

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Statsbygg
NTNU Campussamling
Oppdrag nr: 1350046011
Rapport nr. 01

Dato: 26.08.2021

Fylke Trøndelag	Kommune Trondheim	Sted NTNU Gløshaugen	UTM32 EUREF89 05701 70329
Byggherre			
Oppdragsgiver Statsbygg			
Oppdrag formidlet av Statsbygg v/ Merete Ihler			
Oppdragsreferanse Kontrakt av 04.05.2021			
Antall sider 10	Tegn.nr 101-170	Vedlegg.nr. A-D	Antall tillegg I-IV

Prosjekt-tittel

NTNU Campussamling

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350046011	Rapport nr: 1	Rev: 00	Dato: 26.08.2021	Kontr: BKN
Oppdragsleder: Bjørnar Kristiansen		Utarbeidet av: Synnøve Bergslid		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Prosjektet NTNU Campussamling har som formål å forene store deler av NTNUs virksomheter i Trondheim til områdene rundt og på Gløshaugen. Rambøll er engasjert av Statsbygg for å utføre grunnundersøkelser på delområde 1 og 2 som grunnlag for områdestabilitetsvurderinger for utbyggingstiltak på disse områdene. I tillegg er det utført grunnundersøkelser i Høgskoledalen (delområde 3) for å påvise dybden til berg.</p> <p>I løpet av uke 22-26 er det utført 10 totalsonderinger, 9 dreietrykkssonderinger og 7 trykkssonderinger (CPTU), supplert med prøvetaking i 10 punkt. Til sammen er det tatt opp 14 poseprøver og 44 54 mm sylindreprøver. Det er også installert hydrualiske poretrykksmålere i 5 punkt, samt elektriske poretrykksmålere i 1 punkt.</p> <p>Utførte grunnundersøkelser viser store mektigheter med leire og til dels sprøbruddmateriale. Delområde 1 preges av et øvre lag av fyllmasser og friksjonsmateriale over store mektigheter med leire og silt. Delområde 2 viser også store mektigheter av leire og silt, derav enkelte punkt med sprøbruddmateriale, under sandige og siltige masser. Mektigheten av sand og silt øker oppover mot Gløshaugenplatået. Bergdybder er ikke påvist på delområde 1 og 2.</p> <p>I Høgskoledalen (delområde 3) er det utført 3 totalsonderinger med fjellkontrollboring. Bergdybden her varierer mellom 33,2 og 52,6. Bergdybden er minst på østlig side av dalen.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
1.1	Prosjekt	4
1.2	Oppdrag	4
1.3	Innhold	4
2	UNDERSØKELSER	4
2.1	Feltundersøkelser	4
2.2	Oppmåling	5
2.3	Laboratorieundersøkelser	6
2.4	Resultater	7
2.5	Miljøforhold	7
3	GRUNNFORHOLD	7
3.1	Løsmasser	7
3.2	Grunnvann	7
3.3	Berg	8

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102-104		SITUASJONSPLAN	1 : 1 000
105-113		BORERESULTATER (TOT OG DRT)	1 : 200
114-119		BORERESULTATER (CPTU)	1 : 200
120		BORPROFIL PKT. 101	1 : 100
121		BORPROFIL PKT. 104	1 : 100
122		BORPROFIL PKT. 105	1 : 100
123 1-2		BORPROFIL PKT. 106	1 : 100
124		BORPROFIL PKT. 203	1 : 100
125		BORPROFIL PKT. 205	1 : 100
126		BORPROFIL PKT. 208	1 : 100
127		BORPROFIL PKT. 209	1 : 100
128		BORPROFIL PKT. 211	1 : 100
129		BORPROFIL PKT. 214	1 : 100
140		KORNFORDELINGSFORSØK PKT. 101	
141		KORNFORDELINGSFORSØK PKT. 104	
142		KORNFORDELINGSFORSØK PKT. 203, 205	
143		KORNFORDELINGSFORSØK PKT. 208, 209	
144		KORNFORDELINGSFORSØK PKT. 211	
150 1-2		ØDOMETERFORSØK PKT. 104 DYBDE 11,60 M	
151		ØDOMETERFORSØK PKT. 203 DYBDE 21,45 M	
152		ØDOMETERFORSØK PKT. 208 DYBDE 28,50 M	

153	ØDOMETERFORSØK PKT. 209 DYBDE 17,30 M
154	ØDOMETERFORSØK PKT. 209 DYBDE 20,30 M
155	ØDOMETERFORSØK PKT. 211 DYBDE 24,40 M
160 1-5	TREAKSIALFORSØK PKT. 104 DYBDE 11,45 M
161 1-5	TREAKSIALFORSØK PKT. 104 DYBDE 15,60 M
162 AB	TREAKSIALFORSØK PKT. 203 DYBDE 21,50 M
163 AB	TREAKSIALFORSØK PKT. 205 DYBDE 12,50 M
164 AB	TREAKSIALFORSØK PKT. 205 DYBDE 18,50 M
165 AB	TREAKSIALFORSØK PKT. 208 DYBDE 28,60 M
166 AB	TREAKSIALFORSØK PKT. 209 DYBDE 15,30 M
167 AB	TREAKSIALFORSØK PKT. 209 DYVDE 21,30 M
168 AB	TREAKSIALFORSØK PKT. 211 DYBDE 24,50 M
170	ELEKTRISK PORETRYKSMÅLING PKT. 209

VEDLEGG

Vedlegg nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
A		PROFIL 1A	1 : 400
B		PROFIL 1B	1 : 500
C		PROFIL 2A	1 : 600
D		PROFIL 2B	1 : 700

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE FORSØK
- IV KALIBRERINGSSKJEMA CPTU 4224

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Formålet med NTNU campussamling er å forene store deler av NTNUs virksomhet i Trondheim til områdene rundt Gløshaugen. Dette innebærer å flytte fagmiljøene som i dag er lokalisert på Dragvoll og i Midtbyen, og samlingen medfører derfor et behov for større arealer. I første omgang planlegges det utbygging på delområde 1 (Grensen/Høgskoleveien) og 2 (Hesthagen/Vestskråningen). Det er tidligere utført en rekke grunnundersøkelser på og ved områdene.

1.2 Oppdrag

Rambøll er engasjert av Statsbygg for å utføre geotekniske grunnundersøkelser på delområde 1 og 2, samt deler av delområde 3 ved NTNU Gløshaugen. Hensikten med grunnundersøkelsene er å kartlegge grunnforholdene med hovedfokus på avgrensning av kvikkleireforekomst. Det er også tatt opp prøveserier i punkt hvor det tidligere er utført total- eller dreietrykksonderinger med mistanke om kvikkleireforekomst. I tillegg er det utført totalsonderinger med fjellkontrollboring i Høgskoledalen (delområde 3) for å kartlegge bergdybden som grunnlag for videre vurderinger av egnet plassering av energibrønner.

Resultat fra utførte grunnundersøkelser danner grunnlag for geotekniske vurderinger av områdestabilitet i forbindelse med planforslag for delområde 1 og 2.

1.3 Innhold

Foreliggende datarapport inneholder resultater fra utførte felt- og laboratorieundersøkelser i forbindelse med NTNU campussamling. Resultater fra tidligere nærliggende grunnundersøkelser er ikke inkludert. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Borprogrammet er utarbeidet av Rambøll Norge AS. Grunnundersøkelsene ble utført i løpet av uke 22-26, 2021 av boreleder Olav Svegård. Resultater fra grunnundersøkelsene presenteres i foreliggende rapport. Tabell 1 viser en oversikt over utførte feltundersøkelser.

Tabell 1: Oversikt over utførte feltundersøkelser. TOT = totalsondering, DRT = dreietrykksondering, CPTU = trykksondering, PR = prøvetaking, PZ = poretrykksmåling (el. = elektrisk piezometer).

Borpunkt	Metode	Kote terreng [moh]	Boring i løsmasser [m]	Dybde til antatt berg [m]	Dybde for prøvetaking/ piezometer [m]
101	PR	21,5	24,8	-	25
102	PZ	19,8	15	-	10 + 15
103	DRT CPTU PZ	23,4	35,0	-	10 + 20
104	DRT CPTU PR	27,9	40,0	-	19

	PZ				12 + 20
105	CPTU PR	31,5	41,0	-	34
106	DRT PR	37,3	45,0	-	32
107	TOT	19,8	40,1	-	
108	TOT	21,5	41,1	-	
201	TOT	24,9	30,2	-	
202	DRT	24,7	32,0	-	
203	DRT PR	35,9	38,1	-	24
204	CPTU	30,5	29,7	-	
205	TOT PR PZ	24,6	31,1	-	19 5 + 15
206	TOT	25,6	31,7	-	
207	TOT CPTU	28,7	31,0	-	
208	DRT CPTU PR	48,2	40,2	-	37
209	PR PZ (el.)	32,8	23,8	-	24 8 + 18
210	DRT CPTU	44,7	35,2	-	
211	DRT PR	35,5	33,8	-	25
212	DRT	47,8	35,0	-	
213	PZ	48,1	25,0	-	25
214	TOT PR	25,1	31,1	-	6
301	TOT	35,0	52,6	52,6	
302	TOT	35,0	33,2	33,2	
303	TOT	35,8	43,6	43,6	

Det er på flere av borepunktene forsøkt med dreietrykksondring uten å ha nådd ønsket dybde. Det er deretter gjennomført totalsondring. Rapporten presenterer kun utførte totalsondringer i disse punktene.

2.2 Oppmåling

Innmåling og utstikking av borpunkt er utført av Rambøll v/ Johan Martin Tiller. Borepunktene er målt inn med koordinatsystem EUREF89 UTM 32 og

høyderferansesystem NN2000, og deretter transformert til EUREF89 NTM 10. Benyttet koordinatsystem i foreliggende rapport er derfor EUREF89 NTM 10 og høyderferansesystem NN2000. Innmålte borpunkt framkommer av tabell 2.

Tabell 2: Koordinater og høyder for borpunkt, EUREF89 NTM10, NN200.

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde
101	1604094,423	94903,937	21,537
102	1604186,976	94860,189	19,835
103	1604108,758	94996,297	23,414
104	1604062,477	95103,460	27,938
105	1604025,565	95041,944	31,486
106	1603986,480	95148,132	37,344
107	1604067,922	94821,939	19,788
108	1604060,370	94917,376	21,510
201	1603430,017	94984,643	24,920
202	1603545,294	95032,627	24,732
203	1603563,909	95077,719	35,880
204	1603491,635	95076,709	30,540
205	1603477,310	95051,171	24,630
206	1603409,683	95042,696	25,553
207	1603368,298	95177,211	28,700
208	1603439,971	95177,054	48,170
209	1603415,921	95137,338	32,798
210	1603574,118	95108,587	44,700
211	1603492,461	95113,665	35,463
212	1603448,315	95156,927	47,773
213	1603472,825	95153,052	48,102
214	1603449,790	95058,107	25,052
301	1603838,758	95275,873	34,959
302	1603859,959	95336,802	35,022
303	1603780,249	95321,796	35,827

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp totalt 58 prøver, derav 14 poseprøver og 44 sylindprøver (54 mm). Prøveseriene fra delområde 1 (100-serien) er undersøkt ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim, og prøveseriene fra delområde 2 (200-serien) er undersøkt ved Rambølls geotekniske laboratorium i Trondheim. Program for laboratorieundersøkelsene er utarbeidet av geoteknikere i Rambøll. Følgende laboratoriearbeid er utført:

- Rutineundersøkelser på samtlige 58 prøver.
- Kornfordeling på 14 prøver.
- Ødometerforsøk (kontinuerlig) er utført på 6 prøver.
- Treaksialforsøk (CAUc) er utført på 9 prøver.
- Konsistensgrenseforsøk er utført på 10 prøver.

2.4 Resultater

Resultater fra utførte dreietrykk-, trykk- og totalsonderinger er vist på tegning 105-119.

Borprofiler fra laboratorieundersøkelsene er vist på tegning 120-129.

Kornfordelingsforsøkene presenteres på tegning 140-144, ødometerforsøkene presenteres på tegning 150-155, og treaksialforsøkene presenteres på tegning 160-168.

Det er også tatt ut fire profiltegninger; profil 1A, 1B, 2A og 2B med tilhørende borerresultater er presentert i vedlegg A-D. Merk at laboratorieresultatene fra 100-serien ikke er presentert i disse profiltegningene.

2.5 Miljøforhold

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag. I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de utførte grunnundersøkelser.

- **Utslipp**

Vi har i løpet av vårt feltarbeid ikke hatt uhell eller feil på utstyr som har påført omgivelsene skader.

- **Forurenset grunn**

Tiltaket/planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn.

- **Kulturminner**

Det er ikke kjente kulturminner på planområdet.

3 GRUNNFORHOLD

Beskrivelse av resultater fra felt- og laboratorieundersøkelsene deles inn etter område iht. prosjektets definisjoner av de ulike delområdene.

3.1 Delområde 1

3.1.1 Topografi og områdebeskrivelse

Delområde 1 omfatter områdene bak Studentersamfundet og oppover mot Grensen og Høgskoleparken, avgrenset av Høgskoleveien og Christian Frederiks gate. Det er utført grunnundersøkelser i totalt 8 punkt på og ved delområde 1. I tillegg er det utført en rekke tidligere grunnundersøkelser på området. Disse er ikke presentert her.

Terrenget på delområde 1 stiger jevnt fra kote +19 ved Fengselstoma til kote +34 ved Grensen/Høgskoleparken. Terrenget stiger videre opp mot Hovedbygget på Gløshaugenplatået som ligger på ca. kote +46.

3.1.2 Løsmasser

Utførte undersøkelser viser stor løsmassemekthet, og samtlige sonderinger ved delområde 1 ble avsluttet uten å påtreffes berg. Løsmassene på området består hovedsakelig av et øvre lag av friksjonsmateriale, antatt sand, silt og grus, samt noe innslag av fyllmasser. Deretter påtreffes mektige lag av finere materiale, hovedsakelig leire og siltig leire.

Det er påvist sprøbruddmateriale ($c_{ur} < 1,27$ iht. ISO 17892-6:2017) i dybde ca. 9,5-20 m i borpunkt 104. Det er også påvist et tynt lag med sprøbruddmateriale i borpunkt 106, ca. 23 meter under terrengoverflaten.

Prøvetakinger av leire og siltig leire i 101, 104, 105 og 106 viser varierende skjærfastheter mellom ca. 25 og 65 kPa.

3.1.3 Grunnvann

Det er installert hydrauliske poretrykksmålere i borpunkt 102, 103 og 104 ved delområde 1. Samtlige poretrykksmålere ble avlest i uke 26-27, med følgende registreringer:

Punkt 102

Det er satt ned to hydrauliske poretrykksmålere 10 og 15 m under terreng. Poretrykksmålingene viser lavere enn hydrostatisk poretrykksfordeling i dybden, og indikerer en grunnvannstand ca. 7,5-8,0 m under terreng dersom det antas hydrostatisk poretrykksfordeling over grunneste poretrykksmåler.

Punkt 103

Det er satt ned to hydrauliske poretrykksmålere 15 og 20 m under terreng. Avleste poretrykksregistreringer indikerer grunnvannstand ca. 6 m under terreng med tilnærmet hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden.

Punkt 104

Det er installert to hydrauliske poretrykksmålere 12 og 20 m under terreng. Poretrykksmålingene indikerer grunnvannstand ca. 4 m under terreng dersom det antas hydrostatisk poretrykksfordeling over grunneste poretrykksmåler. Målingene viser noe høyere enn hydrostatisk poretrykksfordeling videre med dybden.

3.1.4 Berg

Samtlige sonderinger er avsluttet i løsmasser, og berg er derfor ikke påvist.

3.2 Delområde 2

3.2.1 Topografi og områdebeskrivelse

Undersøkt område på delområde 2 omfatter nåværende parkeringsplass ved Hesthagen og Høgskoleparken/Vestskråninga like nedenfor NTNU IT-bygget og Kjemiblokk 1. Terrenget ved Hesthagen ligger ca. på kote +25. Terrenget stiger jevnt i østlig retning fra Hesthagen og opp mot vestsiden av Gløshaugenplatået som ligger ca. mellom kote +46 og +48. Skråningen her har en gjennomsnittlig helning på ca. 1:3, og enkelte partier har skråningshelning nærmere 1:1-1,5.

3.2.2 Løsmasser

Løsmassene nede ved Hesthagen består av forholdsvis faste masser med generelt økende fasthet i dybden. Det antas at de øvre løsmasselagene består av grovere masser som fyllmasser, grus og sand, og at massene ca. 11-14 m under terreng og dypere stort sett består av finere materiale, antatt silt og leire.

Undersøkte borpunkt i Vestskråninga viser et øvre lag av friksjonsmateriale med vekslende lag av antatt sand og silt samt noe leirig materiale. Dette øvre laget er antatt sammenhengende nedover i skråninga, men med avtakende mektighet. Videre med dybden påtreffes leire og siltig leire. Det er påvist sprøbruddmateriale ved dybde 21-22 m under terreng i punkt 203 i øvre del av Vestskråninga.

Opptak av prøveserier sør i Vestskråninga i punkt 209 viser stort sett sensitiv leire og kvikkleire/leire med sprøbruddegenskaper. Det er registrert sprøbruddmateriale i dybdeintervallet 13-20 m under terreng. Laboratorieundersøkelsene viser generelt sett

konstant skjærfasthet med dybden i prøveserieintervallet 13-23 m under terreng. Intervall for prøveserie i dette punktet er vurdert ut ifra tidligere dreietrykkssondering. Prøvetaking her viser udrenert skjærfasthet ned mot 23 kPa.

Massene på Gløshaugenplatået består av et tykt øvre lag med antatt friksjonsmateriale med mektigheter mellom 20-25 m. Det er også påvist sprøbruddmateriale i dypereliggende lag ved Gløshaugenplatået. I borpunkt 208 er det påvist leire med sprøbruddegenskaper ved dybde 28-29 m og 36-37 m under terreng. Laboratorieudnersøkelser viser at udrenert skjærfasthet i leira stort sett er 25-40 kPa.

3.2.3 Grunnvann

Avlesning av installerte poretrykksmålere ble gjort ca. én uke etter installasjon med følgende registreringer:

Punkt 205

Det er installert to hydrauliske poretrykksmålere 5 og 15 m under terreng i bunnen av Vestskråninga. Registrerte poretrykksmålinger indikerer en grunnvannstand ca 4 m under overflaten. Målingene viser svakt høyere enn hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden.

Punkt 209

Det er installert to elektriske poretrykksmålere i sørlig del av Vestskråninga, sørvest for Kjemiblokk 1 på Gløshaugenplatået. Installasjonsdybdene er 8 og 18 m under terreng. Poretrykket har tilsynelatende stabilisert seg siden installasjonen, se tegning 170 for grafisk framstilling av poretrykksfordeling med dybden samt poretrykksregistreringer med tid. Med antatt hydrostatisk poretrykksfordeling fra grunneste målespiss antas grunnvannstanden i nivå med terrengoverflaten, dvs. 0 m under terreng. Målingene viser lavere enn hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden.

Punkt 213

Hydraulisk poretrykksmåler ble installert i punkt 213 som et supplement til allerede installerte poretrykksmålere. Avlesning viser at med hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden er antatt grunnvannstand ca. 14-15 m under terreng.

3.2.4 Berg

Det er ikke påtruffet berg i noen av borpunktene.

3.3 Delområde 3 – Høgskoledalen

3.3.1 Topografi og områdebeskrivelse

Undersøkt område ligger flatt på ca. kote +35, og er bunnen av en ravinedal mellom Gløshaugenplatået i vest og Øvre Singsaker i øst.

3.3.2 Løsmasser

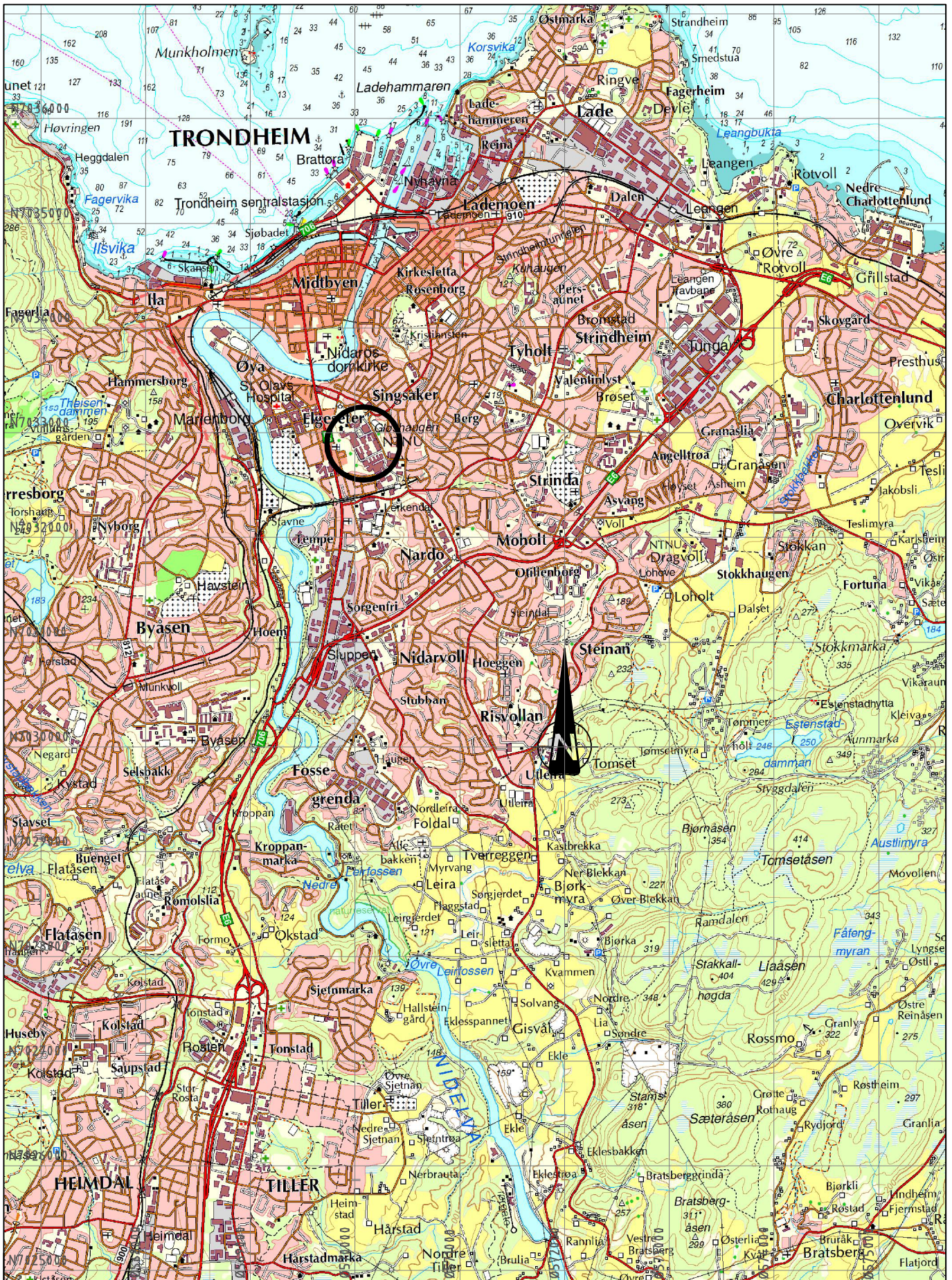
Løsmassene her preges stort sett av antatt silt og leire, med unntak av et øvre lag med noe grovere materiale. Det er ikke tatt prøvetakinger her på grunn av prosjektets innværende fase.

3.3.3 Grunnvann

Det er ikke installert poretrykksmålere i forbindelse med utførte grunnundersøkelser.

3.3.4 Berg

Det er utført bergkontrollboring i alle tre punkt, og bergdybden ligger 33,2-52,6 m under terreng. Bergdybden er grunnest i østlig del av Høgskoledalen, og øker i vestlig retning.



0	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350046011 Målestokk: 1: 50 000 Status: Datarapport

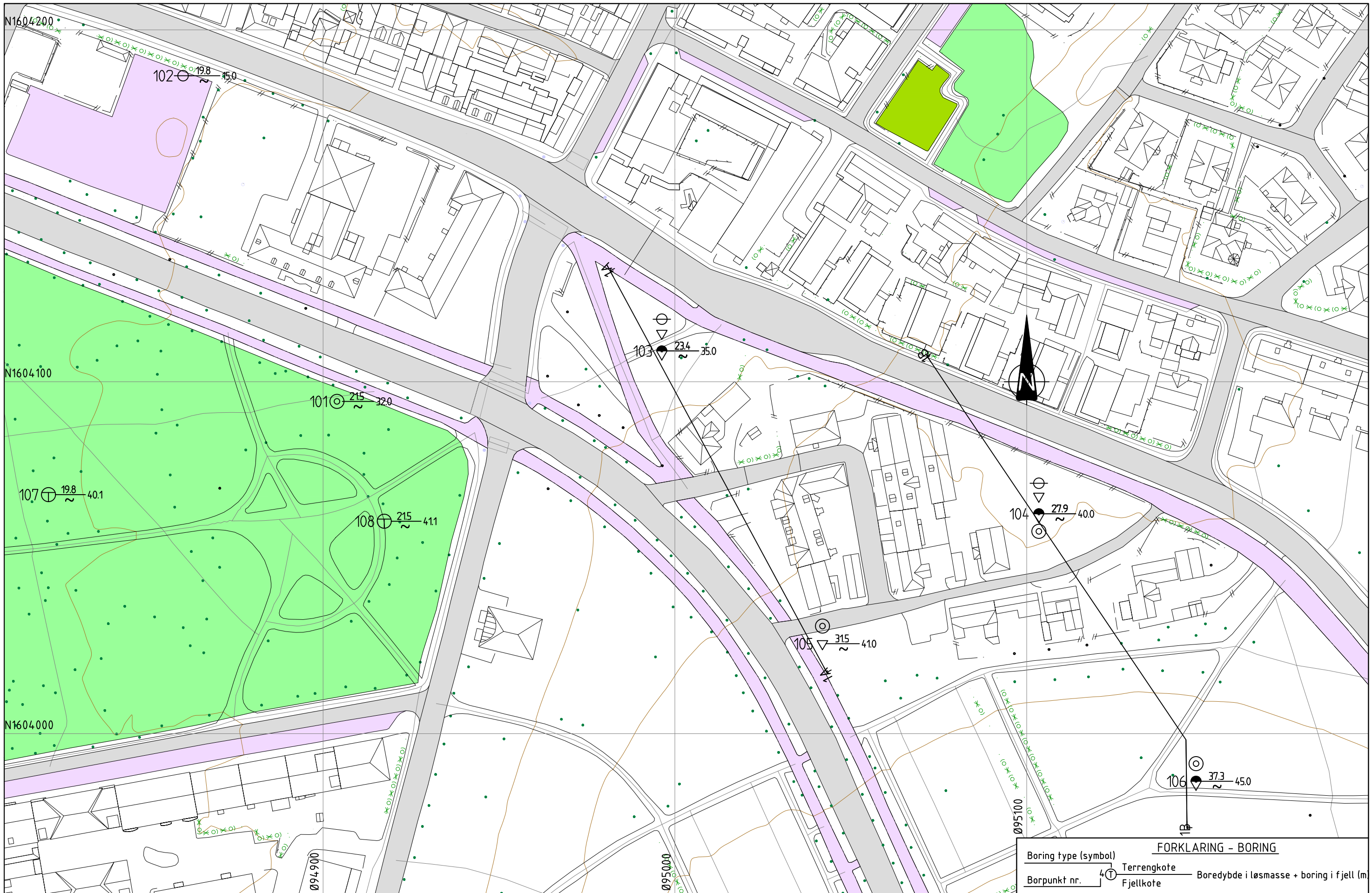
NTNU Campussamling
Statsbygg

OVERSIKTSKART
UTM32 (Euref89): 05701 70329

RAMBOLL

Ramboll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00

Tegning nr: 101 Rev: 0



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengkote
Borpunkt nr.	Fjellkote
	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

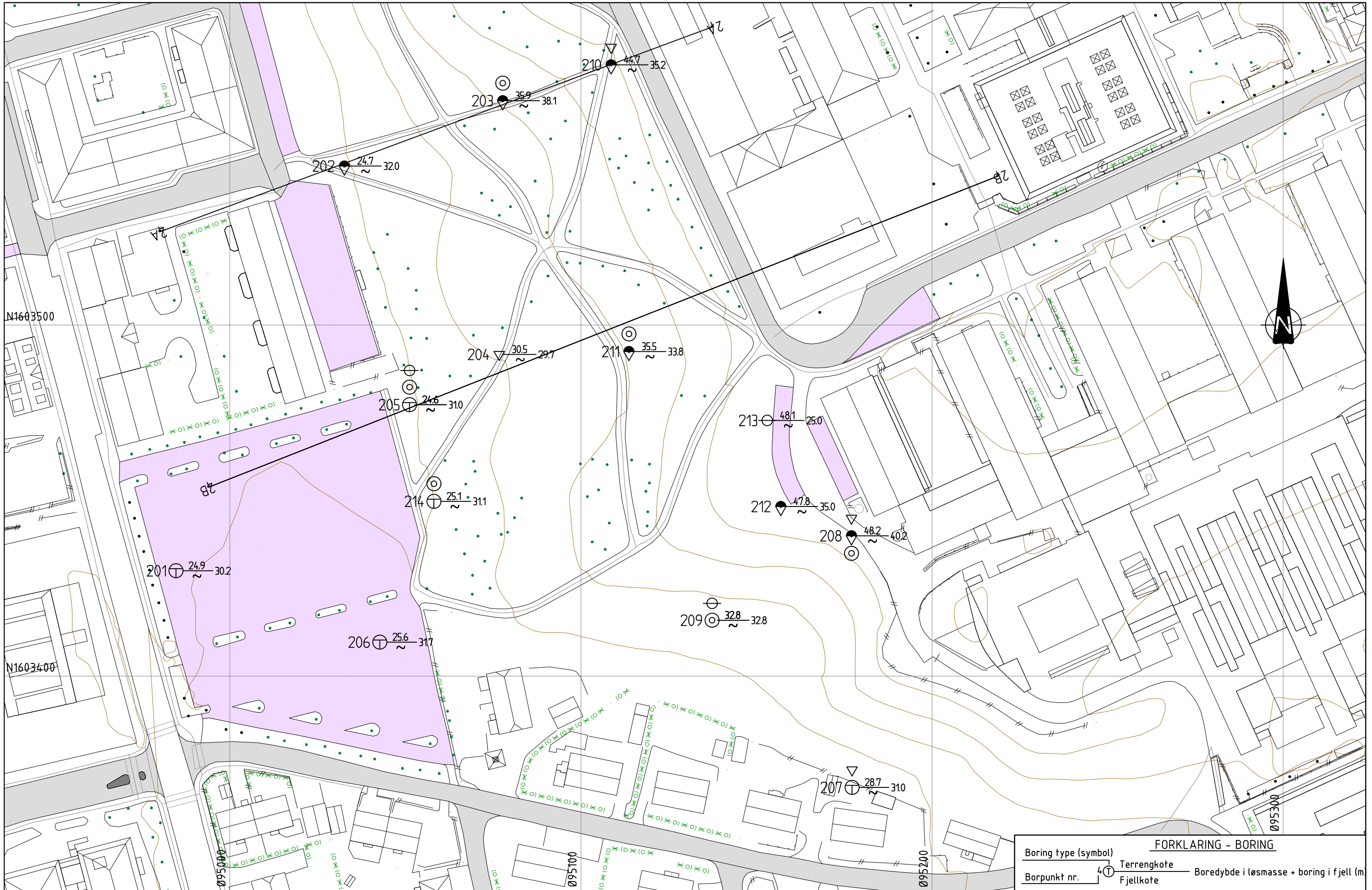
00	05.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling
 OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - EUREF89 NTM10
 ⊕ Totalsondering ◆ Dreietrykkssondering
 ⊙ Prøveserie ⊖ Piezometer
 ▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350046011	1:1000	01	01
TEGNING NR.		REV.	
102		0	



FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	⊕	Terrengekote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr.	4	Fjellkote	

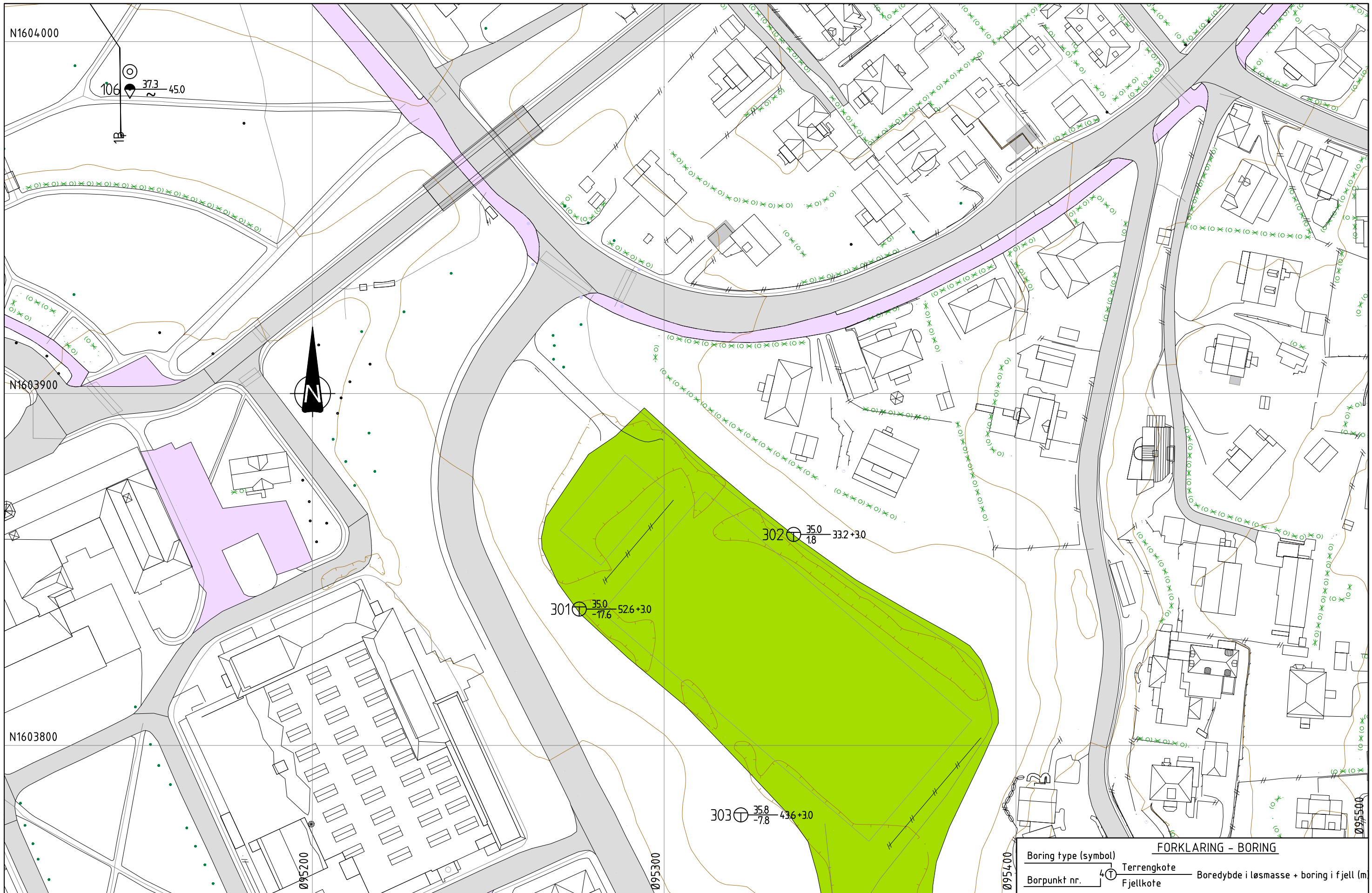
00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling
 OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - EUREF89 NTM10
 ⊕ Totalsondering ⊕ Dreietrykkssondering
 ⊙ Prøveserie ⊕ Piezometer
 ▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350046011	1:1000	01	01
TEGNING NR.		REV.	
103		0	



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengkote
Borpunkt nr.	Fjellkote
	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

00	05.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

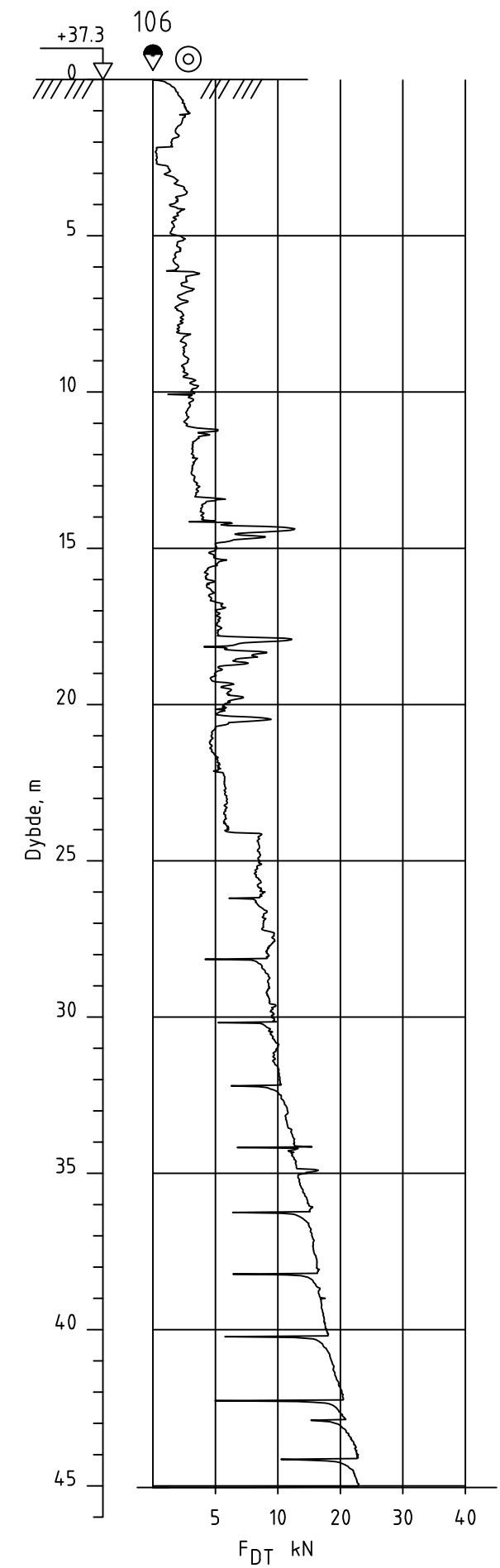
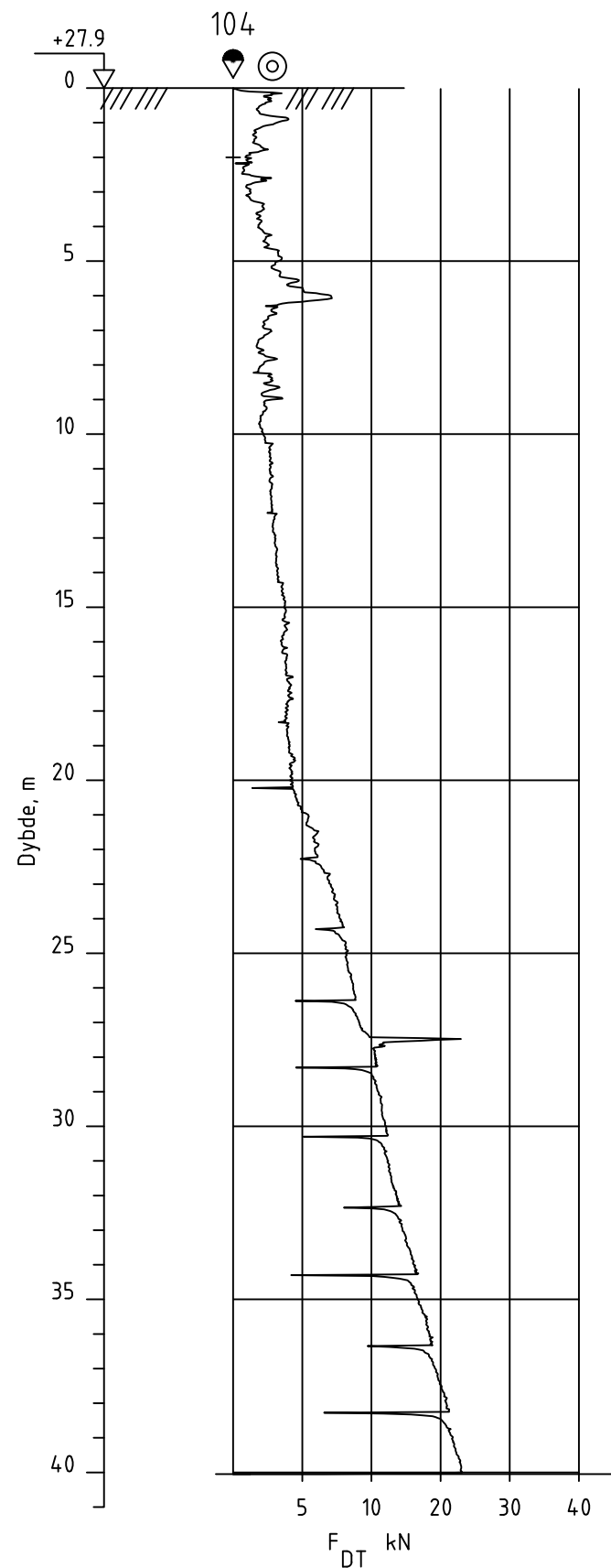
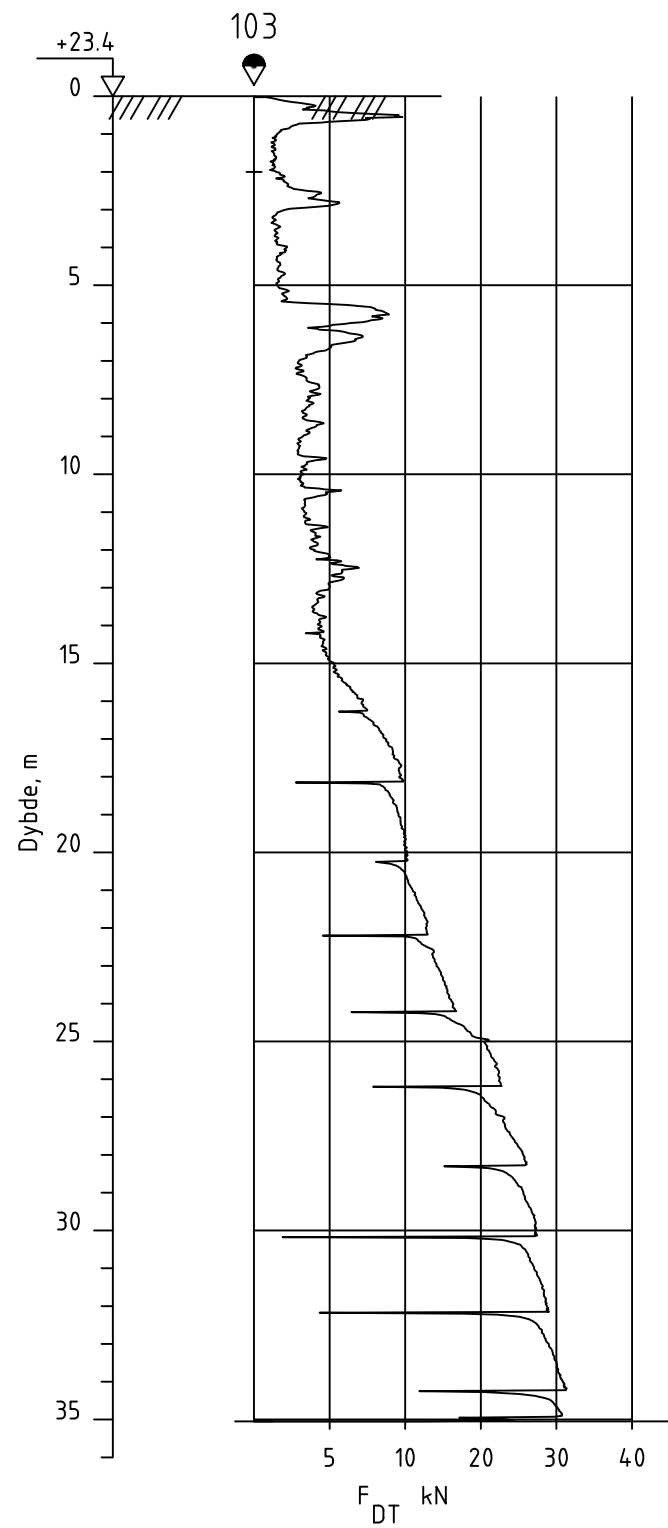
OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - EUREF89 NTM10

⊕ Totalsondering ◆ Dreietrykkssondering
 ⊙ Prøveserie ⊖ Piezometer
 ▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350046011	1:1000	01	01
TEGNING NR.		REV.	
104		0	



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

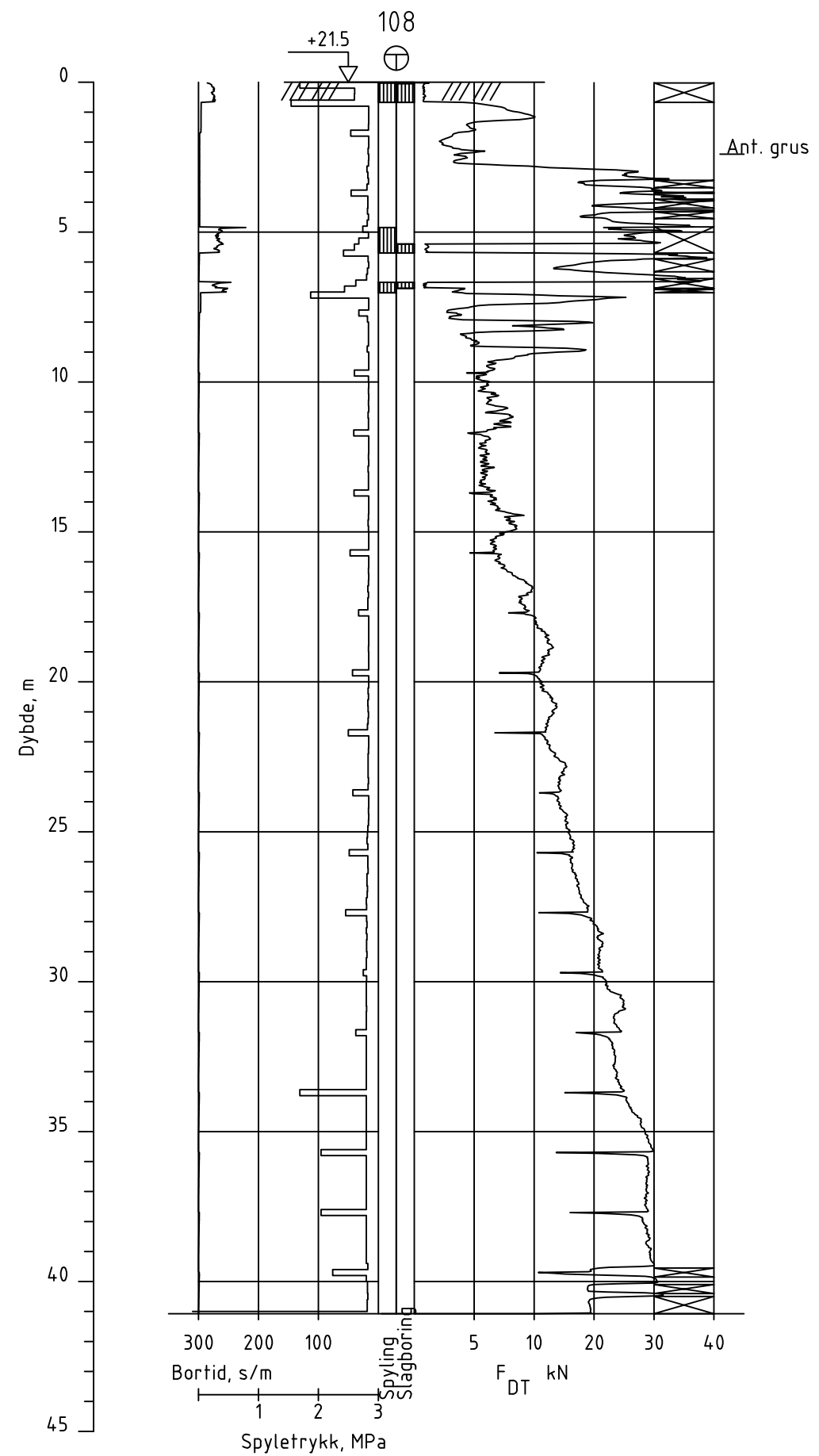
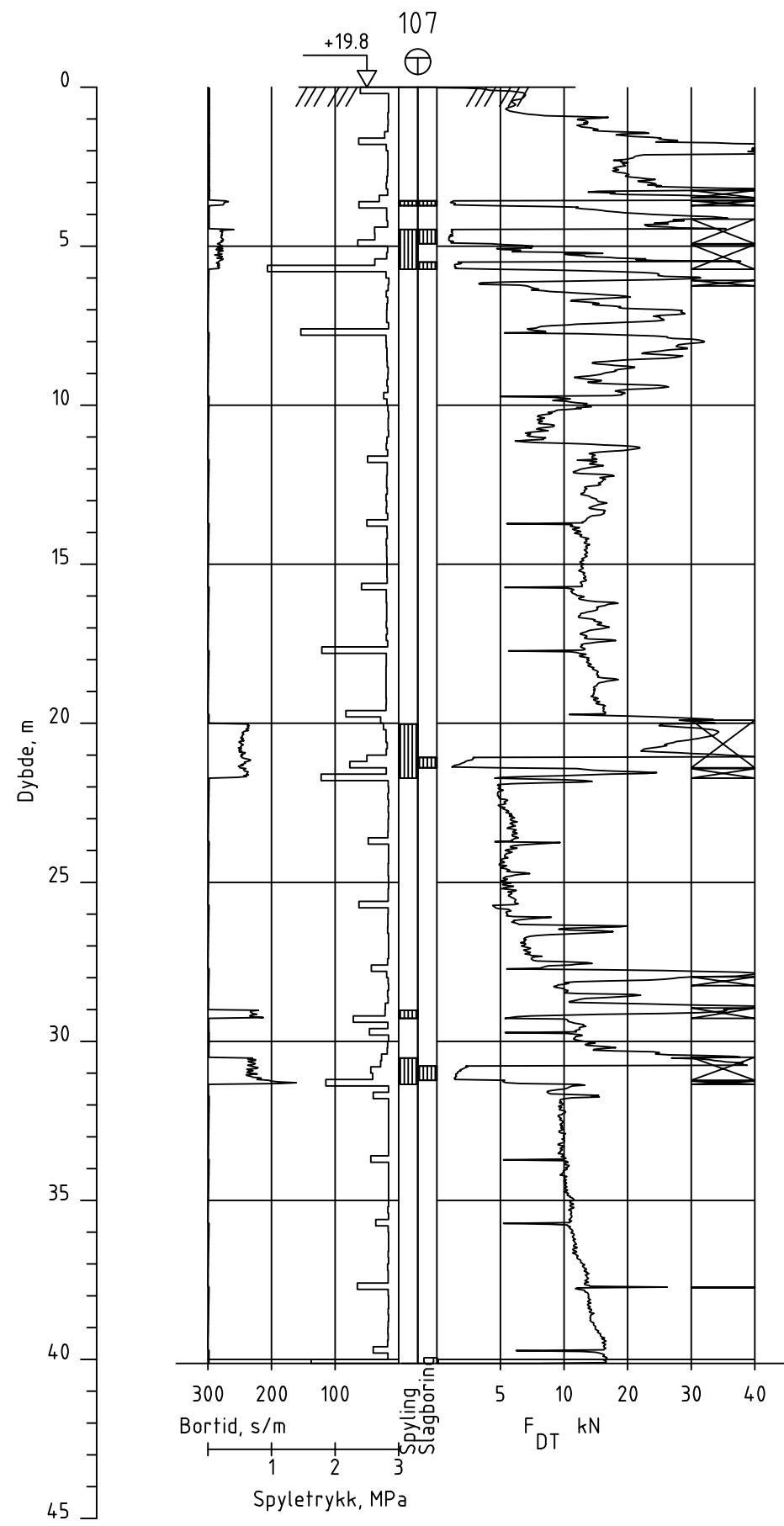
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER
 ⊕ Totalsondering
 ● Dreietrykksondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 105			REV. 0



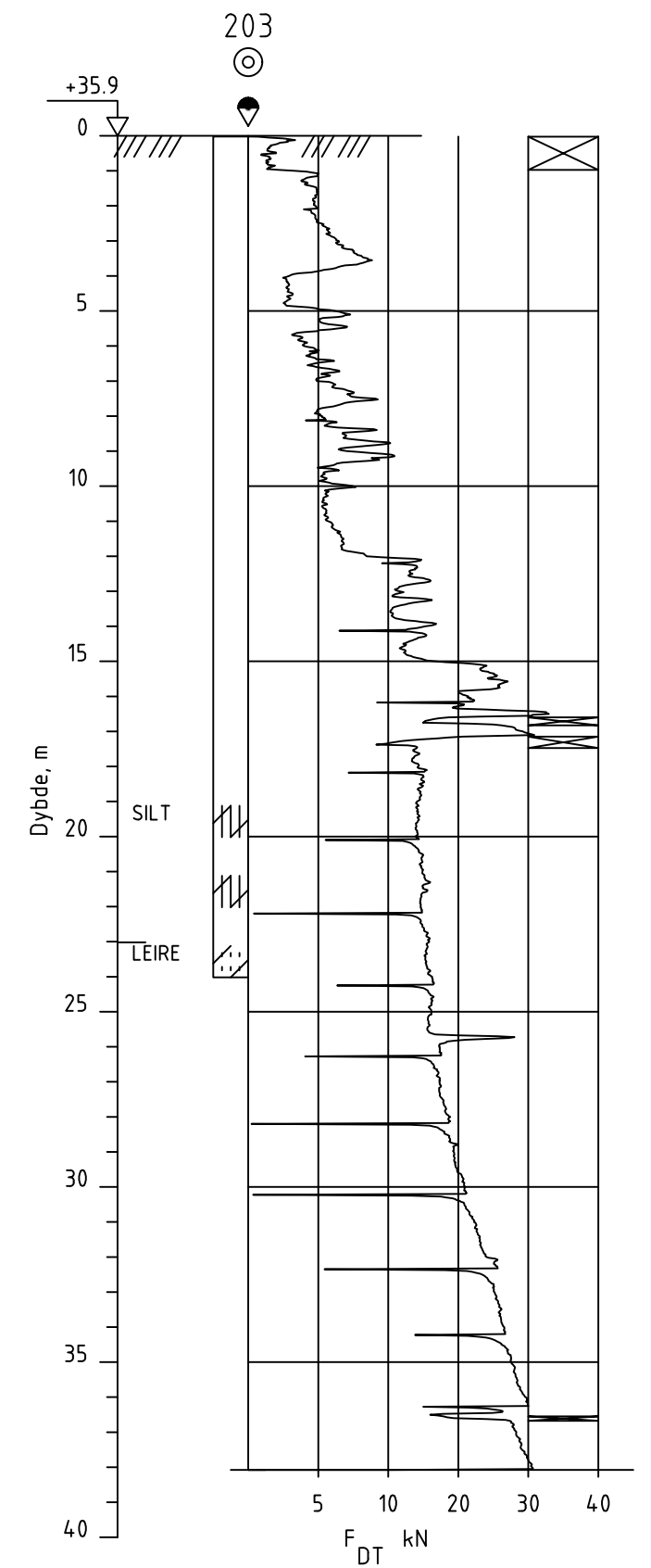
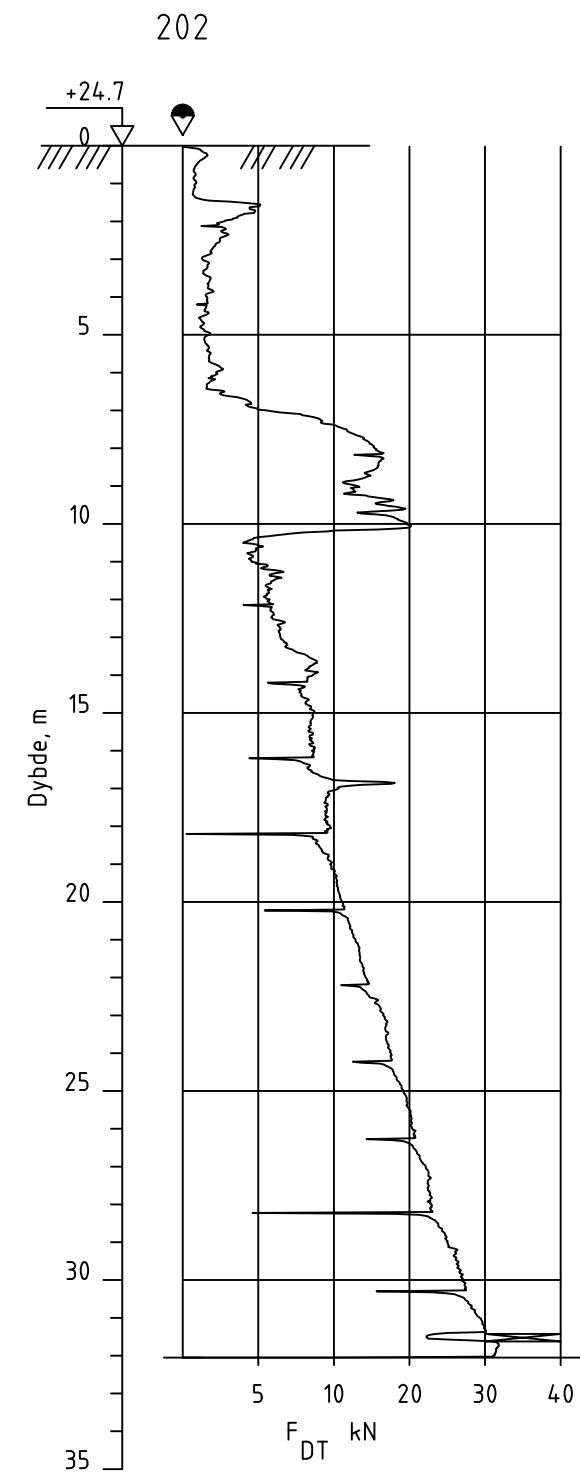
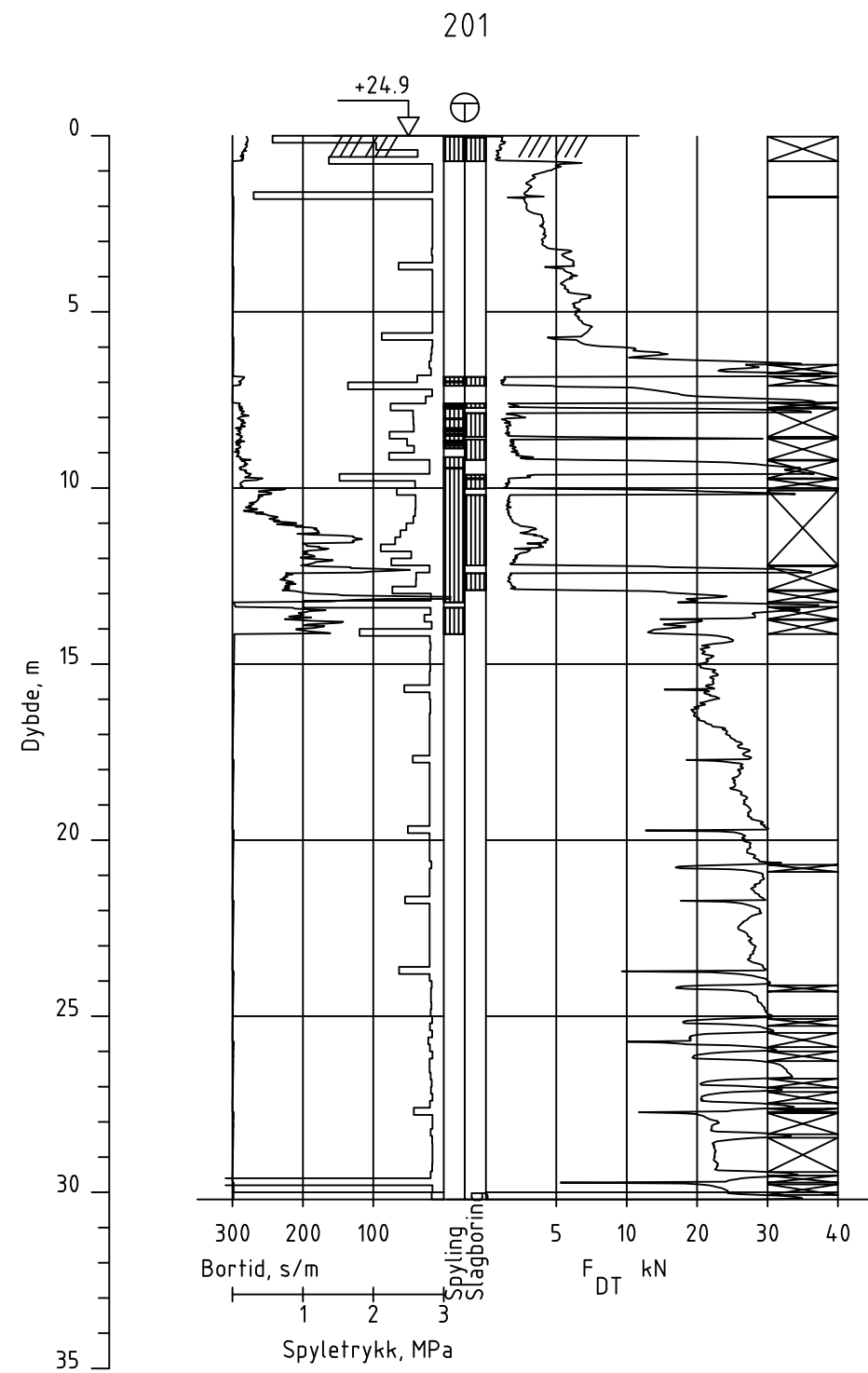
00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling
 OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER
 ⊕ Totalsondering
 ● Dreietrykksondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 106		REV. 0	



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

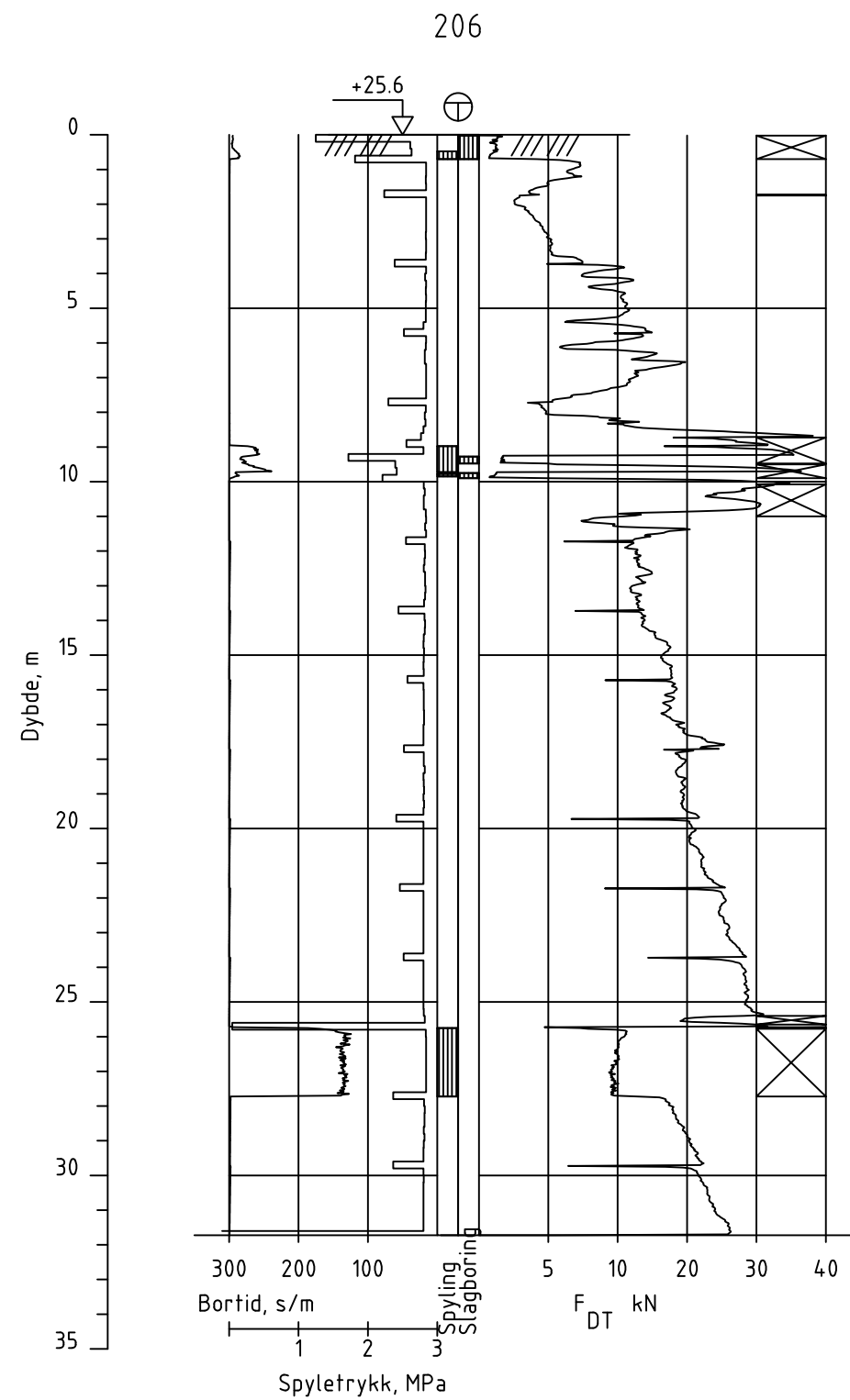
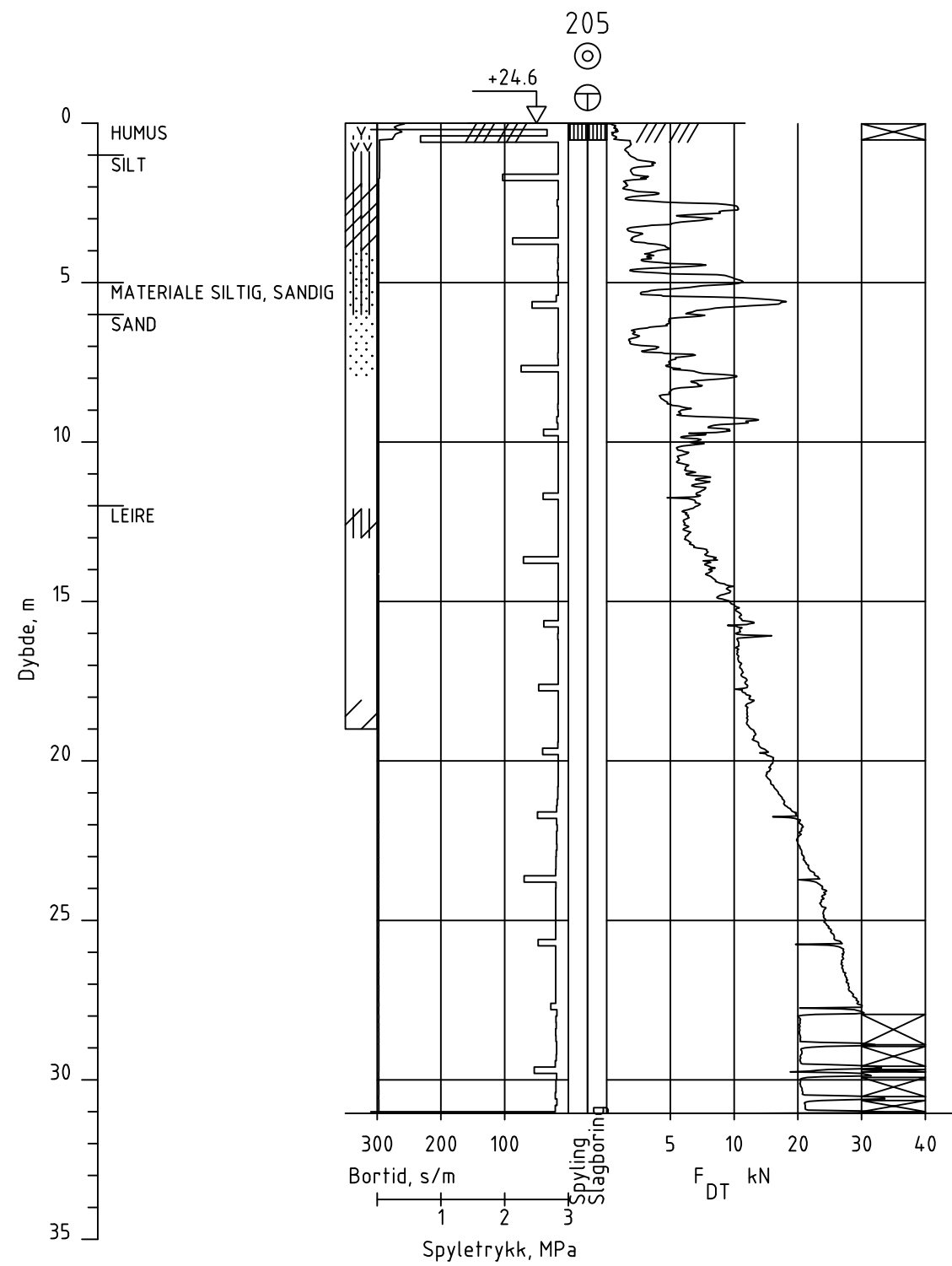
OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOLD
BORERESULTATER

- ⊕ Totalsondering
- Dreietrykksondering
- ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 107			REV. 0



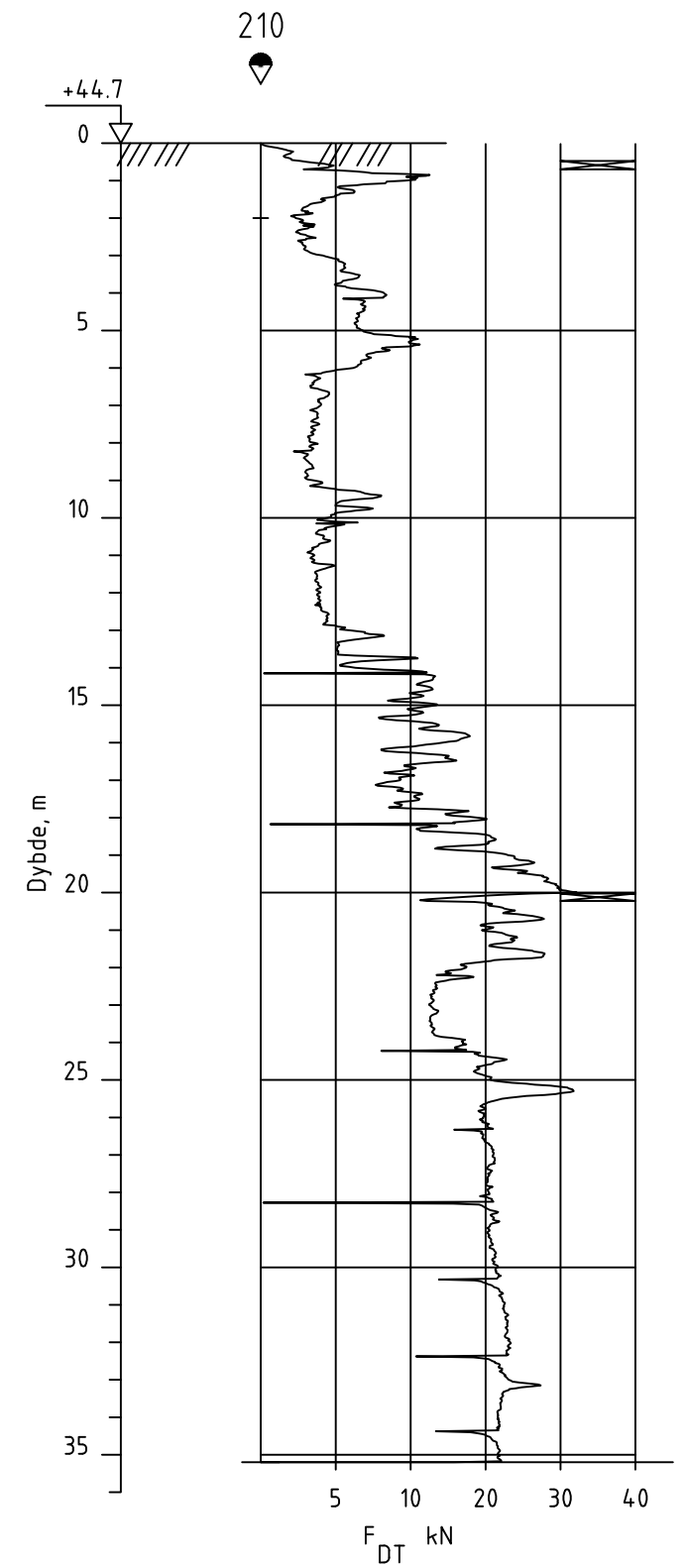
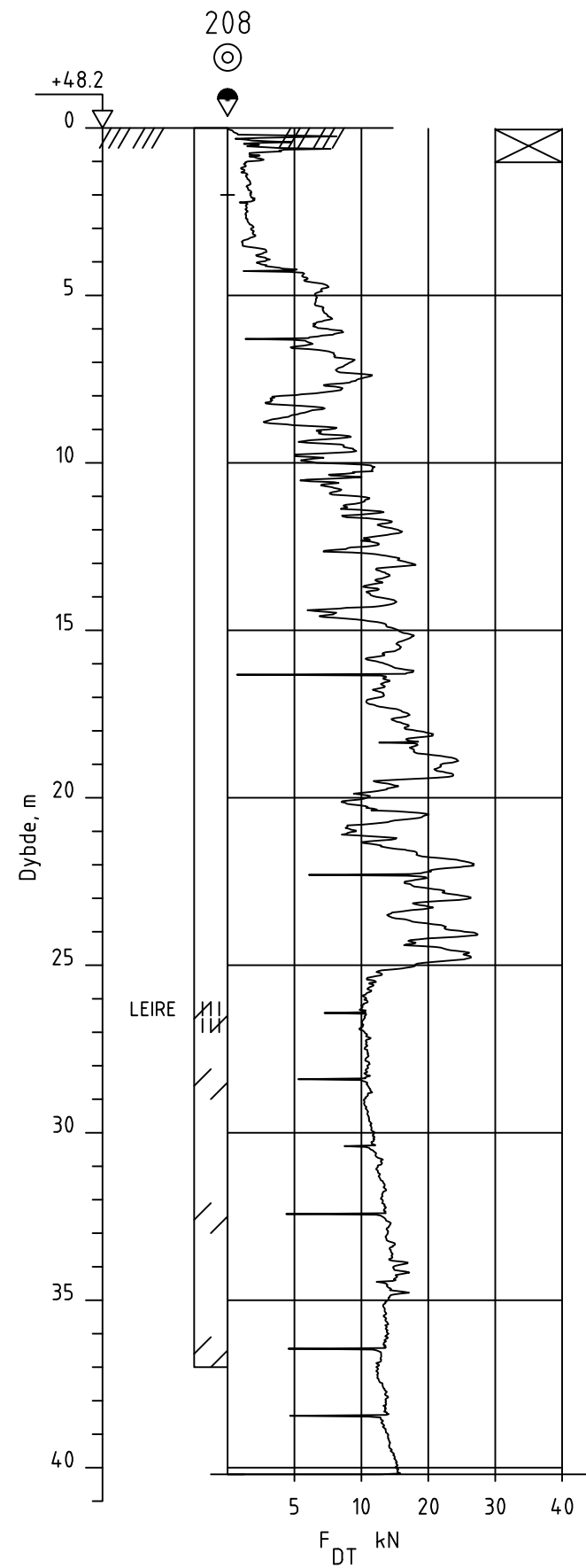
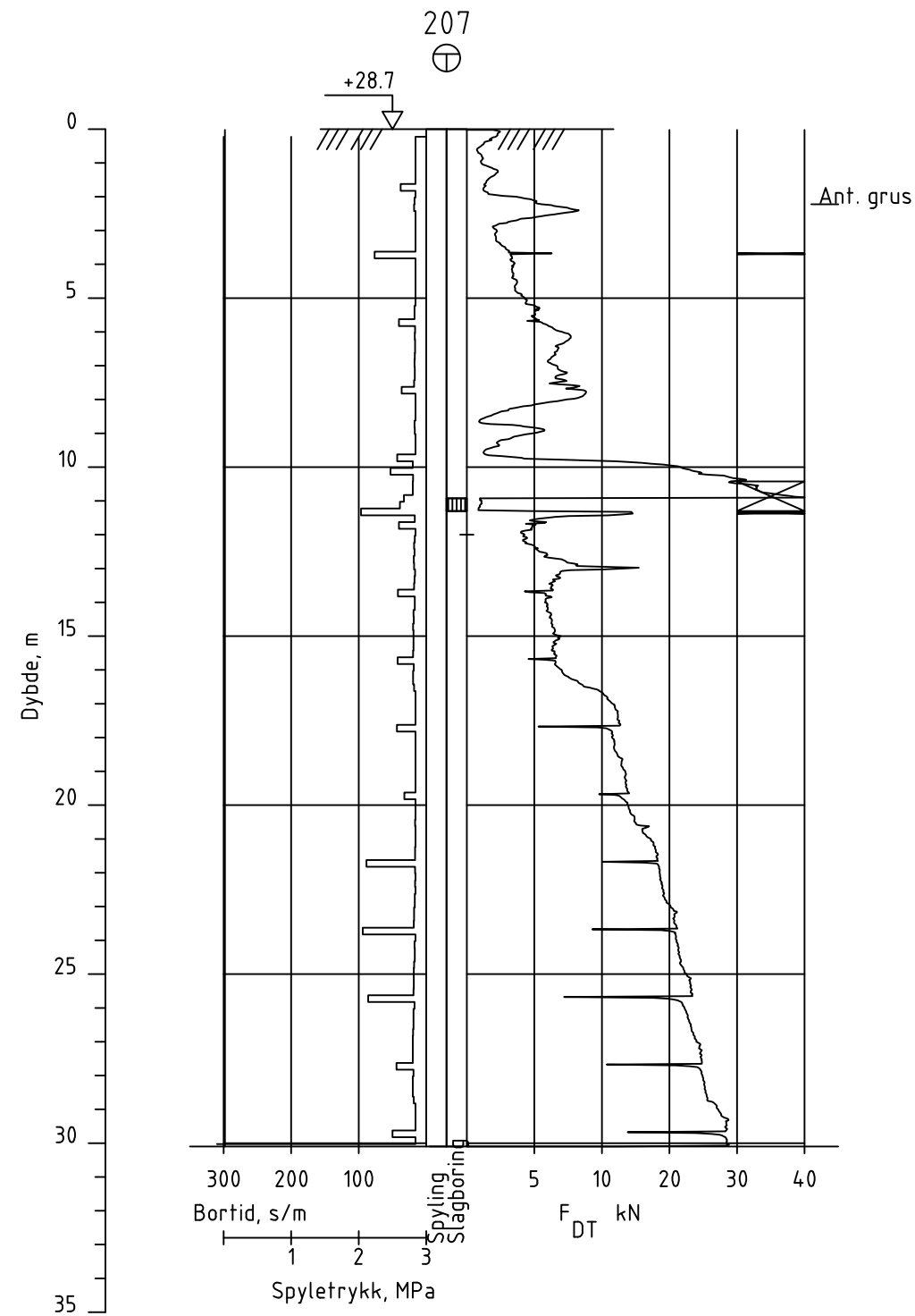
00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling
 OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER
 ⊕ Totalsondering
 ● Dreietrykksondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 108		REV. 0	



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

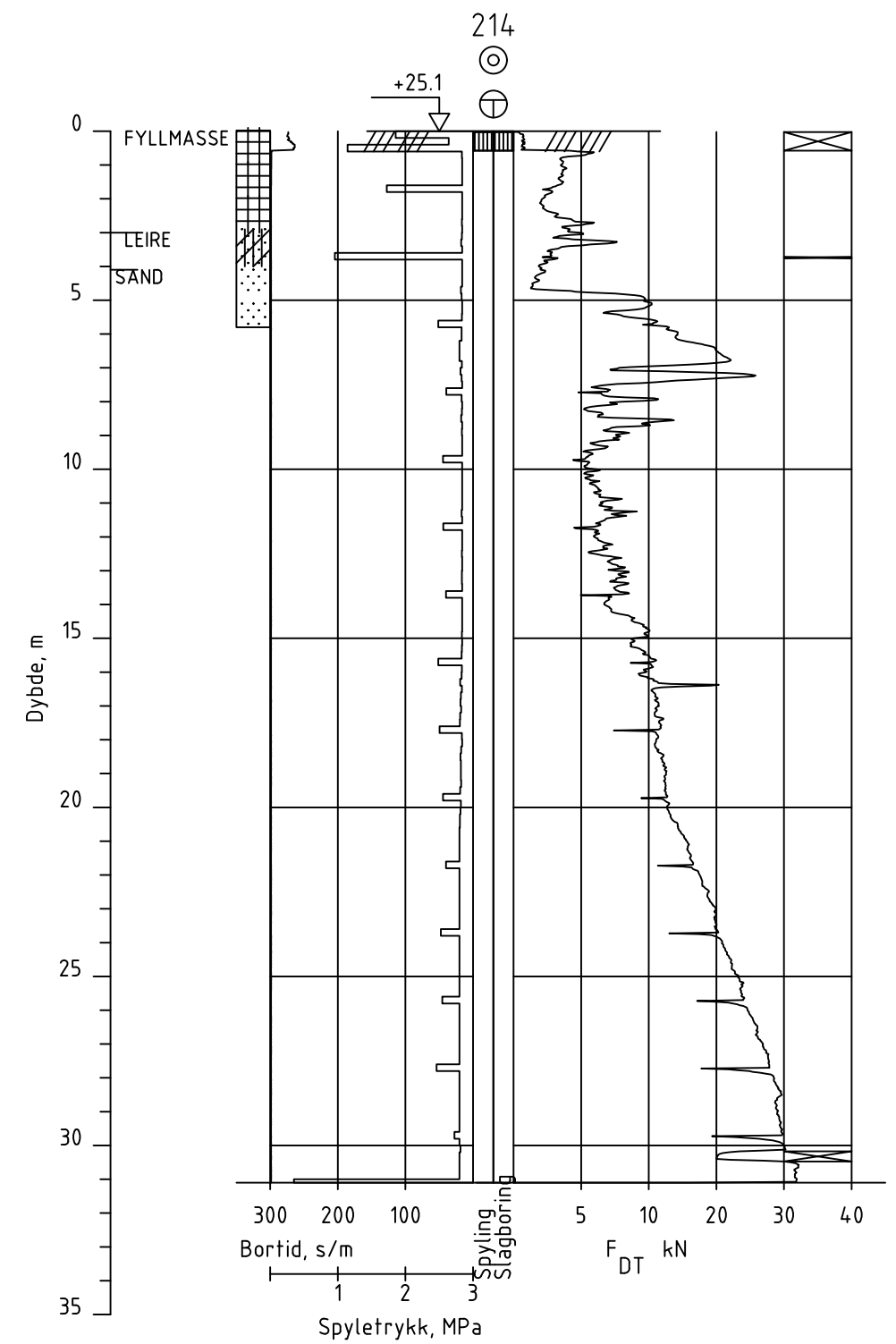
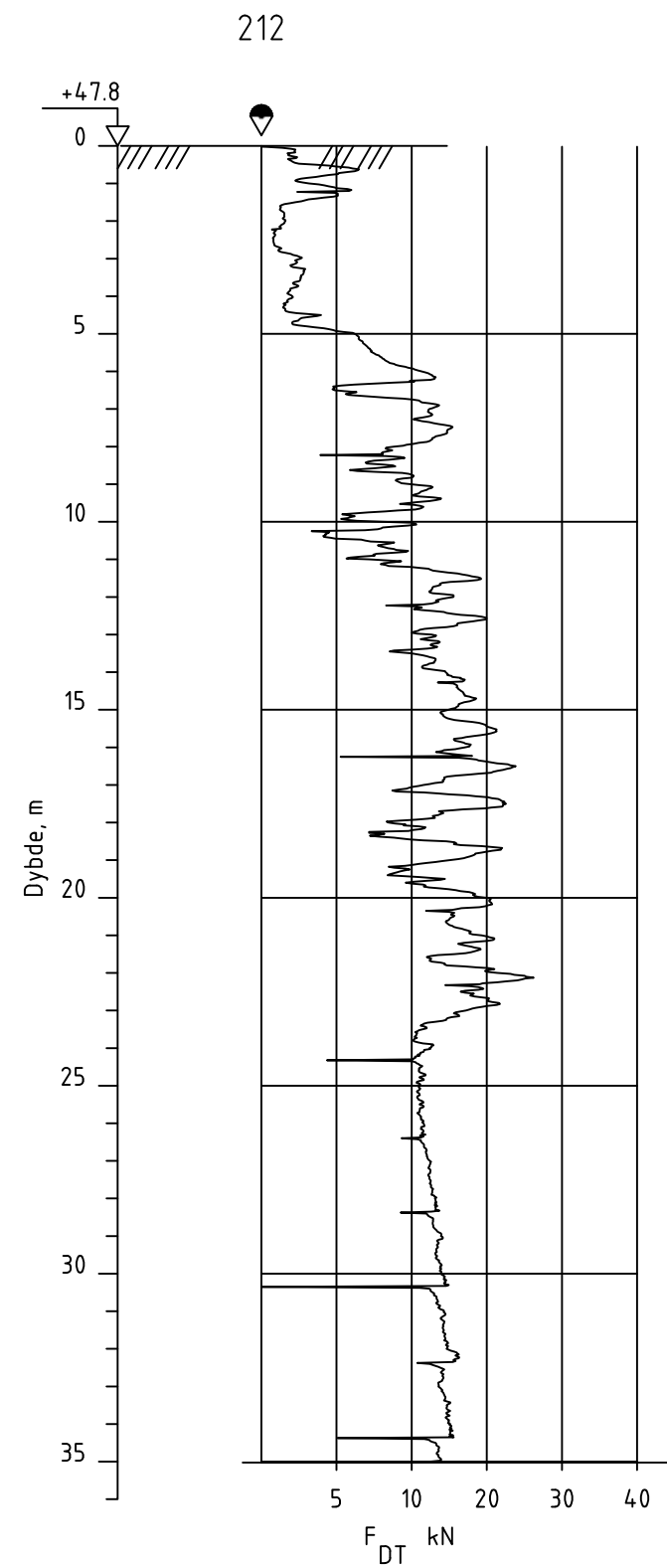
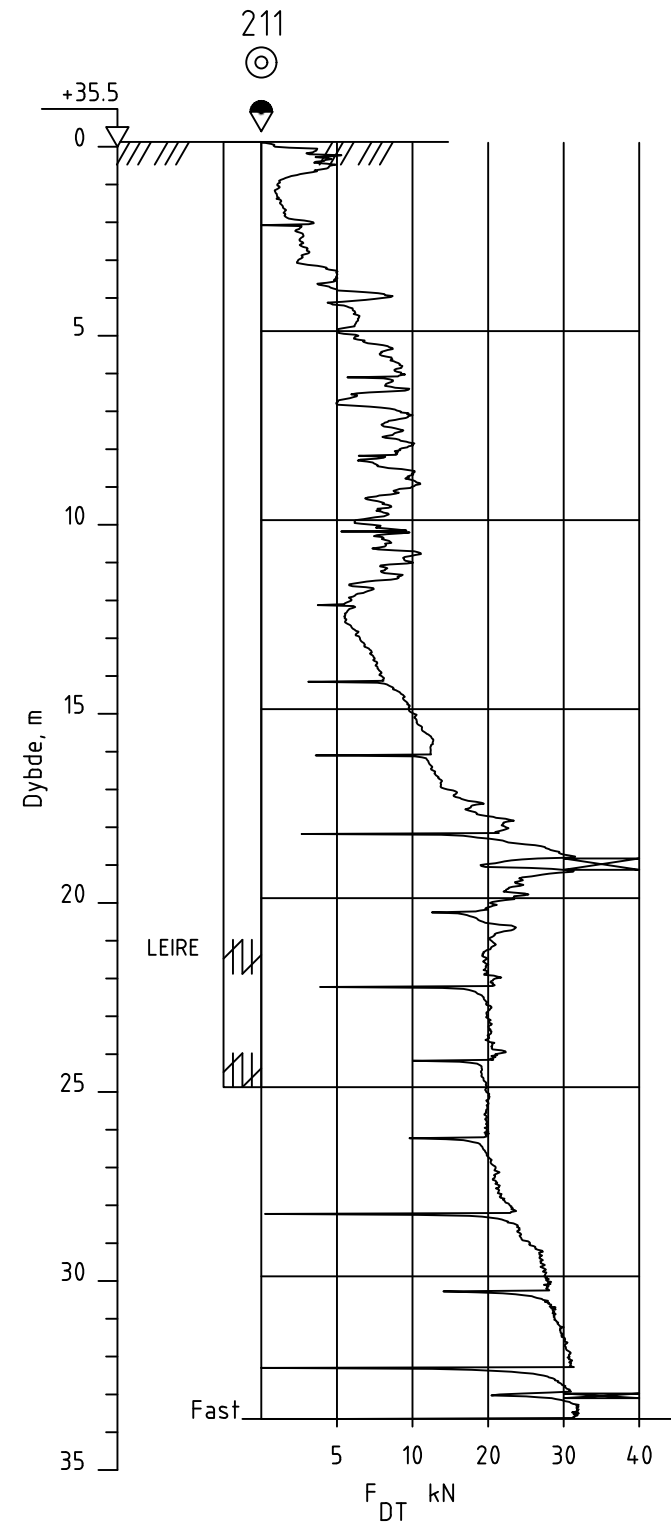
OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER

- ⊕ Totalsondering
- Dreietrykksondering
- ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 109			REV. 0



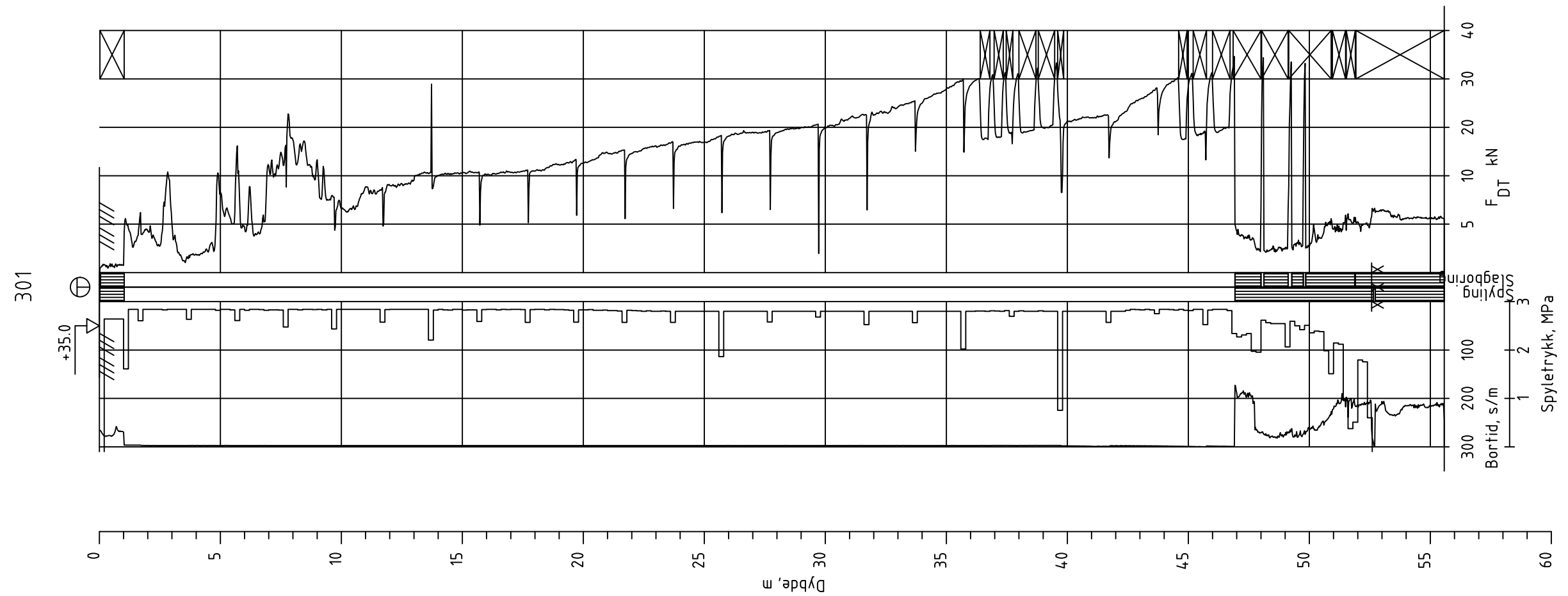
00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling
OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondring
● Dreietrykksondring
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 110		REV. 0	



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

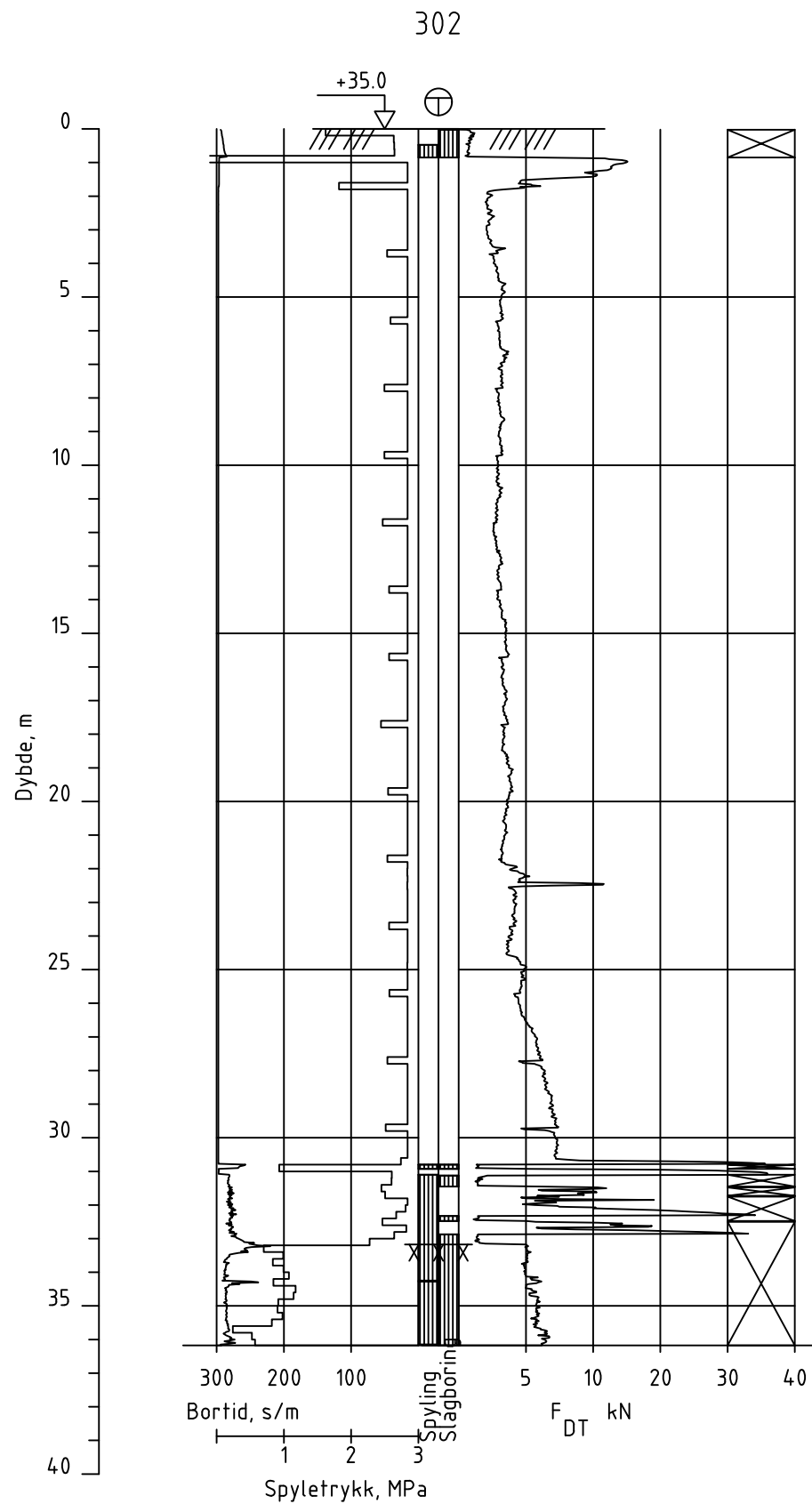
OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER

- ⊕ Totalsondering
- Dreietrykksondering
- ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 111	REV. 0



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

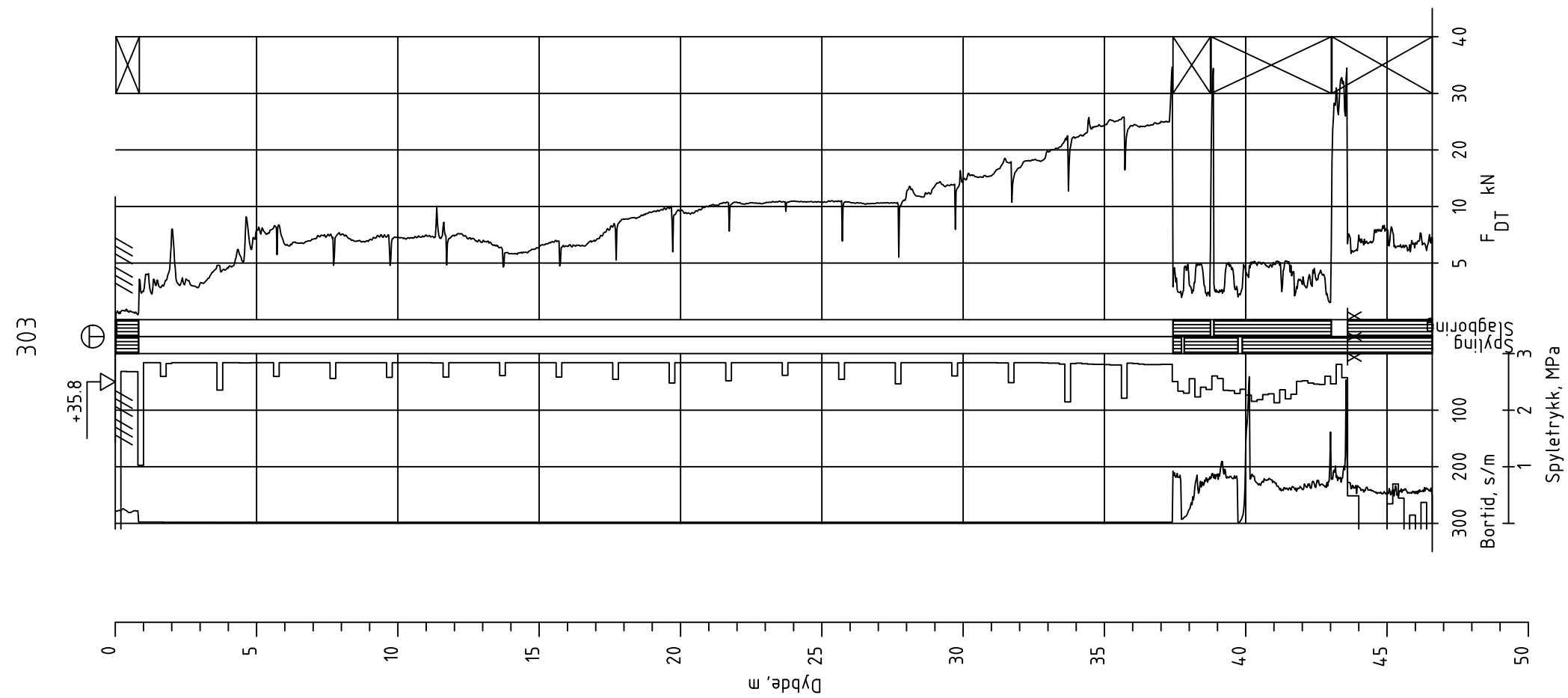
OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER

- ⊕ Totalsondering
- Dreietrykksondering
- ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 112			REV. 0



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

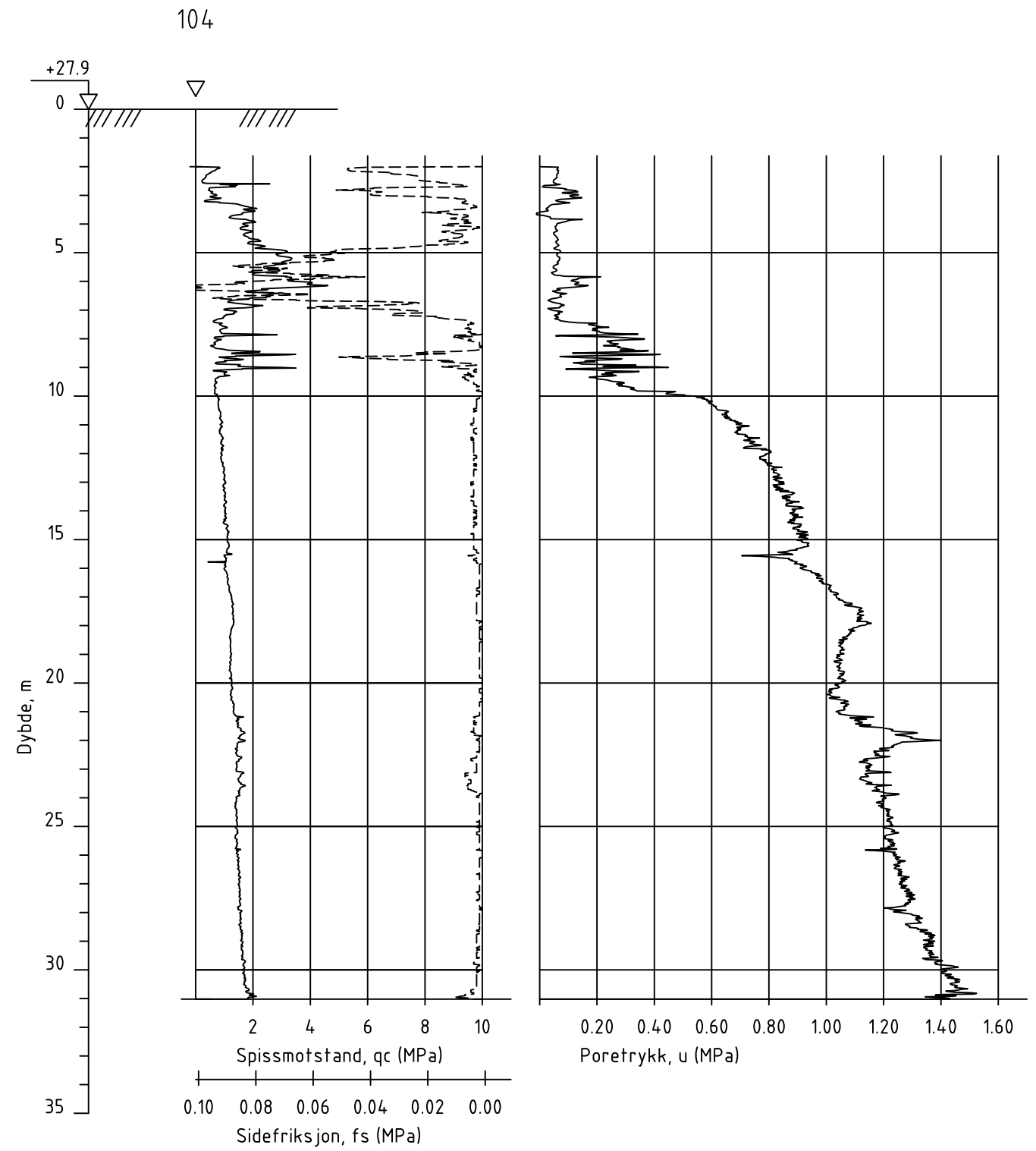
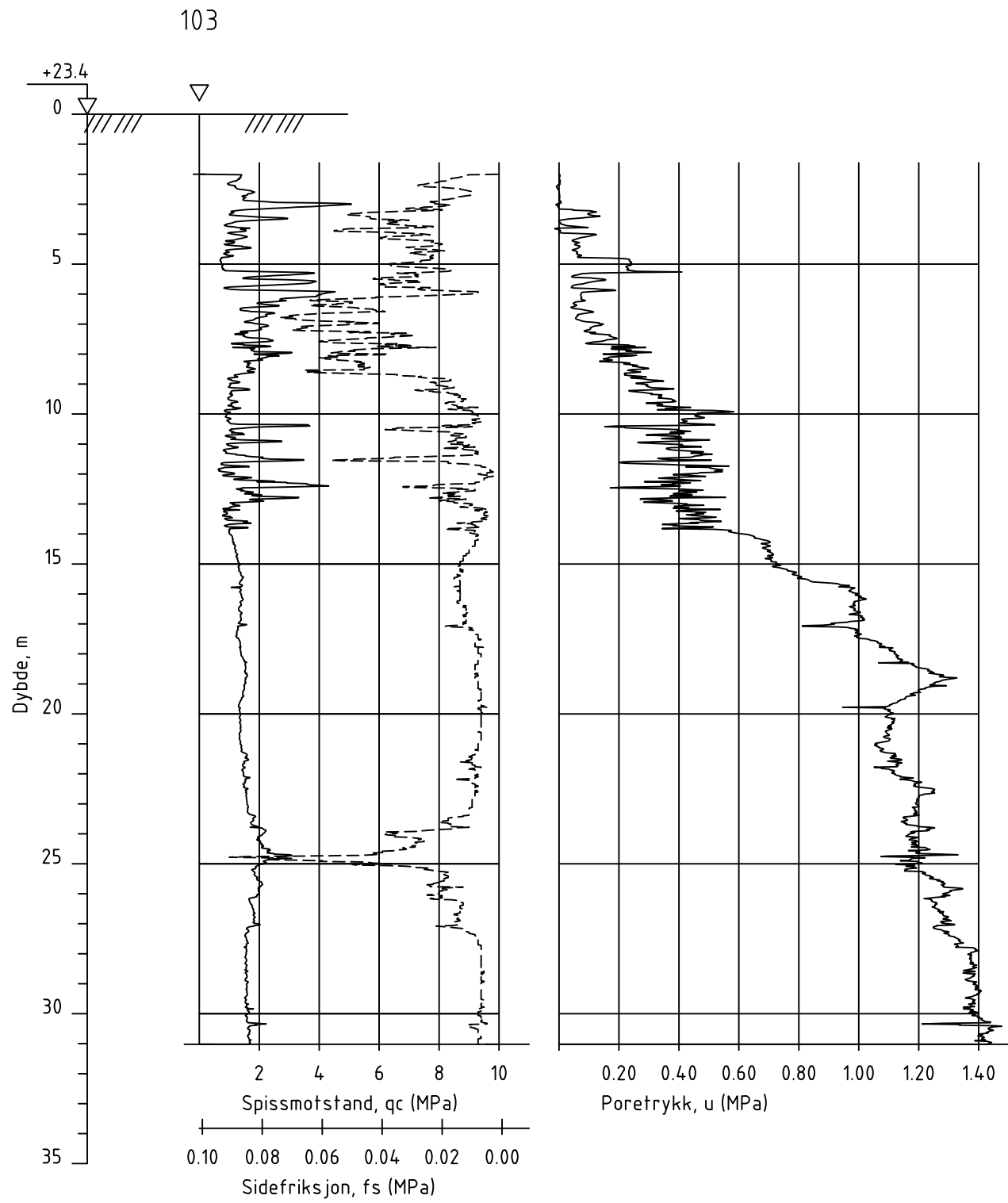
OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER

- ⊕ Totalsondering
- ⦿ Dreietrykksondering
- ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 113	REV. 0



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



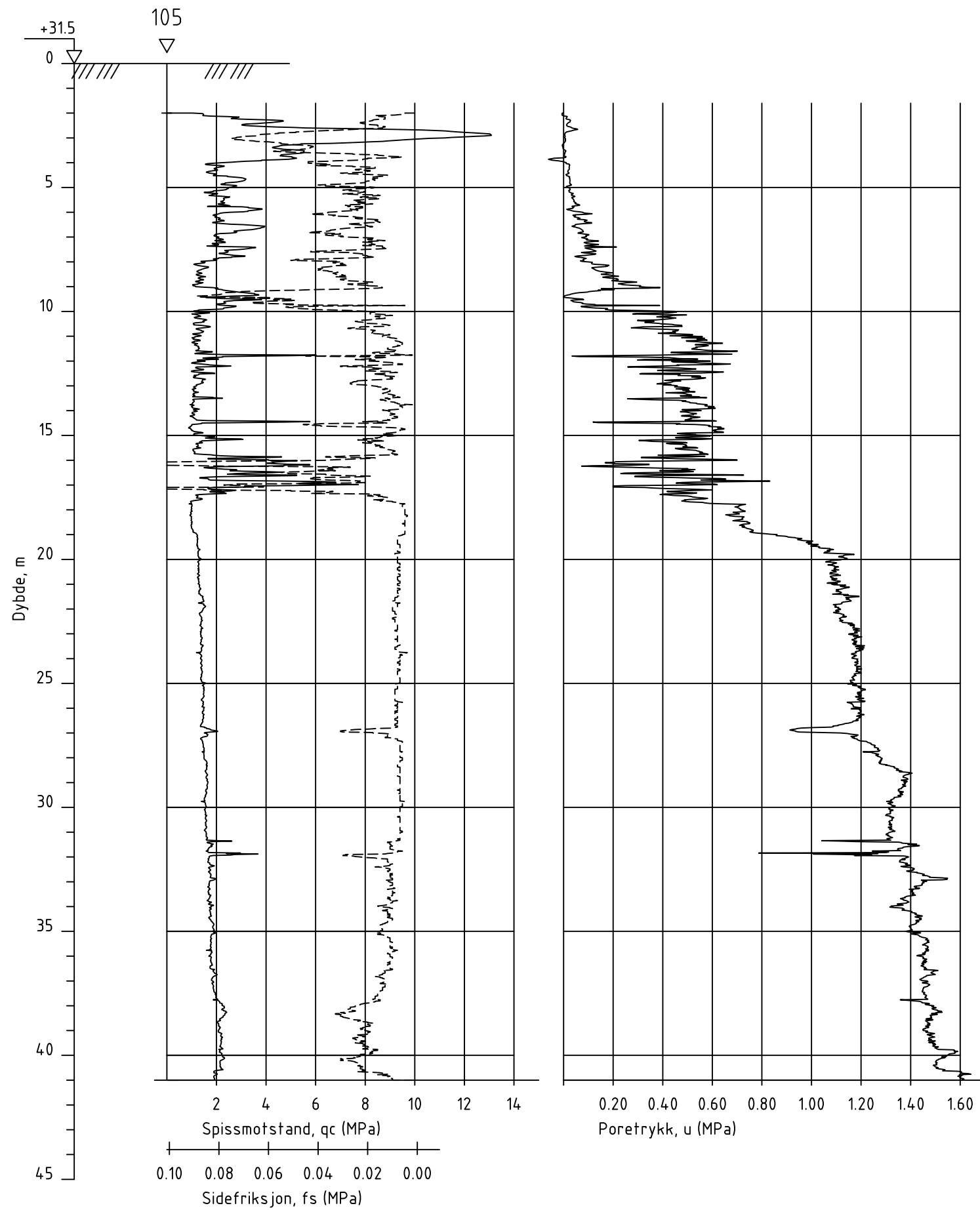
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER
▽ Trykksøndering (CPTU)

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 114			REV. 0



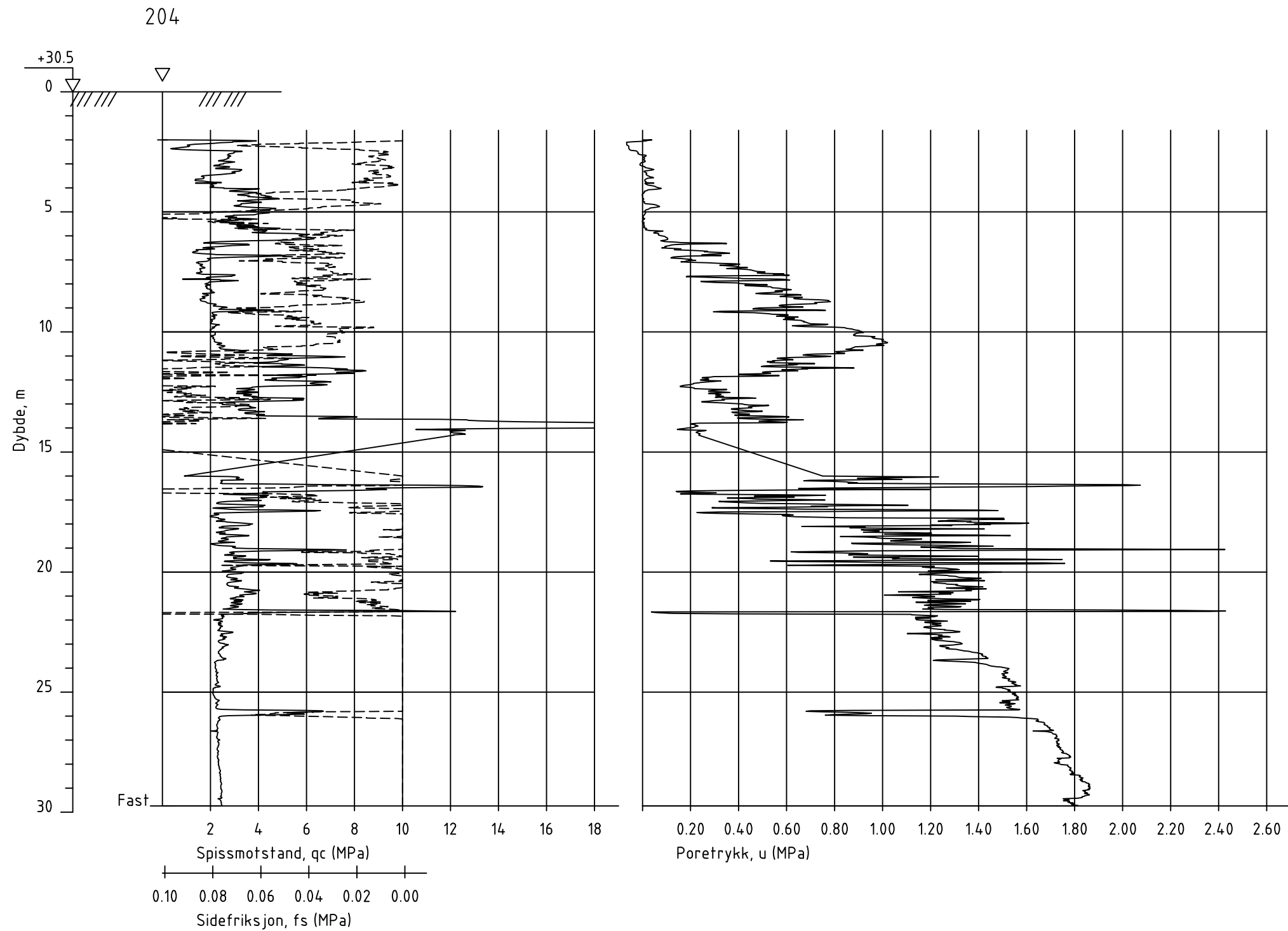
00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

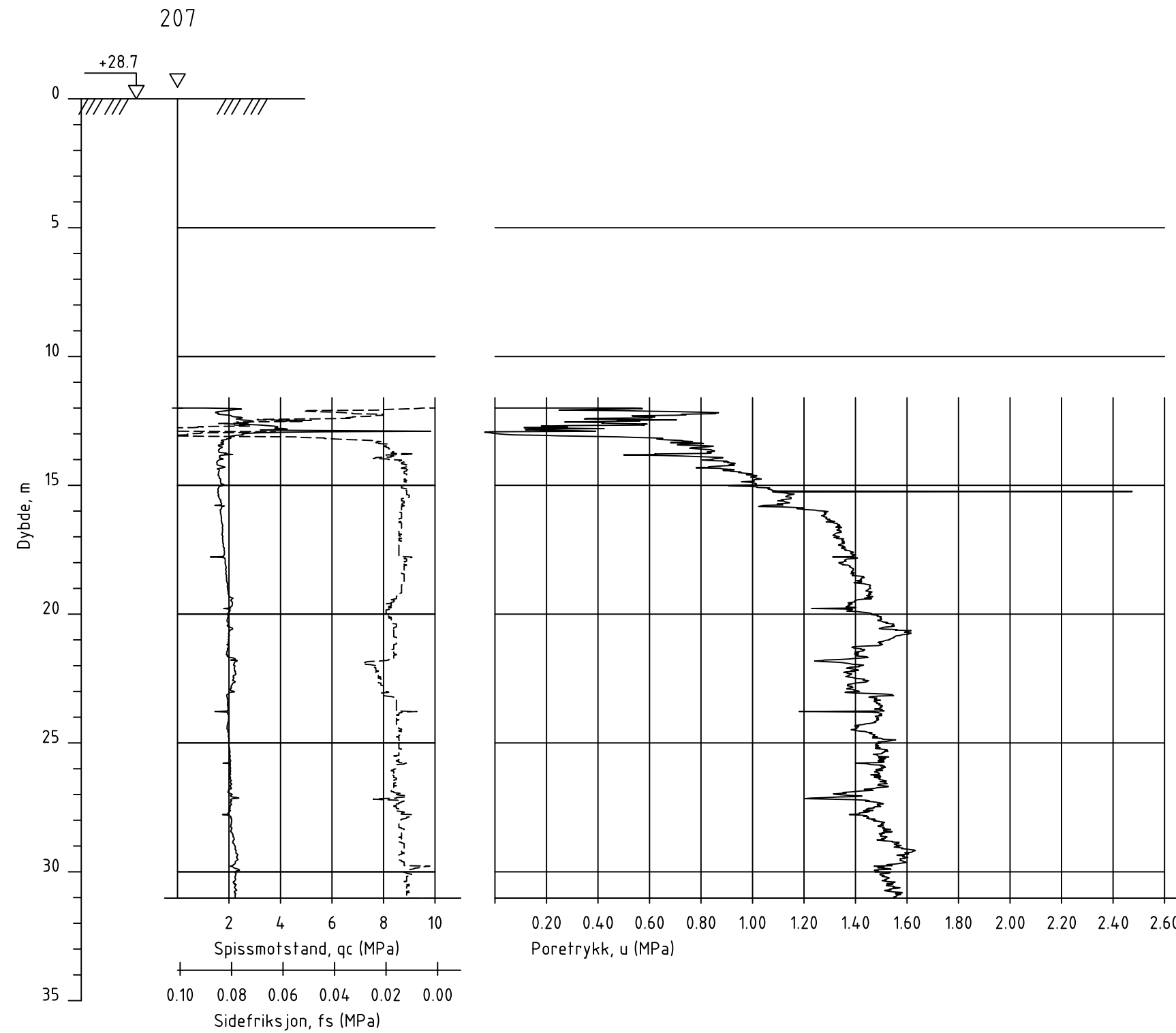
OPPDRAG
NTNU Campussamling
 OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER
 ▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 115			REV. 0



			RAMBOLL			OPPDRAG NTNU Campussamling		INNHOLD BORERESULTATER		OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN	OPPDRAGSGIVER Statsbygg		▽ Trykksøndering (CPTU)		TEGNING NR. 116			REV. 0
TEGNINGSSTATUS			Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no										



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

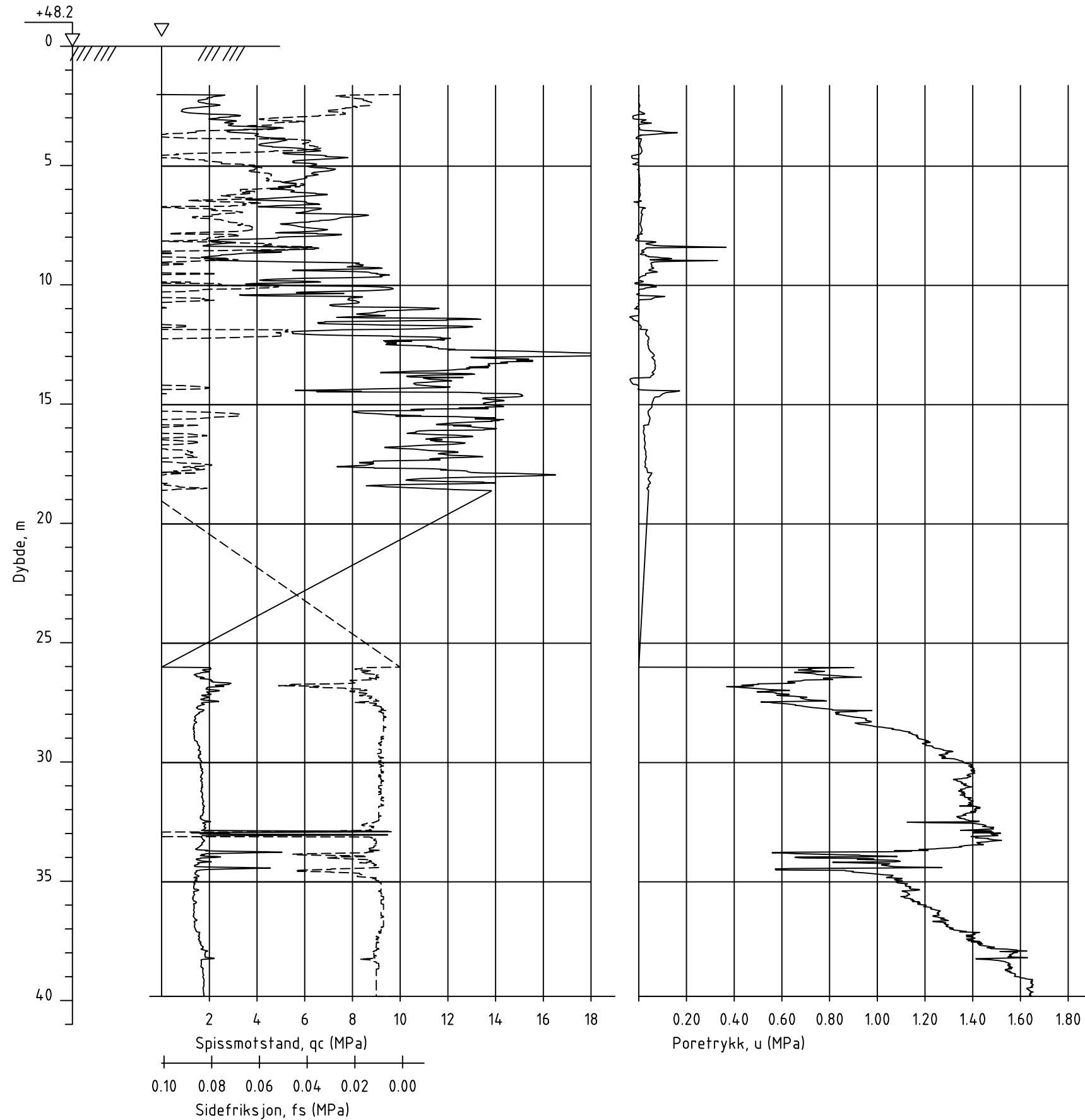
OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHold
BORERESULTATER
▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 117			REV. 0

208



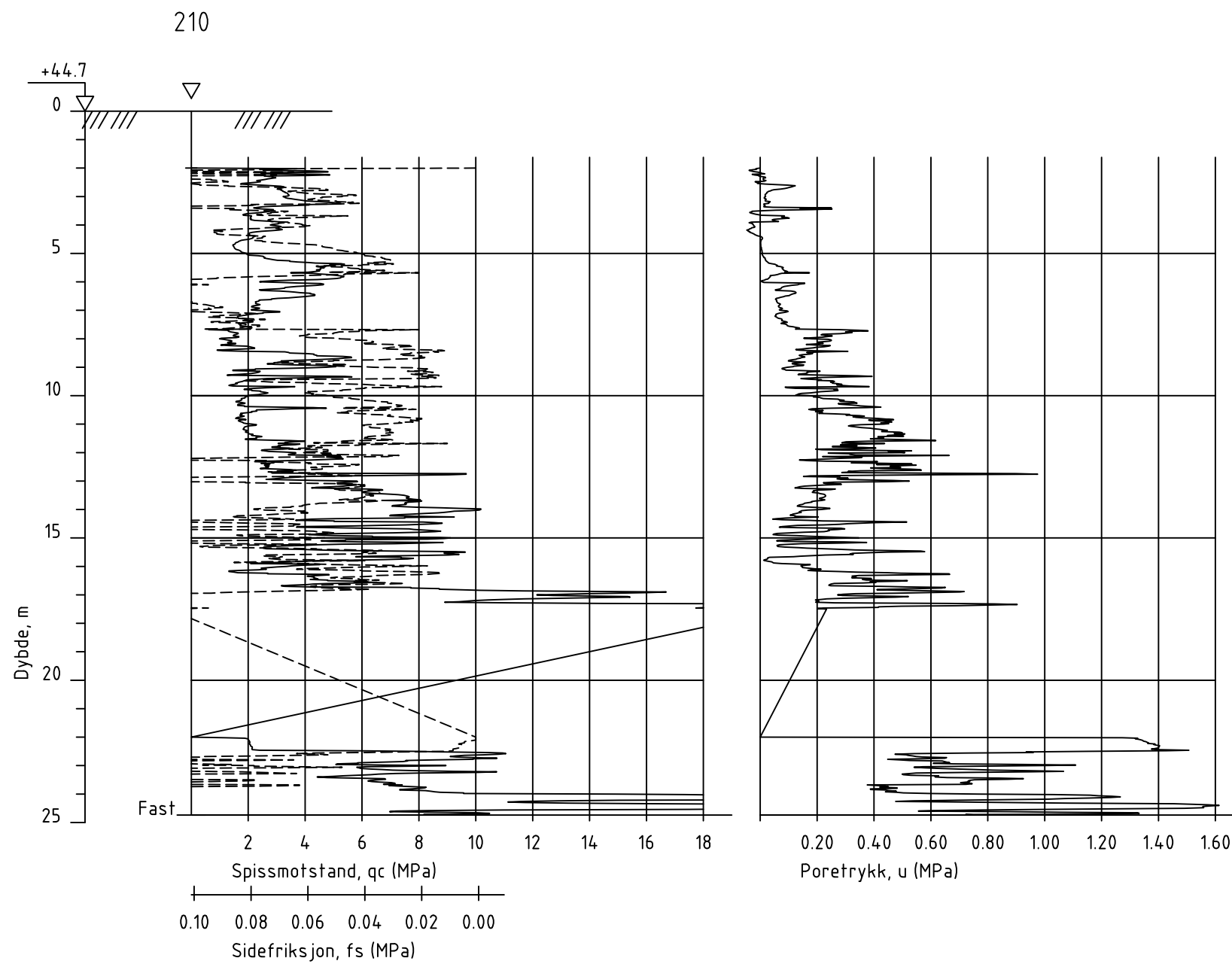
00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling
 OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER
 ▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 118			REV. 0



00	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling

OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

INNHOOLD
BORERESULTATER
▽ Trykksøndering (CPTU)

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 119			REV. 0

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	
25	LEIRE, enk siltsjikt	K	K						2,01								10
	LEIRE								2,02								8
	LEIRE, enk gruskorn								2,01								6
30																8	
35																8	
40																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiell 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 = Korngredning

Grunnvannstand: m
 Borrbok:

PRØVESERIE

Borhull: 101

Rambøll Norge AS

NTNU Campussamling

Dato: 2021-07-19

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: mash/vt

Oppdragsnummer: 10209147-07

Kontrollert: truk

Tegningsnr.: 120

Godkjent: MAGW

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	60	70	80	90	10				20	30	40	50	60	70	80	90			
5	SAND siltig, enk gruskorn/leirklumper enk humusrester, ant. FYLLMASSE																										
	ORG. MATR., sandig, enk glassbiter ant. FYLLMASSE																11,5										
10	LEIRE, siltig, enk meget små humusrester		K													2,10										5 5	
	LEIRE, siltig															2,08										36 94	
15	LEIRE		K Ø T													1,85 2,72										41 53	
	LEIRE															1,83										26 27	
20	LEIRE		K T													1,91										47 22	
	LEIRE															1,99										36 15	

Symboler: 15-0-5 Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)
 10 Vanninnhold ISO 17892-6: 2017 Omrørt konus ρ = Densitet ρ_s = Korndensitet T = Treaksialforsøk ϕ = Ødometerforsøk S_t = Sensitivitet Grunnvannstand: m Borbok:
 Plastisitetsindeks, I_p Uomrørt konus K = Korngredning

PRØVESERIE			Borhull: 104		
Rambøll Norge AS				Dato: 2021-07-19	
NTNU Campussamling					
 www.multiconsult.no		Konstr./Tegnet: mash/vt	Kontrollert: truk		Godkjent: MAGW
		Oppdragsnummer: 10209145-07	Tegningsnr.: 121	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				
25	LEIRE	kt.							1,82														24	
	LEIRE								1,82															28
	LEIRE								1,85															21
	LEIRE								1,88															19
30	LEIRE, enk sand-/gruskorn								2,02														5	
	LEIRE								2,02														8	
35																							8	
40																								

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksjell 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
 Borrbok:

PRØVESERIE

Borhull:

105

Rambøll Norge AS

Dato:

2021-07-20

NTNU Campussamling

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

truk

Godkjent:

MAGW

Oppdragsnummer:



10209145-07

Tegningsnr.:

122

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	
5																	
10																	
15	LEIRE, siltig							2,06									
20	LEIRE, siltig							2,12									12 10

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiell 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
 \emptyset = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

106

Rambøll Norge AS

NTNU Campussamling

Dato:

2021-07-19

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash

Kontrollert:

truk

Godkjent:

MAGW

Oppdragsnummer:

10209145-01

Tegningsnr.:

123-1

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	
25	LEIRE							1,85													19 38
25	LEIRE							1,91													18 24
30	LEIRE							1,97													15 12
35	LEIRE, siltig, enk små gruskorn							2,04													8 3

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksjell 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:

106

Rambøll Norge AS

NTNU Campussamling

Dato:

2021-07-20

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

truk

Godkjent:

MAGW

Oppdragsnummer:

10209145-07

Tegningsnr.:

123-2

Rev. nr.:

00

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5													
10													
15													
20	SILT, leirig		24					20.7 20.9	▼ 3.0 ▼ 3.0			->111.0	16 16
			25					21.1 21.0	▼ 0.7 ▼ 0.5			->54.0 ->70.0	77 62
	LEIRE	silte lag	26					20.5 20.8	▼ 2.0 ▼ 2.5			->107.0	25 12
25													
30													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | w_L


Konusforsøk er utført iht. ISO 17892-6:2017


T= Treksialforsøk Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling Gl%=Glødetap

Oppdrag nr. 1350046011 Målestokk: 1:100		Status: Datarapport				
NTNU Campussamling Statsbygg						
BORPROFIL HULL NR.: 203		TERRENGHØYDE: +35.9 PRØVETYPE: 54mm		Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no Tegning nr. 124		
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj	Rev.
0	10.08.2021		AKM	BKN	BKN	0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	HUMUS tre-og planterester, enkelte siltklumper	Y,Y	27					>516					
	SILT sand, gruskorn, humusflekker	Y,Y silt	28		•								
	leirig, enkelte sand og gruskorn	Y,Y silt	29			•			▼2,8				
	leirig, humuslag, sandige lag, enkelte gruskorn	Y,Y silt	30				•		▼2,2				
	sandig, enkelte gruskorn, humusflekker	Y,Y silt	31				•						
10	MATERIALE SILTIG, SANDIG gruskorn	Y,Y silt	32		•								
	SAND	Y,Y silt	33			•							
		Y,Y silt	34	K			•						
15	LEIRE	Y,Y siltig	35	KT	H	•	•	20,8 20,9	▼0,7 ▼0,9			→92,0 →87,0	56 97
		Y,Y siltig	36	KT		•	•	19,9 20,3	▼			→122,0	8 8

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p |—————| w_L

T= Treaksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Konusforsøk er utført iht. ISO 17892-6:2017

K= Kornfordeling GI%= Glødetap

0	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350046011 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

NTNU Campussamling
Statsbygg

BORPROFIL HULL NR.: 205

TERRENGHØYDE: +24.6 PRØVETYPE: Skovel/54mm

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no


Tegning nr.

Rev.


125

0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
15													
20													
25													
30	LEIRE	silting, enkelte leirlag	37				20.6 20.2	▼2.6 ▼2.5			→103.0 ▼	16 17	
30			38	KØT			19.9 19.4	▼0.4 ▼0.6			->64.0 ->67.0 ▼	160 82	
35			39				18.4 18.8	▼1.8 ▼3.2			->93.0 ▼	27 15	
40		enkelte tynne siltige lag og sandlommer	40	K			20.3 20.3	▼0.7 ▼0.7			->59.0 ▼	40 44	

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p | w_L

Konusforsøk er utført iht. ISO 17892-6:2017

T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling Gl%=Glødetap

0	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350046011 Målestokk: 1:100

Status: Datarapport

NTNU Campussamling
Statsbygg

BORPROFIL HULL NR.: 208

TERRENGHØYDE: +48.2 PRØVETYPE: 54mm

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 126

Rev. 0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5													
10													
15	LEIRE	enkelte gruskorn	41				20.6 18.3	▼ 0.4 ▼ 0.6		▼		->63.0	78 52
15		siltig	42				20.6 19.4	▼ 0.5 ▼ 0.4		▼			78 105
15		siltige lag	43				20.2 19.9	▼ 1.1 ▼ 0.7		▼		->68.0	28 70
15	KVIKLEIRE	siltige lag	44				20.6 20.6	▼ 0.4 ▼ 0.3		▼		->69.0	103 77
15			45				20.4 20.4	▼ 0.3 ▼ 0.3		▼			87 103
15			46				19.3 19.6	▼ 0.3 ▼ 0.3		▼		->51.0	103 103
20	LEIRE	enkelte siltige lag	47				18.1 18.0	▼ 1.8 ▼ 1.7		▼		->68.0	17 14
20			48				17.9 18.4	▼ 1.4 ▼ 1.8		▼		->80.0	22 17
20			49				18.1 18.1	▼ 2.8 ▼ 2.5		▼		->89.0	11 14
20			50				19.2 19.4	▼ 2.5 ▼ 2.5		▼		->86.0	12 12
25													
30													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | w_L

Konusforsøk er utført iht. ISO 17892-6:2017

T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling Gl%=Glødetap

Oppdrag nr. 1350046011 Målestokk: 1:100		Status: Datarapport			
NTNU Campussamling Statsbygg					
BORPROFIL HULL NR.: 209		TERRENGHØYDE: +32.8 PRØVETYPE: 54mm		Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no Tegning nr. 127	
0	10.08.2021	AKM	BKN	BKN	Rev. 0
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5													
10													
15													
20	LEIRE, siltig		51				21.0 21.1	▼2.0 ▼2.5		▼>80.0		20 20	
25			52	KØT	H		20.6 20.7	▼2.3 ▼2.6		▼>107.0		21 19	
30													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | ————— | w_L

Konusforsøk er utført iht. ISO 17892-6:2017

T= Treksialforsøk Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling Gl%=Glødetap

0	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350046011 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

NTNU Campussamling
Statsbygg

BORPROFIL HULL NR.: 211

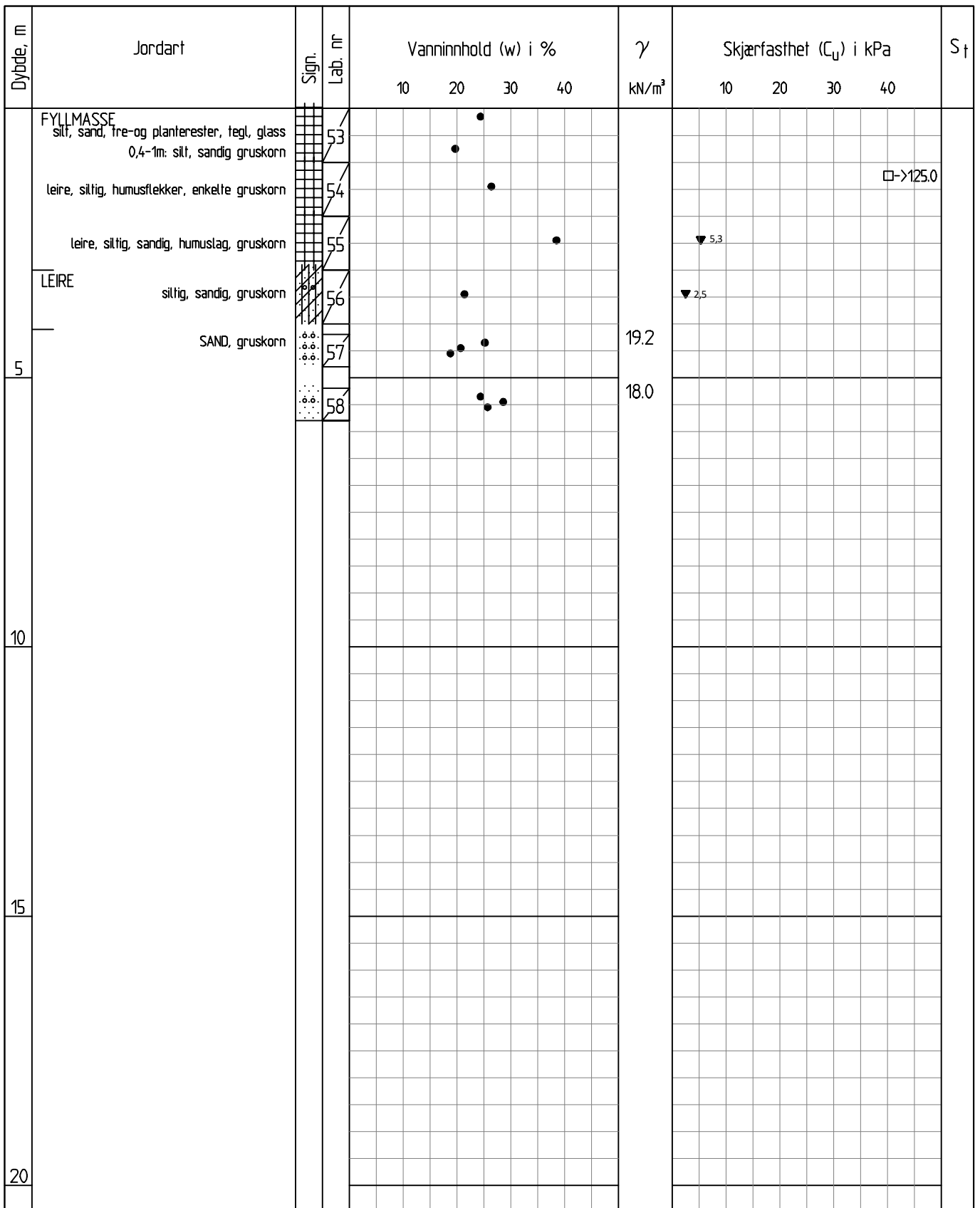
TERRENGHØYDE: +35.5 PRØVETYPE: 54mm

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 128

Rev. 0



Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |-----| w_L

T= Treaksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: \blacktriangledown / ∇

Konusforsøk er utført iht. ISO 17892-6:2017

K= Kornfordeling GI%= Glødetap

0	10.08.2021		AKM	BKN	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350046011 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

NTNU Campussamling
Statsbygg

BORPROFIL HULL NR.: 214

TERRENGHØYDE: +25.1 PRØVETYPE: Skovel/54mm



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

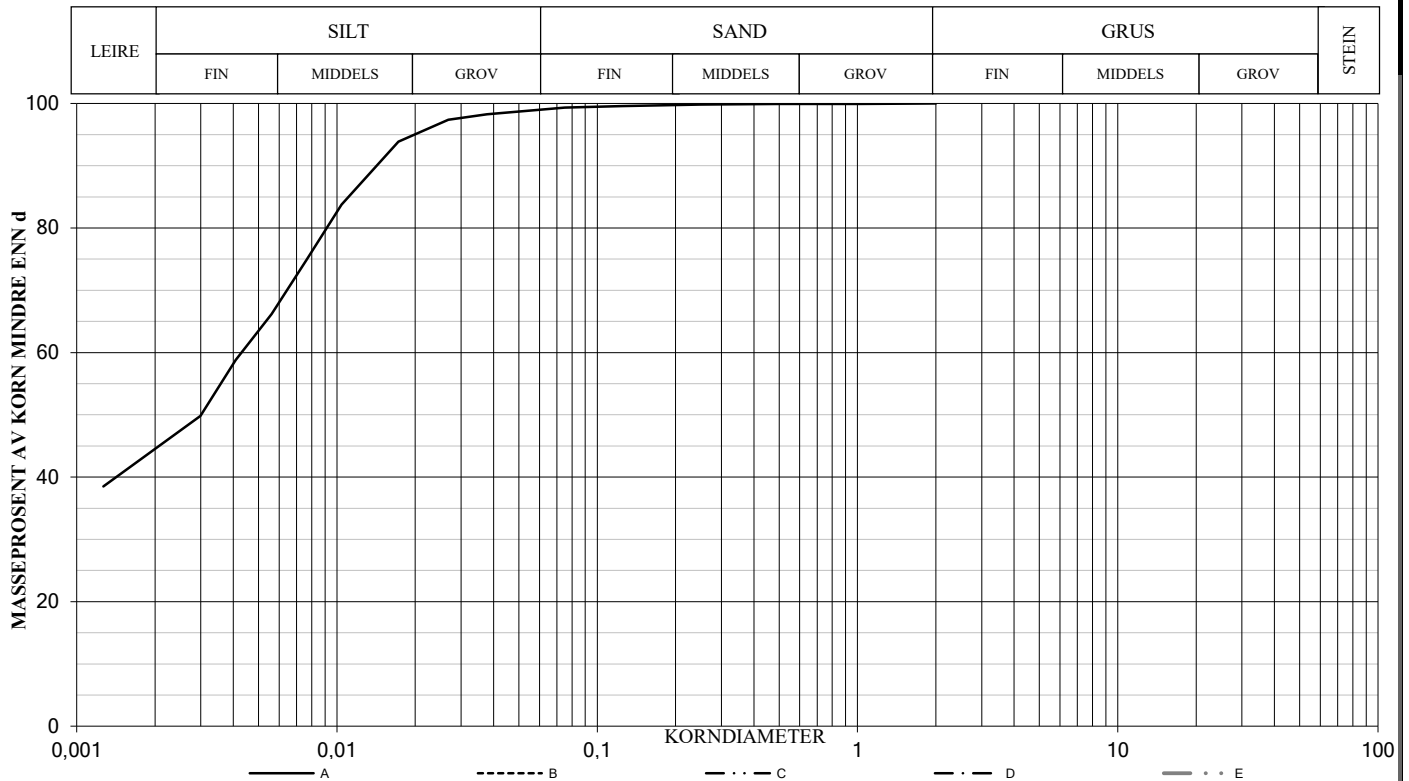
Tegning nr.

Rev.

129

0

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	101	23,0-24,0	LEIRE		X		X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

- Ogl. = Glødetap (%)
 Ona. = Humusinnhold (%)
 Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

- TS = Tørr sikt
 VS = Våt sikt
 HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		29,9										0,0030	0,0043
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Rambøll Norge AS
 NTNU Campussamling

Konstr./Tegnet
 mash/vt

Kontrollert
 truk

Godkjent
 MAGW

Dato
 19.07.21

Multiconsult
 www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10209145-07

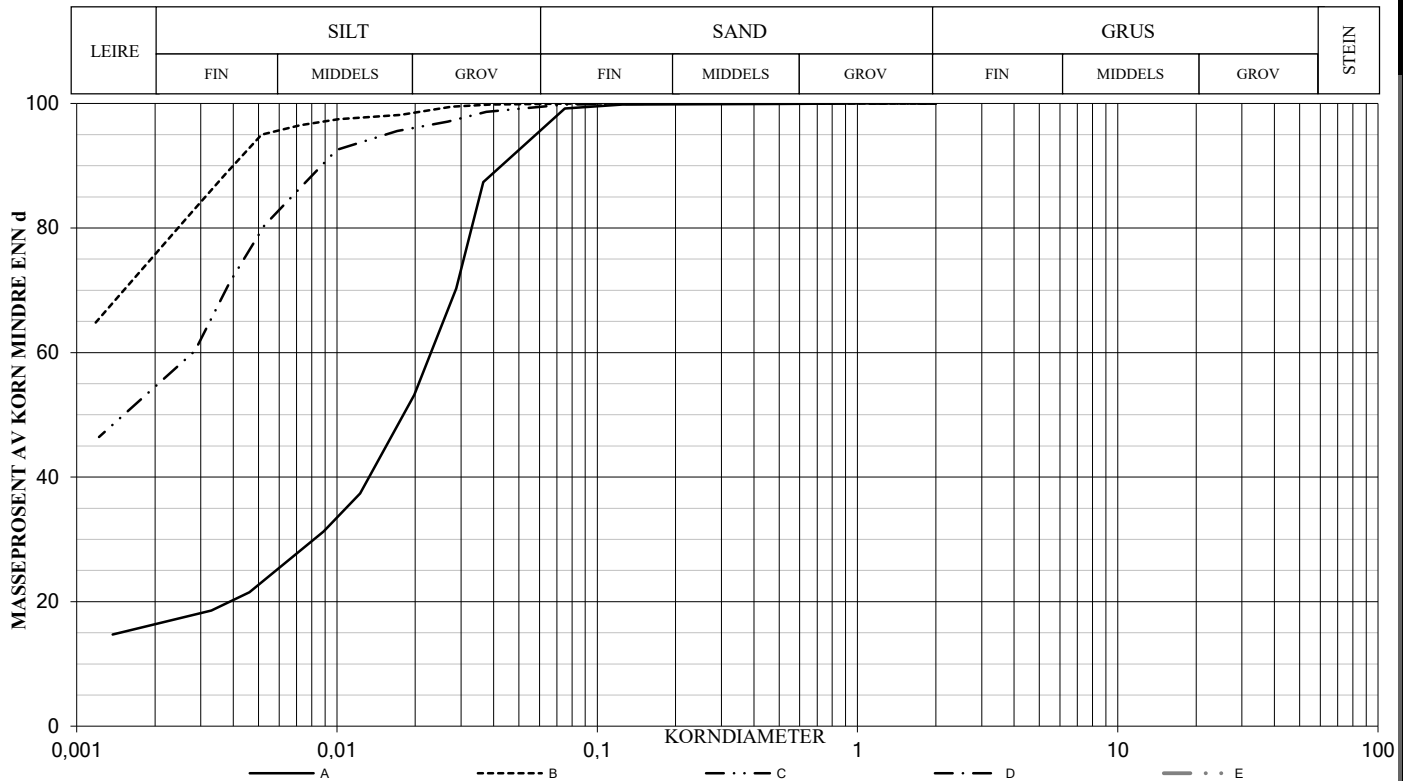
TEGN. NR.

140

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	104	6,0-7,0	LEIRE, siltig		X		X
B	104	11,0-12,0	LEIRE		X		X
C	104	15,0-16,0	LEIRE		X		X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)
 Ona. = Humusinnhold (%)
 Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt
 VS = Våt sikt
 HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A		21,0									0,0082	0,0183	0,0233
B		49,1											
C		37,7										0,0016	0,0028
D													
E													

KORNGRADERING

Rambøll Norge AS
 NTNU Campussamling

Konstr./Tegnet
 mash/vt

Kontrollert
 truk

Godkjent
 MAGW

Dato
 19.07.21

Multiconsult
 www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

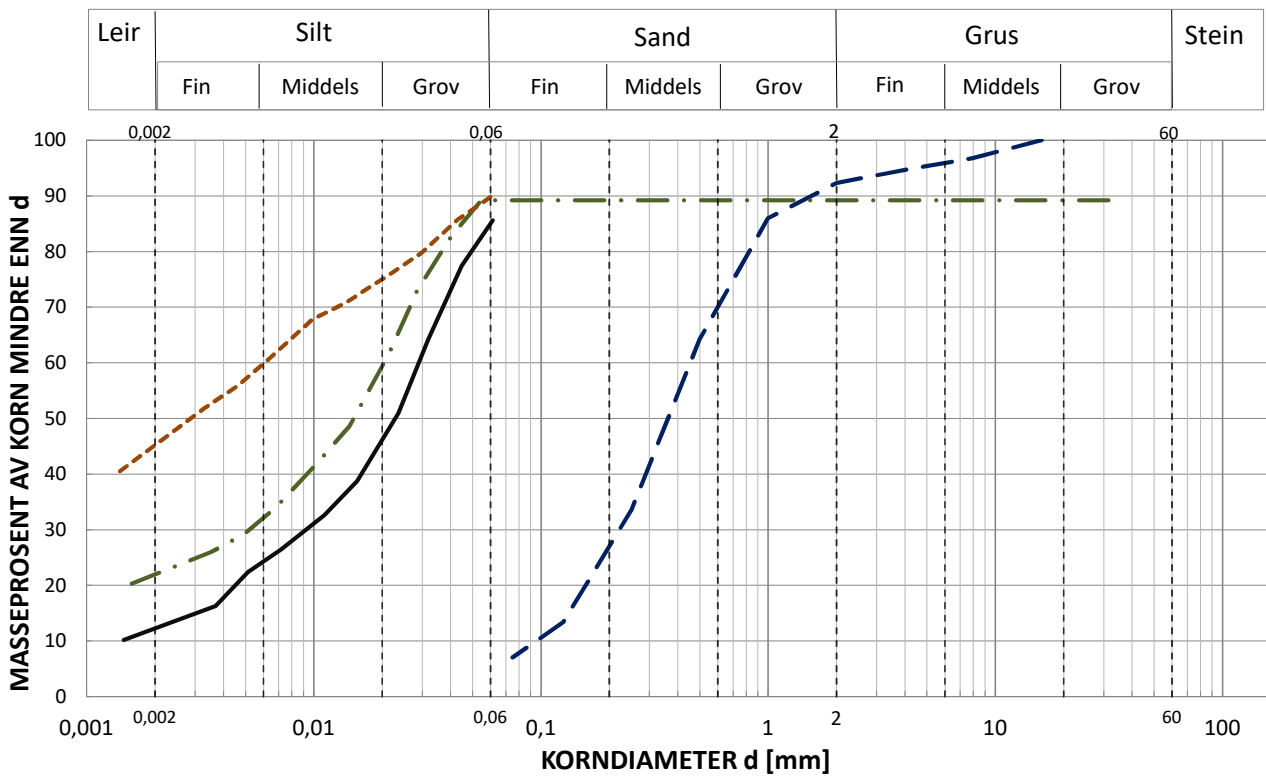
10209145-07

TEGN. NR.

141

REV.

00



Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	203	205	205	205	
Dybde	21,2-22m	7-8m	12,2-13m	18,2-19m	
labnr	25	34	35	36	
Beskrivelse	Silt, leirig	Sand	Leire, siltig	Leire	
d_{10}		0,099			
d_{25}	0,006	0,197	0,003		
d_{50}	0,023	0,384	0,015	0,003	
d_{60}	0,029	0,465	0,021	0,006	
d_{75}	0,042	0,747	0,031	0,020	
C_u	6,6	4,7	9,6		
% < 0,02mm	45,6	1,9	59,0	74,9	
% < 0,063mm	85,6	5,9	89,2	89,7	
% < 0,2mm		25,4			
Telegruppe	T4	T1	T4	T3	

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbegst. 2, N-7042 Trondheim

Version 2018-11-06

NTNU Campussamling

Statsbygg

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon

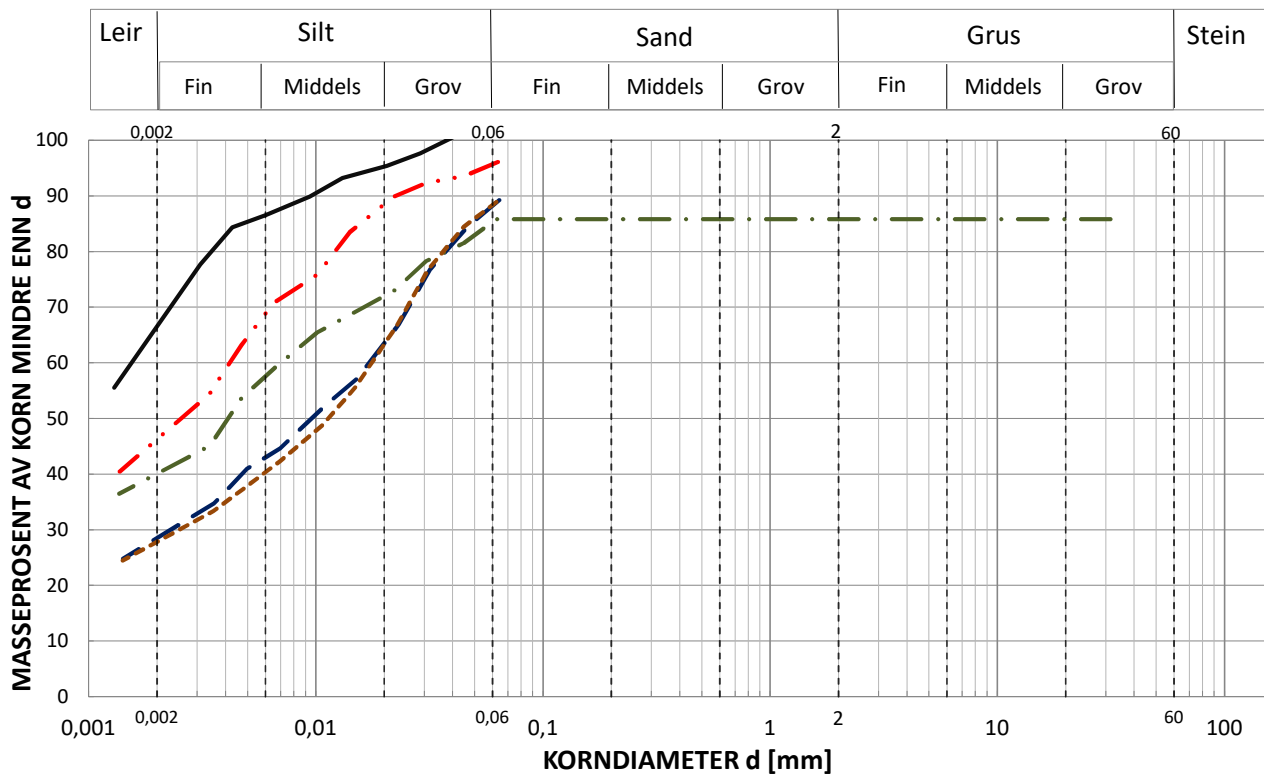
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
11.08.2021

Oppdrag
1350046011

Bilag

Tegn. Nr.
142



Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	208	208	209	209	209
Dybde	28,2-29m	36,2-37m	13-14m	15,2-16m	21-22m
labnr	38	40	41	42	48
Beskrivelse	Leire	Leire, siltig	Leire	Leire, siltig	Leire
d_{10}					
d_{25}		0,001		0,002	
d_{50}		0,010	0,004	0,011	0,003
d_{60}	0,002	0,018	0,007	0,018	0,004
d_{75}	0,003	0,030	0,025	0,030	0,010
C_u		20,7		19,2	
% < 0,02mm	95,3	63,0	71,8	62,8	88,3
% < 0,063mm	102,1	88,9	85,8	88,9	96,0
% < 0,2mm		89,2			96,1
Telegruppe	T3	T4	T4	T4	T3

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbeggt. 2, N-7042 Trondheim

Version 2018-11-06

NTNU Campussamling

Statsbygg

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon

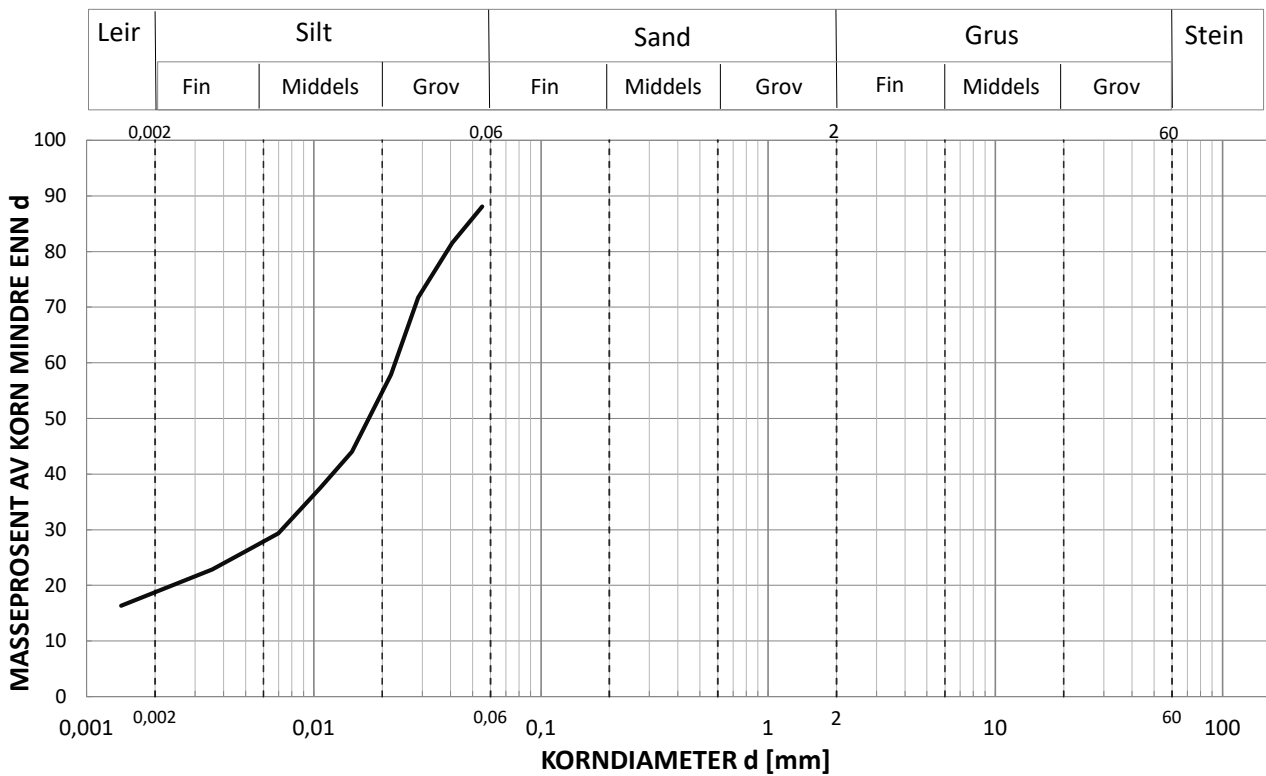
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
11.08.2021

Oppdrag
1350046011

Bilag

Tegn. Nr.
143



Symbol	—	- - -	- · - · -	- - - - -	- · · · ·
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	211				
Dybde	24,2-25m				
labnr	52				
Beskrivelse	Leire, siltig				
d_{10}					
d_{25}	0,005				
d_{50}	0,018				
d_{60}	0,023				
d_{75}	0,033				
C_u	7,3				
% < 0,02mm	54,3				
% < 0,063mm	88,0				
% < 0,2mm					
Telegruppe	T4				

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbeggt. 2, N-7042 Trondheim

Version 2018-11-06

NTNU Campussamling

Statsbygg

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon

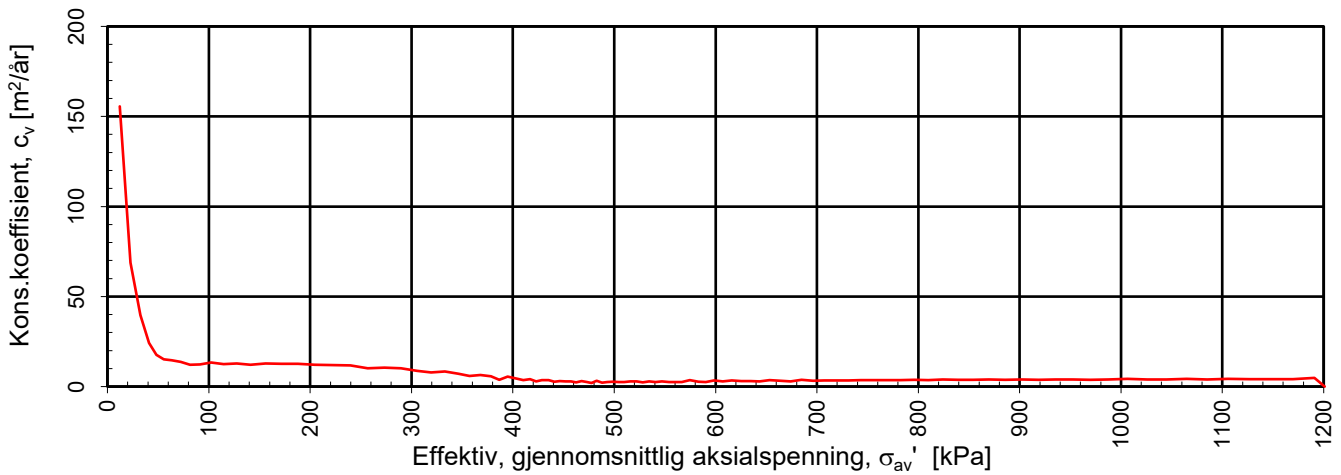
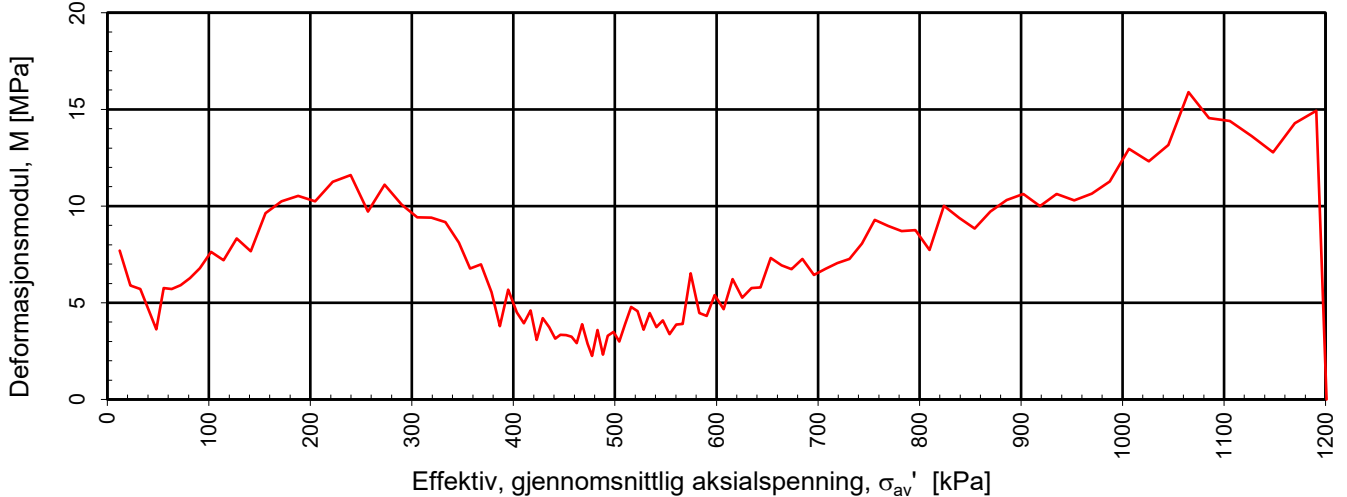
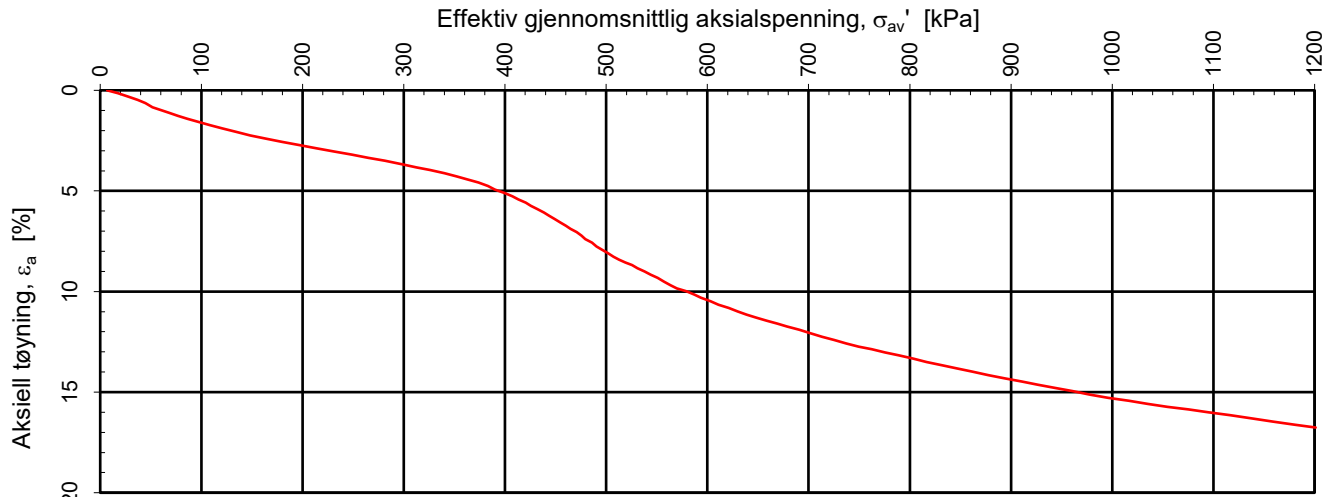
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
11.08.2021

Oppdrag
1350046011

Bilag

Tegn. Nr.
144



Densitet ρ (g/cm³): **1,85**
 Vanninnhold w (%): **49,10**

Rambøll Norge AS
NTNU Campussamling

Tegningens filnavn:
 10209145-07-RIG-TEG-400_h104.xlsx

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

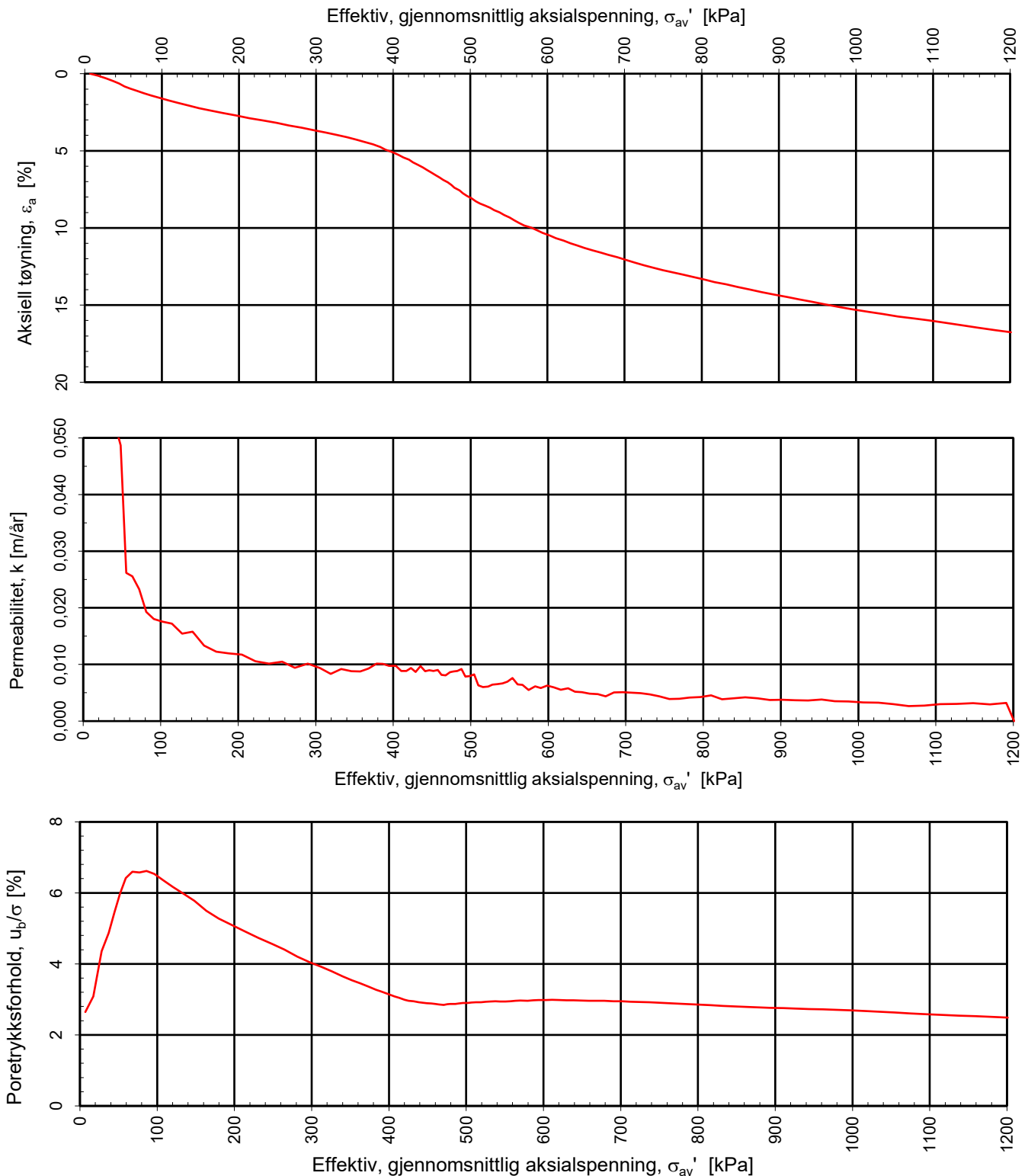
**MULTICONSULT
 NORGE AS**
 Sluppenvegen 15,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 06.07.2021	Dybde, z (m): 11,60	Borpunkt nr.: 104
Forsøknr.: 1	Tegnet av: mash/vt	Kontrollert: truk
Oppdrag nr.: 10209145-07	Tegning nr.: 150-1	Prosedyre: CRS

**Multi
 consult**

Godkjent:
MAGW

Programrevisjon:
 16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): 1,85
 Vanninnhold w (%): 49,10

Rambøll Norge AS
NTNU Campussamling

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

Tegningens filnavn:

10209145-07-RIG-TEG-400_h104.xlsx

MULTICONSULT
NORGE AS

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

Forsøksdato:

06.07.2021

Dybde, z (m):

11,60

Borpunkt nr.:

104

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

mash/vt

Kontrollert:

truk

Oppdrag nr.:

10209145-07

Tegning nr.:

150-2

Prosedyre:

CRS

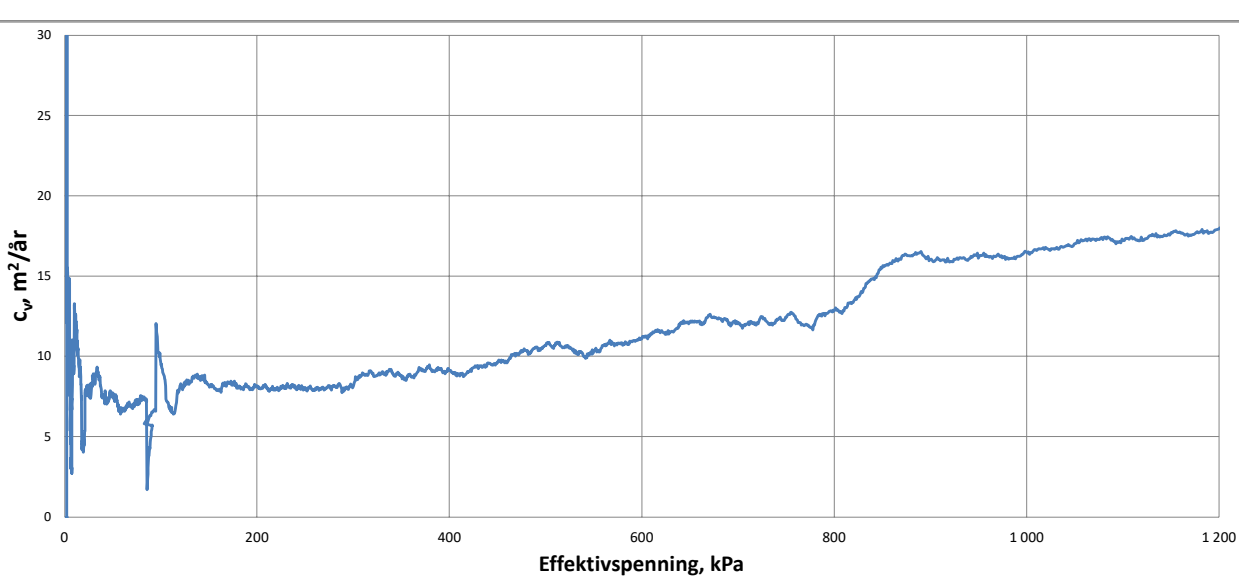
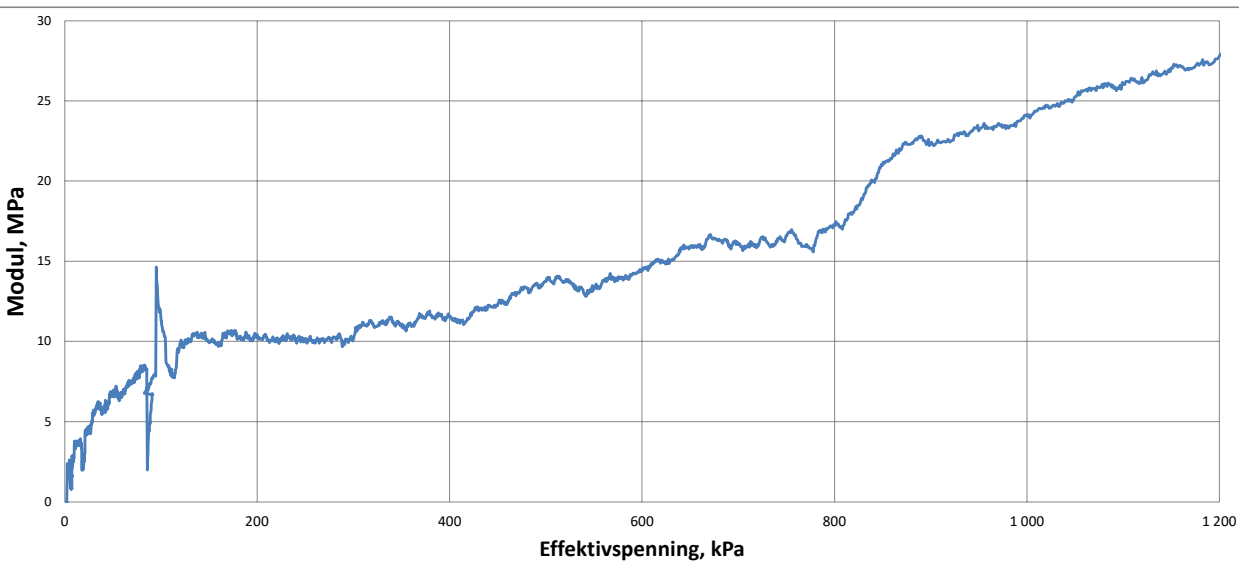
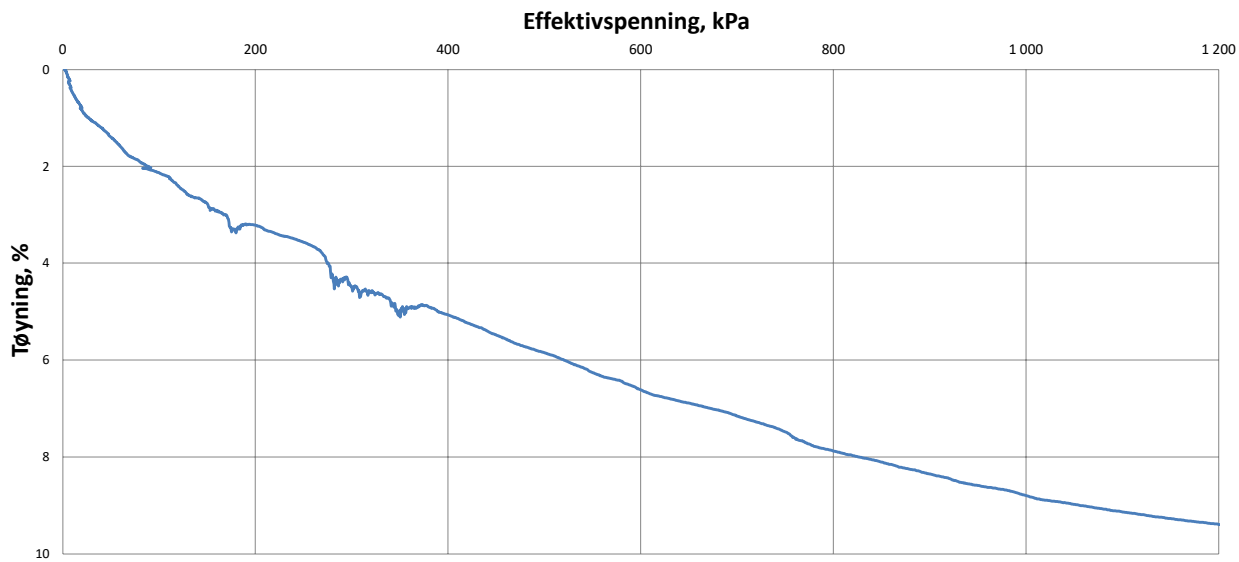
Godkjent:

MAGW

Programrevisjon:

16.07.2018

Multi
consult



pkt 203 lab 25 dybde 21,45m Siltig, leirig



NTNU Campussamling

Statsbygg

ØDOMETERFORSØK

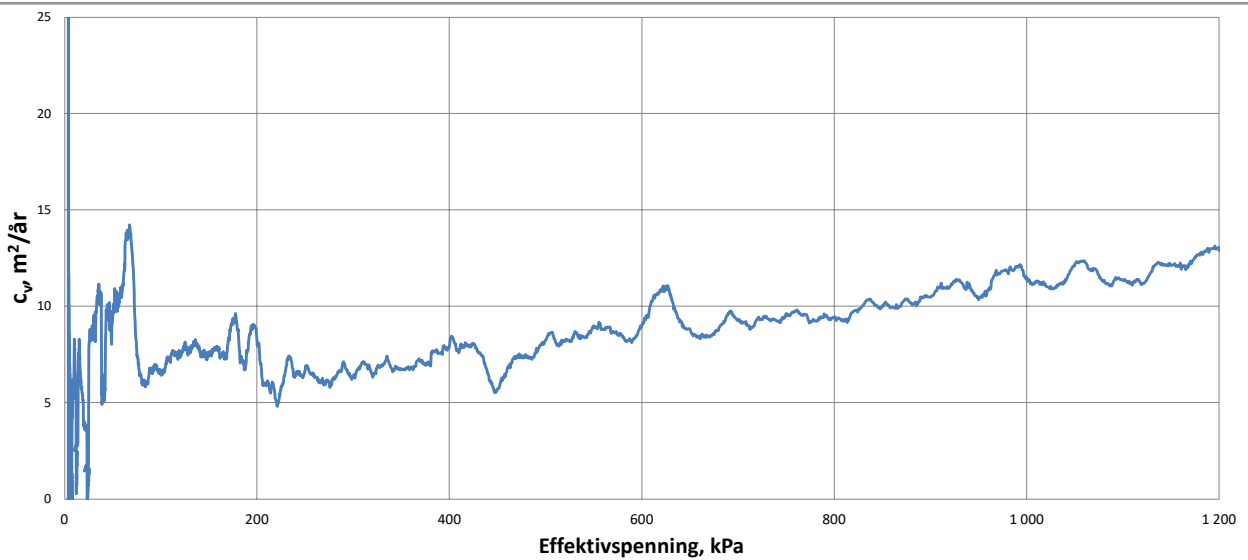
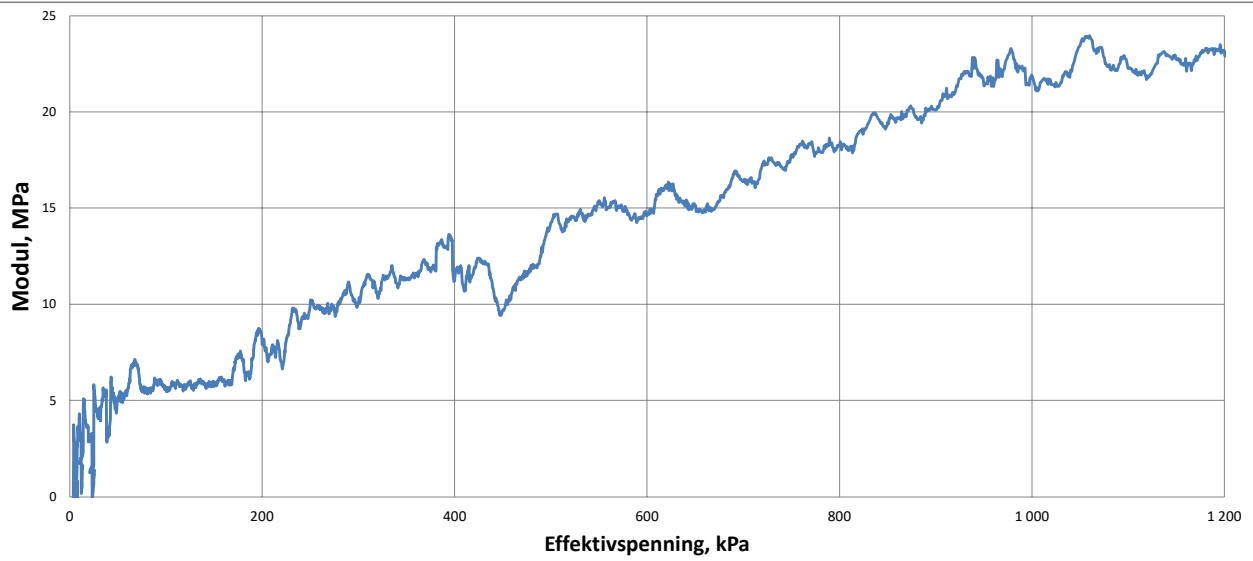
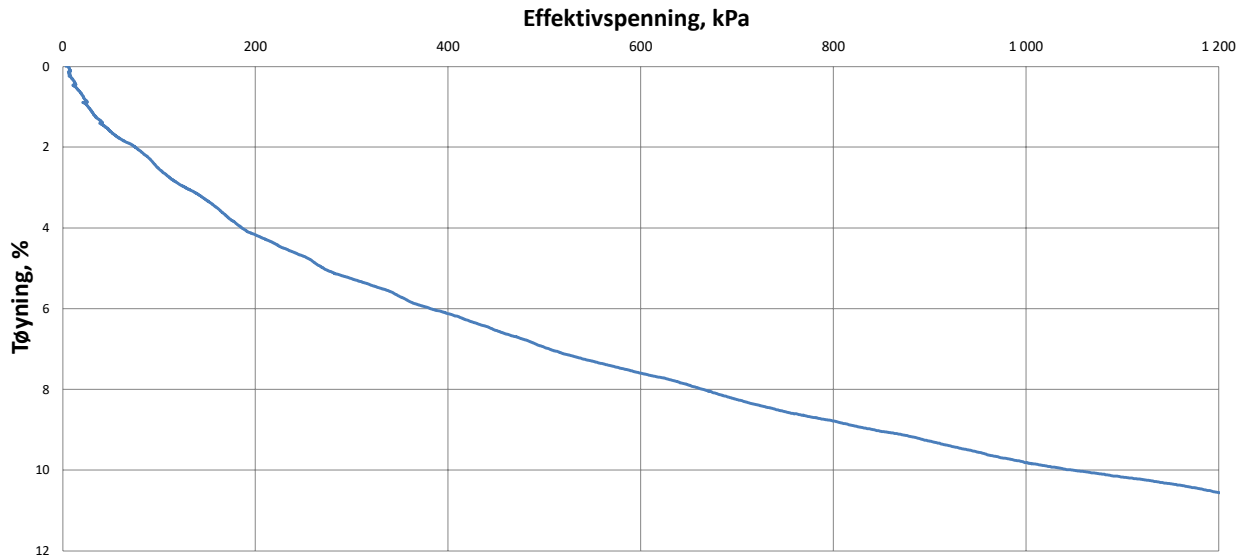
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
05.08.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
151



pkt 208 lab 38 dybde 28,50m Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

ØDOMETERFORSØK

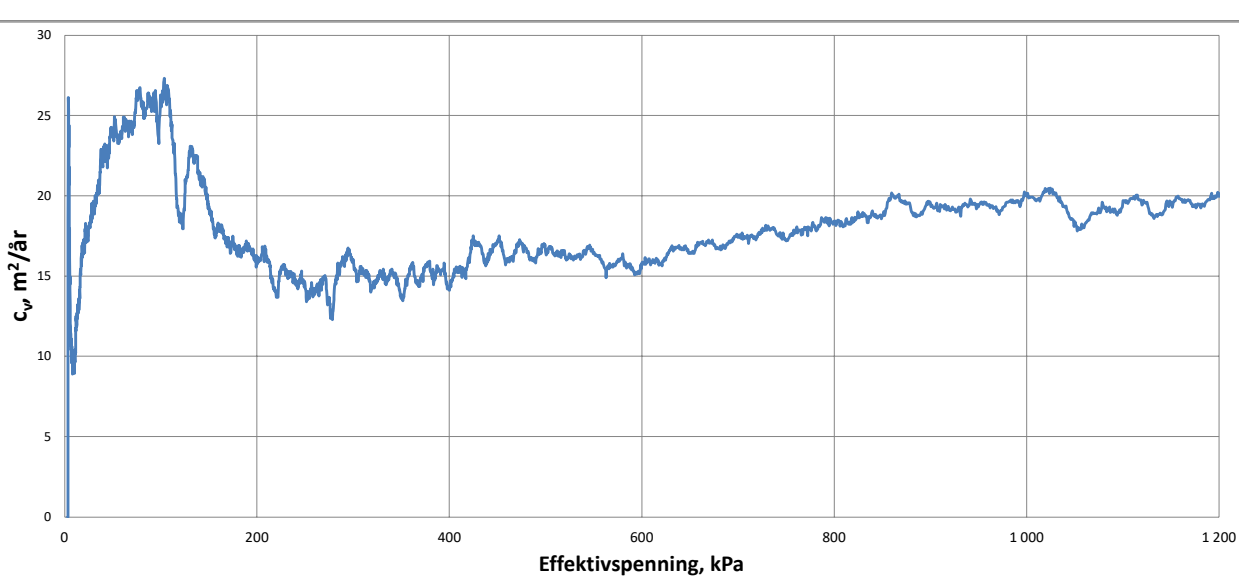
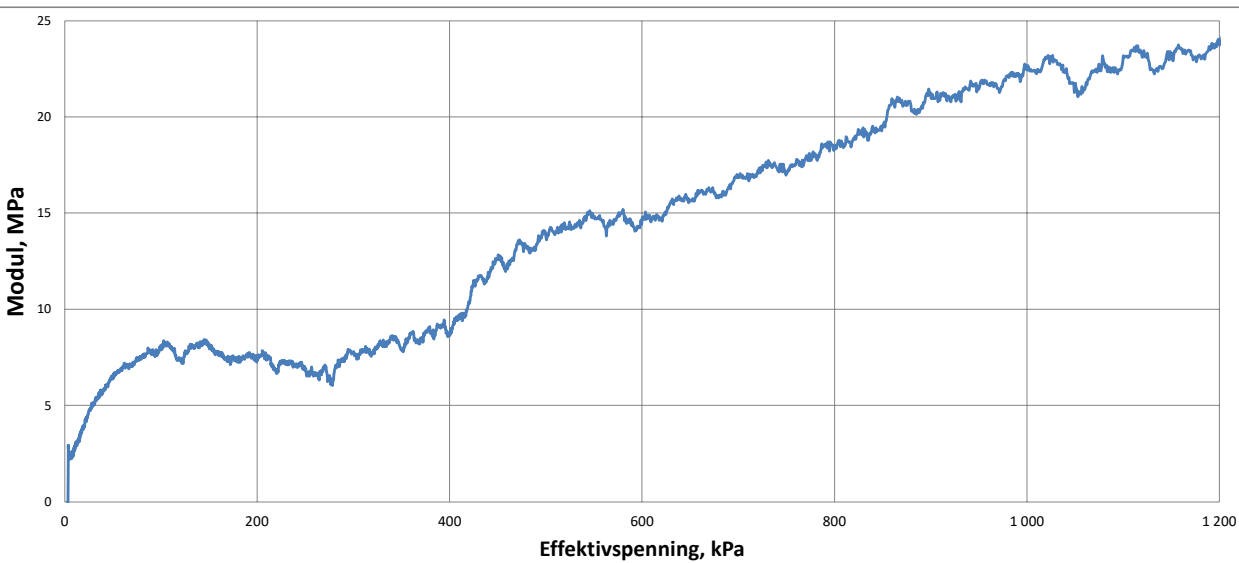
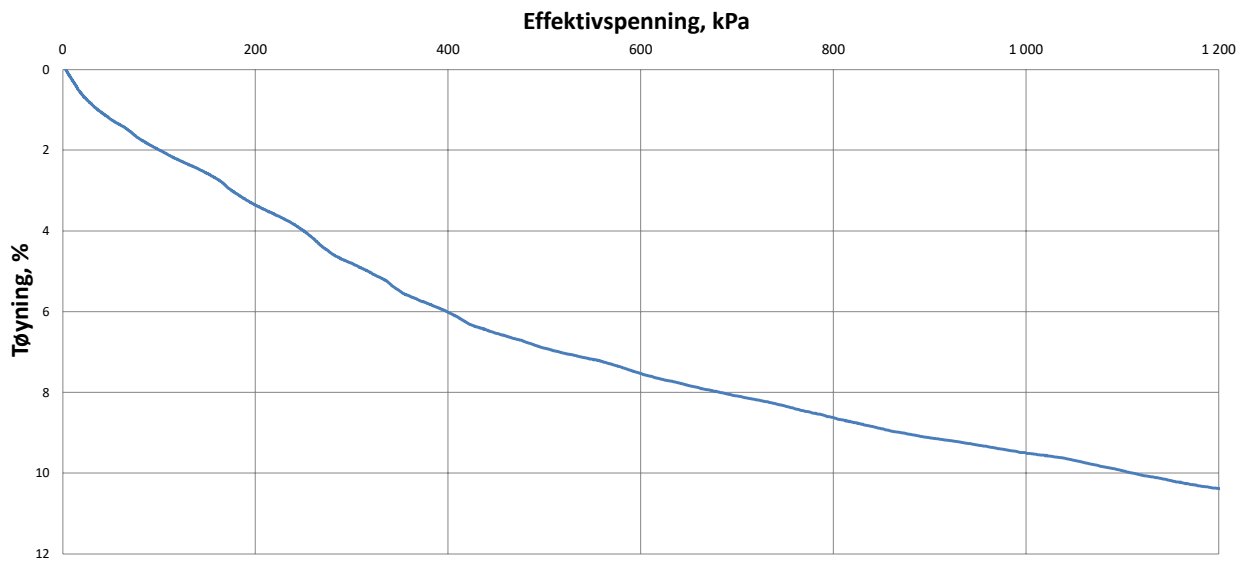
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
05.08.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
152



pkt 209 lab 44 dybde 17,30m Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

ØDOMETERFORSØK

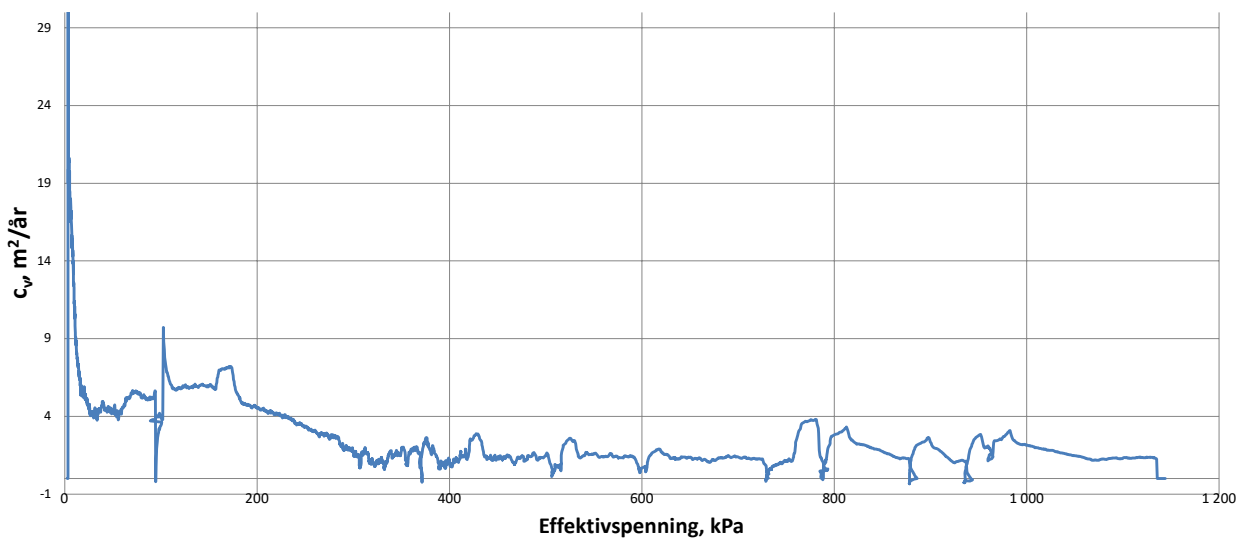
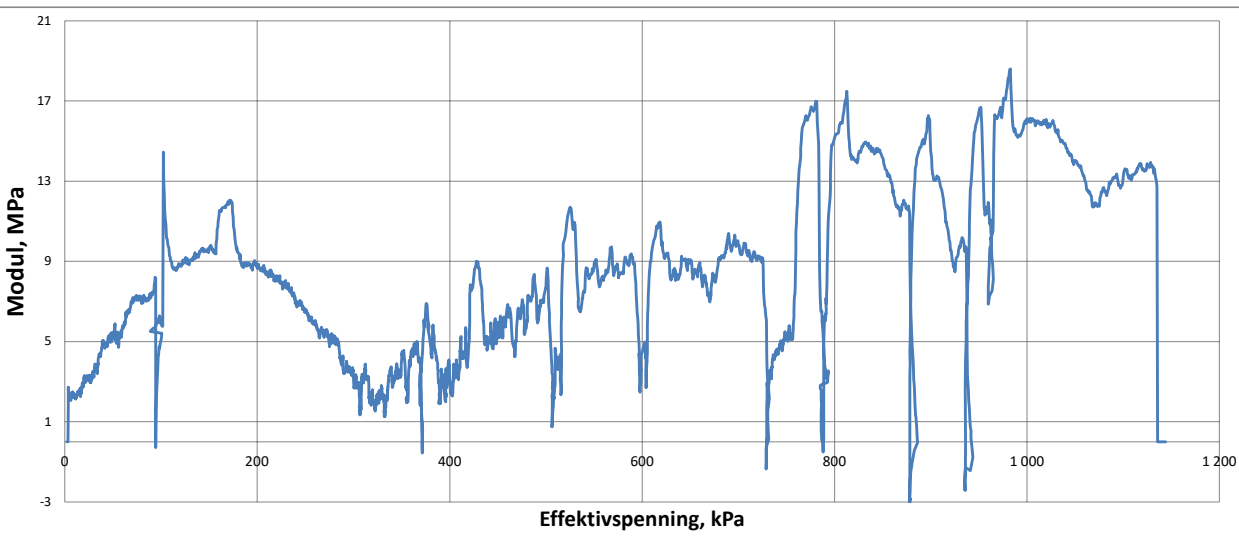
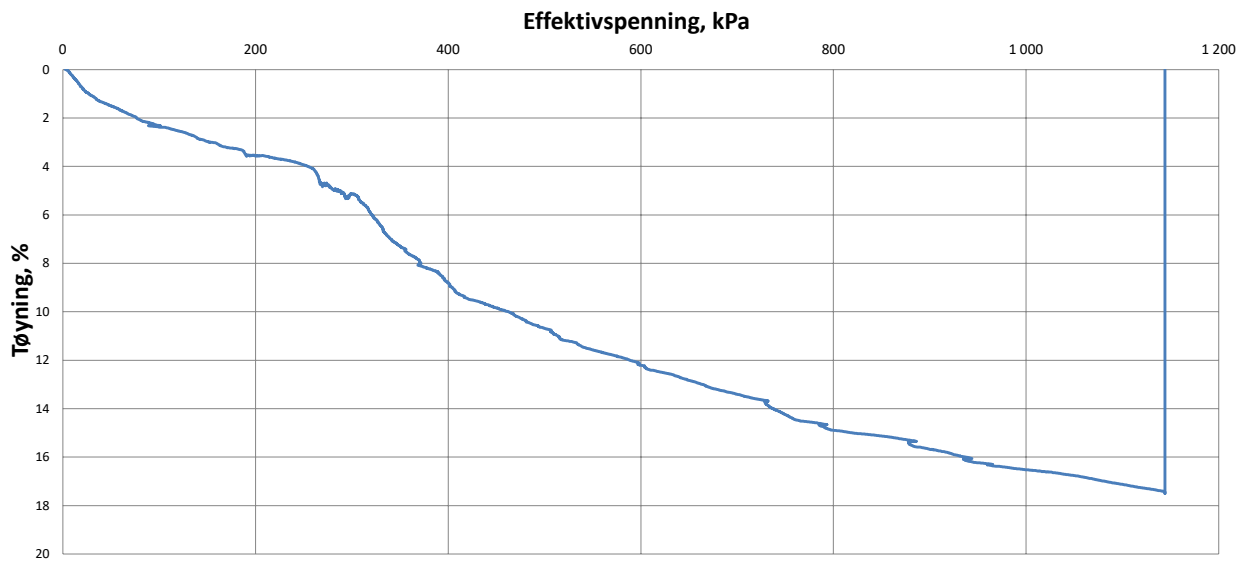
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
05.08.2021

Bilag
-

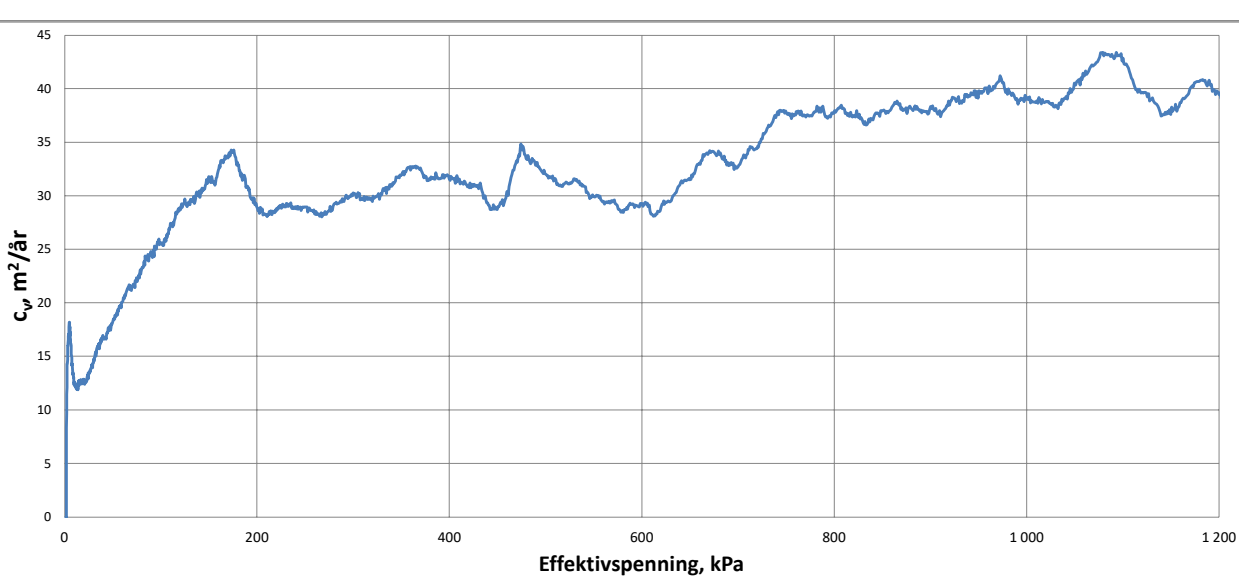
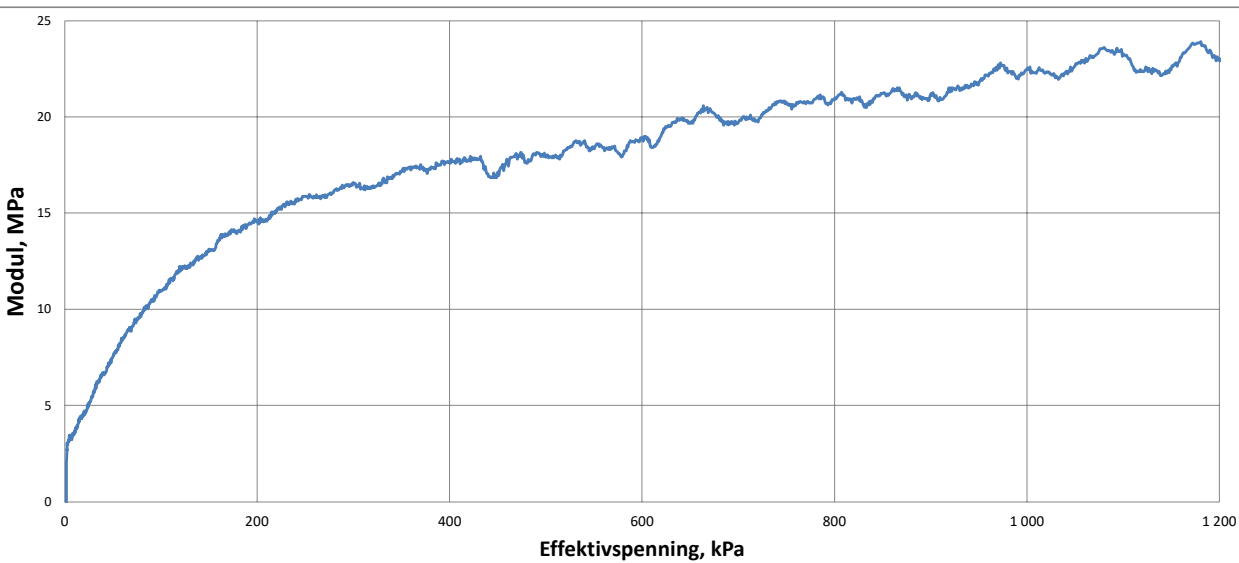
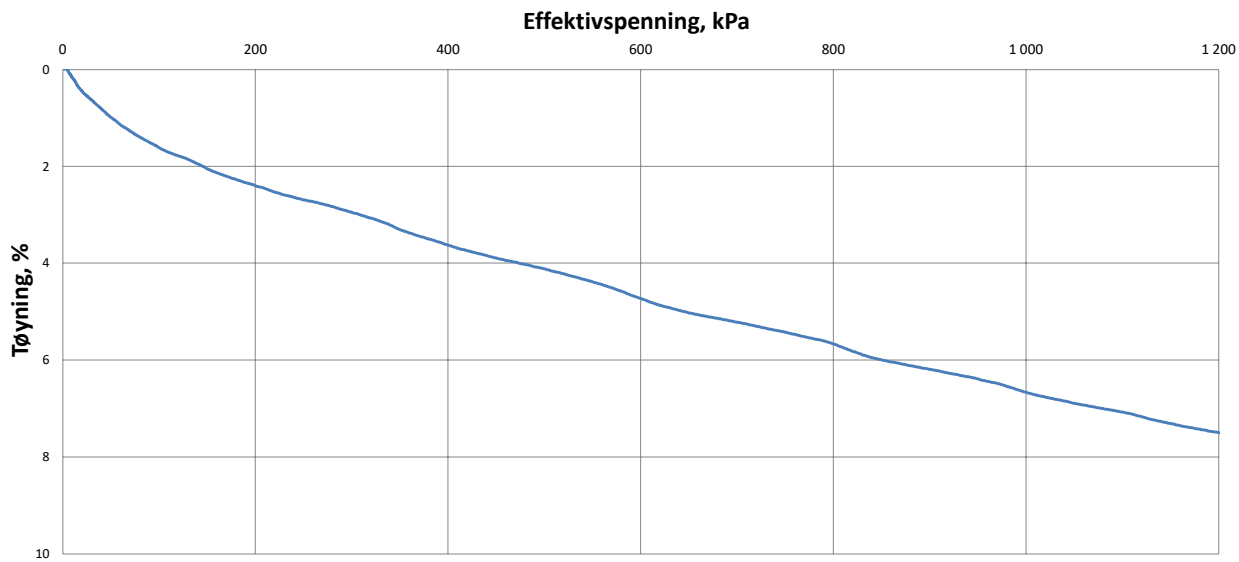
Tegn. Nr.
153



pkt 209 lab 47 dybde 20,30m Leire



NTNU Campussamling	Oppdrag 1350046011
Statsbygg	Tegn./kontr. KBH/AKM
ØDOMETERFORSØK	Dato 05.08.2021
	Bilag -
	Tegn. Nr. 154



pkt 211 lab 52 dybde 24,40m Leire, silltig



NTNU Campussamling

Statsbygg

ØDOMETERFORSØK

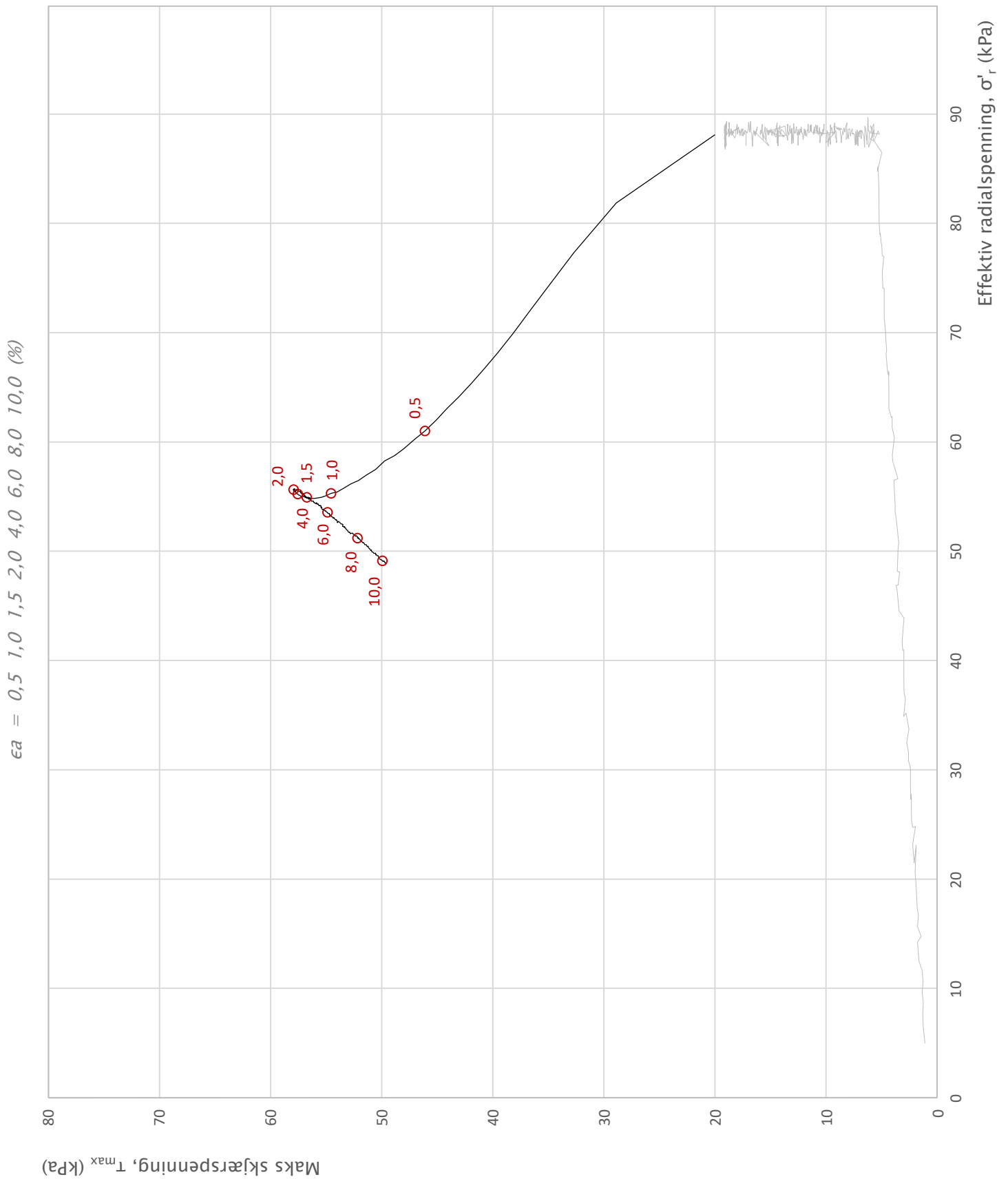
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
05.08.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
155



Prosjekt: **NTNU Campussamling** Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00

Borhull

NTNU Campussamling

104

Innhold

Dybde (m)

Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)

11,45

Multiconsult

Utført

mash/vt

Kontrollert

truk

Godkjent

MAGW

Forsøkstype

CAUc

Region

Midt

Dato utført

08.07.2021

Revisjon

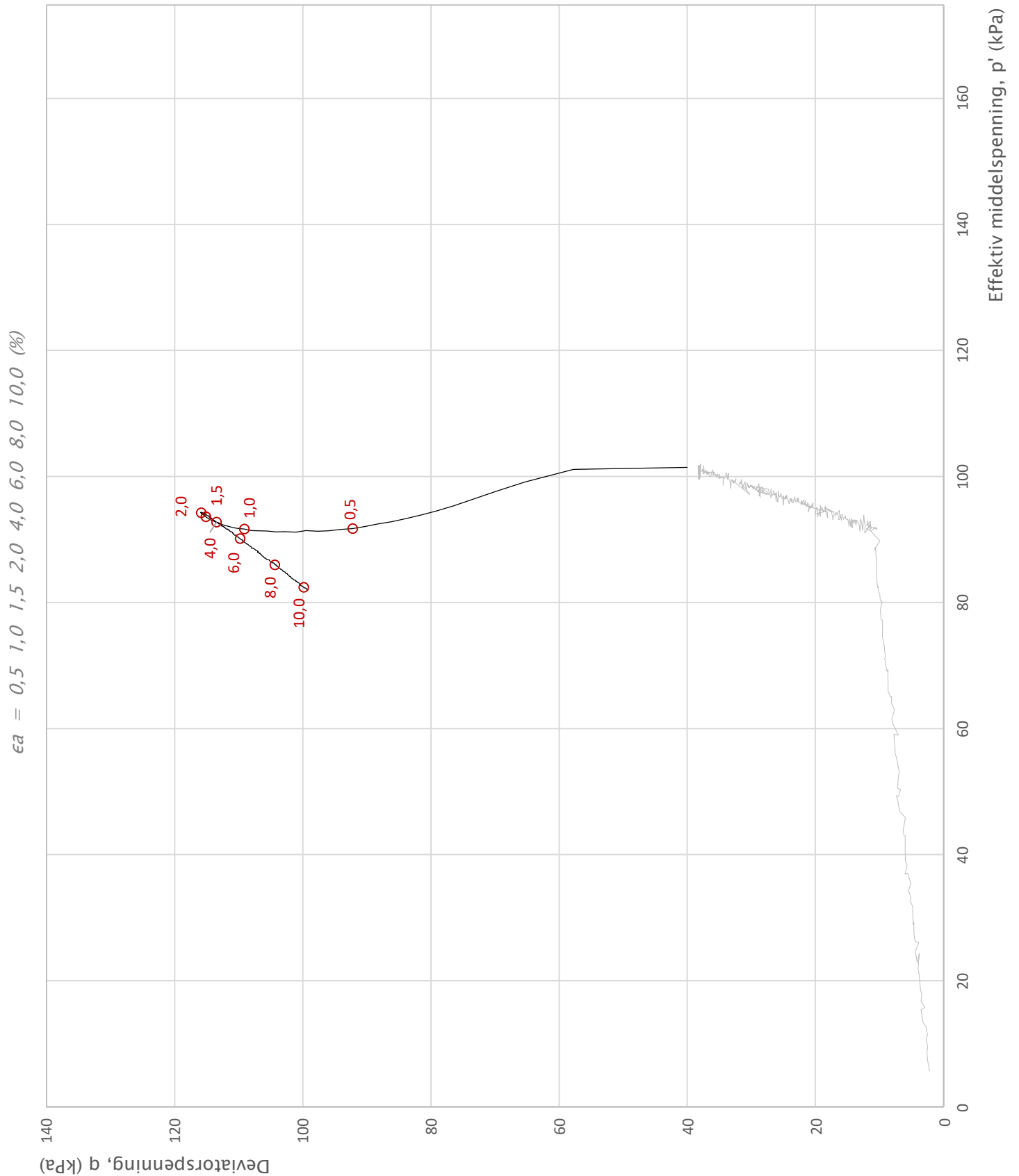
0

Figur

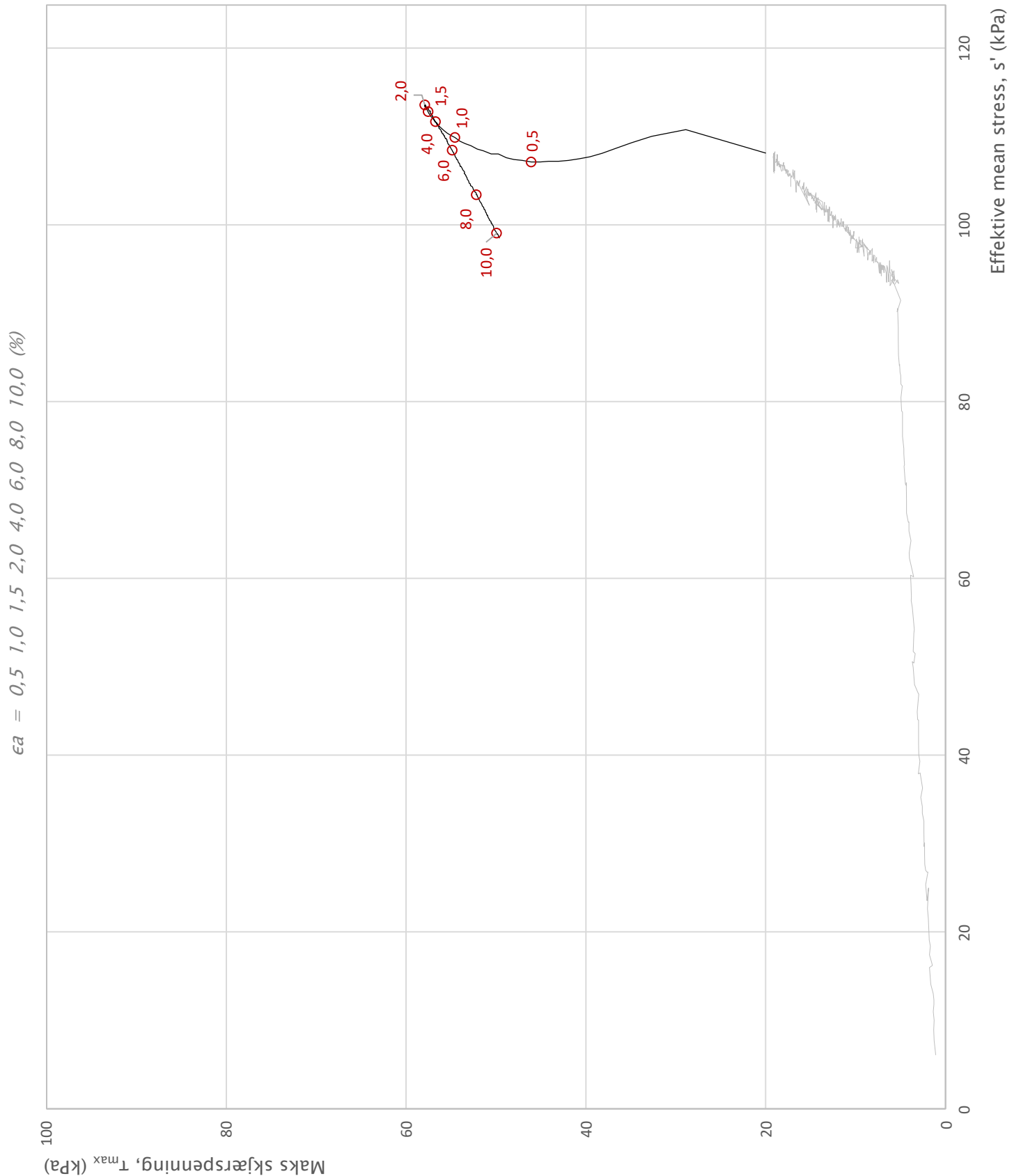
160-1

Rev. dato

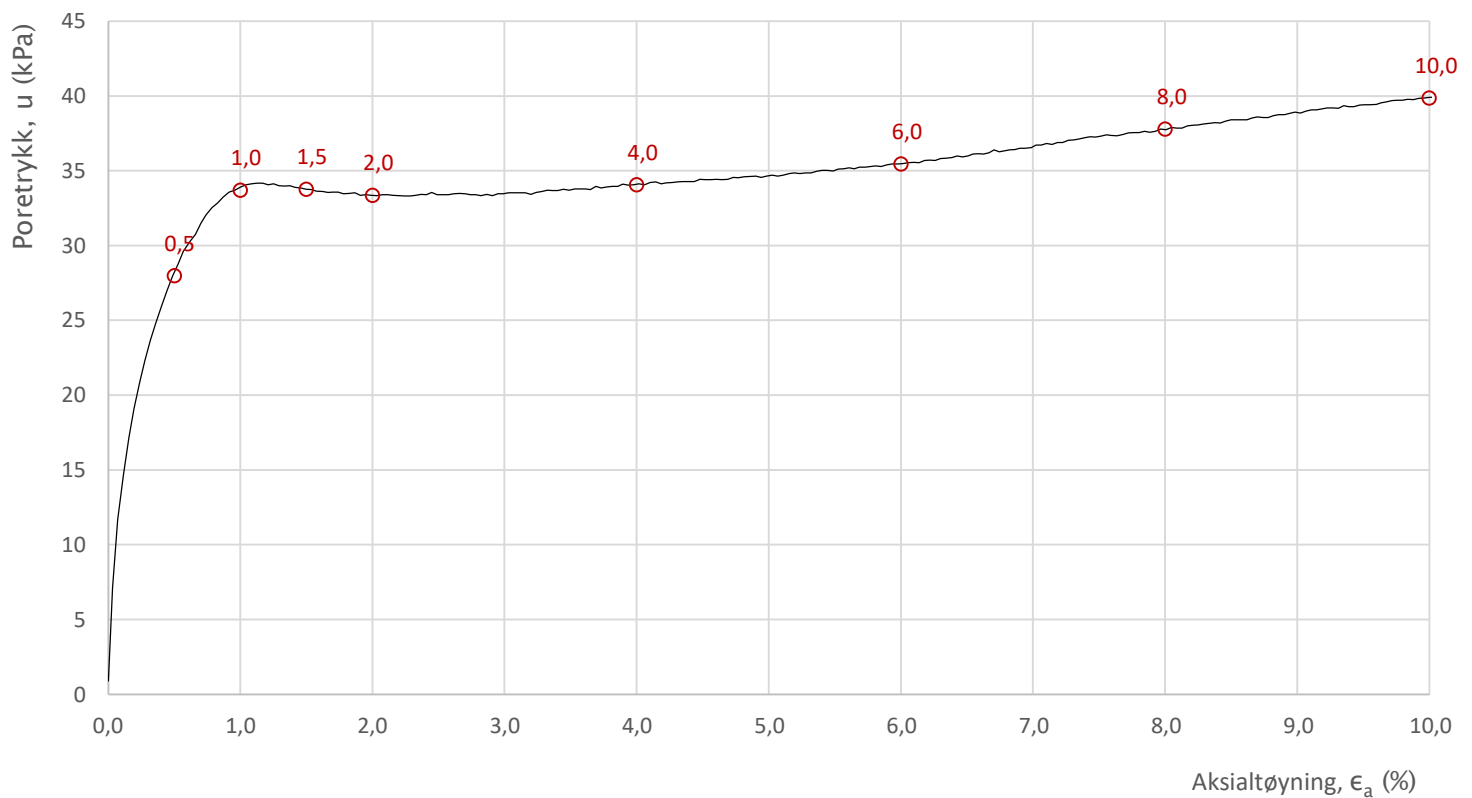
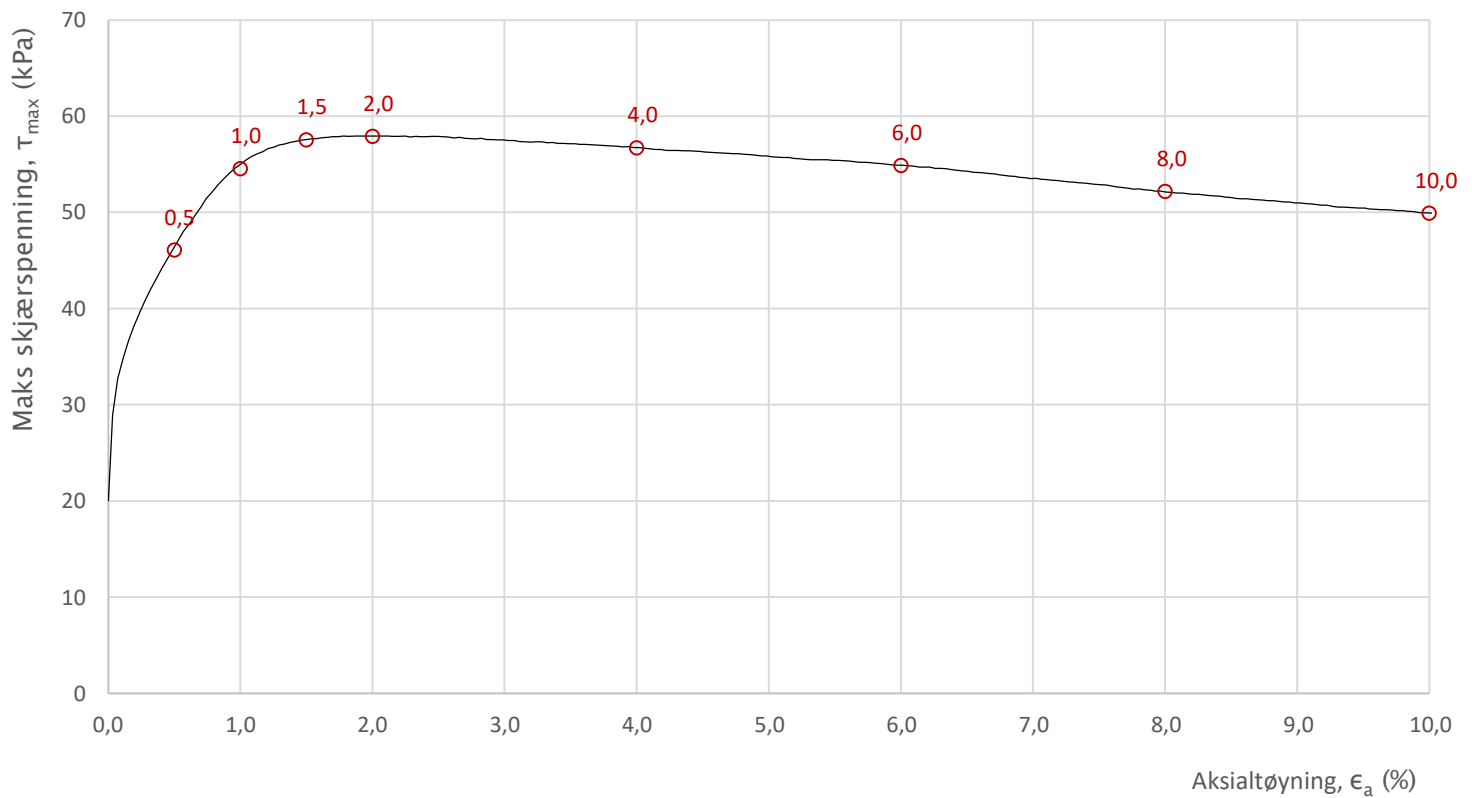
12.07.2021



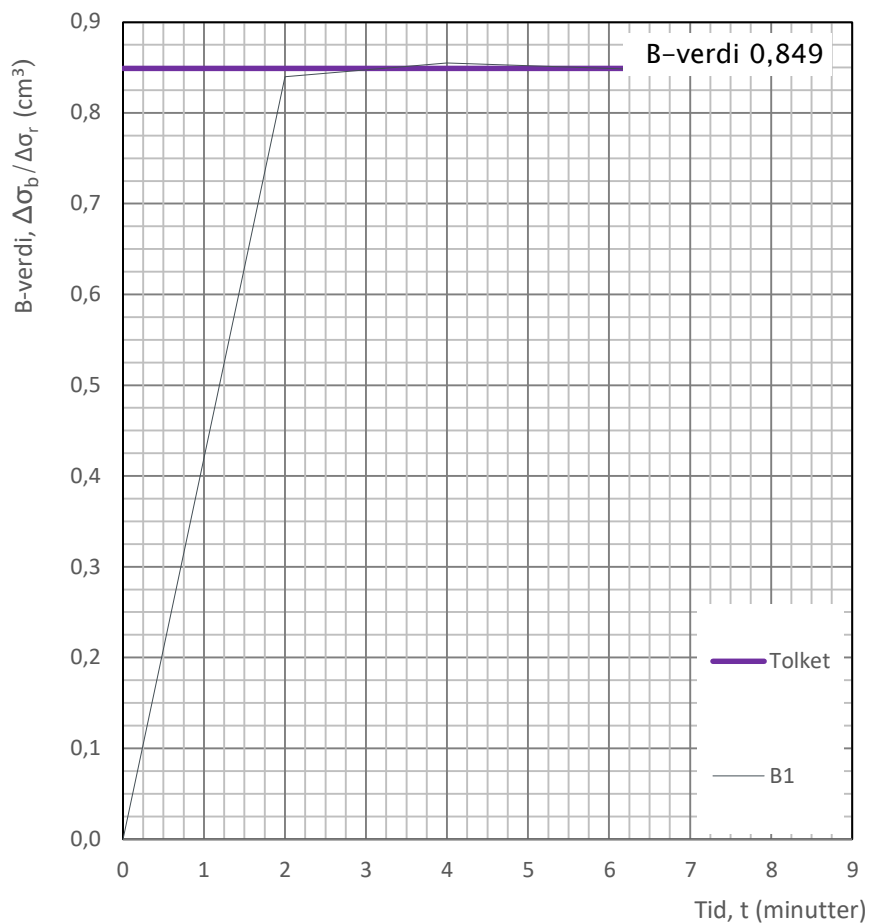
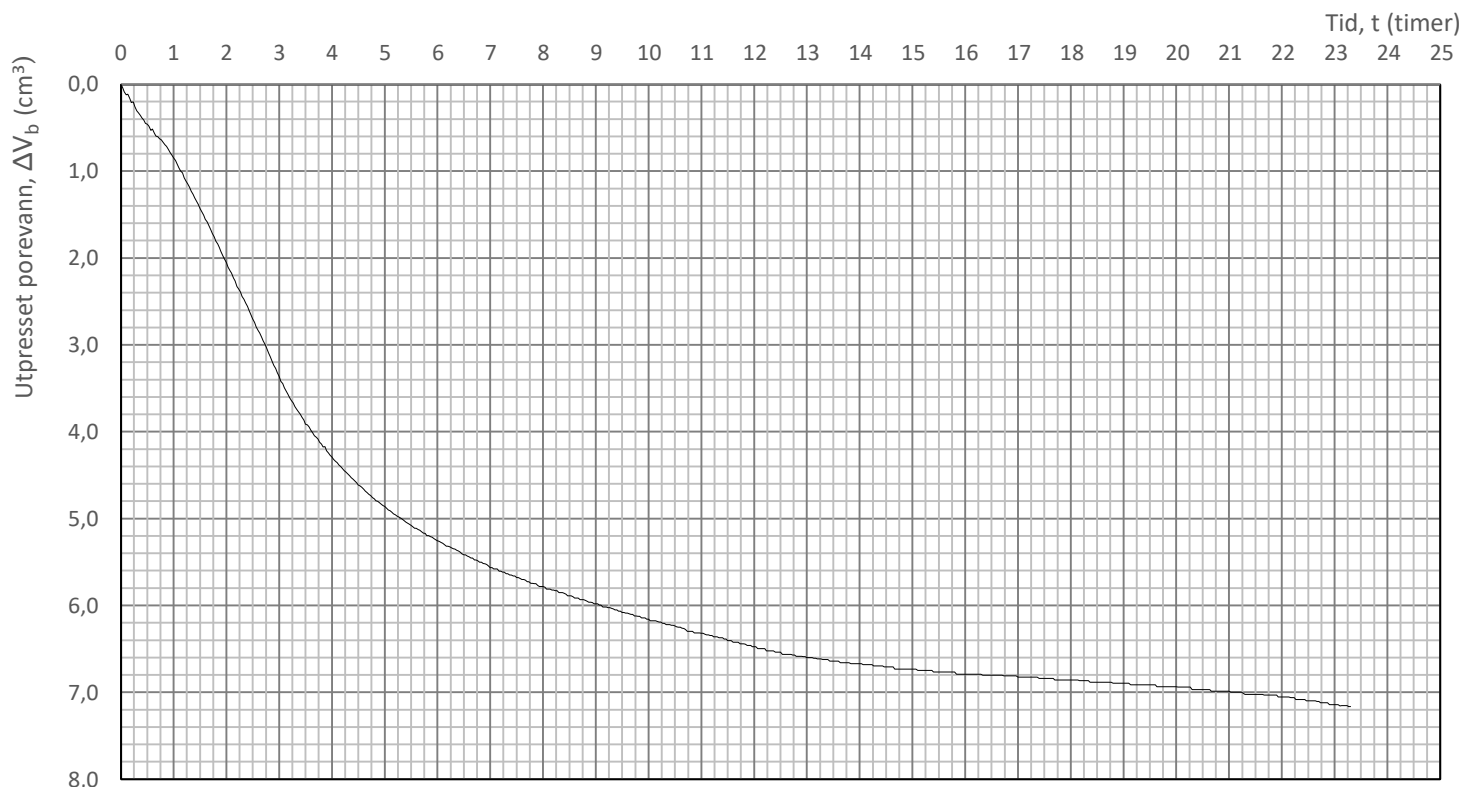
Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
NTNU Campussamling					104
Innhold			Spenningssti i skjærfase, p'-q plott		Dybde (m)
					11,45
Multiconsult	Utført	mash/vt	Kontrollert	truk	Godkjent
					MAGW
	Region	Midt	Dato utført	08.07.2021	Revisjon
				0	Forsøkstype
				Rev. dato	13.07.2021
					Figur
					160-2



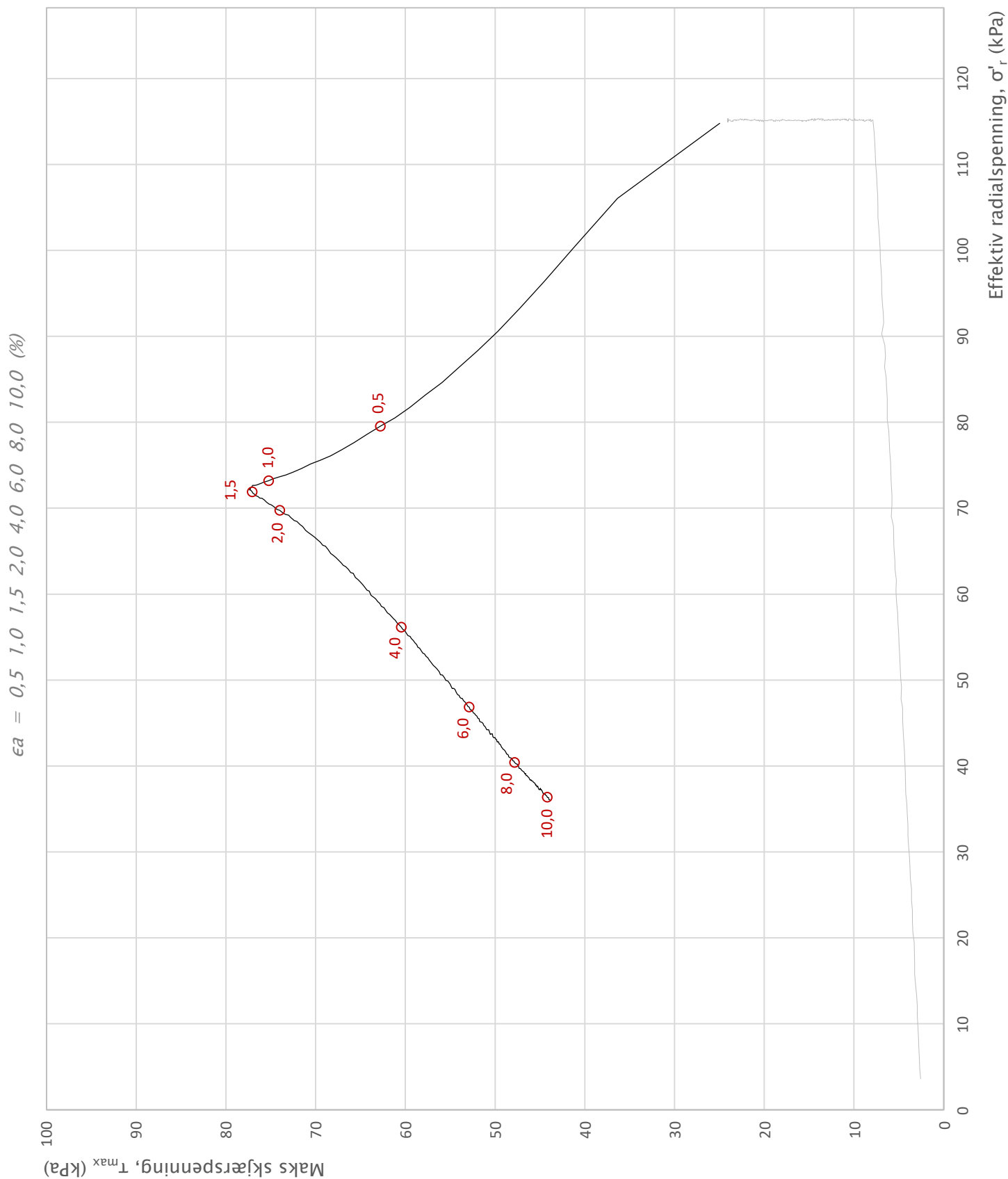
Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
NTNU Campussamling					104	
Innhold			Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)		Dybde (m)	
					11,45	
Multiconsult	Utført	mash/vt	Kontrollert	truk	Godkjent	Forsøkstype
					MAGW	CAU
	Region	Midt	Dato utført	08.07.2021	Revisjon	Figur
				0	14.07.2021	160-3



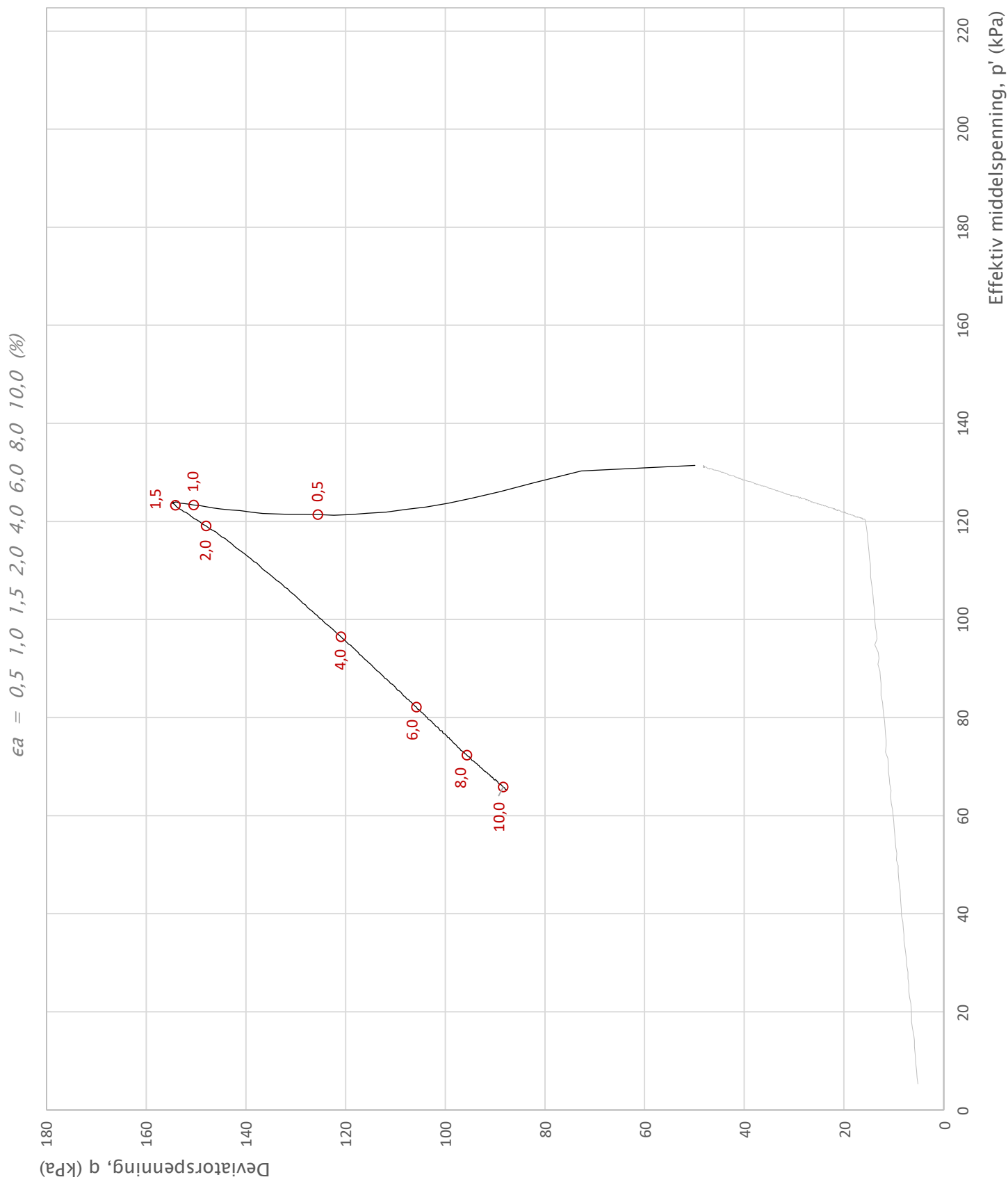
Prosjekt	Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00			Borhull
NTNU Campussamling				104
Innhold	Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott			Dybde (m)
				11,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash/vt	truk	MAGW	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
Midt	08.07.2021	0	160-4	
			Rev. dato	
			15.07.2021	



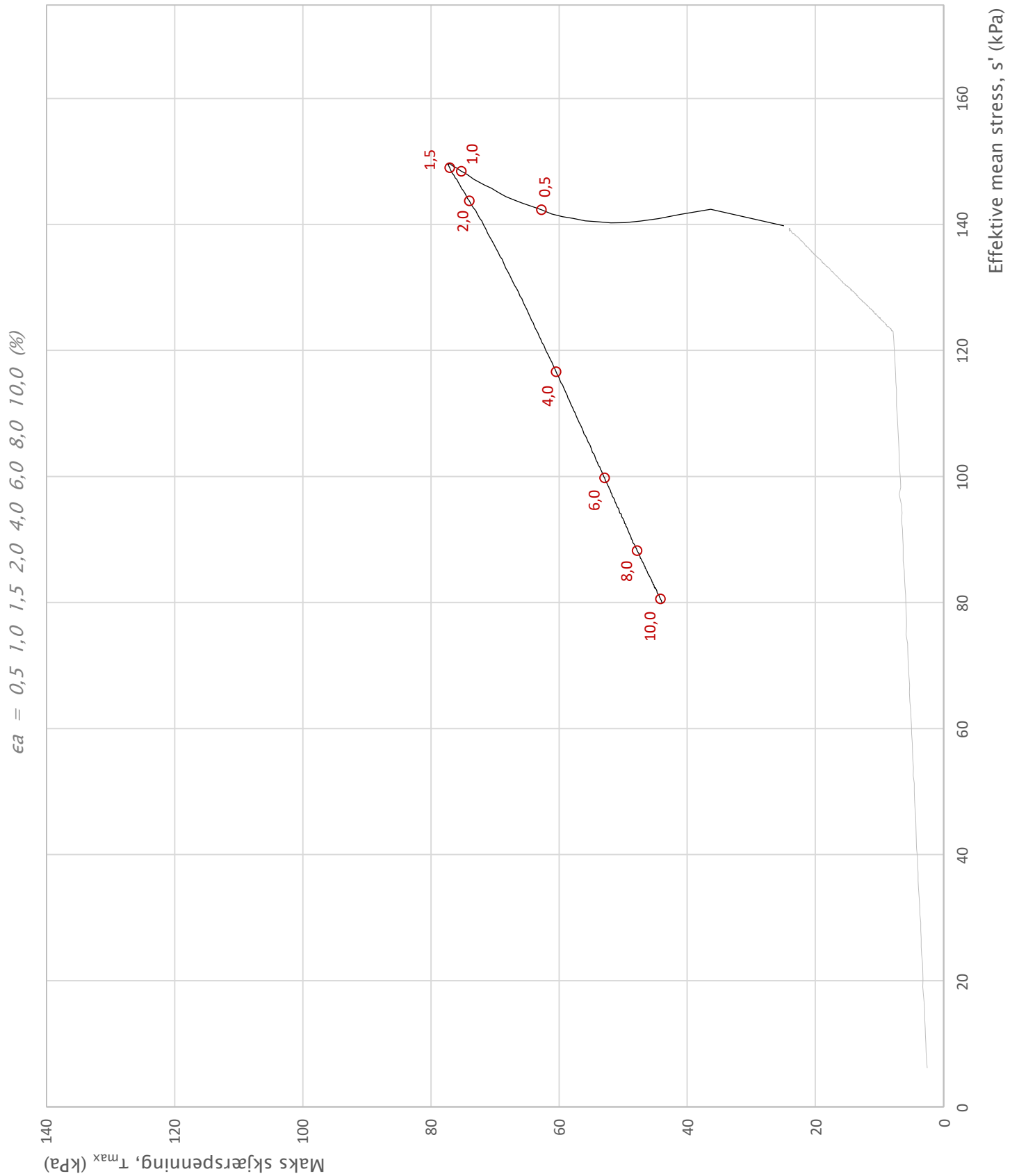
Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
NTNU Campussamling					104	
Innhold					Dybde (m)	
Konsolidering					11,45	
Multiconsult	Utført	mash/vt	Kontrollert	truk	Godkjent	Forsøkstype
	Region	Midt	Dato utført	08.07.2021	MAGW	CAUc
				Revisjon	0	Figur
				Rev. dato	17.07.2021	



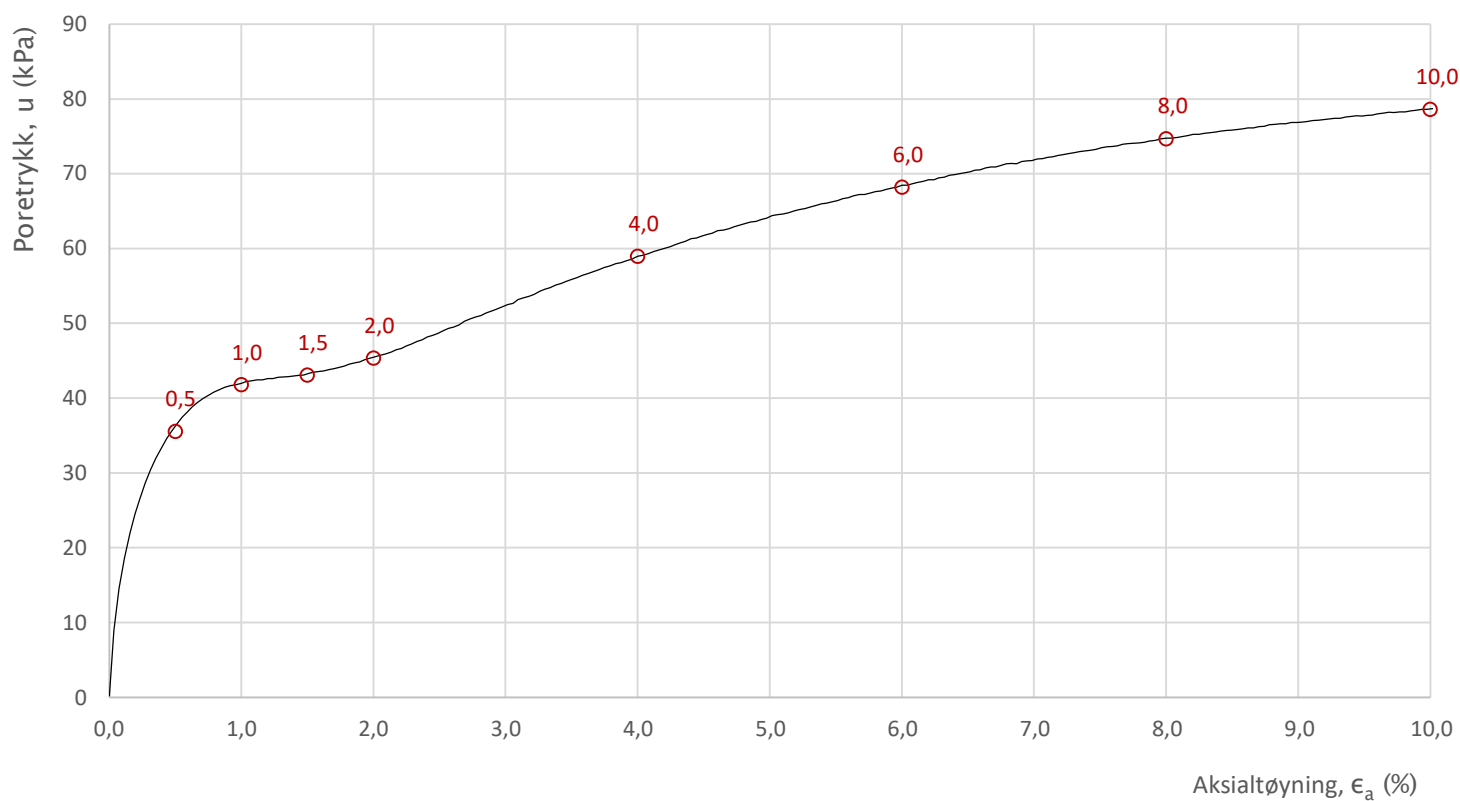
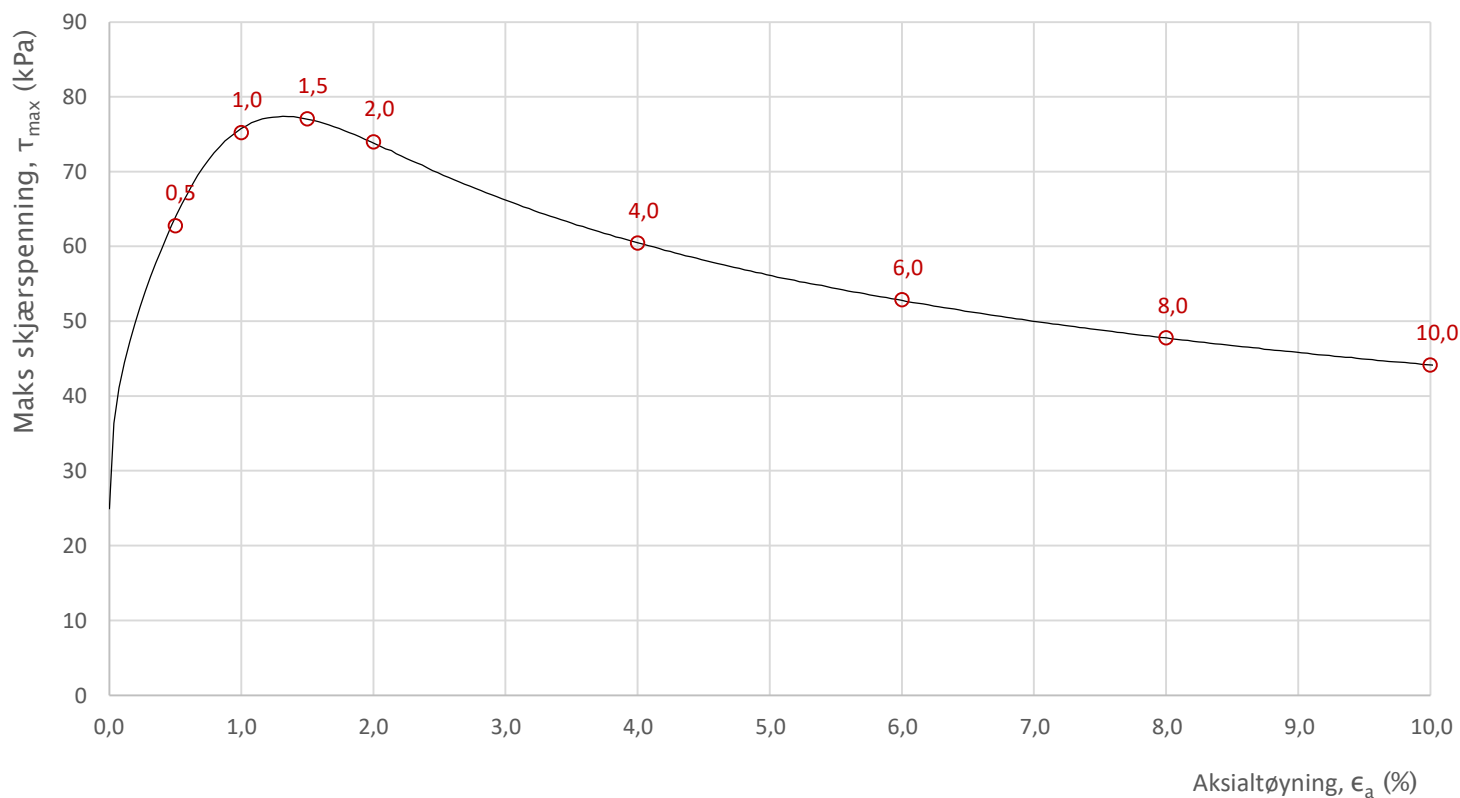
Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
NTNU Campussamling					104
Innhold			Spenningssti i skjærfase, σ_r - τ plott (NTNU)		Dybde (m)
					15,60
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash/vt	truk	MAGW	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
Midt	08.07.2021	0	12.07.2021	161-1	



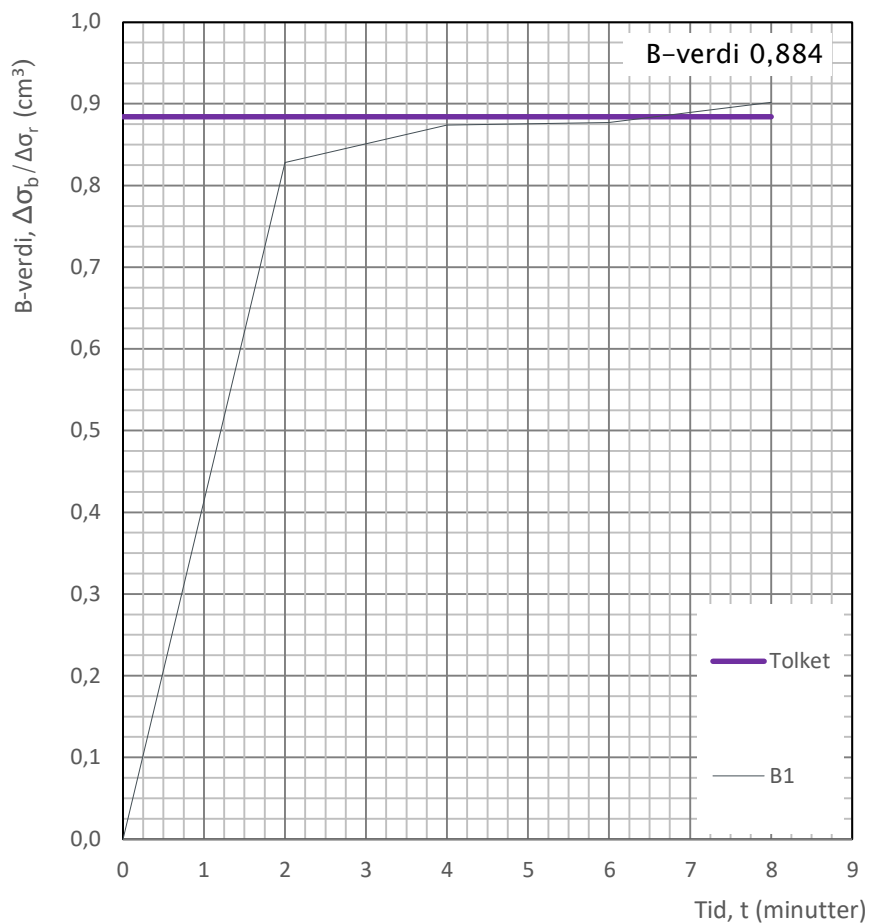
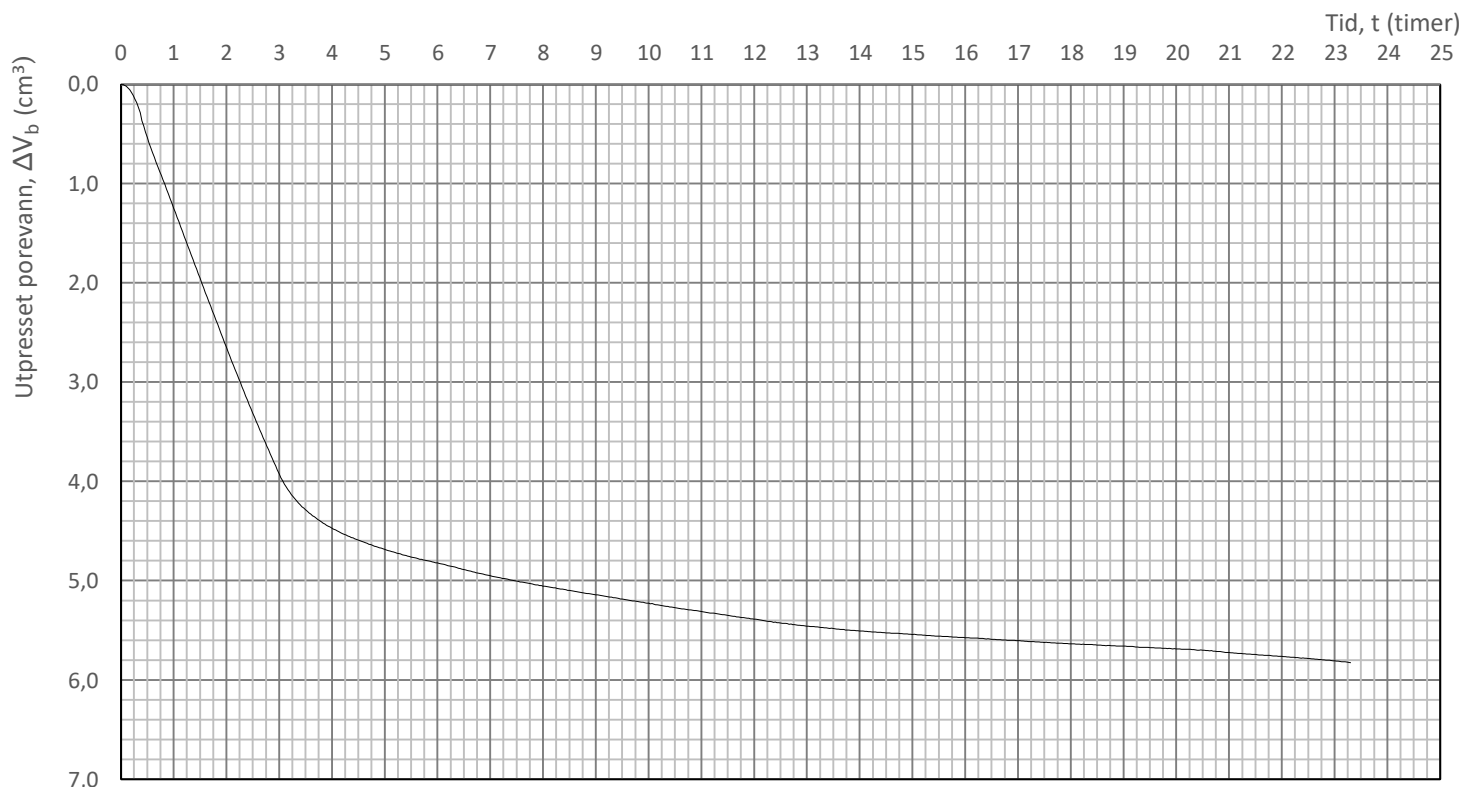
Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
NTNU Campussamling					104	
Innhold			Spenningssti i skjærfase, p'-q plott		Dybde (m)	
					15,60	
Multiconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	mash/vt		truk		MAGW	
	Region		Dato utført		Revisjon	
Midt		08.07.2021		0		Forsøkstype
				Rev. dato		CAUc
				12.07.2021		Figur
						161-2



Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
NTNU Campussamling					104
Innhold			Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)		Dybde (m)
					15,60
Multiconsult	Utført	kontrollert	Godkjent		Forsøkstype
	mash/vt	truk	MAGW		CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	0	Figur
Midt	08.07.2021	Rev. dato	12.07.2021	161-3	

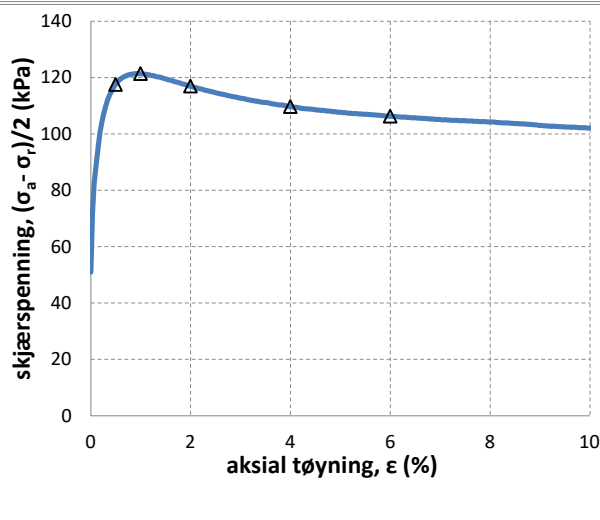
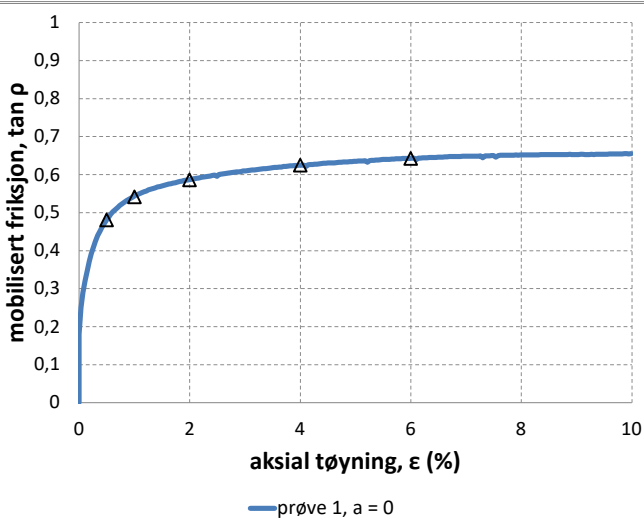
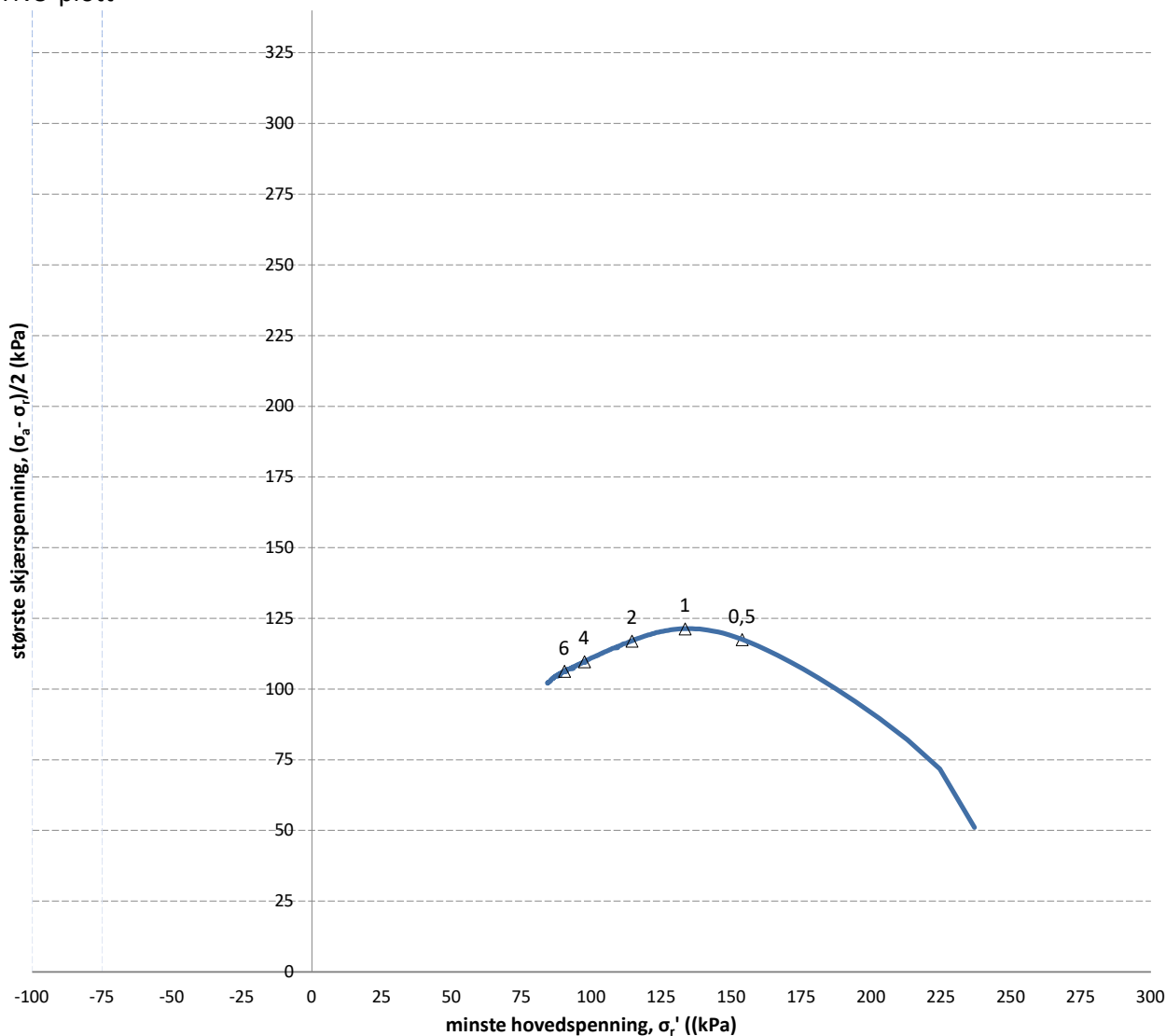


Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
NTNU Campussamling					104	
Innhold			Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a -u plott		Dybde (m)	
					15,60	
Multiconsult	Utført	mash/vt	Kontrollert	truk	Godkjent	Forsøkstype
	Region	Midt	Dato utført	08.07.2021	MAGW	CAUc
			Rev. dato	12.07.2021	Revisjon	Figur
					0	161-4



Prosjekt			Prosjektnummer: 10209145-07. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull	
NTNU Campussamling					104	
Innhold					Dybde (m)	
Konsolidering					15,60	
Multiconsult	Utført	mash/vt	Kontrollert	truk	Godkjent	MAGW
	Region	Midt	Dato utført	08.07.2021	Revisjon	0
					Forsøkstype	
					CAUc	
					Figur	
					161-5	
					Rev. dato	
					12.07.2021	

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	203	25	21,50m	CAUA	20,8	4,2	0,113	0	338	237	Siltig, leirig



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

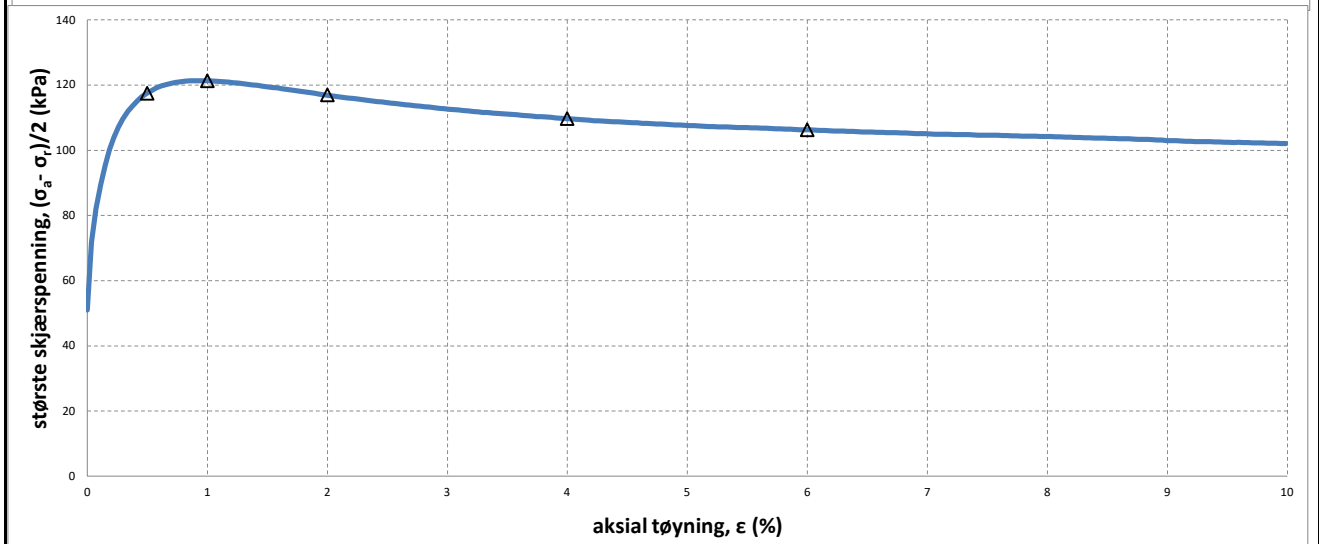
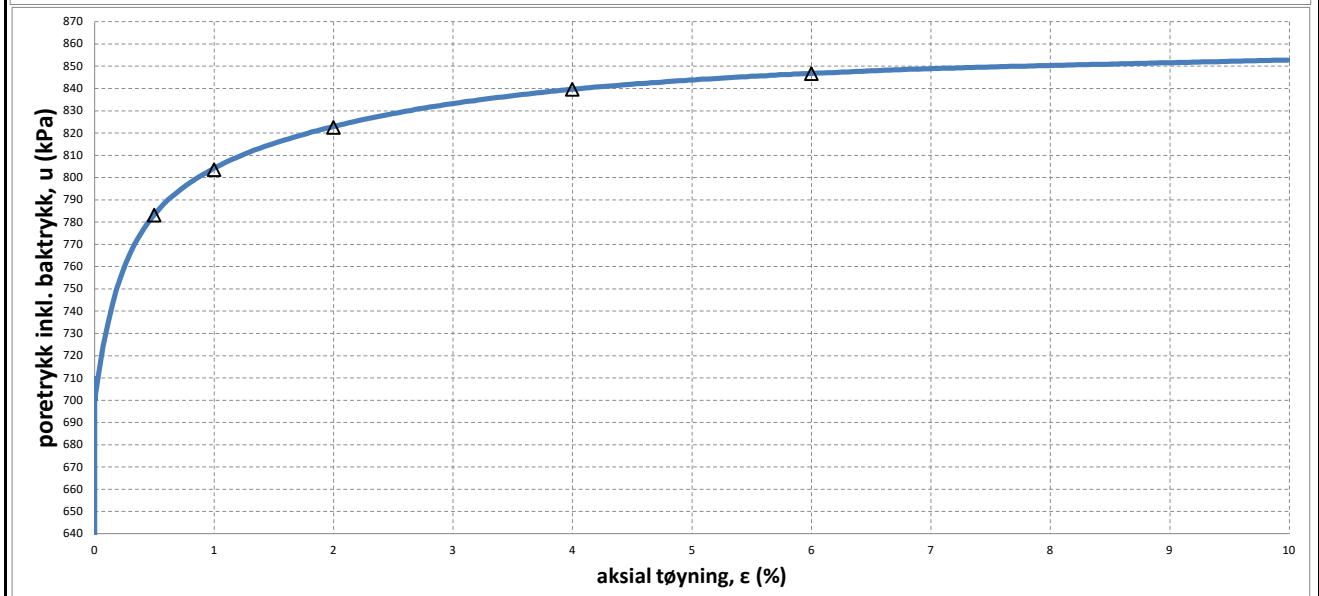
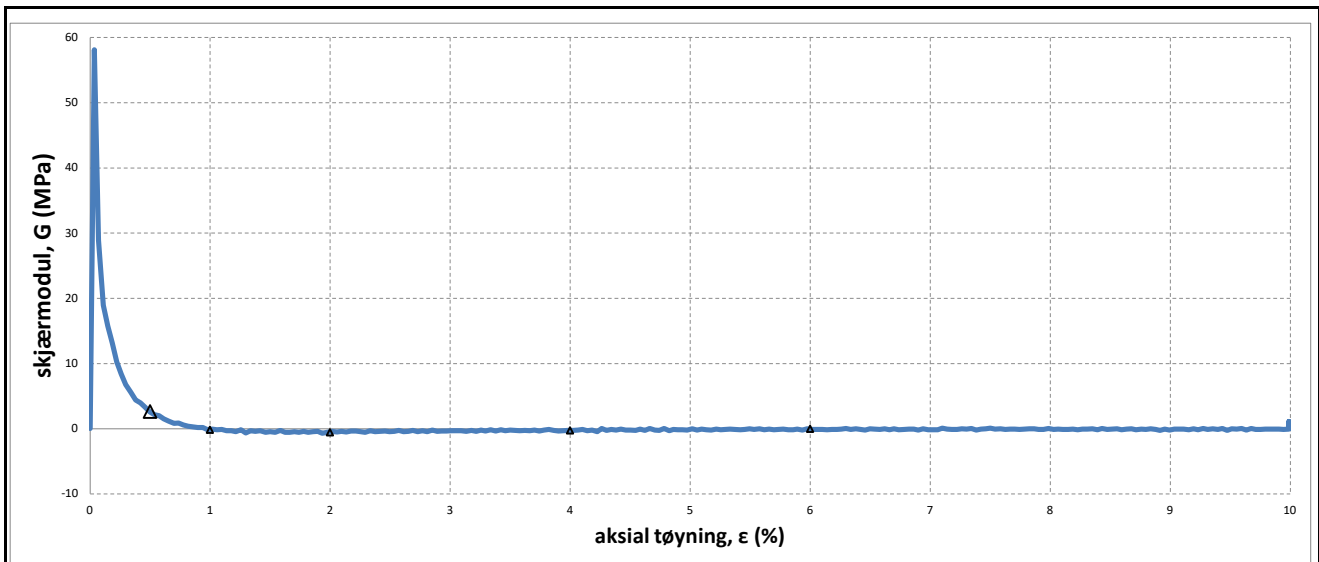
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM


Dato
12.07.2021

Bilag
-

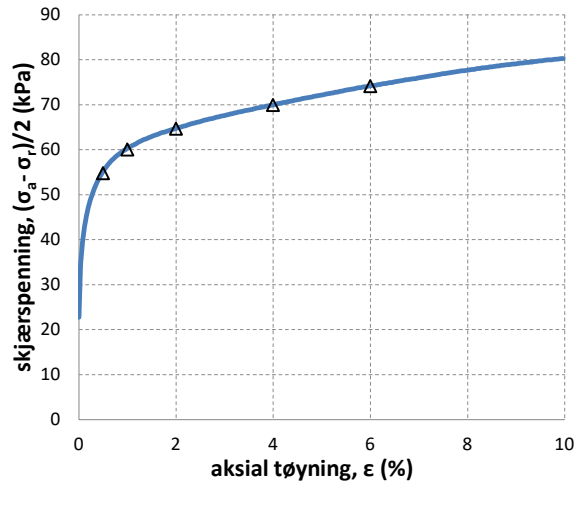
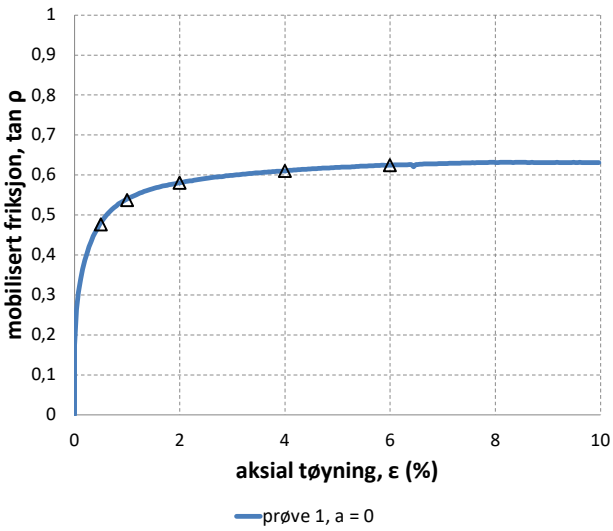
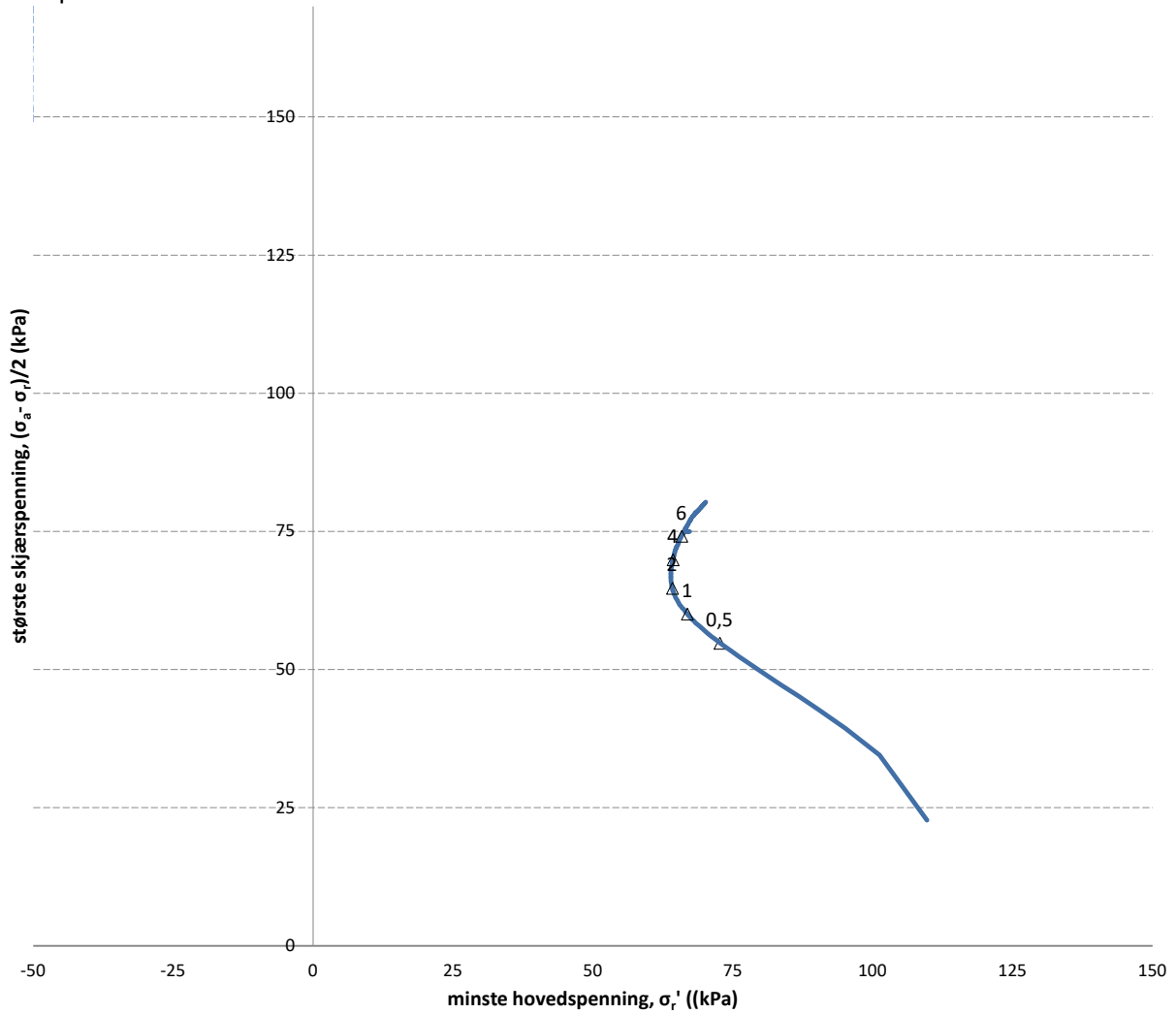
Tegn. Nr.
162A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	203	25	21,50m	CAUA	20,8	4,2	0,113	0	338	237	Siltig, leirig

	NTNU Campussamling		Oppdrag 1350046011
	Statsbygg	Tegn./kontr. KBH/AKM	Bilag -
	TREAKSIALFORSØK	Dato 12.07.2021	Tegn. Nr. 162B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _i ' (kPa)	
1	Δ	205	35	12,50m	CAUA	21,9	2,1	0,055	0	155	110	Leire, siltig



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

Oppdrag
1350046011

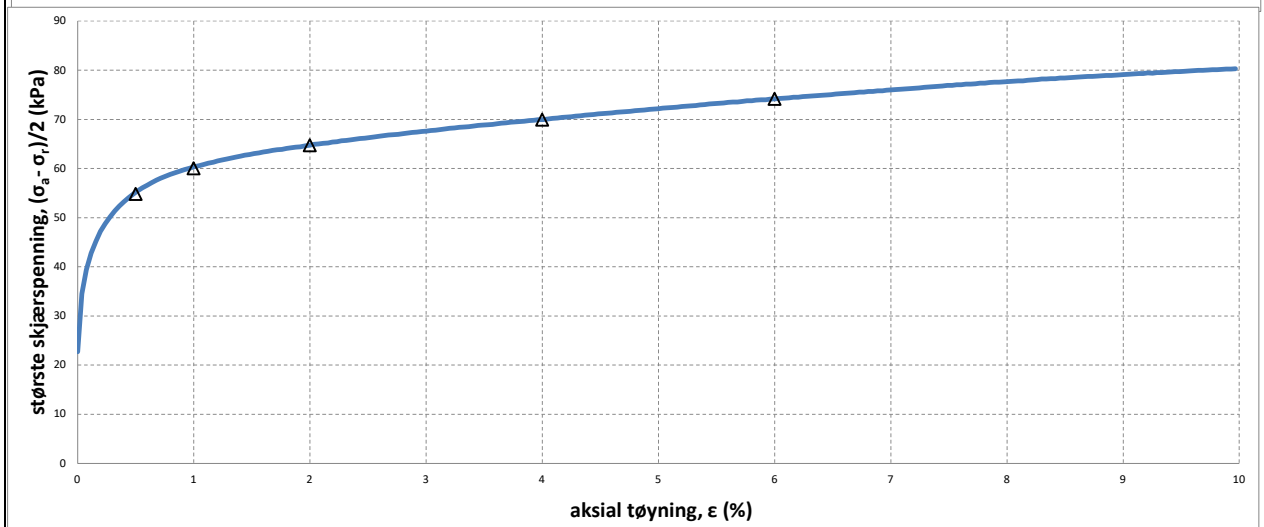
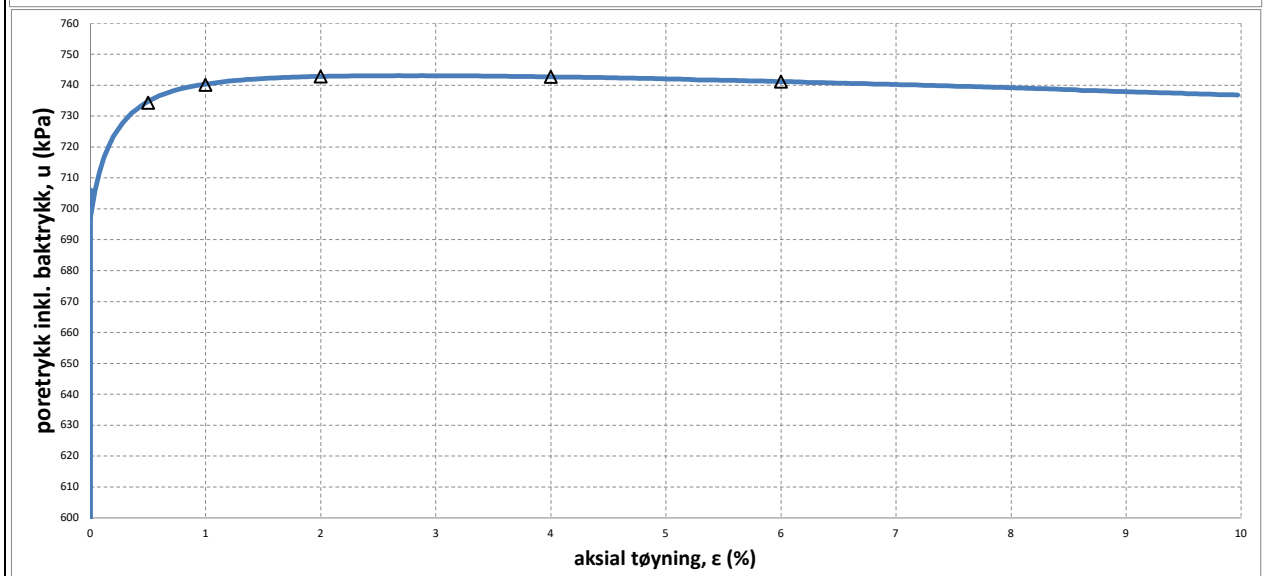
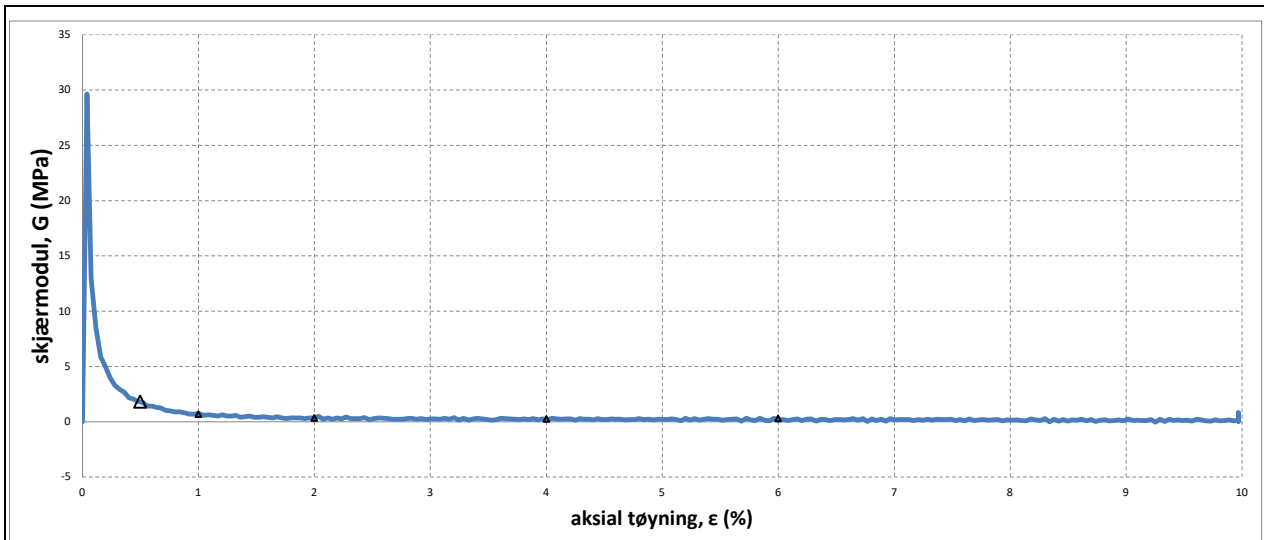
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
09.07.2021

Bilag

-

Tegn. Nr.
163A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p₀' (kPa)	pₐ' (kPa)	pᵢ' (kPa)	
1	Δ	205	35	12,50m	CAUA	21,9	2,1	0,055	0	155	110	Leire, siltig



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

Oppdrag
1350046011

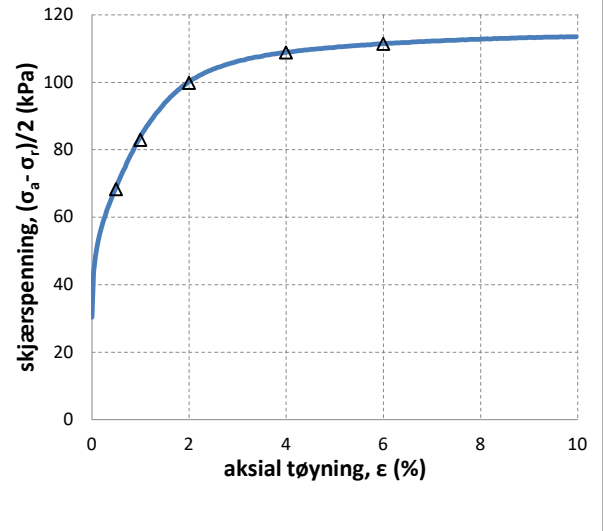
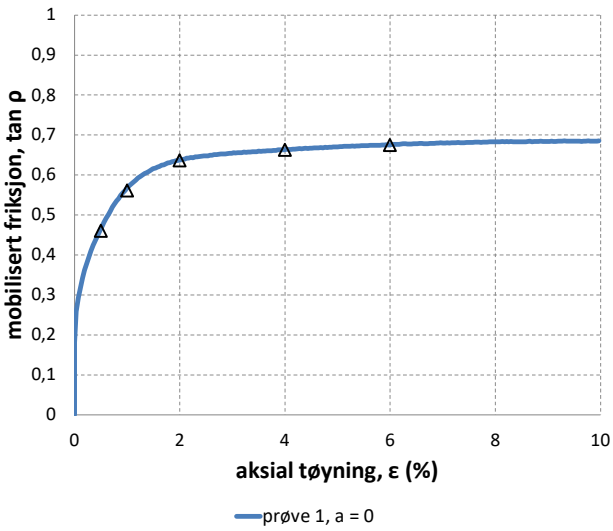
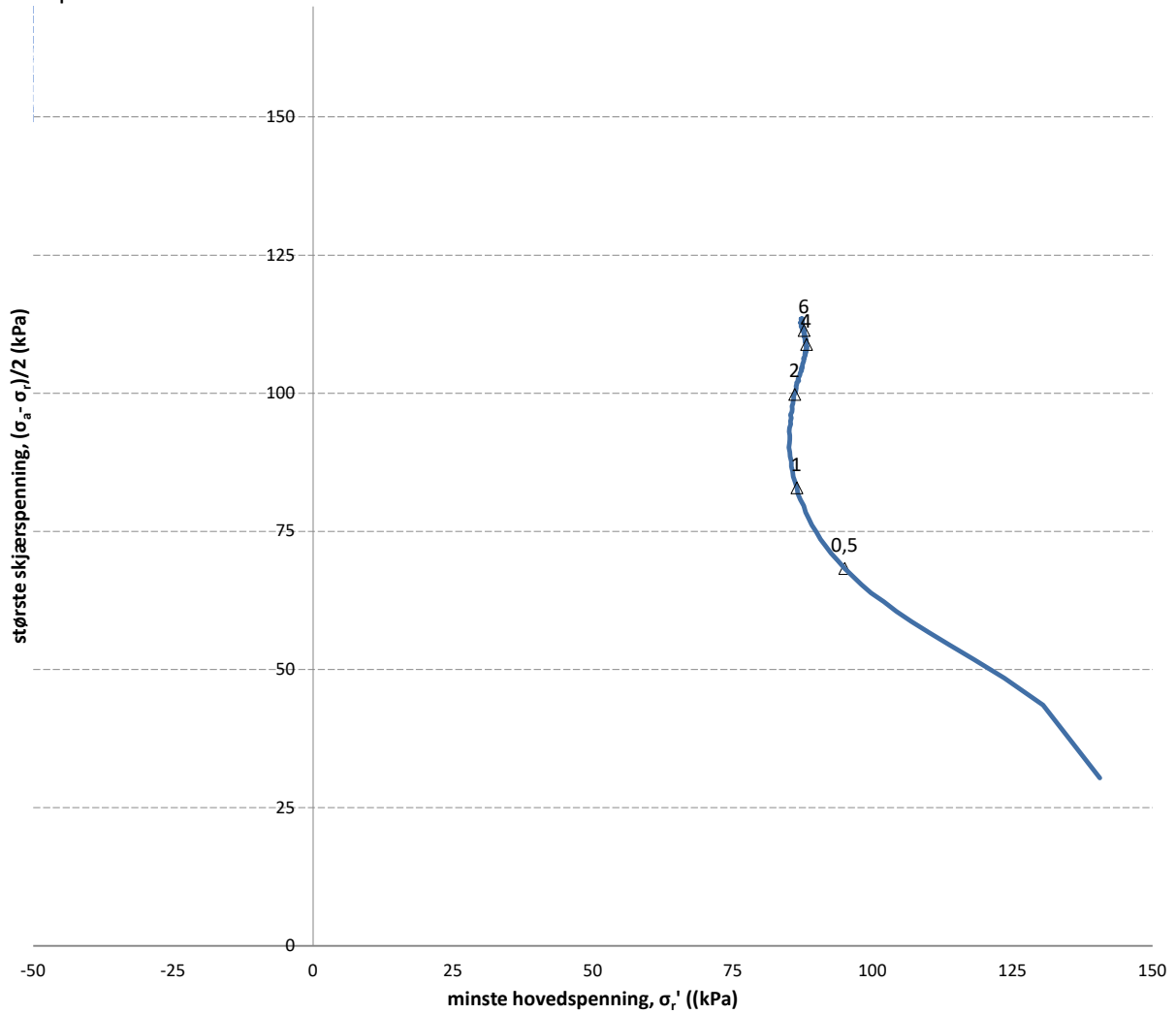
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
09.07.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
163B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _v ' (kPa)	
1	Δ	205	36	18,50m	CAUA	25,1	1,7	0,042	0	201	141	Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

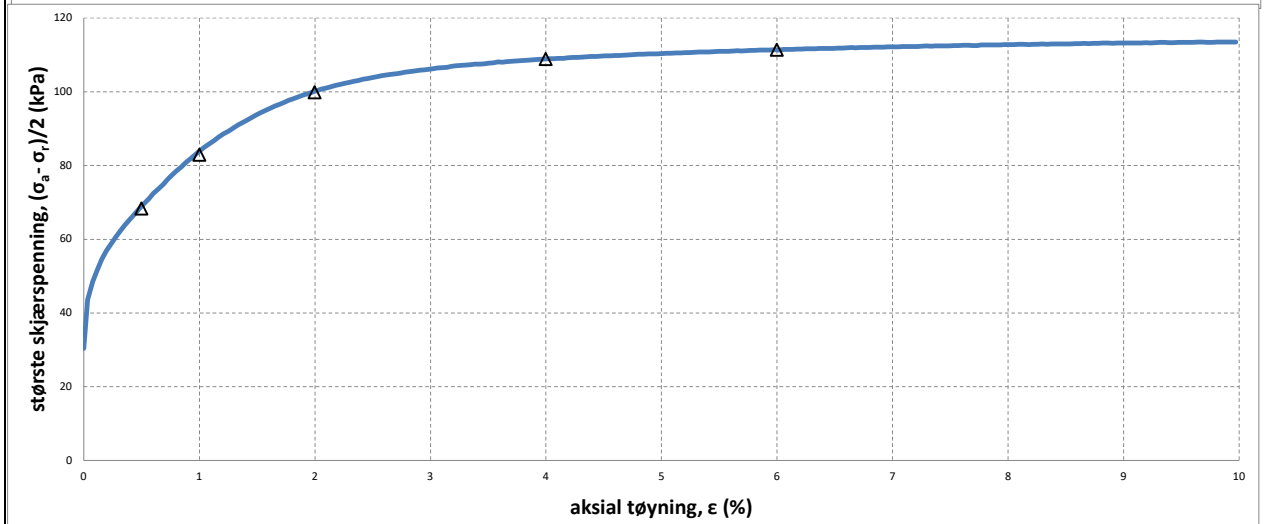
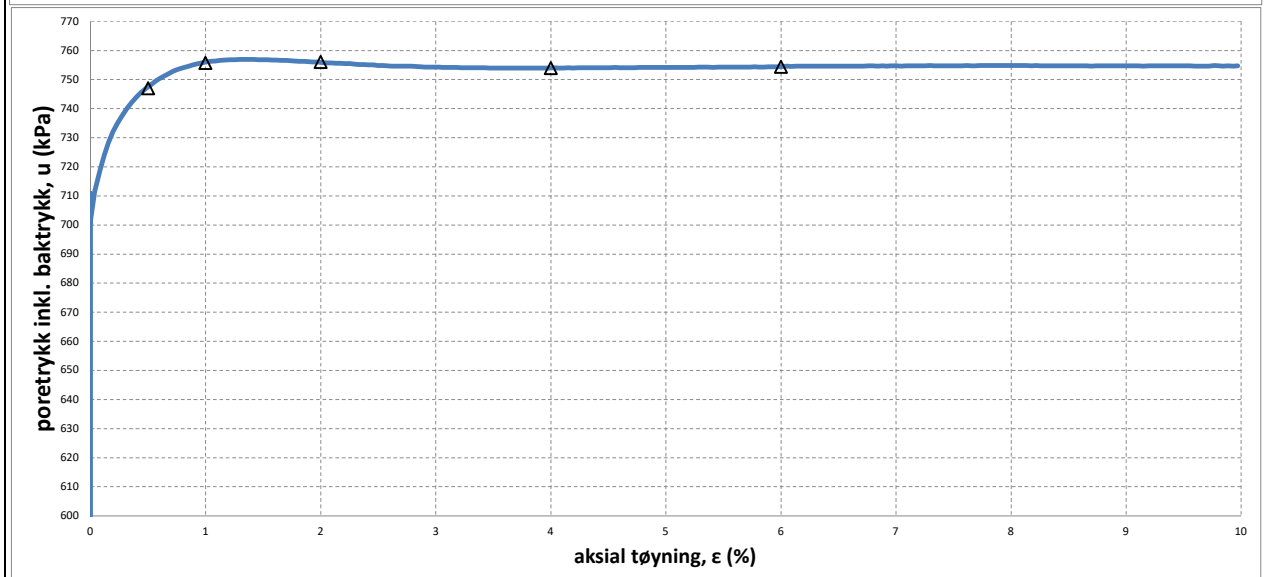
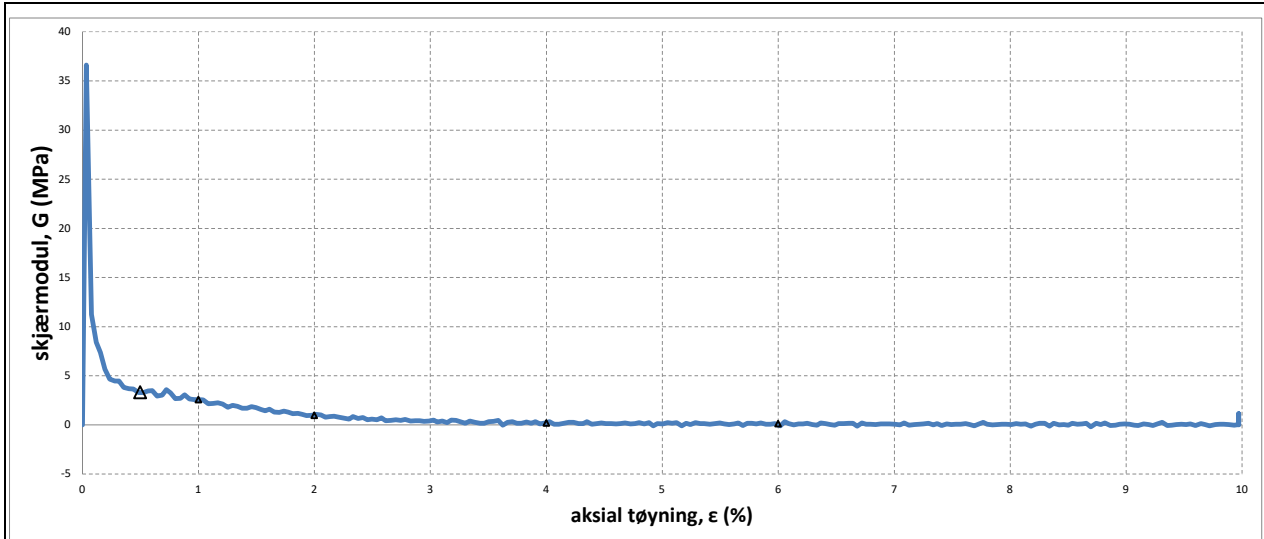
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
13.07.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
164A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _v ' (kPa)	
1	Δ	205	36	18,50m	CAUA	25,1	1,7	0,042	0	201	141	Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

Oppdrag
1350046011

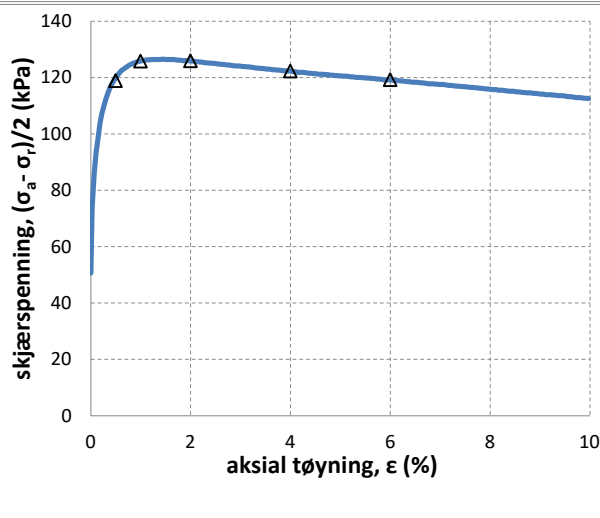
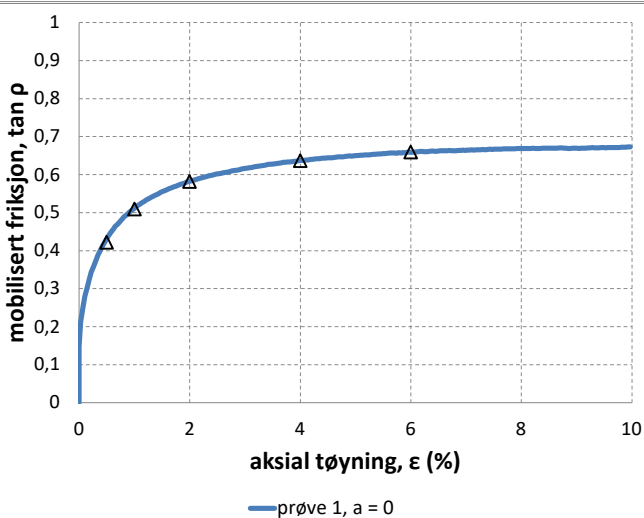
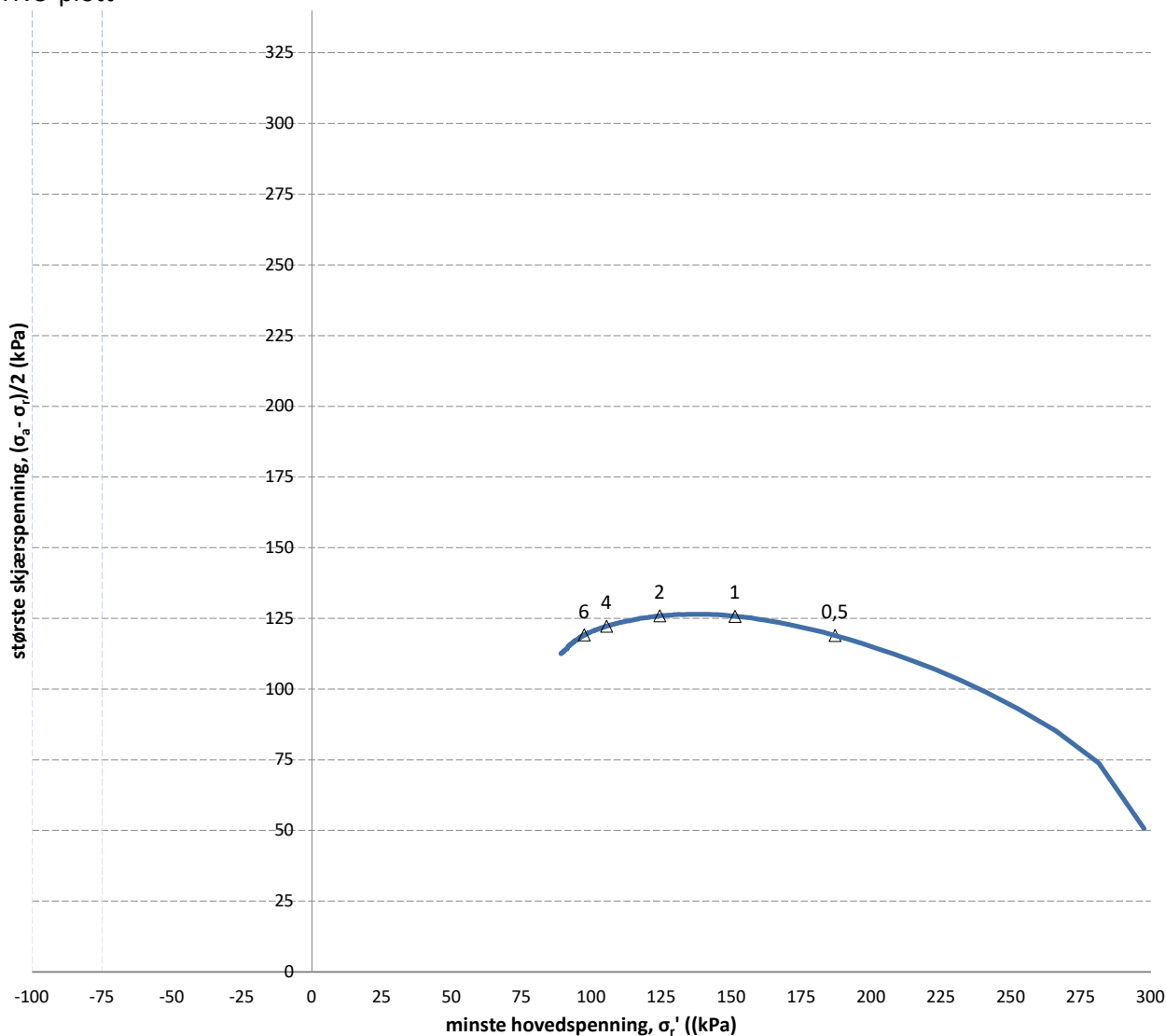
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
13.07.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
164B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	208	38	28,60m	CAUA	23,7	3,7	0,092	0	397	297	Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

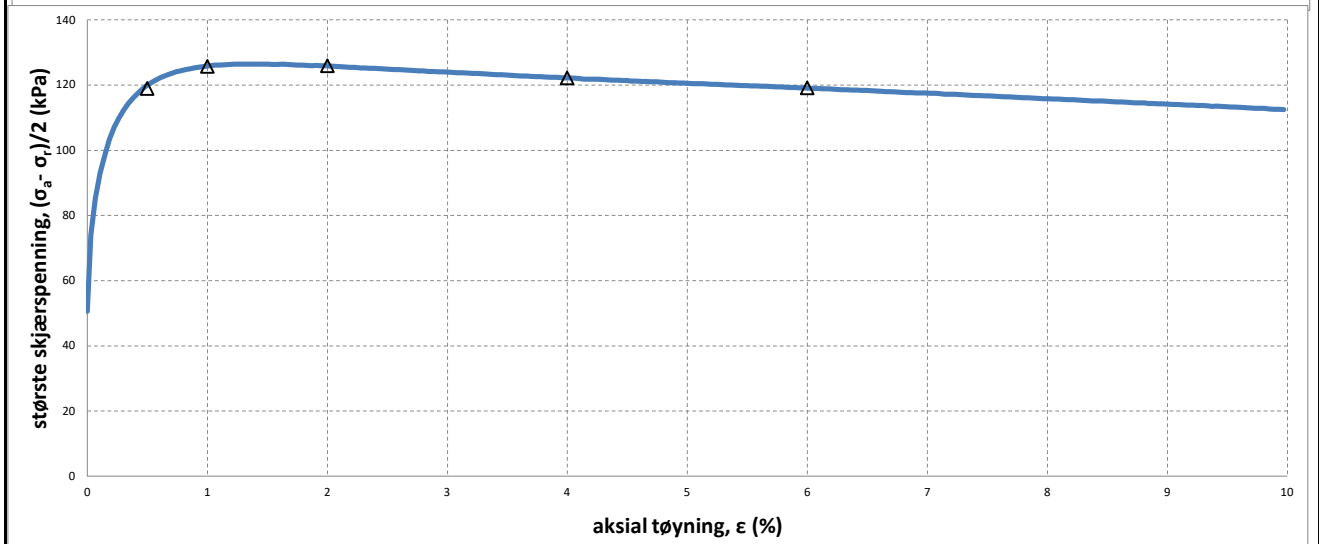
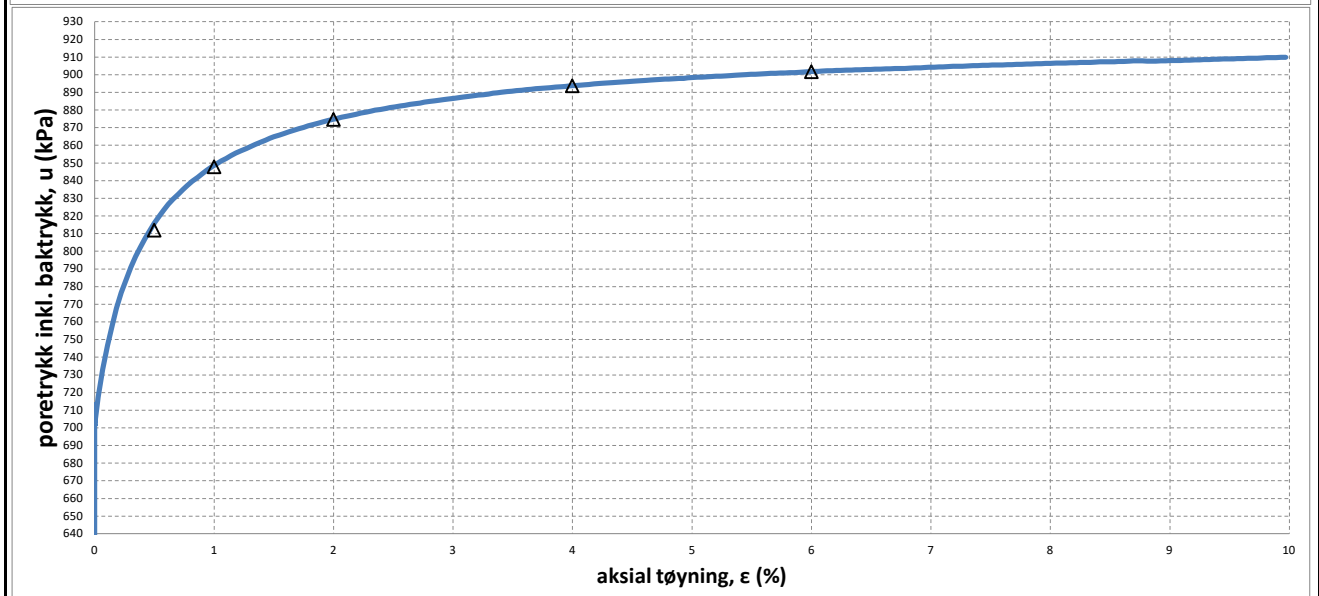
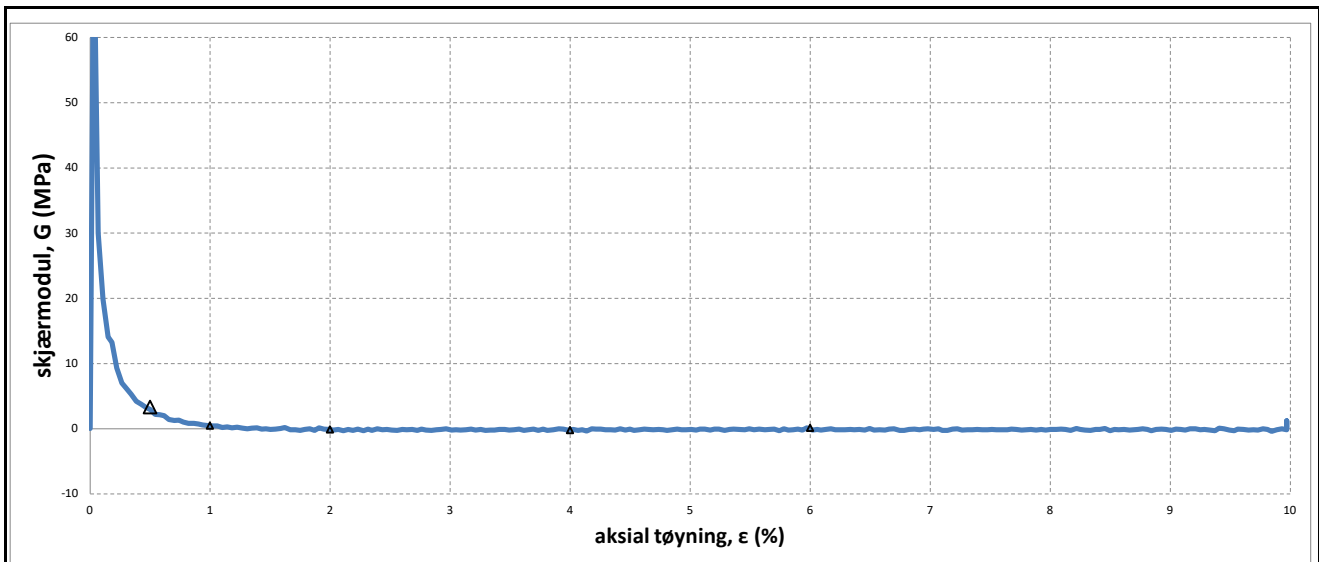
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM


Dato
12.07.2021

Bilag
-

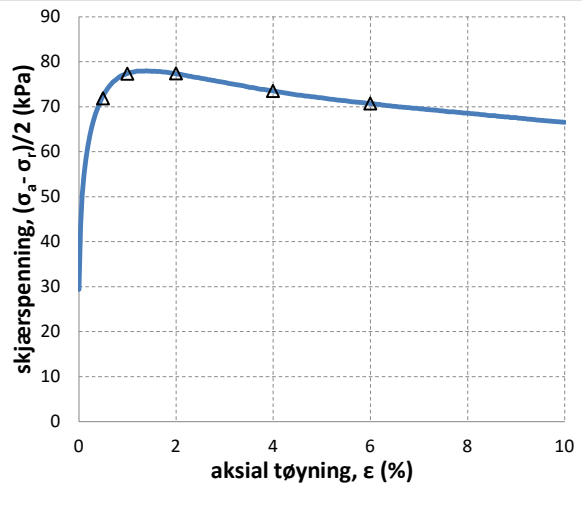
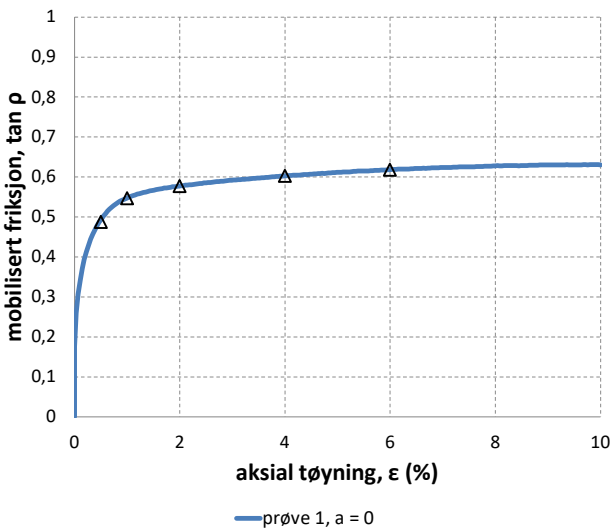
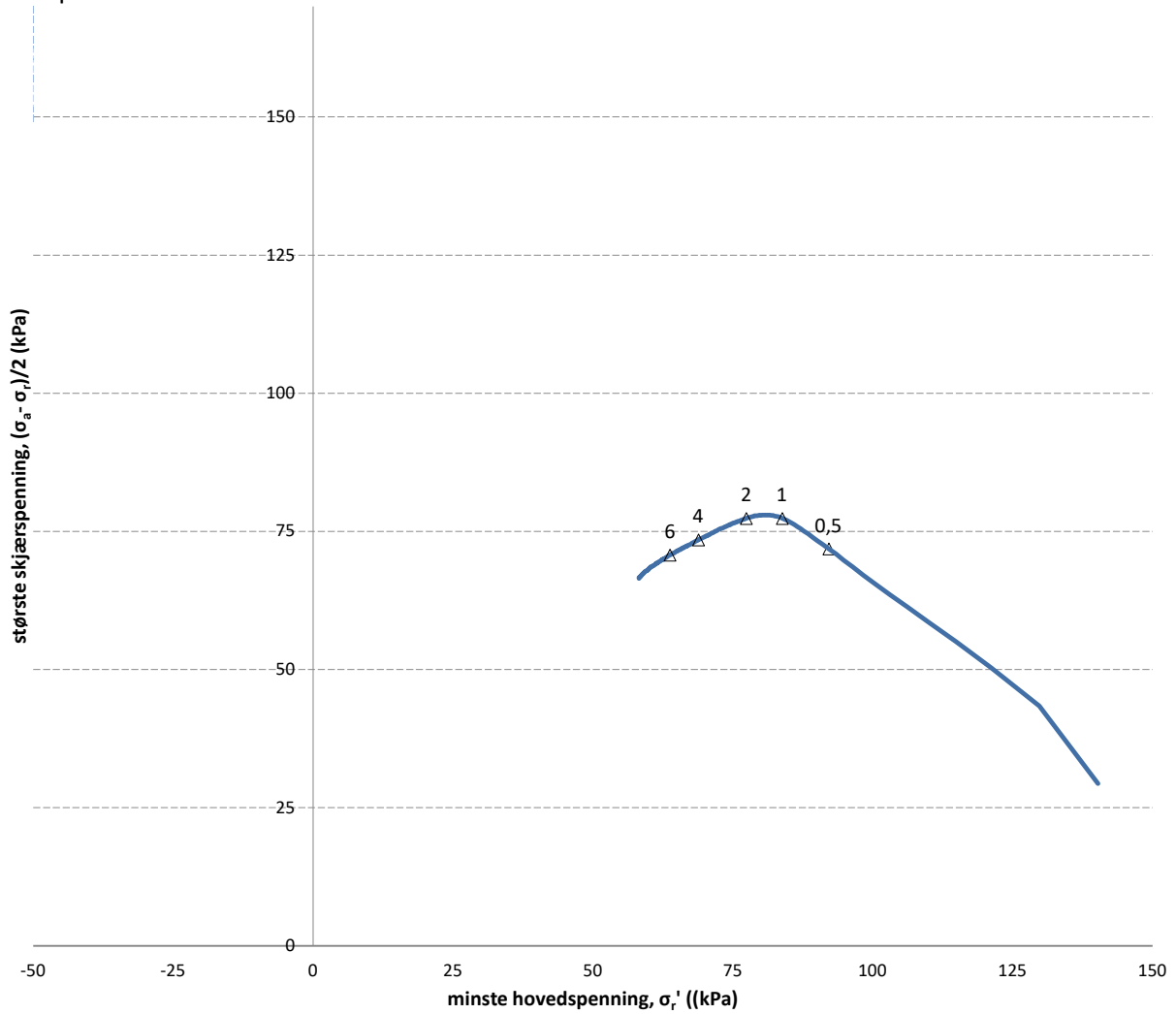
Tegn. Nr.
165A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	208	38	28,60m	CAUA	23,7	3,7	0,092	0	397	297	Leire

	NTNU Campussamling		Oppdrag 1350046011
	Statsbygg	Tegn./kontr. KBH/AKM	Bilag -
	TREAKSIALFORSØK	Dato 12.07.2021	Tegn. Nr. 165B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	209	42	15,30m	CAUA	23,9	2,2	0,054	0	198	140	Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

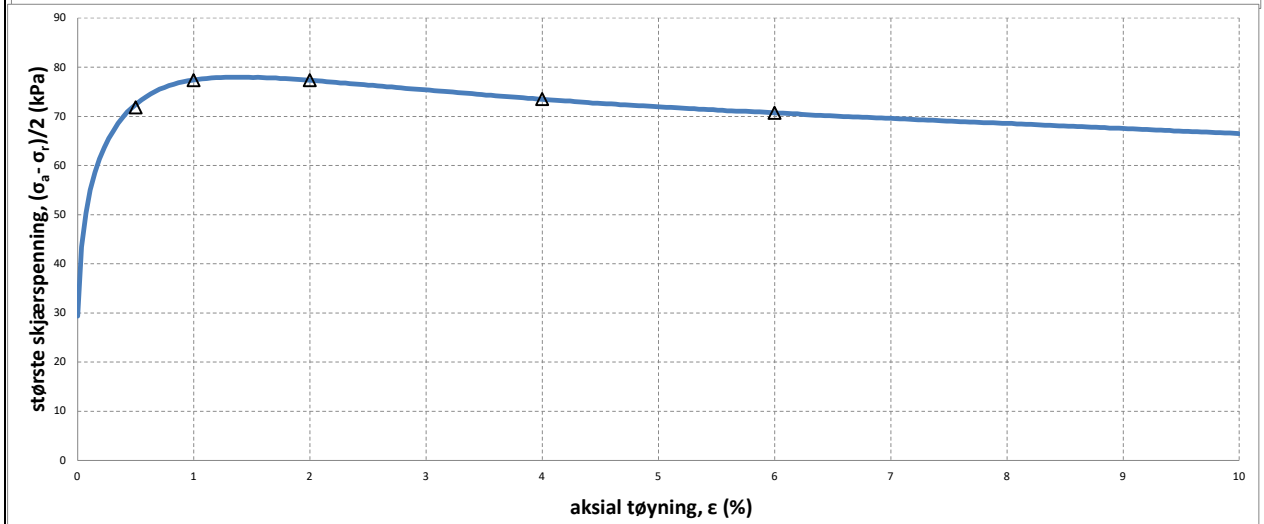
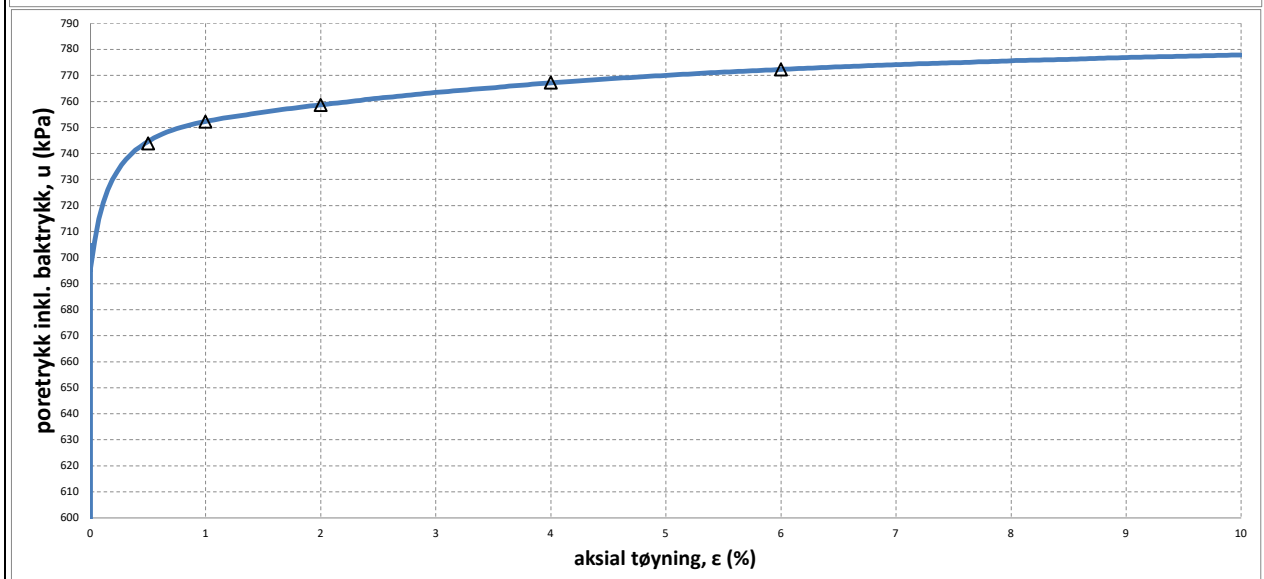
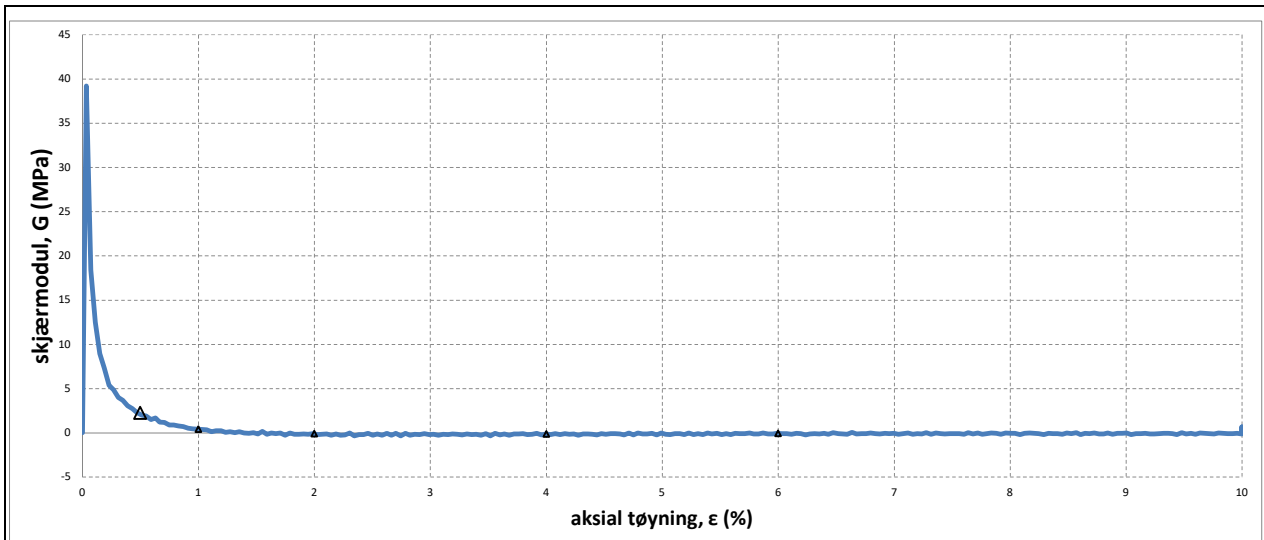
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
07.07.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
166A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _i ' (kPa)	
1	Δ	209	42	15,30m	CAUA	23,9	2,2	0,054	0	198	140	Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

Oppdrag
1350046011

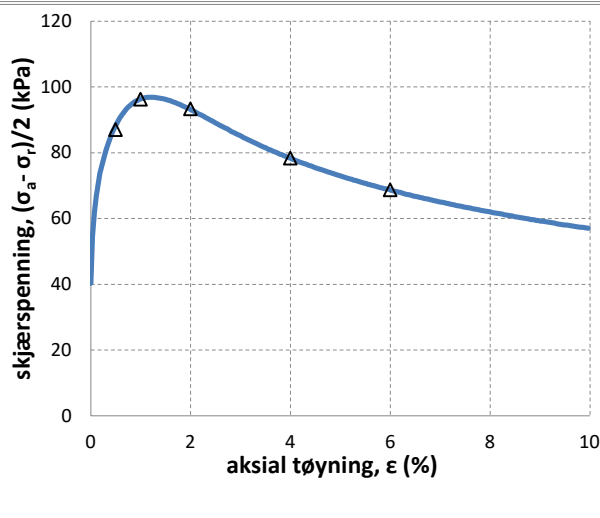
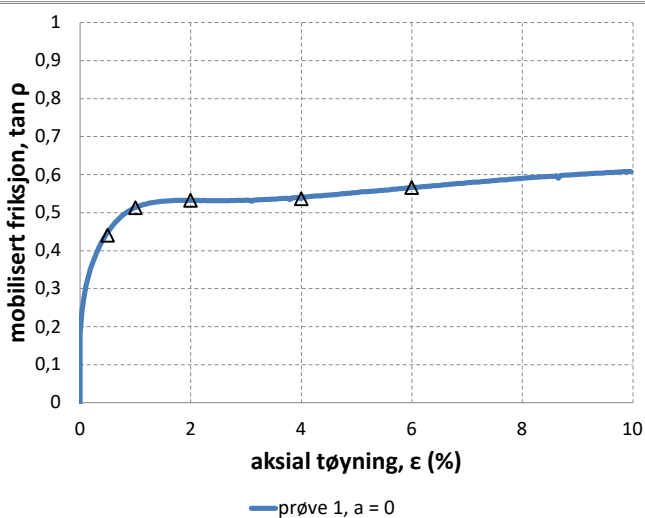
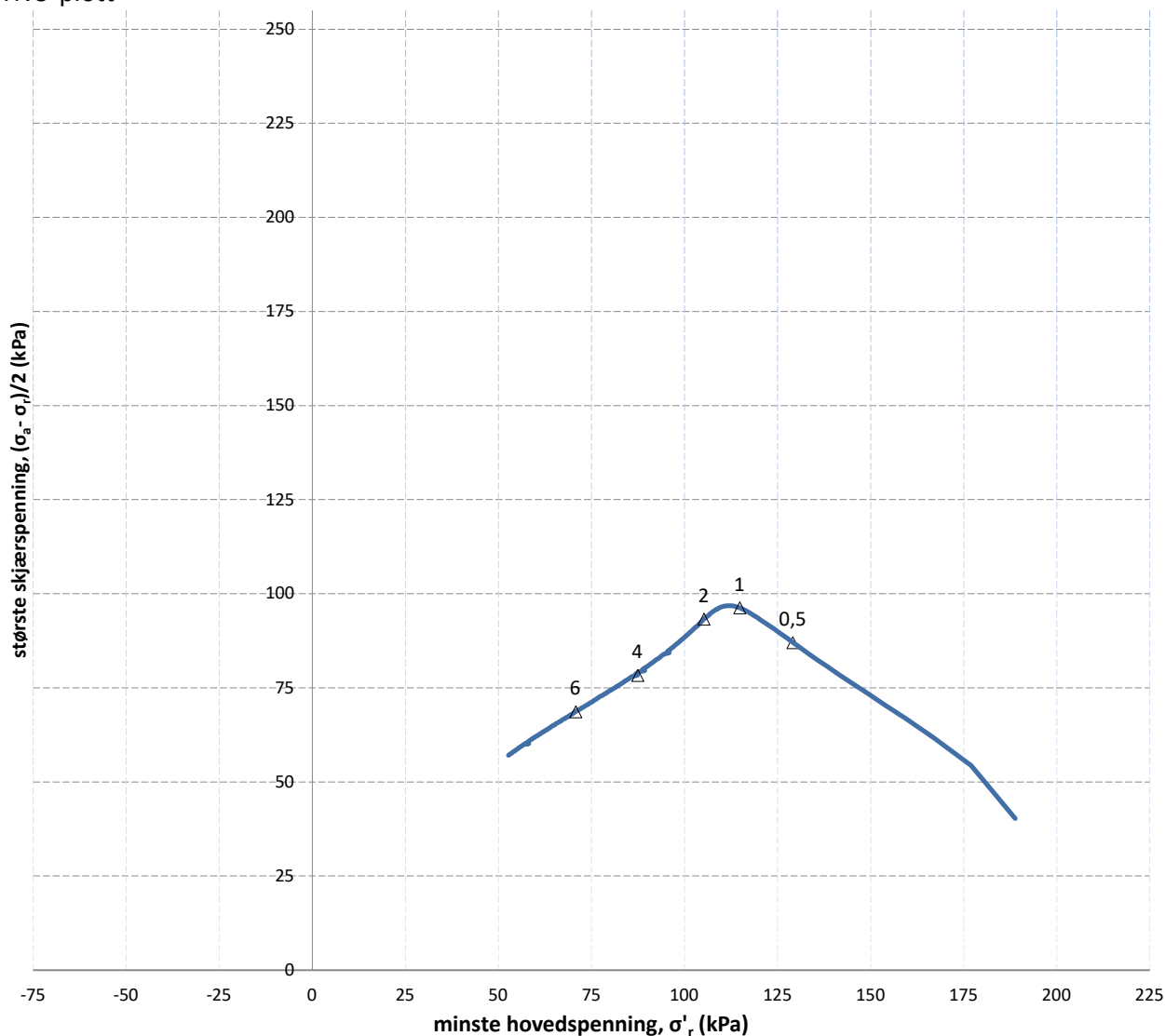
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
07.07.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
166B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	209	48	21,30m	CAUA	46,1	2,7	0,047	0	268	189	Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

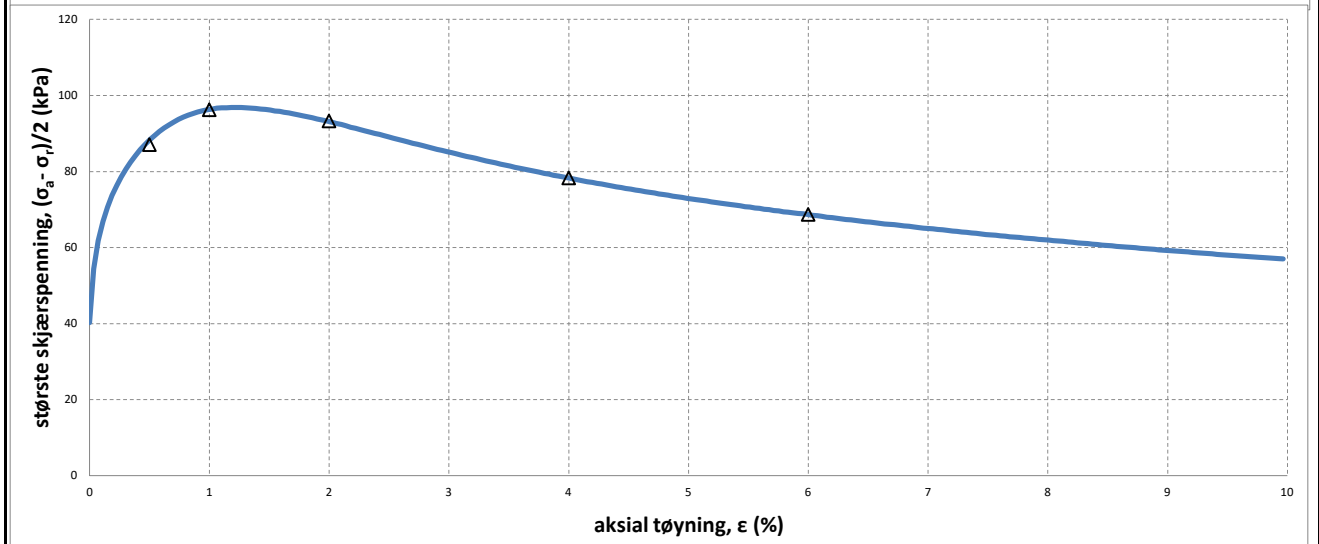
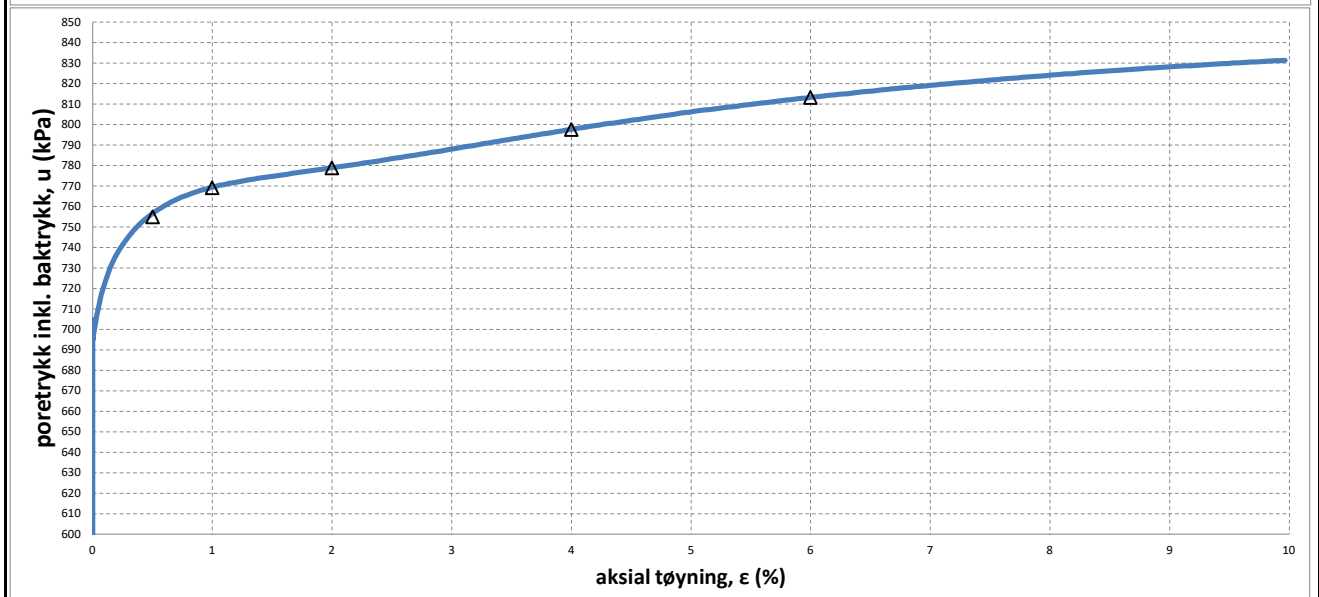
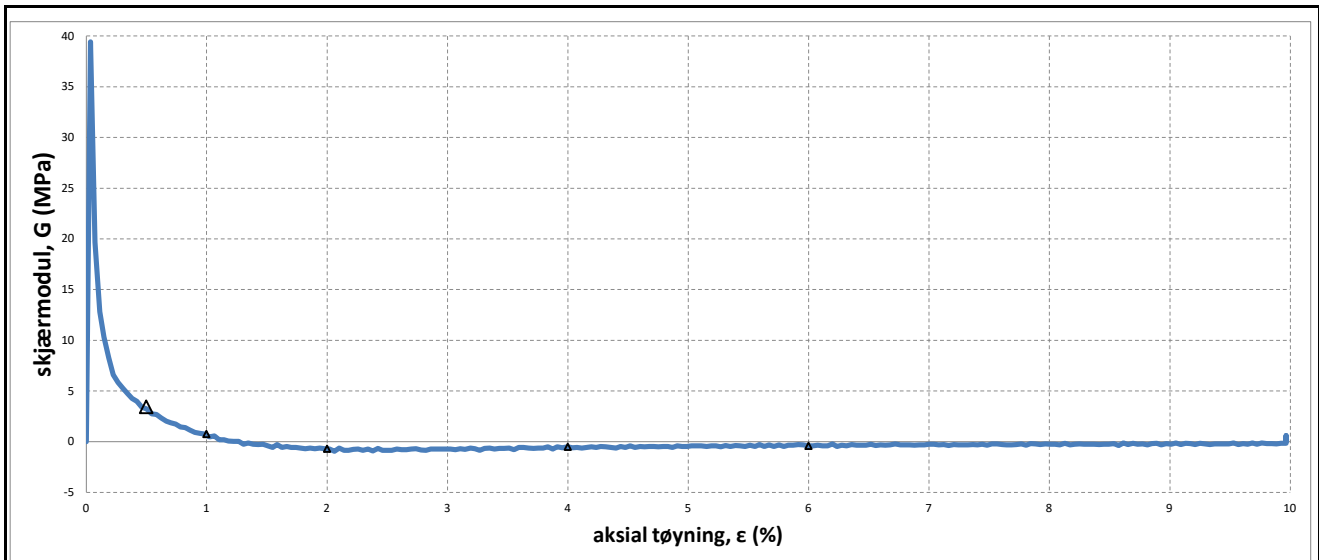
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM

Dato
08.07.2021

Bilag
-

Tegn. Nr.
167A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	209	48	21,30m	CAUA	46,1	2,7	0,047	0	268	189	Leire



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

Oppdrag
1350046011

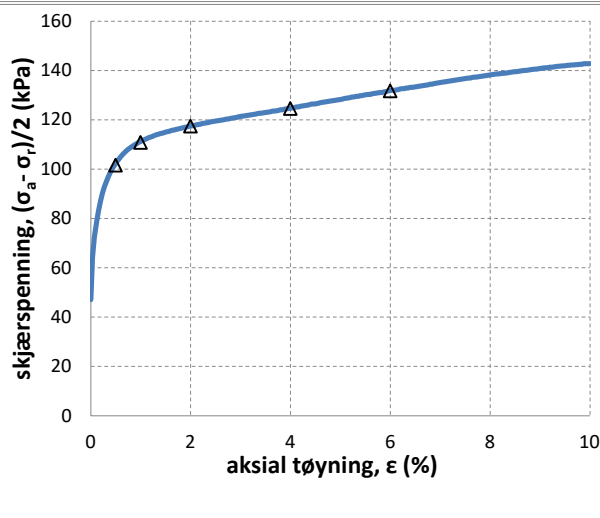
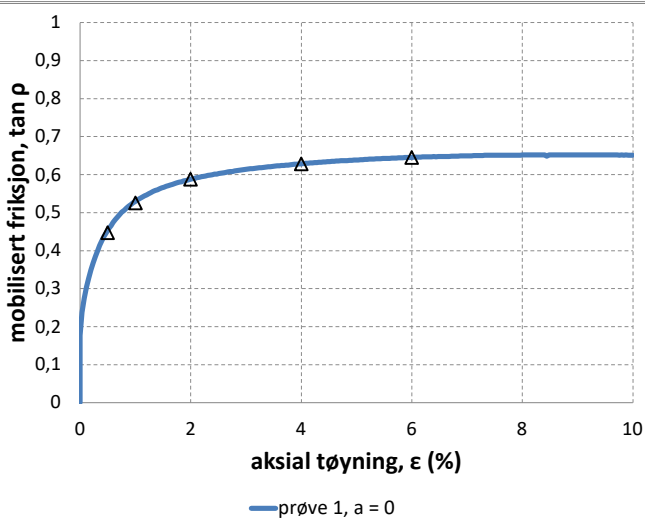
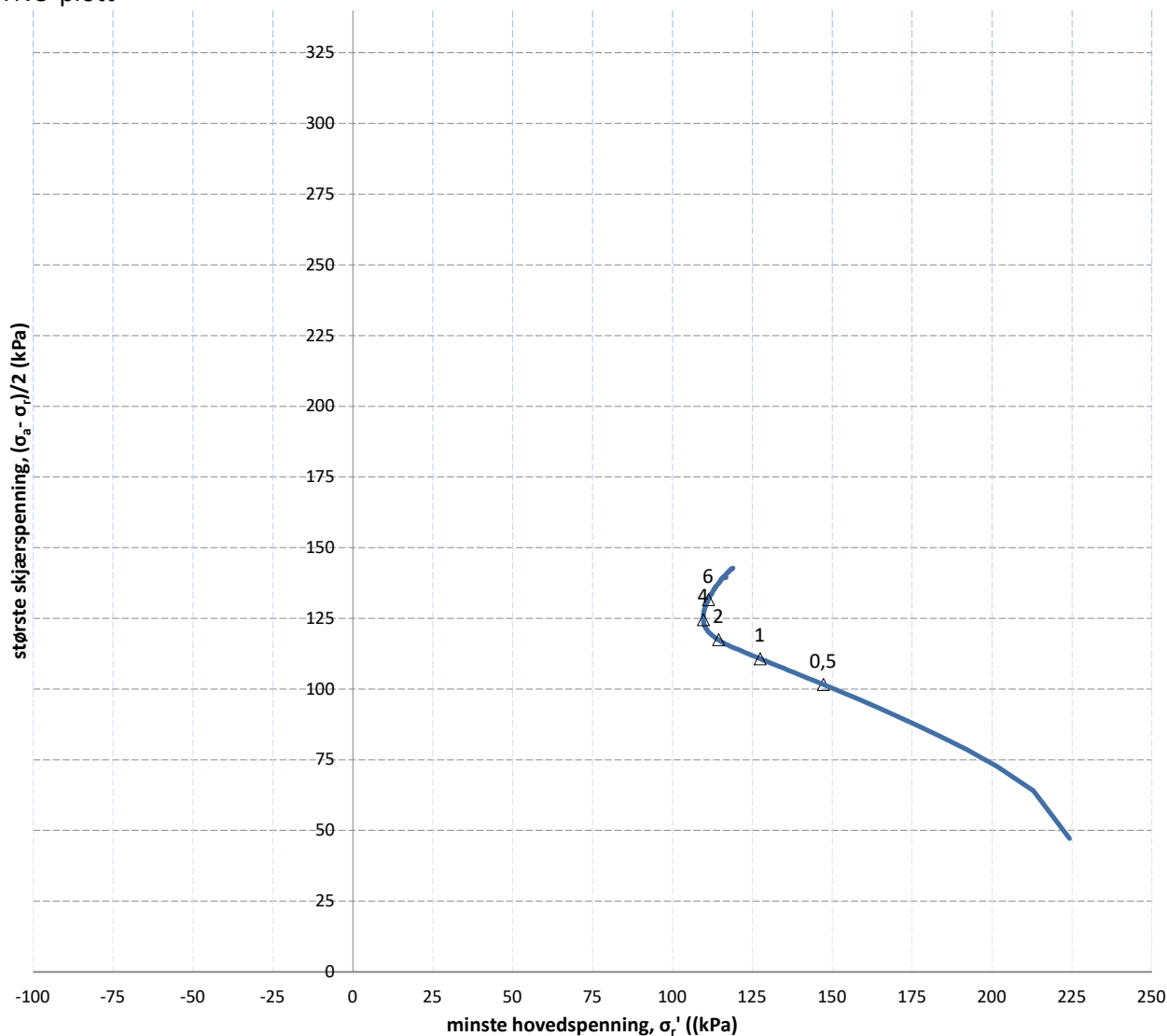
Tegn./kontr.
KBH/AKM

Bilag
-

Dato
08.07.2021

Tegn. Nr.
167B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	211	52	24,50m	CAUA	22,1	2,8	0,071	0	318	224	Leire, siltig



NTNU Campussamling

Statsbygg

TREAKSIALFORSØK

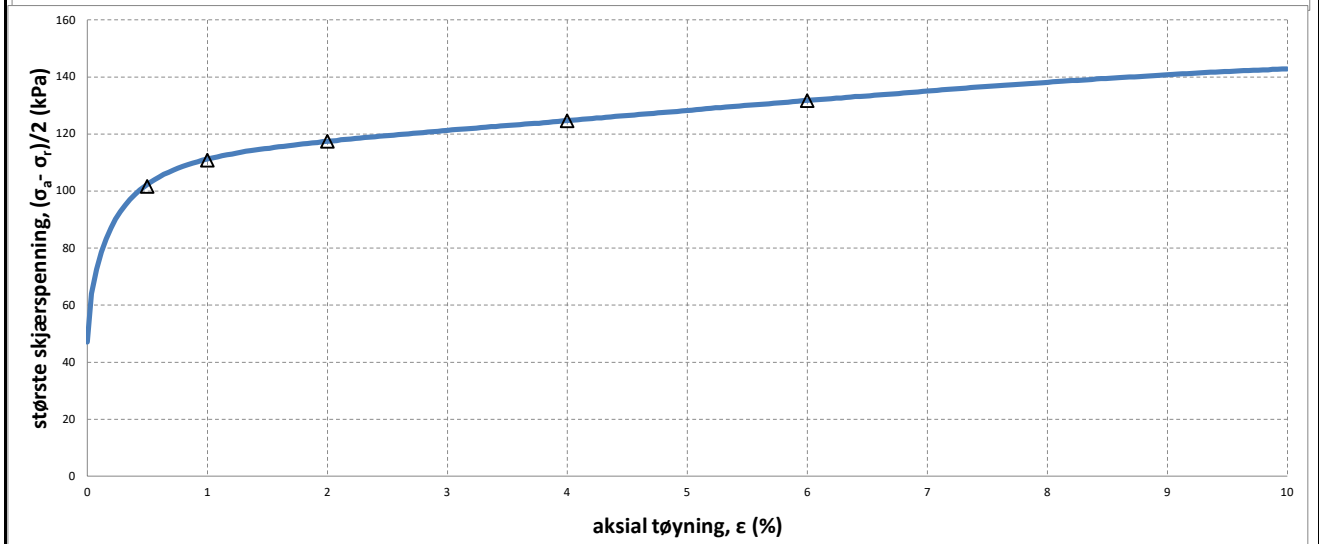
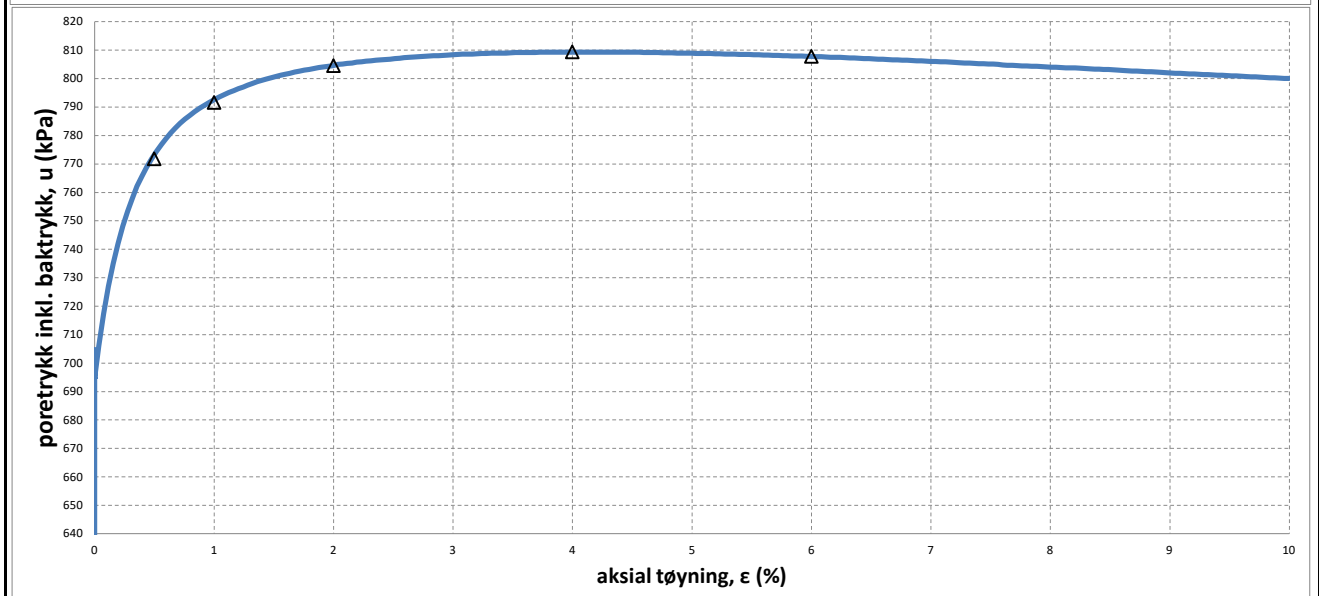
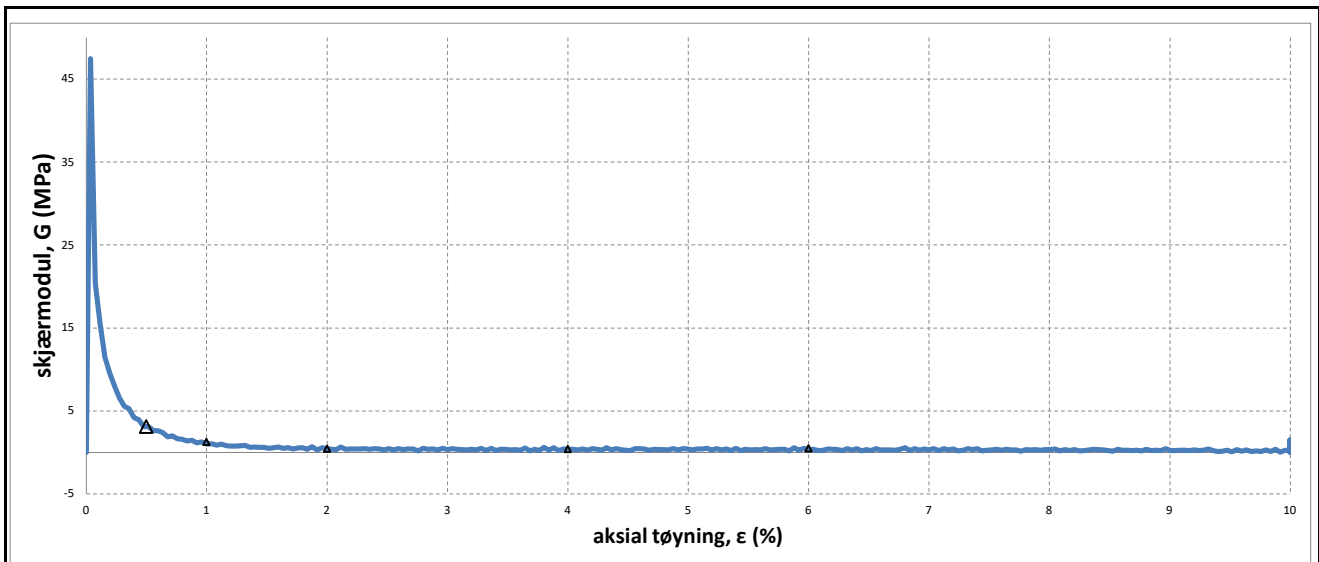
Oppdrag
1350046011

Tegn./kontr.
KBH/AKM


Dato
13.07.2021

Bilag
-

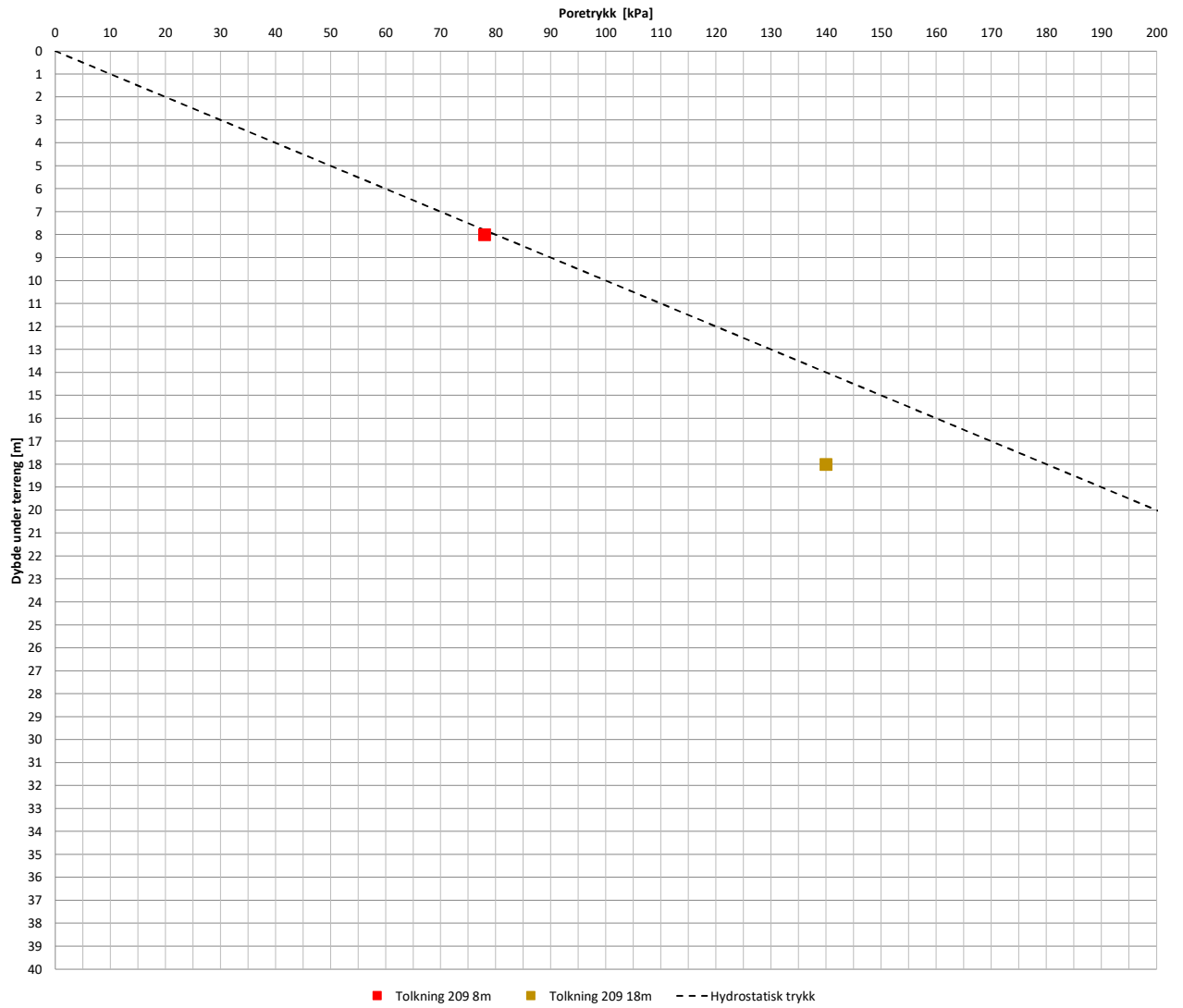
Tegn. Nr.
168A



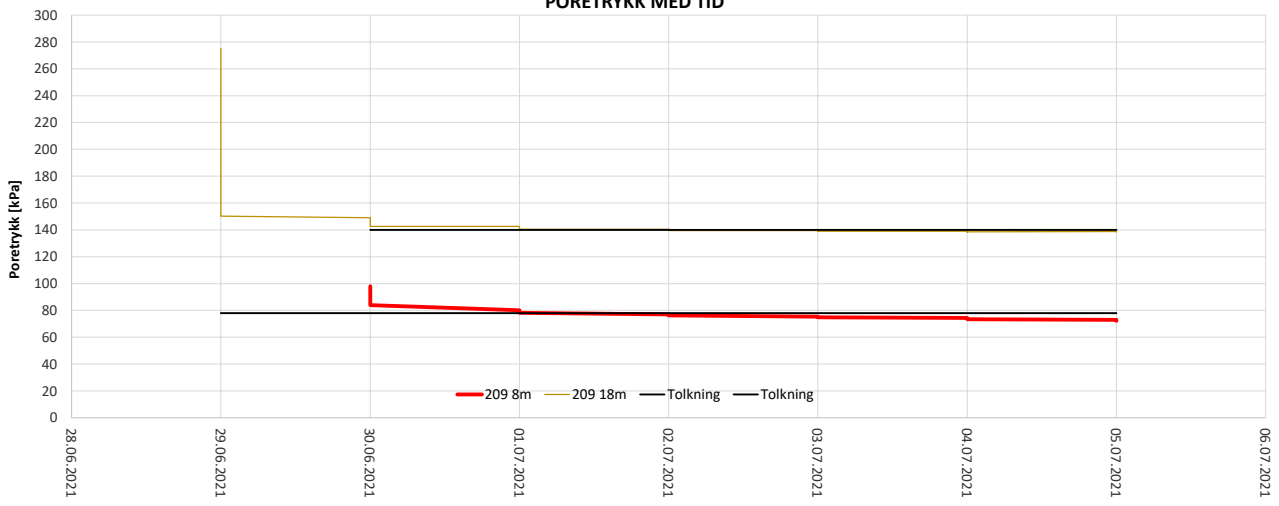
PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	211	52	24,50m	CAUA	22,1	2,8	0,071	0	318	224	Leire, siltig

	NTNU Campussamling		Oppdrag 1350046011
	Statsbygg	Tegn./kontr. KBH/AKM	Bilag -
	TREAKSIALFORSØK	Dato 13.07.2021	Tegn. Nr. 168B

PORETRYKSFORDELING MED DYBDEN



PORETRYKK MED TID



BORHULL	Dybde [m]	Metode
209	8	Elektrisk
	18	Elektrisk



NTNU campussamling

Statsbygg

Poretrykk
Tolkning

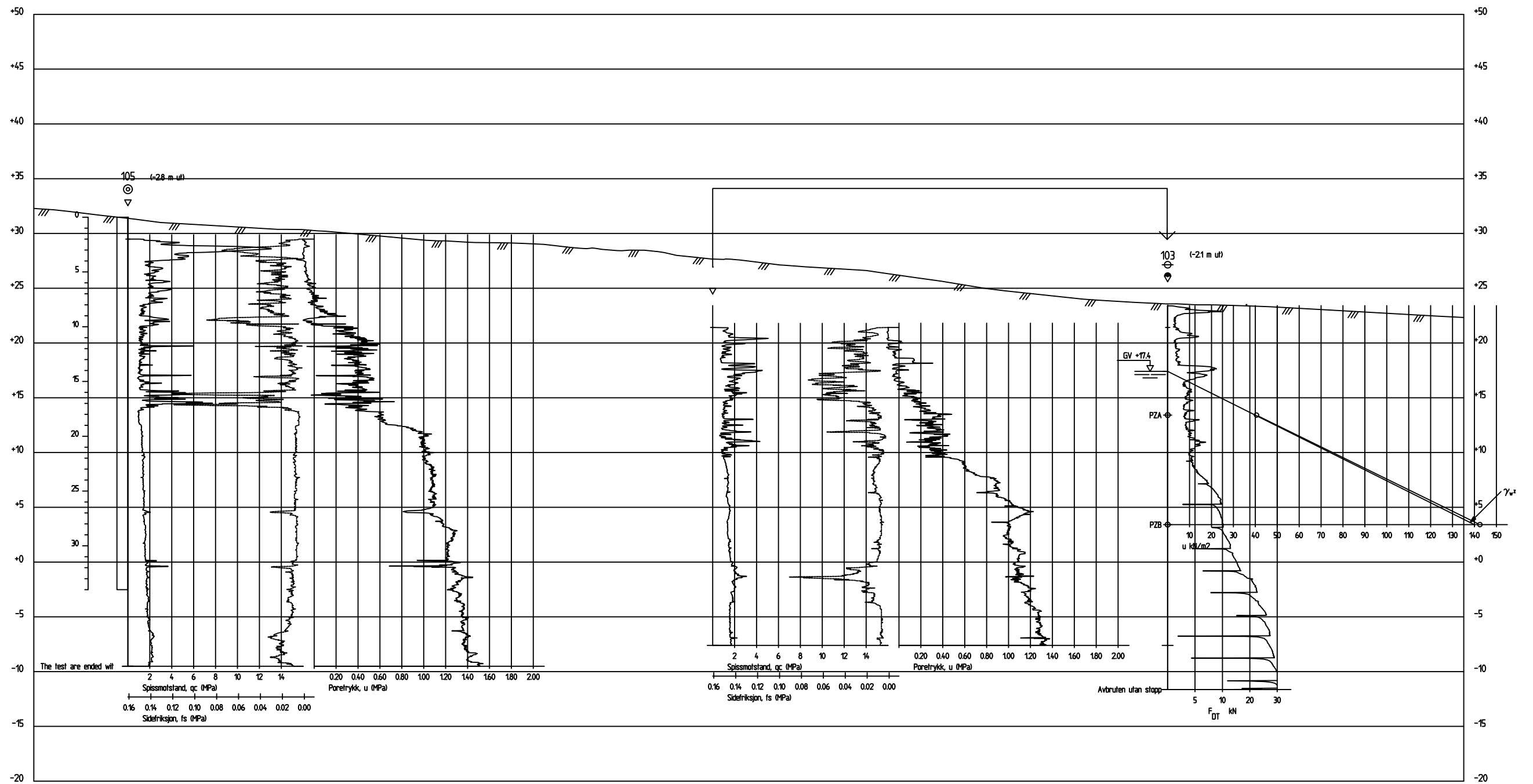
OPPDR.NR
1350041580

TEG./KONTR.
SYBE/EOH

VEDLEGG
-

TEG.DATO
16.08.2021

TEG. NR
170



Profil 1A-1A
1: 200

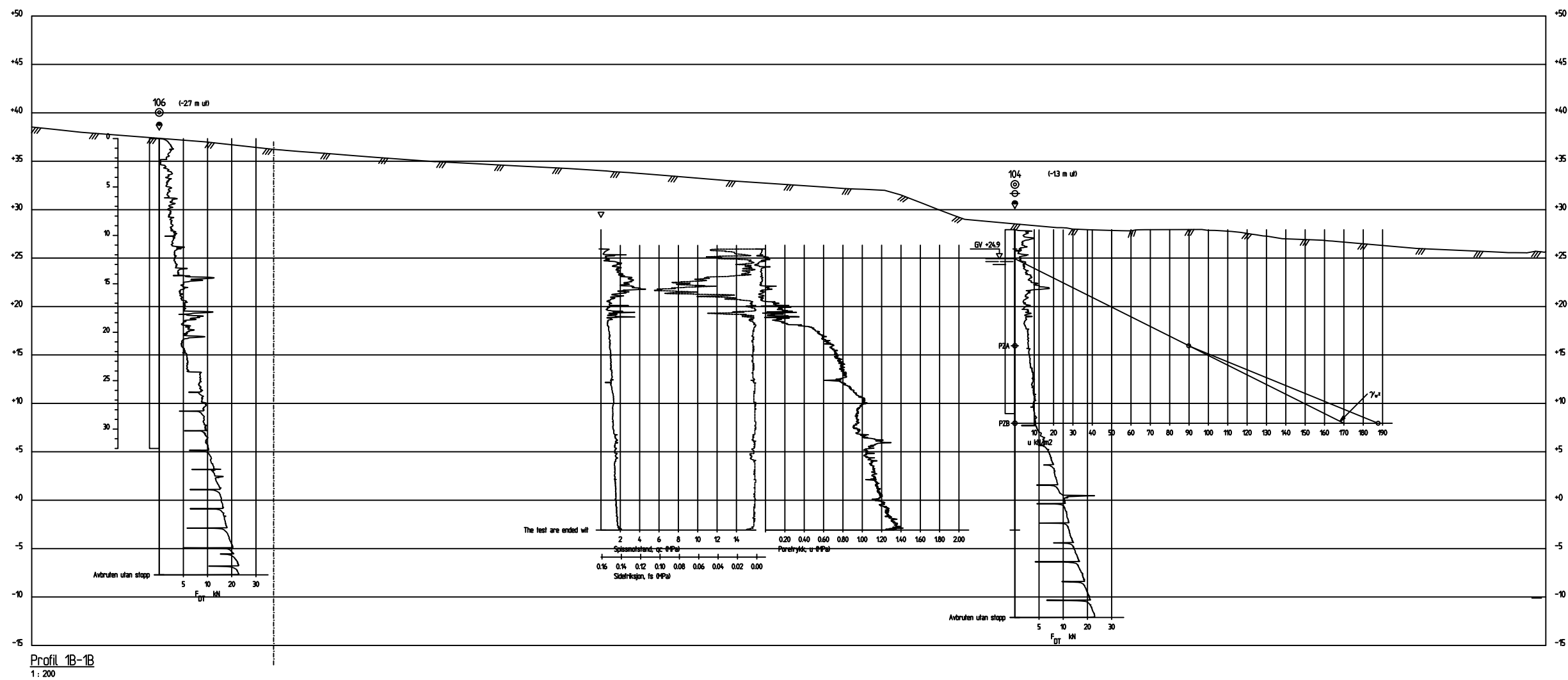
00	20.08.2021		SYBE	AKM	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDAG	NTNU Campussamling
OPPDAGSGIVER	Statsbygg

INNHOOLD	VEDLEGG A
	Profil 1A
	Delområde 1

OPPDAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350046011	1:400	01	01
TEGNING NR.			REV.
			00



00	20.08.2021		SYBE	AKM	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

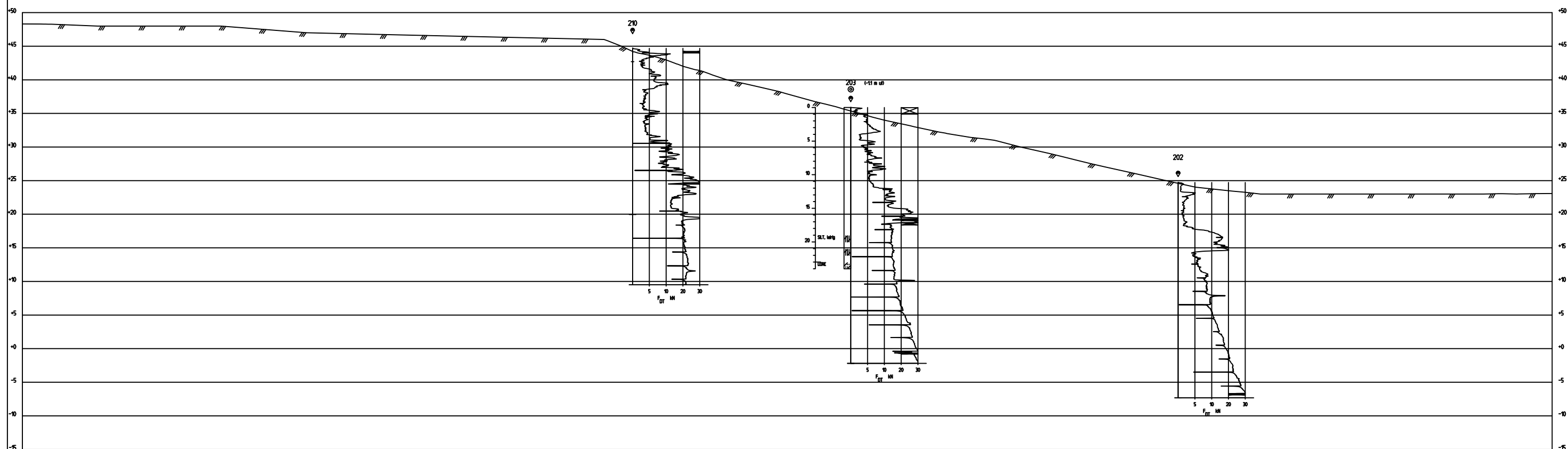
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
NTNU Campussamling


OPPDRAGSGIVER
Statsbygg

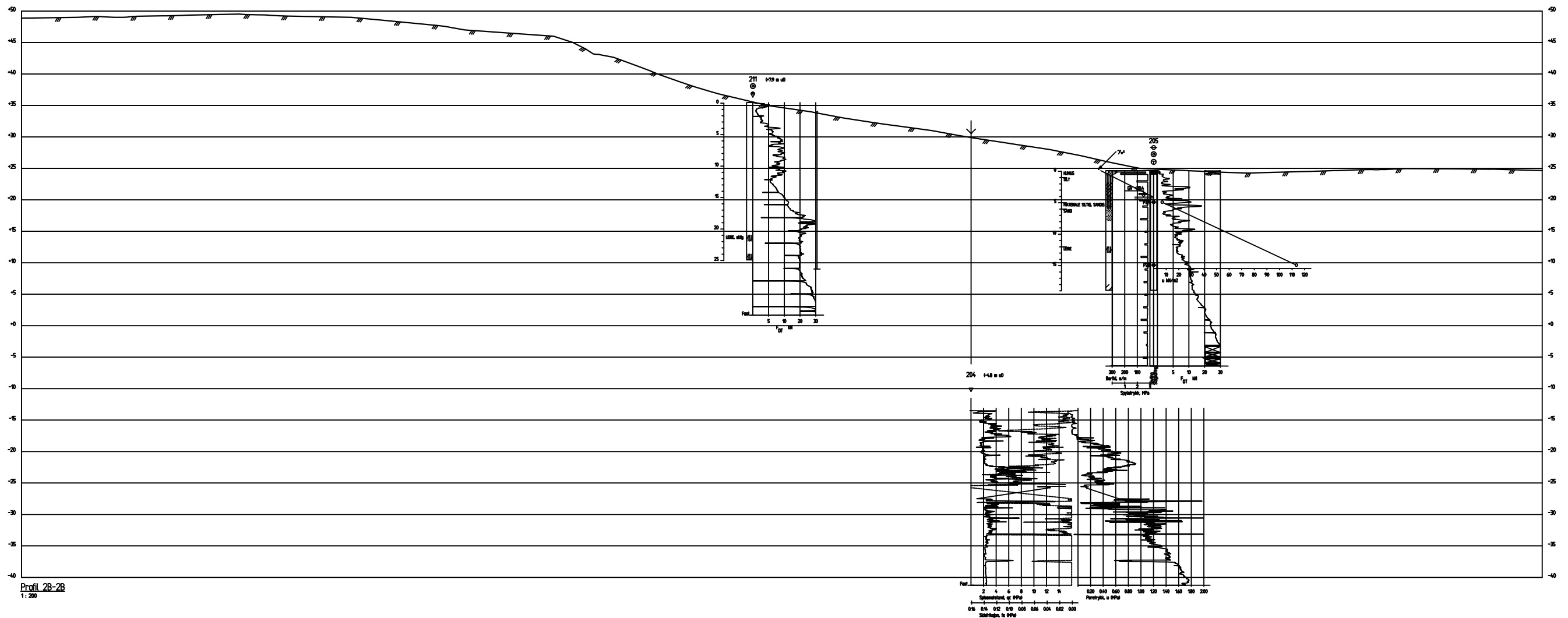
INNHOOLD
VEDLEGG B
 Profil 1B
 Delområde 1

OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR.			REV. 00



Profil 2A-2A
1:200

			 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no			OPPDRAG NTNU Campussamling		INNHOLD VEDLEGG C Profil 2A Delområde 2		OPPDRAG NR. 1350046011	MÅLESTOKK 1:600	BLAD NR. 01	AV 01
00	20.08.2021					SYBE	AKM	BKN	OPPDRAGSGIVER Statsbygg		TEGNING NR.		REV. 00
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	TEGNINGSSTATUS							



00	20.08.2021		SYBE	AKM	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG	NTNU Campussamling
OPPDRAGSGIVER	Statsbygg

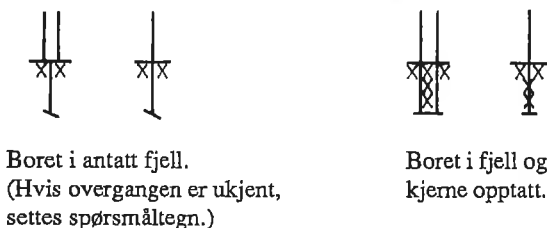
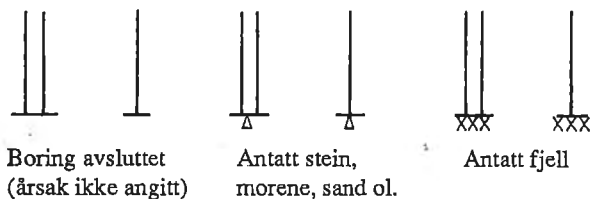
INNHOLD	VEDLEGG D
	Profil 2B
	Delområde 2

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350046011	1:700	01	01
TEGNING NR.			REV.
			00

MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).

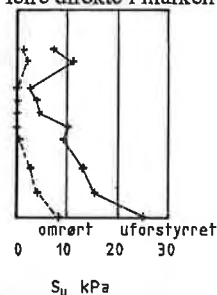


Fjellkontrollboring utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

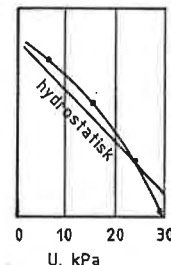
Prøvetaking utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. **Uforstyrrede prøver** tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnene ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

Vingeboring bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.

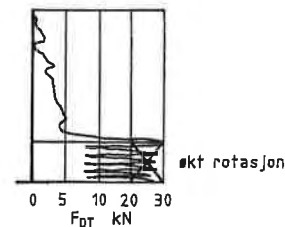


Porevanntrykket i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten **hydraulisk** som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terrenget) eller **elektronisk** ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

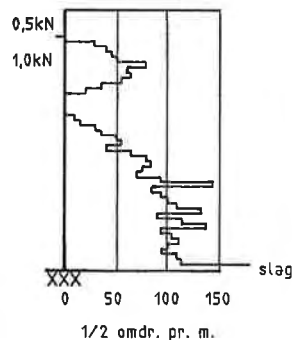


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



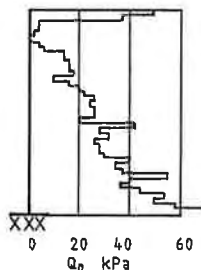
Dreiesondering utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

Ramsondering utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.



Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m³) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110 °C.

Flytegrense

(w_L i %) og utruulingsgrense (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

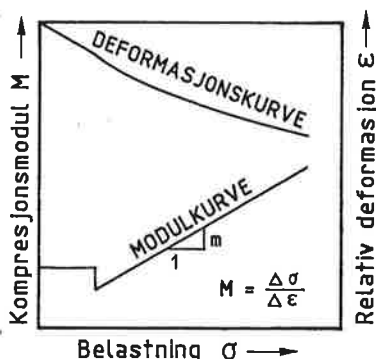
(s_u i kN/m²) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm² (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_t)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke < 0,5 kN/m².

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm² og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitratopløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

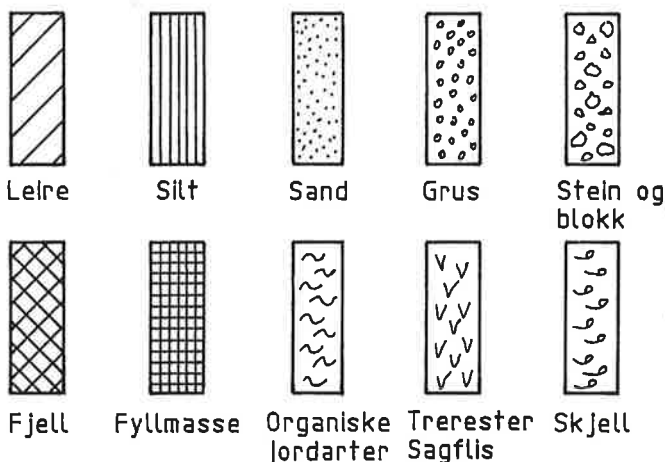
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerking

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SPESIELLE UNDERSØKELSER

SPESIELLE MARKUNDERSØKELSER.

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skrueplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d\ max}$ bestemt ut fra standardiserte komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- Platebelastningsforsøk.

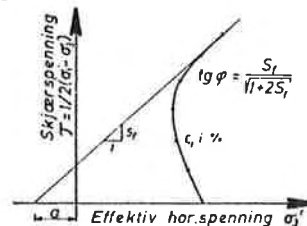
I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk). Forsøket fremstilles oftest som en vektor i et hovedspenningsdiagram.



Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnås tettete lagring av mineral Kornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d\ max}$, og det tilhørende vanninnhold W_{opt} .

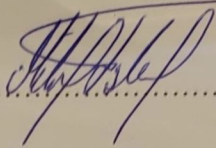
CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- og eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvare Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved at et stempel med areal 3 inch² med konstant bevegelseshastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvare vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekreftes ut fra forsøk på 2 prøver.

Göteborg:2020-08-14

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4224

Probe No	4224	
Date of Calibration	2020-08-14	
Calibrated by	Mikael Engdahl.....	
Run No	1391	
Test Class:	ISO 1	

Point Resistance **Tip Area 10cm²**

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1402	
Resolution	0,5442	kPa
Area factor (a)	0,872	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	17,403	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Local Friction **Sleeve Area 150cm²**

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3742	
Resolution	0,0102	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	0,356	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Pore Pressure

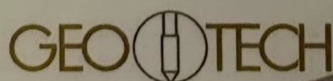
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3587	
Resolution	0,0213	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	0,531	kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.		

Tilt Angle. **Scaling Factor: 0,91**

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

**Backup memory
Temperature sensor**


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment