

GEOTEKNISK DATARAPPORT

Lerpeveien 367

Vurdering av områdestabilitet

DOKUMENTKODE: 25055-RIG-R01
DATO / REV: 2025-06-11 / 00

Foreliggende dokument er utarbeidet av Gaia Geoteknikk AS, enten i egen regi eller på vegne av oppdragsgiver. Innholdet i dokumentet skal ikke kopieres av tredjeparter uten samtykke av oppdragsgiver. Dokumentet skal ikke benyttes til andre formål enn det dokumentet omtaler. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra Gaia Geoteknikk AS.

DATARAPPORT

Geotekniske grunnundersøkelser

OPPDAG	Lerpeveien 367, områdestabilitet	OPPDAGSLEDER	Simen B. Magnussen
OPPDAGSGIVER	Linda Horne	UTARBEIDET AV	Simen B. Magnussen
DOKUMENTKODE	25055-RIG-R01	KONTROLLERT AV	André Nårstad

SAMMENDRAG

Det er gjennomført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med vurdering av områdestabilitet på adressen Lerpeveien 367 (gnr. 42/bnr. 12) i Drammen kommune. Denne rapporten inneholder resultatene fra de geotekniske felt- og laboratorieundersøkelsene.

Det er utført totalt 3 stk. totalsonderinger, 2 stk. trykksonderinger (CPTu) i samme punkt, 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere, og det er tatt opp 1 stk. prøveserie med totalt 4 stk. Ø54 mm sylindre og 1 stk. poseprøve. Prøvene er analysert i geoteknisk laboratorium.

Feltundersøkelsene er utført av Romerike Grunnboring AS. Laboratorieundersøkelsene er utført på Romerike Grunnboring sitt laboratorium (Romerike GeoLab) på Frogner i Lillestrøm kommune.

Foreliggende rapport er en ren datarapport, og inneholder ingen geotekniske tolkninger eller vurderinger.

00	11.06.2025	Første leveranse	Simen B. Magnussen	André Nårstad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Områdebeskrivelse	5
3	Grunnundersøkelser	6
3.1	Tidligere utførte grunnundersøkelser	6
3.2	Feltundersøkelser	6
3.3	Laboratorieundersøkelser	7
3.4	Poretrykk	7
4	Referanser	8

Tegninger

Tegn. nr.	Tittel
T101	Oversiktskart
T102	Borplan
T103-T105	Borprofiler, pkt. 25GG01-25GG03
T106-T107	Trykksonderinger, pkt. 25GG01

Vedlegg

1	Tegnforklaring for geotekniske kart og profiler
2	Laboratorieforsøk
3	Poretrykksmålinger
4	Kalibreringsskjema CPTu

1 Innledning

Det er gjennomført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet Lerpeveien 367 på «Bærheim» (Gnr. 42/Bnr. 12), i Drammen kommune.

Feltundersøkelsene er gjennomført av Romerike Grunnboring AS i mai 2025.

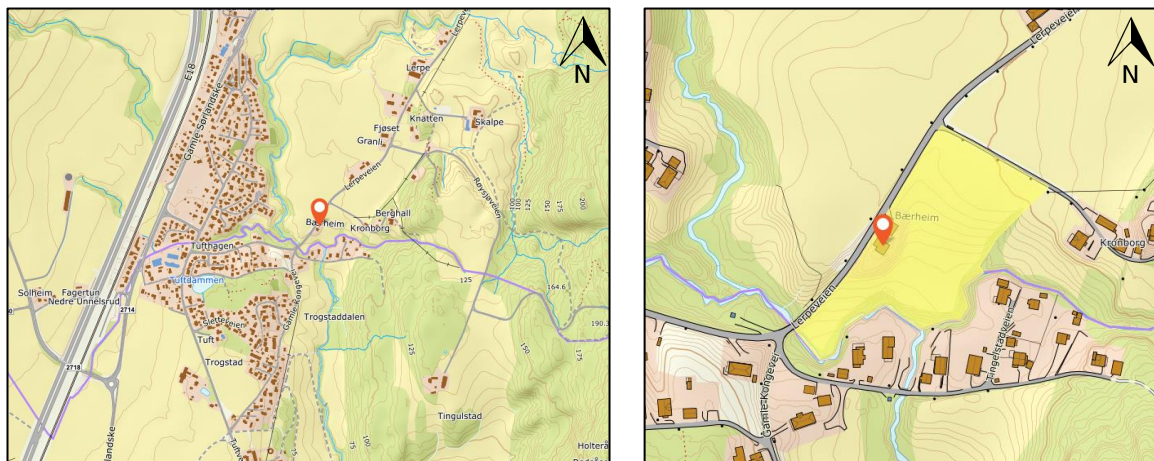
Laboratorieundersøkelsene er utført på Romerike Grunnboring sitt laboratorium på Frogner i Lillestrøm kommune.

Det er til sammen utført 3 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTu) i samme punkt, 2 poretrykksmålere, og tatt opp 1 poseprøve og 4 Ø54 mm sylinderprøver fra 1 borpunkt.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra de utførte grunnundersøkelsene og inneholder ingen geotekniske tolkninger eller vurderinger.

2 Områdebeskrivelse

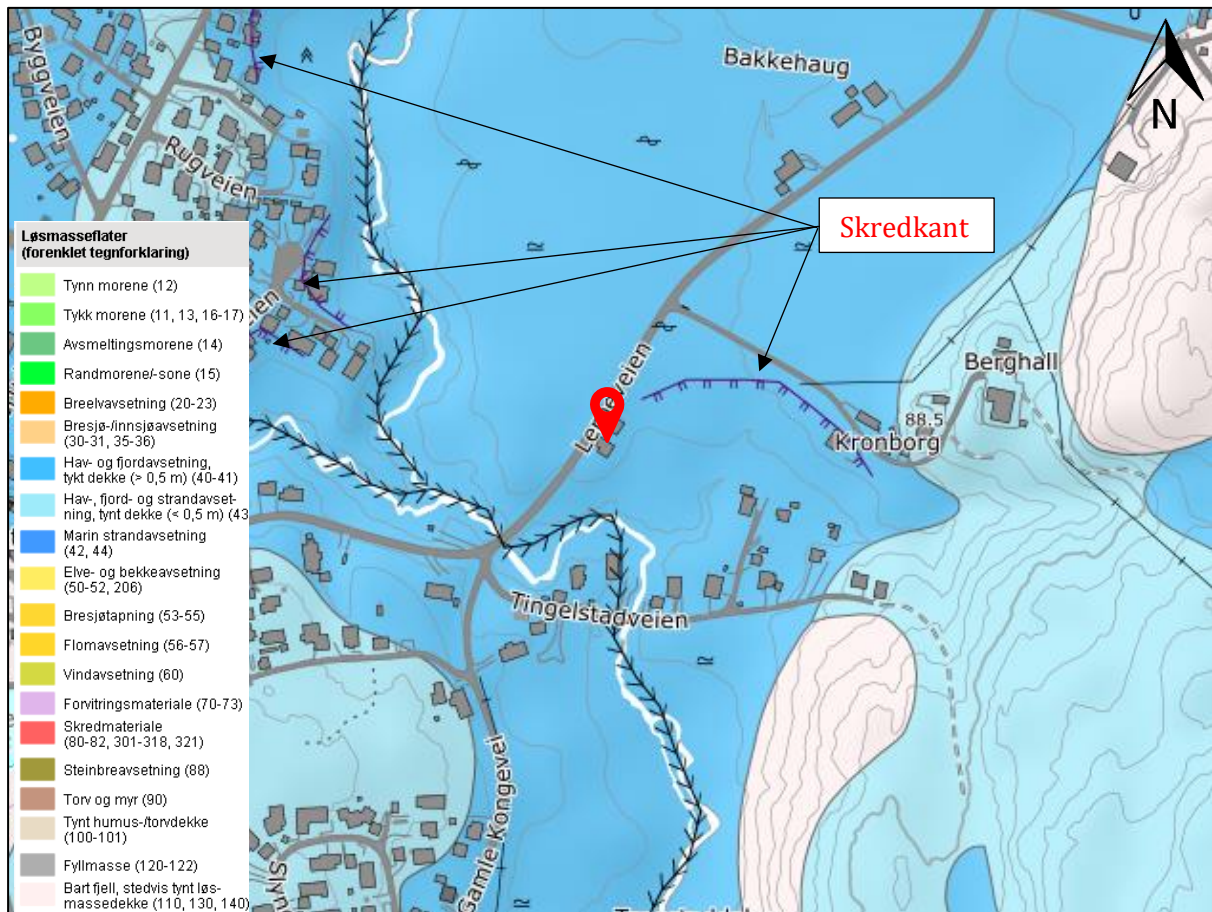
Tomten er i dag benyttet som et eldre småbruk. Planen for tomten er å rive eksisterende bygg, og føre opp en ny enebolig med separat garasje/næringsbygg. Terrenget i området faller generelt fra nord/nordøst mot sør/sørvest. Sør for tomten er det en bekk. Lokalt faller terrenget ned mot bekken på sørsiden av boligen med en gjennomsnittlig helning på 1:3,5. Se figur 1 for lokalisering av tomten.



Figur 1 Tomtens plassering i Drammen kommune [1]. Til venstre for tomten går E18.

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) sitt løsmassekart [2] vist i **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser at løsmassetypen i området i hovedsak er definert som hav- og fjordavsetning (blå farge). Dette er et område med sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter. Mot øst og sørvest er det kartlagt hav-, fjord- og strandavsetning (lys blå farge). Dette er områder med ulike typer marine avsetninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 meter, men den kan helt lokalt være noe større. Løsmassene i disse områdene varierer mellom alt fra leire til større steinblokker.

NGUs løsmassekart indikerer også flere tidligere skredgroper i området, hvor Lerpeveien 367 ligger i utkanten av tidligere skredkant.



Figur 2 Oversikt over forventede løsmasser kartlagt med målestokk 1:20 000 [2]. Tomten er vist med rød markør.

3 Grunnundersøkelser

Det er viktig å være oppmerksom om at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de utførte borpunktene. Dette benyttes til å gi en generell beskrivelse av området. Grunnforholdene mellom borpunkter kan variere mer enn det som av grunnundersøkelsene.

Feltundersøkelsene er utført etter metodestandarder som presentert i gjeldende NGF-meldinger nr. 5 *Veiledning for utførelse av trykksondering* [3], nr. 9 *Veiledning for utførelse av totalsondering* [4] og nr. 11 *Veiledning for prøvetaking* [5].

3.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er ikke utført grunnundersøkelser i det aktuelle området tidligere som er offentlig tilgjengelig.

3.2 Feltundersøkelser

Feltarbeidene ble gjennomført av Romerike Grunnboring den 07.05.2025.

Borpunktene ble innmålt i koordinatsystem UTM sone 32 og høydesystem NN2000.

Plassering av borpunktene er vist på tegning T102. Profiler for hver sondering er vist på tegning T103-T105.

Tabell 1 – Oversikt over utførte grunnundersøkelser. TOT=totalsondering, CPTU=trykksondering, PR=prøveserie, PZ=poretrykksmåler.

Borpunkt	Koordinat			Metode			
	Nord	Øst	Z	TOT	CPTU	PR	PZ
25GG01	6615738,41	570685,16	66,83	X	X*	X	X
25GG02	6615765,68	570683,96	73,15	X			
25GG03	6615782,74	570689,26	73,32	X			
Merknad 1 CPTu ble kjørt 2 ganger							

3.2.1 Avvik/merknad

CPTu i borpunkt 25GG01 ble kjørt to ganger, som følge av dårlig poretrykksrespons ved første forsøk da undersøkelsen ble startet fra terreng. Før forsøk to ble det forboret 5 meter før CPTu ble presset ned.

3.3 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene ble gjennomført av Romerike Grunnboring i tidsrommet 09.05.2025-23.05.2025.

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er vist i vedlegg 2.

I borpunkt 25GG01 ble det iht. ISO 17892-6:2017 avdekket sprøbruddmateriale ved ca. 8,1, 8,6 og 10,5 m dybde under terreng. Det ble avdekket kvikkleire ved ca. 10,2 m under terreng.

Tabell 2 Oppsummering av antall laboratorieanalyser utført på prøvemateriale etter borpunkt.

Borpunkt	Type			Rutine	w	Org.	I _p	Kornfordelings-analyse	Treaks.	Ødo.	K/S
	P	54	72-76								
25GG01	1	4		5			2	1	1		
Type = type prøvevalitet, P = poseprøve (forstyrret), 54 = Ø54 mm sylinderprøve, 72-76 = Ø72-76 mm sylinderprøve rutine (leire) Ø54-76 = Densitet av hele prøve, 2 stk. vanninnhold, 1 stk. enaksial trykkforsøk, 2 stk. konus uomrørt og omrørt prøve, w = vanninnhold, Org. = humusinnhold ved glødetap, I _p = konsistensgrenser, flytegrense/plastisitetsgrense, Treaks. = Treaksialforsøk, aktiv eller passiv belastet, Ødo. = Ødometerforsøk trinnvis eller kontinuerlig belastet, K/S = Kalk-sement innblandingsforsøk											

3.3.1 Avvik/merknader

I prøve 25GG01-4 var prøven for fast til å utføre uomrørt konus. I prøve 25GG01-10 var prøven for forstyrret til å utføre enaks eller uomrørt konus.

3.4 Poretrykk

Grunnvannstands- og poretrykksituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner.

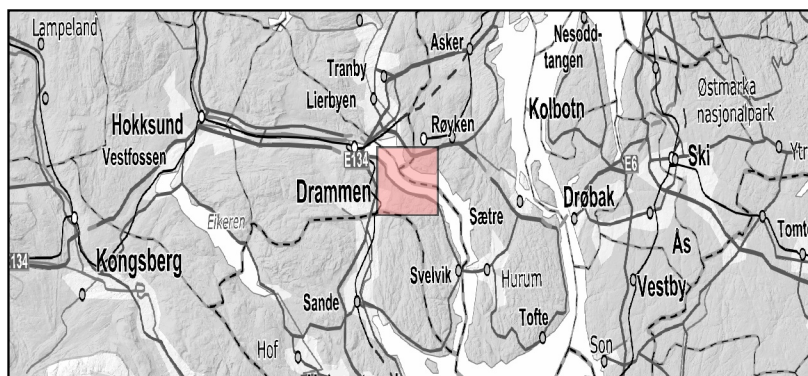
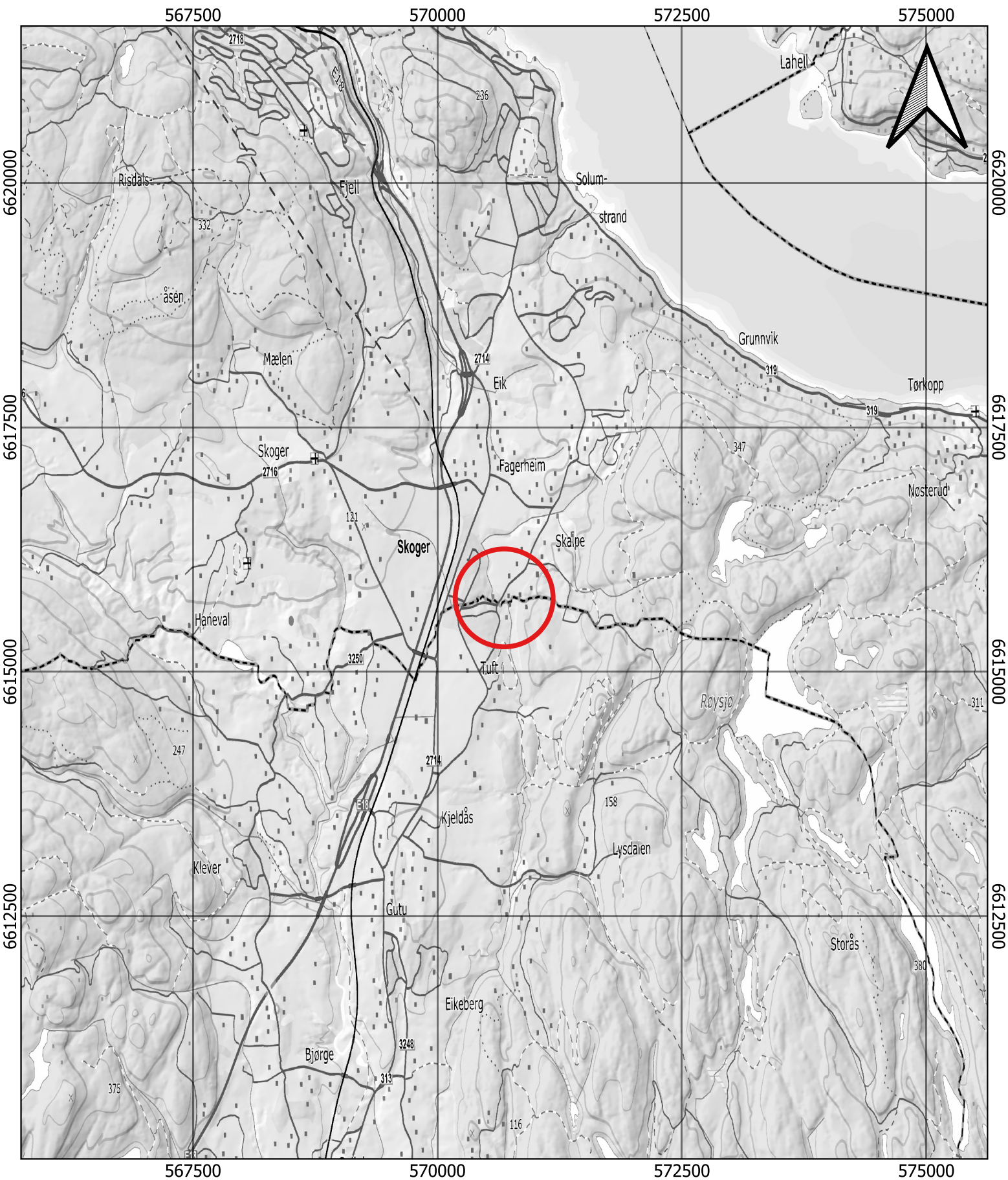
I forbindelse med grunnundersøkelsene ble det montert 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere i henholdsvis 6 og 9 meters dybde i pkt. 25GG01. Grunnet stående vann i røret samme dag som installering ble ikke disse avlest før 15.05.2025. Siste måling er utført 11.06.2025.

Tabell 3 Oversikt over installerte poretrykksmålere.

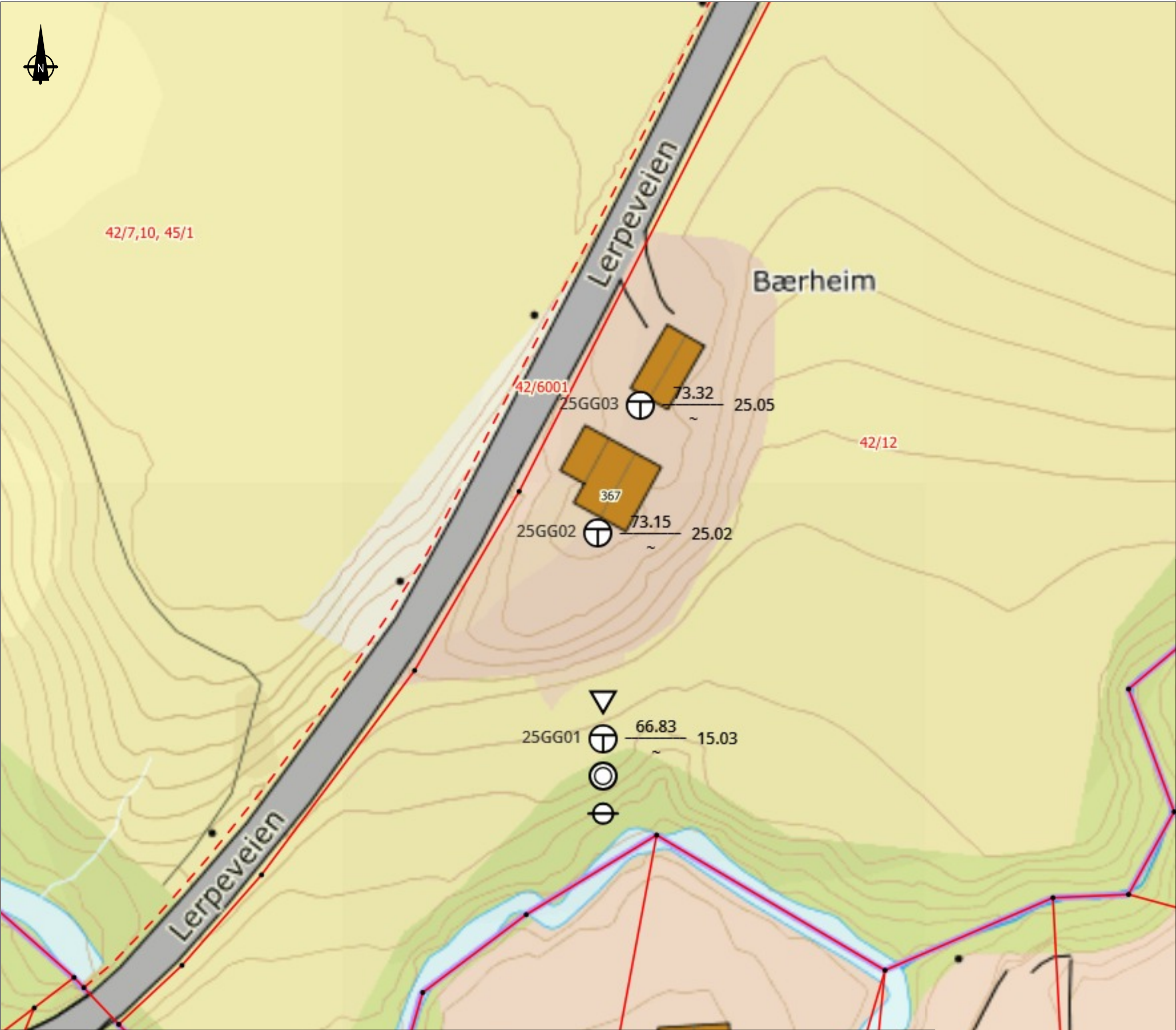
Type måler	Dybde spiss (m)	Kote terreng	Avlesning 15.05.2025		Avlesning 11.06.2025	
			Poretrykk (kPa)	Nivå under terreng (m)	Poretrykk (kPa)	Nivå under terreng (m)
Hydraulisk	6,0	+66,8	47,0	1,30	43,7	1,63
Hydraulisk	9,0	+66,8	92,2	-0,22*	89,4	0,06
Merknad 1 Poretrykksmåler i 9 meters dybde indikerer et poreovertrykk ved første måling						

4 Referanser

- [1] «Norgeskart». [Online]. Tilgjengelig på:
<https://www.norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=4&lat=7205241.72&lon=294206.46>
- [2] NGU, «Løsmasser». [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [3] Norsk Geoteknisk Forening, «Veiledning for utførelse av trykksondering», Norges Geotekniske Forening, NGF melding nr. 5, 2010.
- [4] Norsk Geoteknisk Forening, «Veiledning for utførelse av totalsondering», NGF melding nr. 9, 2018.
- [5] Norsk Geoteknisk Forening, «Veiledning for prøvetaking», Norges Geotekniske Forening, NGF melding nr. 11, 2013.



Lerpeveien 367, områdestabilitet		Oppdragsnr:	25055	
		Dato:	26.05.2025	
Oversiktskart		Utført av:	SBM	
		Kontrollert av:	AN	
ETRS89 / UTM zone 32N		Tegningsnr:	T101	Målestokk: 1:50000
GAIA GEOTEKNIKK		Gaia Geoteknikk AS Martin Linges veg 25 1364 Fornebu www.gaia-geoteknikk.no		Format: A4



Kartutsnitt

Kote terreng

↓

XXX.XX

↑

Kote antatt fjell

Lokasjonsnavn

XXX.XX

Boret dybde i løsmasser

↓

XX.XX + XX.XX

↑

Boret dybde i fjell

Metoder

⊖ Poretrykksmåling

⊕ Totalsondering

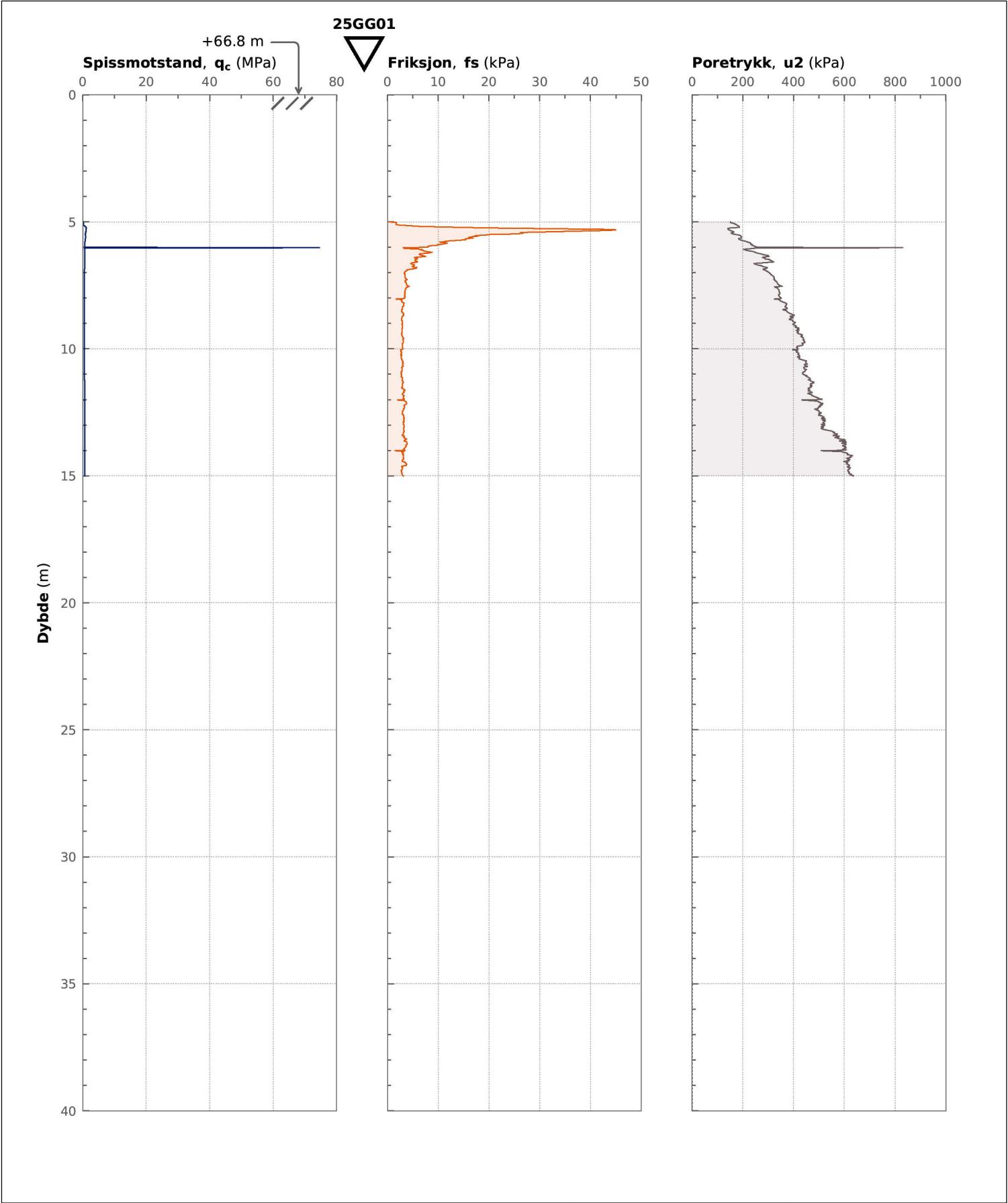
▽ Trykksondering (CPT)

⊙ Prøveserie

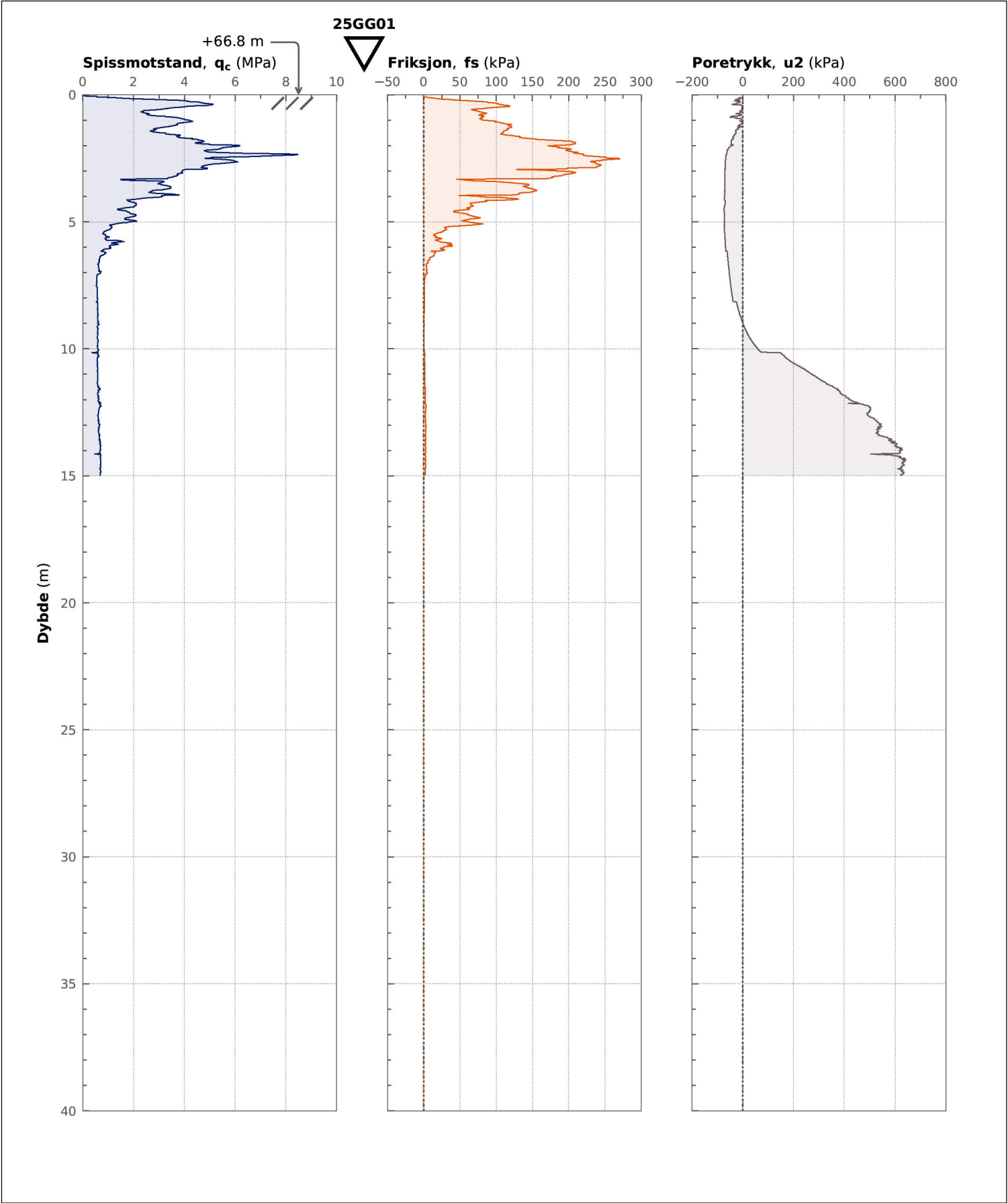
Beskrivelse
Geotekniske grunnundersøkelser - borplan

Prosjekt : Lerpeveien 367		
Oppdragsgiver : Linda Horne		Rapportnummer : 25055-RIG-R01
Tegningnr : T101	Revisjon : 00	Dato : 04.06.2025
Tegnet av : SBM	Kontrollert av : AN	Godkjent av : SBM



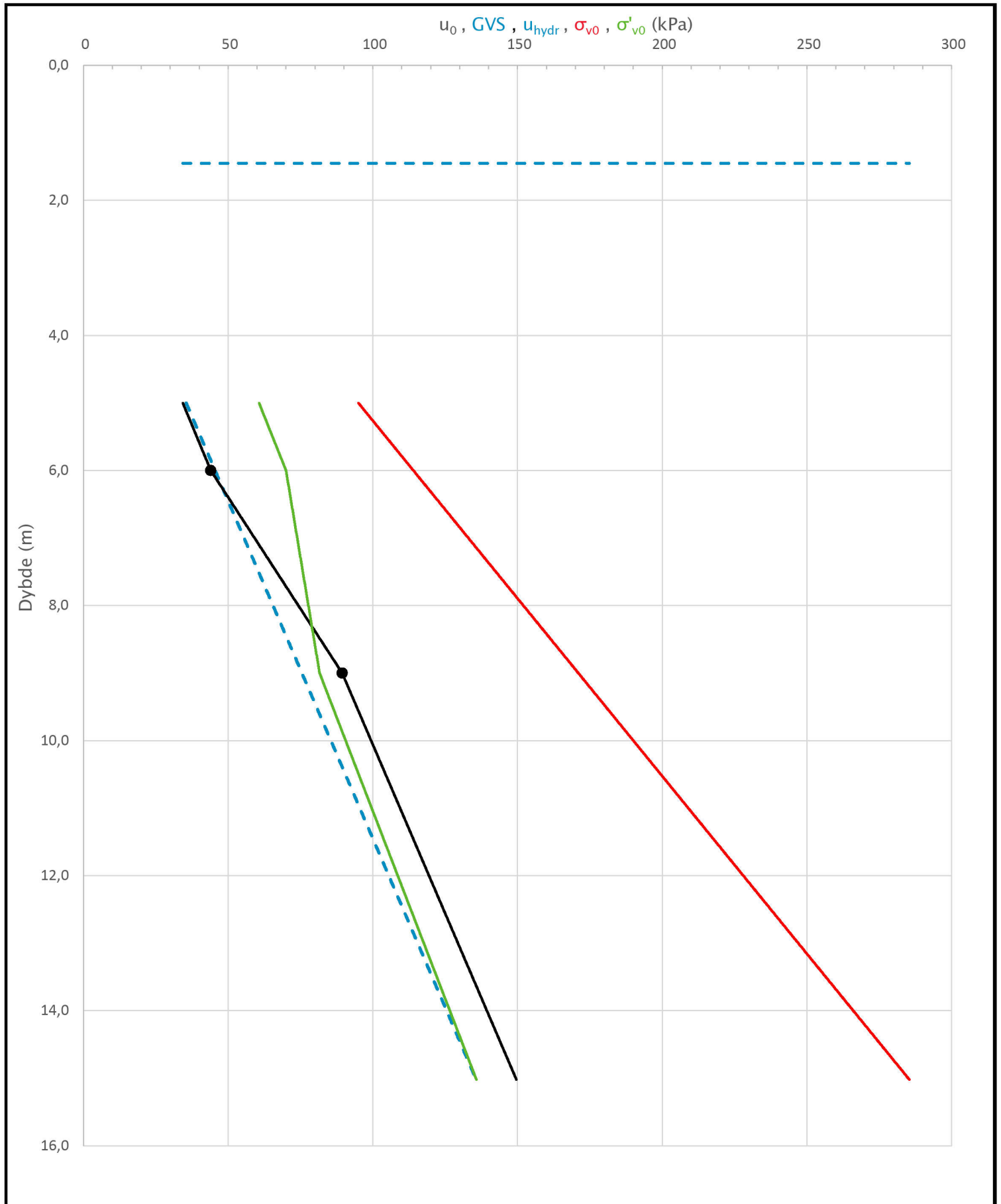


25055 Lerpeveien 367		Oppdragsgiver: Linda Horne		Rapportnummer: 25055-RIG-R01			
Borehull / Metode:	25GG01 / CPT	Figurnummer:	T-106	Revisjon:	00	Dato:	27.05.2025
Koordinater (m):	Ø = 570685.2, N = 6615738.4, Z = +66.83						
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N						
Dato utført:	05.05.2025	Tegnet av:	SBM	Kontr. av:	AN	Godkjent av:	SBM
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	GAIA GEOTEKNIKK					
Cone reference:	5480						
Anvendelsesklasse:	1						

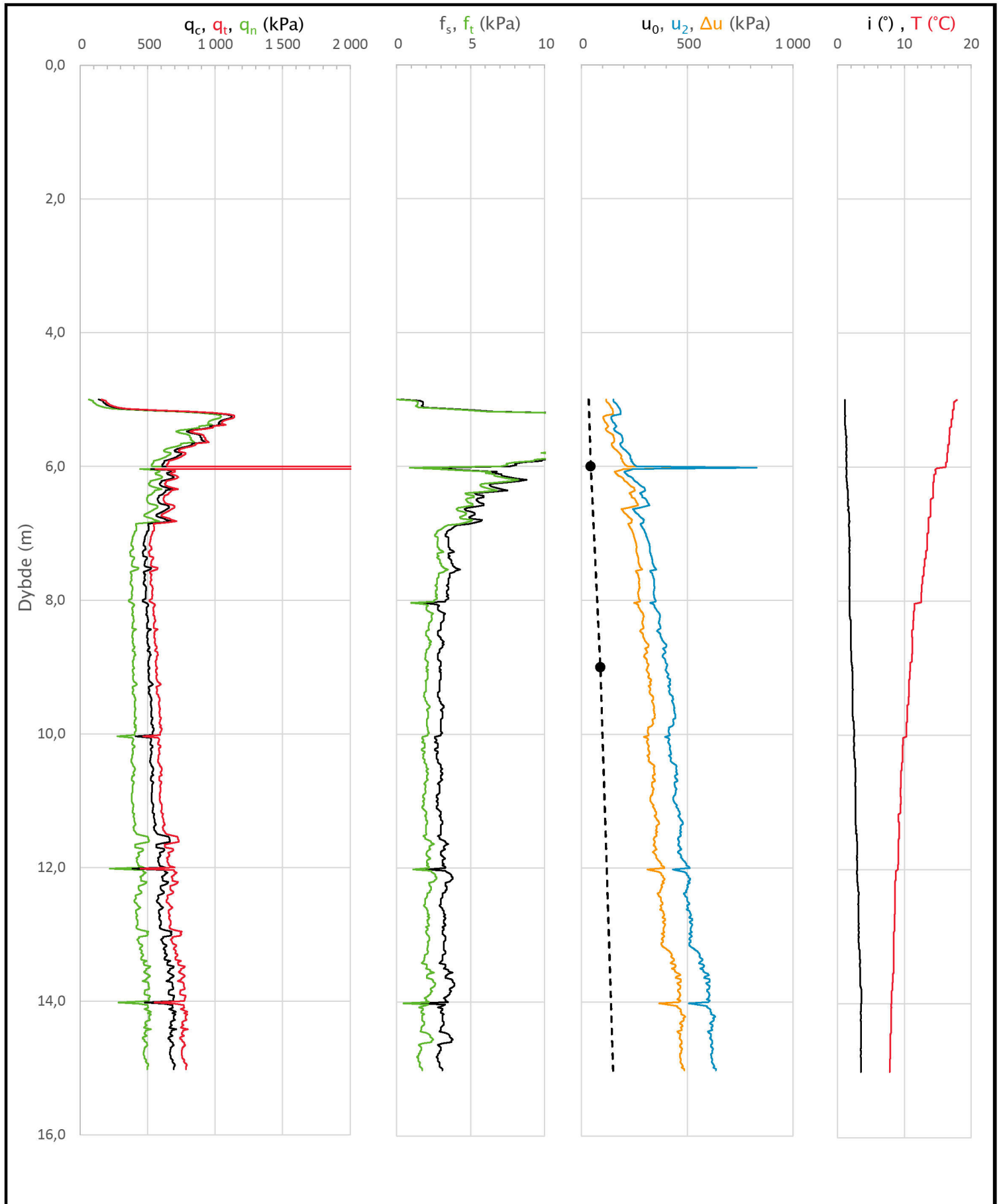


25055 Lerpeveien 367		Oppdragsgiver: Linda Horne		Rapportnummer: 25055-RIG-R01	
Borehull / Metode:	25GG01 / CPT	Figurnummer:	Revisjon:	Dato:	
Koordinater (m):	Ø = 570685.2, N = 6615738.4, Z = +66.83	T-107	00	27.05.2025	
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	Kontr. av:	Godkjent av:	
Dato utført:	05.05.2025	SBM	AN	SBM	
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	GAIA GEOTEKNIKK			
Cone reference:	5480				
Anvendelsesklasse:	1				

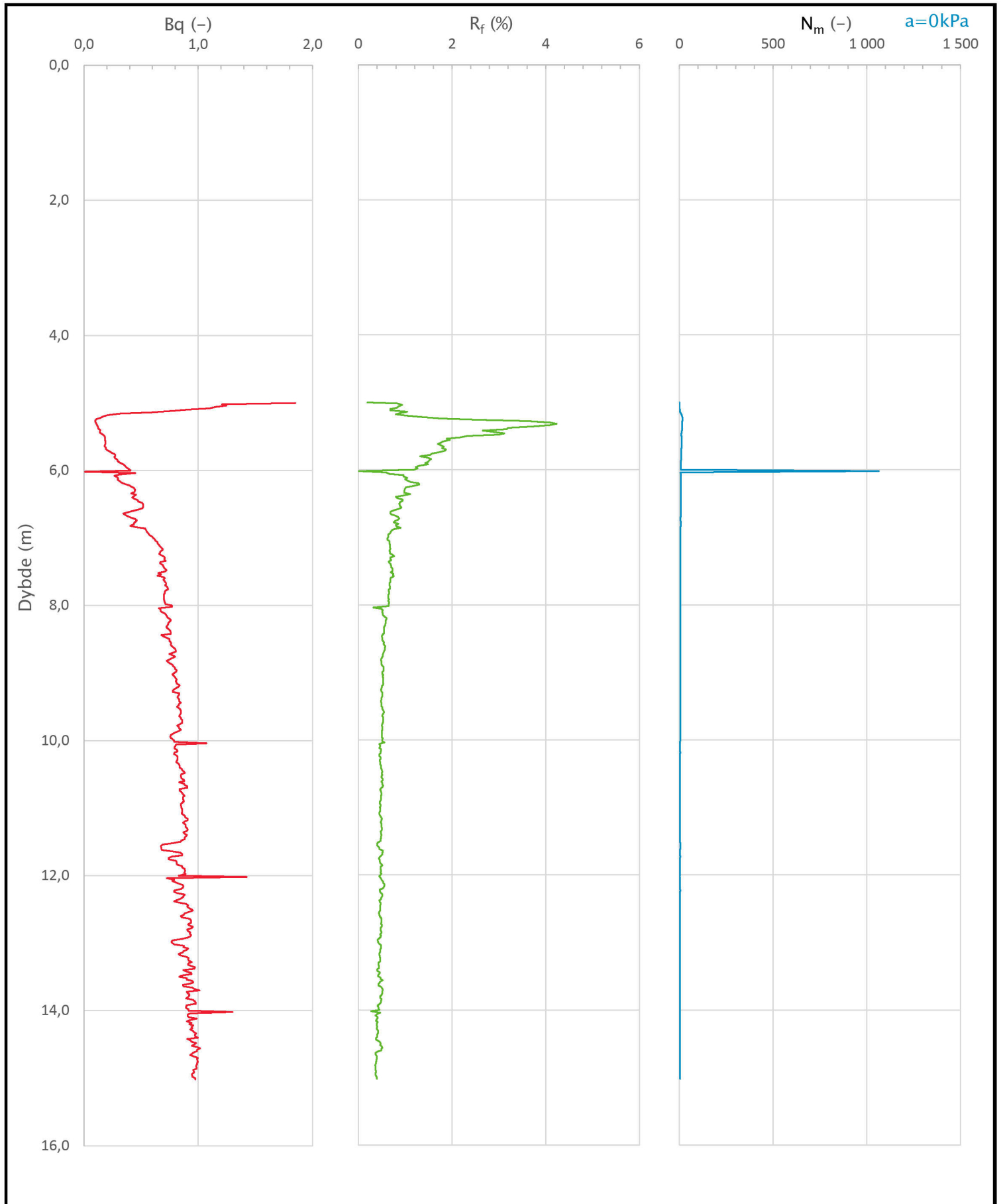
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5480		Boreleder		EP	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		10,1	
Kalibreringsdato	07.11.2024		Maks helning (°)		3,6	
Dato sondering	06.05.2025		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1207		3922		4033	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6321		0,0097		0,0189	
Arealforhold	0,8600		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	18,951		0,388		0,586	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7728,0		120,1		228,3	
Registrert etter sondering (kPa)	2,5		0,0		-2,5	
Avvik under sondering(kPa)	2,5		0,0		2,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,8		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	74558,9		45,0		829,5	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7,9	0,0	0,1	0,2	2,7	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
Ikke OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
CPTu treffer noe på 6 meters dybde. Ved å sammenlikne med første CPTu som ble kjørt fra terreng vurderer vi at denne er OK.						
Prosjekt					Borhull	
25055 Lerpeveien 367, områdestabilitet					25GG01_2	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5480	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	SBM		AN		SBM	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Utbygging		06.05.2025		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



Prosjekt 25055 Lerpeveien 367, områdestabilitet				Borhull 25GG01_2
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondennummer 5480
	Utført SBM	Kontrollert AN	Godkjent SBM	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 06.05.2025	Revisjon	Figur 2
			Rev. dato	



Prosjekt 25055 Lerpeveien 367, områdestabilitet				Borhull 25GG01_2
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer 5480
	Utført SBM	Kontrollert AN	Godkjent SBM	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 06.05.2025	Revisjon	Figur 3
			Rev. dato	



Prosjekt 25055 Lerpeveien 367, områdestabilitet				Borhull 25GG01_2
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondennummer 5480
	Utført SBM	Kontrollert AN	Godkjent SBM	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 06.05.2025	Revisjon	Figur 4
			Rev. dato	

VEDLEGG 1

Tegnforklaring for geotekniske kart og profiler

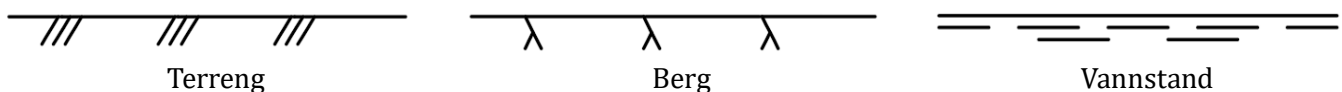
TEGNINGSYMBOLER

Symbol	Metode	Symbol	Metode
	Enkel sondering		Trykksondering (CPTu)
	Dreietrykksondering		Poretrykksmåling
	Fjellkontrollboring		Setningsmåling
	Totalsondering		Helningsmåling
	Vingeboring		In-situ permeabilitetsmåling
	Prøveserie		Prøvegrop

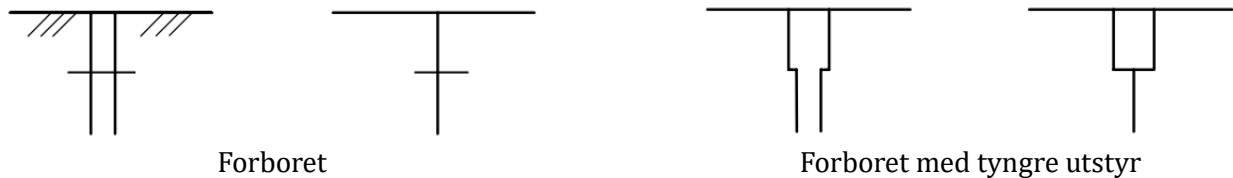
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

24GG01		$\frac{88,2}{68,1}$	20,1	+3,1	Over linjen	Kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (88,2)
					Til høyre for linjen	Boret dybde i løsmasser (20,1), og boret dybde i antatt berg gis etter plusstegn (+3,1)
					Under linje	Kote for avsluttet boring (68,1)

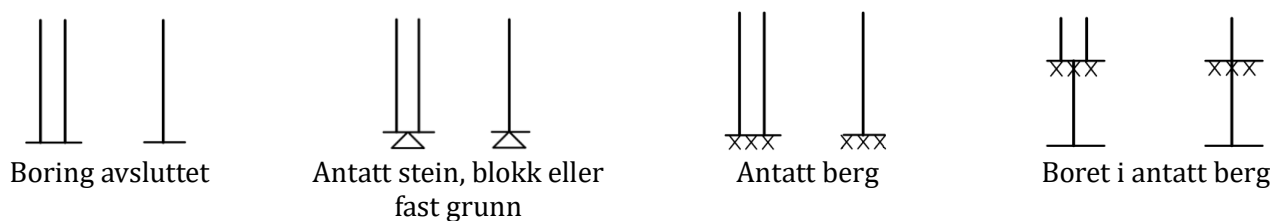
LINJEBESKRIVELSE I PROFIL



FORBORING



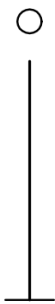
AVSLUTNING AV BORING



STOPPKODER

- 90 = Sondering avsluttet uten å ha oppnådd stopp
- 91 = Fast grunn, sand, kan ikke drives videre etter normal prosedyre
- 92 = Antatt stein eller blokk
- 93 = Antatt berg
- 94 = Avsluttet etter boret i ønsket dybde i berg
- 95 = Brudd i borstenger eller spiss
- 96 = Annen material- eller maskinfeil
- 97 = Boring avsluttet (årsak notert)

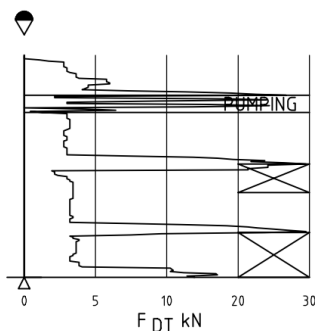
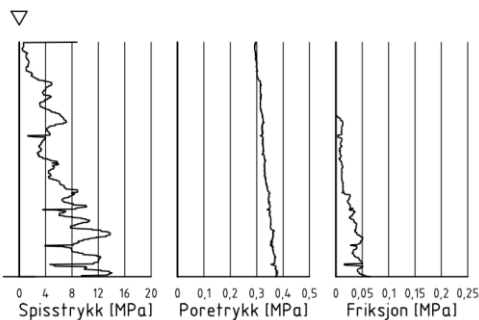
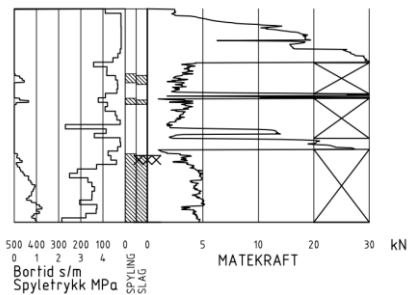
SONDERINGSPROFILER



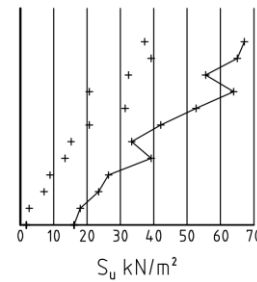
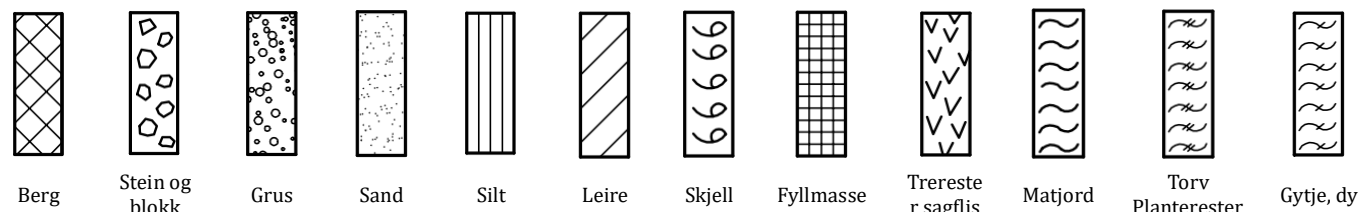
Enkel sondering

Metode som har hensikt å kartlegge registrere dybde til antatt berg eller fast grunn uten registrering av neddrivningsmotstanden.

TOTALSONDERING (alt. 2)



Prøveserie NGF melding nr. 11



Vingebooring

In-situ metode for vurdering av uomrørt og omrørt skjærfasthet. Skjærfastheten angis som kN/m².

Verdier markert med (+) anses ikke verdien som representativ.

Totalsondering

Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring.

Målt nedpressingskraft vises mot dybden. Økt rotasjon vises som kryss for den delen av boringen hvor dette er benyttet. Det samme gjelder spyling og slag (skravur).

Økt rotasjon, spyling og slag benyttes hvor penetrering ikke oppnås kun ved rotasjon og nedpressing iht. Bortid registreres som s/m.

NGF melding nr. 9.

CPTU/Trykksondering

Metoden angir nedpressingskraft, friksjon og poretrykk ved spiss som angitt mot dybden ved konstant nedtrengningshastighet. Standard nedtrengningshastighet er 20 mm/s ± 5 mm/s.

NGF melding nr. 5

Dreietrykksondering

Metoden angir målt nedpressingskraft mot dybden. Metoden har mulighet for økt for neddrivingsevne. Økt rotasjon vises som kryss for den delen av boringen hvor dette er benyttet.

Nedpressingshastighet 3 m/min ± 0,5 m
Dreiehastighet 25 omdr./min ± 5 omdr./min

NGF melding nr. 7.

VEDLEGG 2

Laboratorieforsøk



TEKNISK RAPPORT

Geotekniske laboratorieundersøkelser



Dato

23.05.2025

Oppdragsgiver

Gaia geoteknikk

Prosjekt

Gaia Lerpeveien 367, Drammen

Prosjektnummer

20115

Revisjon

0

PROSJEKTNR.	20115		
PROSJEKT	Gaia Lerpeveien 367, Drammen		
OPPDRAKSGIVER	Gaia geoteknikk		
EMNE	Geotekniske laboratorieundersøkelser		
REV.	0	23.05.2025	
UTARBEIDET AV	Silje Hogner	Laboratorieingeniør	
KONTROLLERT AV	Marianne Dahl	Avdelingsleder lab	

BESKRIVELSE AV OPPDRAGET

4 54mm sylindere og 1 poseprøve ble åpnet i perioden 09.05-23.05.2025 i Romerike Geolab sine lokaler på Berger. Det ble utført rutineundersøkelser på alle prøvene. Det ble funnet sprøbruddmateriale i dybde 8 -9 m og kvikt materiale i dybde 10 – 11 m.

Det ble utført et treaksialforsøk i dybde 8,5 m.

VEDLEGG

Vedlegg:

- A – Borprofil
- B – Kornfordeling
- C – Bilderapport
- D – Treaksialforsøk

1. Omfang av laboratorieundersøkelsen

1.1 Oppsummering

Prøvetype	Antall
54mm sylinder	4
72-76mm sylinder	
Pose	1
Miniblokk	

Analyser	Antall
Rutine poseprøve	1
Rutine sylinderprøve	4
Plastisitetsindeks	2
Kornfordeling	1
Humusinnhold	
Treksialforsøk	1
Ødometerforsøk	

1.2 Andre analyser / kommentarer til utførte analyser

Prøve	Kommentar / Eventuelle avvik
25GG01-4	Prøven var for fast for uomrørt konus
25GG01-10	Prøven var for forstyrret til å utføre enaks eller uomrørt konus.

1.3 Forklaringer

Rutine poseprøve – Inkluderer bilderapport, visuell beskrivelse/klassifisering* og vanninnhold

Rutine sylinderprøve – Inkluderer densitet, vanninnhold, bilderapport og visuell beskrivelse/klassifisering*, 2stk enaksialt trykkforsøk og 2stk konusforsøk (uomrørt og omrørt konus) dersom mulig og annet ikke er spesifisert. Prøven deles opp i biter på 10cm som navngis alfabetisk med dybden. A er alltid første/øverste bit.

Plastisitetsindeks – Flyte- og utrullingsgrenser utføres ved bestilling

Kornfordeling – Utføres ved bestilling. Det anbefales å utføre kornfordeling dersom det er bestilt spesialforsøk da kornfordelingen kan være med å belyse materialoppførselen.

Korndensitet - Utføres ved bestilling. Korndensiteten benyttes som korreksjonsfaktor i spesialforsøk og kornfordeling ved slemmeanalyse. Det kan derfor være lurt å bestille i sammenheng med disse analysene.

Humusinnhold ved glødetap - Utføres ved bestilling

Treksialforsøk, ødometerforsøk og andre spesialanalyser presenteres som plott av spennings- og tøyningssier i pdf-format. Treksforsøk presenteres i denne rapporten gjennom NTNU-plott. Øvrige/andre plott kan sendes ved forespørsel

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

2. Prosedyrer for gjennomføring

Romerike Geolab utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til relevante ISO-standarder, samt Statens vegvesen sin veiledning: SVV håndbok R210 (2016).

Dokument	Tema
NS-EN ISO 17892-12:2018 NS-EN ISO 17892-12:2018/A1:2021 NS-EN ISO 17892-12:2018/A2:2022 NS8002 (Utgått – korreksjonsfaktorer for beregning av flytegrense er hentet fra denne standarden)	Plastisitetsgrenser, flyte- og utrullingsgrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og identifisering
NS-EN ISO 17892-2:2014	Romdensitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014 NS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022	Vanninnhold
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018, SVV Håndbok R210	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8:2018 NS-EN ISO 17892-9:2018	Treaksialforsøk (CU, CD)
Statens vegvesen håndbok R210	Laboratorieundersøkelser
Statens vegvesen håndbok N200	Bestemmelse av telefarlighetsklasse
Statens vegvesen Treaksregneark v2023_01 Statens vegvesen Ødometer-regneark v2022_01	Plott av ødometer- og treaksforsøk

3. Geotekniske begreper og forklaring

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 én eller flere av fraksjonene over. Jordartens benevnning gis 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	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv	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 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.

VANNINNHALD

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

KONSISTENSGRENSER/PLASTISITETSIDEKS

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet oppfører seg plastisk (formbart). *Flytegrensen*, w_f angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. *Plastisitetsgrensen*, w_p (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 bestemmes ved glødning av jordprøve i varmeovn på 400°C i minst 24 timer. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i % av den totale prøvemassen.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

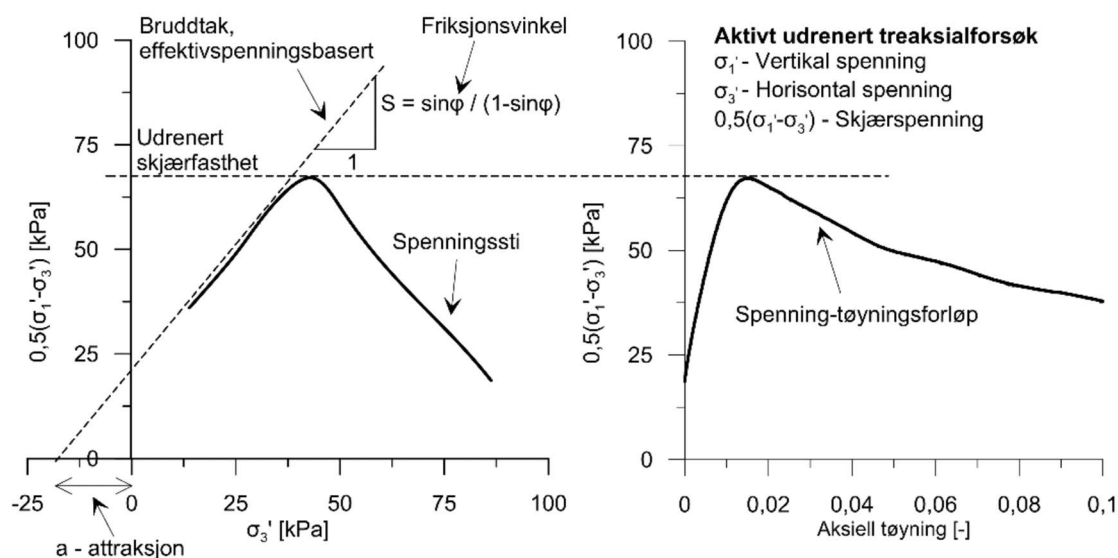
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e=n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n=e/(1+e)$)

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 skjærfasthetsparametre 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 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 enaksialt 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 poretrykksmaling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

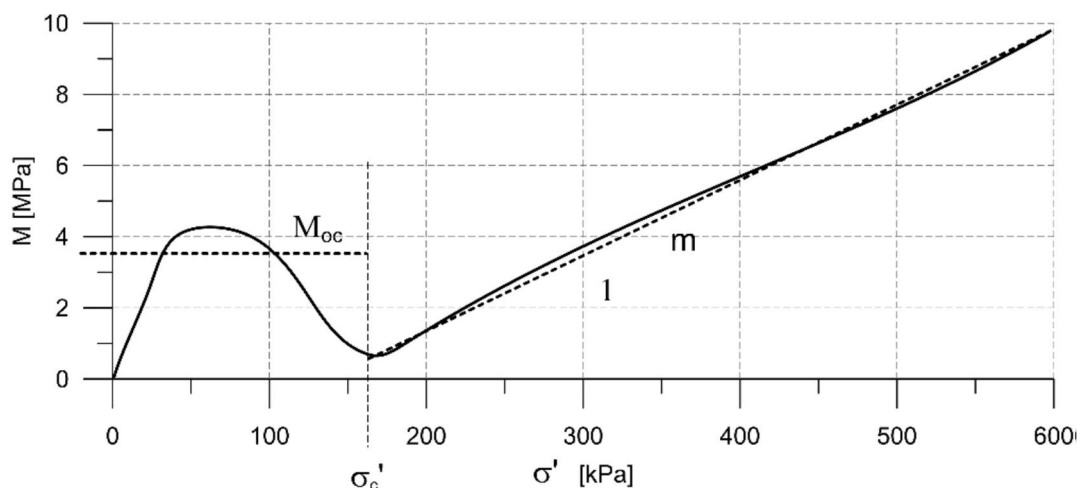


SENSITIVITET

Sensitiviteten, $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har 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 fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyden for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Handbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE

Materiale

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester. Betegnes ved von Post skala fra H1-H10 på borprofil

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

Vanninnhold, konsistensgrenser og udrenert skjærstyrke fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. I opptegnet borprofil vises de resultatene for sensitivitet (St.), humusinnhold (GI) og korndensitet (ρ_s) som regnes som mest representative for prøven. Samtlige resultater er gitt i tallverdi i tabellform for hver prøveserie.

Under kornfordeling er prøvens telefarlighetsklasse oppgitt under TG, og prøvens graderingstall som Cu.

Vanninnhold, w [%]	●	Uomrørt konus [kPa]	▼	Enaksielt trykkforsøk, [kPa]	○
Plastisitetsgrenser, w _l /w _p (I _p) [%]	├ — — ┤	Omrørt konus [kPa]	▼		

Prosjekt: Gaia Lerpeveien 367, Drammen
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg A

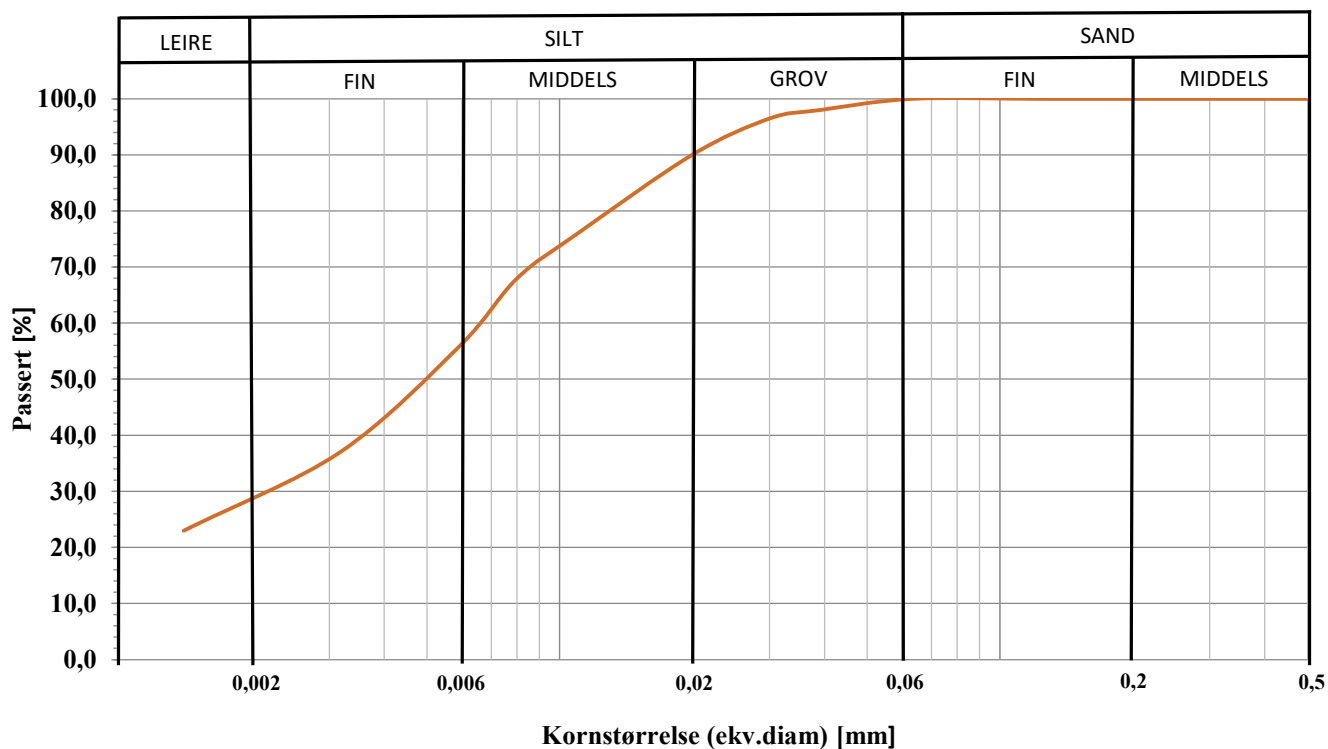
Borprofiler

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap	
	z		w	γ	ρ _s	w _l	w _p	I _p	Enaks		u.omr./omr. konus				
	[m]		[%]	[kN/m ³]	[g/cm ³]	[%]	[%]	[-]	c _{uuc}	ε _f	c _{ufc}	c _{urfc}			St
25GG01	2,5	V: Siltig leire													
	4,1														
	4,2		25,0									38,76			
	4,3	V: Siltig leire	26,3	20,3					125,8	15,0					
	4,4		24,7						123,0	9,3					
	4,5		22,9									13,07			
	6,1														
	6,2		28,7								39,48	3,24	12,17		
	6,3	V: Siltig leire, noe skjellrester	26,4	19,9					40,6	10,3					
	6,4		27,0						37,2	9,8					
	6,5		29,2								30,88	2,83	10,93		
	6,6														
	8,1	Sprøbruddmateriale	32,1			31,0	22,0	9,0			23,06	0,94	24,53		
	8,2		31,8						28,9	6,7					
	8,3	Siltig leire		19,3											
	8,4														
	8,5	CAUc Tx													
	8,6	Sprøbruddmateriale	31,9								17,22	0,76	22,79		
	10,1														
	10,2	Kvikk	31,1										0,24		
	10,3	V: Siltig leire	32,4	18,5											
	10,4		33,7												
	10,5	Sprøbruddmateriale	33,2			26,7	20,1	6,6					0,37		
	10,6														
			Borprofil - Tabell												
			Prosjekt:												
			Gaia Lerpeveien 367, Drammen												
			Utført av:	Godkjent av:	Dato:		Revisjon nr. /Dato:		Figur:						
			SH/MD	MD	23.05.2025				2						

Prosjekt: Gaia Lerpeveien 367, Drammen
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg B

Kornfordelinger



Prøve	Dybde	Linje	Klassifisering	Cu	TG
1-8B	8,2m		Siltig leire	6,4*	T4

*Cu=d75/d25

ISO 17892 - 4:2016

Kornfordeling ved slemmeanalyse



Prosjekt:

Gaia Lerpeveien 367, Drammen

Utført av:
SH/MD

Godkjent av:
MD

Dato:
23.05.2025

Revisjon nr. / dato revidert

Figur:
3

Prosjekt: Gaia Lerpeveien 367, Drammen
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg C

Bilderapporter



Beskrivelse:
Poseprøve
Visuell vurdering: Siltig leire.



Prosjekt:
Gaia Lerpeveien 367, Drammen

Borpunkt:
25GG01

Dybde [m u. terreng]:
2 – 3 m.

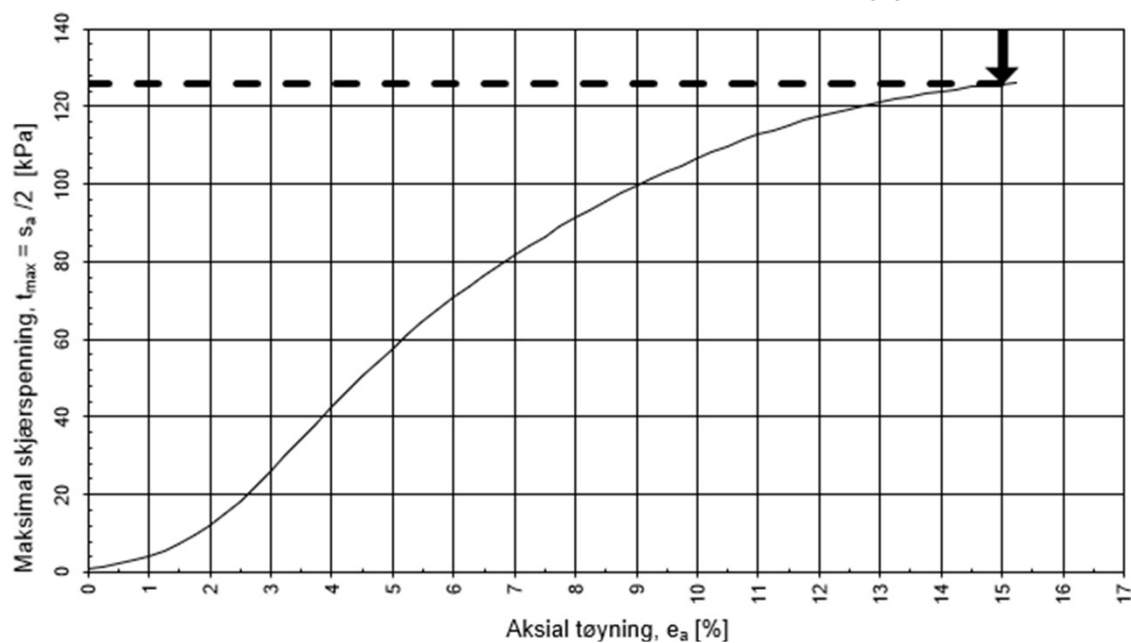
Dato:
09.05.2025



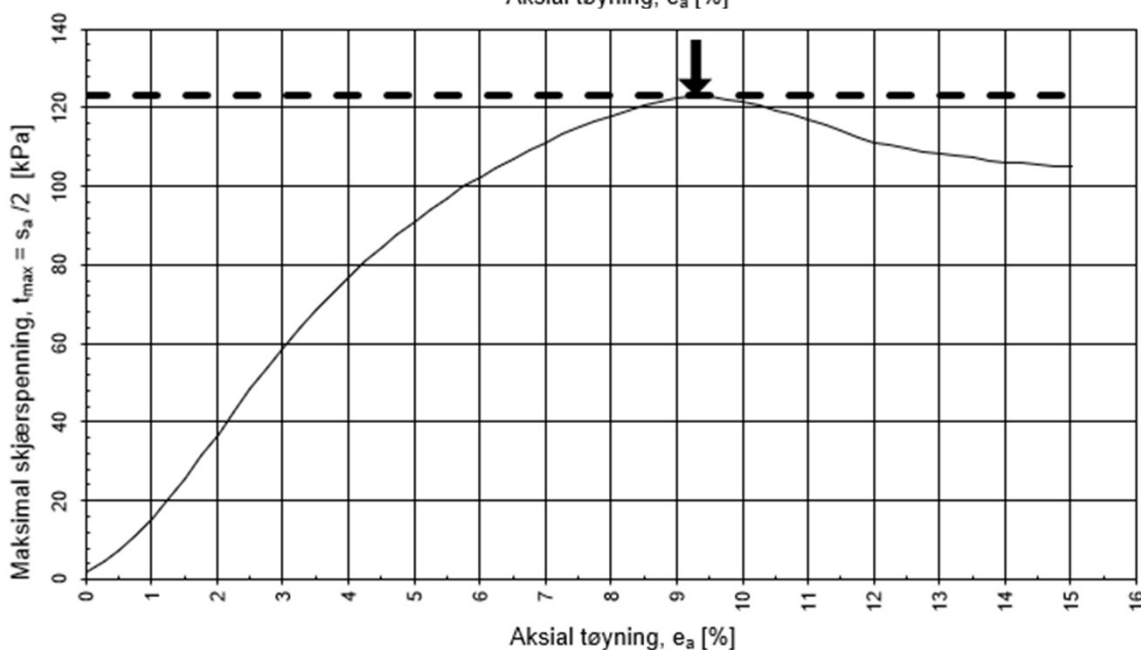
E D C B A



C



D



Beskrivelse:

Visuell vurdering: Siltig leire.

Kort prøve. For fast for uomrørt konus.



Prosjekt:
Gaia Lerpeveien 367, Drammen

Borpunkt:
25GG01

Dybde [m u. terreng]:
4 – 5 m.

Dato:
09.05.2025



F

E

D

C

B

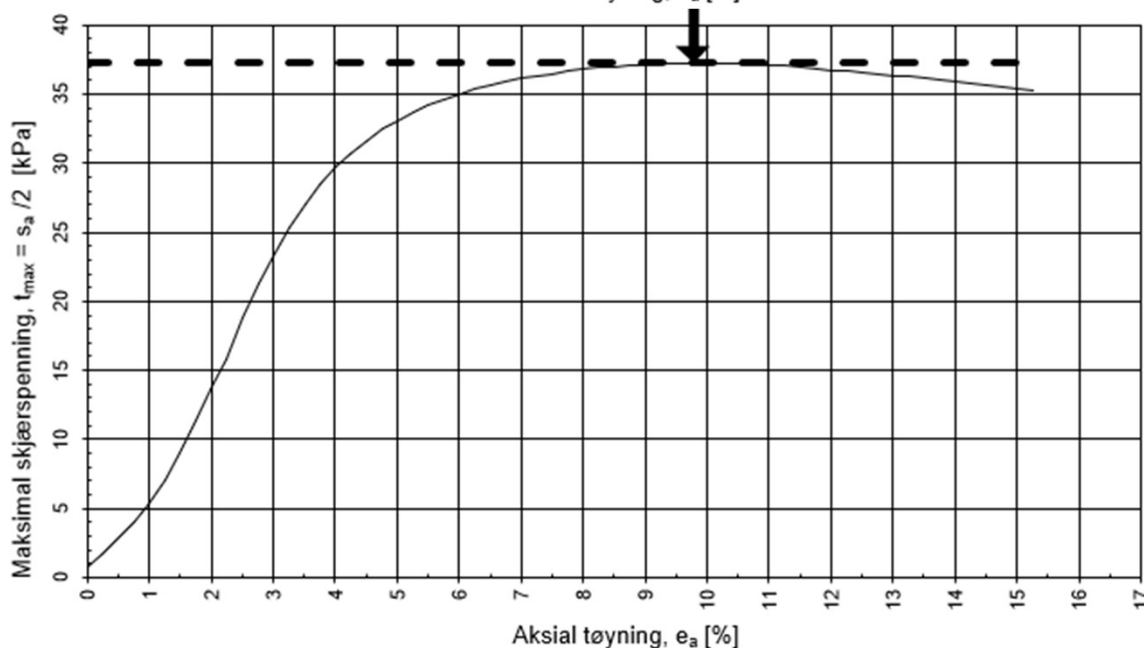
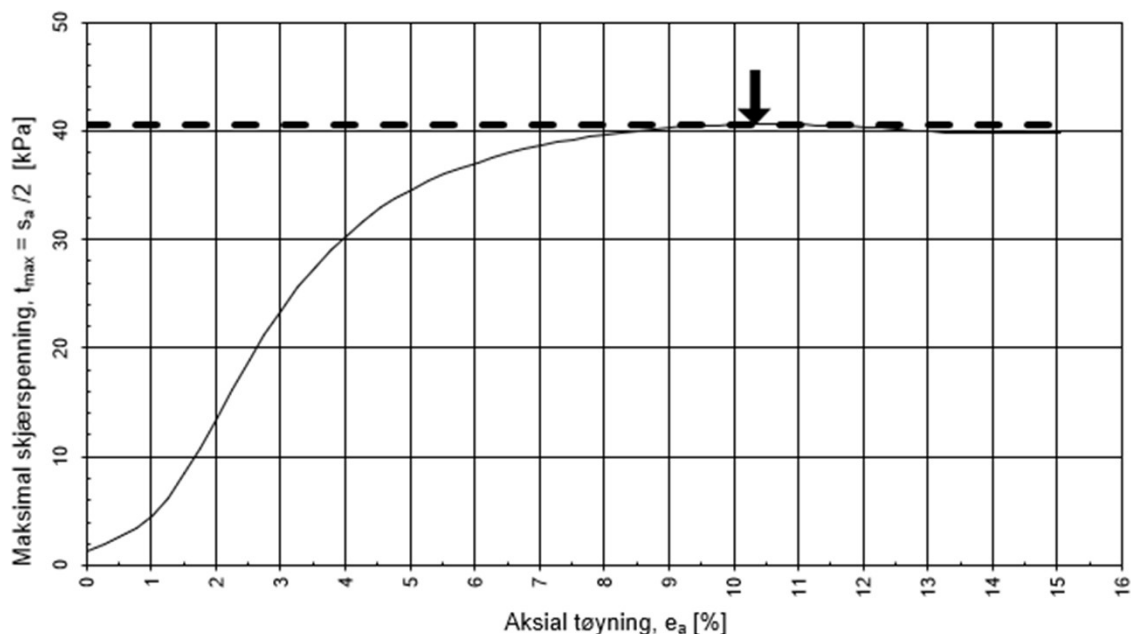
A



C

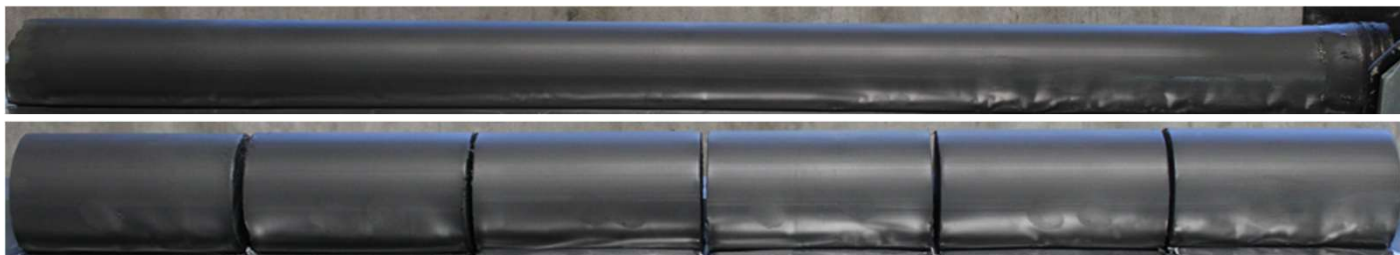


D



Beskrivelse:

Visuell vurdering: Siltig leire, noen skjellrester.



F

E

D

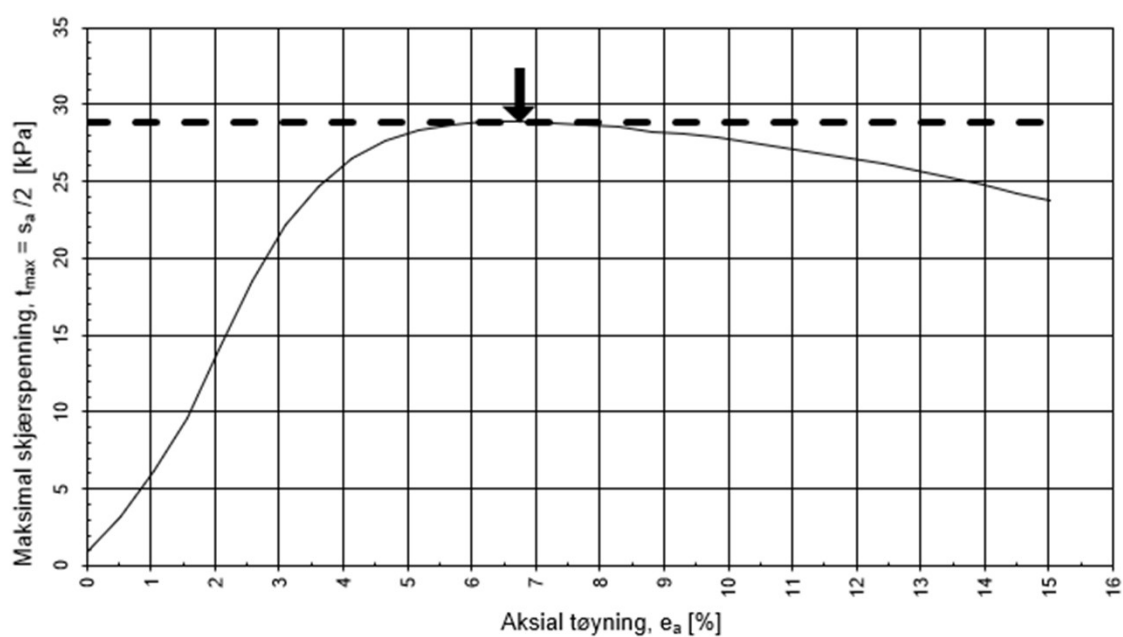
C

B

A



B



Beskrivelse:

Kornfordeling: Siltig leire

Treaksialforsøk bit E. Sprøbruddmateriale



Prosjekt:

Gaia Lerpeveien 367, Drammen

Borpunkt:

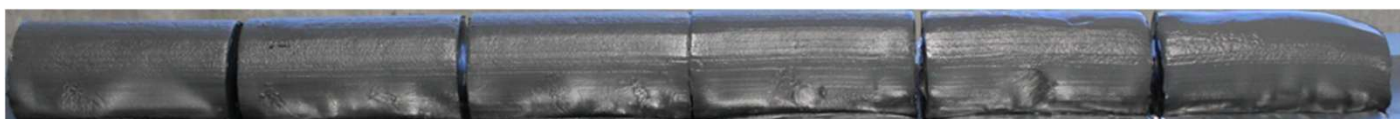
25GG01

Dybde [m u. terreng]:

8 – 9 m.

Dato:

19.05.2025



F

E

D

C

B

A

Beskrivelse:

Visuell vurdering: Siltig leire. Kvikk. Forstyrret prøve, strekt. Ingen enaks eller uomrørt konus.



Prosjekt:
Gaia Lerpeveien 367, Drammen

Borpunkt:
25GG01

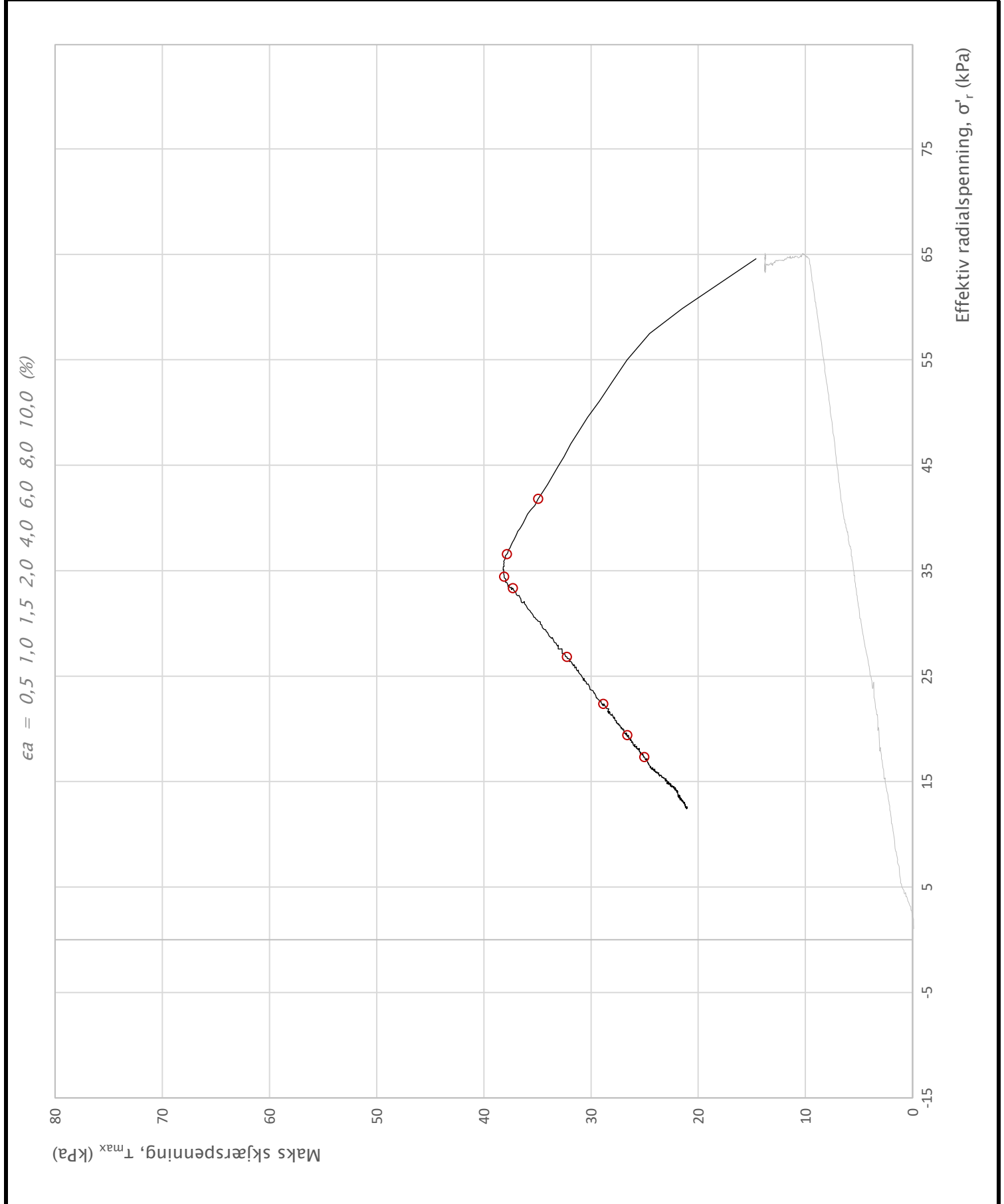
Dybde [m u. terreng]:
10 – 11 m.

Dato:
19.05.2025

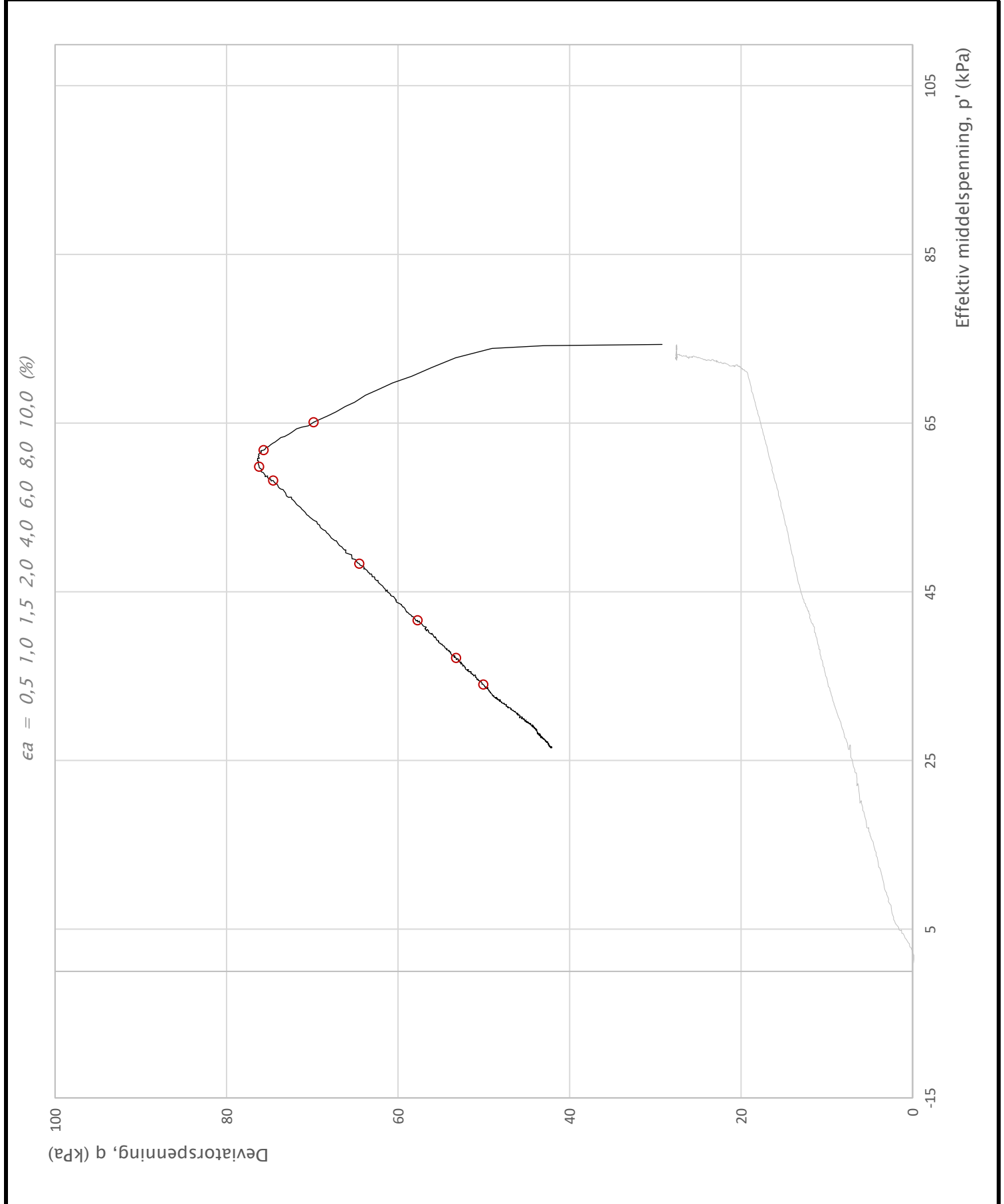
Prosjekt: Gaia Lerpeveien 367, Drammen
Rapport: Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg D

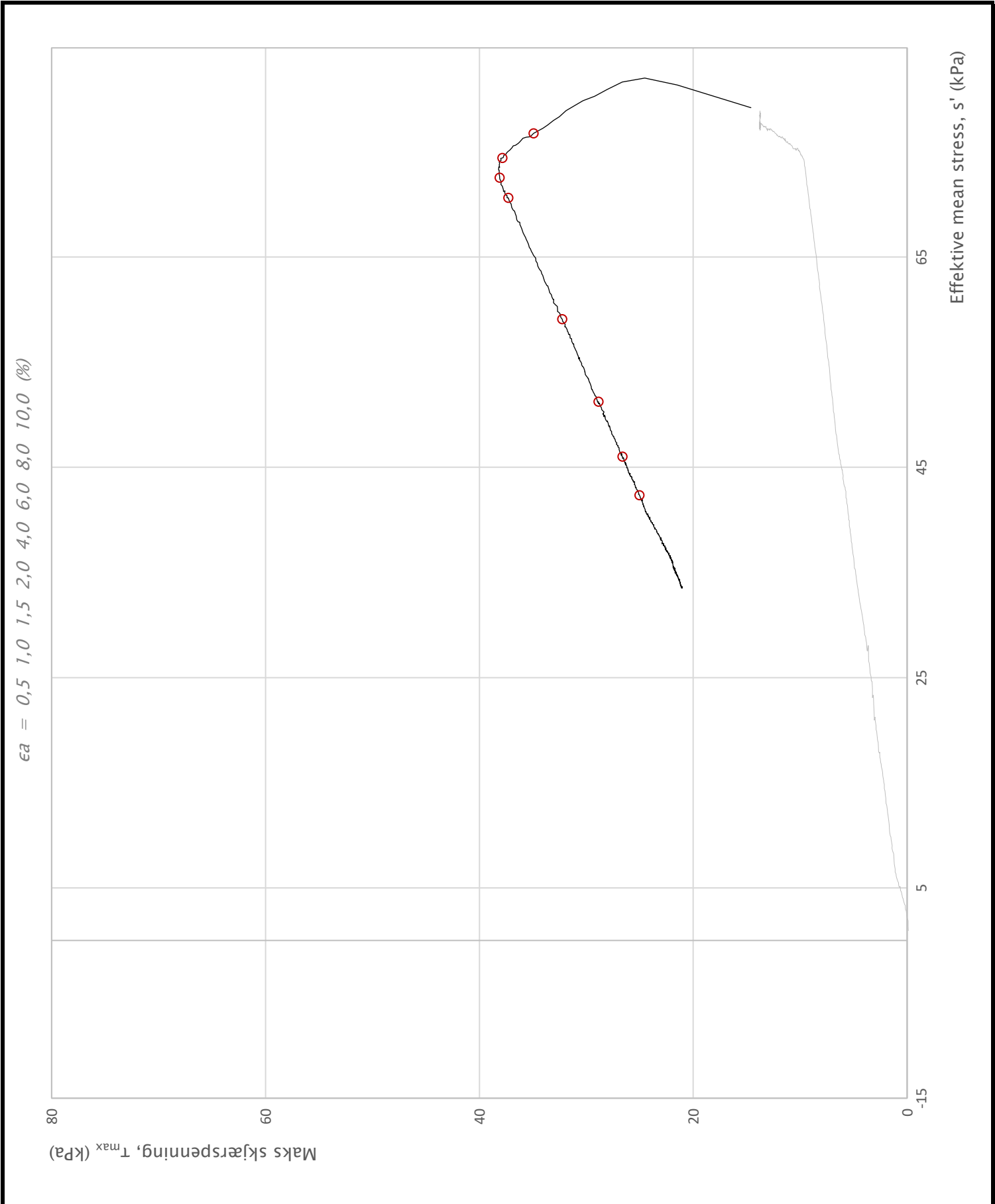
Treaksialforsøk



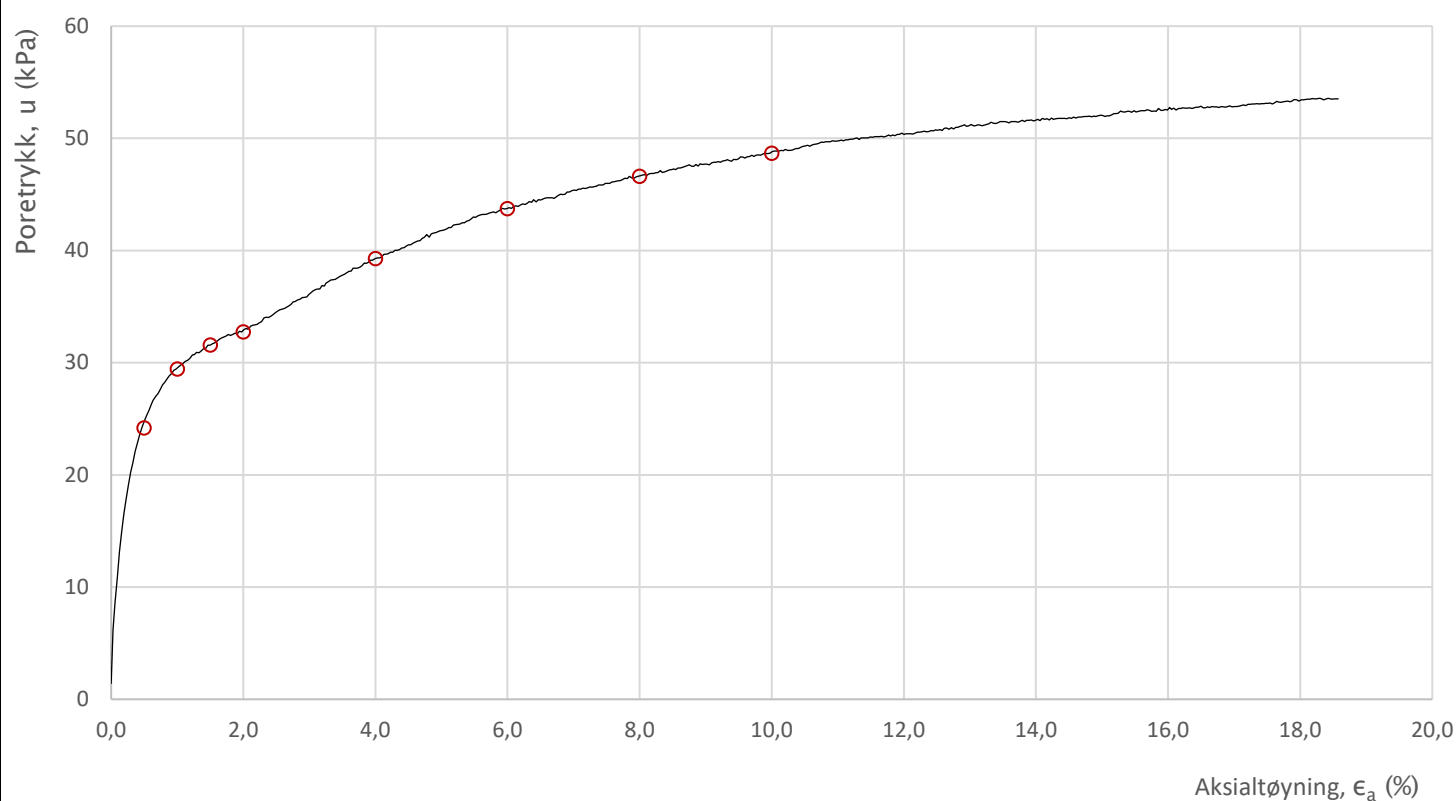
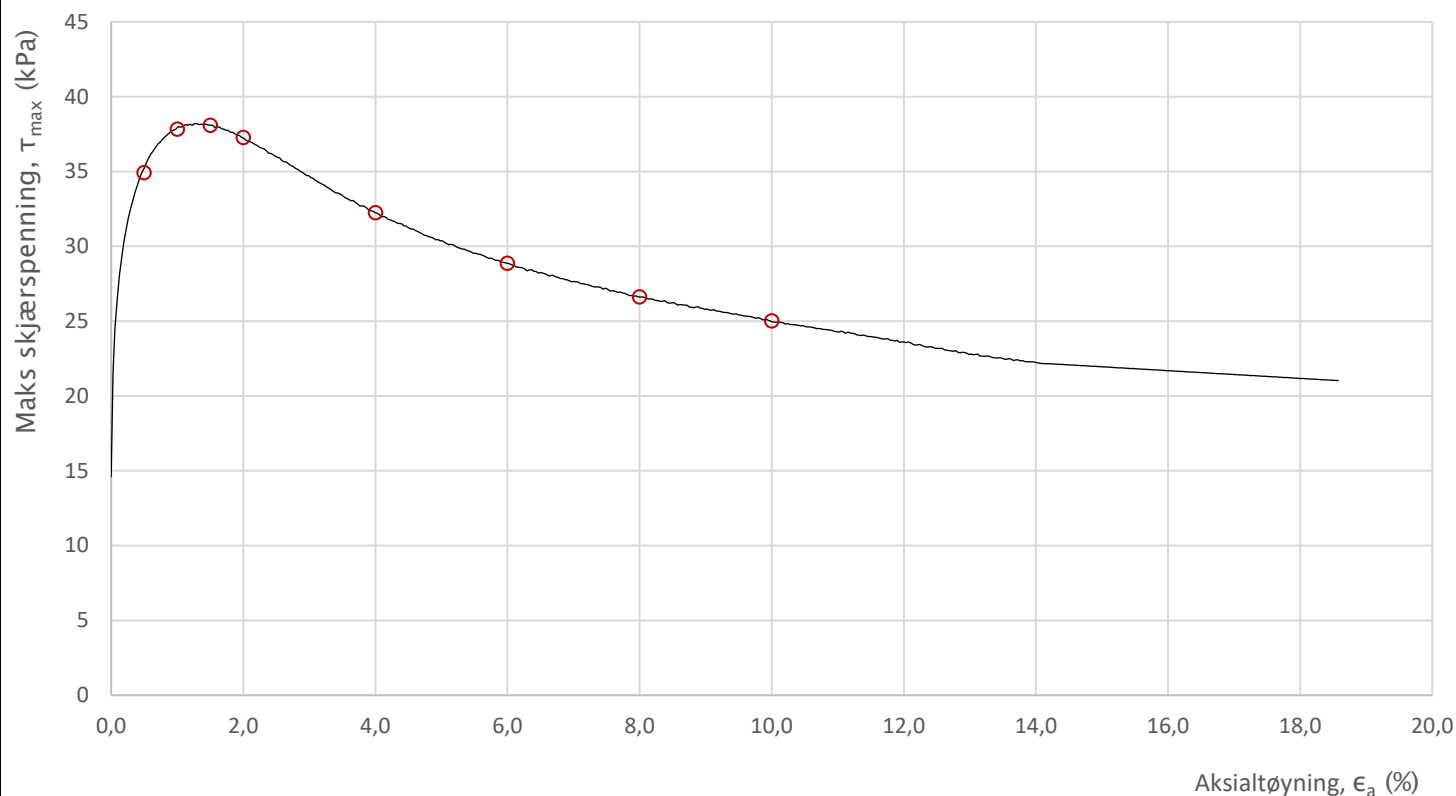
Prosjekt		Prosjektnummer: 20116. Labnummer: 1-8E		Borhull
Lerpeveien 367, Drammen				25GG01
Innhold				Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)				8,50
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MD	MD	Godkjent	CAUc
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur
Gaia Geoteknikk		20.05.2025	Rev. dato	1



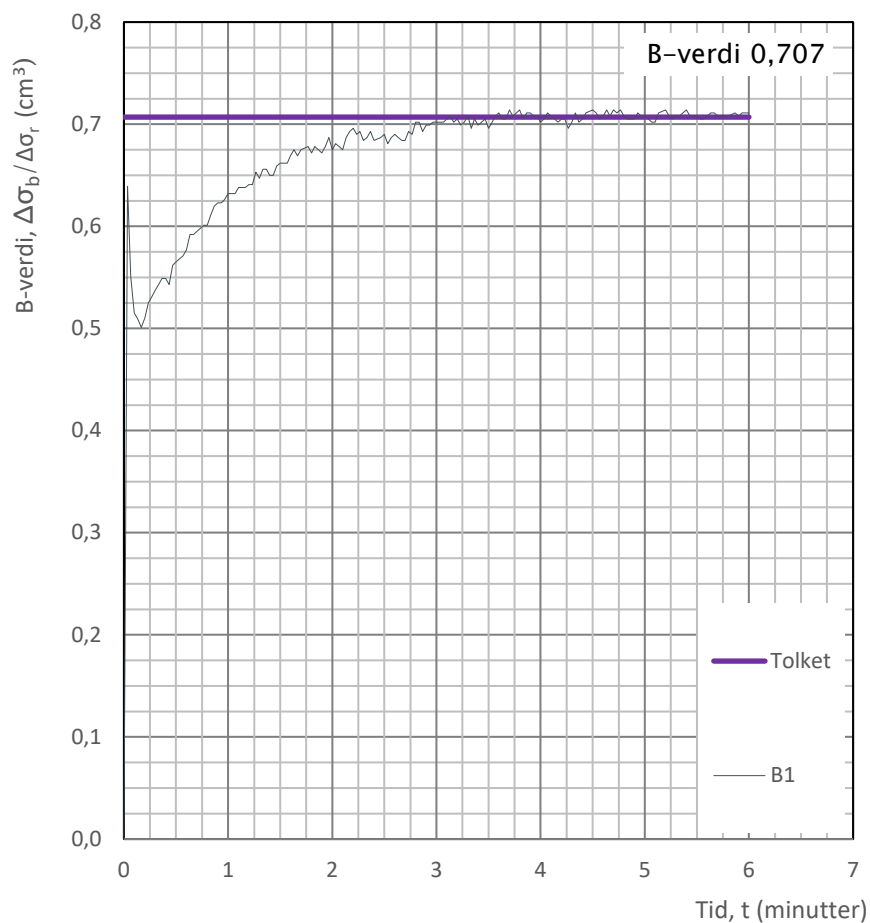
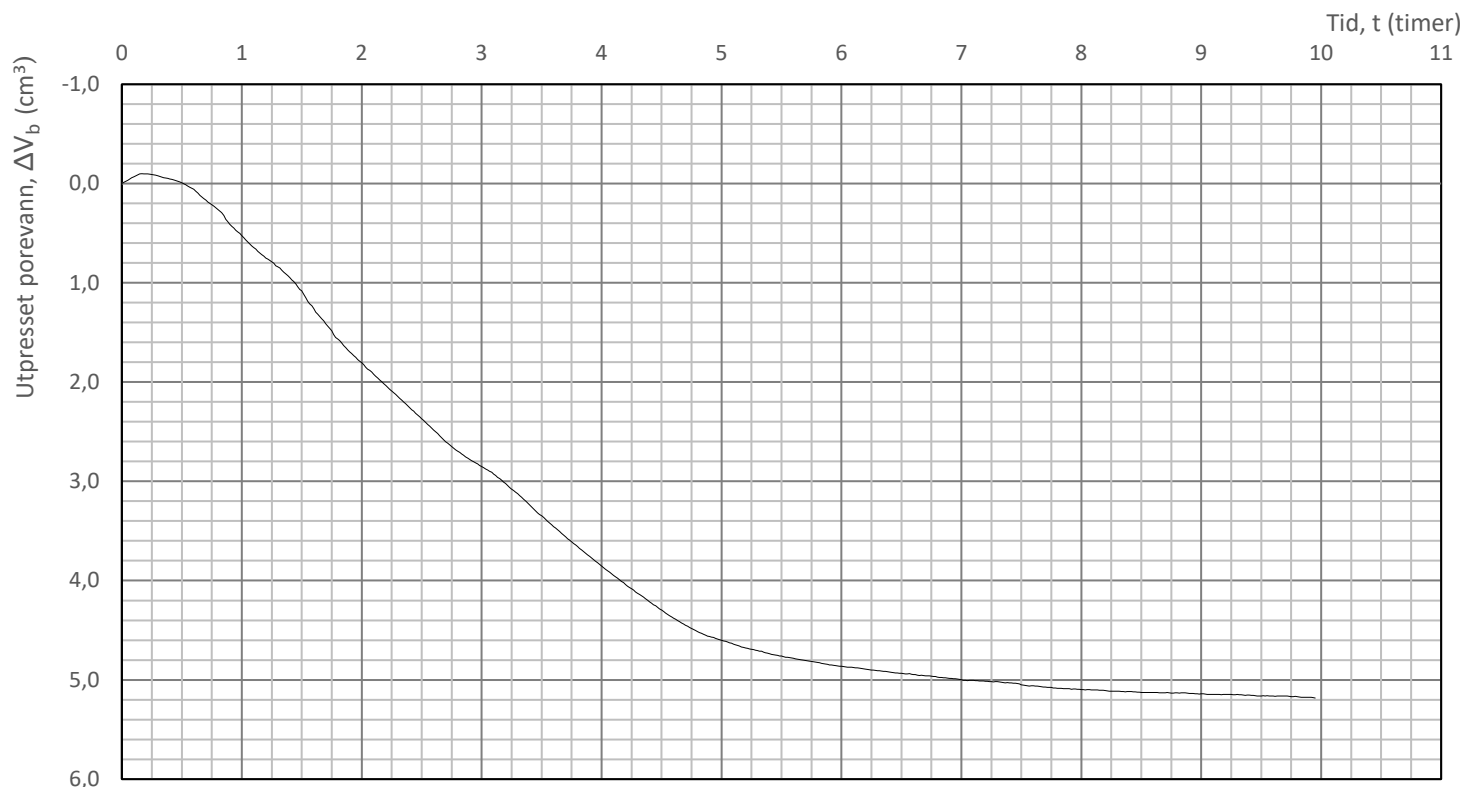
Prosjekt		Prosjektnummer: 20116. Labnummer: 1-8E		Borhull
Lerpeveien 367, Drammen				25GG01
Innhold				Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, p' - q plott				8,50
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MD	MD	Godkjent	CAUc
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur
Gaia Geoteknikk		20.05.2025	Rev. dato	2



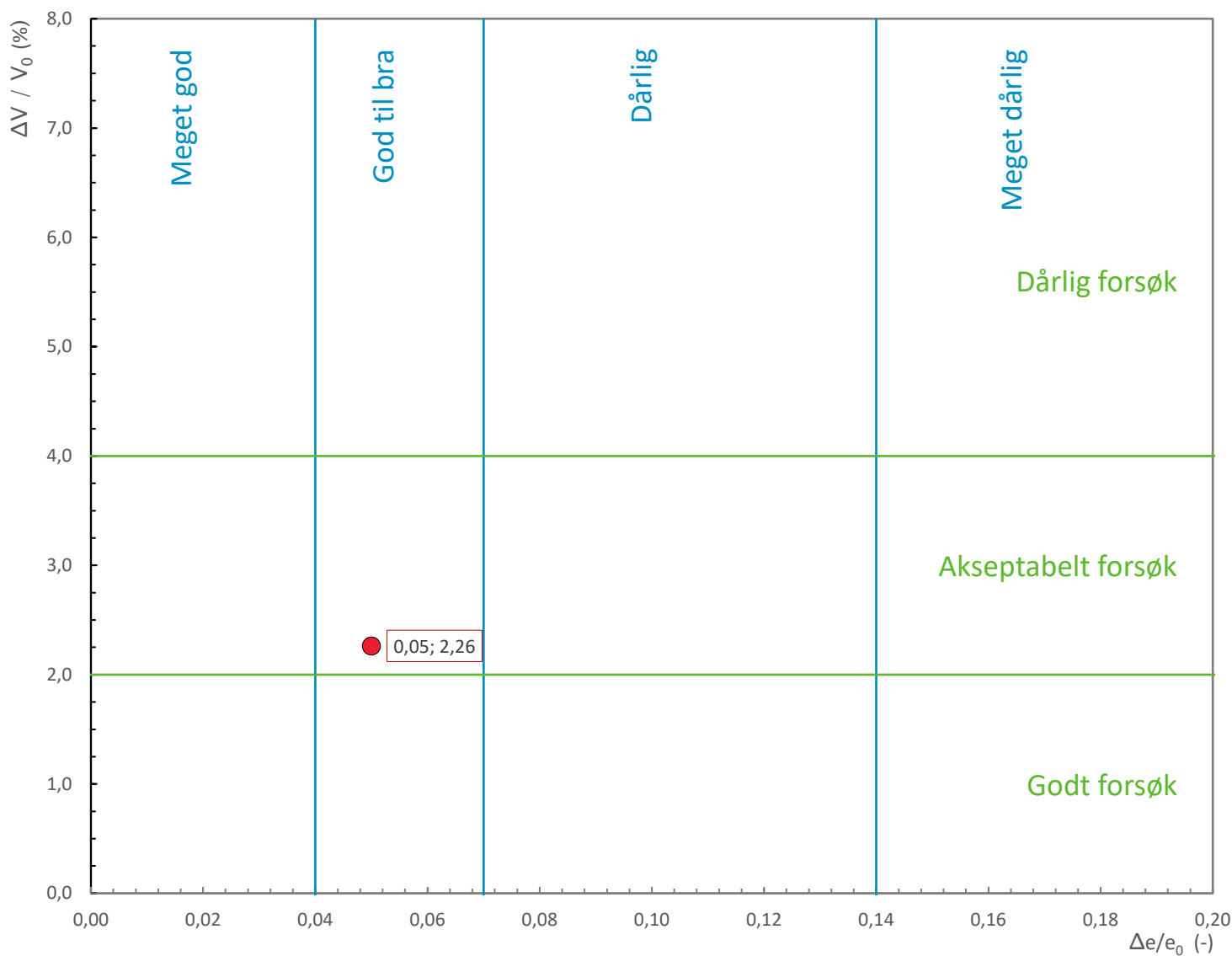
Prosjekt		Prosjektnummer: 20116. Labnummer: 1-8E		Borhull
Lerpeveien 367, Drammen				25GG01
Innhold				Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, s'- τ plott (MIT)				8,50
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MD	MD	Godkjent	CAUc
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur
Gaia Geoteknikk		20.05.2025	Rev. dato	3



Prosjekt		Prosjektnummer: 20116. Labnummer: 1-8E		Borhull
Lerpeveien 367, Drammen				25GG01
Innhold				Dybde (m)
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott				8,50
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MD	MD	Godkjent	CAUc
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur
Gaia Geoteknikk	20.05.2025	Rev. dato		4



Prosjekt			Prosjektnummer: 20116. Labnummer: 1-8E		Borhull
Lerpeveien 367, Drammen					25GG01
Innhold					Dybde (m)
Konsolidering					8,50
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	MD	MD	Godkjent	CAUc	
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Gaia Geoteknikk	20.05.2025	Rev. dato	6	



Informasjon om prøve

Prøvediameter 54 mm
 Dybde 8,50 m
 Utstyr Stålsylinder
 Beskrivelse av jordart Siltig leire

Forsøksinformasjon

Type forsøk CAUc
 Prøvediameter 54 mm
 Prøvehøyde 100 mm

Spenningsforhold – konsolidering

	σ'_v / σ'_a	σ'_h / σ'_r	K'_0
Estimert in situ	93,8	65,6	0,700
Planlagt forsøk	93,8	65,6	0,700
Oppnådd i forsøk	90,9	63,4	0,697
	kPa	kPa	kPa
Konsolideringshastighet	0,25	kPa/min	

Metning

Påføring av baktr. 2,0 kPa/min
 Baktrykk 500 kPa
 B-sjekk 0,707

Skjærfase

Tøyningshastighet 2,0 %/time

Prosjekt			Prosjektnummer: 20116. Labnummer: 1-8E		Borhull
Lerpeveien 367, Drammen					25GG01
Innhold					Dybde (m)
Vurdering av prøve kvalitet etter HBV220					8,50
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	MD	MD	Godkjent	CAUc	
	Kunde	Dato utført	Revisjon	Figur	
Gaia Geoteknikk		20.05.2025	Rev. dato	7	

VEDLEGG 3

Poretrykksmålinger

[illegible]

[illegible]

VEDLEGG 4

Kalibrerings skjema

CPT_u

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5480

Probe No 5480
 Date of Calibration 2024-11-07
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 3856
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50 MPa
Range	50 MPa
Scaling Factor	1207
Resolution	0,6321 kPa
Area factor (a)	0,86
Zero	7,806 MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 18,951 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5 MPa
Range	0,5 MPa
Scaling Factor	3922
Resolution	0,0097 kPa
Area factor (b)	0
Zero	120,78 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,388 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2 MPa
Range	2 MPa
Scaling Factor	4033
Resolution	0,0189 kPa
Zero	231,05 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,586 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,94
Range	0 - 40 Deg.

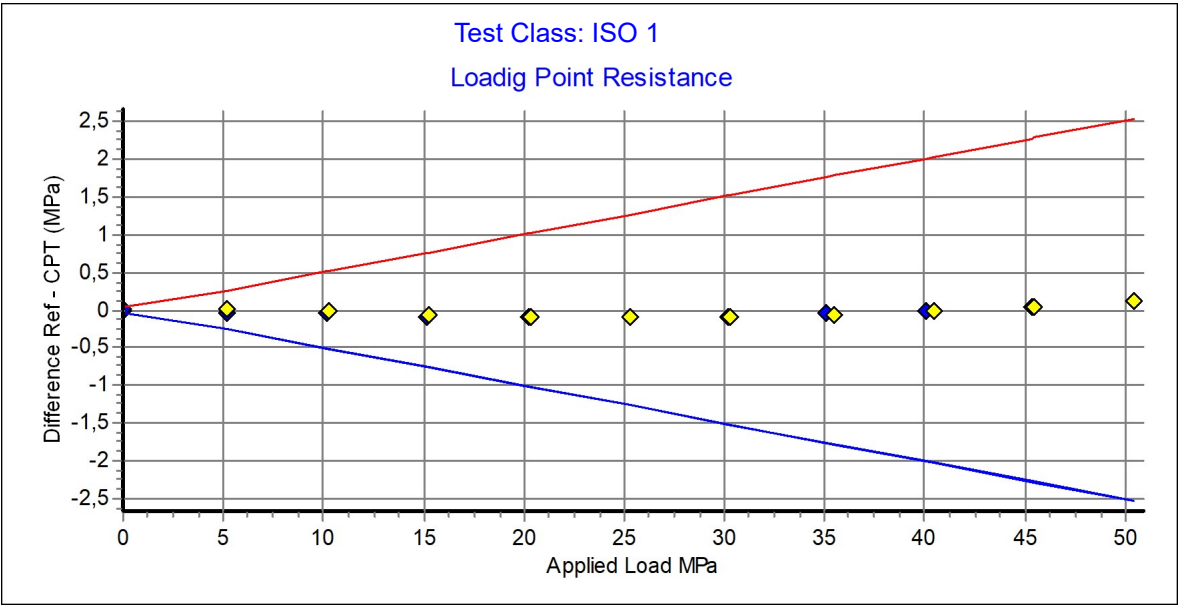
Backup memory Temperature sensor



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 5480
Date of Calibration: 2024-11-07
Calibration Run No: 3856
Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 1207
Reference Cell: 58604

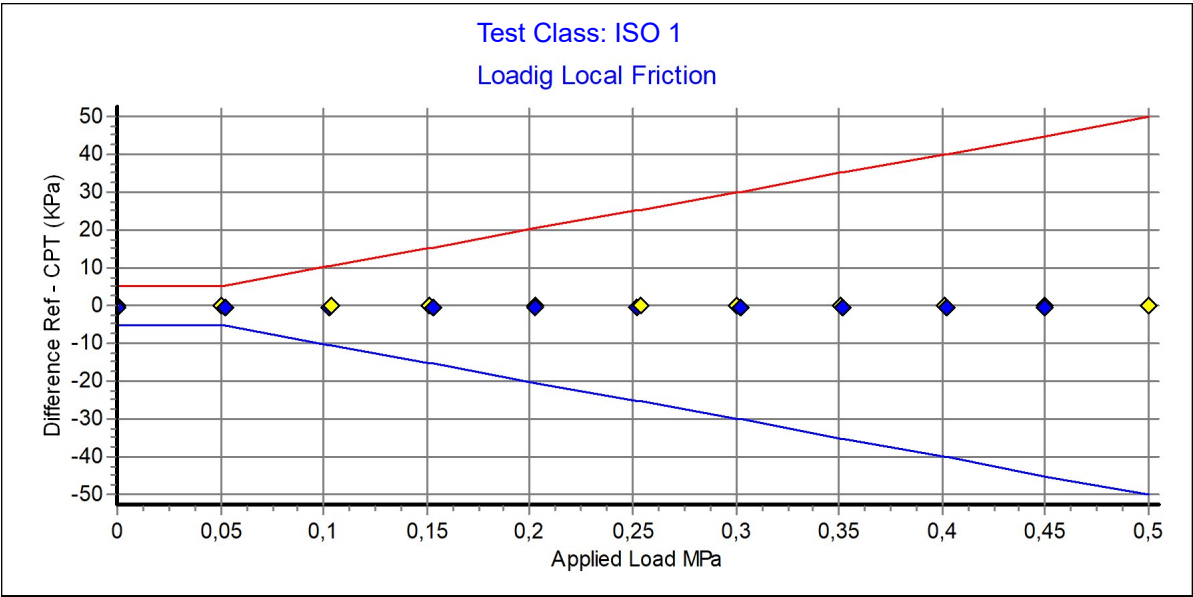
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,188	5,177	0,011	0,212	0,001	0,000
10,254	10,257	-0,003	-0,029	0,001	0,000
15,283	15,336	-0,053	-0,346	0,002	0,000
20,355	20,439	-0,084	-0,412	0,002	0,000
25,275	25,367	-0,092	-0,364	0,002	0,000
30,262	30,349	-0,087	-0,287	0,003	0,000
35,447	35,515	-0,068	-0,191	0,003	0,000
40,479	40,502	-0,023	-0,056	0,004	0,000
45,426	45,390	0,036	0,079	0,004	0,000
50,422	50,307	0,115	0,228	0,004	0,000
45,344	45,293	0,051	0,112	0,003	0,000
40,107	40,109	-0,002	-0,005	0,002	0,000
35,074	35,123	-0,049	-0,139	0,002	0,000
30,176	30,256	-0,080	-0,265	0,001	0,000
25,263	25,360	-0,097	-0,384	0,001	-0,001
20,236	20,333	-0,097	-0,479	0,000	-0,001
15,097	15,178	-0,081	-0,536	0,000	0,000
10,193	10,242	-0,049	-0,480	0,000	0,000
5,175	5,208	-0,033	-0,637	0,000	0,000
0,012	0,002	0,010	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 5480
Date of Calibration: 2024-11-07
Calibration Run No: 3856
Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 3922
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
0,050	0,050	0,038	0,000	0,003	0,000
0,104	0,104	-0,019	0,000	0,004	0,000
0,151	0,151	0,115	0,000	0,005	0,000
0,203	0,203	0,158	0,078	0,006	0,000
0,254	0,254	0,127	0,050	0,006	0,000
0,300	0,300	0,157	0,052	0,007	0,000
0,351	0,351	0,089	0,025	0,008	0,000
0,401	0,401	0,030	0,007	0,008	0,000
0,450	0,450	-0,038	-0,008	0,009	0,000
0,500	0,500	-0,125	-0,025	0,010	0,000
0,450	0,450	-0,266	-0,059	0,008	0,000
0,402	0,402	-0,338	-0,084	0,007	0,000
0,352	0,352	-0,442	-0,125	0,006	0,000
0,302	0,302	-0,482	-0,159	0,005	0,000
0,252	0,252	-0,445	-0,176	0,004	0,000
0,203	0,204	-0,571	-0,279	0,004	0,000
0,153	0,154	-0,622	0,000	0,003	0,000
0,103	0,104	-0,667	0,000	0,001	0,000
0,052	0,053	-0,650	0,000	0,002	0,000
0,000	0,000	-0,323	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No:5480

Date of Calibration:2024-11-07

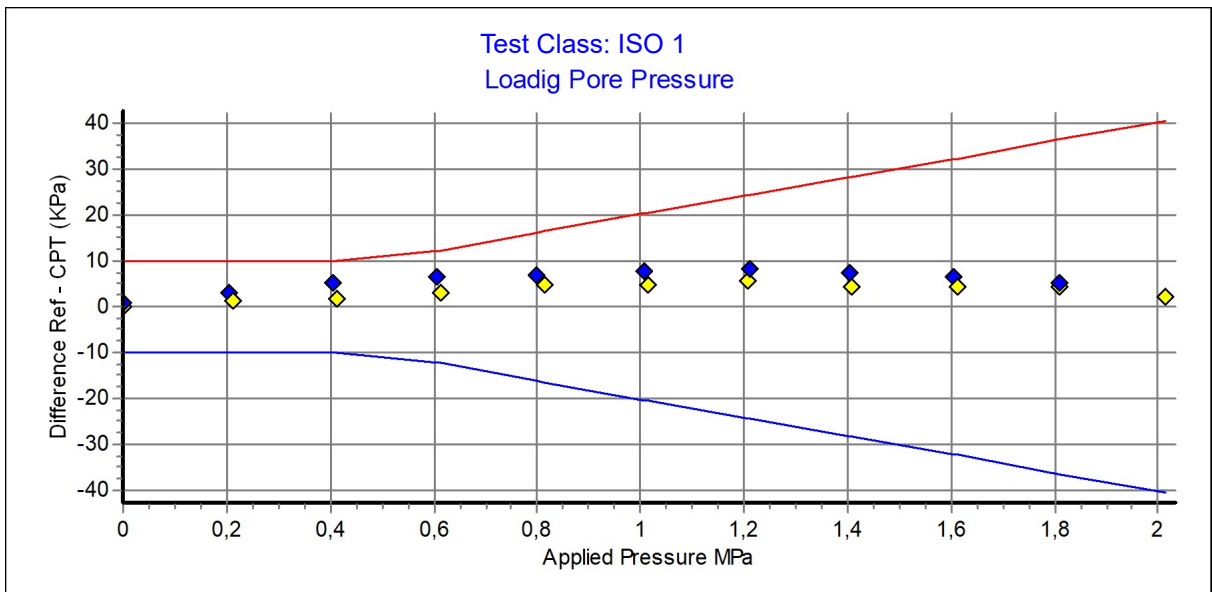
Calibration Run No:3856

Calibrated by:Alexander Dahlin

Scaling Factor:4033

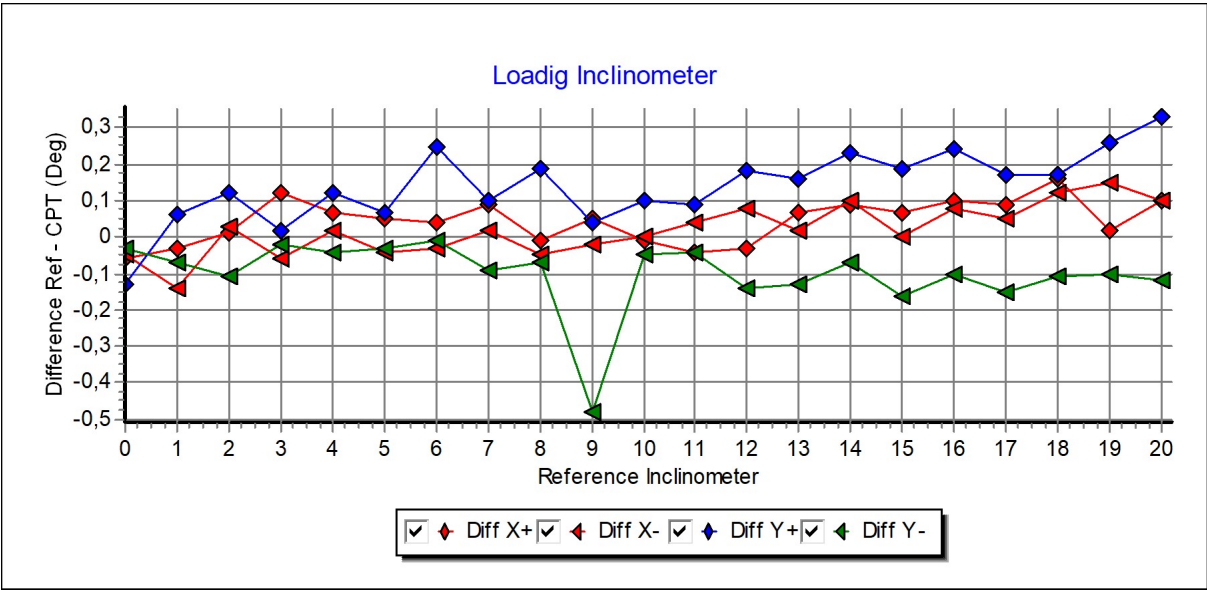
Reference Cell:153810109

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	
0,214	0,213	1,209	0,567	0,176	0,000	0,826	0,000
0,412	0,410	1,916	0,466	0,338	0,001	0,824	0,002
0,612	0,609	3,108	0,510	0,512	0,001	0,840	0,001
0,815	0,811	4,571	0,563	0,690	0,001	0,850	0,001
1,015	1,011	4,567	0,451	0,865	0,001	0,855	0,001
1,207	1,202	5,449	0,453	1,034	0,001	0,860	0,000
1,409	1,404	4,274	0,304	1,209	0,001	0,861	0,000
1,613	1,609	4,261	0,264	1,388	0,001	0,862	0,000
1,809	1,804	4,364	0,241	1,558	0,001	0,863	0,000
2,014	2,012	2,215	0,110	1,741	0,001	0,865	0,000
1,809	1,803	5,209	0,288	1,561	0,000	0,865	0,000
1,606	1,599	6,306	0,394	1,386	0,000	0,866	0,000
1,404	1,397	7,499	0,536	1,213	0,000	0,868	0,000
1,210	1,202	8,039	0,668	1,044	0,000	0,868	0,000
1,008	1,000	7,815	0,781	0,872	0,000	0,872	0,000
0,799	0,792	6,764	0,853	0,693	0,000	0,875	0,000
0,607	0,601	6,311	1,049	0,528	0,000	0,878	0,000
0,407	0,401	5,334	1,327	0,355	0,000	0,885	0,000
0,206	0,203	3,140	1,545	0,183	0,000	0,901	0,000
0,001	0,000	0,659	0,000	0,010	0,000	0,000	



Probe No: 5480
Date of Calibration: 2024-11-07
Calibration Run No: 3856
Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 0,94

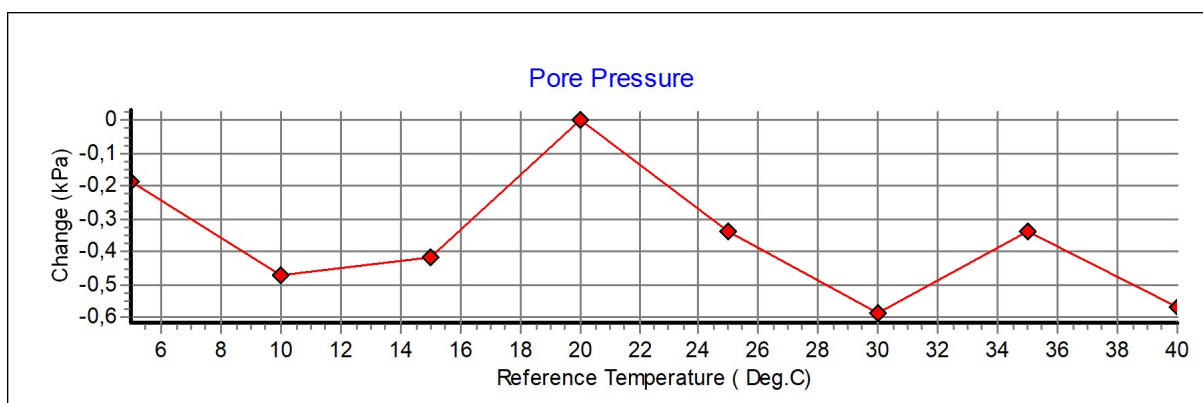
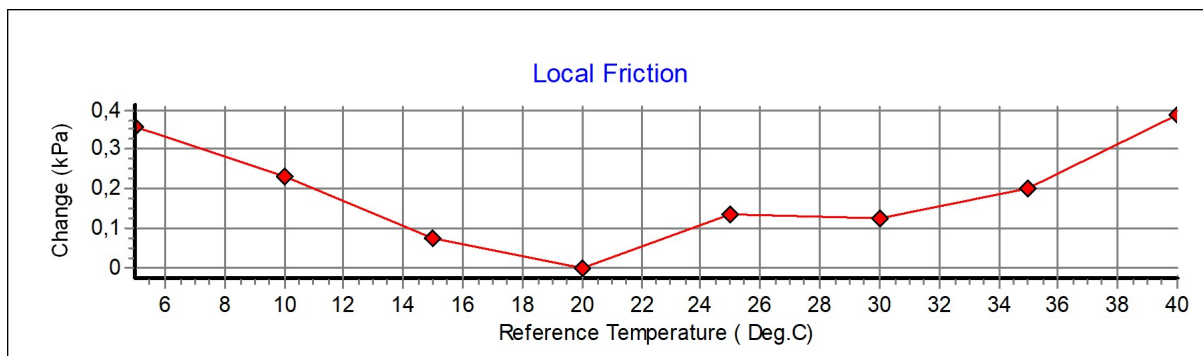
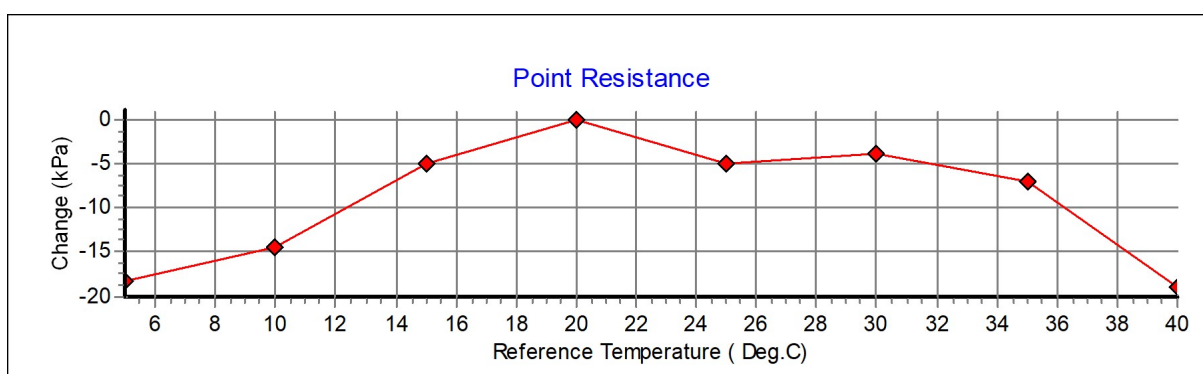
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,06	0,05	0,13	0,03	-0,06	-0,05	-0,13	-0,03
1,00	1,03	1,14	0,94	1,07	-0,03	-0,14	0,06	-0,07
2,00	1,99	1,97	1,88	2,11	0,01	0,03	0,12	-0,11
3,00	2,88	3,06	2,98	3,02	0,12	-0,06	0,02	-0,02
4,00	3,93	3,98	3,88	4,04	0,07	0,02	0,12	-0,04
5,00	4,95	5,04	4,93	5,03	0,05	-0,04	0,07	-0,03
6,00	5,96	6,03	5,75	6,01	0,04	-0,03	0,25	-0,01
7,00	6,91	6,98	6,90	7,09	0,09	0,02	0,10	-0,09
8,00	8,01	8,05	7,81	8,07	-0,01	-0,05	0,19	-0,07
9,00	8,95	9,02	8,96	9,48	0,05	-0,02	0,04	-0,48
10,00	10,01	10,00	9,90	10,05	-0,01	0,00	0,10	-0,05
11,00	11,04	10,96	10,91	11,04	-0,04	0,04	0,09	-0,04
12,00	12,03	11,92	11,82	12,14	-0,03	0,08	0,18	-0,14
13,00	12,93	12,98	12,84	13,13	0,07	0,02	0,16	-0,13
14,00	13,91	13,90	13,77	14,07	0,09	0,10	0,23	-0,07
15,00	14,93	15,00	14,81	15,16	0,07	0,00	0,19	-0,16
16,00	15,90	15,92	15,76	16,10	0,10	0,08	0,24	-0,10
17,00	16,91	16,95	16,83	17,15	0,09	0,05	0,17	-0,15
18,00	17,84	17,88	17,83	18,11	0,16	0,12	0,17	-0,11
19,00	18,98	18,85	18,74	19,10	0,02	0,15	0,26	-0,10
20,00	19,90	19,90	19,67	20,12	0,10	0,10	0,33	-0,12



Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2024-11-07

Probe No: **5480**
Date of Calibration: **2024-11-07**
Calibration Run No: **3856**
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



**Specialists in
Geotechnical
Field Equipment**

Calibration procedure.

Göteborg: 2024-11-07

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: 1029,8 hPa.

Temperature: 20,5 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment