

Oslo. Munkerudkleiva 23



Geoteknisk datarapport

1521-RIG-R-01-00_Geoteknisk datarapport



Geoteknisk datarapport

Oslo. Munkerudkleiva 23	Dokumentnr.: 1521-RIG-R-01-00
Proffzone AS	Dato: 05.08.2025
v/ Kristoffer Tomaszewski	Antall sider: 2 av 10
Utarbeidet og egenkontroll utført av: Louis Steigerwald Dato: 05.08.2025	
Kontrollert av: Jonas Hjelme Dato: 05.08.2025	
Godkjent av: Louis Steigerwald Dato: 05.08.2025	

Rev. Nr.	Dato	Bakgrunn	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
00	05.08.2025	Første utgave	LS	JH	LS

Sammendrag

GeoKonsept AS er engasjert av Proffzone AS ved Kristoffer Tomaszewski, for å utføre en områdestabilitetsvurdering i for planlagt oppføring av en tomannsbolig. I den forbindelse er det utført en grunnundersøkelse. Tiltaksområdet ligger i Munkerudkleiva 23 (gnr./bnr. 159/356) i Oslo kommune.

Prøvetaking har avdekket siltig leire i to punkter og kvikkleire i ett punkt fra 6 – 8 m under terrenget.

En beskrivelse av grunnforholdene og opptegning av utførte boringer fremgår av datarapporten.

Datarapporten inneholder ikke geotekniske vurderinger eller anbefalinger.



Innholdsfortegnelse

1.	<i>Innledning</i>	4
2.	<i>Topografi og grunnforhold</i>	4
3.	<i>Grunnundersøkelser</i>	5
3.1.	Tidligere grunnundersøkelser	5
3.2.	Utførte undersøkelser	7
3.2.1.	Feltundersøkelse	7
3.2.2.	Laboratorieundersøkelse.....	7
3.3.	Resultater fra utført grunnundersøkelse	8
3.3.1.	Totalsonderinger	8
3.3.2.	Dybde til antatt berg	8
3.4.	Resultater fra utført laboratorieundersøkelse	8
3.5.	Grunnvann.....	9
4.	<i>Referanser</i>	10

Tegninger

1521	- 0	Oversiktskart	1:30000
	- 1	Borplan	1:500
	- 20 til 25	Total- og trykksonderinger	1:200

Vedlegg

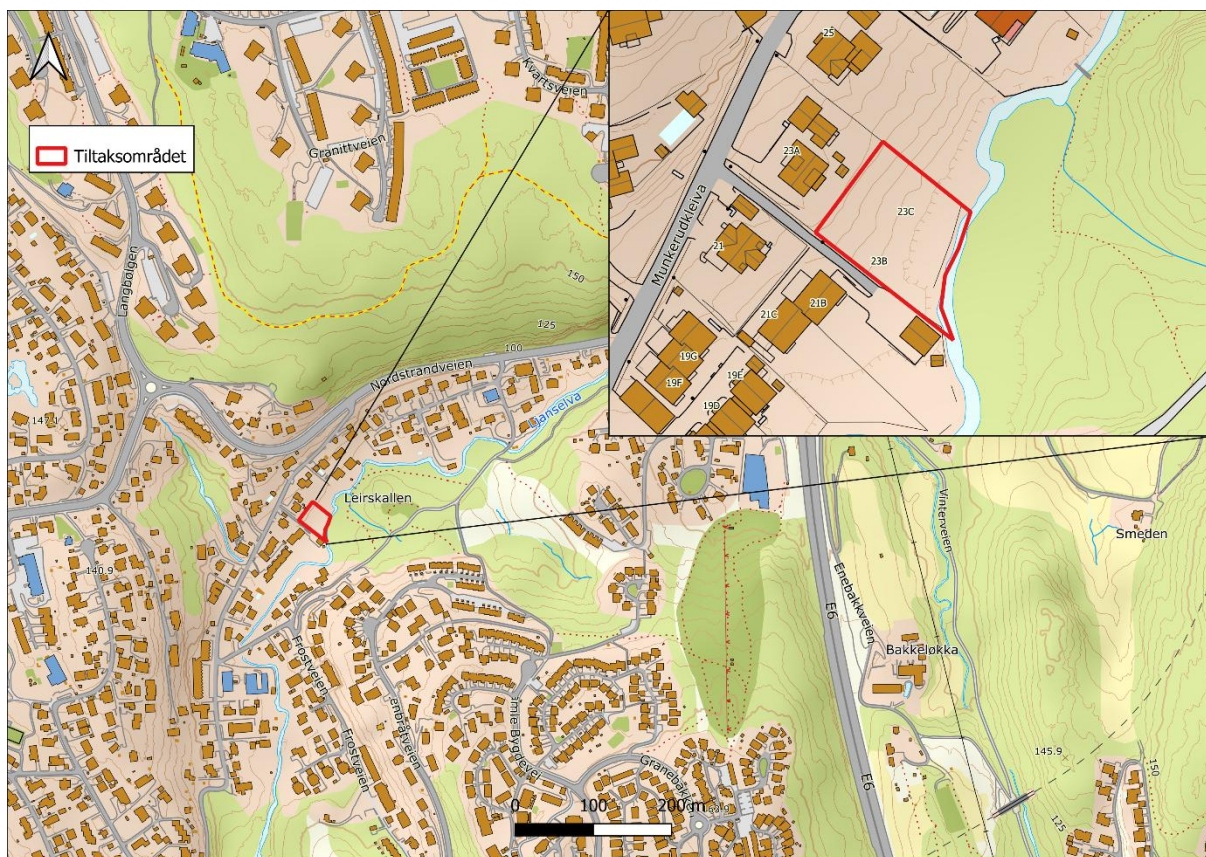
1.	Laboratorieresultater	18 sider
2.	Geoteknisk bilag, felt- og laboratorieundersøkelse	4 sider
3.	Sertifikat CPTu	1 side

1. Innledning

GeoKonsept AS er engasjert av Proffzone AS ved Kristoffer Tomaszewski, for å utføre en områdestabilitetsvurdering for planlagt oppføring av en tomannsbolig. I den forbindelse er det utført en grunnundersøkelse. Tiltaksområdet ligger i Munkerudkleiva 23 (gnr./bnr. 159/356) i Oslo kommune.

2. Topografi og grunnforhold

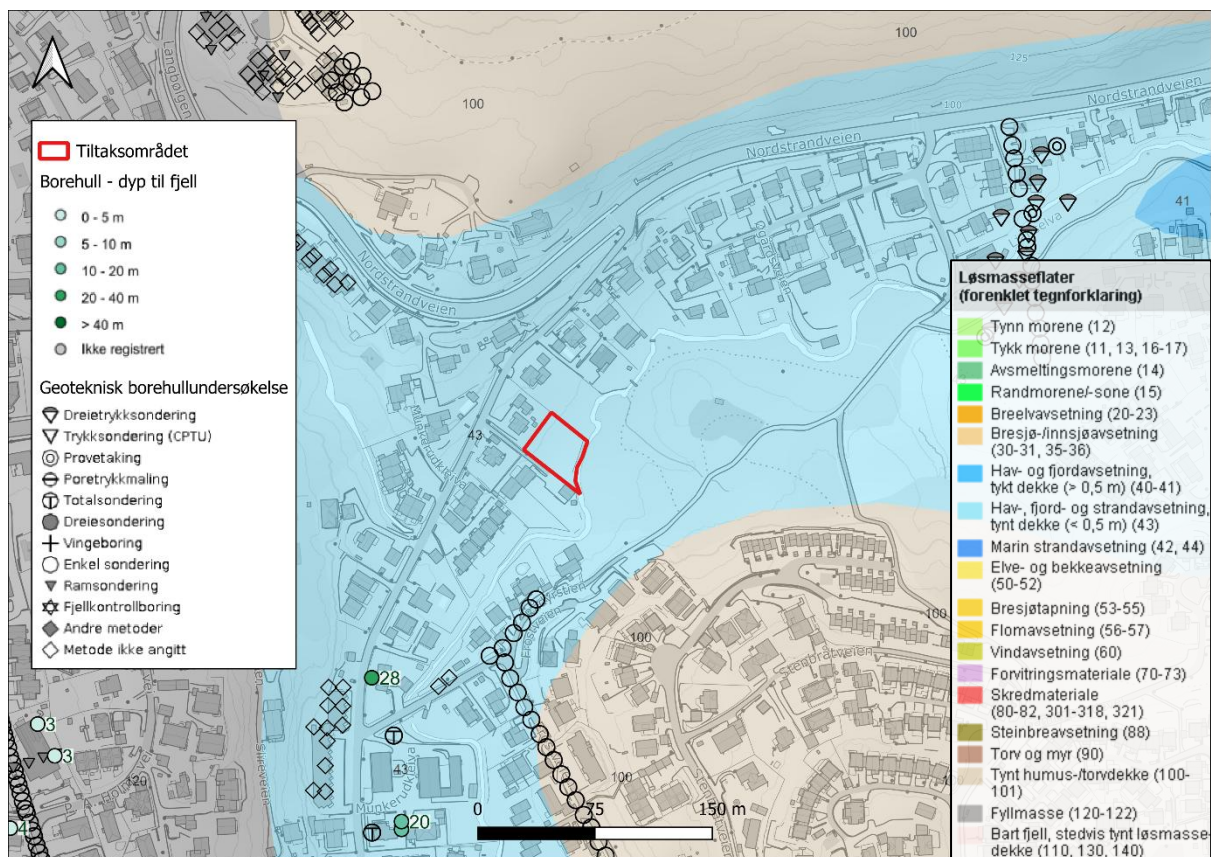
Tiltaksområdet er vist i Figur 2-1. Tiltaksområdet ligger i et etablert boligfelt i et dalstrøk langs Ljanselva. Terrenget i selve tiltaksområdet har kotehøyder varierende fra ca. +86,1 til +91,5 med fall mot sørøst og gjennomsnittlig helning på ca. 1:7 (H:L).



Figur 2-1. Oversiktsbilde over tiltaksområdet (vist med rødt), ref. [1].

NGUs løsmassekart, ref. [2], viser til «hav-, fjord- og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen». Løsmassekart er vist i Figur 2-2.

Det kvartærgeologiske kartet viser kun løsmasser i overflaten, det kan derfor befinne seg andre sedimenter under. Det bemerkes at viste løsmassegrenser i kart ikke nødvendigvis er eksakte.



Figur 2-2. NGUs løsmassekart, ref. [2]. Tiltaksområdet er markert med rødt.

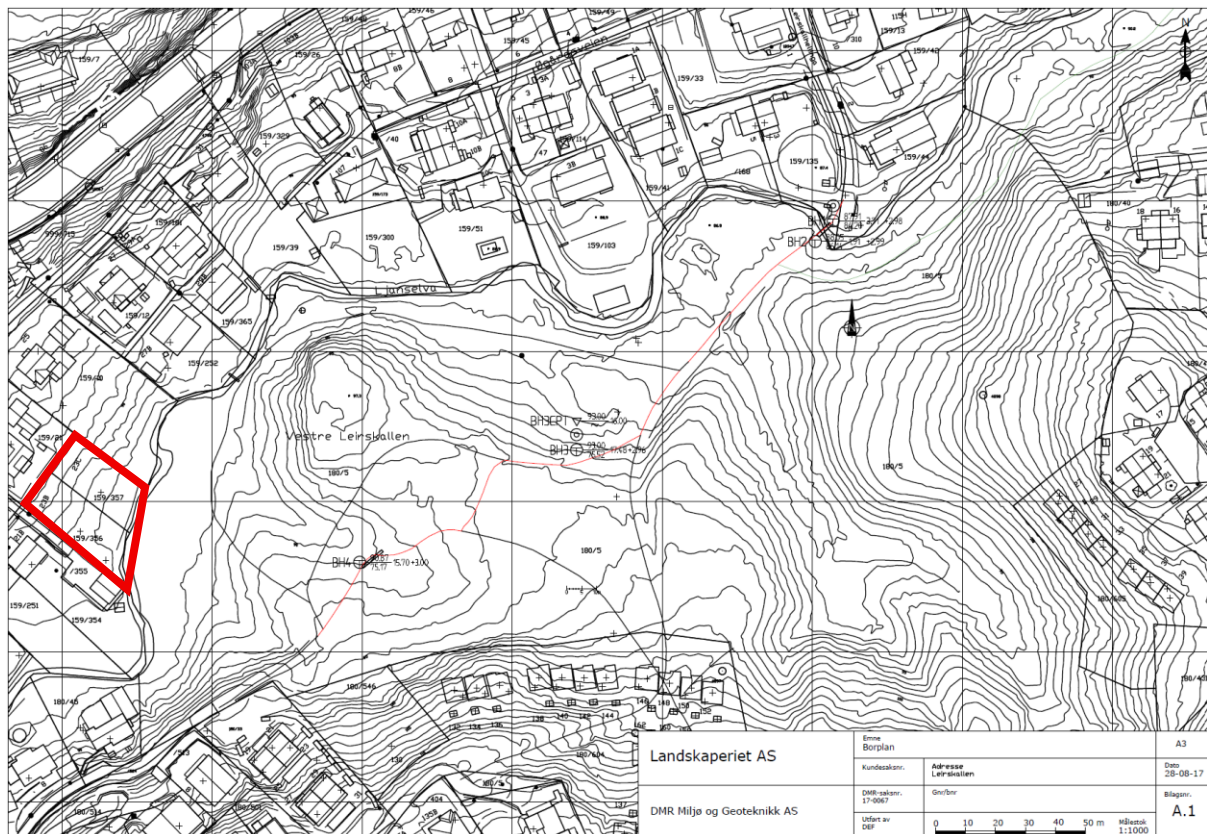
3. Grunnundersøkelser

3.1. Tidligere grunnundersøkelser

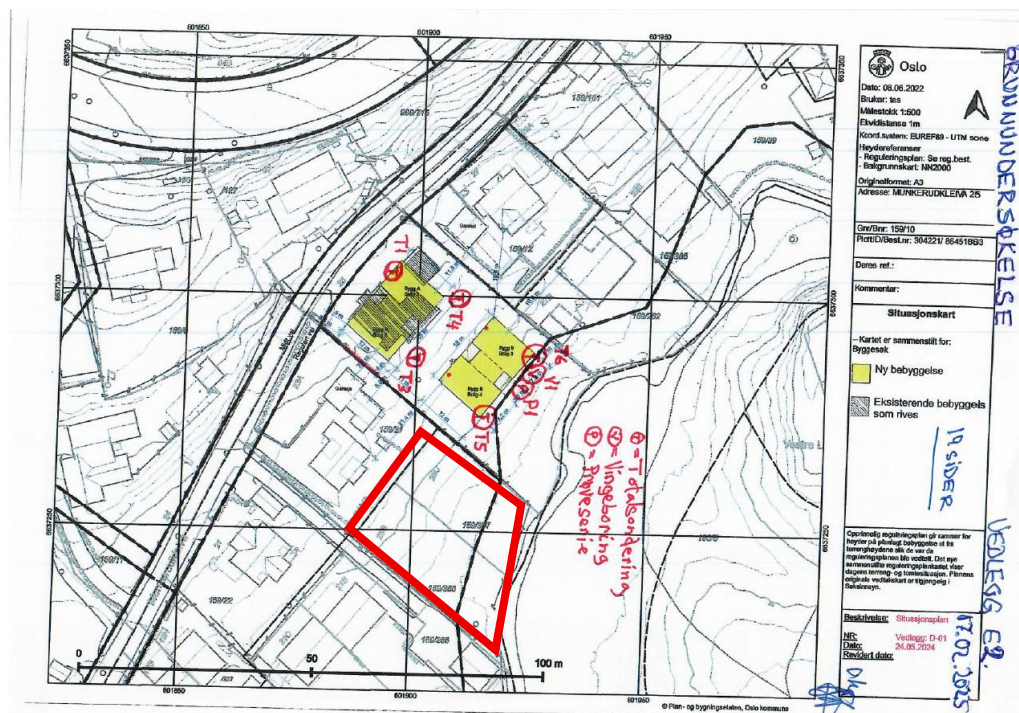
Det er tidligere utført grunnundersøkelser i nærområdet av DMR i 2017, ref. [3], og av GeoStrøm i regi av Stokkebø Competanse AS, ref. [4], i 2025.

Borplanene kan ses i Figur 3-1 og Figur 3-2 på neste side.

Kvikkleire er påvist i ett punkt på naboeiendommen i Munkerudkleiva 25 ved prøvetaking fra 7-8 meter under terreng. I det samme punktet er det påvist sprøbruddsmaterialer i dybdeintervaller 10-11 og 13-14 meter under terreng.



Figur 3-1. Utklipp fra tidligere utført grunnundersøkelser utført av DMR, ref. [3]. Tiltaksområdet vist i rødt.



Figur 3-2 Utklipp fra tidligere utført grunnundersøkelse utført av GeoStrøm, ref. [4]. Tiltaksområdet vist i rødt.

3.2. Utførte undersøkelser

3.2.1. Feltundersøkelse

Grunnundersøkelsen ble utført av Norsk Grunnboring AS med geoteknisk borerigg i juni 2025. Borplanen er utarbeidet av GeoKonsept AS med bakgrunn i mottatte planer. Tabell 3-1 viser utførte bormetoder.

Tabell 3-1. Utført grunnundersøkelse, juni 2025.

Bormetode	Hensikt	Antall punkter
Totalsondering	Fastlegge dybde til antatt berg og registrere lagdeling i løsmasser	3
Trykksondering (CPTu)	Kartlegging av laggrenser og jordart, og gir grunnlag for tolkning av geotekniske parametere	2
Poseprøve og 54 mm prøveserie	Jordartsklassifisering, bestemme vanninnhold og geotekniske parametere	2
Hydraulisk piezometer	Bestemmelse av grunnvannsnivå	1

Borpunktene er målt inn av Norsk Grunnboring med GPS landmålingsutstyr. Koordinatene og kotehøyde er presentert i Tabell 3-2. Følgende koordinat- og høydesystem er benyttet:

Koordinatsystem: EUREF-89, UTM Sone 32

Høydesystem: NN2000

Tabell 3-2. Koordinatliste.

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde	Metode
101	6637273,043	601872,019	+94,76	Totalsondering, PZ
102	6637256,356	601883,850	+92,85	Totalsondering, CPTU, PR
103	6637243,876	601904,229	+88,11	Totalsondering, CPTU, PR
CPTu: Trykksondering med poretrykksregistrering, PR: 54 mm prøveserie, PZ: hydraulisk piezometer				

3.2.2. Laboratorieundersøkelse

Det ble under feltarbeidene utført 54 mm prøveserie med opptak av poseprøver og prøvesylindere i borpunkt 102 og 103. Det ble tatt opp til sammen 4 stk. poseprøver og 6 stk. prøvesylindere for klassifisering og identifisering av jordartene.

Opptatte prøver er analysert i Multiconsult AS sitt geotekniske laboratorium. Prøvene er geoteknisk klassifisert og beskrevet med standard rutineforsøk, registrering av vanninnhold og konsistensgrenser.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 2 stk. poseprøver.
- Rutineundersøkelser på 6 stk. sylinderprøver.

- Konsistensgrenser på 2 stk. sylinderprøver.

3.3. Resultater fra utført grunnundersøkelse

Borplan med utført grunnundersøkelse er vist på tegning nr. -1, total- og trykksonderingene er vist på tegning nr.-20 til -25.

3.3.1. Totalsonderinger

Borede dybder i løsmasser og antatt berg er oppsummert i Tabell 3-3.

Tabell 3-3. Boret dybde i løsmasser og berg.

Totalsondering	Boret dybde		Kommentar
	Løsmasser [m]	Antatt berg [m]	
101	7,53	3,00	
102	18,48	3,20	
103	22,40	3,02	

3.3.2. Dybde til antatt berg

Antatt berg er påtruffet i en dybde varierende fra 7,53 til 22,40 meter under terreng i borpunktene.

3.4. Resultater fra utført laboratorieundersøkelse

Resultatene fra laboratorieundersøkelsen er vist i detalj i vedlegg 2.

I Tabell 3-4 er en oversikt over klassifiserte jordarter vist.

Tabell 3-4. Jordartbeskrivelse av opptatte prøver.

Borpunkt	Dybdeintervall [m]	Klassifisering	Prøvemetode
102	5,0-6,0	Leire, siltig	54 mm sylinder
	7,0-8,0	Leire, siltig	54 mm sylinder
103	1,0-2,0	Tørrskorpeleire, siltig	Poseprøve
	2,0-3,0	Leire, siltig	Poseprøve
	4,0-5,0	Leire, siltig	54 mm sylinder
	5,0-6,0	Leire, siltig, sprøbruddsmaterialer	54 mm sylinder
	6,0-7,0	Kvikkleire	54 mm sylinder
	7,0-8,0	Kvikkleire	54 mm sylinder

I Tabell 3-5 er laveste og høyeste målte verdi på utvalgte resultater fra laboratorieundersøkelsen på 54 mm sylinder i borpunkt 102 og 103 presentert.

Tabell 3-5. Oppsummering av resultater fra laboratorieundersøkelsen.

Beskrivelse	Verdi	Enhet
Vanninnhold	33,6 - 41,7	%
Densitet	17,9 - 19,1	kN/m ³
Uomrørt skjærfasthet (konus)	6,5 - 31,4	kN/m ²
Omrørt skjærfasthet (konus)	0,12 - 5,93	kN/m ²
Sensitivitet	5 - 60	-
Flytegrense	28,8 - 39,4	%
Utrullingsgrense	22,4 - 24,7	%
Plastisitetsindeks	6,4 - 14,7	%

3.5. Grunnvann

Det er utført en måling av poretrykk i hydraulisk piezometer i 6,7 m dybde ved borpunkt 101 den 31. juli 2025. Målingen viste en stighøyde fra filterspiss på 3,2 m under terreng.

4. Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no>.
 - [2] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmassekart,» [Internett]. Available: www.geo.ngu.no/kart/losmasse.
 - [3] DMR Miljø og Geoteknikk AS, «17-0067. Landskaperiet Turvei, E9 Leirskallen. Geoteknisk Datarapport nr. 1,» 2017.
 - [4] Stokkebø Competanse AS, «Notat 01 Boliger; Munkerudkleiva 25, Oslo – Oslo kommune. PRO Geoteknikk – beskrivelse av grunnforhold, fundamentering og stabilitet,» 2025.
 - [5] Norges Geologiske Undersøkelse, «NGU Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>.
-



02					
01					
00	Første utkast	LS	JH	LS	05.08.2025
Rev.	Revisjon gjelder	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Dato
Oversiktskart		Status Tegning i rapport			
		Målestokk 1:30000			Format A4
		Tegningsnummer 1521-0			Rev. 00
Proffzone AS		Adresse: Sørkedalsveien 7, 0369 Oslo			
Oslo. Munkerudkleiva 23		Epost: post@geokonsept.no			
		Tlf.: 24 02 27 00			





Kartutsnitt

Kote terreng

Boret dybde i løsmasser

Lokasjonsnavn

XXX.XX

XXX.XX

Kote antatt fjell

Boret dybde i fjell

Metoder

Prøveserie

Trykksondring (CPT)

Totalsondering

Poretrykksmåling

Beskrivelse

Prosjekt :
Munkerudkleiva 23

Oppdragsgiver :
Munkerudkleiva 23

Rapportnummer :
1521-RIG-R-01

Tegningnr :
1521-1

Revisjon :
00

Dato :
05.08.2025

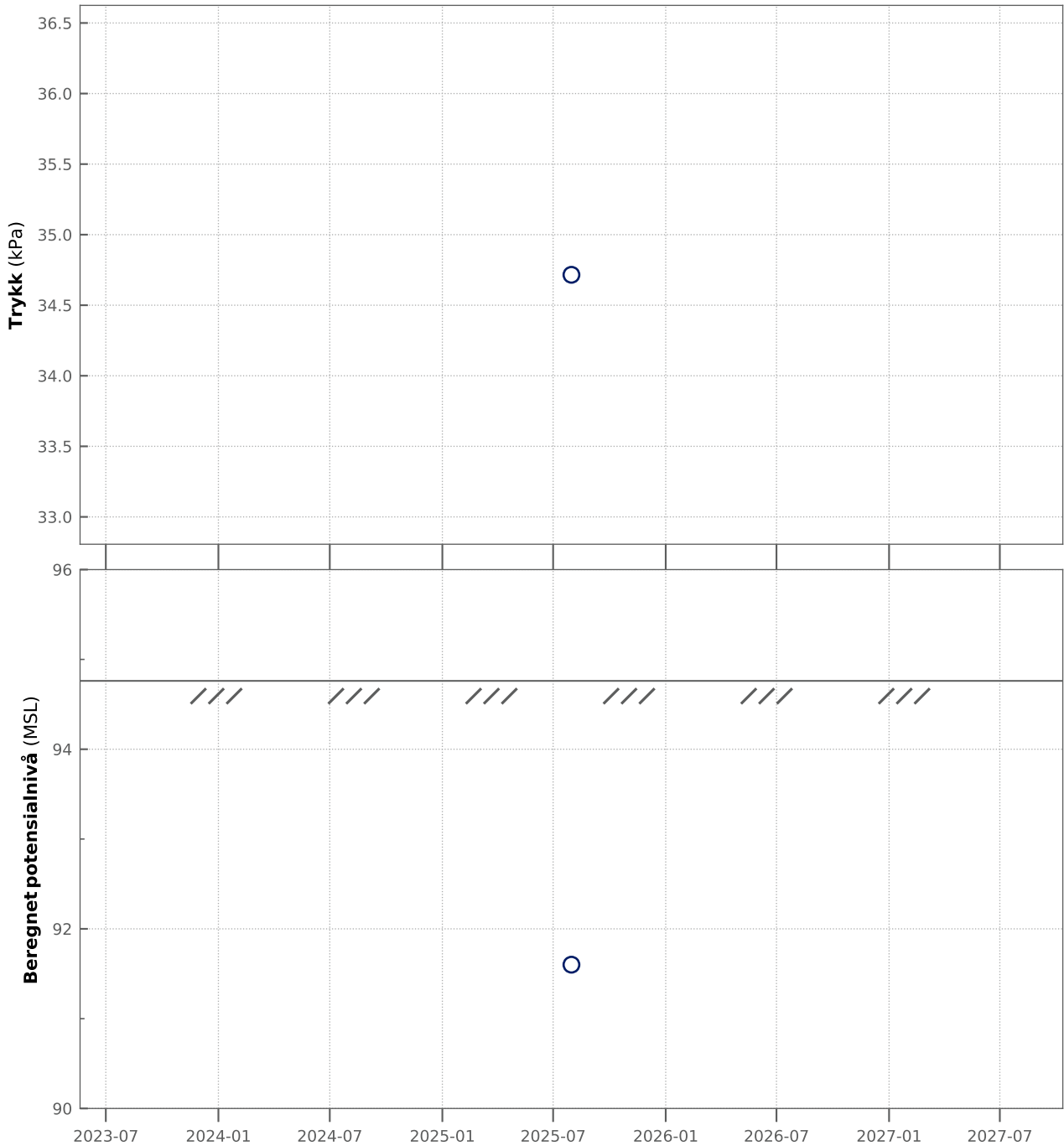
Tegnet av :
LS

Kontrollert av :
JH

Godkjent av :
LS

Sørkedalsveien 7, 0369 Oslo
post@geokonsept.no
24 02 27 00

101



1521 | Munkerudkleiva 23

Oppdragsgiver:
Proffzone AS

Rapportnummer:
1521-RIG-R-01

Borehull / Metode: 101 / GV
Koordinater (m): Ø = 601872.2, N = 6637271.1, Z = +94.761
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 30.07.2025

Figurnummer:
1521-21

Revisjon:
00

Dato:
05.08.2025

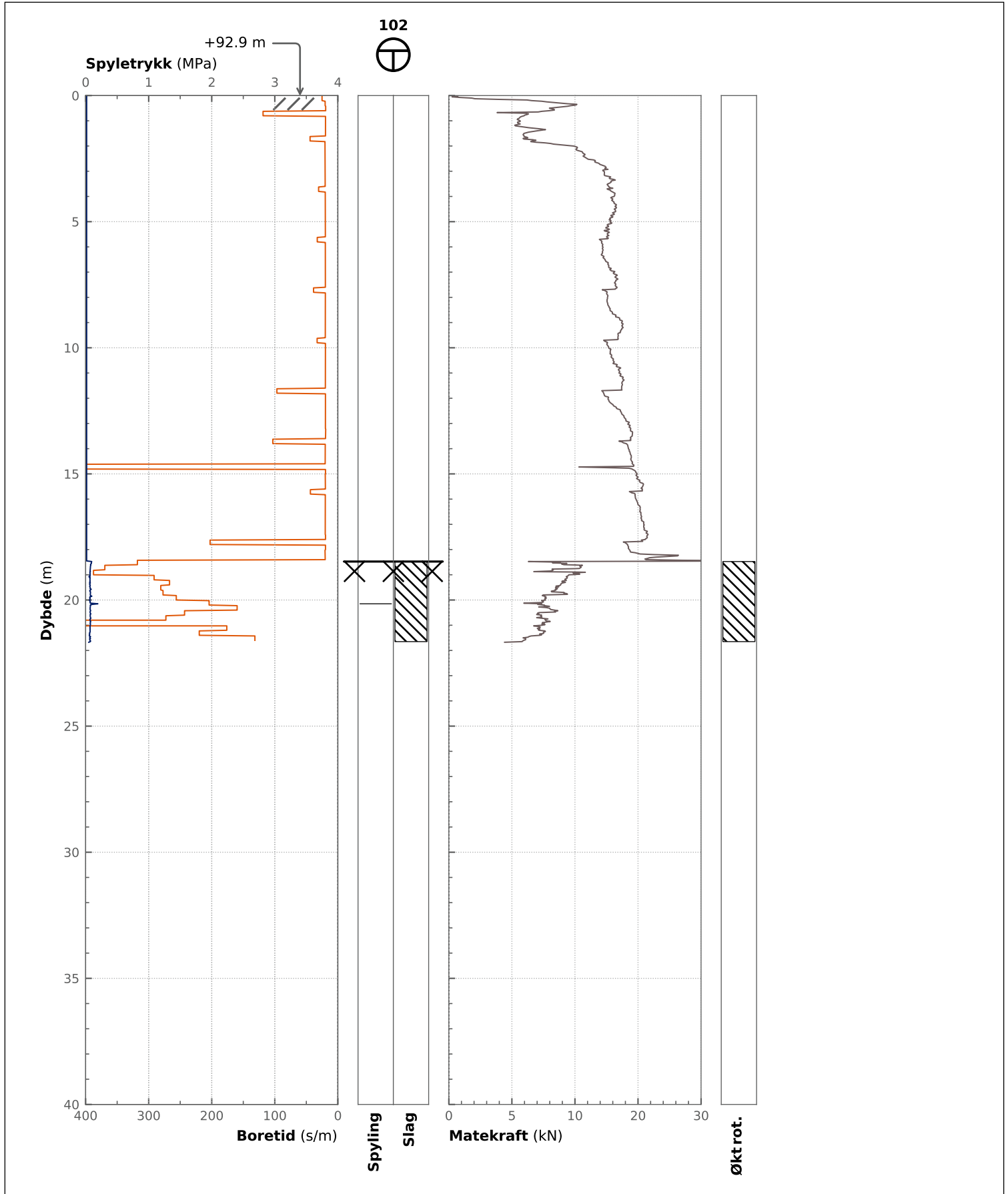
Tegnet av:
LS

Kontr. av:
JH

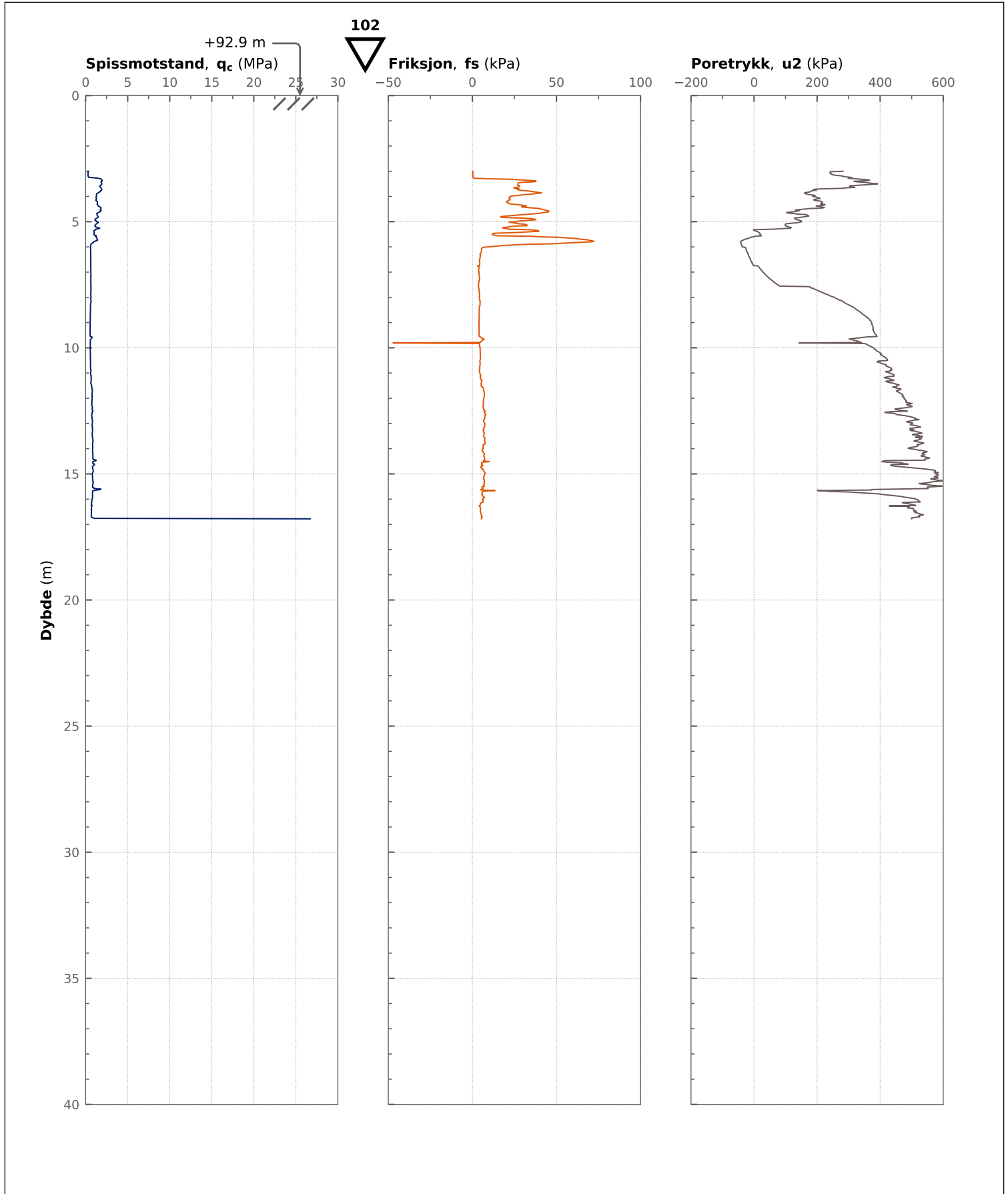
Godkjent av:
LS



Sørkedalsveien 7, 0369 Oslo
post@geokonsept.no
24 02 27 00



1521 Munkerudkleiva 23		Oppdragsgiver: Proffzone AS		Rapportnummer: 1521-RIG-R-01	
Borehull / Metode:	102 / TOT	Figurnummer: 1521-22	Revisjon: 00	Dato: 05.08.2025	
Koordinater (m):	Ø = 601887.1, N = 6637254.4, Z = +92.853			Godkjent av: LS	
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: LS	Kontr. av: JH	Godkjent av: LS	
Dato utført:	25.06.2025			Godkjent av: LS	
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	 Sørkedalsveien 7, 0369 Oslo post@geokonsept.no 24 02 27 00			



1521 | Munkerudkleiva 23

Borehull / Metode: 102 / CPT
Koordinater (m): Ø = 601887.1, N = 6637254.4, Z = +92.853
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 25.06.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200
Cone reference: 5222
Anvendelsesklasse: 1

Oppdragsgiver:
Proffzone AS

Rapportnummer:
1521-RIG-R-01

Figurnummer:
1521-23

Revisjon:
00

Dato:
05.08.2025

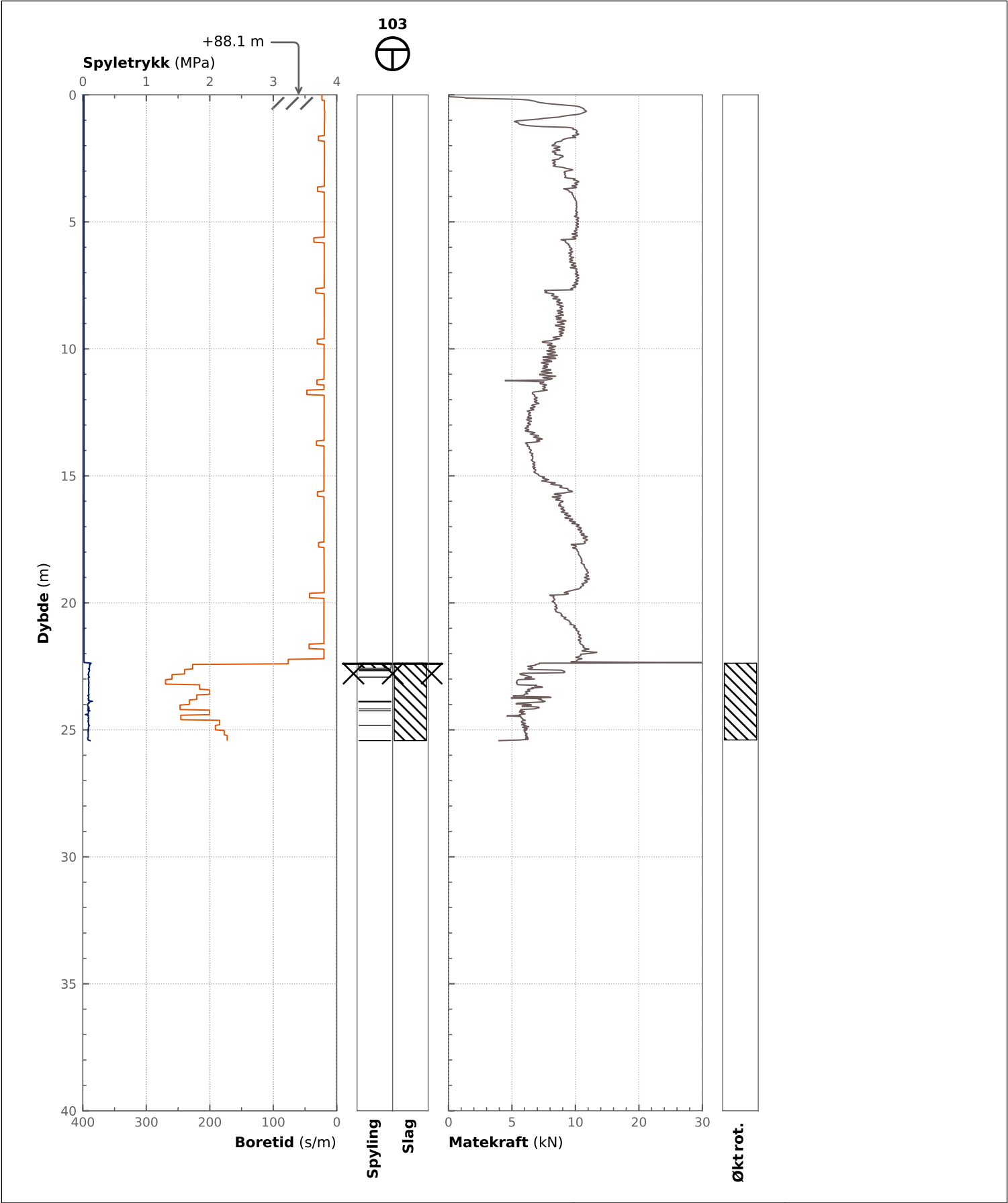
Tegnet av:
LS

Kontr. av:
JH

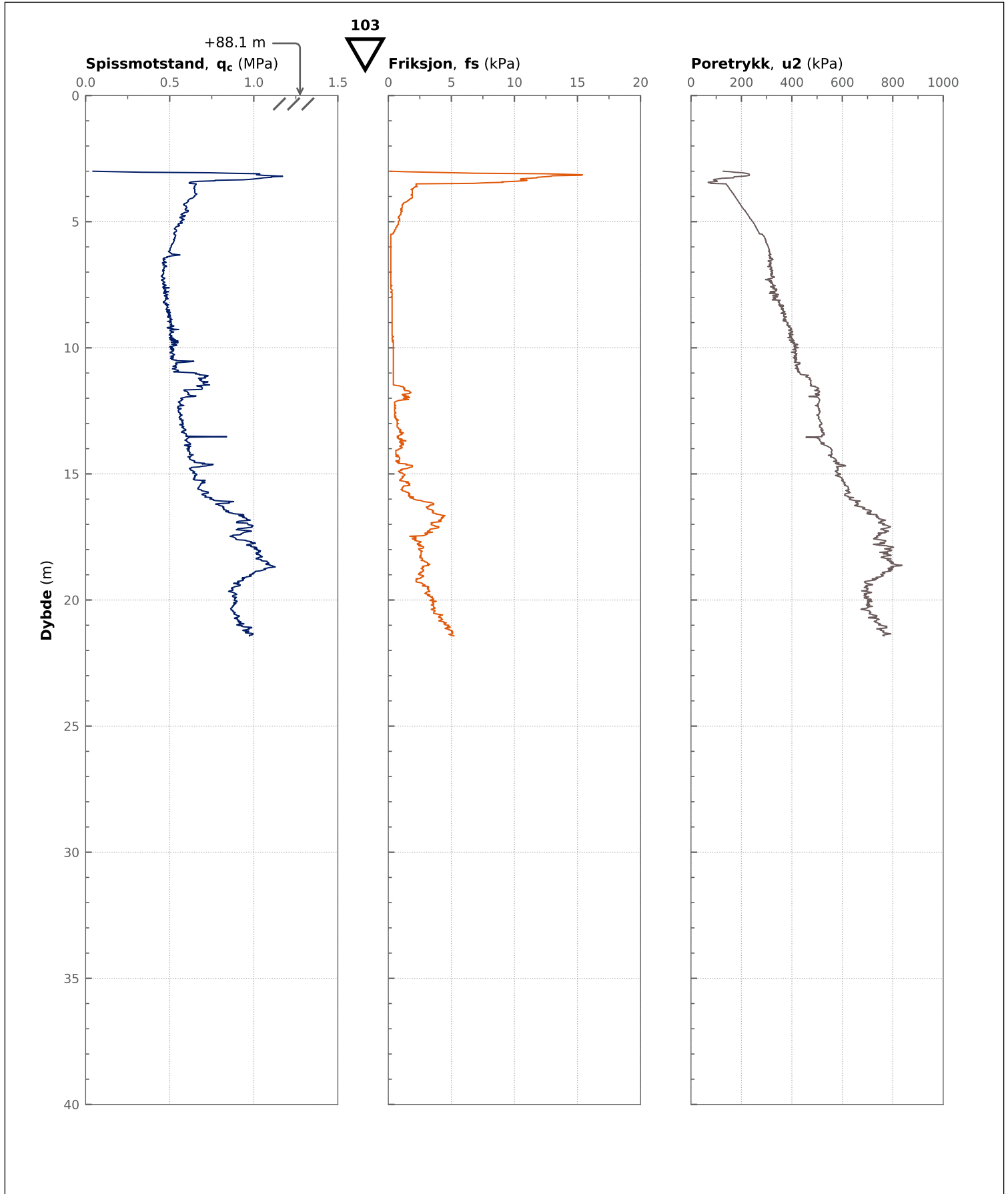
Godkjent av:
LS



Sørkedalsveien 7, 0369 Oslo
post@geokonsept.no
24 02 27 00



1521 Munkerudkleiva 23		Oppdragsgiver: Proffzone AS		Rapportnummer: 1521-RIG-R-01	
Borehull / Metode:	103 / TOT	Figurnummer:	1521-24	Revisjon:	00
Koordinater (m):	Ø = 601903.5, N = 6637244.8, Z = +88.107			Dato:	05.08.2025
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	LS	Kontr. av:	JH
Dato utført:	26.06.2025			Godkjent av:	LS
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	Sørkedalsveien 7, 0369 Oslo post@geokonsept.no 24 02 27 00			



1521 Munkerudkleiva 23		Oppdragsgiver: Proffzone AS		Rapportnummer: 1521-RIG-R-01	
Borehull / Metode:	103 / CPT	Figurnummer: 1521-25	Revisjon: 00	Dato: 05.08.2025	
Koordinater (m):	Ø = 601903.5, N = 6637244.8, Z = +88.107	Tegnet av: LS	Kontr. av: JH	Godkjent av: LS	
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N				
Dato utført:	25.06.2025				
Format / Målestokk:	A4 / 1:200				
Cone reference:	5222	GEOKONSEPT Sørkedalsveien 7, 0369 Oslo post@geokonsept.no 24 02 27 00			
Anvendelsesklasse:	1				

VEDLEGG 1

Laboratorieresultater fra Multiconsult ASA

Laboratorieundersøkelser

OPPDRAKSGIVER

Geokonsept AS

OPPDAG

Oslo. Munkerudkleiva 23

DATO / REVISJON: 21. juli 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10268591



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. 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 med mindre annet følger av norsk lov.

RAPPORT

RAPPORT	Laboratorieundersøkelser	DOKUMENTKODE	10268591
OPPDRAAG	Oslo. Munkerudkleiva 23	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Geokonsept AS	OPPDRAAGSLEDER	Grete Olaussen
KONTAKTPERSON	Louis Steigerwald	UTARBEIDET AV	Grete Olaussen
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	GeoLab-10101070
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Geokonsept AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av Norsk Grunnboring.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	21.07.2025	Første utsendelse av rapport	Grete Olaussen	Silje Skibeli Johannessen	Grete Olaussen
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 5

 4.1 Bopunkt 102 5

 4.2 Bopunkt 103 6

5 Tegningsliste 6

6 Vedlegg 6

 6.1 Geotekniske bilag 6

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Geokonsept AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag Oslo. Munkerudkleiva 23. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 30.06.2025 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Norsk Grunnboring og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylinderprøver den 30.06.2025 Multiconsult har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 16.-21.07.2025 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	Poser	2	
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	6	
Konsistensgrenser	wf/wp	2	Enaks og uomrørt konus ikke mulig på BP 103 7,0-8,0m grunnet forstyrret prøve

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 Bopunkt 102

Bopunkt:	102	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets - indeks	Brudd - tøying	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse		z [m]	w [%]	ρ [g/cm³]	ρ _s [g/cm³]	Org. [%]	w _p	w _l [%]	I _p	ε _f [%]	C _{uuc} [kPa]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc}	S _t		
LEIRE, siltig enk. skjellrester	5,0-6,0	5,20	36,0										31,4	3,76	8	
		5,40	33,6	1,91						7	38,1					
		5,60	34,4										31,4	5,93	5	
		-														
LEIRE, siltig enk. skjellrester	7,0-8,0	7,20	41,4										21,8	2,65	8	
		7,40	41,7	1,83						3	37,5					
		7,60	41,0										18,6	2,83	7	
		-														

4.2 Borpunkt 103

Borpunkt:	103	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Umrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk	
Beskrivelse		z [m]	w [%]	ρ [g/cm³]	ρ _s [g/cm³]	Org. [%]	w _p	w _l [%]	I _p	ε _f [%]	C _{uuc} [kPa]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	S _t			
TØRRSKORPELEIRE, siltig	1,0-2,0	-															
enk. rothår		-															
		-															
		-															
LEIRE, siltig	2,0-3,0	-															
enk. forvittringsflekker, spor av organisk		-															
		-															
		-															
LEIRE, siltig	4,0-5,0	4,20	38,3										25,9	2,65	10		
enk. skjellrester		4,40	40,9	1,85						5	32,0						
		4,60	39,8				24,7	39,4	14,7				16,0	1,44	11		
		-															
LEIRE, siltig	5,0-6,0	5,20	34,8										9,7	0,54	18		
spor av organisk		5,40	34,1	1,91						12	12,0						
		5,60	33,8										9,7	0,37	26		
		-															
KVIKKLEIRE, siltig	6,0-7,0	6,20	35,4										6,5	0,16	41		
delvis forstyrret		6,40	36,4	1,79							8	8,7					
		6,60	38,7										7,9	0,13	60		
		-															
KVIKKLEIRE, siltig	7,0-8,0	7,20	38,4											0,12			
forstyrret		7,40	36,1	1,80													
		7,60	35,6					22,4	28,8	6,4				0,24			
		-															

5 Tegningsliste

10268591-RIG-TEG-200 Geotekniske data, borpunkt 102

10268591-RIG-TEG-201 Geotekniske data, borpunkt 103

10268591-RIG-TEG-250.1-2 Enaksialforsøk, borpunkt 102

10268591-RIG-TEG-251.1-3* Enaksialforsøk, borpunkt 103

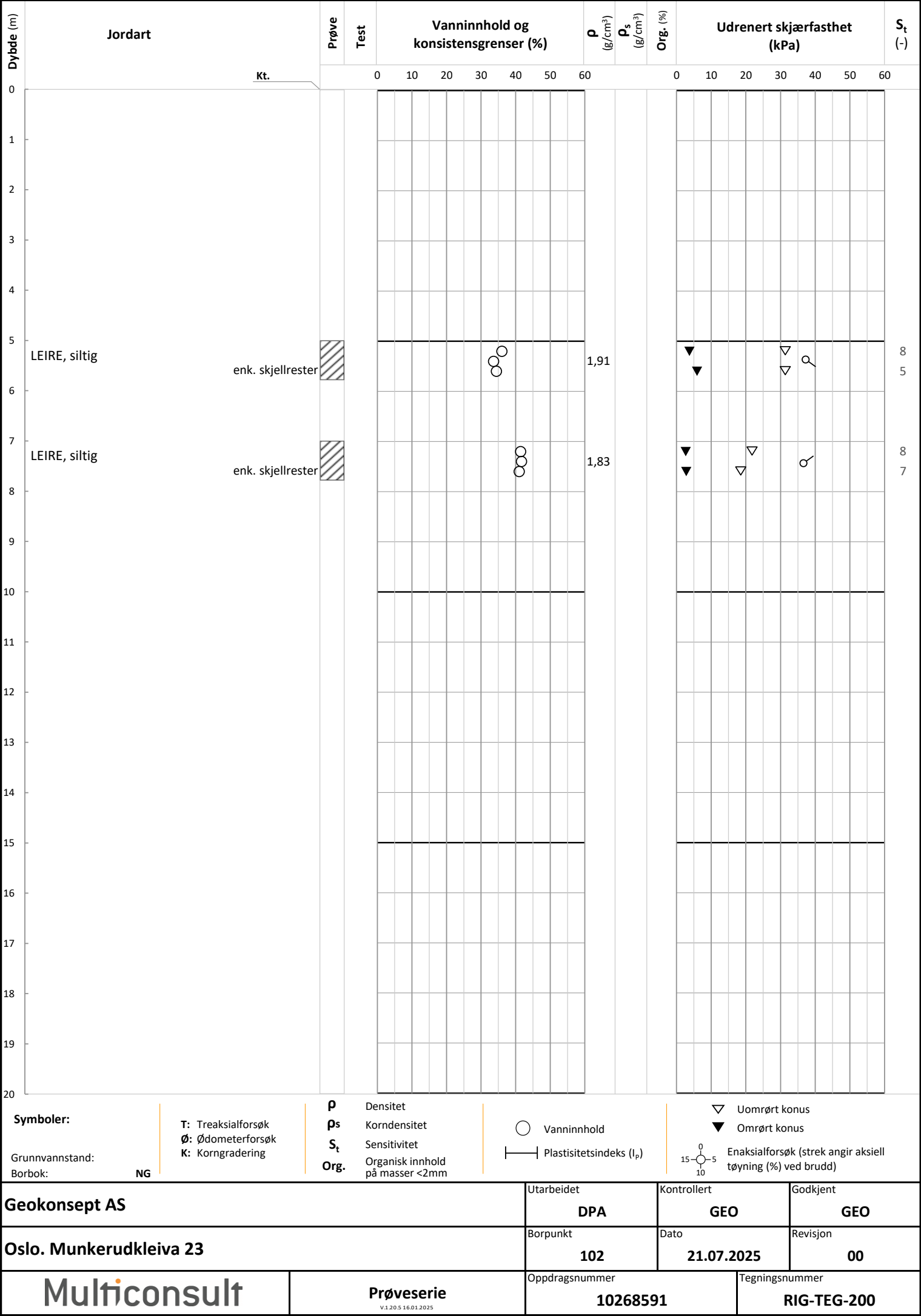
*10268591-RIG-TEG-251.4 utgår grunnet forstyrret prøve

6 Vedlegg

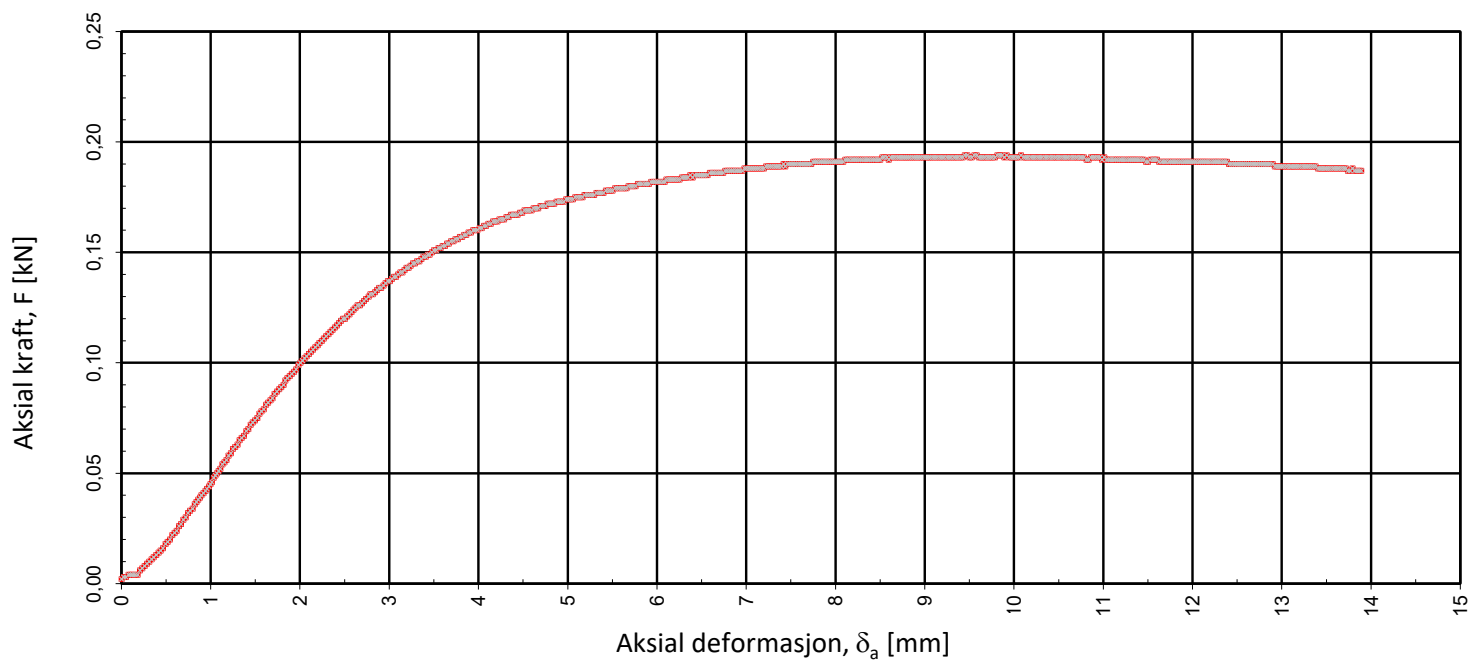
6.1 Geotekniske bilag

2. Laboratorieforsøk

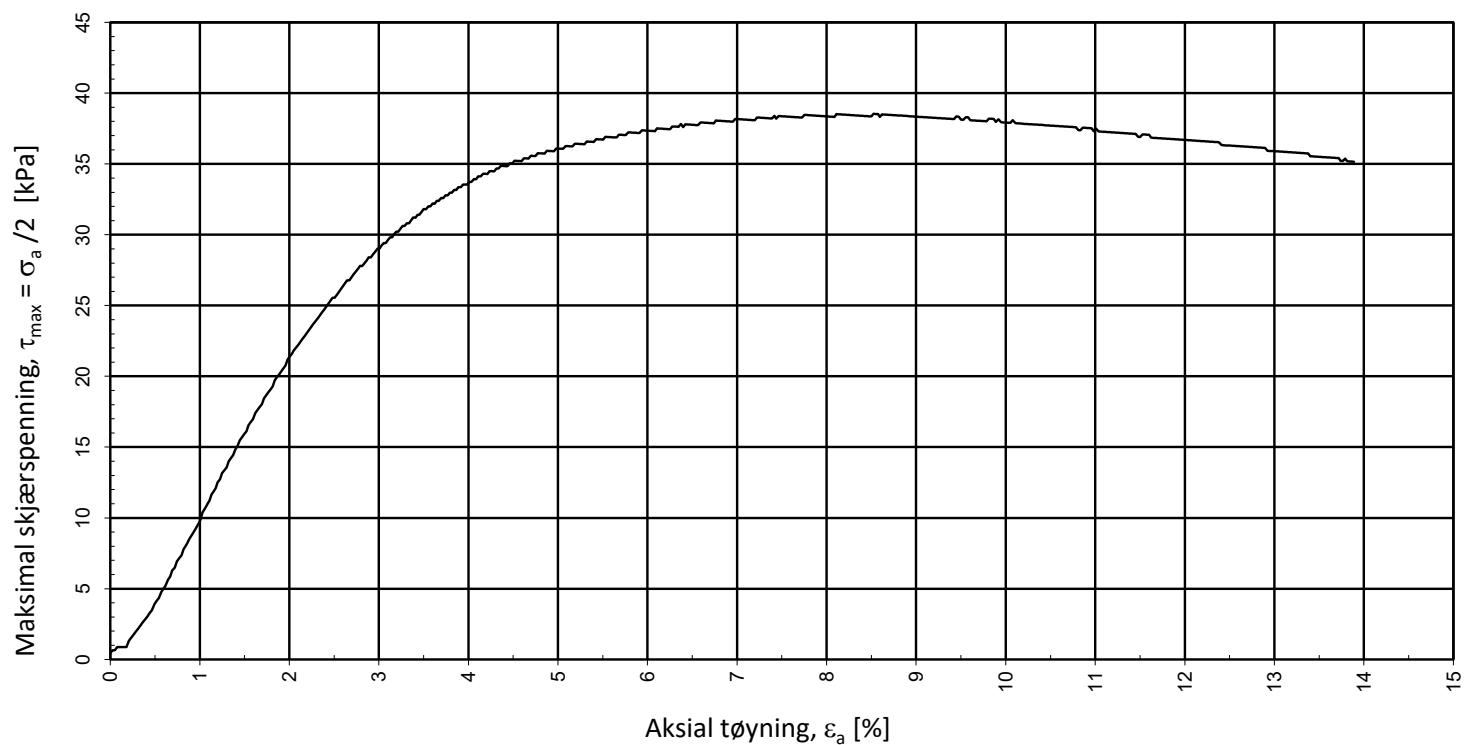
4. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer



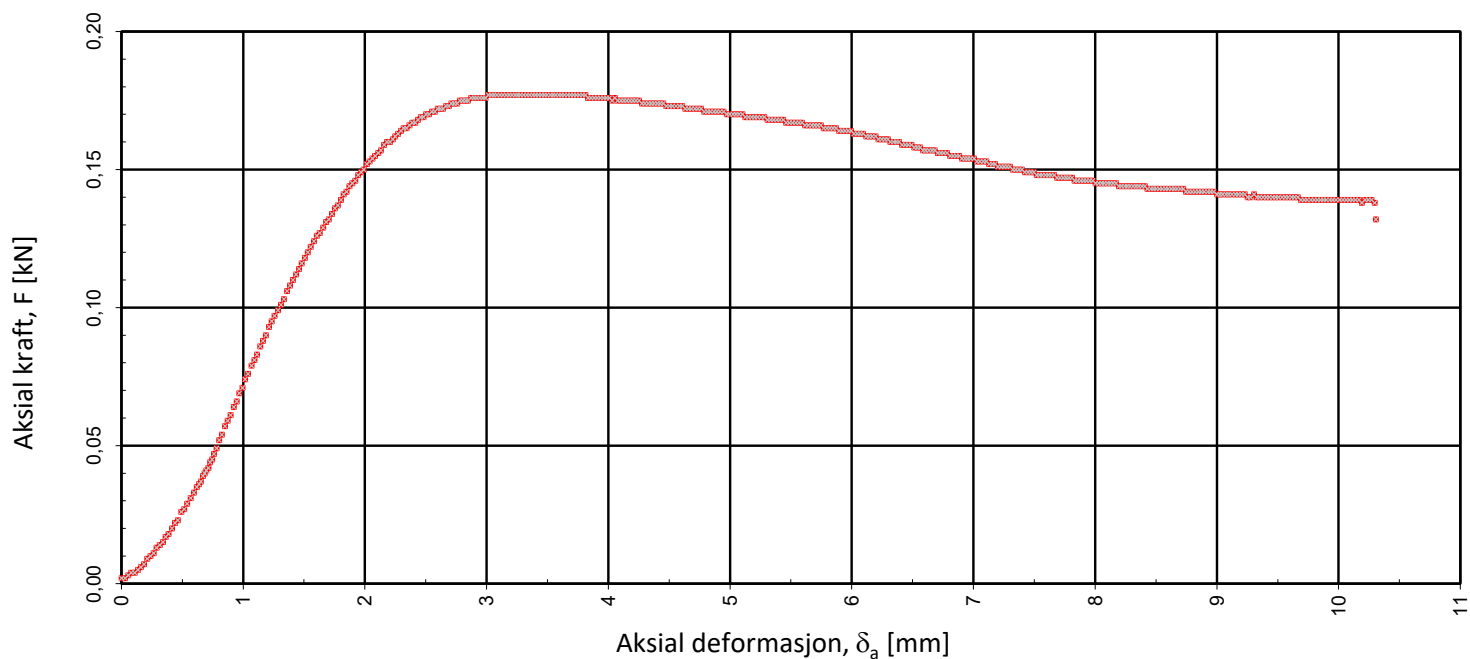
Geokonsept AS		Utarbeidet DPA	Kontrollert GEO	Godkjent GEO
Oslo. Munkerudkleiva 23		Borpunkt 103	Dato 21.07.2025	Revisjon 00
	Prøveserie V1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer 10268591		Tegningsnummer RIG-TEG-201



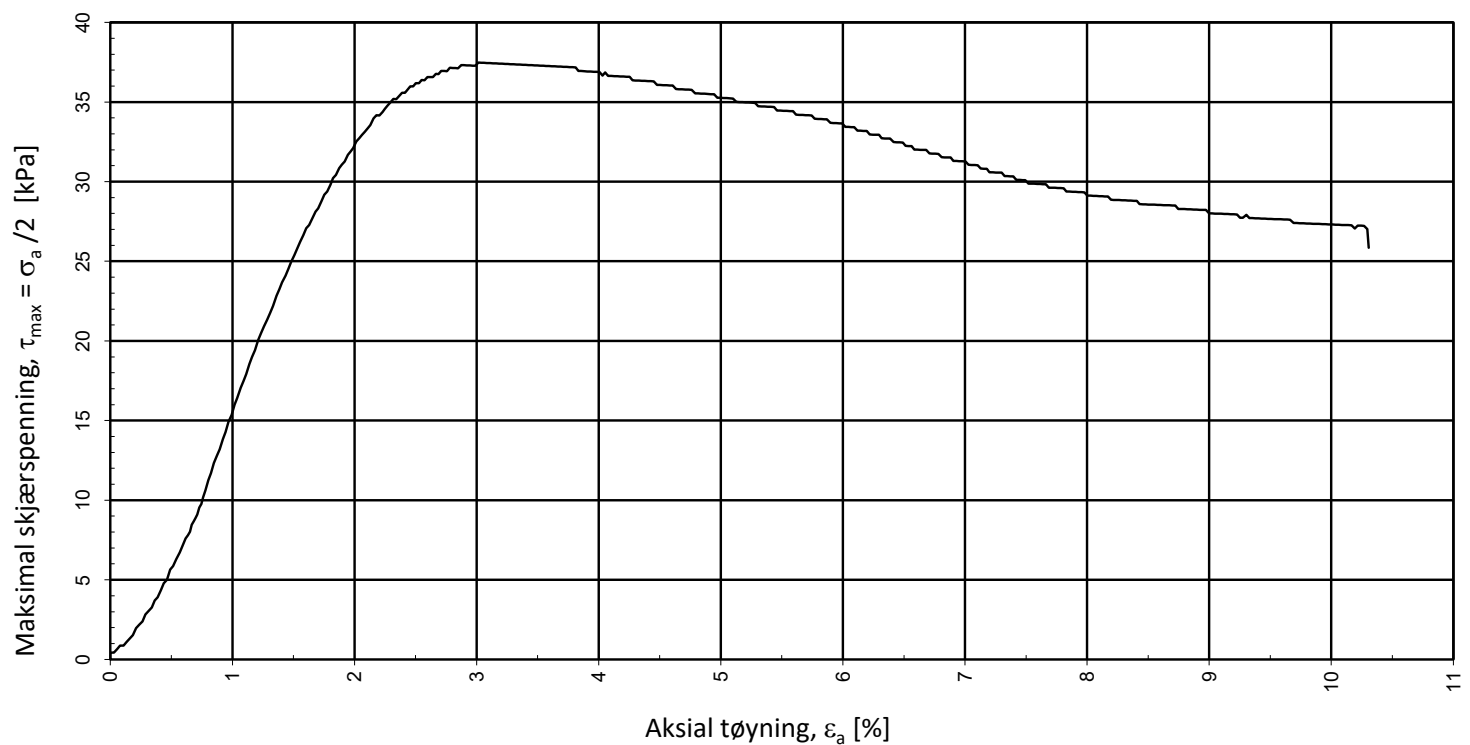
Tøyning mot skjærspenning



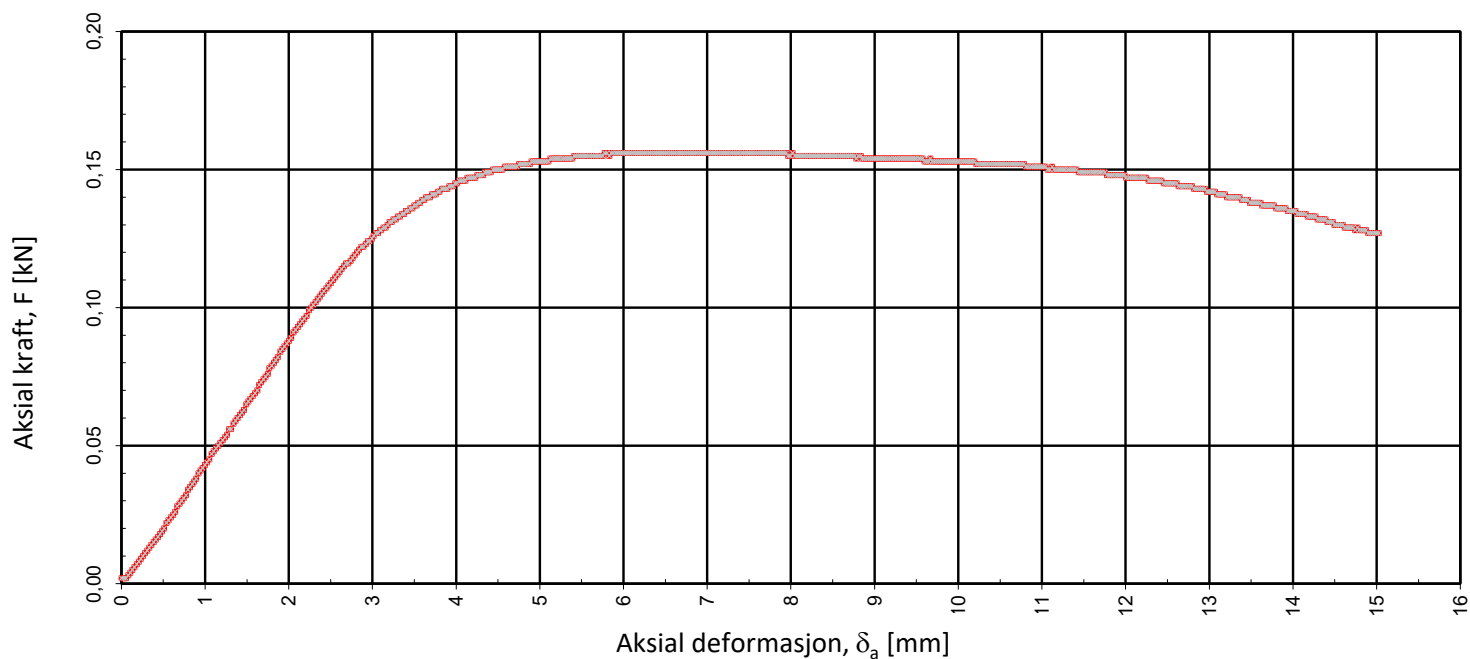
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.
54,0	100,0	5,3		1
Geokonsept AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		DPA	SIS	GEO
Oslo. Munkerudkleiva 23		Borpunkt	Dato	Revisjon
		102	16.07.2025	0
Multiconsult	Enaksforsøk V1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10268591		RIG-TEG-250.1



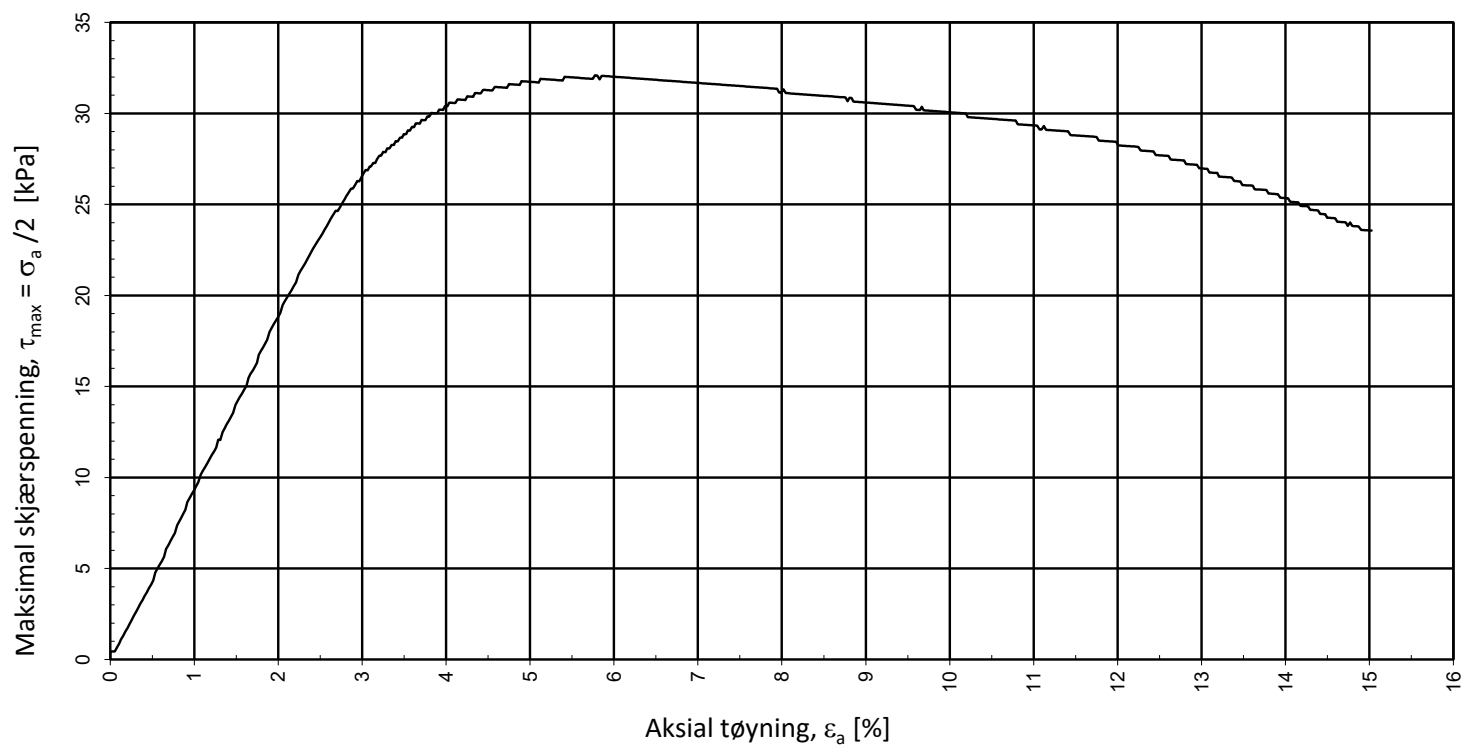
Tøyning mot skjærspenning



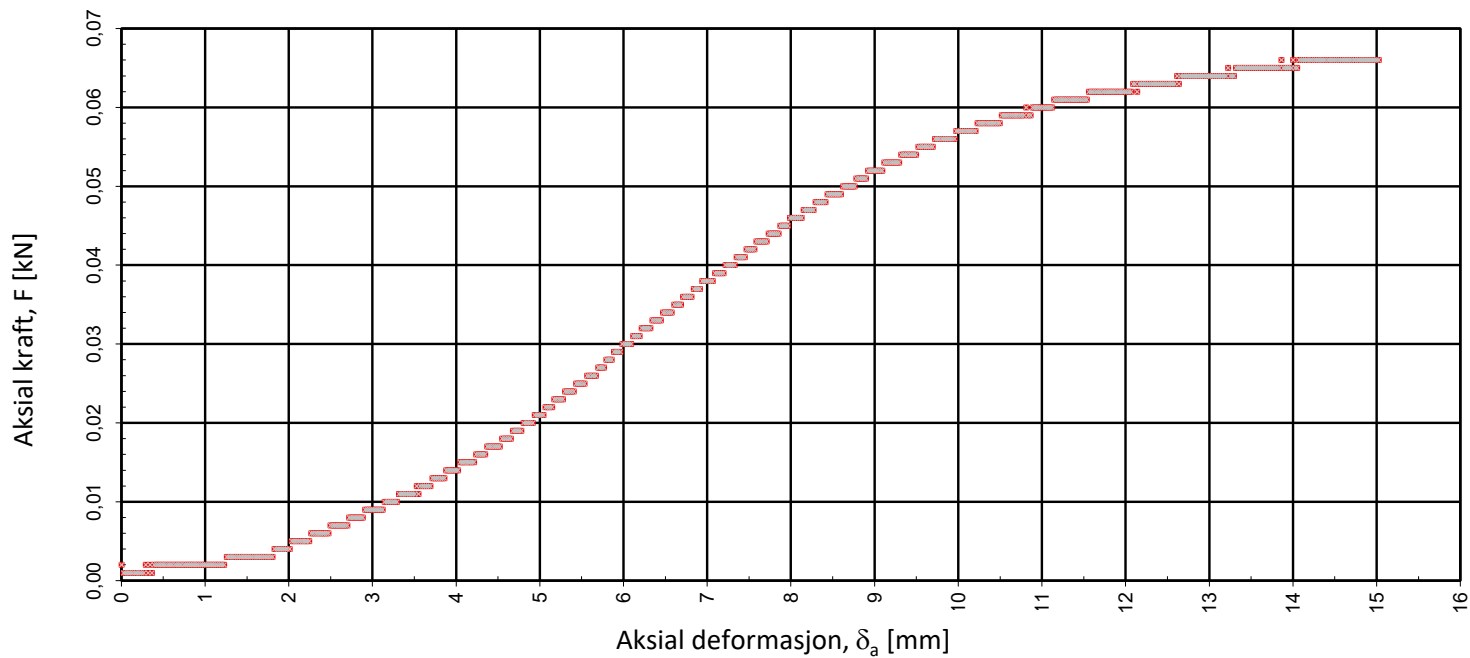
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.
54,0	100,0	7,4		1
Geokonsept AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		DPA	SIS	GEO
Oslo. Munkerudkleiva 23		Borpunkt	Dato	Revisjon
		102	16.07.2025	0
Multiconsult	Enaksforsøk V1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10268591		RIG-TEG-250.2



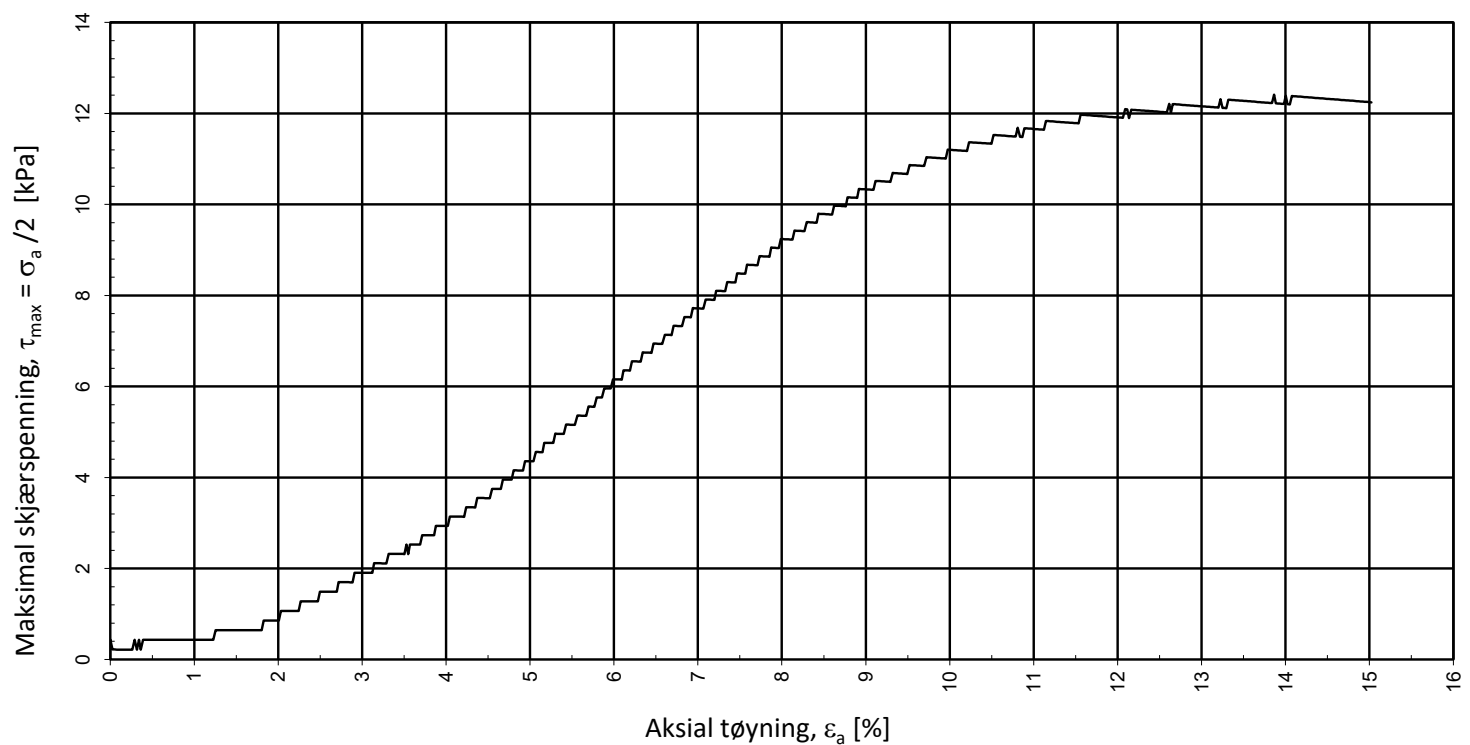
Tøyning mot skjærspenning



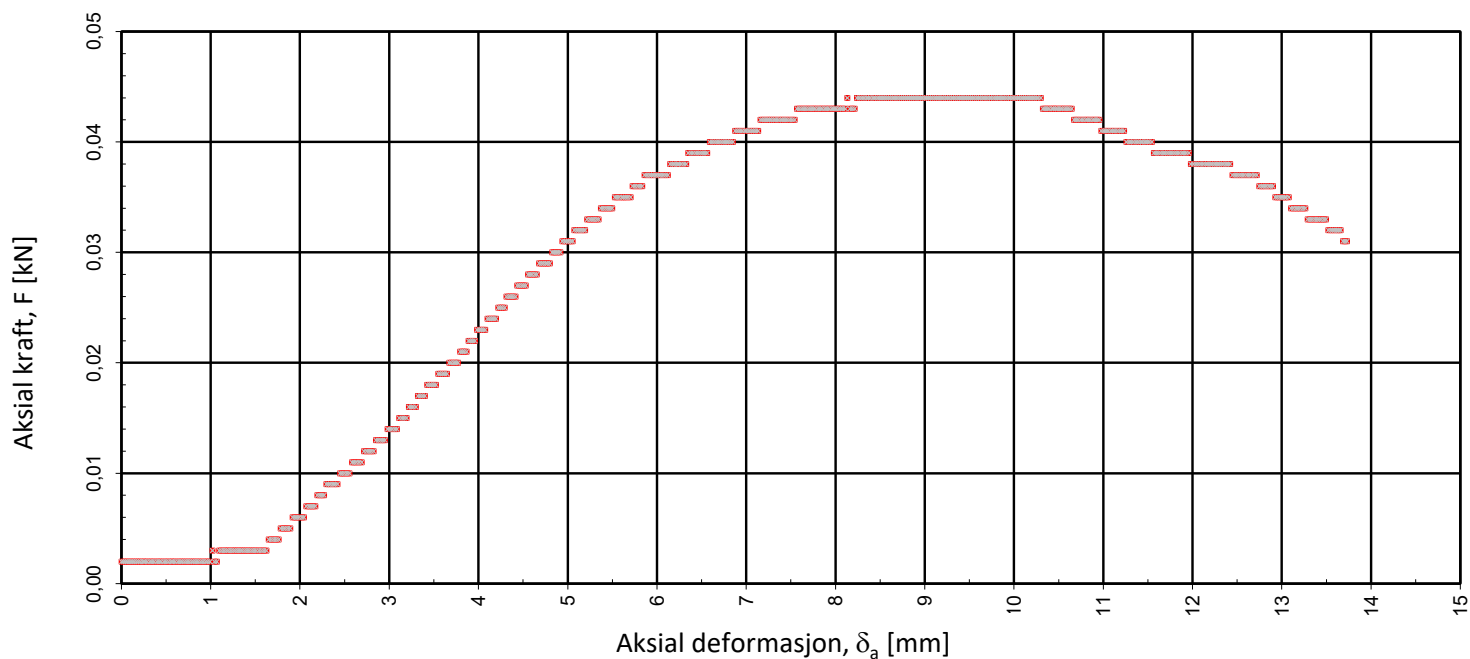
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.
54,0	100,0	4,3		1
Geokonsept AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		DPA	SISJ	GEO
Oslo. Munkerudkleiva 23		Borpunkt	Dato	Revisjon
		103	18.07.2025	0
Multiconsult	Enaksforsøk V1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10268591		RIG-TEG-251.1



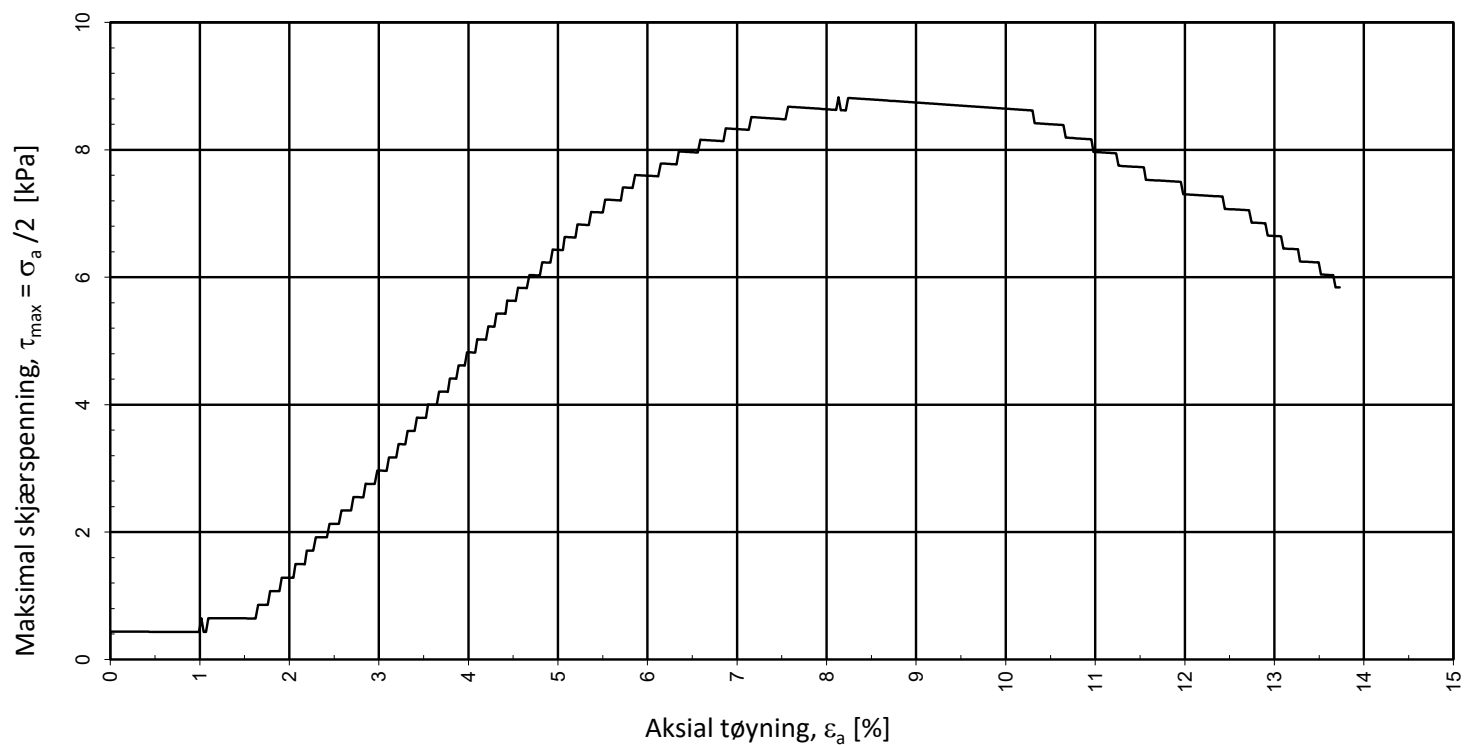
Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.
54,0	100,0	5,4		1
Geokonsept AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		DPA	SISJ	GEO
Oslo. Munkerudkleiva 23		Borpunkt	Dato	Revisjon
		103	18.07.2025	0
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10268591		RIG-TEG-251.2



Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.
54,0	100,0	6,4		1
Geokonsept AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		DPA	SISJ	GEO
Oslo. Munkerudkleiva 23		Borpunkt	Dato	Revisjon
		103	18.07.2025	0
Multiconsult	Enaksforsøk V1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10268591		RIG-TEG-251.3

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

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten visuelt av laboratoriepersonalet. Dette er kun en subjektiv, erfaringsmessig og veiledende klassifisering basert på laborantens visuelle vurdering av materialet. Dersom kornfordelingsanalyse er utført klassifiseres prøven i henhold til resultater fra denne. 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 med substantiv for den fraksjonen som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (f.eks. LEIRE, siltig). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, f.eks. GRUS, siltig, sandig, leirig.

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 (H1-H4)	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv (H5-H7)	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv (H8-H10)	Ingen synlig plantestruktur, svampaktig 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 våtsikting av fraksjonene med diameter $d > 0,075\text{ mm}$, eller tørrsikting av fraksjonene med $d > 0,063\text{ mm}$. 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 massen av vann i % av masse tørt (fast) stoff 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

Det organiske innholdet i en jordprøve bestemmes ved hjelp av glødetap-metoden, der prøven varmes i en glødeovn. Prosedyren utføres på materiale med en partikkelstørrelse $< 2\text{ mm}$. Det organiske innholdet settes lik massetapet og angis i masseprosent av tørket prøve $< 2\text{ mm}$.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

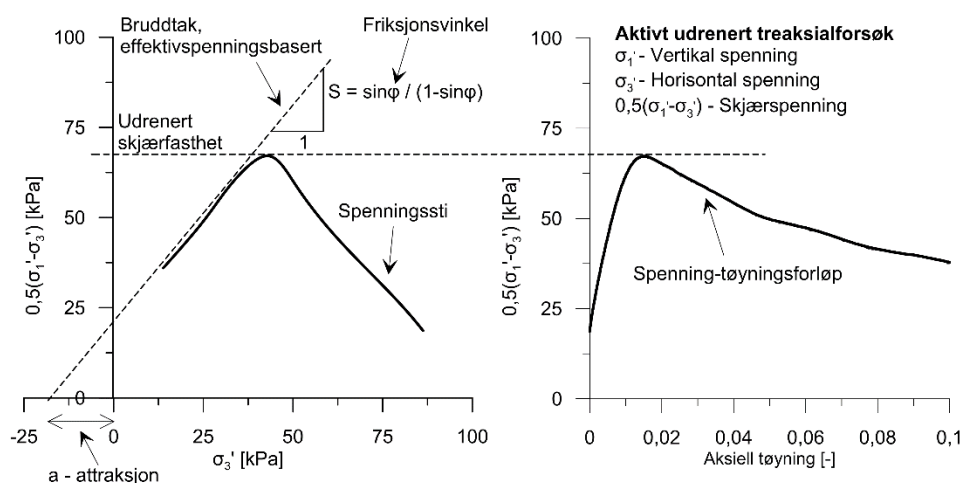
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASHTHET

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 skjærfasthetsparametere a (attraksjon) og $\tan \varphi$ (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 tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametere for det aktuelle problemet.

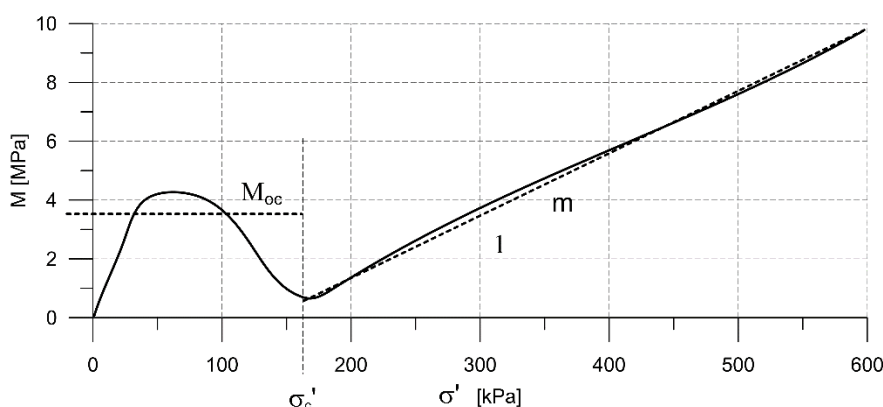
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og DSS-forsøk (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}). For treaks- og DSS-forsøk kan skjærstyrken også bestemmes under sykliske forhold.

**SENSITIVITET**

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_r$ 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 og på lab. Kvikkleire har for eksempel lav omrørt skjærfasthet, $c_r < 0,33$ kPa (ISO 17892-6), og viser derfor som regel 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 $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. 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 fra kornfordelingskurven eller ved å måle kapillær stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter NGF melding nr. 2.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

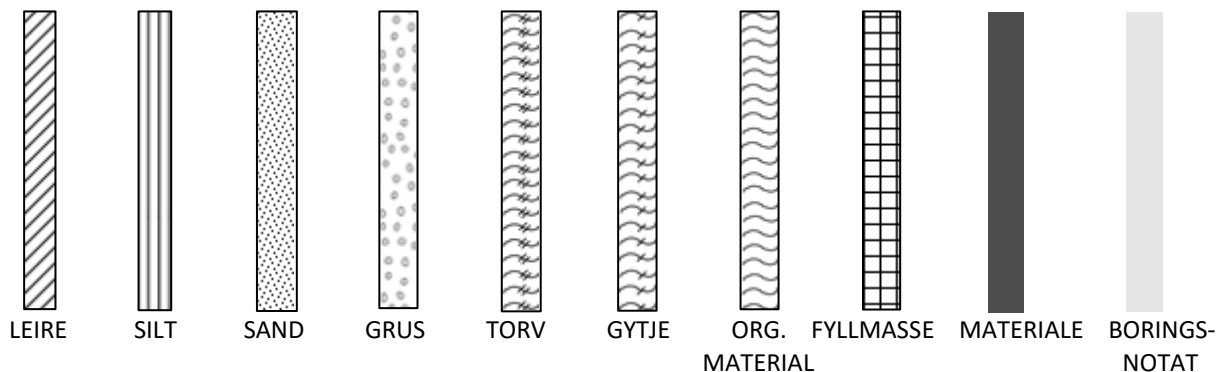
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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.

Klassifisering av jord gjennomføres iht. nasjonale retningslinjer, NGF (2011), og klassifiseres som følgende:

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 % / leirig: 5-15 % leire

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 % / siltig: 15-45 % silt

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 % / sandig: 20-60 % sand

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 % / grusig: 20-60 % grus

TORV: Mer eller mindre omdannede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. Kan virke fete og elastiske

ORG. MATR.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

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

BORINGSNOTAT: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «fôringsrør», «forboring» etc.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treaksialforsøk (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 $c_{urfc} \leq 1,27 \text{ kPa}$	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
NS 8000:1982	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Bestemmelse av flyte- og plastisitetsgrenser
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS-EN ISO 14688-1 og NS-EN, ISO 14688-2:2018, NS 8010:1982, NGF Melding 2	Klassifisering og identifisering av jord
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS 8014:1982	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
NS 8018:1993	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8:2018	Ukonsolidert udrenert treaksialprøving (UU-forsøk)
NS-EN ISO 17892-9:2018	Konsoliderte treaksialforsøk
ASTM D8296, ASTM D6528	DSS-forsøk (Direct Simple Shear)

VEDLEGG 2

Bilag grunnundersøkelser og laboratoriearbeider

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)

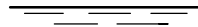
 $\star \frac{12,8}{-5,7}$

18,5+3,0

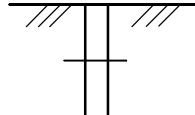
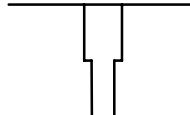
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

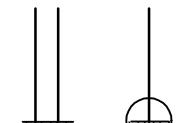
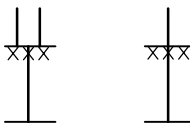
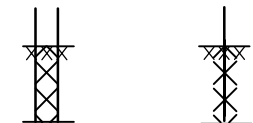
Generelt

 Terreng
  Fjell
  Vannstand

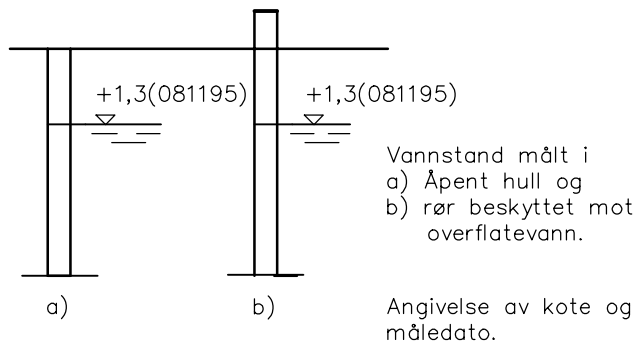
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

 Forboret
  Forboret med tyngre utstyr

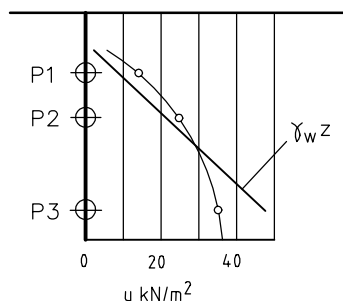
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

 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

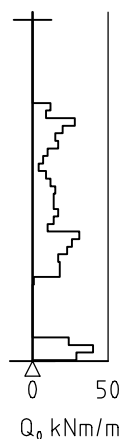


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

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

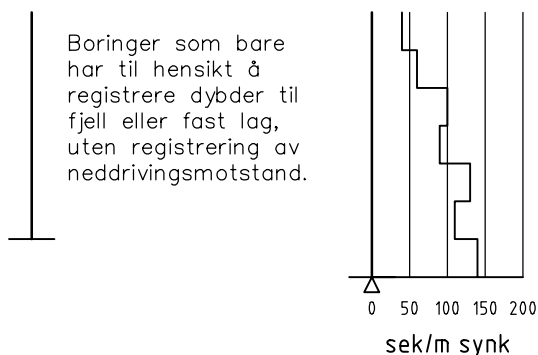


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

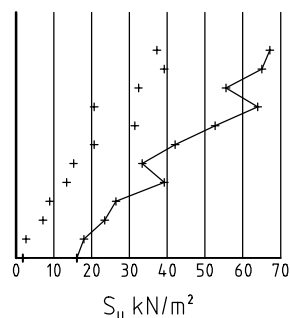
○ ENKEL SONDERING



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

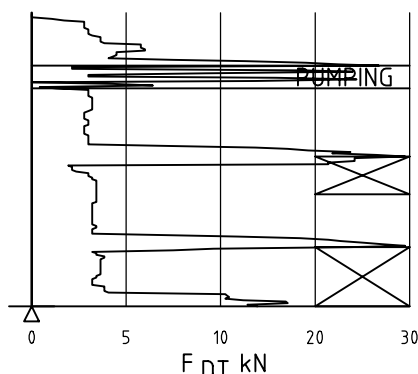
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ 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

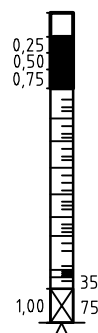


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

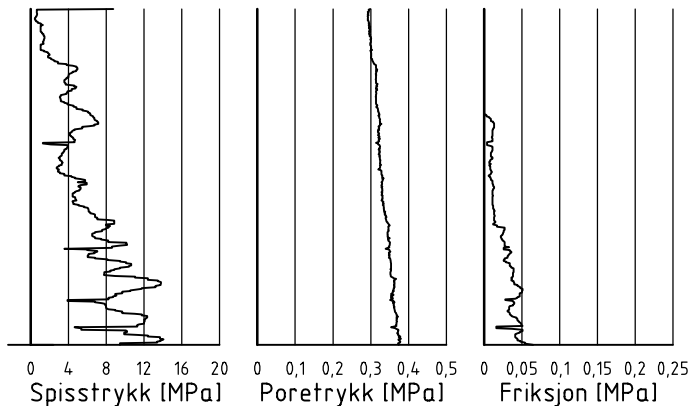
● DREIESONDERING



Forboredingsdybde 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.

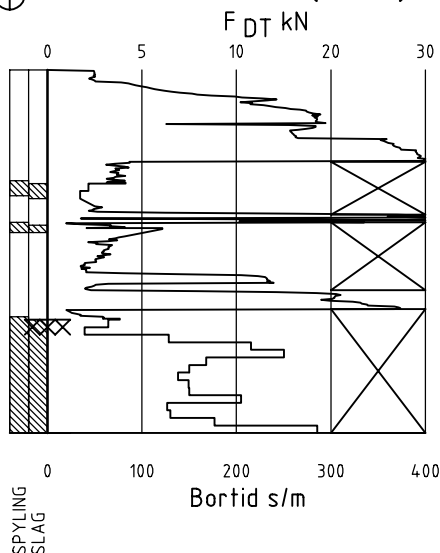
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

▽ 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.

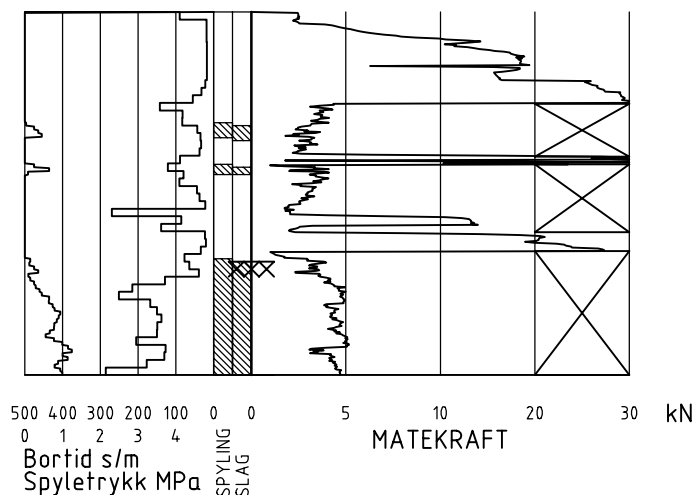
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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



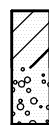
Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



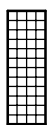
Silt



Leire



Skjell



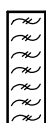
Fyllmasse



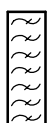
Trerester
Sagflis



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.

VEDLEGG 3

Sertifikat CPTu

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5222

Probe No 5222
 Date of Calibration 2023-09-19
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 3046
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50 MPa
Range	50 MPa
Scaling Factor	1181
Resolution	0,646 kPa
Area factor (a)	0,877
Zero	8,015 MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 17,432 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5 MPa
Range	0,5 MPa
Scaling Factor	3901
Resolution	0,0098 kPa
Area factor (b)	0
Zero	120,96 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,557 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2 MPa
Range	2 MPa
Scaling Factor	4002
Resolution	0,0191 kPa
Zero	231,85 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,609 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,92
Range	0 - 40 Deg.

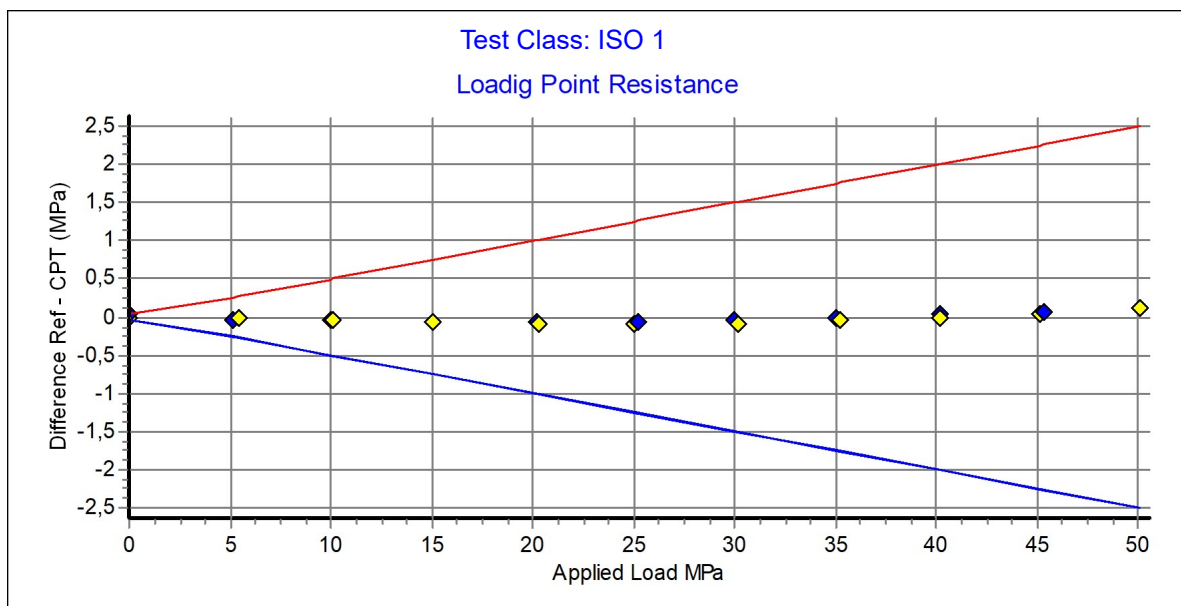
Backup memory
Temperature sensor



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 5222
Date of Calibration: 2023-09-19
Calibration Run No: 3046
Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 1181
Reference Cell: 58604

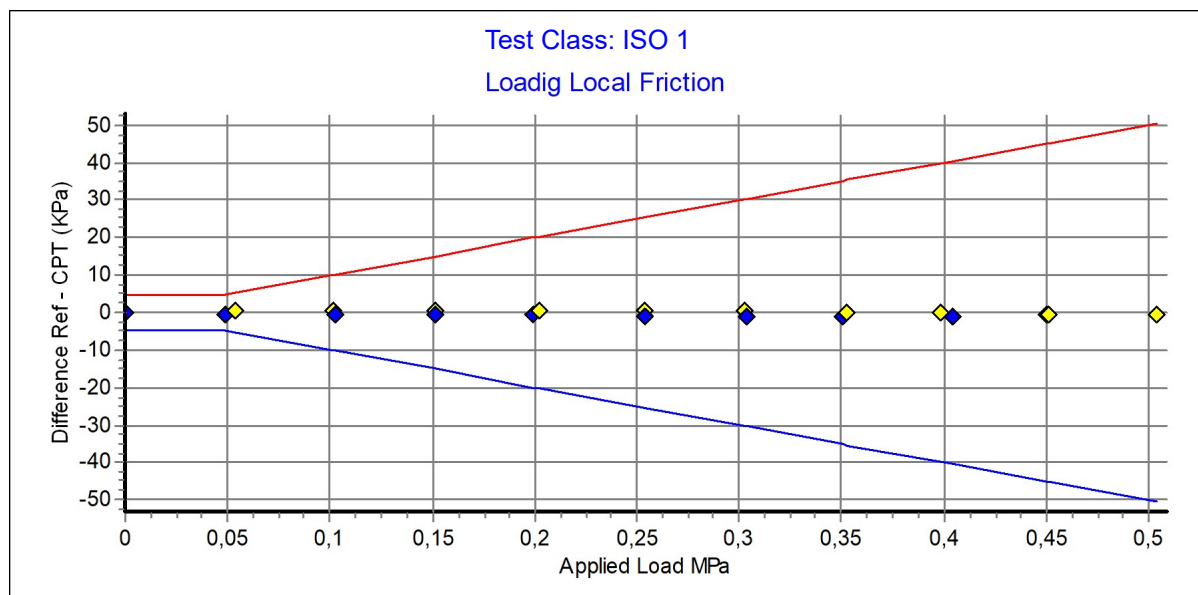
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,465	5,489	-0,024	-0,439	0,000	0,000
10,098	10,126	-0,028	-0,277	0,000	0,000
15,067	15,131	-0,064	-0,424	0,000	0,000
20,325	20,411	-0,086	-0,423	0,000	0,000
25,034	25,121	-0,087	-0,347	0,000	0,000
30,201	30,281	-0,080	-0,264	0,000	0,000
35,209	35,250	-0,041	-0,116	0,001	0,000
40,229	40,232	-0,003	-0,007	0,001	0,000
45,106	45,056	0,050	0,110	0,001	0,000
50,099	49,979	0,120	0,239	0,002	0,000
45,362	45,292	0,070	0,154	0,001	0,000
40,165	40,138	0,027	0,067	0,000	0,000
35,090	35,107	-0,017	-0,048	0,000	0,000
30,021	30,070	-0,049	-0,163	0,000	0,000
25,275	25,349	-0,074	-0,292	0,000	0,000
20,169	20,245	-0,076	-0,376	0,000	0,000
15,060	15,124	-0,064	-0,424	0,000	0,001
9,961	9,999	-0,038	-0,381	0,000	0,000
5,127	5,159	-0,032	-0,624	0,000	0,000
0,012	-0,015	0,027	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 5222
 Date of Calibration: 2023-09-19
 Calibration Run No: 3046
 Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 3901
 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	0,054	0,277	0,000	0,007	0,000
0,102	0,101	0,576	0,000	0,007	0,000
0,151	0,151	0,749	0,000	0,008	0,000
0,202	0,202	0,601	0,297	0,009	0,000
0,254	0,254	0,391	0,154	0,009	0,000
0,303	0,303	0,282	0,093	0,011	0,000
0,353	0,353	-0,029	-0,008	0,011	0,000
0,399	0,400	-0,139	-0,034	0,011	0,000
0,451	0,451	-0,299	-0,066	0,012	0,000
0,504	0,504	-0,476	-0,094	0,012	0,000
0,450	0,450	-0,725	-0,160	0,012	0,001
0,404	0,405	-0,798	-0,197	0,011	0,000
0,351	0,352	-0,870	-0,247	0,009	0,000
0,304	0,305	-1,106	-0,362	0,009	0,000
0,254	0,255	-0,854	-0,334	0,009	0,000
0,199	0,200	-0,722	0,000	0,008	0,001
0,151	0,151	-0,564	0,000	0,008	0,000
0,103	0,103	-0,390	0,000	0,007	0,000
0,049	0,049	-0,435	0,000	0,007	0,000
0,000	0,000	0,218	0,000	0,004	0,000



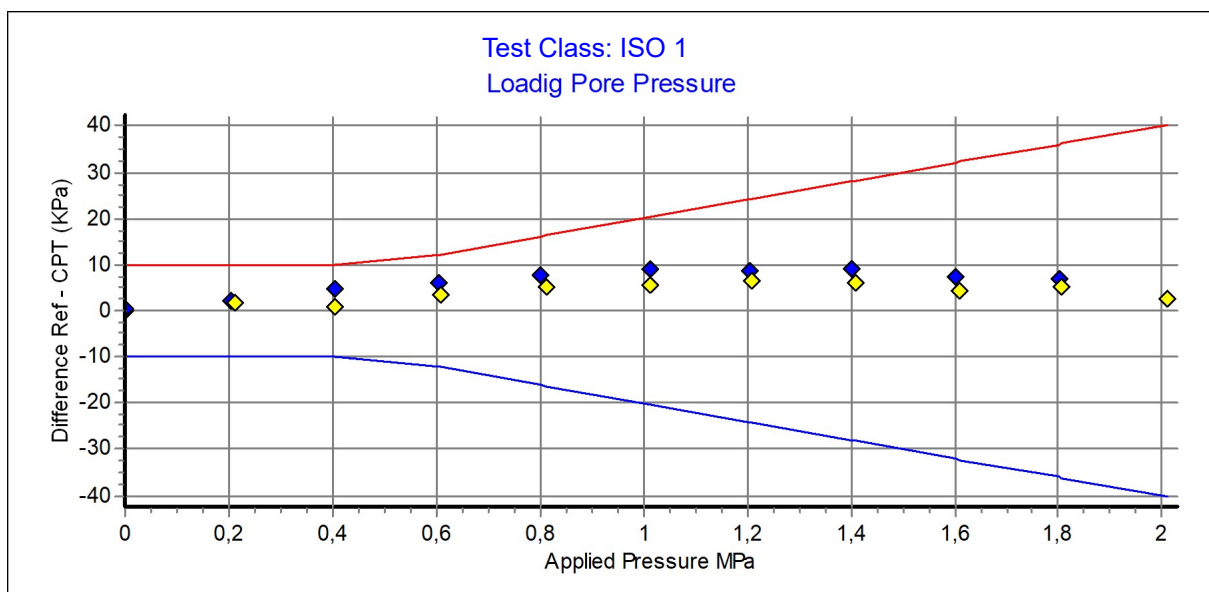
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2023-09-19

Probe No: 5222
Date of Calibration: 2023-09-19
Calibration Run No: 3046
Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 4002
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	
0,213	0,212	1,516	0,714	0,182	0,000	0,858	0,000
0,406	0,405	0,941	0,232	0,346	0,000	0,854	0,000
0,608	0,605	3,439	0,568	0,532	0,000	0,879	0,000
0,813	0,808	5,377	0,665	0,708	0,000	0,876	0,000
1,013	1,007	5,785	0,574	0,883	0,000	0,876	0,000
1,210	1,203	6,463	0,536	1,055	0,001	0,877	0,000
1,410	1,404	6,060	0,431	1,231	0,001	0,876	0,000
1,611	1,606	4,205	0,261	1,416	0,001	0,881	0,000
1,807	1,802	5,020	0,278	1,579	0,001	0,876	0,000
2,010	2,007	2,649	0,132	1,766	0,001	0,879	0,000
1,803	1,796	6,879	0,383	1,574	0,001	0,876	0,000
1,602	1,595	7,267	0,455	1,408	0,000	0,882	0,000
1,402	1,393	9,206	0,660	1,225	0,000	0,879	0,000
1,206	1,197	8,813	0,736	1,056	0,000	0,882	0,000
1,011	1,002	9,128	0,910	0,885	0,000	0,883	0,000
0,801	0,793	7,806	0,983	0,703	0,000	0,886	0,000
0,605	0,599	6,225	1,038	0,532	0,000	0,888	0,000
0,405	0,401	4,655	1,160	0,356	0,000	0,887	0,000
0,205	0,203	2,296	1,128	0,180	0,000	0,886	0,000
0,000	0,000	0,613	0,000	0,001	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

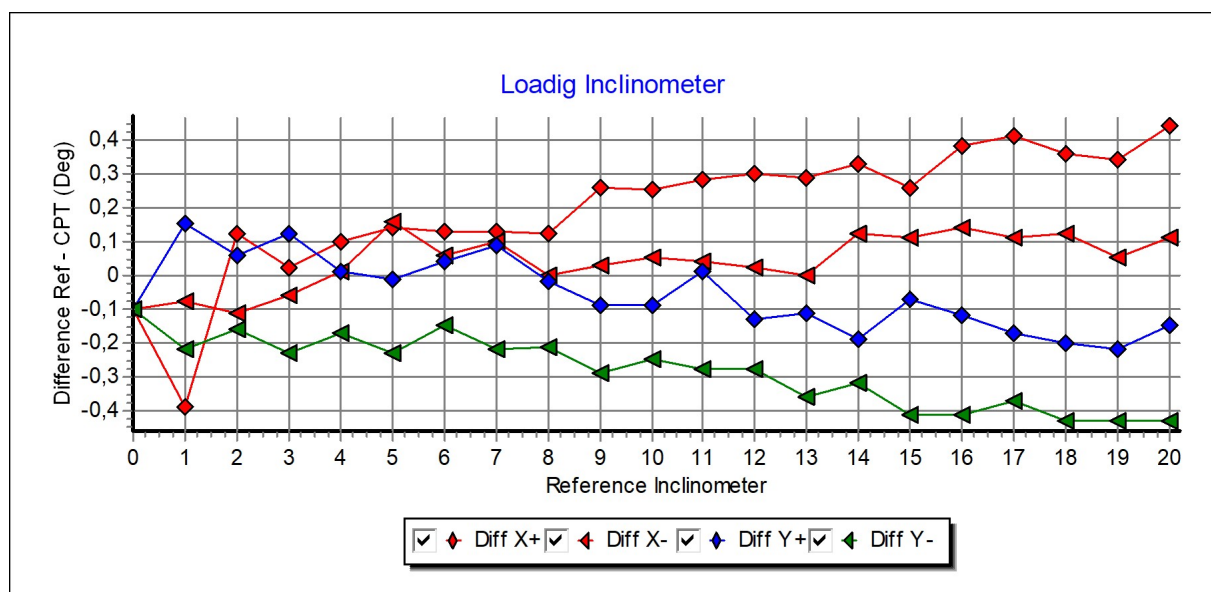
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2023-09-19

Probe No: **5222**
 Date of Calibration: **2023-09-19**
 Calibration Run No: **3046**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
 Scaling Factor: **0,92**

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	0,10	0,10	0,10	0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10
1,00	1,39	1,08	0,85	1,22	-0,39	-0,08	0,15	-0,22
2,00	1,88	2,11	1,94	2,16	0,12	-0,11	0,06	-0,16
3,00	2,98	3,06	2,88	3,23	0,02	-0,06	0,12	-0,23
4,00	3,90	3,99	3,99	4,17	0,10	0,01	0,01	-0,17
5,00	4,86	4,84	5,01	5,23	0,14	0,16	-0,01	-0,23
6,00	5,87	5,94	5,96	6,15	0,13	0,06	0,04	-0,15
7,00	6,87	6,90	6,91	7,22	0,13	0,10	0,09	-0,22
8,00	7,88	8,00	8,02	8,21	0,12	0,00	-0,02	-0,21
9,00	8,74	8,97	9,09	9,29	0,26	0,03	-0,09	-0,29
10,00	9,75	9,95	10,09	10,25	0,25	0,05	-0,09	-0,25
11,00	10,72	10,96	10,99	11,28	0,28	0,04	0,01	-0,28
12,00	11,70	11,98	12,13	12,28	0,30	0,02	-0,13	-0,28
13,00	12,71	13,00	13,11	13,36	0,29	0,00	-0,11	-0,36
14,00	13,67	13,88	14,19	14,32	0,33	0,12	-0,19	-0,32
15,00	14,74	14,89	15,07	15,41	0,26	0,11	-0,07	-0,41
16,00	15,62	15,86	16,12	16,41	0,38	0,14	-0,12	-0,41
17,00	16,59	16,89	17,17	17,37	0,41	0,11	-0,17	-0,37
18,00	17,64	17,88	18,20	18,43	0,36	0,12	-0,20	-0,43
19,00	18,66	18,95	19,22	19,43	0,34	0,05	-0,22	-0,43
20,00	19,56	19,89	20,15	20,43	0,44	0,11	-0,15	-0,43

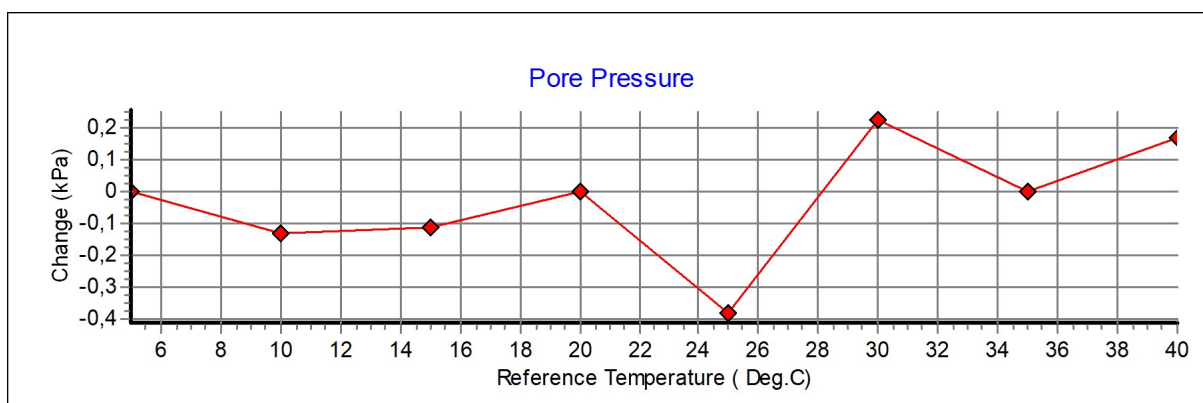
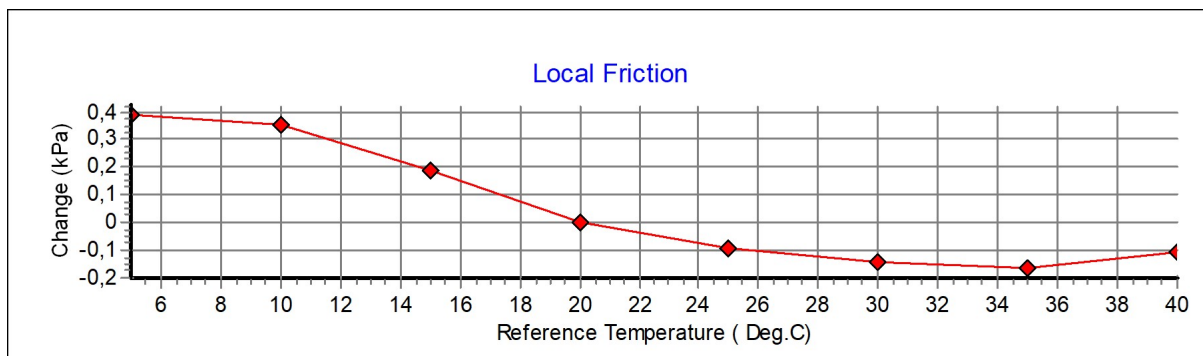
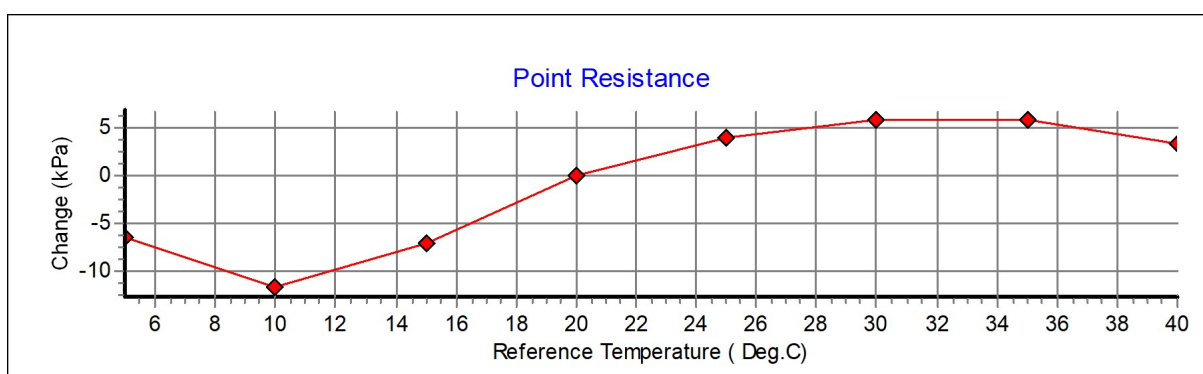


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2023-09-19

Probe No: **5222**
Date of Calibration: **2023-09-19**
Calibration Run No: **3046**
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2023-09-19

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: 995,3 hPa.

Temperature: 22,0 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment