



RÅHOLTGUTUA 12

KLINGVIG AS

DATARAPPORT
GRUNNUNDERSØKELSER

Dokumentkode: 24134-GEO-R01
Dato: 31/01/2025
Revisjon: 00

PROSJEKT	Råholtgutua 12					
FASE	Reguleringsplan					
TITTEL	Datarapport grunnundersøkelser					
KUNDE/KONTAKTPERSON	Klingvig AS / Olav Tønsberg og Øystein Vigdal					
DOKUMENTKODE	24134-GEO-R01					
SAMMENDRAG						
Geoteknia AS er engasjert av Klingvig AS som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) i forbindelse med regulering av tomt på Råholt i Eidsvoll kommune. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for boligutbygging og tomtesalg på Råholtgutua 12. Det planlegges småhusbebyggelse. Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser. Hensikten med grunnundersøkelsen er å kartlegge løsmassenes lagdeling og beskaffenhet. Resultatene vil danne grunnlag til utredning av områdestabilitet i henhold til NVE veileder 1/2019 samt fremtidig geoteknisk prosjektering av tiltak innenfor planområdet. Utførte feltundersøkelser omfatter: - 8 stk. totalsonderinger - Opptak av 4 stk. prøveserier - 1 stk. trykksondering (CPTu) - Installasjon av 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere Grunnundersøkelsene viser at løsmassene ved topp av skråningen ned til Kjeldalen består av et topplag av fyllmasser med varierende mektighet. Under dette laget er det generelt siltig leire. Videre i dybden indikerer utførte totalsonderinger breelvavsetninger (antatt mestedels sand og grus med innslag av stein) og morene ned til berg. I Kjeldalen er det 1 - 2 m med torv over silt og leire. Mektighet på silt- og leirlaget er noe mindre i forhold til ved topp av skråningen. Videre ned antas det å være breelvavsetning over morene ned til berg. Det er påvist sjikt med sprøbruddmateriale/kvikkleire i borpunkt 3, 7 og 8. Videre er det indikasjon på at det kan forekomme sjikt ved andre borpunkter. Antatt berg er truffet i dybder mellom ca. 26,1 - 34,4 m under terreng i utførte borpunkter, tilsvarende bergkoter mellom ca. +149,5 til +141,8. Alle sonderinger er imidlertid ikke avsluttet mot antatt berg. Utførte grunnvannsmålinger indikerer at grunnvannstanden er omkring 6,5 m under terreng ved skråningstopp (forutsatt hydrostatisk poretrykksfordeling i dybden), og ca. i nivå med terreng i Kjeldalen med poreovertrykk i dybden.						
00	31.01.2025	Datarapport grunnundersøkelser	12	BL	KK	BL
REVISJON	DATO	BESKRIVELSE	SIDER	UTFØRT	KONTROLLERT	GODKJENT

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

INNHOOLD

1	INNLEDNING	3
1.1	PROSJEKTBEKRIVELSE.....	3
1.2	FORMÅL.....	3
1.3	INNHOOLD.....	3
2	KVALITETSSIKRING OG STANDARDKRAV	3
3	OMRÅDEBEKRIVELSE	4
3.1	OMRÅDET	4
3.2	TOPOGRAFI.....	5
4	GRUNNUNDERSØKELSER	5
4.1	TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER	5
4.2	NYE GRUNNUNDERSØKELSER	6
4.2.1	FELTUNDERSØKELSER.....	6
4.2.2	OPPMÅLING	7
4.2.3	LABORATORIEUNDERSØKELSER	7
5	GRUNNFORHOLDSBEKRIVELSE.....	8
5.1	KVARTÆRGEOLOGI	8
5.2	EKSISTERENDE FARESONER FOR KVIKKEIRESKRED	8
5.3	GRUNNFORHOLD TOLKET UT FRA GRUNNUNDERSØKELSENE	9
5.3.1	DYBDE TIL BERG.....	9
5.3.2	LØSMASSE	9
5.3.3	GRUNNVANNS- OG PORETRYKKSFORHOLD	10
6	GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATENE.....	11
6.1	AVVIK FRA STANDARD UTFØRELSESMETODER	11
6.2	UNDERSØKELSE- OG PRØVEKVALITET	11
6.3	PÅVISNING AV BERGNIVÅ	11
6.4	FORUTSETNINGER FOR TOLKNING AV RESULTATER.....	11
7	BEHOV FOR SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER	12
8	REFERANSER	12

TEGNINGER

24134-GEO-DR00	Oversiktskart
24134-GEO-DR01	Borplan
24134-GEO-DR101 til -DR108	Totalsonderinger
24134-GEO-DR30 til -DR33	CPTu-sondering

VEDLEGG

A	Geoteknisk laboratorierapport fra Multiconsult Norge AS
B	Poretrykksmåling utført av Grunnboring Øst AS
C	Kalibreringsskjema for CPTu-sonde 5831
D	Borebok fra Grunnboring Øst AS

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

1 INNLEDNING

1.1 PROSJEKTBESKRIVELSE

Geoteknia AS er engasjert av Klingvig AS som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) i forbindelse med regulering av tomt på Råholt i Eidsvoll kommune. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for boligutbygging og tomtesalg på Råholtgutua 12. Det planlegges småhusbebyggelse.

1.2 FORMÅL

Hensikten med grunnundersøkelsen er å kartlegge løsmassenes lagdeling og beskaffenhet. Resultatene vil danne grunnlag til utredning av områdestabilitet i henhold til NVE veileder 1/2019 samt fremtidig geoteknisk prosjektering av tiltak innenfor planområdet.

1.3 INNHOLD

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger, anbefalinger eller prosjektering. For videre bruk i rådgivnings- og prosjekteringsammenheng kreves geoteknisk kompetanse.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. For resultater fra miljøgeologiske undersøkelser henvises det til rapport utarbeidet av DMR Miljø og Geoteknikk AS med saksnummer 24-0352.

2 KVALITETSSIKRING OG STANDARDKRAV

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Geoteknias styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 /1/.

Feltundersøkelsene er utført av Grunnboring Øst AS iht. NS 8020-1:2016 /2/ og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening /3/. Boreleder var Eirik Lunder som har gjennomført Grunnborerskolen.

Laboratorieundersøkelsene er utført av Multiconsult sin geotekniske laboratorium på Skøyen iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder.

Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 /4/ og krav i NS-EN-1997 – Del 2 /5/.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

3.1 OMRÅDET

Vest, sør og øst for planområdet er det småhusbebyggelse. I nordre delen av planområdet faller terrenget bratt ned mot Kjeldalen, som ligger ca. 14 høydemeter lavere i forhold til Råholtgutua. Gjennom Kjeldalen renner Kjeldalsbekken som har utløp i Andelva ca. 800 m nordøst for planområdet. Ifølge informasjon fra grunneier, er bekken lukket i nærhet til planområdet. I nærhet til Kjeldalen ligger også Bønsmoen skole og Eidsvoll stadion.

Ifølge historiske flyfoto har det tidligere blitt foretatt grunnarbeider i Kjeldalen og innenfor planområdet i flere omganger, bl.a. fyllingsarbeider i forbindelse med etablering av idrettsplass og friområde i nord, se Figur 1. Mottatt dokument fra kommunen datert 1995 tilsier at fyllmassene ble hentet fra arbeider med framføring av Gardermobanen i vest /6/.

Eksisterende bygg på eiendommen har tidligere vært brukt som pulververksted. Ifølge historiske flyfoto, ser det ut til å ha blitt utført fyllingsarbeider på eiendommen mellom 1972 og 2002 (delvis samtidig med idrettsplassen i nord). I 2002 ble ca. 70 % av eiendommen omregulert til friområde.

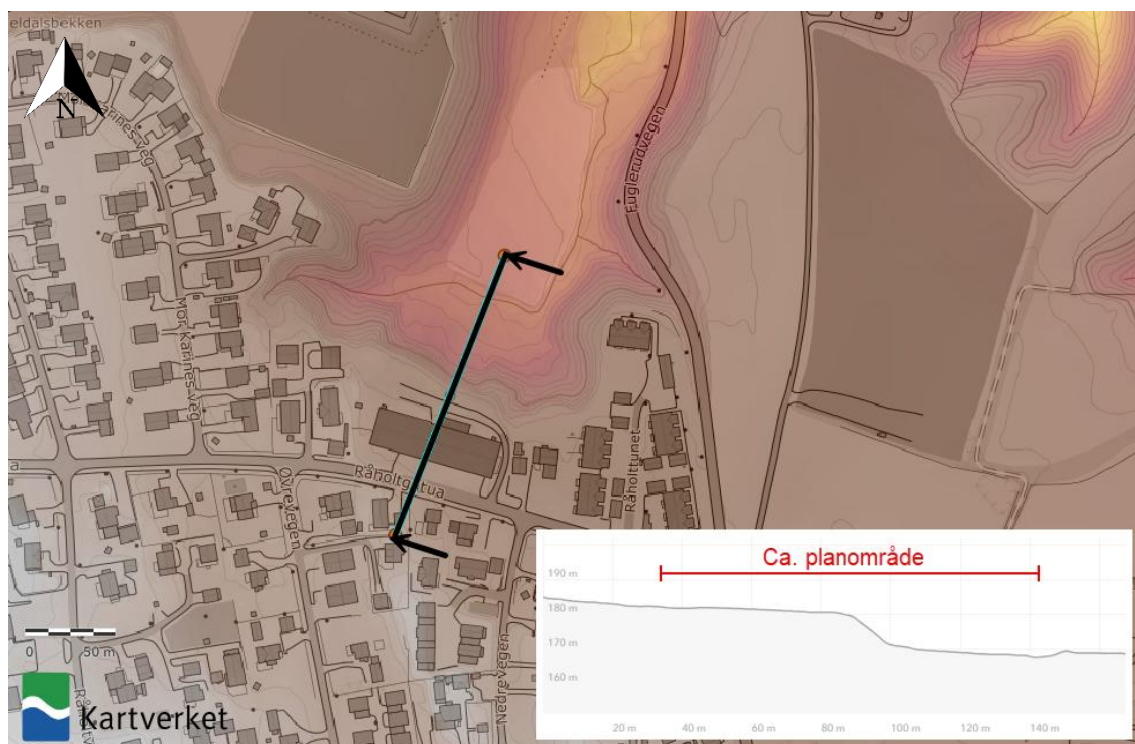


Figur 1 Historiske flyfoto hentet fra Finn.no (kilde: <https://kart.finn.no/>).

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

3.2 TOPOGRAFI

Nærliggende terreng til planområdet ligger forholdsvis flatt, med unntak for i nord hvor det faller fra ca. kt. +182 ved Råholtgutua til +168 ved Kjeldalsbekken i bunn av Kjeldalen.



Figur 2 Oversiktskart med høydeprofil gjennom planområdet (kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>). Terrengvariasjoner er vist med fargekoding.

4 GRUNNUNDERSØKELSER

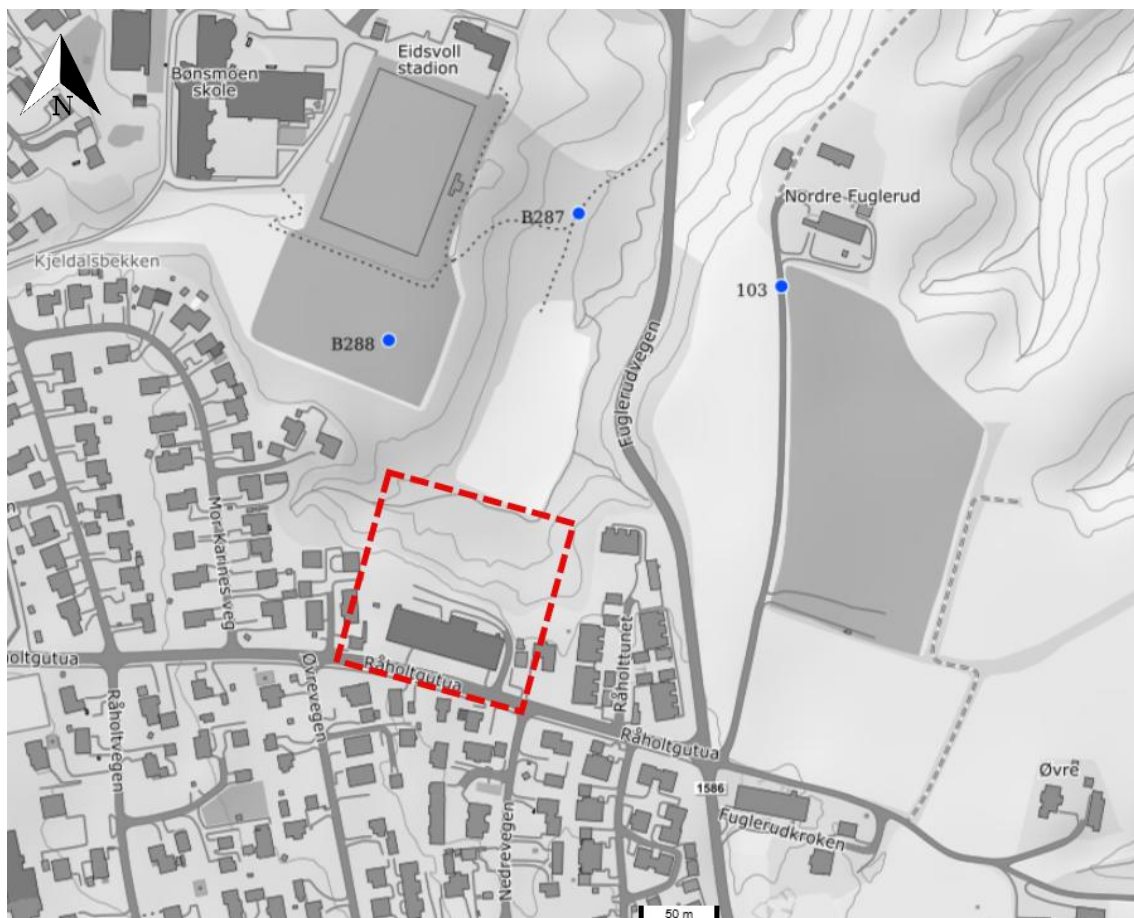
4.1 TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER

Det er ikke registrert tidligere grunnundersøkelser innenfor planområdet på NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser). Nærmeste borpunkter er vist med blå symboler på Figur 3, med henvisning til aktuelle rapporter i Tabell 1. Opptatt prøveserie ved borpunkt B287, som er utført i Kjeldalen ca. 200 m nord for planområdet, viser at løsmassene generelt består av sandig og siltig leire ned til avsluttet prøvedyp ca. 8 m under terreng. Leiren er ikke påvist som sprøbruddmateriale/kvikkleire i prøveserien. Sonderingsdiagram fra borpunkt B288 og 103, som er utført på hver side av Kjeldalen, viser imidlertid delvis avtagende/konstant sonderingsmotstand med dybden, noe som er en indikasjon på at massene kan være sensitive.

Tabell 1 Oversikt over tidligere grunnundersøkelser i området.

År	Firma	Oppdragsnavn	Dokument-/oppdragsnr.	Borpunkt
1995	NGI	Sone Bekkedalshøgda-Ålborgveien Grunnundersøkelser. Datarapport	940054-1 Rev.2	B287, B288
1989	NGI	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	81073-2	103

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL



Figur 3 Tidligere grunnundersøkelser i området (kilde: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>). Omtrentlig plassering av planområdet er vist med rød stiplet firkant.

4.2 NYE GRUNNUNDERSØKELSER

4.2.1 FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsen er utført i uke 51/2024 av Grunnboring Øst AS. Boreleder var Eirik Lunder.

Utførte feltundersøkelser omfatter:

- 8 stk. totalsonderinger
- Opptak av 4 stk. prøveserier
- 1 stk. trykksondering (CPTu)
- Installasjon av 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere, fordelt på 2 borpunkter

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning nr. 24134-GEO-DR01. Utskrift av totalsonderingene er vist på tegning nr. 24134-GEO-DR101 t.o.m. 24134-GEO-DR108. Utskrift av trykksonderingen er vist på tegning nr. 24134-GEO-DR30 t.o.m. -DR33. Poretrykksmålinger er vist i vedlegg B. Kalibreringsskjema for CPTu-sonde er vist i vedlegg C. Borebok fra Grunnboring Øst AS er vist i vedlegg D.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

4.2.2 OPPMÅLING

Oppmåling er utført av Grunnboring Øst AS.

Følgende koordinat- og høydesystem er benyttet i forbindelse med grunnundersøkelsen:

Koordinatsystem: Euref 89 Sone UTM32N

Høydesystem: NN2000

Oversikt over utførte feltundersøkelser er presentert i Tabell 2.

Tabell 2 Utførte feltundersøkelser.

Borpunkt nr.	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	Nord (m)	Øst (m)	Høyde (m.o.h.)		Boret i løsmasser	Boret i antatt berg	Totalt	
1	6684696,1	620613,0	182,0	TOT	32,5	1,9	34,4	
2	6684680,2	620668,7	181,5	TOT	34,4	2,0	36,4	
3	6684741,1	620605,9	180,6	TOT, PZ, CPTU, PR	29,8	-	29,8	
4	6684729,2	620647,3	180,4	TOT	32,7	2,0	34,7	
5	6684722,9	620682,2	180,2	TOT, PR	29,8	-	29,8	
6	6684790,0	620650,3	168,2	TOT	25,8	-	25,8	
7	6684776,0	620690,6	167,8	TOT, PZ, PR	26,1	2,0	28,1	
8	6684749,7	620744,0	179,3	TOT, PR	30,0	-	30,0	
TOT=Totalsondering, DTR=Dreietrykksundering, CPTU=Trykksundering, PZ=Poretrykksmåling, PR=Prøveserie								

4.2.3 LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser på opptatte prøveserier er utført i uke 1-3/2025 av Multiconsult Norge AS.

Utførte laboratorieundersøkelser omfatter:

- 4 stk. rutineundersøkelser på poseprøver
- 4 stk. bestemmelse av vanninnhold på poseprøver
- 14 stk. rutineundersøkelser på sylinderprøver (54 mm)
- 8 stk. bestemmelse av konsistensgrenser
- 2 stk. kornfordelingsanalyser
- 8 stk. bestemmelse av humusinnhold ved gløding
- 2 stk. ødometerforsøk (CRS)
- 1 stk. treksialforsøk (CAUa)
- 1 stk. korndensitetsanalyse

Resultater fra utførte laboratorieundersøkelser er presentert i vedlegg A.

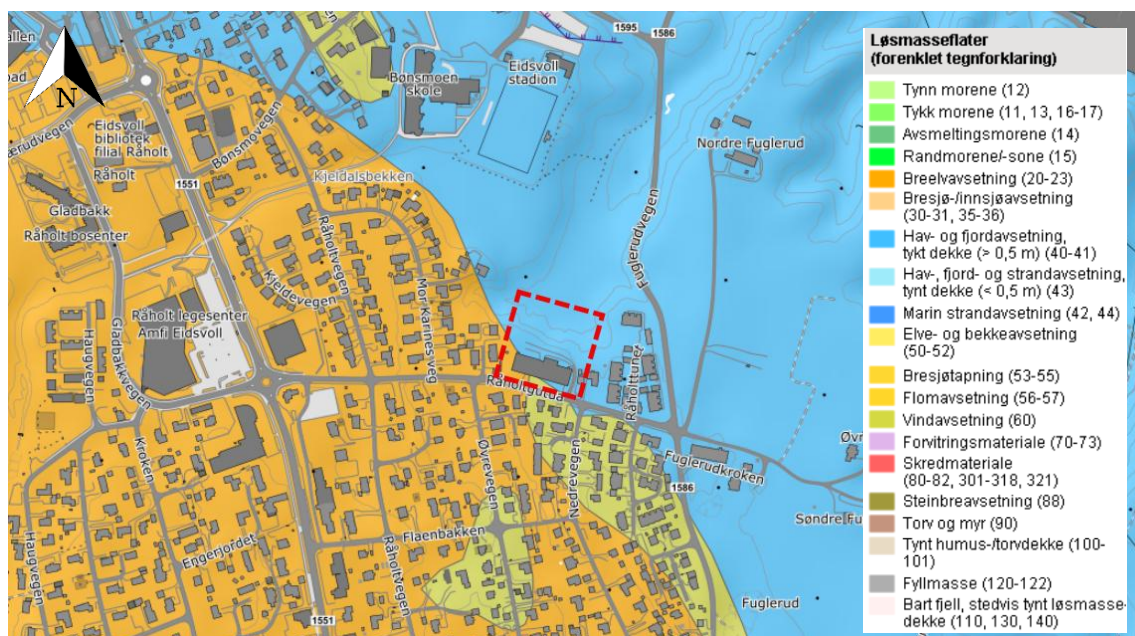
Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

5 GRUNNFORHOLDSBESKRIVELSE

5.1 KVARTÆRGEOLOGI

Figur 4 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at eiendommen ligger i et skille mellom tykt lag av hav- og fjordavsetninger (finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter) og breelvavsetning (alt fra fin sand til stein og blokker). I sør grenser planområdet til område med vindavsetning (sand og grov silt, transportert og avsatt av vind).

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekthet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

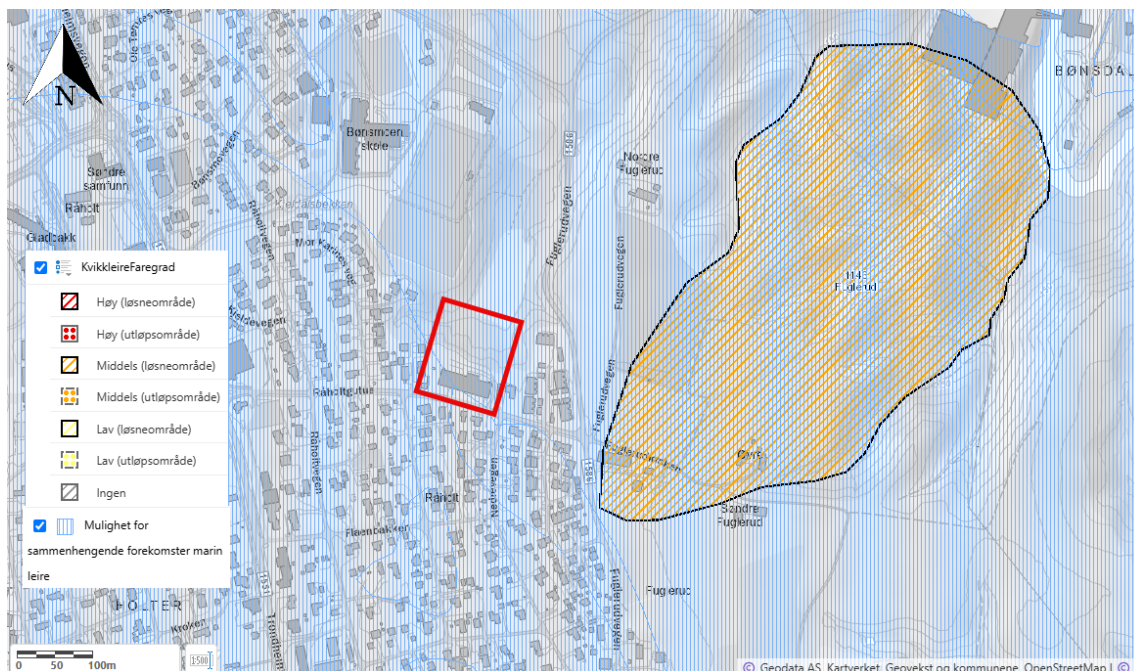


Figur 4 Utsnitt av NGUs løsmassekart (kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). Omtrentlig plassering av planområdet er vist med rød stiplet firkant.

5.2 EKSISTERENDE FARESONER FOR KVIKKLEIRESKRED

Ifølge NVE Atlas er det ingen tidligere kartlagte faresoner som berører planområdet. Nærmeste faresone ligger ca. 150 m øst for planområdet, se Figur 5. Det bemerkes at det kun er løsneområdet som er vist på NVE Atlas. På grunn av topografiske forhold vil faresonen ha utløp mot nord og øst, altså ikke i retning mot planområdet. En eventuell utglidning av faresonen forventes dermed ikke å påvirke planområdet.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL



Figur 5 Eksisterende faresone for kvikkleireskred (kilde: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>). Omtrentlig plassering av planområdet er vist med rød firkant.

5.3 GRUNNFORHOLD TOLKET UT FRA GRUNNUNDERSØKELSENE

5.3.1 DYBDE TIL BERG

Dybder til antatt berg varierer mellom ca. 26,1 - 34,4 m under terreng i utførte borpunkter, tilsvarende bergkoter mellom ca. +149,5 til +141,8. Det presiseres imidlertid at sonderinger ved borpunkt 3, 5, 6 og 8 er avsluttet i løsmasser i omkring 30 m dybde under terreng. Dybder til berg ved disse borpunktene er dermed ukjent.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte grunnundersøkelser.

5.3.2 LØSMASSER

Beskrivelse av løsmasser er delt opp i topp og bunn av skråningen ned til Kjellaldalen.

Topp av skråning

Prøver tatt opp ved borpunkt 3 viser et topplag av sandig og leirig silt med mektighet ca. 2 m. Under dette laget er det siltig leire med enkelte sandsjikt ned til avsluttet prøvedybde på ca. 9 m under terreng. Leiren går fra å være bløt i toppen til fast i dybden. Leiren oppfyller ikke kriterier for sprøbruddmateriale/kvikkleire, med unntak av et meget tynt sjikt (ca. 25 cm) i dybde 2,1 m som kan klassifiseres som kvikkleire. Videre i dybden er leiren middels til lite sensitiv. Det var ikke mulig med prøvetaking eller cptu-sondering dypere enn ca. 9 m pga. faste og friksjonsholdige masser fra denne dybden.

Prøver tatt opp ved borpunkt 5 viser et topplag av fyllmasser (hovedsakelig sand med organisk innhold) over sand ned til ca. 4 m dybde. Under dette laget er det middels fast siltig leire, som er middels til lite sensitiv. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i opptatte prøver. Basert på utført totalsondering antas det at leiren strekker seg ned til ca. 17 m dybde.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

Prøver tatt opp ved nabotomten i øst, i borpunkt 8, viser bløt til middels fast siltig leire. Det er kun tatt opp prøver mellom 4 til 7 m dybde, men totalsonderingen indikerer at det er leire fra ca. 2 til 14 m dybde. Leiren er påvist som sprøbruddmateriale i 4 - 5 m dybde, men ikke i 6 - 7 m dybde.

Totalsonderinger ved øvrige borpunkter (borpunkt 1, 2 og 4) indikerer en del variasjoner i mektighet på topplaget av fyllmasser. Ved borpunkt 4 indikerer sonderingen at det kan være opp mot ca. 7 m.

Samtlige totalsonderinger indikerer overgang til et fastere materiale under leiren. Dybden til dette fastere laget varierer mellom ca. 6 m ved borpunkt 3 til ca. 17 m ved borpunkt 5. Det antas at dette er breelvavsetning (antatt mestedels sand og grus med innslag av stein). Videre i dybden er det i enkelte borpunkter registrert et enda fastere lag over berg med stor mektighet (opp mot ca. 10 m). Det antas at dette er morene.

Bunn av skråning

Prøver tatt opp ved borpunkt 7 viser et topplag av torv ned til ca. 1,5 m dybde. Derunder er det siltig og sandig leire, som overgår til leirig silt fra ca. 5 m dybde. Leiren går fra fast i toppen til bløt i prøvetakingsdybden. Det ble ikke tatt opp prøver dypere enn 6 m, men utført totalsondering indikerer silt/leire eller sand over breelvavsetning (antatt mestedels sand og grus med innslag av stein) videre i dybden. Fra ca. 23 m dybde indikerer sonderingen morene ned til berg. Løsmassene i ca. 4 - 5,5 m dybde oppfyller kriteriet for sprøbruddmateriale. I denne dybden er leiren middels sensitiv. Nedre del av sylindren i dybde 5 - 6 m er ikke påvist som sprøbruddmateriale. Videre gir ikke totalsonderingen mistanke om forekomst av sprøbruddmateriale under 6 m dybde.

Totalsondering ved borpunkt 6 indikerer torv og leire/silt ned til ca. 3 m dybde. Dette overensstemmer også med observasjoner og tolkninger utført av boremannskapet. Under dette antas det å være sandig leire/silt over breelvavsetning. Det var ikke mulig med prøvetaking eller cptu-sondering ved borpunkt 6 pga. friksjonsholdige masser fra ca. 3 m dybde.

Resultater fra utførte laboratorieundersøkelser er presentert i vedlegg A.

5.3.3 GRUNNVANNS- OG PORETRYKKSFORHOLD

Det er utført poretrykksmålinger med hydraulisk piezometer ved borpunkt 3 og 7. Målerne ble installert 20. desember 2024. En oversikt over resultater fra grunnvannsmålingene er vist i Tabell 3.

Tabell 3 Resultater fra grunnvannsmålinger. *Fortsatt hydrostatisk poretrykksfordeling i dybden.

Borpunkt	Terrengnivå	Dybde under terreng / kote for PZ-spiss	Avlesingsdato	Ca. gj.snitt. dybde under terreng* / kote grunnvann
3	+180,6	8 m / +172,6	03.01.2025	6,4 m / +174,2
			16.01.2025	6,6 m / +174,0
7	+168,0	8 m / +160,0	03.01.2025	Ikke mulig å lese av pga. fryst slange
			16.01.2025	
			22.01.2025	Antatt poretrykk tilsvarende 1,5 m vannsøyle over terreng

Det bemerkes at grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner.

For mer informasjon om målingene, se vedlegg B.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

6 GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATENE

6.1 AVVIK FRA STANDARD UTFØRELSESMETODER

Boreriggen hadde en feil med nullstillingen av trykksensoren som viste ca. 0,2 Bar for høyt trykk pga. plassering. Derfor er det tegnet opp symbol for spyling i hele dybden ved utskrift av totalsondering ved borpunkt 4. Det betyr at symbol for spyling kan ses bort ifra der denne er konstant 0,2 Bar. For øvrige totalsonderinger ble spyletrykket nedjustert med 0,2 Bar slik at symbol for spyling kun er vist i riktige dybder. Ellers er alle sonderinger utført i henhold til Norsk Geoteknisk Forenings meldinger samt Statens Vegvesens Håndbok R211 «Feltundersøkelser». Det er ikke registrert avvik fra standard utførelsesmetoder.

I borpunkt 7 utgikk noen enaksial- og konusforsøk i deler av prøveserien pga. uegnet eller forstyrret materiale. Ellers er alle laboratorieforsøk utført i henhold til Statens Vegvesens Håndbok R210 «Laboratorieundersøkelser» samt nasjonale standarder. Se vedlegg A for detaljert beskrivelse.

6.2 UNDERSØKELSES- OG PRØVEKVALITET

Generelt vurderes kvaliteten på utførte undersøkelser generelt som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med innhold av silt.

Enaksiale trykkforsøk utført på sylindrerprøvene viser liten til stor prøveforstyrrelse (2 - 15 %).

Treaksialforsøk ved borpunkt 8 i 6,5 m dybde kan klassifiseres som et godt/bra forsøk med god prøvekvalitet.

Trykksonderingen (CPTu) har anvendelsesklasse 1 både på spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk.

6.3 PÅVISNING AV BERGNIVÅ

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6.4 FORUTSETNINGER FOR TOLKNING AV RESULTATER

Det bemerkes at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Tolkning av grunnundersøkelsene benyttes til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan som følge av lokale variasjoner som ikke er fanget opp variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	31.01.2025	BL	KK	BL

7 BEHOV FOR SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

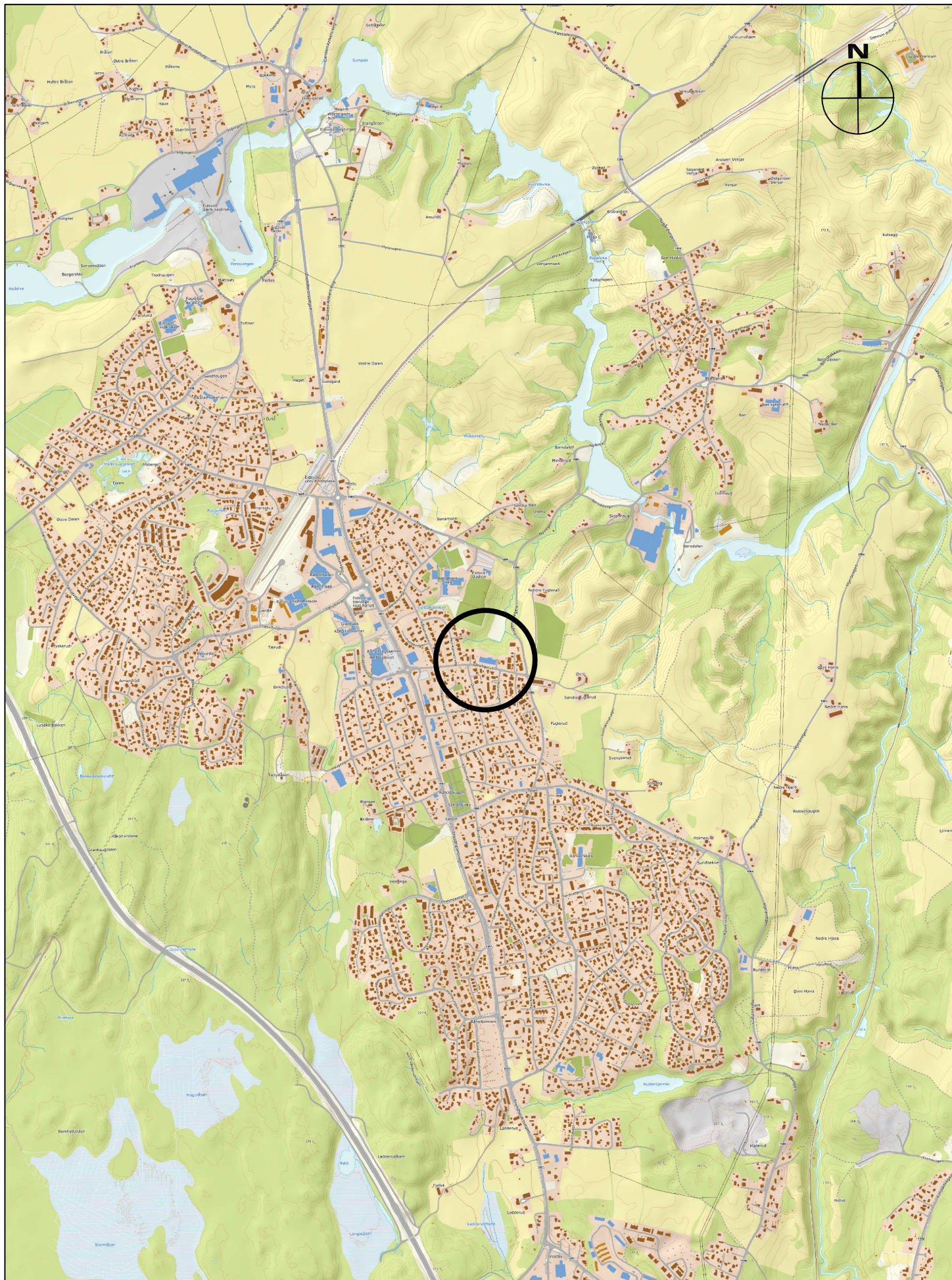
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i tre omganger;

- Forundersøkelser i skisse-/forprosjektfase
- Prosjekteringsundersøkelser i detaljprosjekteringsfase
- Kontroll og overvåking i utførelsesfase

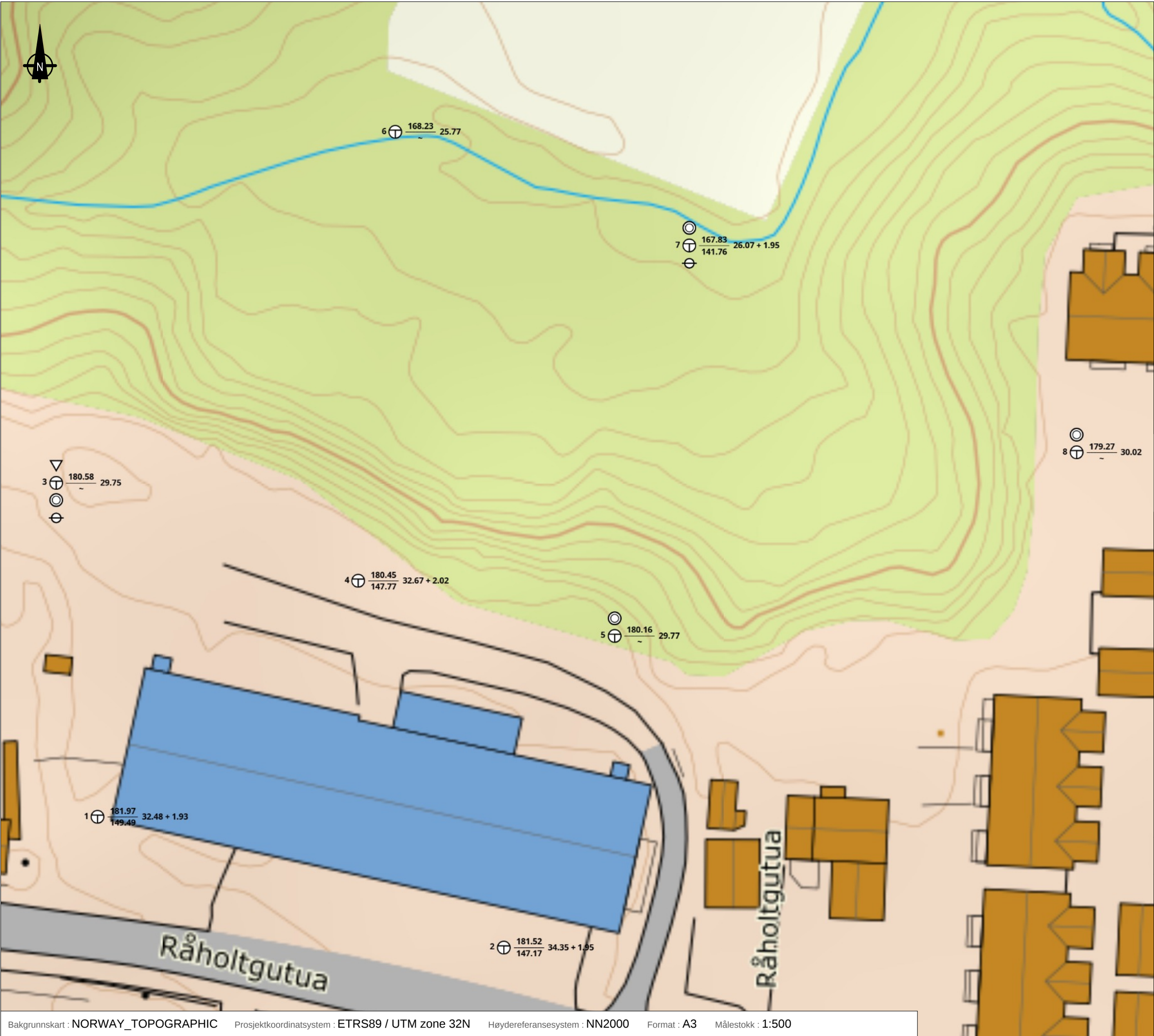
Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger for hver fase i prosjektet. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

8 REFERANSER

- /1/ Standard Norge. NS-EN ISO 9001:2015 Ledelsessystemer for kvalitet – Krav. September 2015
- /2/ Standard Norge. NS 8020-1:2016 Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser - Del 1: Geotekniske feltundersøkelser. Juni 2016
- /3/ Norsk Geoteknisk Forening. NGF Melding nr. 1 – 12
- /4/ Norsk Geoteknisk Forening. NGF Melding nr. 2 Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. 1982
- /5/ Standard Norge. NS-EN 1997-2:2007+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver. Juli 2008
- /6/ Eidsvoll kommune. Varsel om igangsetting av bebyggelsesplanarbeid for Kjelldalen på Råholt. 95/00886/002/EA/sh. Dato 02.02.1995



	Klingvig AS		Fagområde	Målestokk	Papirstørrelse	Dato
	Råholtgutua 12		Geoteknikk	1:20000	A4	27.01.2025
	Oversiktskart		Status	Tegnet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:
			Datarapport	BL	KK	KK
		Prosjektnr.	Tegningsnr.		Rev.	
		24134	24134-GEO-DR00		00	



Kartutsnitt

Kote terreng

Kote antatt fjell

Lokasjonsnavn

XXX.XX

XXX.XX

Boret dybde i løsmasser

Boret dybde i fjell

XX.XX + XX.XX

Metoder

Enkelsondering

Dreiesondering

Fjellkontrollboring

Ramsondering

Dreietrykksondering

Totalsondering

Vingeboring

Standard Penetrasjonstest

Trykksondering (CPT)

Kjerneboring

Prøveserie

Prøvegrop

Miljøprøve

Skovlboring

Poretrykksmåling

Permeabilitetstest

Berg i dagen

Inklinometer

Setningsmåling

Infiltrasjonsbrønn

Dissipasjonstest

Annet

Beskrivelse

Borplan

Geotekniske grunnundersøkelser

Prosjekt :
Råholtgutua 12

Oppdragsgiver :
Klingvig AS

Rapportnummer :
24134-GEO-R01

Tegningnr :
DR01

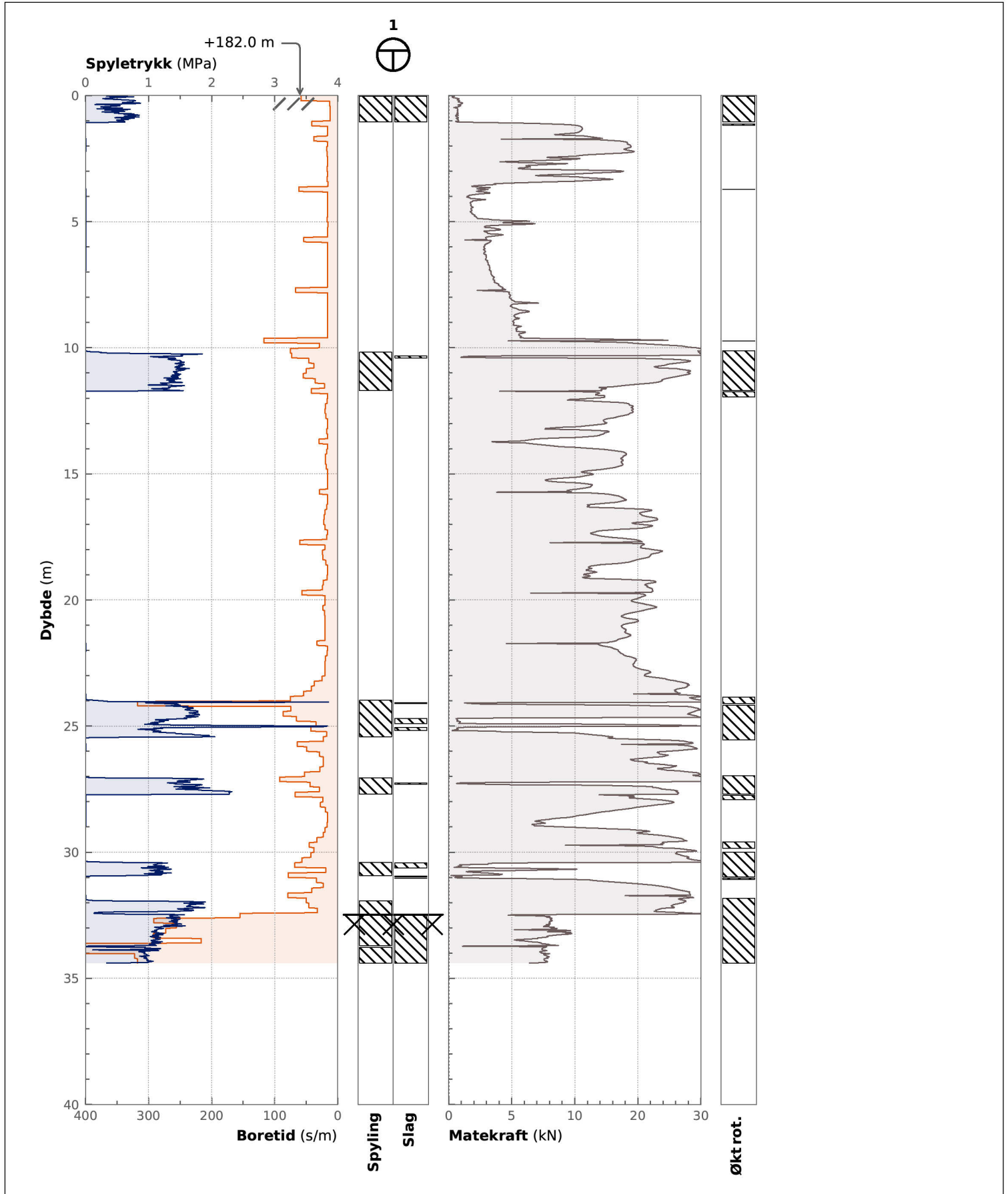
Revisjon :
00

Dato :
06.01.2025

Tegnet av :
BL

Kontrollert av :
KK

Godkjent av :
KK



24134 | Råholtgutua 12

Borehull / Metode: 1 / TOT
Koordinater (m): Ø = 620613.0, N = 6684696.1, Z = +181.967
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 16.12.2024
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Klingvig AS

Rapportnummer:
24134-GEO-R01

Figurnummer:
DR-101

Revisjon:
00

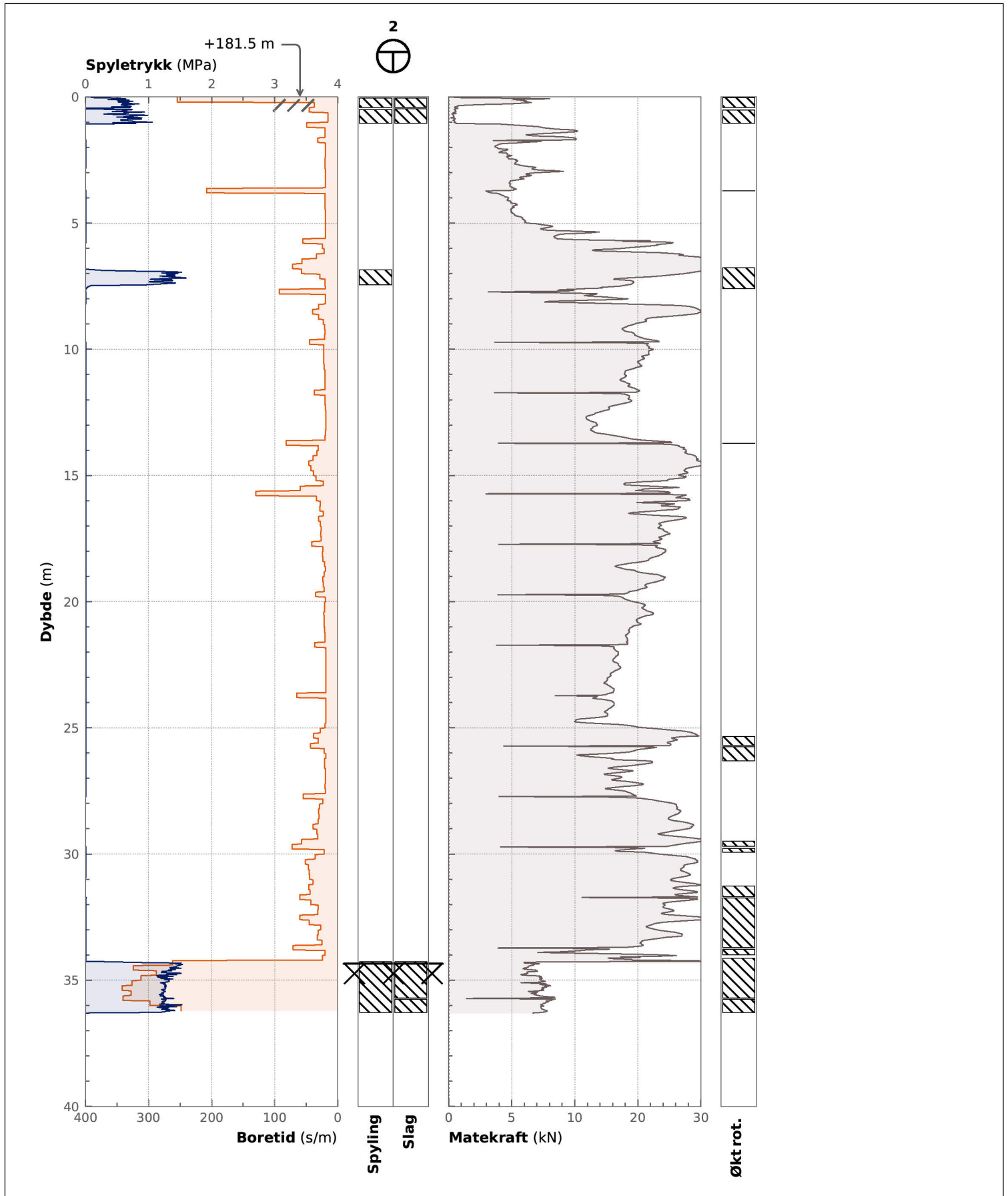
Dato:
06.01.2025

Tegnet av:
BL

Kontr. av:
KK

Godkjent av:
KK

 GEOTEKNIA



24134 | Råholtgutua 12

Borehull / Metode: 2 / TOT
Koordinater (m): Ø = 620668.7, N = 6684680.2, Z = +181.524
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 16.12.2024
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Klingvig AS

Rapportnummer:
24134-GEO-R01

Figurnummer:
DR-102

Revisjon:
00

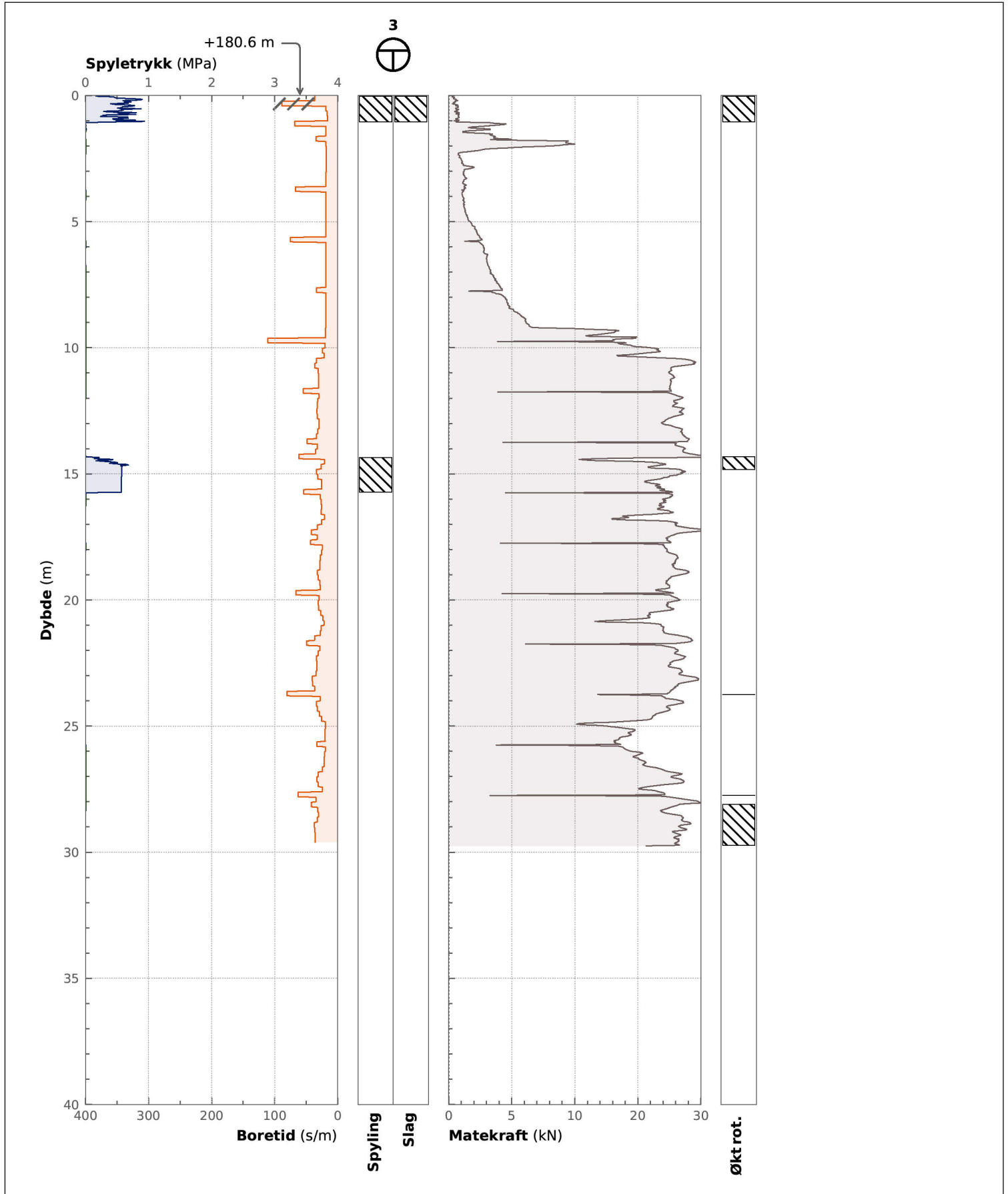
Dato:
06.01.2025

Tegnet av:
BL

Kontr. av:
KK

Godkjent av:
KK

GEOTEKNIA



24134 | Råholtgutua 12

Borehull / Metode: 3 / TOT
Koordinater (m): Ø = 620605.9, N = 6684741.1, Z = +180.583
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 16.12.2024
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Klingvig AS

Rapportnummer:
24134-GEO-R01

Figurnummer:
DR-103

Revisjon:
00

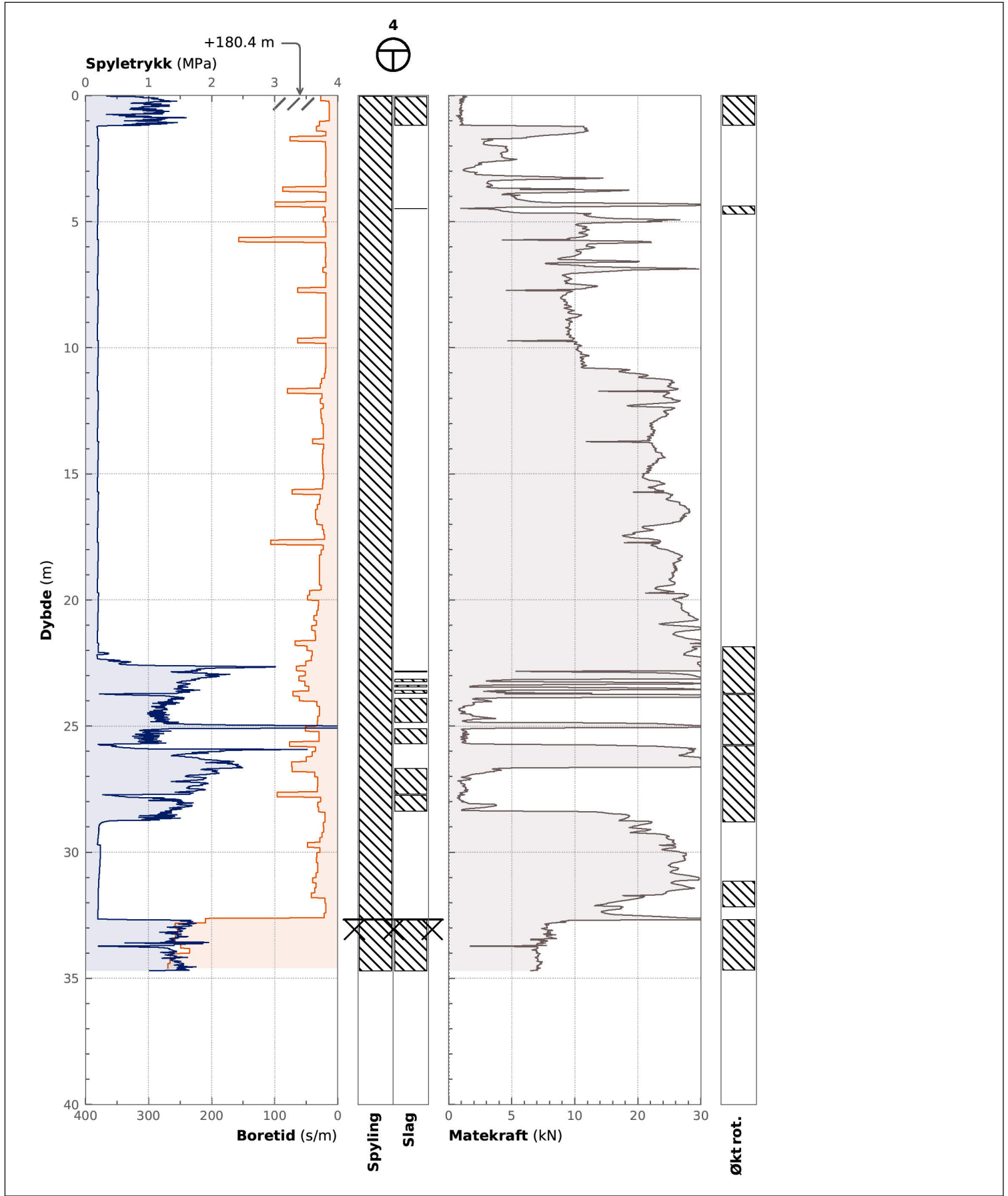
Dato:
06.01.2025

Tegnet av:
BL

Kontr. av:
KK

Godkjent av:
KK





24134 | Råholtgutua 12

Borehull / Metode: 4 / TOT
Koordinater (m): Ø = 620647.3, N = 6684729.2, Z = +180.447
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 16.12.2024
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Klingvig AS

Rapportnummer:
24134-GEO-R01

Figurnummer:
DR-104

Revisjon:
00

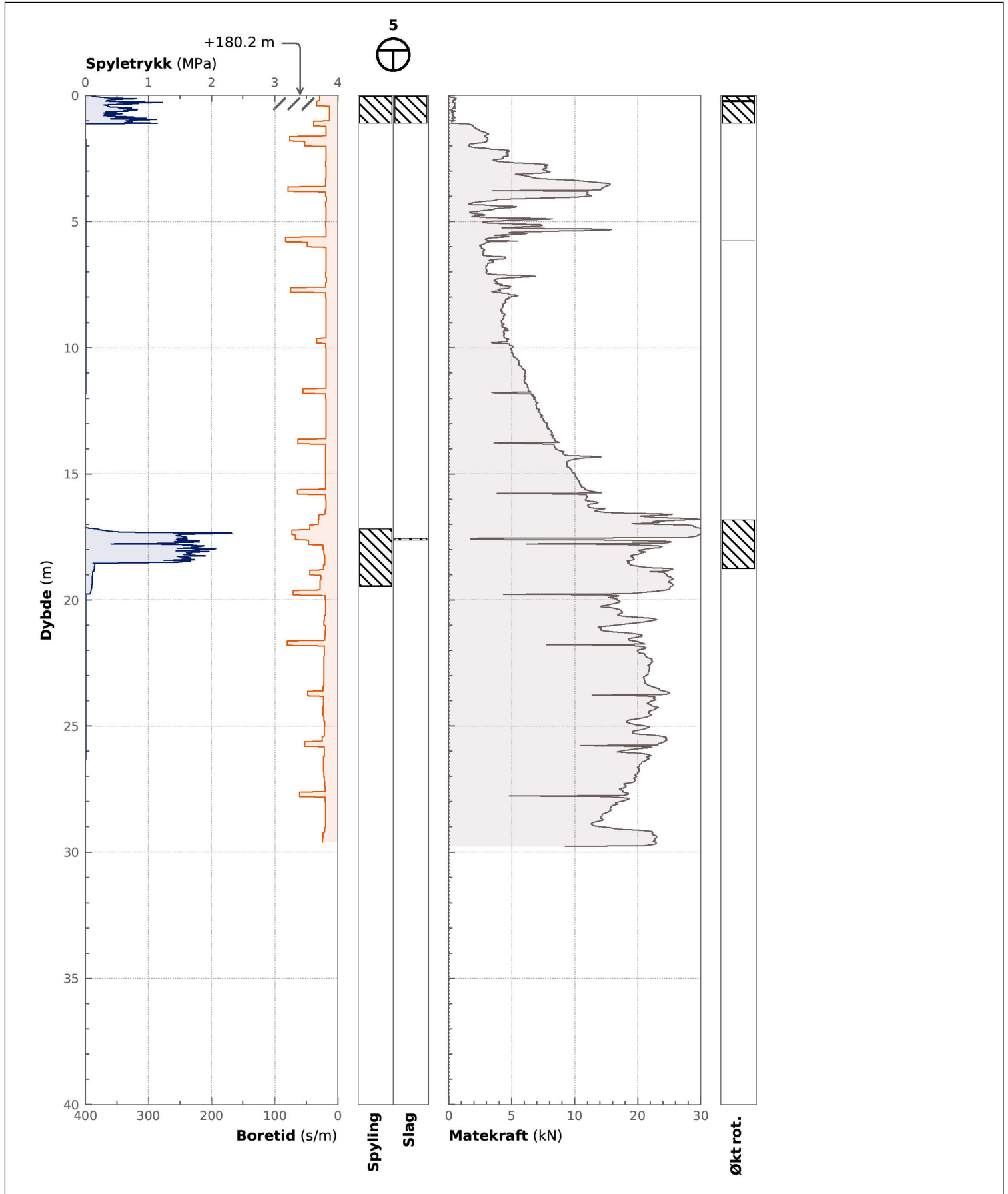
Dato:
06.01.2025

Tegnet av:
BL

Kontr. av:
KK

Godkjent av:
KK





24134 | Råholtgutua 12

Borehull / Metode: 5 / TOT
Koordinater (m): Ø = 620682.2, N = 6684722.9, Z = +180.157
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 16.12.2024
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Klingvig AS

Rapportnummer:
24134-GEO-R01

Figurnummer:
DR-105

Revisjon:
00

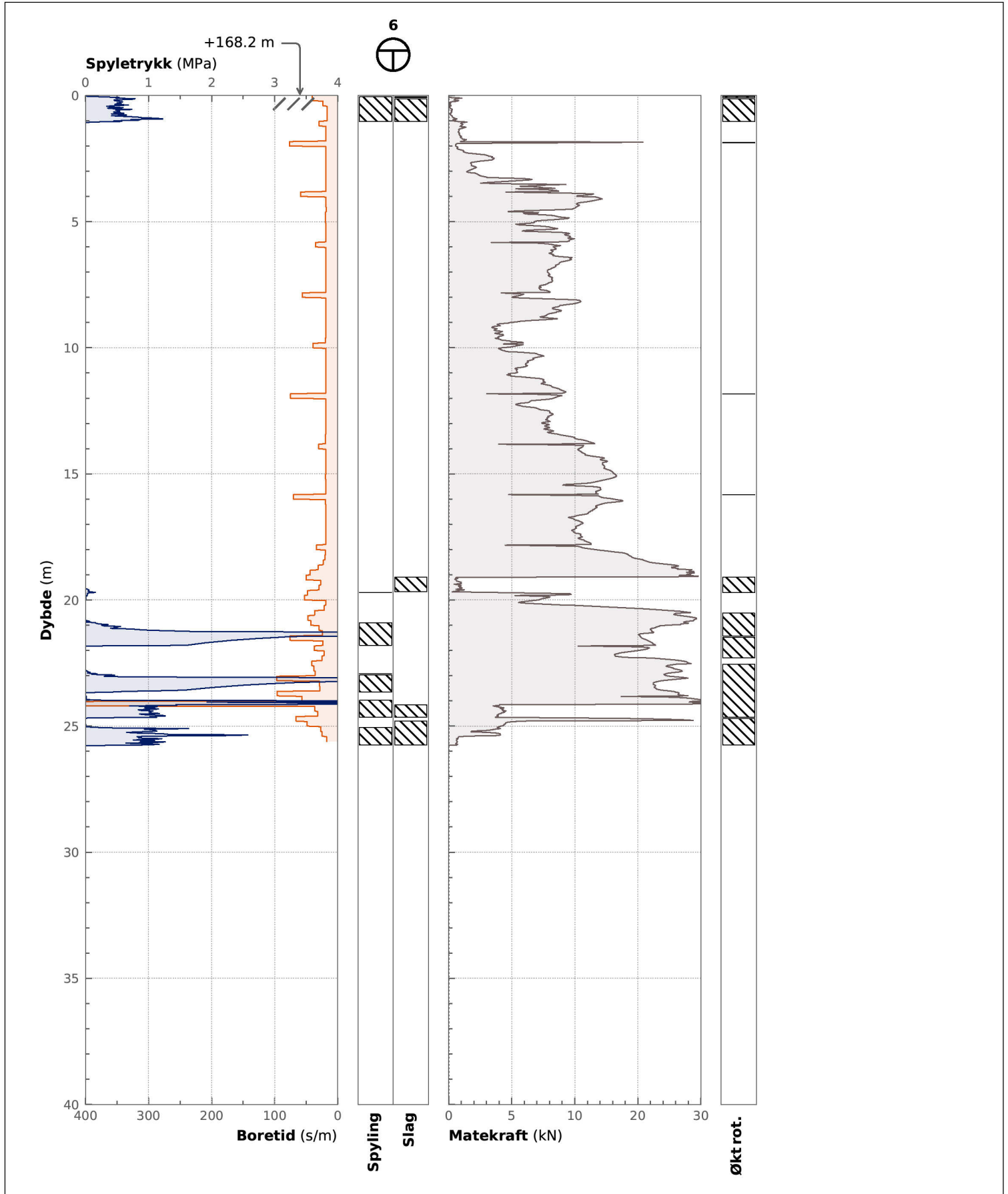
Dato:
06.01.2025

Tegnet av:
BL

Kontr. av:
KK

Godkjent av:
KK

GEOTEKNIA



24134 | Råholtgutua 12

Borehull / Metode: 6 / TOT
Koordinater (m): Ø = 620650.3, N = 6684790.0, Z = +168.231
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 16.12.2024
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Klingvig AS

Rapportnummer:
24134-GEO-R01

Figurnummer:
DR-106

Revisjon:
00

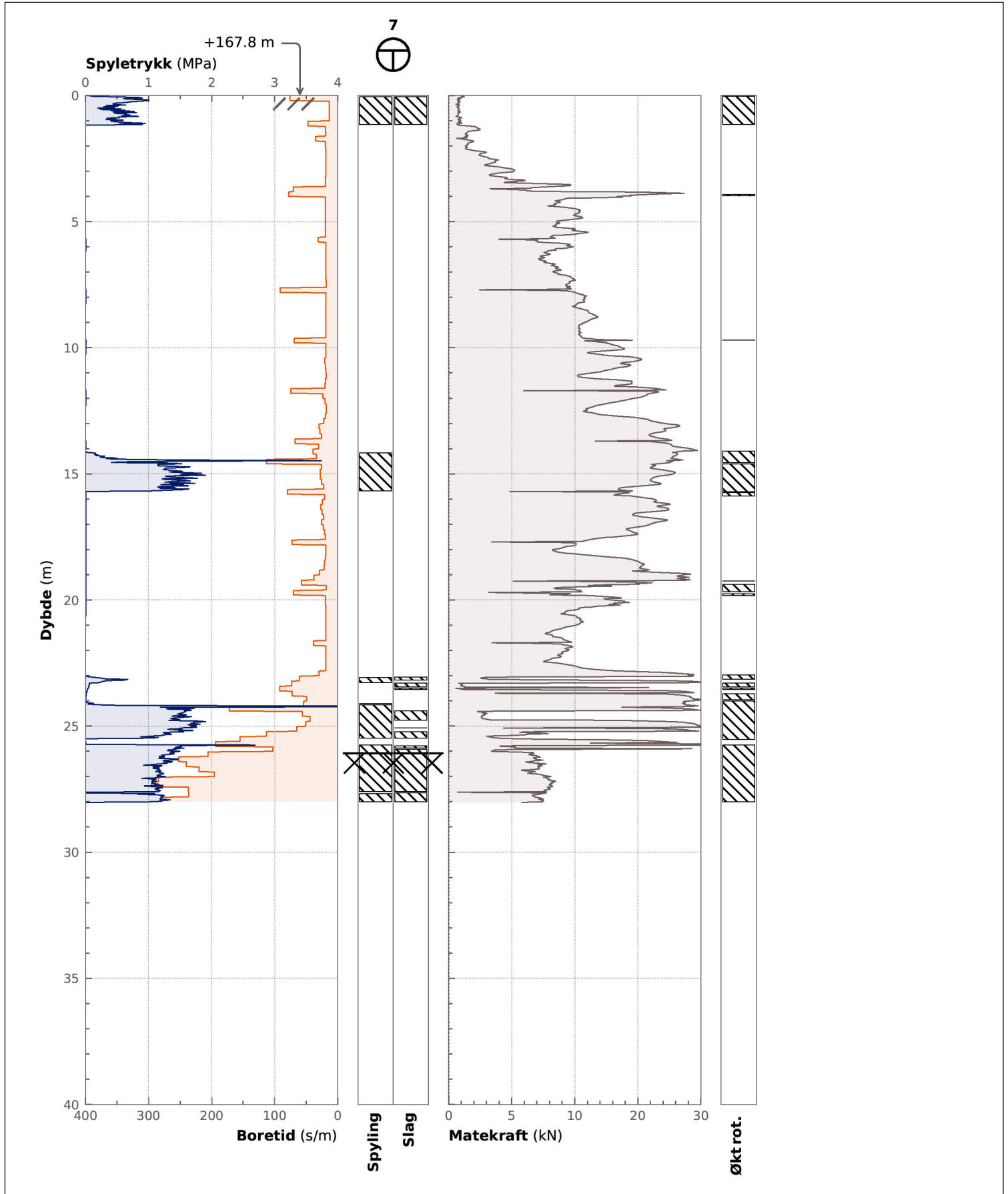
Dato:
06.01.2025

Tegnet av:
BL

Kontr. av:
KK

Godkjent av:
KK





24134 | Råholtgutua 12

Borehull / Metode: 7 / TOT
Koordinater (m): Ø = 620690.6, N = 6684776.0, Z = +167.832
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 18.12.2024
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Klingvig AS

Rapportnummer:
24134-GEO-R01

Figurnummer:
DR-107

Revisjon:
00

Dato:
06.01.2025

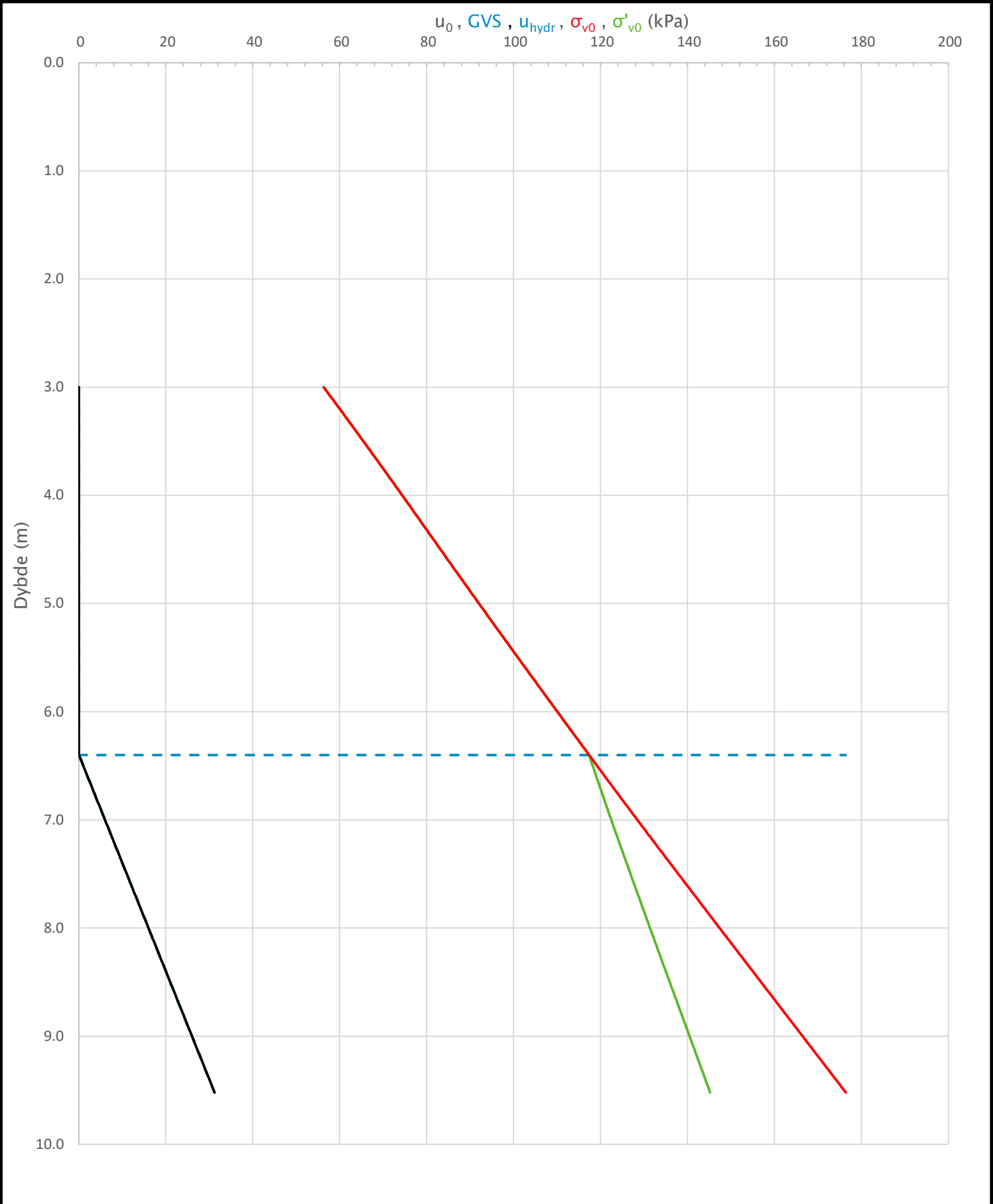
Tegnet av:
BL

Kontr. av:
KK

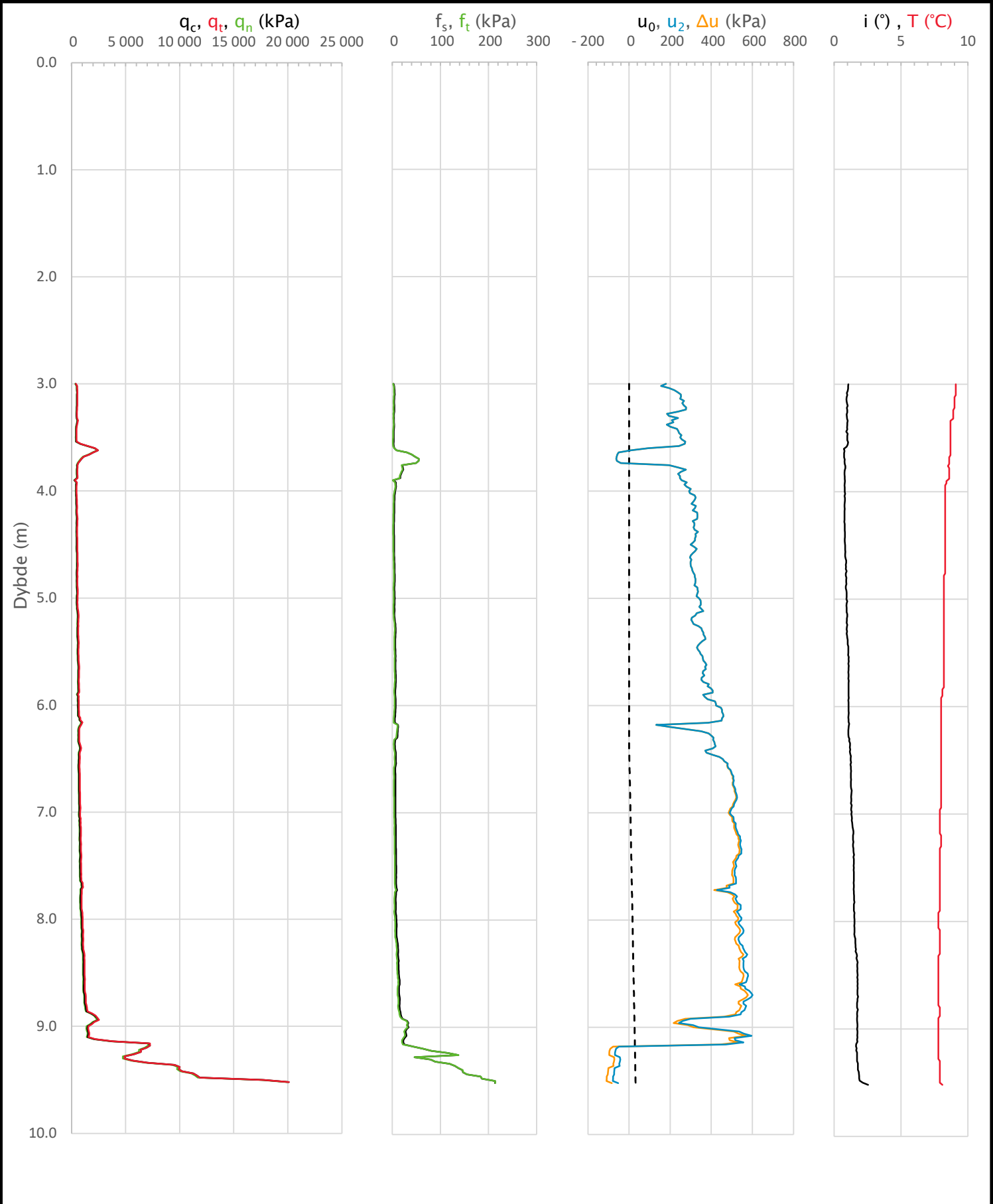
Godkjent av:
KK

 **GEOTEKNIA**

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5831		Boreleder		eirik	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1.3	
Kalibreringsdato	12/09/2024		Maks helning (°)		2.5	
Dato sondering	19/12/2024		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	1298		3995		3466	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.5878		0.0095		0.022	
Arealforhold	0.8380		0.0030			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11.161		0.41		0.836	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7195.6		118.4		263.2	
Registrert etter sondering (kPa)	-9.4		0.2		-3.5	
Avvik under sondering(kPa)	9.4		0.2		3.5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0.4		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	20104.0		213.5		601.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	10.4	0.1	0.2	0.1	3.6	0.6
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	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 24134		Rapportnummer: R01	
Råholtgutua 12			Borhull		Kote 180,6	
					3	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5831	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	BL		KK		BL	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur
Utbygging		19/12/2024		0		
				Rev. dato 17.01.2025		DR30



Prosjekt			Prosjektnummer: 24134 Rapportnummer: R01		Borhull	Kote 180,6
Råholtgutua 12					3	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					5831	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	BL	KK	BL			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	0	Figur	DR31
	Utbygging	19/12/2024	Rev. dato	17.01.2025		



Prosjekt		Prosjektnummer: 24134 Rapportnummer: R01		Borhull	Kote 180,6
Råholtgutua 12				3	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5831	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BL	KK	BL	1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Utbygging		19/12/2024	0	DR32	
		Rev. dato	17.01.2025		

VEDLEGG A

RAPPORT

Laboratorieundersøkelser

OPPDRAAGSGIVER

Geoteknia AS

OPPDRAAG

Råholtgutua 12

DATO / REVISJON: 15. januar 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10264487-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt 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	10264487-RIG-LAB-RAP
OPPDRA	Råholtgutua 12		TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRA	Geoteknia AS		OPPDRA	Silje Skibeli Johannessen
KONTAKT	Baltzar Linde		UTARBEIDET AV	Silje Skibeli Johannessen
KOORDINATER	Sone:	Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	/ /			

SAMMENDRAG

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

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	15.01.2025	Første utsendelse av rapport	Silje Skibeli Johannessen	Hanna Brække	Silje Skibeli Johannessen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
2.1	Avvik	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
4.1	Borpunkt 3	6
4.2	Borpunkt 5	7
4.3	Borpunkt 7	7
4.4	Borpunkt 8	8
5	Tegningsliste	8
6	Vedlegg	8
6.1	Geotekniske bilag	8

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Geoteknia AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag Råholtgutua 12. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 20.12.2024 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Grunnboring Øst AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylinderprøver den 20.12.2024. Multiconsult har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 02.01-13.01.2025 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning + vanninnhold	Poser	4	
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	14	*Se eget avsnitt for avvik
Konsistensgrenser	wf/wp	8	
Kornfordeling	Kombianalyse	1	
	Våtsikting + hydrometeranalyse	1	
Organisk innhold	Gløding	8	
Ødometer forsøk	CRS	2	
Treksialt forsøk	CAUa	1	
Korndensitet	Pyknometer	1	

2.1 Avvik

- Borpunkt 7 dybde 1,0-1,8 meter: enaksialforsøk, uomrørt og omrørt konus utgår pga. uegnet materiale
- Borpunkt 7 dybde 4,1-4,8 meter: 1 stk. uomrørt konus utgår pga. forstyrret materiale
- Borpunkt 7 dybde 5,0-5,8 meter: 1 stk. uomrørt konus og enaksialforsøk utgår pga. forstyrret materiale

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 2.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025.

4 Resultater

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

4.1 Borpunkt 3

Borpunkt:	3	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	w	ρ	ρ _s	Org.	w _p	w _l	I _p	ε _f	C _{uuc}	C _{ufc}	C _{urfc}	S _r
																	[m]	[%]	[g/cm³]	[g/cm³]	[%]		[%]		[%]	[kPa]	[kPa]		
SILT, sandig, leirig		0,0-1,0	-	24,0			0,8																						
spor av organisk, enk. rothår			-																										
			-																										
			-																										
SILT, sandig, leirig		1,0-2,0	-	27,1			0,9									K													
			-																										
			-																										
			-																										
LEIRE, siltig		2,1-2,9	2,30	44,4				22,2	31,3	9,1			12,3	0,29	42														
enk. sand- og siltsjikt, 2,1-2,35m:			2,50	33,3	1,92		1,0				6	17,0		1,53															
KVIKKLERE, siltig			2,70	42,6									15,6	1,44	11														
			-																										
LEIRE, siltig		4,0-4,8	4,15	47,5									19,5	1,31	15														
enk. siltsjikt og -lommer			4,30	47,7	1,78						2	18,3				Ø													
			4,45	41,5				25,5	44,3	18,8			21,8	2,39	9														
			-																										
LEIRE, siltig		5,0-5,8	5,20	40,7									25,9	4,13	6														
			5,40	45,4	1,83						3	29,2																	
			5,60	43,1									25,9	4,41	6														
			-																										
LEIRE, siltig		6,0-6,8	6,20	39,5									29,0	4,41	7														
6,20-6,25m enk. sandsjikt, 6,65m:			6,40	40,9	1,87						5	50,0																	
sandsjikt			6,60	39,1				22,8	44,9	22,1			28,5	4,41	6														
			-																										
LEIRE, siltig		7,0-7,8	7,15	30,5									31,4	4,41	7														
			7,30	34,1	1,93						12	51,0																	
			7,45	34,6									37,1	9,45	4														
			-																										
LEIRE, siltig		8,0-8,8	8,20	29,3									46,7	14,73	3														
8,2m: sandsjikt, 8,43m: sandsjikt			8,40	31,9	1,95						12	59,5																	
			8,60	36,3				24,4	44,9	20,5			42,4	9,93	4														
			-																										

4.2 Borpunkt 5

Borpunkt:	5	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														w		ρ	ρ _s	Org.	w _p	w _l	I _p	ε _f	c _{uuc}	c _{ufc}	c _{urfc}	S _t
	[m]														[%]		[g/cm³]	[g/cm³]	[%]		[%]		[%]	[kPa]	[kPa]		
FYLLMASSE: SAND, siltig, organisk	1,0-2,0	-	19,6			3,0																					
enk. rothår, enk. teglstein, enk. gruskorn		-																									
		-																									
SAND, siltig	3,0-4,0	-	12,0			0,9										K											
		-																									
		-																									
LEIRE, siltig	6,2-7,0	6,40	35,7										34,8	3,24	11												
enk. silt- og sandsjikt, enk. siltlommer		6,60	33,5	1,93						15	47,1																
		6,80	36,9									38,8	2,83	14													
		-																									
LEIRE, siltig	8,1-8,9	8,30	42,5										31,4	4,41	7												
enk. siltsjikt		8,50	39,2	1,88						10	34,9																
		8,70	36,7									37,1	8,60	4													
		-																									

4.3 Borpunkt 7

Borpunkt:	7	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	w	ρ	ρ _s	Org.	w _p	w _l	I _p	ε _f	c _{uuc}	c _{ufc}	c _{urfc}		S _t	
		[m]	[%]	[g/cm³]	[g/cm³]	[%]		[%]		[%]	[kPa]	[kPa]				
TORV, H3/H4	1,0-1,8	1,07	27,1													
1,0-1,09m: SAND; 1,25-1,29m: LEIRE		1,14	150,1			9,2										
iblandet organisk, trerester		1,21	74,4													
		-														
LEIRE, siltig, sandig, organisk	2,0-2,8	2,20	35,4			3,4							38,8	11,39	3	
2,35-2,66m: LEIRE, siltig		2,40	24,1	2,03						15	48,3					
		2,60	23,7				23,4	41,6	18,2				87,2	49,05	2	
		-														
LEIRE, siltig	4,1-4,9	4,30	34,7			1,3							18,6	0,98	19	
enk. sand- og gruskorn, spor av		4,50	31,1	1,92						14	12,1					
organisk; 4,65-4,75m: SILT, sandig		4,70	27,4											0,26		
		-														
SILT, leirig	5,0-5,8	5,20	27,9											0,88		
5,40-5,48m: LEIRE, siltig; 5,49-5,70m:		5,40	32,1	1,91												
SAND		5,60	35,5				23,0	35,7	12,7				34,8	1,67	21	
		-														

4.4 Borpunkt 8

Borpunkt:	8	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	w	ρ	ρ _s	Org.	w _p	w _l	I _p	ε _f	C _{uuc}	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t
																	[m]	[%]	[g/cm³]	[g/cm³]	[%]		[%]		[%]	[kPa]	[kPa]		
LEIRE, siltig	4,1-4,9	4,30	47,0										17,2	1,51	11														
enk. siltsjikt; 4,73-4,84m: SILT		4,50	40,4	1,84							4	20,3				Ø													
		4,70	39,2					28,8	38,0	9,2			17,2	1,20	14														
		-																											
LEIRE, siltig	6,0-6,8	6,20	42,9										25,9	3,24	8														
		6,40	43,3	1,84	2,75						6	26,6				T													
		6,60	37,7					24,8	42,1	17,3			25,9	3,24	8														
		-																											

5 Tegningsliste

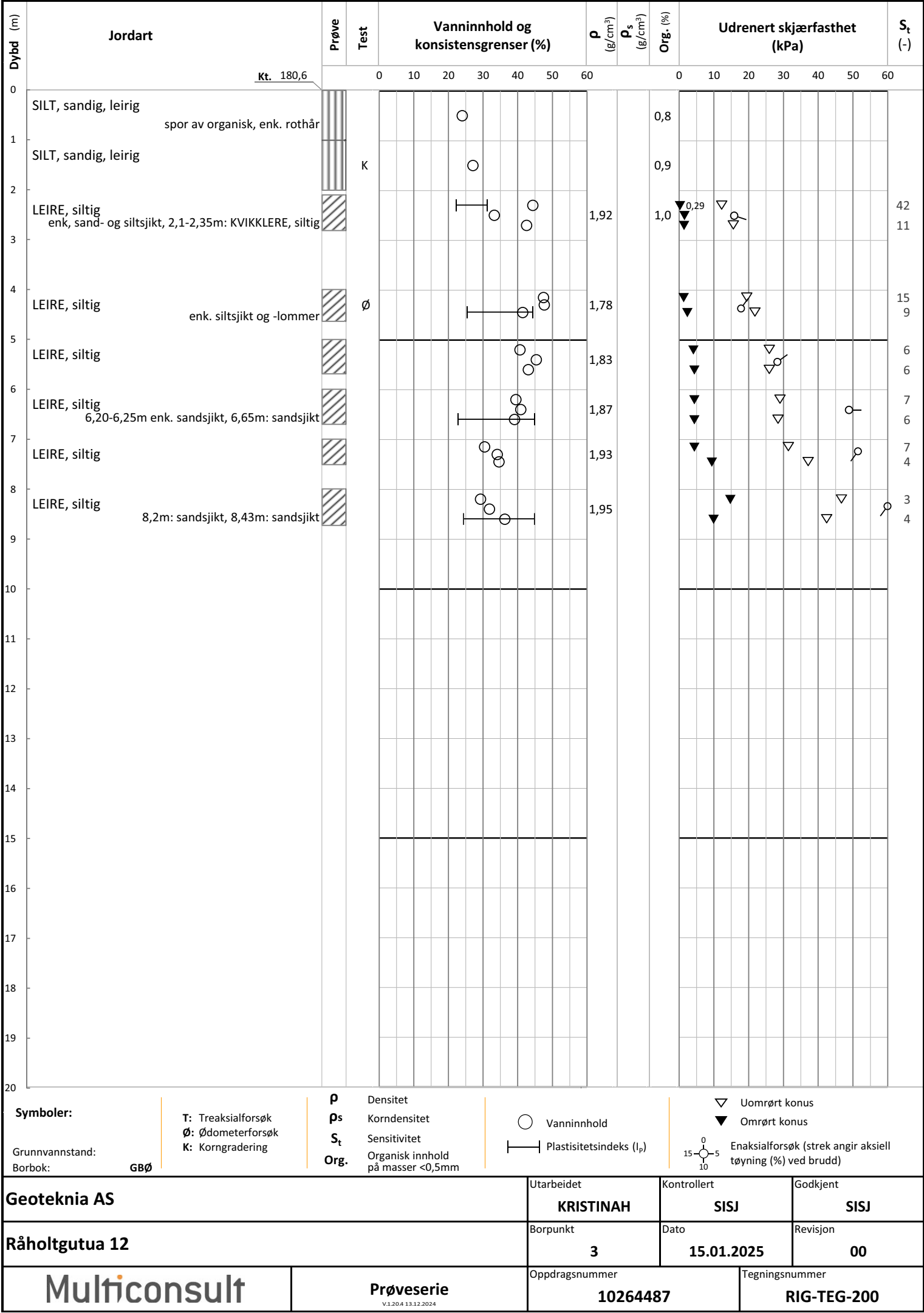
10264487-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 3
10264487-RIG-TEG-201	Geotekniske data, borpunkt 5
10264487-RIG-TEG-202	Geotekniske data, borpunkt 7
10264487-RIG-TEG-203	Geotekniske data, borpunkt 8
10264487-RIG-TEG-250.1-6	Enaksialforsøk, borpunkt 3
10264487-RIG-TEG-251.1-2	Enaksialforsøk, borpunkt 5
10264487-RIG-TEG-252.2-3*	Enaksialforsøk, borpunkt 7
10264487-RIG-TEG-253.1-2	Enaksialforsøk, borpunkt 8
10264487-RIG-TEG-300	Kornfordelingskurver, borpunkt 3 og 5
10264487-RIG-TEG-400	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 3 dybde 4,45 meter
10264487-RIG-TEG-401	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 8 dybde 4,55 meter
10264487-RIG-TEG-450.1-3	Treaksialforsøk, CAUa, borpunkt 8 dybde 6,50 meter

*10264487-RIG-TEG-252.1 og 10264487-RIG-TEG-252.4 utgår

6 Vedlegg

6.1 Geotekniske bilag

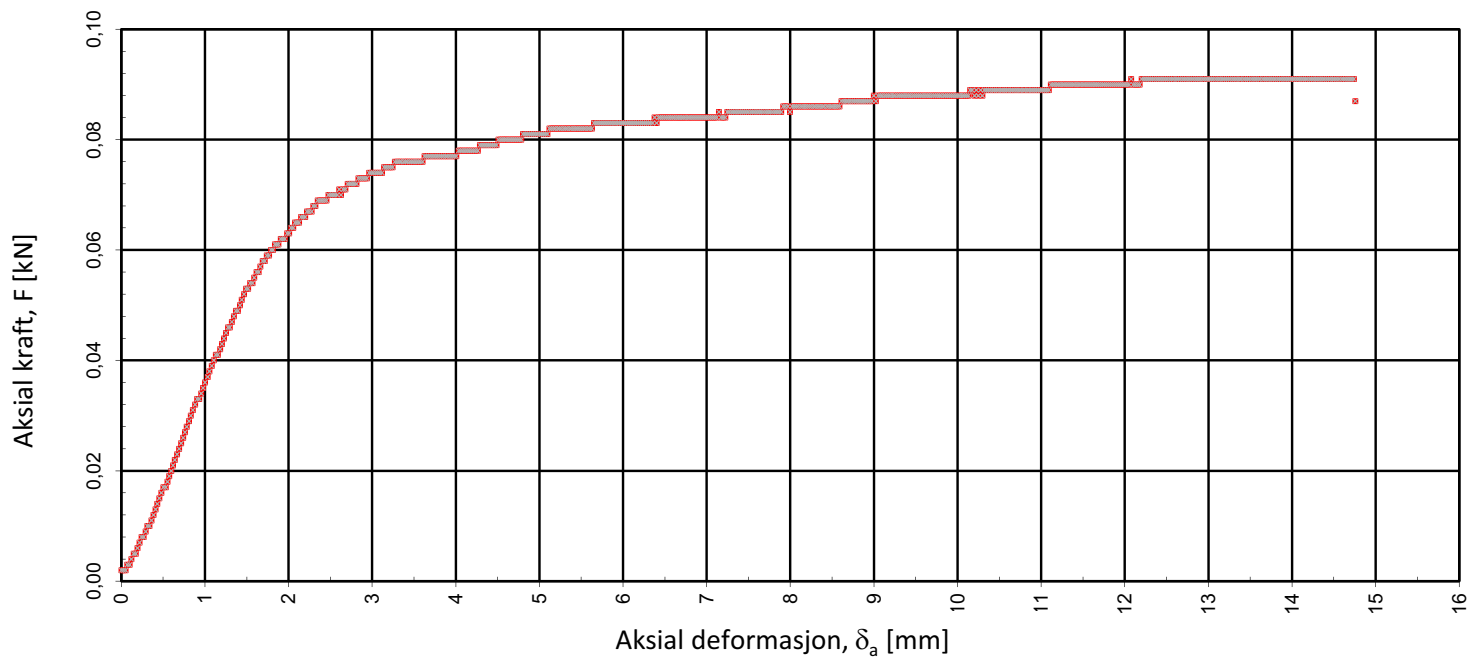
1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer



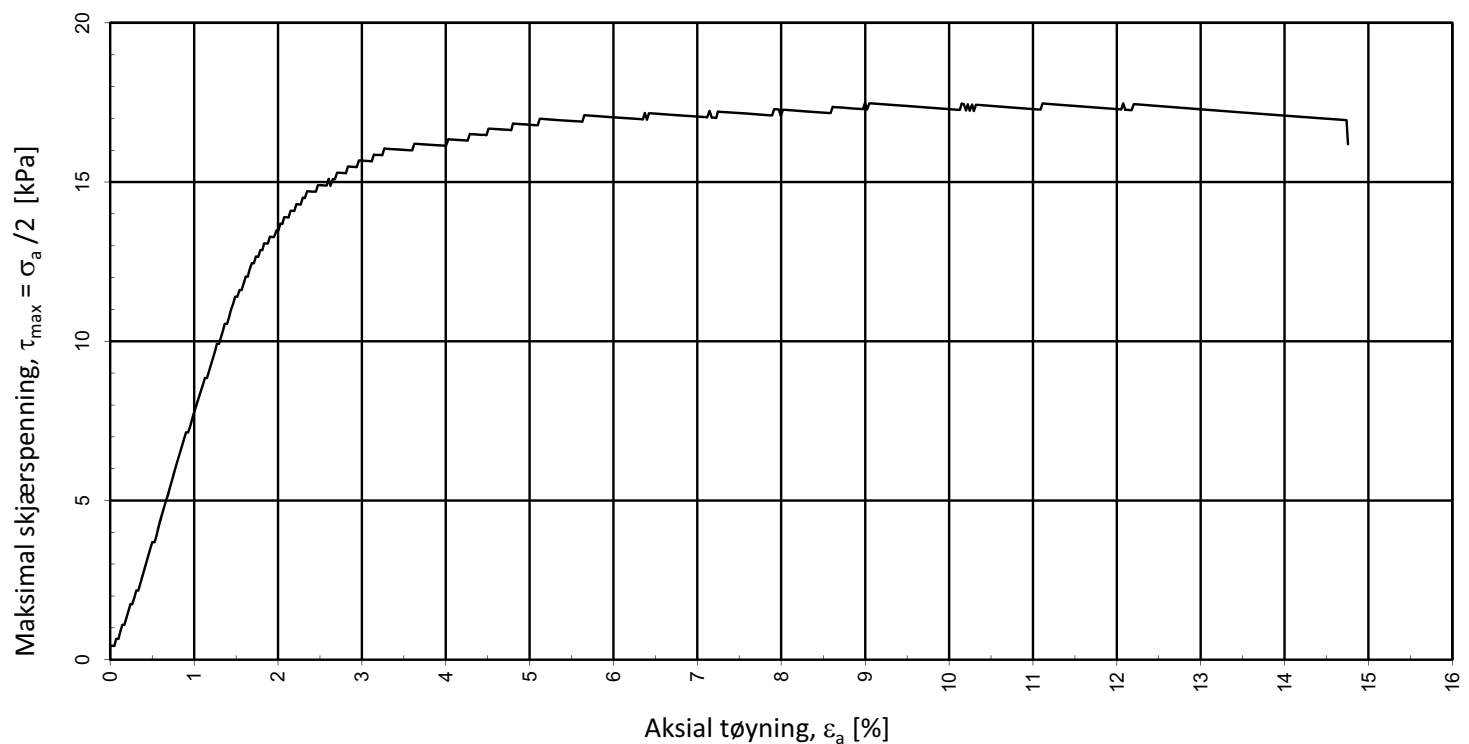
Dybde (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)	ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)	S _t (-)
				0102030405060				0102030405060	
0									
1	FYLLMASSE: SAND, siltig, organisk enk. rothår, enk. teglstein, enk. gruskorn						3,0		
2									
3	SAND, siltig		K				0,9		
4									
5									
6	LEIRE, siltig enk. silt- og sandsjikt, enk. siltlommer				1,93				11 14
7									
8	LEIRE, siltig enk. siltsjikt				1,88				7 4
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
Symboler: Grunnvannstand: GBØ T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering ρ Densitet ρ_s Korndensitet S_t Sensitivitet Org. Organisk innhold på masser <0,5mm Vanninnhold Plastisitetsindeks (I_p) Umrørt konus Omrørt konus Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)									
Geoteknia AS					Utarbeidet KRISTINAH		Kontrollert SISJ		Godkjent SISJ
Råholtgutua 12					Borpunkt 5		Dato 15.01.2025		Revisjon 00
Multiconsult			Prøveserie V.1.204 13.12.2024		Oppdragsnummer 10264487			Tegningsnummer RIG-TEG-201	

Dybde (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)		ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)		S _t (-)								
				0	10				20	30		40	50	60	0	10	20	30	40
0																			
1	TORV, H3/H4 1,0-1,09m: SAND; 1,25-1,29m; LEIRE iblandet organisk, trerester								9,2										
2									2,03	3,4									3
3	LEIRE, siltig, sandig, organisk 2,35-2,66m: LEIRE, siltig																	87	2
4	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn, spor av organisk; 4,65-4,75m: SILT, sandig							1,92	1,3										19
5								1,91											
6	SILT, leirig 5,40-5,48m: LEIRE, siltig; 5,49-5,70m: SAND																		
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
Symboler:		T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering		ρ Densitet ρ_s Korndensitet S _t Sensitivitet Org. Organisk innhold på masser <0,5mm		○ Vanninnhold └─┘ Plastisitetsindeks (I _p)		▽ Uomrørt konus ▼ Omrørt konus ○ Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)											
Grunnvannstand: GBØ				Borrbok:															
Geoteknia AS						Utarbeidet KRISTINAH		Kontrollert SISJ		Godkjent SISJ									
Råholtgutua 12						Borpunkt 7		Dato 15.01.2025		Revisjon 00									
Multiconsult				Prøveserie		Oppdragsnummer 10264487				Tegningsnummer RIG-TEG-202									

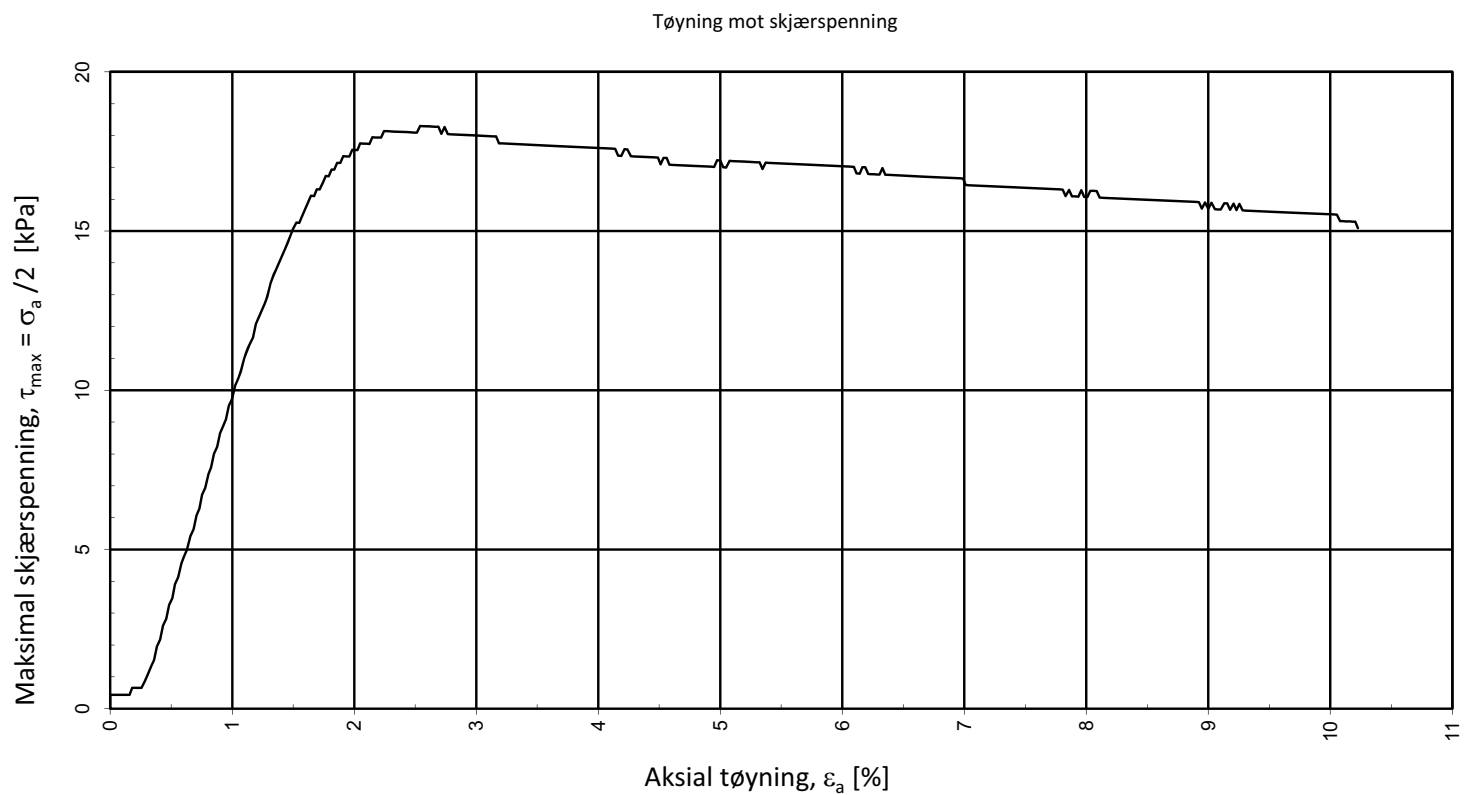
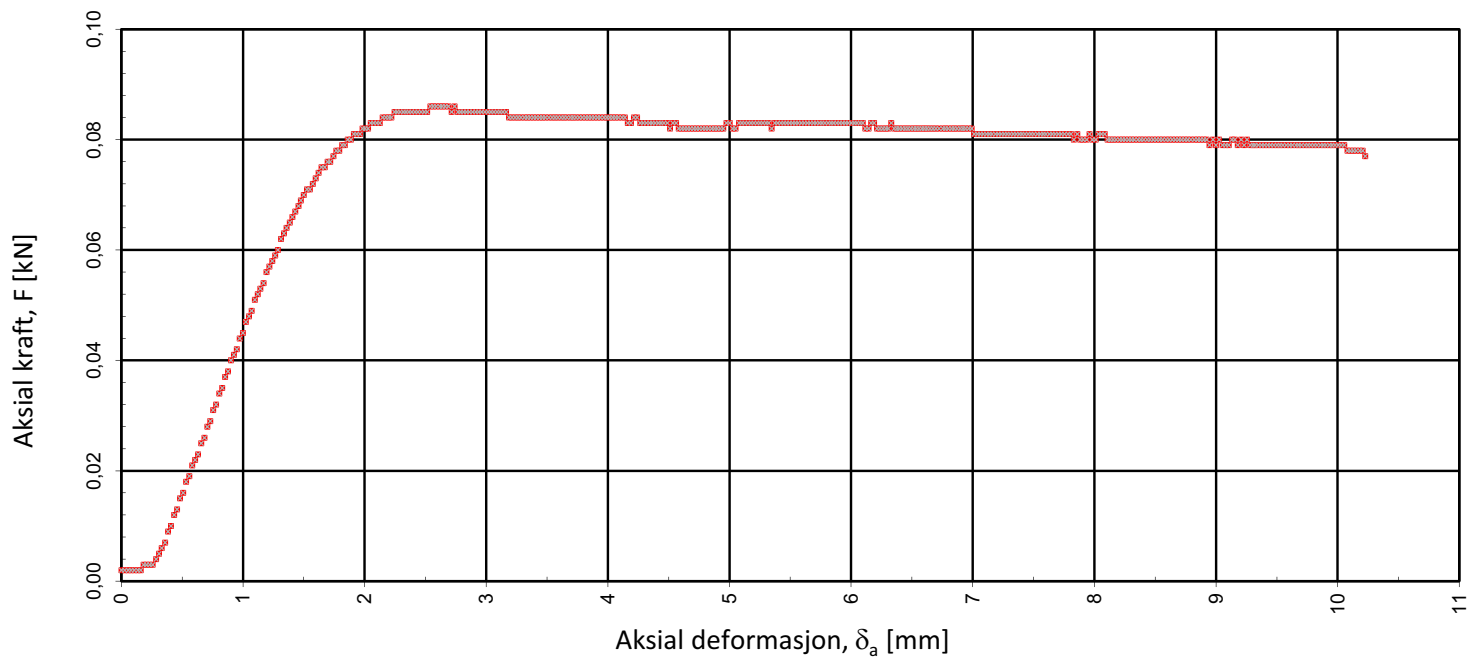
Dybde (m)	Jordart	Kt. 179,3	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)						ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)						S _t (-)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
					0	10	20	30	40	50				60	0	10	20	30	40		50	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			



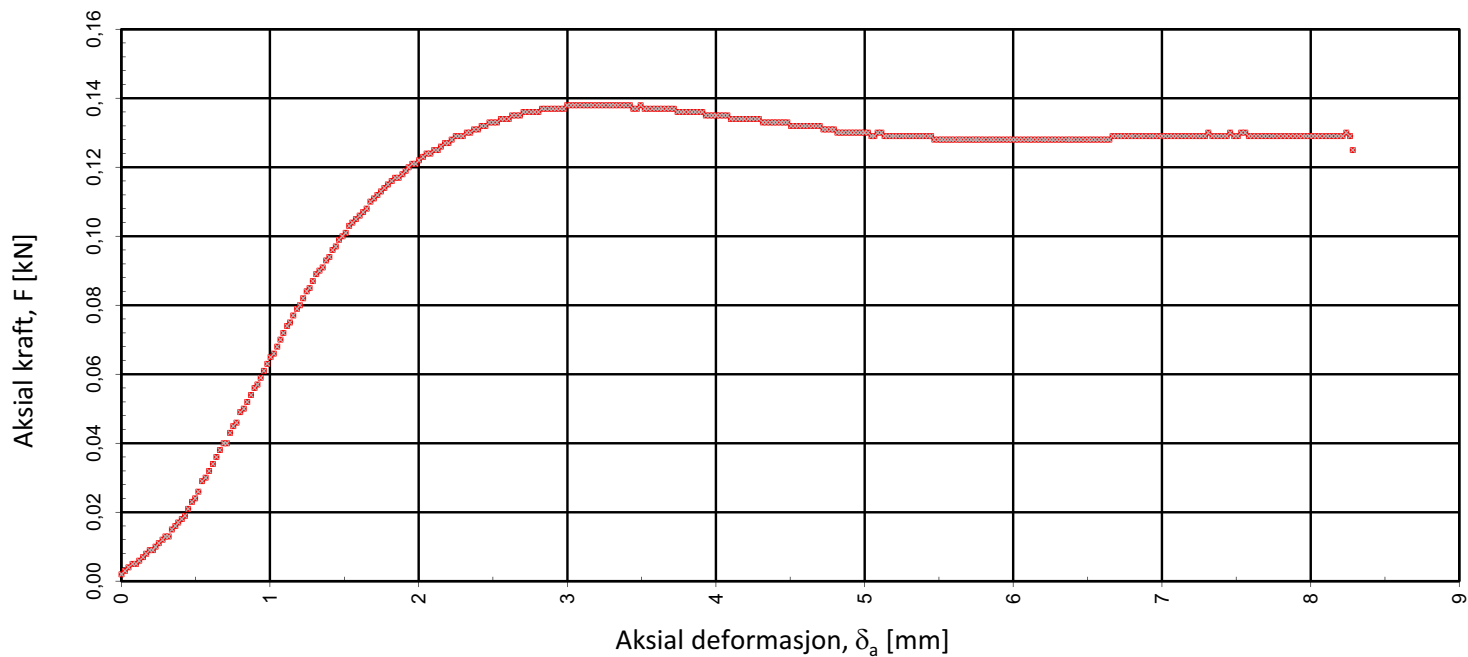
Tøyning mot skjærspenning



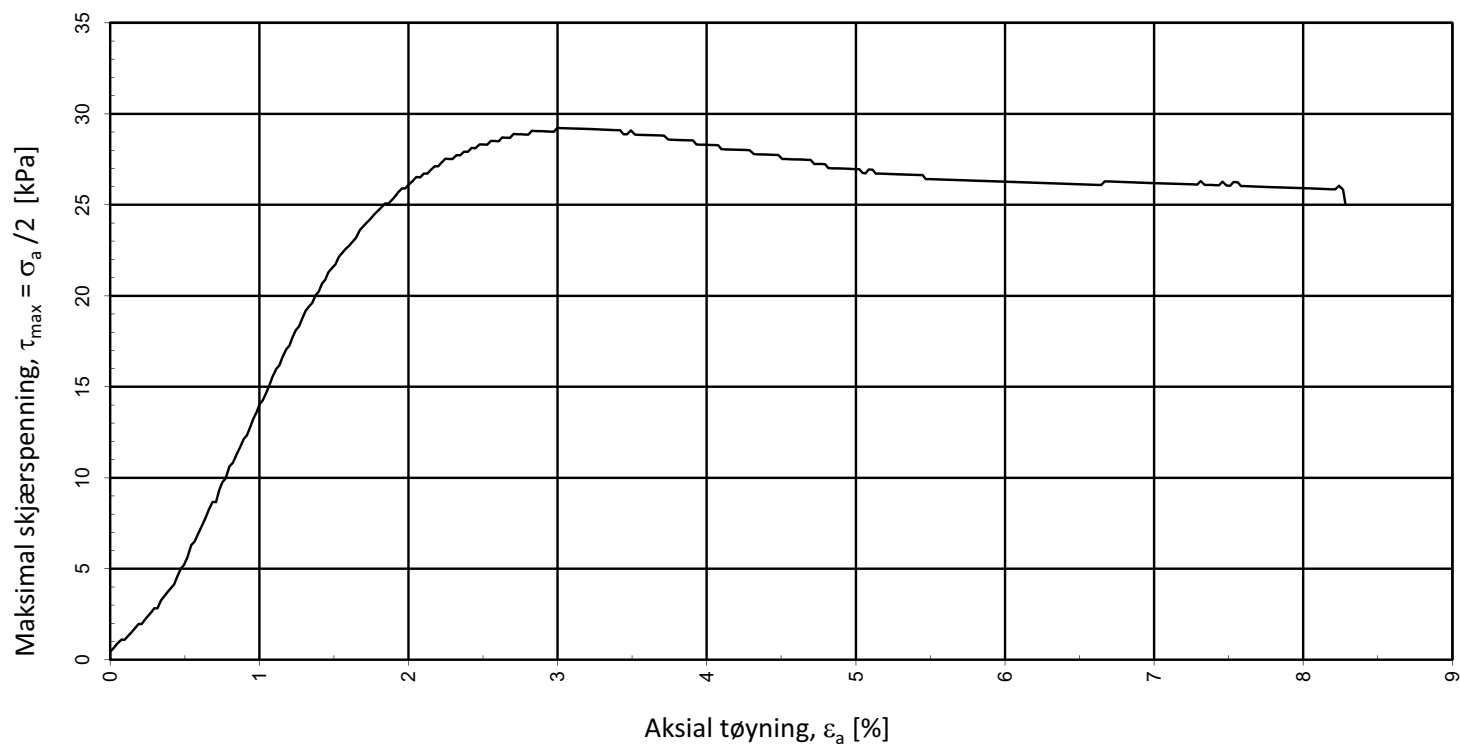
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.	
54,0	100,0	2,5		1	
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	EIVSO	SISJ	
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		3	08.01.2025	0	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10264487		RIG-TEG-250.1	



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.	
54,0	100,0	4,3		1	
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		EIVSO	CHPS	SISJ	
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		3	06.01.2025	0	
Multiconsult	Enaksforsøk V.1.20.4 13.12.2024	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10264487		RIG-TEG-250.2	



Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)

54,0

Prøvehøyde (mm)

100,0

Dybde, z (m)

5,5

Forsøk nr.

1

Geoteknia AS

Utarbeidet

MARS

Kontrollert

EIVSO

Godkjent

SISJ

Råholtgutua 12

Borpunkt

3

Dato

09.01.2025

Revisjon

0

Multiconsult

Enaksforsøk

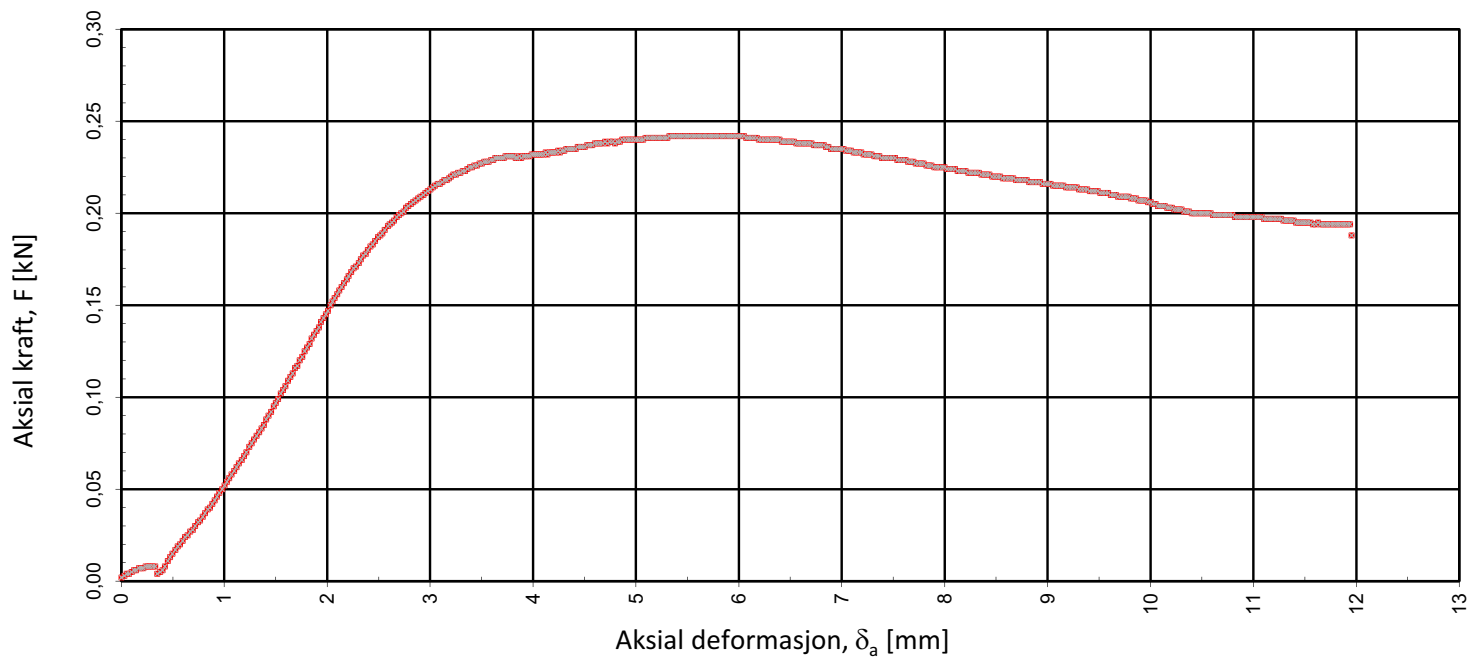
V.1.20.4 13.12.2024

Oppdragsnummer

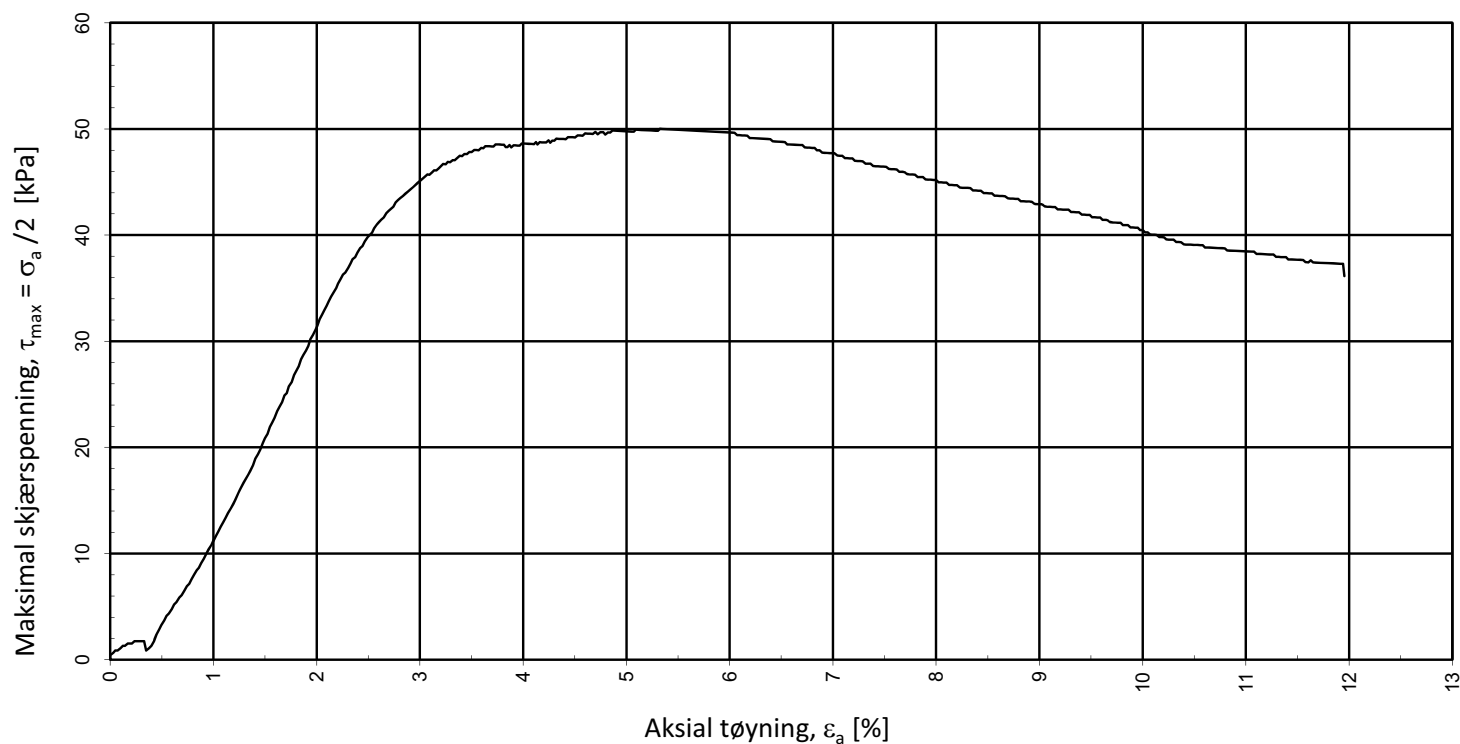
10264487

Tegningsnummer

RIG-TEG-250.3



Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)

54,0

Prøvehøyde (mm)

100,0

Dybde, z (m)

6,5

Forsøk nr.

1

Geoteknia AS

Utarbeidet

MARS

Kontrollert

EIVSO

Godkjent

SISJ

Råholtgutua 12

Borpunkt

3

Dato

09.01.2025

Revisjon

0

Multiconsult

Enaksforsøk

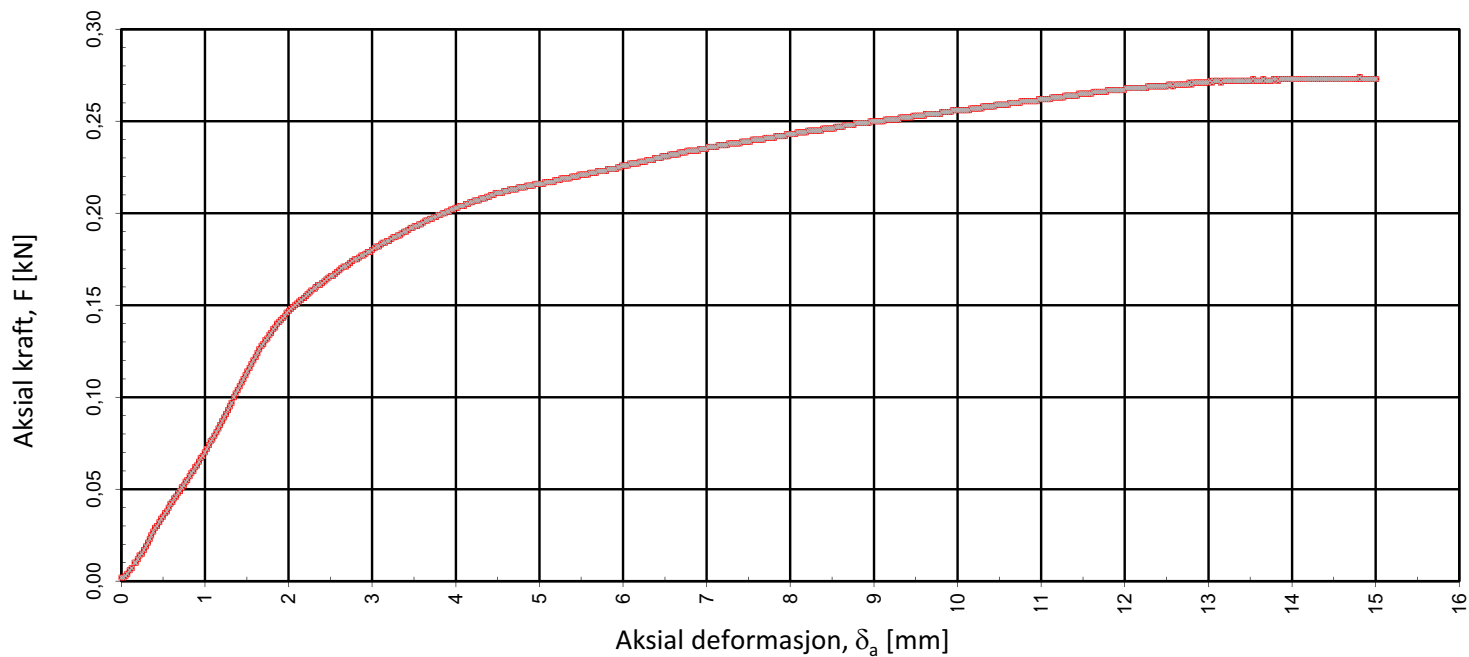
V.1.20.4 13.12.2024

Oppdragsnummer

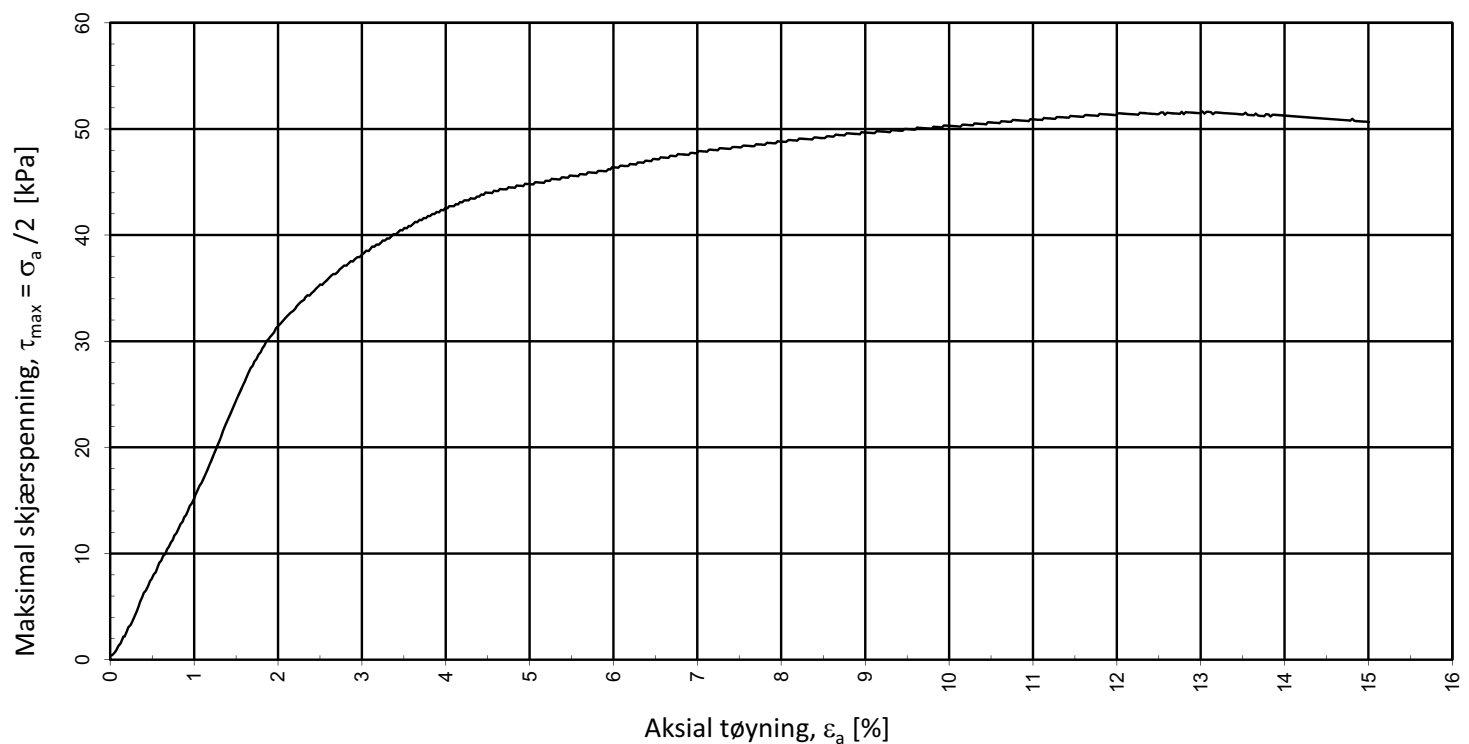
10264487

Tegningsnummer

RIG-TEG-250.4



Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)

54,0

Prøvehøyde (mm)

100,0

Dybde, z (m)

7,2

Forsøk nr.

1

Geoteknia AS

Utarbeidet

MARS

Kontrollert

EIVSO

Godkjent

SISJ

Råholtgutua 12

Borpunkt

3

Dato

09.01.2025

Revisjon

0

Multiconsult

Enaksforsøk

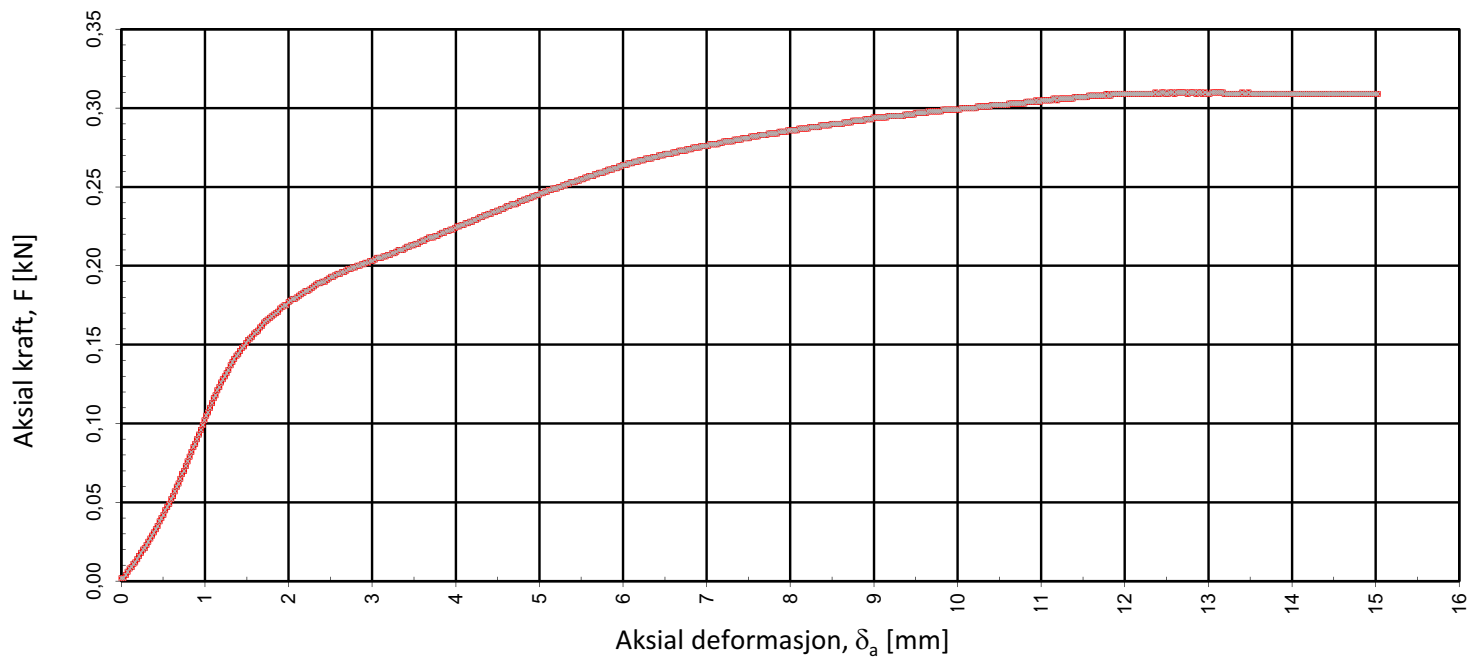
V.1.20.4 13.12.2024

Oppdragsnummer

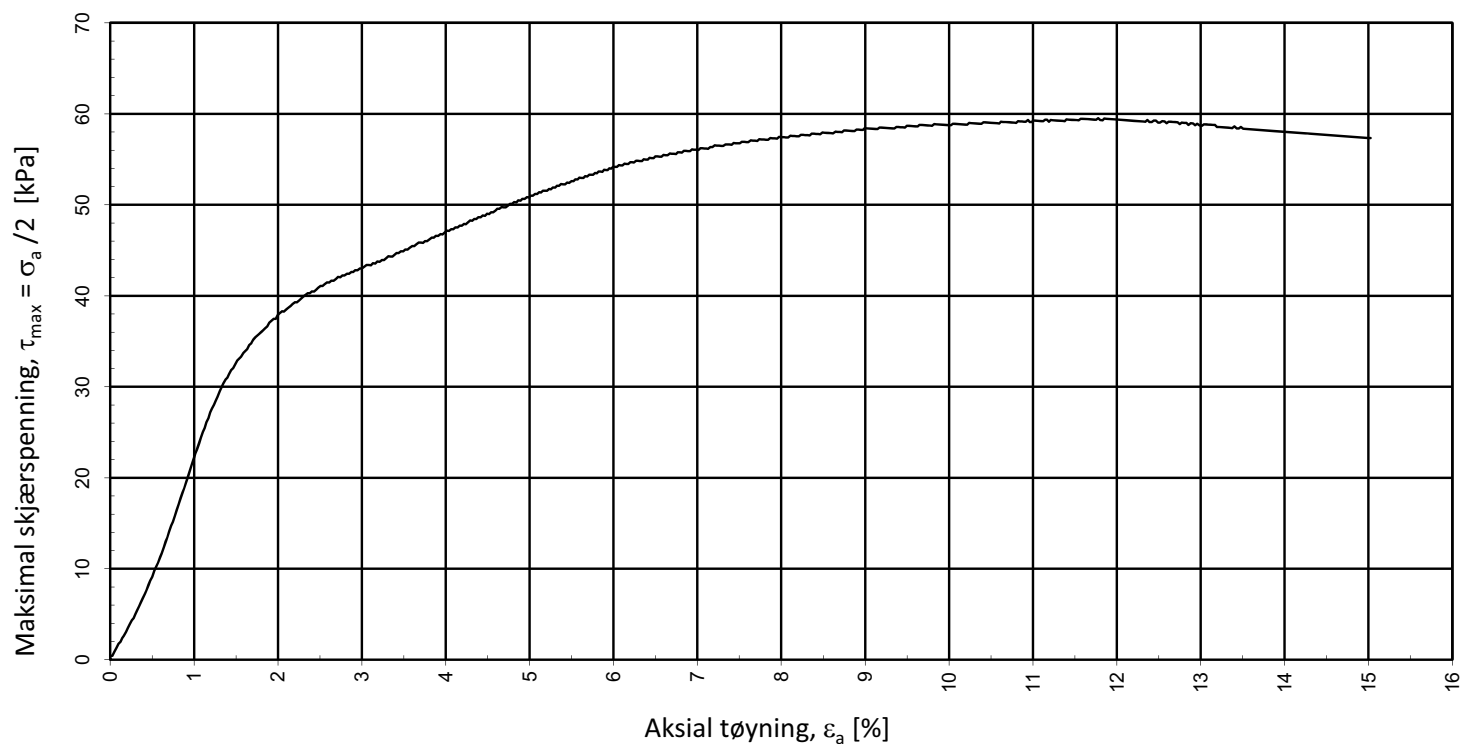
10264487

Tegningsnummer

RIG-TEG-250.5



Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)

54,0

Prøvehøyde (mm)

100,0

Dybde, z (m)

8,4

Forsøk nr.

1

Geoteknia AS

Utarbeidet

MARS

Kontrollert

EIVSO

Godkjent

SISJ

Råholtgutua 12

Borpunkt

3

Dato

09.01.2025

Revisjon

0

Multiconsult

Enaksforsøk

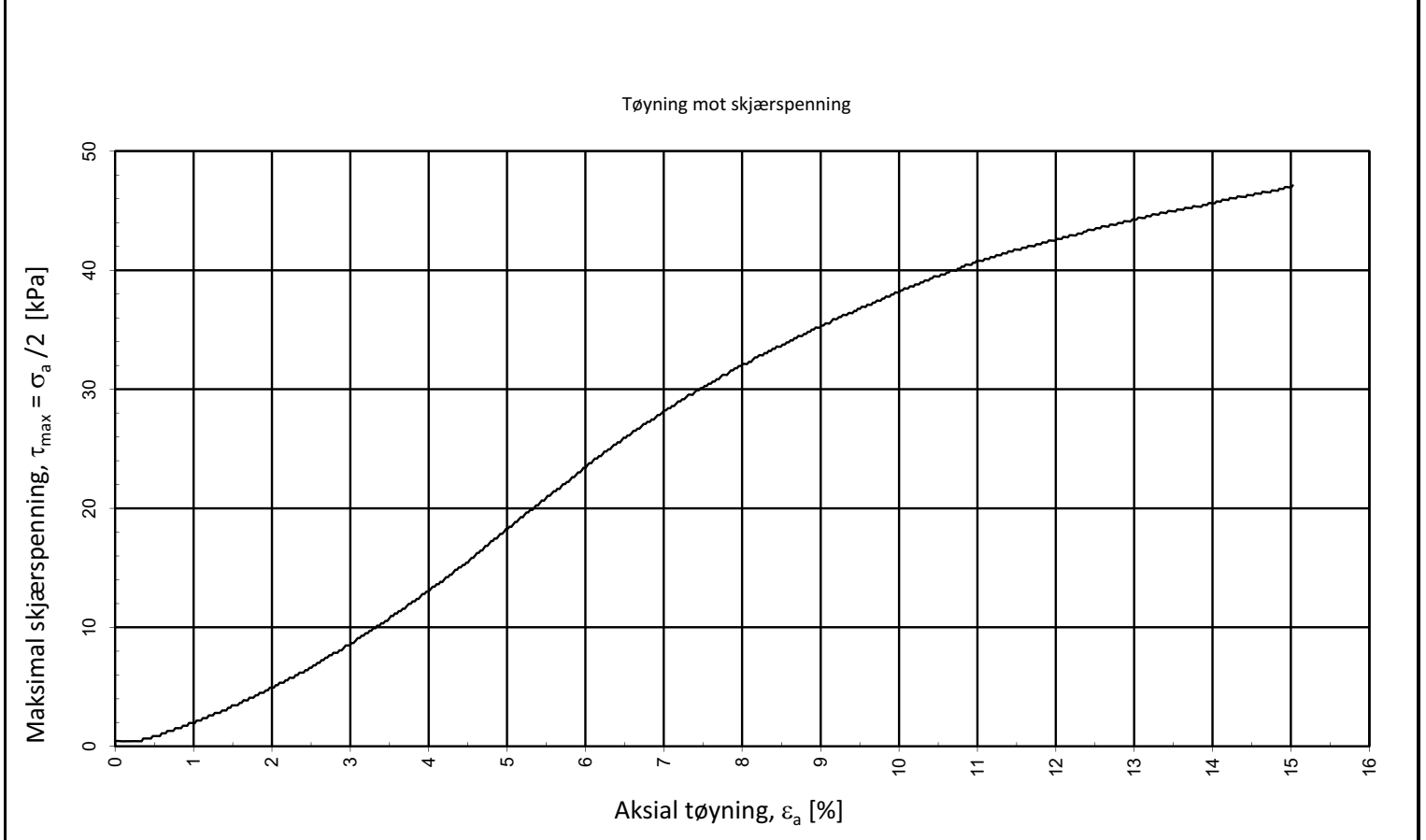
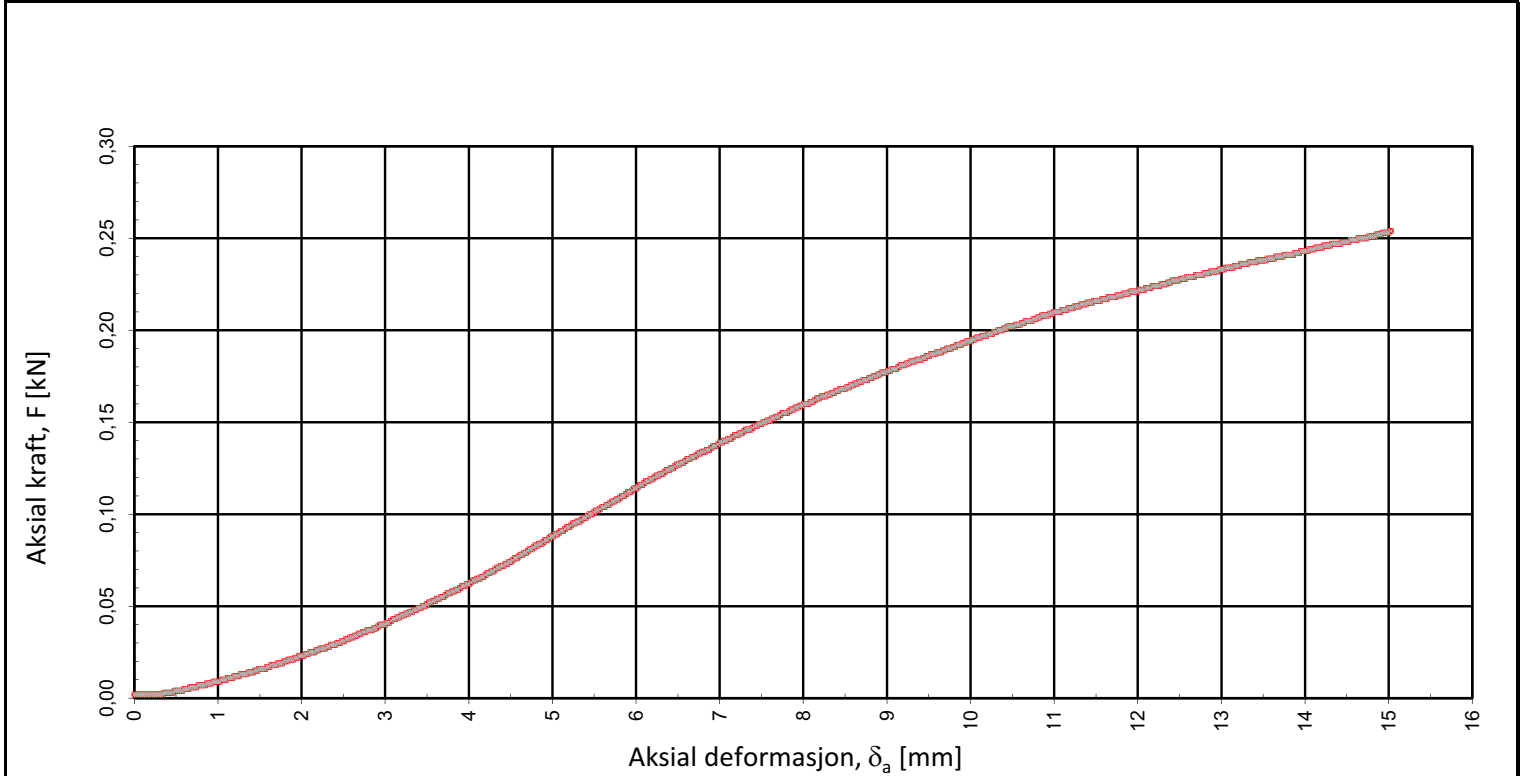
V.1.20.4 13.12.2024

Oppdragsnummer

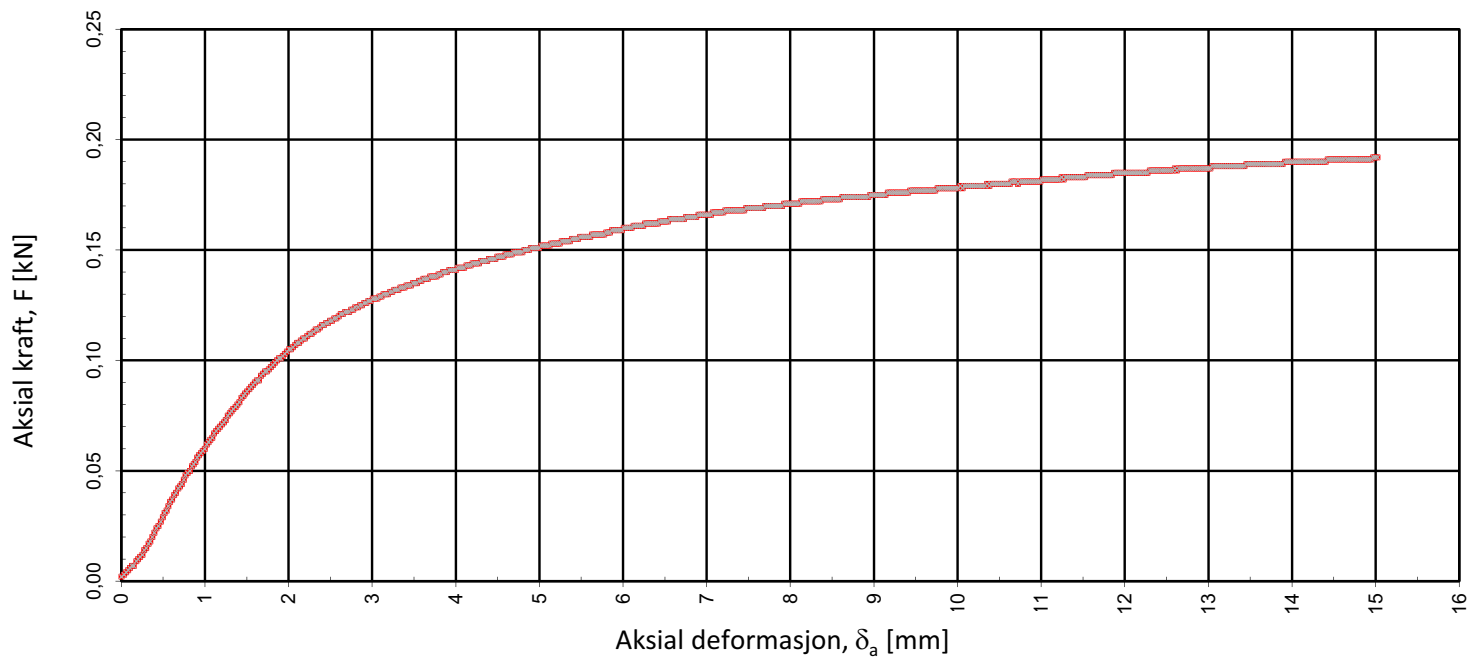
10264487

Tegningsnummer

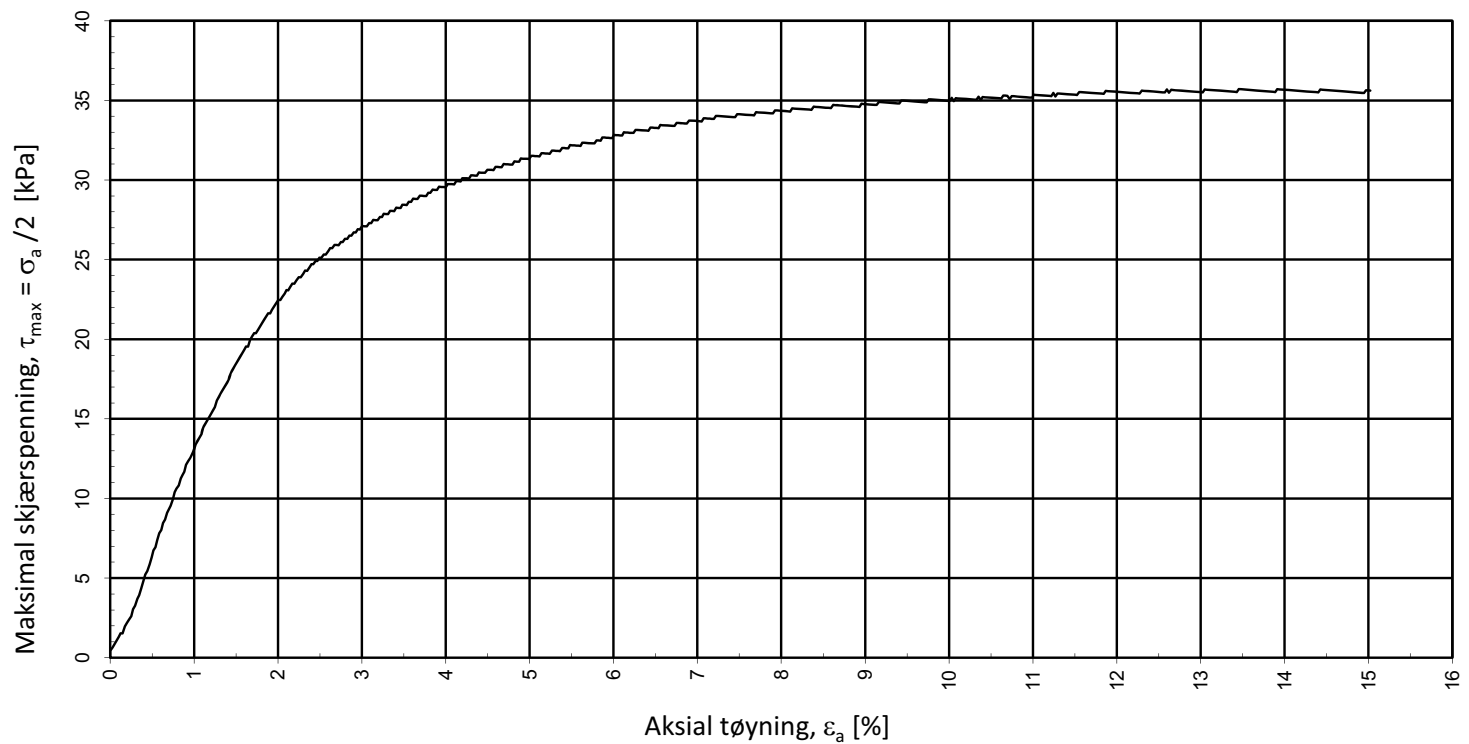
RIG-TEG-250.6



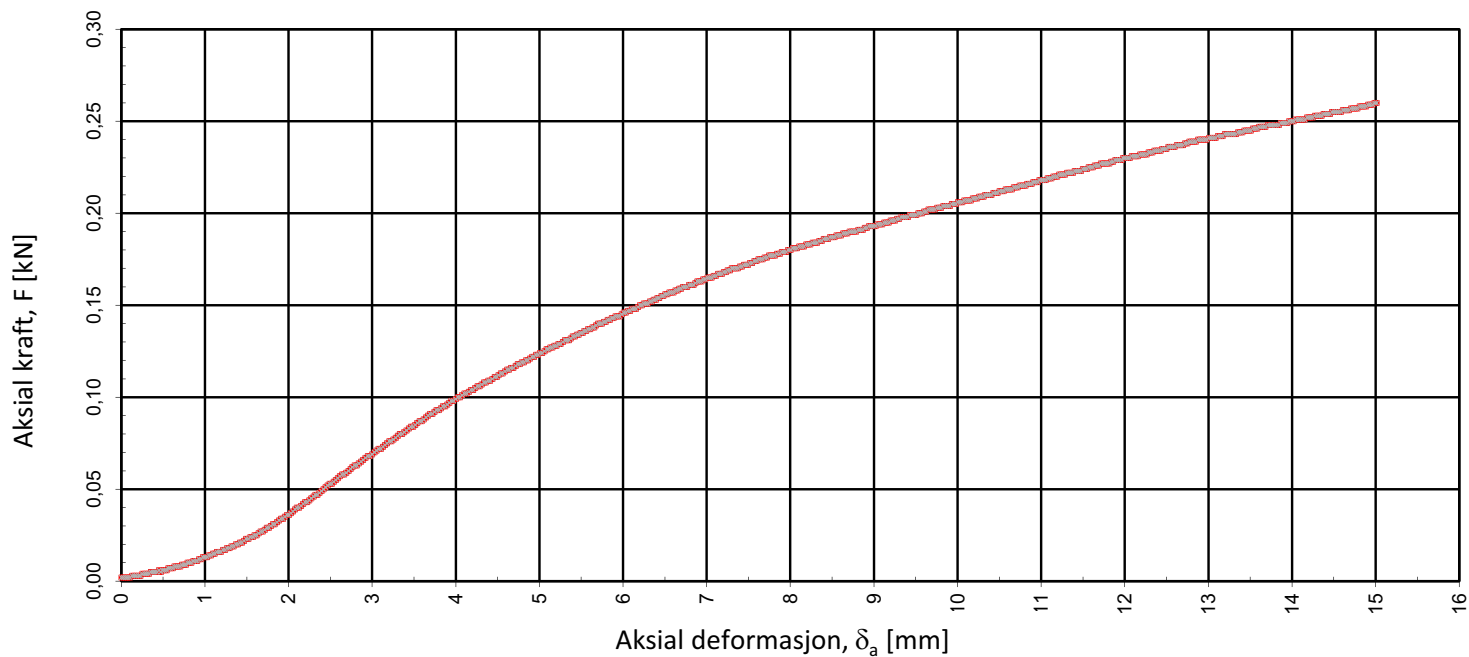
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde,z (m)	Forsøk nr.
54,0	100,0	6,6	1
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert
		CHPS	EIVSO
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato
		5	02.01.2025
			Revisjon
			0
Multiconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer
Enaksforsøk		10264487	RIG-TEG-251.1



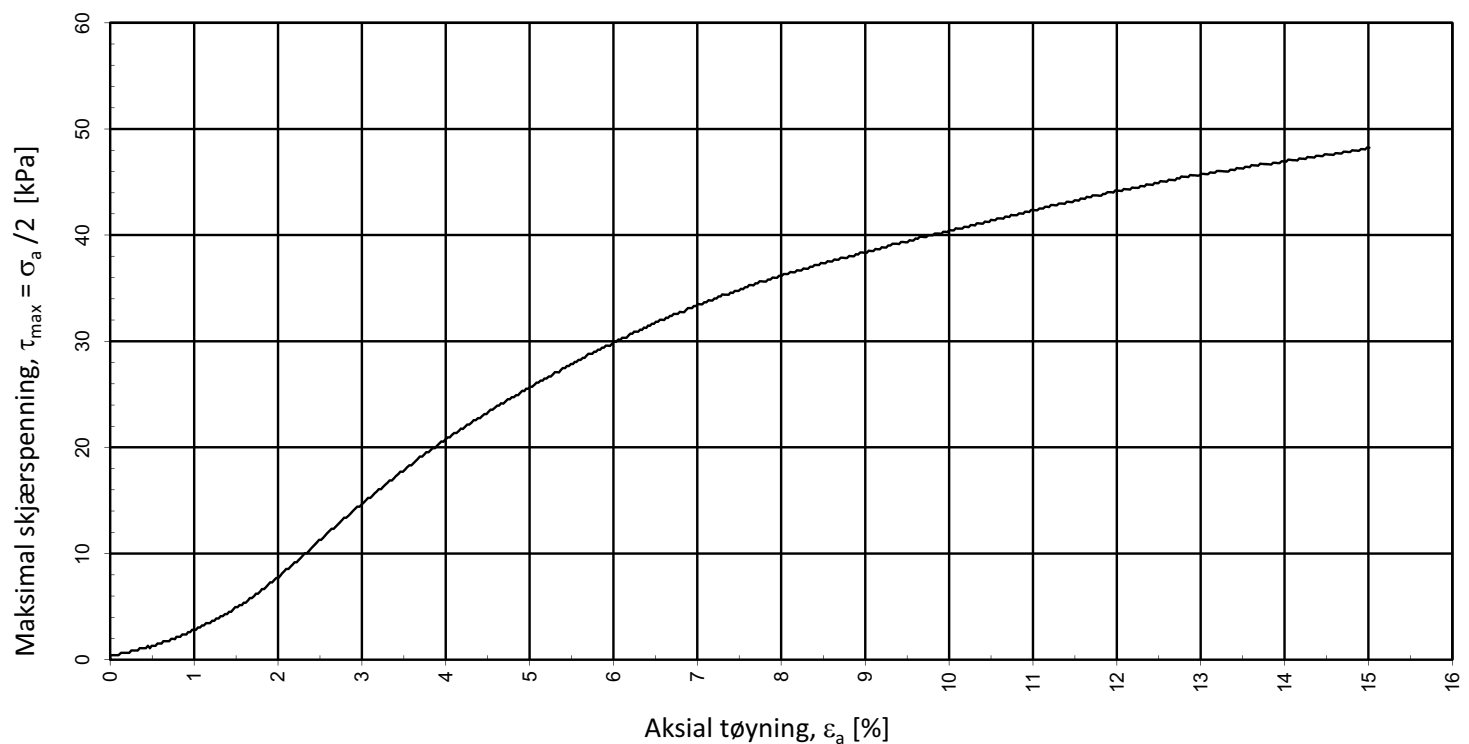
Tøyning mot skjærspenning



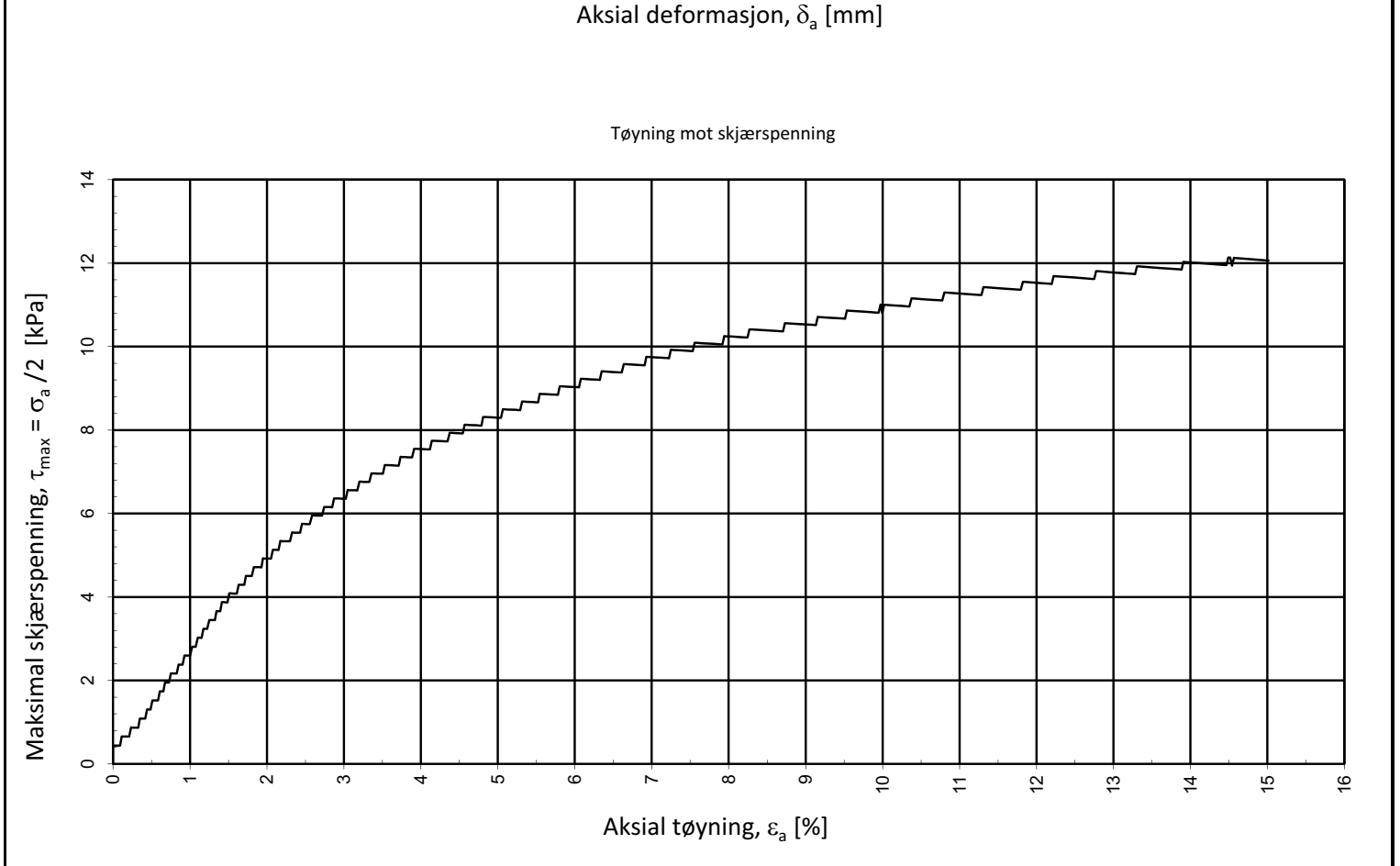
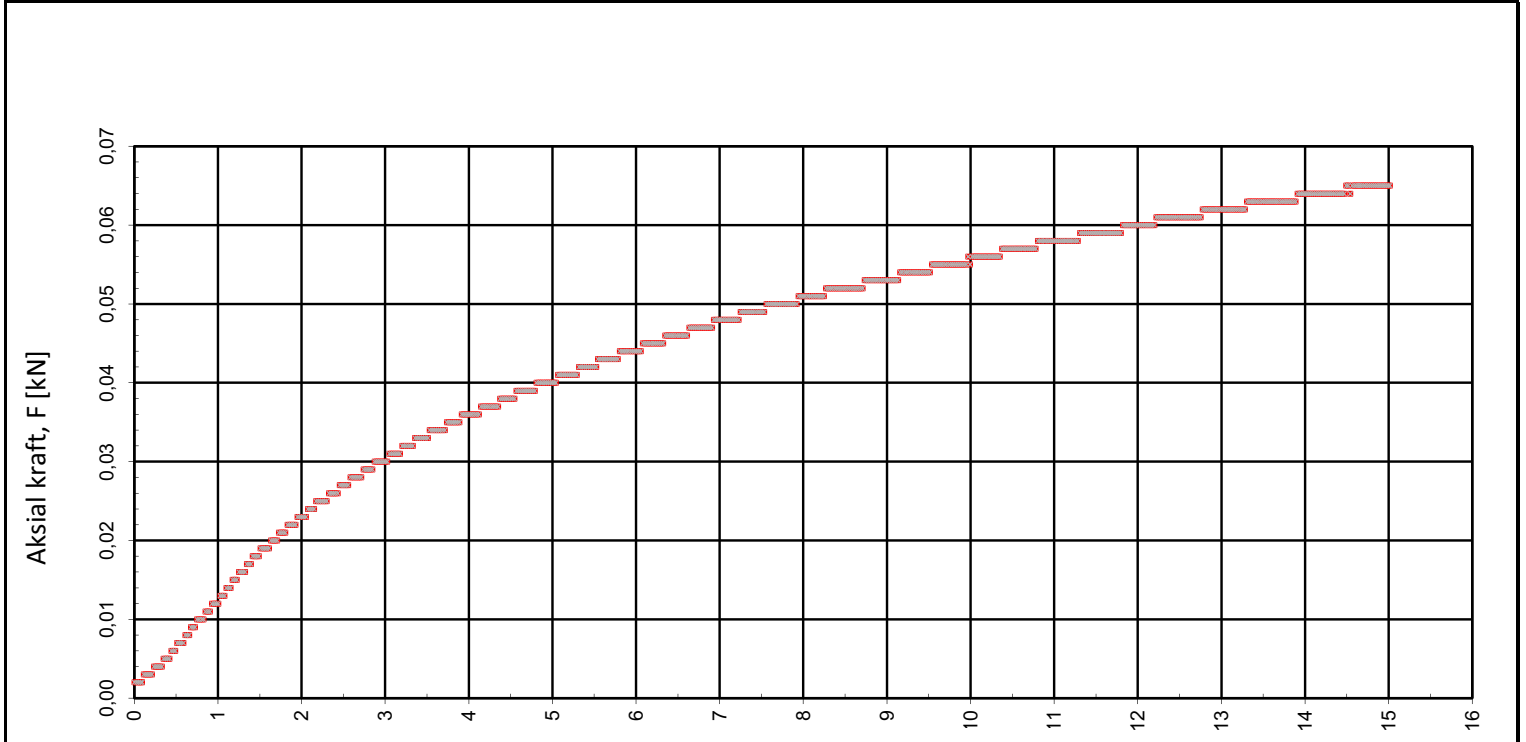
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde,z (m)	Forsøk nr.
54,0	100,0	8,5	1
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert
		CHPS	EIVSO
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato
		5	02.01.2025
			Revisjon
			0
Multiconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer
Enaksforsøk		10264487	RIG-TEG-251.2



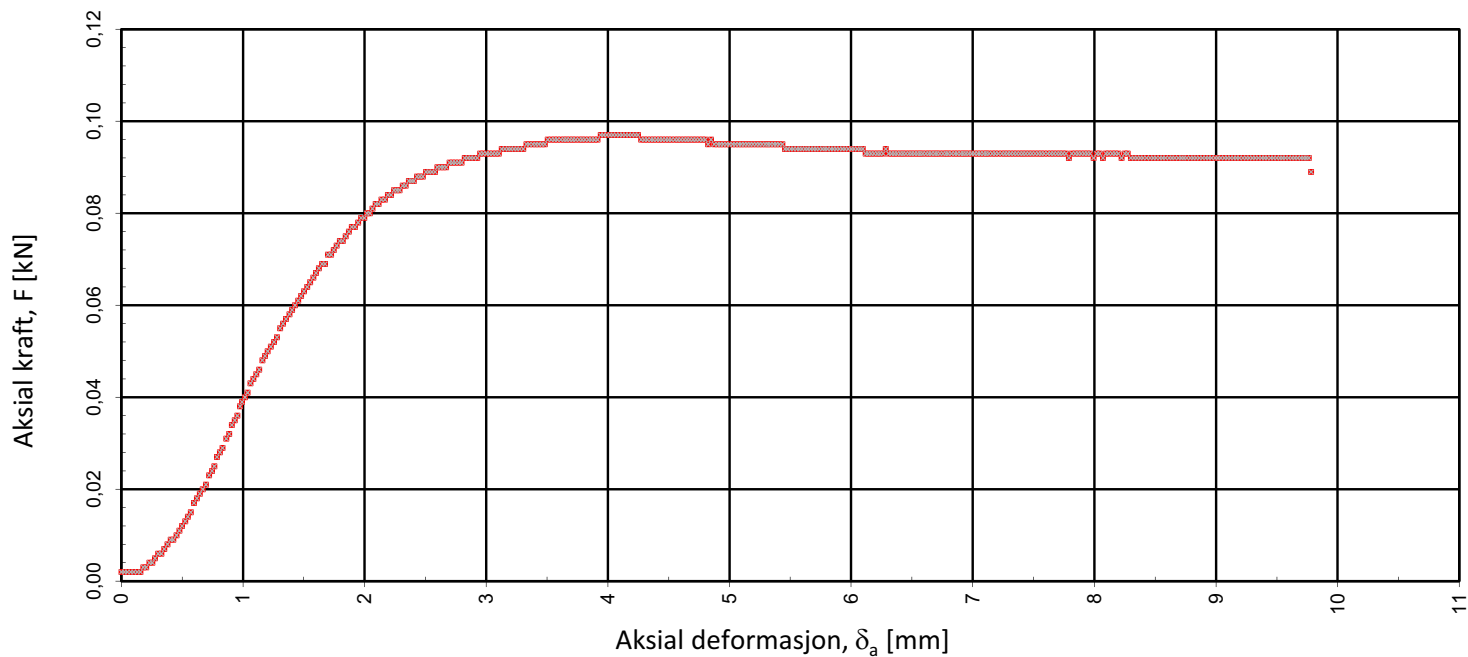
Tøyning mot skjærspenning



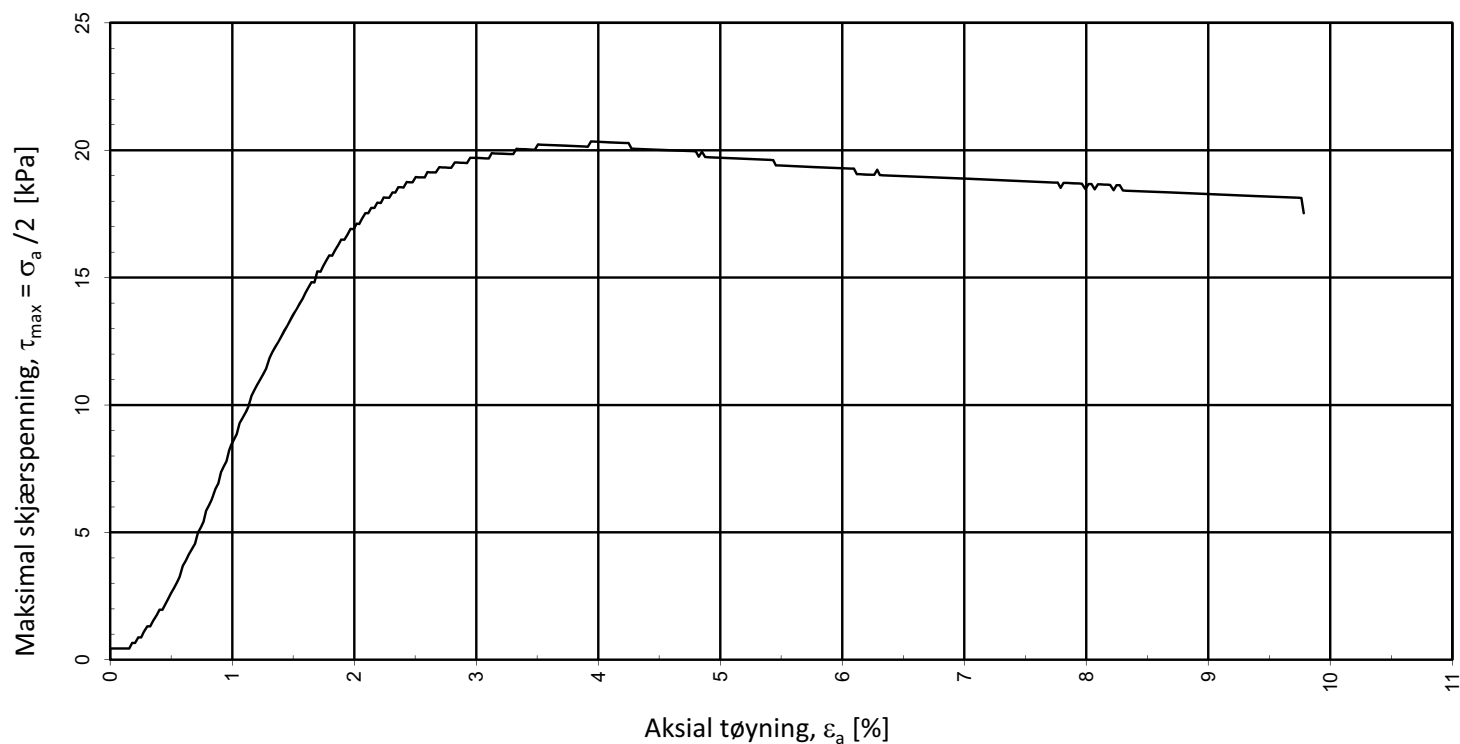
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.	
54,0	100,0	2,5		1	
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	EIVSO	SISJ	
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		7	03.01.2025	0	
Multiconsult	Enaksforsøk V.1.20.4 13.12.2024	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10264487		RIG-TEG-252.2	



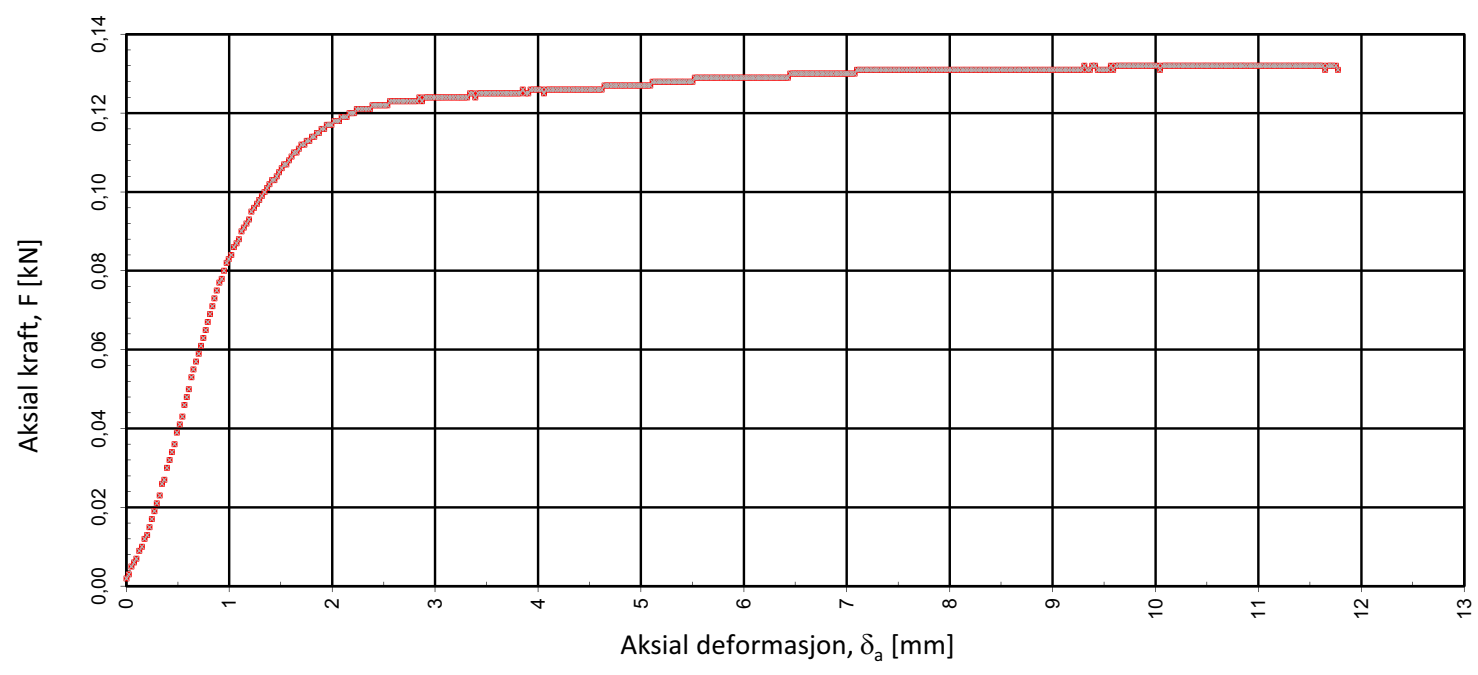
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde,z (m)	Forsøk nr.
54,0	100,0	4,5	1
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert
		CHPS	EIVSO
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato
		7	03.01.2025
			Revisjon
			0
Multiconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer
Enaksforsøk		10264487	RIG-TEG-252.3



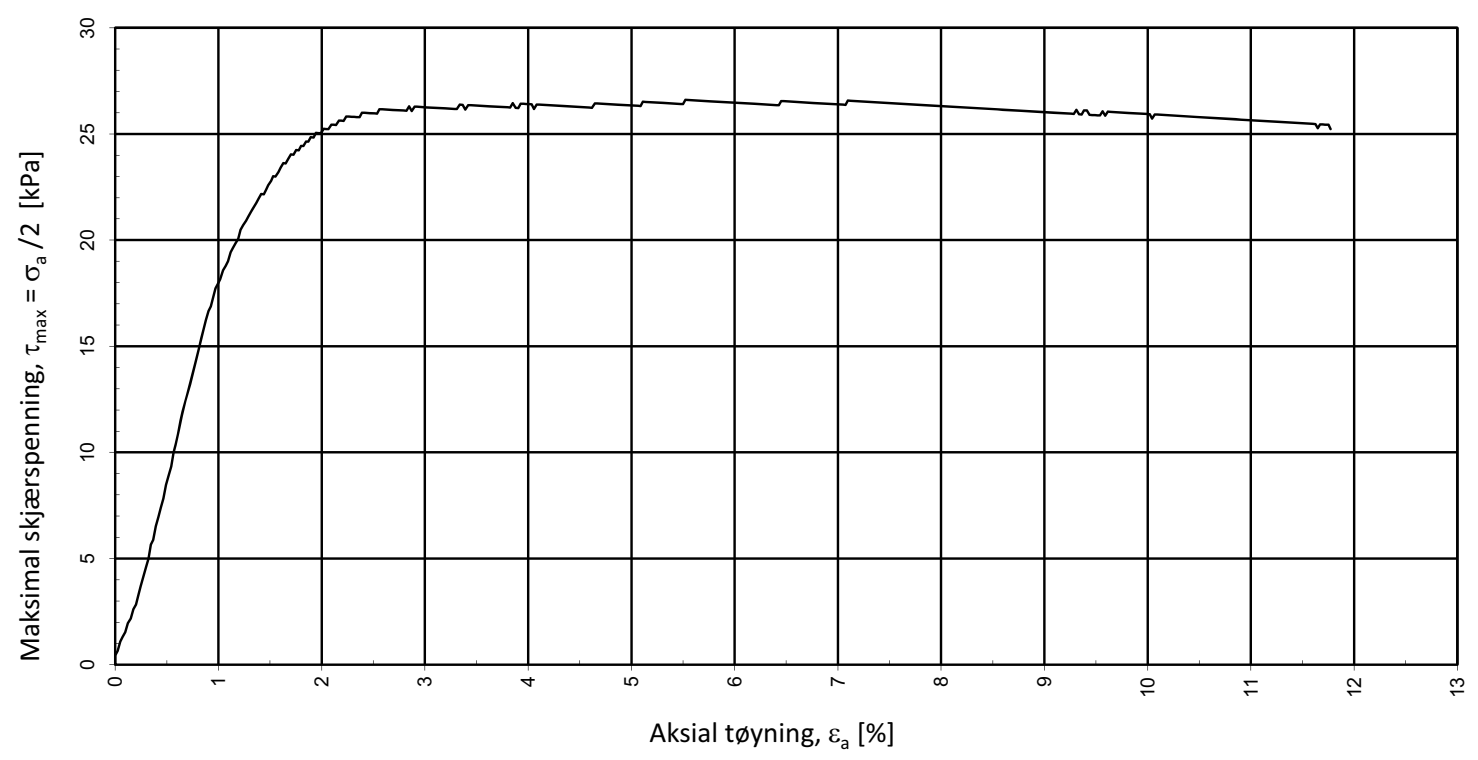
Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)		Forsøk nr.	
54,0	100,0	4,5		1	
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		EIVSO	CHPS	SISJ	
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		8	06.01.2025	0	
Multiconsult	Enaksforsøk V.1.20.4 13.12.2024	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10264487		RIG-TEG-253.1	

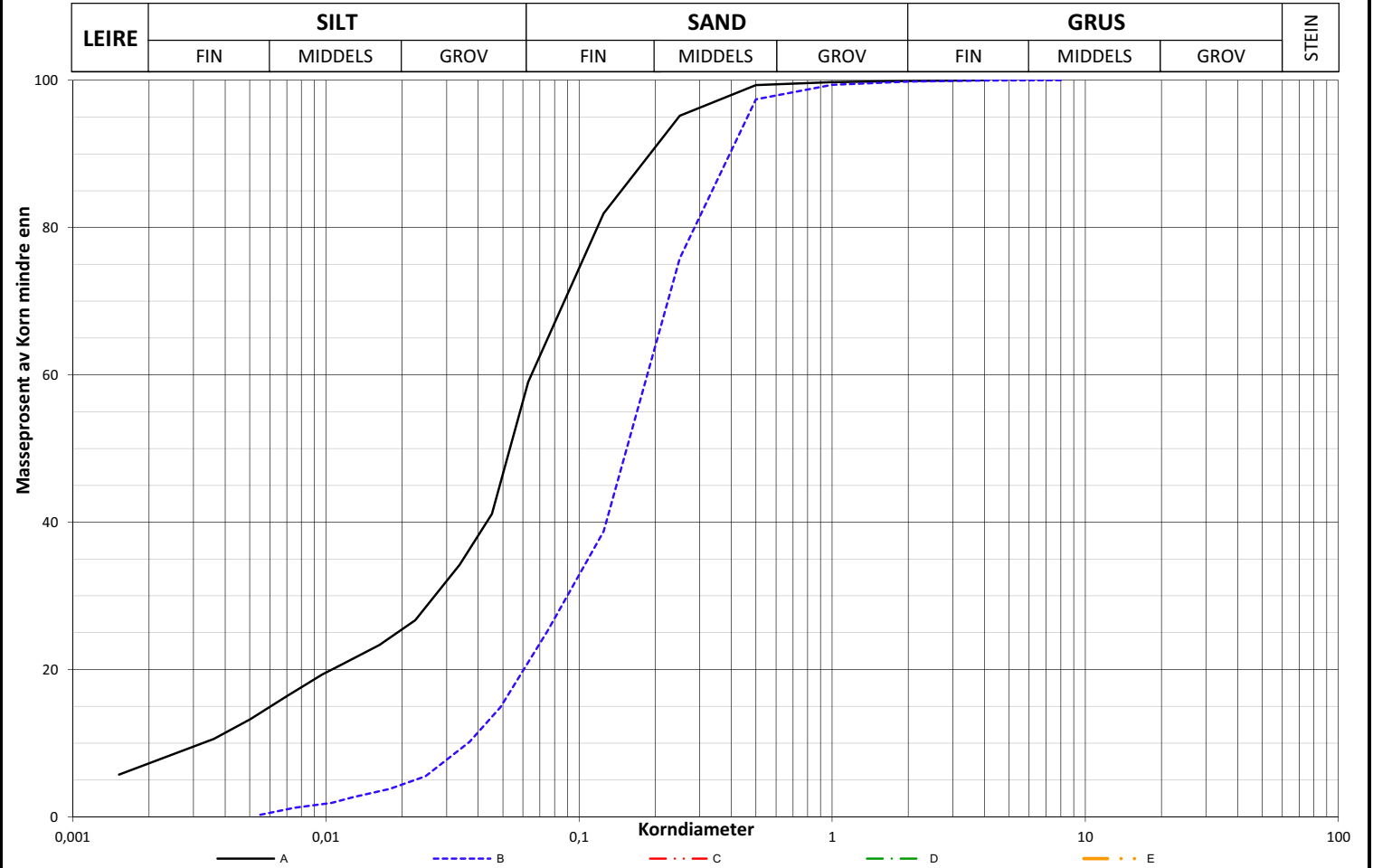


Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde,z (m)	Forsøk nr.
54,0	100,0	6,3	1
Geoteknia AS		Utarbeidet	Kontrollert
		CHPS	EIVSO
Råholtgutua 12		Borpunkt	Dato
		8	08.01.2025
			Revisjon
			0
Multiconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer
Enaksforsøk		10264487	RIG-TEG-253.2

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	3	1,0-2,0	SILT, sandig, leirig			X	X
B	5	3,0-4,0	SAND, siltig			X	X
C							
D							
E							

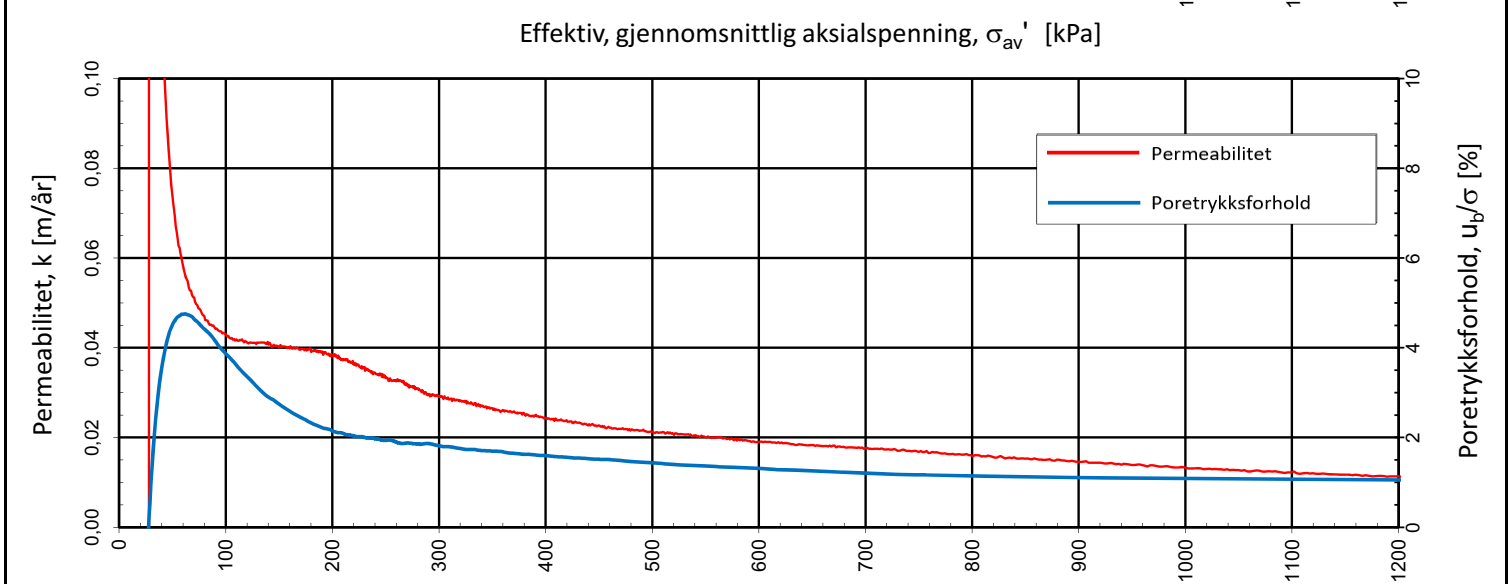
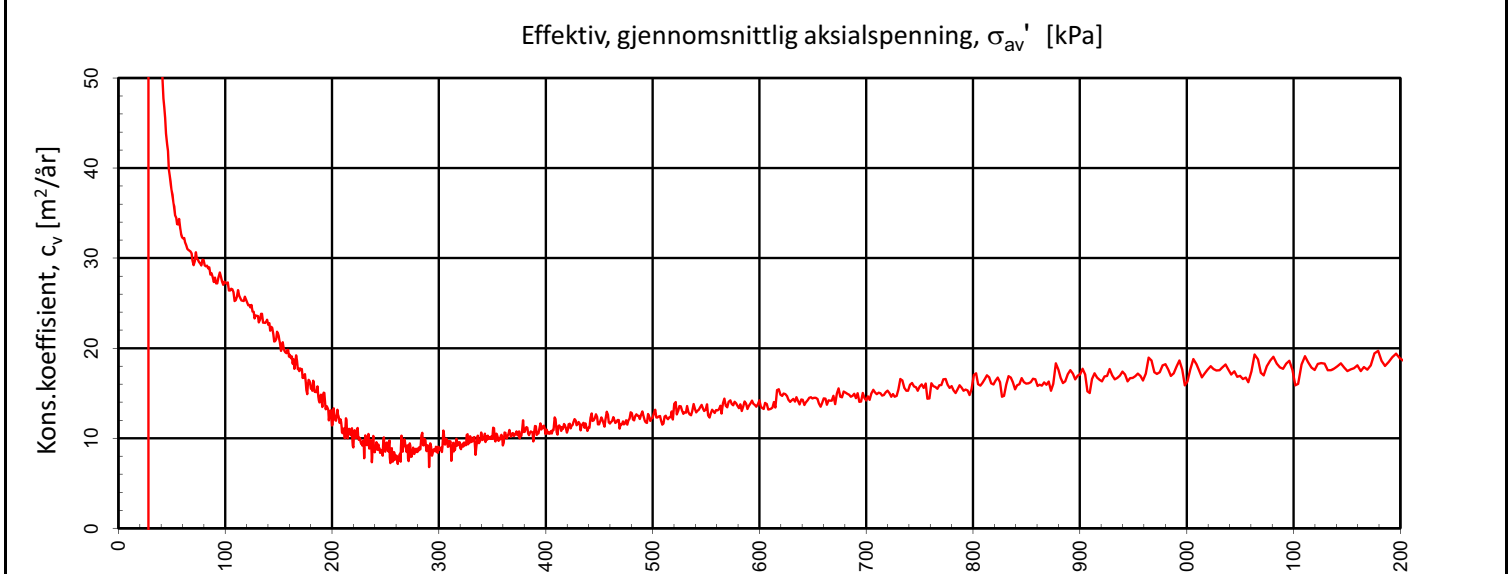
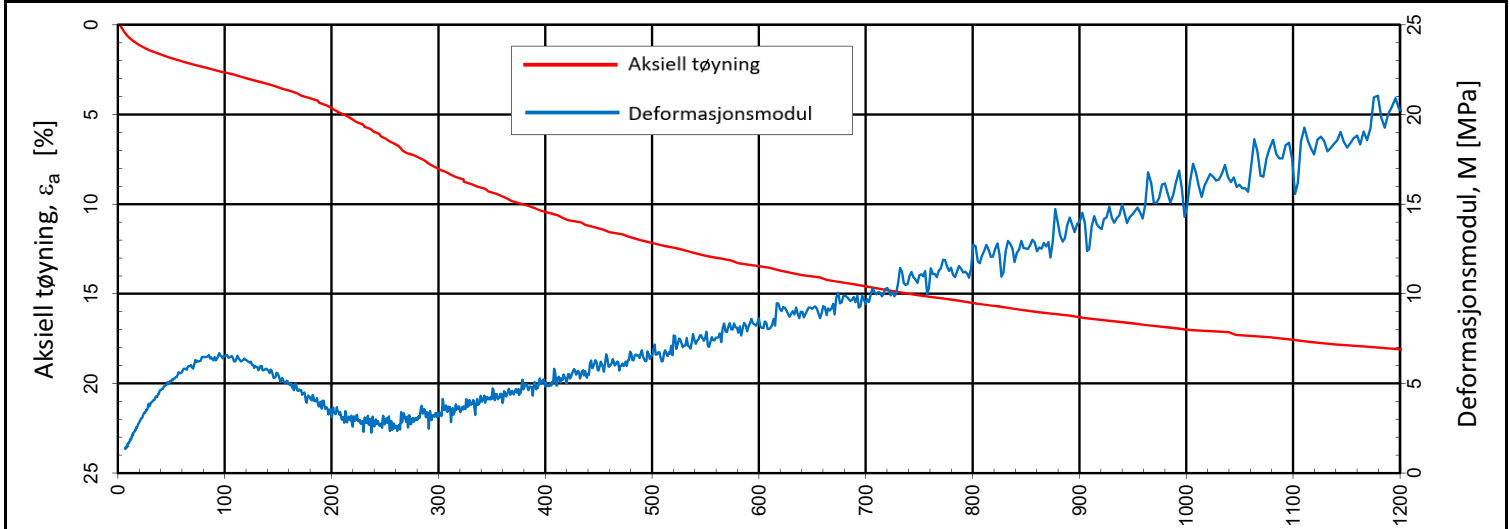


METODE:
TS = Tørssikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

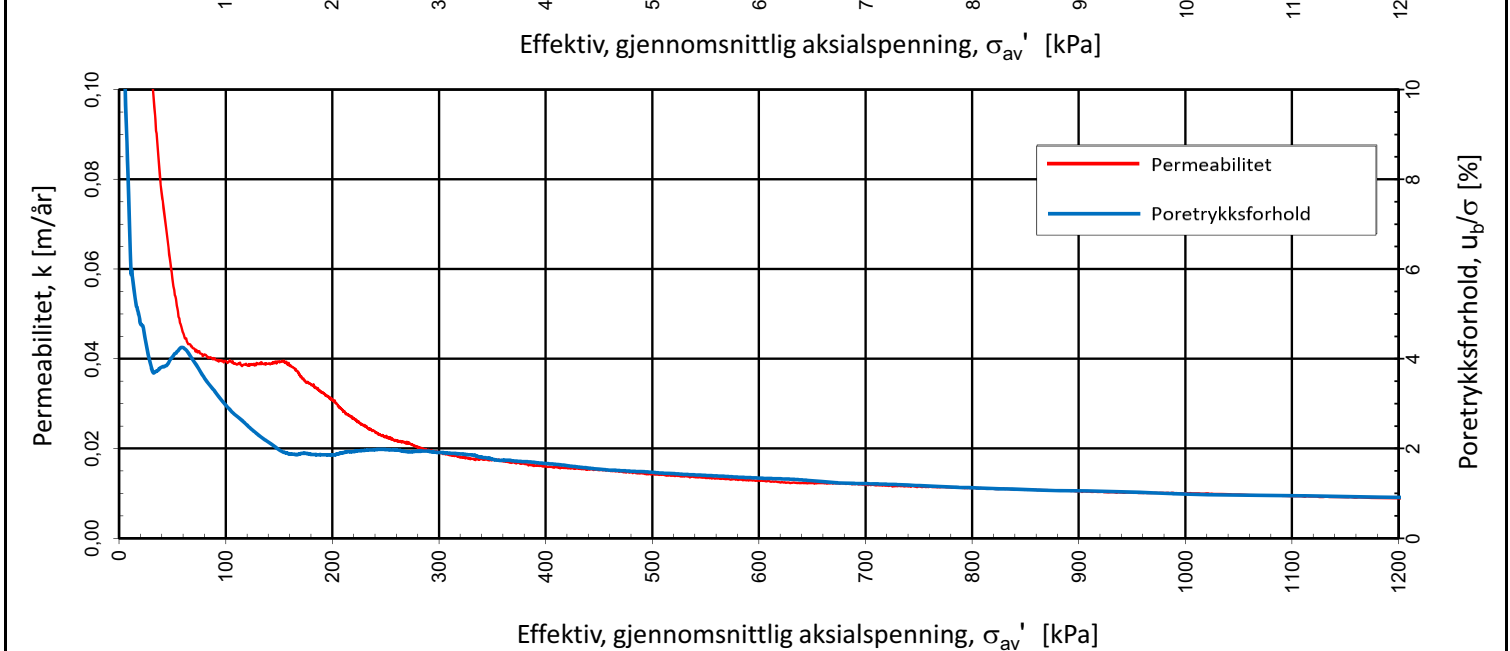
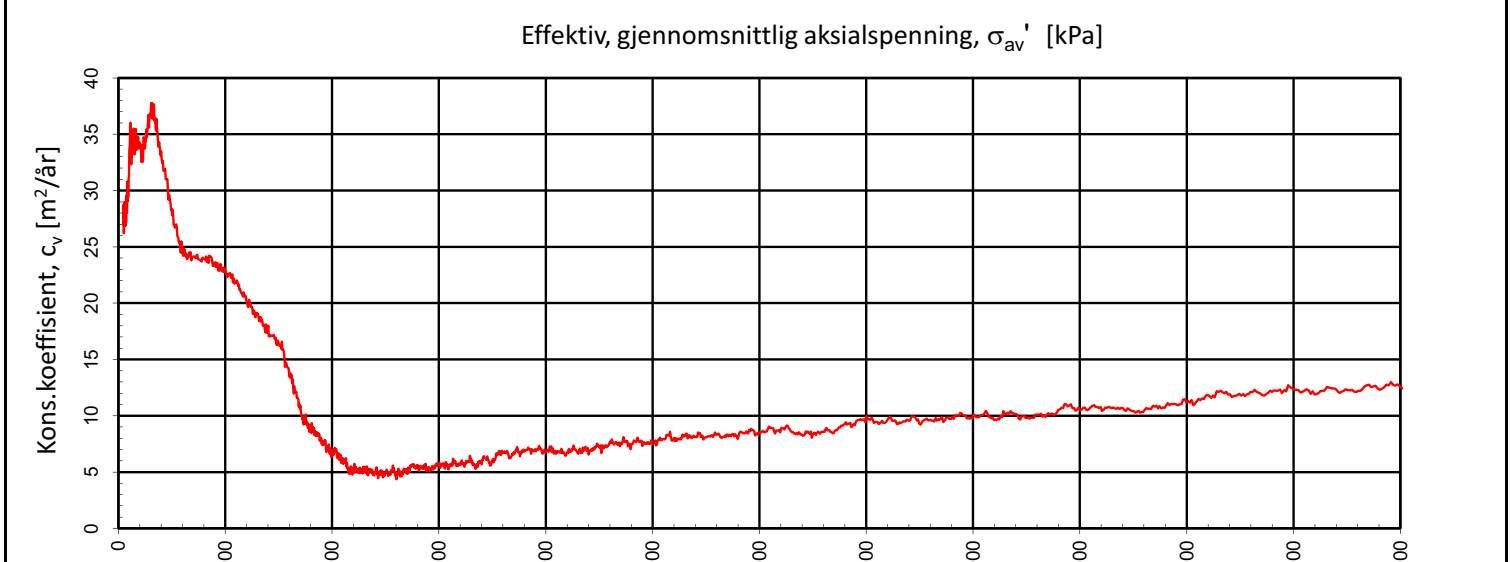
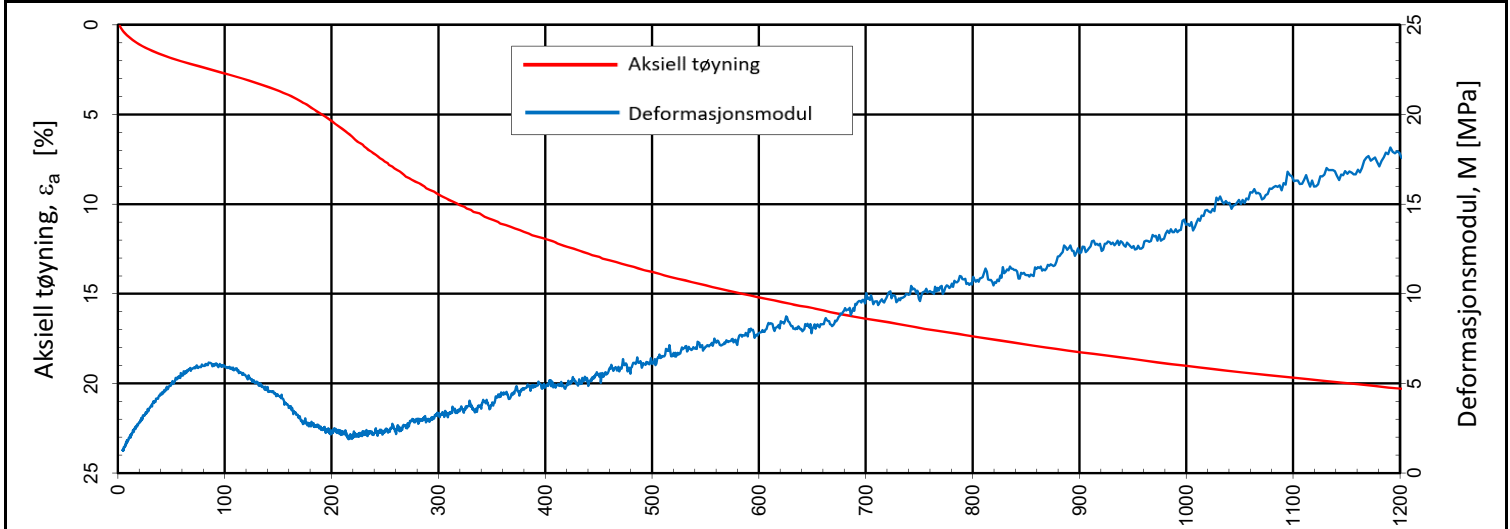
*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.
**Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<i>D</i> ₁₀ mm	<i>D</i> ₃₀ mm	<i>D</i> ₅₀ mm	<i>D</i> ₆₀ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	6,8	25,3	89,9	49,9	42,9	0,1	0,0034	0,0275	0,0540	0,0656
B			T2		4,3	61,0	19,7	80,2	0,2	0,0364	0,0928	0,1630	0,1967
C													
D													
E													

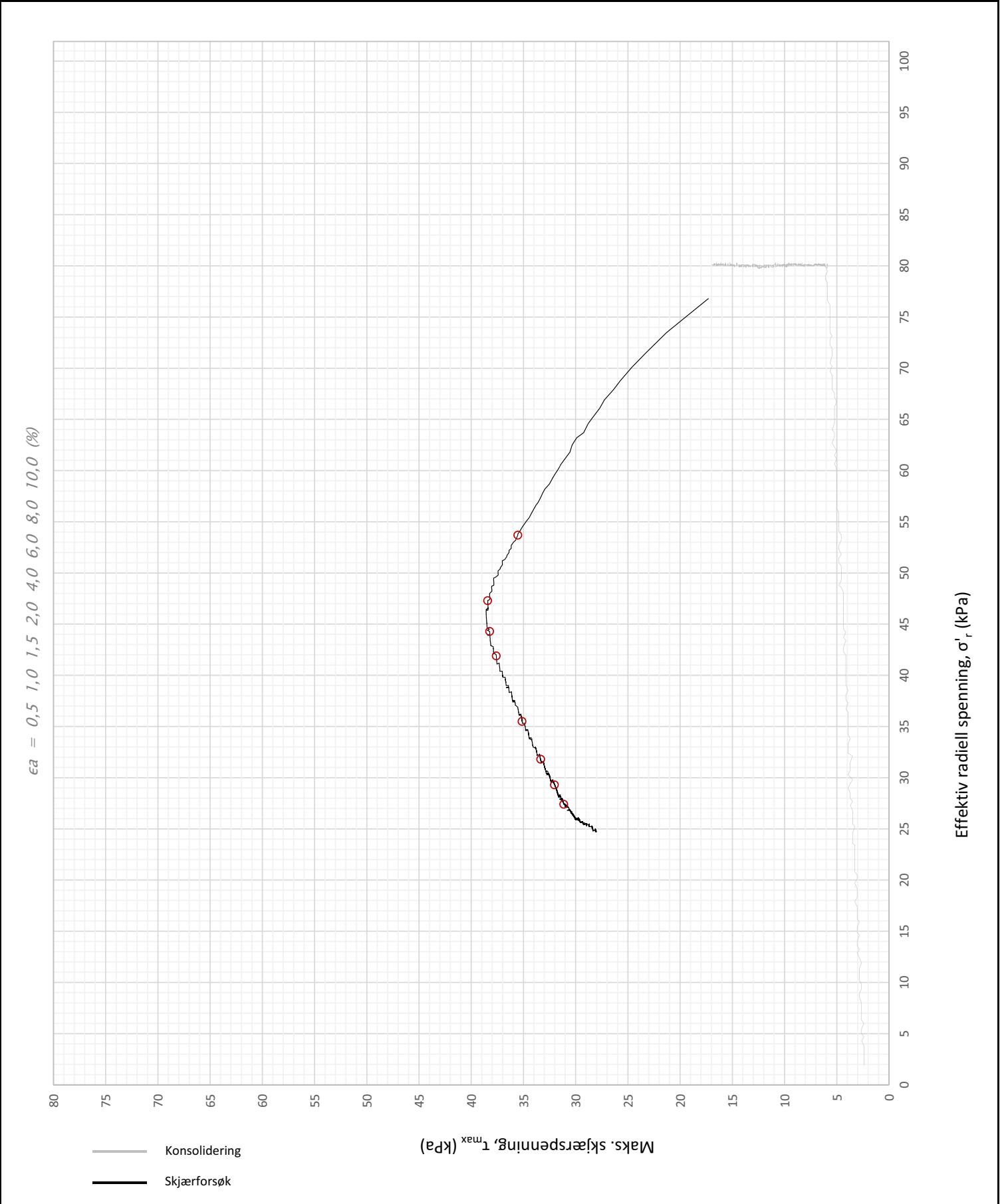
Geoteknia AS		Utarbeidet MARS	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
Råholtgutua 12		Borpunkt -	Dato 08.01.2025	Revisjon 0
Multiconsult	Korngradering V.1.18.5 10.09.2024	Oppdragsnummer 10264487		Tegningsnummer RIG-TEG-300



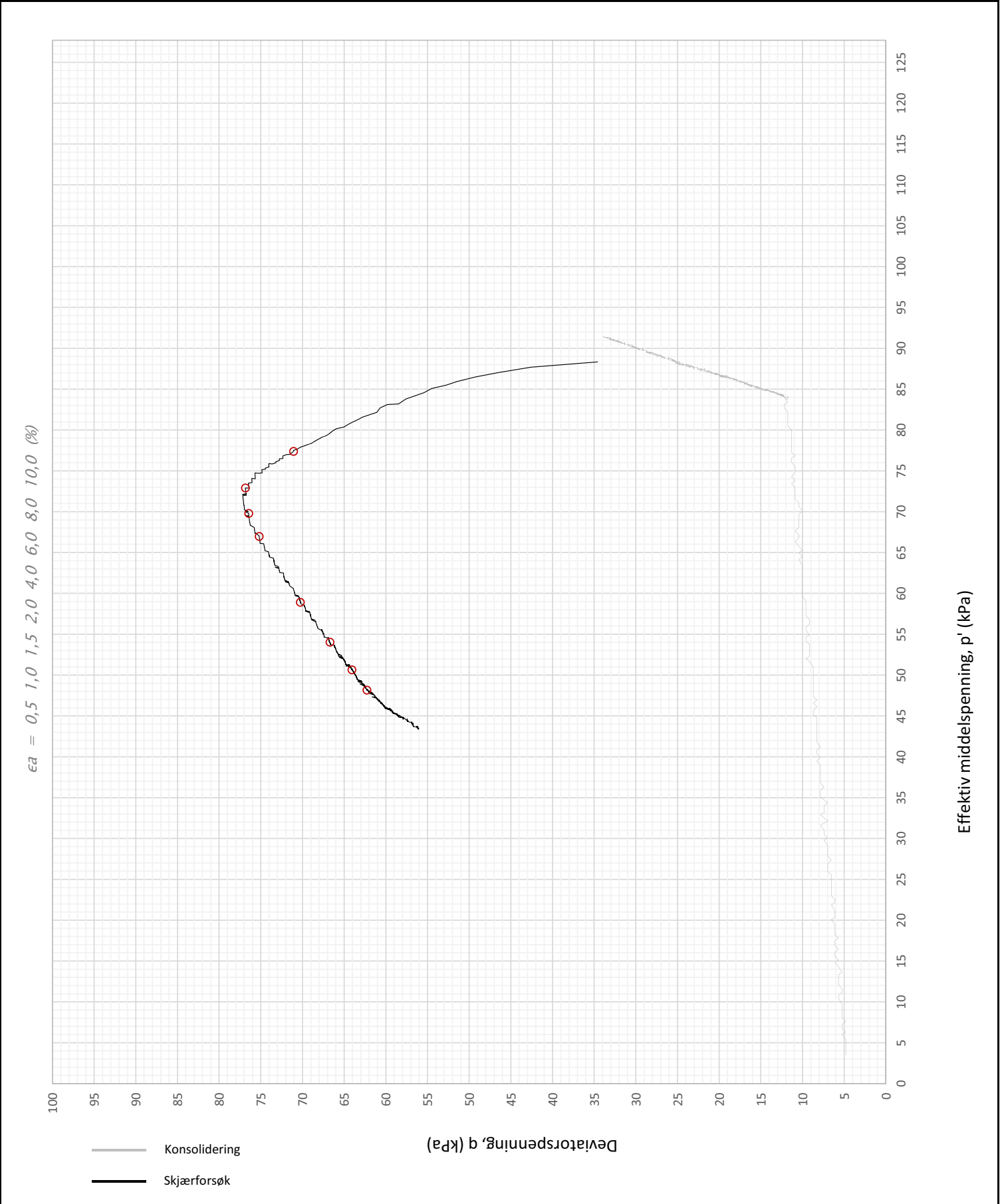
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS: 1,0 %/t	20,0	50,0	4,45	1,79	45,0	1
Geoteknia AS				Utarbeidet HANNAB	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
Råholtgutua 12				Borpunkt 3	Dato 07.01.2025	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10264487		Tegningsnummer RIG-TEG-400



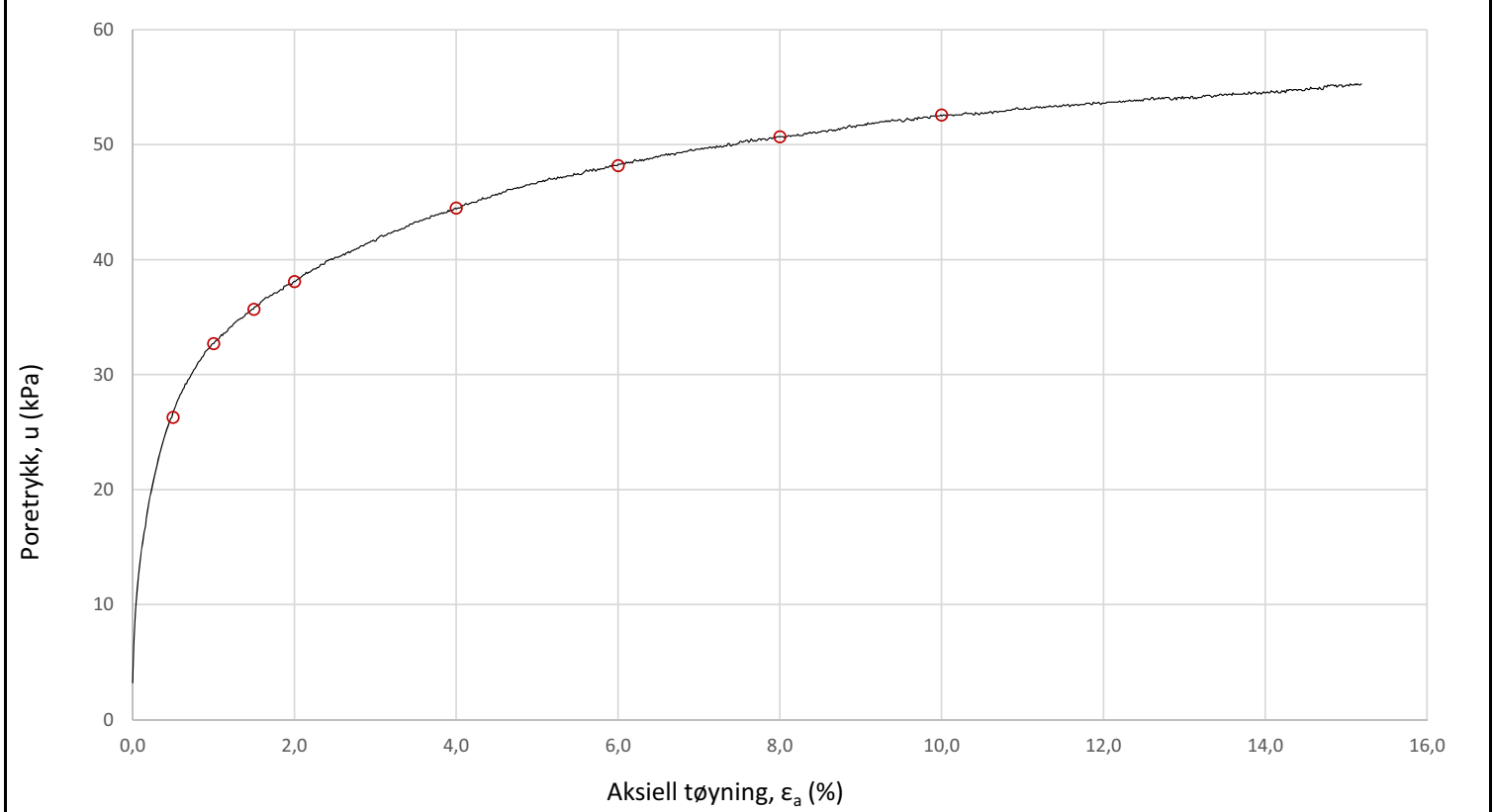
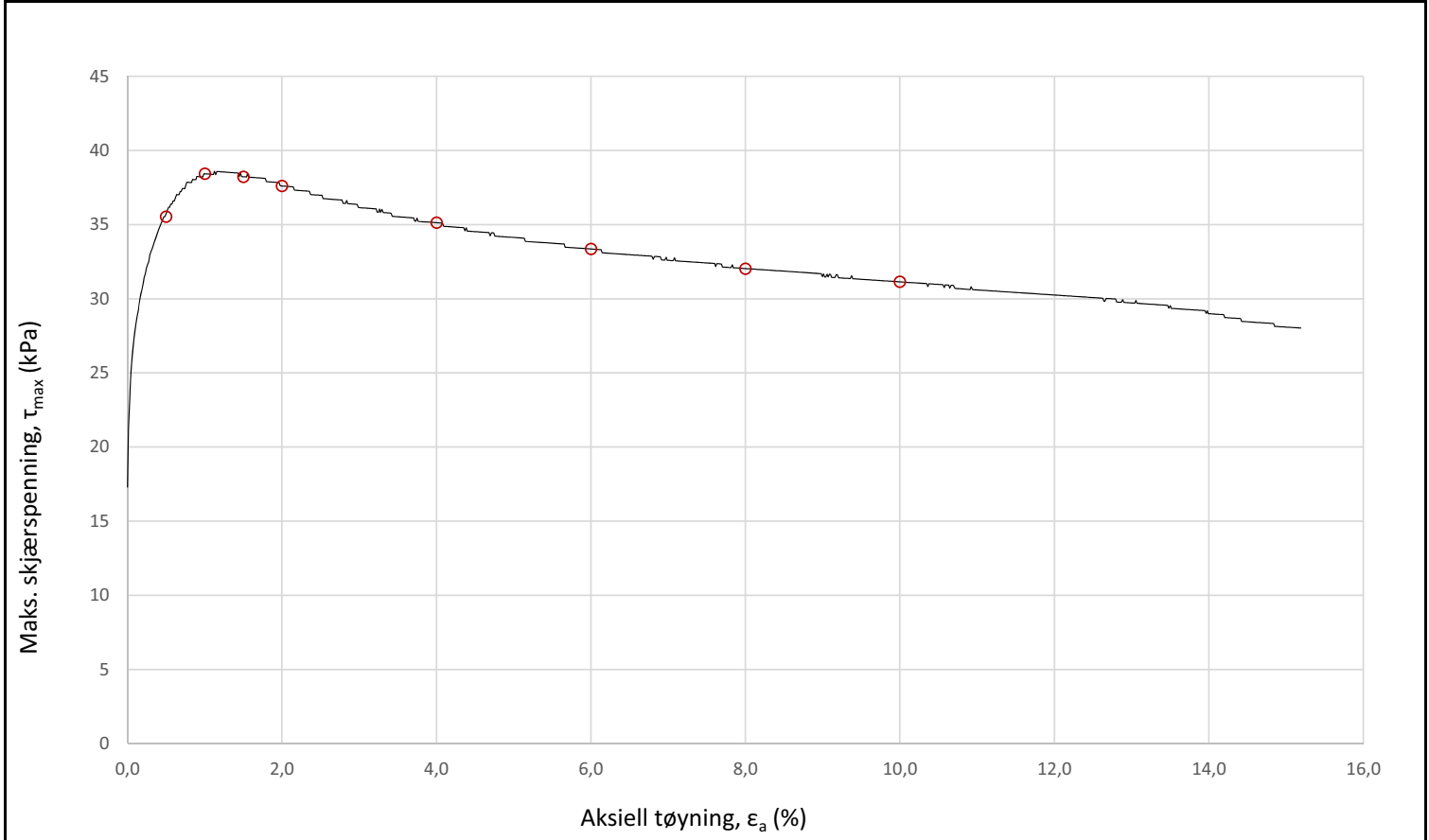
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS: 0,7 %/t	20,0	50,0	4,55	1,79	40,7	1
Geoteknia AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				HANNAB	SISJ	SISJ
Råholtgutua 12				Borpunkt	Dato	Revisjon
				8	08.01.2024	00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10264487	RIG-TEG-401	



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	6,50 m	6,4 m	17,8	40,3	0,04	2,3	114,8	113,7	80,2
Geoteknia AS						Utarbeidet HANNAB		Kontrollert SISJ		Godkjent SISJ
Råholtgutua 12						Borpunkt 8		Dato 10.01.2025		Revisjon 00
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer 10264487			Tegningsnummer RIG-TEG-450.1	



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	6,50 m	6,4 m	17,8	40,3	0,04	2,3	114,8	113,7	80,2
Geoteknia AS						Utarbeidet HANNAB	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ		
Råholtgutua 12						Borpunkt 8	Dato 10.01.2025	Revisjon 00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer 10264487			Tegningsnummer RIG-TEG-450.2	



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	6,50 m	6,4 m	17,8	40,3	0,04	2,3	114,8	113,7	80,2
Geoteknia AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						HANNAB	SISJ	SISJ		
Råholtgutua 12						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	10.01.2025	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer			Tegningsnummer	
						10264487			RIG-TEG-450.3	

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

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

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

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

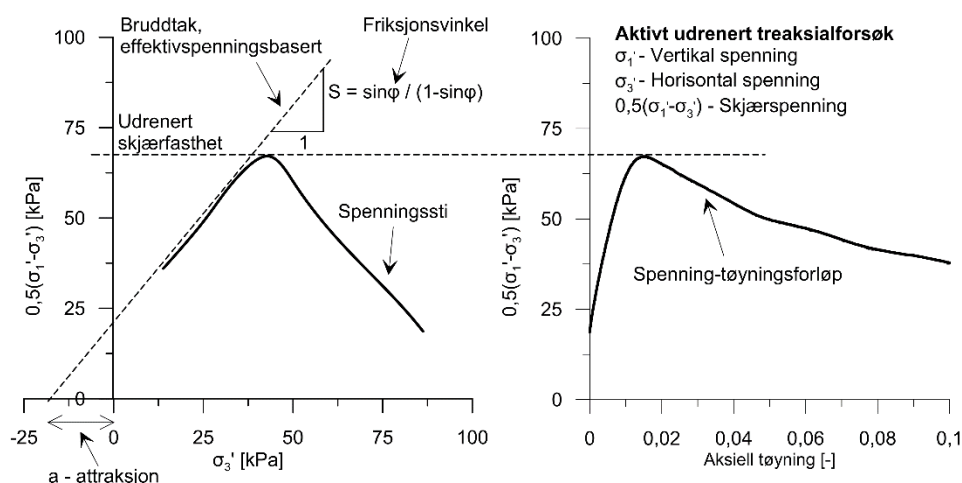
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

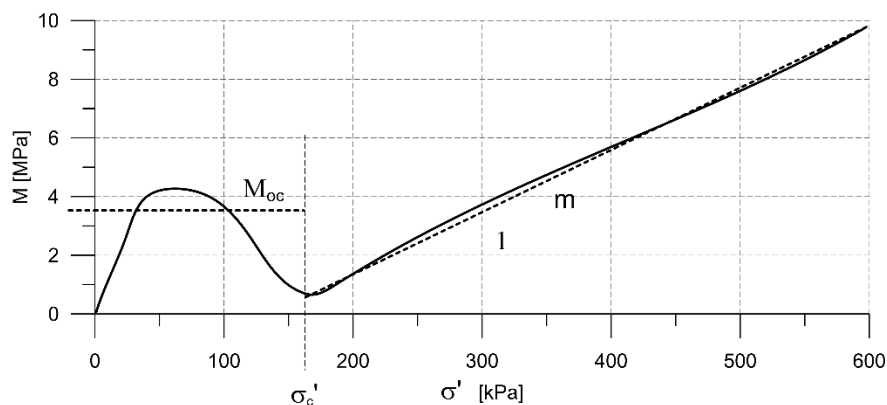
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{ud}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

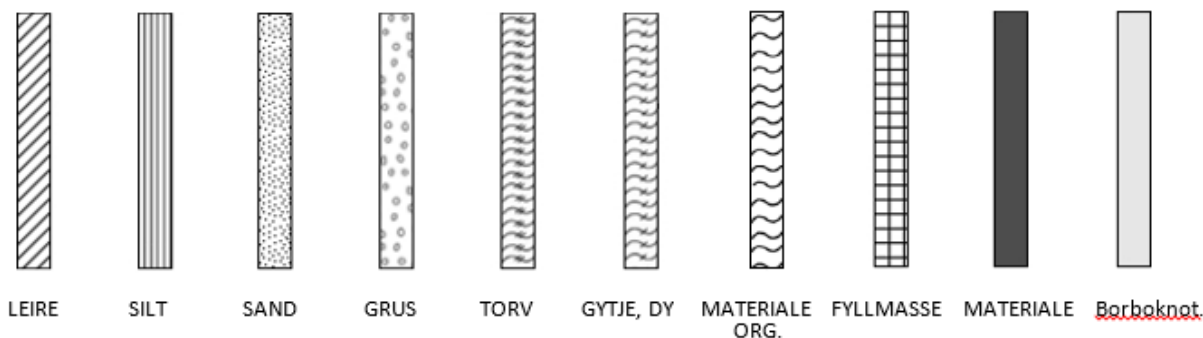
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

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

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

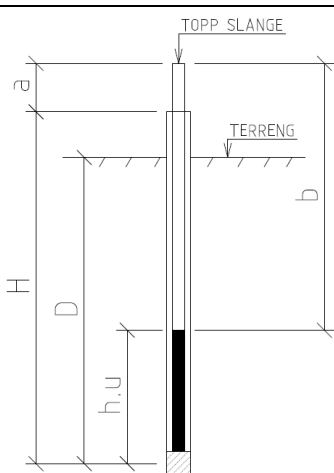
METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

VEDLEGG B

fBORKORT PORETRYKKSÅLER (Hydraulisk)

Oppdragsnr/-navn:	2033 Råholtgutua	Ansvarlig borleder/borfører:	Eirik Lunder
Type sondering:	Poretrykksmåling	Ansvarlig geotekniker:	Geoteknia/ Baltzar Linde
Borutrustning:	Geotech 605	Montasjedato:	20.12.2024
Hull:	7	Terrengkote:	+ 168.00
Piezo nr:	1	Dybde av spiss under terreng [m]:	8
Generell kommentar:			
Forklarende figur:	 D = Dybde av spiss under terreng (m) $h.u.$ = Trykkehøyde (m) H = Høyde fra ropp rør til filteret (m) a = avstand fra topp rør til topp slange (m) b = målt dybde fra topp slange til vannstand i slange(m) $H = 9m$ $D = 8m$ $a = 0,5m$		

Dato	Kl:	Avstand fra topp slange til vannstand [m]	Beregnet trykkehøyde, h_u [m]	Merknad:
3 Januar	10.44	Fryst	Fryst	Slange hadde fryst..
16. Januar	13.10	Fryst	Fryst	Slange hadde fryst.. har hatt på spylervæske. Skal se om vi får tinet med varmekabel.
22. Januar	14.45	0	9,5	tinte opp piezometeret med varmekabel og aggerigat. Så fort slangen var tint opp begynte det å trykke vann opp gjennom slangen. Ventet ca. 1 time i håp om at det skulle stabilisere seg, men det var fortsatt identisk vannmengde som presset ut av slagen. Se vedlagt video. Dersom jeg holdt slangen vertikalt opp så vannet ut til å stabilisere seg helt i toppen slangen, men ingen antydninger til at vannnivået sank.

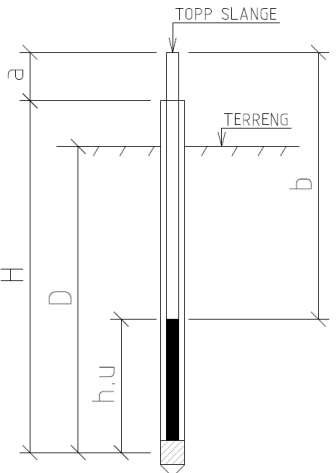
Forretningsprosess | Oppdrag | Hjelpemiddel – Borelogg *poretrykksmåler*

Dato	Kl:	Avstand fra topp slange til vannstand [m]	Beregnet trykkehøyde, h_u [m]	Merknad:

Bilde fra 22 januar.



fBORKORT PORETRYKKSÅLER (Hydraulisk)

Oppdragsnr/-navn:	2033 Råholtgutua	Ansvarlig borleder/borfører:	Eirik Lunder
Type sondering:	Poretrykksmåling	Ansvarlig geotekniker:	Geoteknia/ Baltzar Linde
Borutrustning:	Geotech 605	Montasjedato:	20.12.2024
Hull:	3	Terrengkote:	+ 180.58
Piezo nr:	1	Dybde av spiss under terreng [m]:	8
Generell kommentar:			
Forklarende figur:	 D = Dybde av spiss under terreng (m) h.u = Trykkehøyde (m) H = Høyde fra ropp rør til filteret (m) a = avstand fra topp rør til topp slange (m) b = målt dybde fra topp slange til vannstand i slange(m) H = 9m D = 8m a = 0,5m		

Dato	Kl:	Avstand fra topp slange til vannstand [m]	Beregnet trykkehøyde, h _u [m]	Merknad:
3. Januar	10.33	7,90	1,6	
16. Januar	13.00	8,10	1,4	

VEDLEGG C

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5831

Probe No 5831
 Date of Calibration 2024-09-12
 Calibrated by Alexander Dahlin
 Run No 3732
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50 MPa
Range	50 MPa
Scaling Factor	1298
Resolution	0,5878 kPa
Area factor (a)	0,838
Zero	7,216 MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 11,161 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5 MPa
Range	0,5 MPa
Scaling Factor	3995
Resolution	0,0095 kPa
Area factor (b)	0,003
Zero	118,23 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,41 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure
Maximum Load
Range
Scaling Factor
Resolution
Zero

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,836 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle
Scaling Factor
Range

Backup memory
 Temperature sensor

VEDLEGG D

Oppdragsnr/-navn:	2033 Råholth Gutua
Oppdragsgiver:	Geoteknia AS
Type boring:	Geotech 605
Borleder:	Eirik Lunder
Ansvarlig geotekniker:	Geoteknia/Baltzar Linde

BORELOGG																																			
Dato	Punkt ID	Terreng kote	Metode	Mengde Dybde	Boring i berg	Forboring	Spyle medium	>100m til vann	Stopp kode	Rigg	Sign	NGF	Kommentarer	Rør (m)	Gate Løkk	Kald asfalt	Flåte punkt	Naver			Sylinder														
																		0-5	5-10	>10	0-10	10-20	20-30	30-40											
16.12.2024	4	180.44	TOT	32,6	2		V	1	94	1	EL	9	Dette punktet ligger midt på skråning, så her er fylt opp med diverse masser. Ganske fast i topplaget (dette kan være pga. tele) ned til ca 1,8m ca, deretter blir det vekslende. Antar fyllmasser ned til 10,7m ca. Hvor matekraft får en rask økning i området 2-8m treffes det på det som kan antas å være avfall. Hørtes ut som at jeg på 4,2m ca traff noe metall aktig, hørte en metallaktig skraping på borstrengen. Ellers fra 11m ca antar jeg at det kan være sand, breavsetning med lite stein. Boret 2m i berg. Rigg viser 0,2bar i spyletrykk hele tiden. Dette er i utgangspunktet riktig.																						
	3	180.58	TOT	29,8			V	1	90	1	EL	9	Dette punktet skal være urørt, altså ingen fyllmasser ifølge gunneier. Leire ned til 9m ca. Deretter antar jeg sand eller siltig fast leire. Stopp før påtreff av berg. Stein på 9,7m ca. Spyletrykk er justert ned 0,2bar																						
	5	180.15	TOT	29,8			V	1	90	1	EL	9	På dette punktet sier grunneier at han kun har fylt opp ca 4m, ellers skal det være urørte masser. Fyllmasser til 4m ca. Leire ned til 15m. Deretter antar jeg sand, breavsetning. Stopp før påtreff av berg. Spyletrykk er justert ned 0,2bar																						
17.12.2024			PÅVINSNIGN PKT	20,0						1	EL		Ink punkter for miljøprøver.																						
	2	181.52	TOT	34,3	2		V	1	94	1	EL	9	Fyllmasser i topp, sondering tatt på parkeirng. Antar siltig leire ned til ca 6m. Deretter sand/breavsetning til fjell.																						
	1		TOT	32,5	2		V	1	94	2	EL	9	Sondering tatt på grøntområde. Sand til 3,5m ca. Deretter leire til 10m ca. Deretter sand/breavsetning til fjell. KODE 41 BLE SATT PÅ FOR SENT. FJELLET BEGYNNER HVOR SLAGBORING BEGYNNER:																						
	8	179.27	TOT	30,0			V	1	90	3	EL	9	Sondering på grøntområde. Sondering avbrutt uten stopp. Leire ned til 14m ca, deretter sand/breavsetning til avsluttet boring. Boring avslutte uten stopp.																						
			Belting over lengre strekninger.	0,5									Til punkt 6 fra 8																						
	6	168.23	TOT	25,8			V	1	90	4	EL	9	Sondering i meget bløtt område. Tett krone på på 21m ca. Prøvde å bruke slag for å åpne krone. Dette gikk ikke, endte med å ødlegge pakning på rigg. Avsluttet boring før påtreff berg. Leire til 3m ca, deretter breavsetning.																						
	6		Bruk av vinsj	1,0									Satt meg fast flere ganger. Måtte bruke vinsj for å komme meg til borpunkt og ut av skogen igjen																						
	6 og 7		Markrydning	3,0									Markrydding for å komme til punkter 6 og 7.																						
18.12.2024	7	168.00	TOT	24,0	2		V	1	94	1	EL	9	Bløtt område. Bløt liere i topp, sand/ breavsetning til fjell.																						
19.12.2024	7, B11, B12		Markrydning	4,0									Mer markrydning rundt punkt 7 og lage veg til punkt B11 og B12.																						
	7		SYL 54	6,0		5,00				1	EL	11	*1,00-1,75M Sylinder nr 1. Silt. Kun ca 40cm prøve, meget bløtt i topplaget. Propp slapp fra topp sylinder og smalt ned i prøve pga. vakum. *2,00-2,75M Sylinder nr 2. Silt. *4,10-4,85M Sylinder nr 3 Leire *5,00-5,75M Sylinder nr 4 Leire. Forboring 2 ganger pga. hardt lag. 1m+4m																						
	7		VENTETID SYL 54	1,0									Ventet på prøver. Ca 60 min.																						
	B11	169.20	NAVER	2,0						1	EL	11	2 poseprøver miljø 0-2M																						
	B12	169.82	NAVER	2,0						1	EL	11	2 poseprøver miljø 0-2M																						
			Bruk av vinsj	0,5									Måtte vinsje meg ut av punkt 7. var glatt.																						
			Belting over lengre strekninger.	0,5									Til punkt 8 fra punkt 7.																						
		4,0	INNMALING GPS										Målt inn punkt 6,7,B11,B12																						
	8		SYL 54	8,0						1	EL	11	*4,10-4,85M Sylinder nr 7 Leire *6,00-6,75 Sylinder nr 9 Leire																						
	8		VENTETID SYL 54	0,5									Ventet på prøver. Ca 30 min.																						
	3		CPTU	9,5		3,00			92	1	EL	5	CPTU nøyaktighetsklasse 1 Stopp mot stein/grus/sand?																						
	3		NAVER	2,0						1	EL	11	2 poseprøver geo - 0-2M																						
	3		SYL 54	9,0						1	EL	11	* 2,1-2,85m sylinder nr 10 leire. Brakk av 5cm i enden. * 4-4,75m sylinder nr 11 leire, brekt av ca 10cm. * 5-5,75m sylinder nr 12, leire, brekt av ca 10cm. *6,10-6,85m sylinder nr 13 leire, brekt av ca 8cm. *7,10- 7,85m sylinder nr 14 leire, brekt av ca 25cm. *8,10-8,85m sylinder nr 15 leire, brekt av ca 5cm. Tar ingen ting for forboring da vi naverte i start, samt at jeg kunne presse fra 2,85-4m med lukket sylinder.																						
	3		VENTETID SYL 54	2,0									Ventet på prøver. Ca 2 timer.																						
	5		NAVER	4,0						1	EL	11	Naver 0-4m. Pose prøve Geo på 1-2M og 3-4M																						
	5		SYL 54	9,0						1	EL	11	6,2-6,95m sylinder nr 16 leire. 8,10-8,85 sylinder nr 17 Silt/leire.																						
	5		VENTETID SYL 54	0,5									Ventet på prøver. Ca 30min.																						
			Belting over lengre strekninger.	0,5									Til punkt 7 fra punkt 5.																						
20.12.2024	7		PIEZOMETER	8,0		5,70						6	8 meter rør + 1m spiss. Totalt 8m under bakken, 1m over bakken. Var fast så valgte å forborre 5,7m. Måtte bytte borinnstilling på rigg fra grunnvannsrør til totalsonderingsprogram for å få nok hydraulikkraft i nedpresset ned til 8m. (Det er ikke sondert kun presset).	8																					
	7		Bruk av vinsj	0,5									Kom oss ikke ut av bløttområde fra punkt 7, pga. at det var bratt og glatt i bakken ut av skogen. Forankret i to biler, var ikke nok motvekt. Måtte bytte forankringspunkt og kjøresyilling. Litt markrydning.																						
			Belting over lengre strekninger.	0,5									Til punkt 3 fra punkt 7.																						
23.12.2024	3		PIEZOMETER	8,0		5,00						6	8 meter rør + 1m spiss. Totalt 8m under bakken, 1m over bakken. Forboring til 5m. Nedpressing gikk greit.	8																					
	B3	181.96	NAVER	2,0						1	EL	11	2 stk miljøprøver. 0-1m og 1-2m																						
	B2	181.83	NAVER	2,0						1	EL	11	2 stk miljøprøver. 0-1m og 1-2m																						
	B1	181.42	NAVER	2,0						1	EL	11	2 stk miljøprøver. 0-1m og 1-2m																						
	B9	180.70	NAVER	2,0						1	EL	11	2 stk miljøprøver. 0-1m og 1-2m																						
	B8	180.36	NAVER	2,0						1	EL	11	2 stk miljøprøver. 0-1m og 1-2m																						
	B7	180.30	NAVER	4,0						1	EL	11	4 stk miljøprøver. 0-1m, 1-2m, 2-3m, 3-4m																						
	B10	180.59	NAVER	3,0						1	EL	11	3 stk miljøprøver. 0-1m, 1-2m, 3-4m																						
	B5	180.45	NAVER	5,0						1	EL	11	5 stk miljøprøver. 0-1m, 1-2m, 2-3m, 3-4m, 4-5m																						
	B6	180.68	NAVER	2,0						1	EL	11	2 stk miljøprøver. 0-1m og 1-2m																						
	B4	180.40	NAVER	2,0						1	EL	11	2 stk miljøprøver. 0-1m og 1-2m																						
			INNMALING GPS	15,00				1	EL				Siste punkter må måles inn. 1,2, 3,4,5,6,8, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10. Mangler punkt 1...																						
xxxxx			INNMALING GPS	1,00				1	EL				Må måle inn punkt 1 ved for eksempel avlesning av piezo.																						
																											</								

Kommentarer.