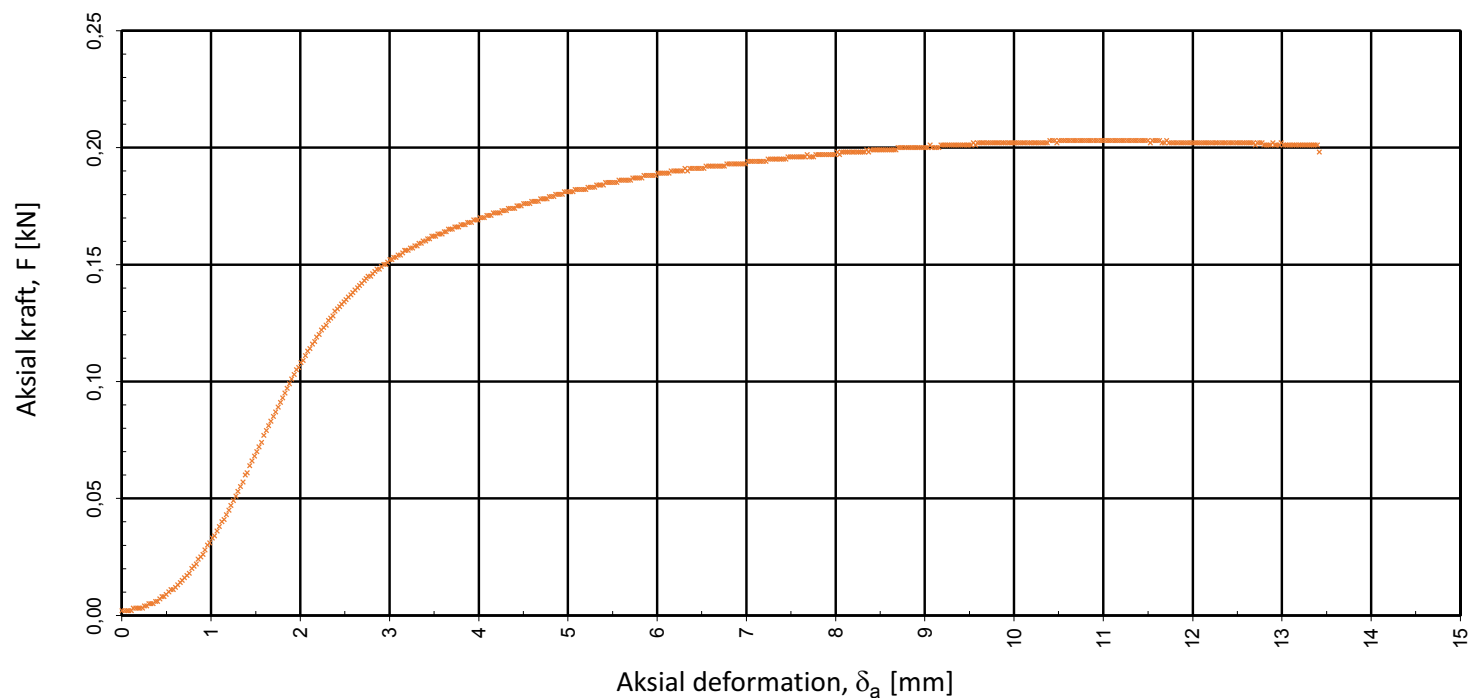
Innlandet Geoteknikk AS	Utarbeidet ANNM	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
Midtmoen, Sokna	Borpunkt 1	Dato 29.09.2023	Revisjon 00
Multiconsult	Prøveserie V.1.13.2 26.09.2023	Oppdragsnummer 10254044	Tegningsnummer RIG-TEG-200



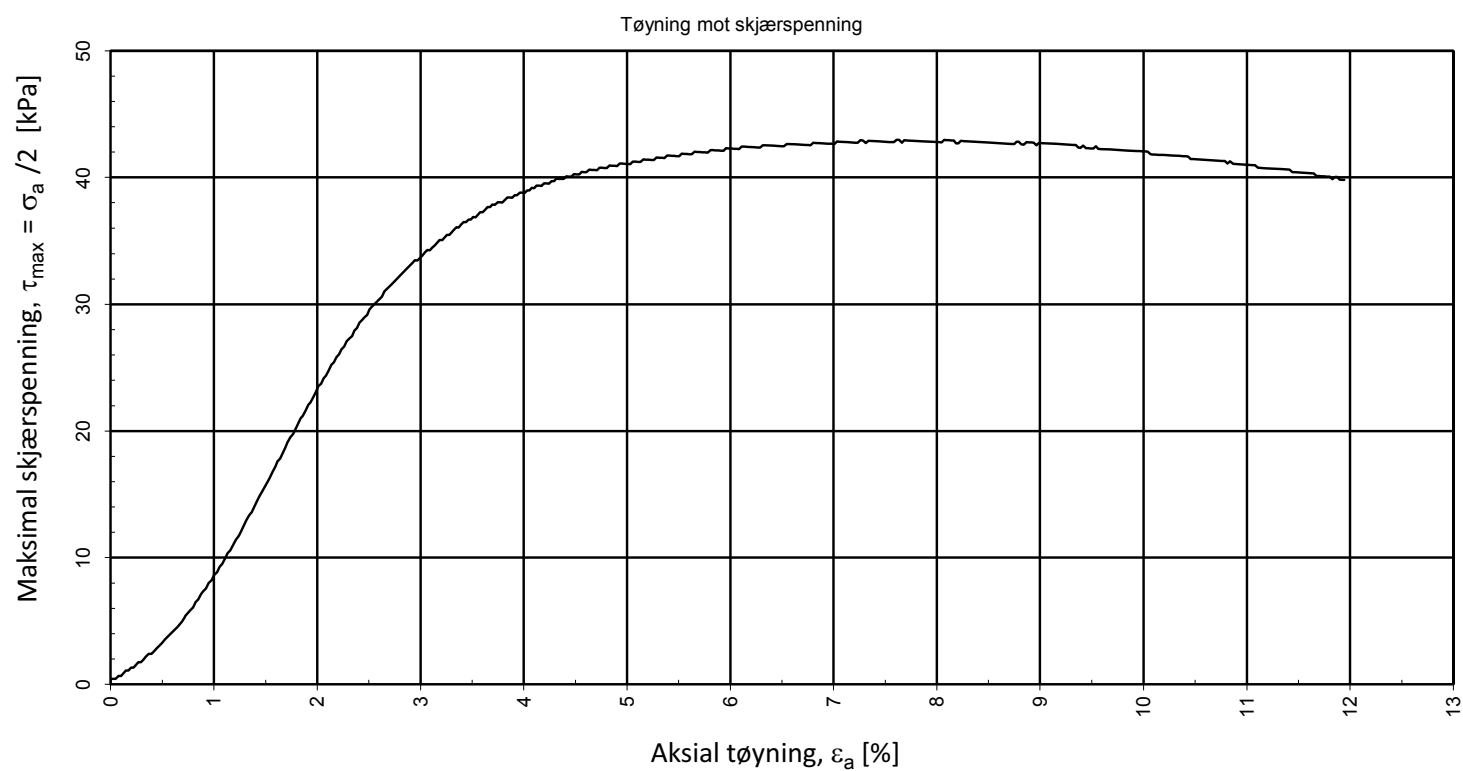
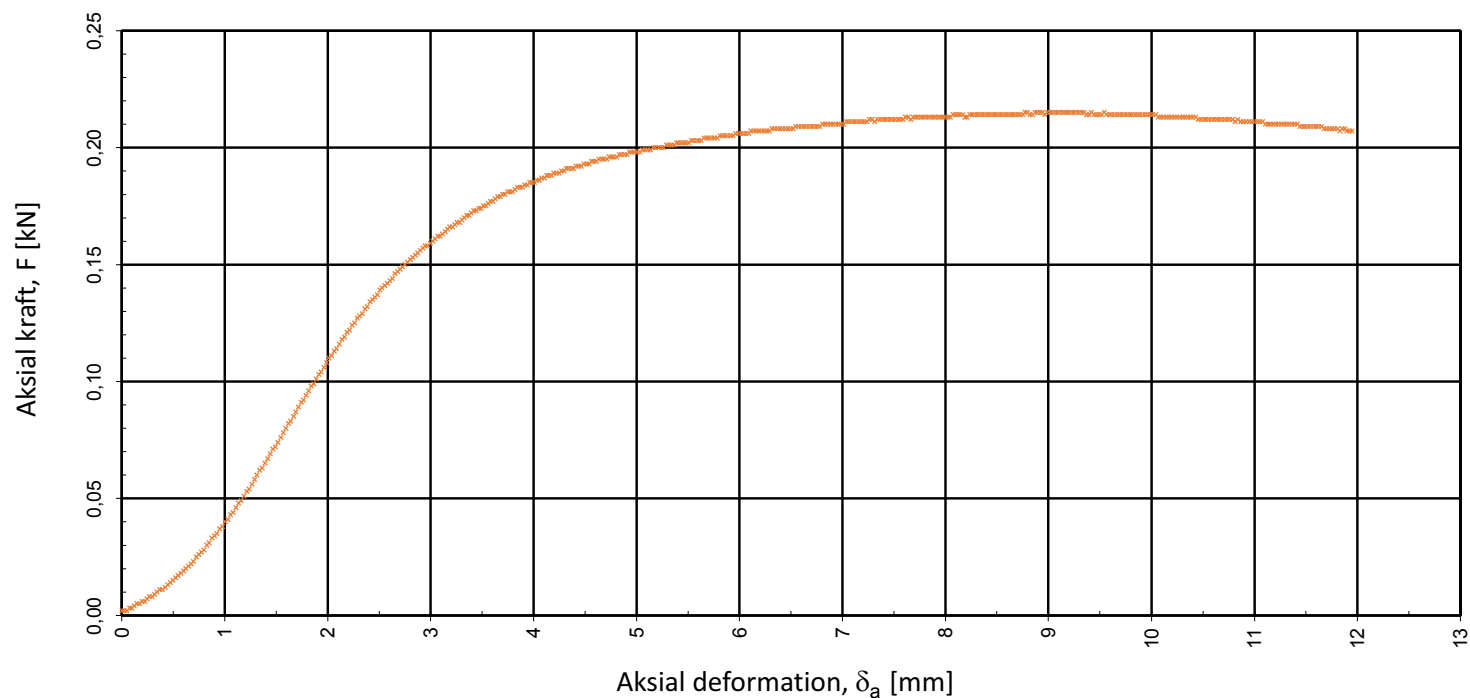
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	4,5		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	EIVSO	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	25.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.1	



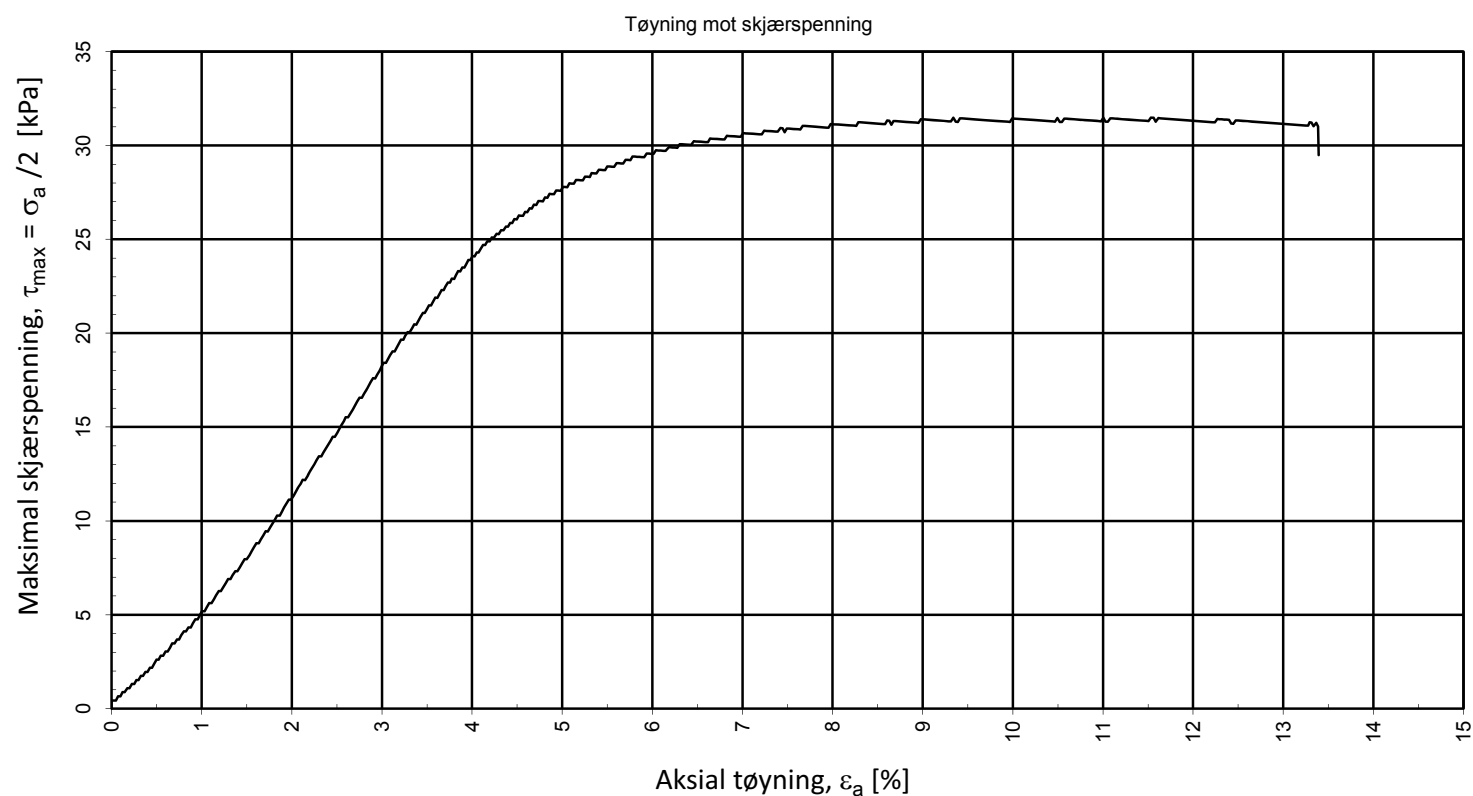
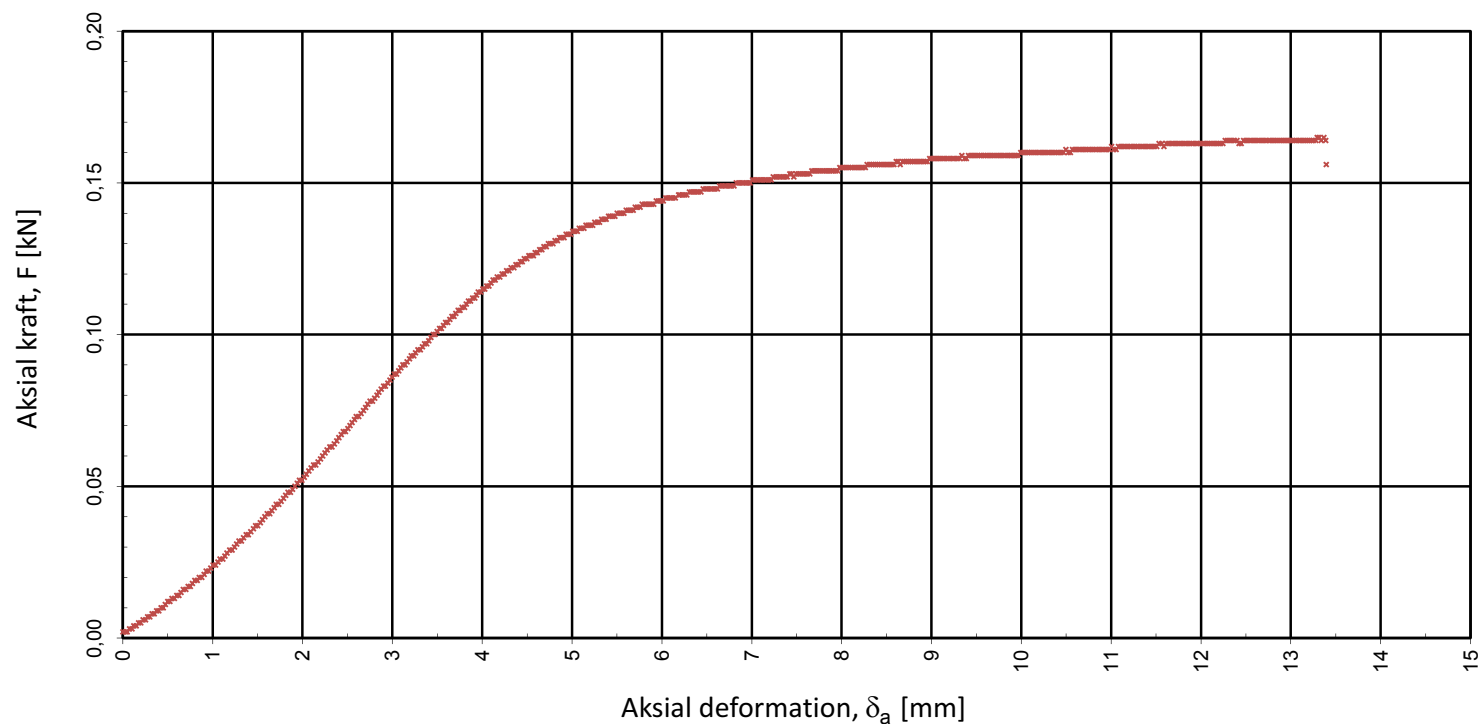
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	5,35		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	EIVSO	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	25.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.2	



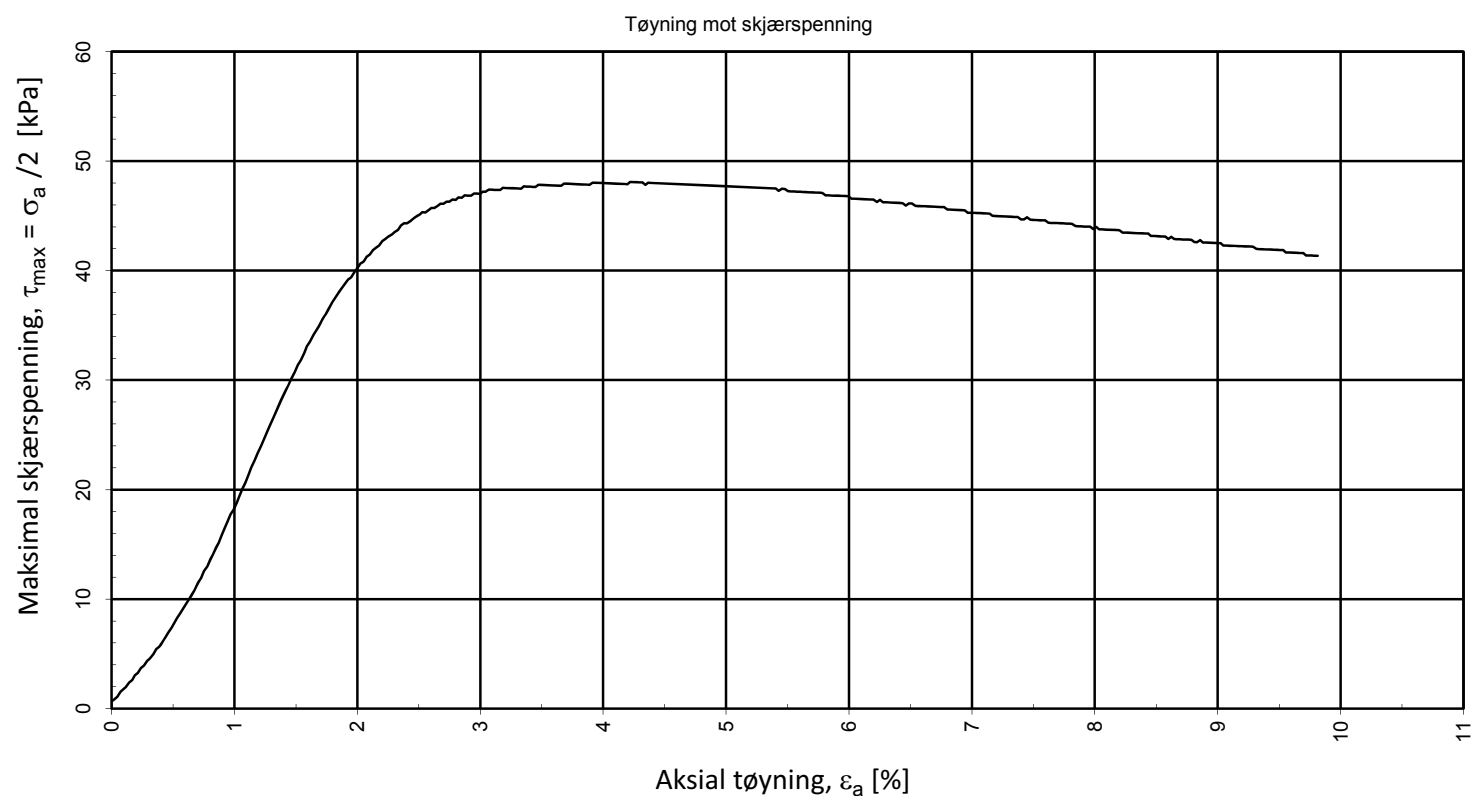
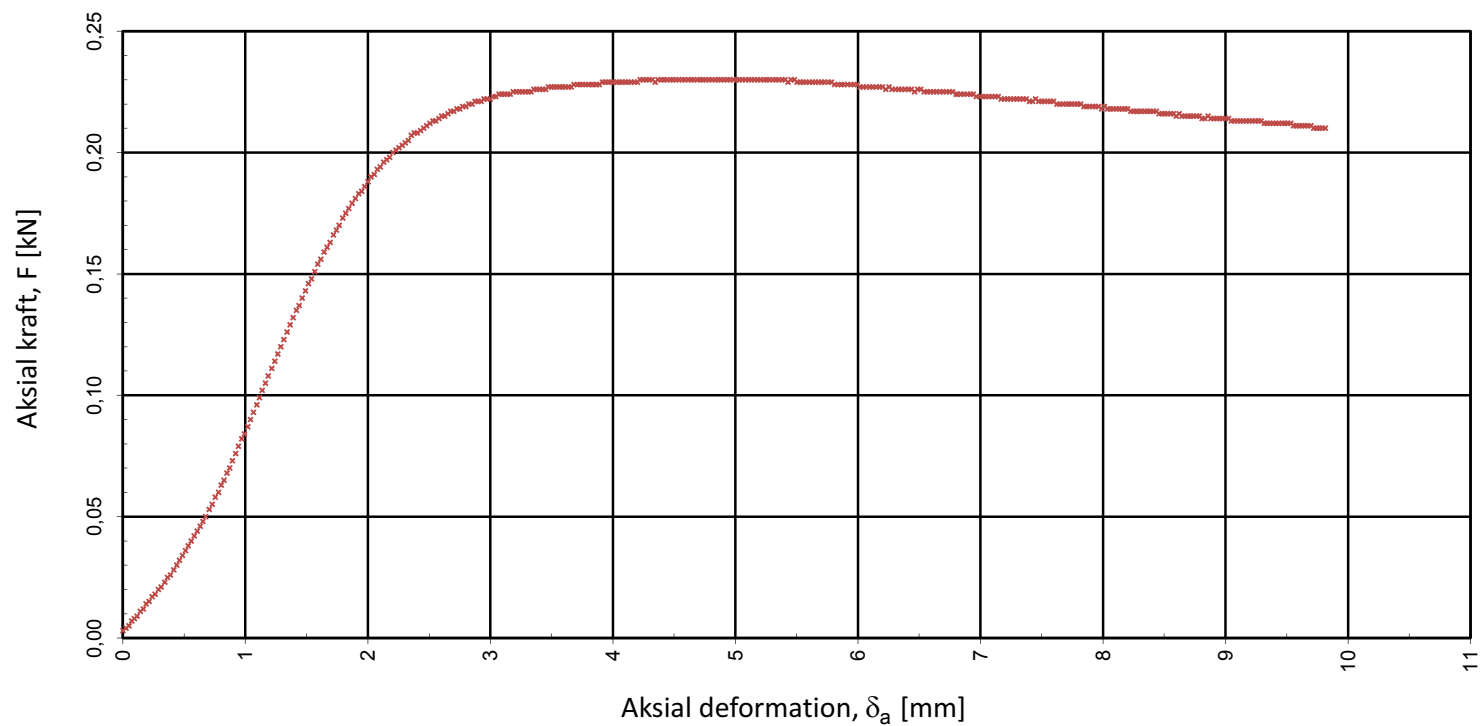
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr
54,0	100,0	6,4		1
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		CHPS	RHS	SISJ
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon
		1	26.09.2023	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10254044		RIG-TEG-250.3



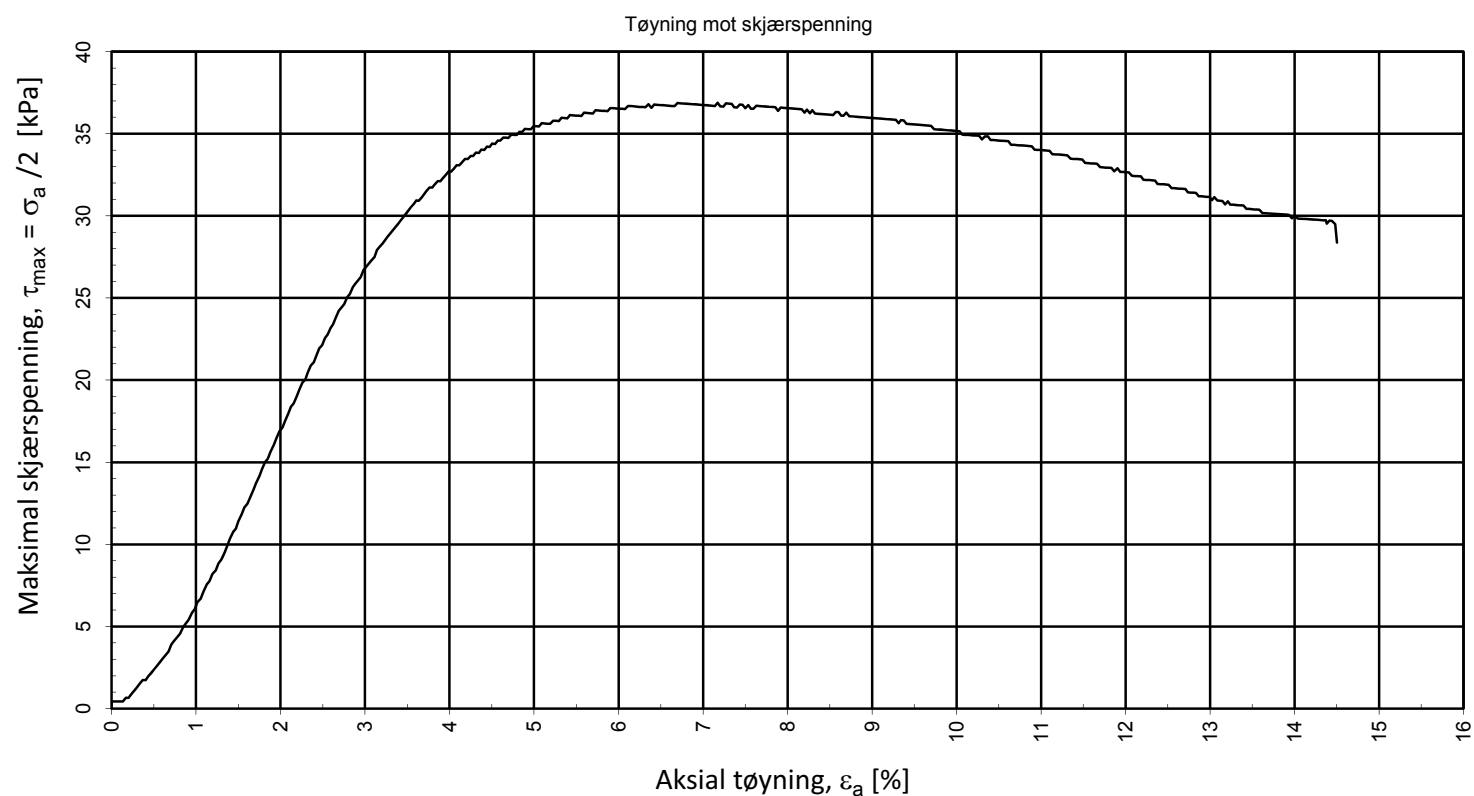
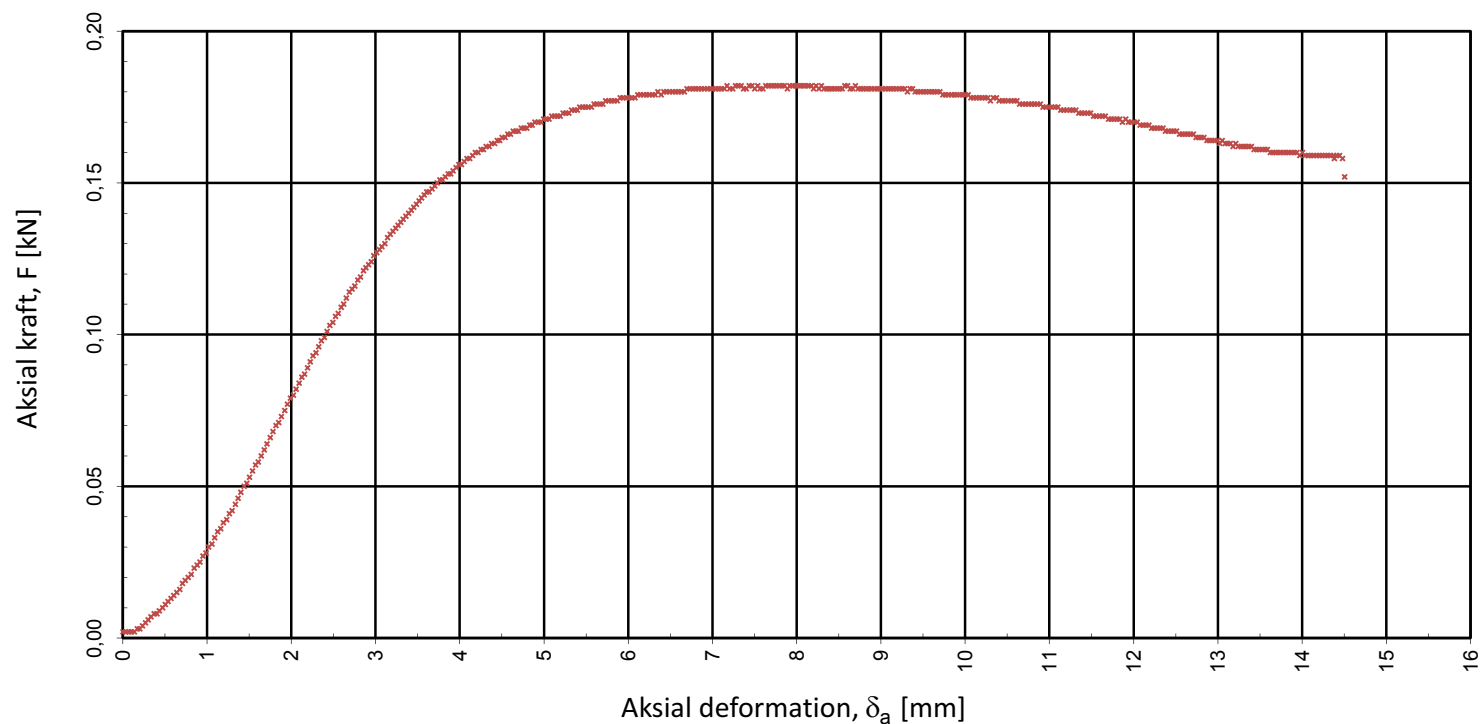
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	7,4		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	RHS	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	26.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.4	



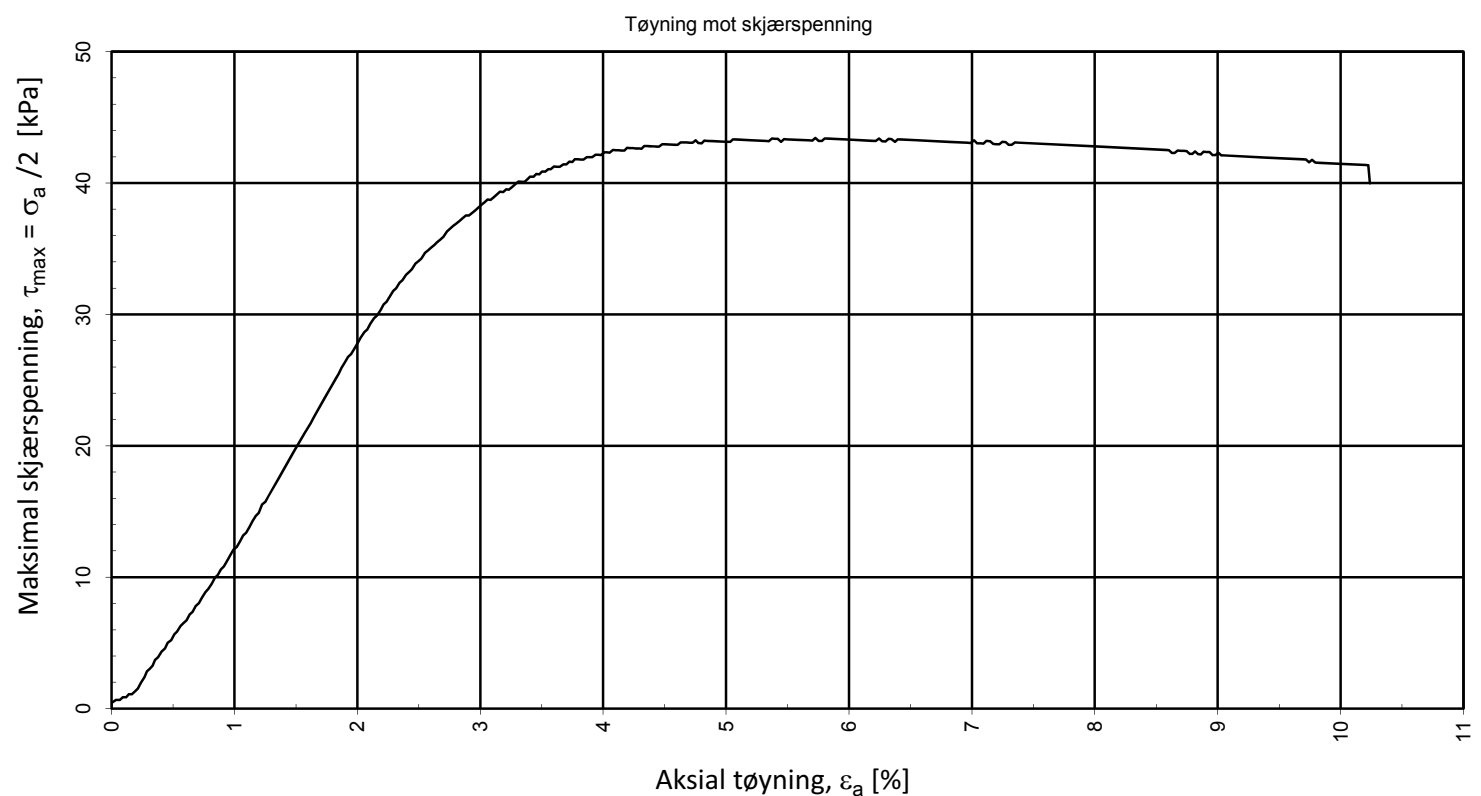
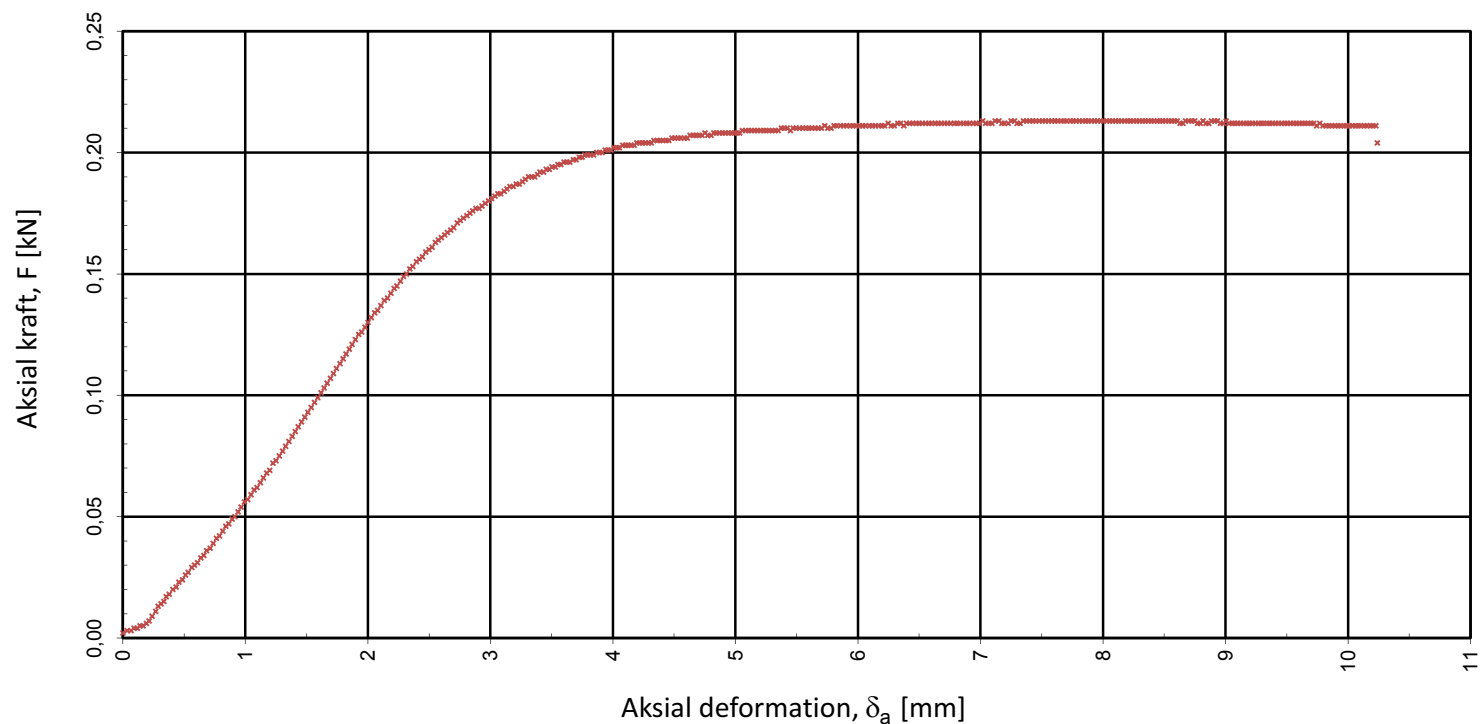
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	8,4		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	RHS	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	26.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.5	



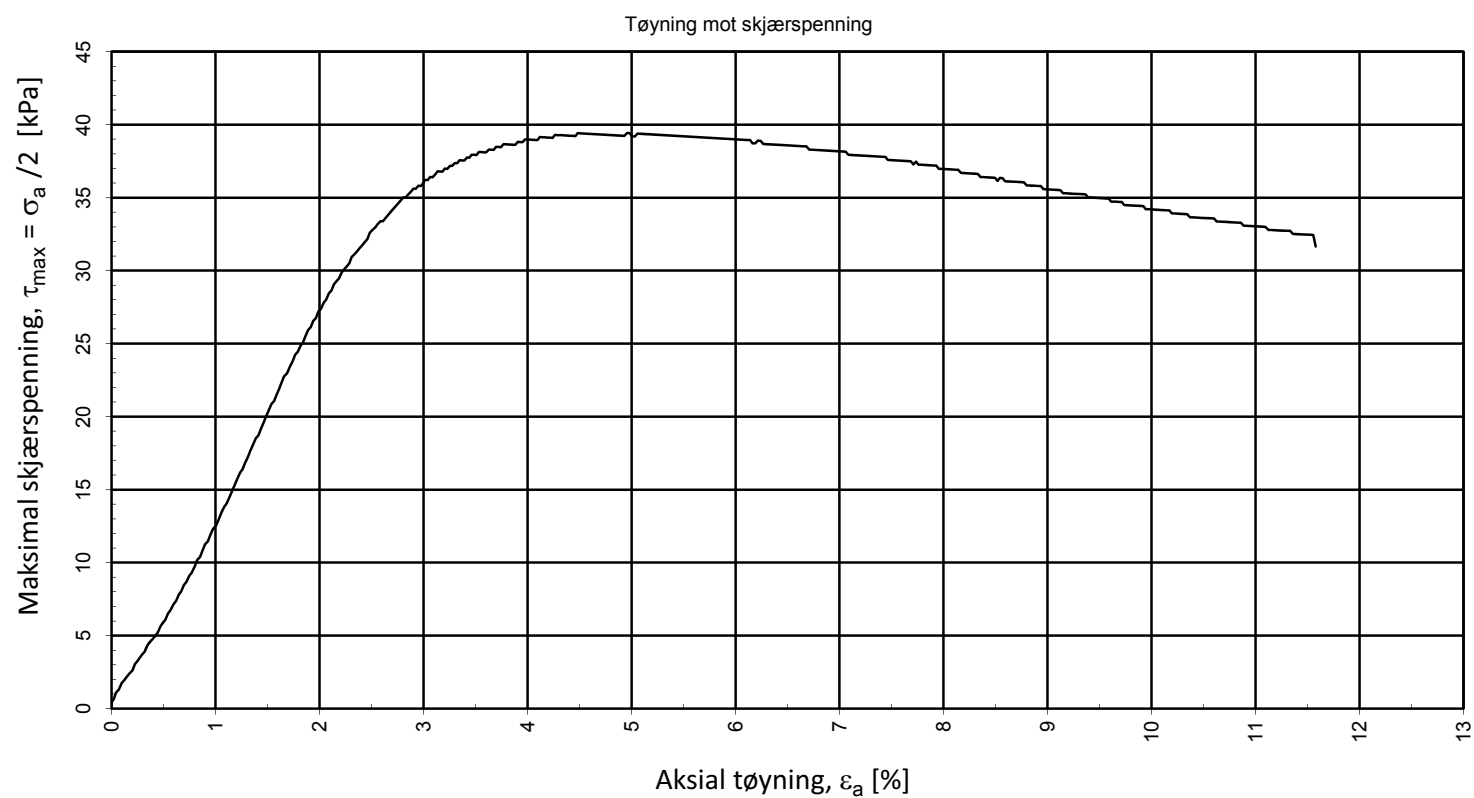
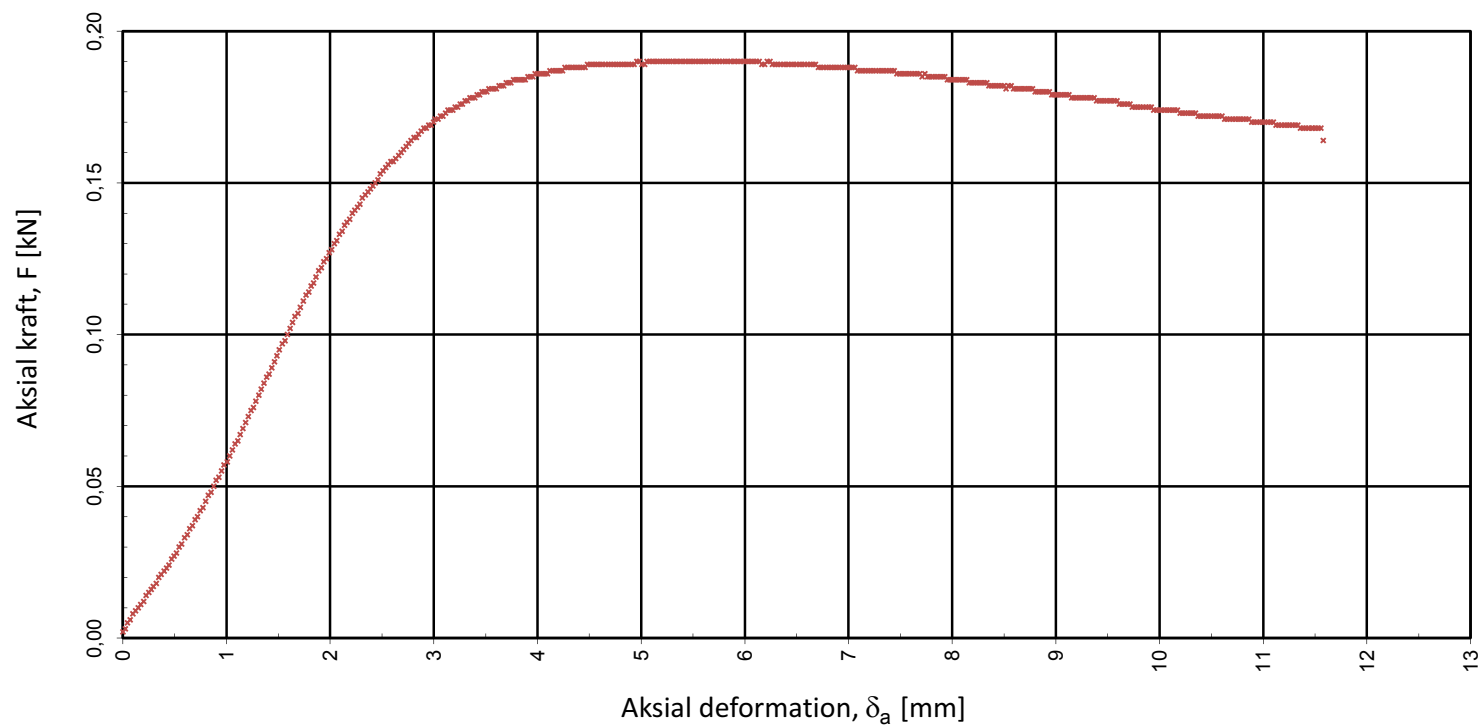
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	9,4		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		RHS	EIVSO	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	27.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.6	



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	10,4		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		RHS	EIVSO	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	27.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.7	



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	11,4		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		RHS	EIVSO	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	27.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.8	



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	12,3		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		RHS	EIVSO	SISJ	
Midtmoen, Sokna		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		1	27.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10254044		RIG-TEG-250.9	

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
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
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 øvre 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.

VANNINNHold

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).

HUMUSINNHold

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

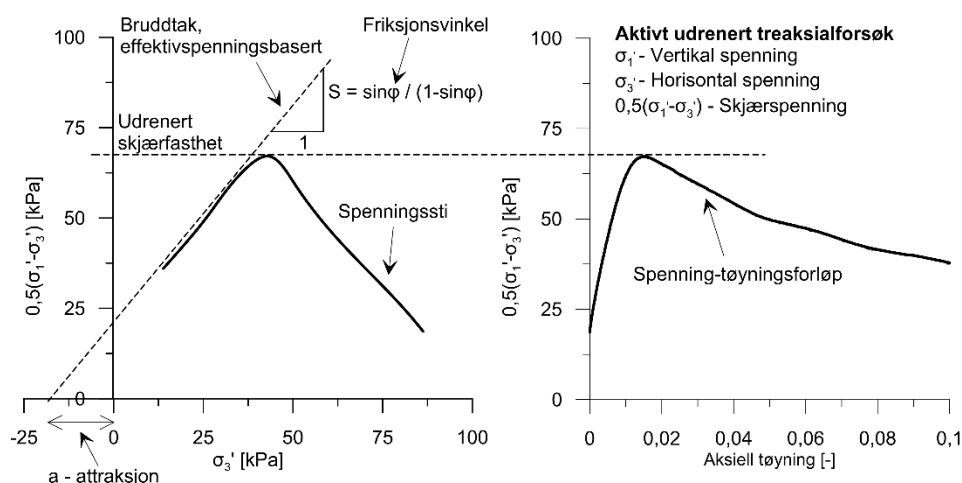
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

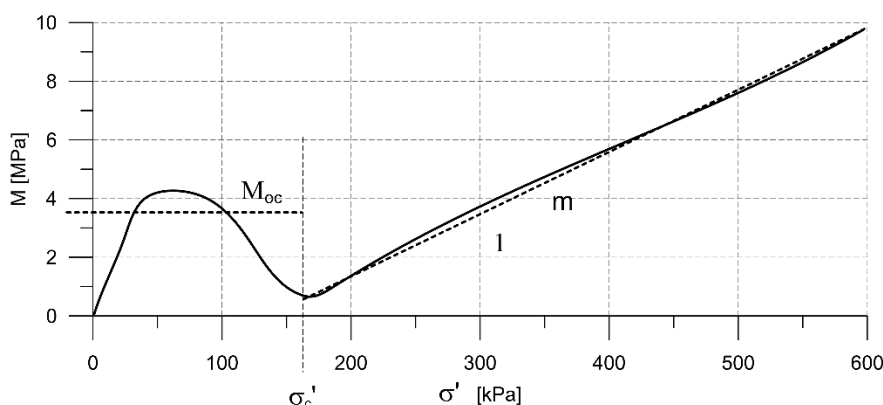
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , 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_{ucptu}) 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

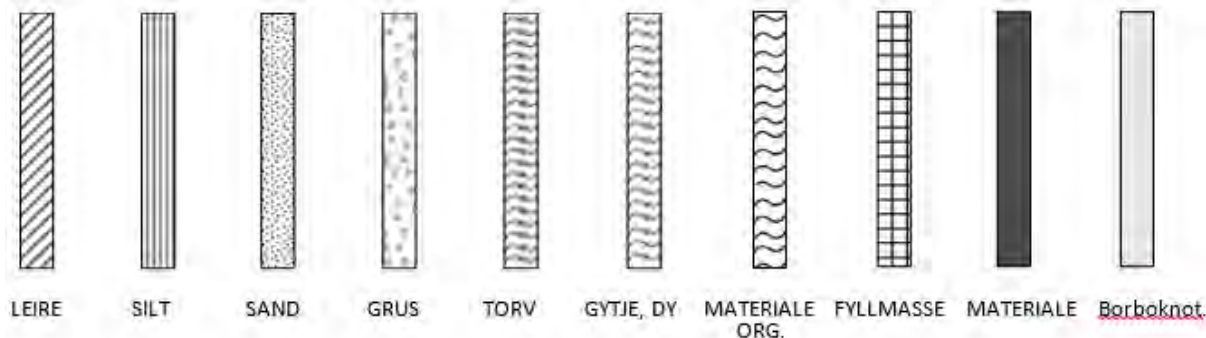
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon 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: Silteinnholdet 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 maksgrænse 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 maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		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
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
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 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	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbør, prøvetager, diamantkjernebør m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◐	2406 Dreietrykks-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vinge-boring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⌒	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

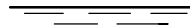
 $\star \frac{12,8}{-5,7}$

18,5+3,0

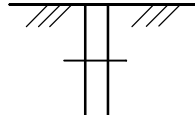
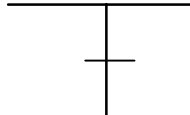
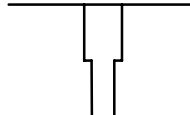
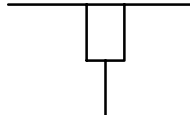
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

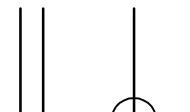
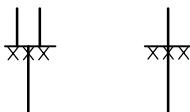
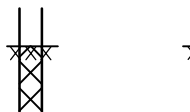
Generelt

 Terreng
  Fjell
  Vannstand

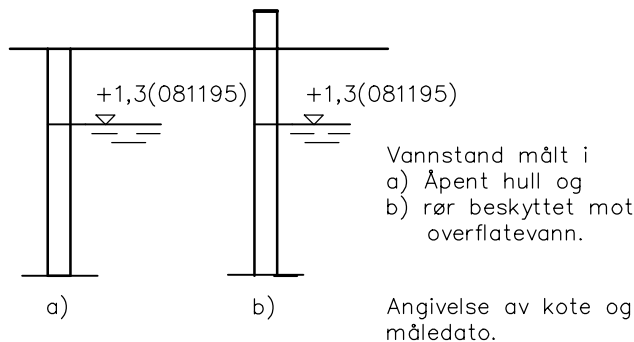
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)


 Forboret
 
 Forboret med tyngre utstyr

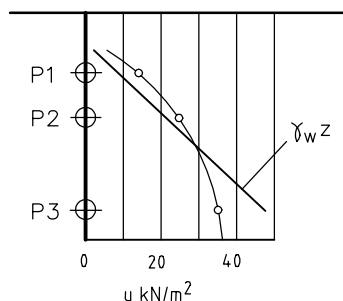
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

 Boring avsluttet
  Ant. stein, blokk eller fast grunn.
  Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator
  Boret i ant. fjell
  Boret i fjell og kjerne opptatt

GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

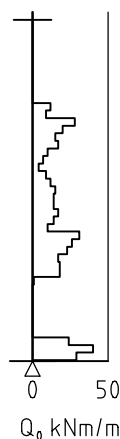


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

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

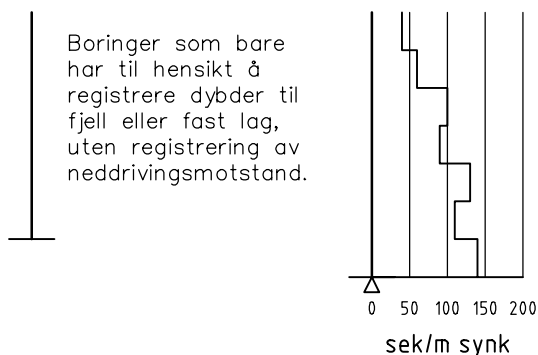


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

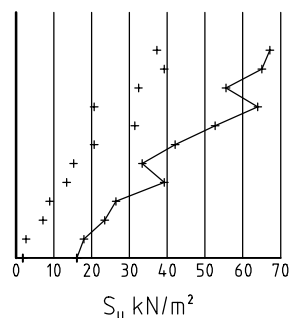
○ ENKEL SONDERING



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

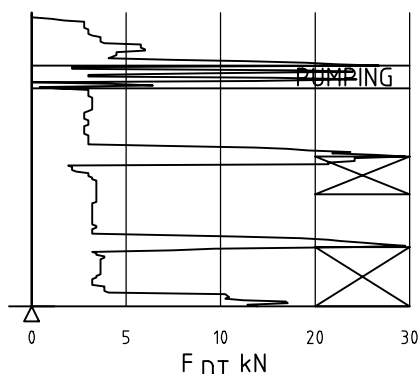
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ 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 skjørstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

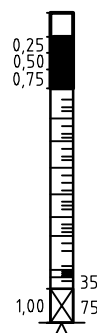


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

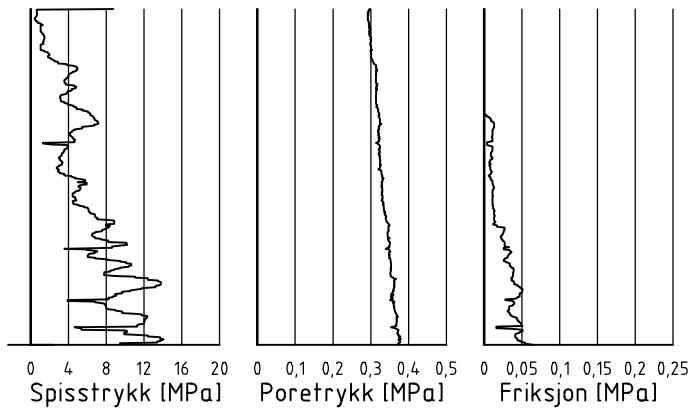
● DREIESONDERING



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

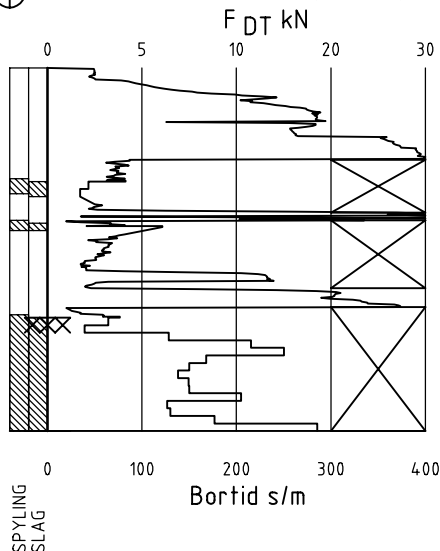
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ 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.

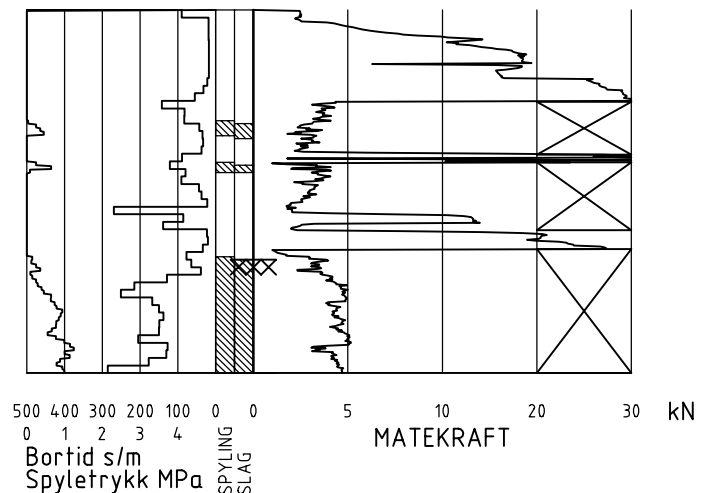
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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.

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.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 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)

© PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og
blokk



Grus



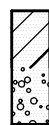
Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



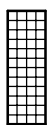
Silt



Leire



Skjell



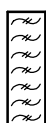
Fyllmasse



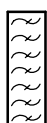
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

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

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

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4838

Probe No 4838
 Date of Calibration 2022-10-24
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 2384
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1684	
Resolution	0,4531	kPa
Area factor (a)	0,842	
Zero	5,651	MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 62,032 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3653	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0,001	
Zero	128,96	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,48 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3661	
Resolution	0,0208	kPa
Zero	253,43	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,916 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle		
Scaling Factor	0,93	
Range	0 - 40	Deg.

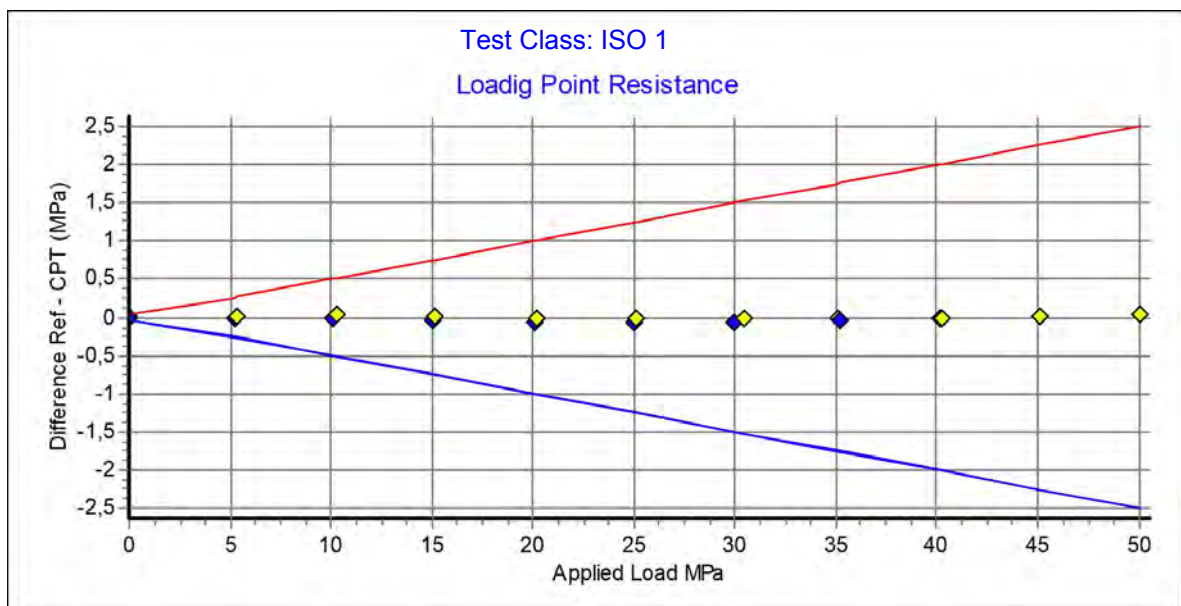
Backup memory
Temperature sensor



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

Probe No: 4838
 Date of Calibration: 2022-10-24
 Calibration Run No: 2384
 Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 1684
 Reference Cell: 58604

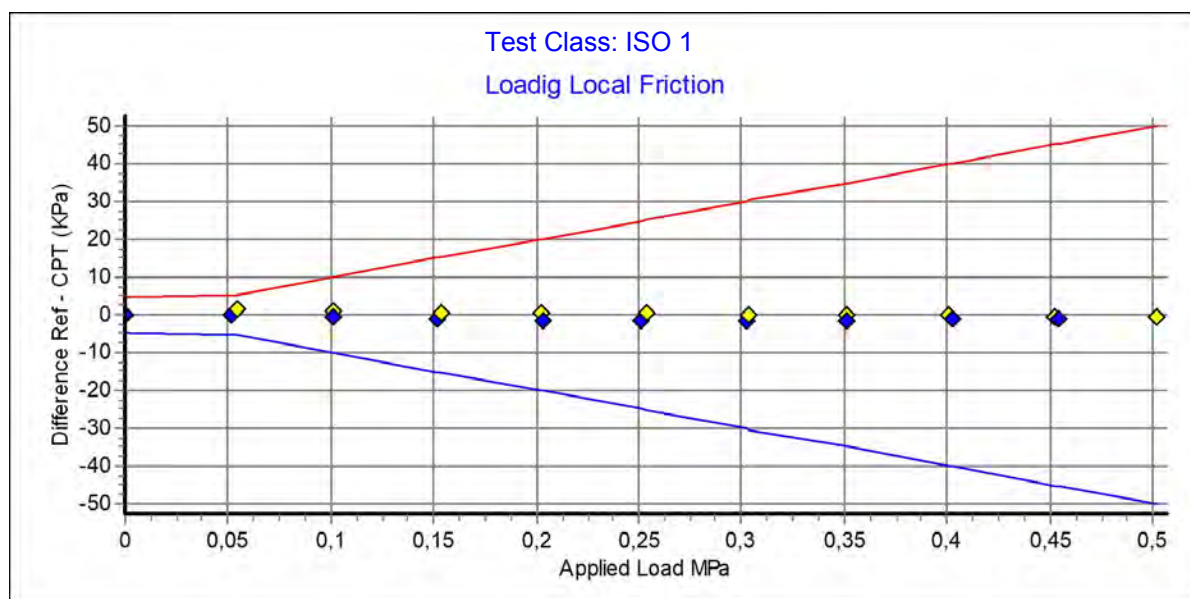
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,383	5,370	0,013	0,241	0,001	-0,001
10,242	10,215	0,027	0,263	0,002	-0,001
15,155	15,147	0,008	0,052	0,002	-0,001
20,206	20,210	-0,004	-0,019	0,003	-0,001
25,113	25,129	-0,016	-0,063	0,003	-0,002
30,445	30,468	-0,023	-0,075	0,003	-0,001
35,096	35,117	-0,021	-0,059	0,004	-0,002
40,226	40,233	-0,007	-0,017	0,004	-0,002
45,109	45,100	0,009	0,020	0,005	-0,002
50,041	50,004	0,037	0,073	0,005	-0,003
45,085	45,083	0,002	0,004	0,004	-0,002
40,183	40,206	-0,023	-0,057	0,003	0,000
35,251	35,300	-0,049	-0,139	0,003	-0,001
30,011	30,077	-0,066	-0,219	0,002	-0,001
25,052	25,124	-0,072	-0,287	0,002	0,000
20,105	20,167	-0,062	-0,308	0,002	0,000
15,033	15,068	-0,035	-0,232	0,001	0,000
10,132	10,142	-0,010	-0,098	0,001	0,000
5,224	5,240	-0,016	-0,306	0,000	0,000
0,000	-0,004	0,004	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 4838
 Date of Calibration: 2022-10-24
 Calibration Run No: 2384
 Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 3653
 Reference Cell: 50598

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,054	0,053	1,341	0,000	0,011	0,000
0,101	0,100	1,166	0,000	0,012	0,000
0,154	0,153	0,728	0,000	0,011	0,000
0,202	0,201	0,556	0,275	0,014	0,001
0,254	0,253	0,387	0,152	0,014	0,000
0,304	0,304	-0,059	-0,019	0,014	0,000
0,351	0,351	-0,125	-0,035	0,015	0,000
0,401	0,401	-0,241	-0,060	0,014	0,000
0,452	0,452	-0,418	-0,092	0,015	0,000
0,502	0,503	-0,522	-0,103	0,016	0,001
0,454	0,455	-0,860	-0,189	0,015	0,000
0,403	0,404	-1,145	-0,283	0,014	0,000
0,351	0,353	-1,490	-0,422	0,012	0,001
0,303	0,305	-1,489	-0,488	0,012	0,000
0,251	0,253	-1,670	-0,659	0,011	0,000
0,203	0,205	-1,583	-0,771	0,010	0,000
0,152	0,153	-1,295	0,000	0,009	0,000
0,101	0,102	-0,685	0,000	0,010	0,000
0,052	0,052	-0,002	0,000	0,008	0,000
0,000	0,000	-0,012	0,000	0,001	0,000



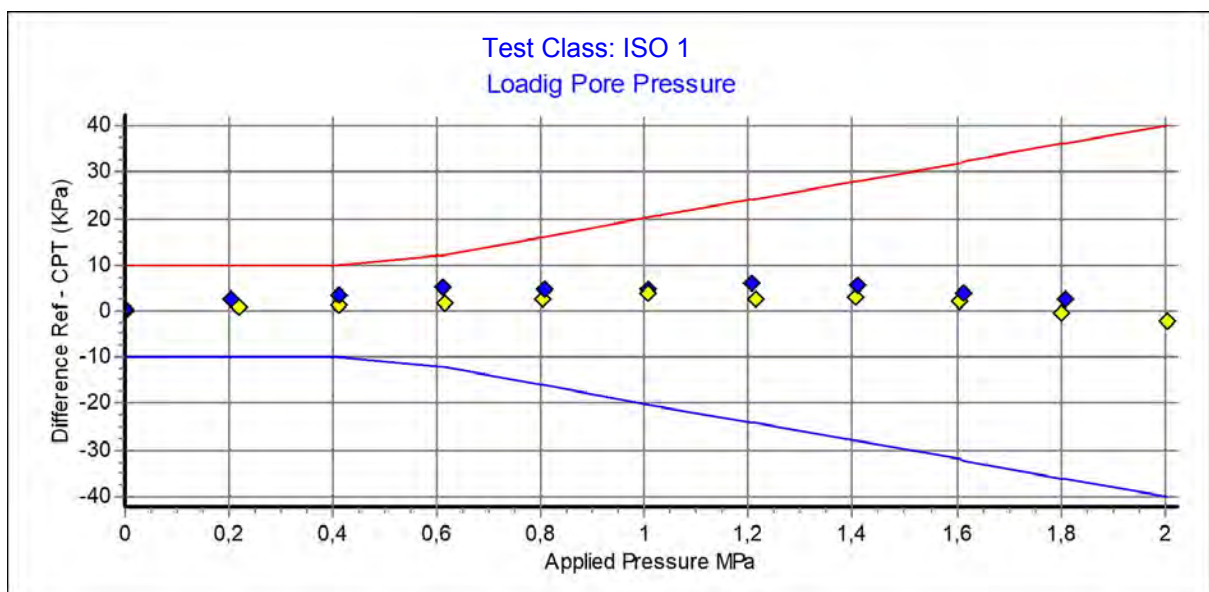
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2022-10-24

Probe No: **4838**
 Date of Calibration: **2022-10-24**
 Calibration Run No: **2384**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3661
 Reference Cell: **153810109**

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,218	0,217	1,023	0,469	0,176	0,001	0,811	0,004
0,410	0,409	1,435	0,350	0,334	0,001	0,816	0,002
0,613	0,611	1,736	0,283	0,507	0,002	0,829	0,003
0,802	0,799	2,719	0,340	0,668	0,002	0,836	0,002
1,007	1,003	3,999	0,398	0,844	0,002	0,841	0,002
1,212	1,209	2,549	0,210	1,019	0,002	0,842	0,001
1,405	1,401	3,227	0,230	1,182	0,002	0,843	0,001
1,605	1,603	2,169	0,135	1,360	0,002	0,848	0,001
1,801	1,802	-0,383	-0,021	1,528	0,002	0,847	0,001
2,005	2,007	-1,953	-0,097	1,702	0,002	0,848	0,001
1,811	1,809	2,387	0,131	1,535	0,002	0,848	0,001
1,614	1,610	3,875	0,240	1,367	0,001	0,849	0,000
1,408	1,402	5,404	0,385	1,194	0,001	0,851	0,000
1,205	1,199	6,082	0,507	1,023	0,001	0,853	0,000
1,006	1,001	4,939	0,493	0,855	0,001	0,854	0,001
0,805	0,800	4,904	0,613	0,684	0,001	0,855	0,001
0,610	0,605	5,046	0,833	0,518	0,001	0,856	0,001
0,412	0,408	3,547	0,868	0,348	0,000	0,852	0,000
0,205	0,203	2,769	1,364	0,172	0,000	0,847	0,000
0,000	0,000	0,217	0,000	0,005	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

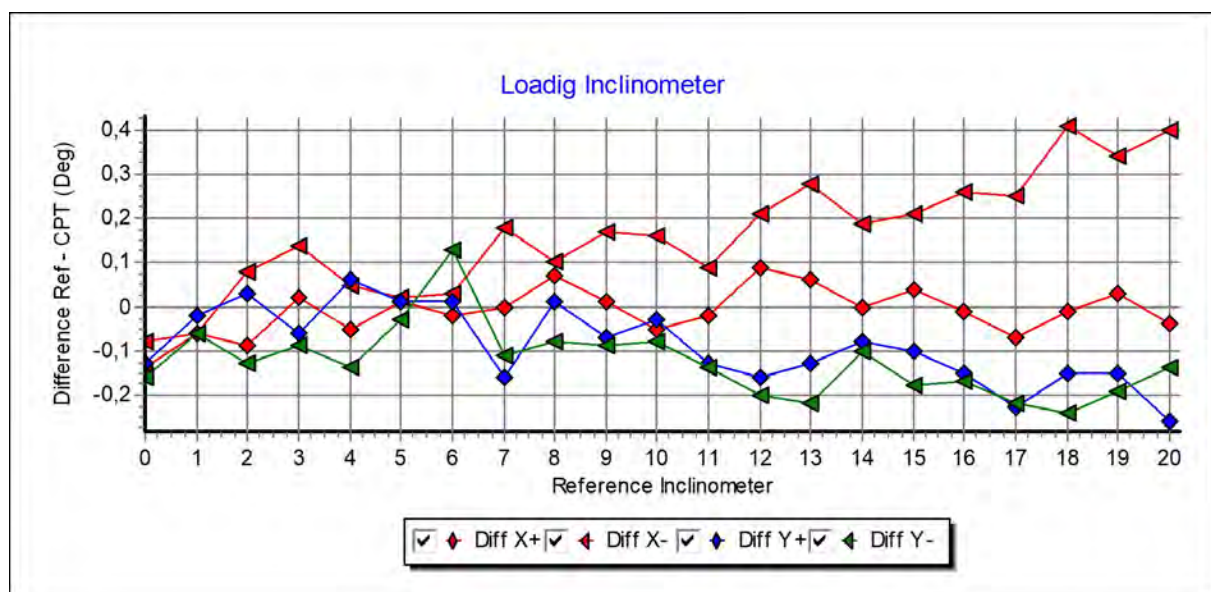
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2022-10-24

Probe No: 4838
Date of Calibration: 2022-10-24
Calibration Run No: 2384
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	0,14	0,08	0,13	0,16	-0,14	-0,08	-0,13	-0,16
1,00	1,06	1,06	1,02	1,06	-0,06	-0,06	-0,02	-0,06
2,00	2,09	1,92	1,97	2,13	-0,09	0,08	0,03	-0,13
3,00	2,98	2,86	3,06	3,09	0,02	0,14	-0,06	-0,09
4,00	4,05	3,95	3,94	4,14	-0,05	0,05	0,06	-0,14
5,00	4,99	4,98	4,99	5,03	0,01	0,02	0,01	-0,03
6,00	6,02	5,97	5,99	5,87	-0,02	0,03	0,01	0,13
7,00	7,00	6,82	7,16	7,11	0,00	0,18	-0,16	-0,11
8,00	7,93	7,90	7,99	8,08	0,07	0,10	0,01	-0,08
9,00	8,99	8,83	9,07	9,09	0,01	0,17	-0,07	-0,09
10,00	10,05	9,84	10,03	10,08	-0,05	0,16	-0,03	-0,08
11,00	11,02	10,91	11,13	11,14	-0,02	0,09	-0,13	-0,14
12,00	11,91	11,79	12,16	12,20	0,09	0,21	-0,16	-0,20
13,00	12,94	12,72	13,13	13,22	0,06	0,28	-0,13	-0,22
14,00	14,00	13,81	14,08	14,10	0,00	0,19	-0,08	-0,10
15,00	14,96	14,79	15,10	15,18	0,04	0,21	-0,10	-0,18
16,00	16,01	15,74	16,15	16,17	-0,01	0,26	-0,15	-0,17
17,00	17,07	16,75	17,23	17,22	-0,07	0,25	-0,23	-0,22
18,00	18,01	17,59	18,15	18,24	-0,01	0,41	-0,15	-0,24
19,00	18,97	18,66	19,15	19,19	0,03	0,34	-0,15	-0,19
20,00	20,04	19,60	20,26	20,14	-0,04	0,40	-0,26	-0,14

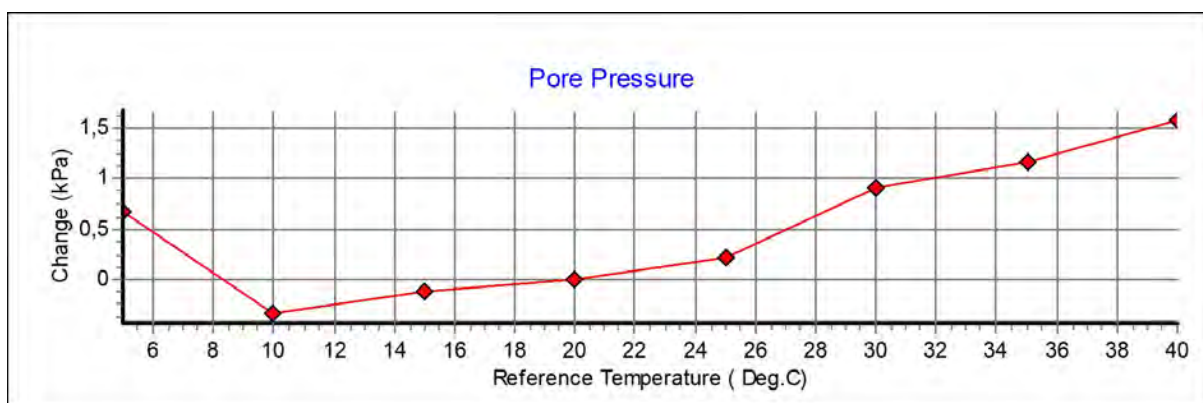
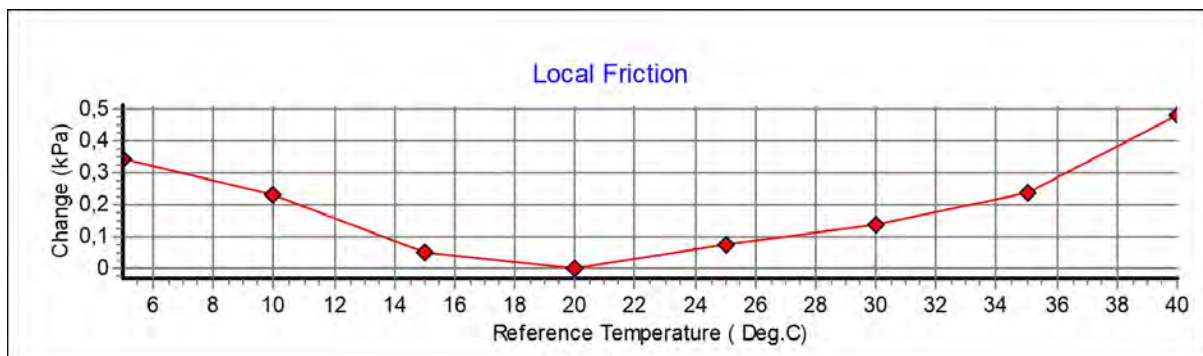
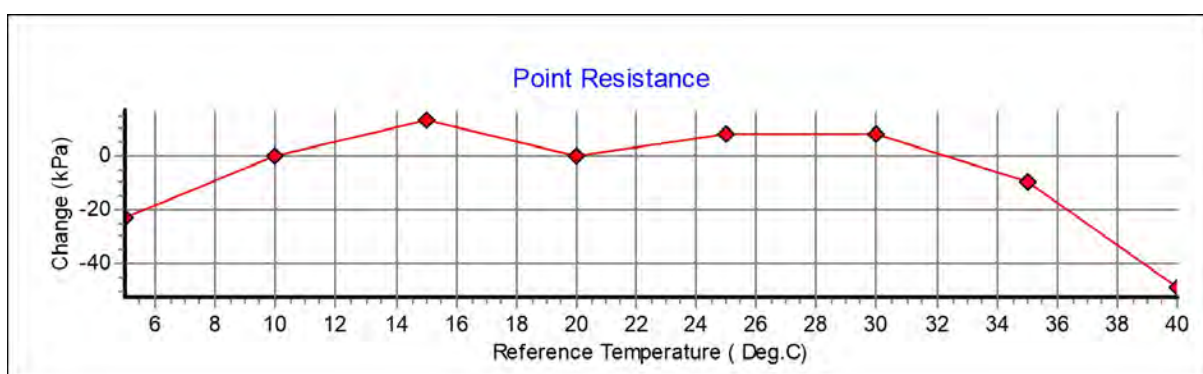


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2022-10-24

Probe No: 4838
Date of Calibration: 2022-10-24
Calibration Run No: 2384
Calibrated by: Alexander Dahlin



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2022-10-24

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

Point resistance.

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

Local friction.

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

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

Pore pressure & Area ratio a and b.

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

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

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

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg.

This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

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

Temperature compensation.

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

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: 1013,2 hPa.

Temperature: 22,5 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

