
RAPPORT

Høgebakkane og Gjerdane barnehage

OPPDRAAGSGIVER

Stad kommune

EMNE

Geotekniske grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 21. januar 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10228011-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Høgebakkane og Gjerdane barnehage	DOKUMENTKODE	10228011-RIG-RAP-001
EMNE	Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Stad kommune	OPPDRAAGSLEDER	Silje Mordal
KONTAKTPERSON	Roar Sætre	UTARBEIDET AV	Amund Q. Growen/Ida Elise Overgård
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 341988 NORD: 6868250	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Stad		

SAMMENDRAG

Stad kommune har engasjert Multiconsult for en gjennomgang av undersøkelsesbehov for kvikkleiresone nr. 2496 «Golvseengane». Det er vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser i området ved Høgebakkane, og ved Gjerdane barnehage som skal bygges ut med to nye avdelinger. I tillegg ble det i forbindelse med akuttbistand ved Golvseengane utført en sondering som presenteres i foreliggende rapport (BP-G1).

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Høgebakkane og Gjerdane barnehage i Nordfjordeid, Stad kommune.

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 12 stk. totalsonderinger (BP1 – BP5 ved Høgebakkane, BP6 – BP11 ved Gjerdane barnehage og BPG1 ved Golvseengane)
- 4 CPTU-punkter (BP. 1 (1A og 1B), 3(3A og 3B), 8(8A og 8B) og 10)
- 7 stk. elektriske poretryksmålere (BP. 1, 2, 3 og 10)
- 8 stk. prøveserier med poseprøver og/eller Ø54 mm sylindrerprøver (BP. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10 og 11)

Utførte sonderinger og laboratorieundersøkelser viser at grunnen generelt består av et topplag av antatte fyllmasser av sand og grus eller tørrskorpeleire. Deretter et lag med sensitiv siltig leire. I flere av borpunktene viser sonderingene meget faste lagdelte masser med varierende mektighet mellom det øvre laget med sensitiv siltig leire og et dypere lag med sensitiv siltig leire. I noen punkter viser sonderingene et lag med friksjonsmasser over berg.

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt 2, 3, 8, 10 og 11. Sonderinger ved borpunkt 6 og 9 indikerer også masser med sprøbruddegenskaper.

Løsmassemektingen på området ved Høgebakkane varierer mellom 8,2 m og 20,2 m. Ved Gjerdane barnehage er løsmassemektingen mellom 16,9 m og 24,9 m. Løsmassemektingen er størst vest for barnehagen, og mindre ved barnehagen og øst for barnehagen.

00	2022-01-21	Klar for utsendelse	Amund Q. Growen/ Ida Elise Overgård	Silje Mordal	Christian R. Havnegjerde
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Formål og bakgrunn	6
1.2	Utførelse	7
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	7
1.4	Innhold og bruk av rapporten	7
2	Områdebeskrivelse	8
2.1	Befaring	8
2.2	Området og topografi	8
2.2.1	Høgebakkane	8
2.2.2	Gjerdane barnehage	9
3	Geotekniske grunnundersøkelser	11
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	11
3.2	Utførte grunnundersøkelser	11
3.2.1	Feltundersøkelser	11
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	13
4	Grunnforholdsbeskrivelse	14
4.1	Kvartærgeologisk kart	14
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	15
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	16
4.3.1	Generelt	16
4.3.2	Dybde til berg	16
4.3.3	Løsmasser	16
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	17
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	19
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	19
5.2	Viktige forutsetninger	19
5.3	Undersøkelses- og prøve kvalitet	19
5.4	Måling av poretrykk	19
5.5	Påvisning av bergnivå	19
6	Referanser	20

TEGNINGER

10228011-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan Høgebakkane
	-002	Borplan Gjerdane barnehage
	-010	Sonderingsresultater BP.1
	-011	Sonderingsresultater BP.2
	-012	Sonderingsresultater BP.3
	-013	Sonderingsresultater BP.4 og 5
	-014	Sonderingsresultater BP.6 og 7
	-015	Sonderingsresultater BP.8
	-016	Sonderingsresultater BP.9
	-017	Sonderingsresultater BP.10
	-018	Sonderingsresultater BP.11
	-019	Sonderingsresultater BP.G1
	-200	Geotekniske data PR-1
	-201	Geotekniske data PR-2
	-202	Geotekniske data PR-3
	-203	Geotekniske data PR-4
	-204	Geotekniske data PR-7
	-205	Geotekniske data PR-8
	-206	Geotekniske data PR-10
	-207	Geotekniske data PR-11

-300	Kornggradering PR-1, d=4,2m og 11,7m
-301	Kornggradering PR-2, d=3,5m og 5,12m
-302	Kornggradering PR-3, d=2,8m, 3,1m og 12,4m
-303	Kornggradering PR-4, d=3,4m
-304	Kornggradering PR-7, d=2,0
-305	Kornggradering PR-10, d=11,35m
-306	Kornggradering PR-11, d=2,3m
-350	Poretrykksregistrering, BP.1, d=11,0m
-351	Poretrykksregistrering, BP.1, d=5,0m
-352	Poretrykksregistrering, BP.2, d=7,0m
-353	Poretrykksregistrering, BP.3, d=14,0m
-354	Poretrykksregistrering, BP.3, d=6,0m
-355	Poretrykksregistrering, BP.10, d=15,0m
-356	Poretrykksregistrering, BP.10, d=10,0m
-400.1-400.2	Ødometerforsøk, CRS-rutine, PR-1, d=3,45m.
-401.1-401.2	Ødometerforsøk, CRS-rutine, PR-1, d=11,35m.
-402.1-402.2	Ødometerforsøk, CRS-rutine, PR-1, d=12,35m.
-403.1-403.2	Ødometerforsøk, CRS-rutine, PR-3, d=3,45m.
-404.1-404.2	Ødometerforsøk, CRS-rutine, PR-10, d=11,30m.
-450.1-450.5	Aktivt treksialforsøk, PR-1, d=3,50m.
-451.1-451.5	Aktivt treksialforsøk, PR-1, d=11,45m.
-452.1-452.5	Aktivt treksialforsøk, PR-2, d=5,45m.
-453.1-453.5	Aktivt treksialforsøk, PR-3, d=3,50m.
-454.1-454.5	Aktivt treksialforsøk, PR-8, d=16,45m.
-455.1-455.5	Aktivt treksialforsøk, PR-10, d=11,40m.
-456.1-456.5	Aktivt treksialforsøk, PR-10, d=14,50m.
-500.1.1 – 500.4	CPTU-1A og CPTU-1B
-501.1.1 – 501.4	CPTU-3A og CPTU-3B
-502.1.1 – 502.4	CPTU-8A og CPTU-8B
-503.1 – 503.4	CPTU-10

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

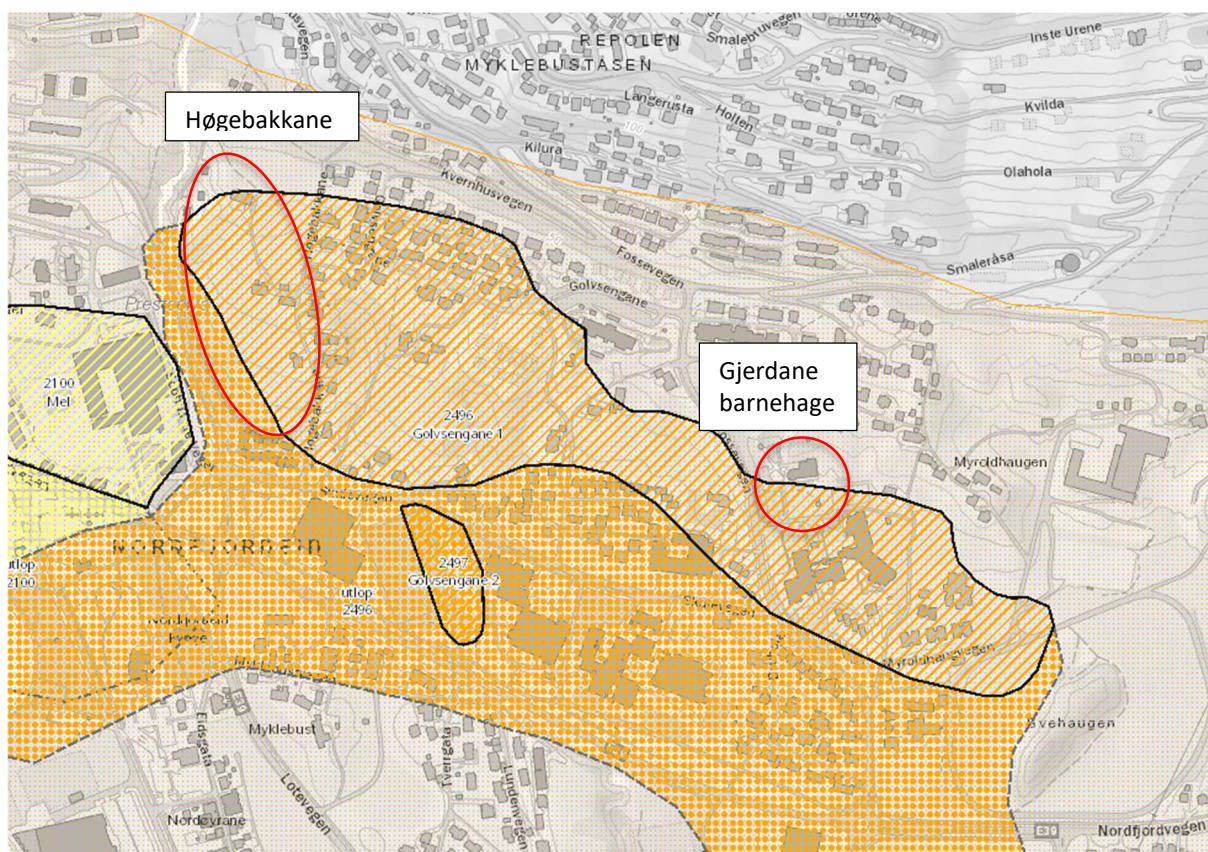
Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Høgebakkane og Gjerdane barnehage i Nordfjordeid, Stad kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Stad kommune har engasjert Multiconsult for en gjennomgang av undersøkelsesbehov for kvikkleiresone nr. 2496 «Golvseengane». Norconsult utførte en utredning av kvikkleiresonen i 2018 [1].

Det er vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser i områder ved Høgebakkane, og ved Gjerdane barnehage som skal bygges ut med to nye avdelinger.

13.01.2022 ble det utført en totalsondering ved Golvseengane i forbindelse med akuttbistand for Stad kommune. Sonderingen er presentert i foreliggende rapport på tegning nr. -001 og -019.



Figur 1-1: Oversiktskart med kvikkleiresoner [2]

1.2 Utførelse

Boringenes utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltarbeidet for geotekniske grunnundersøkelser ble utført mellom uke 44-46/2021. Undersøkelsene ble ledet av borleder Bård Einar Krogstad, og utført med borerigg av typen Geotech 605FM. Borpunktene er satt ut og innmålt med DGPS utstyr (Trimble GeoExplorer 6000 series GeoXR) av borleder. Systemet opplyses å ha en nøyaktighet på inntil +/- 2,0 cm i horisontalplanet, og +/- 5,0 cm i vertikalplanet.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim i uke 48-50 i 2021 og uke 1 i 2022.

I uke 2 2022 ble det utført en ekstra sondering ved Golvsengane i forbindelse med akuttbistand for Stad kommune (borpunkt G1). Presentasjon av totalsonderingen er tatt med i foreliggende rapport.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [3]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [4] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [5].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [5] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [6].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

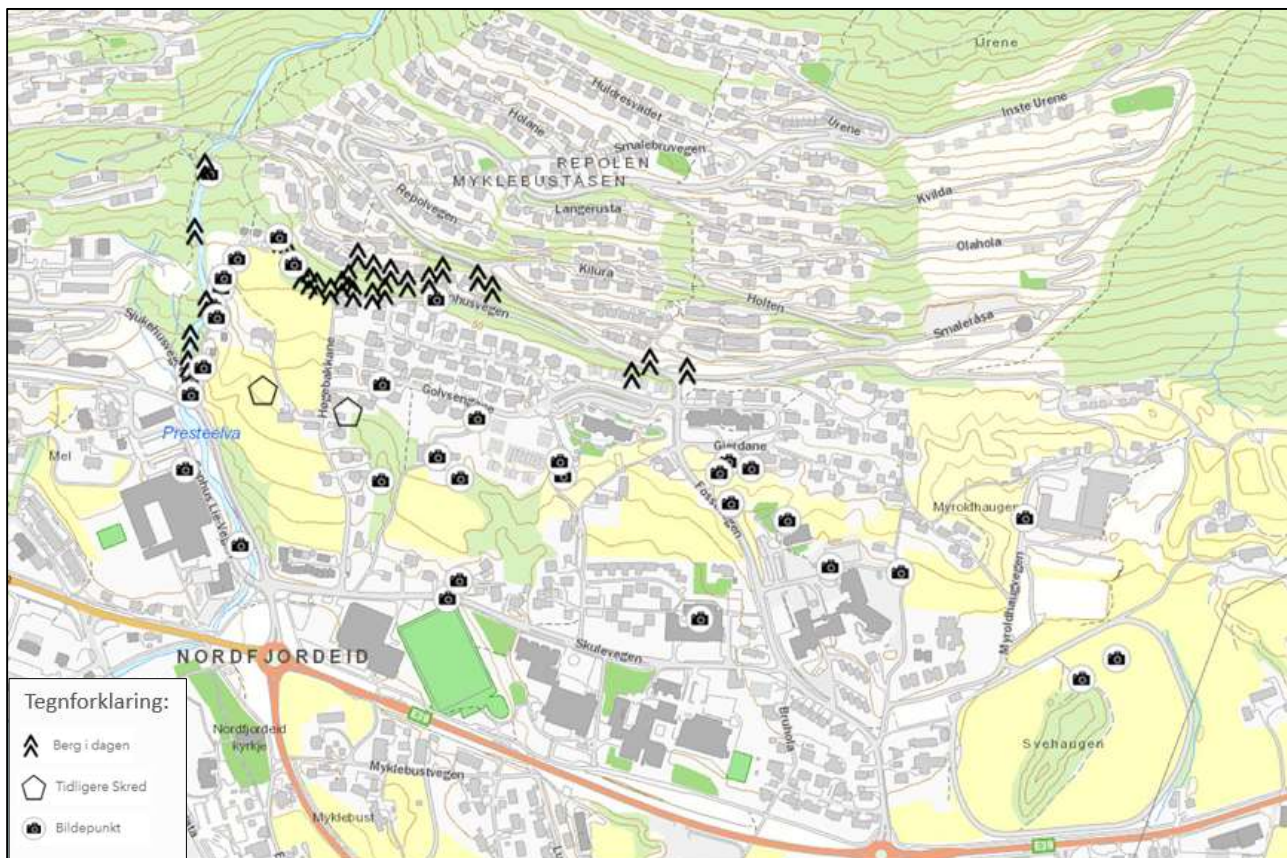
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Befaring

Befaring av hele kvikkleiresonen ble utført av geotekniker Silje Mordal den 30. september 2021. Registrering av berg i dagen og bildepunkt er vist i Figur 2-1. Bilder fra befaring er ikke med i foreliggende rapport, men kan hentes ut fra arcgis på forespørsel.



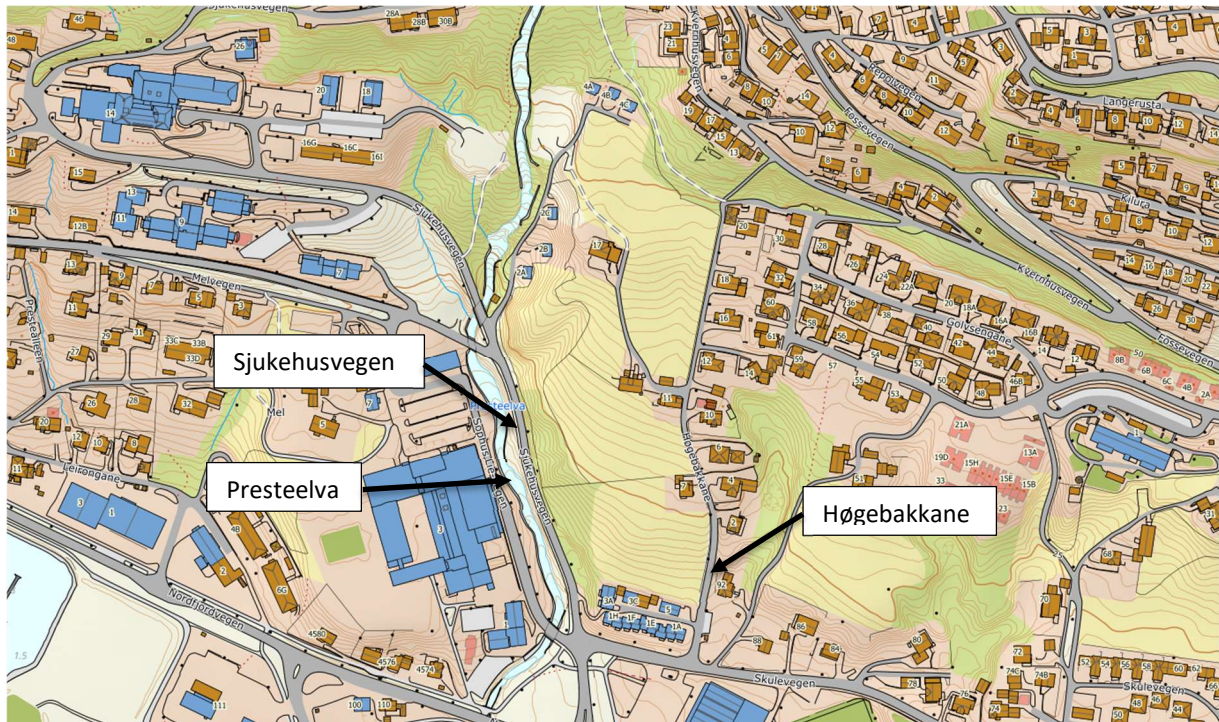
Figur 2-1: Oversiktskart fra befaring 30. september 2021 med registreringer. Det ble generelt registrert berg i dagen nord i området og i den nordligste delen av Presteelva.

2.2 Området og topografi

De aktuelle områdene ligger nord i Nordfjordeid, Stad kommune.

2.2.1 Høgebakkane

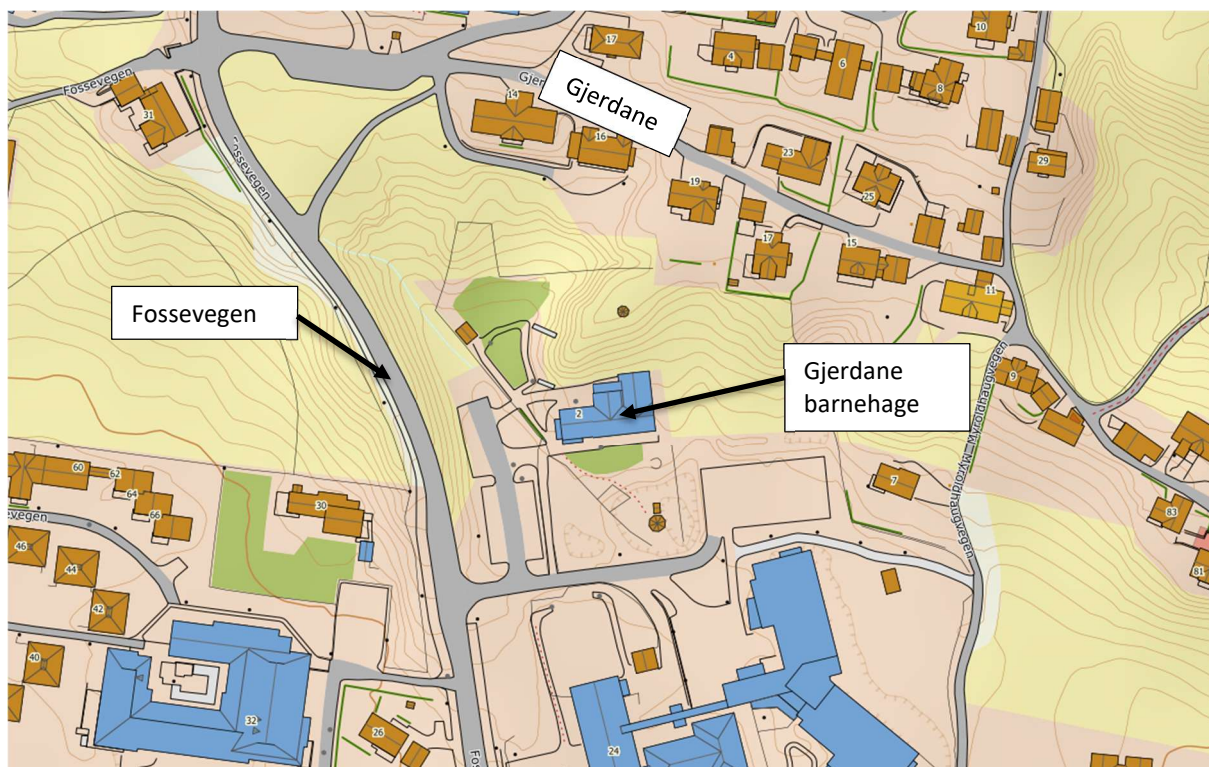
Det vestligste området er et jorde avgrenset av Sjukehusvegen og Presteelva i vest, og Høgebakkane i øst. Terrenget på den nordøstlige delen av jordet heller mot sør/sørvest mellom 1:5 og 1:8. I den sørligste delen av området er terrenget noe brattere med gjennomsnittlig helning ca. 1:4 mot et boligområde ved Skulevegen. I vest får terrenget svært bratte helninger mellom 1:1 og 1:3 ned mot Sjukehusvegen og videre til Presteelva.



Figur 2-2: Oversiktskart Høgebakkane [7]

2.2.2 Gjerdane barnehage

Gjerdane barnehage ligger avgrenset av Fossevegen i vest og sør. Terrenget på tomta for barnehagen er relativt flatt mellom kote +28,0 og +30,0. I vest stiger terrenget i en fylling under Fossevegen. Vegen i det aktuelle området ligger mellom kote +31,0 og +38,0. Nord for barnehagen stiger terrenget til et boligområde rundt Gjerdane og Myrøldhaugvegen hvor terrenget flater noe ut fra kote +40,0.



Figur 2-3: Oversiktskart Gjerdane barnehage [7]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Tabell 3-1 viser tidligere relevante grunnundersøkelser utført i området.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsnavn/ rapportnavn
[8]	614883-RIG-RAP-001	Multiconsult	2013	Eid-Myroldhaug. Grunnundersøkingar
[1]	5176419-RIG01	Norconsult	2018	Presteelva - Myroldhaug

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 12 stk. totalsonderinger (BP1 - BP5 ved Høgebakkane, BP6 – BP11 ved Gjerdane barnehage og BPG1 ved Golvsengane)
- 4 stk. CPTU, hvor 3 av disse er kjørt i to deler (BP. 1(1A og 1B), 3(3A og 3B), 8(8A og 8B) og BP.10)
- 7 stk. elektriske poretrykksmålere (BP. 1, 2, 3 og 10)
- 1 stk. prøveserie med poseprøver (BP. 7)
- 1 stk. prøveserie med Ø54 mm sylinderprøver (BP. 8)
- 6 stk. prøveserier med poseprøver og Ø54 mm sylinderprøver (BP. 1, 2, 3, 4, 10 og 11)

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001 og -002. Sonderinger er vist på tegning -010 t.o.m. -019.

Resultatene fra CPTU er vist på tegning -500.1.1 t.o.m. -503.4.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
BP1	6868403,6	341636,5	35,0	TOT	17,1	2,8	19,9	
BP2	6868384,6	341611,8	21,8	TOT	8,2	3,0	11,2	
BP3	6868314,6	341729,6	29,6	TOT	18,8	3,0	21,8	
BP4	6868282,1	341696,7	25,2	TOT	20,2	3,0	23,2	
BP5	6868252,4	341665,0	13,3	TOT	17,0	2,9	19,9	
BP6	6868205,4	342253,3	34,7	TOT	24,7	2,9	27,6	
BP7	6868205,6	342287,4	28,9	TOT	18,8	3,1	21,9	
BP8	6868168,6	342275,8	28,8	TOT	24,9	2,9	27,8	
BP9	6868185,9	342334,4	25,7	TOT	16,9	2,9	19,8	
BP10	6868216,5	342332,0	30,8	TOT	17,5	3,0	20,5	
BP11	6868204,2	342317,0	29,4	TOT	18,3	3,1	21,4	
BP-G1	6868411,7	341803,1	39,9	TOT	11,5	3,0	14,5	Borpunkt Golvseengane
CPTU-1A	6868403,6	341636,5	35,0	CPTU	5,8		5,8	
CPTU-1B	6868403,6	341636,5	35,0	CPTU	17,6		17,6	
CPTU-3A	6868314,6	341729,6	29,6	CPTU	7,9		7,9	
CPTU-3B	6868314,6	341729,6	29,6	CPTU	18,3		18,3	
CPTU-8A	6868168,6	342275,8	28,8	CPTU	8,7		8,7	
CPTU-8B	6868168,6	342275,8	28,8	CPTU	23,3		23,3	
CPTU-10	6868216,5	342332,0	30,8	CPTU	18,1		18,1	
PR-1	6868403,6	341636,5	35,0	PR	13,0		13,0	
PR-2	6868384,6	341611,8	21,8	PR	8,0		8,0	
PR-3	6868314,6	341729,6	29,6	PR	14,0		14,0	
PR-4	6868282,1	341696,7	25,2	PR	10,0		10,0	
PR-7	6868205,6	342287,4	28,9	PR	5,0		5,0	
PR-8	6868168,6	342275,8	28,8	PR	19,0		19,0	
PR-10	6868216,5	342332,0	30,8	PR	15,0		15,0	
PR-11	6868204,2	342317,0	29,4	PR	3,6		3,6	
PZ-1A	6868403,6	341636,5	35,0	PZ	11,0		11,0	
PZ-1B	6868403,6	341636,5	35,0	PZ	5,0		5,0	
PZ-2	6868384,6	341611,8	21,8	PZ	7,0		7,0	
PZ-3A	6868314,6	341729,6	29,6	PZ	14,0		14,0	
PZ-3B	6868314,6	341729,6	29,6	PZ	6,0		6,0	
PZ-10A	6868216,5	342332,0	30,8	PZ	15,0		15,0	
PZ-10B	6868216,5	342332,0	30,8	PZ	10,0		10,0	

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykkssondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 21 poseprøver fra 7 borpunkt
- Rutineundersøkelser av 25 sylinderprøver (54 mm) fra 7 borpunkt
- Korngraderingsanalyser av 11 prøver fra 7 borpunkt
- 4 ødometerforsøk fra 3 borpunkt
- 7 treaksialforsøk fra 5 borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 t.o.m. -207.

Resultatene fra korngraderingsanalysene er vist i tegning -300 og -306.

Resultatene fra ødometerforsøkene er presentert på tegning -400.1 t.o.m. -404.2.

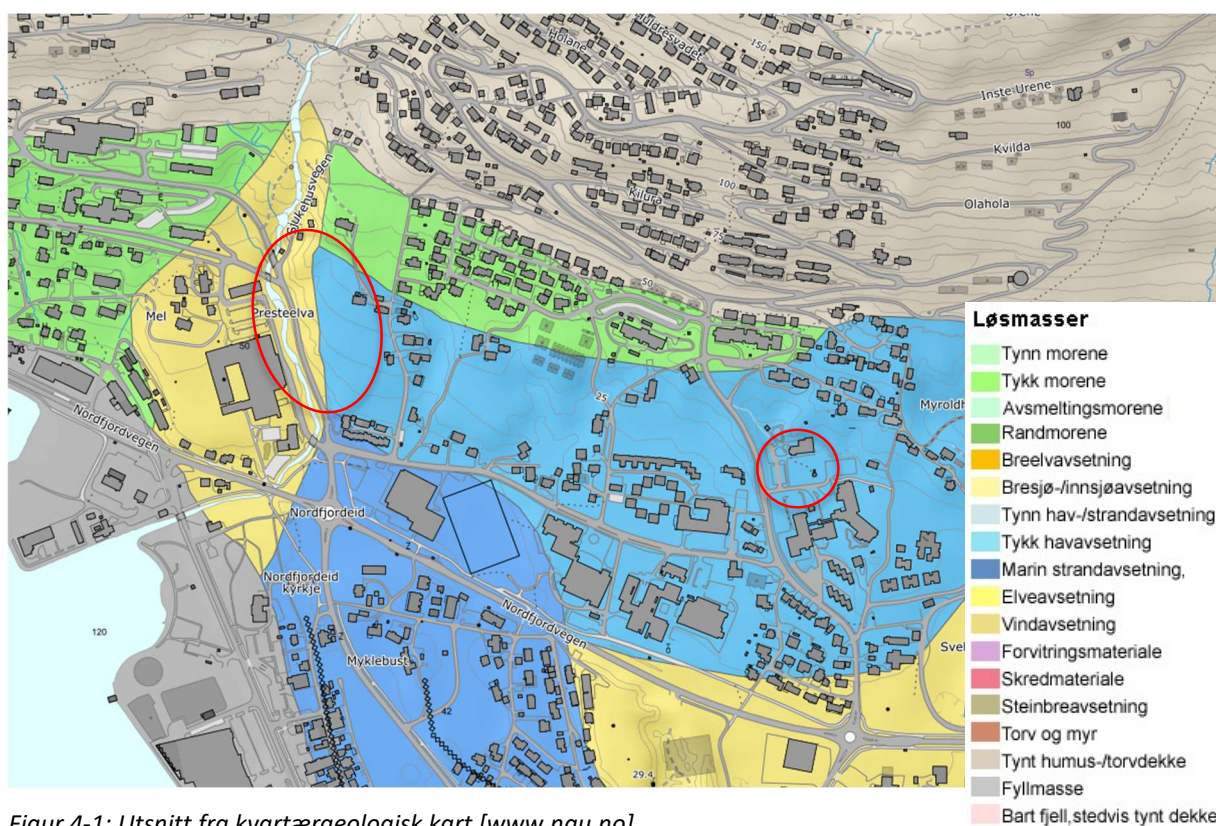
Resultatene fra treaksialforsøkene er presentert på tegning -450.1 t.o.m. -456.5.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av havavsetninger. Ved Høgebakkane er det i tillegg områder med elve- og strandavsetninger, samt morene.

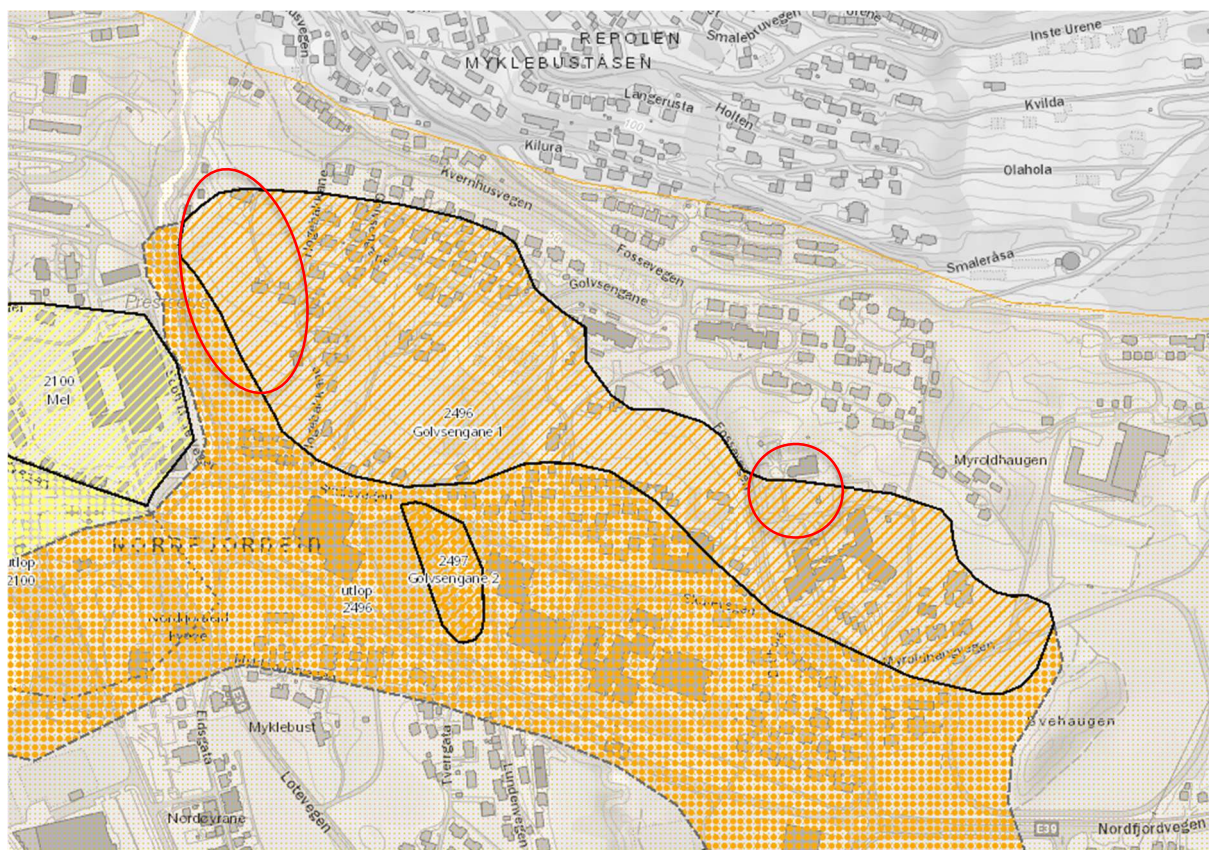
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen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



Figur 4-1: Utsnitt fra kvartærgeologisk kart [www.ngu.no]

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

Kvikkleiresone nr. 2496 «Golvseengane» er klassifisert i med middels faregrad, meget alvorlig konsekvens, og i risikoklasse 5.



Figur 4-2: Oversiktskart med kvikkleiresoner [2]

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Utførte sonderinger og laboratorieundersøkelser viser at grunnen generelt består av et topplag av antatte fyllmasser av sand og grus eller tørrskorpeleire. Deretter et lag med sensitiv siltig leire. I flere av borpunktene viser sonderingene meget faste lagdelte masser med varierende mektighet mellom det øvre laget med sensitiv siltig leire og et dypere lag med sensitiv siltig leire. I noen punkter viser sonderingene et lag med friksjonsmasser over berg.

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale i borpunkt 2, 3, 8, 10 og 11. Sonderinger ved borpunkt 6 og 9 indikerer også masser med sprøbruddegenskaper.

Løsmassemektheten på området ved Høgebakkane varierer mellom 8,2 m og 20,2 m. Ved Gjerdane barnehage er løsmassemektheten mellom 16,9 m og 24,9 m. Løsmassemektheten er størst på vestsiden av barnehagen, og mindre ved barnehagen og øst for barnehagen.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

4.3.2 Dybde til berg

Påtruffet bergoverflate ved Høgebakkane varierer mellom kote +17,9 og -3,7 og bergoverflaten antas å stige i nordlig retning med enkelte lokale variasjoner. Bergoverflaten er dypest på den sørlige delen av området (kote -3,7), og ser ut til å stige til den nordlige delen (kote +17,9). Ved befaring i 2021 ble det generelt registrert berg i dagen nord i området og i den nordligste delen av Prestelva, se Figur 2-1.

Påtruffet bergoverflate ved Gjerdane barnehage varierer mellom kote +13,3 og +4 og bergoverflaten antas generelt å stige i nordlig retning. Ved befaring i 2021 ble det registrert berg i dagen nord for Gjerdane barnehage, se Figur 2-1

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

4.3.3 Løsmasser

Laboratorieundersøkelser av prøver fra borpunkt 1 viser siltig leire fra 0,5 m under terreng. Leira i det øvre leirlaget har en uomrørt skjærfasthet mellom 63 - 198 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 3,8 - 34,1 kPa. Sensitiviteten ligger mellom 7 og 52. Det nedre leirlaget er i henhold til utførte sonderinger fra 10 meter og ned til 19 meters dybde under terreng. Opptatte prøver fra leira i nedre leirlag har en uomrørt skjærfasthet mellom 237 og 502 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 5,3 og 20,4 kPa. Vanninnholdet for leira ligger generelt i området 15 - 28 %, bortsett fra ved dybde 0,5 m under terreng hvor vanninnholdet er målt til 40 %.

I borpunkt 2 er det registrert antatte fyllmasser ned til 2,5 m dybde under terreng. Deretter et leirlag ned til berg ved 8,2 m dybde under terreng. Laboratorieundersøkelser av prøver fra borpunkt 2 viser siltig leire med en uomrørt skjærfasthet mellom 104 og 196 kPa, og en omrørt skjærfasthet mellom 0,07 - 18,6 kPa. Kvikkleire/sprøbruddmateriale ble påvist fra 5 m dybde under terreng. Vanninnholdet for prøvene i dette borpunktet er i intervallet 18 - 25 %.

Laboratorieundersøkelser av prøver fra borpunkt 3 viser siltig leire fra 1,7 m under terreng. Leira i det øvre leirlaget har en uomrørt skjærfasthet mellom 49 - 87 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 0,29 - 14,0 kPa. Sensitiviteten ligger mellom 37 og 197. Kvikkleire/sprøbruddmateriale ble påvist fra 2,8 m dybde under terreng i dette laget. Det nedre leirlaget er i henhold til utførte sonderinger fra 11 meter og ned til 18 meters dybde under terreng. Opptatte prøver fra leira i nedre leirlag har en uomrørt skjærfasthet mellom 109 og 349 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 0,26 og 5,25 kPa.

Kvikkleire/sprøbruddmateriale ble påvist fra 13 m dybde under terreng i dette laget. Vanninnholdet for leira ligger generelt i området 15 - 36 %.

Laboratorieundersøkelser av prøver fra borpunkt 4 viser leire fra 1 m dybde under terreng. Fra 1 – 2 meters dybde under terreng klassifiseres leira som tørrskorpeleire. Leira fra 2 m dybde har en uomrørt skjærfasthet mellom 26 – 155 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 1,75 og 6,11 kPa. Vanninnholdet for prøvene i leirlaget i dette borpunktet er i intervallet 24 - 36 %.

I borpunkt 7 er det kun tatt opp poseprøver. Laboratorieundersøkelser fra opptatte prøver viser fyllmasser ned til 1,8 m under terreng over siltig leire ned til 4,3 m dybde under terreng. Omrørt skjærfasthet er mellom 1,96 og 6,36 kPa. Vanninnholdet for prøvene i dette borpunktet er i intervallet 14 - 43 %.

Laboratorieundersøkelser av prøver fra borpunkt 8 viser siltig leire fra 4 m under terreng. Leira i det øvre leirlaget har en uomrørt skjærfasthet mellom 49 - 104 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 0,07 - 13 kPa. Sensitiviteten ligger mellom 7 og 741. Kvikkleire/sprøbruddmateriale ble påvist fra 5 m dybde under terreng i dette laget. Det nedre leirlaget er i henhold til utførte sonderinger fra 15,5 meter og ned til 22 meters dybde under terreng. Opptatte prøver fra leira i nedre leirlag har en uomrørt skjærfasthet mellom 43 og 98 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 0,12 og 0,29 kPa. Kvikkleire/sprøbruddmateriale ble påvist fra 16 m dybde under terreng i dette laget. Vanninnholdet for leira ligger generelt i området 21 - 31 %, bortsett fra ved dybde 5,7 m under terreng hvor vanninnholdet er målt til 41 %.

Laboratorieundersøkelser av prøver fra borpunkt 10 viser siltig leire fra 1 m under terreng. Leira i det øvre leirlaget har en omrørt skjærfasthet mellom 5 - 31 kPa. Det nedre leirlaget er i henhold til utførte sonderinger fra 9 meter og ned til 17,5 meters dybde under terreng. Opptatte prøver fra leira i nedre leirlag har en uomrørt skjærfasthet mellom 35 og 121 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 0,07 og 1,59 kPa. Kvikkleire/sprøbruddmateriale ble påvist fra 9 m dybde under terreng. Vanninnholdet for leira ligger generelt i området 19 - 32 %.

I borpunkt 11 er det registrert et topplag med tørrskorpeleire ned til 2 m dybde under terreng. Det er utført laboratorieundersøkelser fra det øvre leirelaget ned til 4 meters dybde under terreng. Leira har en uomrørt skjærfasthet mellom 30 – 88 kPa, og omrørt skjærfasthet mellom 0,20 – 26 kPa. Kvikkleire/sprøbruddmateriale ble påvist ved 3 m dybde under terreng. Vanninnholdet for prøvene i dette borpunktet er i intervallet 19 - 42 %.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Elektriske poretrykksmålere ble installert ved borpunkt 1 på dybder 5,0 og 11,0 meter under terreng. Ved borpunkt 2 på dybde 7,0 meter under terreng. Ved borpunkt 3 på dybder 6,0 og 14,0 meter under terreng. Ved borpunkt 10 på dybder 10,0 og 15,0 meter under terreng. Tabell 4-1 viser resultater fra avlesninger 13.01.2022. Resultatene er presentert på tegning 10228011-RIG-TEG-350 - 356.

I forbindelse med prøvetaking i borpunkt 8 ble det observert vannspeil på dybde 1,2 meter under terreng.

Tabell 4-1: Avlesning poretrykksmålere

Dato avlesning	Borpunkt	Kote borpunkt	Dybde piezometer [m]	Målt dybde grunnvann [m]	Gj.snitt kote grunnvann
13.01.2022	1	+35	11,0	4,0	+31,0
13.01.2022	1	+35	5,0	2,8	+33,2
13.01.2022	2	+21,8	7,0	Overtrykk	+22,5
13.01.2022	3	+29,6	14,0	4,5	+25,1
13.01.2022	3	+29,6	6,0	0,6	+29,0
13.01.2022	10	+30,8	15,0	1,3	+29,5
13.01.2022	10	+30,8	10,0	1,6	+29,2

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Samtlige sonderinger og laboratorieundersøkelser ble utført i henhold til gjeldende standardprosedyrer, se henvisninger i vedlagt bilag 3.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel.

På bakgrunn av meget faste lagdelte masser mellom leirlagene ble CPTU i BP.1, 3 og 8 kjørt i 2 deler. Etter første del ble det utført ny forboring gjennom friksjonsmasser før del 2 ble kjørt. De dypeste CPTU-ene er benevnt CPTU-1B, CPTU-3B og CPTU-8B. Alle CPTU har anvendelsesklasse 1. Ved CPTU i borpunkt 3 ble verdier for poretrykk registrert under kapasitet/krav. Dette skyldes stans i meget faste masser og for rask 0-punktsavledning etter sondering. Generelt vurderes CPTU-sonderingen å være anvendelsesklasse 1.

5.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Det kan derfor ikke utelukkes at variasjonen over året eller i nedbørsintensive perioder er større enn det som er påvist ved måling i denne omgang.

5.5 Påvisning av bergnivå

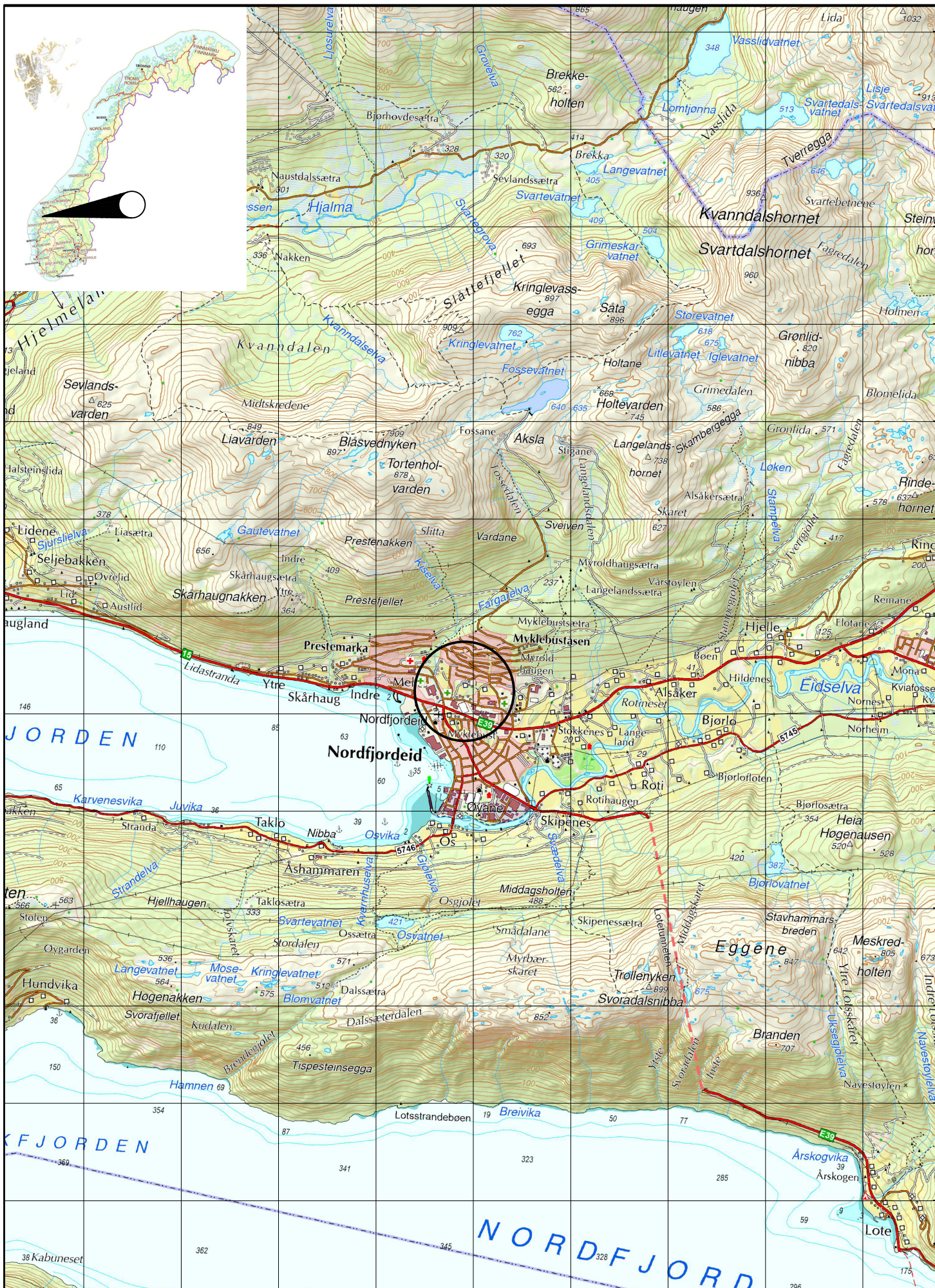
Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

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.

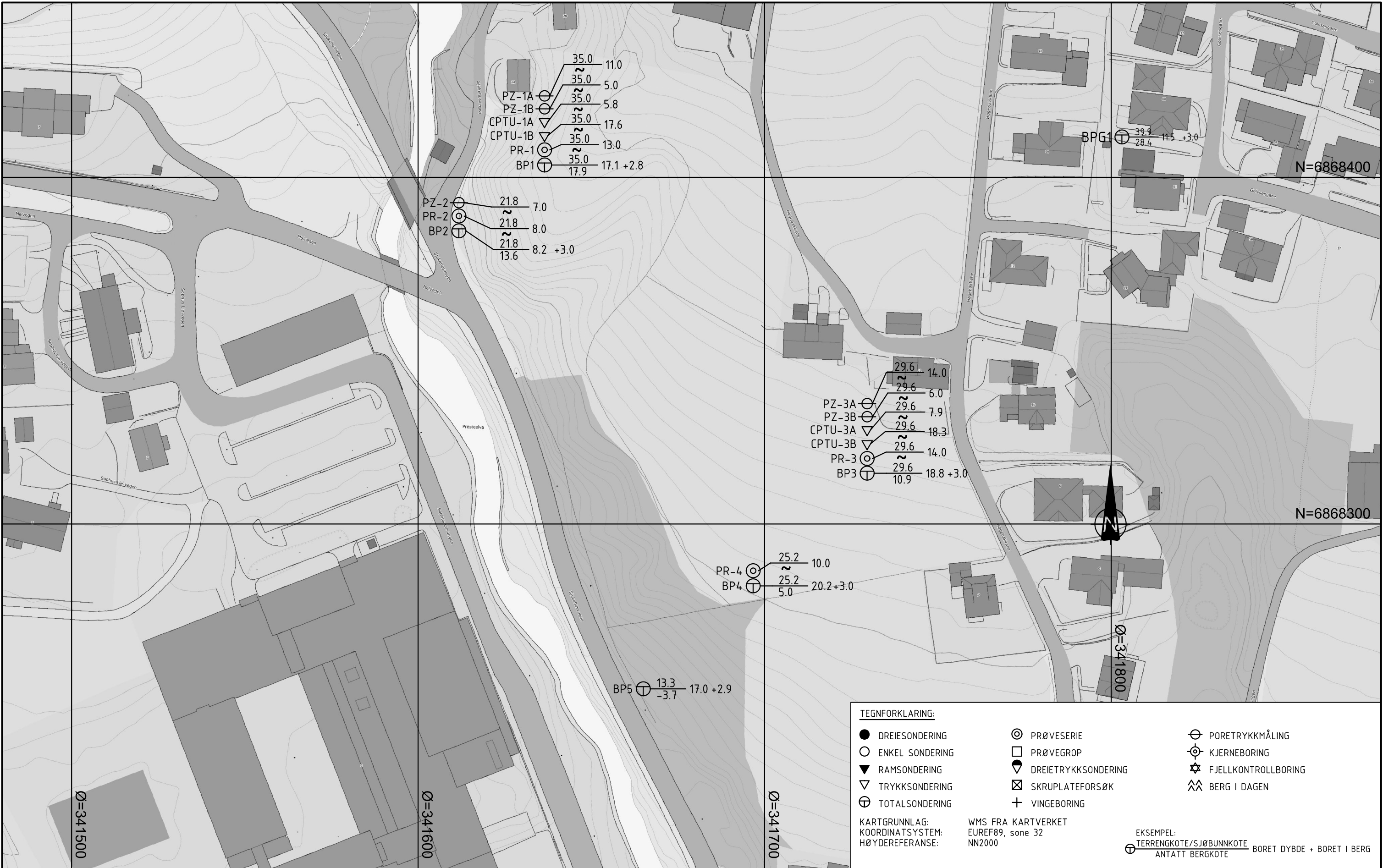
I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Referanser

- [1] Norconsult AS, «5176419-RIG01. Presteelva - Myroldhaug. Utredning av kvikkleiresone.,» 14. desember 2018.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE-Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [3] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015),» Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [4] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser - Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016),» Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016.
- [5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [6] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007),» Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [7] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no>.
- [8] Multiconsult, «614883-RIG-RAP-001 Eid-Myroldhaug. Grunnundersøkingar.,» 2013.



Multiconsult www.multiconsult.no	STAD KOMMUNE		Revisjon 00	Fag RIG	Original format A4	Dato 2022-01-19
	HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE		Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert IEO	Godkjent CRH	Målestokk 1:50000
	OVERSIKTSKART		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-000



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING

- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ◆ DREIETRYKKSONDERING
- ⊠ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBORING

- ⊕ PORETRYKKMÅLING
- ⊙ KJERNEBORING
- ★ FJELLKONTROLLBORING
- ⋈ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
KOORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:

WMS FRA KARTVERKET
EUREF89, sone 32
NN2000

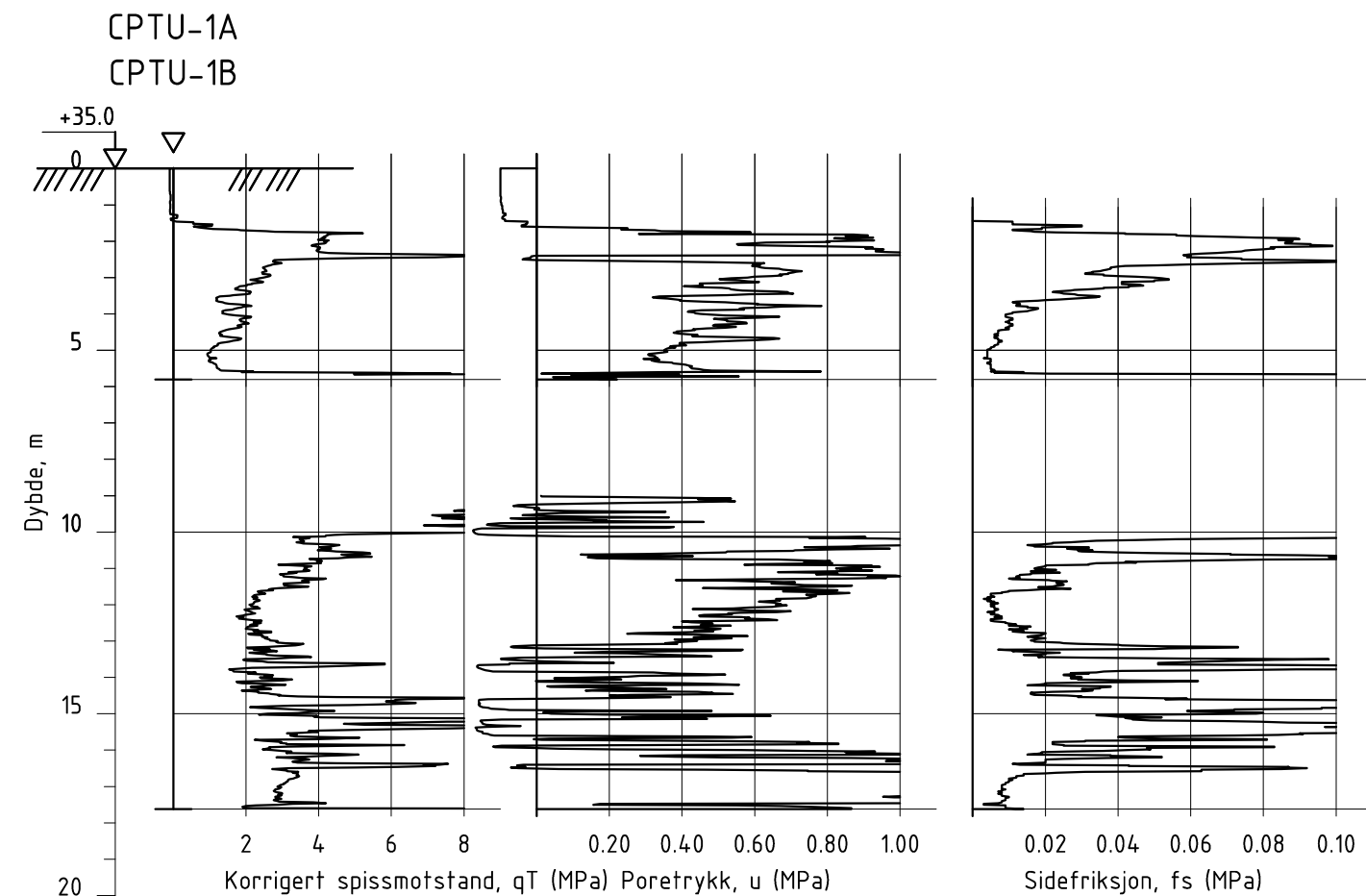
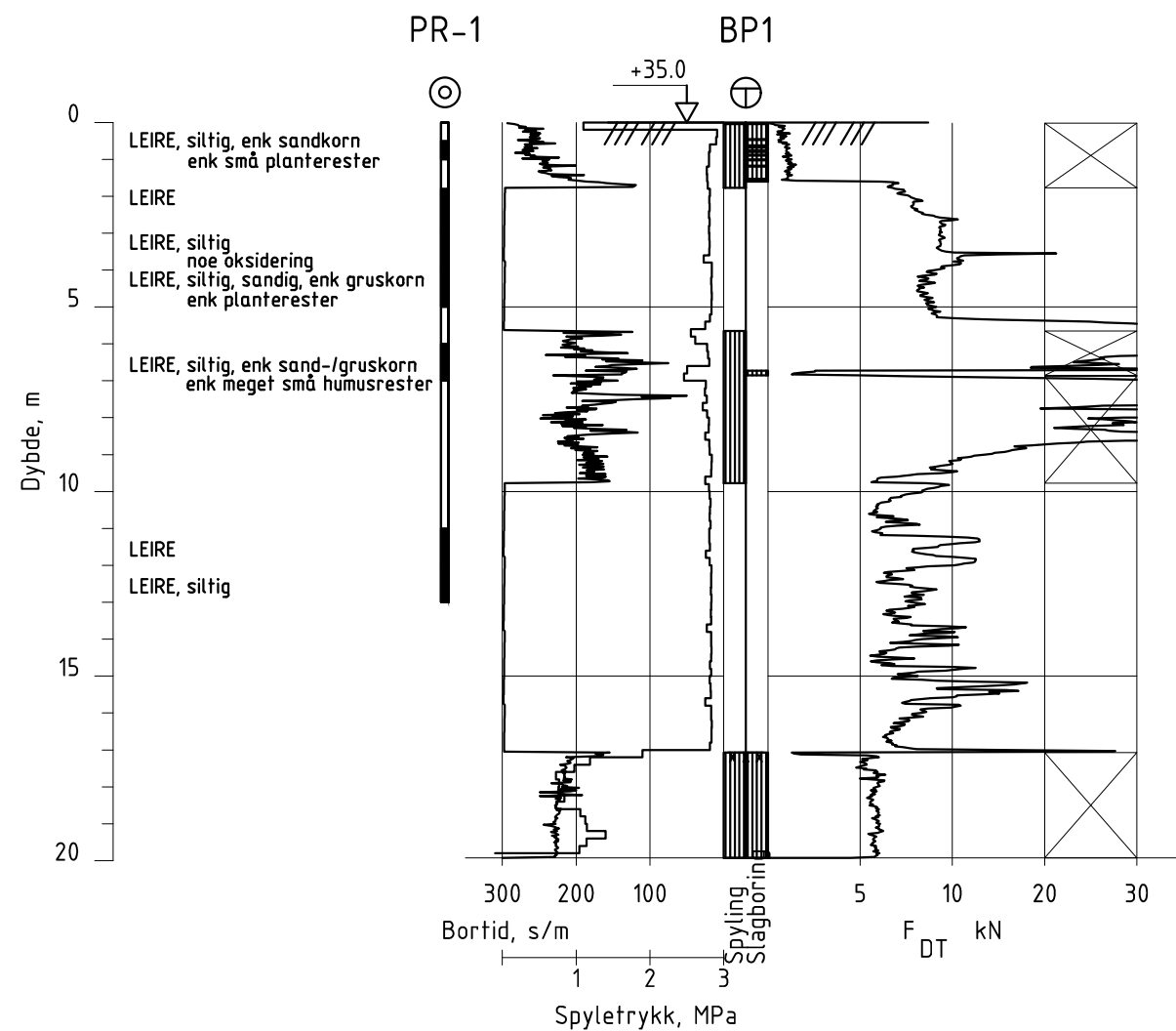
EKSEMPEL:
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

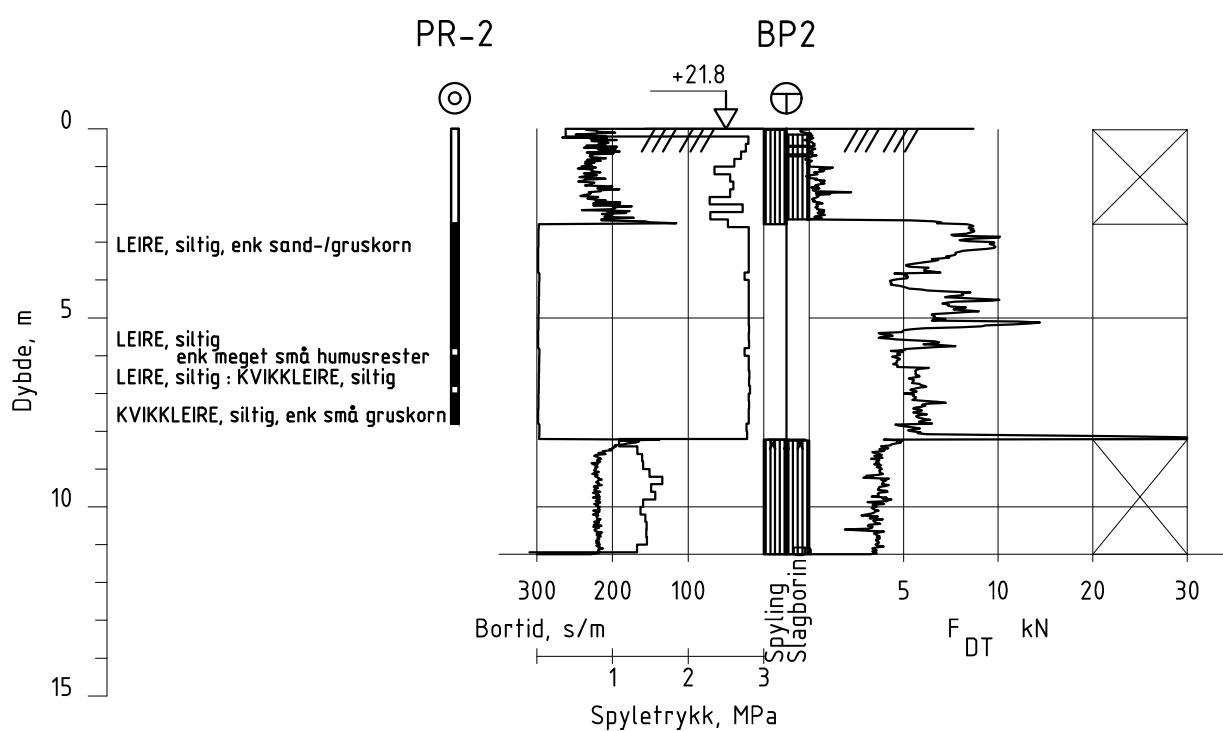
Multiconsult
www.multiconsult.no

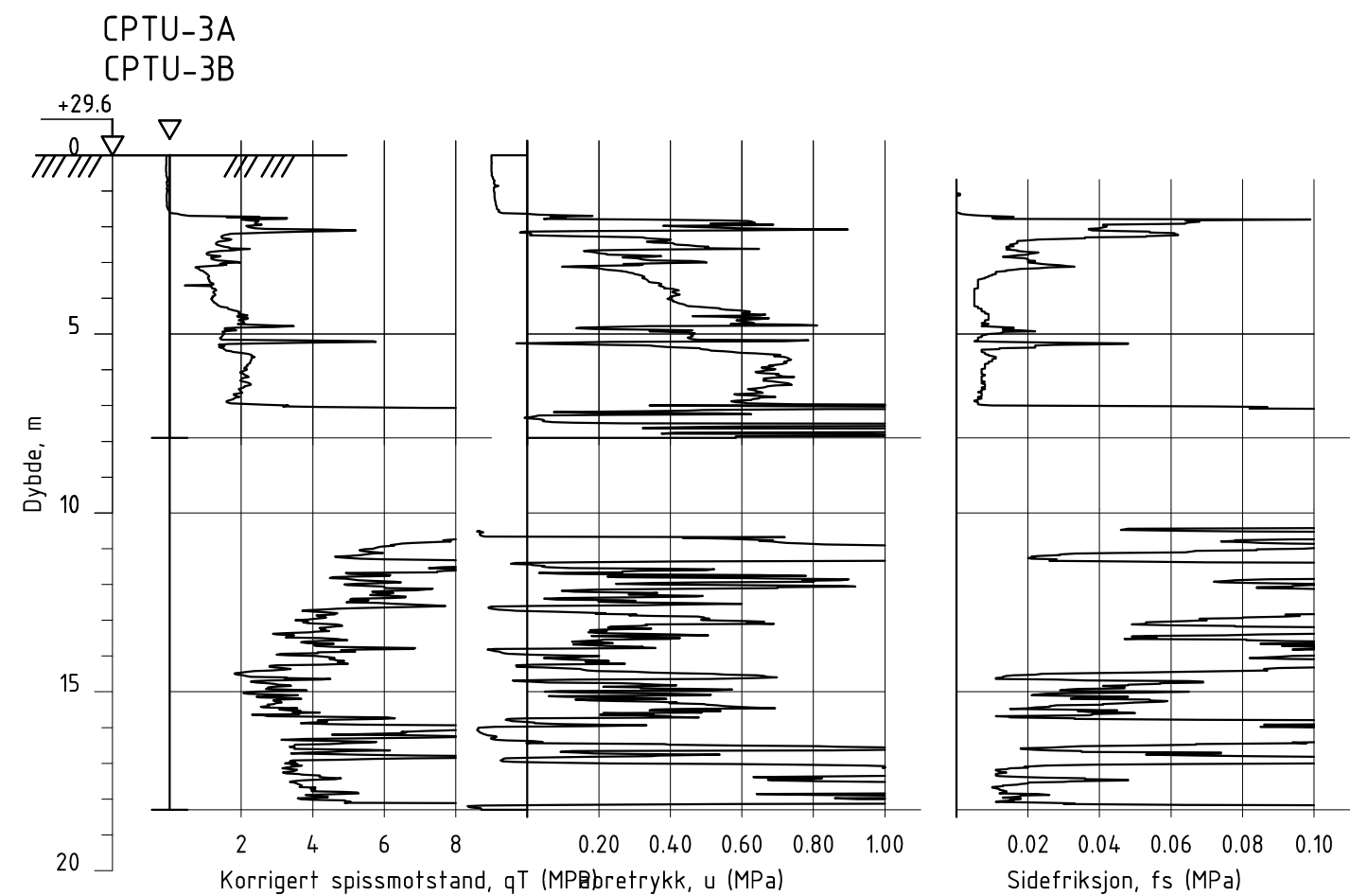
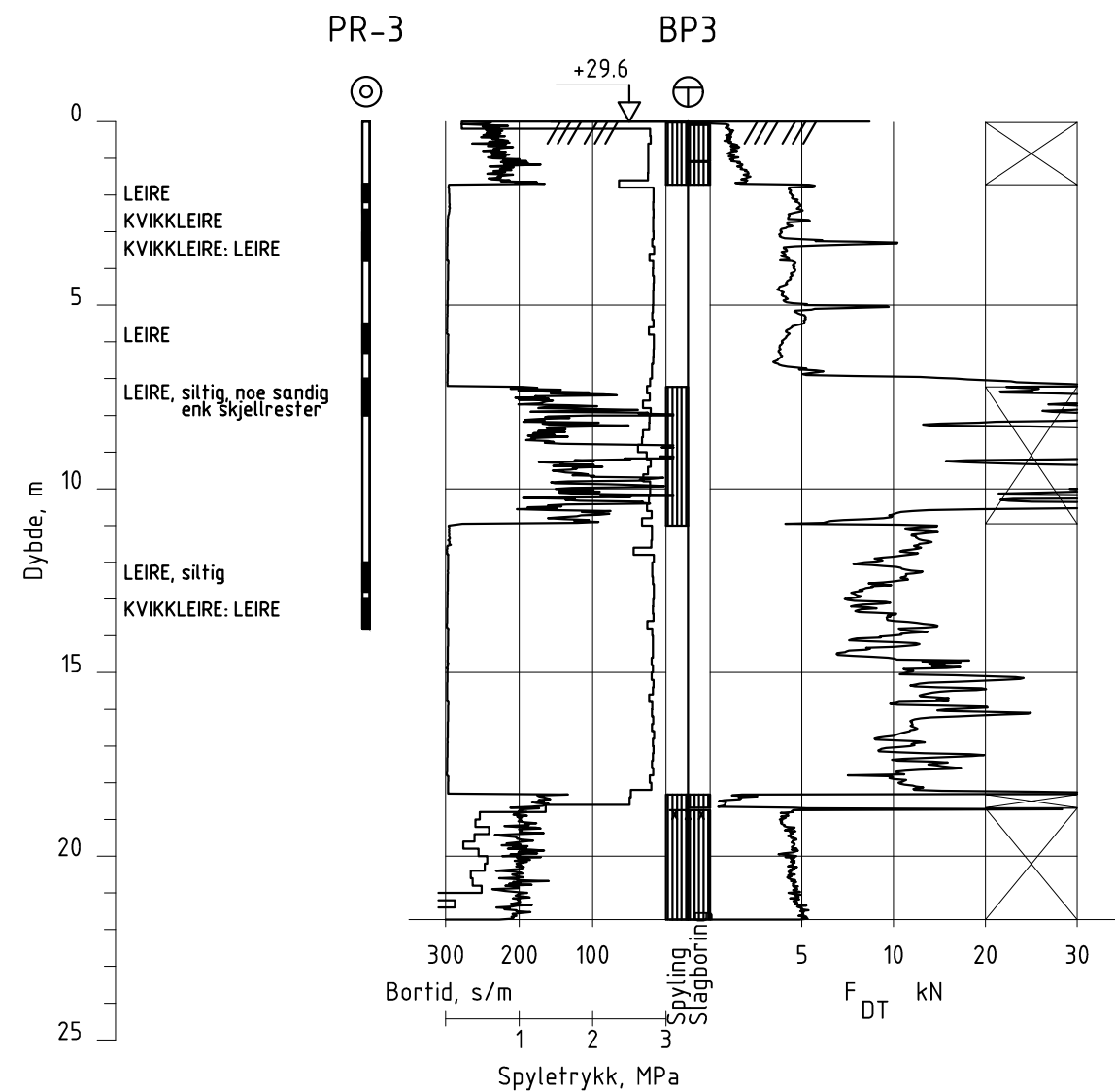
STAD KOMMUNE
HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE
HØGEBAKKANE
BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-01-19
Konstr./Tegnet	IEO	Kontrollert	SILM	Godkjent	CRH	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	00		

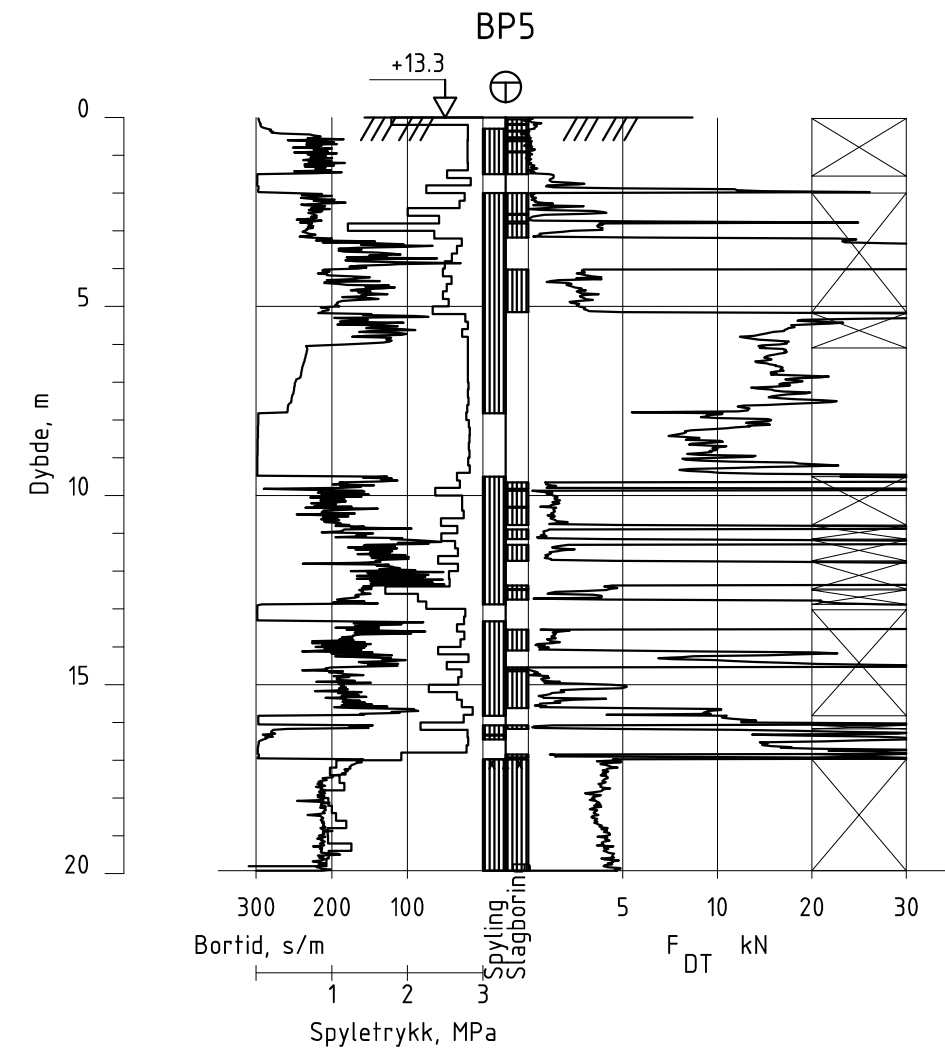
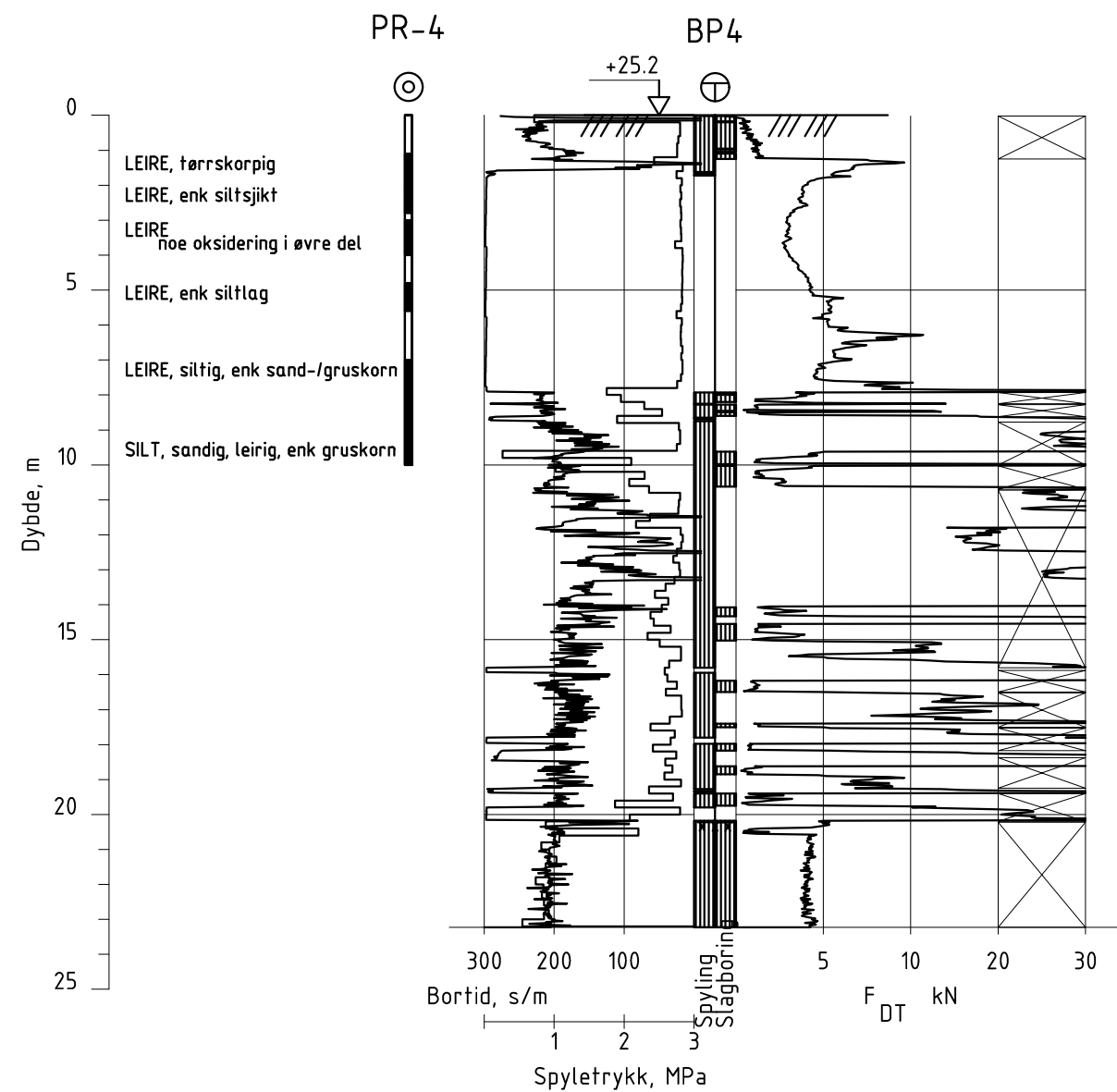


						Multiconsult www.multiconsult.no	STAD KOMMUNE	Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2022-01-17	
							HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE	Konstr./Tegnet IEO	Kontrollert SILM	Godkjent CRH	Målestokk 1:200	
							HØGEBAKKANE	Oppdragsnr. 10228011		Tegningsnr. RIG-TEG-010		Rev. 00
							SONDERINGSRESULTATER BP.1					
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.							

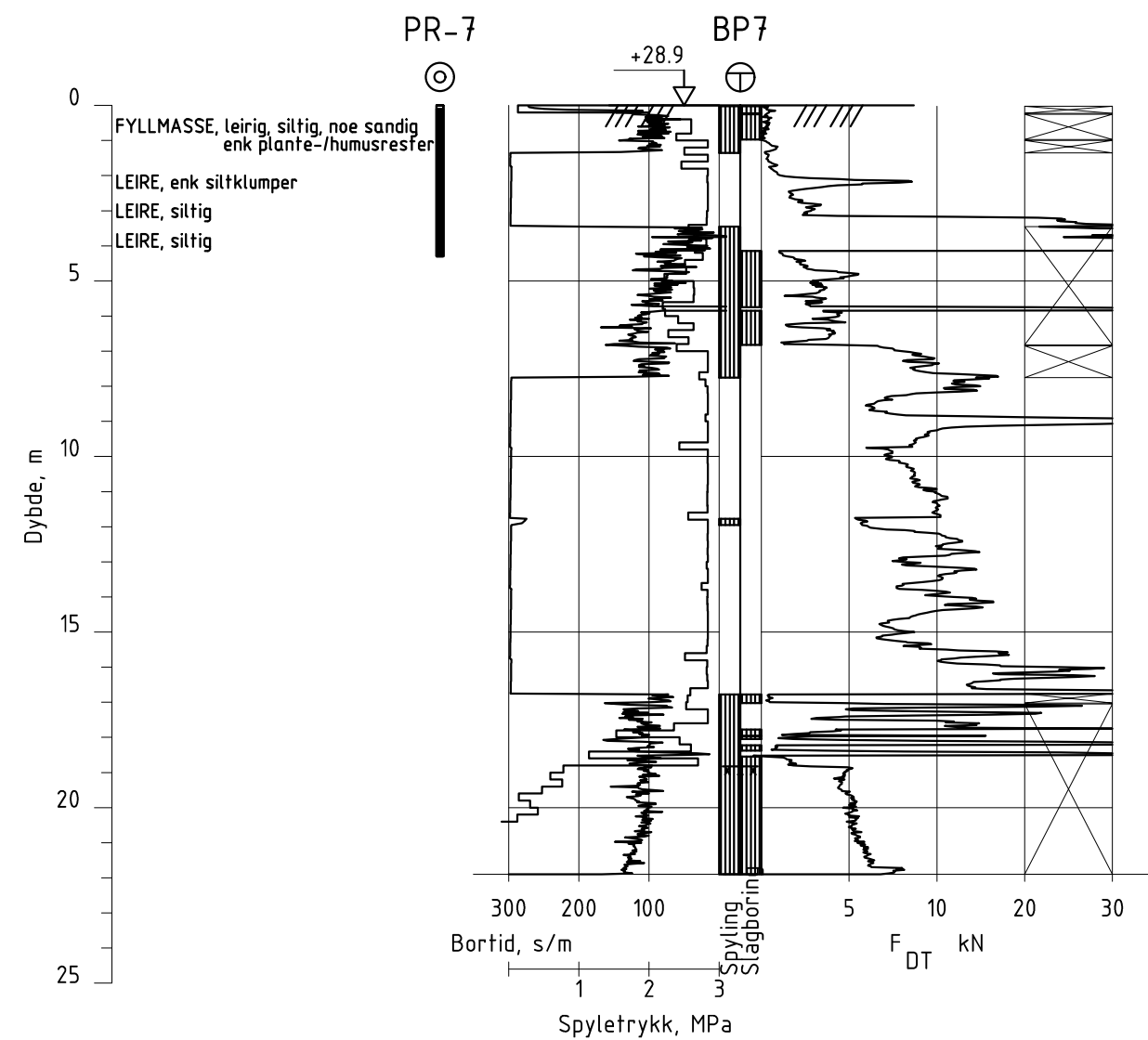
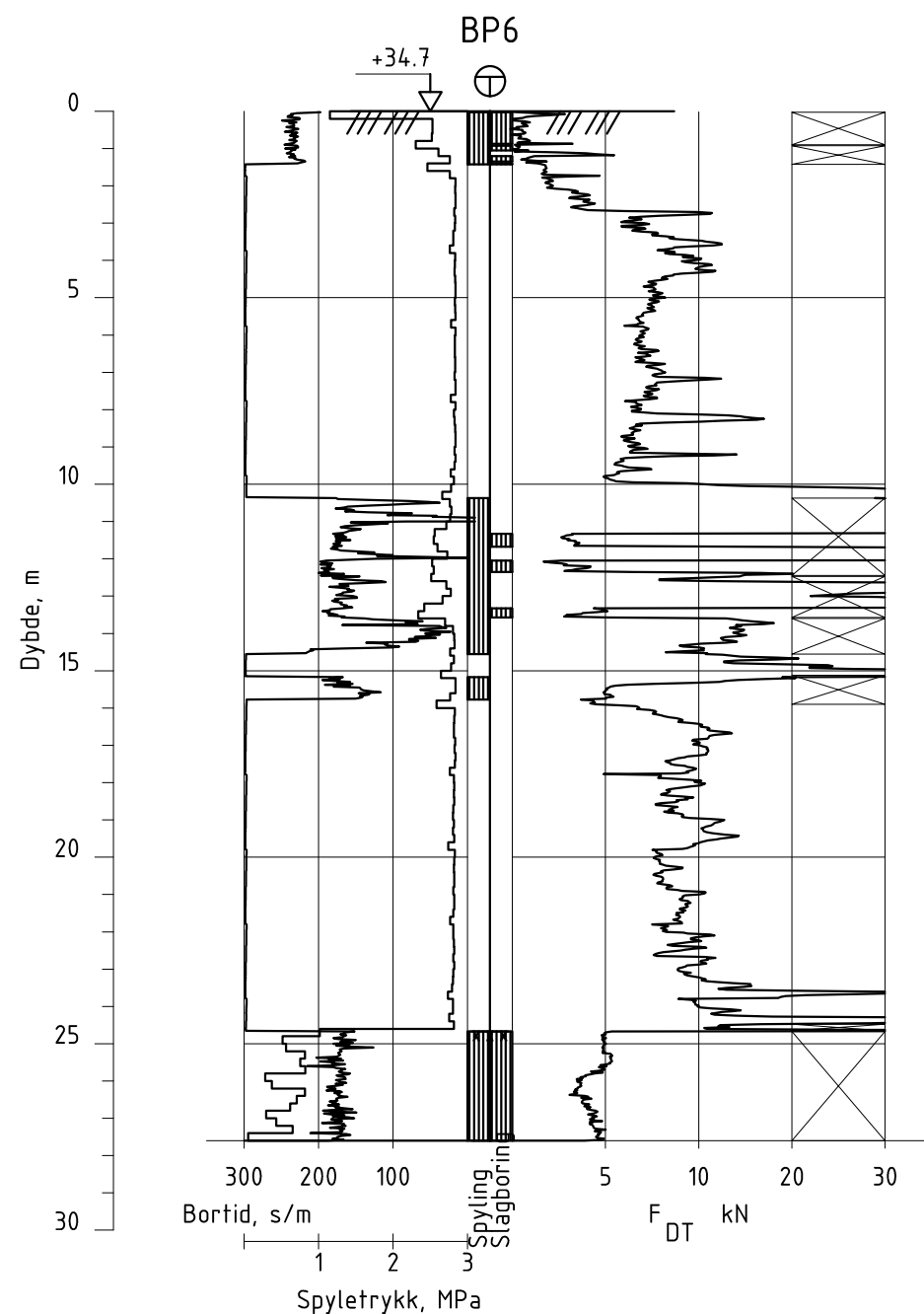




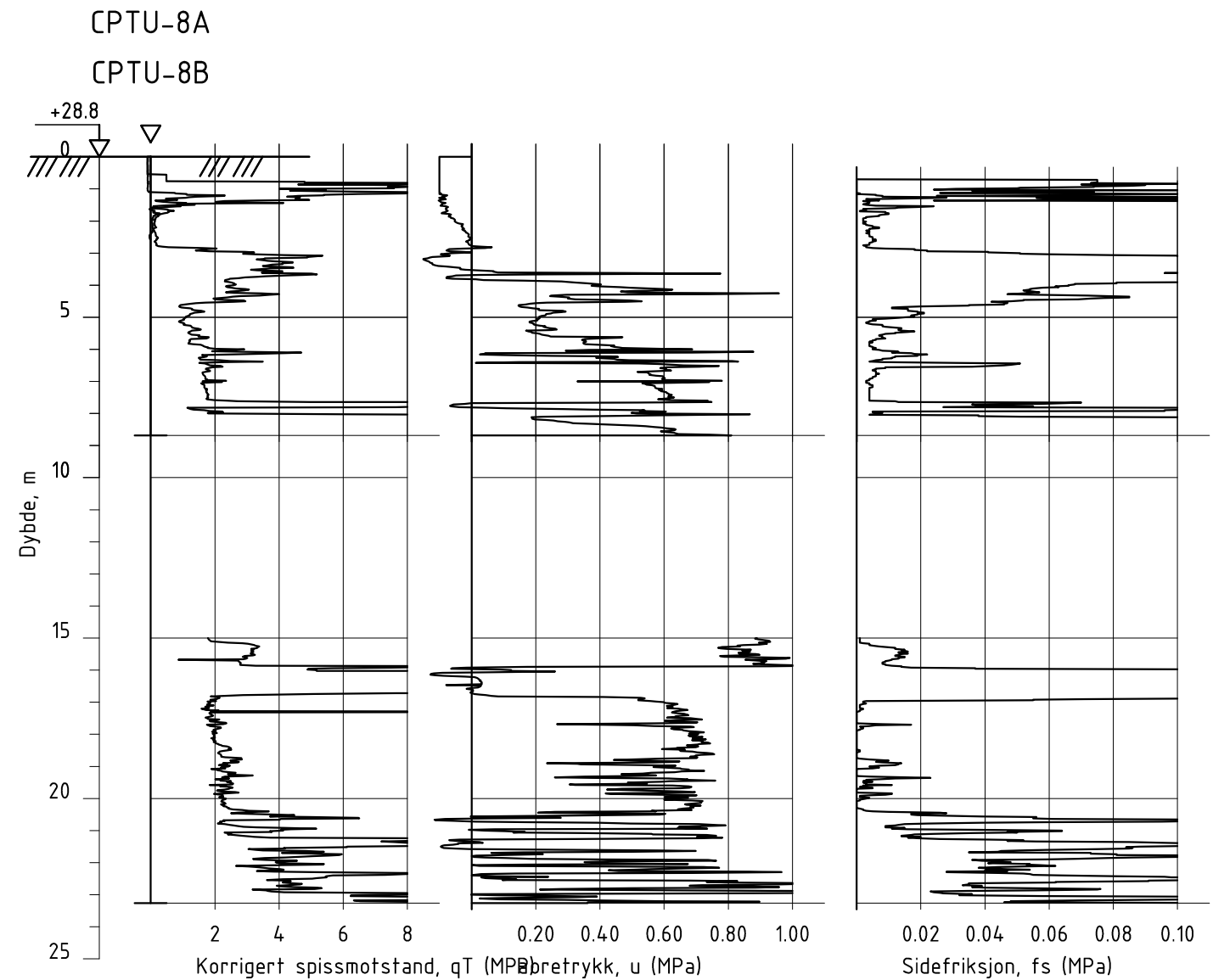
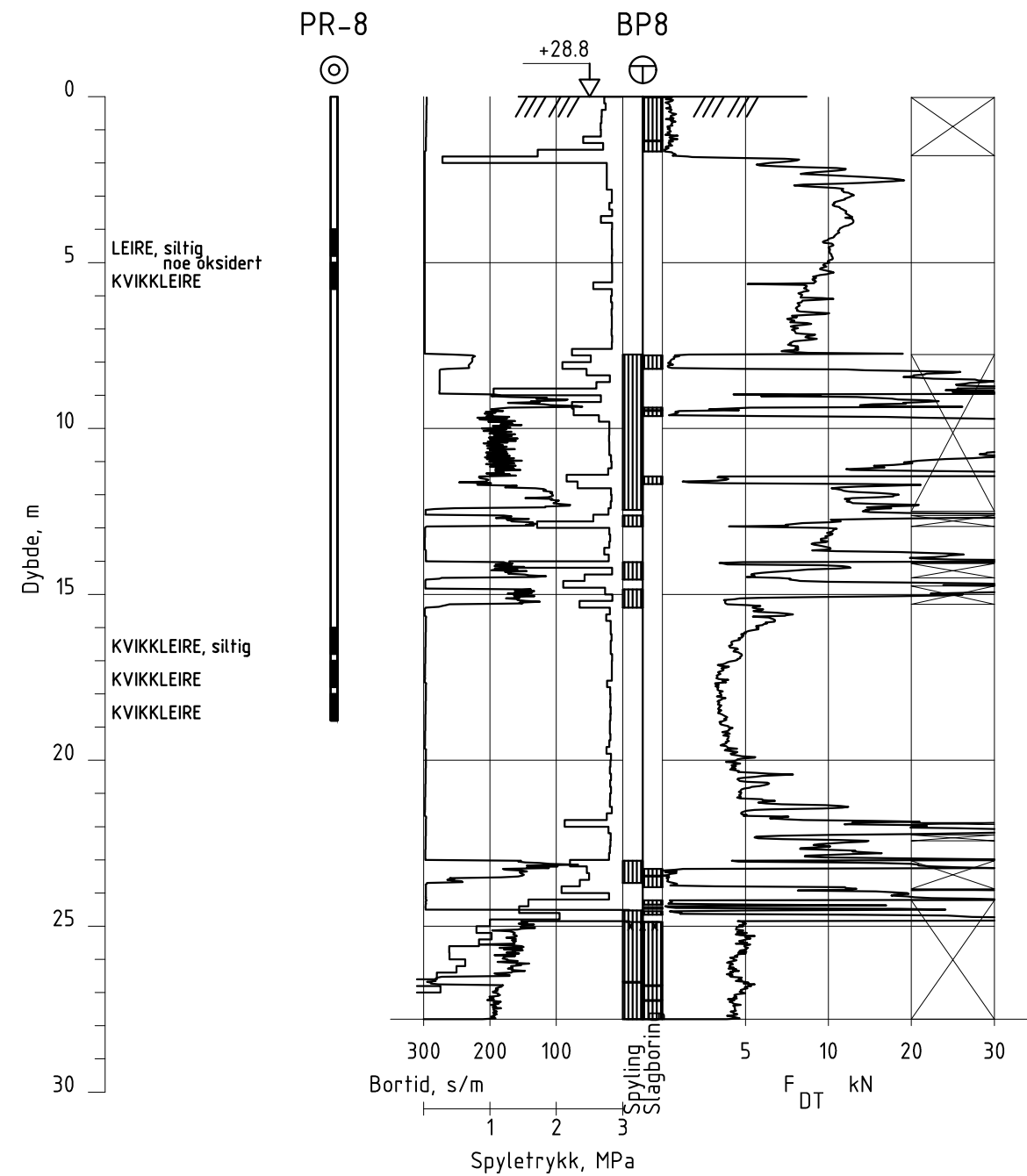
						Multiconsult www.multiconsult.no	STAD KOMMUNE	Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2022-01-17	
							HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE	Konstr./Tegnet IEO	Kontrollert SILM	Godkjent CRH	Målestokk 1:200	
							HØGEBAKKANE	Oppdragsnr. 10228011		Tegningsnr. RIG-TEG-012		Rev. 00
							SONDERINGSRESULTATER BP.3					
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.							



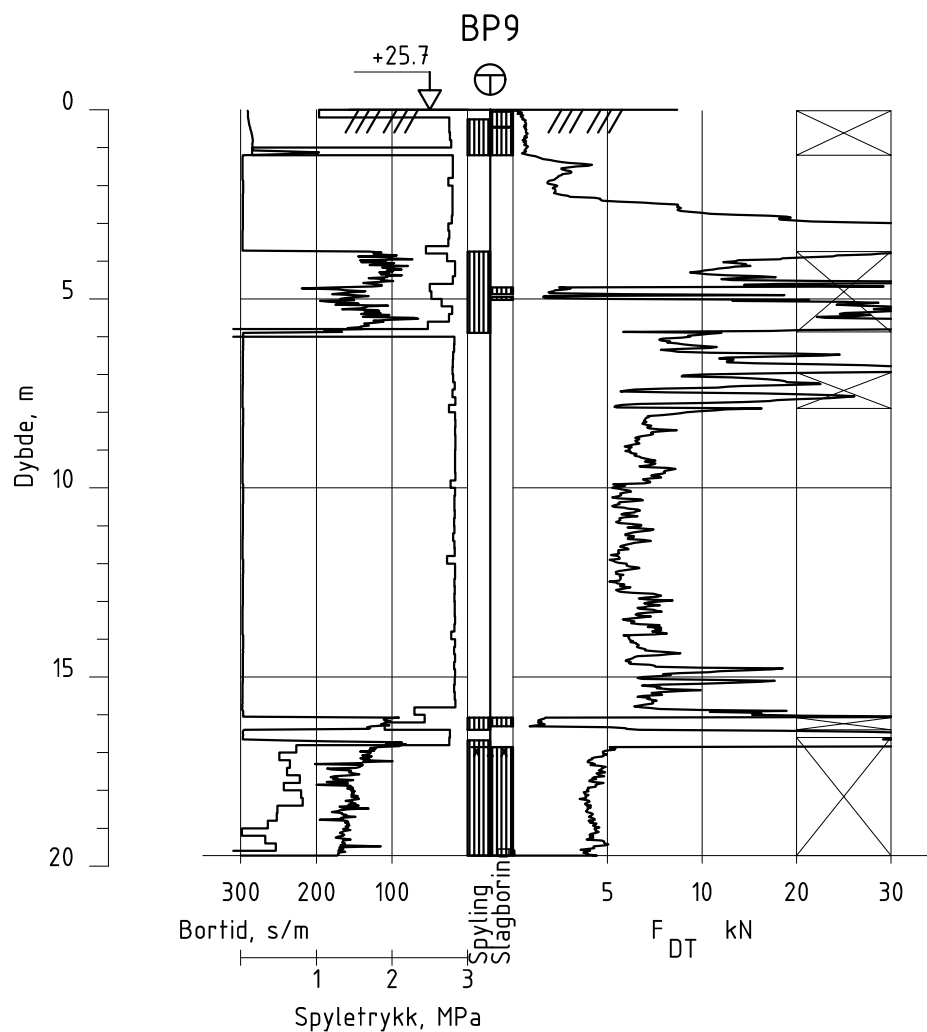
						Multiconsult www.multiconsult.no	STAD KOMMUNE HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE HØGEBAKKANE SONDERINGSRESULTATER BP.4 OG 5	Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2022-01-17
								Konstr./Tegnet IEO	Kontrollert SILM	Godkjent CRH	Målestokk 1:200
								Oppdragsnr. 10228011		Tegningsnr. RIG-TEG-013	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.					Rev. 00	

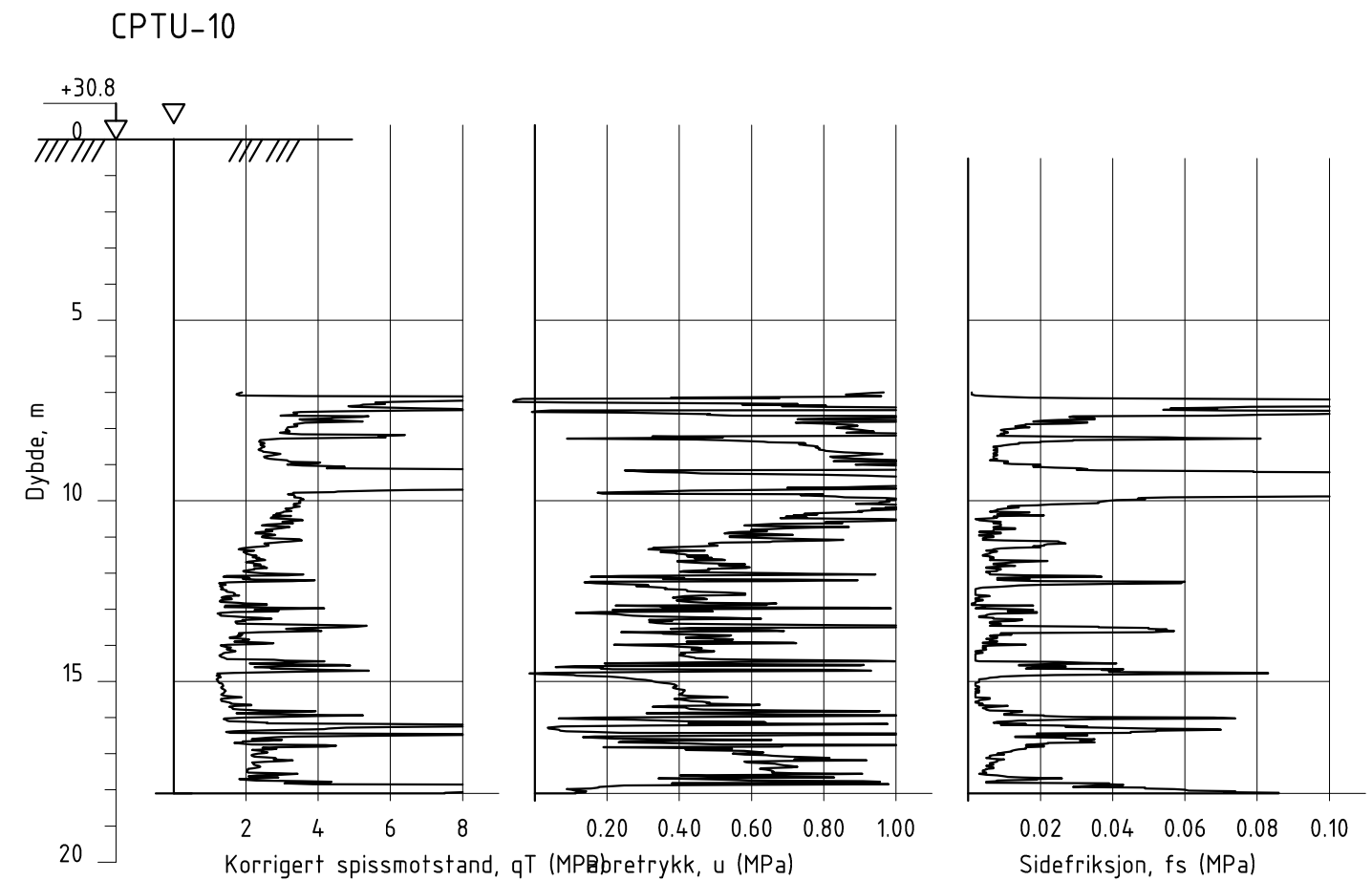
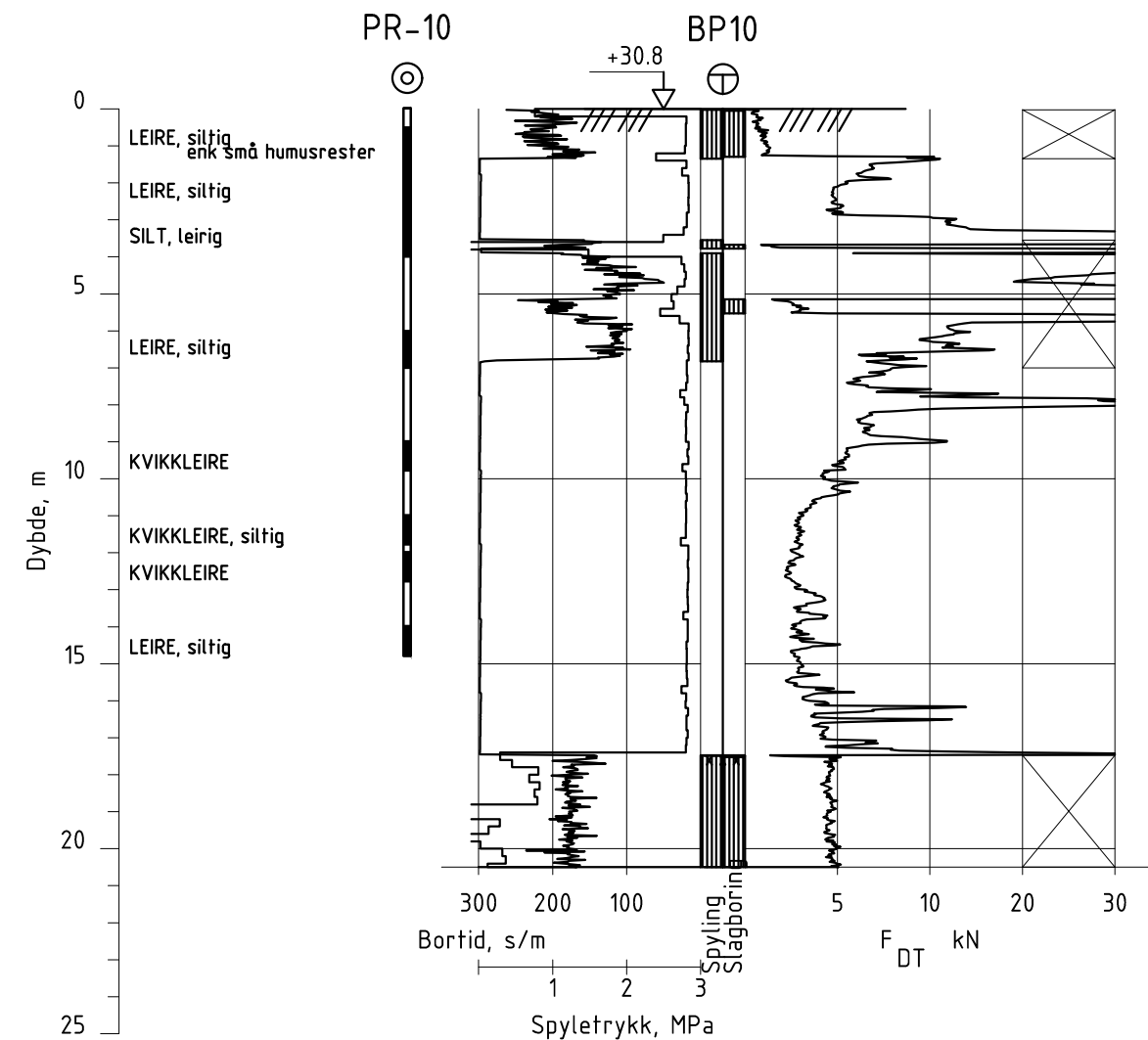


							STAD KOMMUNE	Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-01-17
							HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE	Konstr./Tegnet	IEO	Kontrollert	SILM	Godkjent	CRH	Målestokk	1:200
							GJERDANE BARNEHAGE	Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-014	Rev.	00		
							SONDERINGSRESULTATER BP.6 OG 7								
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.										

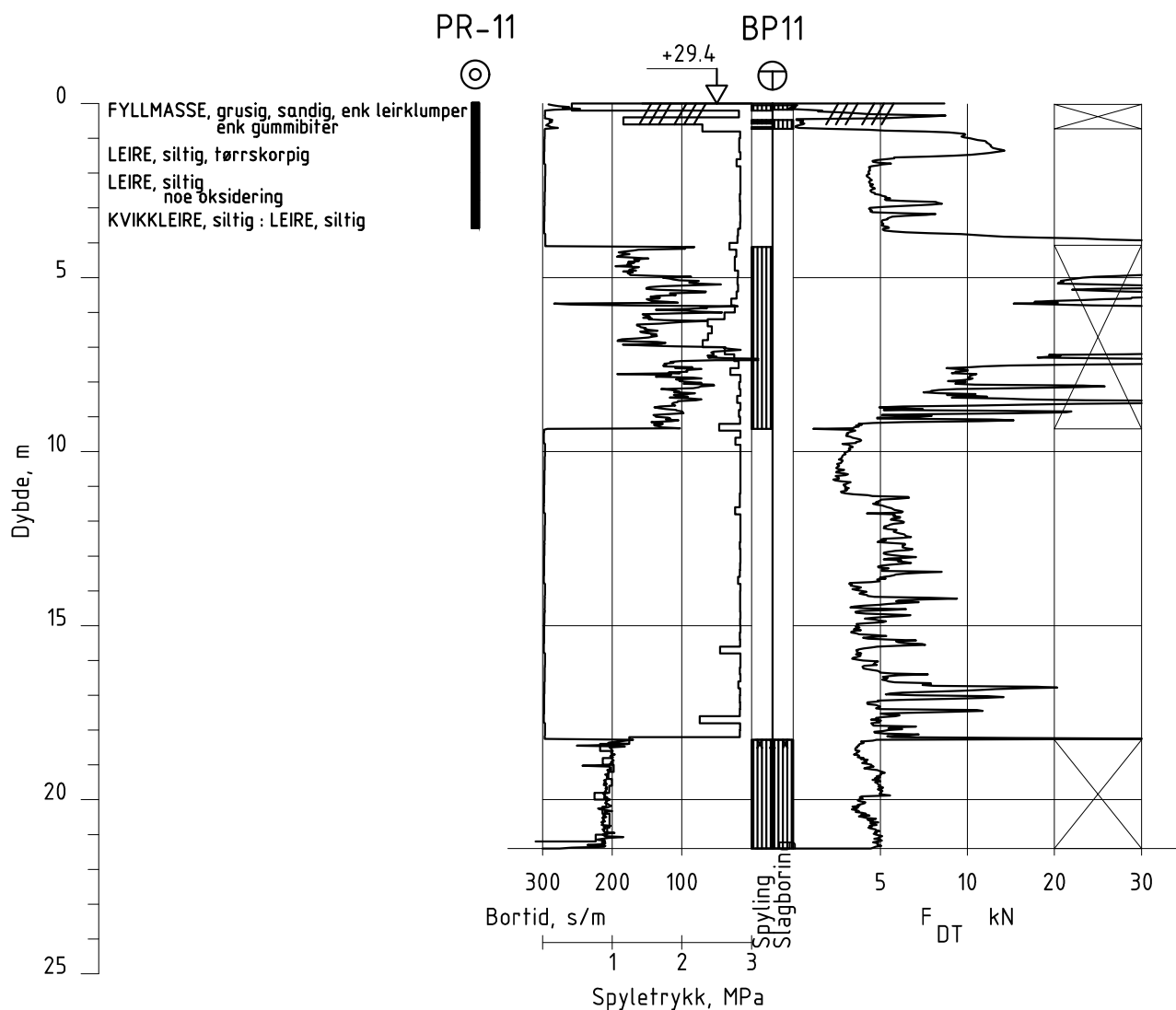


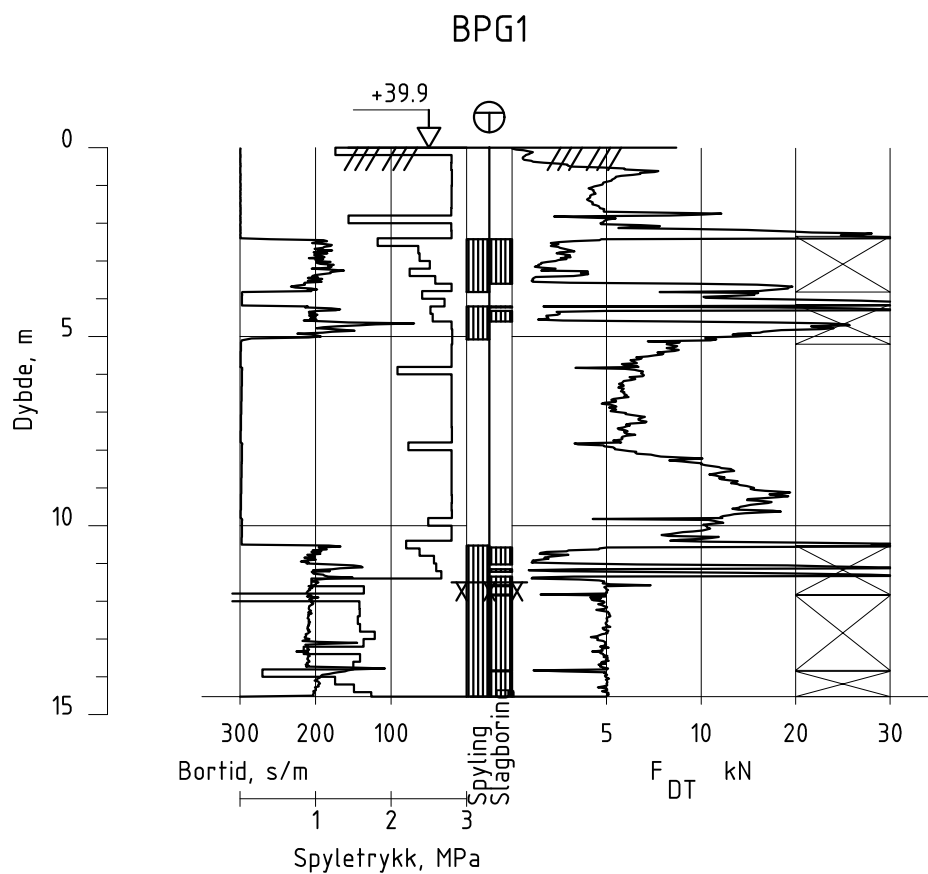
							STAD KOMMUNE	Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-01-17
							HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE	Konstr./Tegnet	IEO	Kontrollert	SILM	Godkjent	CRH	Målestokk	1:200
							GJERDANE BARNEHAGE	Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-015	Rev.	00		
							SONDERINGSRESULTATER BP.8								
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.										





						Multiconsult www.multiconsult.no	STAD KOMMUNE	Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2022-01-17	
							HØGEBAKKANE OG GJERDANE BARNEHAGE	Konstr./Tegnet IEO	Kontrollert SILM	Godkjent CRH	Målestokk 1:200	
							GJERDANE BARNEHAGE	Oppdragsnr. 10228011		Tegningsnr. RIG-TEG-017		Rev. 00
							SONDERINGSRESULTATER BP.10					
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.							



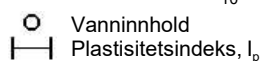


Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90			
				kt. 35																			
5	LEIRE, siltig, enk sandkorn enk små planterester		K Ø T																				
	LEIRE																						
	LEIRE, siltig noe oksidering									2,01	2,68												7
	LEIRE, siltig, sandig, enk gruskorn enk planterester									1,98													9
																					155 196		26 52
10	LEIRE, siltig, enk sand-/gruskorn enk meget små humusrester		T Ø K																				
15	LEIRE																						
20	LEIRE, siltig																						

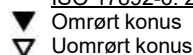
Symboler:



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



ISO 17892-6: 2017



ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok:

PRØVESERIE

Borbok: 1

Stad kommune

Dato: 2022-01-03

Høgebakkane og Gjerdane

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: mash/vt

Kontrollert: vt

Godkjent: CRH

Oppdragsnummer: 10228011

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)		
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90				
1																								
2																								
3		LEIRE, siltig, enk sand-/gruskorn				⊕								▼										
4	LEIRE, siltig enk meget små humusrester																							
5			K		○							▼												
6	LEIRE, siltig : KVIKKLEIRE, siltig		K		⊕				2,10	2,70	▼0,88								196	▽	224			
7			T		○						▼0,22								117	○	896			
8	KVIKKLEIRE, siltig, enk små gruskorn				○				2,12		▼0,07								104	▽	1567			
9					○						▼0,07								○					
10	KVIKKLEIRE, siltig, enk små gruskorn				○				2,08		▼0,07								104	▽	1567			
11					○						▼0,07								107	○	1274			
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23																								
24																								
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31																								
32																								
33																								
34																								
35																								
36																								
37																								
38																								
39																								
40																								
41																								
42																								
43																								
44																								
45																								
46																								
47																								
48																								
49																								
50																								

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 ┌─┐ Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
 ▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngredning

Grunnvannstand: m
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

2

Stad kommune

Dato:

2022-01-04

Høgebakkane og Gjerdane

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10228011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	kt. 29,6	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksial tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 — Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017

▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

3

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Dato:

2022-01-04

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10228011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-202

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				kt. 25,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	LEIRE, tørrskorpig LEIRE, enk siltsjikt LEIRE noe oksidering i øvre del		K																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksial tøying (%) ved brudd)



Vanninnhold



Plastisitetindeks, I_p



Omrørt konus



Uomrørt konus

ISO 17892-6: 2017

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

$\emptyset$ = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m

Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

4

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Dato:

2022-01-04

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10228011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-203

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
1	FYLLMASSE, leirig, siltig, noe sandig																
	enk plante-/humusrester																
2	LEIRE, enk siltklumper		K														
3	LEIRE, siltig																
4	LEIRE, siltig																
5																	

Symboler:



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



Vanninnhold



Plastisitetsindeks, I_p



Omrørt konus



Uomrørt konus

ISO 17892-6: 2017

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

$\emptyset$ = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borrbok:

PRØVESERIE

Borhull:

7

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Dato:

2022-01-04

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10228011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-204

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90		
				kt. 28,8																		
5	LEIRE, siltig, noe oksidert								2,07													7
	KVIKKLEIRE								1,95													37
10																						363
																						741
15																						
	KVIKKLEIRE, siltig		T						2,08	2,70												269
	KVIKKLEIRE								2,08													329
	KVIKKLEIRE								2,07													467
																						369
																						384
20																						384

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksial tøying (%) ved brudd)



Vanninnhold



Plastisitetsindeks, I_p



Omrørt konus



Uomrørt konus

ISO 17892-6: 2017

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m

Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

8

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Dato:

2022-01-04

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10228011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-205

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90		
5	LEIRE, siltig	enk små humusrester				○					1,5											
	LEIRE, siltig					○						▼										
	SILT, leirig				○						1,4	(▼)										
10	LEIRE, siltig					○																
	KVIKKLEIRE					○					2,01	▼0,08							121	1560		
						○						▼0,07							104	1567		
15	KVIKKLEIRE, siltig		Ø K T			○				2,01	2,70	▼0,09										699
					○						▼0,07		▼								656	
	KVIKKLEIRE				○					2,00	▼0,09		▼								502	
20	LEIRE, siltig		T			○				2,14		▼0,12		▼								295
					○						▼0,94		▼								42	
					○						▼		▼								26	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksial tøying (%) ved brudd)



Vanninnhold



Plastisitetssindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017

▼ Omrørt konus

▼ Uomrørt konus

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m

Borbok:

PRØVESERIE

Borbok:

10

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Dato:

2022-01-04

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10228011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-206

Rev. nr.:

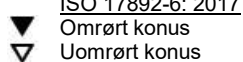
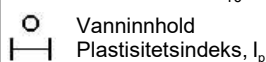
00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)										St (-)		
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	60	70	80	90				
1	FYLLMASSE, grusig, sandig, enk leirklumper enk gummbiter																							
2	LEIRE, siltig, tørrskorpig																							
3	LEIRE, siltig, noe oksidering		K			 				2,04														3 9
																								
4	KVIKKLEIRE, siltig : LEIRE, siltig									1,96				0,20										221
																								
5																								

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)



ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 $\emptyset$ = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

11

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Dato:

2022-01-04

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdragsnummer:

10228011

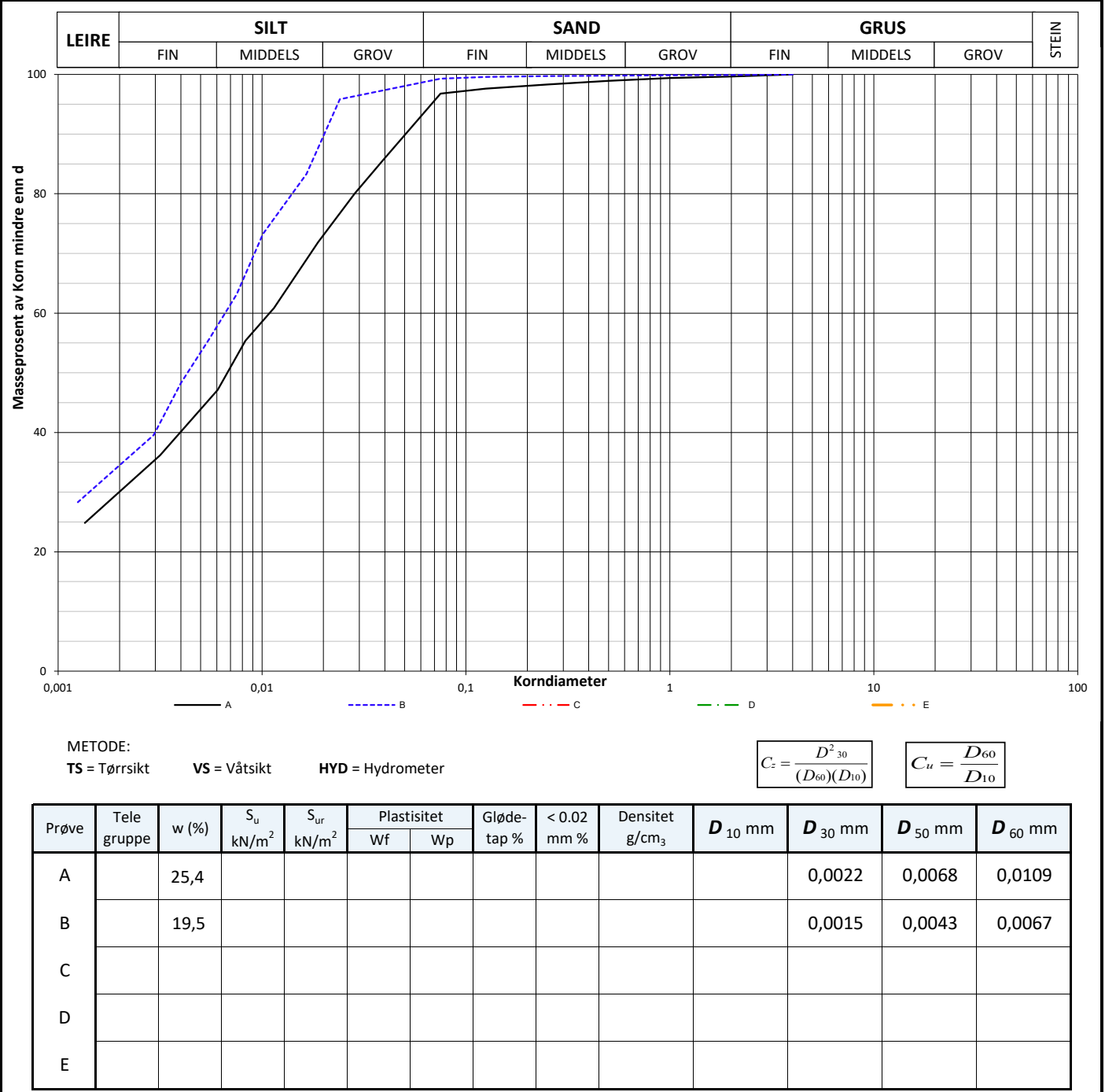
Tegningsnr.:

RIG-TEG-207

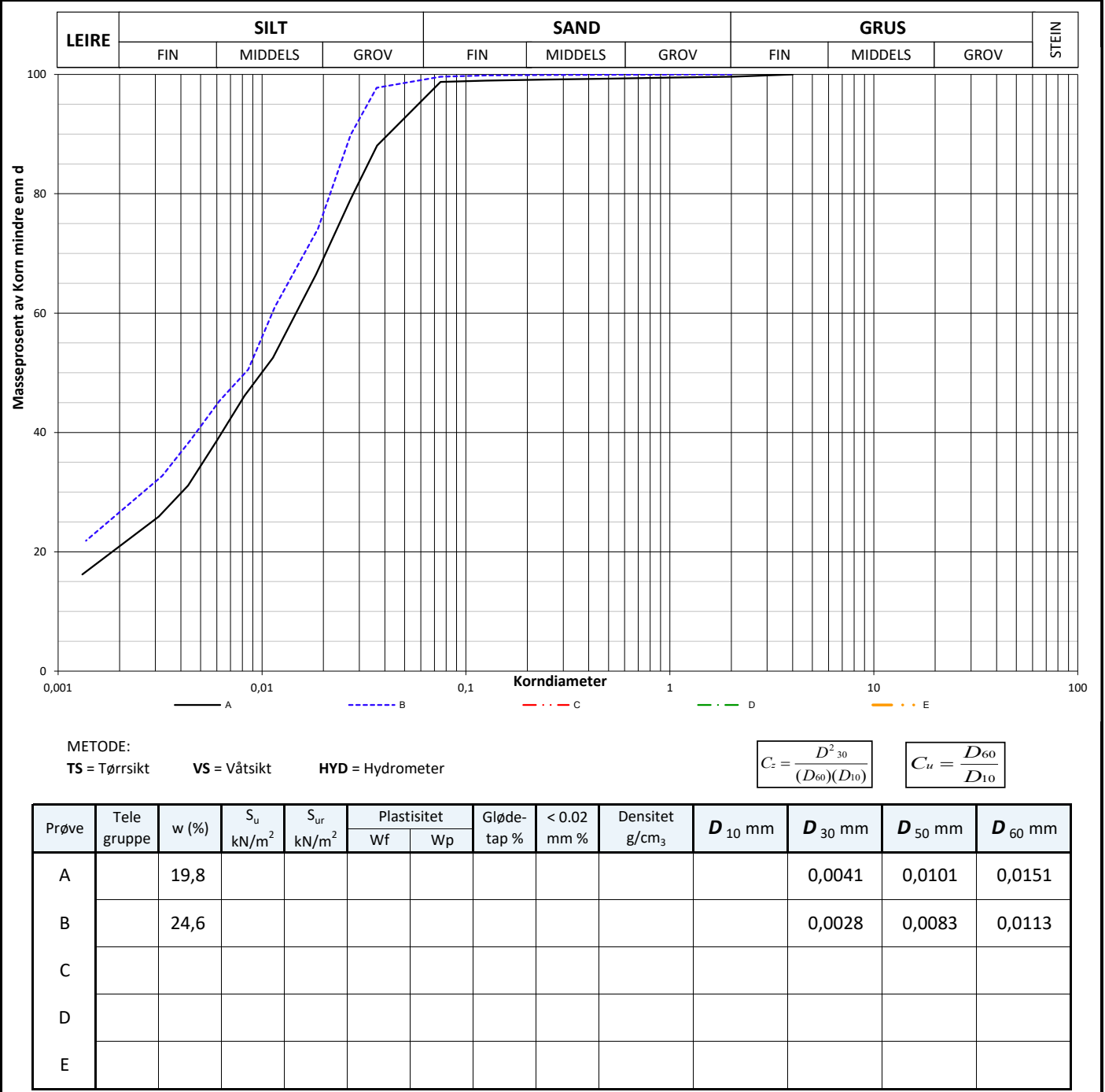
Rev. nr.:

00

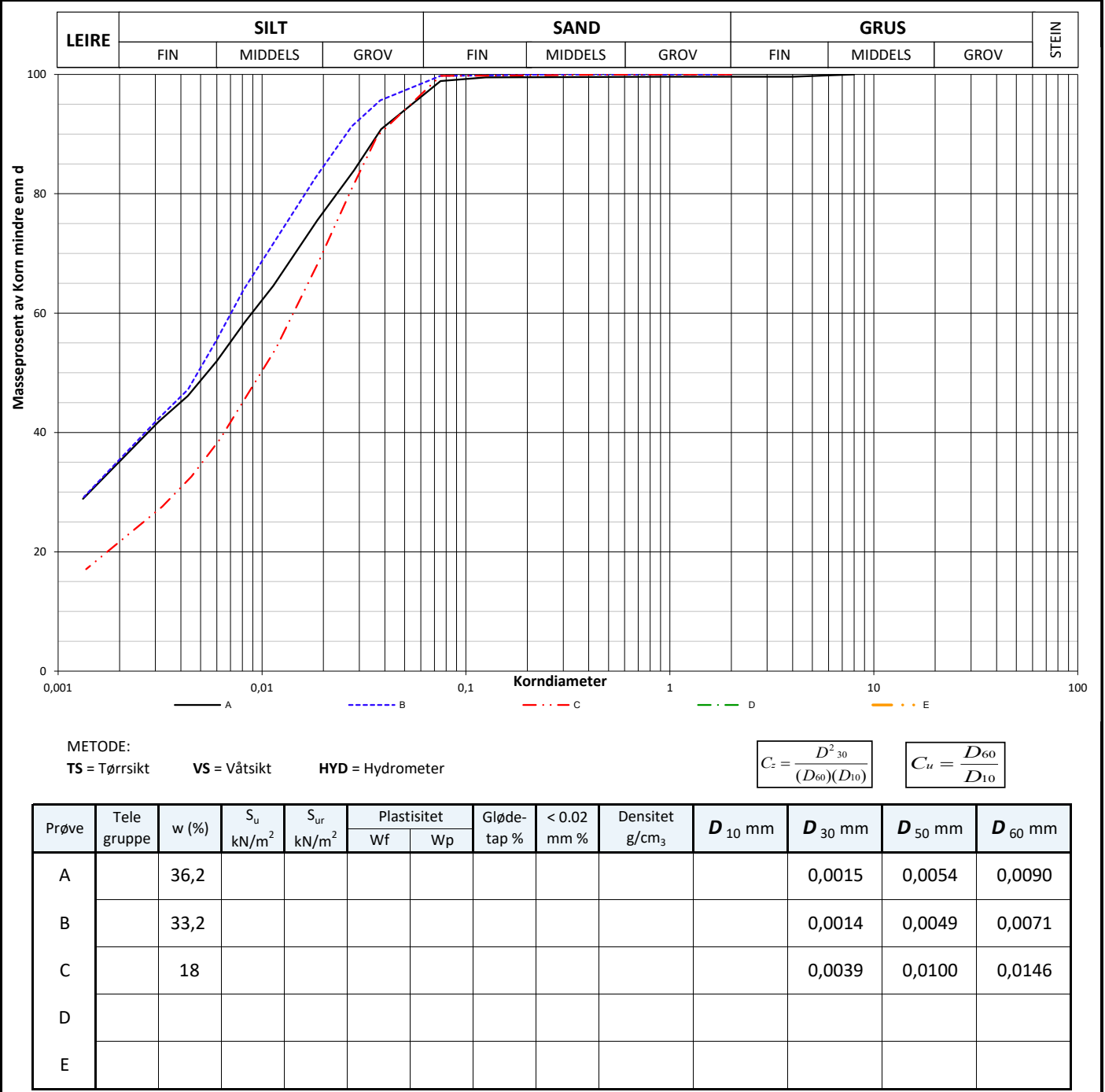
Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	1	3,0-4,0	LEIRE, siltig		X		X
B	1	11,0-12,0	LEIRE		X		X
C							
D							
E							



Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	2	3,5-5,0	LEIRE, siltig		X		X
B	2	5,0-6,0	LEIRE, siltig	LEIRE/KVIKKLEIRE	X		X
C							
D							
E							



Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	3	2,4-3,0	LEIRE	KVIKKLEIRE	X		X
B	3	3,0-4,0	LEIRE	KVIKKLEIRE/LEIRE	X		X
C	3	12,0-13,0	LEIRE, siltig		X		X
D							
E							



LEIRE

SILT

SAND

GRUS

STEIN

FIN

MIDDELS

GROV

FIN

MIDDELS

GROV

FIN

MIDDELS

GROV

Masseprosent av Korn mindre enn d

METODE: TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$

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

Prøve	Tele gruppe	w (%)	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde- tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		35,4									0,0016	0,0045	0,0068
B													
C													
D													
E													

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Utarbeidet

mash

Borpunkt

4

Kontrollert

vt

Dato

22.12.2021

Godkjent

CRH

Revisjon

0

Multiconsult

Korngradering

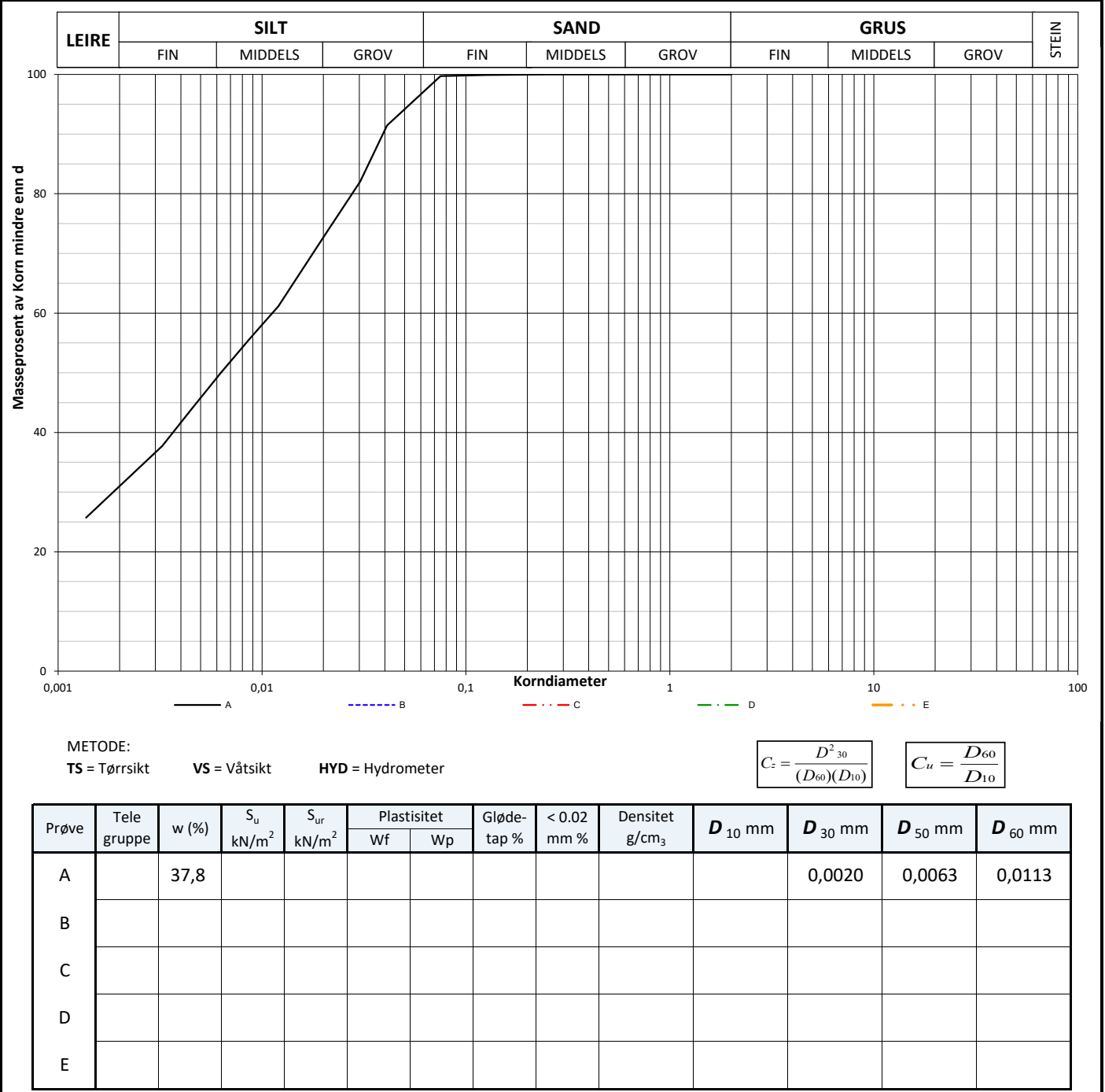
Oppdragsnummer

10228011

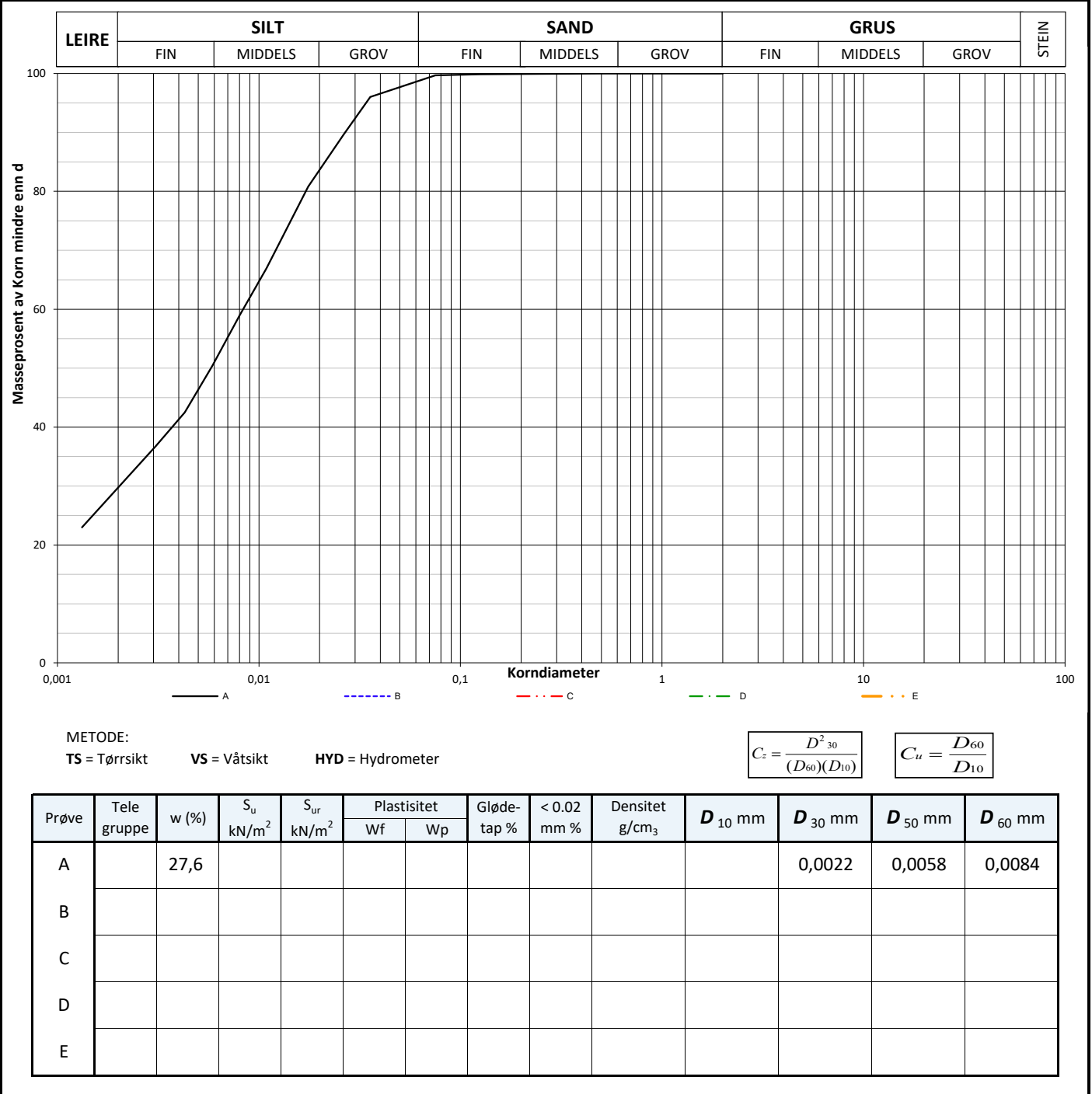
Tegningsnummer

RIG-TEG-303

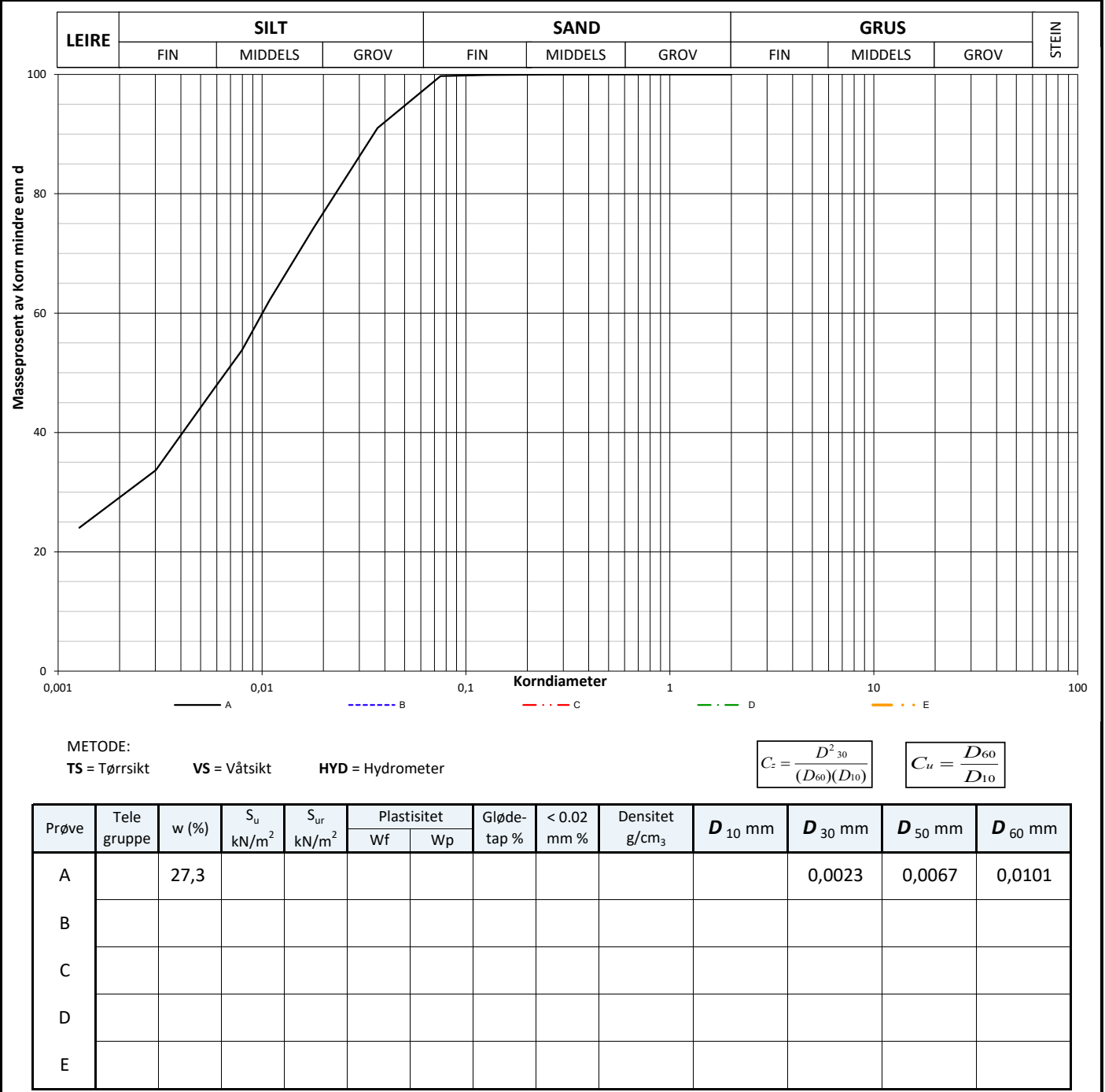
Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	7	1,8-2,5	LEIRE		X		X
B							
C							
D							
E							

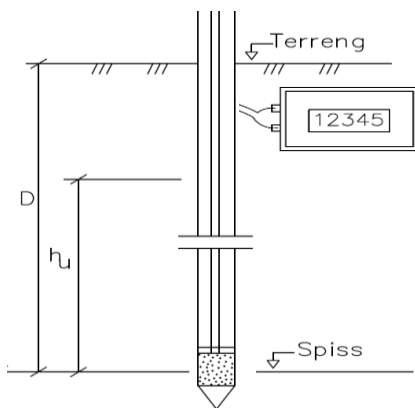
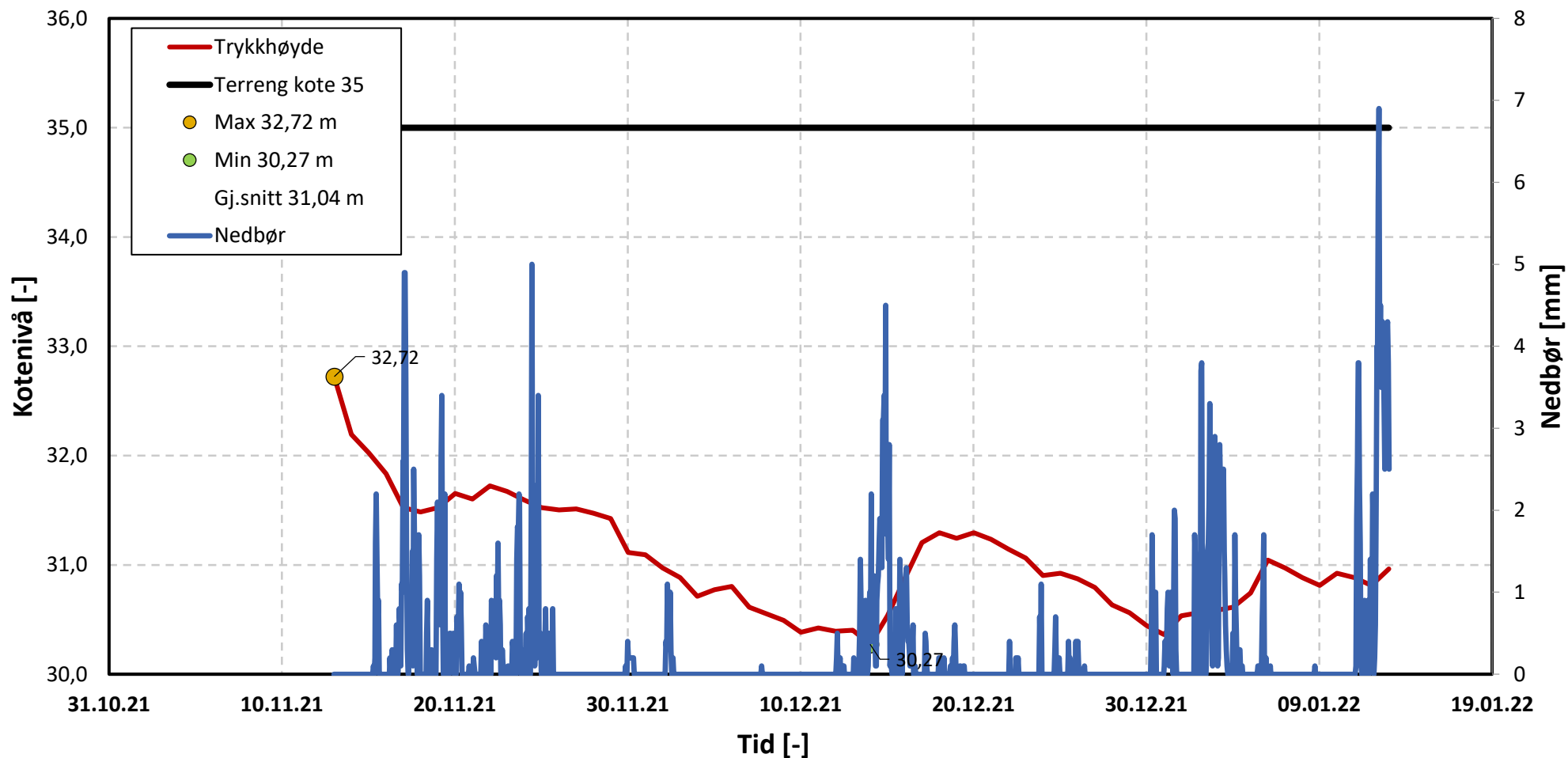


Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	10	11,0-12,0	LEIRE, siltig	KVIKKLEIRE	X		X
B							
C							
D							
E							



Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	11	2,0-2,8	LEIRE, siltig		X		X
B							
C							
D							
E							

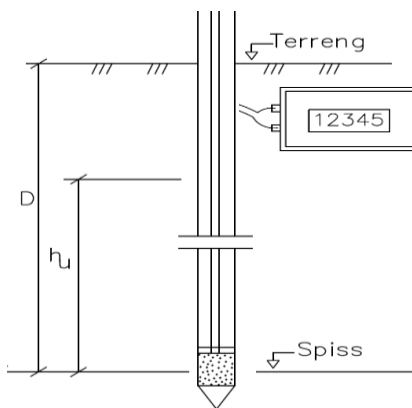
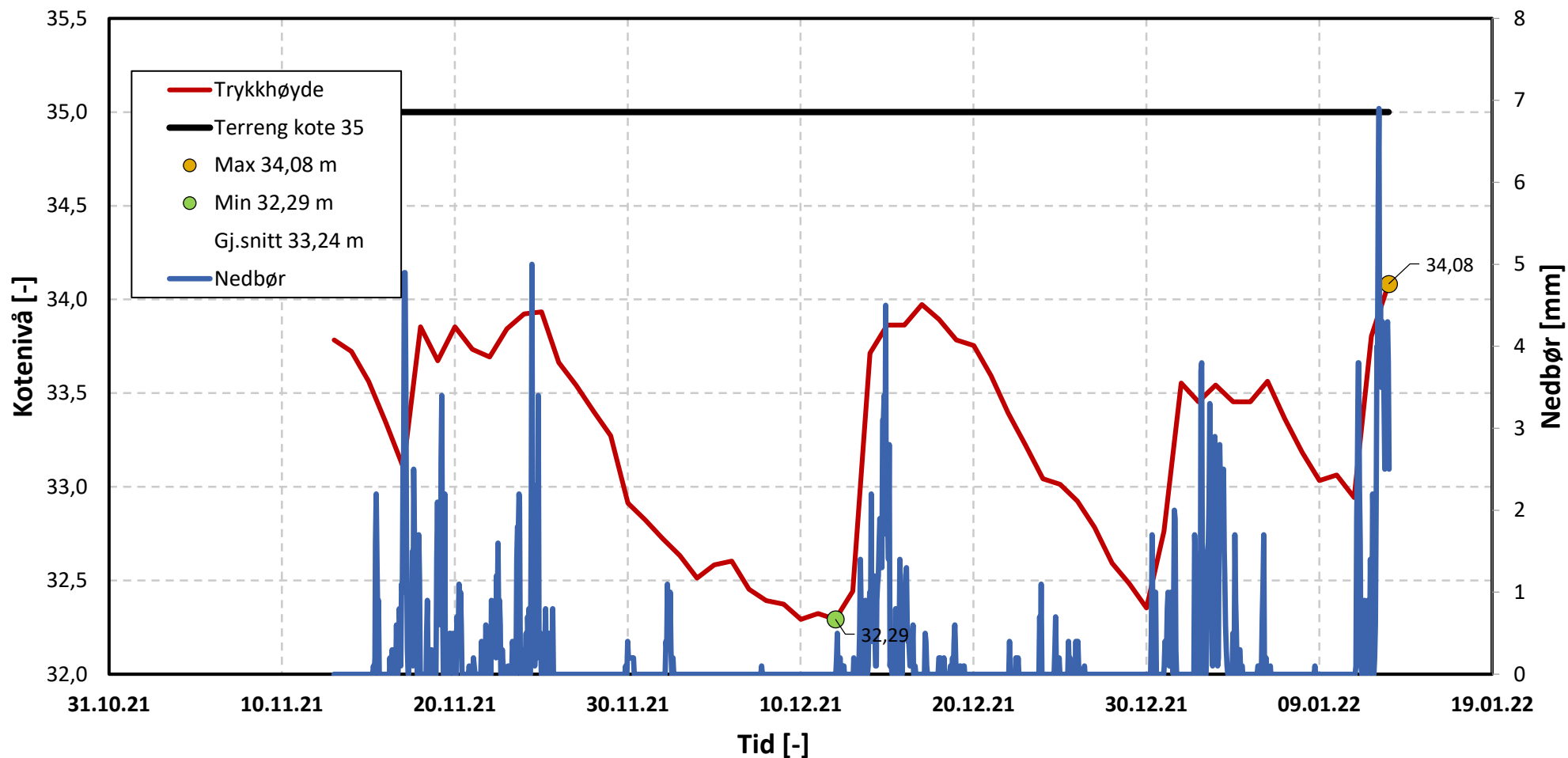




Koordinat NORD (X) -
Koordinat ØST (Y) -
Merknad -
Korrigert for lufttrykk -
Dybde under terreng (D) 11 m
Filterspiss kote 24,0

Multiconsult
www.multiconsult.no

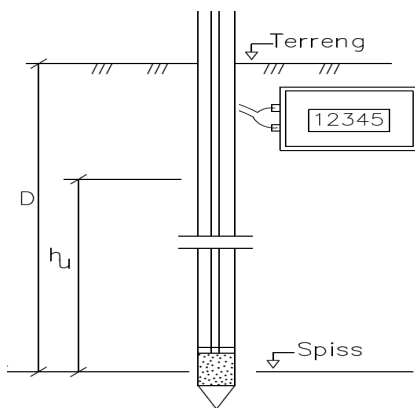
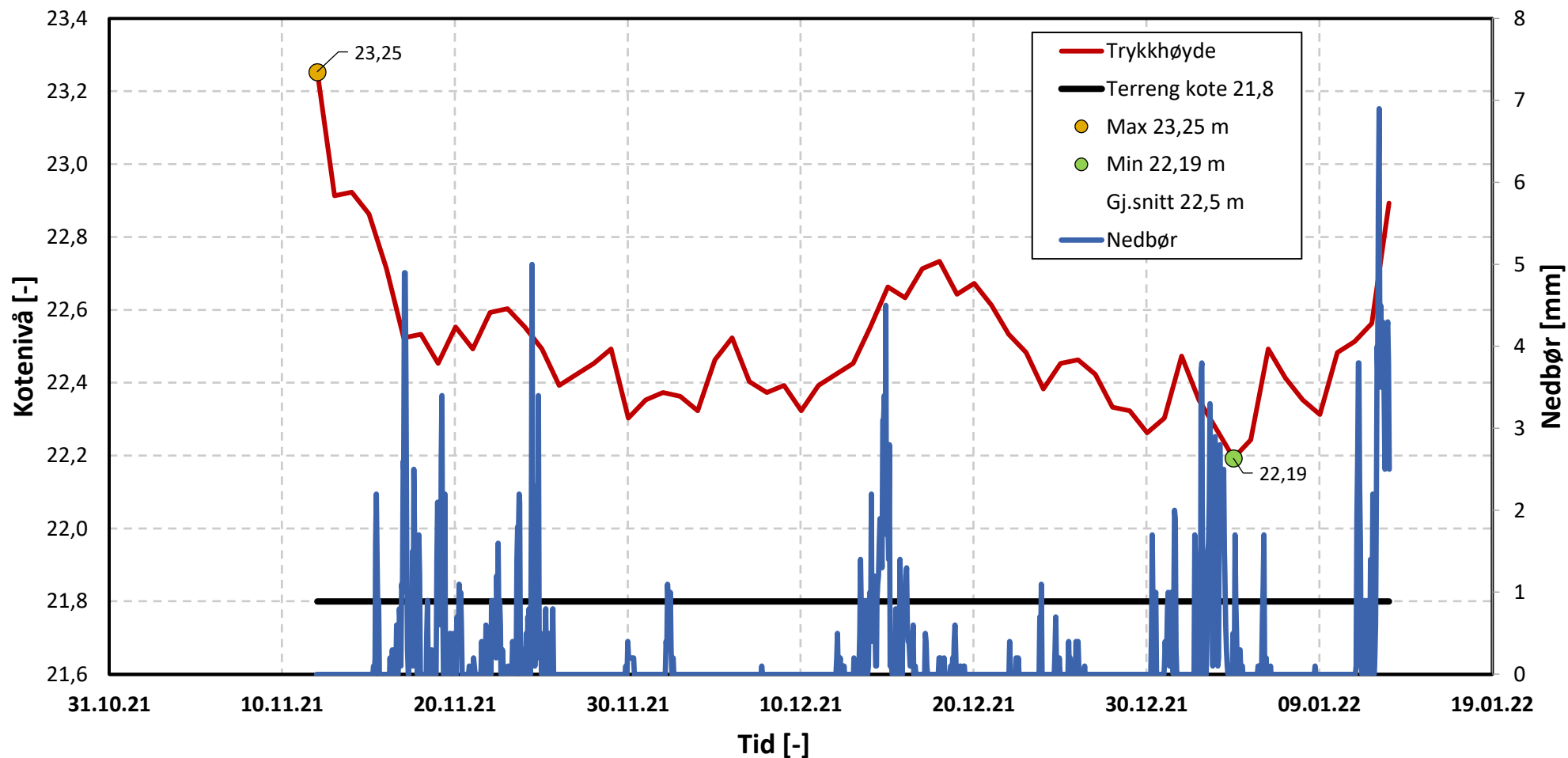
Type	Elektriske poretrykksmålere	Borpunkt	BP1	Id	30321	Installert dato	13.11.21	Borboke nr.	Digital
Stad kommune		Status	Utsendt	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	18.01.22
Høgebakkane og Gjerdane barnehage		Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	IEO	Godkjent	CRH	PSrestokk	A4
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-350	Rev.	00		



Koordinat NORD (X) -
 Koordinat ØST (Y) -
 Merknad -
 Korrigert for lufttrykk -
 Dybde under terreng (D) 5 m
 Filterspiss kote 30,0

Multiconsult
 www.multiconsult.no

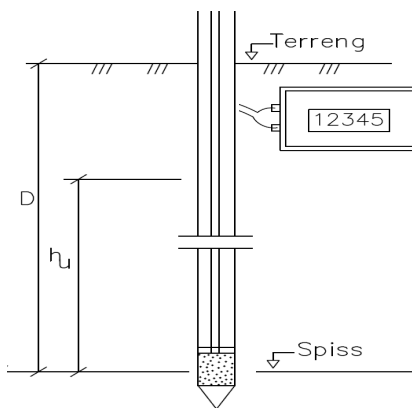
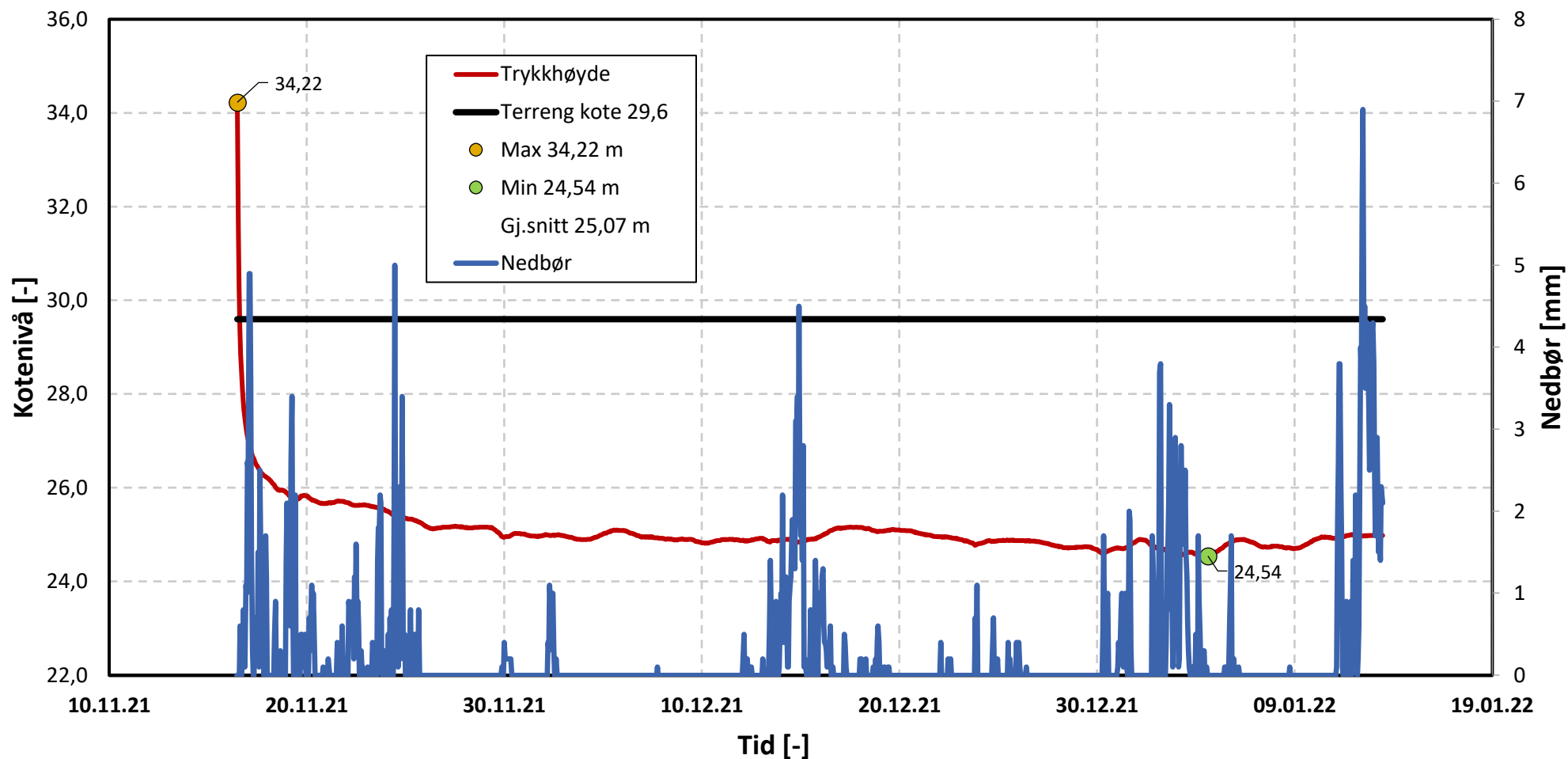
Type	Elektriske poretrykksmålere	Borpunkt	BP1	Id	30294	Installert dato	13.11.21	Borboek nr.	Digital
Stad kommune		Status	Utsendt	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	18.01.22
Høgebakkane og Gjerdane barnehage		Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	IEO	Godkjent	CRH	PSrestokk	A4
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-351	Rev.	00		



Koordinat NORD (X) -
Koordinat ØST (Y) -
Merknad -
Korrigert for lufttrykk -
Dybde under terreng (D) 7 m
Filterspiss kote 14,8

Multiconsult
www.multiconsult.no

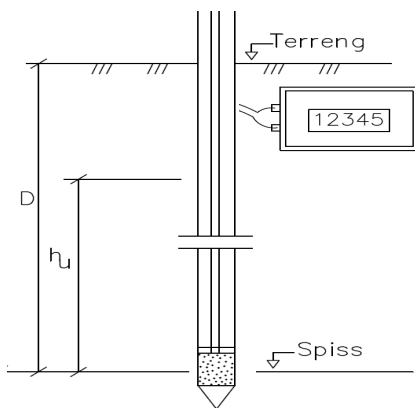
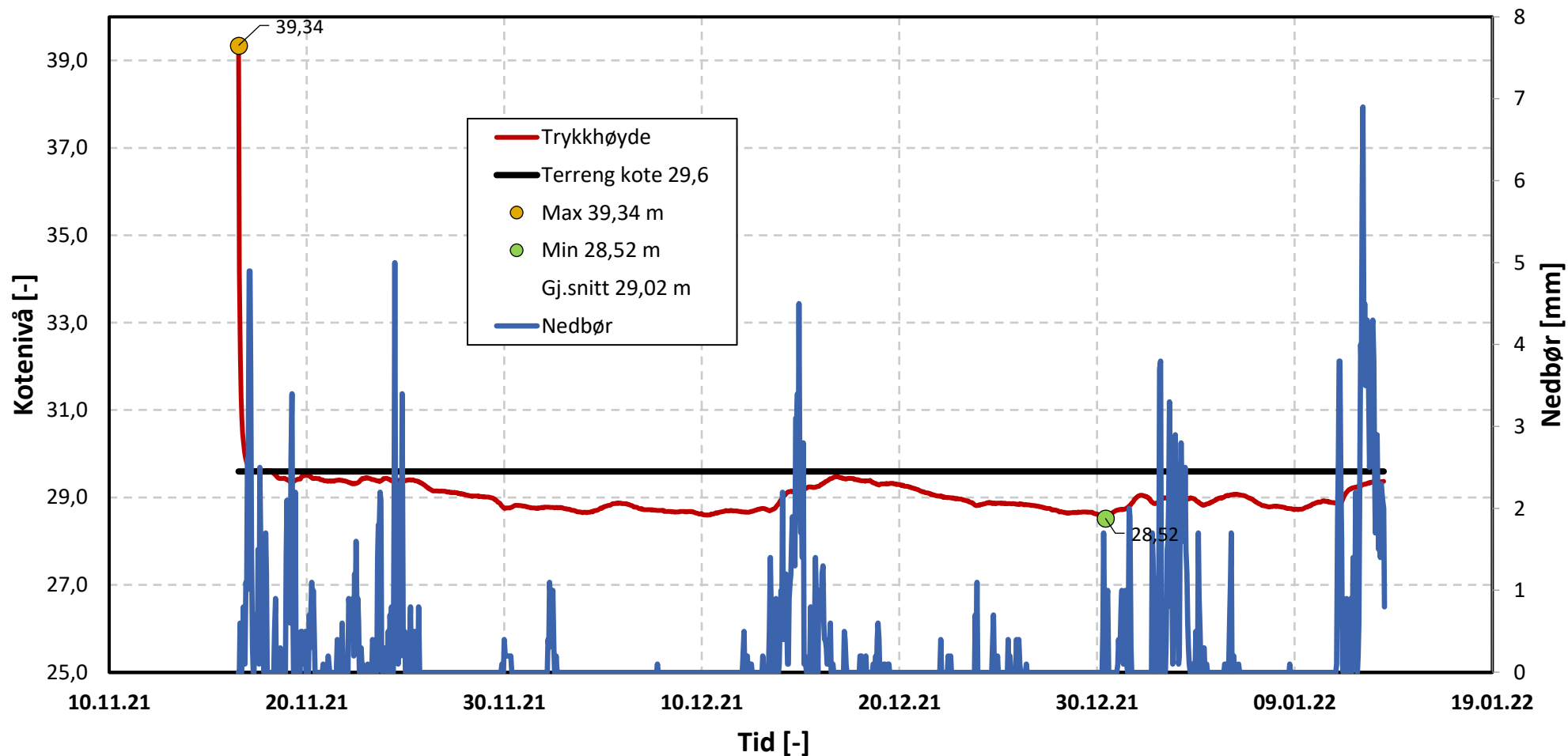
Type	Elektriske poretrykksmålere	Borpunkt	BP2	Id	30297	Installert dato	13.11.21	Borboke nr.	Digital
Stad kommune		Status	Utsendt	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	18.01.22
Høgebakkane og Gjerdane barnehage		Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	IEO	Godkjent	CRH	Støttestokk	A4
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-352	Rev.	00		



Koordinat NORD (X) -
Koordinat ØST (Y) -
Merknad -
Korrigert for lufttrykk -
Dybde under terreng (D) 14 m
Filterspiss kote 15,6

Multiconsult
www.multiconsult.no

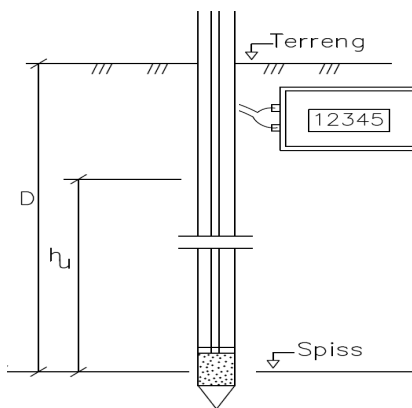
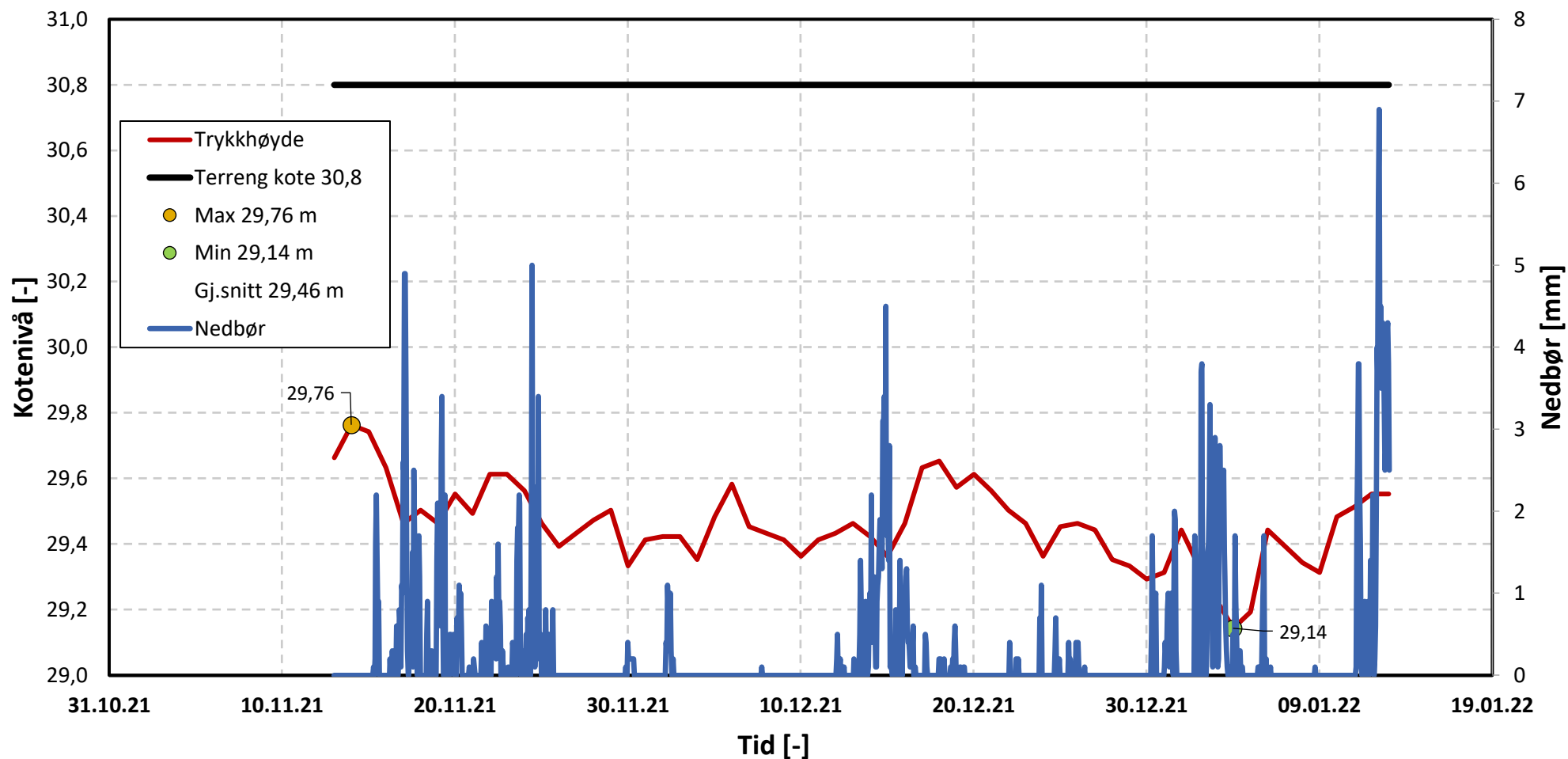
Type	Elektriske poretrykksmålere	Borpunkt	BP3	Id	30320	Installert dato	13.11.21	Borvik nr.	Digital
Stad kommune		Status	Utsendt	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	18.01.22
Høgebakkane og Gjerdane barnehage		Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	IEO	Godkjent	CRH	Støttestokk	A4
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-353	Rev.	00		



Koordinat NORD (X) -
 Koordinat ØST (Y) -
 Merknad -
 Korrigert for lufttrykk -
 Dybde under terreng (D) 6 m
 Filterspiss kote 23,6

Multiconsult
 www.multiconsult.no

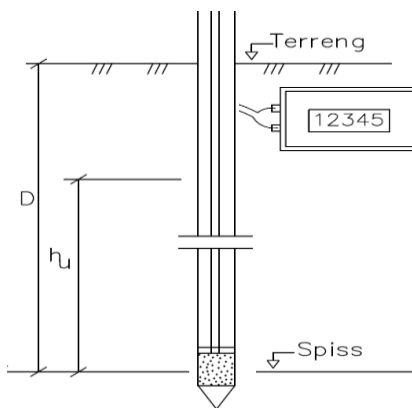
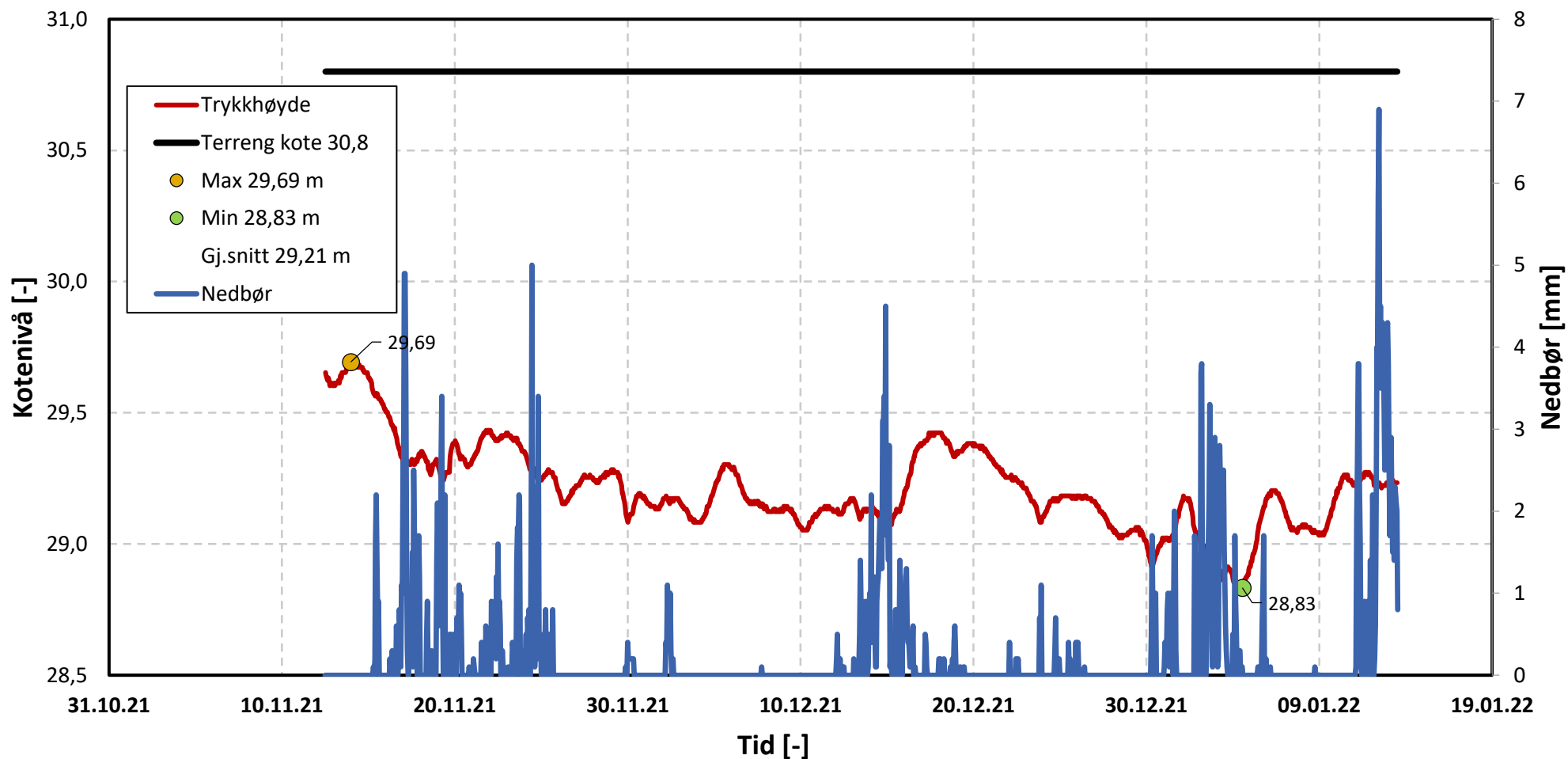
Type	Elektriske poretrykksmålere	Borpunkt	BP3	Id	30318	Installert dato	13.11.21	Borvik nr.	Digital
Stad kommune		Status	Utsendt	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	18.01.22
Høgebakkane og Gjerdane barnehage		Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	IEO	Godkjent	CRH	Stestokk	A4
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-354	Rev.	00		



Koordinat NORD (X) -
 Koordinat ØST (Y) -
 Merknad -
 Korrigert for lufttrykk -
 Dybde under terreng (D) 15 m
 Filterspiss kote 15,8

Multiconsult
 www.multiconsult.no

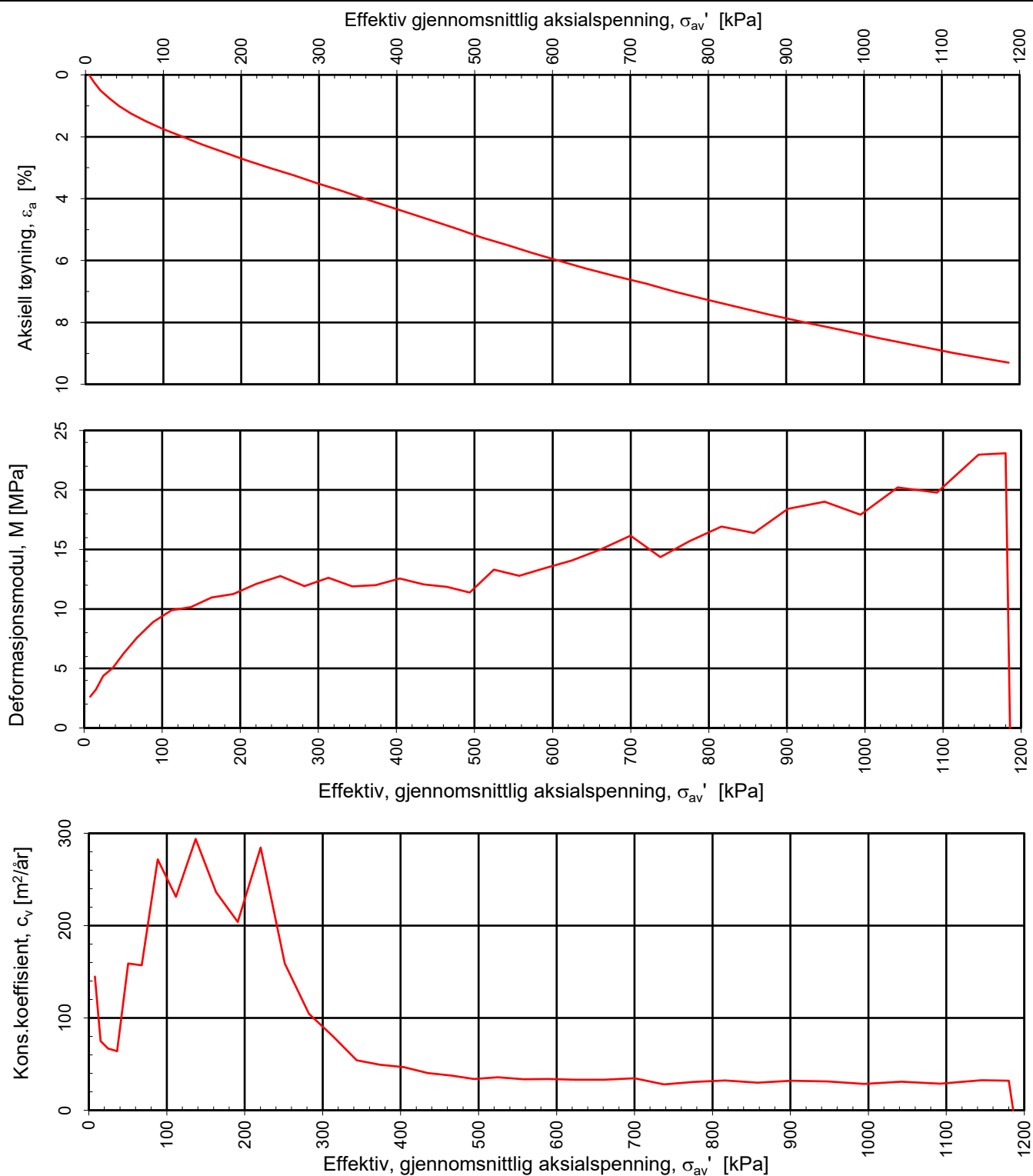
Type	Elektriske poretrykksmålere	Borpunkt	BP10	Id	30296	Installert dato	13.11.21	Borvik nr.	Digital
Stad kommune		Status	Utsendt	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	18.01.22
Høgebakkane og Gjerdane barnehage		Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	IEO	Godkjent	CRH	Støttestokk	A4
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-355	Rev.	00		



Koordinat NORD (X) -
 Koordinat ØST (Y) -
 Merknad -
 Korrigert for lufttrykk -
 Dybde under terreng (D) 10 m
 Filterspiss kote 20,8

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Type	Elektriske poretrykksmålere	Borpunkt	BP10	Id	30295	Installert dato	13.11.21	Borboke nr.	Digital
Stad kommune		Status	Utsendt	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	18.01.22
Høgebakkane og Gjerdane barnehage		Konstr./Tegnet	AMG	Kontrollert	IEO	Godkjent	CRH	PSrestokk	A4
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr.	10228011	Tegningsnr.	RIG-TEG-356			Rev.	00



Densitet ρ (g/cm^3): **2,01**
 Vanninnhold w (%): **25,40**

Stad kommune
Høgebakkane og Gjerdane

Tegningens filnavn:
 10228011-RIG-TEG-400_h1, d3,45m

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

30.11.2021

Dybde, z (m):

3,45

Borpunkt nr.:

1

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10228011

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.1

Prosedyre:

CRS

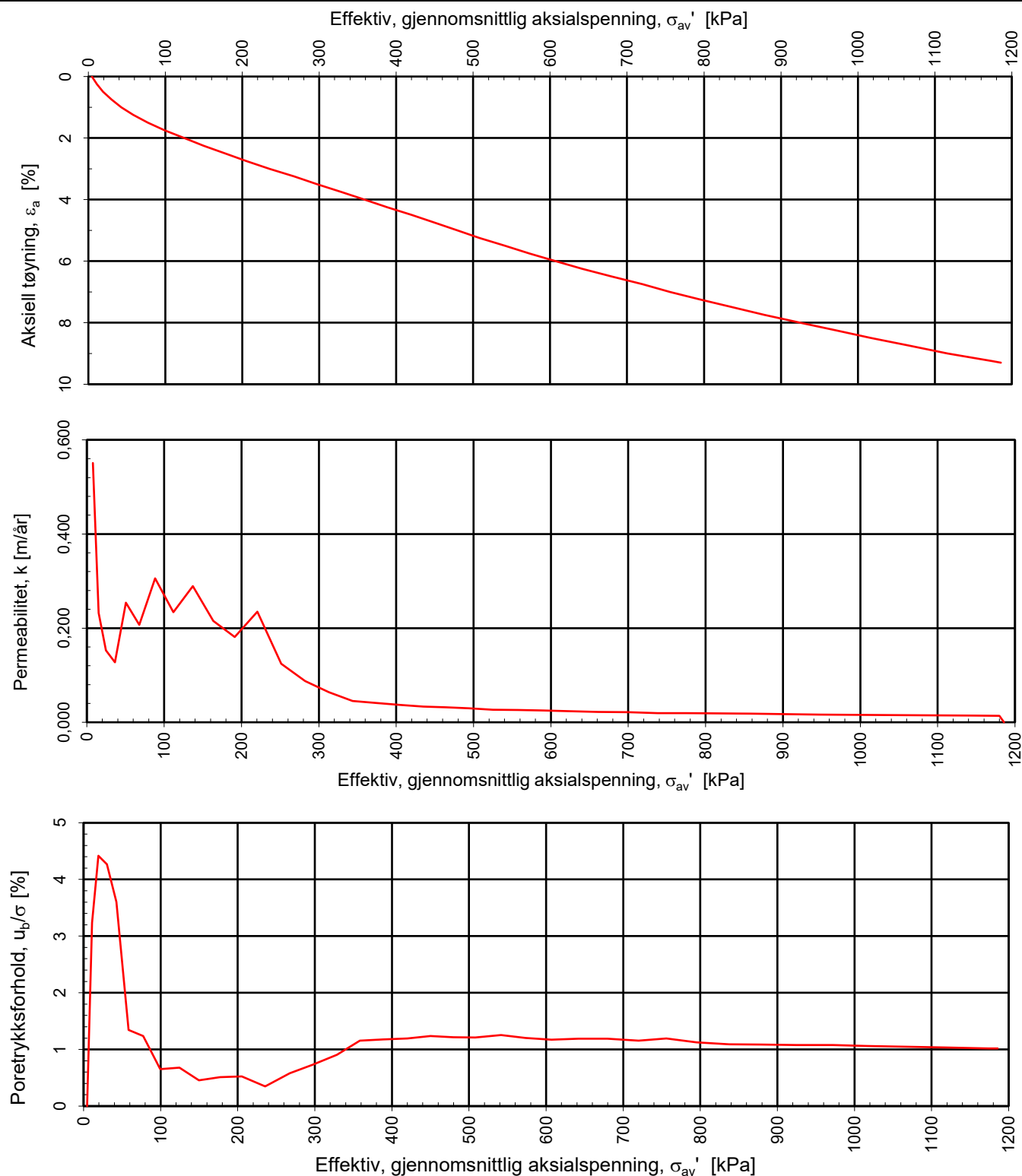
Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018

**Multi
consult**



Densitet ρ (g/cm³): 2,01
 Vanninnhold w (%): 25,40

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-400_h1, d3,45m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

30.11.2021

Dybde, z (m):

3,45

Borpunkt nr.:

1

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10228011

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.2

Prosedyre:

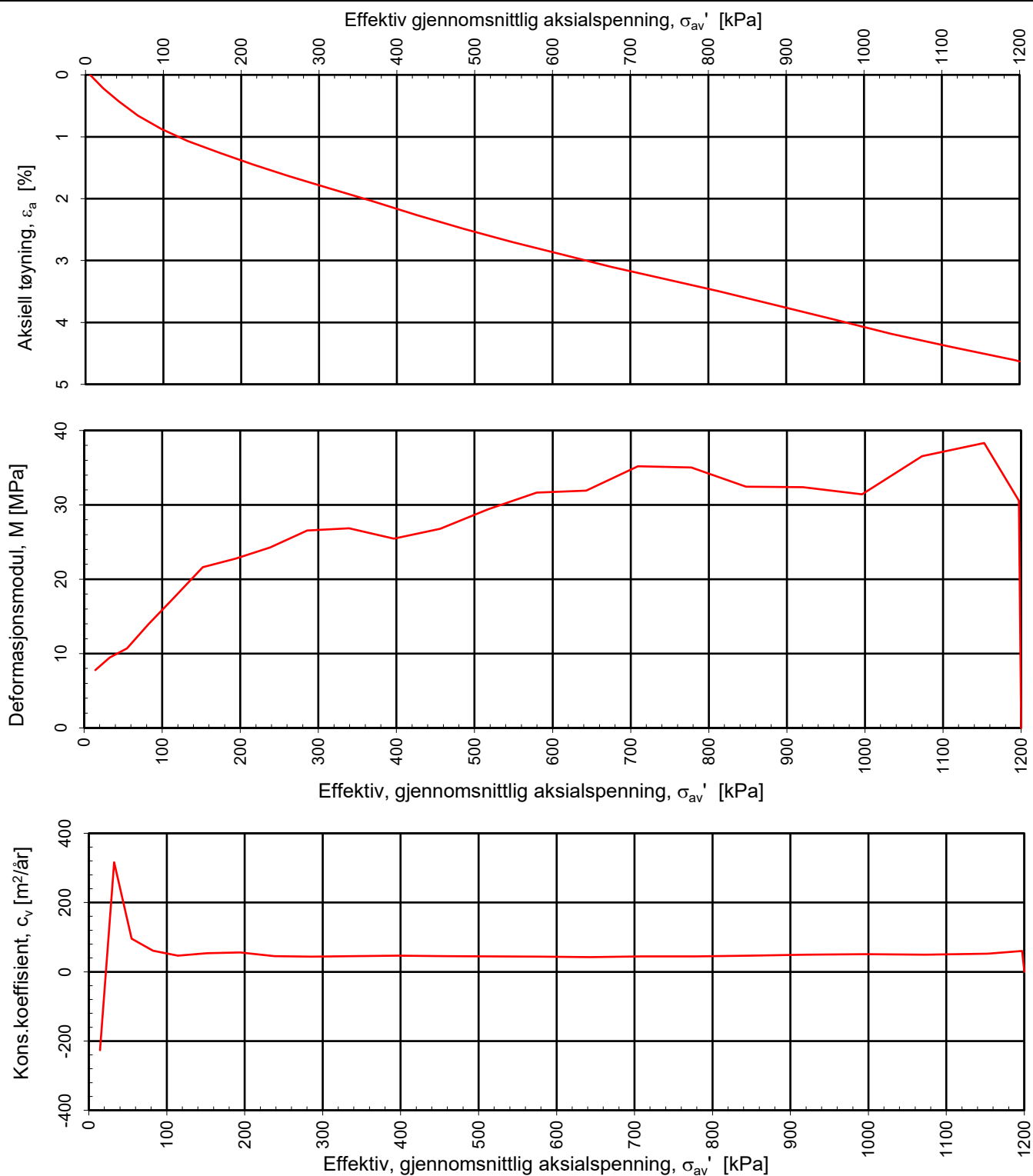
CRS

Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): **2,14**
 Vanninnhold w (%): **19,50**

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-401_h1, d11,35m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

11.12.2021

Dybde, z (m):

11,35

Borpunkt nr.:

1

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10228011

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.1

Prosedyre:

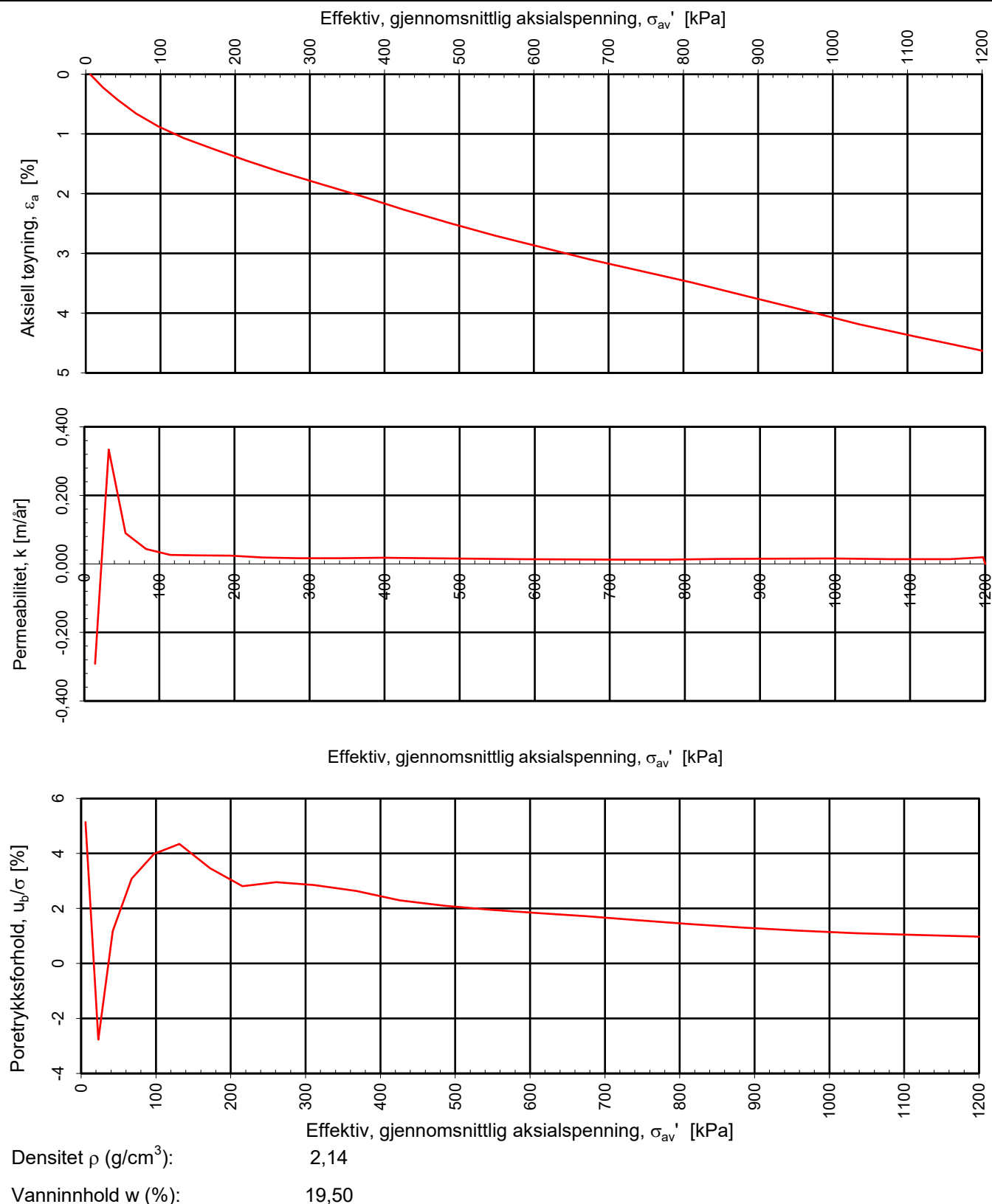
CRS

Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018



Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-401_h1, d11,35m

Multi
consult

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

11.12.2021

Forsøksnr.:

2

Oppdrag nr.:

10228011

Dybde, z (m):

11,35

Tegnet av:

mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.2

Borpunkt nr.:

1

Kontrollert:

vt

Prosedyre:

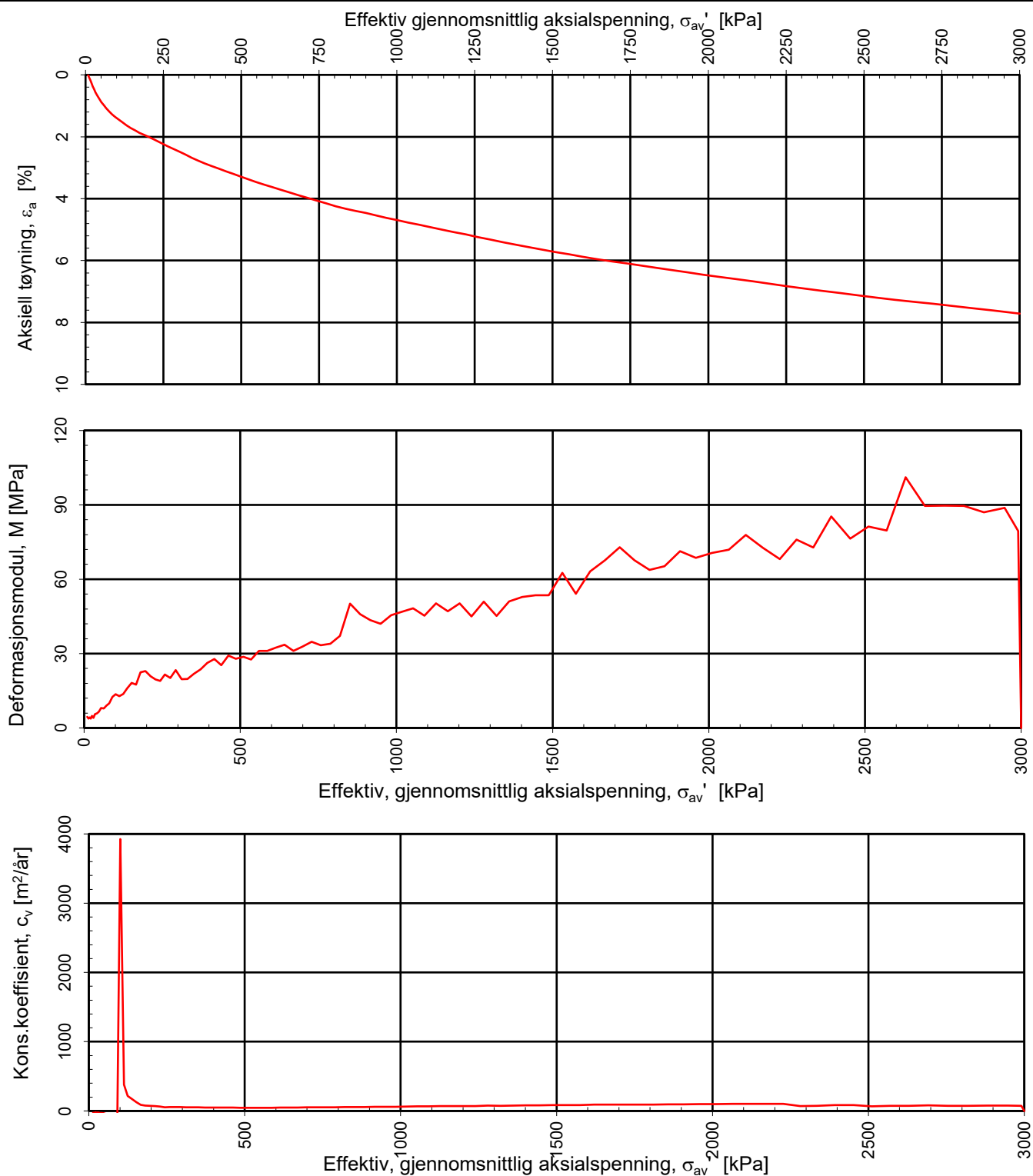
CRS

Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): **2,14**
 Vanninnhold w (%): **19,90**

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-402_h1, d12,35m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

05.01.2022

Forsøknr.:

3

Oppdrag nr.:

10228011

Dybde, z (m):

12,35

Tegnet av:

mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-402.1

Borpunkt nr.:

1

Kontrollert:

vt

Prosedyre:

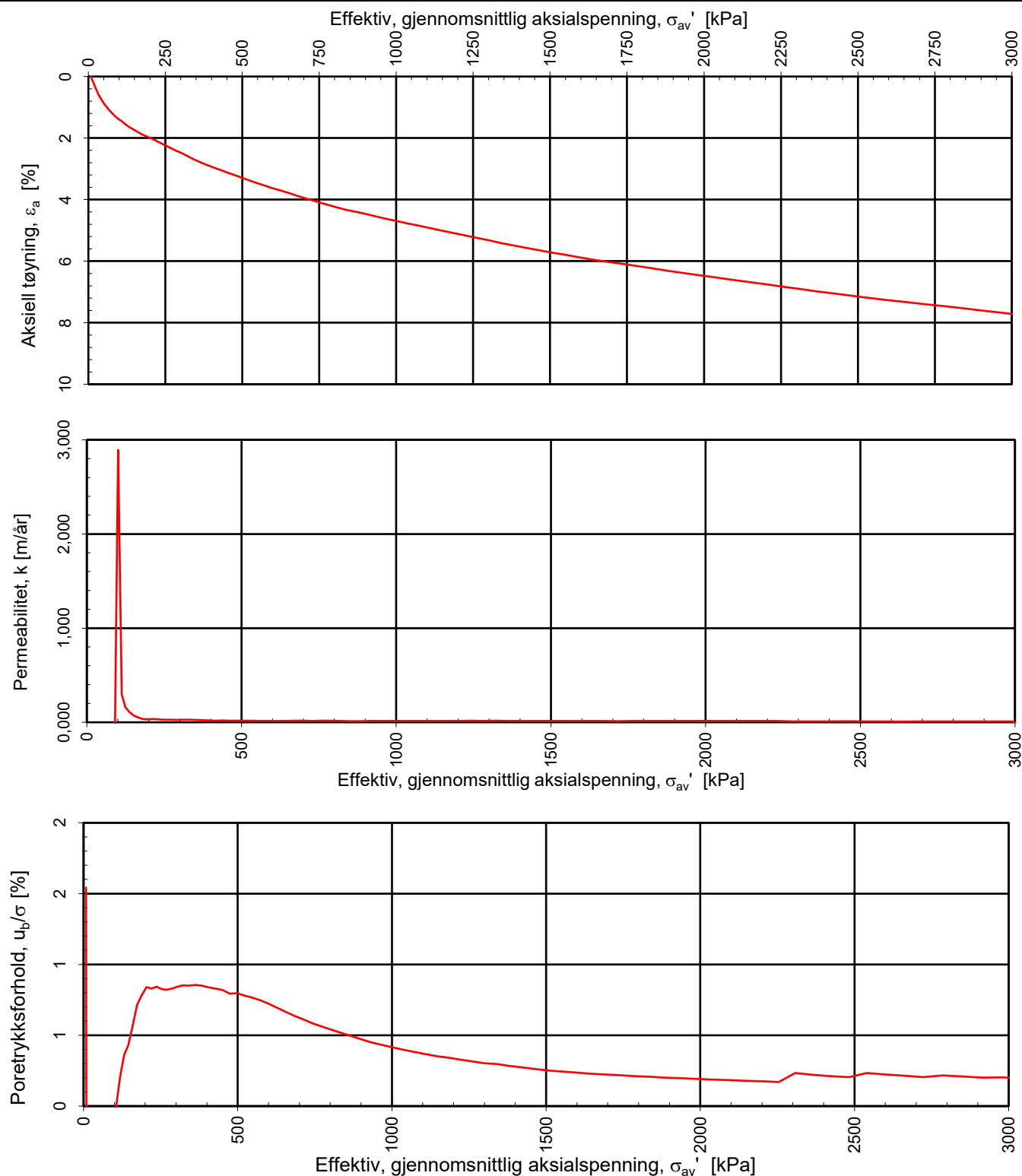
CRS

Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): 2,14
 Vanninnhold w (%): 19,90

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ'_{av} - ε_a , k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-402_h1, d12,35m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

05.01.2022

Dybde, z (m):

12,35

Borpunkt nr.:

1

Forsøknr.:

3

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10228011

Tegning nr.:

RIG-TEG-402.2

Prosedyre:

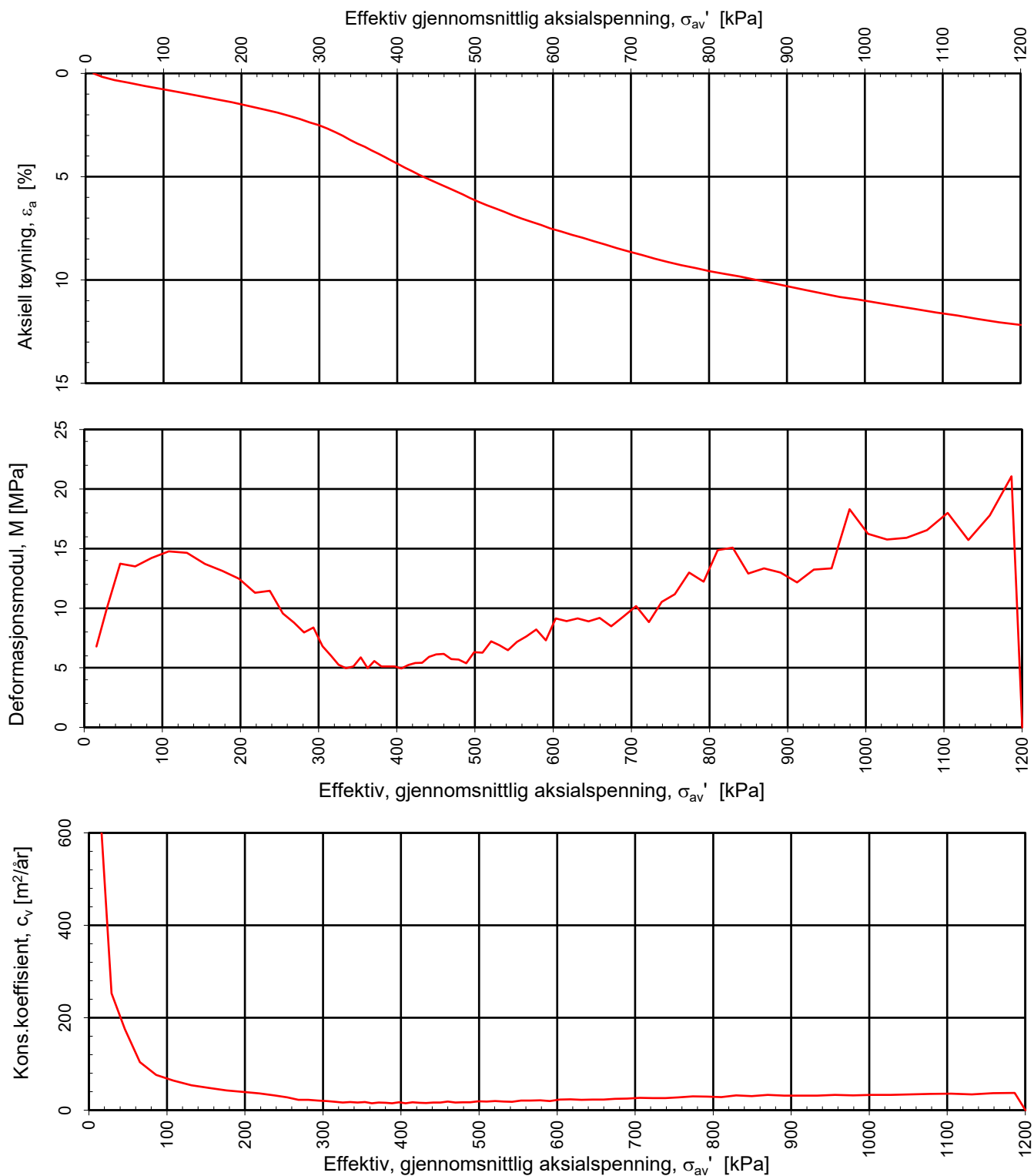
CRS

Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): **1,93**
 Vanninnhold w (%): **33,20**

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-402_h3, d3,45m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

06.12.2021

Dybde, z (m):

3,45

Borpunkt nr.:

1

Forsøknr.:

4

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

CRH

Oppdrag nr.:

10228011

Tegning nr.:

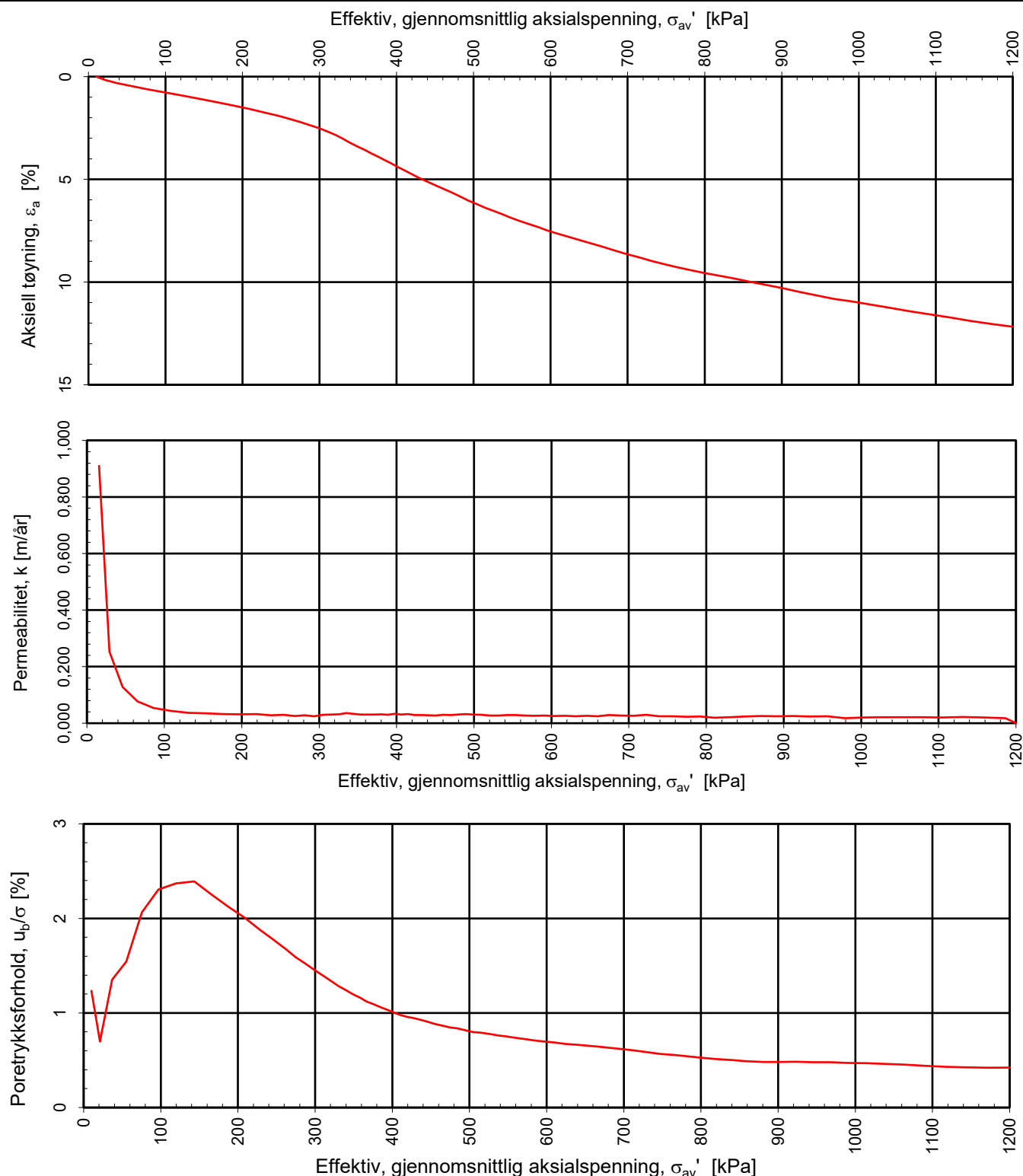
RIG-TEG-403.1

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): 1,93

Vanninnhold w (%): 33,20

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ'_{av} - ε_a , k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-402_h3, d3,45m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

06.12.2021

Forsøknr.:

4

Oppdrag nr.:

10228011

Dybde, z (m):

3,45

Tegnet av:

mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-403.2

Borpunkt nr.:

1

Kontrollert:

vt

Prosedyre:

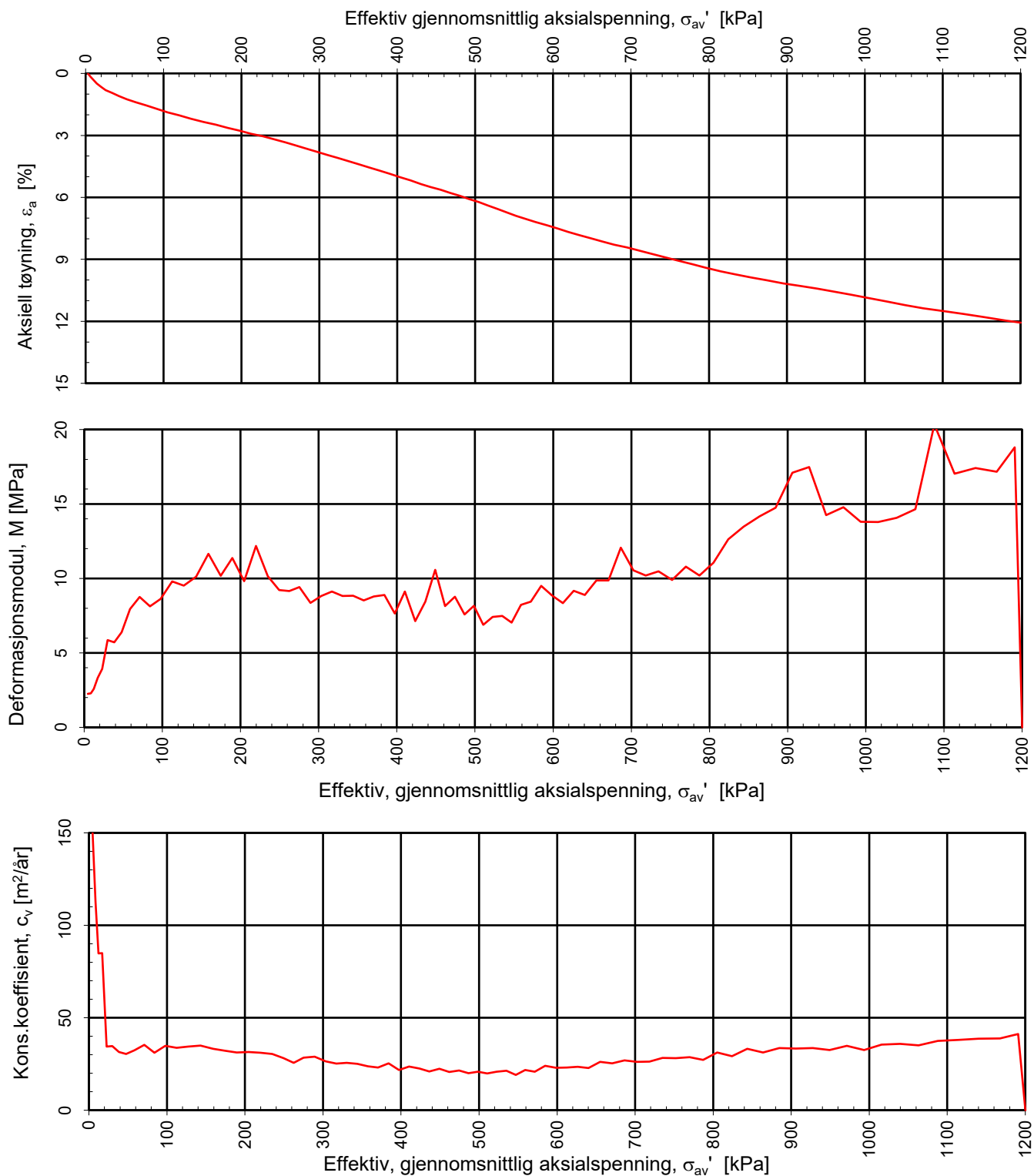
CRS

Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm^3): **2,01**
 Vanninnhold w (%): **27,60**

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-403_h10, d11,30m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

08.12.2021

Dybde, z (m):

11,30

Borpunkt nr.:

10

Forsøknr.:

5

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10228011

Tegning nr.:

RIG-TEG-404.1

Prosedyre:

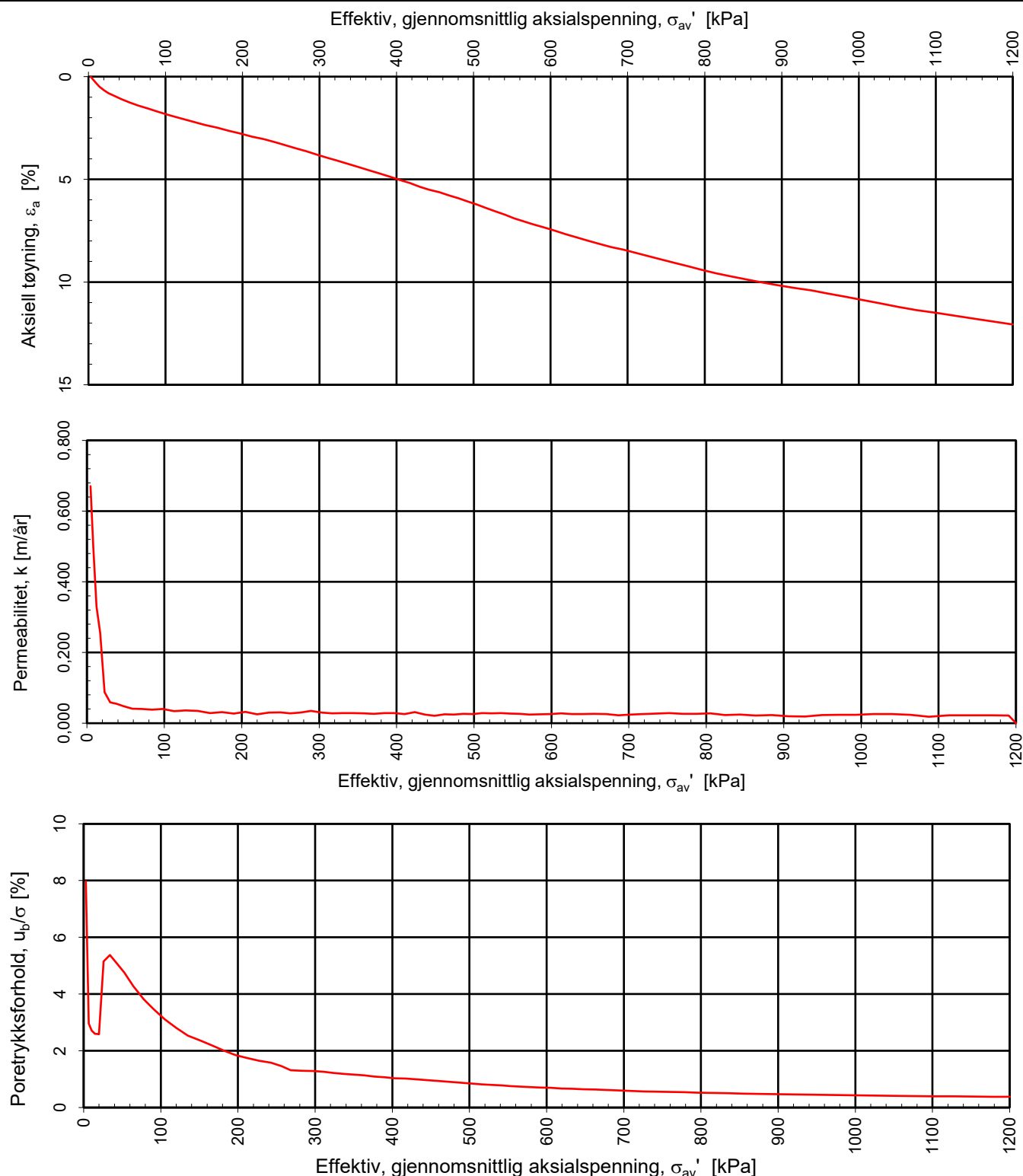
CRS

Godkjent:

CRH

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): 2,01
 Vanninnhold w (%): 27,60

Stad kommune

Høgebakkane og Gjerdane

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10228011-RIG-TEG-403_h10, d11,30m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

08.12.2021

Forsøknr.:

5

Oppdrag nr.:

10228011

Dybde, z (m):

11,30

Tegnet av:

mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-404.2

Borpunkt nr.:

10

Kontrollert:

vt

Prosedyre:

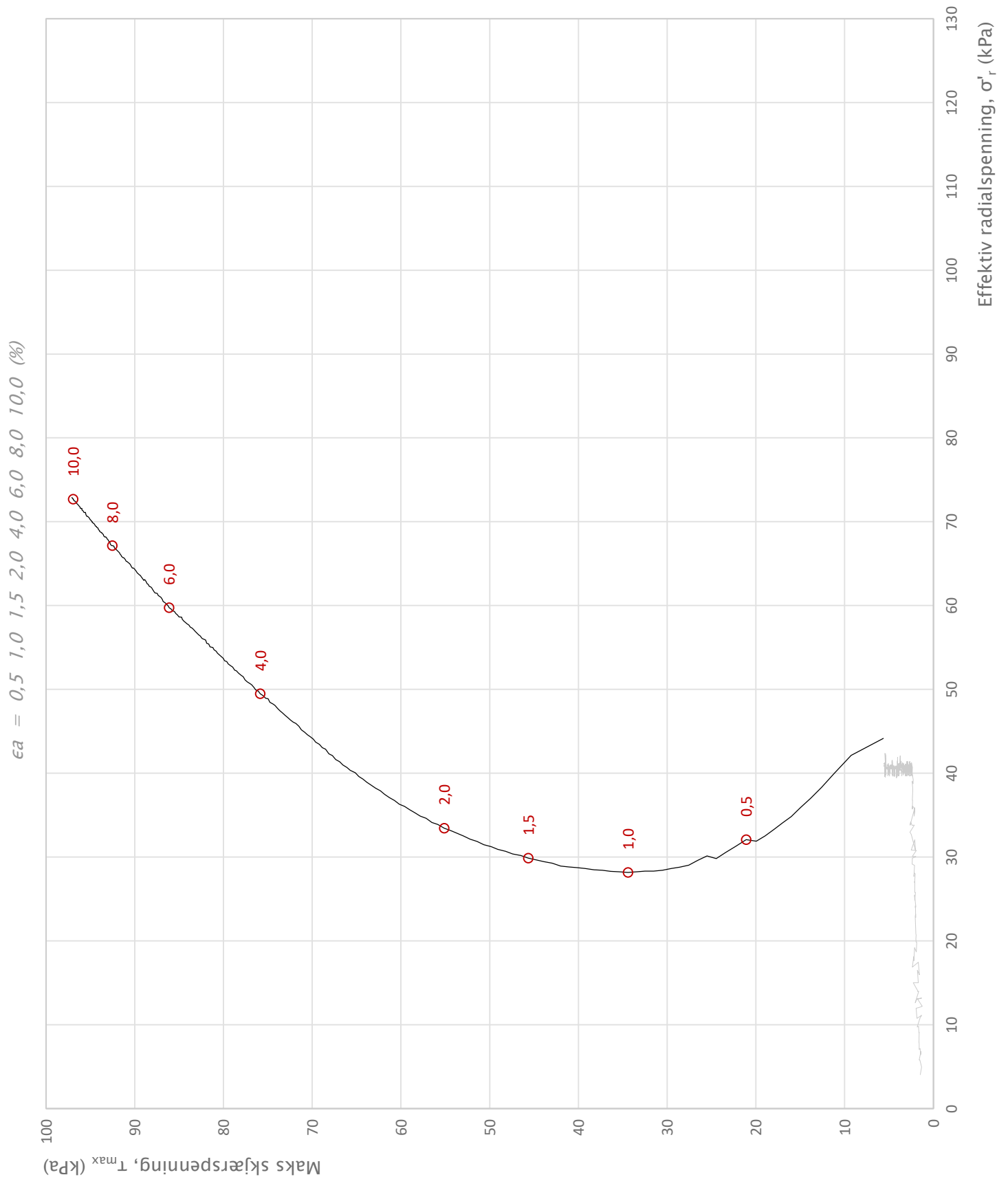
CRS

Godkjent:

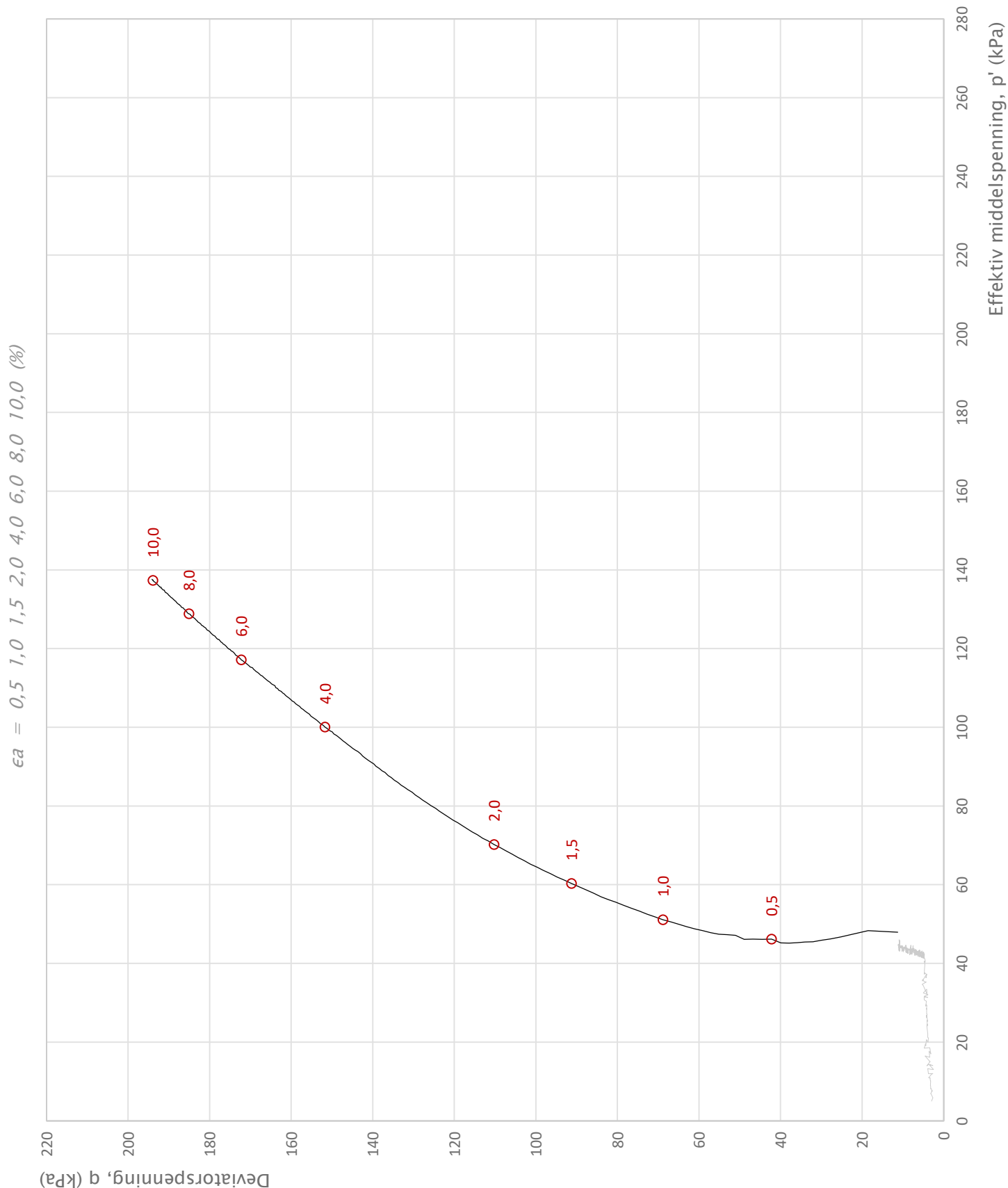
CRH

Programrevisjon:

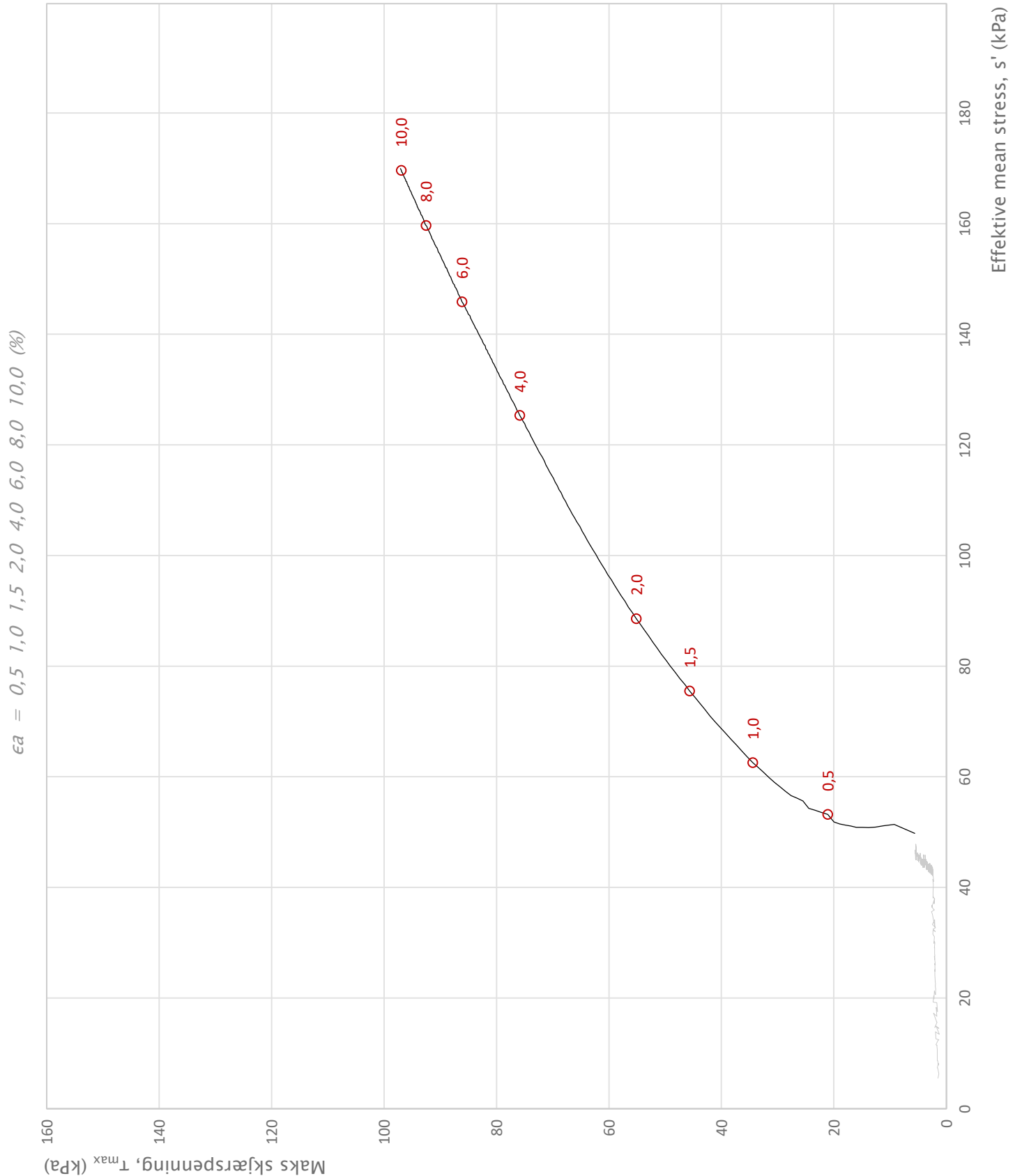
16.07.2018



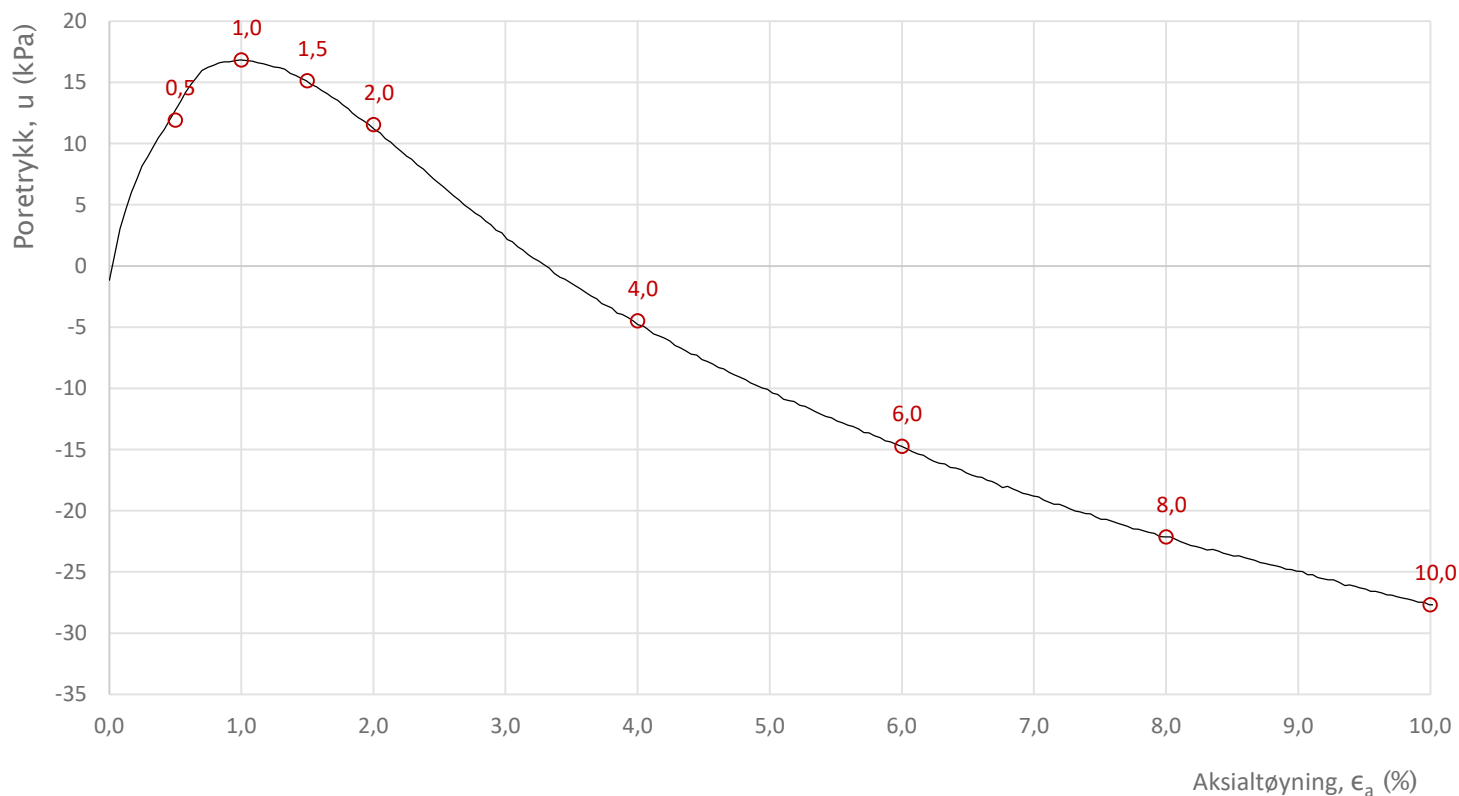
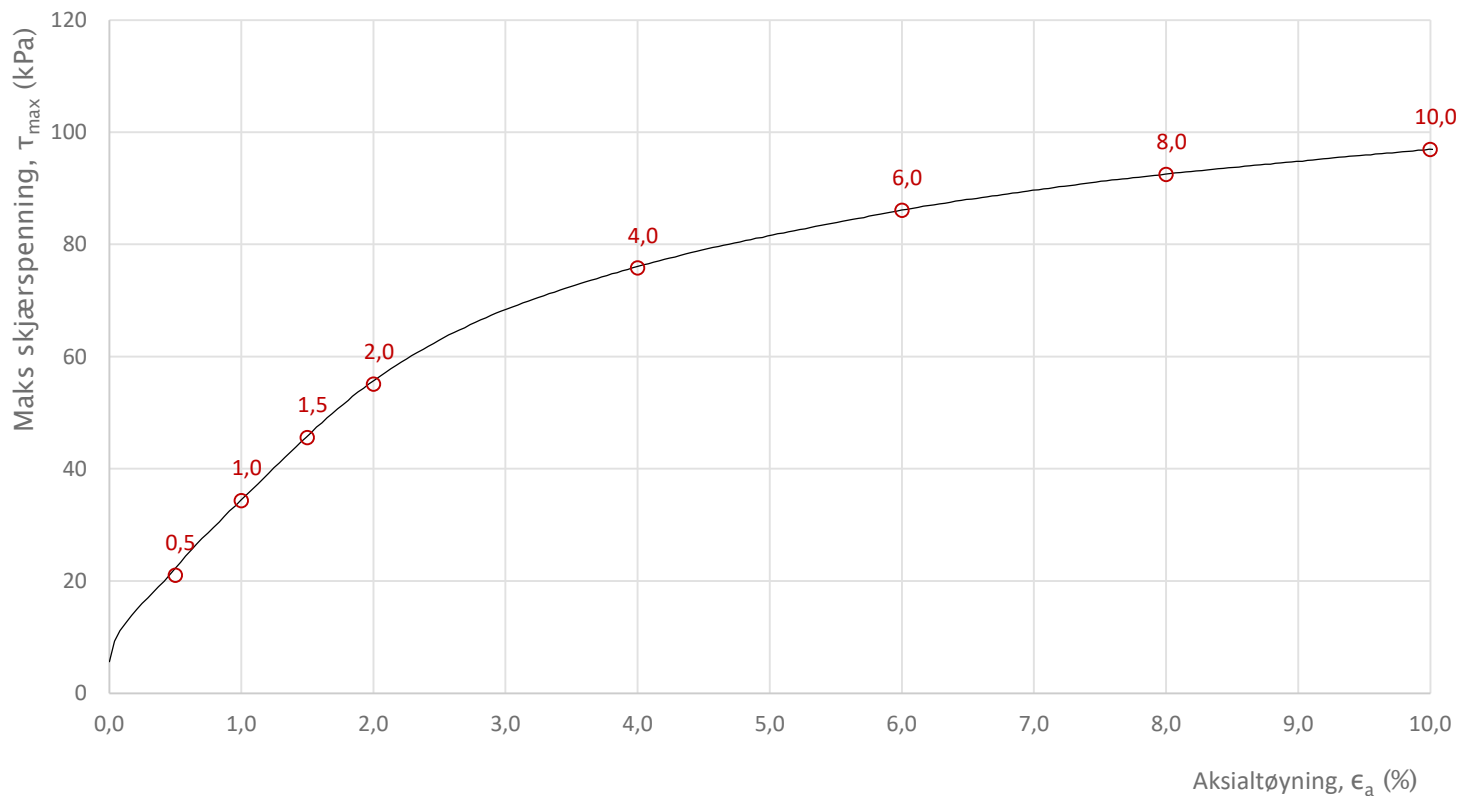
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold			Dybde (m)		
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)			3,50		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	30.11.2021	Rev. dato	450.1	



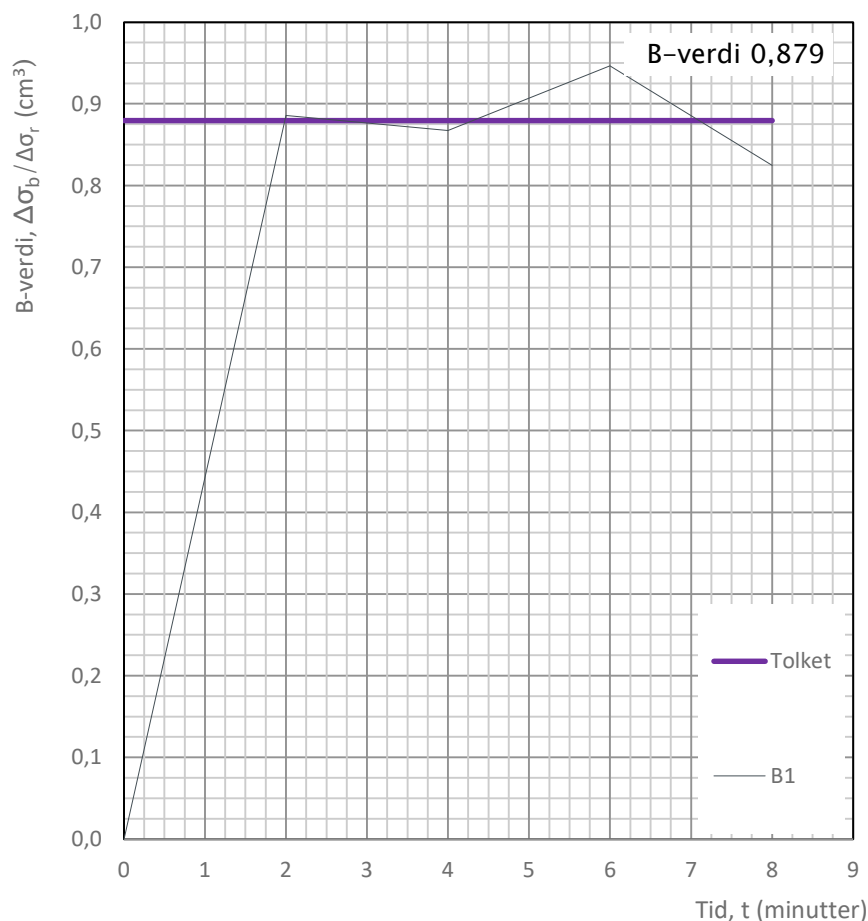
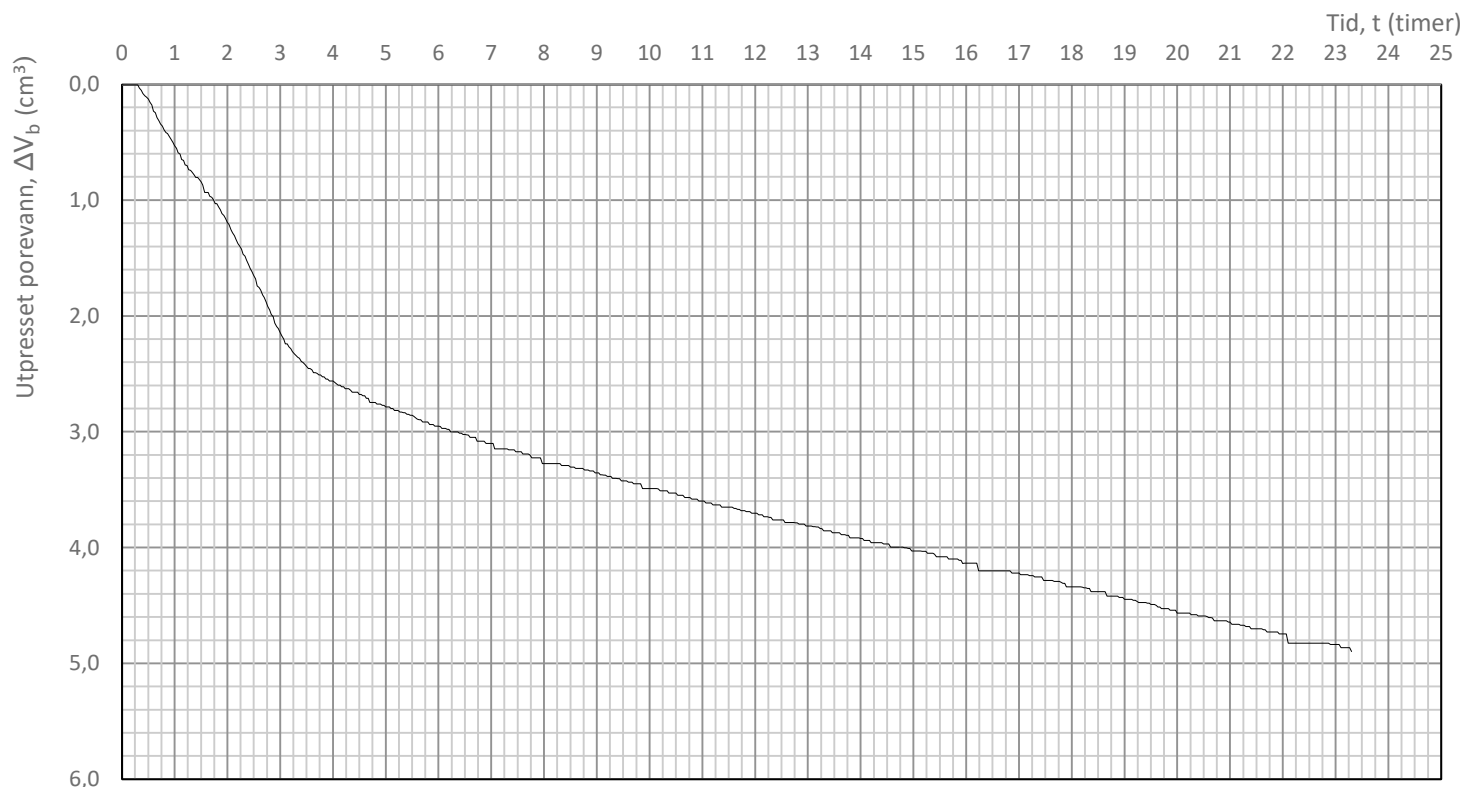
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold			Dybde (m)		3,50
Spenningssti i skjærfase, p'-q plott					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent		Forsøkstype
	mash	vt	CRH		CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	30.11.2021	Rev. dato	450.2	



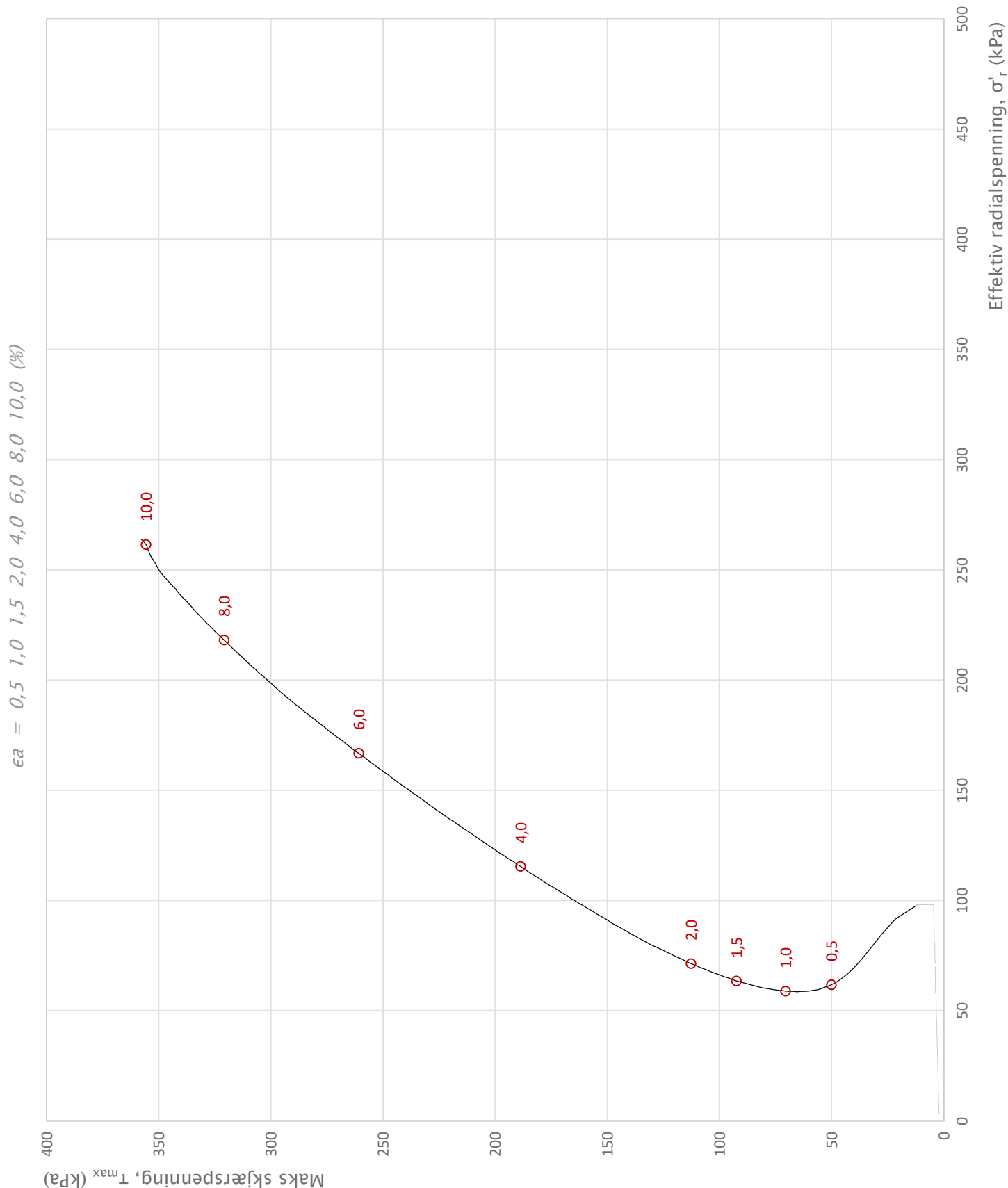
Prosjekt				Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold				Dybde (m)	
Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)				3,50	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	30.11.2021	Rev. dato	450.3	



Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					3,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	30.11.2021	Rev. dato	450.4	

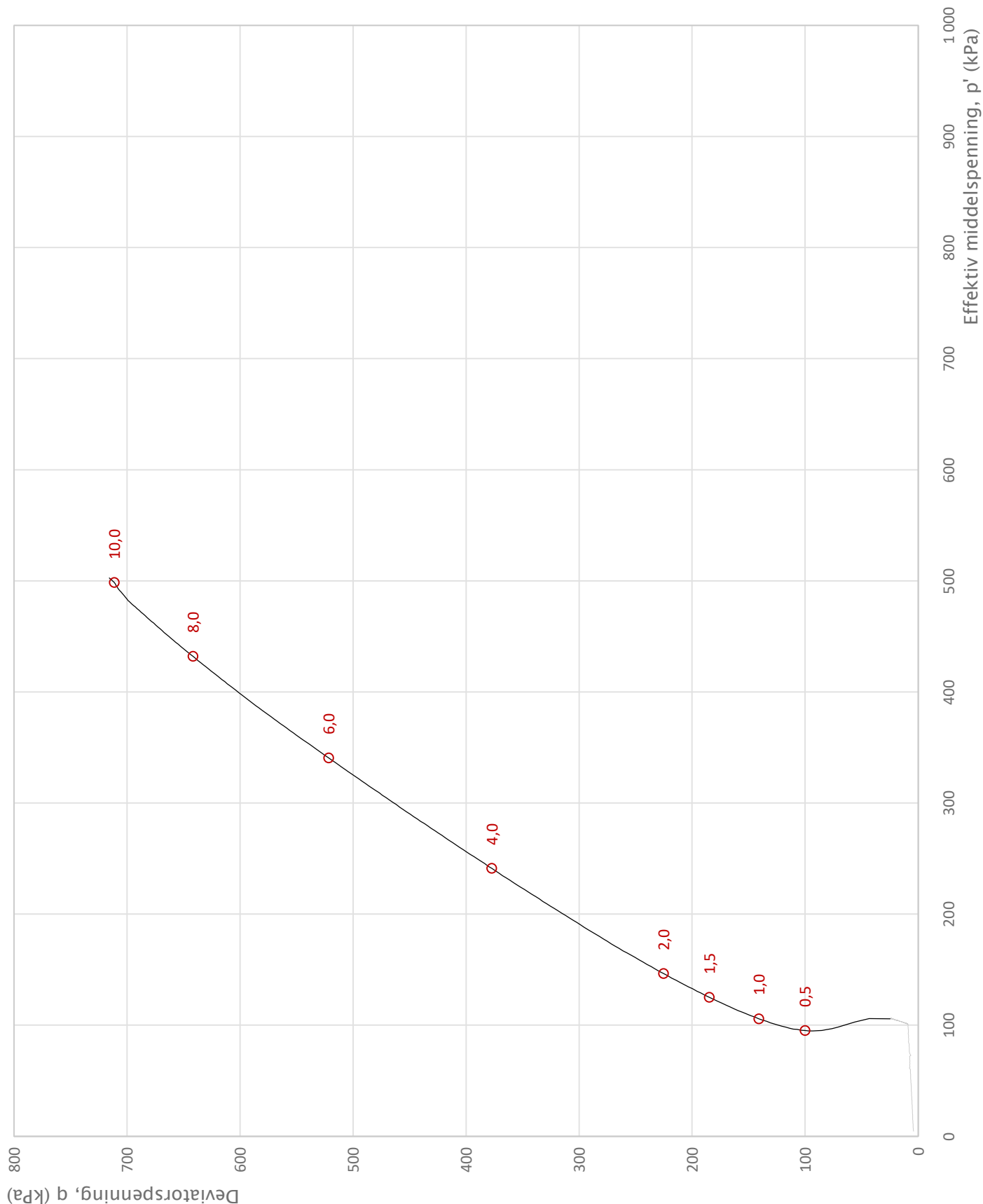


Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				1
Høgebakkane og Gjerdane				
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				3,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	CRH	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	30.11.2021	Rev. dato	450.5

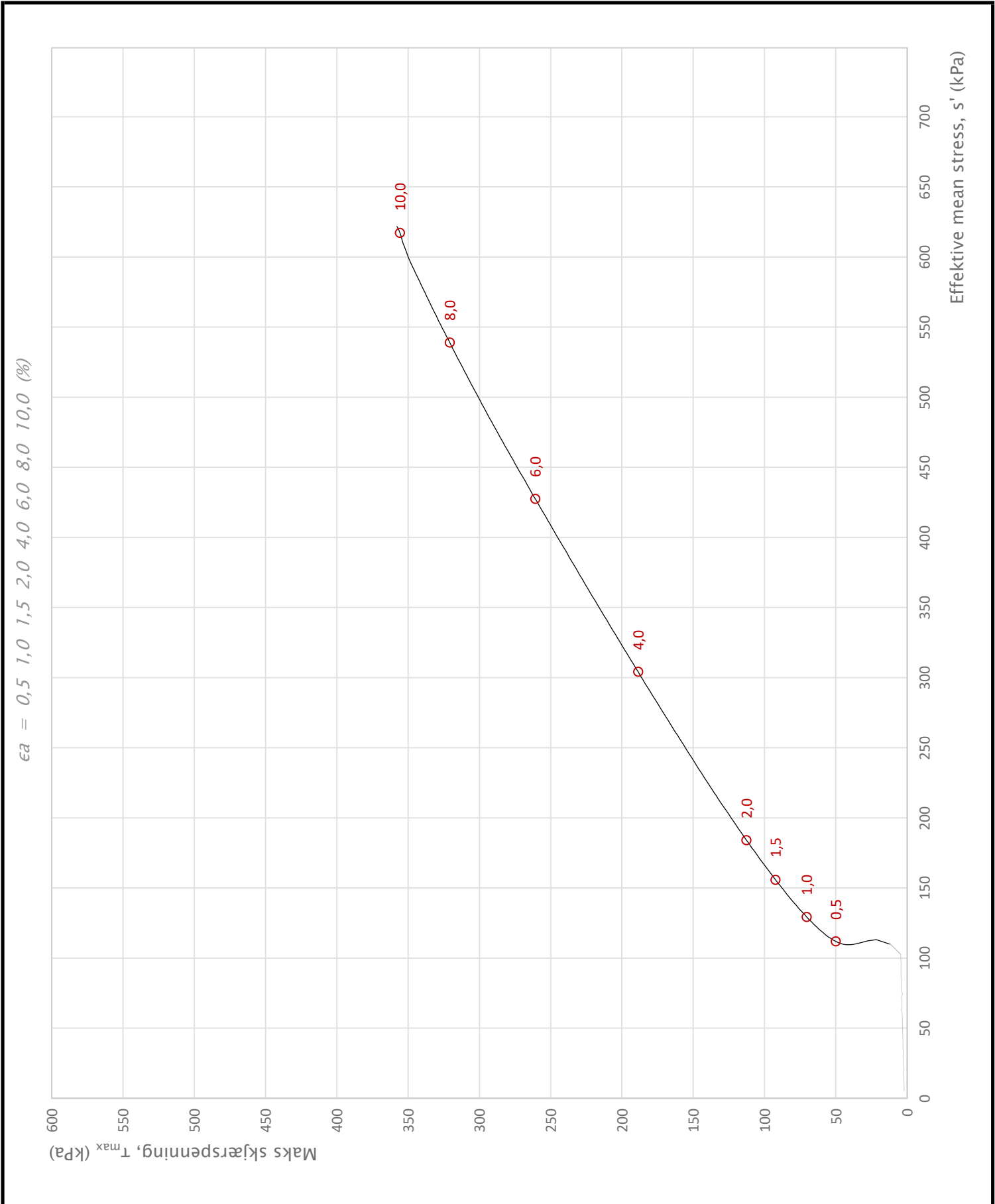


Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold			Dybde (m)		
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)			11,45		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	03.12.2021	Rev. dato	451.1	

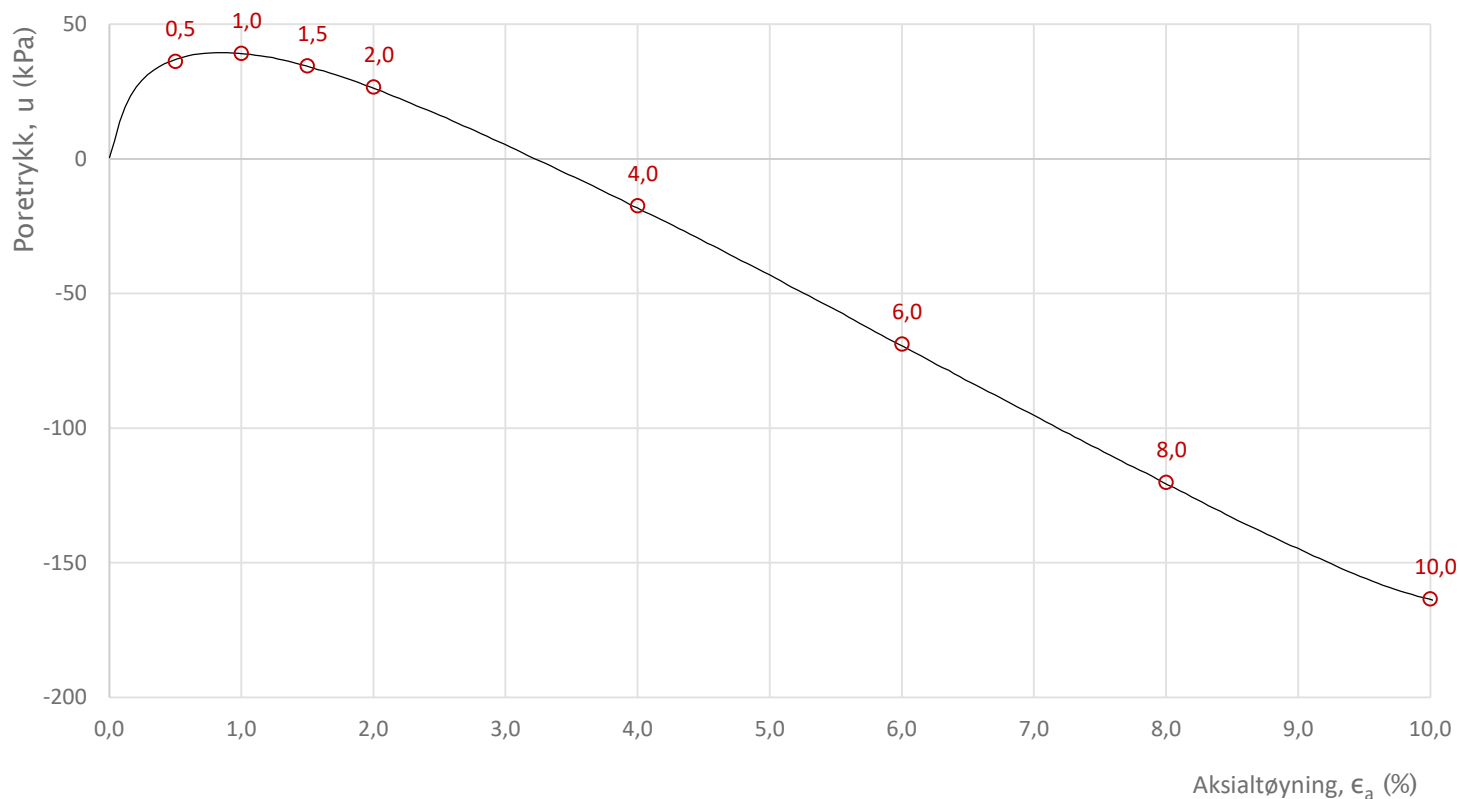
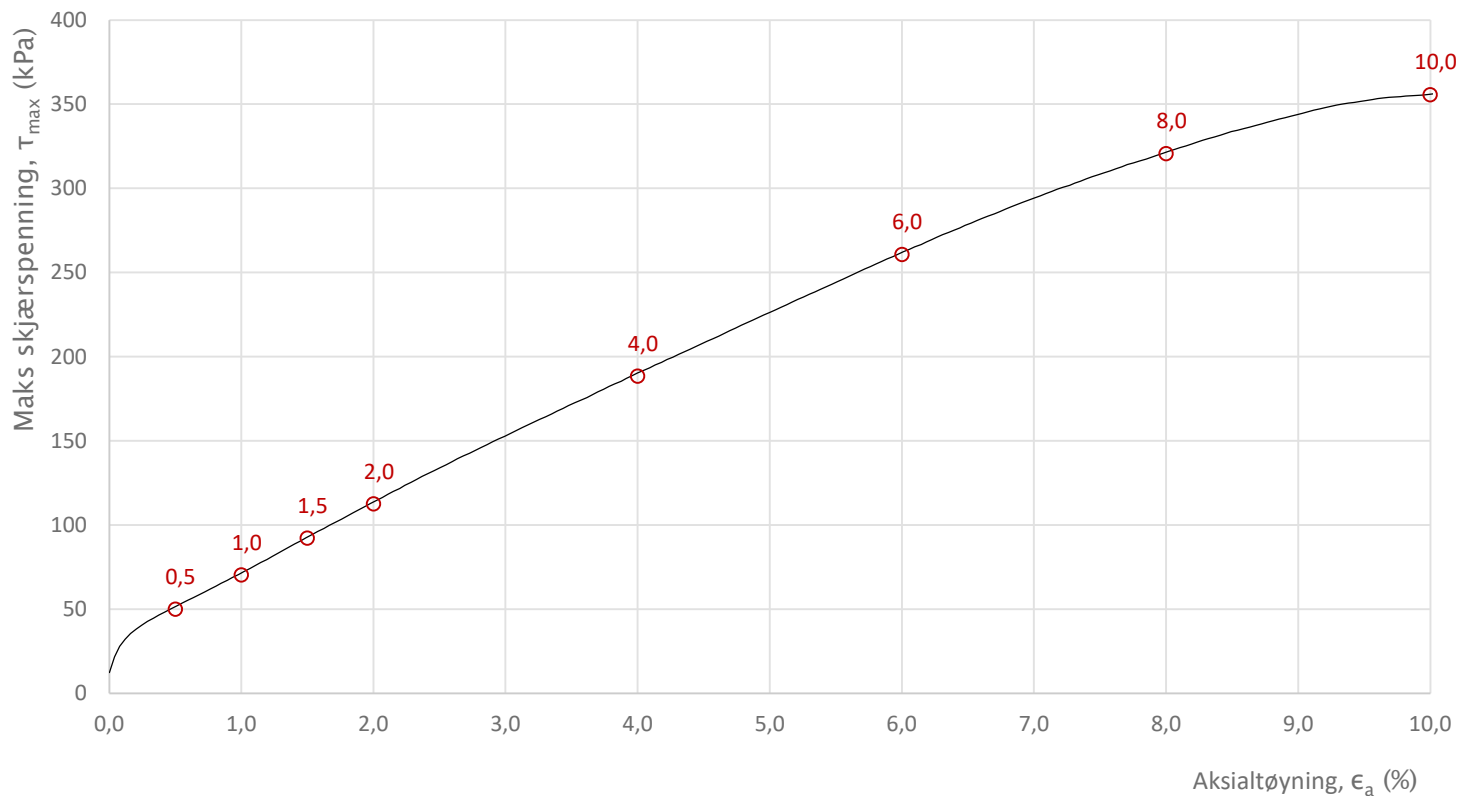
$\epsilon_a = 0,5 \ 1,0 \ 1,5 \ 2,0 \ 4,0 \ 6,0 \ 8,0 \ 10,0 \ 10,0$ (%)



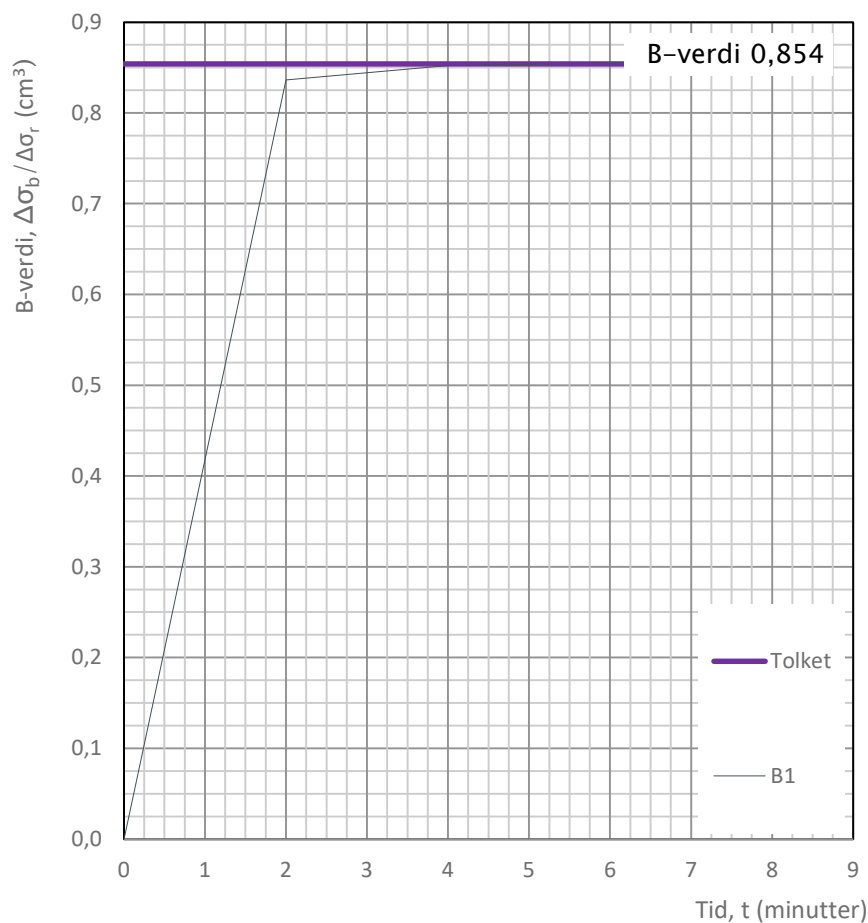
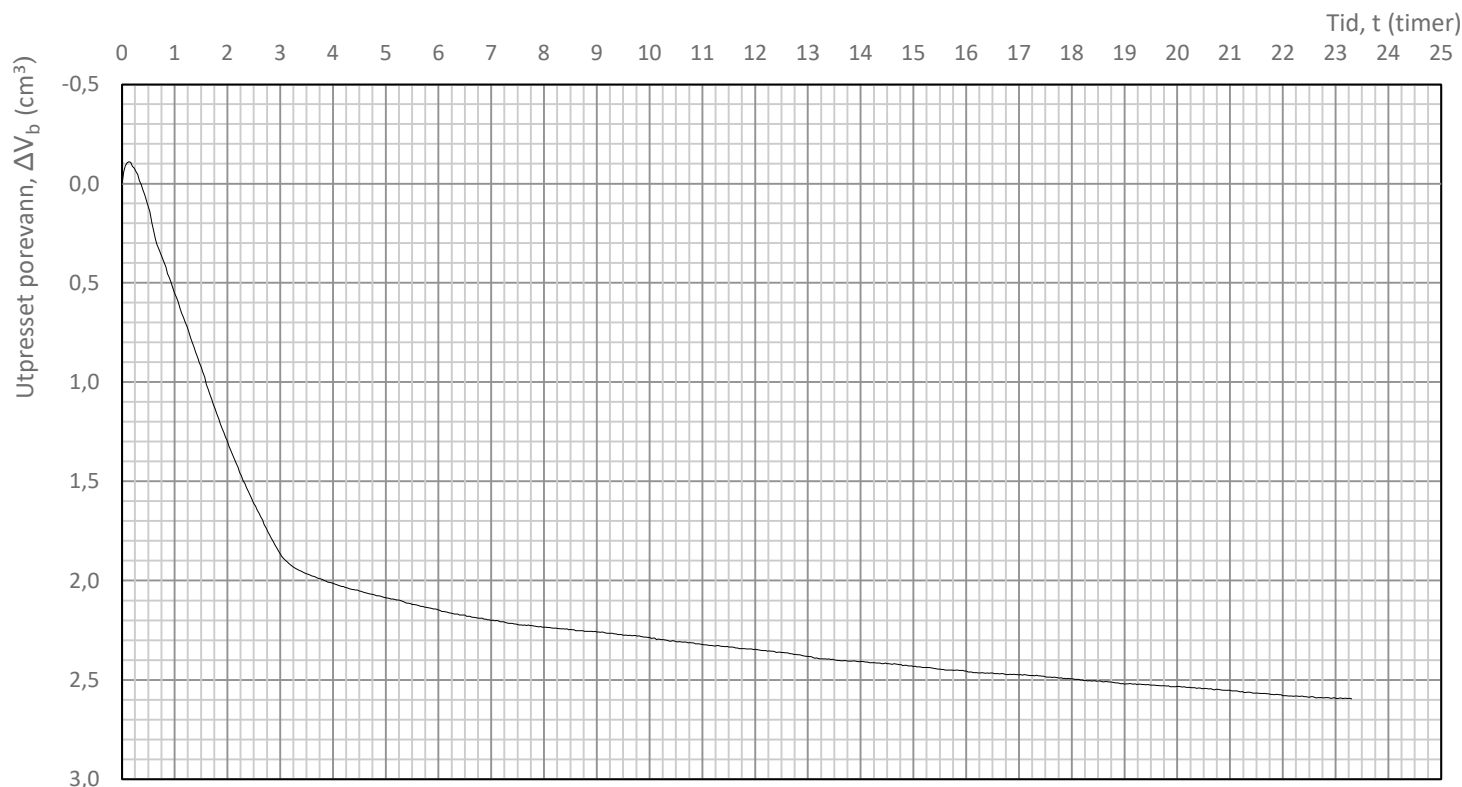
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold			Dybde (m)		11,45
Spenningssti i skjærfase, p'-q plott					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	03.12.2021	Rev. dato	451.2	



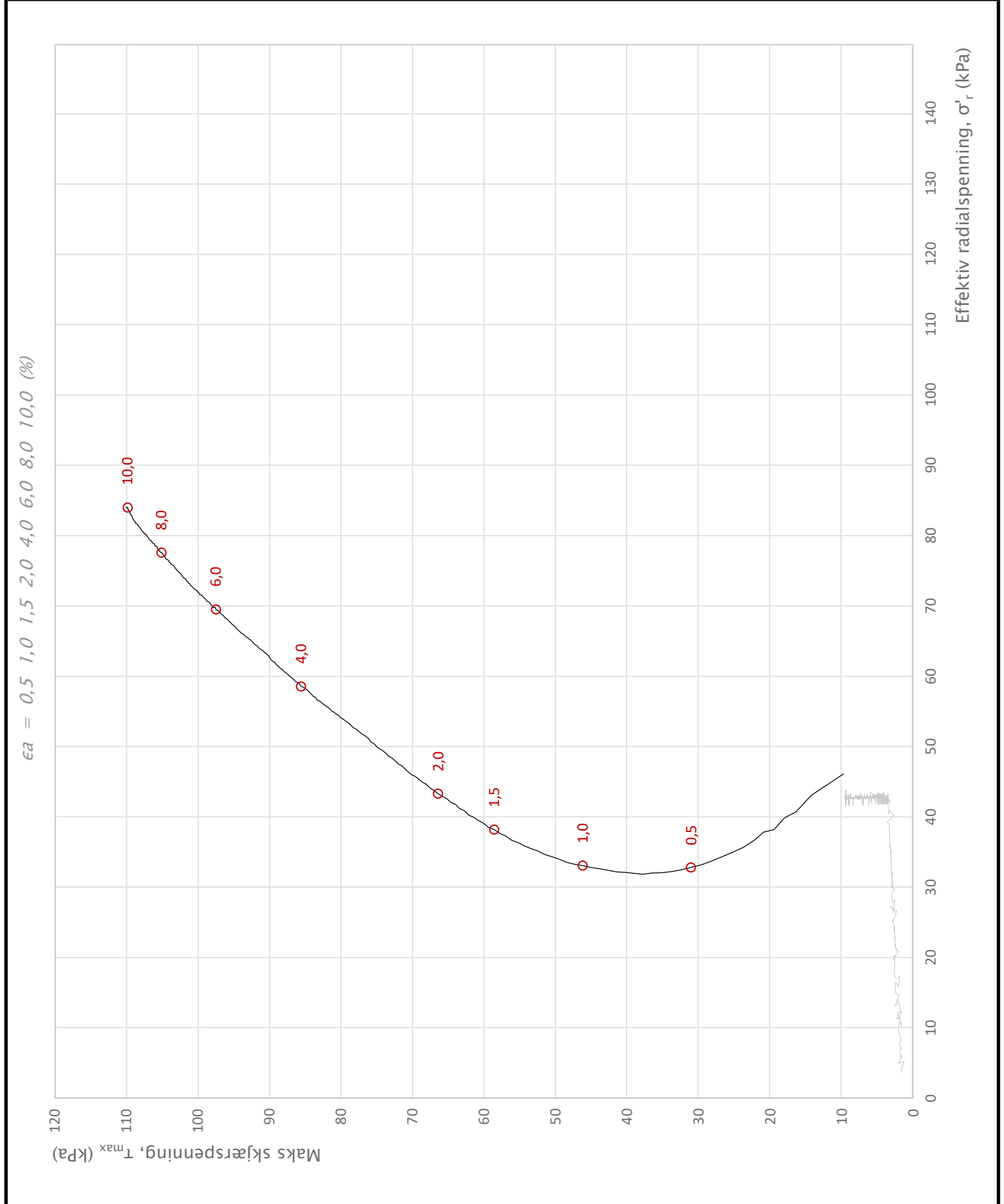
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold			Dybde (m)		11,45
Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	03.12.2021	Rev. dato	451.3	



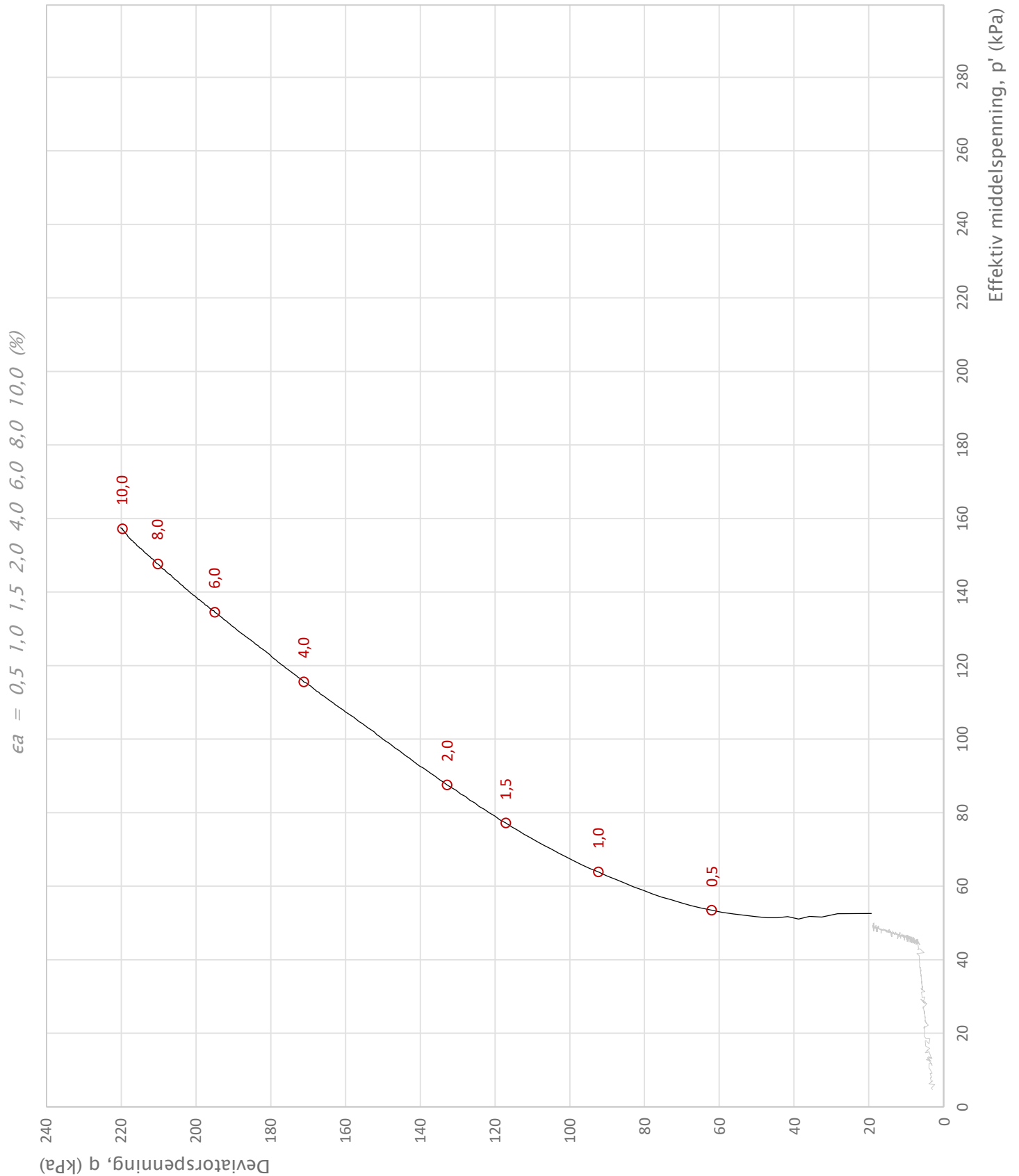
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					1
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					11,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	03.12.2021	Rev. dato	451.4	



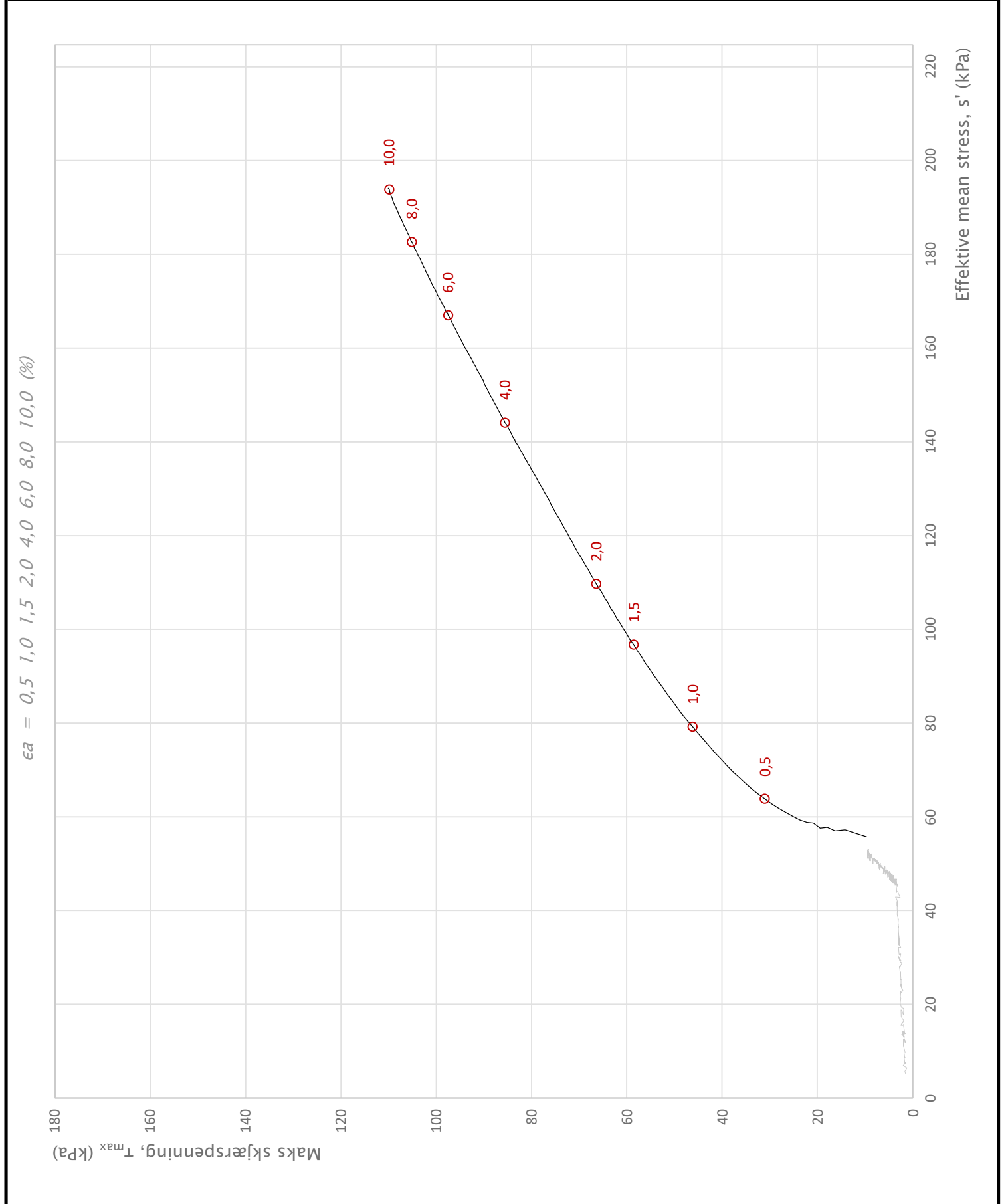
Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				1
Høgebakkane og Gjerdane				
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				11,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	CRH	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	03.12.2021	Rev. dato	451.5



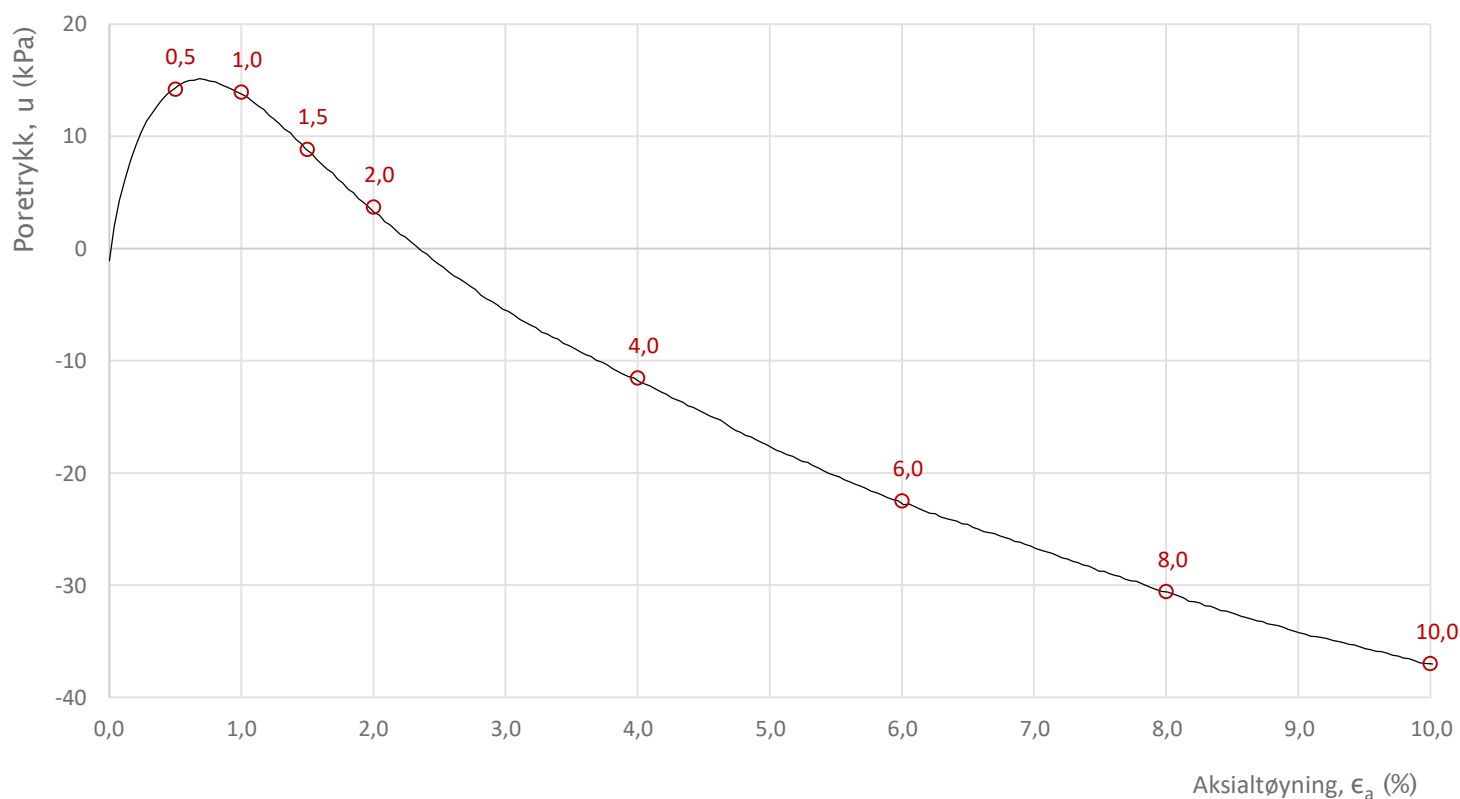
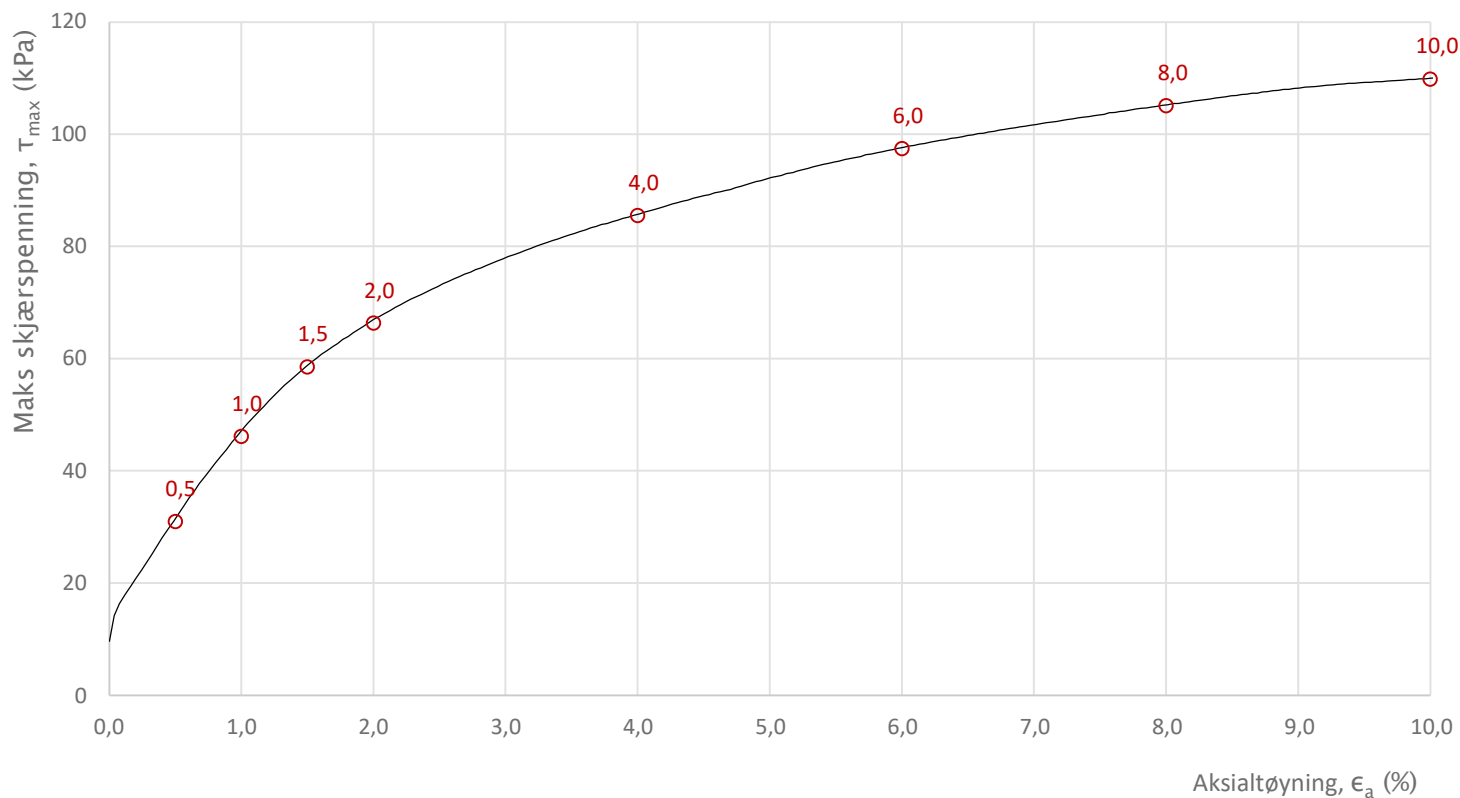
Prosjekt				Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					2
Innhold				Dybde (m)	
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)				5,45	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	02.12.2021	Rev. dato	452.1	



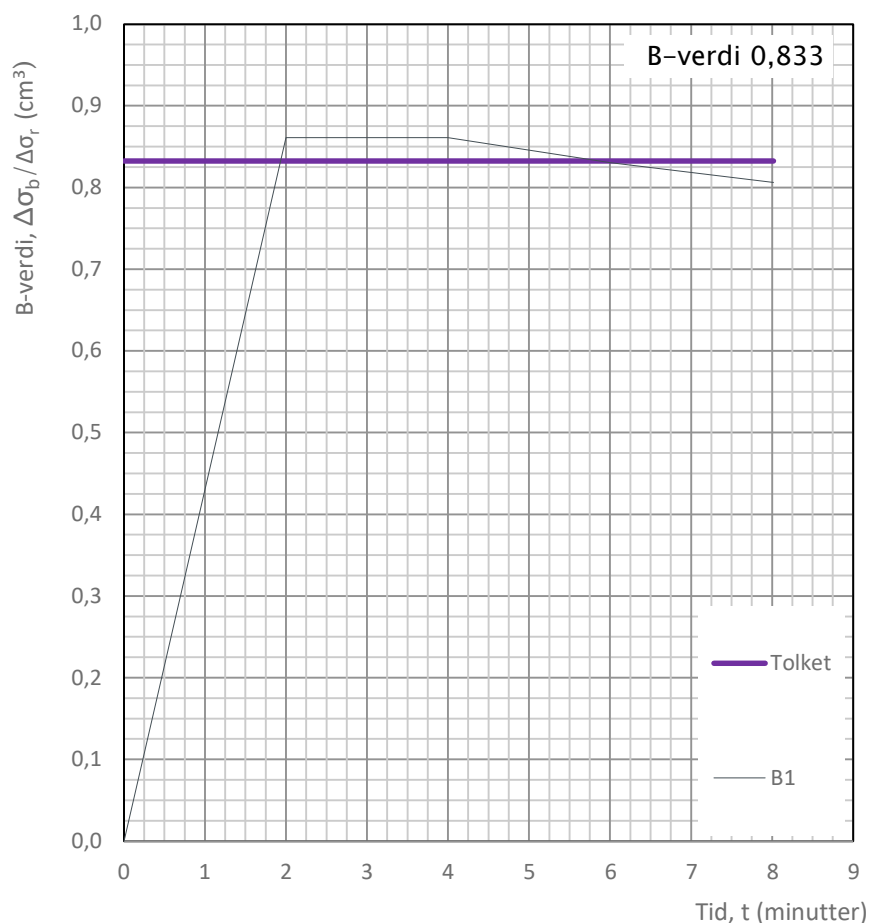
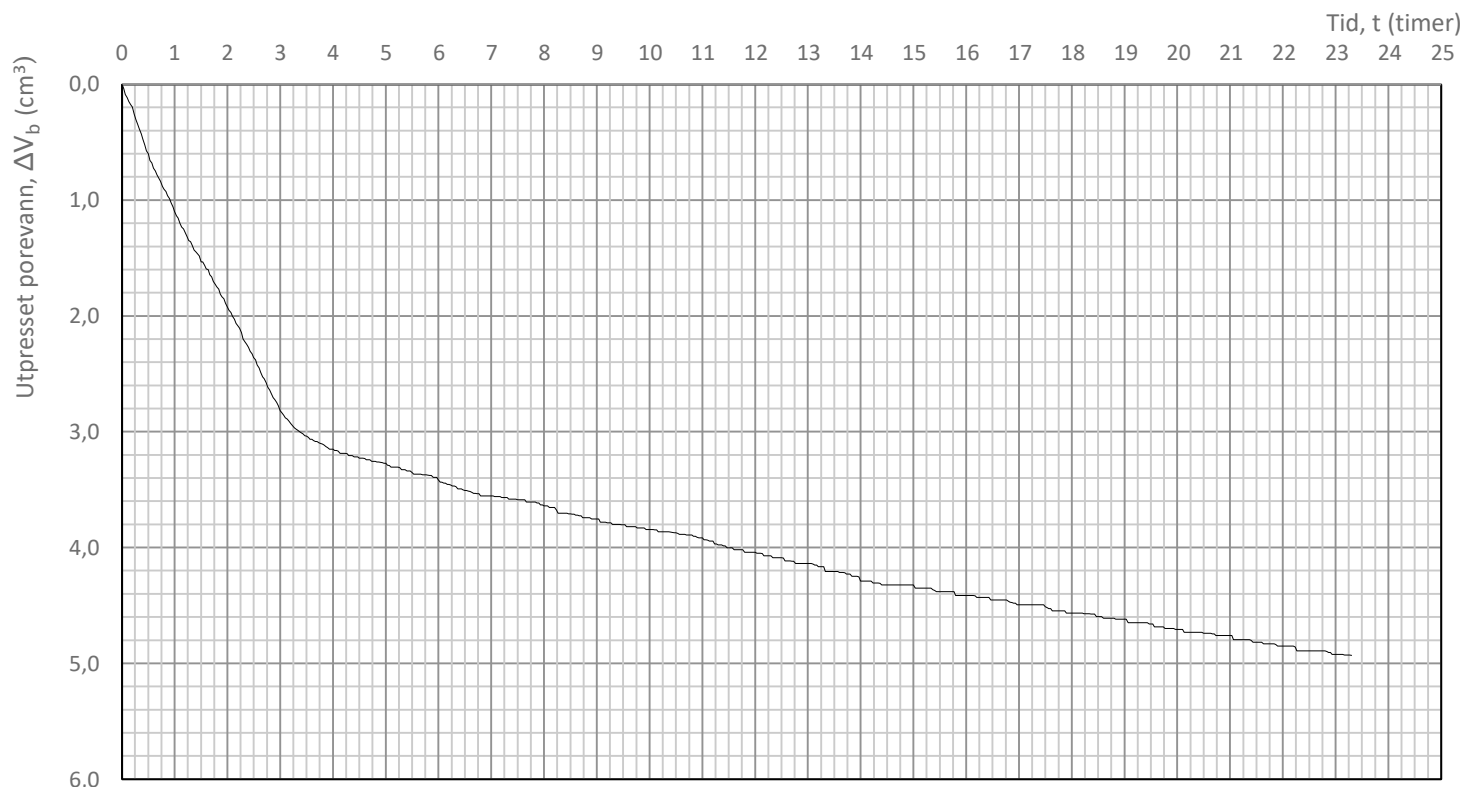
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					2
Innhold			Dybde (m)		
Spenningssti i skjærfase, p'-q plott			5,45		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	02.12.2021	Rev. dato	452.2	



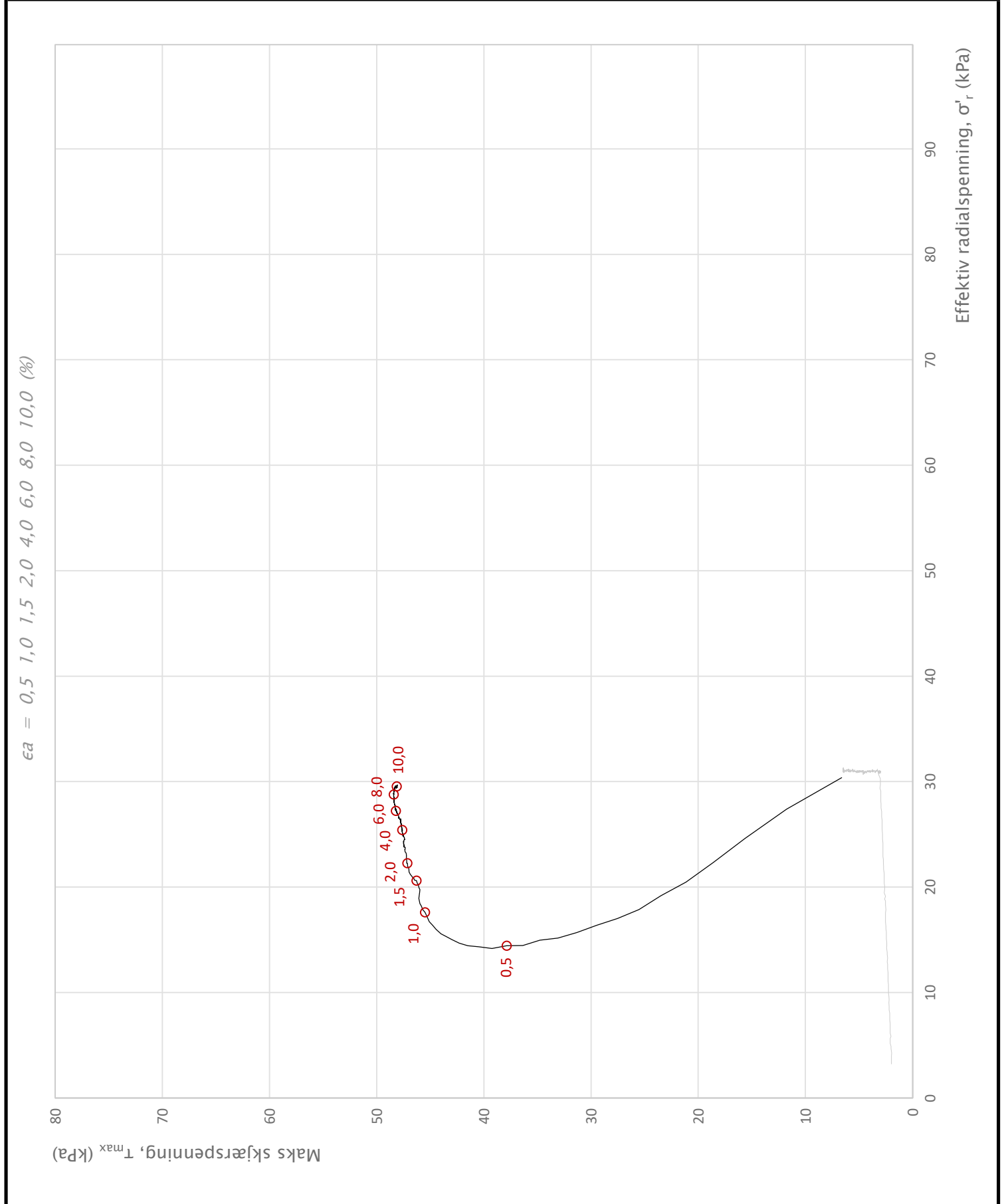
Prosjekt				Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
Høgebakkane og Gjerdane						2	
Innhold				Dybde (m)		5,45	
Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)							
Multiconsult	Utført	Kontrollert		Godkjent		Forsøkstype	
	mash	vt		CRH		CAUc	
	Region	Dato utført		Revisjon		Figur	
	Midt	02.12.2021		Rev. dato		452.3	



Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					2
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					5,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	02.12.2021	Rev. dato	452.4	

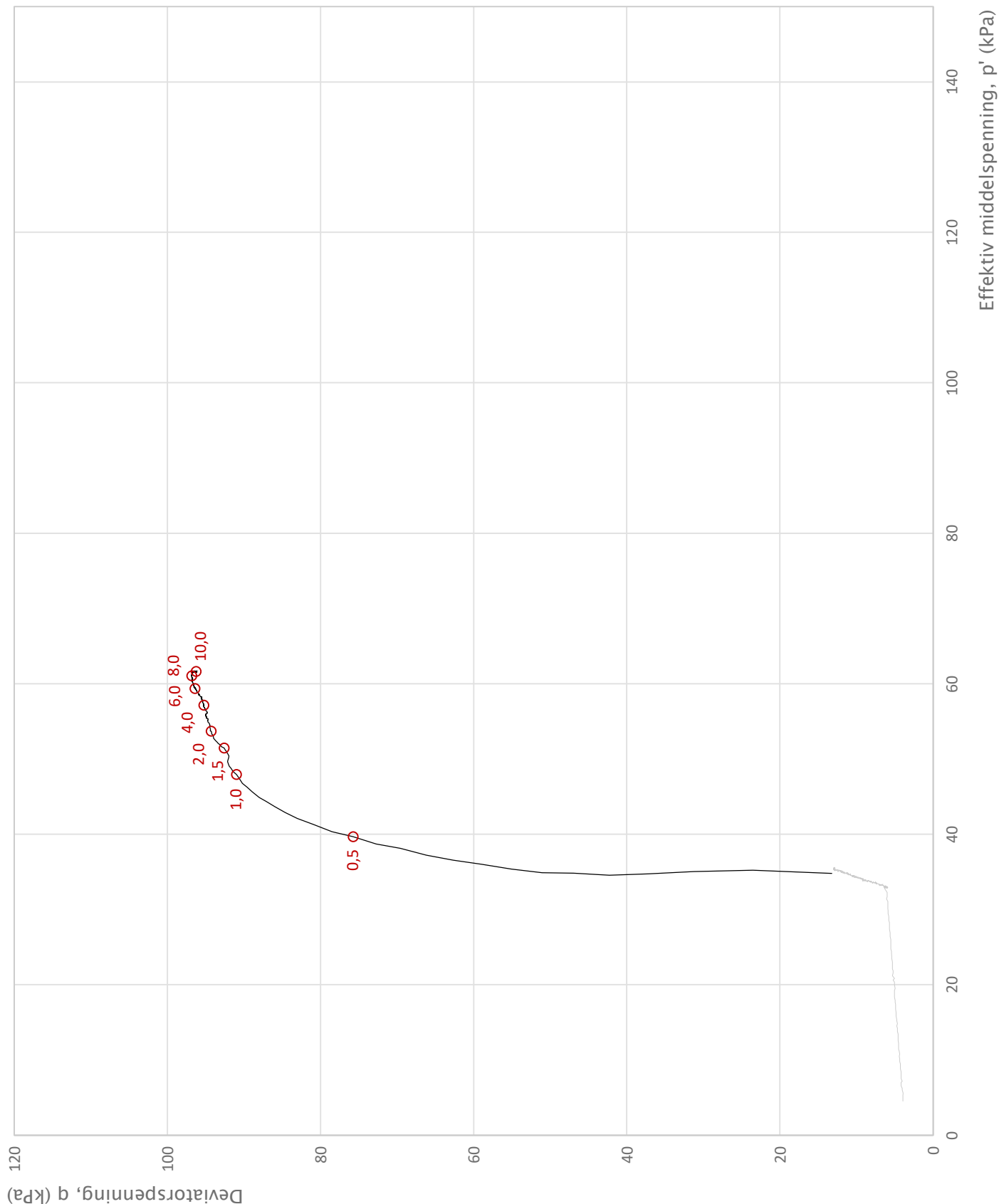


Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				2
Høgebakkane og Gjerdane				
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				5,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	CRH	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	02.12.2021	Rev. dato	452.5

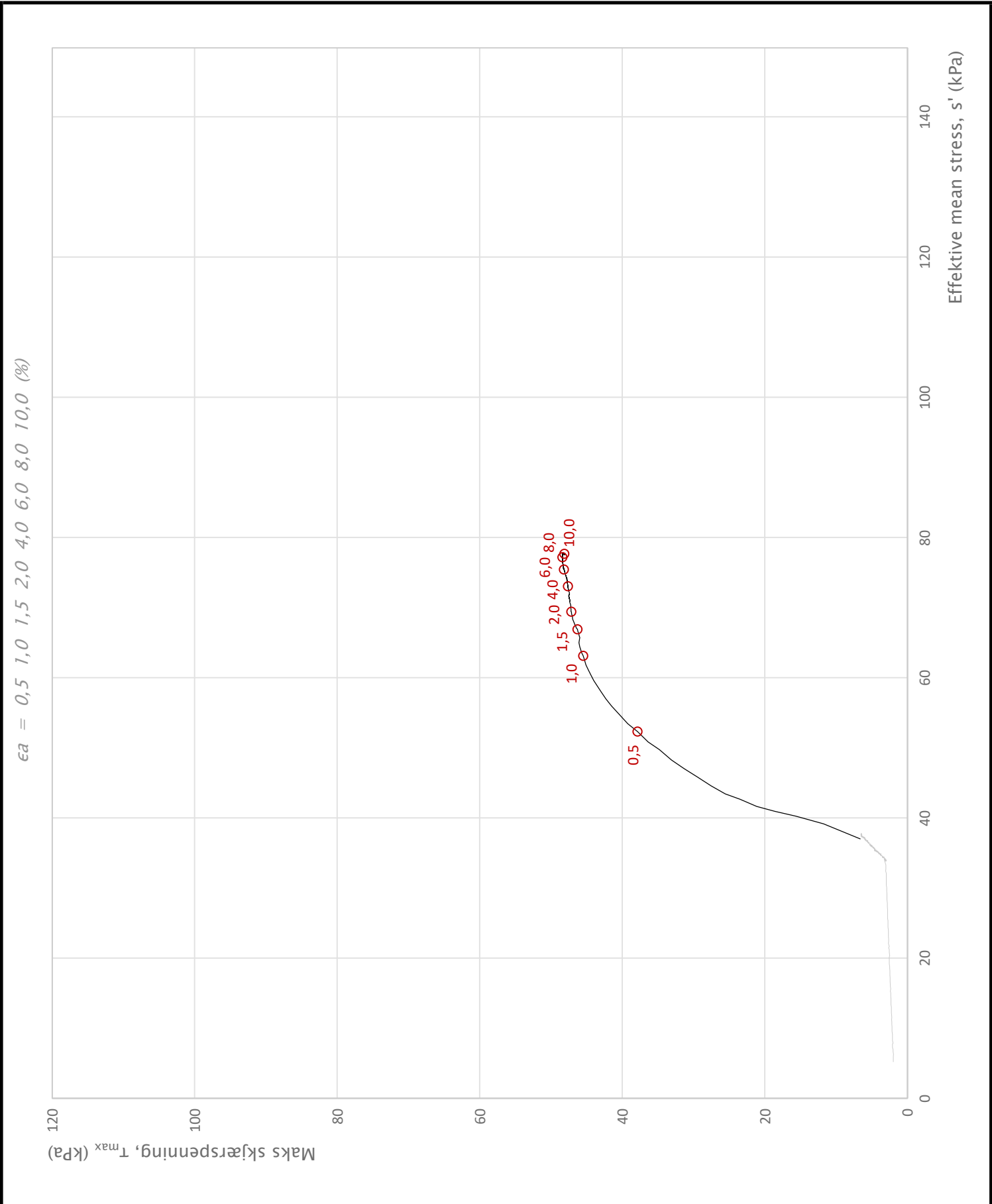


Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					3
Innhold			Dybde (m)		3,50
Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	453.1	

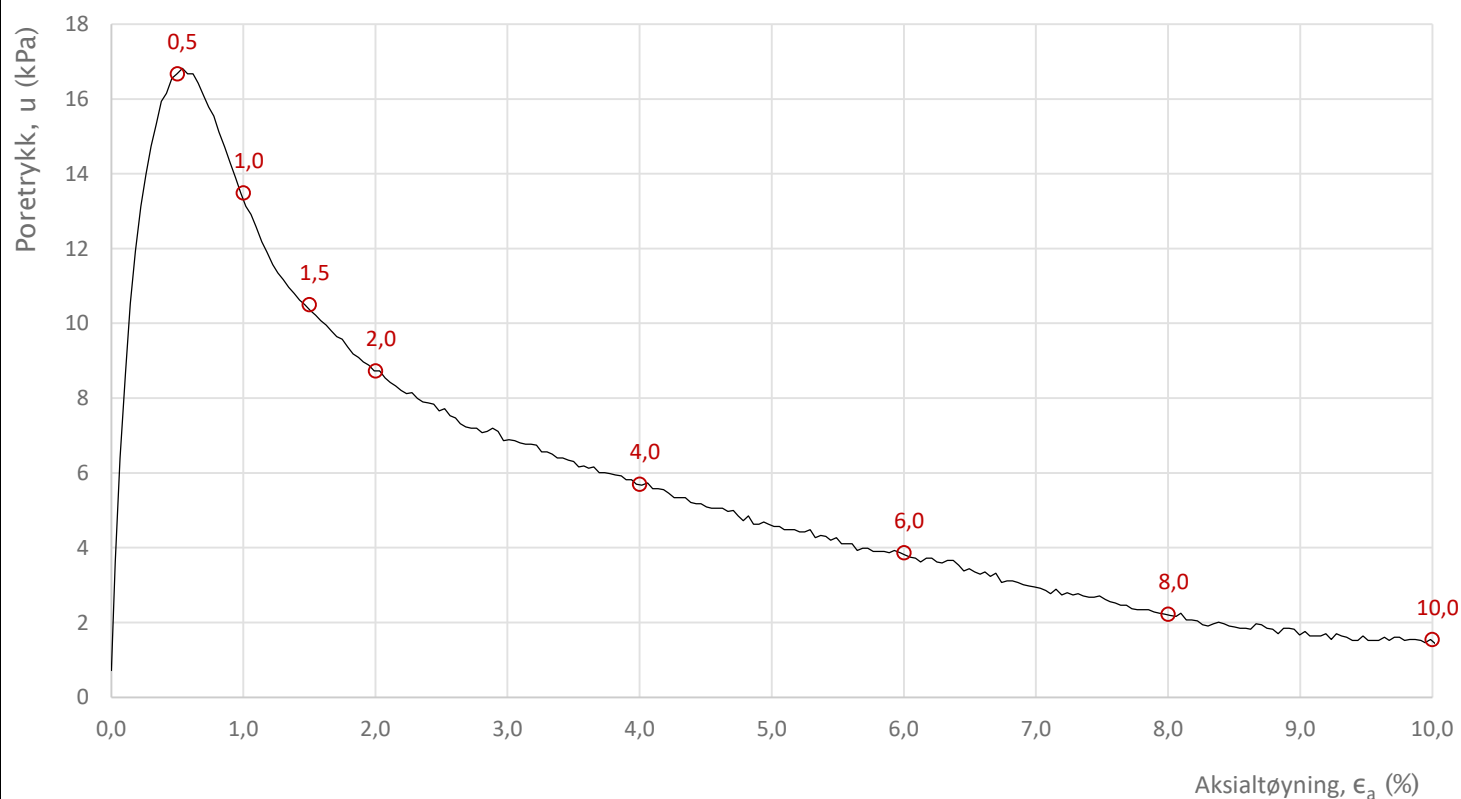
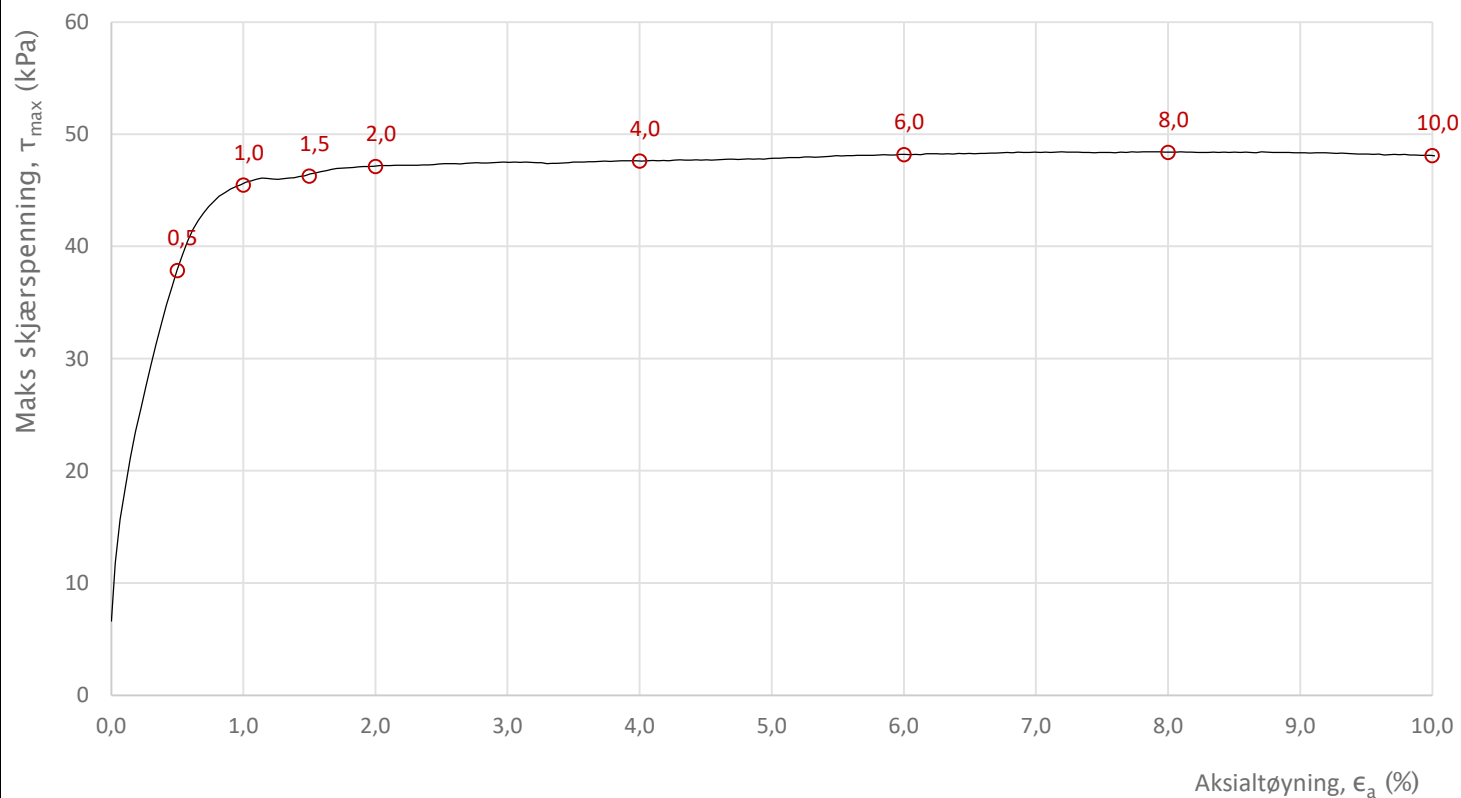
$\epsilon_a = 0,5 \ 1,0 \ 1,5 \ 2,0 \ 4,0 \ 6,0 \ 8,0 \ 10,0 \ (%)$



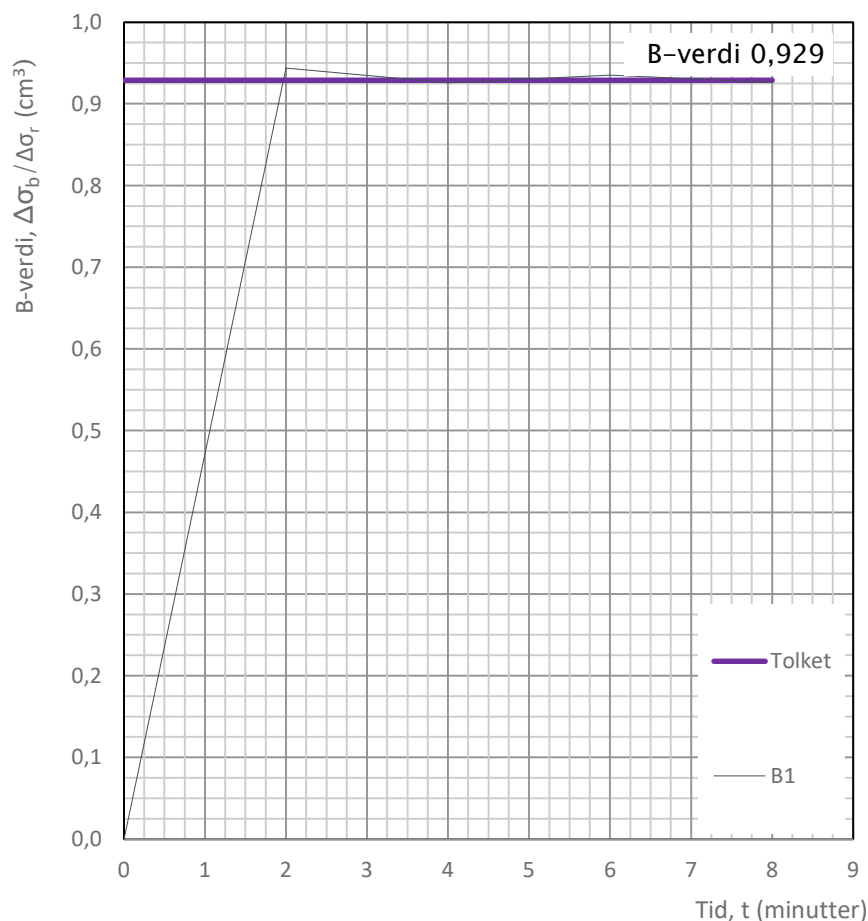
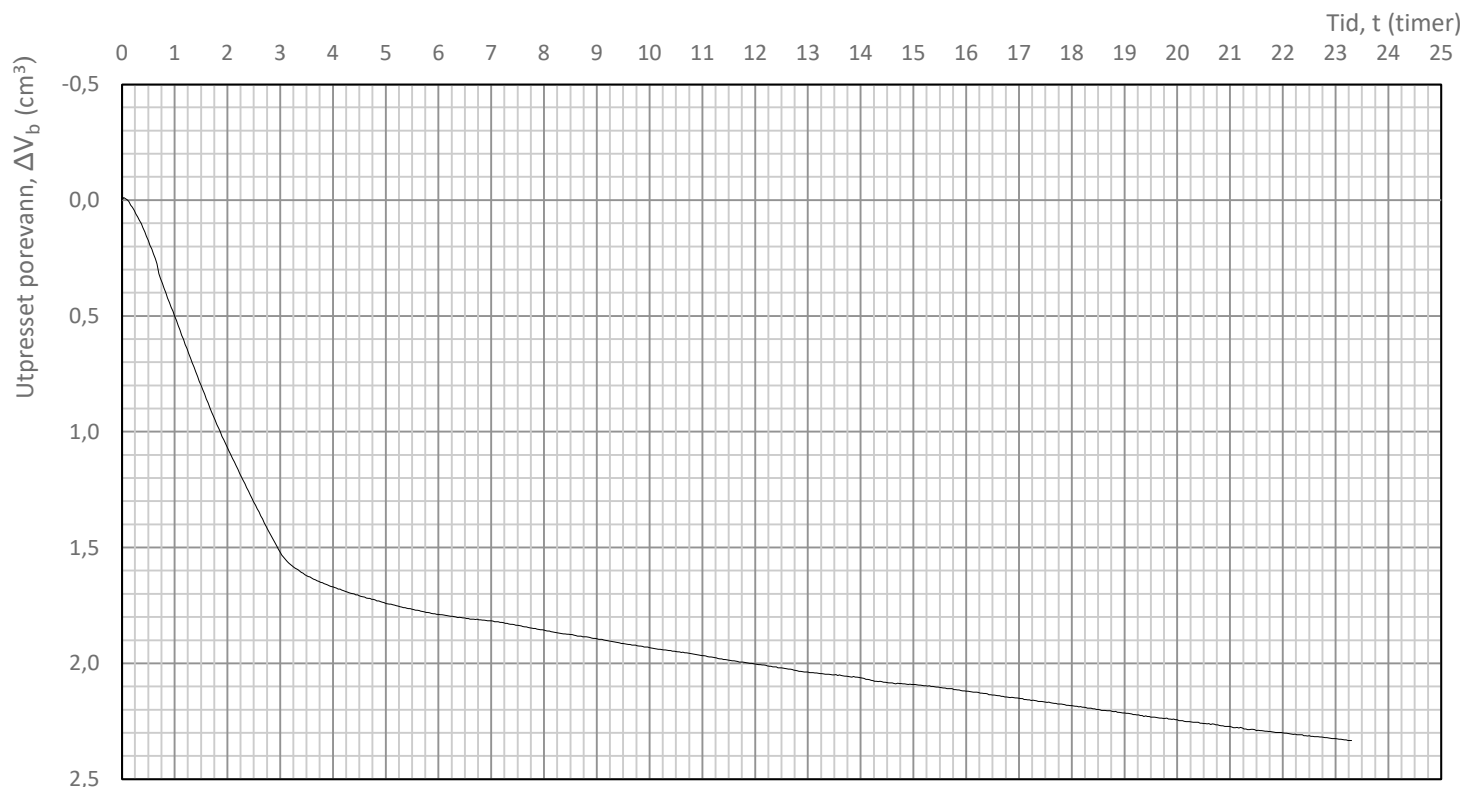
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					3
Innhold			Spenningssti i skjærfase, p'-q plott		Dybde (m)
					3,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	453.2	



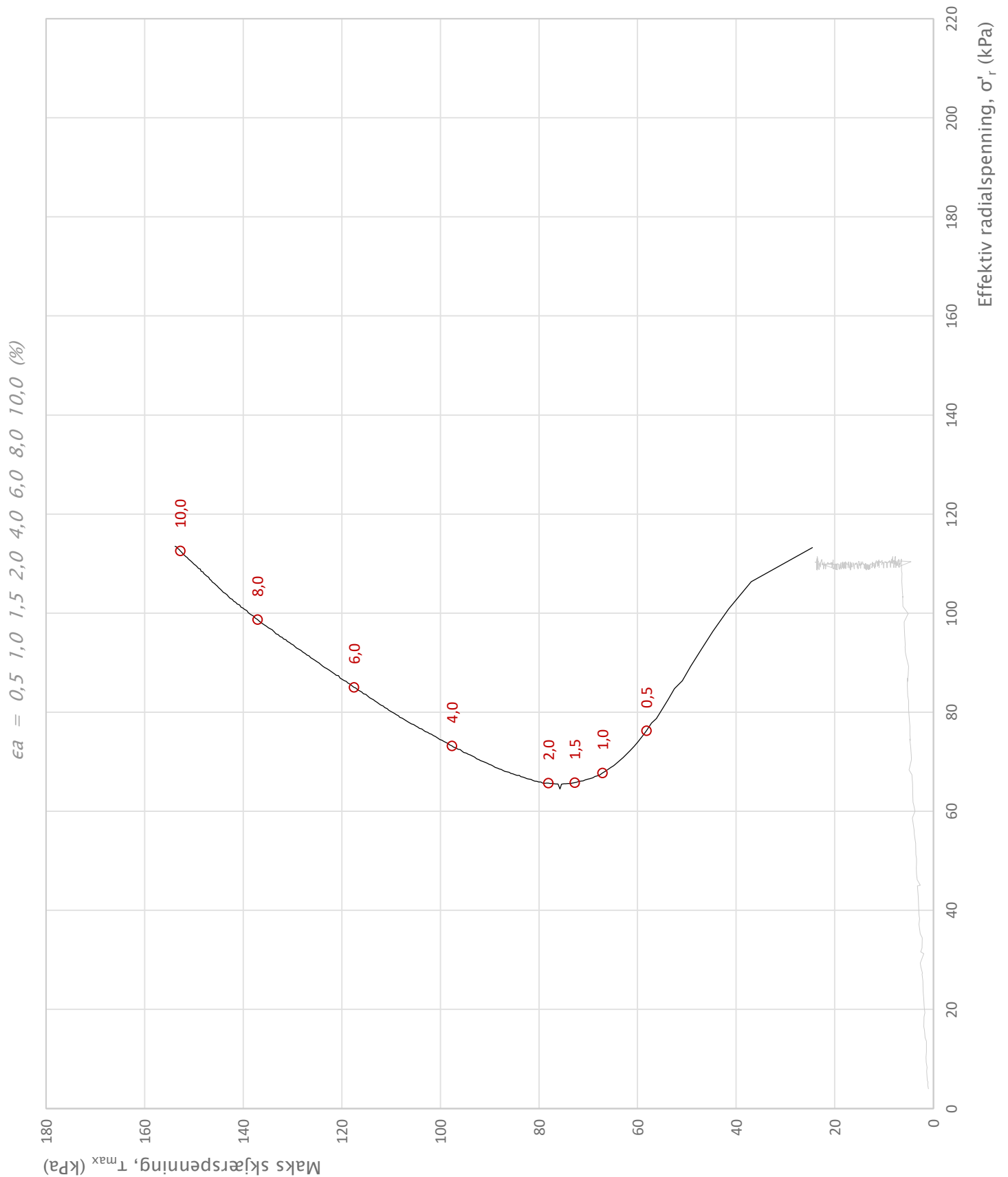
Prosjekt				Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
Høgebakkane og Gjerdane						3	
Innhold				Dybde (m)			
Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)						3,50	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent		Forsøkstype		
	mash	vt	CRH		CAUc		
	Region	Dato utført	Revisjon		Figur		453.3
	Midt	06.12.2021	Rev. dato				



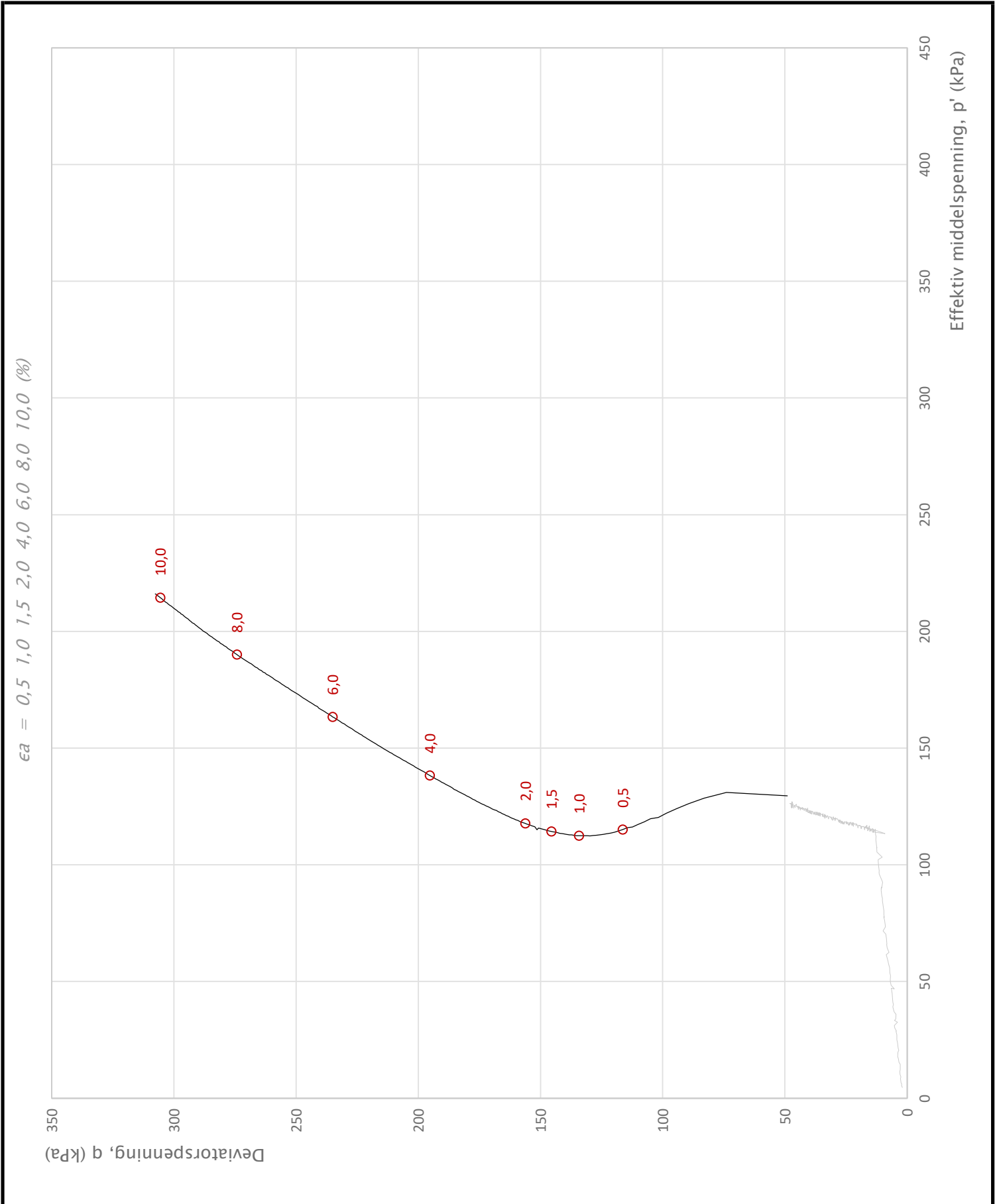
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					3
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott			3,50		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	453.4	



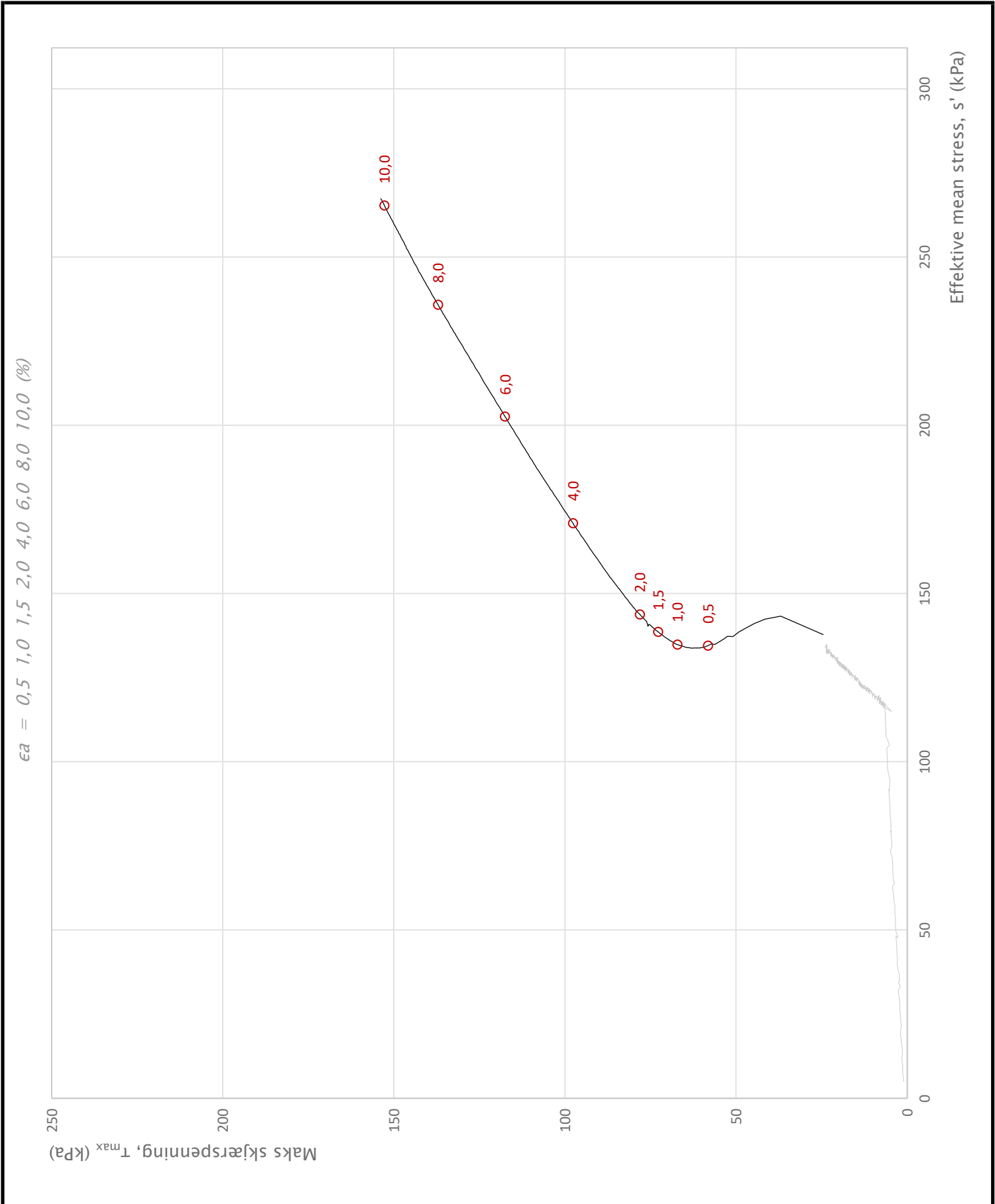
Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				3
Høgebakkane og Gjerdane				
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				3,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	CRH	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	453.5



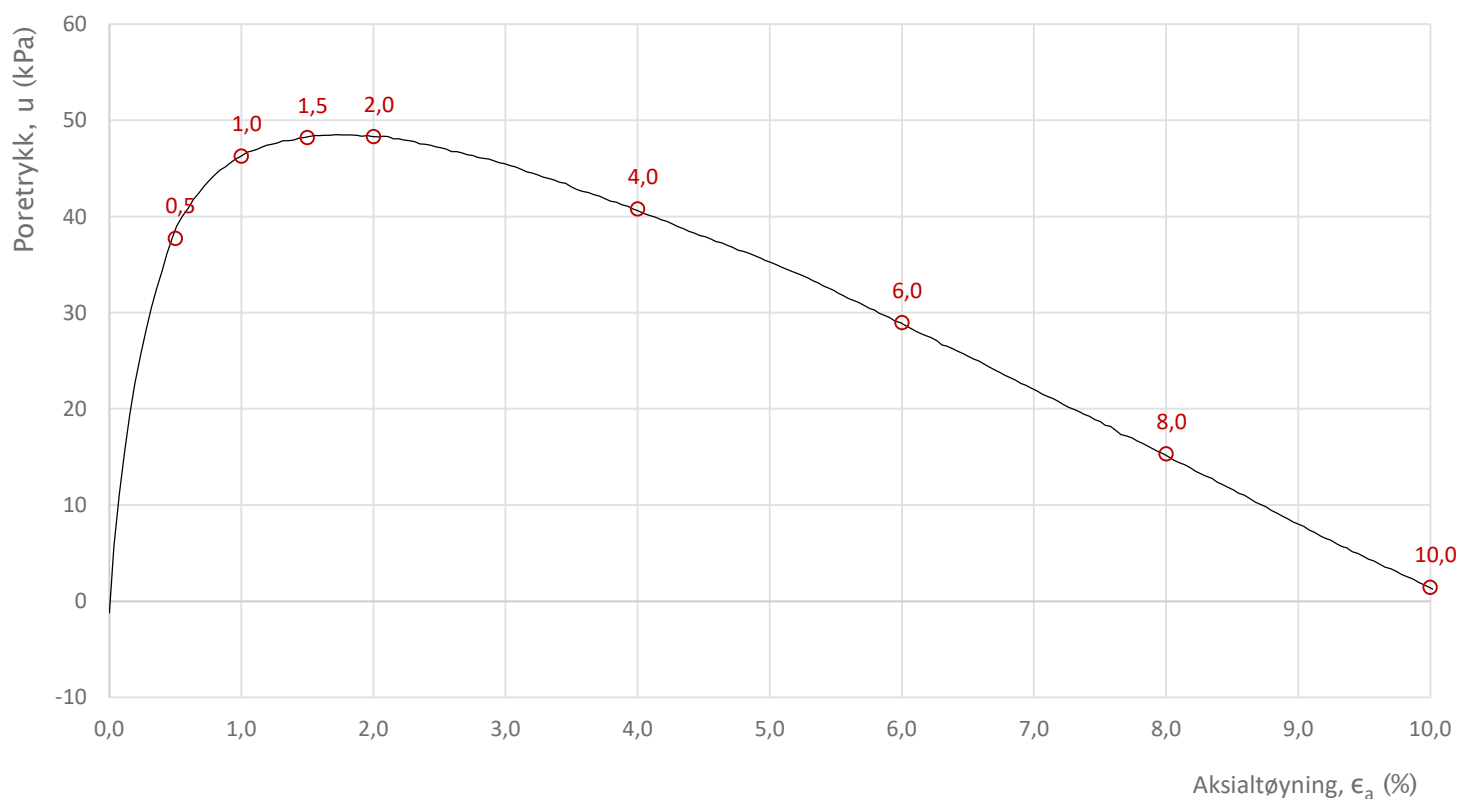
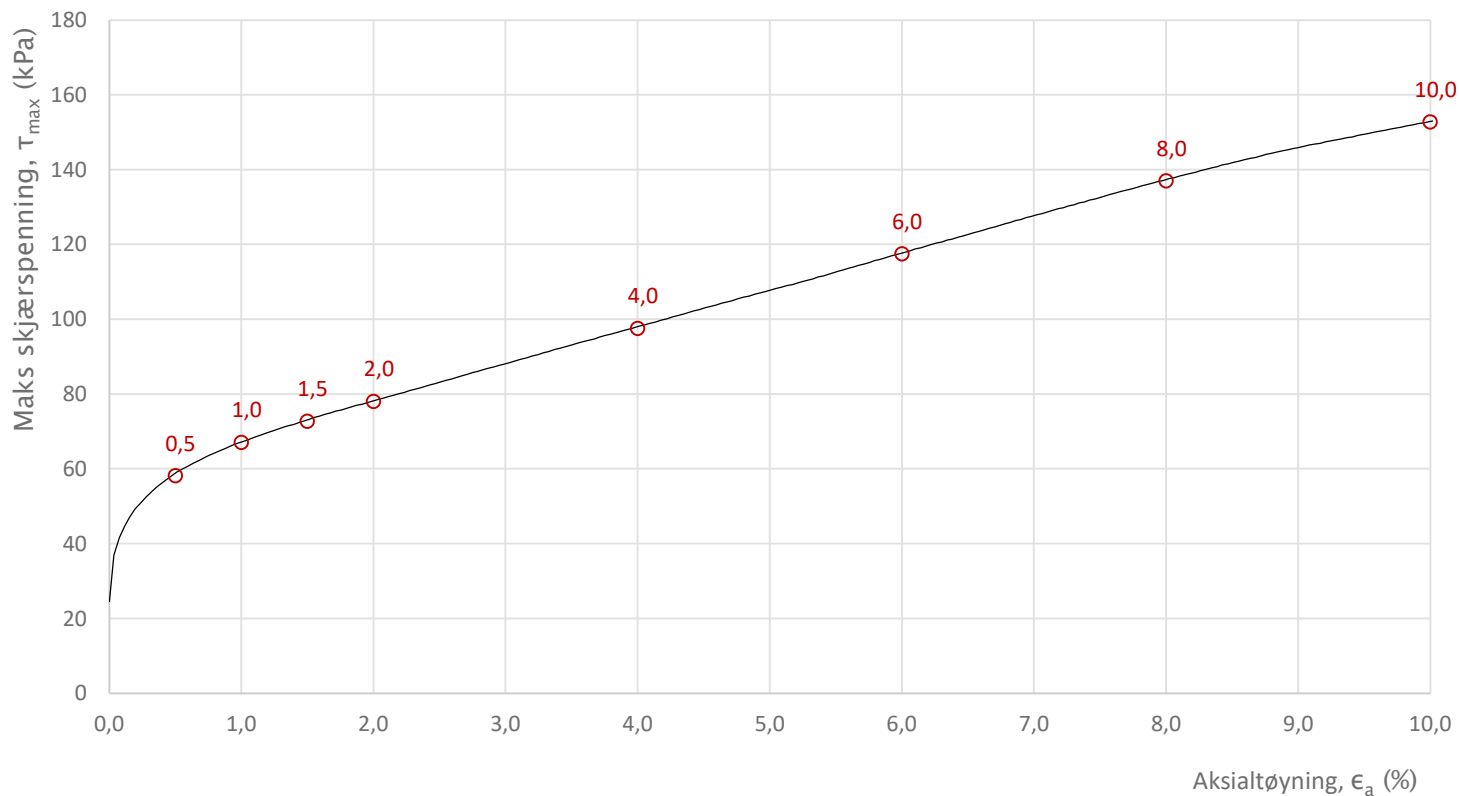
Prosjekt				Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					8
Innhold				Dybde (m)	16,45
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	454.1	



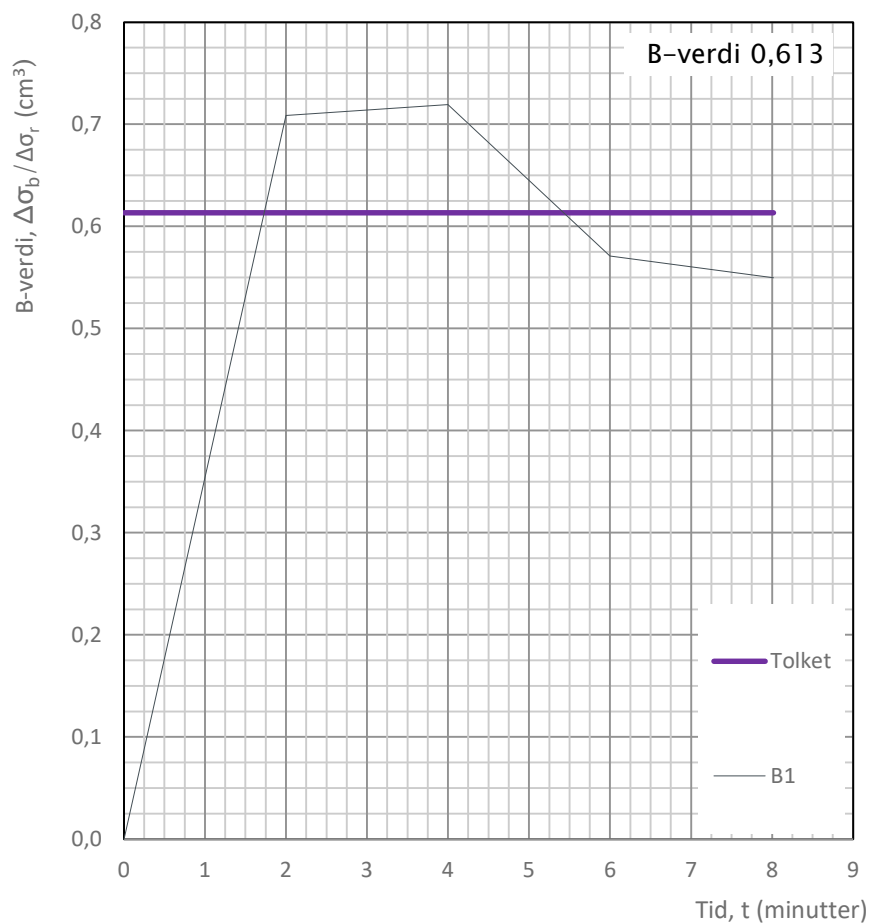
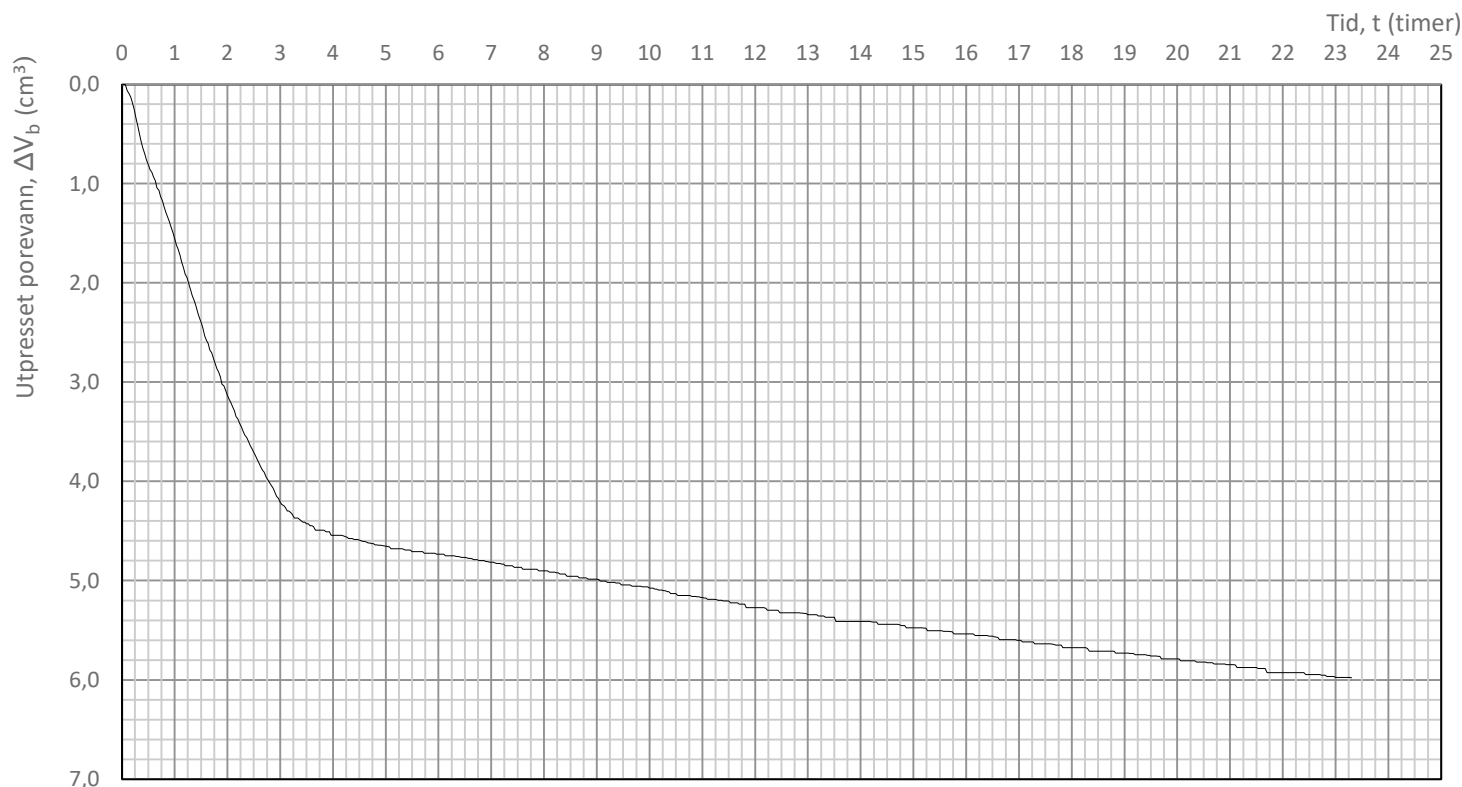
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					8
Innhold			Dybde (m)		16,45
Spenningssti i skjærfase, p'-q plott					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	454.2	



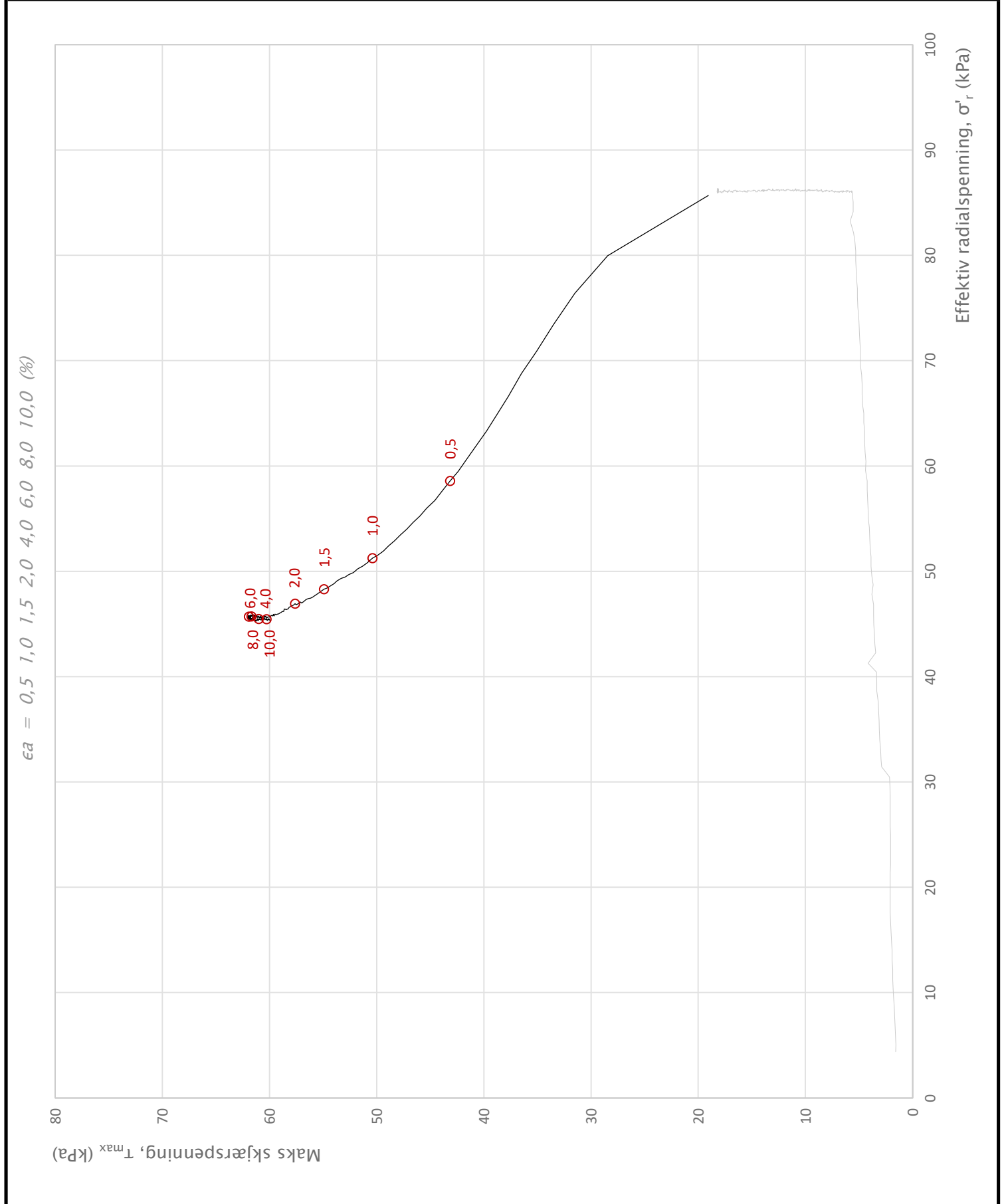
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					8
Innhold			Dybde (m)		16,45
Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	454.3	



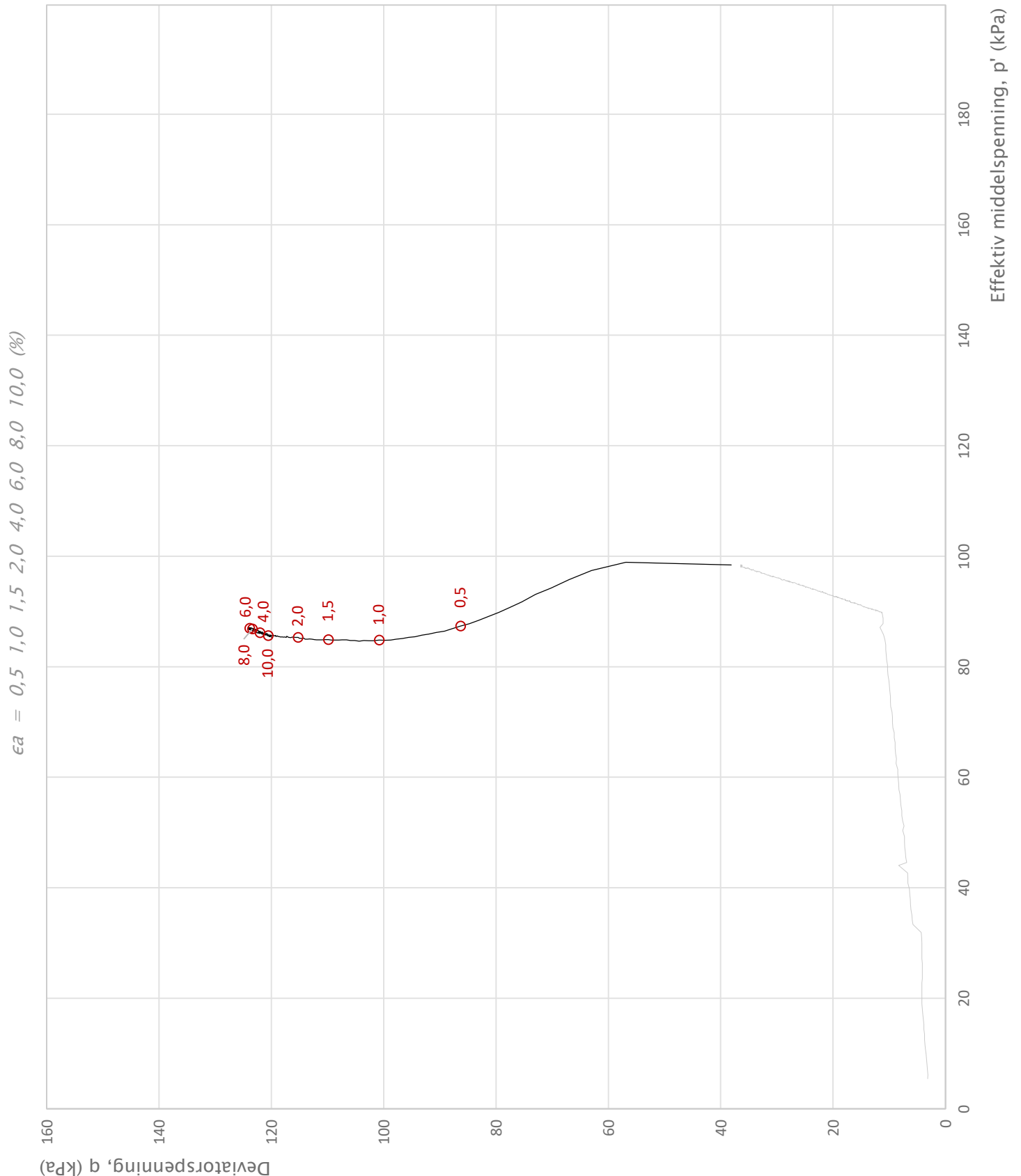
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					8
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					16,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	454.4	



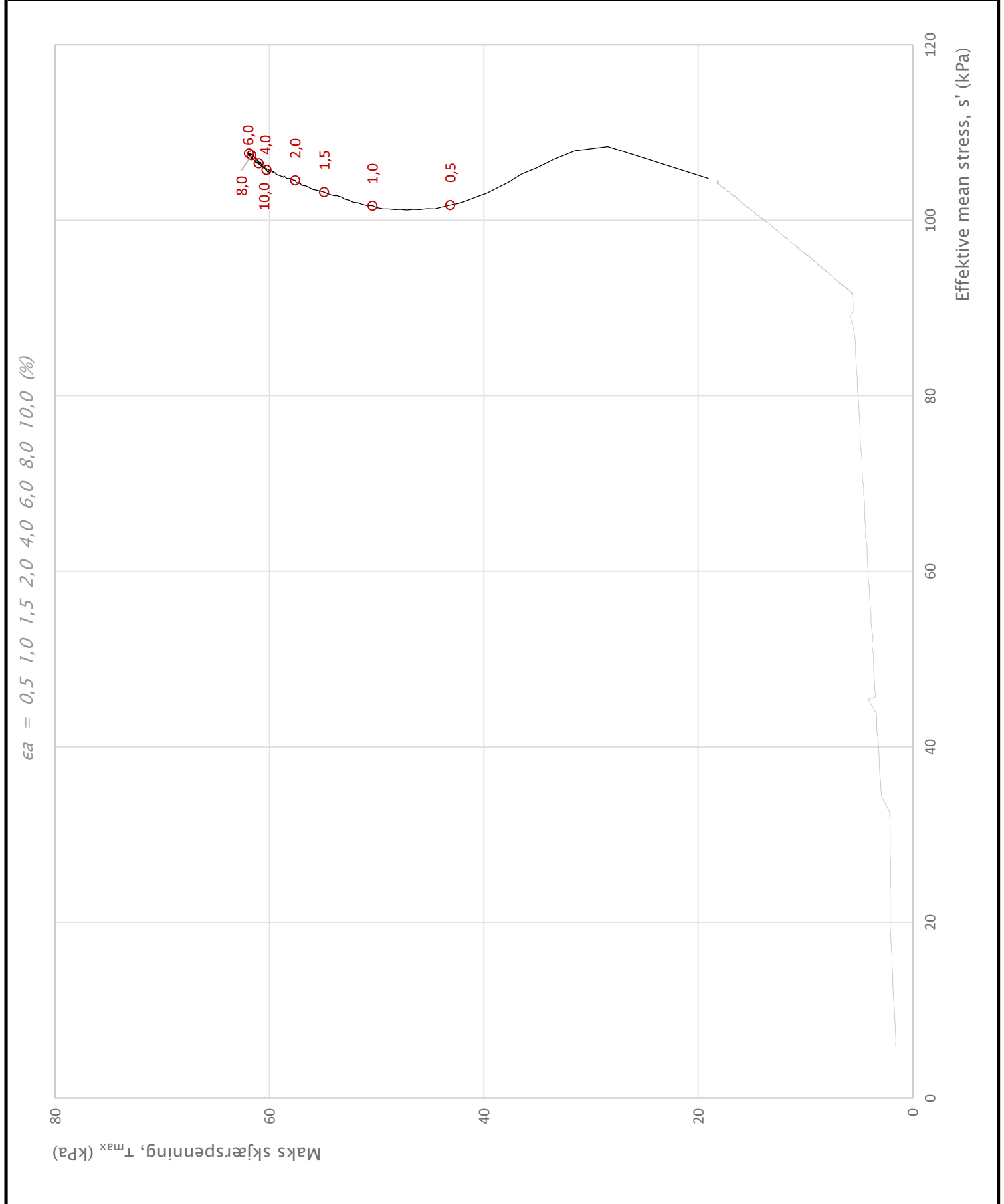
Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				8
Høgebakkane og Gjerdane				
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				16,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	CRH	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	06.12.2021	Rev. dato	454.5



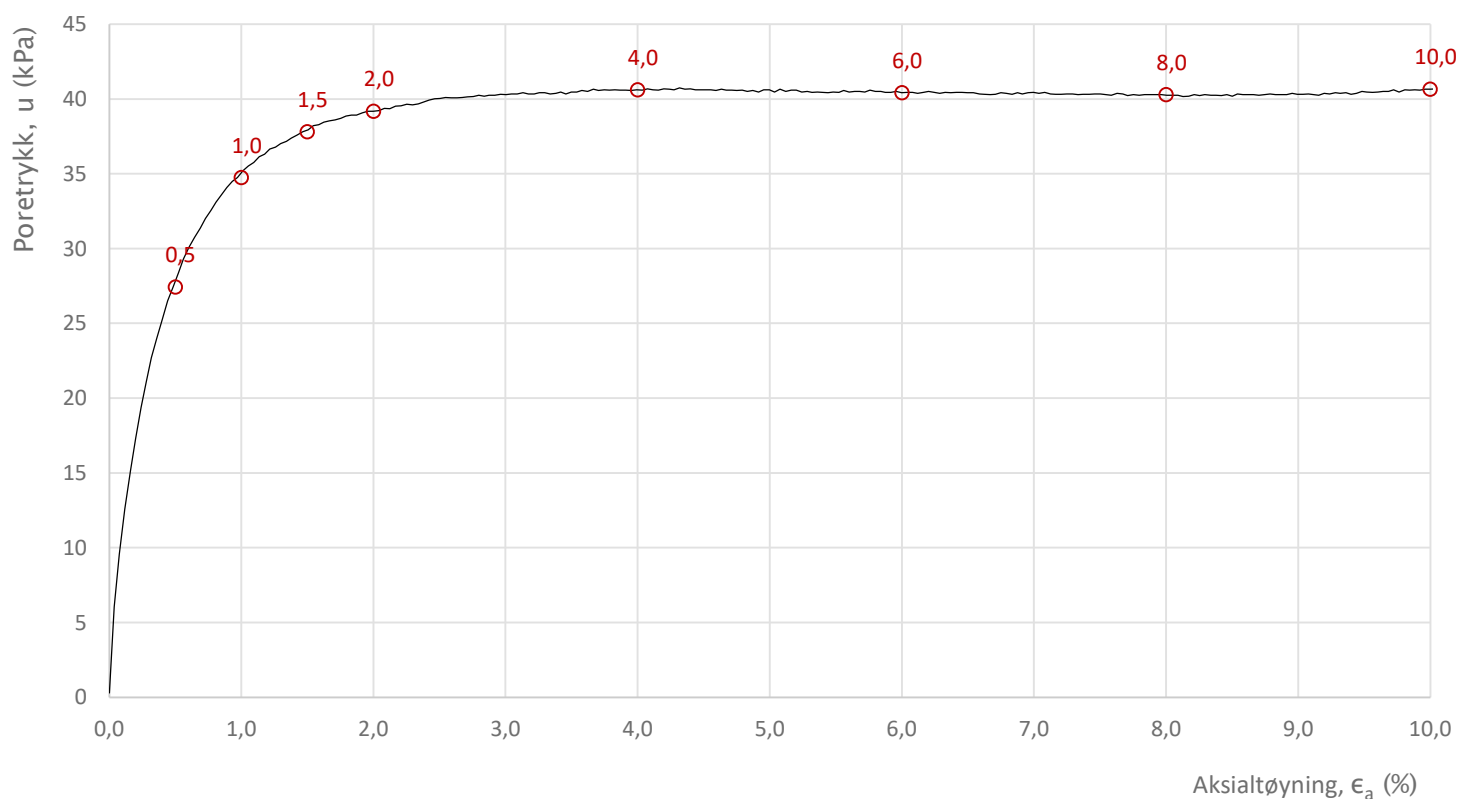
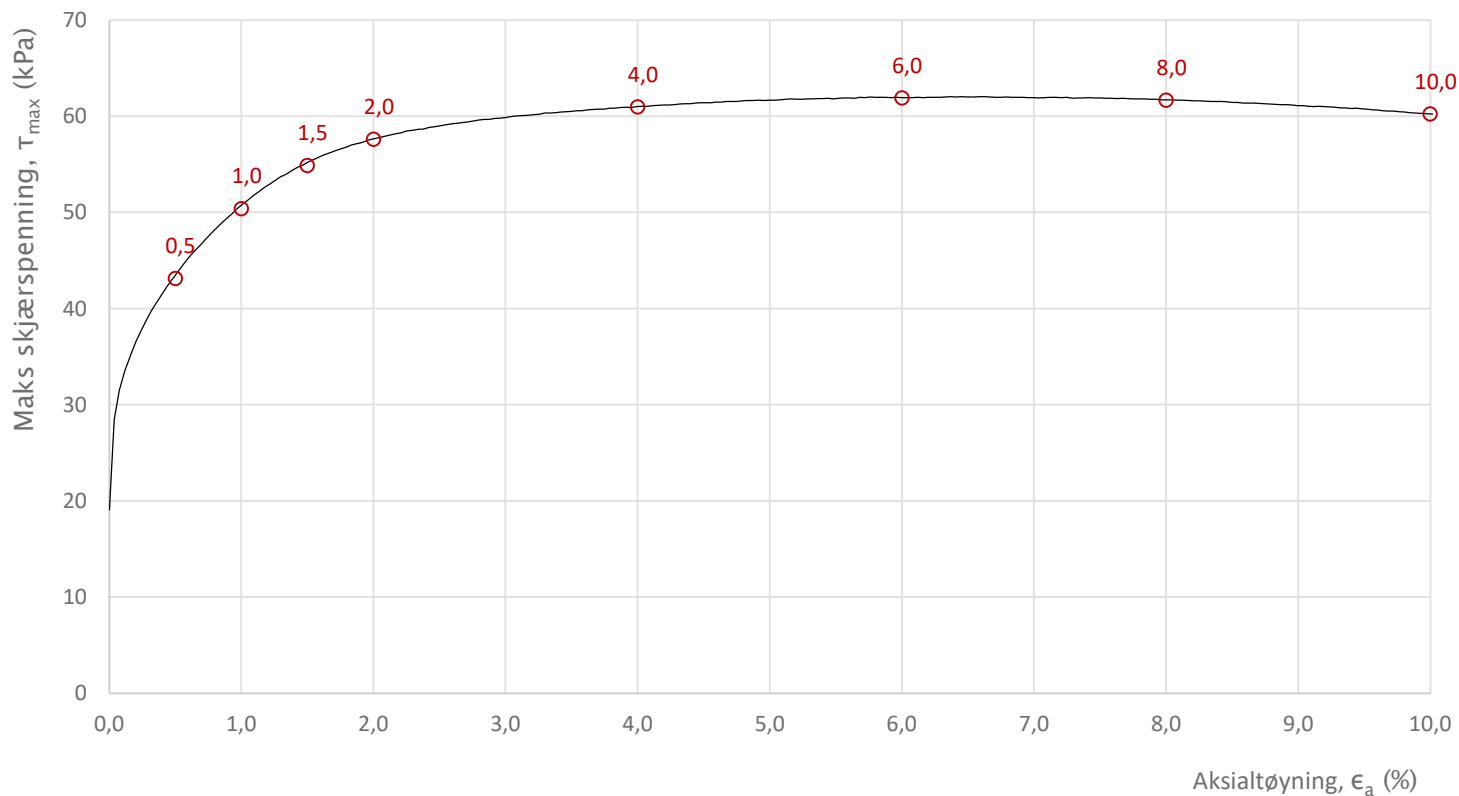
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					10
Innhold			Dybde (m)		11,40
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	455.1	



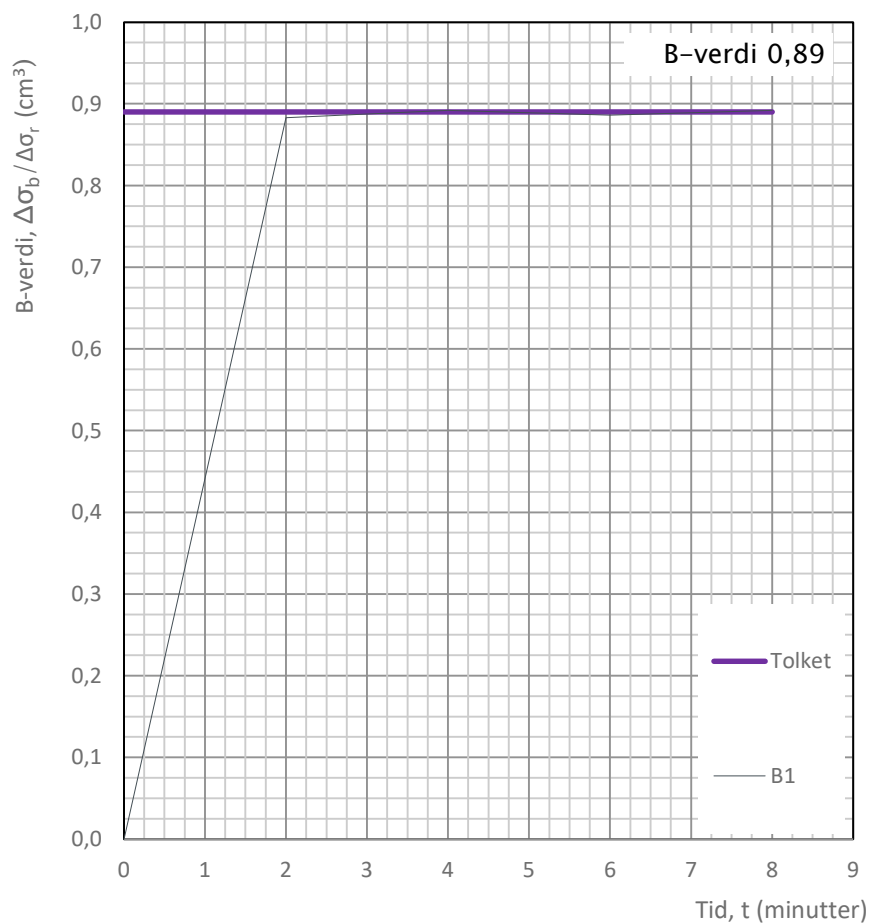
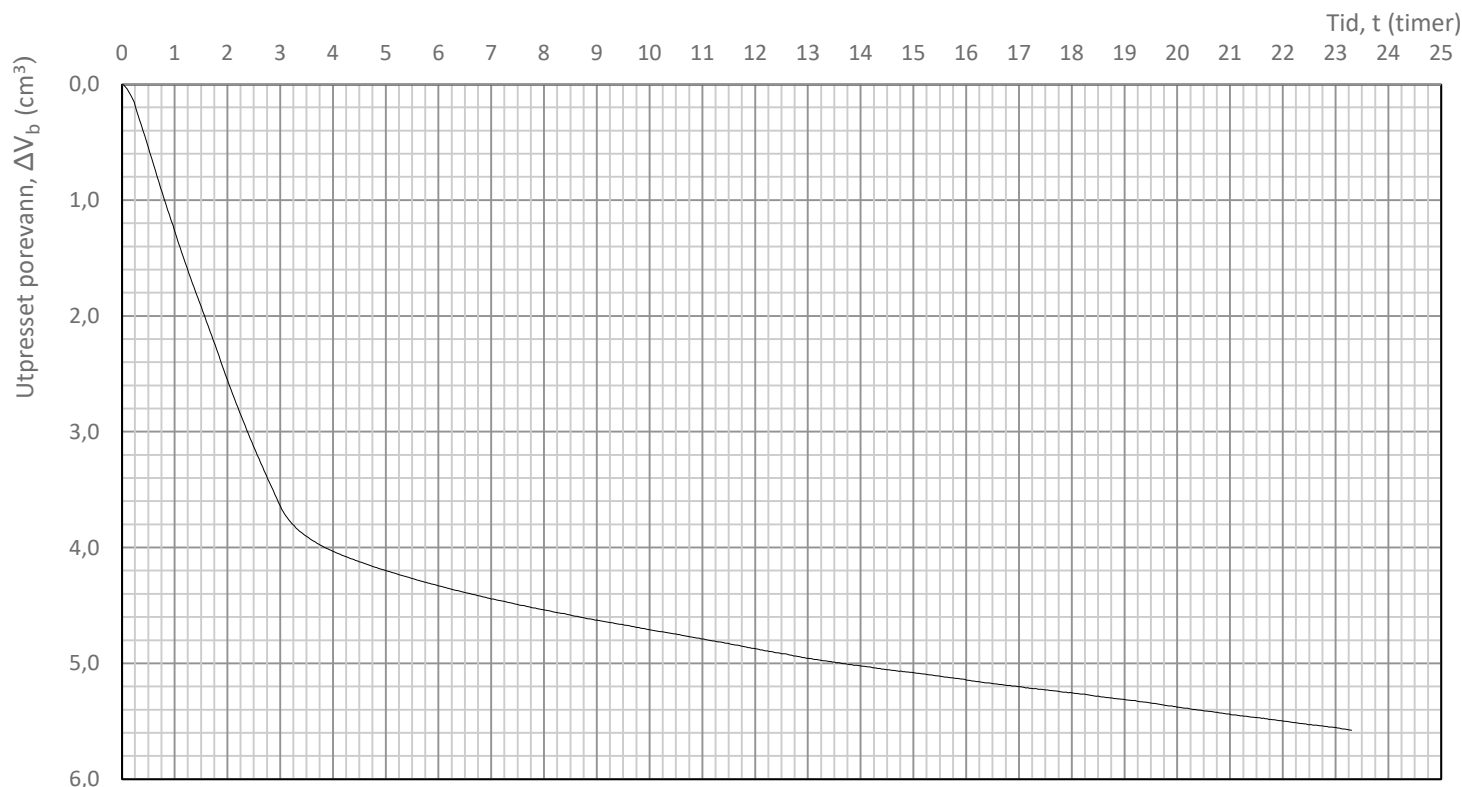
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					10
Innhold			Dybde (m)		
Spenningssti i skjærfase, p'-q plott			11,40		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	455.2	



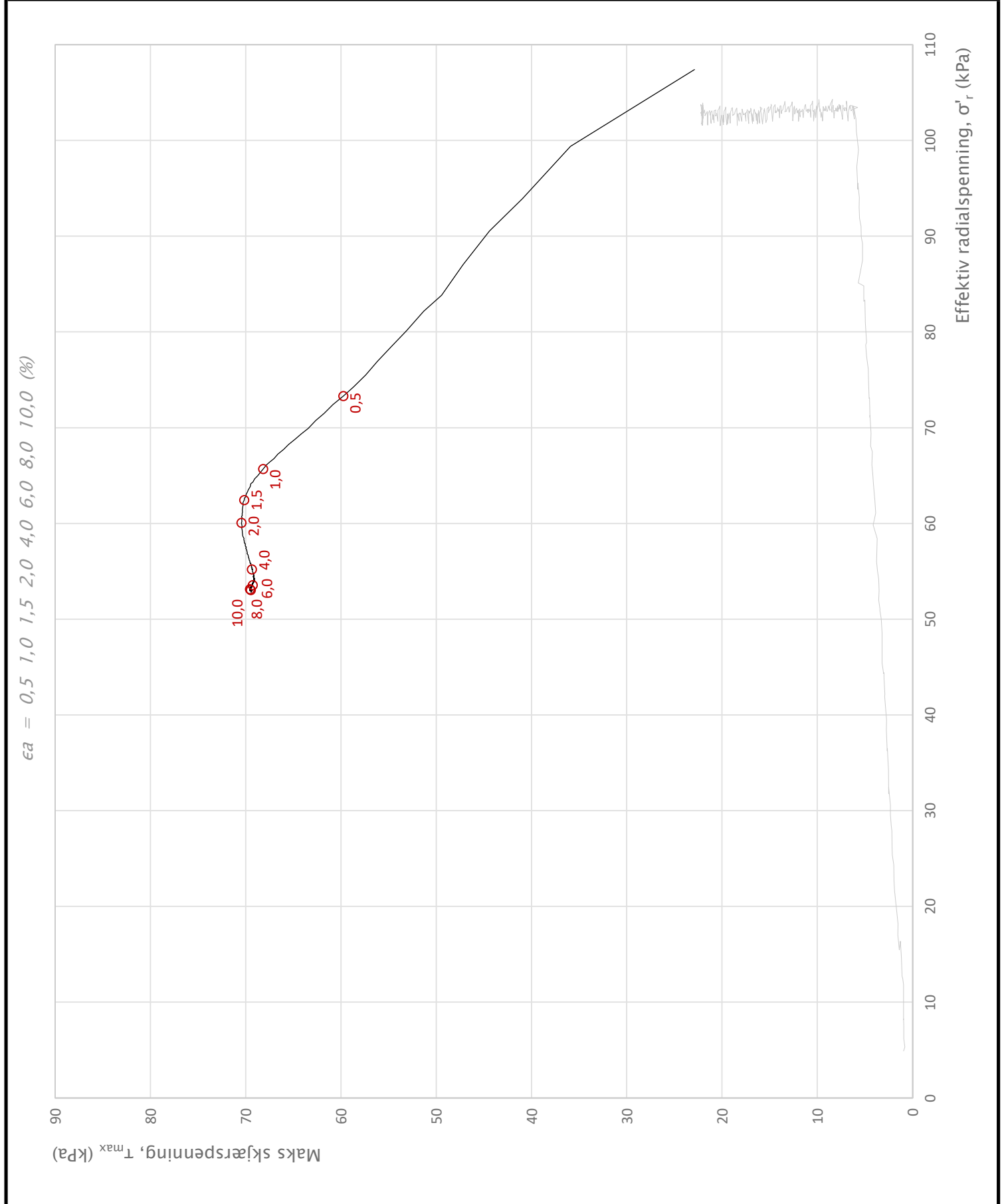
Prosjekt Høgebakkane og Gjerdane				Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull 10
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)					Dybde (m) 11,40
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	455.3	



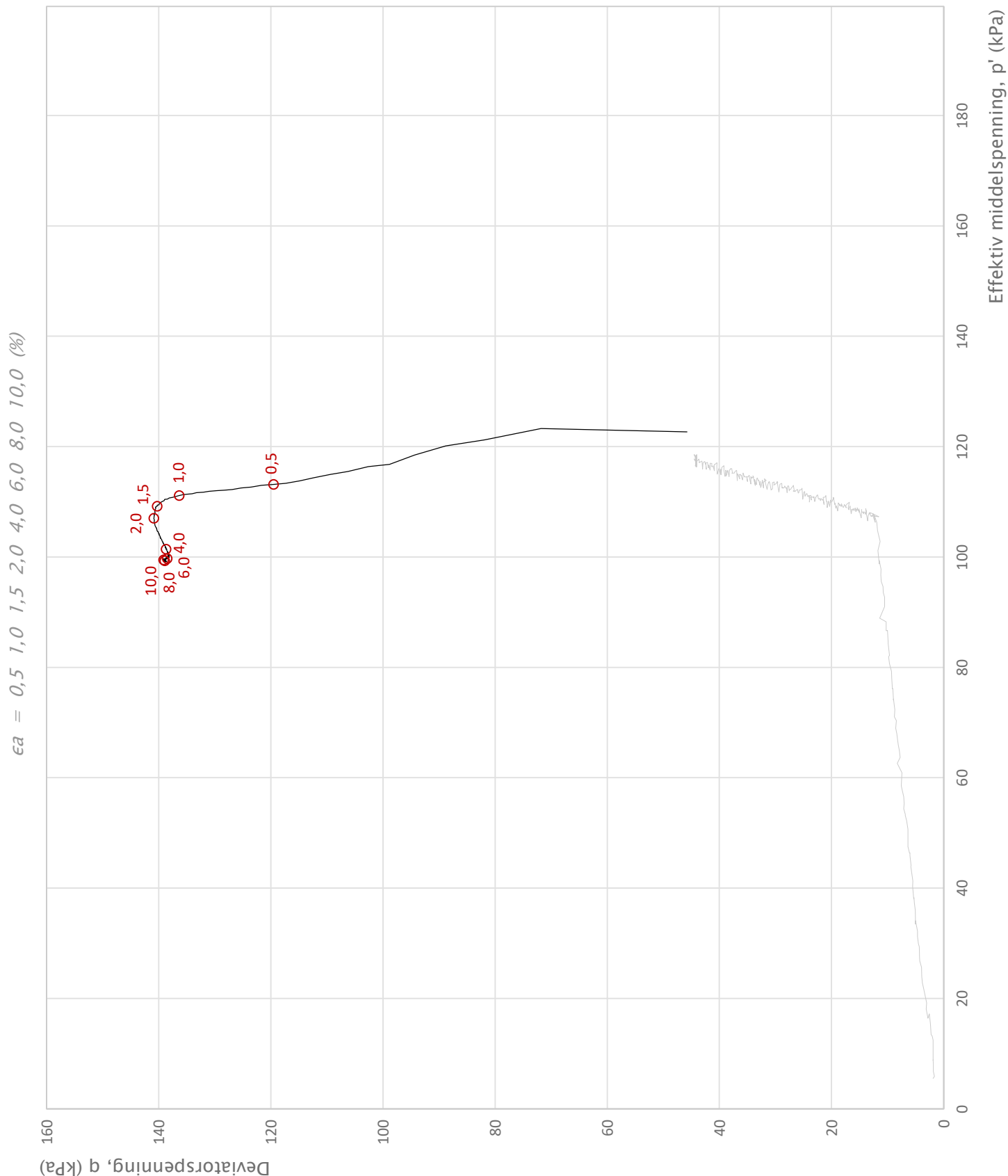
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					10
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott			11,40		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	455.4	



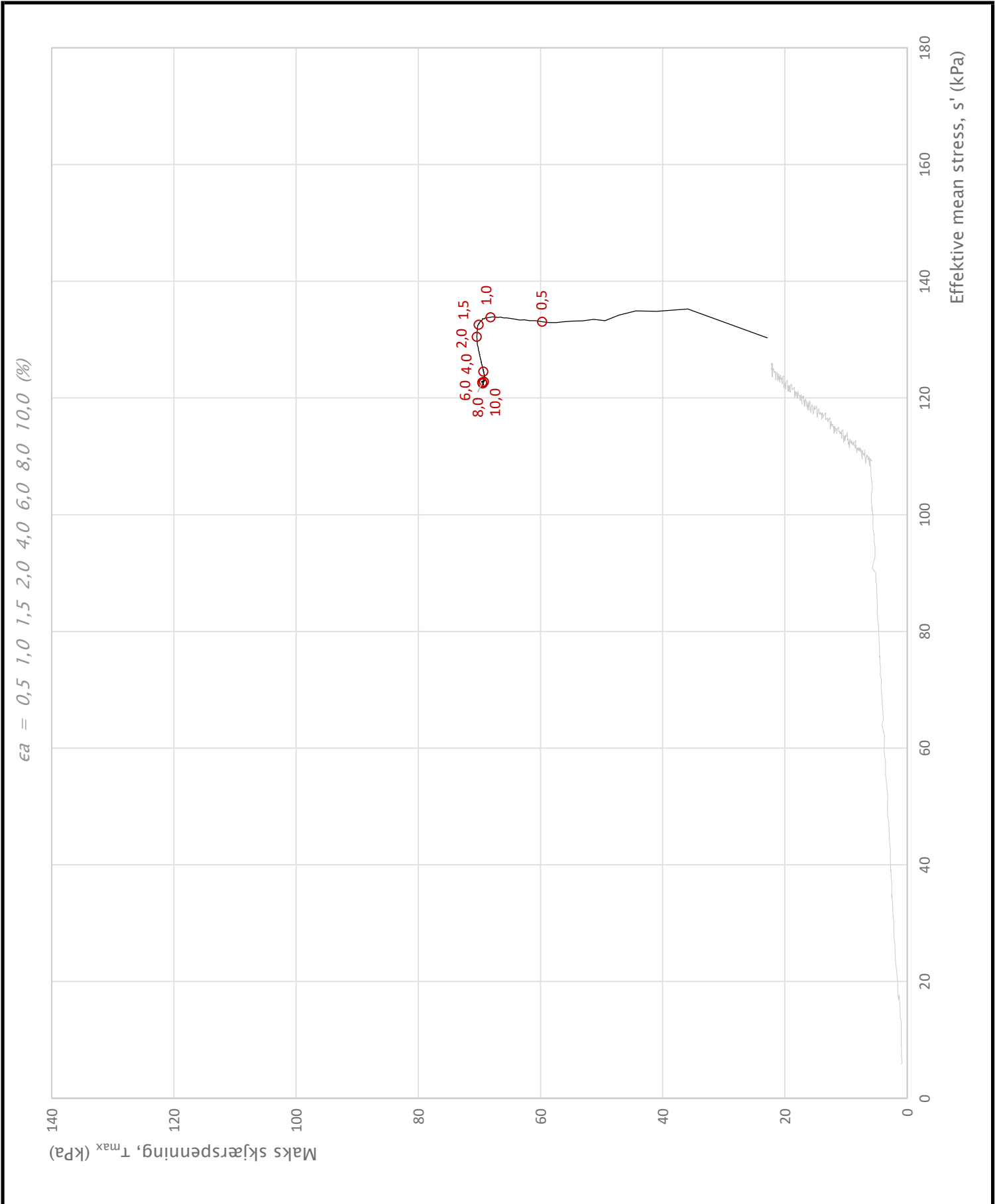
Prosjekt				Borhull
Høgebakkane og Gjerdane				10
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				11,40
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	CRH	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	455.5



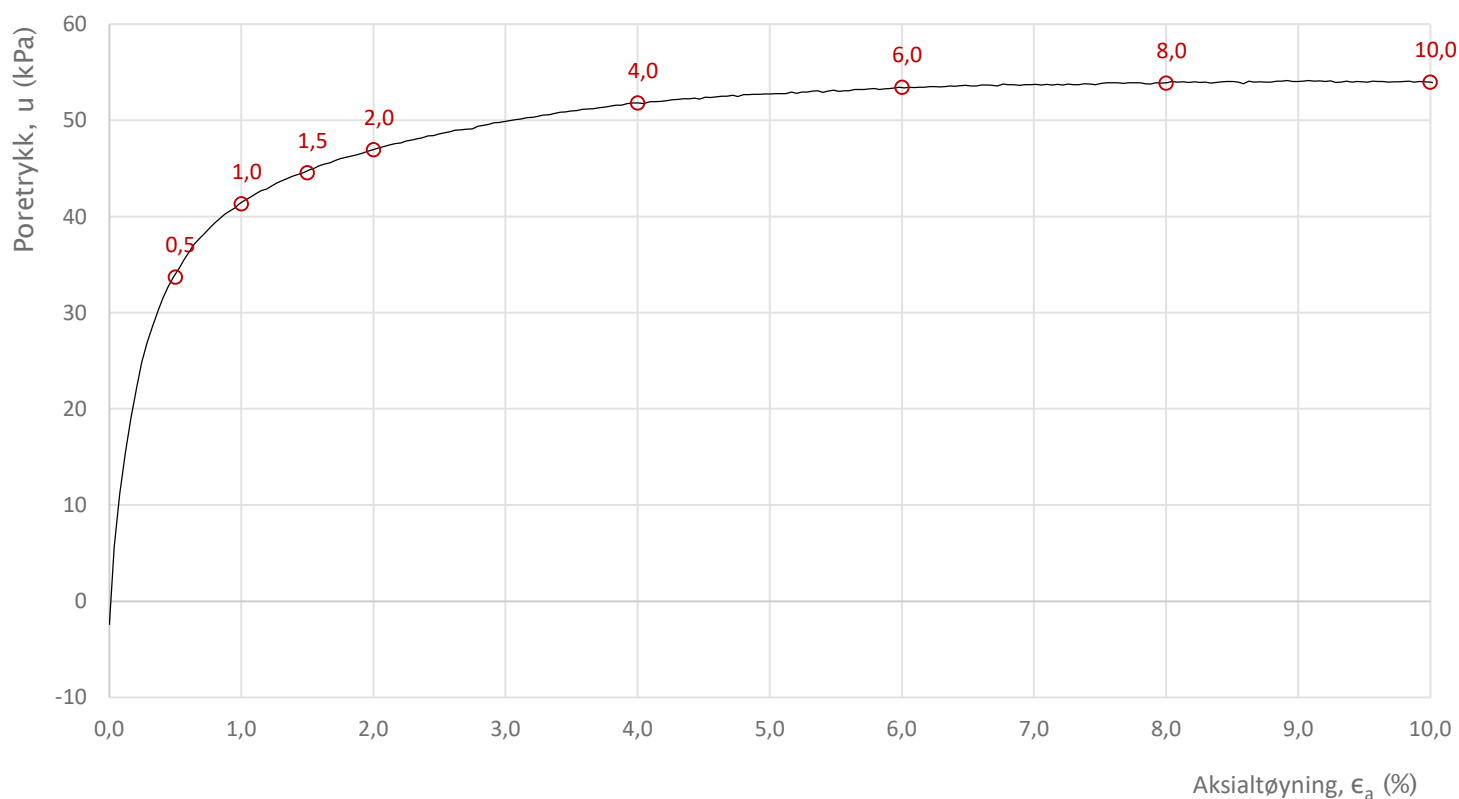
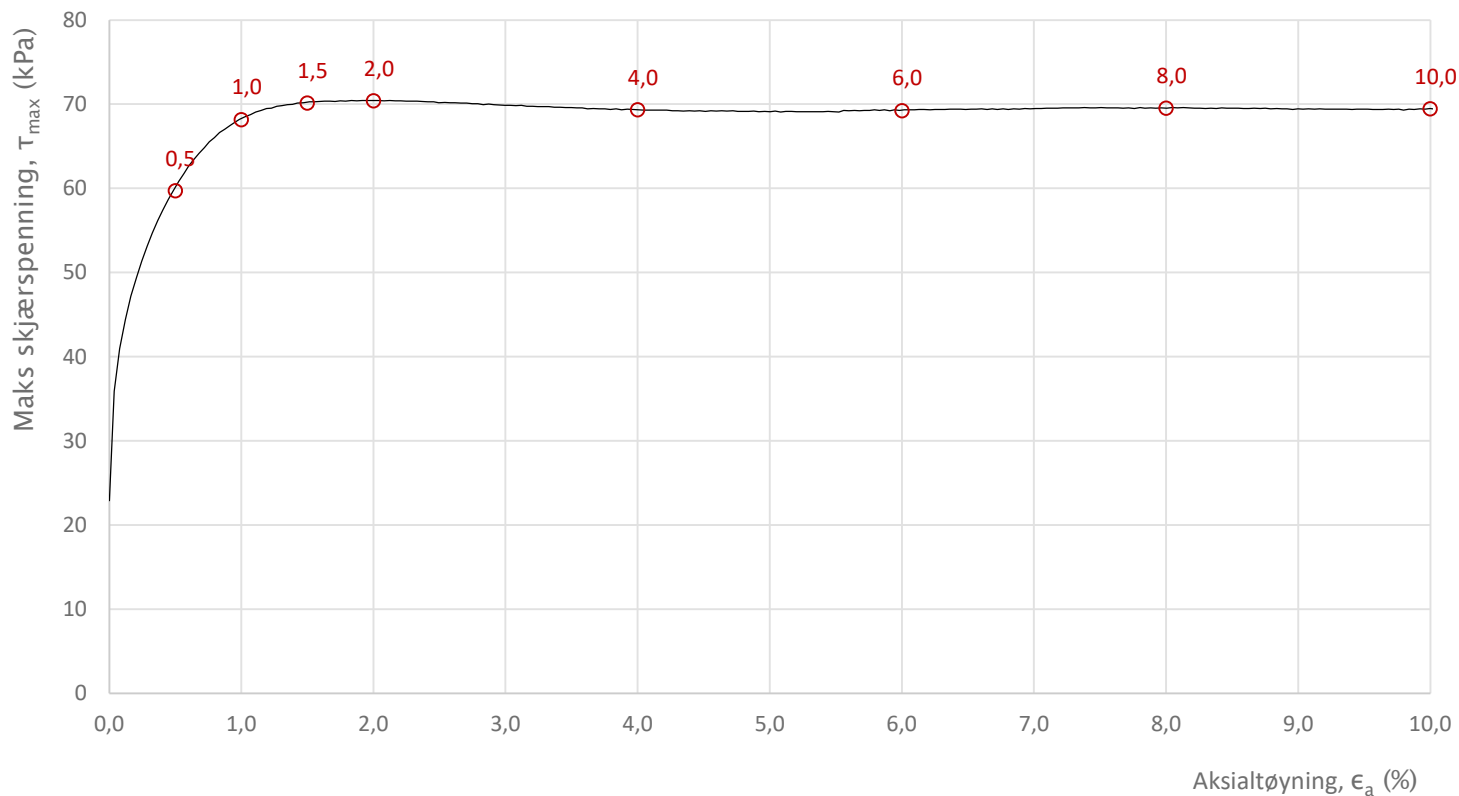
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					10
Innhold			Dybde (m)		14,50
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	456.1	



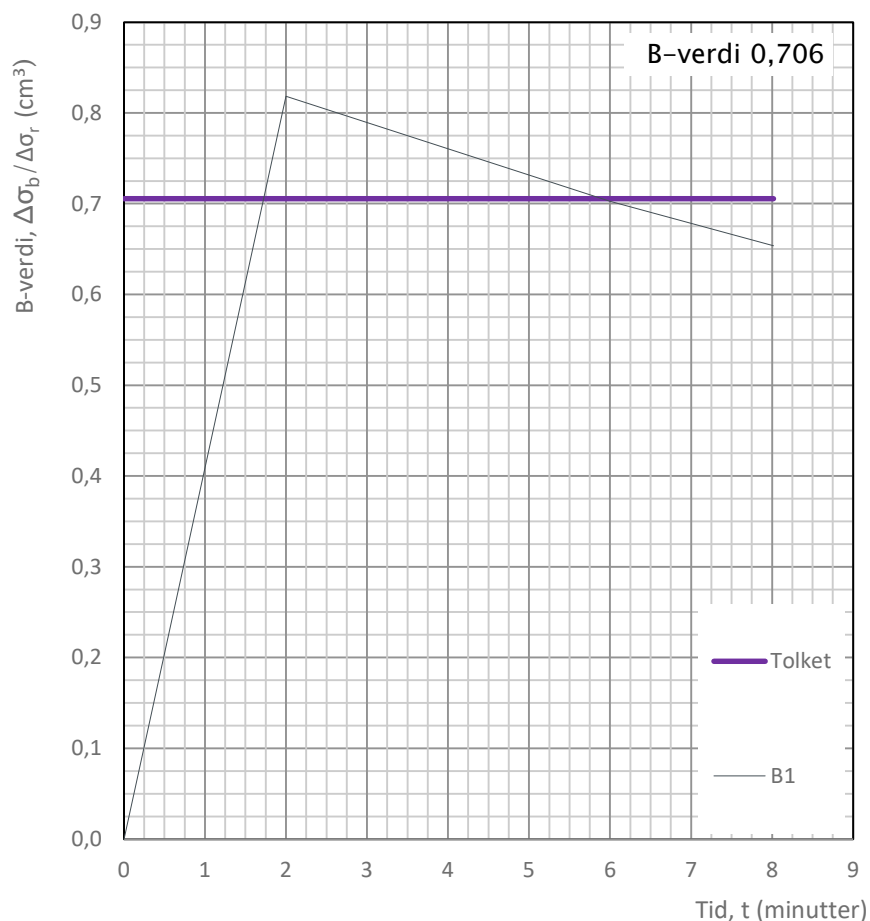
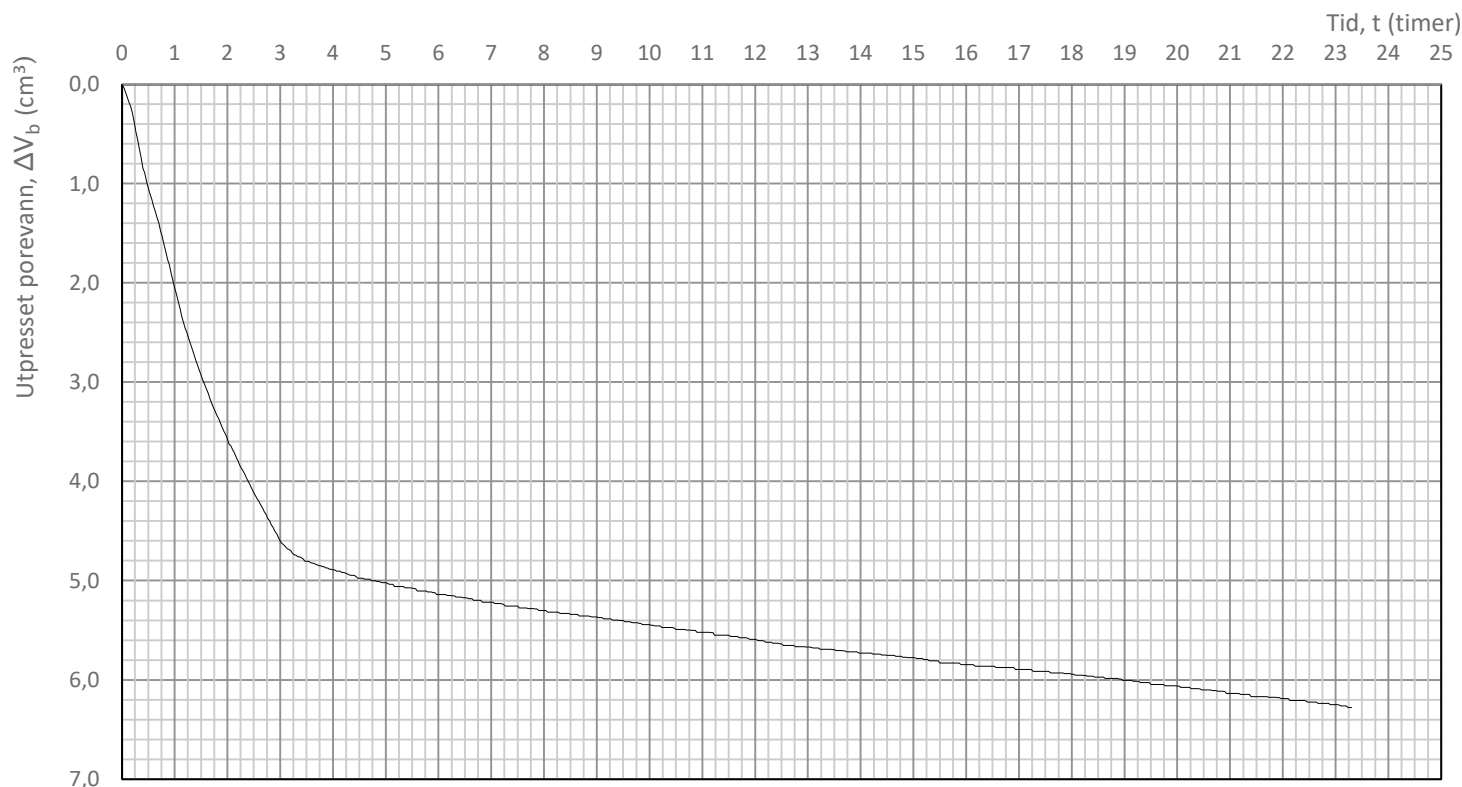
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					10
Innhold			Dybde (m)		
Spenningssti i skjærfase, p'-q plott			14,50		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	456.2	



Prosjekt Høgebakkane og Gjerdane				Borhull 10
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)				Dybde (m) 14,50
Multiconsult	Utført mash	Kontrollert vt	Godkjent CRH	Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 08.12.2021	Revisjon	Figur 456.3
			Rev. dato	



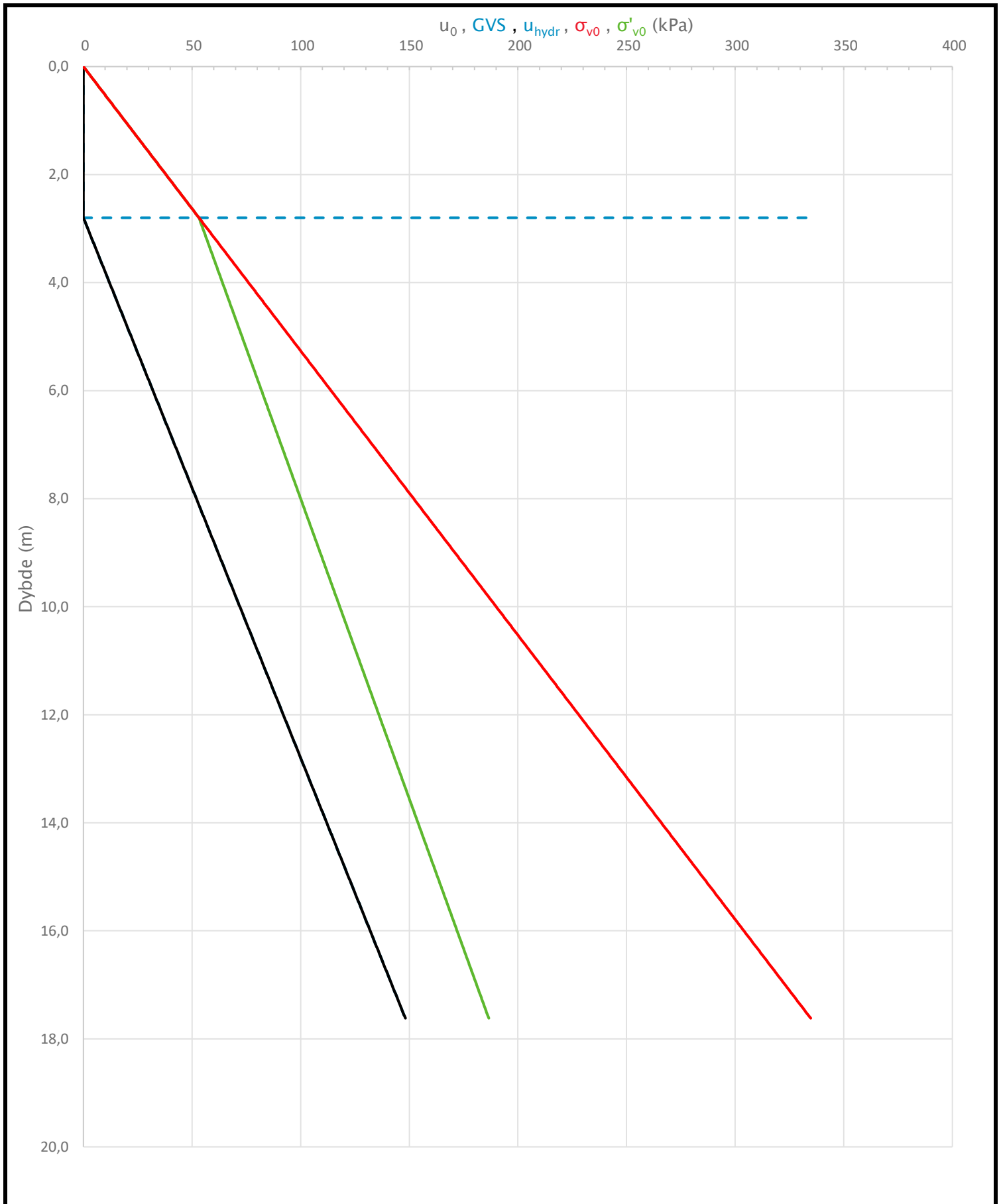
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					10
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					14,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	456.4	



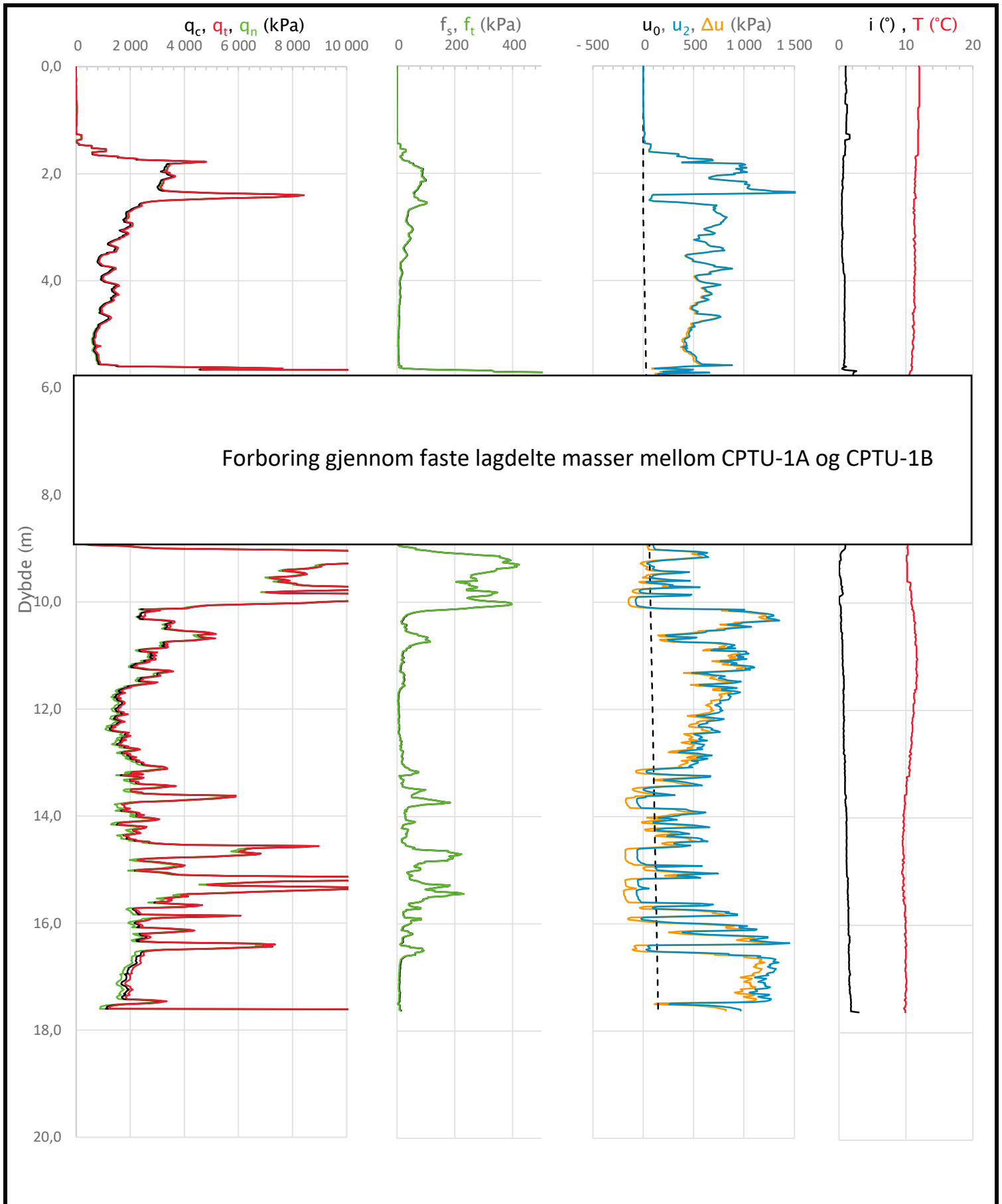
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Høgebakkane og Gjerdane					10
Innhold					Dybde (m)
Konsolidering					14,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	CRH	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.12.2021	Rev. dato	456.5	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4354		Boreleder		Krogstad	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1,6	
Kalibreringsdato	13.09.2021		Maks helning (°)		2,6	
Dato sondering	11.11.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		4	
Måleområde (MPa)	50		1		4	
Skaleringsfaktor	1303		3764		1562	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5855		0,0101		0,0488	
Arealforhold	0,8800		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	25,163		0,597		1,122	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7252,8		123,9		598,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-10,5		0,1		-0,6	
Avvik under sondering (kPa)	10,5		0,1		0,6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	30896,8		684,6		1741,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	12,1	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0
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: 10228011		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
Høgebakkane og Gjerdane barnehage			Borhull		Kote +35	
					CPTU-1A	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4354			
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	IEO	SILM	CRH		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	21-11-11	0		500.1.1	
			Rev. dato 26.11.2021			

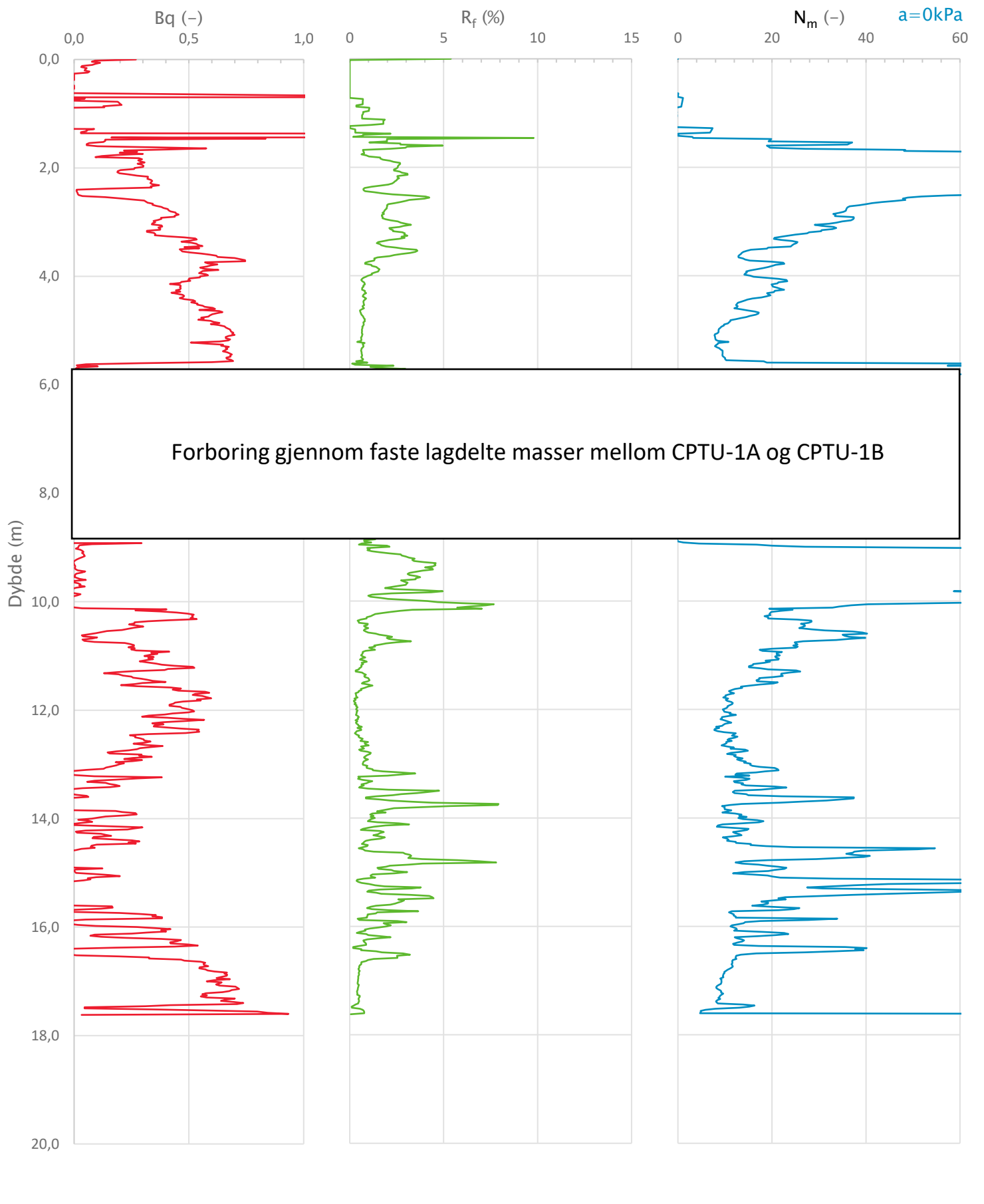
[illegible]



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +35
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-1A og -1B	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IEO	SILM	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-11-11	0	500.2	
			Rev. dato 26.11.2021		



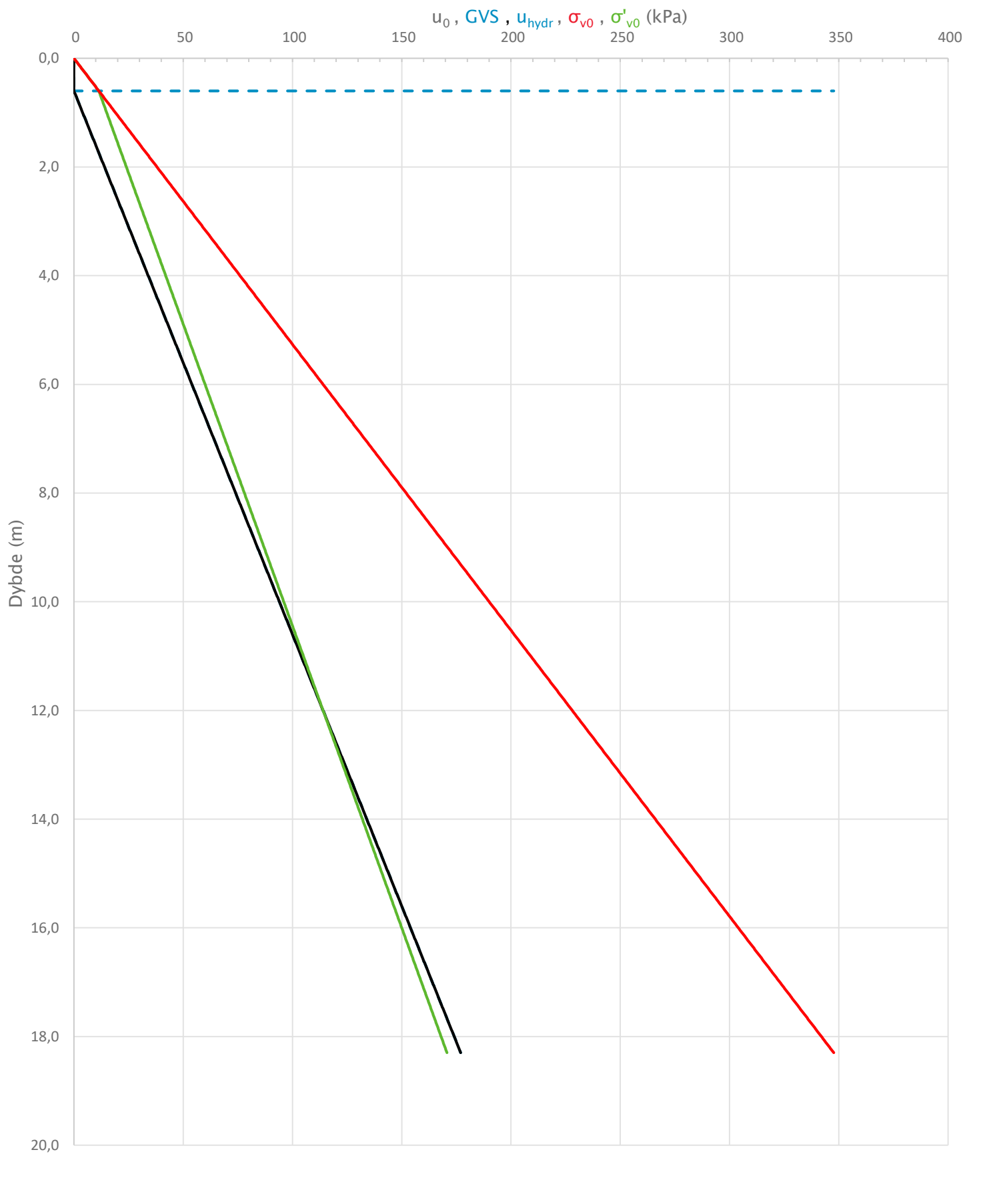
Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +35
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-1A og -1B	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IEO	SILM	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato	0	500.3
			26.11.2021		



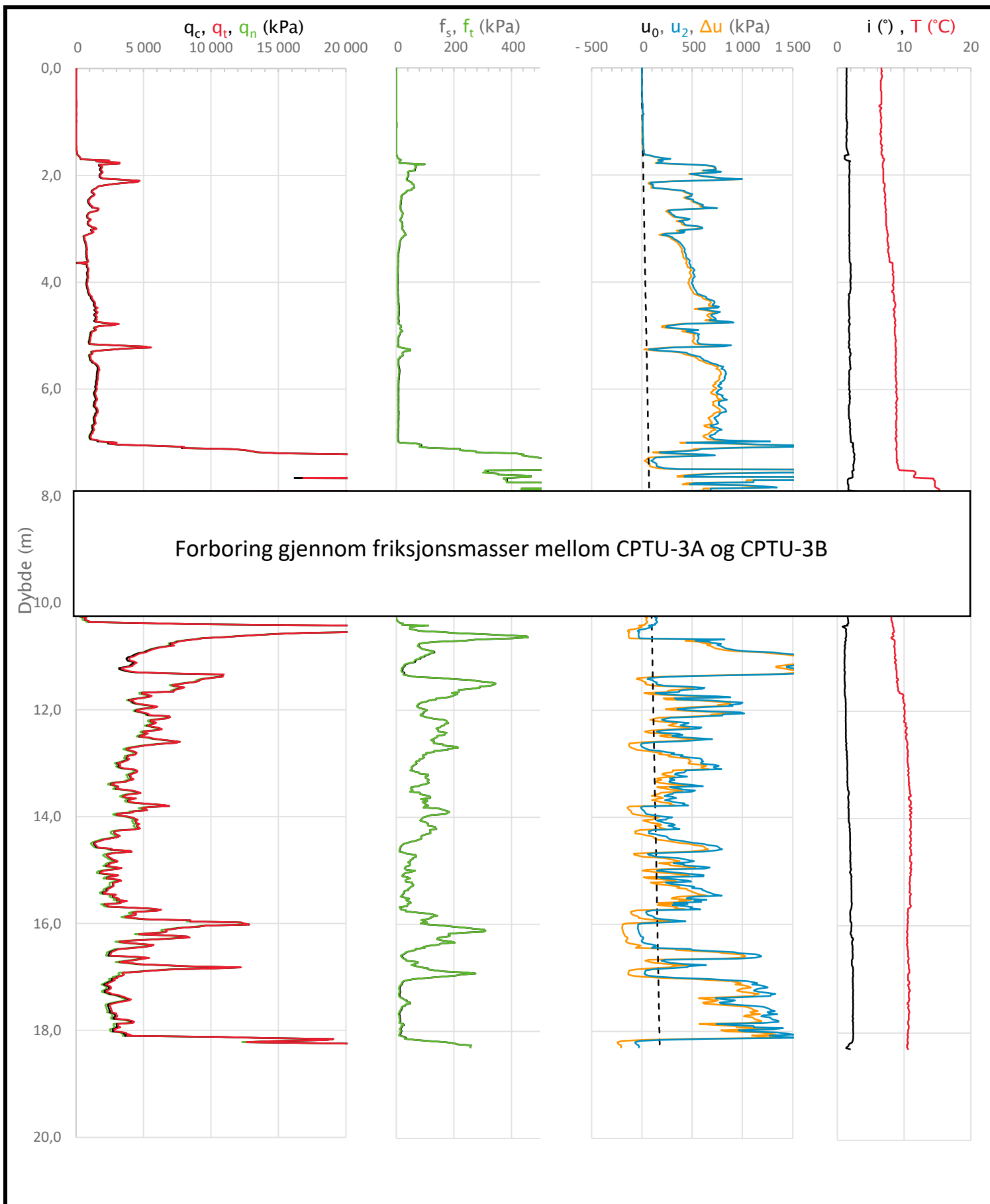
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +35
Høgebakkane og Gjerdane barnehage					CPTU-1A og -1B	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	IEO	SILM	CRH	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato	0	500.4	
			26.11.2021			

[illegible]

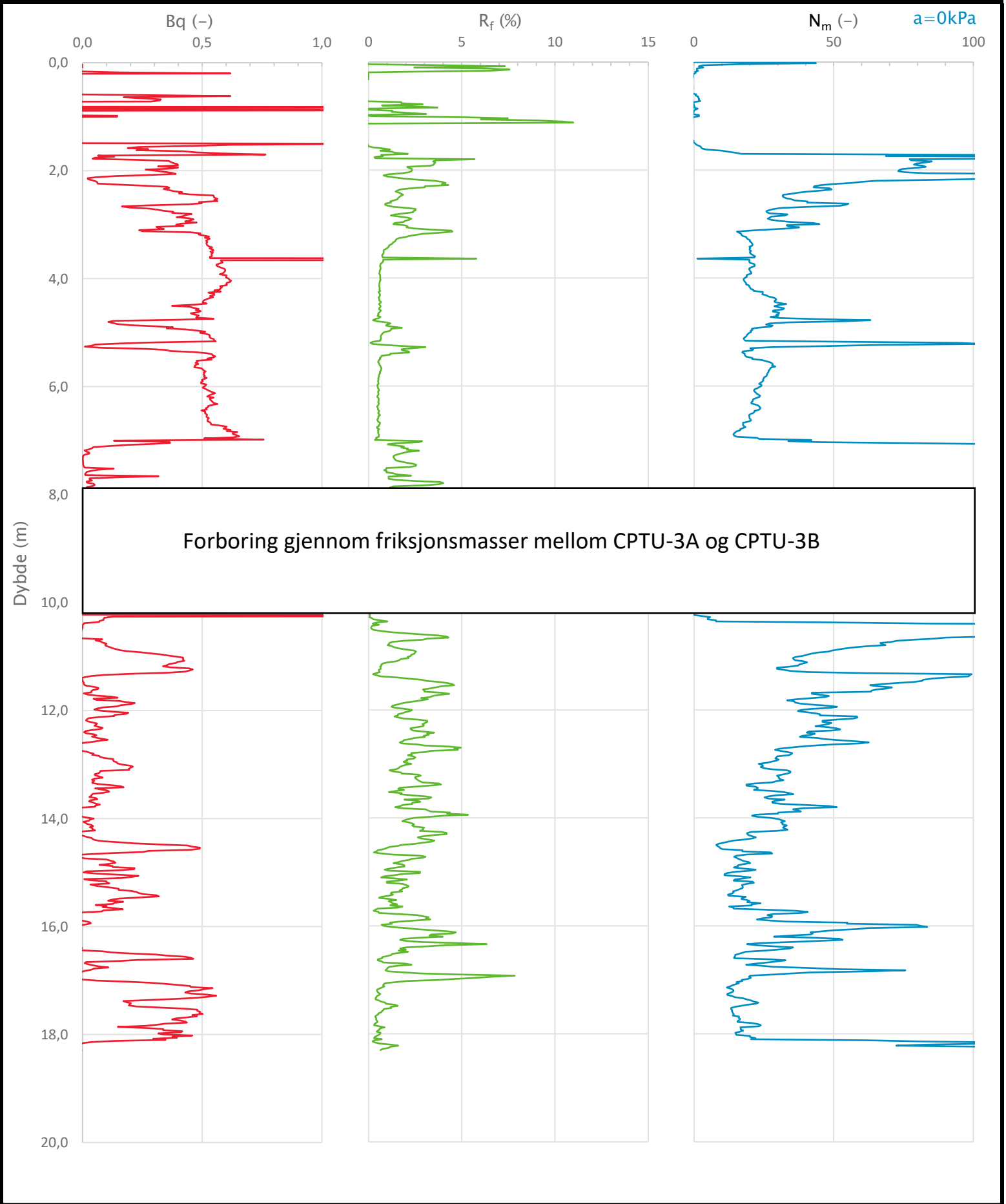
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4354		Boreleder		Krogstad	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		3,7	
Kalibreringsdato	13.09.2021		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	11.11.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		4	
Måleområde (MPa)	50		1		4	
Skaleringsfaktor	1303		3764		1562	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5855		0,0101		0,0488	
Arealforhold	0,8800		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	25,163		0,597		1,122	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7227,7		123,7		598,3	
Registrert etter sondering (kPa)	-7,1		-0,2		0,2	
Avvik under sondering(kPa)	7,1		0,2		0,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,3		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	39877,6		457,5		1776,5	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	10,0	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0
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: 10228011		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
Høgebakkane og Gjerdane barnehage			Borhull		Kote +29,6	
					CPTU-3B	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4354			
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	11.11.2021	0		501.1.2	
			Rev. dato		26.11.2021	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +29,6
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-3A og -3B	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	11.11.2021	Rev. dato	501.2	
			0		
			26.11.2021		



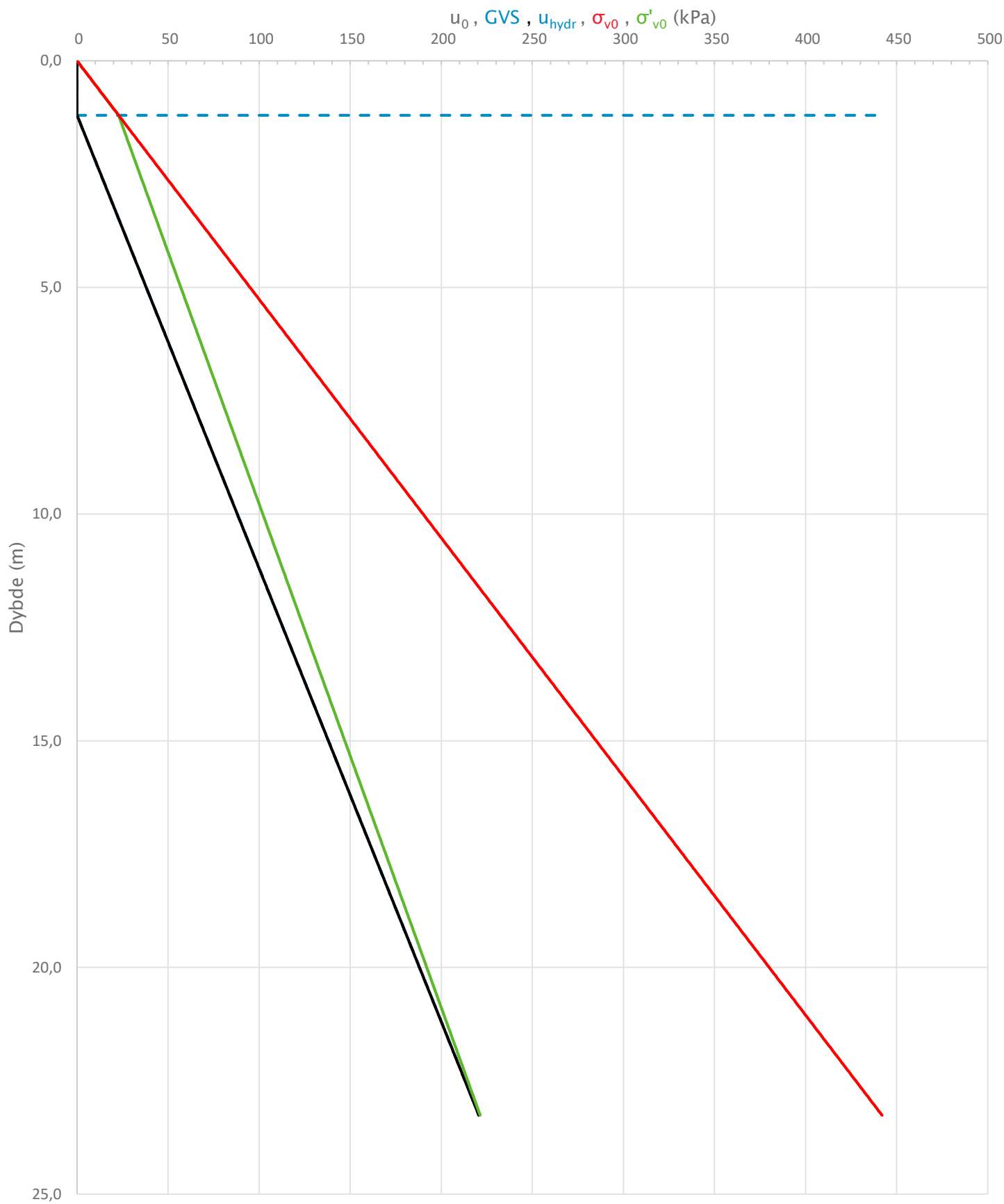
Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +29,6
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-3A og -3B	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH	1	
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	11.11.2021	0 Rev. dato 26.11.2021	501.3	



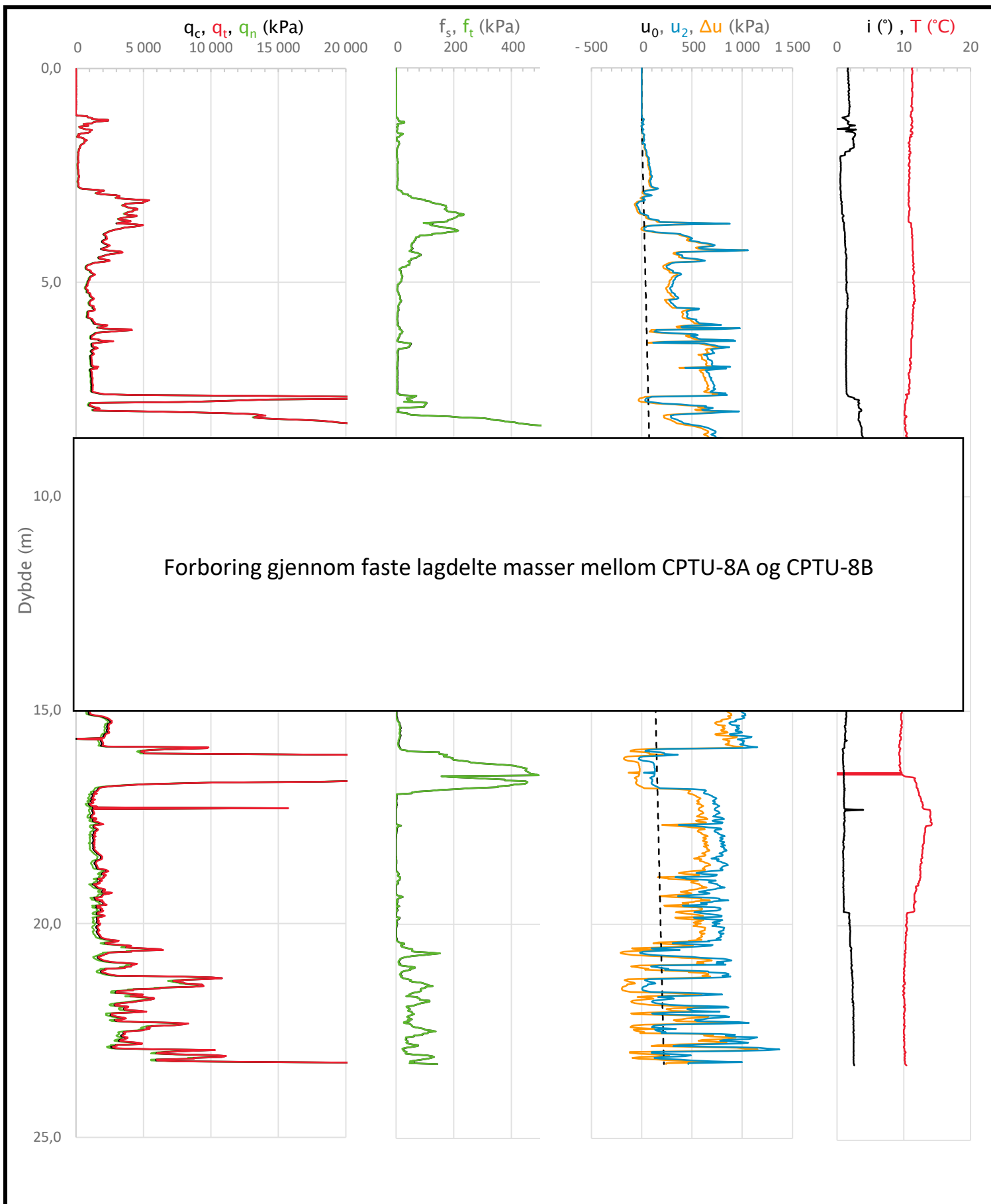
Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +29,6
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-3A og -3B	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult		11.11.2021	0	501.4	
			Rev. dato	26.11.2021	

[illegible]

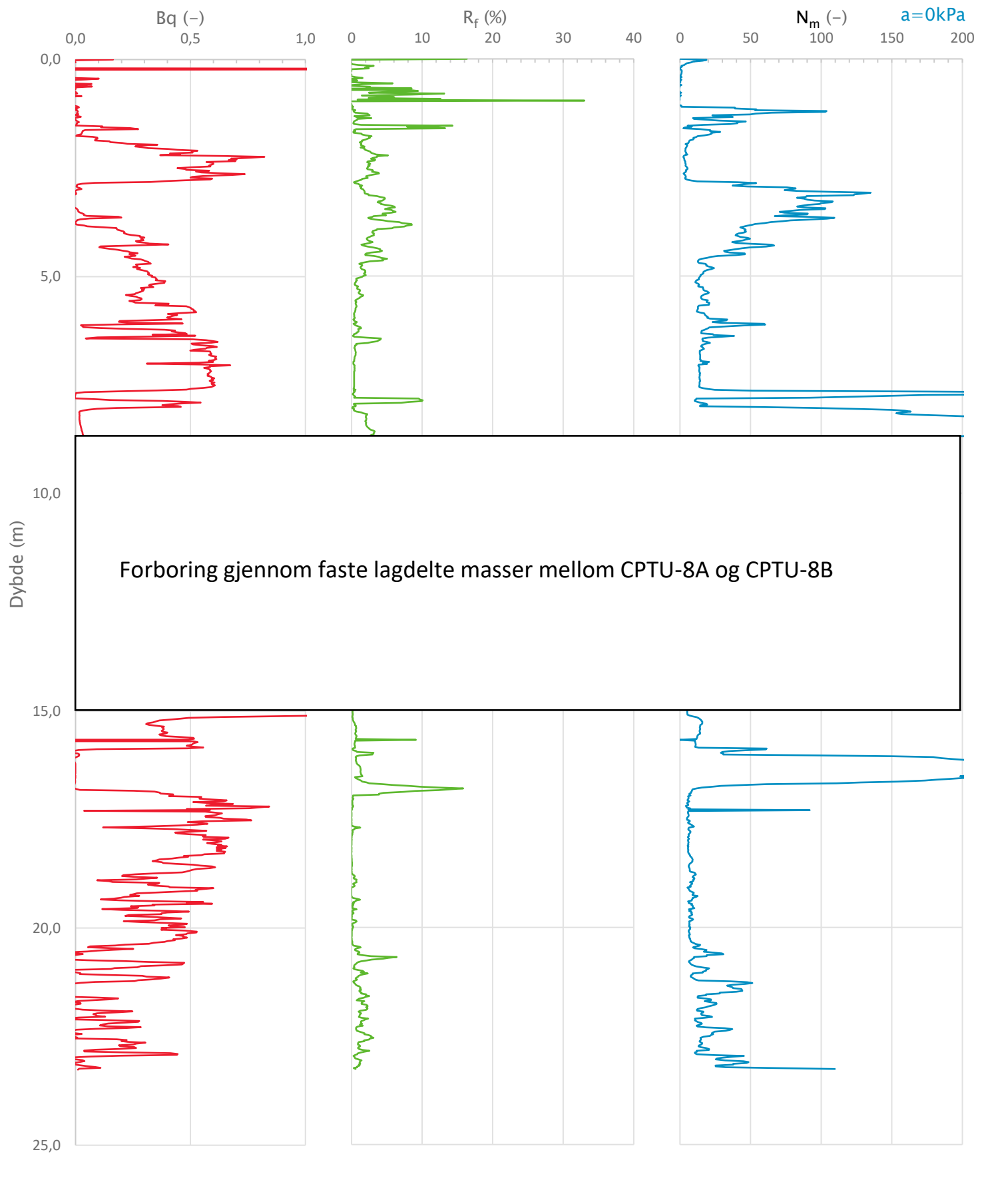
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4354		Boreleder		Krogstad	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		98,1	
Kalibreringsdato	13.09.2021		Maks helning (°)		5,4	
Dato sondering	09.11.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		4	
Måleområde (MPa)	50		1		4	
Skaleringsfaktor	1303		3764		1562	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5855		0,0101		0,0488	
Arealforhold	0,8800		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	25,163		0,597		1,122	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7234,1		124,4		598,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-2,9		-0,7		-0,8	
Avvik under sondering(kPa)	2,9		0,7		0,8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	61,7		1,5		2,8	
Maksverdi under sondering (kPa)	35695,3		495,4		1369,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	65,2	0,2	2,2	0,4	3,6	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	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Ikke OK	
Kommentarer: Temperaturavviket skyldes et isolert punkt. Vurderes å ikke påvirke videre utvikling i stor grad. Vurderes som anvendelsesklasse 1						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +28,8	
Høgebakkane og Gjerdane barnehage					CPTU-8B	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	09.11.2021	0		502.1.2	
			Rev. dato 26.11.2021			



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +28,8
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-8A og -8B	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	09.11.2021	0	502.2	
			Rev. dato	26.11.2021	

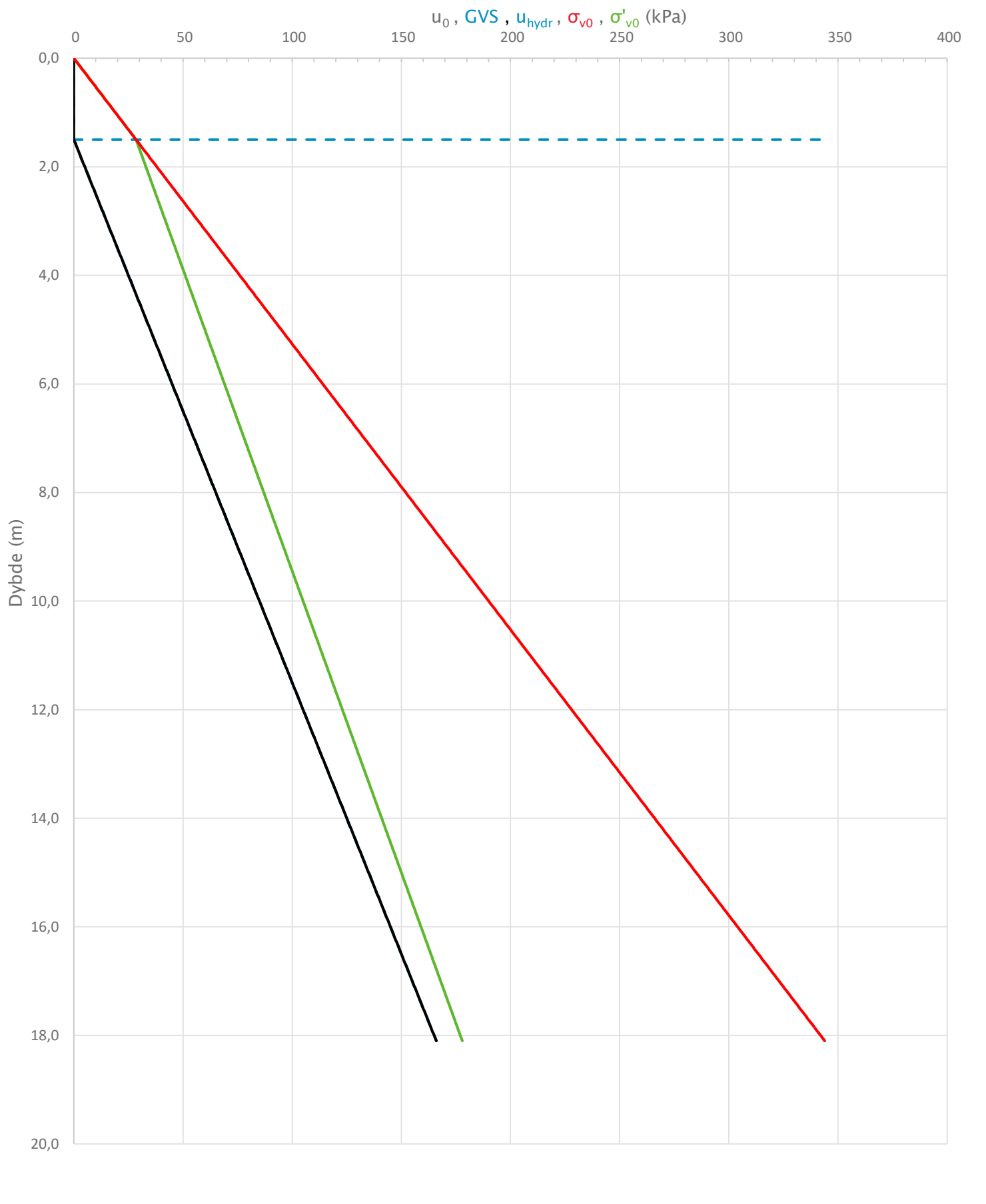


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +28,8
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-8A og -8B	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	09.11.2021	0	502.3	
			Rev. dato	26.11.2021	

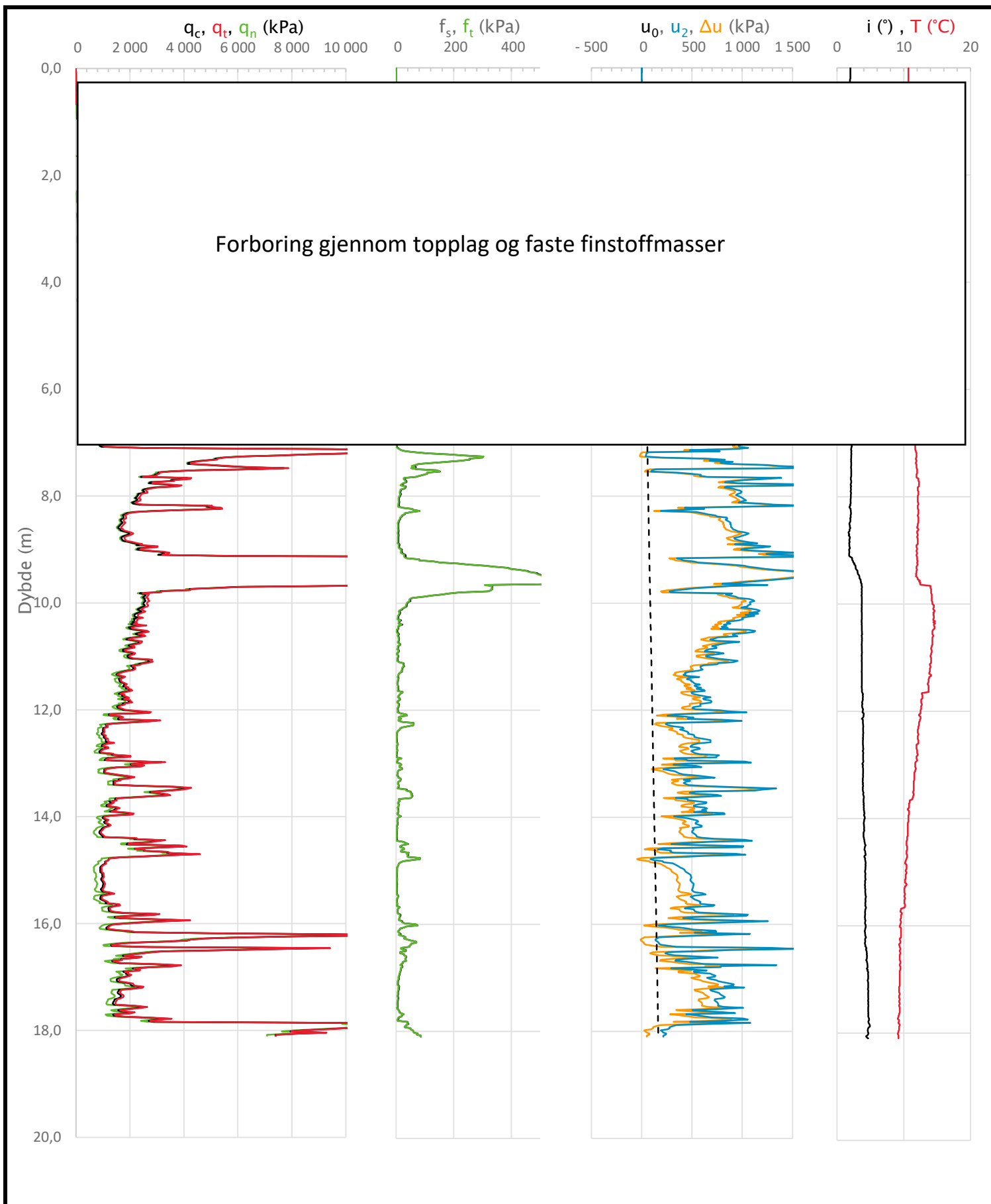


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +28,8
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-8A og -8B	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMG	IEO	CRH	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	09.11.2021	0 Rev. dato 26.11.2021	502.4	

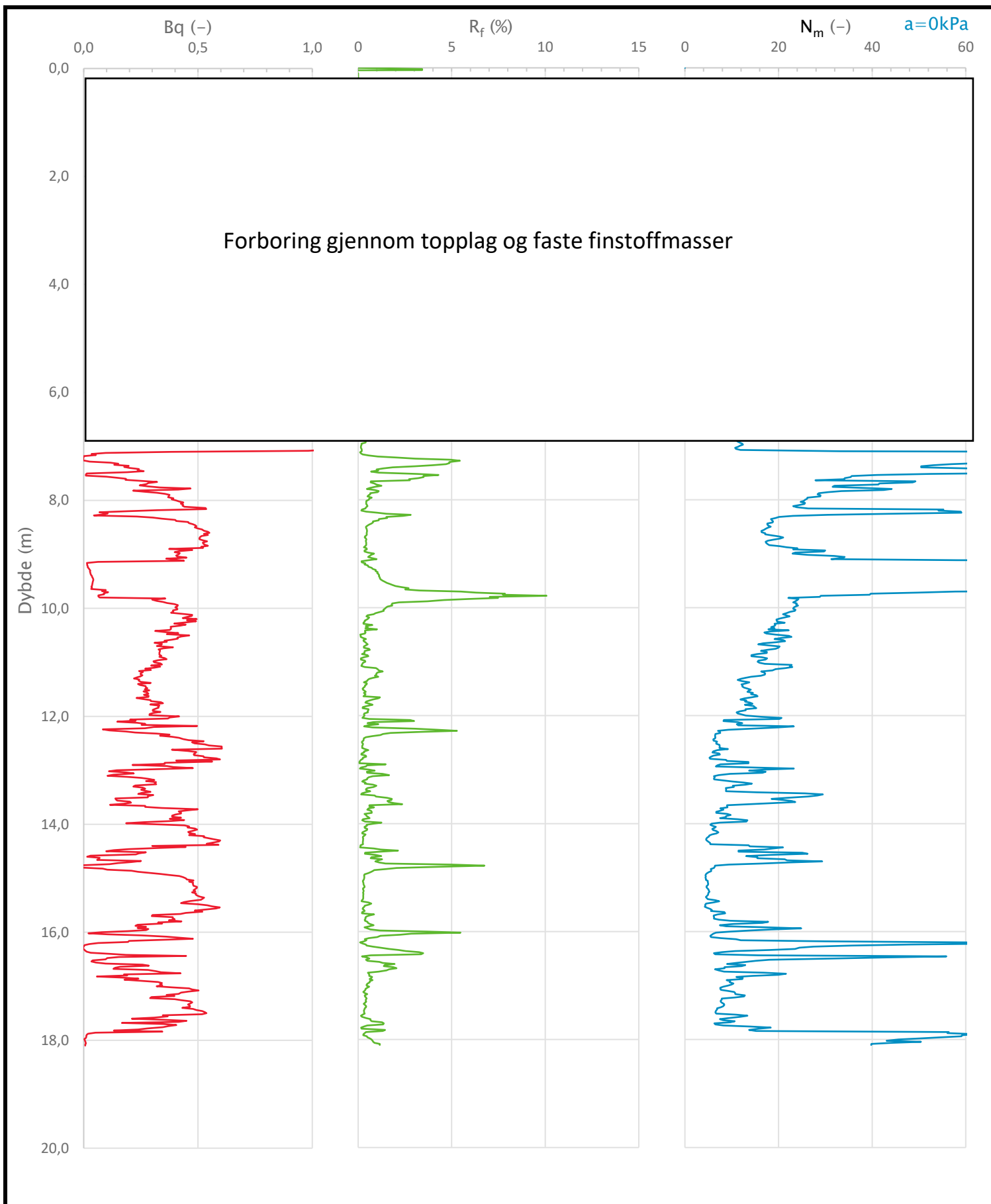
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4354		Boreleder		Krogstad	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,6	
Kalibreringsdato	13.09.2021		Maks helning (°)		4,9	
Dato sondering	03.11.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		4	
Måleområde (MPa)	50		1		4	
Skaleringsfaktor	1303		3764		1562	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5855		0,0101		0,0488	
Arealforhold	0,8800		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	25,163		0,597		1,122	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7235,3		123,6		598,2	
Registrert etter sondering (kPa)	-7,1		-0,1		1,7	
Avvik under sondering(kPa)	7,1		0,1		1,7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,5		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	42135,9		592,6		2554,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	11,2	0,0	0,2	0,0	1,9	0,1
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 Høgebakkane og Gjerdane barnehage			Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: 1		Borhull Kote +31 CPTU-10	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4354	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	IEO		SILM		CRH	
	Utførende		Dato sondering		Revisjon	
Multiconsult		03.11.2021		Rev. dato 19.01.2022		Anvend.klasse 1 RIG-TEG 503.1



Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +31
Høgebakkane og Gjerdane barnehage					CPTU-10	
Innhold					Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	IEO	SILM	CRH	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	03.11.2021	0	503.2		
			Rev. dato	19.01.2022		



Prosjekt				Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +31
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-10			
Innhold				Sondennummer			
Måledata og korrigerte måleverdier				4354			
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse			
	IEO	SILM	CRH	1			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG			
	Multiconsult	03.11.2021	0	503.3			
			Rev. dato	19.01.2022			

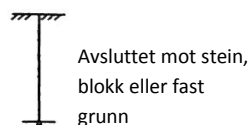


Prosjekt			Prosjektnummer: 10228011 Rapportnummer: 1	Borhull	Kote +31
Høgebakkane og Gjerdane barnehage				CPTU-10	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4354	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IEO	SILM	CRH	1	
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	03.11.2021	0 Rev. dato 19.01.2022	503.4	

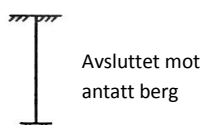
BILAG 1

Feltundersøkelser

(2 sider)

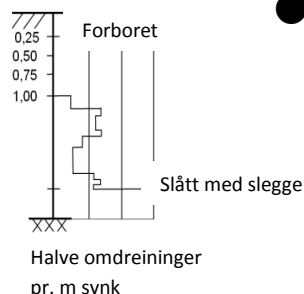
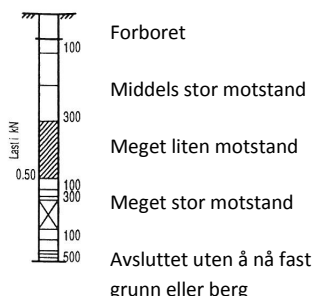


Avsluttet mot stein,
blokk eller fast
grunn



Avsluttet mot
antatt berg

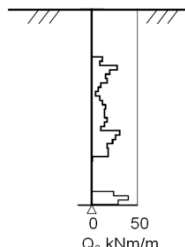
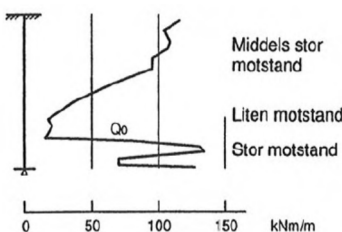
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

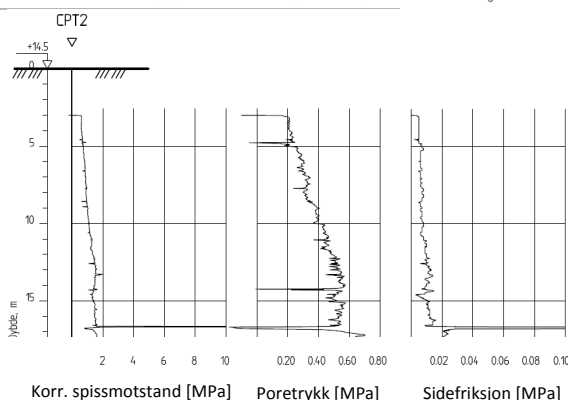
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

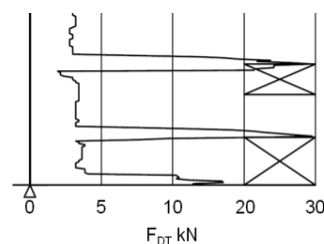
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

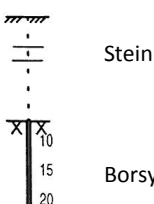


DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

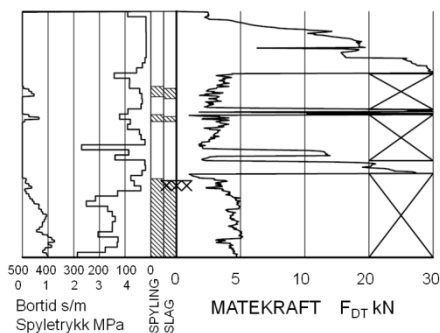
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

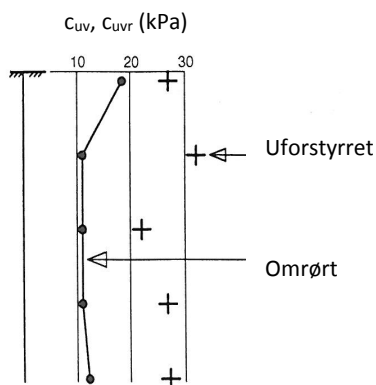
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

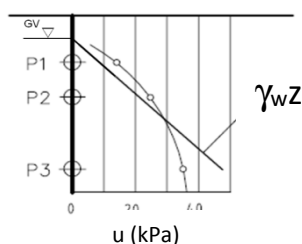
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel rampprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

BILAG 2

Geotekniske bilag - laboratorieforsøk

(4 sider)

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

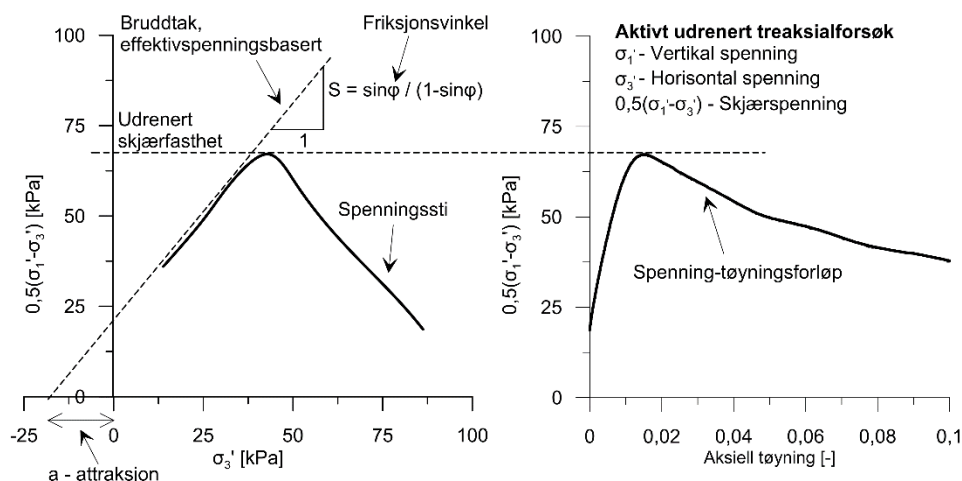
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

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 $\tan \phi$ (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 tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

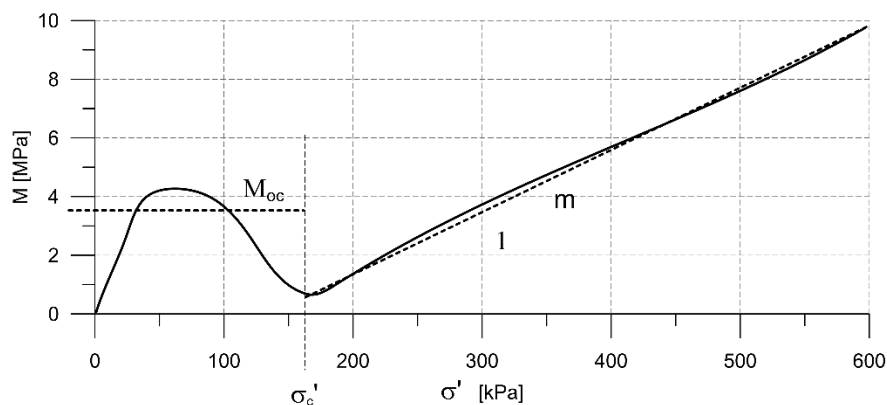
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , 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 trykksøndering 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 $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

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

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

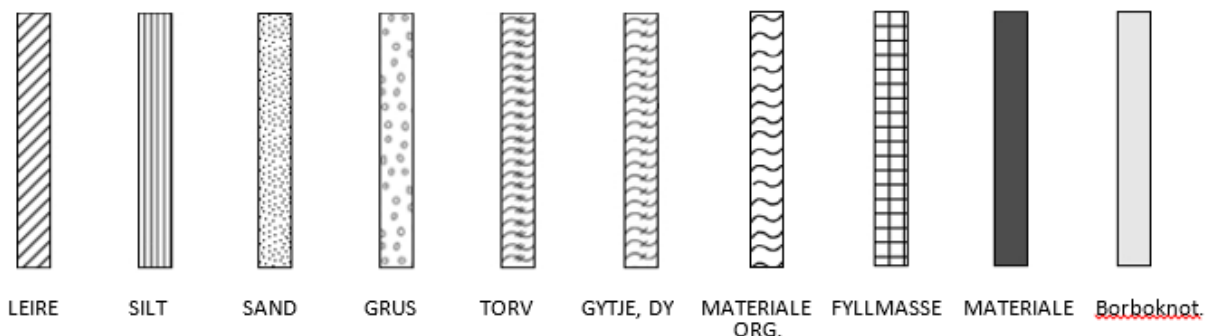
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

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



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

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

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

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

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

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense 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 maksgrense 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

BILAG 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

(2 sider)

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser