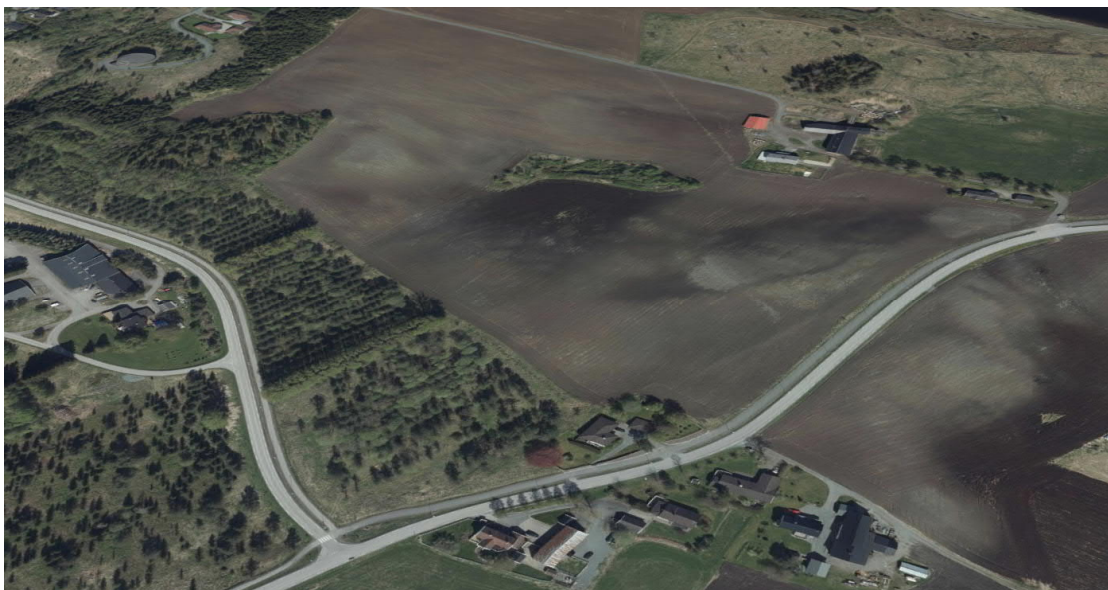

DATARAPPORT

VERDAL KOMMUNE

Grunnundersøkingar Stiklestad

PROSJEKTNUMMER 10221228

10221228_RIG_R01_A01 DATARAPPORT GRUNNUNDERSØKINGAR



08.06.2022

UTFØRT AV:
KAREN DIMMEN OPSAHL

Karen Dimmen Opsahl

KONTROLLERT AV:
SURESH SHRESTHA

Samandrag

Sweco Norge AS har på vegne av Verdal kommune utført grunnundersøkingar på Stiklestad i høve bygging av ny barneskule. Det er påvist kvikkleire i området, og det må undersøkast om skråninga ovanfor skulen utgjer ei fare for planlagd skule.

Grunnundersøkingane blei utført i januar/februar 2022. Det blei utført 12 stk. totalsonderingar, 1 stk. CPTu og tatt opp 36 sylindrerprøver.

Det er gjennomgåande grunnforhold i området: leire av varierende tjukkeleik med sand som linsar mellom leira, eller under leira over morene. Morena ligg over berg.

Laboratorieundersøkingane påviste sprøbrotmateriale i 5/7 borpunkt det var tatt prøver i frå. I borpunkt 2 har leira udrenert omrørt skjærstyrke ned mot 0,36 kPa. Sprøbrotmaterialet er påvist i eit sjikt som går oppover i skråninga.

Fem av boringane har stoppkode 93 og påvist berg ligg mellom 4,6 og 33 m under terreng. Øvrige sonderingar har stoppkode 90; avlsutta utan å ha oppnådd stopp.

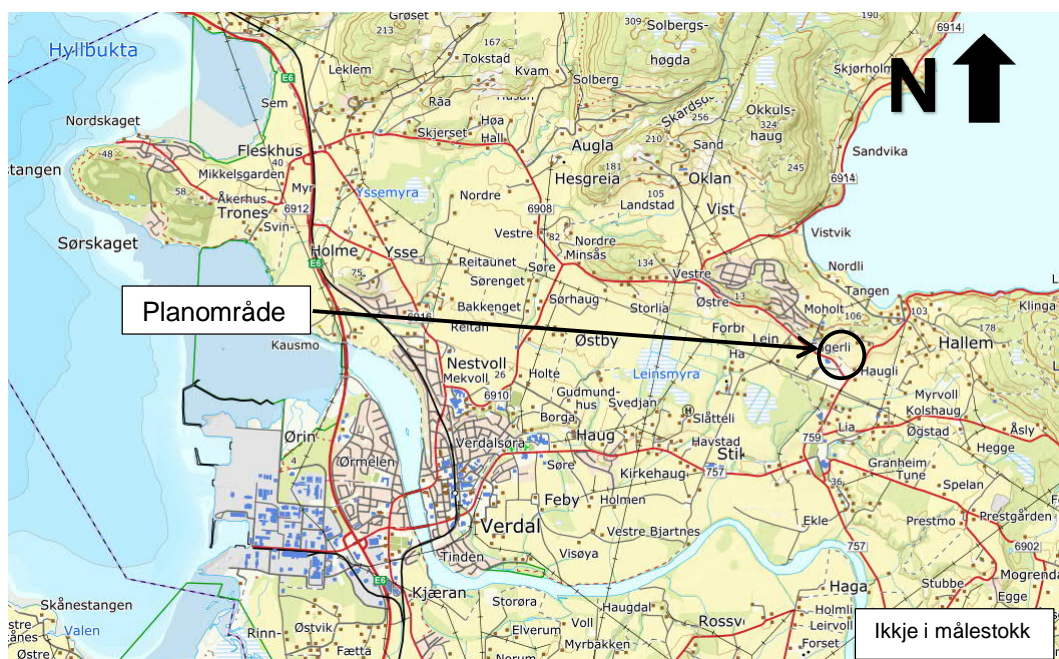
Dette er ein rapport som kun presenterer data frå utførte grunnundersøkingar. Denne rapporten inneheld ingen geotekniske vurderingar.

Innholdsliste

1	Innleiing	2
2	Grunnundersøkingar	2
2.1	Oppmåling	2
2.2	Feltarbeid	3
2.3	Laboratorieundersøkingar	3
3	Skildring av området og grunnforhold	4
4	Resultat	4
4.1	Lausmassar	4
4.2	Berg	5
5	Kjelder	5
6	Vedlegg	5

1 Innleiing

Sweco Norge AS har på vegne av Verdal kommune utført grunnundersøkingar på Stiklestad i høve bygging av ny barneskule. Det er påvist kvikkleire i området, og det må undersøkast om skråninga ovanfor skulen utgjer ei fare for planlagd skule. Det undersøkte området er innringa i figur 1.



Figur 1: Det undersøkte område er innringa (kjelde: <https://norgeskart.no>).

2 Grunnundersøkingar

Grunnundersøkingane på Stiklestad blei utført i januar/februar 2022. Boreriggen er av typen Geotech 504D og blei styrt av boreleiarar Marius Berg og Emilie Petersen frå Geomidt AS.

2.1 Oppmåling

Borpunktta har blitt målt inn med koordinatsystem Euref89 UTM-sone 33 med NN2000 som høgdereferanse. Nøyaktigheit på innmålinga kan seiast å vere pluss/minus 15 cm i horisontalplanet og pluss/minus 2 cm i vertikalplanet.

2(5)

DATARAPPORT
08.06.2022

GRUNNUNDERSØKINGAR STIKLESTAD

2.2 Feltarbeid

Type utførte grunnundersøkingar er presentert i tabell 1.

Tabell 1: Type utførte grunnundersøkingar

Stiklestad	
Totalsondering	12 stk.
CPTu	1 m
Sylinderprøver	36 stk.
K/S	5 prøver

Undersøkingane blei utført i lys av retningslinjer gitt av Statens vegvesen i Handbok R211 Feltundersøkelser [4].

Tabell 2 syner ei oversikt over totalsonderingane utført på Stiklestad.

Tabell 2: Koordinatar, metode, stoppkode, tjukkleik av lausmassar og antal meter bora i berg for utførte boringar på Stiklestad

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm
BP10_22	7078317.483	626306.766	0.000	Total	90	20.08
BP11_22	7077881.871	626170.022	0.000	Total	93	34.60
BP12_22	7078106.427	626173.707	0.000	Total	93	8.00
BP1_2022	7077992.431	626236.009	0.000	Total	93	14.25
BP2_2022	7078077.942	626230.581	0.000	Total	93	16.30
BP3_2022	7077953.059	626310.307	0.000	Total	90	42.85
BP4_2022	7078009.728	626361.106	0.000	Total	90	43.08
BP5_2022	7077933.215	626383.558	0.000	Total	93	21.15
BP6_2022	7078097.329	626453.147	0.000	Total	90	26.27
BP7_2022	7078200.400	626282.536	0.000	Total	90	22.10
BP8_22	7078203.151	626394.632	0.000	Total	90	20.08
BP9_22	7078298.152	626404.544	0.000	Total	90	20.08

2.3 Laboratorieundersøkingar

Det blei utført rutineundersøking av sylinderprøvene hjå Geomidt sin lab i Melhus. Resultat frå desse undersøkingane er presentert i vedlegg 5. Det rettast merksemd mot at Geomidt har nytta den gamle konusstandarden, NS 8015:1988.

Treacks blei utført ved Multiconsult sitt laboratorium i Trondheim, og deretter blei sylinderprøvene sendt til Oslo for kalk-/sementstabilisering. Resultata er presentert i vedlegg 6.

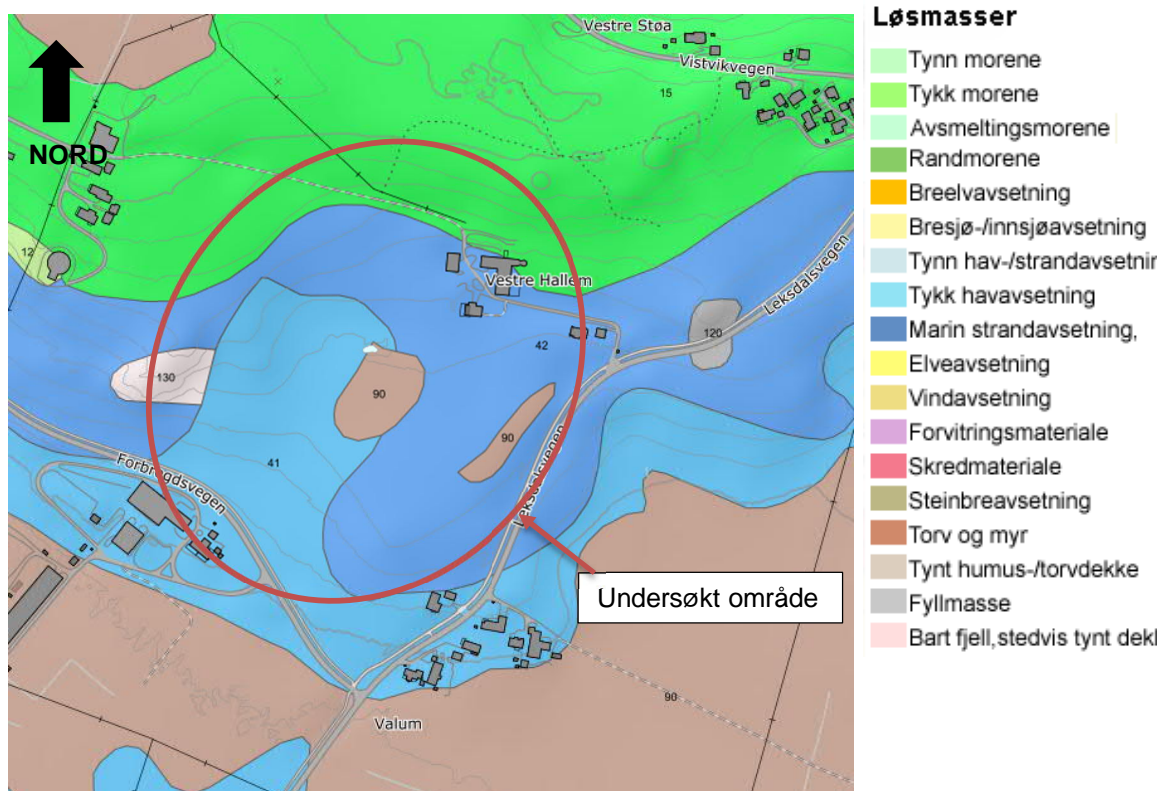
3 Skildring av området og grunnforhold

Lausmassekartet indikerer hav- og fjordavsetning og samanhengande dekke av marin strandavsetning i det undersøkte området. Det er også indikert eit lite område med torv i skråninga. I toppen av skråninga er det indikert ei randmorene.

Skråninga har ei helling på rundt 1:7.

Alle dei 12 utførte boringane er utført under marin grense som ligg på kote 185 i området.

Området som har blitt undersøkt er innramma i figur 2.



Figur 2: Undersøkt område på Stiklestad er innringa med raud sirkel

Det er tidlegare utført grunnundersøkingar på flata nedom skråninga, altså på tomta der den nye skulen er planlagd, og langs Leksdalsvegen like aust for undersøkt område.

4 Resultat

4.1 Lausmassar

Det er gjennomgåande grunnforhold i området: leire av varierende tjukklike med sand som linser mellom leira, eller under leira over morene. Morena ligg over berg.

Det blei tatt opp 36 stk. sylindrerprøver. Laboratorieundersøkingane påviste sprøbrotmateriale i 5/7 borpunkt det var tatt prøver i frå. I borpunkt 2 har leira udrenert

4(5)

DATARAPPORT
08.06.2022

GRUNNUNDERSØKINGAR STIKLESTAD

omrørt skjærstyrke ned mot 0,36 kPa. Sprøbrotmaterialet er påvist i eit sjikt som går oppover i skråninga. Det er ikkje påvist sprøbrotmateriale i borpunkt 3 og 4.

4.2 Berg

Fem av boringane har stoppkode 93 og påvist berg ligg mellom 4,6 og 33 m under terreng. Øvrige sonderingar har stoppkode 90; avlsutta utan å ha oppnådd stopp.

5 Kjelder

- [1] Norsk Geoteknisk Forening, NGF Melding Nr. 10 NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser (2008).
- [2] Norsk Geoteknisk Forening, NGFs Melding Nr. 2 Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Identifisering og klassifisering av jord (2011).
- [3] Norsk Geoteknisk Forening, NGFs Melding Nr. 9 Veiledning for utførelse av totalsondering. (rev.1, 2018).
- [4] Statens Vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser – Retningslinjer (2018).

6 Vedlegg

1. Teiknforklaring og jordartsklassifisering
2. Borplan, teikning G-100
3. Totalsonderingar, teikning G-101 til 104
4. Kalibreringssertifikat og CPTu i borpunkt 5
5. Laboratorieresultat frå Geomidt
6. Laboratorieresultat frå Multiconsult





VEDLEGG 1

Teiknforklaring og jordartsklassifisering

Tegnforklaringer og jordklassifisering
Grunnundersøkelser - Boremetoder
Laboratorieundersøkelser

TEGNFORKLARING OG JORDARTSKLASSIFISERING

TEGNINGSSYMBOLER


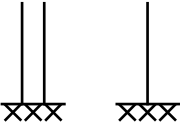
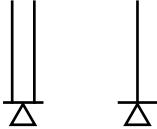
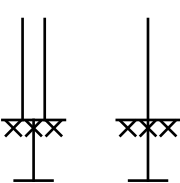
	Dreiesondering		Prøvebelastning
	Dreietrykksondering		Prøvegrop
	Elektrisk sondering		Prøveserie
	Enkel sondering		Ramsondering
	Fjellkontrollboring		Setningsmåling
	Helningsmåler		Totalsondering
	In-situ permeabilitetsmåling		Trykksondering, CPTU
	Poretrykksmåling		Vingebor

NIVÅER OG DYBDER


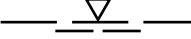


$$\text{SW-03 } \oplus \frac{120.87}{111.70} 9.18 + 3.00$$

$$\text{Borhull nr. } \oplus \frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}} \text{ Boret dybde + (boret i fjell)}$$

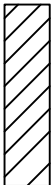
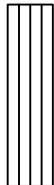
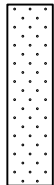
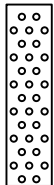


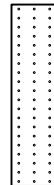
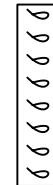


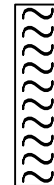
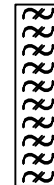
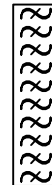
AVSLUTNING AV BORING

	Boring avsluttet		Antatt fjell
	Antatt stein, blokk eller fast grunn		Boret i antatt fjell

KONTURLINJER

	Fjell		Grunnvannsspeil
	Terreng eller sjøbunn		Vannstand

MATERIALSYMBOLER

												
Leire	Silt	Sand	Grus	Stein og blokk	Berg	Morene	Skjell	Fyllmasser	Matjord	Tre-rester	Torv	Gytje

KORNFRAKSJONER (NS-EN ISO 14688-1)

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Blokk og stein	-
Stor blokk	>630
Blokk	200-630
Stein	63-200
Grus	2,0-63
Grov grus	20-63
Middels grus	6,3-20
Fin grus	2,0-6,3
Sand	0,063-2,0
Grov sand	0,63-2,0
Middels sand	0,2-0,63
Fin sand	0,063-0,2
Silt	0,002-0,063
Grov silt	0,02-0,063
Middels silt	0,0063-0,02
Fin silt	0,002-0,0063
Leire	≤0,002

UDRENERT SKJÆRFESTHET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærfesthet	Udrenert skjærfesthet, c_u (kPa)
Meget bløt	Svært lav	<10
Bløt	Lav	10-25
Middels fast	Middels	25-50
Fast	Høy	>50

SENSITIVITET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet, $S_t = c_{ufc}/c_{urfc}^{a,b}$
Lite sensitiv	Lav	<8
Middels sensitiv	Middels	8-30
Meget sensitiv	Høy	>30

^a c_{ufc} – uomrørt udrenert skjærfesthet og c_{urfc} – omrørt udrenert skjærfesthet fra konusforsøk.

^b Kvikkleire har $c_{urfc} < 0,5$ kPa.

GRUNNUNDERSØKELSER - BORMETODER

FORMÅL

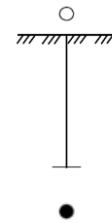
Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å kartlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamentering kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sondringer utføres for å få en orientering om grunnens lagdeling, lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Målinger av grunnvannstand og poretrykk.
- Vingeboringer og trykksondringer utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Grunnundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av deformasjon i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

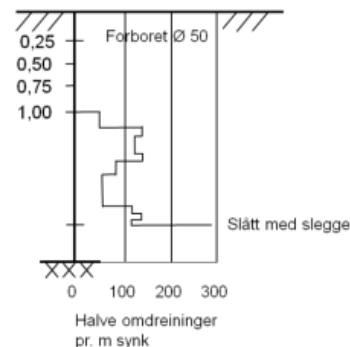
ENKEL SONDERING

Enkel sondering gir en veiledende bestemmelse av dybden til antatt berg eller fast grunn. Utstyret består av stålør som skrus sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø25 mm 200 mm lang spiss. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker bergbestemmelse.



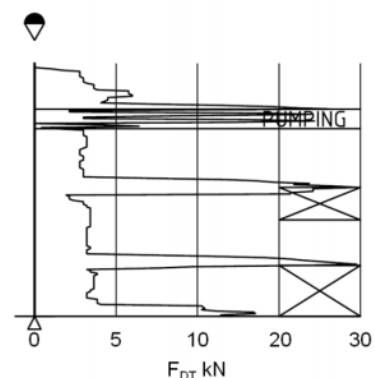
DREIESONDERING

Utstyret består av stålør som skrus sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm. Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med en motor. Antall halve omdreininger noteres. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.



DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av stålør som skrus sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø40 mm 225 mm lang spiss påsveiset en 5 mm høy skrueformet sveiselarve. Boret drives ned med konstant nedpressingshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressingskraften blir registrert kontinuerlig. Når motstanden øker slik at normert nedtrengningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet

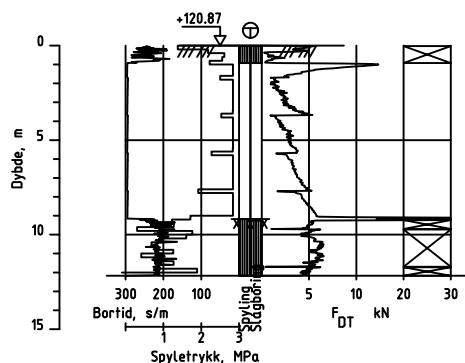


BERGKONTROLLBORING

Utstyret består av stålør med muffeskjøter og hardmetallkrone. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

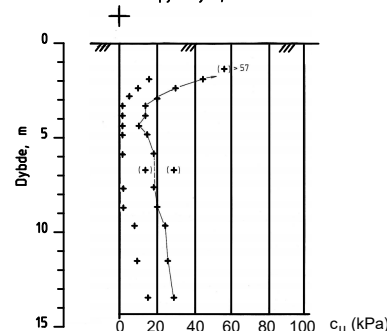
TOTALSONDERING

Totalsondering kombinerer prinsippene for dreietrykksondering og bergkontrollboring. Utstyret består av borstenger med innvendig skjøtetapper og en Ø57 mm borkrone. Normert penetrasjonshastighet er 3 m/min. og normert rotasjonshastighet er 25 omdr. /min. Sonderingen starter som en dreietrykksondering. Når videre nedtrengning stopper, økes rotasjonshastigheten og om nødvendig aktiveres også vannspyling. Hvis dette ikke gir videre nedtrengning, aktiveres også slaghammeren samtidig som rotasjonshastigheten økes. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av bortid, spyletrykk og matekraft for sikker påvisning.



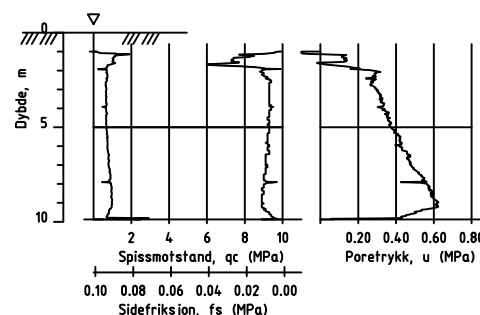
VINGEBORING

Vingeboring brukes for å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmomentet ved sakte omdreining til brudd. Maksimalt moment gir grunnlag for beregning av skjærfasthet som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand.



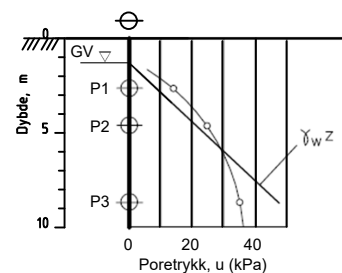
TRYKKSONDERING (CPT, CPTU OG RCPTU)

Utstyret består av en sonde med areal 10 cm², Ø35,7 mm som presses ned med standardisert penetrasjonshastighet 2 cm/sek. Under nedpressingen registreres spissmotstand, sidefriksjon, vertikal helning og temperatur. Det kan i tillegg registreres poretrykk (CPTU) og resistivitet (RCPTU).



PORETRYKKS MÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med en poretrykksmåler (piezometer). Hydraulisk piezometer består av et porøst filter som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet. Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.



PRØVETAKING

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprøvetaker. Standard prøvelengde er 800 mm. Det kan også benyttes prøvetakere med Ø75 mm og Ø95 mm.

For opptak av høykvalitets prøver av sensitiv leire benyttes blokkprøvetakere, enten Ø250 mm Sherbrooke blokkprøvetaker eller Ø160 mm NTNU miniblokkprøvetaker.

Skovlbør benyttes for opptak av forstyrrede prøver i de øvre jordlag. Skovlboret er laget av to skålformede stålblad som skrues ned ved hjelp av Ø19 mm forlengelsesrør med muffe.

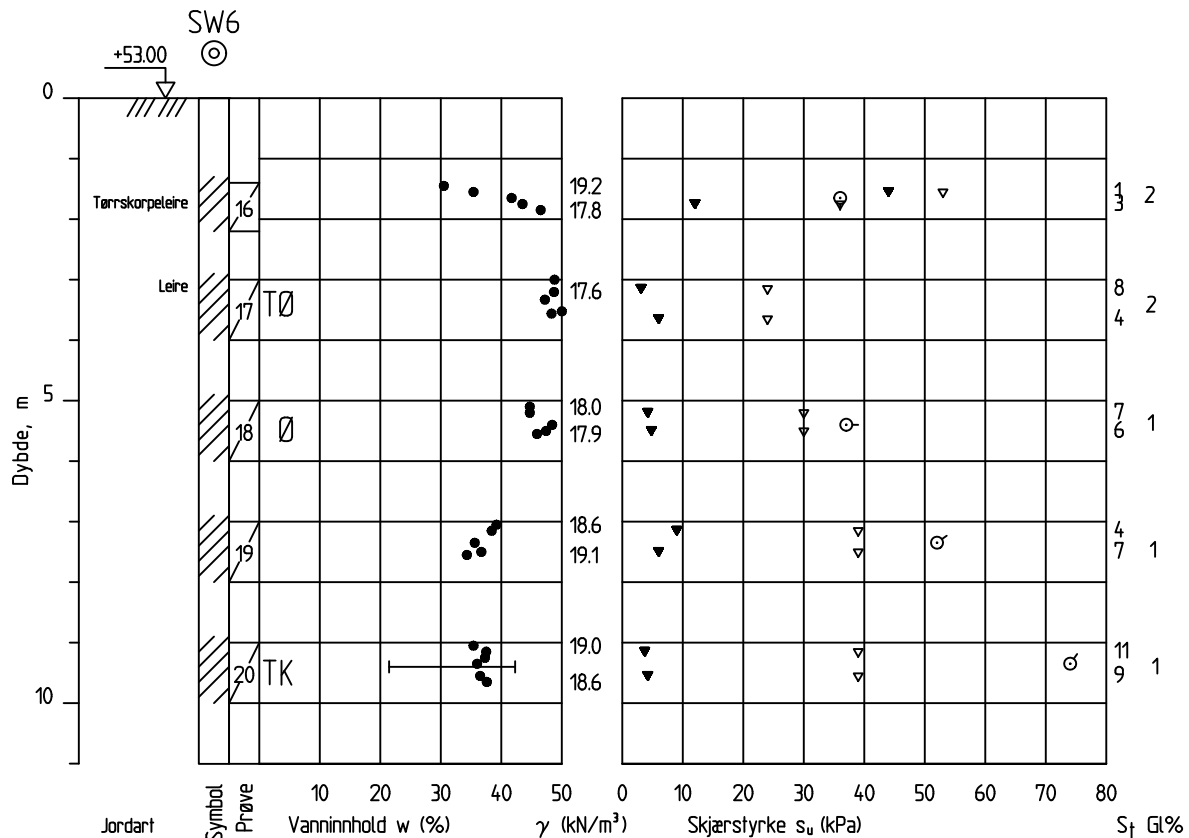
For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø22/Ø12 mm sonderør.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

FORMÅL

Laboratorieundersøkelsene utføres for klassifisering av jordarten og bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametere for bruk i geotekniske analyser.

PRESENTASJON AV RESULTATENE



TEGNFORKLARING

- Vanninnhold (%)
- Konsistensgrenser, flyte- og plastisitetsgrense (%)
- γ Tyngdetetthet (kN/m³)
- ▼/▽ Udrenert skjærfasthet fra konusforsøk, omrørt/uomrørt (kPa)
- Udrenert skjærfasthet fra enaksialt trykkforsøk (kPa)
strek angir %-deformasjon ved brudd
- S_f Sensitivitet, forhold mellom uomrørt og omrørt skjærfasthet (-)
- Gl% Humusinnhold, bestemmes vanligvis ved glødetap (%)

TEGNFORKLARING (RESULTATER PRESENTERES SEPARAT)

- T Treaksialforsøk, for bestemmelse av skjærfasthetsparametere
- Ø Ødometerforsøk, for bestemmelse av deformasjonsparametere
- K Kornfordeling, for bestemmelse av telefarlighetsgrad

UTVALGTE DEFINISJONER

Vanninnhold (w) er forhold mellom massen av vann og faststoff i jorda (%).

Plastisitetsindeks (I_P) er differansen mellom flytegrense (w_L) og plastisitetsgrense (w_P).
 $I_P = w_L - w_P$ (%)

Flyteindeks (I_L) beskriver forholdet mellom naturlig vanninnhold og plastisitetsindeks.
 $I_L = (w - w_P) / (w_L - w_P)$ (-).

Porøsitet (n) er porevolum angitt i prosent av totalt volum (%).

Poretall (e) er porevolum dividert med volum fast stoff, $e = n / (100 - n)$ (-).

Tyngdetetthet (γ) er forhold mellom massen av prøven og volum (kN/m^3).

Korndensitet (ρ_s) er forhold mellom massen av faststoff og volum (g/cm^3).

Graderingstall (C_U) er mål for kornfordelingskurvens helning fra d_{10} til d_{60} , $C_U = d_{60} / d_{10}$ (-).

Skjærfasthet beskriver jordens styrke. Skjærfasthetsparametere bestemmes ved laboratorieforsøk på uforstyrrede materialer eller innebygde prøver, og ved feltforsøk.

For grovkornige jordarter og for langtidsbelastninger oppfører materiale seg drenert. Jordens skjærfasthetsparametre (effektivspenningsanalyse) er da gitt ved:

σ	effektiv normalspenning	(kPa)	a	attraksjon	(kPa)
u	poretrykk	(kPa)	c	kohesjon, $c = a \tan \phi$	(kPa)
σ'	effektiv normalspenning, $\sigma' = \sigma - u$	(kPa)	ϕ	friksjonsvinkel	(°)
			τ_f	skjærfasthet, $\tau_f = c + \sigma' \tan \phi$	(kPa)

Ved korttidsbelastning av finkornige jordarter vil porevannet være fanget i materialet og massene oppfører seg udrenert. Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenningen i et materiale før brudd. Jordens udrenerte skjærfasthet (totalspenningsanalyse):

C_U	udrenert skjærfasthet	(kPa)	C_{Uoptu}	trykksondering CPTU	(kPa)
C_{UC}	aktivt treaksialforsøk	(kPa)	C_{ufc}	uomrørt, konusforsøk	(kPa)
C_{UE}	passivt treaksialforsøk	(kPa)	C_{urfc}	omrørt, konusforsøk	(kPa)
C_{UD}	direkte skjærforsøk	(kPa)	C_{ufv}	uomrørt, vingeborforsøk	(kPa)
C_{UUC}	enkelt trykkforsøk	(kPa)	C_{urfv}	omrørt, vingeborforsøk	(kPa)

Sensitivitet (S_t) er forhold mellom uomrørt og omrørt skjærfasthet fra konusforsøk.

$$S_t = C_{ufc} / C_{urfc} \text{ (-)}$$

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper for setningsberegninger bestemmes i ødometer forsøk, trinnvis belastning (IL) eller kontinuerlig belastning (CRS). Sammenhørende verdier for vertikalspenning, deformasjon/tøyning (ϵ) og poretrykk brukes i beregninger og tolkninger av:

M – deformasjonsmodul, $M = \Delta \sigma' / \Delta \epsilon$ (MPa)

σ'_c – prekonsolideringsspenning (kPa)

m – modultall (-)

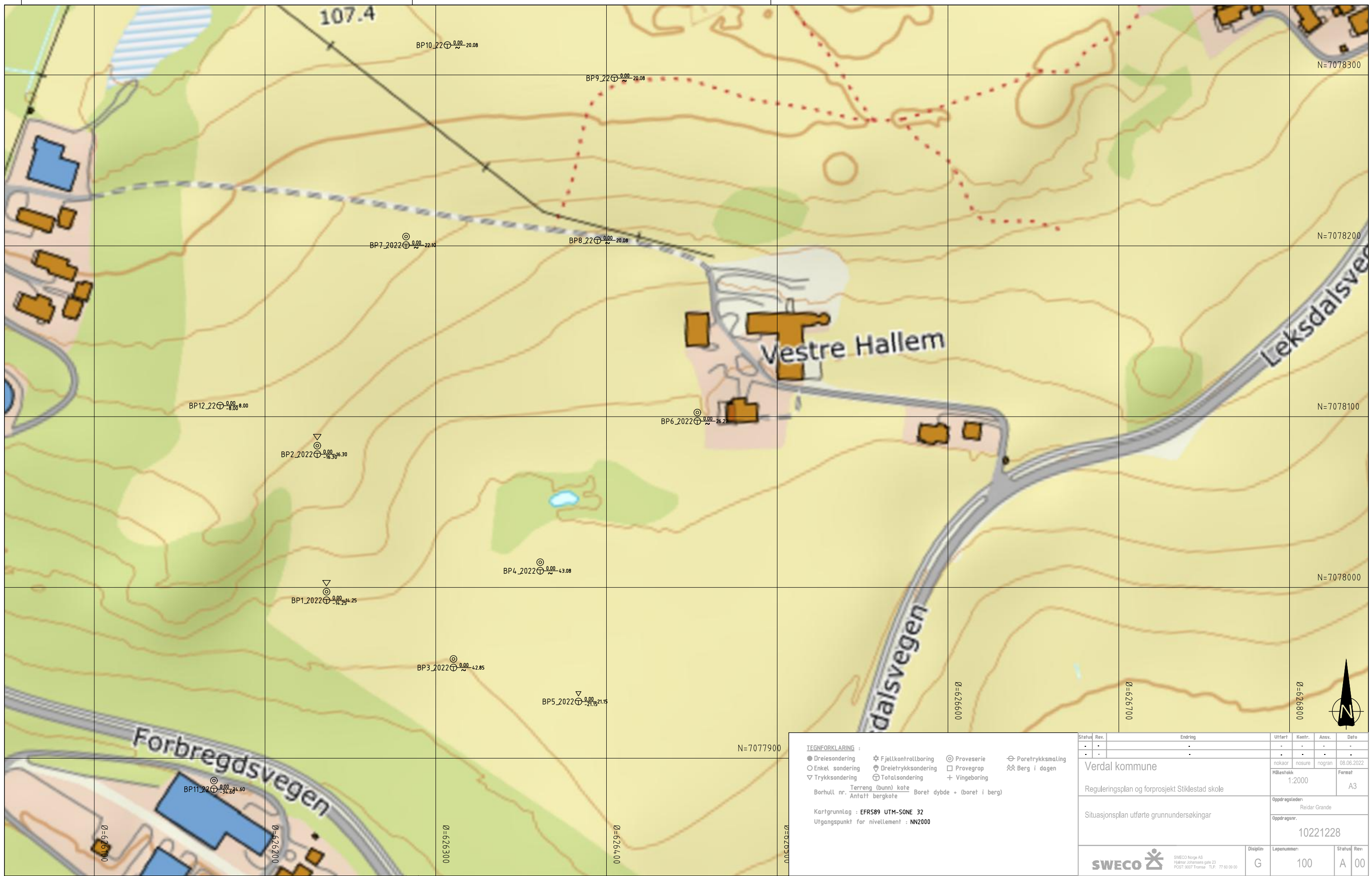
Permeabilitet (k , cm/sek eller m/år) er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene, definert som strømningshastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk. I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes fra ødometerforsøk.

Telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet.

Saltinnhold (g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

VEDLEGG 2

Borplan supplerande grunnundersøkingar, teikning G-100



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ▽ Dreietrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊕ Proveserie
- Provegrøp
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⚡ Berg i dagen
- + Vingeboring

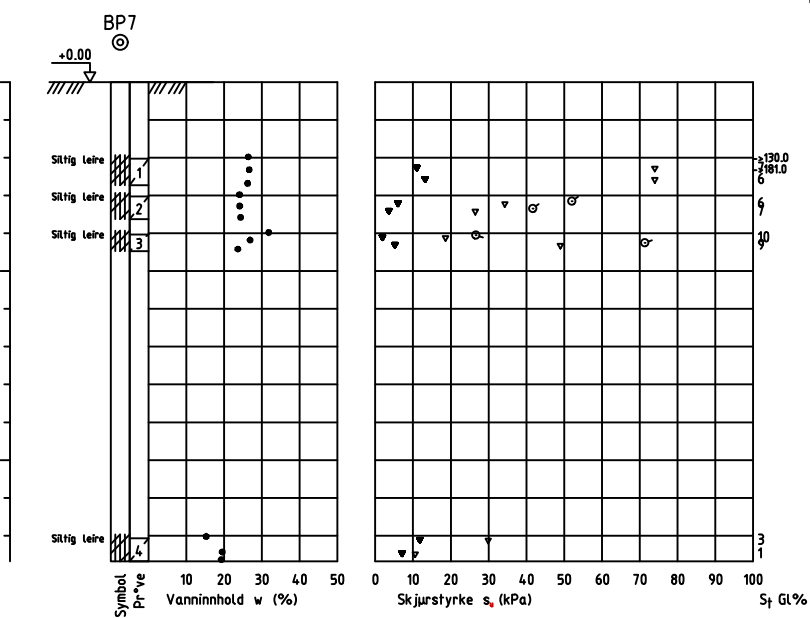
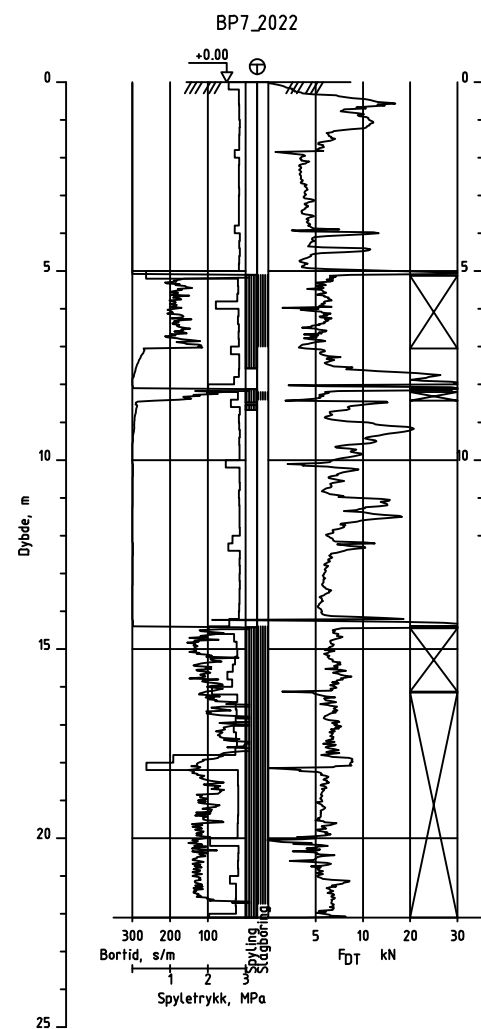
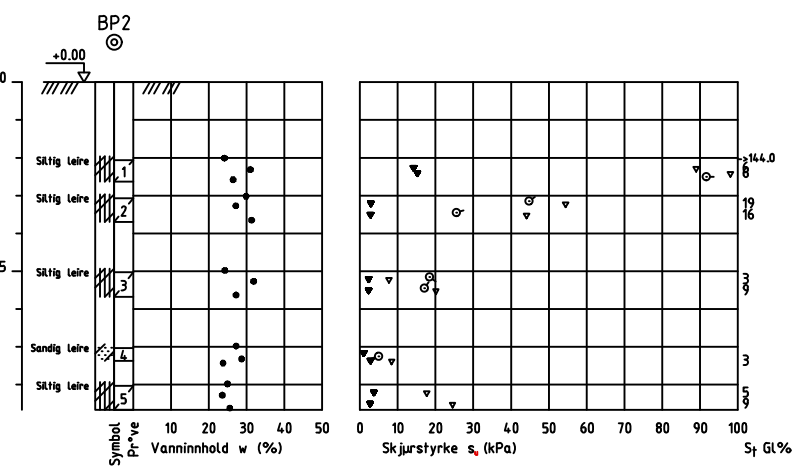
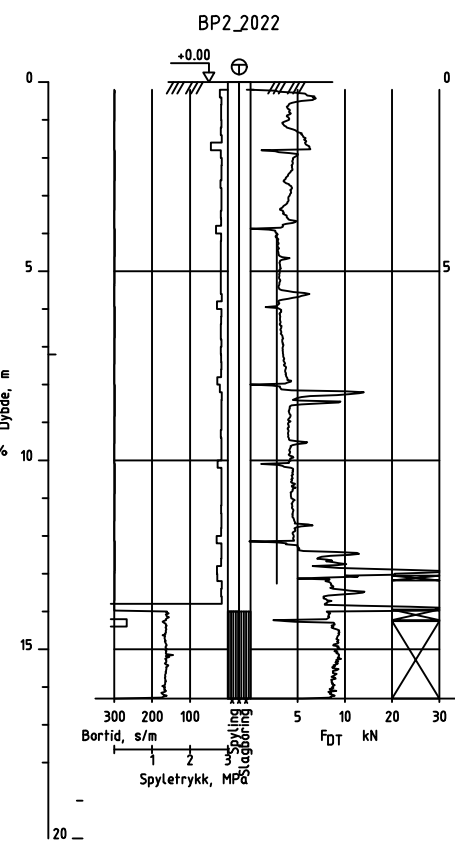
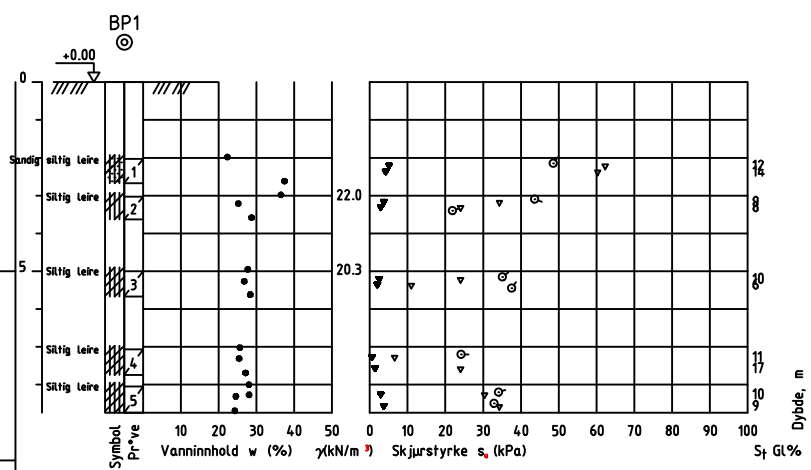
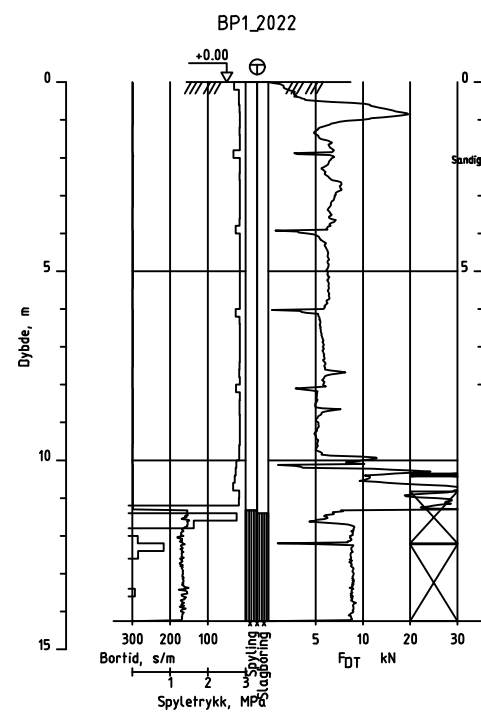
Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i berg)
 Antall bergkote

Kartgrunnlag : EFR589 UTM-SONE 32
 Utgangspunkt for nivåelement : NN2000

Statustilstand	Rev.	Endring	Utført	Kent.	Ansv.	Dato
.
Verdal kommune			nokor	nosure	nogran	08.06.2022
Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole			Målestokk	1:2000	Format	A3
Situasjonsplan utførte grunnundersøkingar			Oppdragsleder	Reidar Grande		
			Oppdragsnr.	10221228		
			Disiplin	Løpenummer	Statustilstand	Rev.
<small>SWECO Norge AS Hålmor Johnsen's gate 23 POST: 5007 Tromsø TLF: 77 60 00 00</small>			G	100	A	00

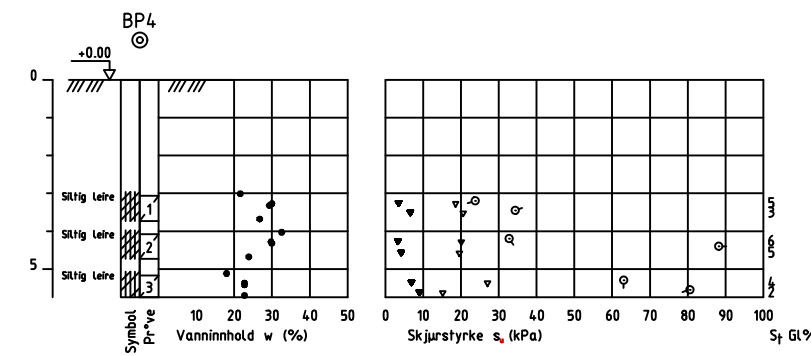
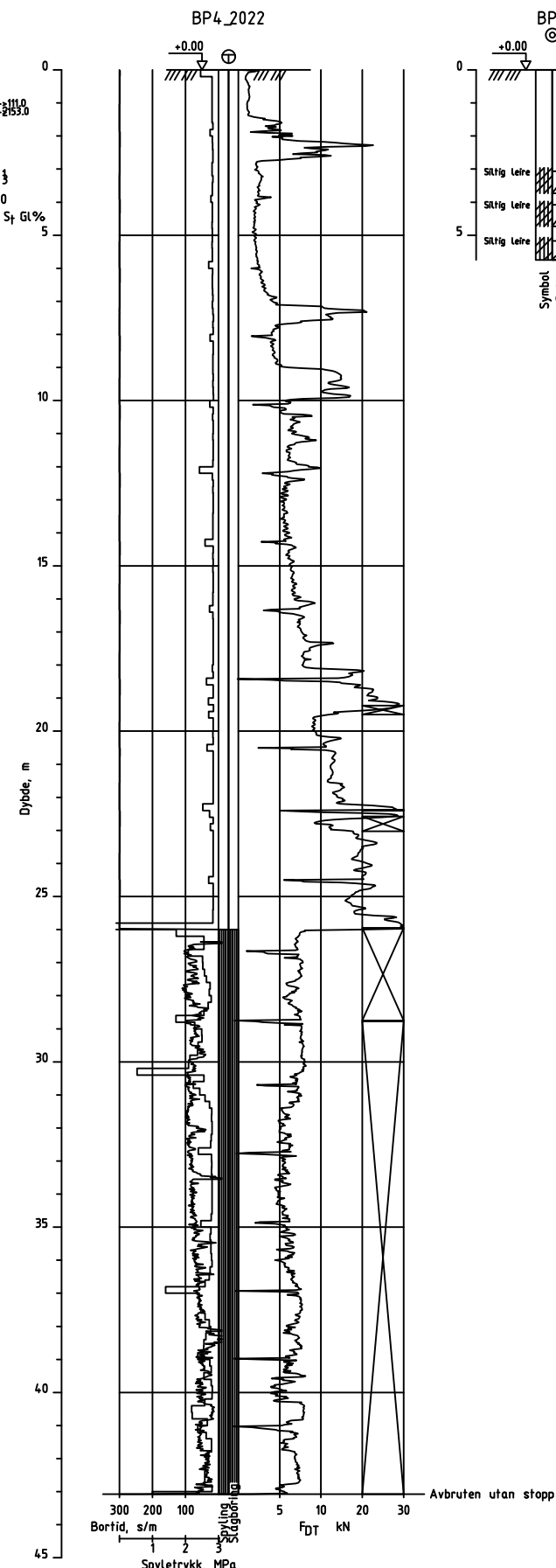
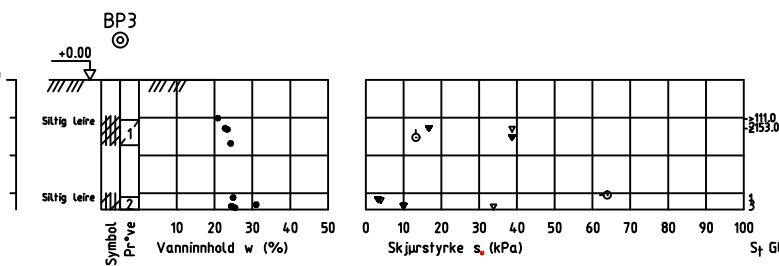
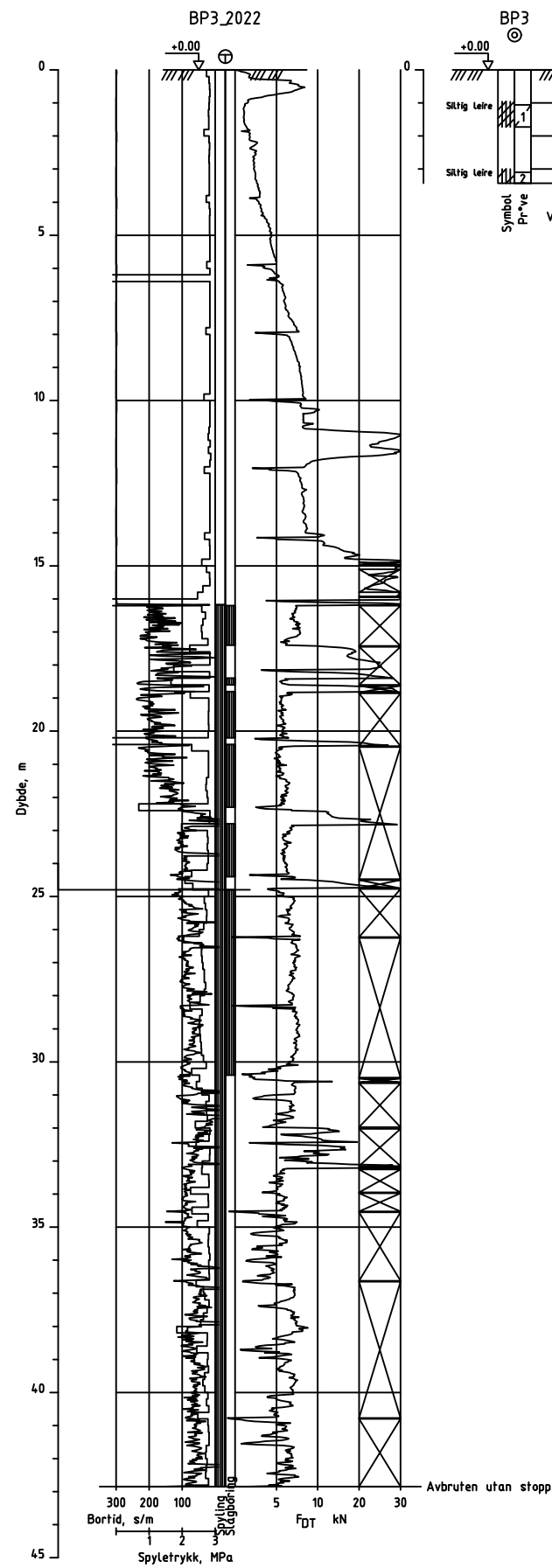
VEDLEGG 3

Totalsondering 1-12, teikning G-101 til 104

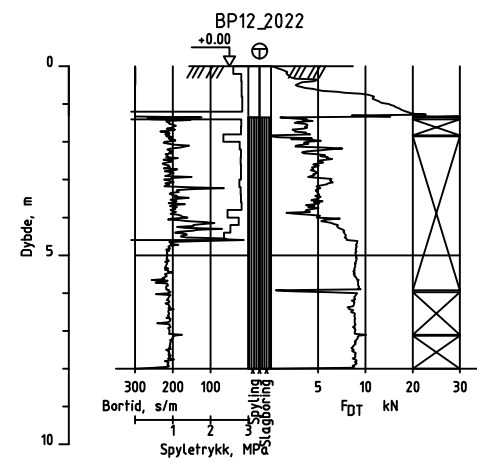
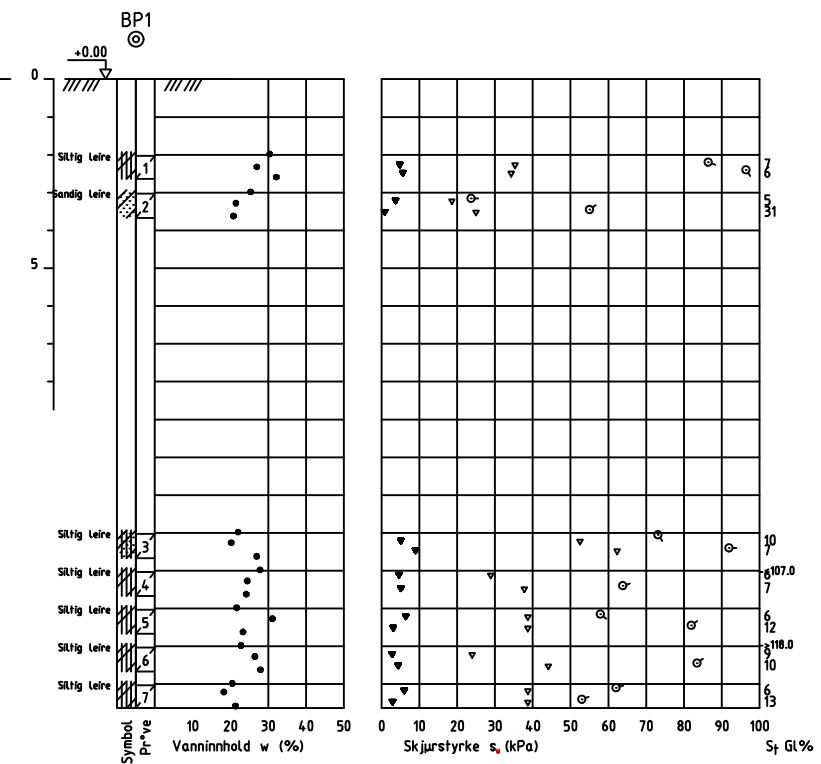
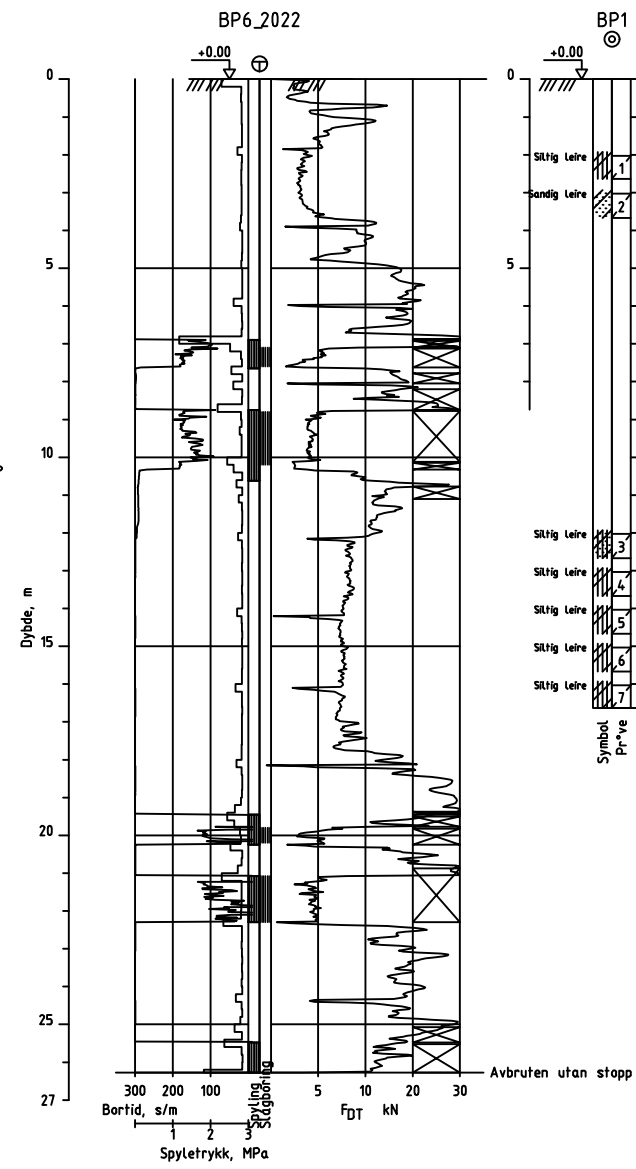
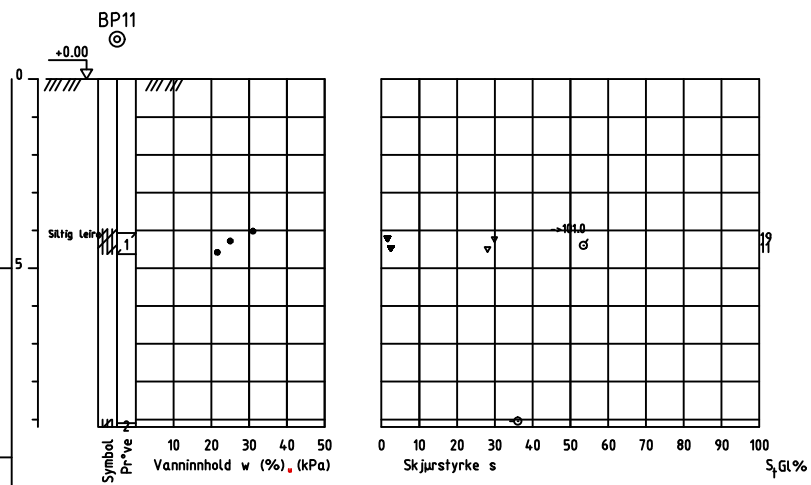
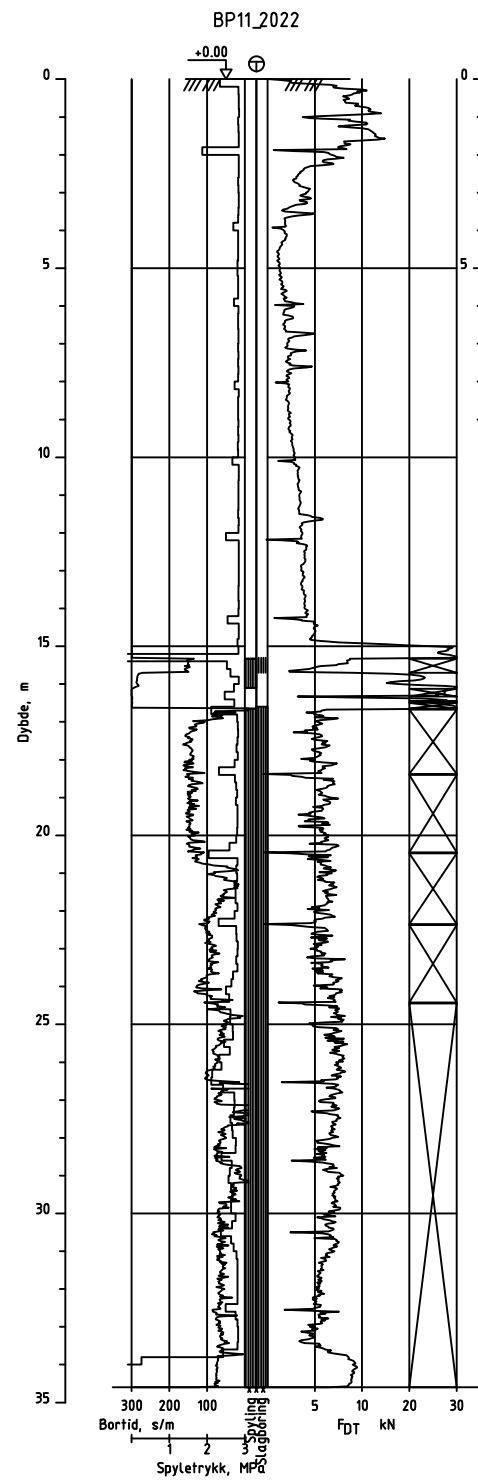


Avbruten utan stopp

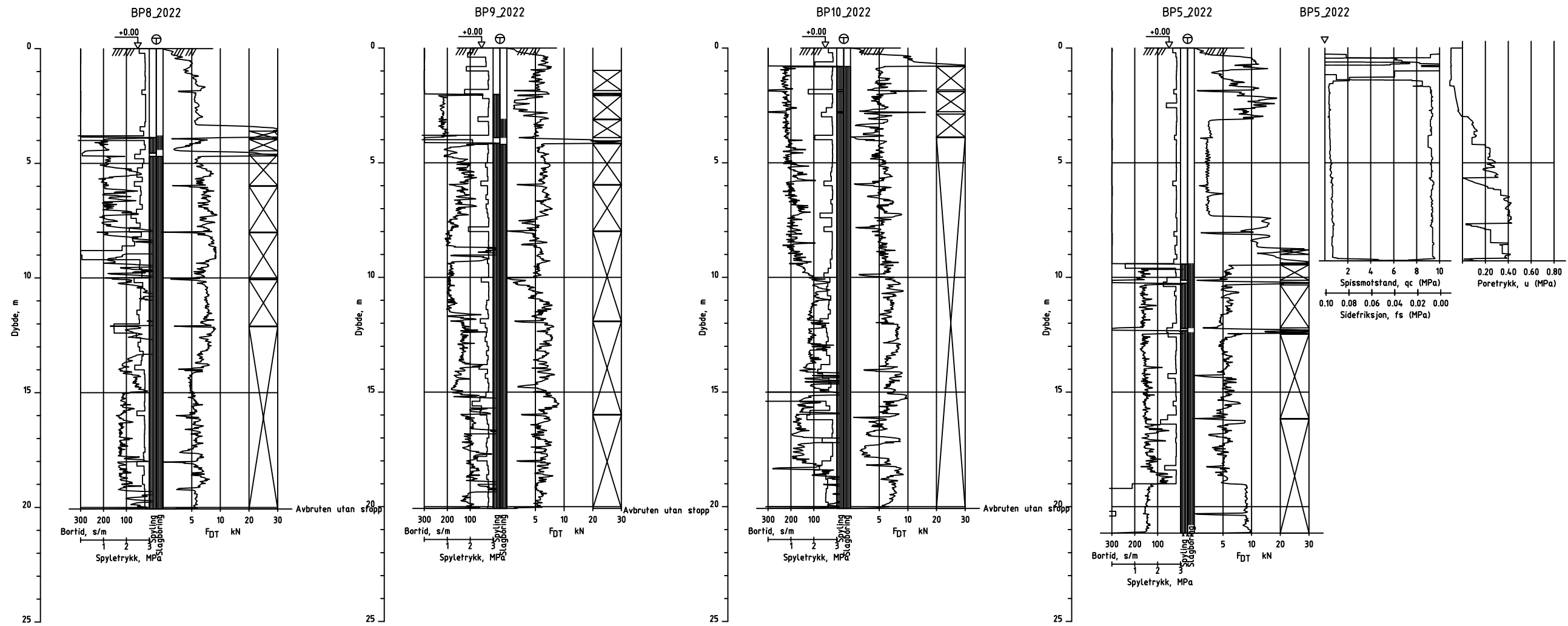
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Verdal kommune			nokaor	nosure	nogran	08.06.2022
Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole			Målestokk	1:2000	Format	A3
Totalsonering og prøveresultat frå bp 1,2 og 7			Oppdragsleder:			Reidar Grande
			Oppdragsnr.			10221228
SWECO		SWECO Norge AS Høgskolestrømsveien 23 POST: 9007 Tromsø TLF: 77 60 09 00	Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			G	101	A	00



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Verdal kommune			nokaor	nosure	nogran	08.06.2022
Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole			Målestokk	1:2000	Format	A3
Totalsonering og prøveresultat frå bp 3 og 4			Oppdragsleder:	Reidar Grande		
			Oppdragsnr.	10221228		
SWECO		SWECO Norge AS Høgmoen, Schousens gate 23 POST: 9007 Tromsø TLF: 77 60 09 00	Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			G	102	A	00



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Verdal kommune			nokaor	nosure	nogran	08.06.2022
Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole			Målestokk	1:2000	Format	A3
Totalsondering og prøveresultat frå bp 6, 11 og 12			Oppdragsleder:			Reidar Grande
			Oppdragsnr.			10221228
SWECO		SWECO Norge AS Høgskolestrømsveien 23 POST: 9007 Tromsø TLF: 77 60 09 00	Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			G	103	A	00



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Verdal kommune			nokaor	nosure	nogran	08.06.2022
Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole			Målestokk	1:2000	Format	A3
Totalsondering 5, 8-10			Oppdragsleder:	Reidar Grande		
			Oppdragsnr.	10221228		
			Disiplin:	Løpnummer:	Status:	Rev:
			G	104	A	00

VEDLEGG 4

Kalibreringssertifikat og CPTu i borpunkt 5

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4655

Probe No 4655
 Date of Calibration 2020-08-12
 Calibrated by Mikael Engdahl.....
 Run No 1384
 Test Class: ISO 1



Point Resistance	Tip Area 10cm ²
------------------	----------------------------

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1287	
Resolution	0,5928	kPa
Area factor (a)	0,871	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 11,256 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm ²
----------------	--------------------------------

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3765	
Resolution	0,0101	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,344 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3822	
Resolution	0,02	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,316 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,95
-------------	----------------------

Range	0 - 40	Deg.
-------	--------	------

Backup memory
Temperature sensor

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2020-08-12

Cone name	4655	Serial number	4655	Date of purchase	
Ranges		Geometric parameters		User.	
Point resistance	50 (Mpa)	Area factor a	0,871	Point resistance	1287
Local friction	0,5 (Mpa)	Area factor b	0	Local friction	3765
Pore pressure	2 (Mpa)	Tip area	10 (cm ²)	Pore pressure	3822
Tilt sensor	40 (Deg)	Sleeve area	150 (cm ²)	Tilt sensor	0,95
temperature	©			temperature	1
Elect. Conductivity	(mS/m)			Elect. Conductivity A	
				Elect. Conductivity B	
				Type	NOVA cone
				Memory option	With memory



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Ingenjörfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

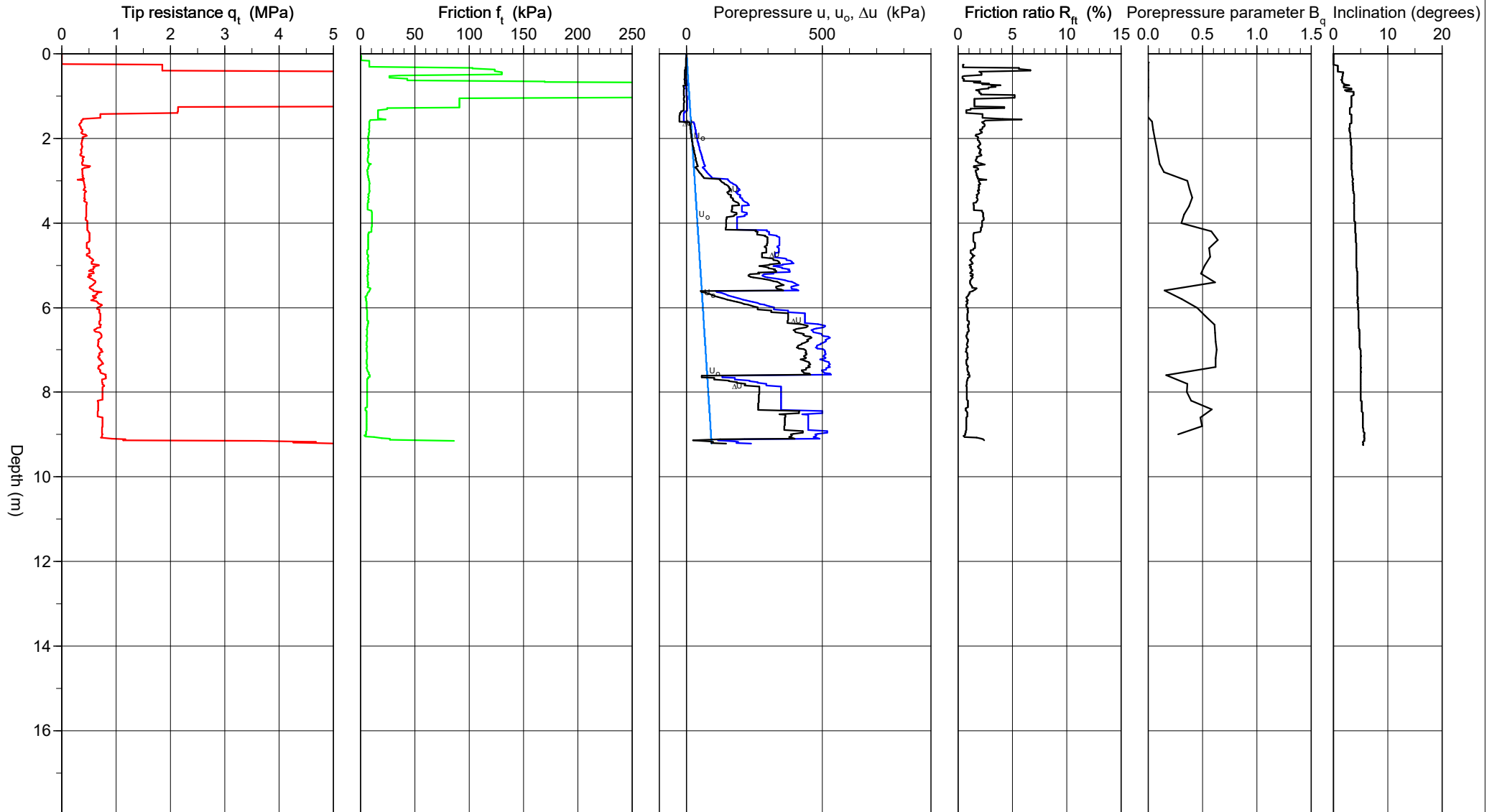
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 0.00 m
 Start depth 0.00 m
 Stop depth 9.28 m
 Ground water level 0.00 m

Reference
 Level at reference
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats
 Equipment
 Cone nr 4655

Project Stiklestad GU
 Project nr 10221228
 Site 22003
 Designation BP5_2022
 Date 08.02.2022



VEDLEGG 5

Laboratorieundersøkingar utført av Geomidt

Borpunkt	Djup [m]	W [%]	γ [kN/m ³]	Su_r [kPa]	Su_o [kPa]	Su_e [kPa]	ϵ_f [%]	Jordartsbetegnelse
Bp1	2,03	22,32						Sandig siltig leire
	2,20					48,5	2	
	2,27			62,3	5,1			
	2,43			60,3	4,2			
	2,67	37,45						
	3,03	36,50	22					Siltig leire
	3,15					43,6	6	
	3,23			34,3	3,7			
	3,26	25,23						
	3,37			24,0	2,9			
	3,45					21,8	4	
	3,63	28,74						
	5,0	27,72	20,3					Siltig leire
	5,20					35,0	3	
	5,27			24,0	2,5			
	5,32	26,80						
	5,42			11,0	2,0			
	5,50					37,5	2	
	5,67	28,39						
	7,07	25,63						Siltig leire
7,25					24,1	5		
7,33			6,6	0,6				
7,36	25,43							
7,63			24,0	1,4				
7,74	27,14							

Borpunkt Djup [m] W [%] γ [kN/m³] Su_r [kPa] Su_o [kPa] Su_e [kPa] ϵ_f [%] Jordartsbetegnelse

Bp1

8,05	28,01							Siltig leire
8,25						34,0	4	
8,32	28,07		30,4	2,9				
8,36	24,57							
8,55						32,8	6	
8,63			34,3	3,7				
8,74	24,28							

Bp2

2,06	24,16							Siltig leire
2,25						144	6	
2,33			89,0	14,2				
2,36	31,02							
2,47			98,0	15,2				
2,55						91,6	5	
2,63	26,45							
3,07	29,91							Siltig leire
3,20						44,7	3	
3,27			54,4	2,9				
3,32	27,15							
3,50						25,5	4	
3,57			44,1	2,8				
3,70	31,35							
5,03	24,27							Siltig leire
5,20						18,4	7	
5,27			7,7	2,3				
5,32	31,89							

Borpunkt	Djup [m]	W [%]	γ [kN/m ³]	Su _r [kPa]	Su _o [kPa]	Su _e [kPa]	ϵ_f [%]	Jordartsbetegnelse
Bp2	5,50					17,0	2	
	5,57			20,1	2,3			
	5,68	27,23						
	7,03	27,24						Sandig leire
	7,23				1,0			
	7,30					4,9	14	
	7,37	28,71						
	7,43			8,4	2,8			
	7,48	23,78						
	8,03	24,95						Siltig leire
	8,27			17,7	3,7			
	8,33	23,59						
	8,57			24,5	2,7			
	8,67	25,58						
Bp3	1,06	20,84						Siltig leire
	1,25					111,0	7	
	1,33	22,80		38,7	16,7			
	1,36	23,35						
	1,50					153,0	11	
	1,57			38,7	13,2			
	1,73	24,23						
	3,10					63,9	15	Siltig leire
	3,16	24,91						
	3,22			4,0	3,3			
	3,35	31,02						

<i>Borpunkt</i>	Djup [m]	W [%]	γ [kN/m ³]	Su _r [kPa]	Su _o [kPa]	Su _e [kPa]	ϵ_f [%]	Jordartsbetegnelse
<i>Bp3</i>	3,39	24,47		33,8	10,0			
	3,43	35,42						
<i>Bp4</i>	3,06	21,62						Siltig leire
	3,25					23,7	14	
	3,32	29,99		18,6	3,5			
	3,37	29,3						
	3,50					34,3	4	
	3,57			20,6	6,6			
	3,73	26,74						
	4,08	32,56						Siltig leire
	4,25					32,7	8	
	4,33	29,73		20,1	3,3			
	4,37	29,95						
	4,45					88,2	5	
	4,63			19,6	4,2			
	4,73	23,87						
	5,17	17,97						Siltig leire
	5,35					63,0	10	
	5,42	22,72		27,0	6,9			
	5,47	22,73						
	5,60					80,5	14	
5,68			15,2	9,0				
5,75	22,72							
<i>Bp6</i>	2,03	30,40						Siltig leire
	2,25					86,4	6	

Borpunkt	Djup [m]	W [%]	γ [kN/m ³]	Su _r [kPa]	Su _o [kPa]	Su _e [kPa]	ϵ_f [%]	Jordartsbetegnelse
Bp6	2,32			35,3	4,8			
	2,37	27,0						
	2,45					96,4	8	
	2,54			34,3	5,6			
	2,64	32,16						
	3,03	25,36						Sandig leire
	3,20					23,6	5	
	3,27			18,6	3,7			
	3,33	21,44						
	3,50					55,0	3	
	3,57			25,0	0,8			
	3,67	20,81						
	12,03	22,03						Siltig leire
	12,10					73,1	8	
	12,27			52,5	5,1			
	12,31	20,22						
	12,45					91,9	5	
	12,53			62,3	9,0			
	12,67	26,95						
	13,03	27,85						Siltig leire
	13,17			28,9	4,6			
	13,25					107,0	2	
	13,32	24,48						
	13,45					63,8	4	
	13,53			37,8	5,1			

Borpunkt	Djup [m]	W [%]	γ [kN/m ³]	Su _r [kPa]	Su _o [kPa]	Su _e [kPa]	ϵ_f [%]	Jordartsbetegnelse
Bp6	13,67	24,20						
	14,03	21,67						Siltig leire
	14,20					57,8	7	
	14,27			38,7	6,4			
	14,32	31,13						
	14,50					81,9	3	
	14,57			24,0	2,8			
	14,67	23,33						
	15,03	22,80						Siltig leire
	15,20					118,0	3	
	15,27			24,0	2,8			
	15,32	26,49						
	15,50					83,4	3	
	15,57			44,1	4,4			
	15,67	27,95						
	16,03	20,50						Siltig leire
	16,15					62,0	4	
	16,23			38,7	6,0			
	16,26	18,27						
	16,45					52,9	4	
16,53			38,7	2,9				
16,63	21,33							
Bp7	2,03	26,42						Siltig leire
	2,25					130,0	6	
	2,33			74,0	11,0			

Borpunkt	Djup [m]	W [%]	γ [kN/m ³]	Su _r [kPa]	Su _o [kPa]	Su _e [kPa]	ϵ_f [%]	Jordartsbetegnelse
Bp7	2,37	26,66						
	2,55					181,0	4	
	2,63			74,0	13,2			
	2,73	26,21						
	3,03	24,09						Siltig leire
	3,20					52,0	3	
	3,27			34,3	6,0			
	3,33	24,15						
	3,40					41,6	3	
	3,47			26,5	3,6			
	3,63	24,38						
	4,03	31,81						Siltig leire
	4,10					26,6	6	
	4,17			18,6	1,9			
	4,23	26,90						
	4,30					71,3	4	
	4,37			49,0	5,2			
	4,47	23,65						
	12,07	15,27						Siltig leire
	12,17			29,9	11,8			
12,48	19,51							
12,53			10,6	7,1				
12,68	19,28							
Bp11	4,07	31,01						Siltig leire
	4,20					101,0	4	

VEDLEGG 6

Laboratorieundersøkingar utført av Multiconsult

TEKNISK RAPPORT – LABORATORIEOPPDRAG

OPPDRAG	10221228 Stiklestad GU	DOKUMENTKODE	10204798-33-RIG-RAP-001
EMNE	Laboratorierapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sweco Norge AS	OPPDRAGSLEDER	Vidar Tøndervik
KONTAKTPERSON	Karen Dimmen	LABORANT	Vidar Tøndervik og Marthe S. Haugan
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234014 Grunnundersøkelser Midt

1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS har på oppdrag fra Sweco Norge AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag 10204798-33 Stiklestad GU. Prøvetaking er utført av GeoMidt AS medio februar 2022 og materialet ble levert vårt laboratorium uke 10. Overskuddsmateriale ble sendt til vårt laboratorium i Oslo for videre KC-testing.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført uke 10, 2022 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Materiale	Type	Antall
Rutine	Kohesjon	54mm	5
Korngradering	Kohesjon	Sikte/hydrometer	6
Korndensistet	Kohesjon		5
Konsistensgrense	Kohesjon	IP	5
Treaks	Kohesjon	CIUa	2
Treaks	Kohesjon	CAUa	3

Undersøkelsen er utført av Vidar Tøndervik og Marthe S. Haugan. Opptegning av resultater er inkludert i tegningsvedlegg.

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og relevante ISO-standarder, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 01.

00	15.03.2022	Rapport opprettet	Vidar Tøndervik	Marthe S. Haugan	Anders S. Gylland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Laboratorierapport

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9000:2000.

4 Kommentarer til utførte undersøkelser

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang med følgende kommentarer:

Sylindernr/pose/dybde	Merknad/avvik/beskrivelse av undersøkelse
Borpunkt 1, 54mm, dybde 4,0-5,0m	Prøven bestod av LEIRE, siltig, enk små gruskorn og enk silt-/sandsjikt. I tillegg til ordinær rutine, ble det utført 1 stk korngradering, 1 stk IP, 1 stk korndensitet, samt 1 stk CIUa.
Borpunkt 1, 54mm, dybde 6,0-7,0m	Prøven bestod av LEIRE, siltig, enk små gruskorn og enk silt-/sandsjikt. I tillegg til ordinær rutine, ble det utført 1 stk korngradering, 1 stk IP, 1 stk korndensitet, samt 1 stk CIUa.
Borpunkt 2, 54mm, dybde 4,0-5,0m	Prøven bestod av LEIRE, siltig, lagdelt med SILT, leirig, enk finsandsjikt. Prøven var noe forstyrret fra ca. 4,25m-4,35m. I tillegg til ordinær rutine, ble det utført 2 stk korngradering, 1 stk IP, 1 stk korndensitet, samt 1 stk CAUa.
Borpunkt 2, 54mm, dybde 6,0-7,0m	Prøven bestod av LEIRE, siltig, SILTLAG ved 6,45-6,60m. I tillegg til ordinær rutine, ble det utført 1 stk korngradering, 1 stk IP, 1 stk korndensitet, samt 1 stk CAUa.
Borpunkt 2, 54mm, dybde 9,0-10,0m	Prøven bestod av LEIRE, siltig, sandig, grusig de første 20 cm. Fra ca. 9,20m, LEIRE, siltig, med tette silt-/finsandsjikt. I tillegg til ordinær rutine, ble det utført 1 stk korngradering, 1 stk IP, 1 stk korndensitet, samt 1 stk CIUa.

Tegningsliste

10204798-33-RIG-TEG-200 til 201	Geotekniske data
10204798-33-RIG-TEG-300 til 301	Korngraderinger
10204798-33-RIG-TEG-450 til 454	Treksialforsøk

Vedlegg

Metodestandarder og retningslinjer-laboratorieundersøkelser

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																	
2																	
3																	
4																	
5	LEIRE, siltig, enk små gruskorn, enk silt-/sandsjikt	K		○				2,04	2,74	▼	▼		○				15
		T		├──○						▼	▼						
6																	
7	LEIRE, siltig, enk små gruskorn, enk silt-/sandsjikt	K		├──○				2,05	2,72	▼	▼		○				9
		T		○						▼	▼	1,02					
8																	
9																	
10																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold
├── Plastisitetindeks, 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: 1

Sweco Norge AS

Stiklestad GU

Dato: 2022-03-15

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: vt/mash

Oppdragsnummer: 10204798-33

Kontrollert: mash

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Godkjent: ANG

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																	
2																	
3																	
4																	
5	LEIRE, siltig, lagdelt m/SILT, leirig enk finsandsjikt		K T K					2,06	2,72		1,06 0,36 0,98					10 13	
6																	
7	LEIRE, siltig, sandig SILTLAG v/6,45-6,60m		K T					2,05	2,73							9 9	
8																	
9																	
10	LEIRE, siltig, sandig, grusig til ca 9,20m LEIRE, siltig m/tette silt-/finsandsjikt		K T					2,10	2,73							7 15	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) 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: 2

Sweco Norge AS

Stiklestad GU

Dato: 2022-03-16

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: vt/mash

Oppdragsnummer: 10204798-33

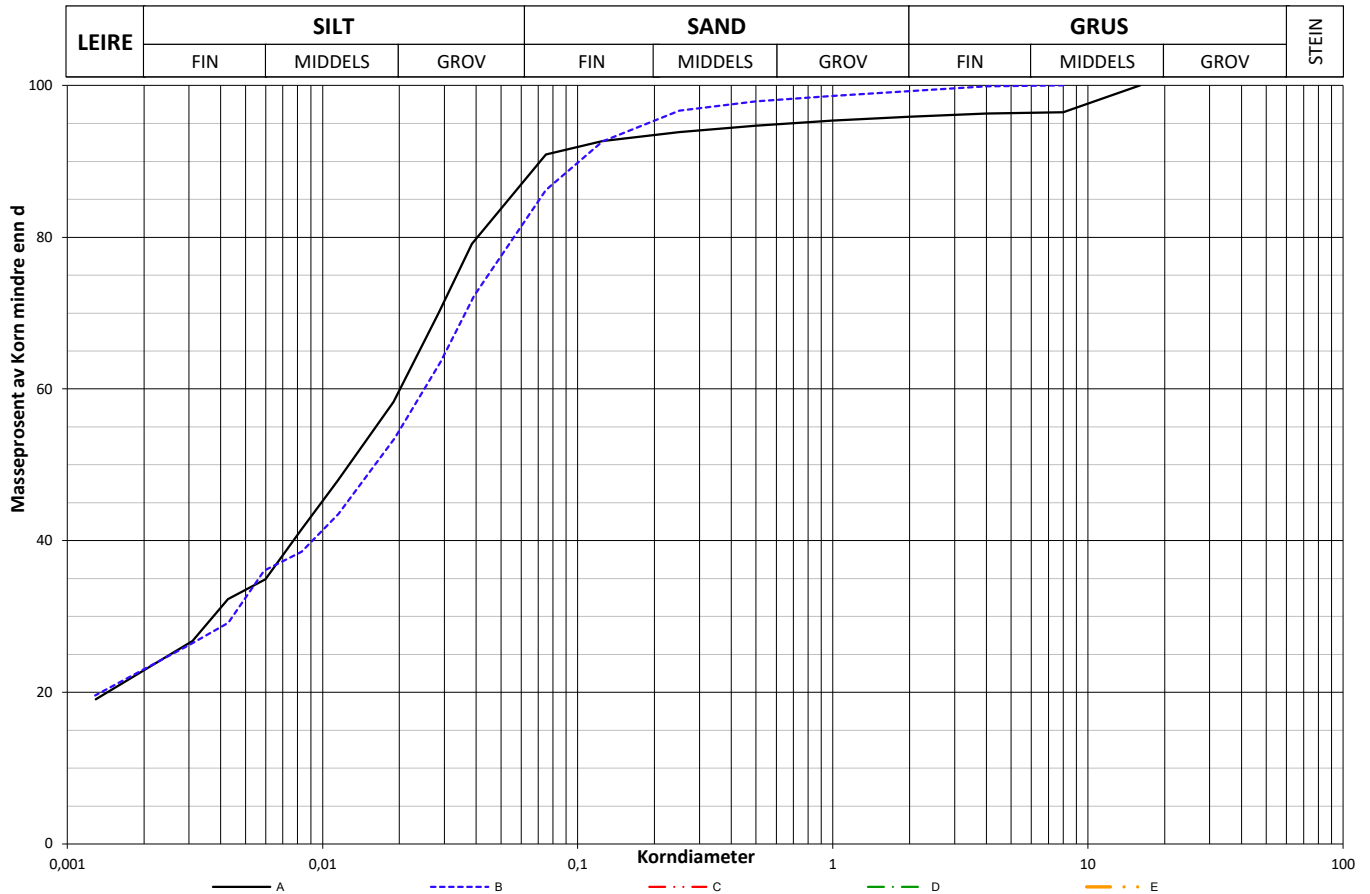
Kontrollert: mash

Tegningsnr.: RIG-TEG-201

Godkjent: ANG

Rev. nr.: 00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	1	4,4	LEIRE, siltig		X		X
B	1	6,4	LEIRE, siltig		X		X
C							
D							
E							



METODE:

TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

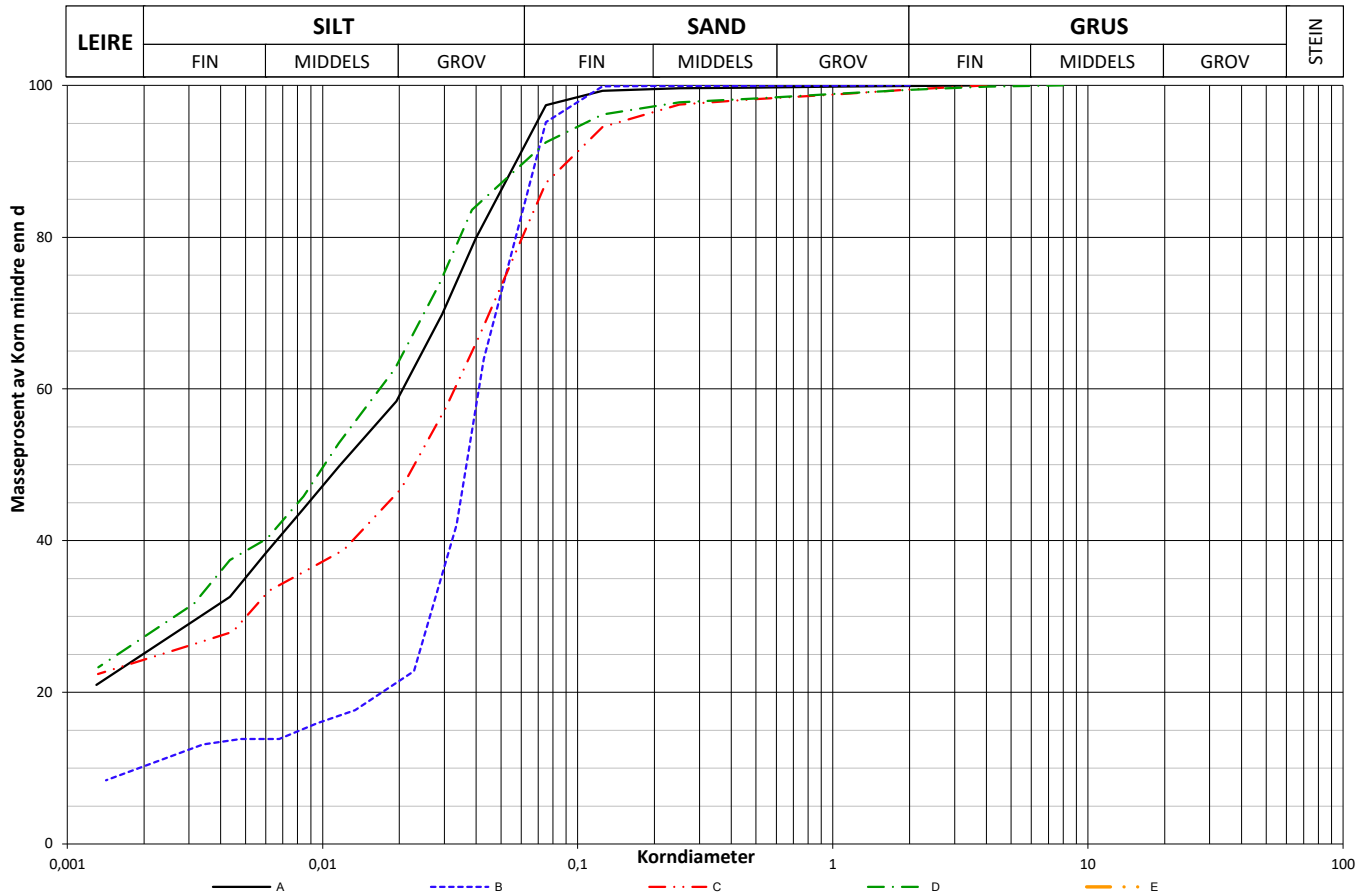
$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

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		24									0,0038	0,0130	0,0204
B		25,2									0,0045	0,0165	0,0255
C													
D													
E													

Sweco Norge AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	vt	mash	ANG
Stiklestad GU	Borpunkt	Dato	Revisjon
	1	15.03.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10204798-33		RIG-TEG-300
Korngradering			

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	2	4,4	LEIRE, siltig		X		X
B	2	4,6	SILT, leirig		X		X
C	2	6,4	LEIRE, siltig, sandig		X		X
D	2	9,4	LEIRE, siltig		X		X
E							



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

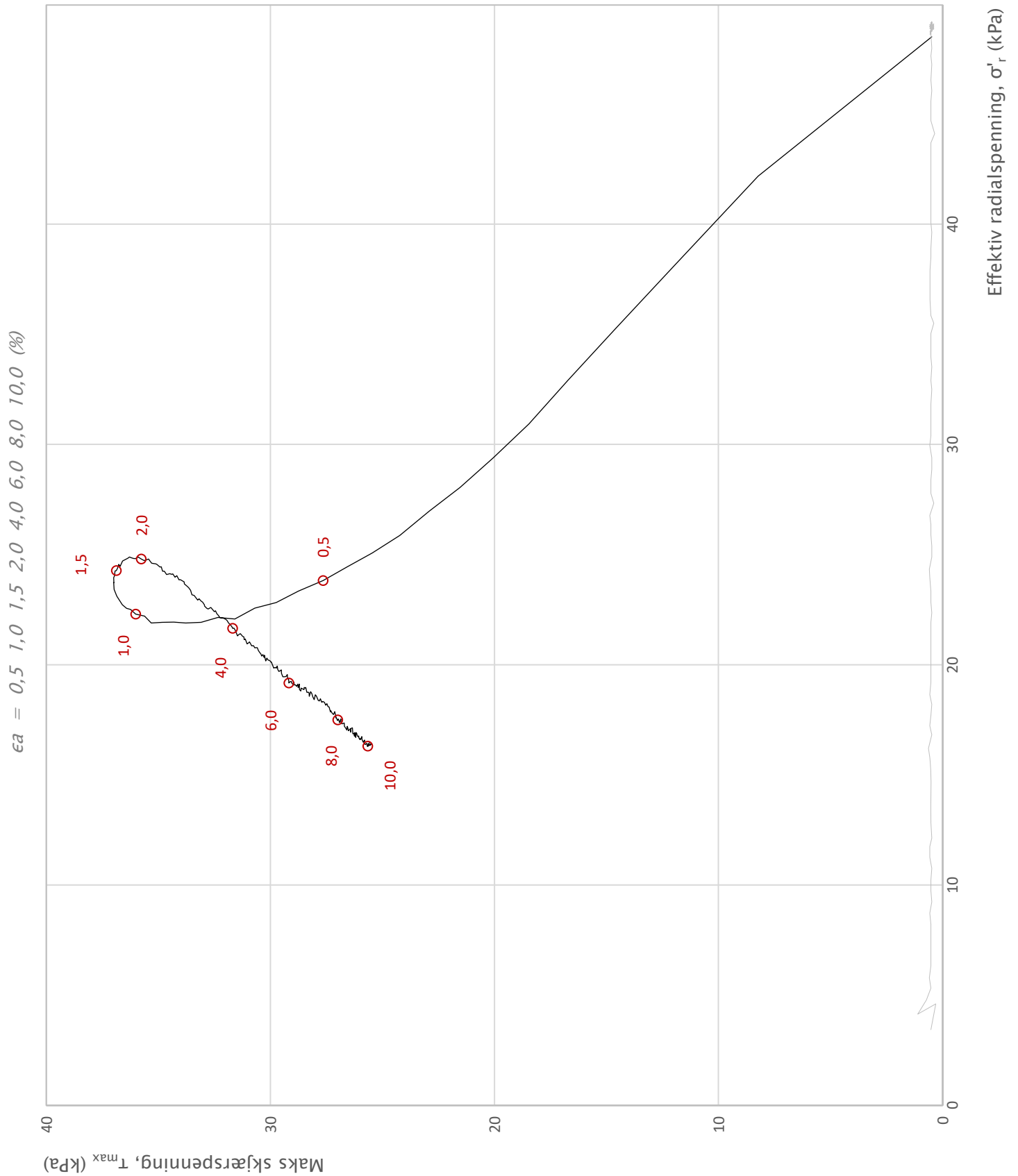
HYD = Hydrometer

$$C_z = \frac{D^2_{30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

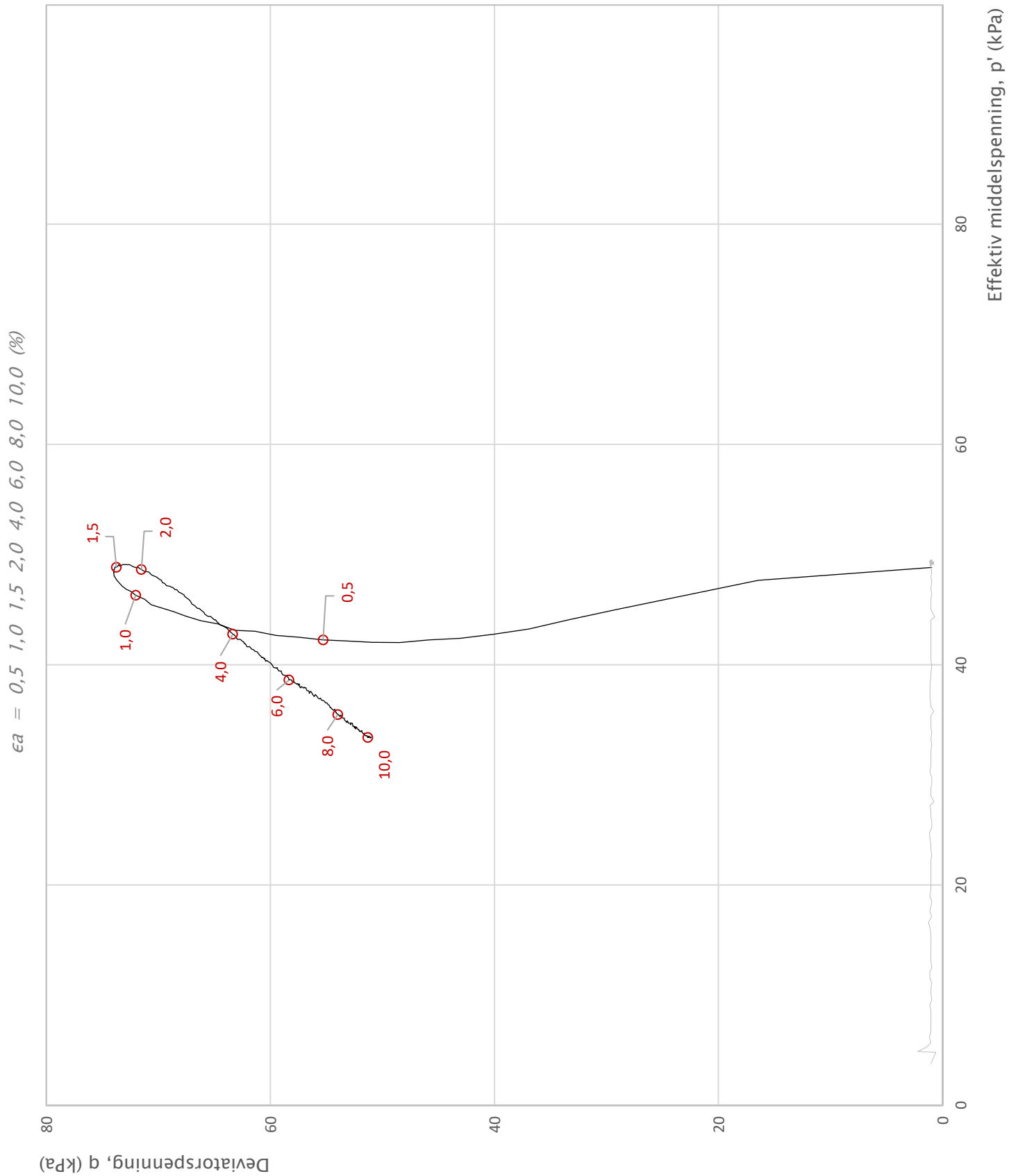
$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

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		25,8									0,0033	0,0118	0,0209
B		30,1								0,0021	0,0268	0,0369	0,0412
C		21,7									0,0051	0,0233	0,0332
D		25,1									0,0028	0,0103	0,0171
E													

Sweco Norge AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	vt	mash	ANG
Stiklestad GU	Borpunkt	Dato	Revisjon
	2	15.03.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10204798-33		RIG-TEG-301
Korngradering			

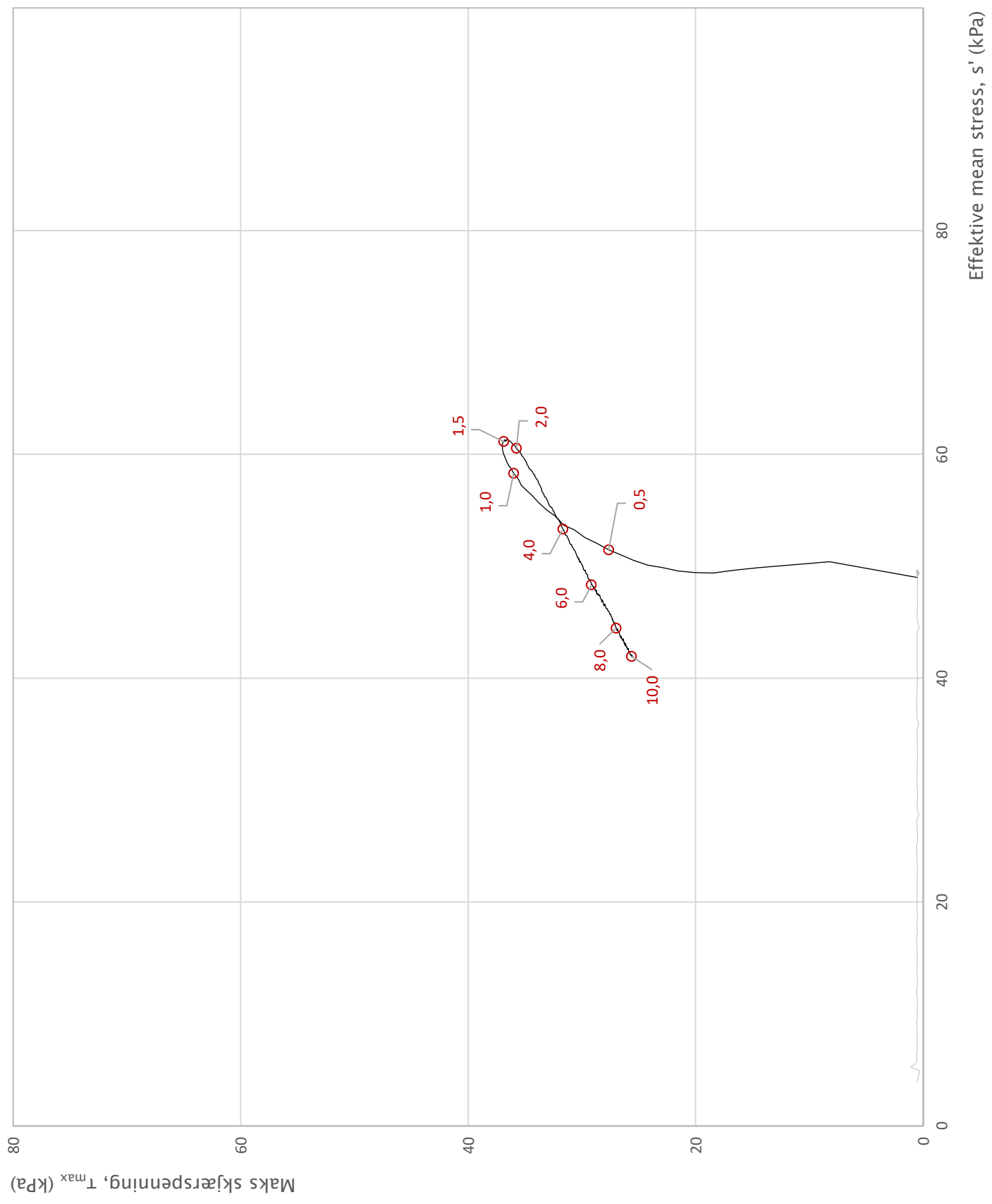


Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 1
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ_r - τ plott (NTNU)			Dybde (m) 4,52		
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CIUc
	Region Midt	Dato utført 07.02.2022	Revisjon 0	Rev. dato	Figur 450.1

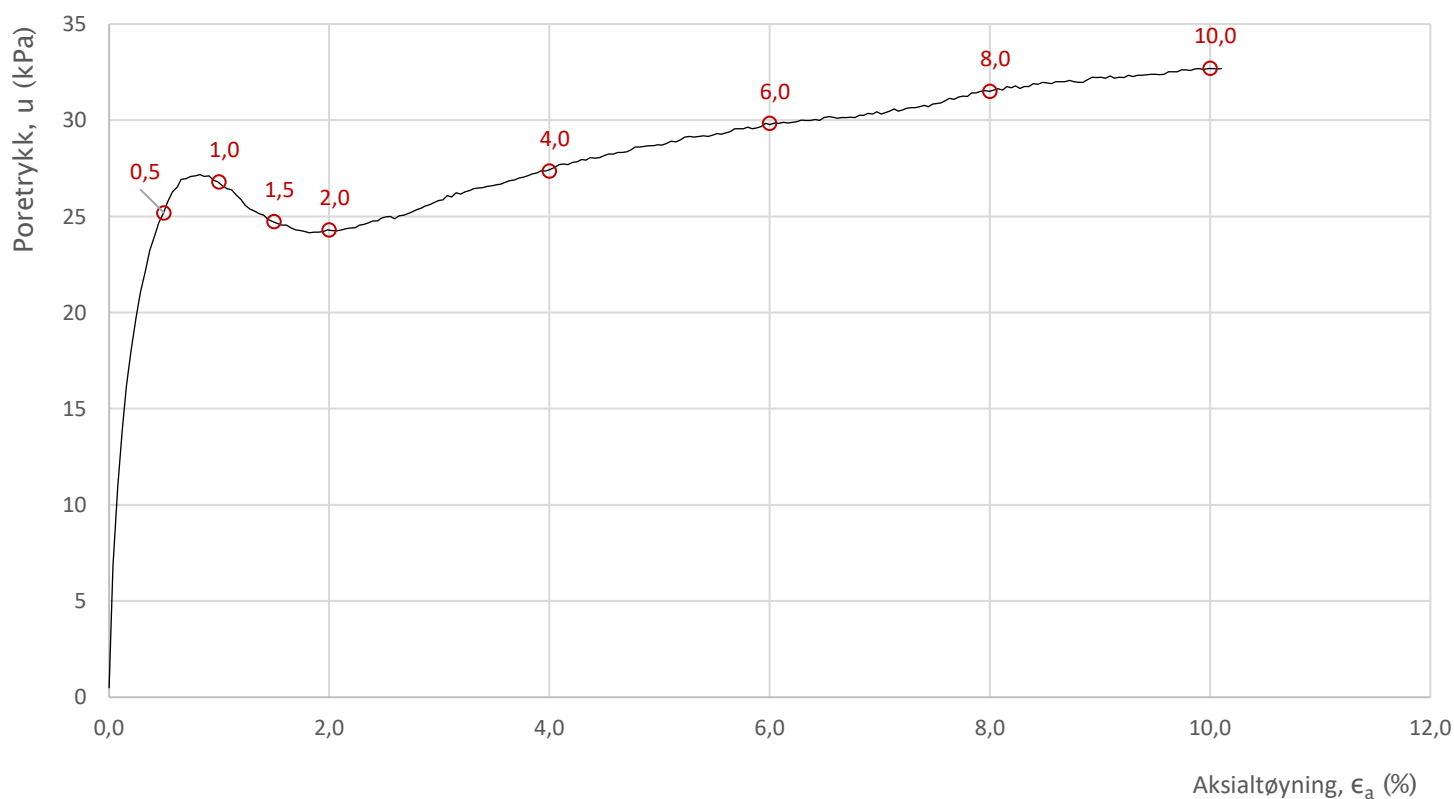
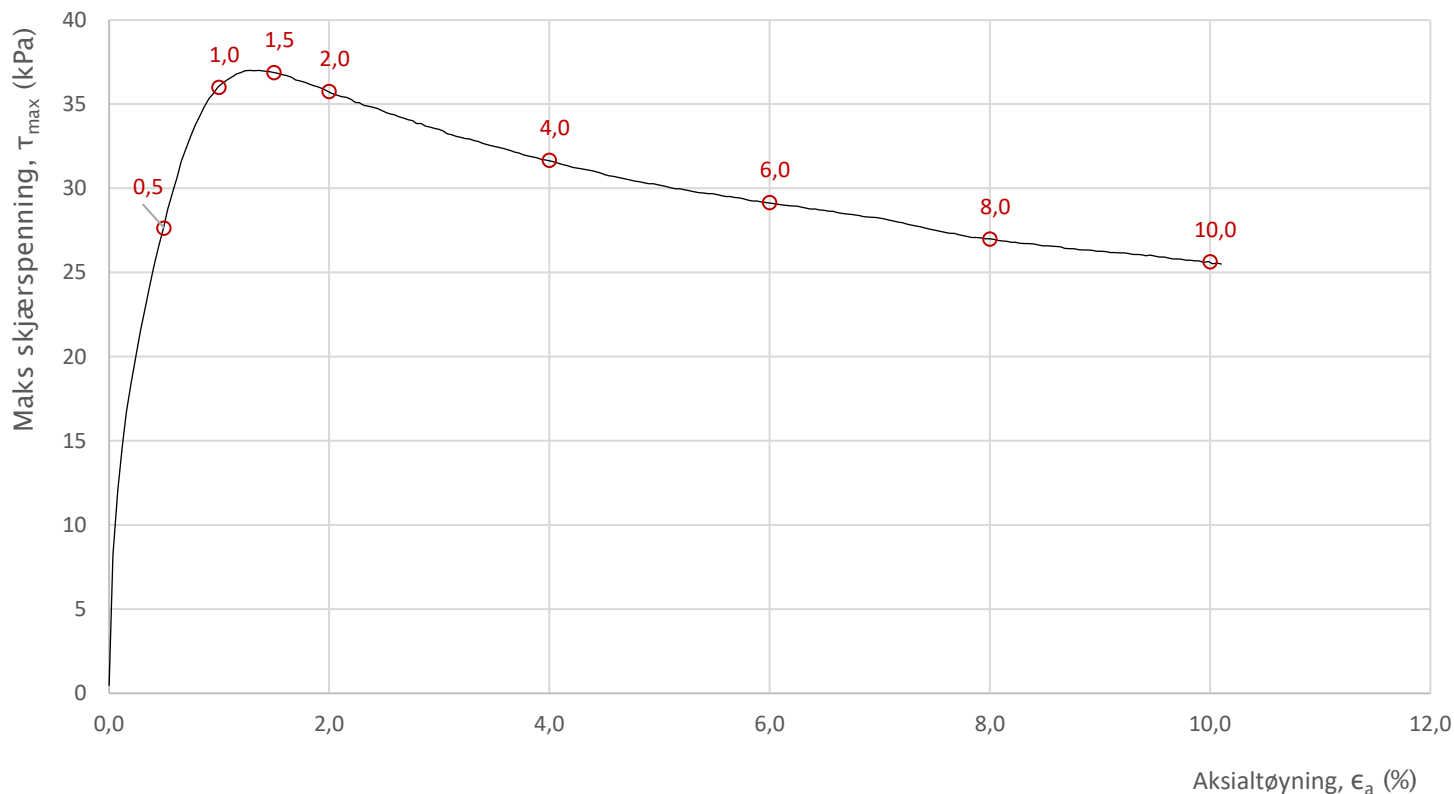


Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Stiklestad GU					1
Innhold			Spenningssti i skjærfase, p'-q plott		Dybde (m)
					4,52
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CIUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	07.02.2022	0	450.2	
			Rev. dato		

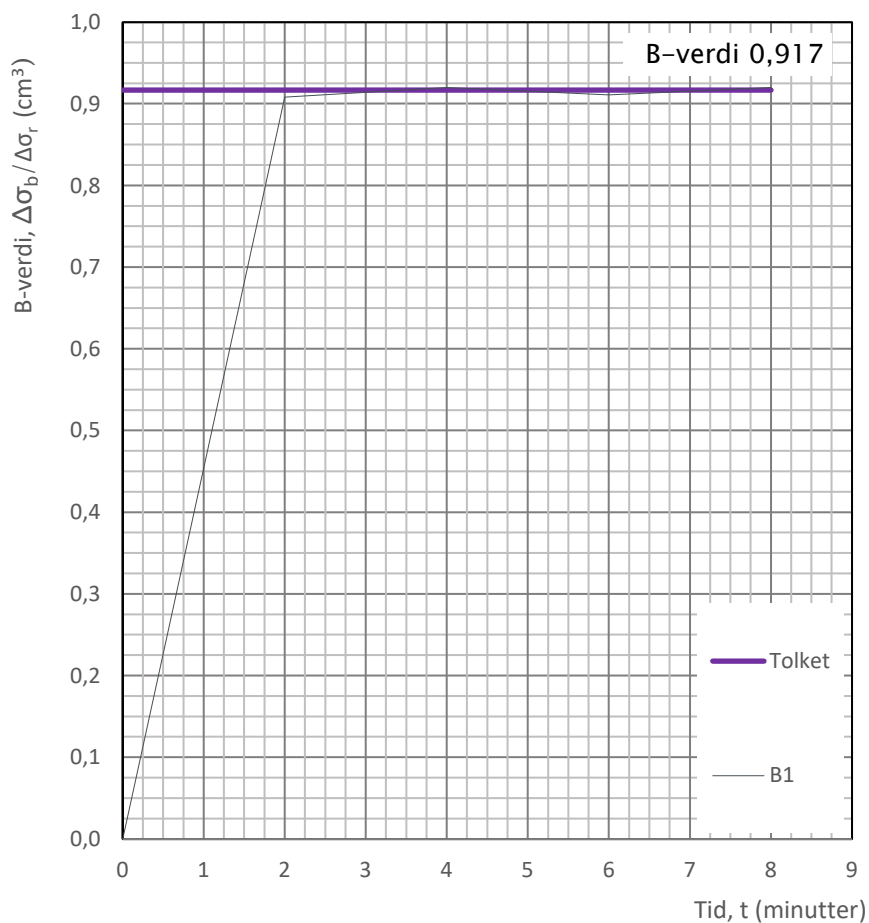
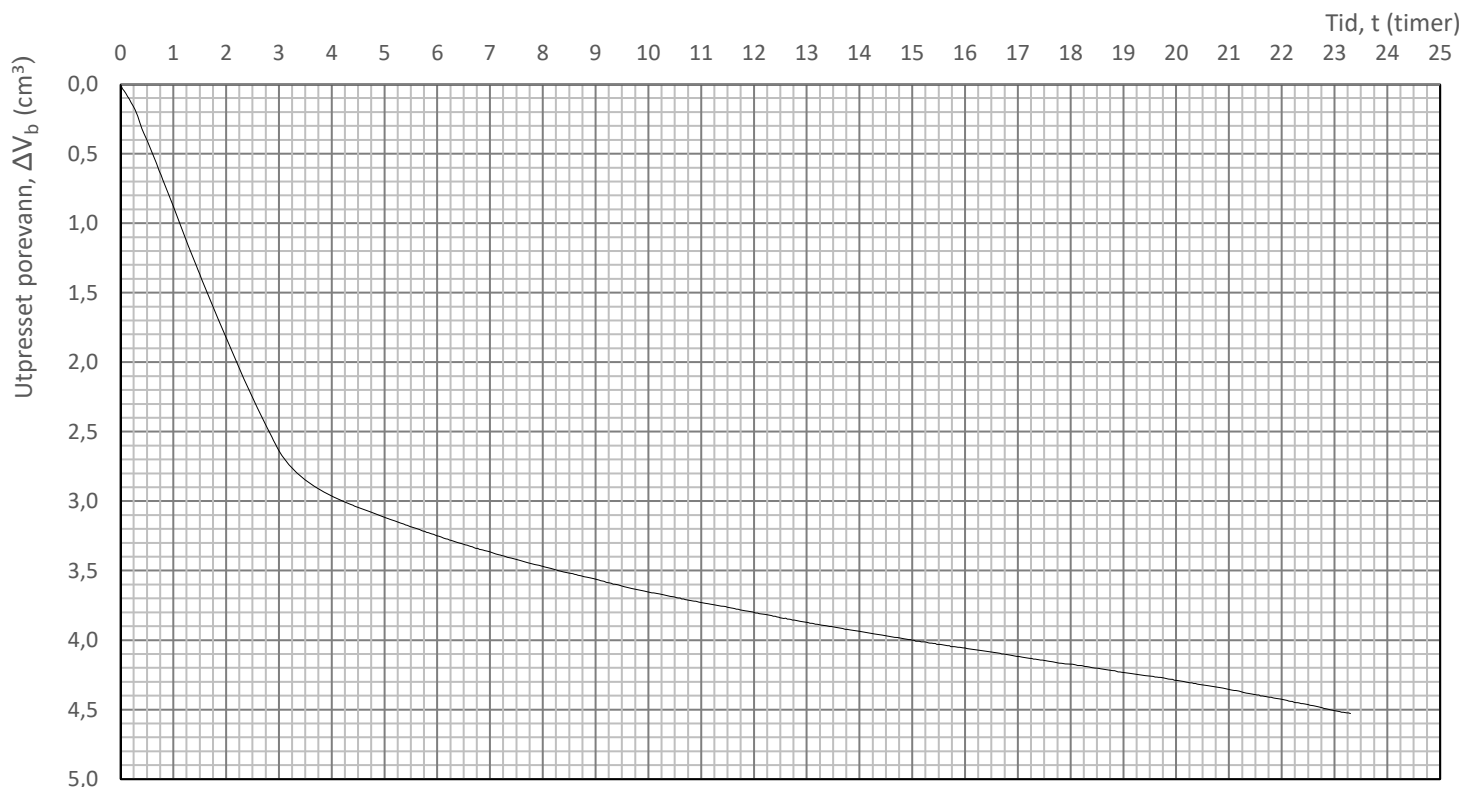
$\epsilon_a = 0,5 \ 1,0 \ 1,5 \ 2,0 \ 4,0 \ 6,0 \ 8,0 \ 10,0 \ (\%)$



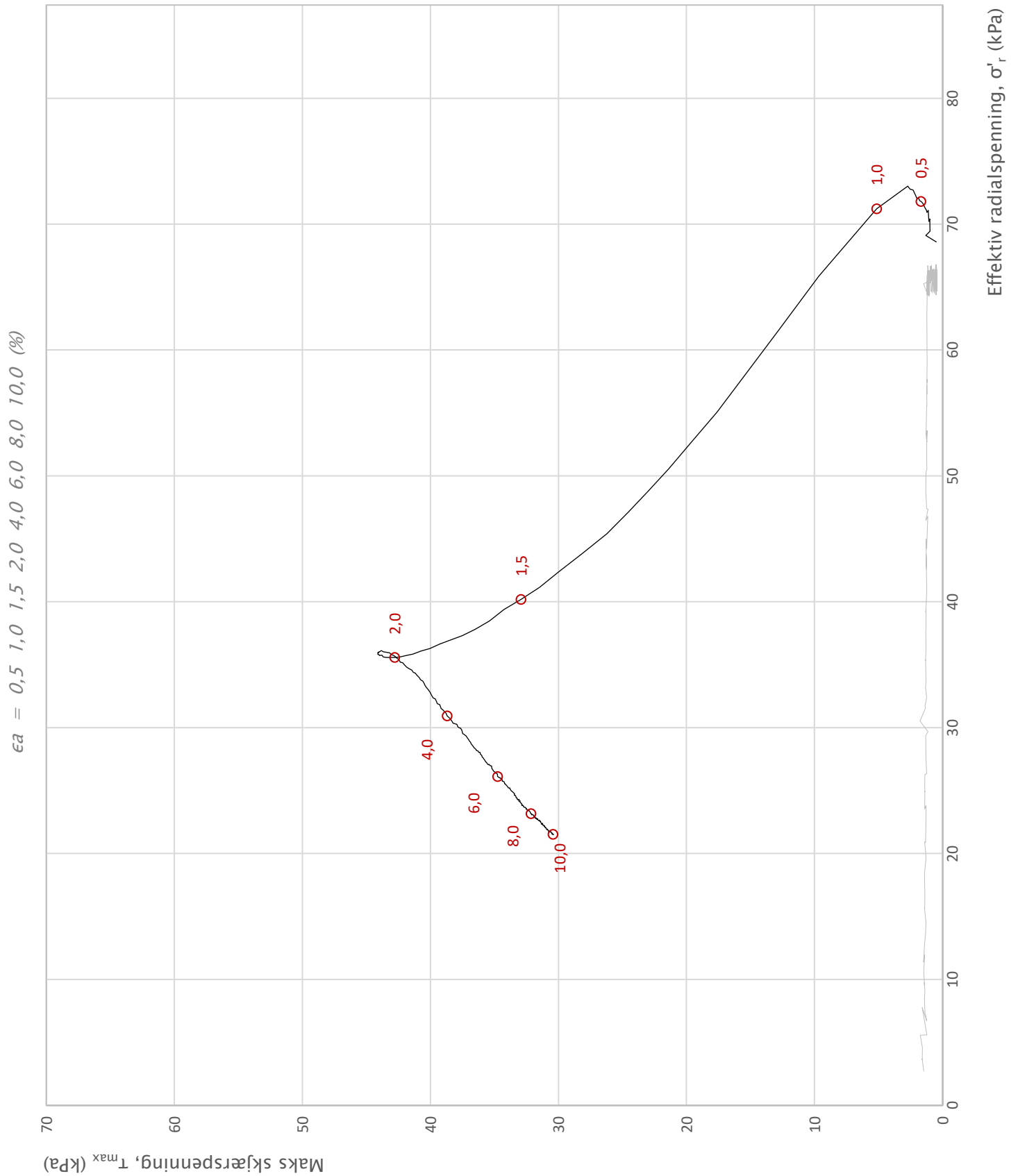
Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
Stiklestad GU					1	
Innhold			Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)		Dybde (m)	
					4,52	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype		
	vt/mash	mash	ANG	CIUc		
	Region	Dato utført	Revisjon	0	Figur	
Midt	07.02.2022	Rev. dato		450.3		



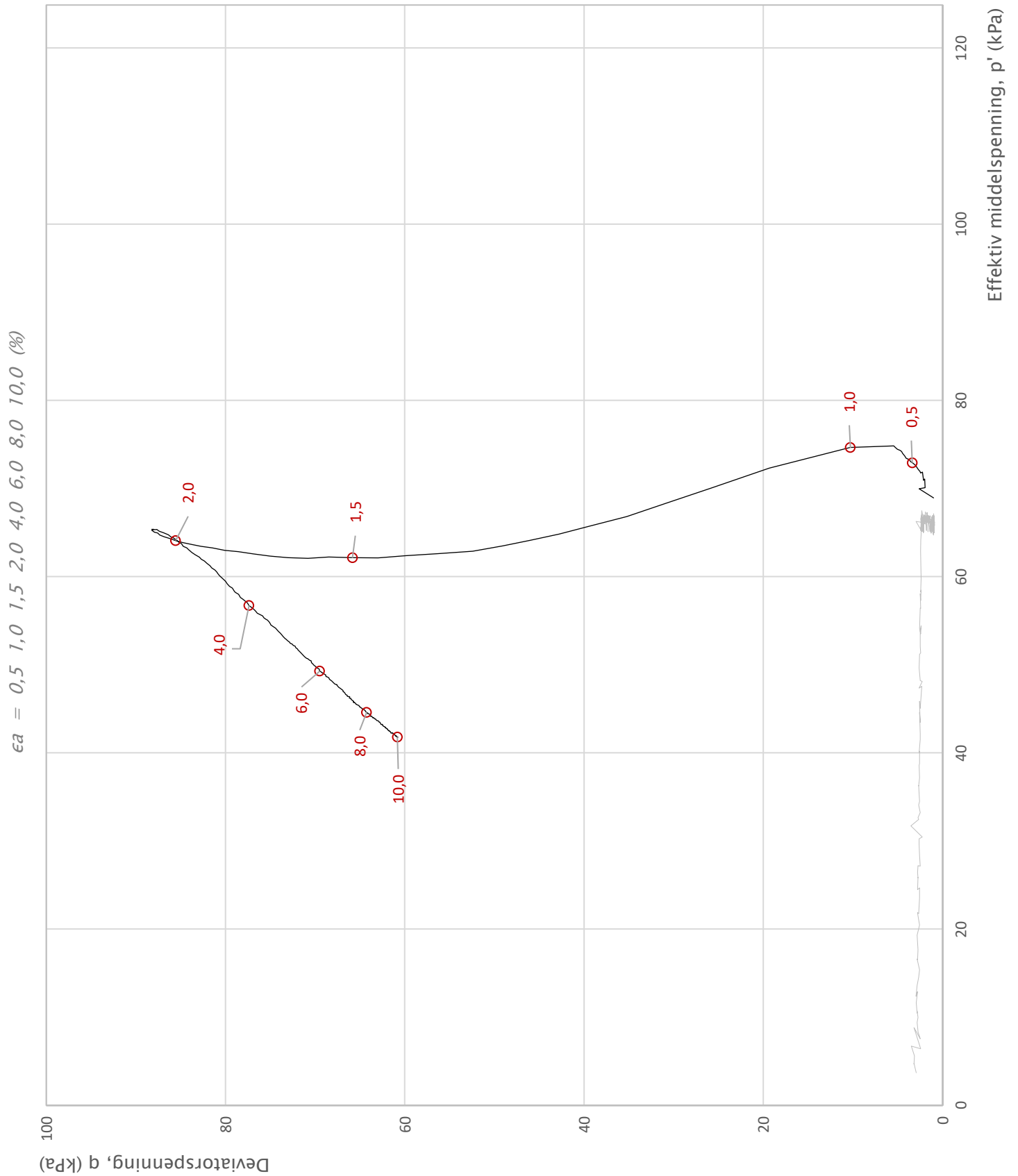
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 1
Innhold Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a -u plott					Dybde (m) 4,52
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CIUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	450.4
Midt	07.02.2022	0			
			Rev. dato		



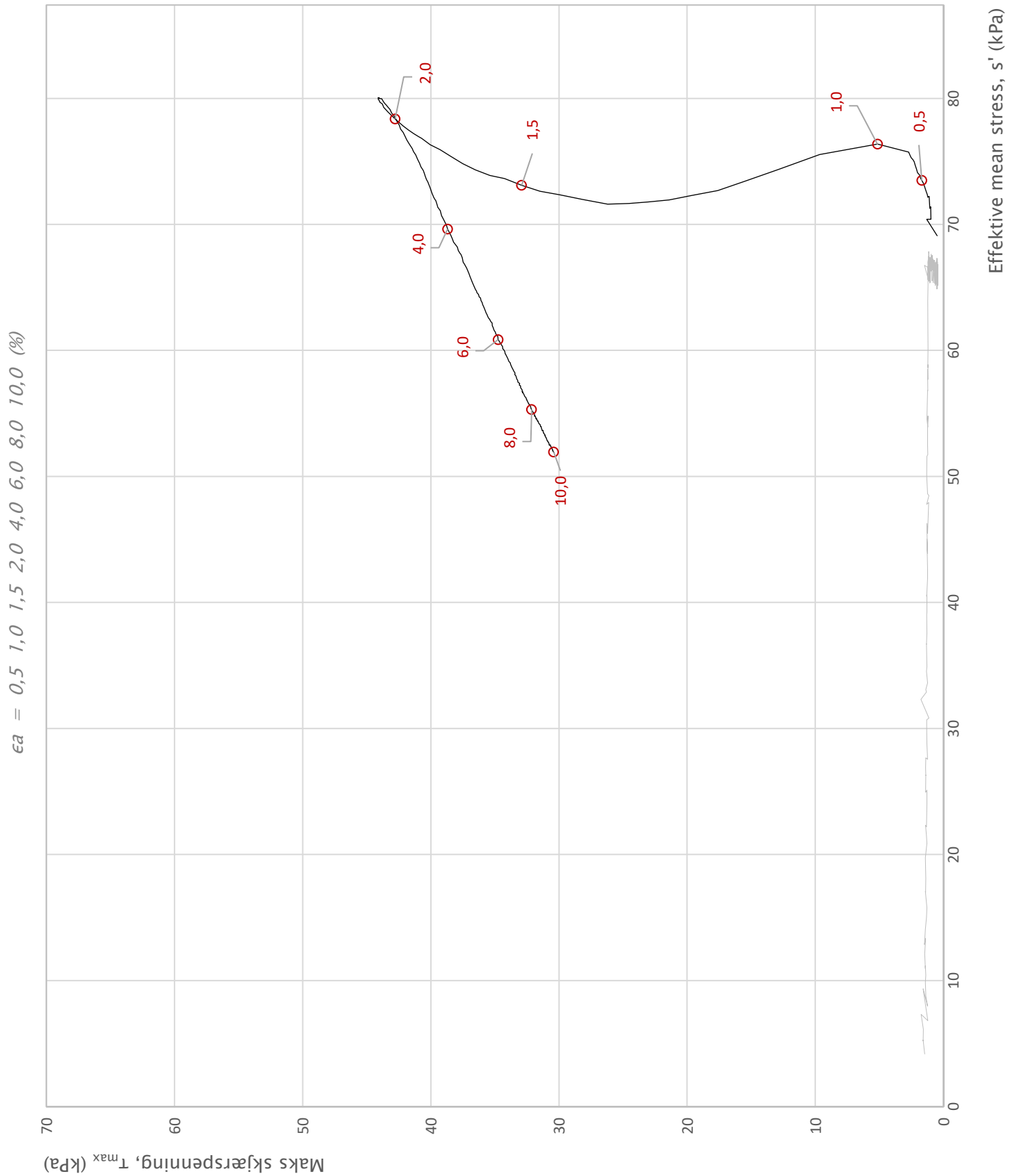
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 1
Innhold Konsolidering					Dybde (m) 4,52
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CIUc
	Region Midt	Dato utført 07.02.2022	Revisjon 0	Rev. dato	Figur 450.5



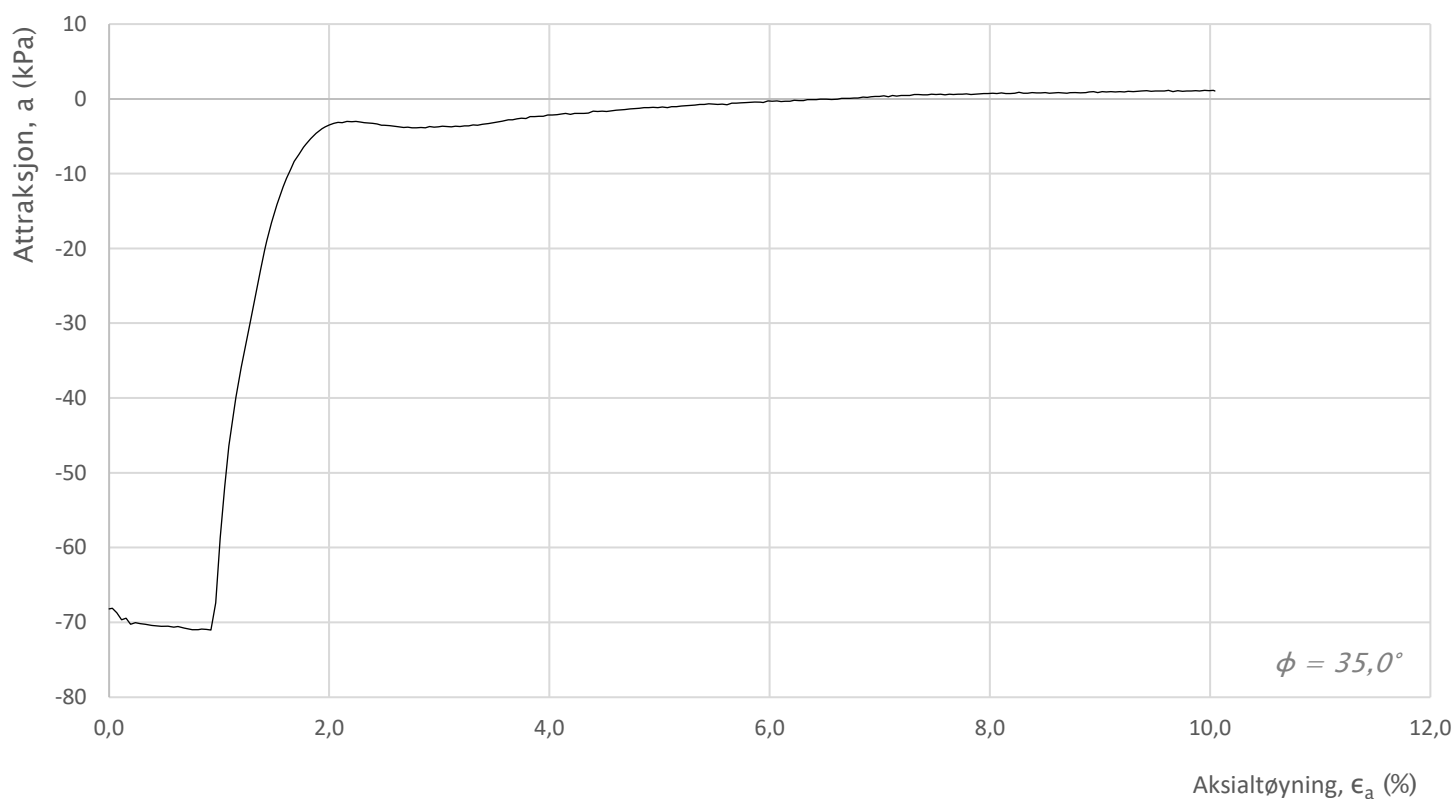
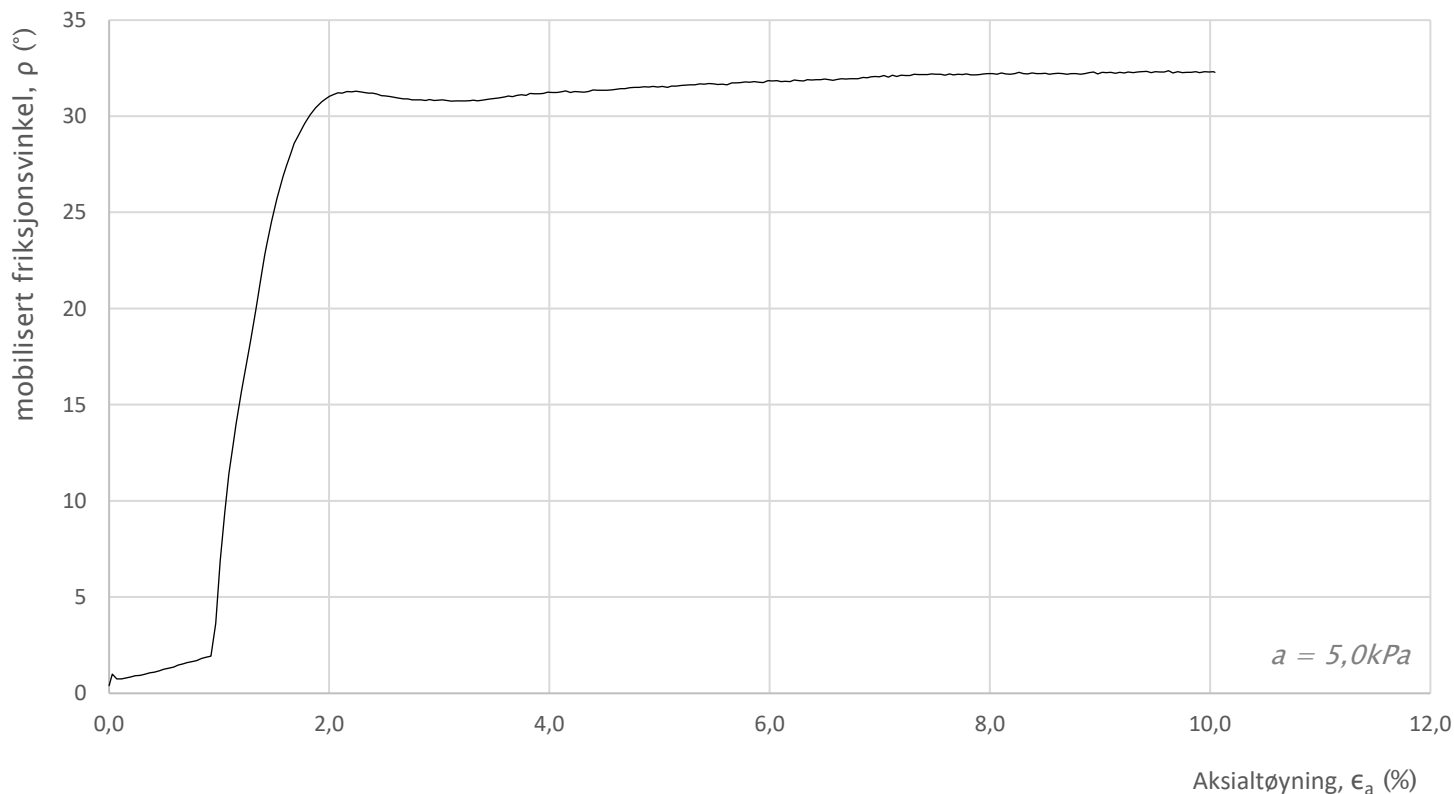
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 1
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					Dybde (m) 6,45
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CIUc
	Region Midt	Dato utført 04.03.2022	Revisjon 0 Rev. dato		Figur 451.1



Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Stiklestad GU					1
Innhold			Spenningssti i skjærfase, p'-q plott		Dybde (m)
					6,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CIUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	04.03.2022	0	451.2	
			Rev. dato		

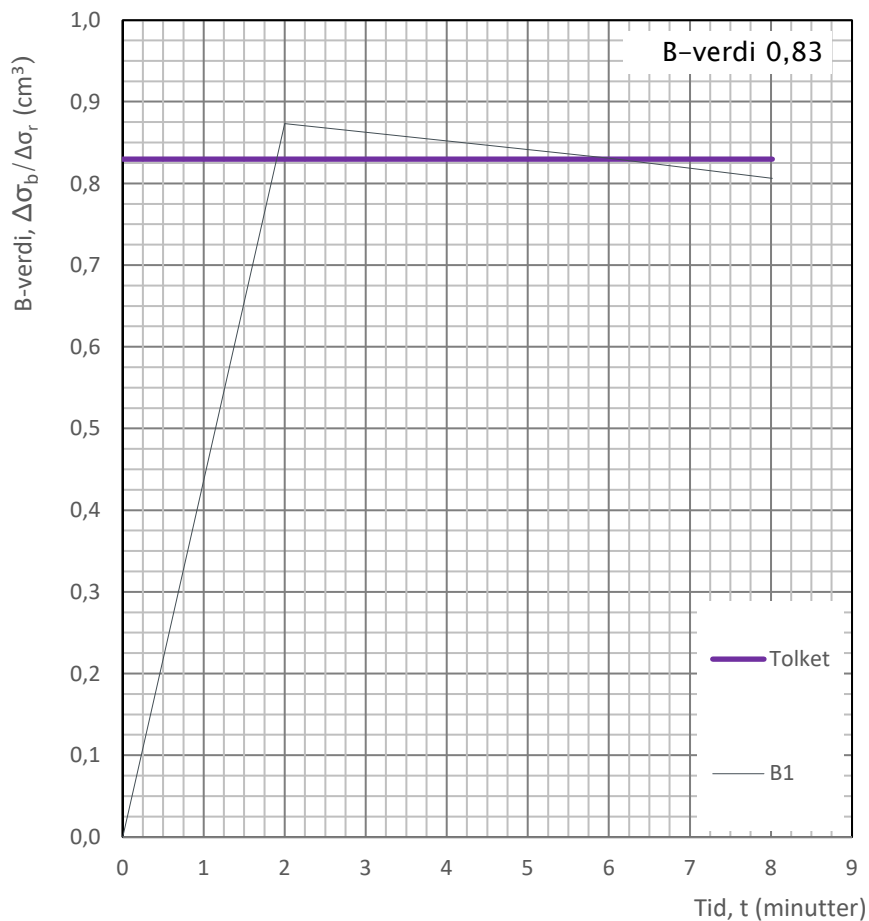
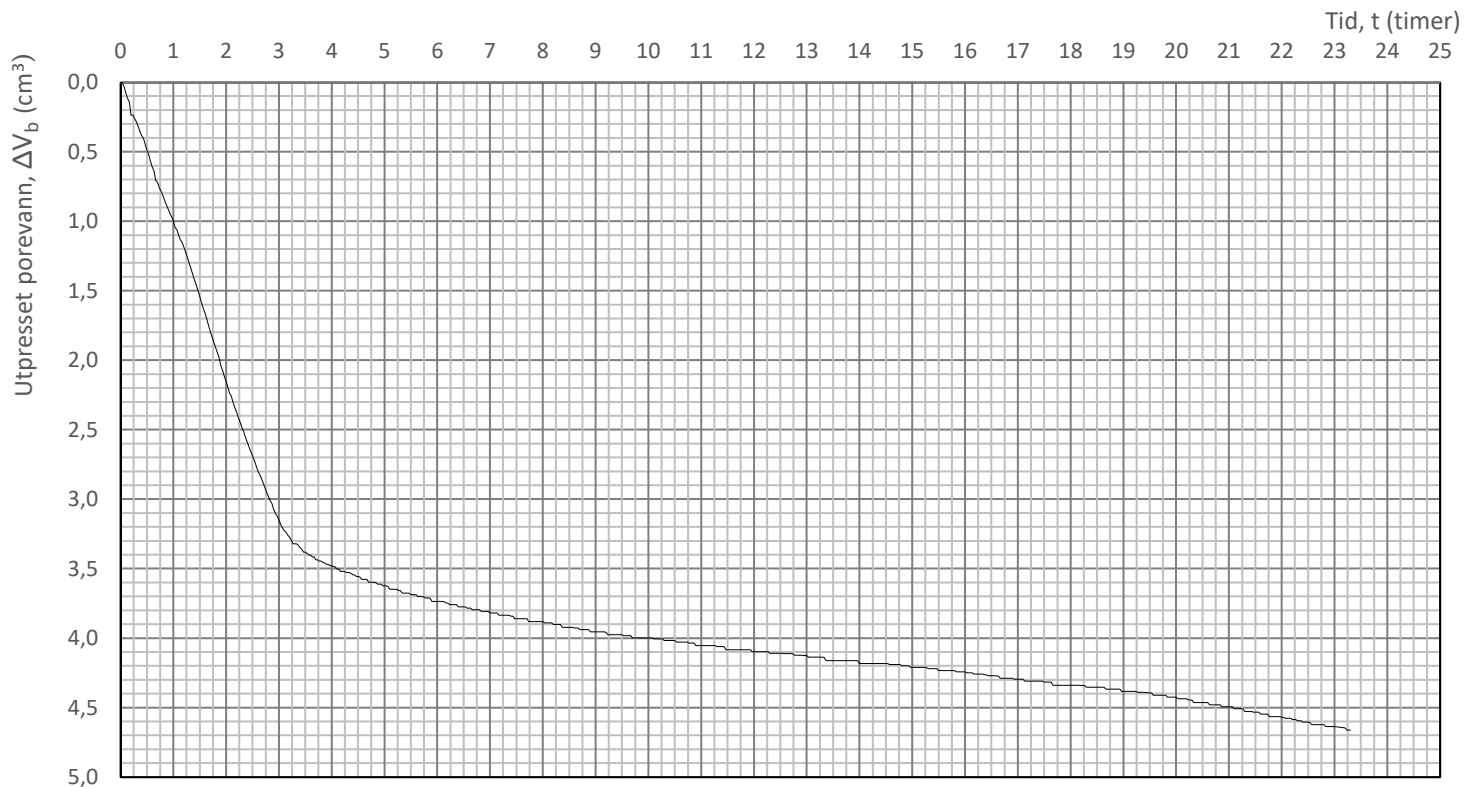


Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 1	
Innhold Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)			Dybde (m) 6,45			
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CIUc	
	Region Midt	Dato utført 04.03.2022	Revisjon 0 Rev. dato		Figur 451.3	

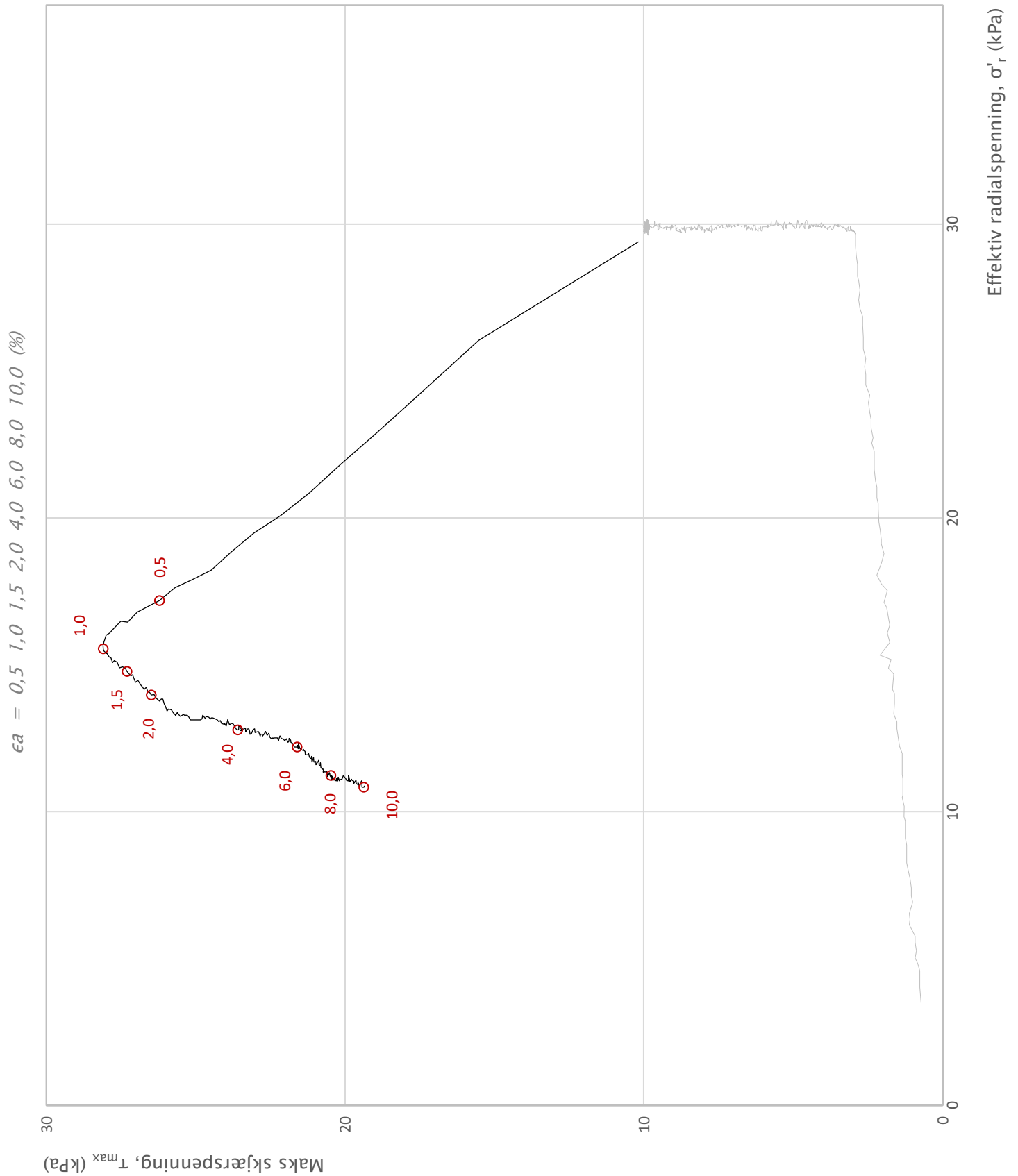


Inkluderes ikke i tegninger

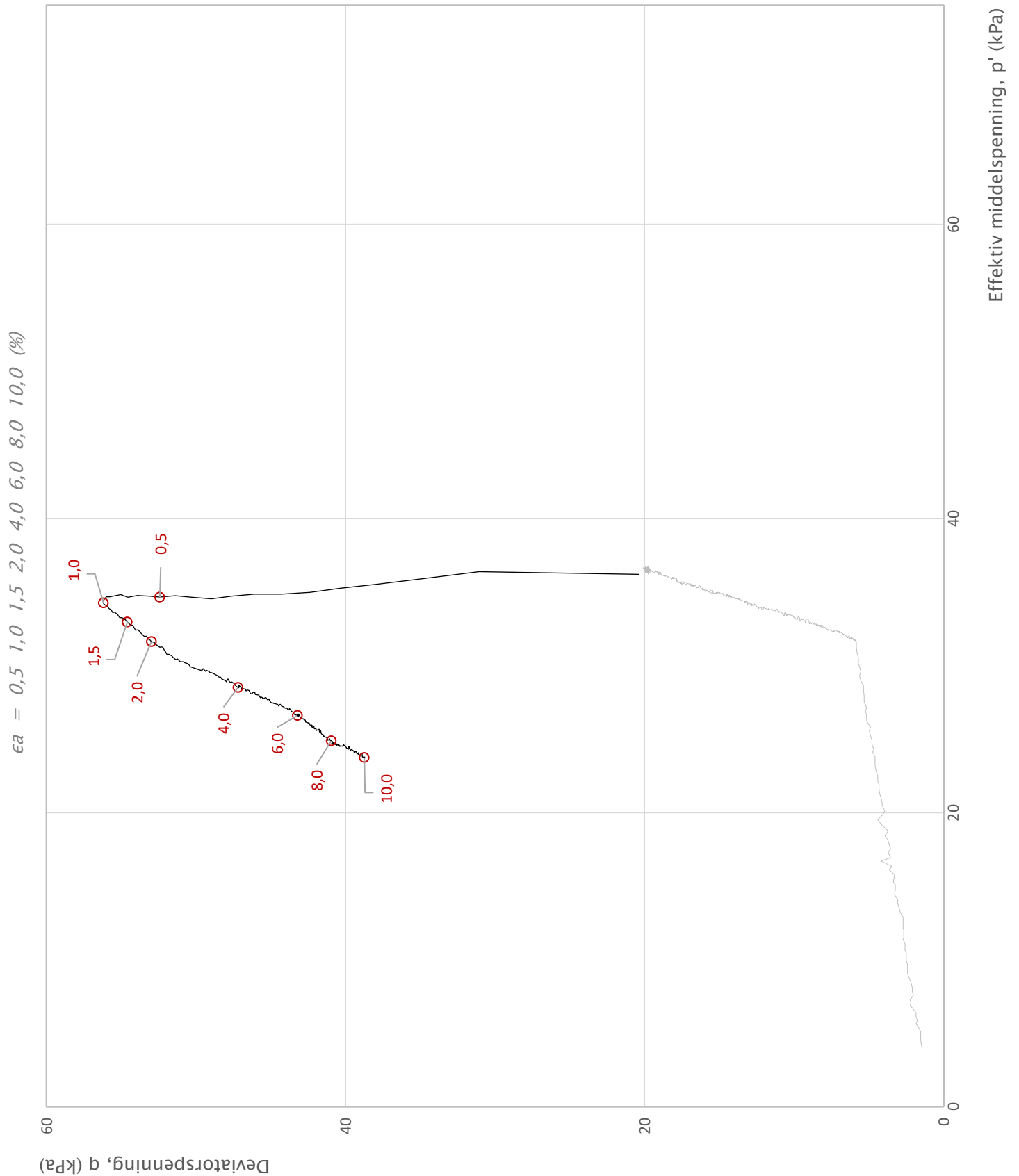
Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
Stiklestad GU					1	
Innhold					Dybde (m)	
Mobilisering av styrkeparametere					6,45	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype		
	vt/mash	mash	ANG	CIUc		
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur		
	Midt	04.03.2022	Rev. dato			



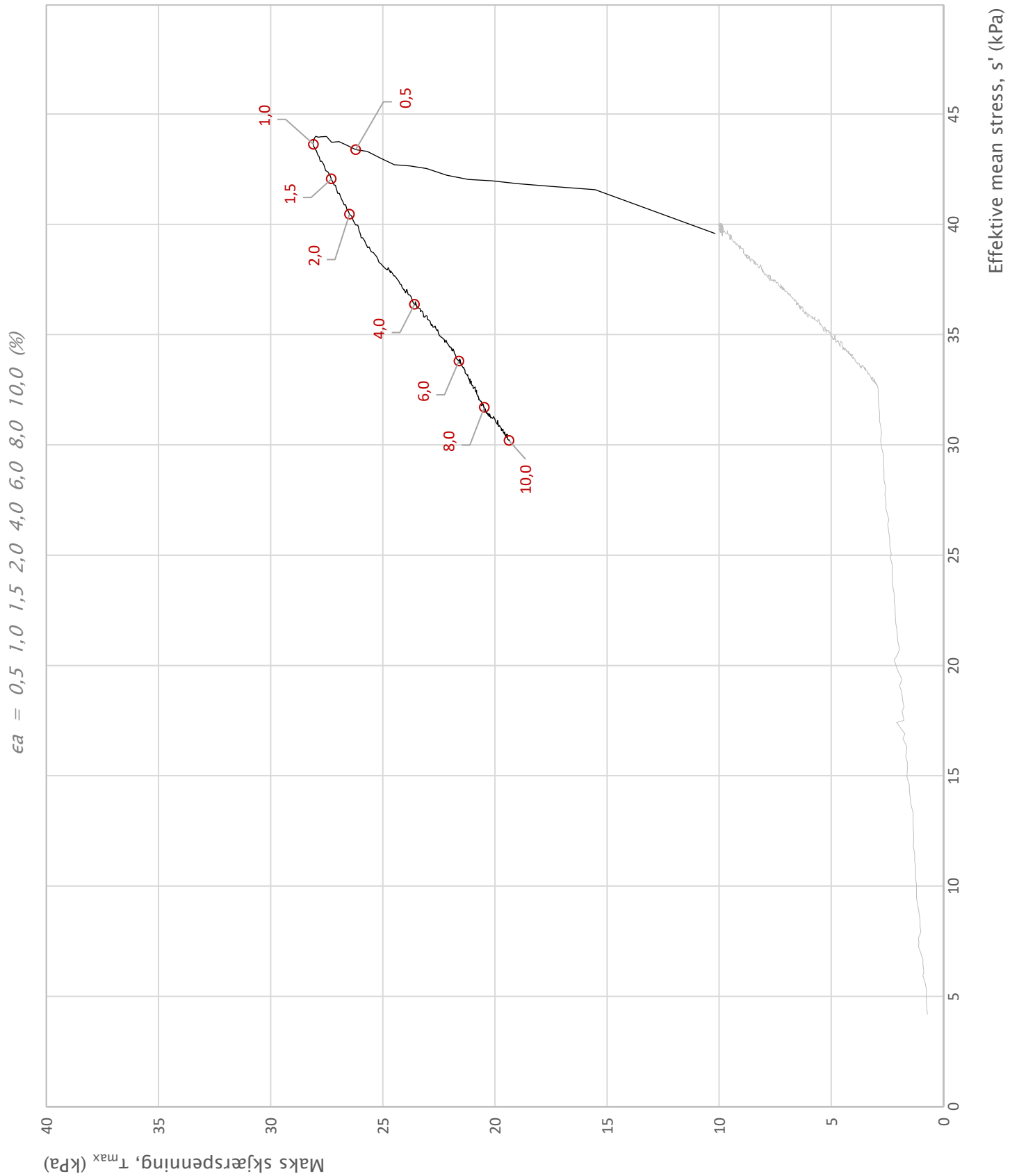
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 1
Innhold Konsolidering					Dybde (m) 6,45
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CIUc
	Region Midt	Dato utført 04.03.2022	Revisjon 0	Rev. dato	Figur 451.5



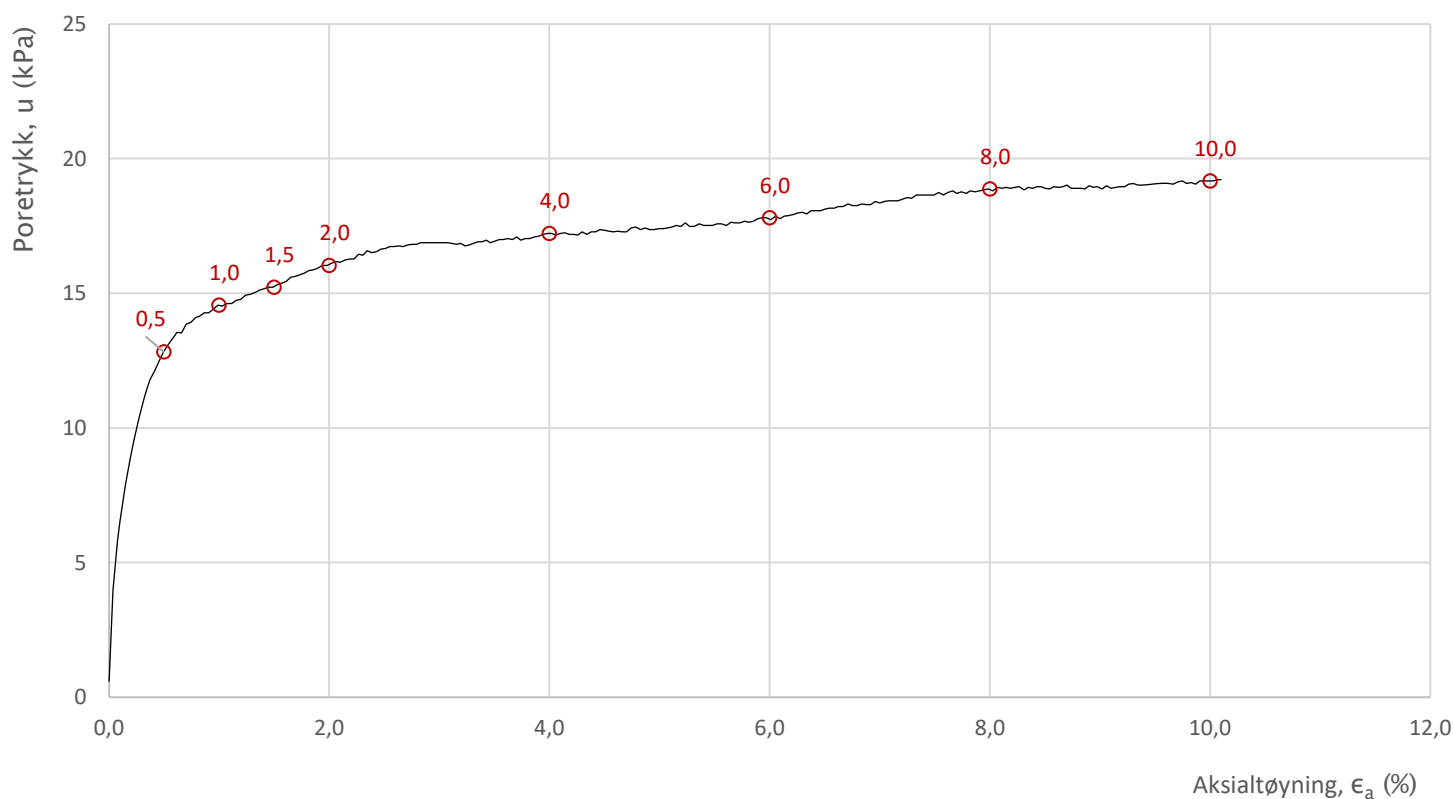
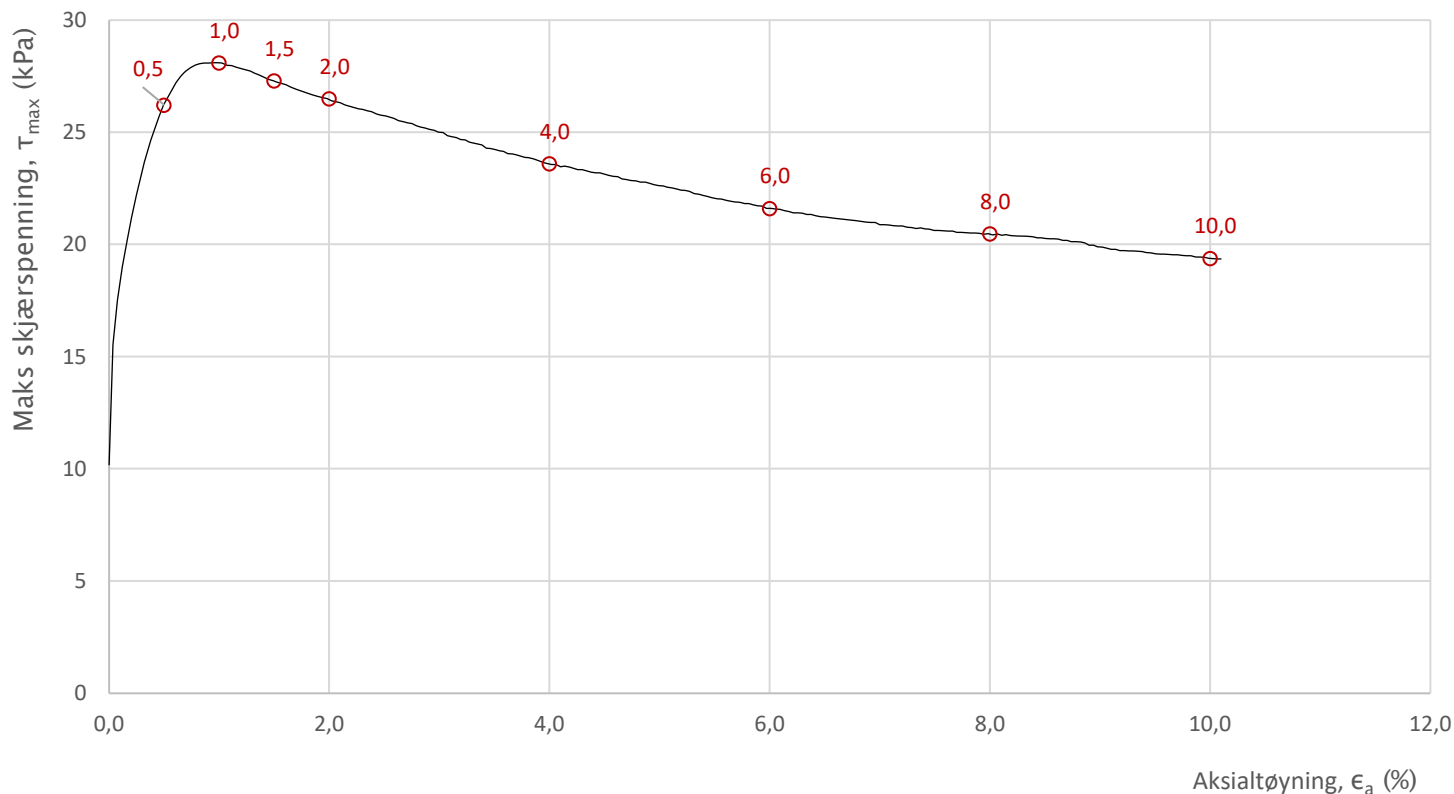
Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Stiklestad GU					2
Innhold			Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)		Dybde (m)
					4,42
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.03.2022	0	452.1	
			Rev. dato		



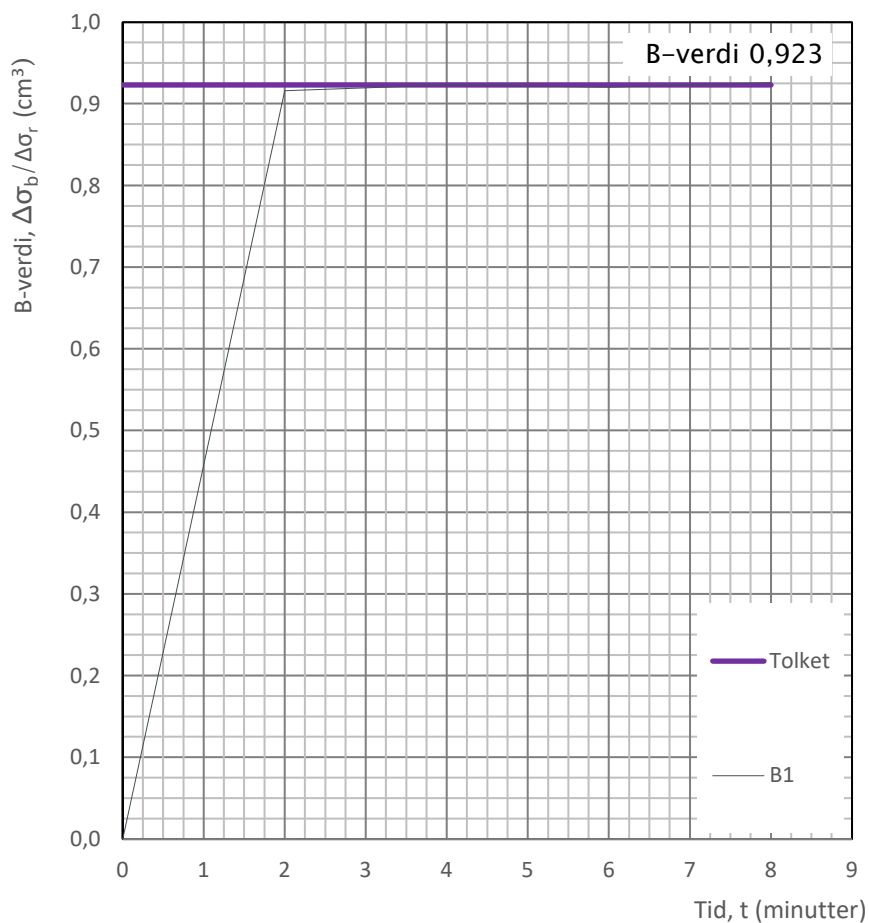
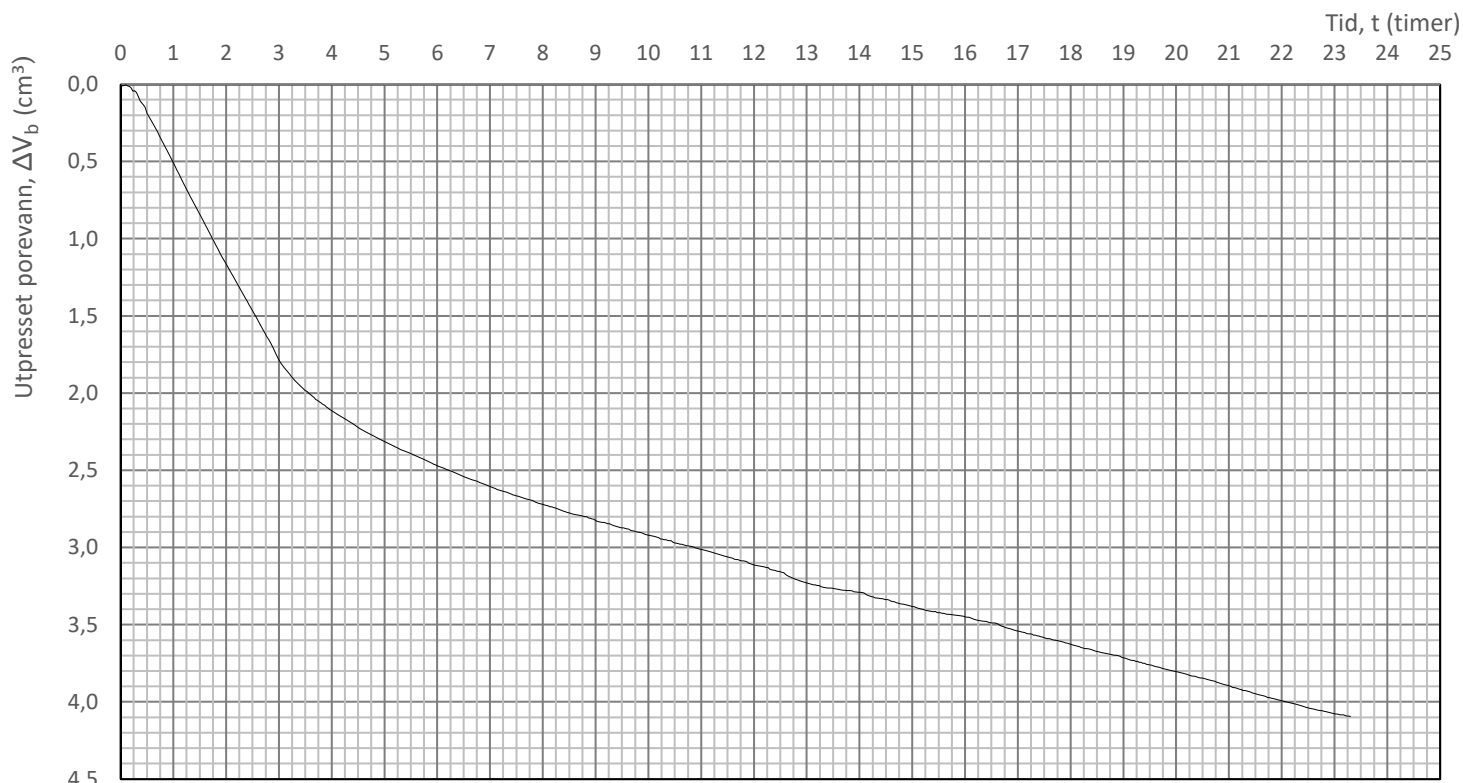
Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
Stiklestad GU					2	
Innhold			Spenningssti i skjærfase, p'-q plott		Dybde (m)	
					4,42	
Multiconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	vt/mash		mash		ANG	
	Region		Dato utført		Revisjon	
Midt		08.03.2022		0		Forsøkstype
				Rev. dato		CAUc
						Figur
						452.2



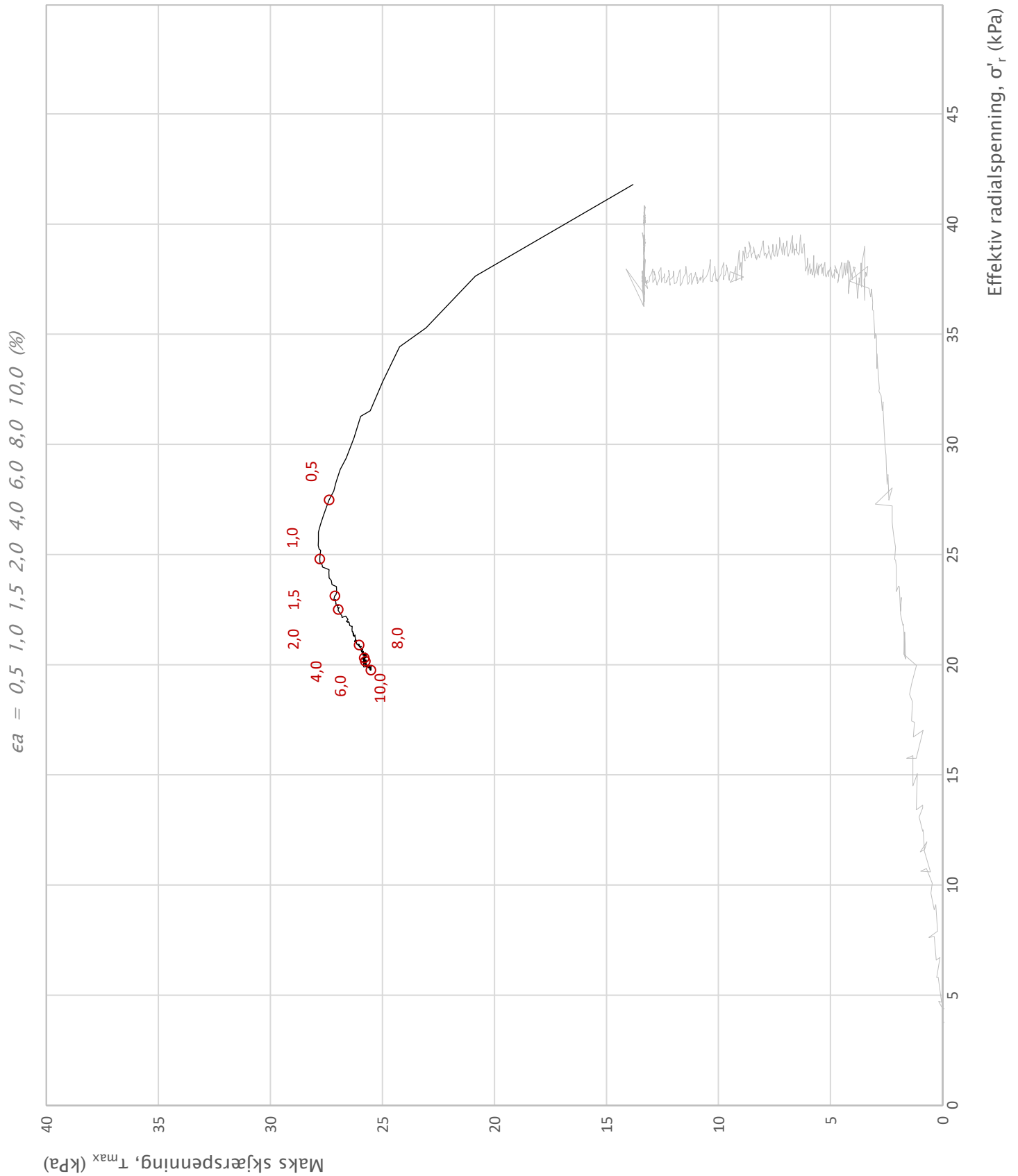
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2	
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)					Dybde (m) 4,42	
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc	
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0 Rev. dato		Figur 452.3	



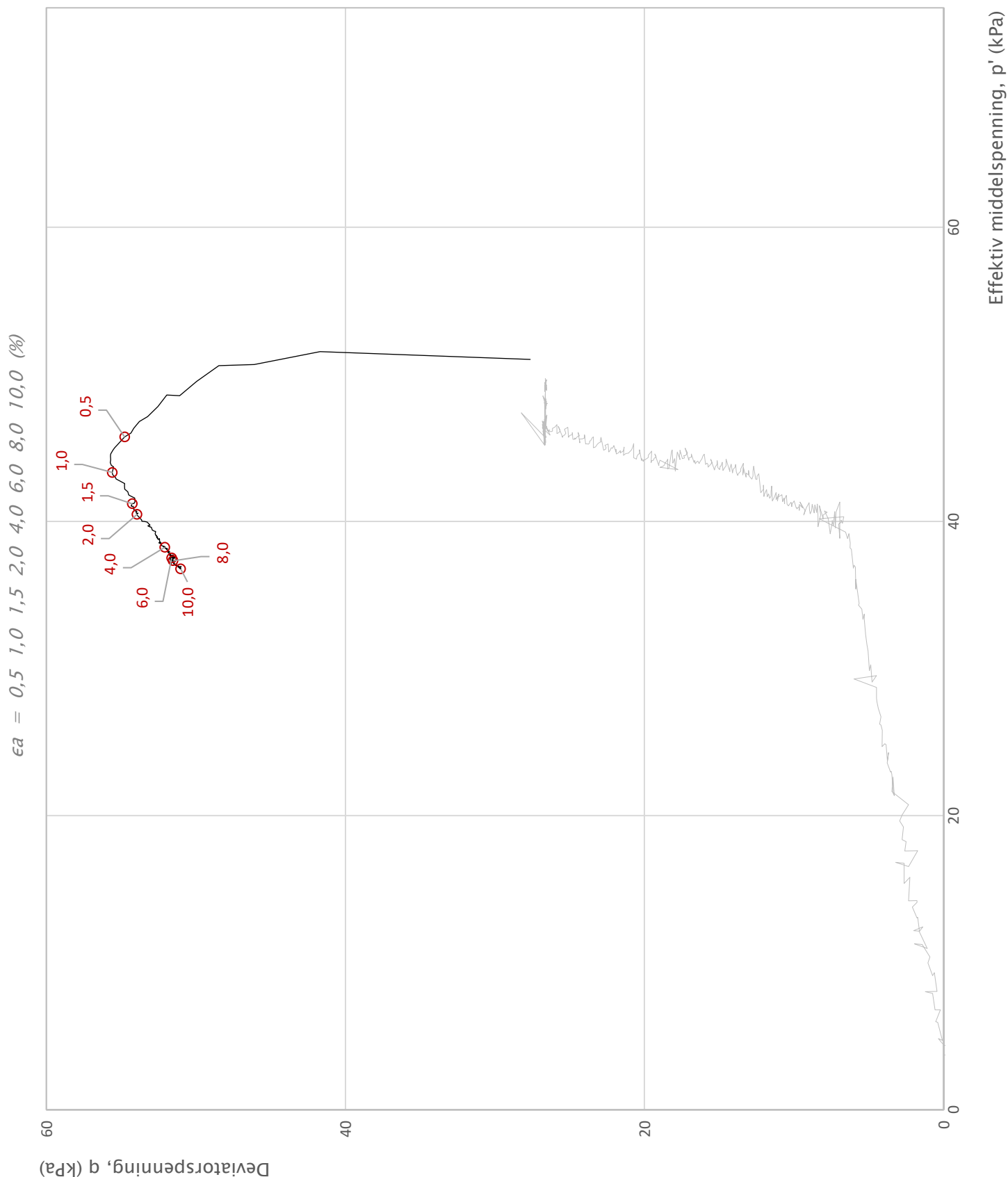
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					Dybde (m) 4,42
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0		Figur 452.4
			Rev. dato		



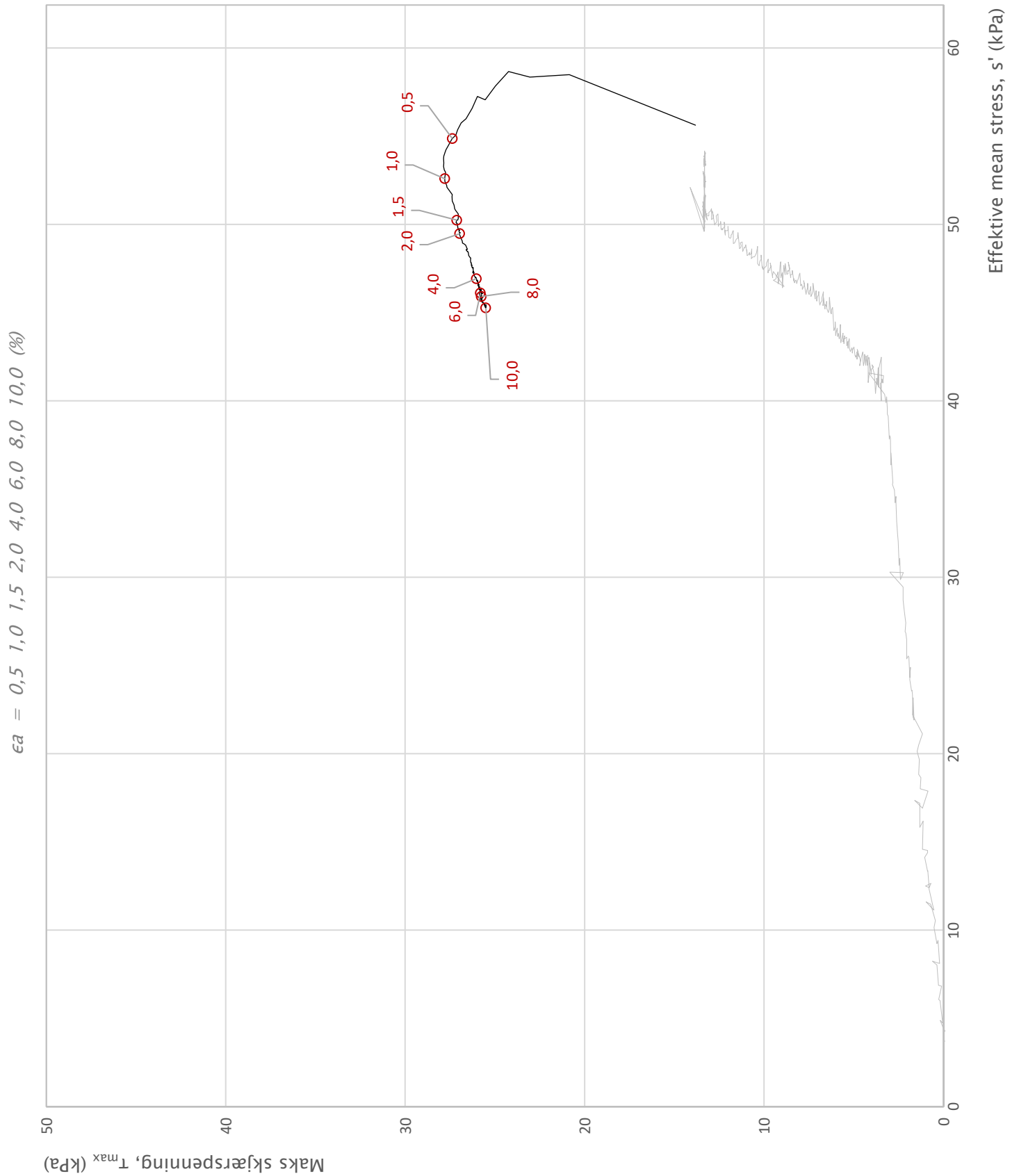
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2	
Innhold Konsolidering					Dybde (m) 4,42	
Multiconsult	Utført vt/mash		Kontrollert mash		Godkjent ANG	
	Region Midt		Dato utført 08.03.2022		Forsøkstype CAUc	
				Revisjon 0		Figur 452.5
				Rev. dato		



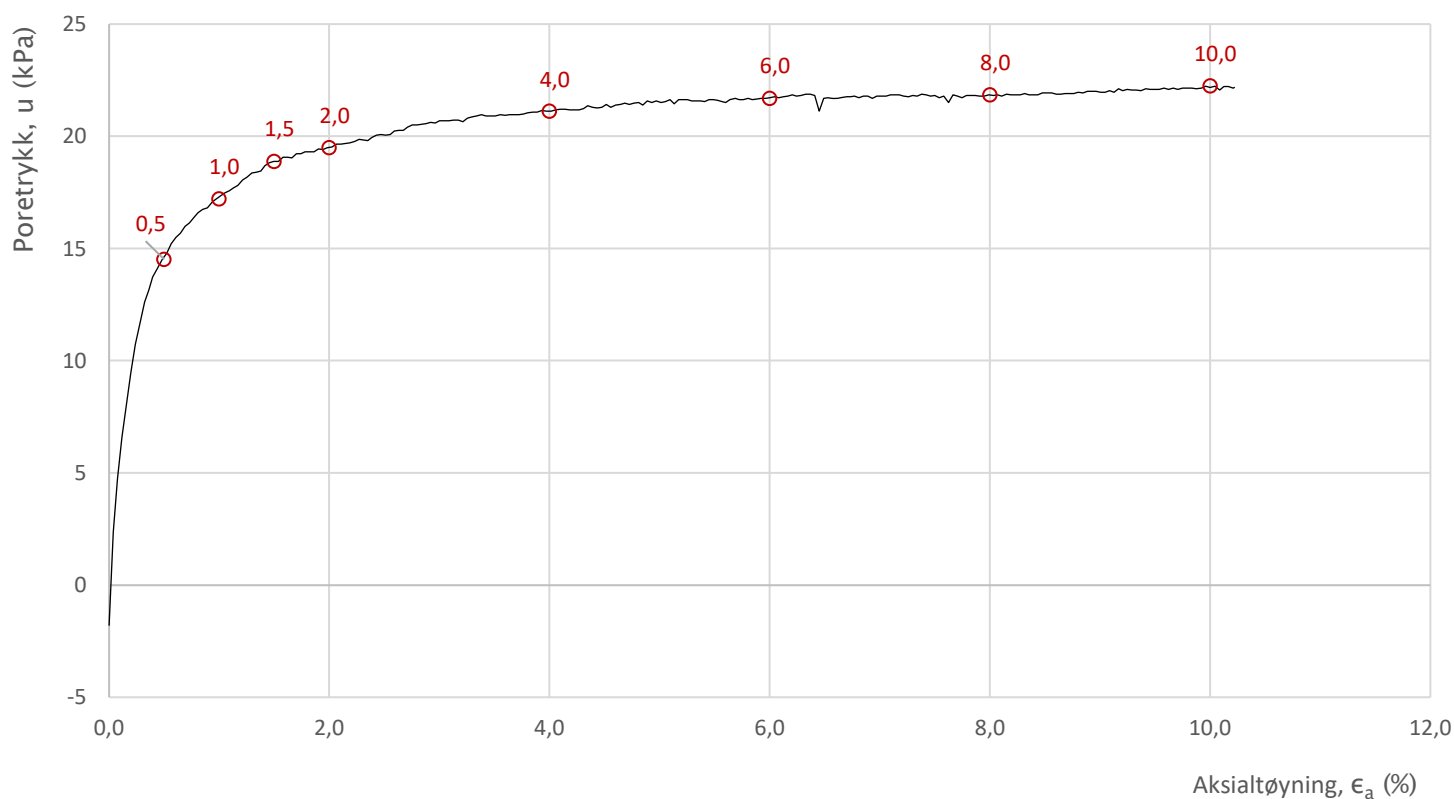
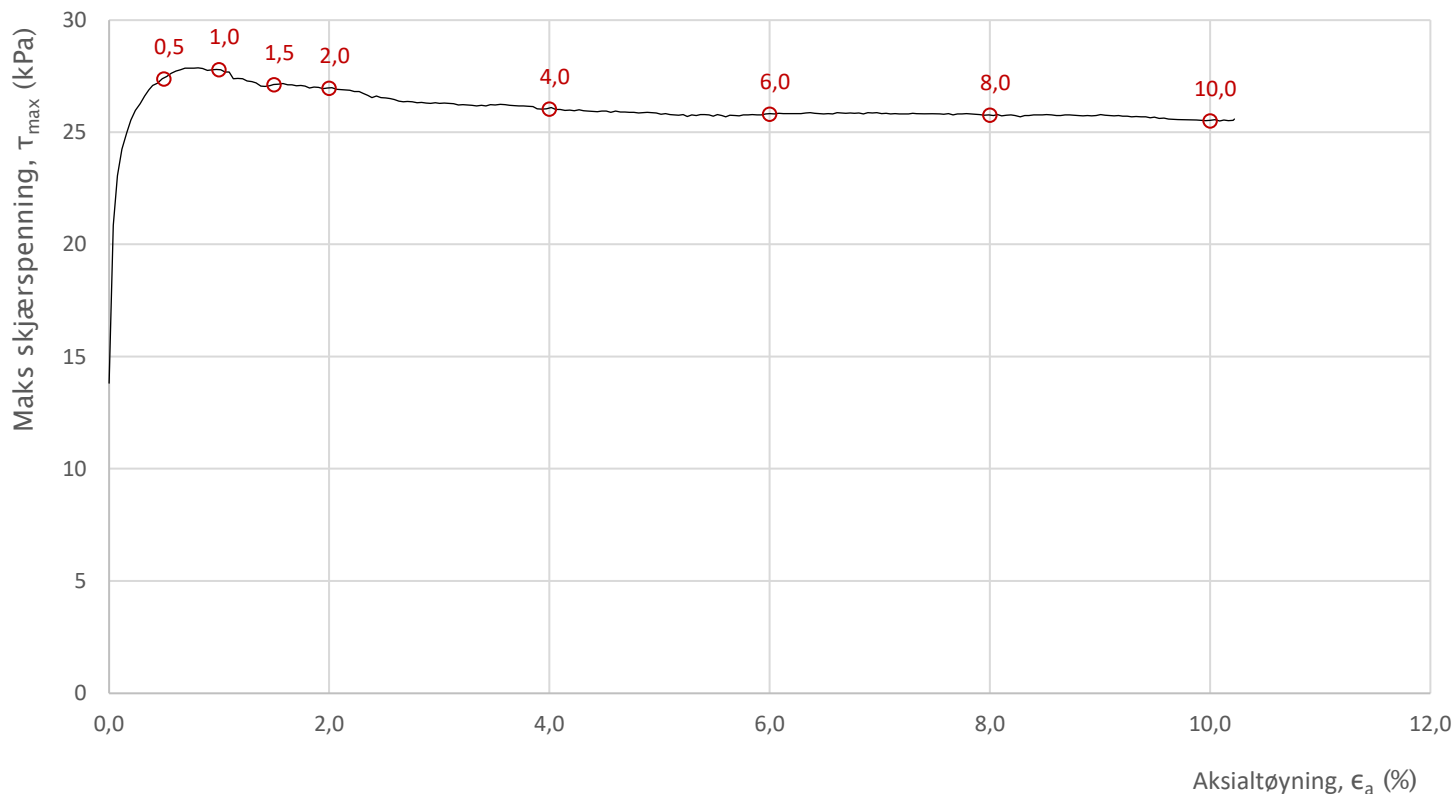
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					Dybde (m) 6,27
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.03.2022	0	453.1	
			Rev. dato		



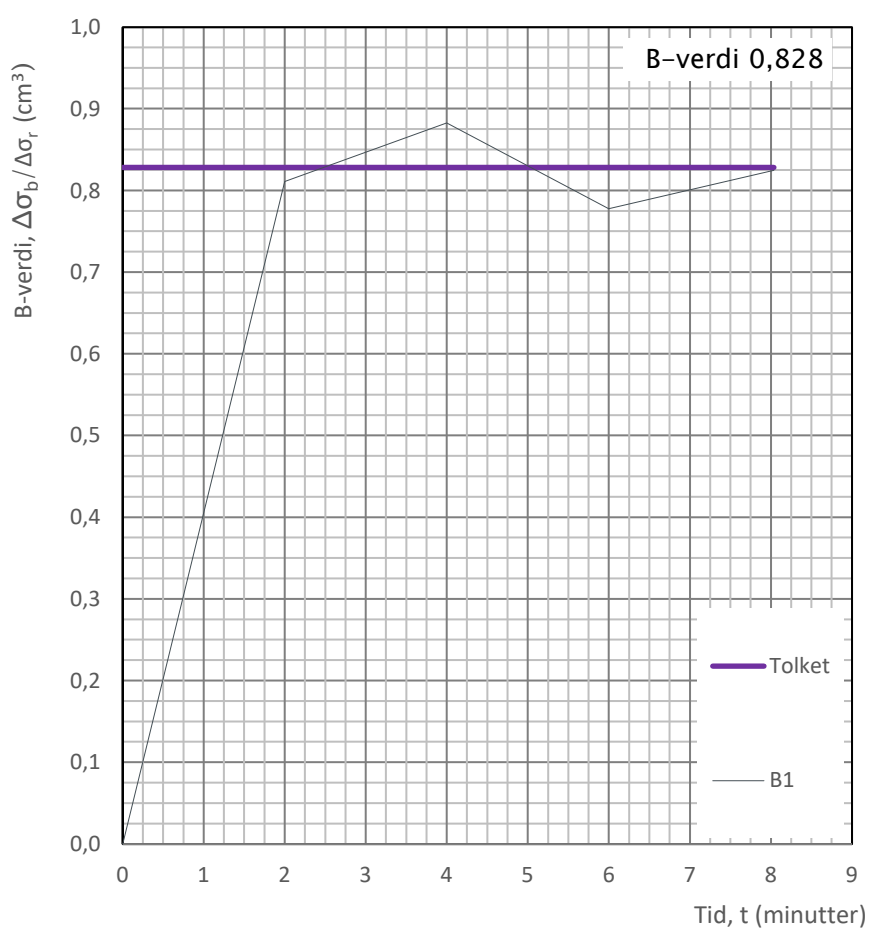
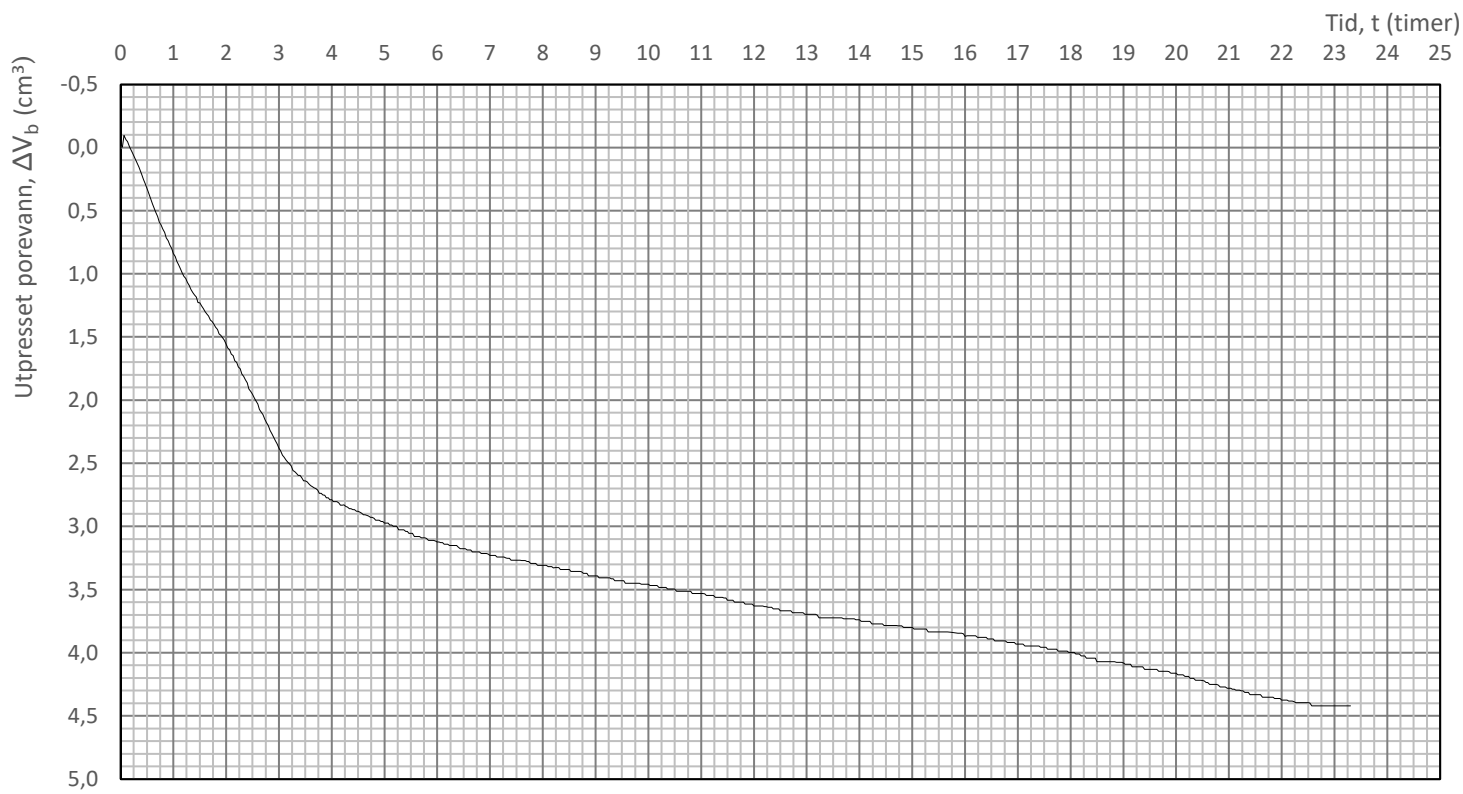
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Spenningssti i skjærfase, p'-q plott					Dybde (m) 6,27
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0	Rev. dato	Figur 453.2



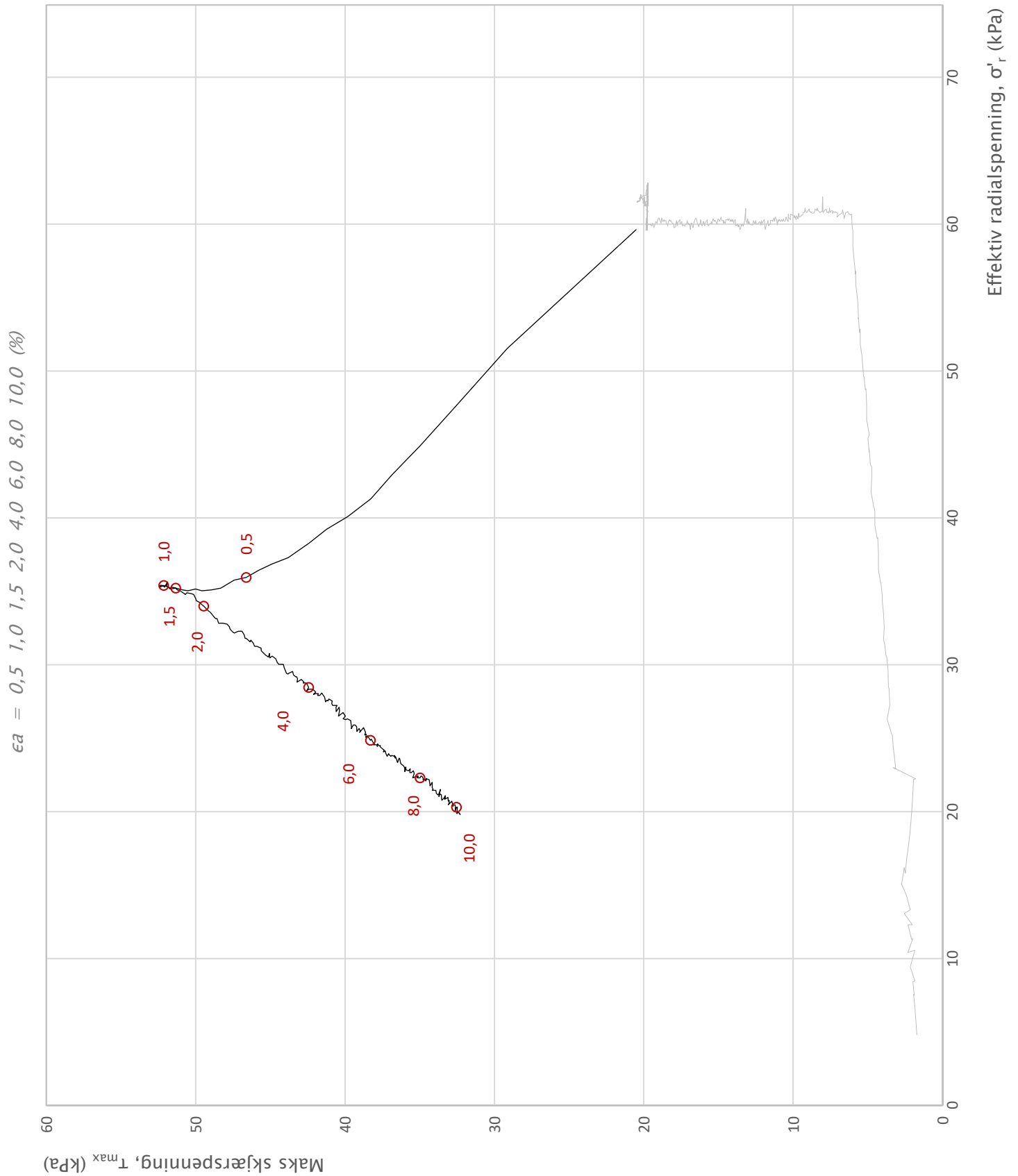
Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Stiklestad GU					2
Innhold			Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)		Dybde (m)
					6,27
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.03.2022	0	453.3	
			Rev. dato		



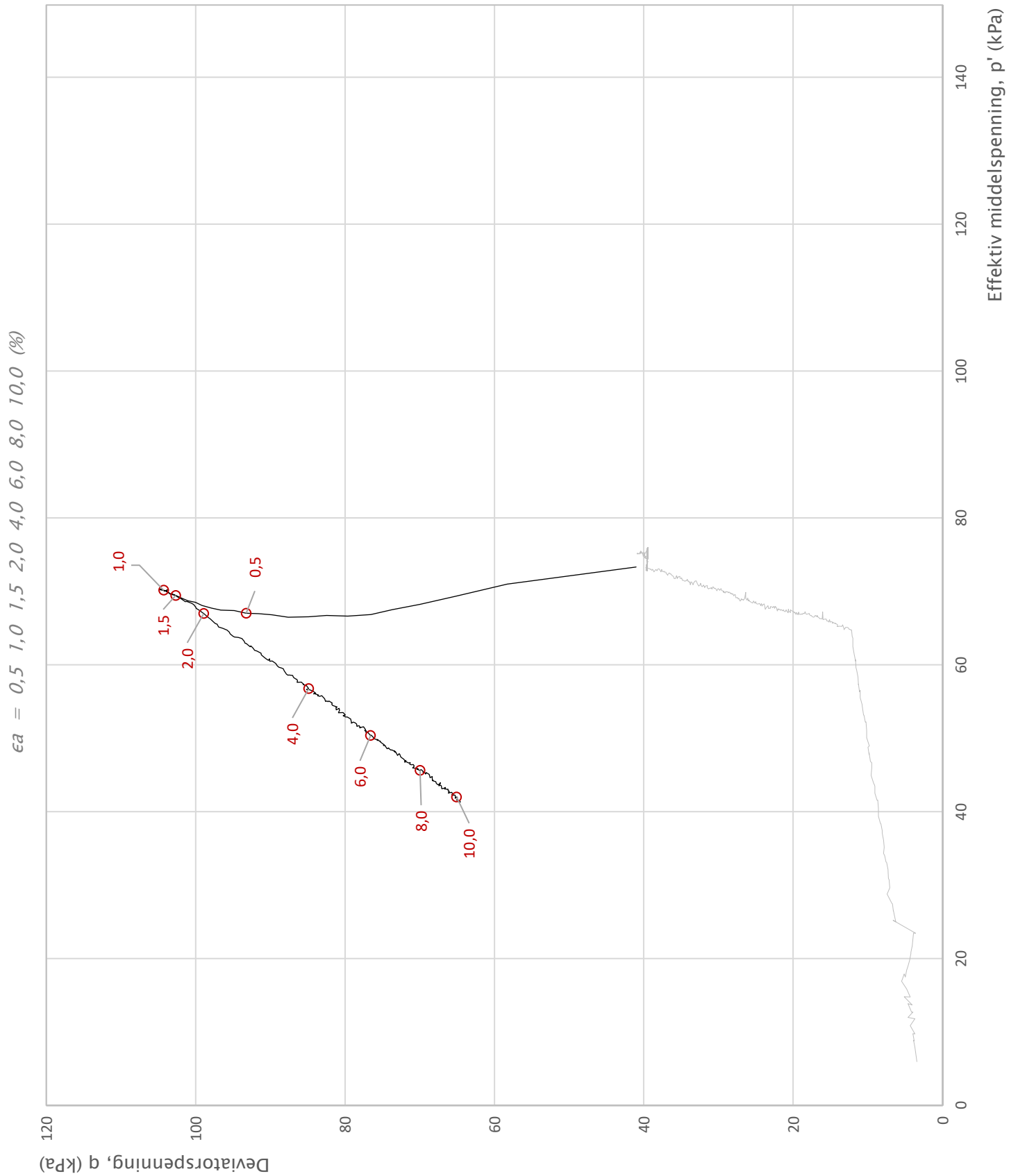
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					Dybde (m) 6,27
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0		Figur 453.4
			Rev. dato		



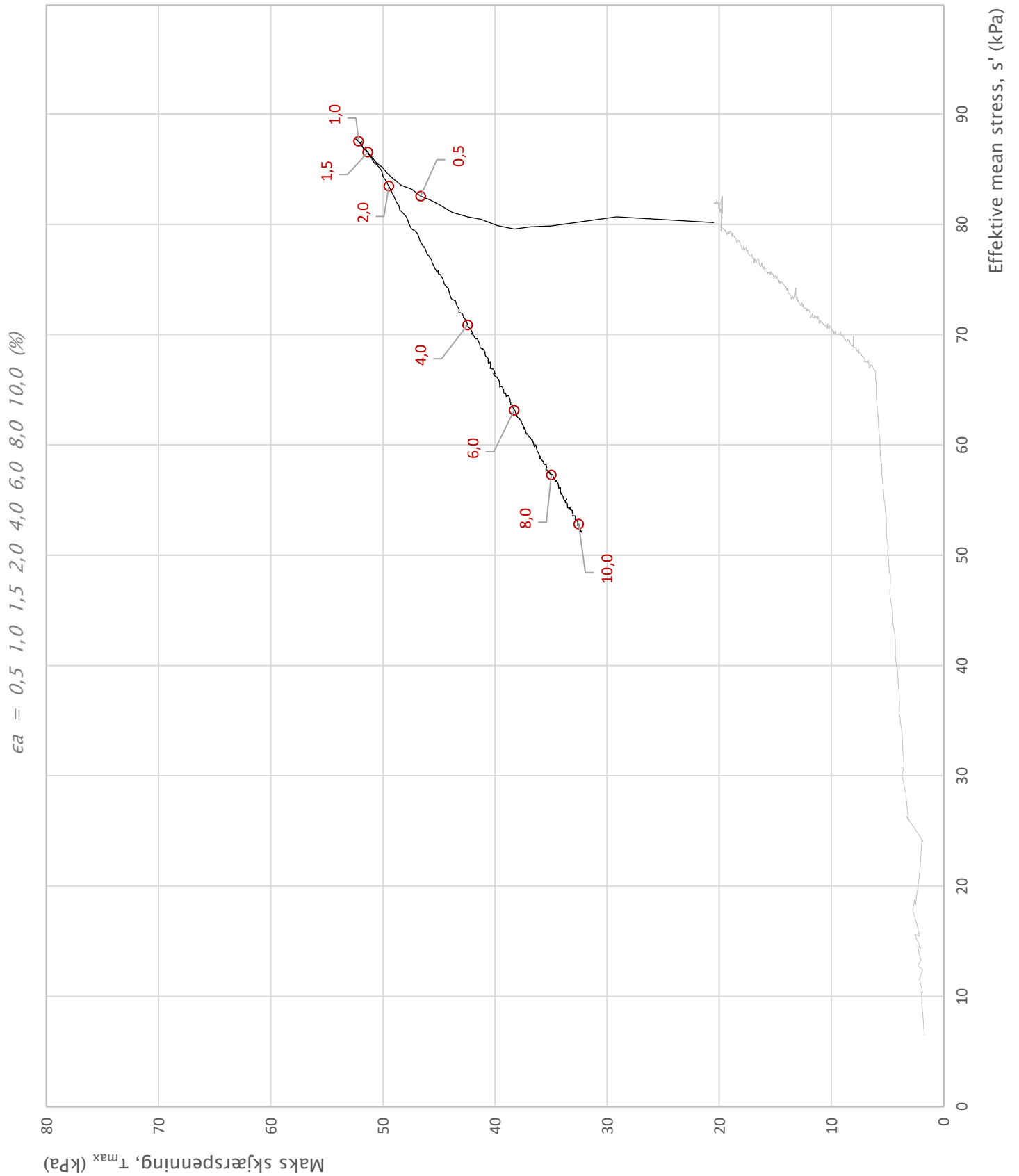
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Konsolidering					Dybde (m) 6,27
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0	Rev. dato	Figur 453.5



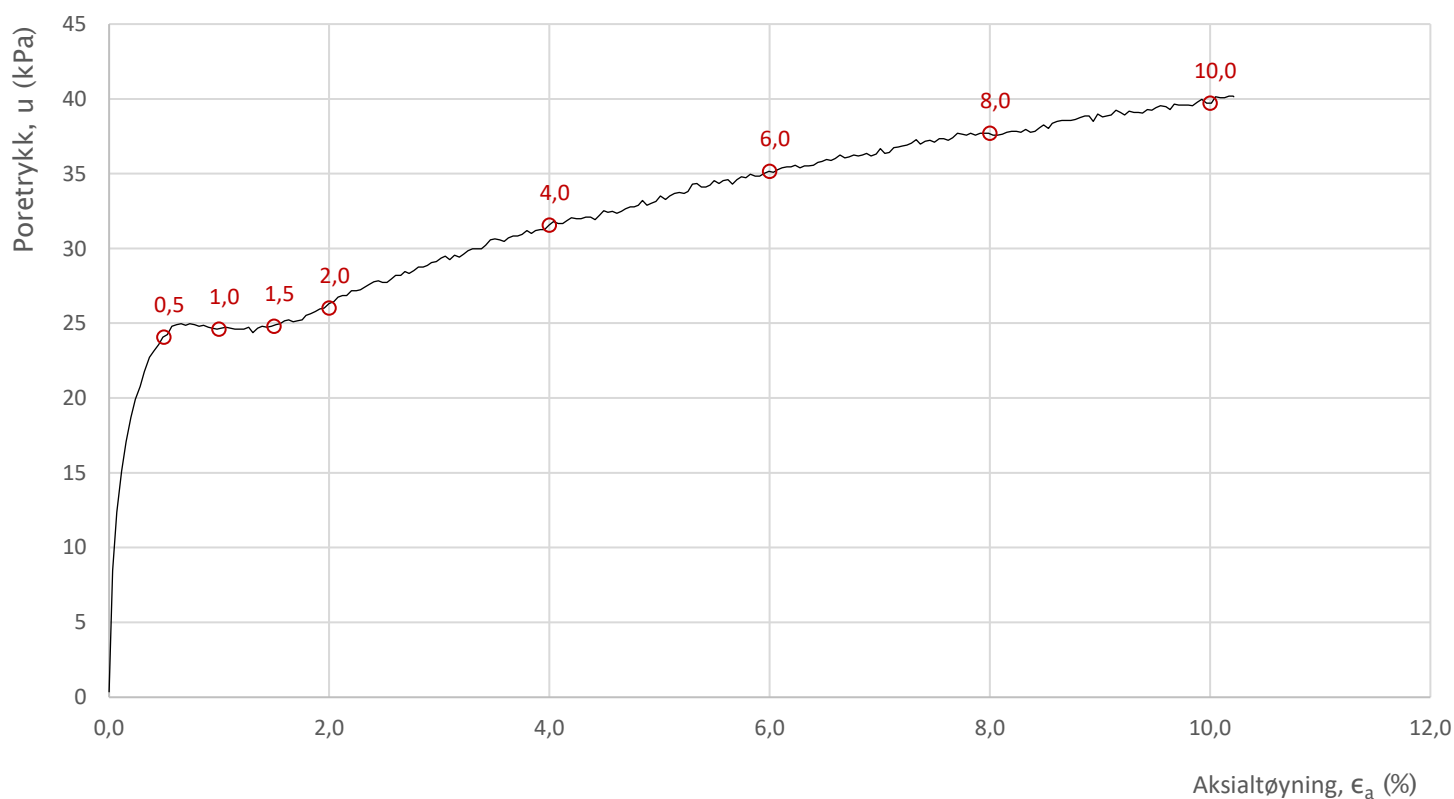
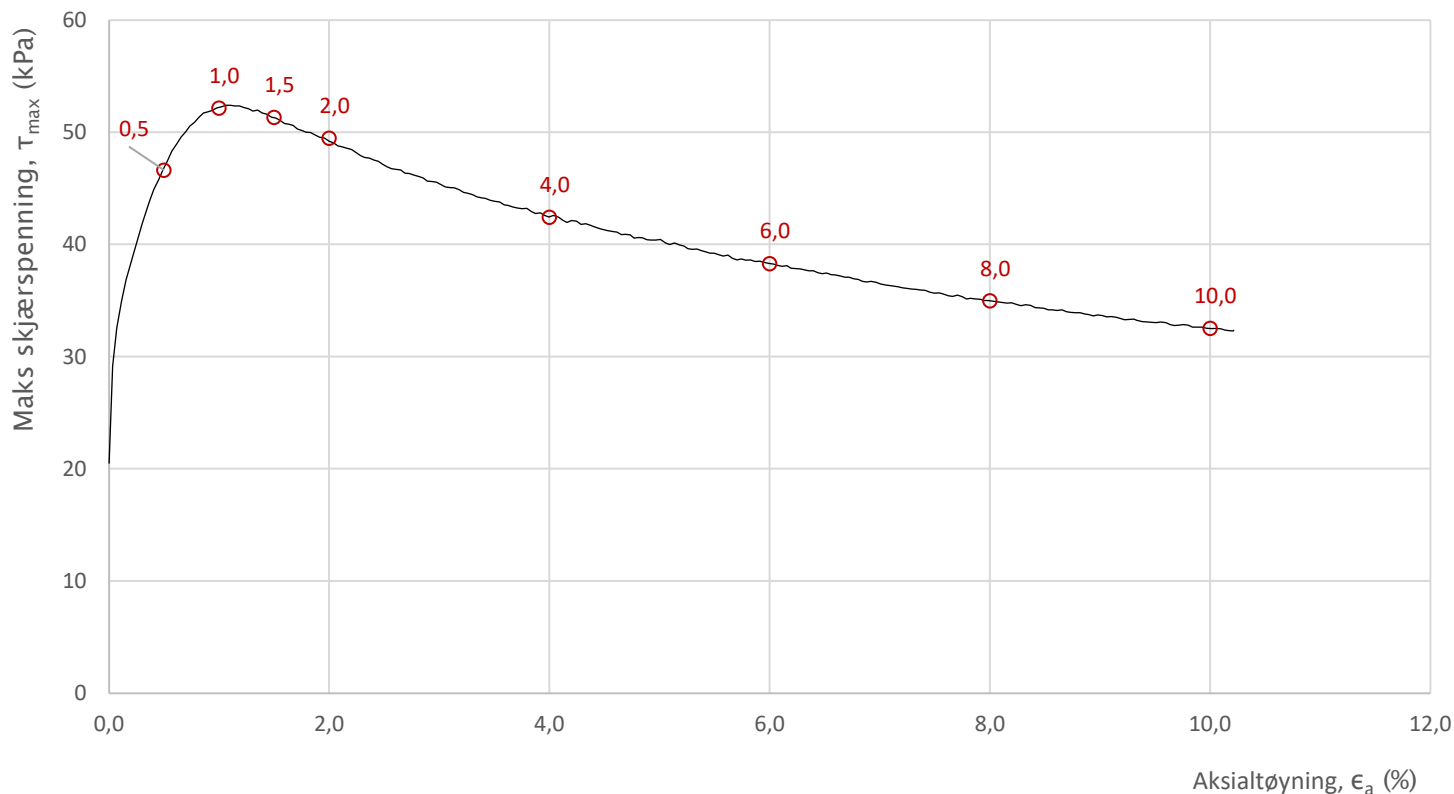
Prosjekt			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Stiklestad GU					2
Innhold			Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)		Dybde (m)
					9,43
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.03.2022	0	454.1	
			Rev. dato		



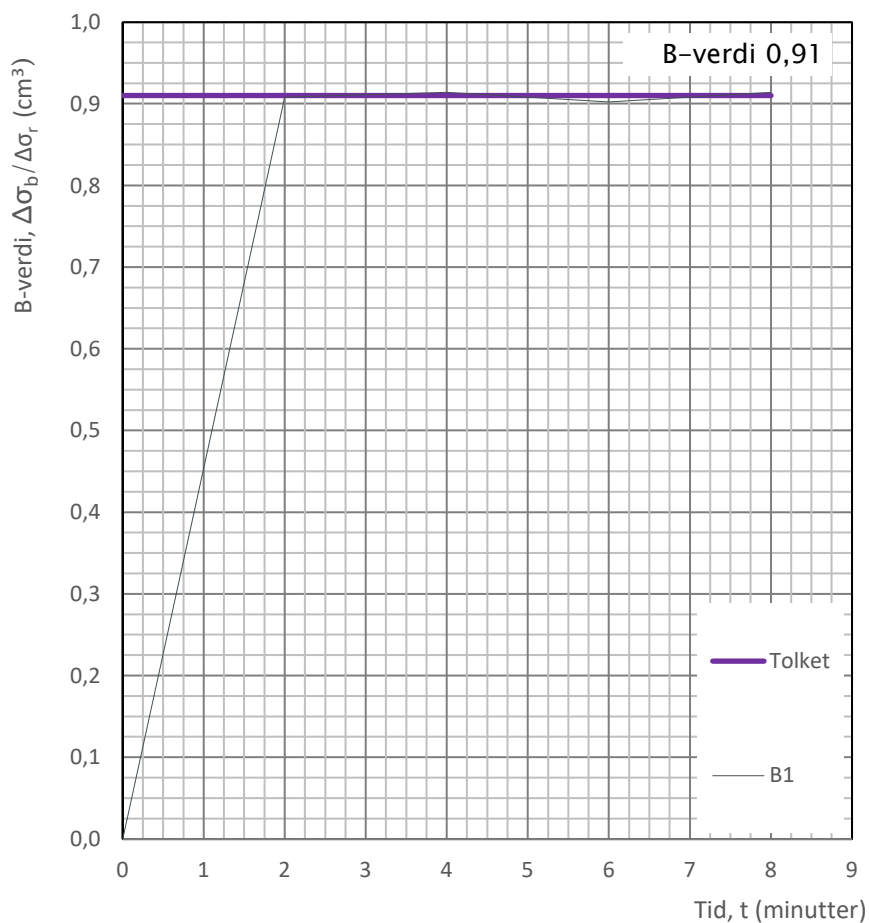
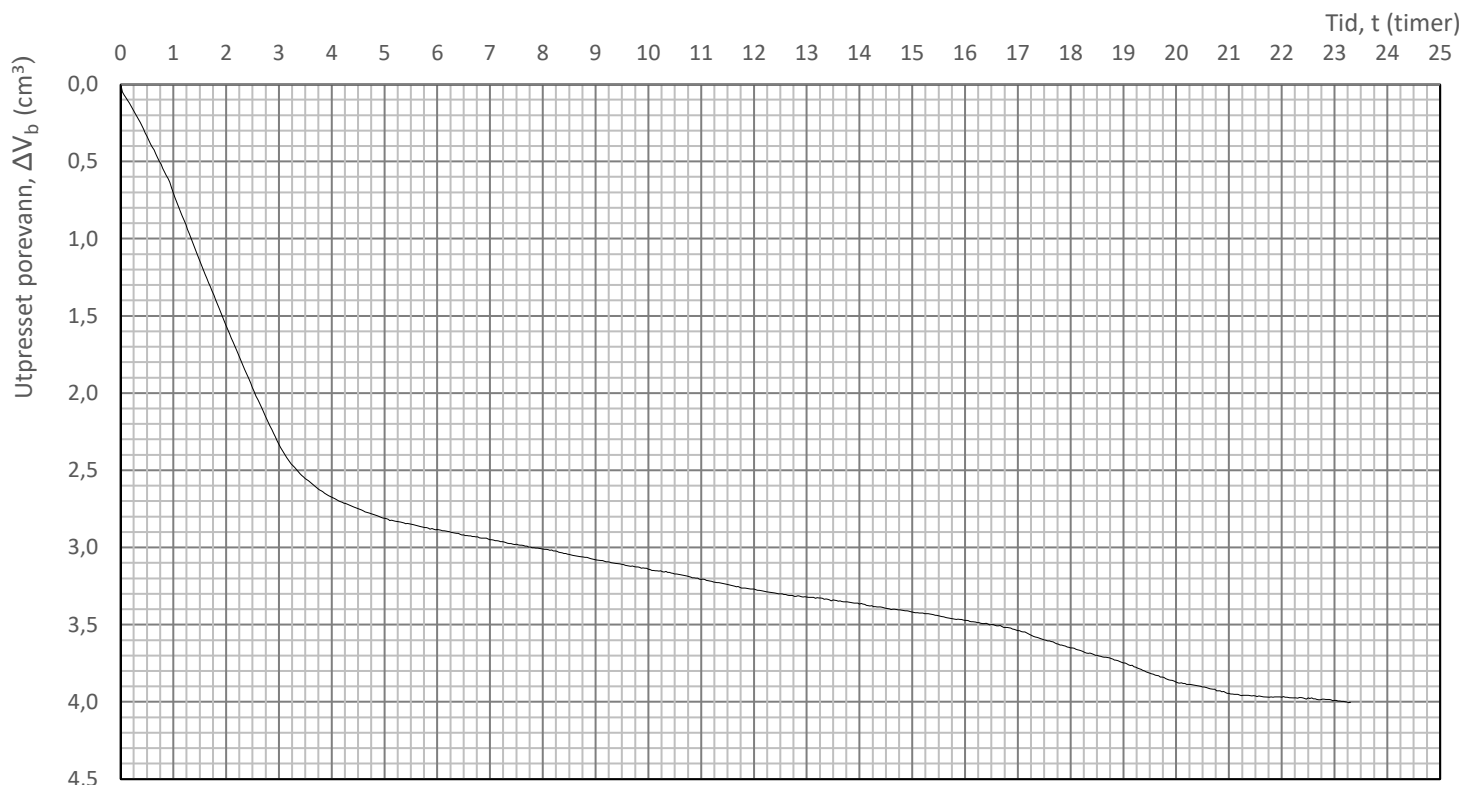
Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Spenningssti i skjærfase, p'-q plott			Dybde (m) 9,43		
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0 Rev. dato		Figur 454.2



Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2	
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)					Dybde (m) 9,43	
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc	
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0 Rev. dato		Figur 454.3	



Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					Dybde (m) 9,43
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt/mash	mash	ANG	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	08.03.2022	0	454.4	
			Rev. dato		



Prosjekt Stiklestad GU			Prosjektnummer: 10204798-33. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 2
Innhold Konsolidering					Dybde (m) 9,43
Multiconsult	Utført vt/mash	Kontrollert mash	Godkjent ANG		Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 08.03.2022	Revisjon 0	Rev. dato	Figur 454.5

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. Utførelsesstandarder er inkludert til slutt i dette vedlegget.

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
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> 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 ovre 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.

VANNINNHOOLD

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).

HUMUSINNHOOLD

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

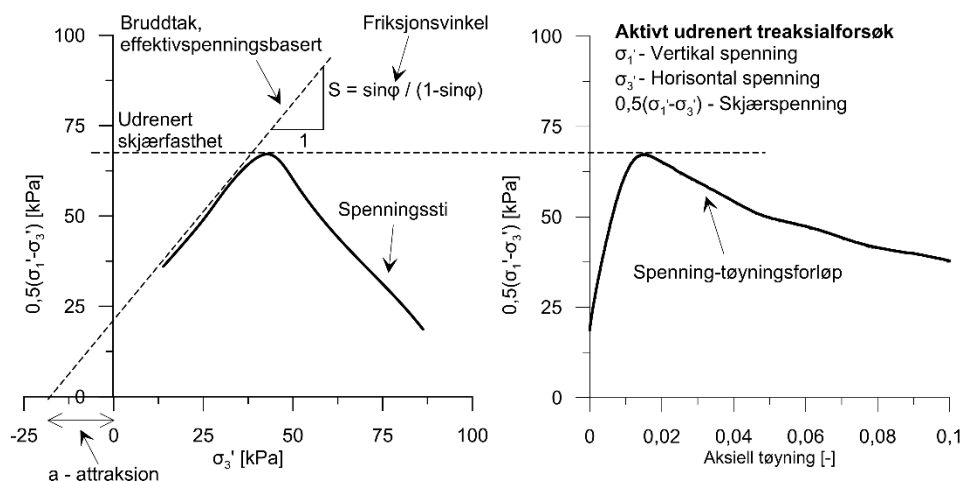
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

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

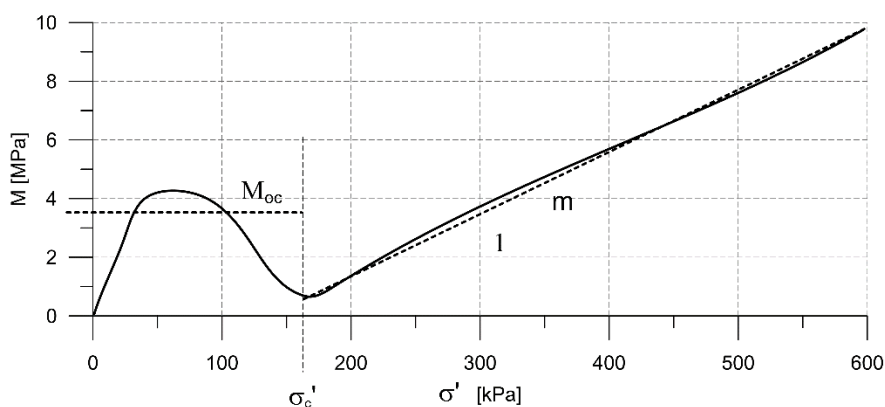


SENSITIVITET

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

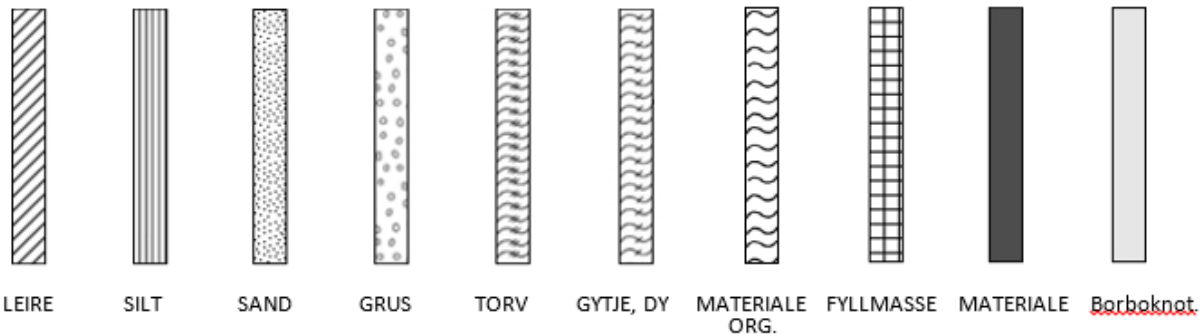
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

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



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

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

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

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

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

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens 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_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDS 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	Svinggrense
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

Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Vanninnhold homogenisert masse: 23,5 % Vanninnhold etter innblanding av bindemiddel: Batch 1 - 22,4 % Batch 2 - 21,7 %							
				SISJ	GEO	ANG								
Sweco Norge AS				Prøveserie		Revisjon								
				1		0								
Oppdragsnummer		10204798-33		Dybde (m)		Dato								
				4,0-5,0		31.03.2022								
Prøve		Antall Døgn	Blandingsforhold [Kg/m ³]	Kalk-sement		Test	Romvekt			Vanninnhold etter herding [%]	Tegningsnummer enaksialforsøk	S _u [kPa]		Tøyning [%]
Nr.	Dato			B80	CEM II		Vekt [g]	Høyde [mm]	[kN/m ³]			Resultat	Snitt	
1	28.04.2022	28	50	50 %	50 %	A	471,37	102,20	19,7	22,5	RIG-TEG-290.1	219,9	219,9	3,8
2	28.04.2022	28	100	50 %	50 %	A	467,53	102,10	19,6	21,1	RIG-TEG-290.2	403,3	403,3	2,1

* Det var i tillegg bestilt innblanding med 150kg/m³, ikke nok materiale tilgjengelig for å utføre.

Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Vanninnhold homogenisert masse: 25,4 % Vanninnhold etter innblanding av bindemiddel: Batch 1 - 23,3 % Batch 2 - 22,5 %							
				SISJ	GEO	ANG								
Sweco Norge AS				Prøveserie		Revisjon								
				1		0								
Oppdragsnummer		10204798-33		Dybde (m)	Dato									
				6,0-7,0		31.03.2022								
Prøve		Antall Døgn	Blandingsforhold [Kg/m ³]	Kalk-sement		Test	Romvekt			Vanninnhold etter herding [%]	Tegningsnummer enaksialforsøk	S _u [kPa]		Tøyning [%]
Nr.	Dato			B80	CEM II		Vekt [g]	Høyde [mm]	[kN/m ³]			Resultat	Snitt	
1	28.04.2022	28	50	50 %	50 %	A	470,84	102,10	19,7	22,8	RIG-TEG-291.1	263,4	263,4	3,9
2	28.04.2022	28	100	50 %	50 %	A	469,80	102,40	19,6	21,4	RIG-TEG-291.2	458,5	458,5	2,5

*Det var i tillegg bestilt innblanding med 150 kg/m³, ikke nok materiale tilgjengelig for å utføre.

Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Vanninnhold homogenisert masse: 26,1 % Vanninnhold etter innblanding av bindemiddel: Batch 1 - 23,9 % Batch 2 - 22,2 %							
				SISJ	GEO	ANG								
Sweco Norge AS				Prøveserie		Revisjon								
				2		0								
Oppdragsnummer		10204798-33		Dybde (m)		Dato								
				4,0-5,0		31.03.2022								
Prøve		Antall Døgn	Blandingsforhold [Kg/m ³]	Kalk-sement		Test	Romvekt			Vanninnhold etter herding [%]	Tegningsnummer enaksialforsøk	S _u [kPa]		Tøyning [%]
Nr.	Dato			B80	CEM II		Vekt [g]	Høyde [mm]	[kN/m ³]			Resultat	Snitt	
1	28.04.2022	28	50	50 %	50 %	A	471,05	101,40	19,9	22,8	RIG-TEG-292.1	199,3	199,3	4,7
2	28.04.2022	28	100	50 %	50 %	A	471,54	101,90	19,8	21,4	RIG-TEG-292.2	302,7	302,7	4,4

*Det var i tillegg bestilt innblanding med 150 kg/m³, ikke nok materiale tilgjengelig for å utføre.

Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Vanninnhold homogenisert masse: 22,0 % Vanninnhold etter innblanding av bindemiddel: Batch 1 - 20,6 % Batch 2 - 19,6 %							
				SISJ	GEO	ANG								
Sweco Norge AS				Prøveserie		Revisjon								
				2		0								
Oppdragsnummer		10204798-33		Dybde (m)		Dato								
				6,0-7,0		31.03.2022								
Prøve		Antall Døgn	Blandingsforhold [Kg/m ³]	Kalk-sement		Test	Romvekt			Vanninnhold etter herding [%]	Tegningsnummer enaksialforsøk	S _u [kPa]		Tøyning [%]
Nr.	Dato			B80	CEM II		Vekt [g]	Høyde [mm]	[kN/m ³]			Resultat	Snitt	
1	28.04.2022	28	50	50 %	50 %	A	472,58	101,40	20,0	19,9	RIG-TEG-293.1	244,5	244,5	4,6
2	28.04.2022	28	100	50 %	50 %	A	472,05	101,40	19,9	18,8	RIG-TEG-293.2	448,9	448,9	2,4

*Det var i tillegg bestilt innblanding med 150 kg/m³, ikke nok materiale tilgjengelig for å utføre.

Reguleringsplan og forprosjekt Stiklestad skole				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Vanninnhold homogenisert masse: 20,3 % Vanninnhold etter innblanding av bindemiddel: Batch 1 - 15,7 % Batch 2 - 19,0 %							
				SISJ	GEO	ANG								
Sweco Norge AS				Prøveserie		Revisjon								
				2		0								
Oppdragsnummer		10204798-33		Dybde (m)	Dato									
				9,0-10,0		31.03.2022								
Prøve		Antall Døgn	Blandingsforhold [Kg/m ³]	Kalk-sement		Test	Romvekt			Vanninnhold etter herding [%]	Tegningsnummer enaksialforsøk	S _u [kPa]		Tøyning [%]
Nr.	Dato			B80	CEM II		Vekt [g]	Høyde [mm]	[kN/m ³]			Resultat	Snitt	
1	28.04.2022	28	50	50 %	50 %	A	479,12	101,90	20,1	19,1	RIG-TEG-294.1	245,1	245,1	6,3
2	28.04.2022	28	100	50 %	50 %	A	484,69	102,80	20,2	17,7	RIG-TEG-294.2	536,4	536,4	2,4

*Det var i tillegg bestilt innblanding med 150 kg/m³, ikke nok materiale tilgjengelig for å utføre.