

---

RAPPORT

# Sollerudveien

---

OPPDRAKSGIVER

Oslo kommune Vann- og avløpsetaten

EMNE

Datarapport – Geotekniske  
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 31. august 2023 / 02

DOKUMENTKODE: 10244247-02-RIG-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAAG	<b>Sollerudveien</b>	DOKUMENTKODE	10244247-02-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Oslo kommune Vann- og avløpsetaten</b>	OPPDRAAGSLEDER	Tonje Eide Helle
KONTAKTPERSON	Nadir Trujillo Rusten	UTARBEIDET AV	Yeganeh Attari/Astrid Thorvik Øveraas
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 591844 NORD: 6643578	ANSVARLIG ENHET	10101050
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Oslo		Grunnundersøkelser

## SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune til å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med etablering av nye VA-rør i Sollerudveien i Oslo kommune.

Foreliggende rapport omhandler resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser.

Utførte grunnundersøkelser i felt omfatter totalsonderinger i 24 borpunkter, trykksondering (CPTU) i fem borpunkter, opptak av 54 mm stålsylinderprøver fra syv av borpunktene, og nedsetting av poretrykksmålere i fem borpunkter. De opptatte prøvene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium i Oslo for klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av mekaniske egenskaper fra treaksial- (CAU<sub>c</sub>) og ødometerforsøk (CRS).

Det undersøkte området befinner seg under marin grense, og er på kvartærgeologisk kart avmerket som bestående av tykke havavsetninger. Flere av sonderingene indikerer sprøbruddmateriale/kvikkleire, og opptak av prøver i enkelte av disse borpunktene bekrefter forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire. Det er store variasjoner i dybde til berg (ca. 0,5 og 18 m) i området langs og til siden for Sollerudveien. Generelt ses tre adskilte områder med sammenhengende lag av sprøbruddmateriale/kvikkleire som berører planområdet for utbedring av VA-ledning langs Sollerudveien. Disse er delt inn i Sollerudveien nord, midt og syd.

Basert på poretrykksmålingene antas det at grunnvannstanden ligger på ca. 0,8-1,9 m dybde, og med hydrostatisk poretrykksfordeling.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	31.08.2023	Oppdatert med supplerende grunnundersøkelser	Astrid T Øveraas	Tonje Eide Helle	Tonje Eide Helle
01	01.03.2023	Lagt ved bilag			
00	13.02.2023	Utarbeidet	Yeganeh Attari	Lorenzo Cicchetti	Hanna Brække

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.4	Innhold og bruk av rapporten	6
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse</b>	<b>7</b>
2.1	Området og topografi	7
<b>3</b>	<b>Geotekniske grunnundersøkelser</b>	<b>8</b>
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	8
3.2	Utførte grunnundersøkelser	8
3.2.1	Feltundersøkelser	8
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	10
<b>4</b>	<b>Grunnforholdsbeskrivelse</b>	<b>12</b>
4.1	Kvartærgeologisk kart	12
4.2	Eksisterende faresoner for områdeskred	12
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	13
4.3.1	Generelt	13
4.3.2	Dybde til antatt berg	13
4.3.3	Løsmasser	14
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	17
<b>5</b>	<b>Geoteknisk evaluering av resultatene</b>	<b>18</b>
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	18
5.2	Viktige forutsetninger	18
5.3	Undersøkelles- og prøve kvalitet	18
5.4	Måling av poretrykk	19
5.5	Påvisning av bergnivå	19
<b>6</b>	<b>Behov for supplerende grunnundersøkelser</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>21</b>

## TEGNINGER

10244247-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001 til -003	Borplan
	-010 til -025	Sonderingsresultater
	-200 til -206	Geotekniske data
	-300 til -302	Korngraderingsanalyser
	-350 til 354	Poretrykksmålning med hydraulisk og elektriske piezometer
	-400.1 til 406.2	Ødometerforsøk
	-450.1 til 456.3	Treaksialforsøk
	-500.1 til 504.1	CPTu

## VEDLEGG

1. CPTu kalibreringsskjema

## BILAG

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

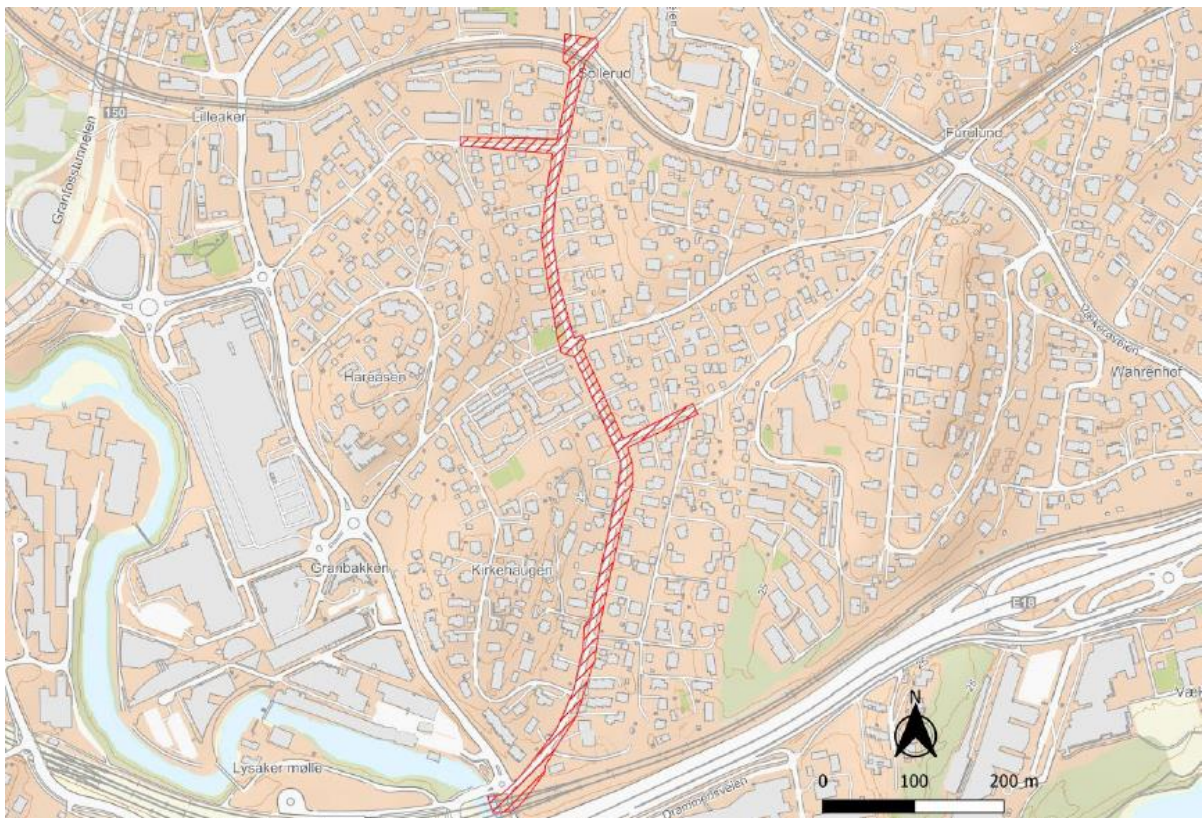
## 1 Innledning

Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune har engasjert Multiconsult til å utføre grunnundersøkelser i forbindelse med områdestabilitetsvurdering og detaljprosjektering knyttet til utbedring av VA-ledning langs Sollerudveiene i Oslo. Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Sollerudveien i Oslo kommune.

### 1.1 Formål og bakgrunn

I Sollerudveien nær Lysakerelva mellom Lilleakerveien og Jonas Dahls vei skal det legges nye VA-rør. Det skal graves og legges nye vann-, spillvann- og overvannsledninger på strekningen (200mm VL-315mm SP og 600mm OV). Total lengde på anlegget er ca. 1100 meter og forventet grøftedybde er på ca. 4 meter. Lengst nord er det planlagt ca. 25 meter med rørpressing/styrt boring under trikkeskinnene. Figur 1-1 viser kart over tiltaksområdet og omegn.

I forbindelse med planlagt grunnarbeid og vurderinger ble det utført geotekniske grunnundersøkelser i planområdet i to omganger; desember 2022/januar 2023 og juni 2023.



Figur 1-1 Kart over tiltaksområdet og omegn, hentet fra «Tiltaksplan for forurenset grunn i Sollerudveien» [9]

### 1.2 Utførelse

Første runde med geotekniske grunnundersøkelser ble utført av Multiconsult i uke 50 i 2022 og uke 1-2 i 2023. Laboratorieundersøkelsene av opptatte prøvene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Oslo i uke 3 og 4, 2023. Supplerende geotekniske grunnundersøkelser ble utført i uke 25 og 26 i 2023. Laboratorieundersøkelsene av prøvene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Oslo i uke 25, 26 og 27, 2023.

Undersøkelsene vinteren 2022/23 ble utført med borerigg av typen GM 100 GT Hybrid, og undersøkelsene i juni 2023 ble utført med borerigg av typen GM 85 GT.

Borpunktene er innmålt med CPOS DGPS utstyr (Trimble GeoExplorer 6000 series GeoXR) av borleder. Utstyret opplyses å ha en nøyaktighet på inntil  $\pm 2$  cm i horisontalplanet, og  $\pm 5$  cm i vertikalplanet.

Generell beskrivelse av grunnundersøkelsene er lagt ved i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

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

### 1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [6].

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

Ved klassifisering av jordarter og funn av sprøbruddmateriale – og /eller kvikkleire – er definisjoner iht. NVE veileder nr. 1/2019 [8] lagt til grunn. For omregning av målt konusinntrykk til tolket udrenert skjærfasthet er det konusstandard NS17892-6:2017 benyttet:

- a. Sprøbruddmateriale: material med omrørt skjærfasthet  $s_{u,r} < 1,27$  kPa
- b. Kvikkleire: leire som i omrørt tilstand har omrørt skjærfasthet  $s_{u,r} < 0,33$  kPa

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

### 1.4 Innhold og bruk av rapporten

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

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

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Området og topografi

Tiltaksområdet i Sollerudveien ligger øst for Lysakerelva mellom Lilleakerveien og Jonas Dahls vei. Sør for planområdet ligger Oslofjorden.

Terrenget i området faller ned mot sør med en gjennomsnittlig helning på ca. 1:20. Terrenghøyden innenfor tiltaksområdet varierer mellom ca. kote +40 i nord og ca. kote +9 i sør. Figur 2-1 viser oversiktskart over området.



Figur 2-1: Oversiktskart over området hvor omtrentlig plassering av tiltaksområdet er markert i gult [Kilde: Norgeskart]

### 3 Geotekniske grunnundersøkelser

#### 3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser i nærheten av tiltaksområdet. Resultater fra tidligere grunnundersøkelser viser siltig bløt leire med middels til høy sensitivitet. Kvikkleire er påvist i noen av de tidligere grunnundersøkelsene i området.

Resultatene fra rapportene gjengitt i Tabell 3-1 er ikke inkludert og videre behandlet i denne rapporten. For mer detaljer om tidligere utførte grunnundersøkelser henvises det til disse rapportene.

Tabell 3-1 Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn
5912	Noteby AS	1966	Østlandske fryserier AS, Lysaker	Prosjektert kjølelager
18942-1	Noteby AS	1980	Vegsjefen i Akershus fylke	Lysaker sentrum: vei 2220
18672	Noteby AS	1980	Vegsjefen i Akershus fylke Bærum kommune	Lysaker, Vei 2220 og strandveien
6076-1	Noteby AS	1967	Lysaker kjemiske fabrikk AS	Lagertankanlegg for saltsyre
40457	Noteby AS	1987	Byggholt AS	Lokk over E-18, Lysaker
47769-1	Noteby AS	1995	Fagbygg AS	Lilleakerveien 5-7
PF-U-721-RB-0012_04G	PGF	2021	Oslo Kommune - Fornebubanen	Fornebubanen, Geoteknisk Datarapport Del 2, Vækerø - Lysaker

#### 3.2 Utførte grunnundersøkelser

##### 3.2.1 Feltundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser på planområdet i 2022 og 2023. Grunnundersøkelsene er utført av Multiconsult Norge AS.

Grunnundersøkelsene utført vinteren 2022/23 omfatter:

- 12 stk. totalsonderinger
- 3 stk. prøveserier med ø54 mm stålsylinderprøver og poseprøver (borpunkt 8, 10)
- 1 stk. hydraulisk poretrykkmåler i borpunkt 8



Supplerende grunnundersøkelser utført i juni 2023 omfatter:

- 12 stk. totalsonderinger
- 4 stk. prøveserier med ø54 mm stålsylinderprøver (borpunkt 103, 105, 107, 112)
- 6 stk. elektriske poretrykksmålere. Hhv. 2 stk. i 103, 2 stk. i 107, én i 109 og én i 112.
- 5 stk. CPTu i borpunkt 103, 106, 107, 109 og 112

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning 10244247-RIG-TEG-001, -002 og -003.

Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegning -010 t.o.m. -025.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	6643785,7	591847,5	40,7	TOT	3,2	2,1	5,3	
3	6643672,0	591811,8	30,7	TOT	12,1	2,0	14,1	
4	6643565,6	591802,5	25,9	TOT	5,0	2,0	7,0	
5	6643526,0	591811,3	24,8	TOT	0,5	2,0	2,5	
6	6643456,4	591828,5	22,8	TOT	18,2	2,0	20,2	
7	6643344,2	591878,7	18,7	TOT	15,7	2,2	17,9	
8	6643249,4	591874,9	16,4	TOT PR PZ	14,4	2,0	16,4	
10	6643065,8	591833,2	11,6	TOT PR	5,0	2,0	7,0	
15	6643578,8	591844,1	25,8	TOT PR	4,3	3,1	7,4	
16	6643479,0	591902,8	26,7	TOT	1,2	1,8	3,0	
17	6643363,0	591816,8	24,9	TOT	2,5		2,5	
18	6643378,7	591957,6	23,2	TOT	1,2	3,0	4,2	
100	6643676,3	591862,9	35,2	TOT	4,2	3,0	7,2	Supplerende 2023
101	6643749,8	591840,6	38,6	TOT	1,2	3,0	4,2	Supplerende 2023
102	6643759,3	591821,2	37,0	TOT	3,1	3,0	6,1	Supplerende 2023
103	6643654,4	591820,4	30,6	TOT PR CPT 2PZ	13,5	3,0	16,5	Supplerende 2023
104	6643713,4	591831,4	36,2	TOT	2,0	3,0	5,0	Supplerende 2023

105	6643375,1	591932,9	21,6	TOT PR	5,2	3,0	8,2	Supplerende 2023
106	6643441,0	591812,2	23,2	TOT CPT	5,7	3,0	8,7	Supplerende 2023
107	6643353,9	591882,9	18,9	TOT PR CPT 2PZ	9,0	3,0	12,0	Supplerende 2023
109	6643178,8	591867,2	14,6	TOT CPT PZ	9,9	3,0	12,8	Supplerende 2023
110	6643075,6	591797,2	14,8	TOT	2,8	4,5	7,2	Supplerende 2023
111	6642992,2	591802,8	9,2	TOT	9,3	3,0	12,3	Supplerende 2023
112	6642974,1	591787,3	8,4	TOT PR CPT PZ	11,0	3,2	14,5	Supplerende 2023

*TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Porettrykksmåling; PR=Prøveserie*

### 3.2.2 Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført i første runde januar 2023 (rev00):

- Rutineundersøkelser av 3 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 3 sylinderprøver (54 mm)
- Densitet av 3 sylinderprøver og korndensitet av 1 sylinderprøve
- Korngraderingsanalyse av 1 sylinderprøve
- 1 stk. ødometerforsøk
- 1 stk. anisotropt konsolidert, aktivt treaksialforsøk

Følgende laboratorieundersøkelser er utført i andre runde i juni/juli 2023 (rev02):

- Rutineundersøkelser av 22 sylinderprøver (54 mm)
- Kornfordelingsanalyse av 8 sylinderprøver
- Organisk innhold av én sylinderprøve (54mm)
- Plastisitetsindeks av 6 sylinderprøver (54mm)
- Korndensitet av 6 sylinderprøver (54mm)
- 6 stk. ødometerforsøk
- 6 stk. anisotropt konsolidert, aktivt treaksialforsøk

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning 10244247-RIG-TEG-200 t.o.m -206. Korngraderingsanalyse er presentert i tegning -300 til -302. Resultater fra poretrykksmåling (hydraulisk piezometere og elektriske piezometere) er presenter på tegning -350-354.

Resultatet fra ødometerforsøkene er presentert på tegning -400.1 t.o.m. -406.2.

Resultatet fra treksialforsøkene er presentert på tegning -450.1 t.o.m. -456.3.

Utførelsen av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2, mens en oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

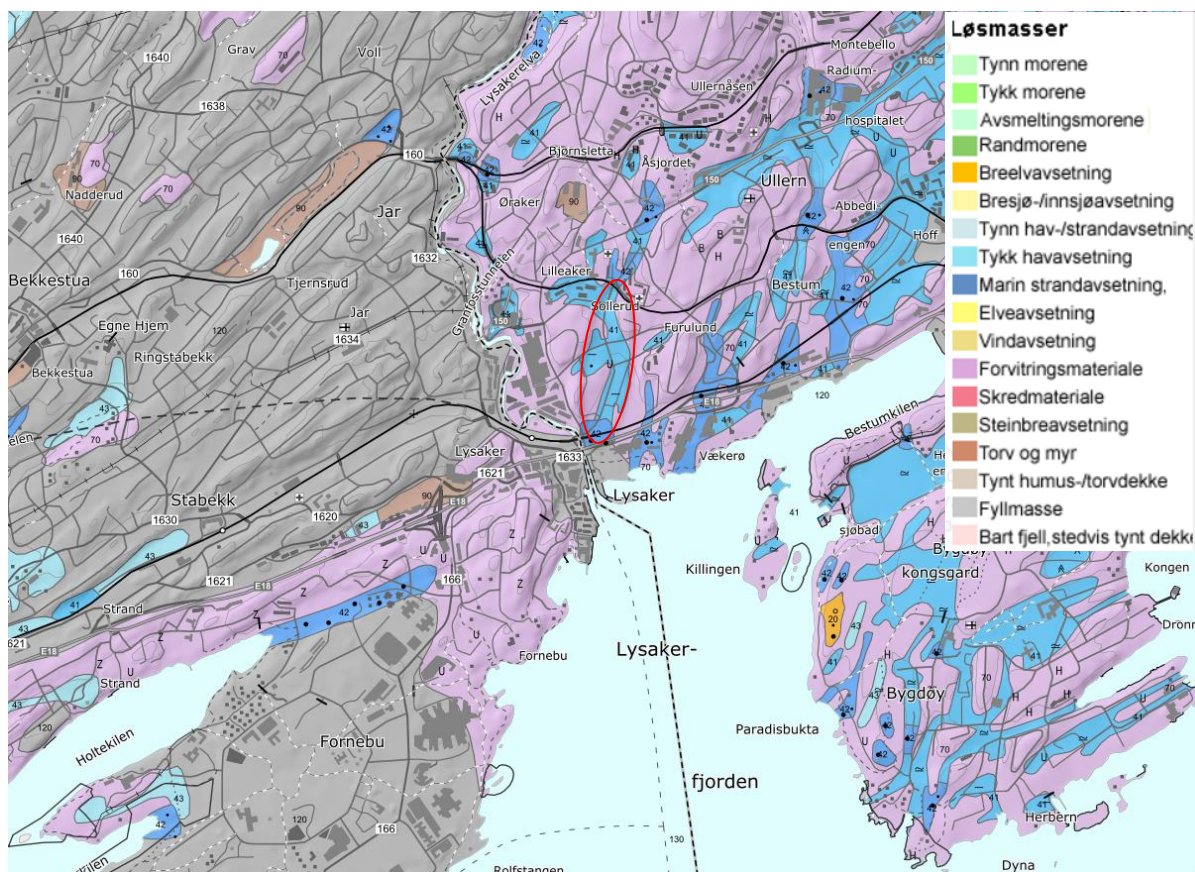
## 4 Grunnforholdsbeskrivelse

### 4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet er tegnet i målestokk 1:50 000. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av hav- og fjordavsetning og forvittringsmateriale.

Områder med tykke hav- og fjordavsetning kan forventes å bestå av sammenhengende lag med marine leirer hvor det kan forventes å finne sprøbruddmateriale/kvikkleire med mektighet opp til mange ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfatte skredmasser. Området med forvittringsmateriale består hovedsakelig av løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen som gradvis overgang til underliggende fast fjell.

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

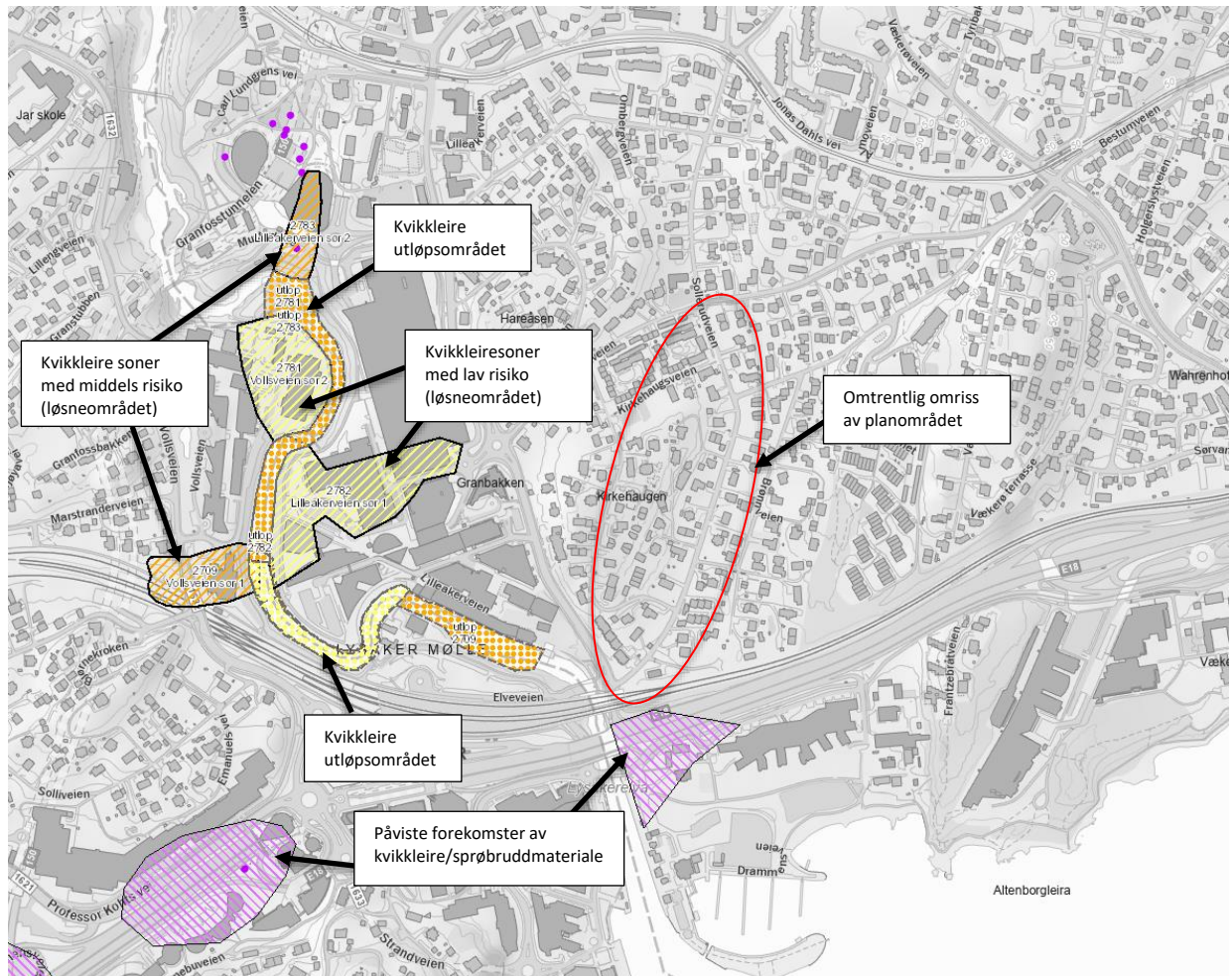


Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området løsmasser med omtrentlig plassering av planområde markert med rødt. [Kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)]

### 4.2 Eksisterende faresoner for område-skred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det ingen kartlagte faresoner for kvikkleireskred (område-skred) innenfor det aktuelle planområdet (se Figur 4-2). Det er imidlertid kartlagt flere

faresoner for kvikkleireskred med lav og middels faregrad vest for planområdet. I tillegg er det kartlagte kvikkleireforekomster sør for planområdet.



Figur 4-2: Utsnitt av kvikkleirekart med tilsvarende faregrad. Omtrentlig plassering av planområdet markert med rødt. [Kilde: www.atlas.nve.no]

## 4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

### 4.3.1 Generelt

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

### 4.3.2 Dybde til antatt berg

Registrert dybde til antatt berg og tilsvarende antatt bergkote er vist i Tabell 4-1.

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

Tabell 4-1 Dybde til antatt berg og -koter

Borpunkt	Dybde til antatt berg (m)	Antatt bergkote (NN 2000)	Kommentar
1	3,2	+37,5	
3	12,1	+18,6	
4	5,0	+20,9	

Borpunkt	Dybde til antatt berg (m)	Antatt bergkote (NN 2000)	Kommentar
5	0,5	+24,3	
6	18,2	+4,6	
7	15,7	+3,0	
8	14,4	+2,0	
10	5,0	+6,6	
15	4,3	+21,5	
16	1,2	+25,5	
17	-	-	Antatt bergdybde på ca. 2 meter fra visuell observasjon i felt.
18	1,2	+21,9	
100	4,2	+31,0	Dårlig fjell. Supplerende 2023
101	1,2	+37,4	Supplerende 2023
102	3,1	+33,9	Supplerende 2023
103	13,5	+17,1	Supplerende 2023
104	2,0	+34,2	Supplerende 2023
105	5,2	+16,4	Supplerende 2023
106	5,7	+17,4	Supplerende 2023
107	9,0	+9,9	Supplerende 2023
109	9,9	+4,7	Supplerende 2023
110	2,8	+12,1	Supplerende 2023
111	9,3	-0,1	Antatt skråfjell fra 9,3 meters dyp. Supplerende 2023
112	11,0	-2,7	Supplerende 2023

### 4.3.3 Løsmasser

Grunnundersøkelsen viser at løsmassene i området generelt består av leire. Leire er beskrevet som bløt med noe siltig og grusig innslag. I første runde med grunnundersøkelser ble det satt ned foringsrør gjennom topplaget i området for å unngå konflikt med kabler og rør i bakken.

Det er påvist kvikkleire i bp. 8, 103, 107 og 112 fra opptatte prøver. Flere av totalsonderingene har redusert spissmotstand (negativ stigningstall), som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire. Normalt sett vil sonderingene i tillegg ha en lav spissmotstand der man har sprøbruddmateriale/kvikkleire, men dersom man opplever stangfriksjon, så vil denne være noe høyere slik som for feks. bp. 103.

Totalsonderingene indikerer sprøbruddmateriale/kvikkleire for borpunkt 3, 6, 7, 109, 111 og muligens nedre del av 106.

Dermed kan man anta tre adskilte områder med sprøbruddmateriale/kvikkleire. Ett i sør ved bp. 111 og 112, som er adskilt av bp. 10 og 110 mot nord. Ett område fra borpunkt 109 til bp.6, adskilt av bp. 4, 5 og 15 i nord, 16, 105 og 18 i øst og 17 i vest. Videre er det et siste område i nord ved bp. 103 og 3. Merk at tolkning og avgrensninger baserer seg på punktinformasjon, og at utstrekningen kan variere mellom datapunktene.

### **Sollerudveien nord**

De nordligste sonderingene i nordre del av Sollerudveien ved bp. 1, 100, 101, 102 og 104 viser relativt grunne totalsonderinger med løsmassedybde som varierer mellom ca. 1-4 meter.

Totalsonderingene indikerer enten tørrskorpeleire eller fyllmasser over berg.

Løsmassemektigheten øker videre sydover mot borpunkt 103 og 3 til ca. 12-14 meter. For borpunkt 103 viser totalsonderingen relativ flat signing og stedvis redusert signing av spissmotstand mellom 3-11 meter, som gir en indikasjon på sprøbruddmateriale/kvikkleire. For borpunkt 3 sees tilsvarende tendens mellom ca. 2,5 og 9 meters dyp.

Basert på resultatene fra prøveserien i borhull 103 er leira beskrevet som tørrskorpeleire ned til ca. 3 meters dyp over siltig leire og leire ned til ca. 7 meter. Fra 7 meter er det klassifisert kvikkleire med mektighet på ca. 3 meter. Vanninnholdet varierer i intervallet ca. 25-45 %. Densiteten varierer mellom 1,80-2,03 g/cm<sup>3</sup>. Organisk innhold er målt til 1,7 % ved ca. 2 meters dyp. Plastisitetsindeks varierer mellom 11,9 og 13,1, som betegner leira som middels plastisk. Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom 12-132 kPa. Dette karakteriserer leira som bløt til fast. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom ca. 0,2-26 kPa. Leira er klassifisert som sprøbruddmateriale der den omrørte skjærfastheten er under 1,27 KPa, som for borhull 103 er påvist mellom ca. 5,5-7 meters dyp. Fra 7 til 10 meters dyp er den omrørte skjærfastheten under 0,33 KPa, som klassifiserer leira som kvikk i dette området. Tilhørende sensitivitet i leira er i størrelsesorden 3-60 (lite til meget sensitiv).

Videre sydover minker løsmassemektigheten til ca. 0,5-5 meter ved bp. 4, 5 og 15. Totalsonderingen for bp.4 fra ca. 2-5 meter indikere leire over antatt berg. Borpunkt 5 er kun boret 0,5 meter før det er påtruffet antatt berg. Totalsonderingen for bp. 15 indikerer et øvre lag av tørrskorpe ned til ca. 2 meter over ca. 2 meter med leire.

Basert på resultatene fra prøveserien i borhull 15 er leira beskrevet som siltig og har et naturlig vanninnhold i intervallet 30-43 %. Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom 14-82 kPa. Dette karakteriserer leire som bløt til fast. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet på 2 kPa. Tilhørende sensitivitet i leire er i størrelsesorden 4-9 (lite til middels sensitiv).

### **Sollerudveien midt**

I midtre område av Sollerudveien indikerer totalsondering ved bp. 106 fyllmasser over tørrskorpeleire til ca. 3-4 meters dyp. Videre synker spissmotstanden fra ca. 4-5,5 over antatt berg, som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire. For bp. 6 er det forboret over tørrskorpeleire ned til 2,5 meter. Videre indikerer sonderingen leire over antatt berg. Mellom ca. 6-9 meters dyp synker spissmotstanden som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire. Disse boringene avgrenses i øst av borpunkt 16 som kun har en løsmassemektighet på ca. 1 meter, og mot sydvest ved borpunkt 17 som består av fyllmasser over antatt berg. Dette borpunktet har ikke påvist berg, men det ble observert berg i felt ved ca. 2 meters dyp.

Videre sørover ved bp. 107 og 7 er løsmassemektigheten mellom ca. 9-16 meter. Det er forboret i øvre del av borpunkt 7 over tilsynelatende tørrskorpeleire og leire med redusert spissmotstand ned til 13 meters dyp. Totalsonderingen indikerer sprøbruddmateriale/kvikkleire mellom ca. 4-13 meters dyp. For bp. 107 indikerer totalsonderingen fyllmasser over tørrskorpeleire ned til ca. 2 meters dyp over leire med delvis redusert spissmotstand mellom 3-9 meters dyp, som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Basert på resultatene fra prøveserien i borhull 107 er leira beskrevet som siltig leire med enkelte forvitningsflekker fra ca. 2-5,5 meter. Fra ca. 5,5 meter til ca. 9 meters dyp er leira klassifisert som kvikk med stedvis sand- og gruskorn. Vanninnholdet varierer i intervallet ca. 24-42%. Densiteten varierer mellom 1,83-1,96 g/cm<sup>3</sup>. Plastisitetsindeks varierer mellom 7,5-8,9, som betegner leira som lite plastisk. Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom ca. 9-37 kPa. Dette karakteriserer leira som meget bløt til middels fast. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom ca. 0,1-9,7 kPa. Leira er klassifisert som sprøbruddmateriale der den omrørte skjærfastheten er under 1,27 kPa, som for borhull 107 er på mellom ca. 4,5-5,0 meters dyp. Fra 5,5 meter til 9 meters dyp er den omrørte skjærfastheten under 0,33 kPa, som klassifiserer leira som kvikk i dette området.

Dette området avgrenses mot øst av bp. 105 og 18. Bp. 18 har kun løsmassemekthet på ca. 1 meter. Totalsonderingen for bp. 105 indikerer fyllmasser over tørrskorpeleire ned til ca. 2 meter over leire med redusert spissmotstand mellom ca. 2-3,5 meter over friksjonsmateriale og antatt berg.

Basert på resultatene fra prøveserien i borhull 105 er leira beskrevet som forvitret siltig leire med spor av organisk, trebiter, enkelte sand- og gruskorn på 2-3 meters dyp. Vanninnholdet varierer i intervallet ca. 31-39 %. Densiteten er målt til 1,86 g/cm<sup>3</sup>. Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet på ca. 26 kPa. Dette karakteriserer leira som middels fast. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom ca. 4-10 kPa. Tilhørende sensitivitet i leira er i størrelsesorden 4-8 (lite sensitiv).

Sydover viser totalsonderingen for bp. 8 forboring over indikert tørrskorpeleire til ca. 2 meters dyp over leire til 14 meters dyp. Leira har redusert spissmostand fra ca. 4-7 meter, som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Ut ifra laboratorieundersøkelser karakteriseres leira ved borpunkt 8 som kvikk mellom 6 og 7 meter dybde. Uomrørt konusforsøk viser udrenert skjærestyrke på 8-12 kPa og kvikkleire i dette laget har sensitivitet mellom 50-63 (meget sensitiv). Naturlig vanninnhold i dette laget er mellom 32-40 %.

Videre sørover indikerer totalsonderingen ved bp. 109 tørrskorpeleire ned til ca. 2 meter over leire ned til antatt berg ved ca. 10 meter. Leira har redusert spissmostand fra ca. 6-10 meter, som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire.

### **Sollerudveien sør**

I søndre del av Sollerudveien ved bp. 10 og 110 er dybde til antatt berg ca. 3-5 meter. Totalsondering for bp. 10 er forboret i øverste lag og indikerer siltig leire ned til antatt berg på rundt 5 meter.

Totalsonderingen for bp.110 indikerer fyllmasser med 3 meter mektighet over antatt berg.

Totalsonderingen for bp. 111 indikerer tørrskorpeleire ned til ca. 3 meter over leire ned til 9 meter over friksjonsmateriale og antatt berg. Sonderingen indikerer noe redusert spissmotstand i dybde 5-9 meter, som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire. Totalsonderingen for bp. 112 indikerer tørrskorpeleire ned til ca. 3 meter over leire ned til 10 meter over friksjonsmateriale og antatt berg. Sonderingen indikerer noe redusert spissmotstand i dybde 4-10 meter, som kan indikere sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Basert på resultatene fra prøveserien i borhull 112 er leira beskrevet som siltig leire fra 4-5 meter over leire ned til 10 meters dyp. Vanninnholdet varierer i intervallet ca. 32-46 %. Densiteten varierer mellom 1,79-1,93 g/cm<sup>3</sup>. Plastisitetsindeks varierer mellom 9,6 og 19,4, som betegner leira som lite til middels plastisk. Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom 15-64 kPa. Dette karakteriserer leira som bløt til fast. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom ca. 0,34-29,0 kPa, som betyr at leira er akkurat over grenseverdien for hva som klassifiseres



som kvikkleire. Leira er klassifisert som sprøbruddmateriale der den omrørte skjærfastheten er under 1,27 kPa, som for borhull 112 er påvist mellom ca. 5-8 meters dyp. Tilhørende sensitivitet i leira er i størrelsesorden 3-63 (lite til meget sensitiv).

#### 4.3.4 Poretrykk og grunnvann

I første runde er det utført hydraulisk vannstandsmåling i borpunkt 8. Piezometer er installert 9 meter under terreng. Poretrykksmålingen i den dybden viser at grunnvannstanden ligger ca. 0,73 meter under terreng (ved kote +15,7). Ny avlesning 22.08.2023 viser en grunnvannstand 1,2 meter under terreng.

I andre runde er det installert elektriske piezometere ved borpunkt 103,107, 109 og 112.

For borpunkt 103 er det installert 2 elektriske piezometere i hhv. dybde 5,2 (el-pz nr. 34350) og 8,2 (el-pz nr.34349) meter under terreng, på hhv. kote +25,4 og +22,4. Avlesning fra 22.august ligger vannsøylen på ca. kote +29,1 (el-pz nr. 34350) og +29,5 (el-pz nr.34349) hhv. 1,5 meter og 1,1 meter UK terreng.

For borpunkt 107 er det installert 2 elektriske piezometere i hhv. dybde 4,2 (el-pz nr. 34345) og 8,2(el-pz nr. 34346) meter under terreng, på hhv. kote +14,7 og +10,7. Avlesning fra 22.august ligger vannsøylen på ca. kote +17,3 (el-pz nr. 34345) og +17,0 (el-pz nr. 34346) hhv. 1,6 og 1,9 meter UK terreng.

For borpunkt 109 er det installert ett elektriske piezometer i dybde 5,2 meter under terreng ved kote +9,4. Avlesning fra 22. august ligger vannsøylen på ca. kote 13,8 hhv 0,8 meter UK terreng.

For borpunkt 112 er det installert ett elektriske piezometere i dybde 8 meter under terreng ved kote +0,4. Avlesning fra 22.august ligger vannsøylen på ca. kote 6,6 hhv 1,8 meter UK terreng.

Oversikt over piezometere samt vannsøyle som er lagt til grunn for tolking av CPTu er oppsummert i Tabell 4-2.

Tabell 4-2 Oversikt over piezometere og vannsøyle som er lagt til grunn for tolking av CPTu

Borhull	Terreng-kote (moh)	PZ nr.	PZ dybde (m)	PZ kote (moh)	Vannsøyle kote (moh)	Vannsøyle UK terreng (m)
8	+16,4	1	9	+7,4	+15,2	1,2
103	+30,6	1	5,2	+25,4	+29,1	1,5
103	+30,6	2	8,2	+22,4	+29,5	1,1
107	+19,2	1	4,2	+14,7	+17,3	1,6
107	+19,2	2	8,2	+10,7	+17,0	1,9
109	+14,6	1	5,2	+9,4	+13,8	0,8
112	+8,4	1	8	+0,4	+6,6	1,8

Det vises til tegning RIG-TEG–350-354 til for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesningene.

## 5 Geoteknisk evaluering av resultatene

### 5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det var ikke registrert avvik fra standard metoder og prosedyrer under utførelsen av grunnundersøkelsen.

For å bore i faste masser eller berg, er det nødvendig med bruk av vann. Vanntanken har vi med på henger/bil. Ved undersøkelsestidspunktet vinteren 2022/23 var det for glatt på vegene til å transportere vanntanken til borpunkt 17. Da ble sonderingen avbrutt på 2 m dybde i et hardt lag, uten at antatt berg er påvist. På befaring i området i mars 2023 var det en åpen byggegrop ved denne lokasjonen. Det ble der observert berg like under et tynt lag med løsmasser. Det kan dermed antas at dybde til berg i borpunkt 17 er ca. 2 m.

### 5.2 Viktige forutsetninger

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

### 5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Generelt vurderes prøve kvaliteten på opptatte prøver til å variere fra god til brukbar og til veldig dårlig.

Ødometerforsøk fra bp. 8 og 112 indikerer at det er prøveforstyrrelser da det er vanskelig å tydelig identifisere pre-konsolideringstrykket.

Enaksialt trykkforsøk utført på prøveserien i borhull 15 varierer bruddtøyning fra ca. 3 %-10 %  
Enaksialt trykkforsøk utført på prøveserien i borhull 103 varierer bruddtøyning fra ca. 4,0-13%.

Enaksialt trykkforsøk utført på prøveserien i borhull 105 er bruddtøyning målt til 4%.

Enaksialt trykkforsøk utført på prøveserien i borhull 107 varierer bruddtøyning fra ca. 3-15%.

Enaksialt trykkforsøk utført på prøveserien i borhull 112 varierer bruddtøyning fra ca. 5-9%.

Bruddtøyninger over 5% indikerer dårlig prøve kvalitet.

Prøve kvalitet er oppsummert i Tabell 5-1. Vurderingene av prøve kvalitet er basert på poreallsending iht. NGF-Melding 11, tabell 6 [6].

Tabell 5-1 Oversikt over klassifisering og prøve kvalitet fra treaksialforsøk.

Borhull	Dybde	$\Delta e/e_0$ Poretallsending	Prøve kvalitet (antatt OCR 1-2)
8	6,60	0,16	Veldig dårlig
103	5,55	0,07	Dårlig
103	8,50	0,08	Dårlig
107	5,40	0,10	Dårlig

Borhull	Dybde	$\Delta e/e_0$ Poretallsendring	Prøvekvalitet (antatt OCR 1-2)
107	7,40	0,13	Dårlig
112	6,30	0,05	God til brukbar
112	9,40	0,07	God til brukbar

#### 5.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Poretrykksmålingene bør leses av jevnlig frem til byggestart. Avlesningen gjort i august i uke 34 2023 er utført rett etter ekstremværet «Hans».

#### 5.5 Påvisning av bergnivå

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

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

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

## 6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

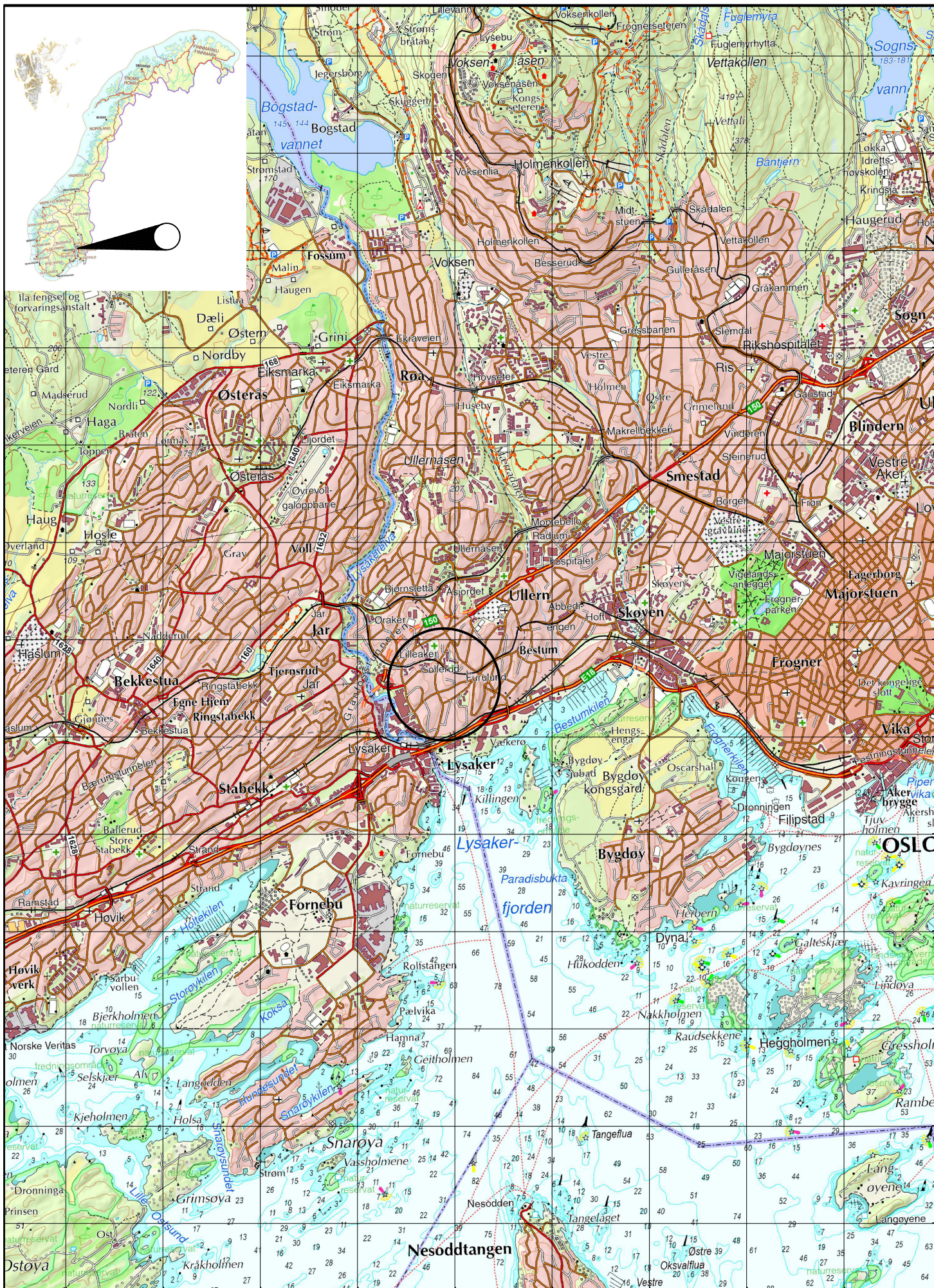
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

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

## 7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, 2018.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no
- [8] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder 01/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred».
- [9] DMR AS, «20-0019: Tiltaksplan for forurenset grunn. Sollerudveien, Oslo. 2020.

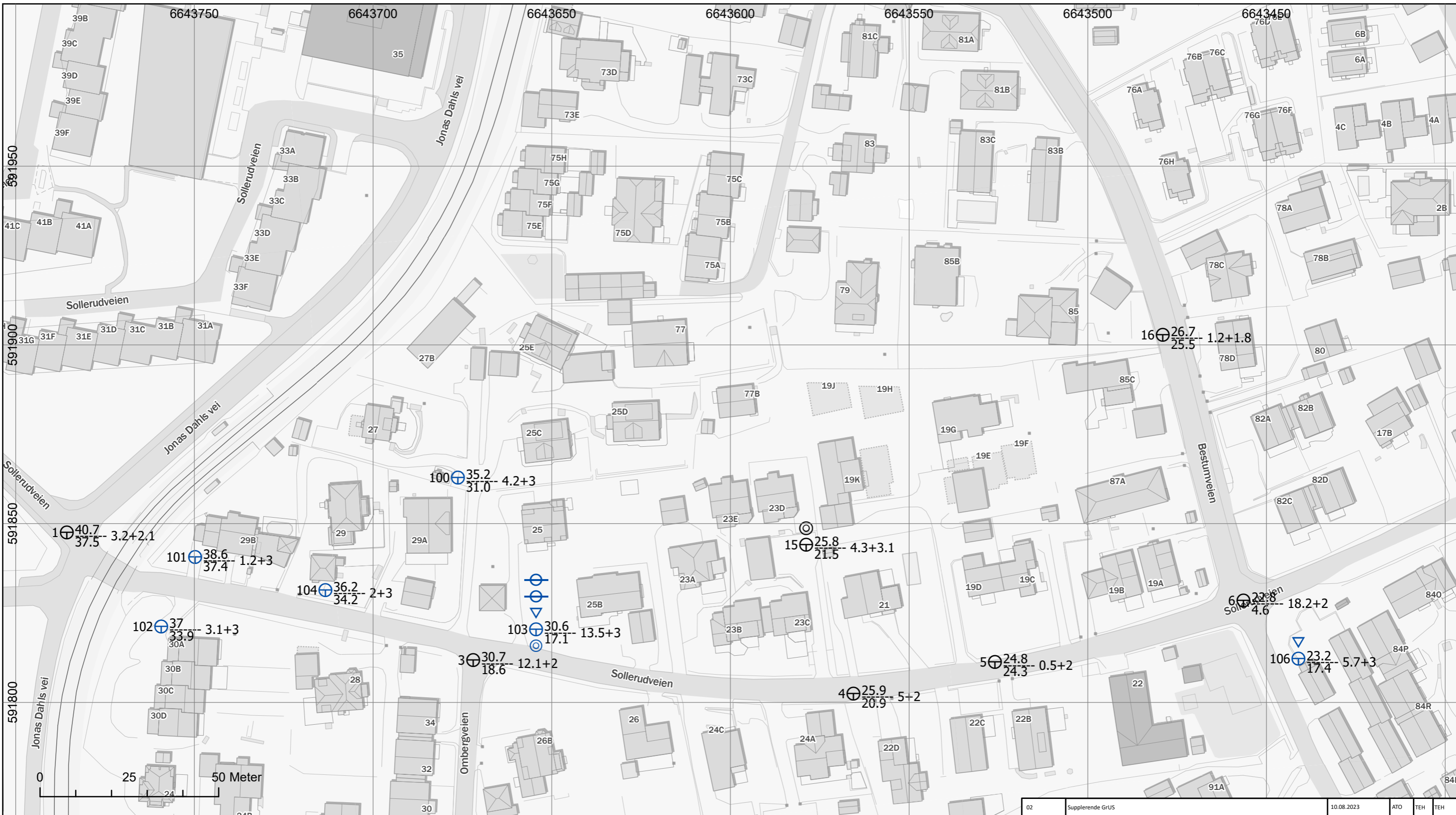


**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten  
Sollerudveien  
Oversiktskart

Revisjon	00	Fag	RIG
Konstr./Tegnet	YA	Kontrollert	LC
Oppdragsnr.	10244247		

Original format	A4	Dato	2023-01-31
Godkjent	HANNAB	Målestokk	1:50000
Tegningsnr.	RIG-TEG-000		



**SYMBOLER**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ★ Fjellkontrollboring
- + Vingebooring
- ⊙ Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- ⊖ Poretrykksmåling
- ▲ Berg i dagen

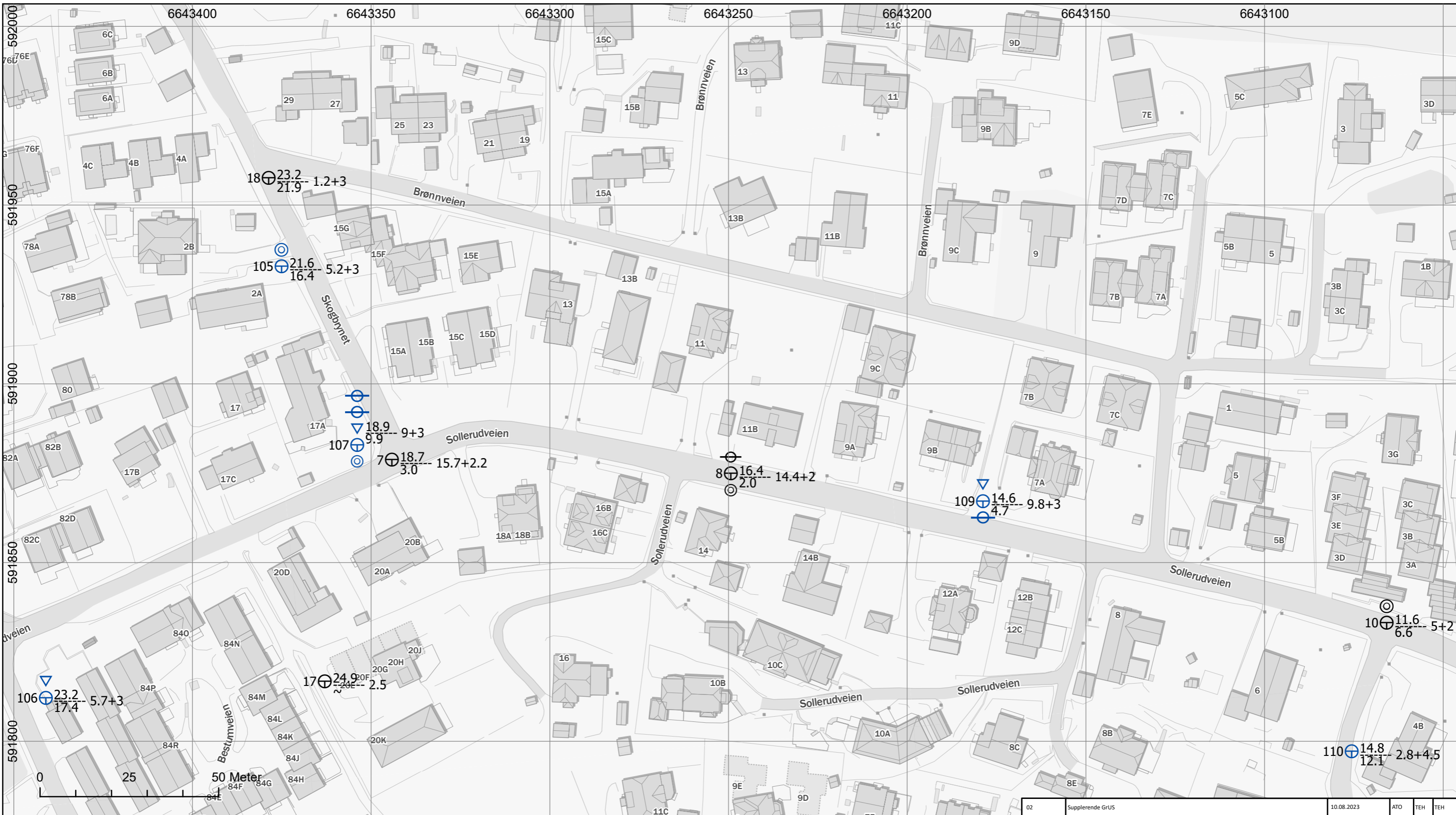
Borhull nr. \_\_\_\_\_  
 Terreng (bunn) kote \_\_\_\_\_  
 Antatt bergkote \_\_\_\_\_  
 Boret dybde + (boret i berg) \_\_\_\_\_

Borboknr. : 10244247-02  
 Lab.boknr.: 10244247-02  
 Kartgrunnlag: Fra Geodata

- Utført av Multiconsult i 2022 (Rev.01)
- Utført av Multiconsult i 2023 (Rev.02)

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

02	Supplerende GRUS	10.08.2023	ATO	TEH	TEH
00	Grunnundersøkelser	02.02.2023	YA	LC	HANNAB
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>Borplan</b>		Original format: A3	Fag: RIG		
<b>Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten</b>		Fileravn: 10244247-02-RIG-TEG-001			
<b>Sollerudveien</b>		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:1 000			
<b>Multiconsult</b>		Dato	Konstr./tegn. ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH
		Oppdragsnr. 10244247-02	Tegningsnr. 001	Rev.	02



**SYMBOLER**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ★ Fjellkontrollboring
- + Vingebooring
- ⊙ Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- Prøvegrop
- ⊖ Poretrykksmåling
- ▲ Berg i dagen

Borhull nr.      Terreng (bunn) kote      Boret dybde + (boret i berg)  
 Antatt bergkote  
 Borboknr. :      10244247-02  
 Lab.boknr.:      10244247-02  
 Kartgrunnlag:      Fra Geodata

- Utført av Multiconsult i 2022 (Rev.01)
- Utført av Multiconsult i 2023 (Rev.02)

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

02	Supplerende GRUS	10.08.2023	ATO	TEH	TEH
00	Grunnundersøkelser	02.02.2023	YA	LC	HANNAB
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>Borplan</b>		Original format: A3		Fag: RIG	
		Filnavn: 10244247-02-RIG-TEG-001			
<b>Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten</b> <b>Sollerudveien</b>		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:1 000			
<b>Multiconsult</b>		Dato	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent
		10.08.2023	ATO	TEH	TEH
Oppdragsnr. 10244247-02		Tegningsnr. 002		Rev. 02	





**SYMBOLER**

- Dreiesondering    + Vingeborring
- Enkel sondering    ⊙ Prøveserie (PR)/Naver (SK)
- ▽ Trykksondering    □ Prøvegrop
- ◆ Dreietrykksondering    ⊕ Porettrykksmåling
- ⊕ Totalsondering    ▲ Berg i dagen
- ⚙ Fjellkontrollboring

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

Borboknr. :    10244247-02

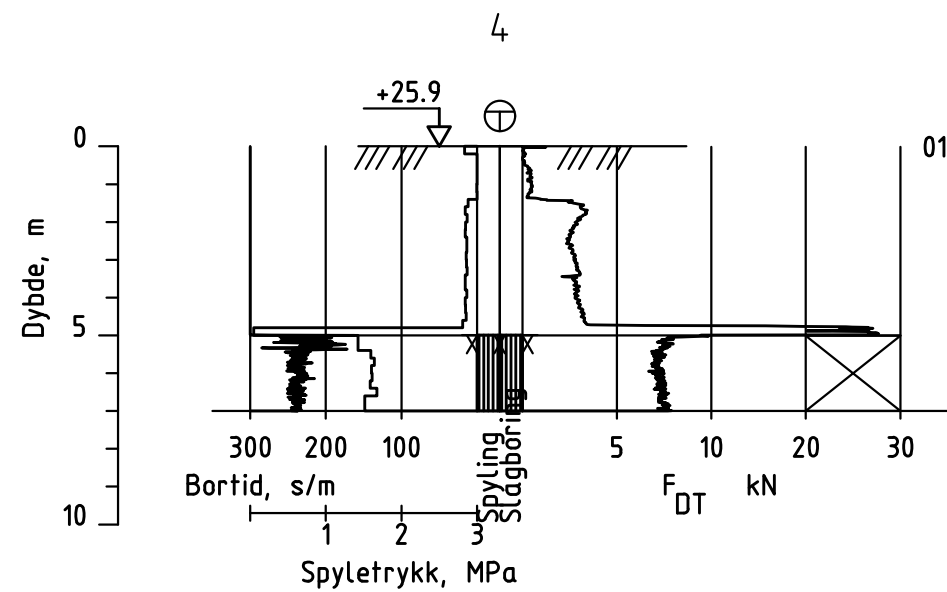
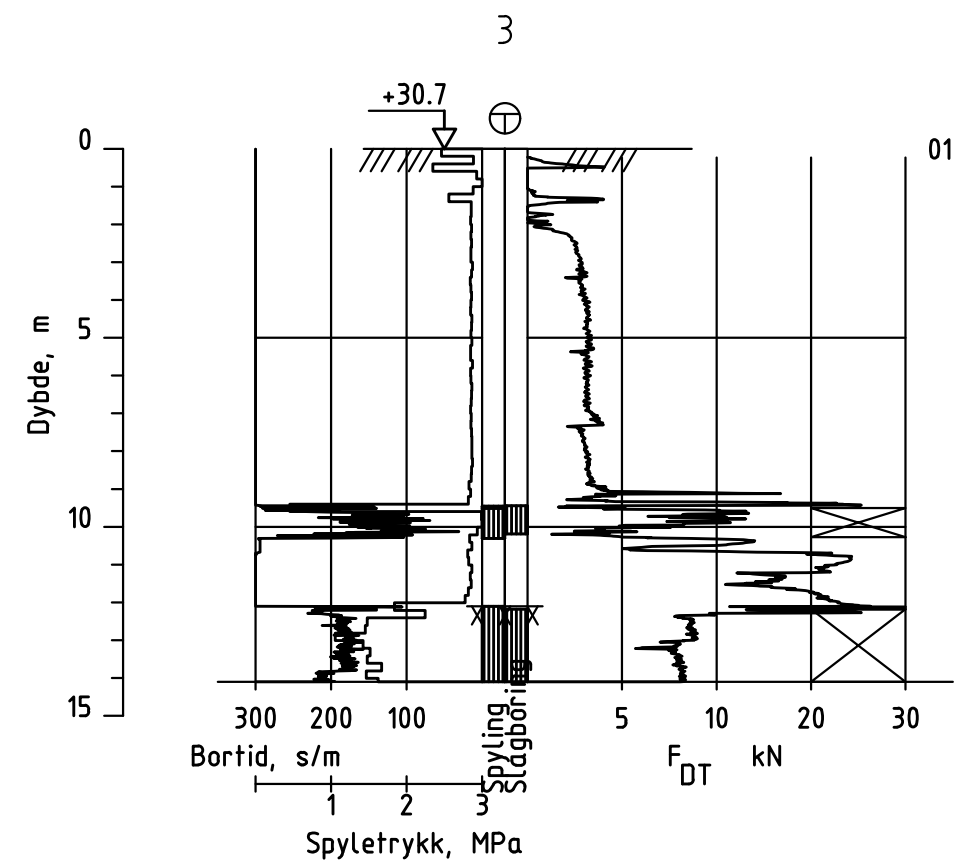
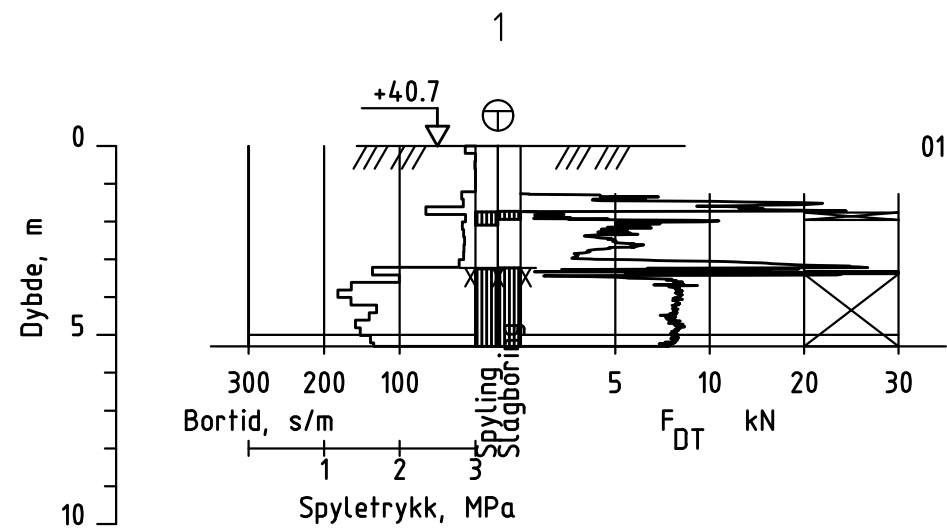
Lab.boknr.:    10244247-02

Kartgrunnlag:    Fra Geodata

- Utført av Multiconsult i 2022 (Rev.01)
- Utført av Multiconsult i 2023 (Rev.02)

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N. Høydegrunnlag: NN2000

02	Supplerende GRUS	10.08.2023	ATO	TEH	TEH
00	Grunnundersøkelser	02.02.2023	YA	LC	HANNAB
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>Borplan</b>		Original format:		Fag:	
		A3		RIG	
<b>Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten</b> <b>Sollerudveien</b>		Filnavn:			
		10244247-02-RIG-TEG-001			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk:			
		1:1 000			
<b>Multiconsult</b>		Dato	Konstr./tegn	Kontrollert	Godkjent
		10.08.2023	ATO	TEH	TEH
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		10244247-02	003	02	

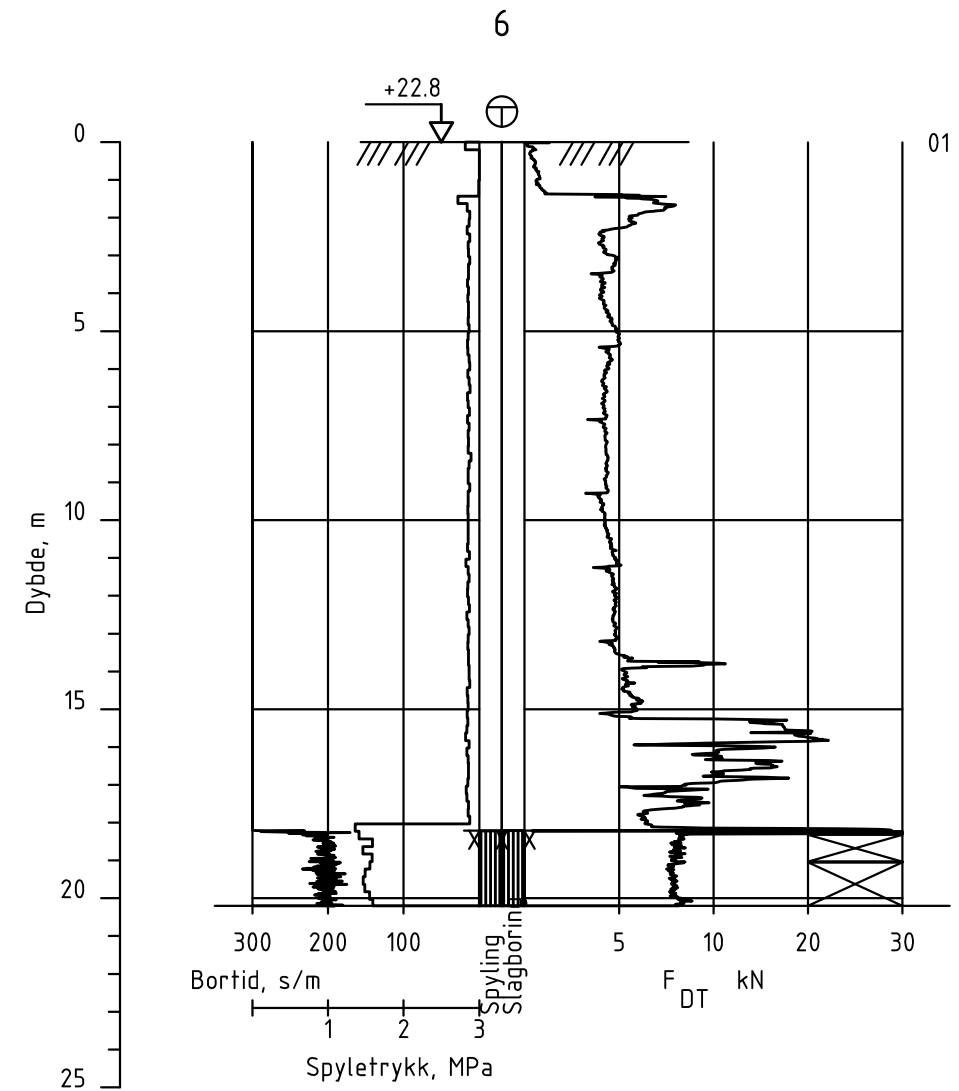
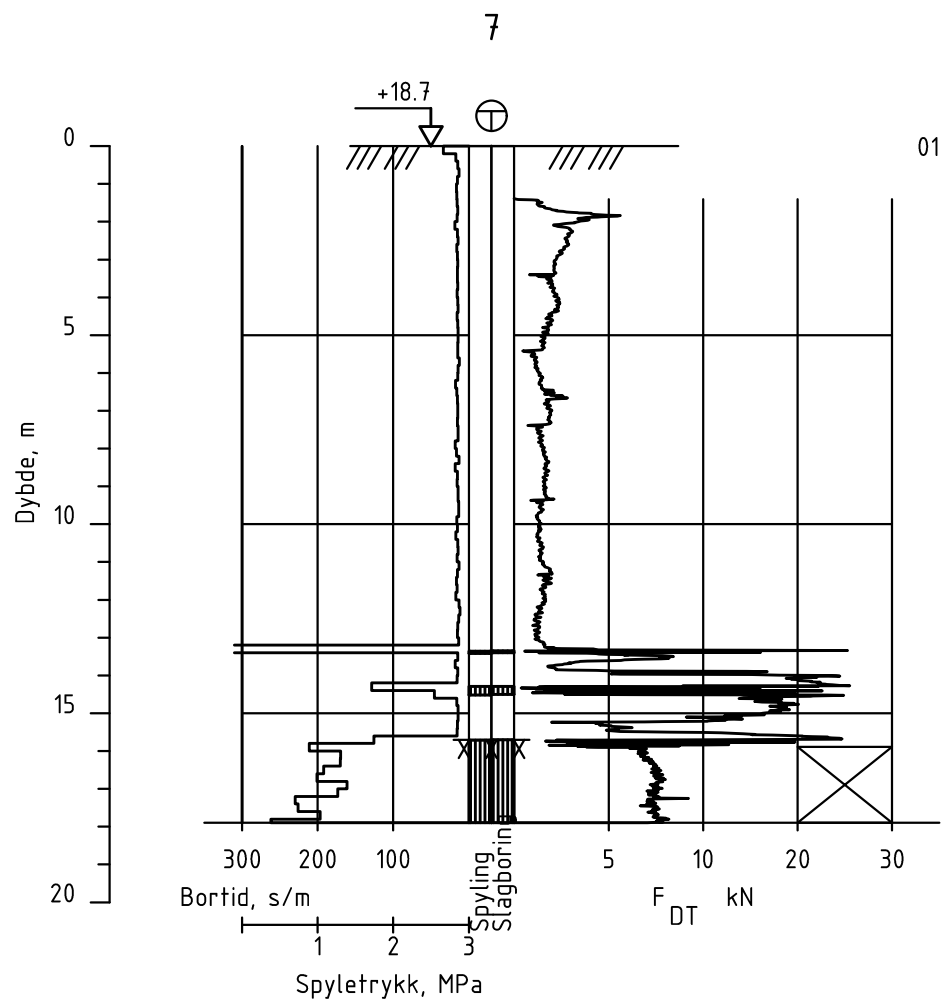
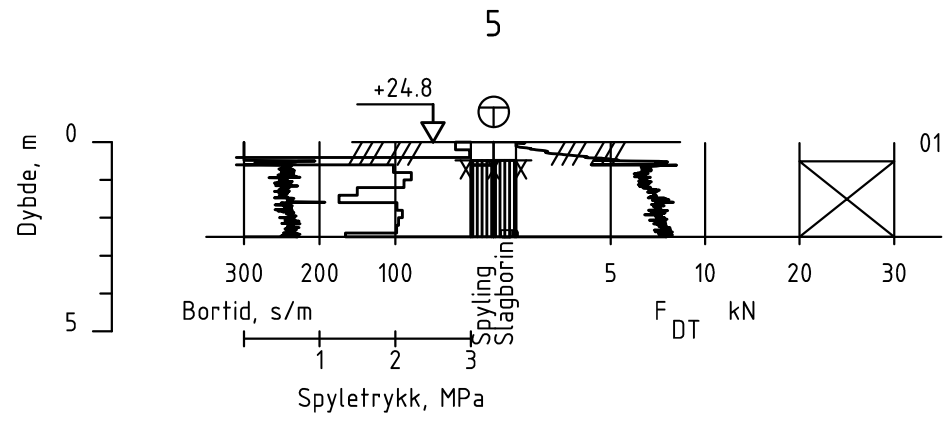


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten  
Sollerudveien  
Sonderingsresultater, BP.1, 3, 4

Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2023-01-30
Konstr./Tegnet YA	Kontrollert LC	Godkjent HANNAB	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10244247-02	Tegningsnr. RIG-TEG-010	Rev. 00	

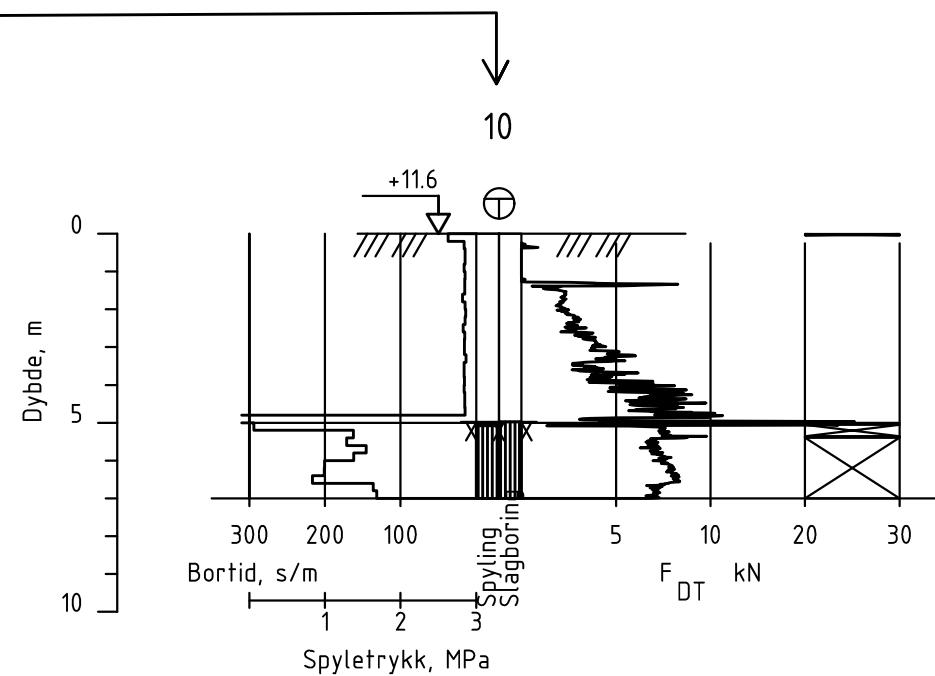
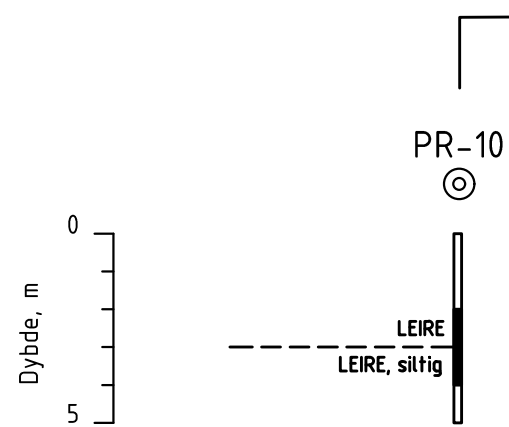
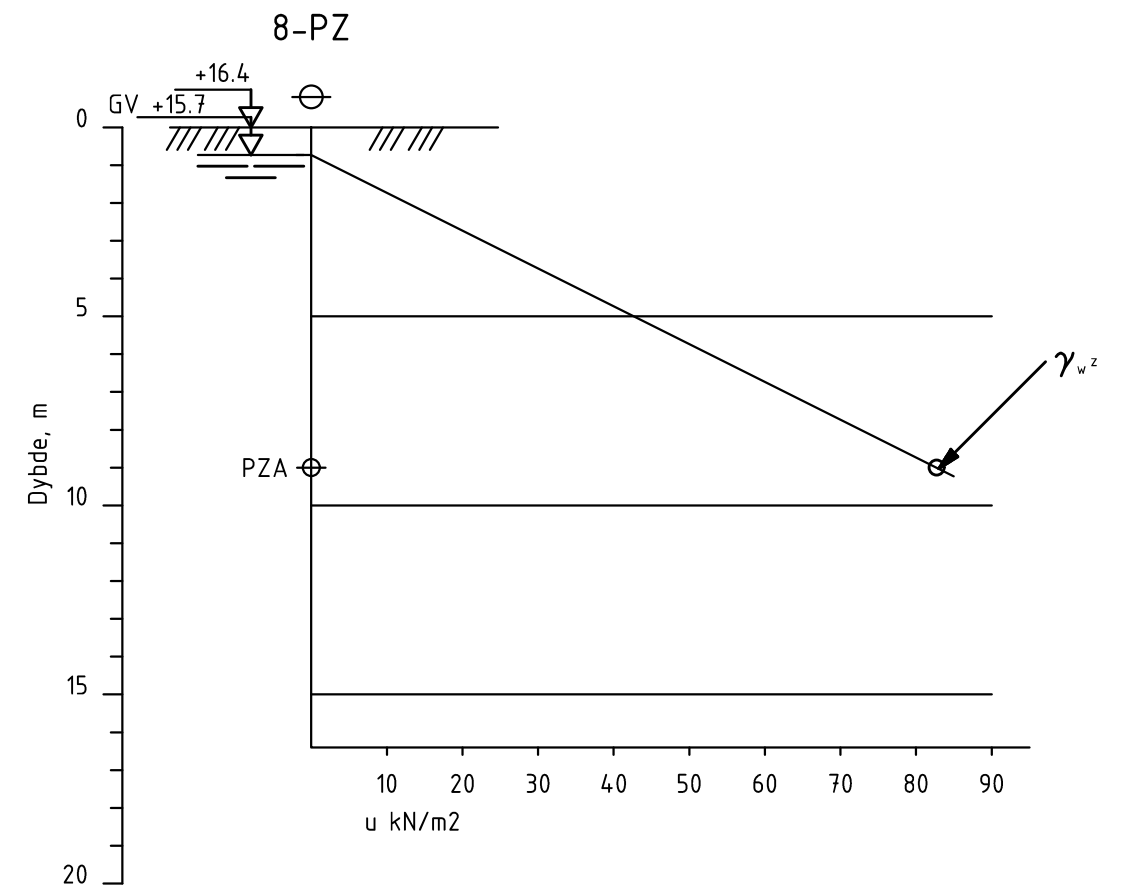
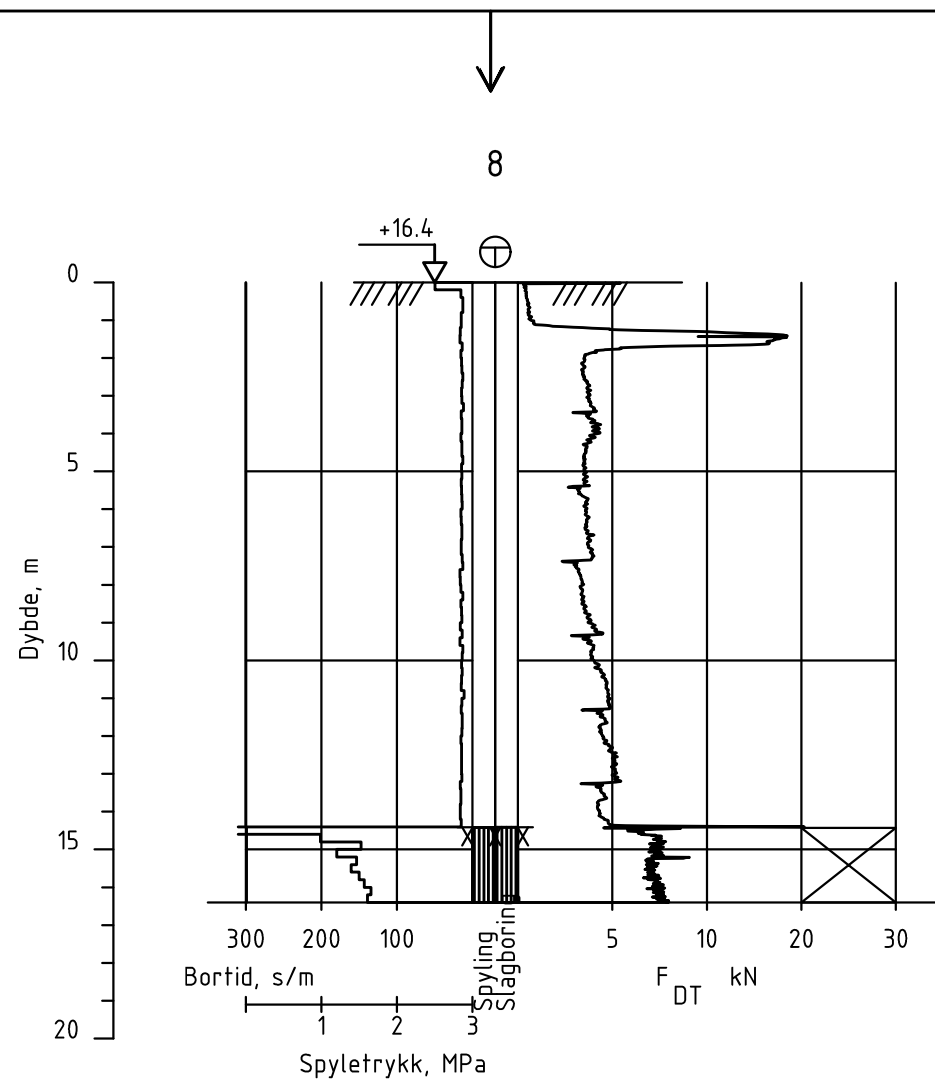
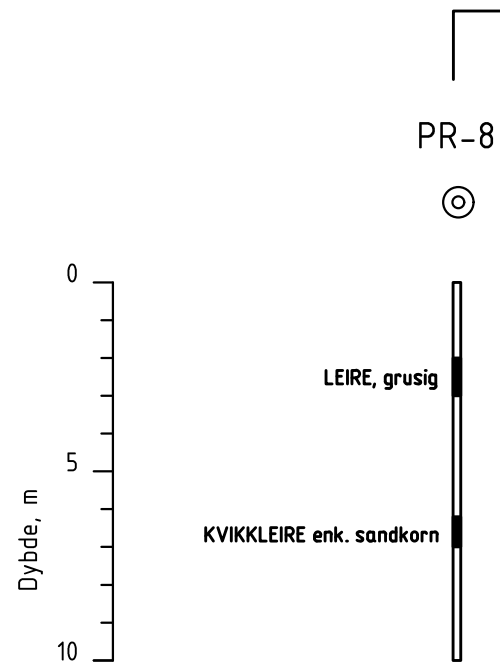


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten  
Sollerudveien  
Sonderingsresultater, BP.5, 6, 7

Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2023-01-30
Konstr./Tegnet YA	Kontrollert LC	Godkjent HANNAB	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10244247-02	Tegningsnr. RIG-TEG-011	Rev. 00	

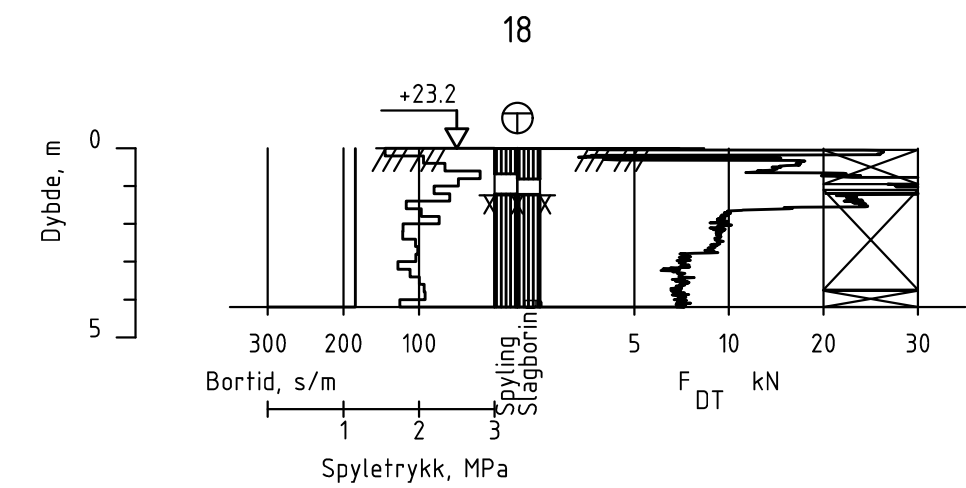
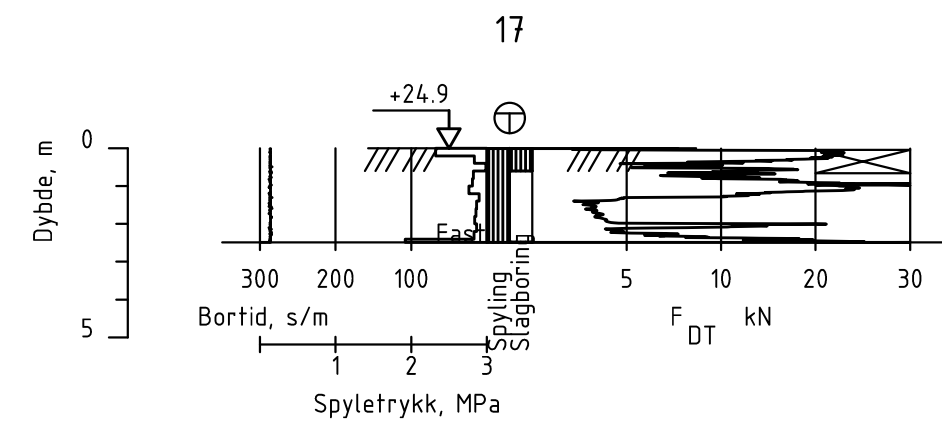
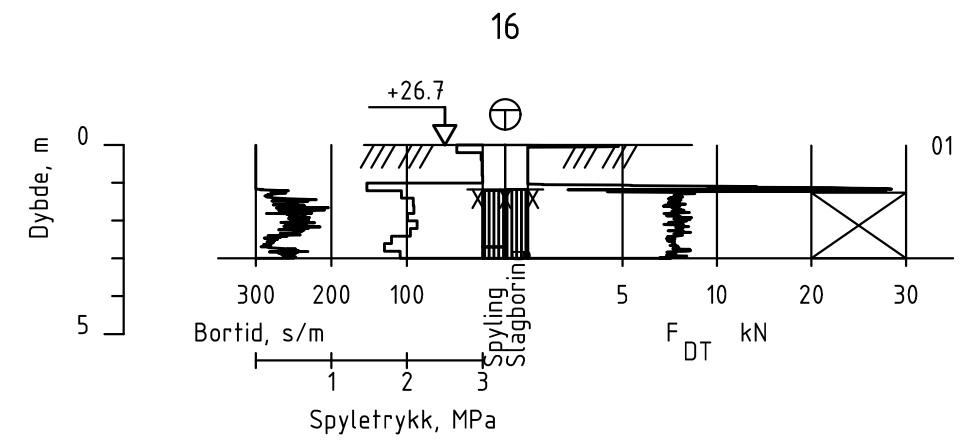
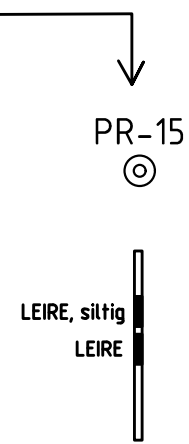
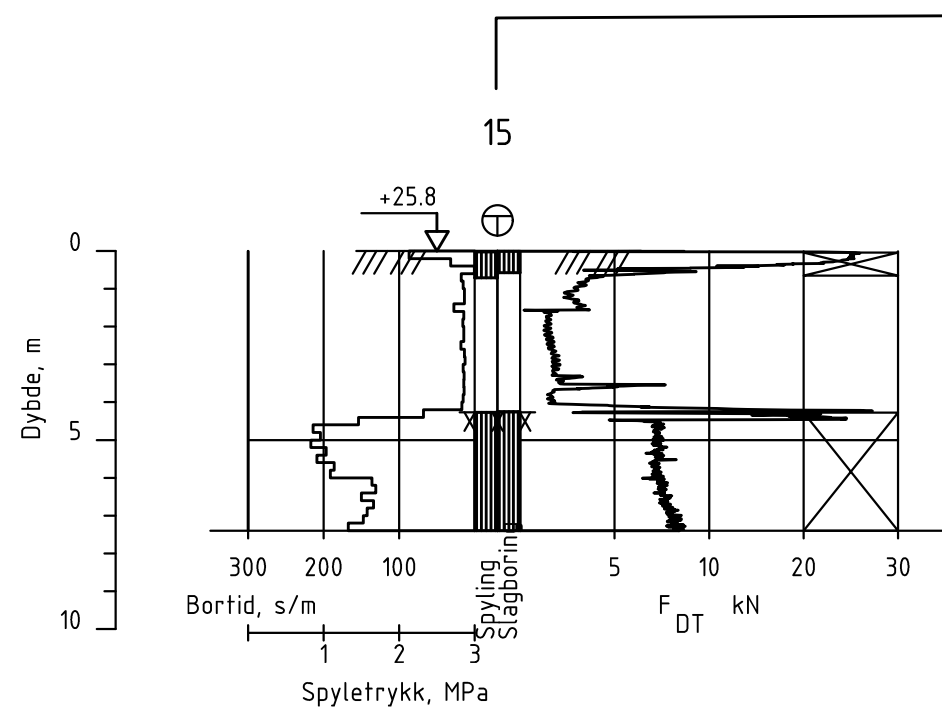


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten  
Sollerudveien  
Sonderingsresultater, BP. 8, 10

Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2023-01-30
Konstr./Tegnet YA	Kontrollert LC	Godkjent HANNAB	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10244247-02	Tegningsnr. RIG-TEG-012	Rev. 00	

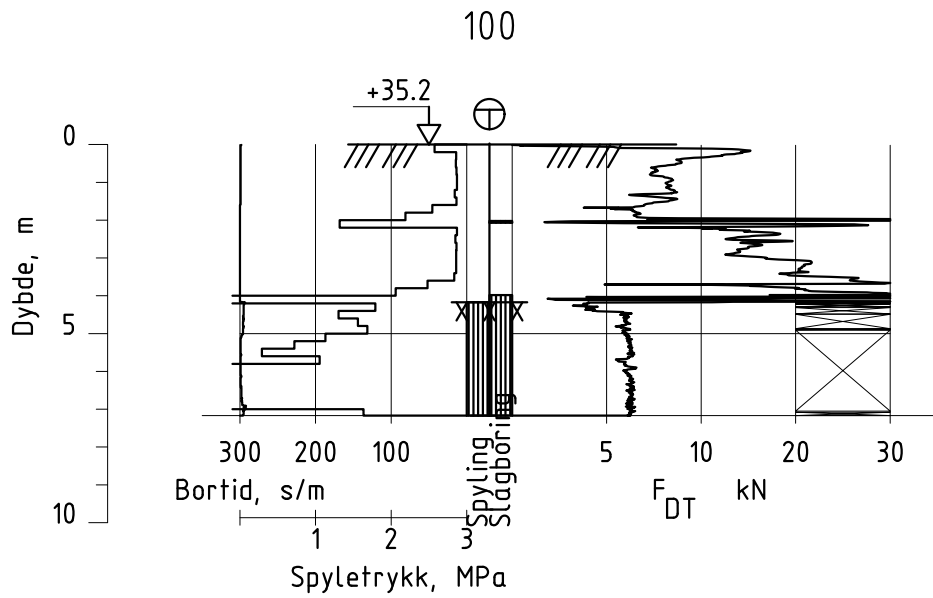


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

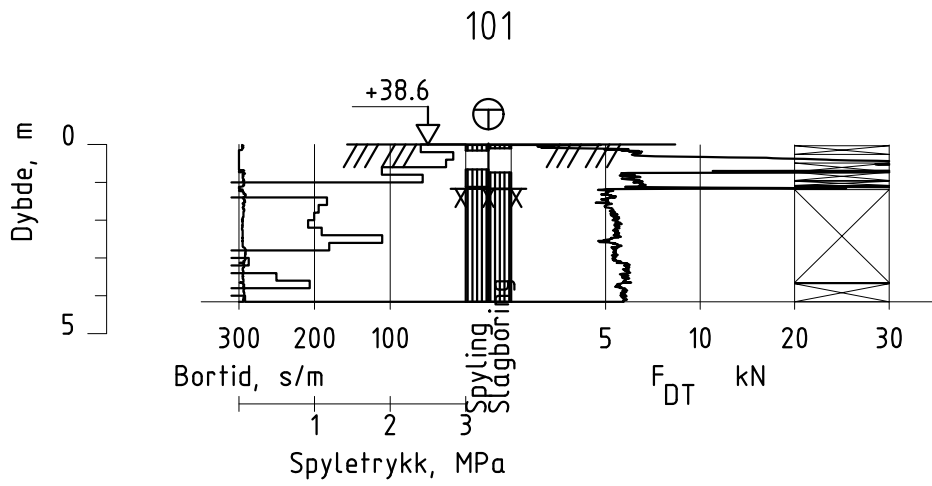
Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten  
Sollerudveien  
Sonderingsresultater, BP.15, 16, 17, 18

Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2023-01-30
Konstr./Tegnet YA	Kontrollert LC	Godkjent HANNAB	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 10244247-02	Tegningsnr. RIG-TEG-013	Rev. 00	



Dato boret :21.06.2023

Posisjon: X 6643676.26 Y 591862.87



Dato boret :21.06.2023

Posisjon: X 6643749.79 Y 591840.60

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avkløpsetaten  
Sollerudveien  
Totalsondering

Status Til datarapport

Konstr./Tegnet

ATO

Oppdragsnr. 10244247-02

Fag RIG

Kontrollert

TEH

Tegningsnr. RIG-TEG-015

Format A4

Godkjent

TEH

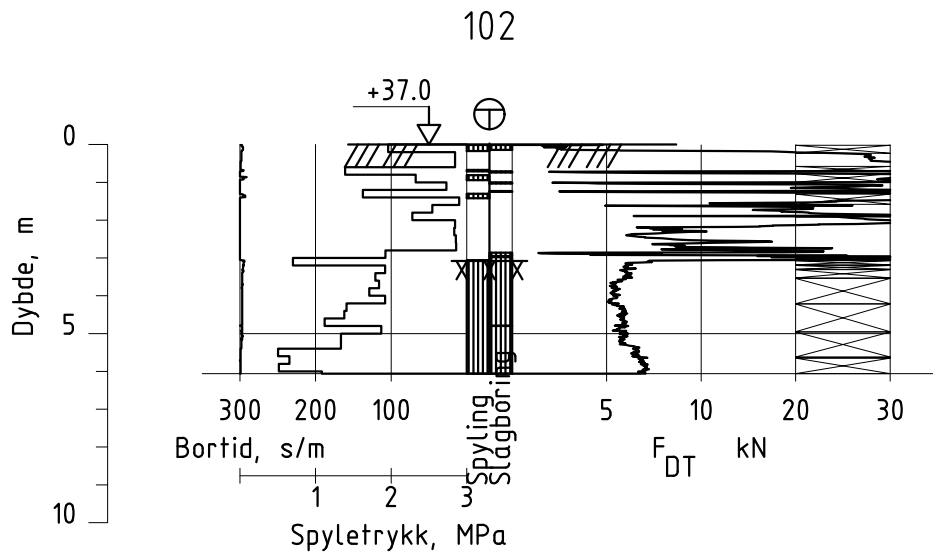
Dato 2023-08-10

Målestokk

1:200

Rev.

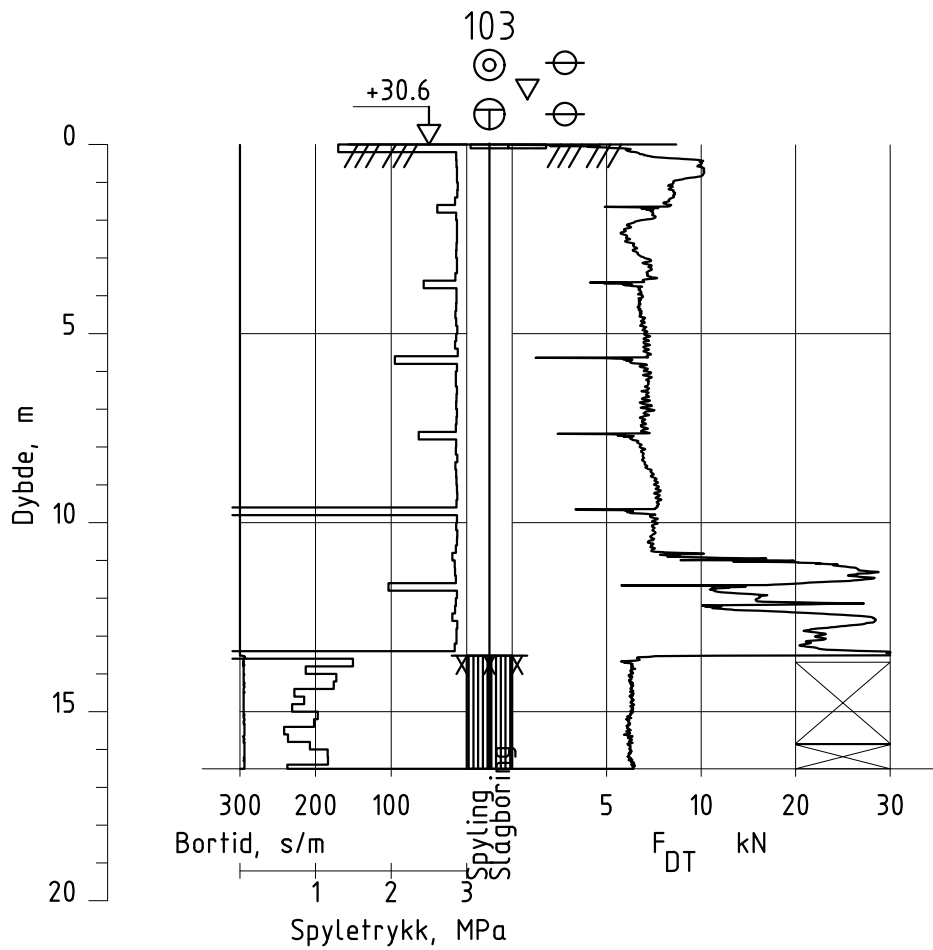
02



Dato boret :21.06.2023

Posisjon: X 6643759.28 Y 591821.25





Dato boret :22.06.2023

Posisjon: X 6643654.38 Y 591820.43

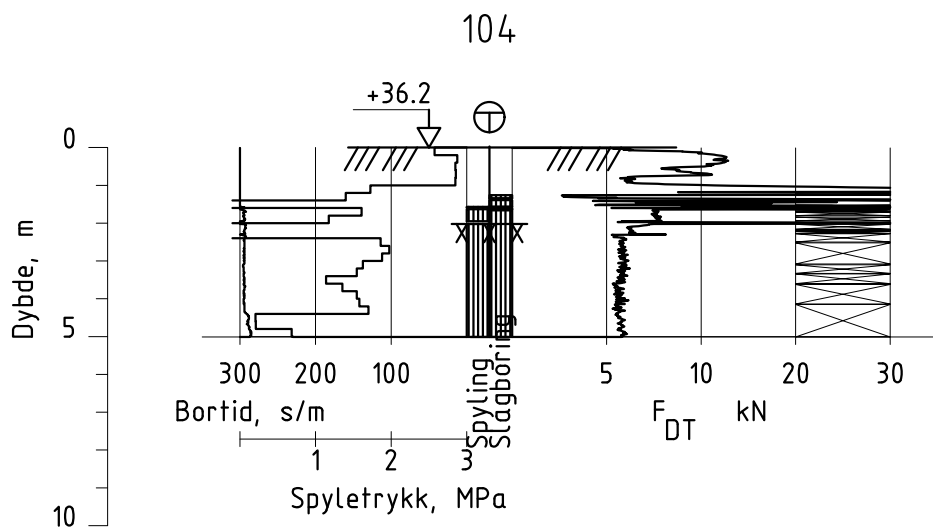
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avkløpsetaten  
Sollerudveien  
Totalsondering

Status Til datarapport  
Konstr./Tegnet ATO  
Oppdragsnr. 10244247-02

Fag RIG  
Kontrollert TEH  
Tegningsnr. RIG-TEG-017

Format A4  
Godkjent TEH  
Målestokk 1:200  
Dato 2023-08-10  
Rev. 02



Dato boret :21.06.2023

Posisjon: X 6643713.36 Y 591831.43

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

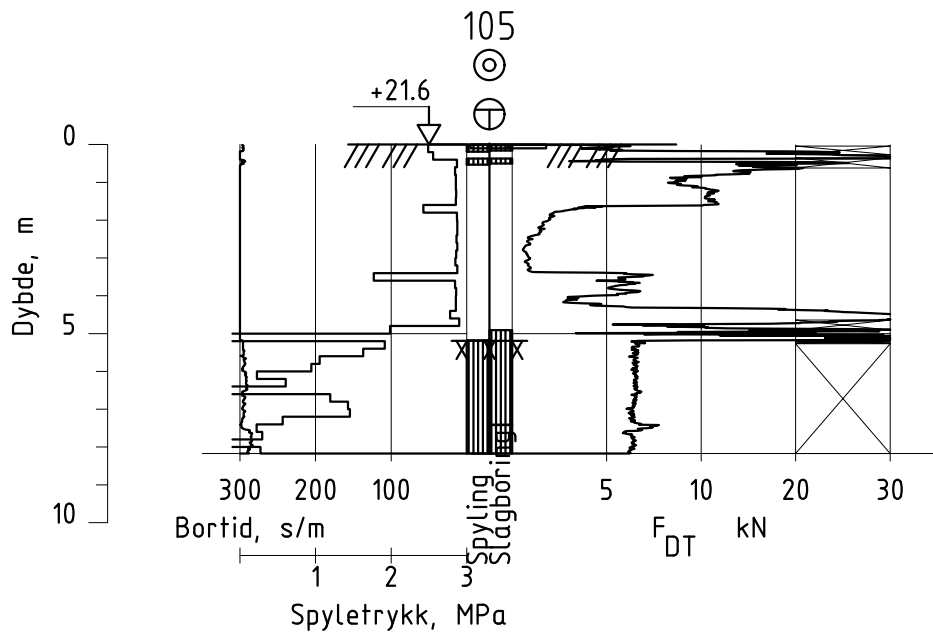
Oslo kommune, Vann- og avkløpsetaten  
Sollerudveien  
Totalsondering

Status Til datarapport  
Konstr./Tegnet ATO  
Oppdragsnr. 10244247-02

Fag RIG  
Kontrollert TEH  
Tegningsnr. RIG-TEG-018

Format A4  
Godkjent TEH

Dato 2023-08-10  
Målestokk 1:200  
Rev. 02



Dato boret :21.06.2023

Posisjon: X 6643375.07 Y 591932.93

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avkløpsetaten  
Sollerudveien  
Totalsondering

Status Til datarapport

Fag RIG

Format A4

Dato 2023-08-10

Konstr./Tegnet

Kontrollert TEH

Godkjent TEH

Målestokk 1:200

Oppdragsnr.

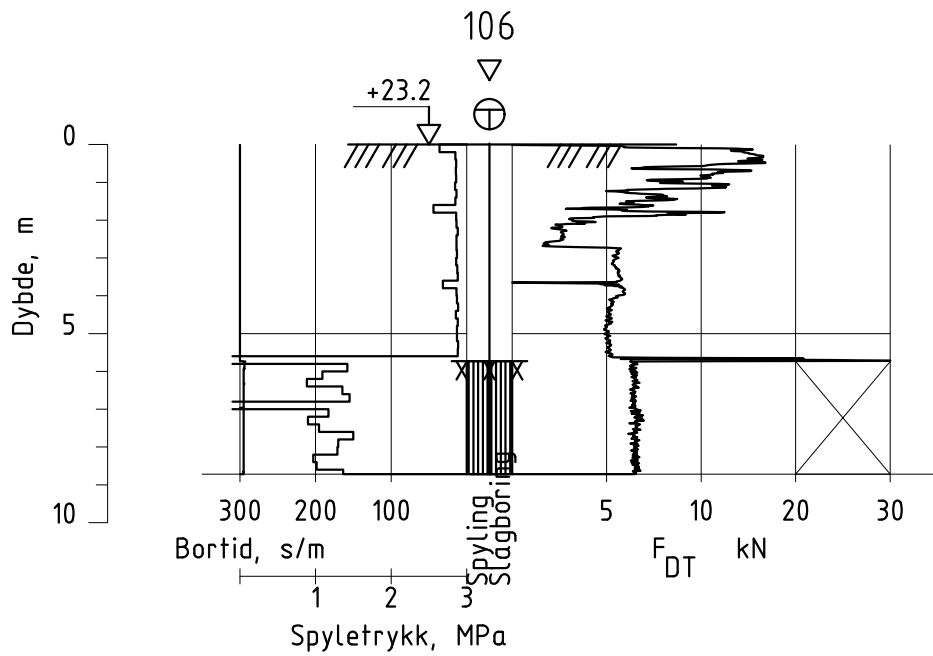
Tegningsnr.

Rev.

10244247-02

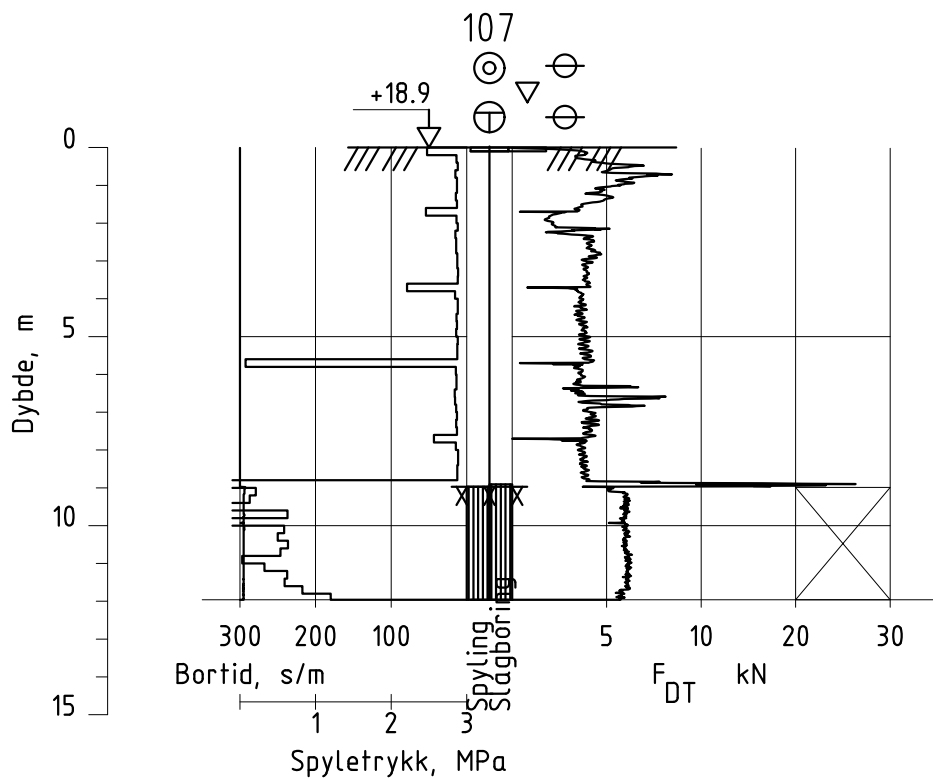
RIG-TEG-019

02



Dato boret :22.06.2023

Posisjon: X 6643441.04 Y 591812.20



Dato boret :29.06.2023

Posisjon: X 6643353.88 Y 591882.86

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avkløpsetaten  
Sollerudveien  
Totalsondering

Status Til datarapport

Konstr./Tegnet

ATO

Oppdragsnr.

10244247-02

Fag RIG

Kontrollert

TEH

Tegningsnr.

RIG-TEG-021

Format A4

Godkjent

TEH

Rev.

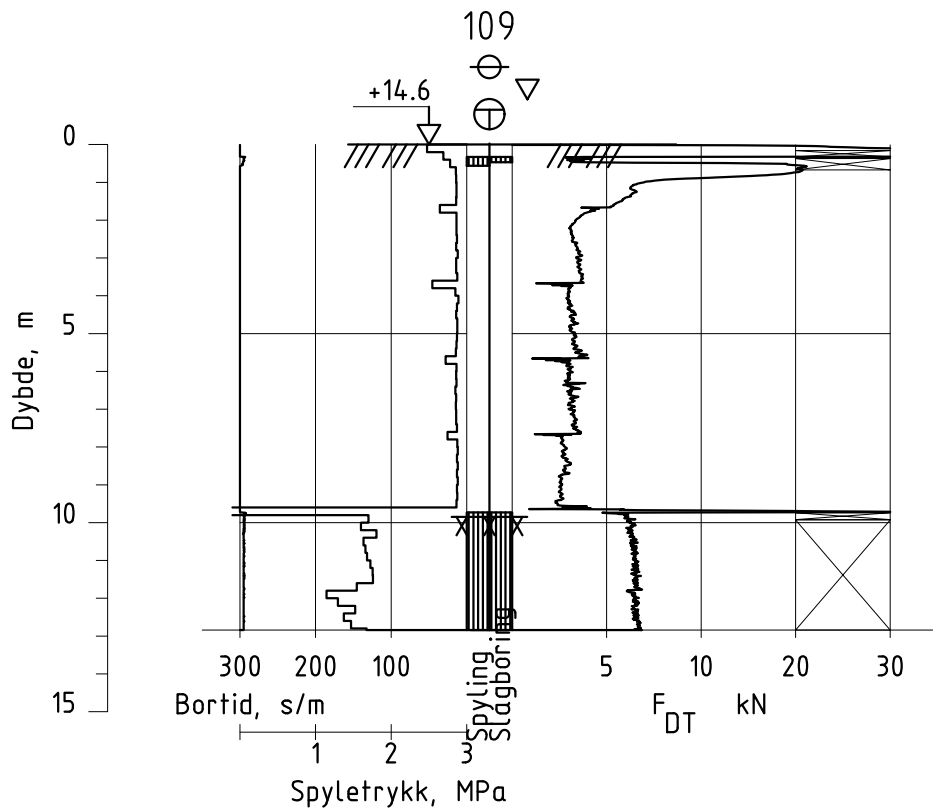
02

Dato

2023-08-10

Målestokk

1:200



Dato boret :27.06.2023

Posisjon: X 6643178.77 Y 591867.21

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avkløpsetaten  
Sollerudveien  
Totalsondering

Status Til datarapport

Konstr./Tegnet

ATO

Oppdragsnr.

10244247-02

Fag RIG

Kontrollert

TEH

Tegningsnr.

RIG-TEG-022

Format A4

Godkjent

TEH

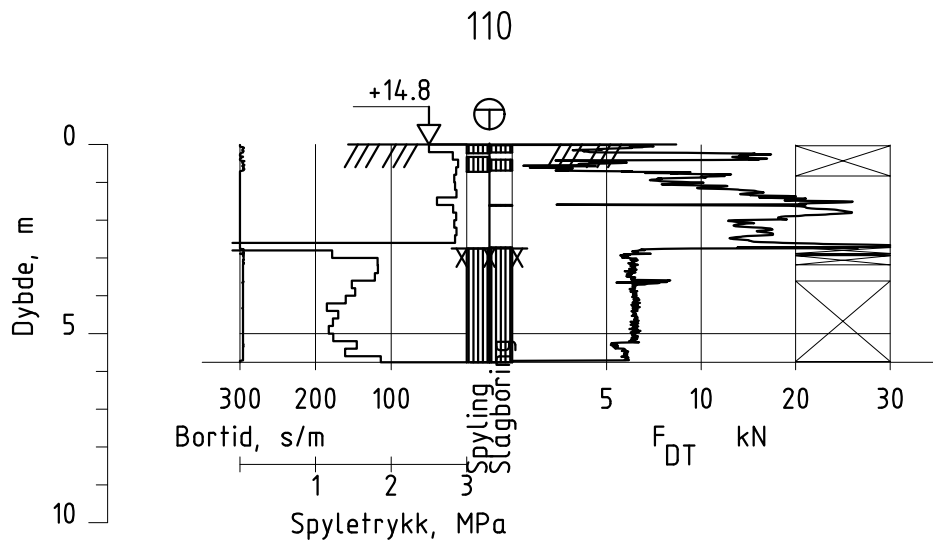
Rev.

Dato 2023-08-10

Målestokk

1:200

02



Dato boret :28.06.2023

Posisjon: X 6643075.62 Y 591797.20

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Oslo kommune, Vann- og avkløpsetaten  
Sollerudveien  
Totalsondering

Status Til datarapport

Konstr./Tegnet

ATO

Oppdragsnr.

10244247-02

Fag RIG

Kontrollert

TEH

Tegningsnr.

RIG-TEG-023

Format A4

Godkjent

TEH

Målestokk

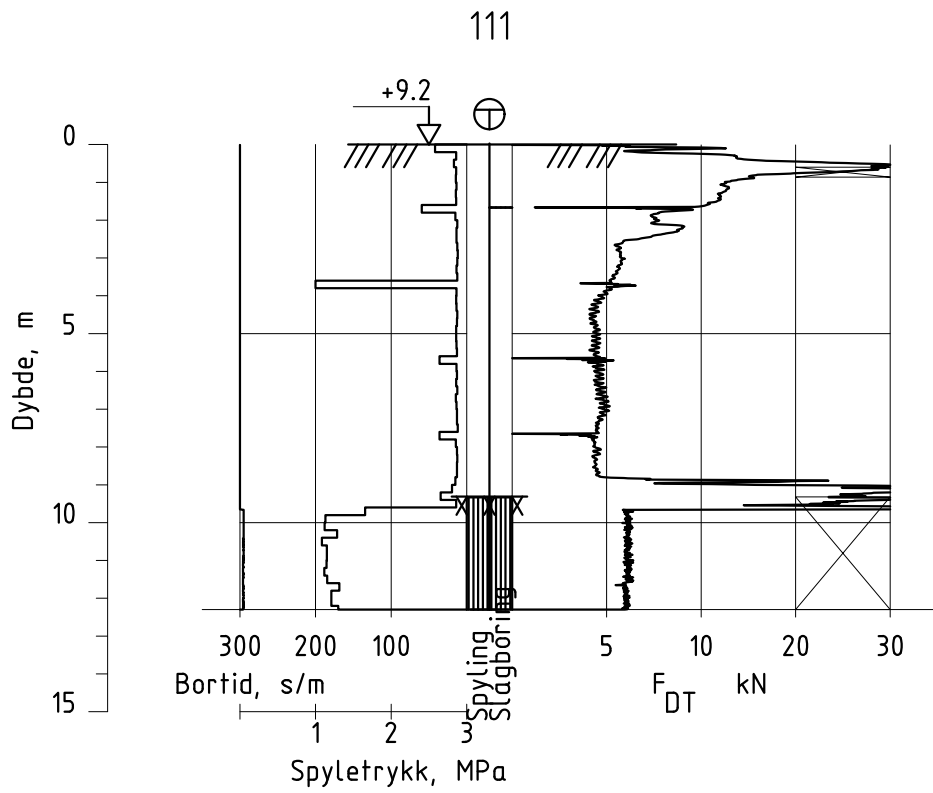
Dato 2023-08-10

Målestokk

1:200

Rev.

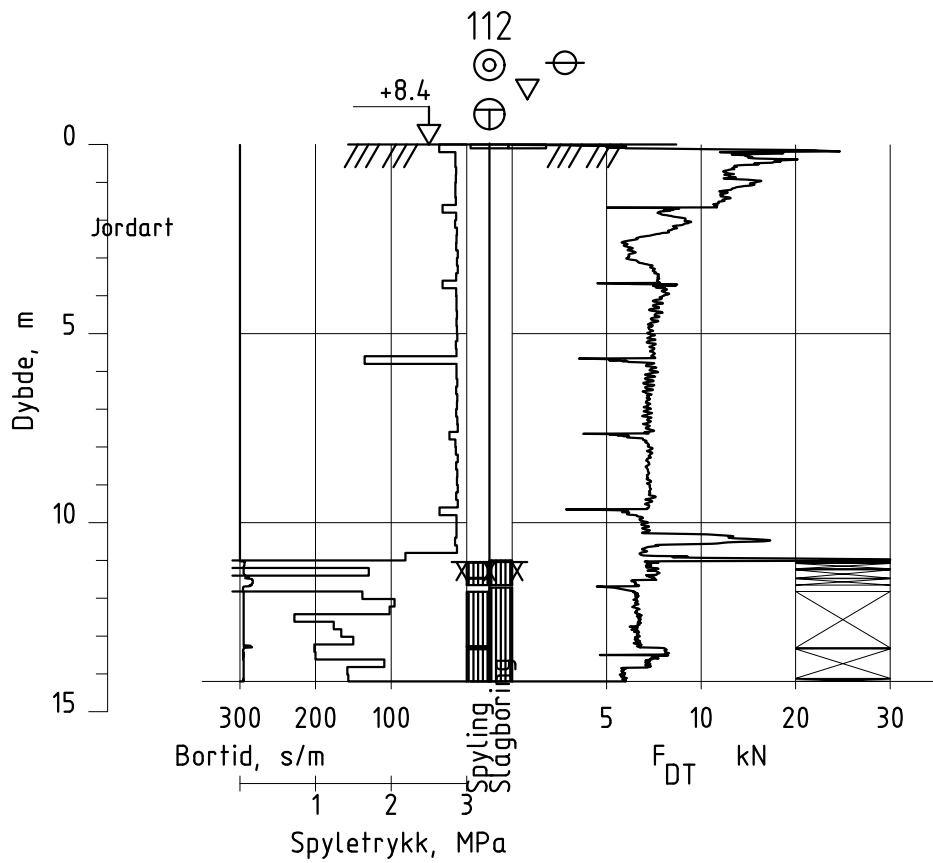
02



Dato boret :27.06.2023

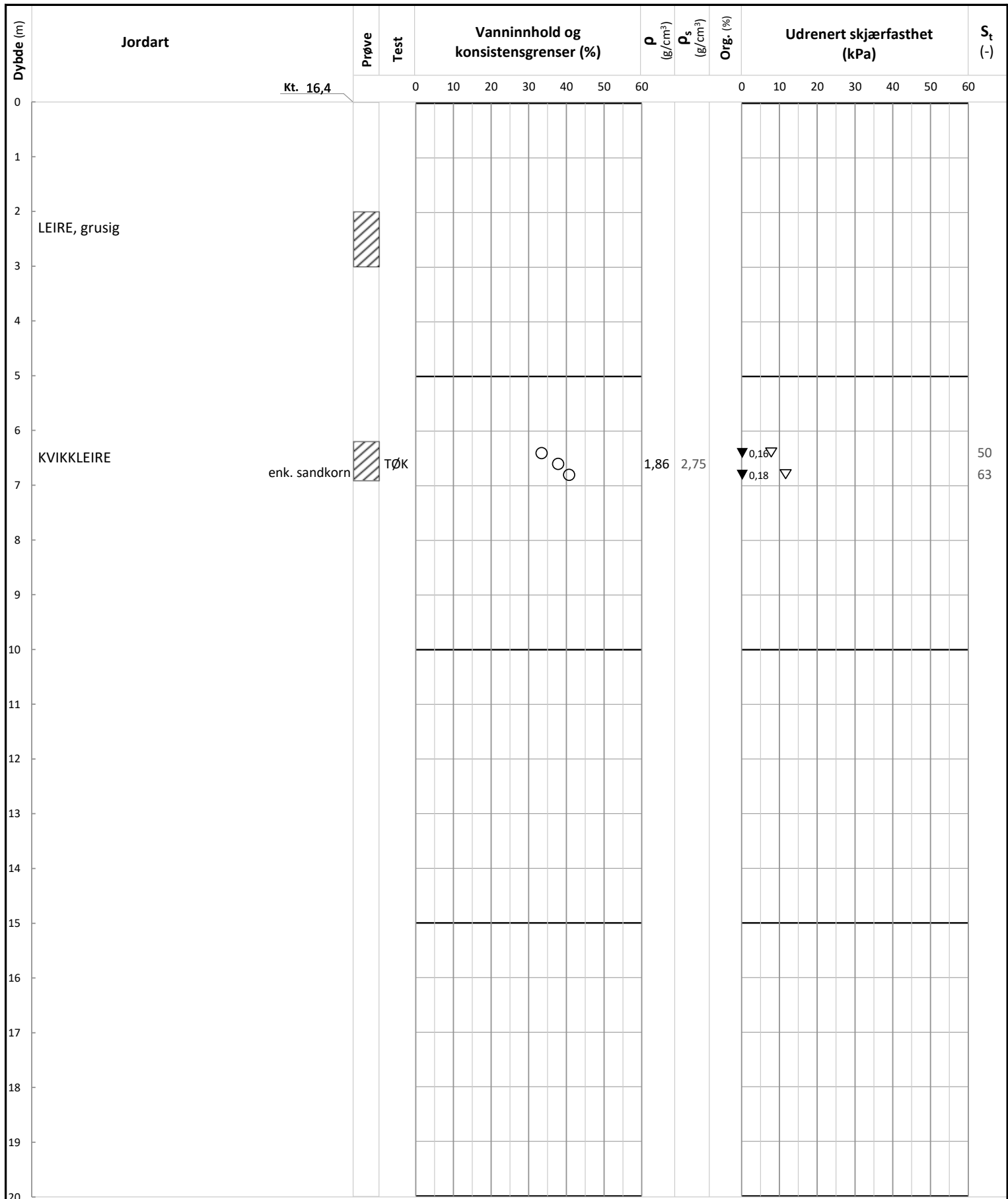
Posisjon: X 6642992.22 Y 591802.78





Dato boret :27.06.2023

Posisjon: X 6642974.09 Y 591787.26

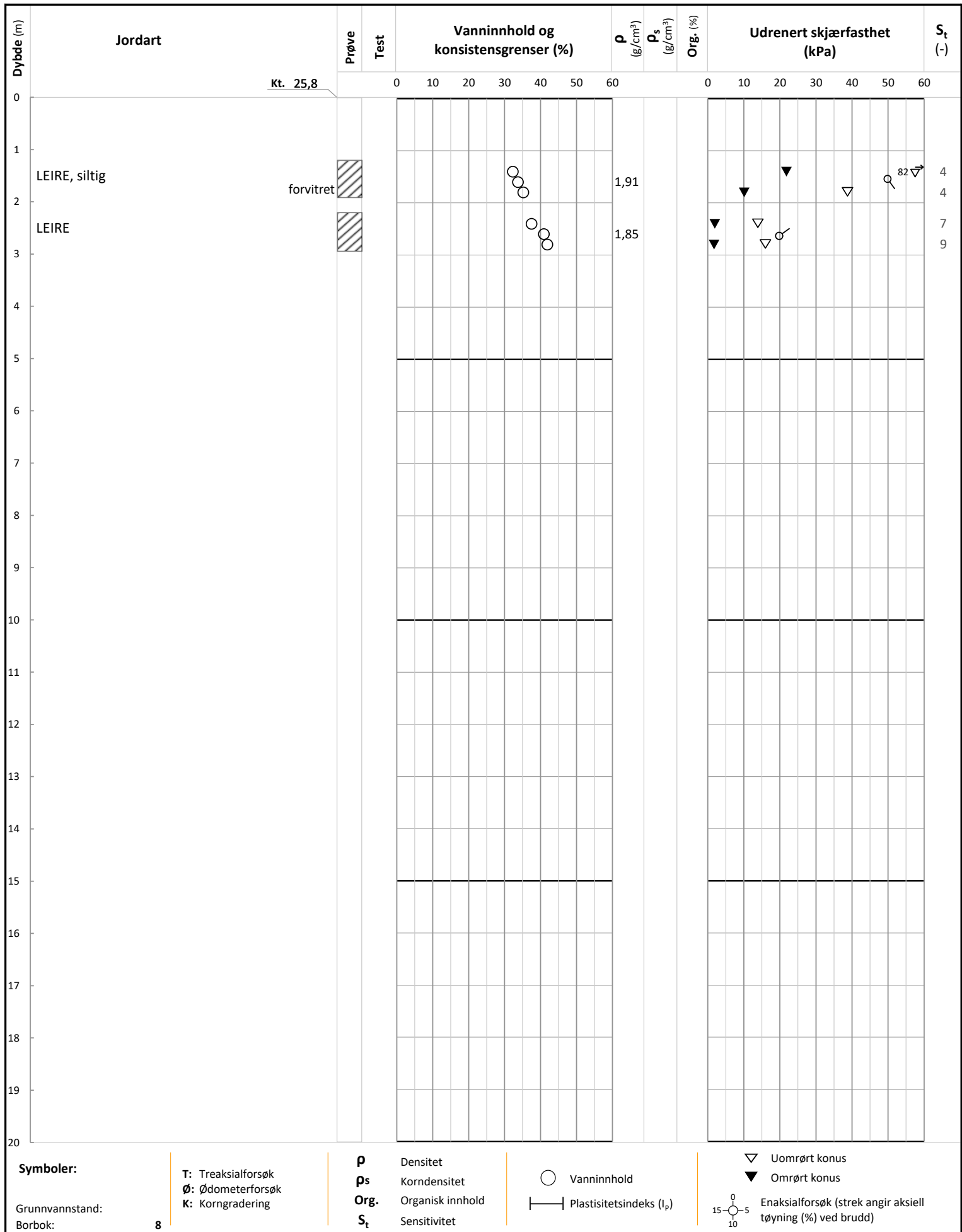


**Symboler:**

- T: Treksialforsøk
- Ø: Ødometerforsøk
- K: Korngradering
- $\rho$ : Densitet
- $\rho_s$ : Korndensitet
- Org.: Organisk innhold
- $S_t$ : Sensitivitet
- : Vanninnhold
- |—: Plastisitetsindeks ( $I_p$ )
- ▽: Uomrørt konus
- ▼: Omrørt konus
- : Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)

Grunnvannstand: 8  
Borbok: 8

Oslo kommune vann og avløpsetaten		Utarbeidet <b>EIVSO/GAE</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>HANNAB</b>
Sollerudveien		Borpunkt <b>8</b>	Dato <b>24.01.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>		Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-200</b>	
Prøveserie V.1.9 09.12.2022				



**Symboler:** T: Treksialforsøk, Ø: Ødometerforsøk, K: Korngradering

**ρ** Densitet, **ρ<sub>s</sub>** Korndensitet, **Org.** Organisk innhold, **S<sub>t</sub>** Sensitivitet

○ Vanninnhold, — Plastisitetsindeks (I<sub>p</sub>)

▽ Uomrørt konus, ▼ Omrørt konus

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

Oslo kommune vann og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	MARS/MARTIB	SISJ	HANNAB
Sollerudveien	Borpunkt	Dato	Revisjon
	15	24.01.2023	00
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Prøveserie V.1.9 09.12.2022	10244247-02	RIG-TEG-201

Dybde (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)						$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)						$S_t$ (-)
				0	10	20	30	40	50				60	0	10	20	30	40	
0																			
1																			
2	LEIRE																		
3																			
4	LEIRE, siltig																		
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Kt. 11,6

spor av forvitring



**Symboler:**

- T: Treksialforsøk
- Ø: Ødometerforsøk
- K: Korngradering

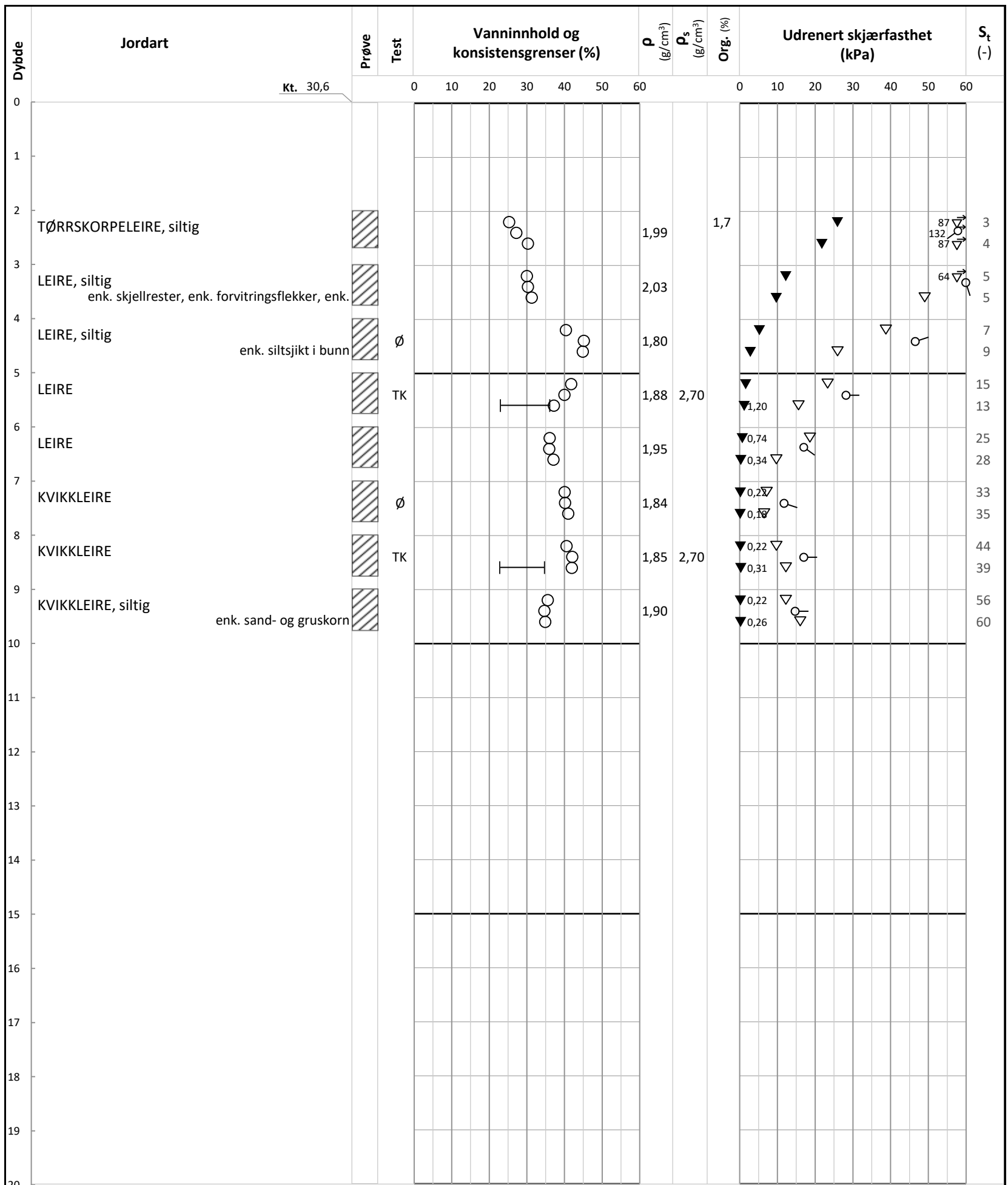
Grunnvannstand:  
Borbok: 8

- $\rho$  Densitet
- $\rho_s$  Korndensitet
- Org. Organisk innhold
- $S_t$  Sensitivitet

- Vanninnhold
- Plastisitetsindeks ( $I_p$ )

- ▽ Uomrørt konus
- ▼ Omrørt konus
- Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)

Oslo kommune vann og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	EIVSO/MARS	SISJ	HANNAB
Sollerudveien	Borpunkt	Dato	Revisjon
	10	24.01.2023	00
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Prøveserie V.1.9 09.12.2022	10244247-02	RIG-TEG-202



Kt. 30,6

enk. siltsjikt i bunn

enk. sand- og gruskorn

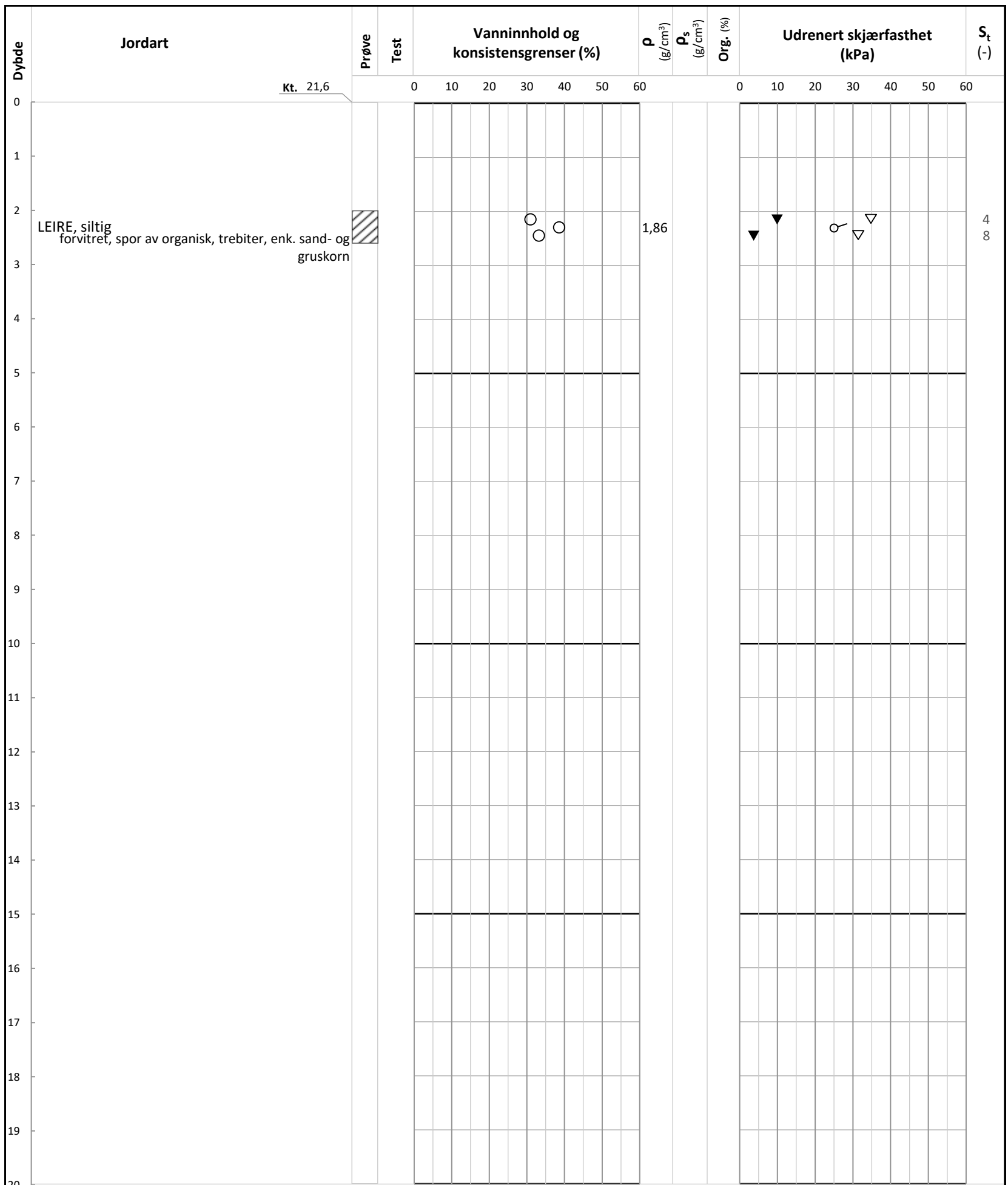
**Symboler:**

- T: Treaksialforsøk
- Ø: Ødometerforsøk
- K: Korngradering
- $\rho$ : Densitet
- $\rho_s$ : Korndensitet
- Org.: Organisk innhold
- $S_t$ : Sensitivitet
- : Vanninnhold
- |—: Plastisitetsindeks ( $I_p$ )
- ▽: Uomrørt konus
- ▼: Omrørt konus
- (with lines): Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)

Grunnvannstand: Digital

Borbok: Digital

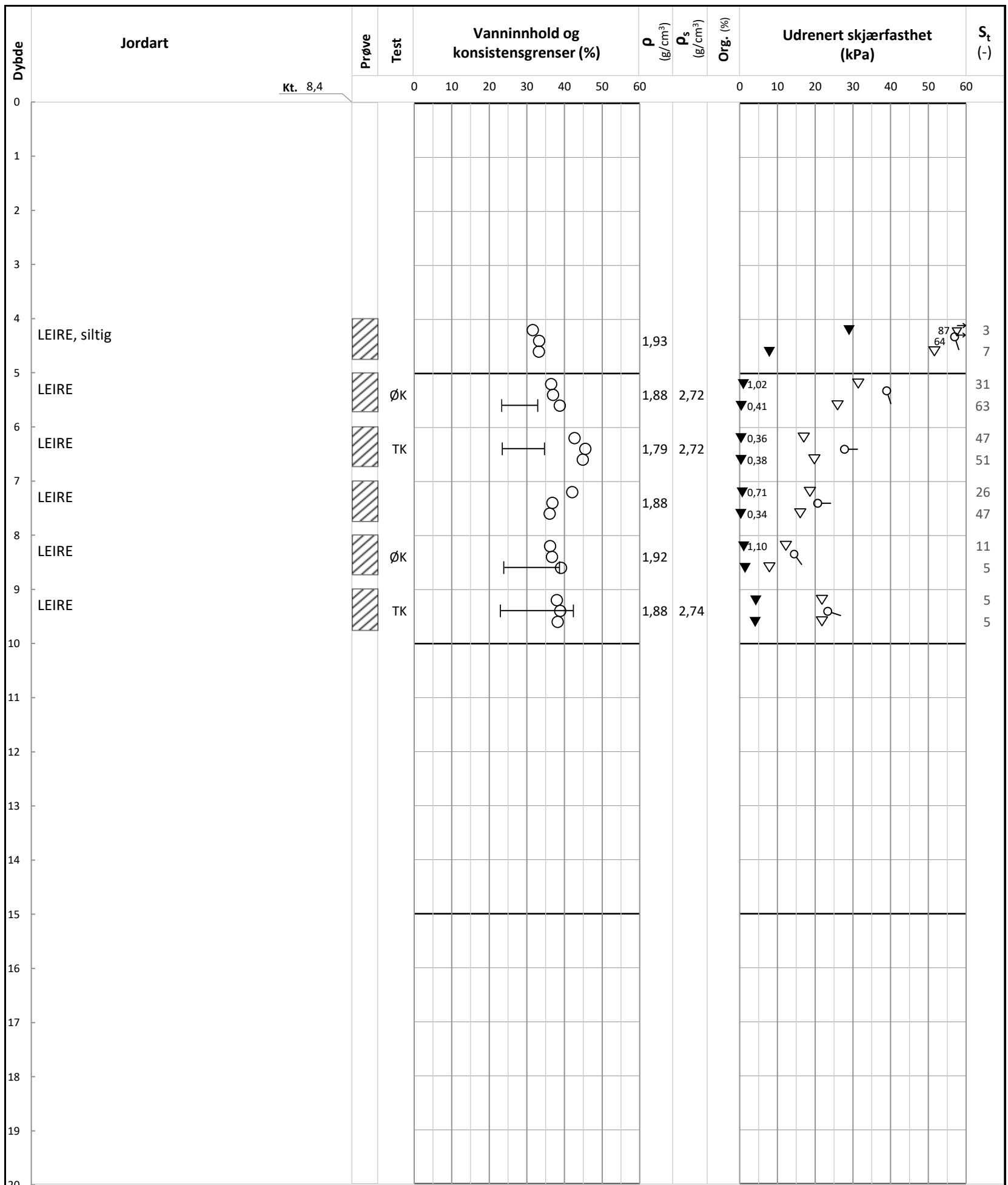
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>GEO</b>	<b>ANNM</b>	<b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>103</b>	<b>06.07.2023</b>	<b>00</b>
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>10244247-02</b>	<b>RIG-TEG-203</b>	



Kt. 21,6

<b>Symboler:</b>	T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering	$\rho$ Densitet $\rho_s$ Korndensitet Org. Organisk innhold $S_t$ Sensitivitet	○ Vanninnhold — Plastisitetsindeks ( $I_p$ )	▽ Umrørt konus ▼ Omrørt konus Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)
------------------	---	---	---	---

Oslo kommune Vann- og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>GEO</b>	<b>ANNM</b>	<b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>105</b>	<b>06.07.2023</b>	<b>00</b>
<b>Multiconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>Prøveserie</b> <small>V1.12.1 28.06.2023</small>	<b>10244247-02</b>	<b>RIG-TEG-204</b>



Kt. 8,4

**Symboler:**  
 T: Treaksialforsøk  
 Ø: Ødometerforsøk  
 K: Korngradering  
 Grunnvannstand:  
 Borbok: Digital

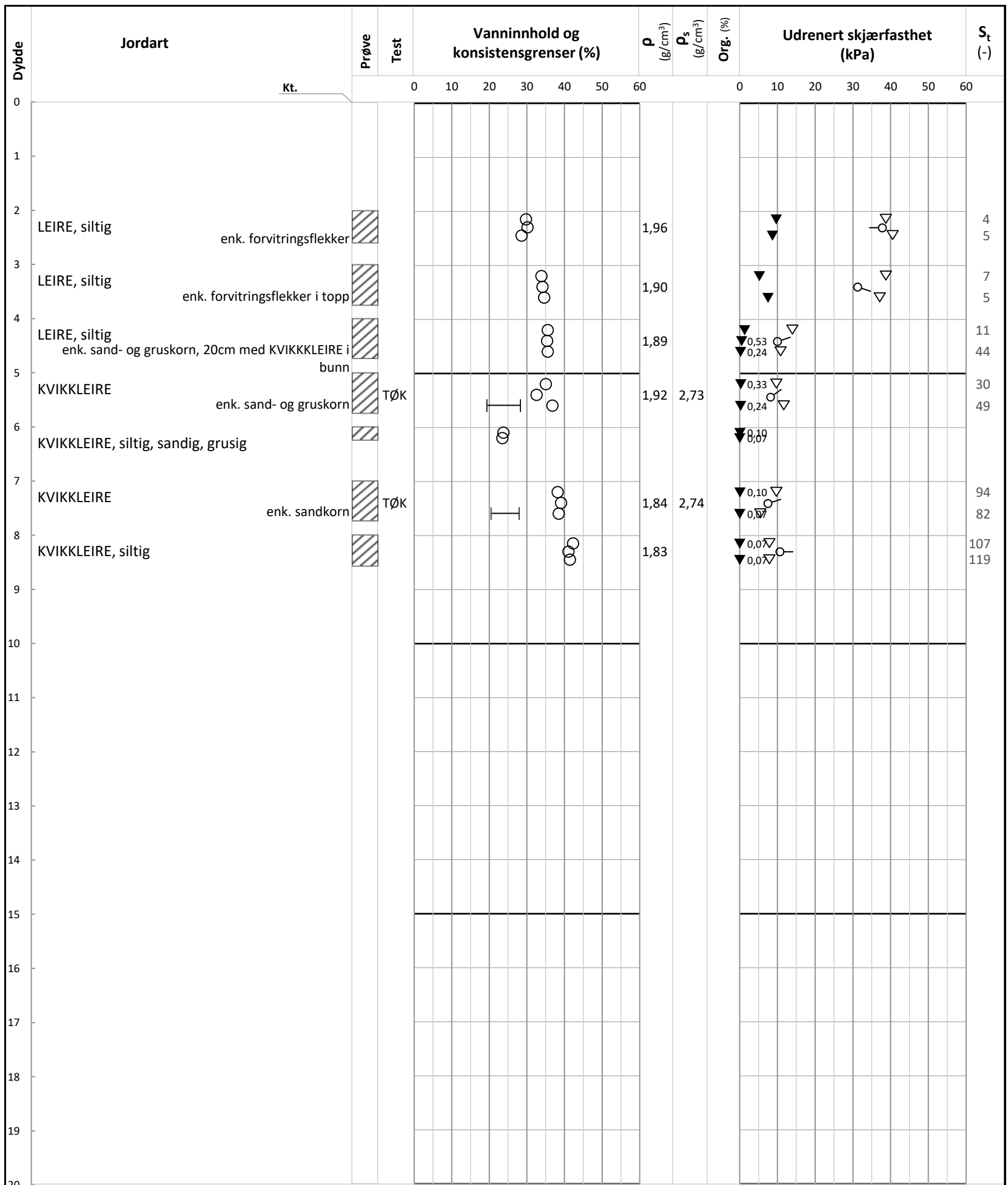
**ρ** Densitet  
**ρ<sub>s</sub>** Korndensitet  
**Org.** Organisk innhold  
**S<sub>t</sub>** Sensitivitet

○ Vanninnhold  
 — Plastisitetsindeks (I<sub>p</sub>)

▽ Uomrørt konus  
 ▼ Omrørt konus  
 0  
 15—○—5  
 10 Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)

Oslo kommune Vann- og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>GEO</b>	<b>ANNM</b>	<b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>112</b>	<b>06.07.2023</b>	<b>00</b>
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>10244247-02</b>	<b>RIG-TEG-205</b>	

Prøveserie  
V1.12.1 28.06.2023



**Symboler:**

- T: Treaksialforsøk
- Ø: Ødometerforsøk
- K: Korngradering
- $\rho$ : Densitet
- $\rho_s$ : Korndensitet
- Org.: Organisk innhold
- $S_t$ : Sensitivitet
- : Vanninnhold
- |—: Plastisitetsindeks ( $I_p$ )
- ▽: Uomrørt konus
- ▼: Omrørt konus
- (with 0, 5, 10, 15): Enaksialforsøk (strek angir aksuell tøyning (%) ved brudd)

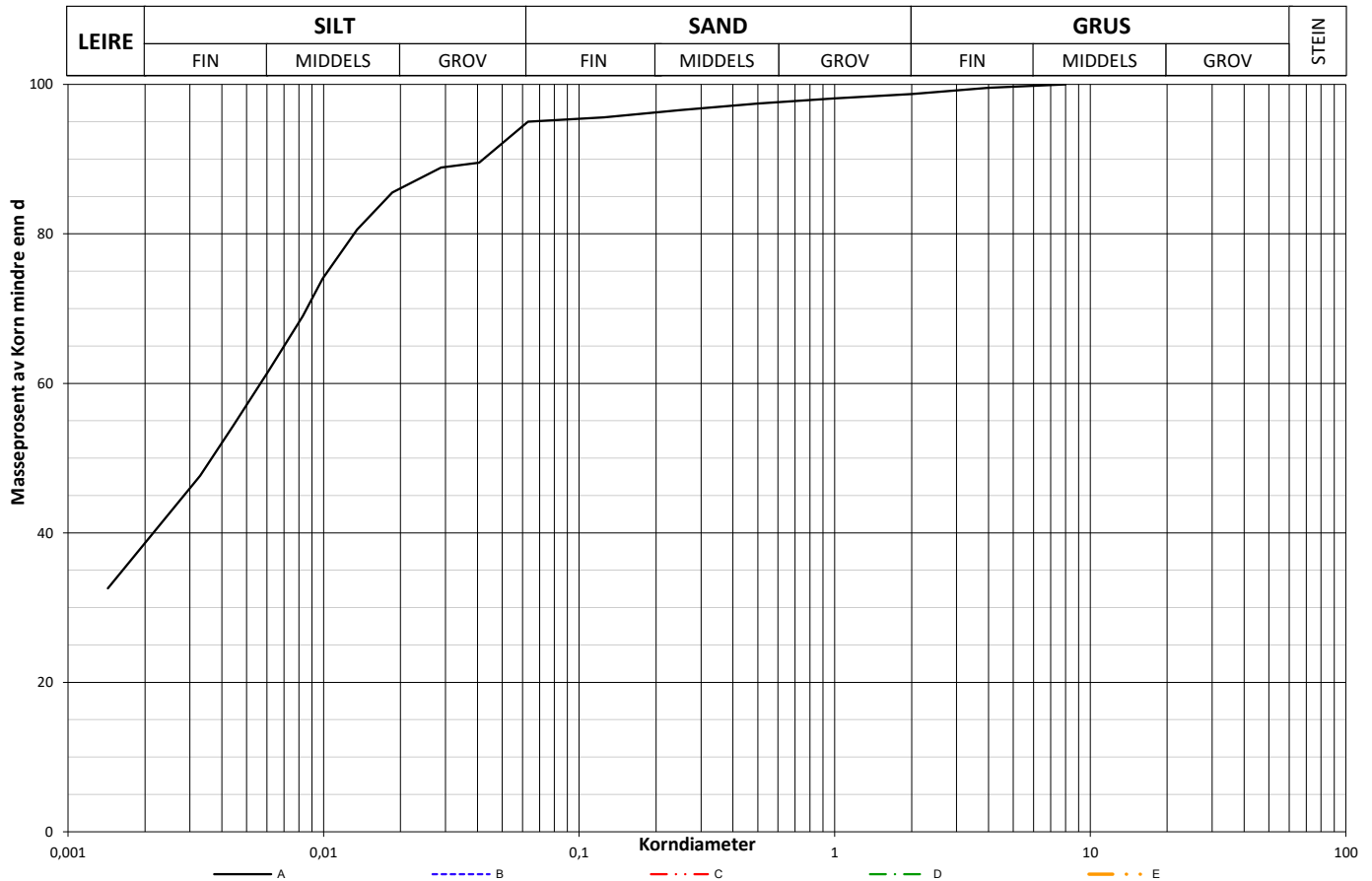
Grunnvannstand: Digital

Borbok: Digital

Oslo kommune Vann- og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>GEO</b>	<b>ANNM</b>	<b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>107</b>	<b>06.07.2023</b>	<b>00</b>
<b>Multiconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>Prøveserie</b> <small>V1.12.1 28.06.2023</small>	<b>10244247-02</b>	<b>RIG-TEG-206</b>



Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	8	6,2-7,0	LEIRE		X	X	
B							
C							
D							
E							



METODE:

TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

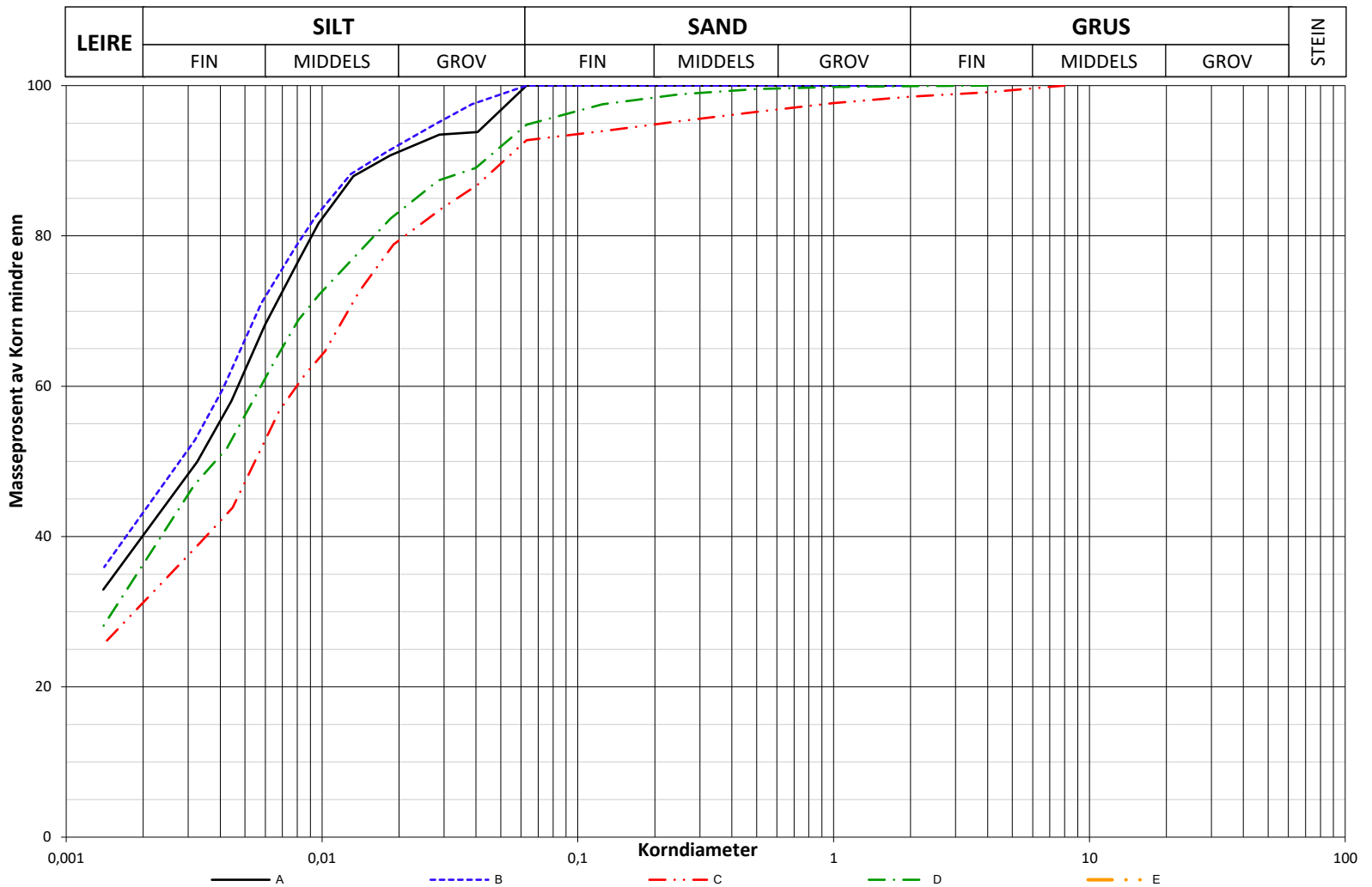
\*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	$D_{10}$ mm	$D_{30}$ mm	$D_{50}$ mm	$D_{60}$ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	37,2	86,0	96,2	56,5	4,2	1,3			0,0037	0,0057
B													
C													
D													
E													

Oslo kommune vann og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	METS	SISJ	HANNAB
Sollerudveien	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	24.01.2023	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Korngradering	10244247-02	RIG-TEG-300

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	103	5,0-5,8	LEIRE				X
B	103	8,0-8,8	LEIRE				X
C	107	5,0-5,8	LEIRE		X		X
D	107	7,0-7,8	LEIRE		X		X
E							



METODE:  
**TS** = Tørrsikt    **VS** = Våtsikt    **HYD** = Hydrometer

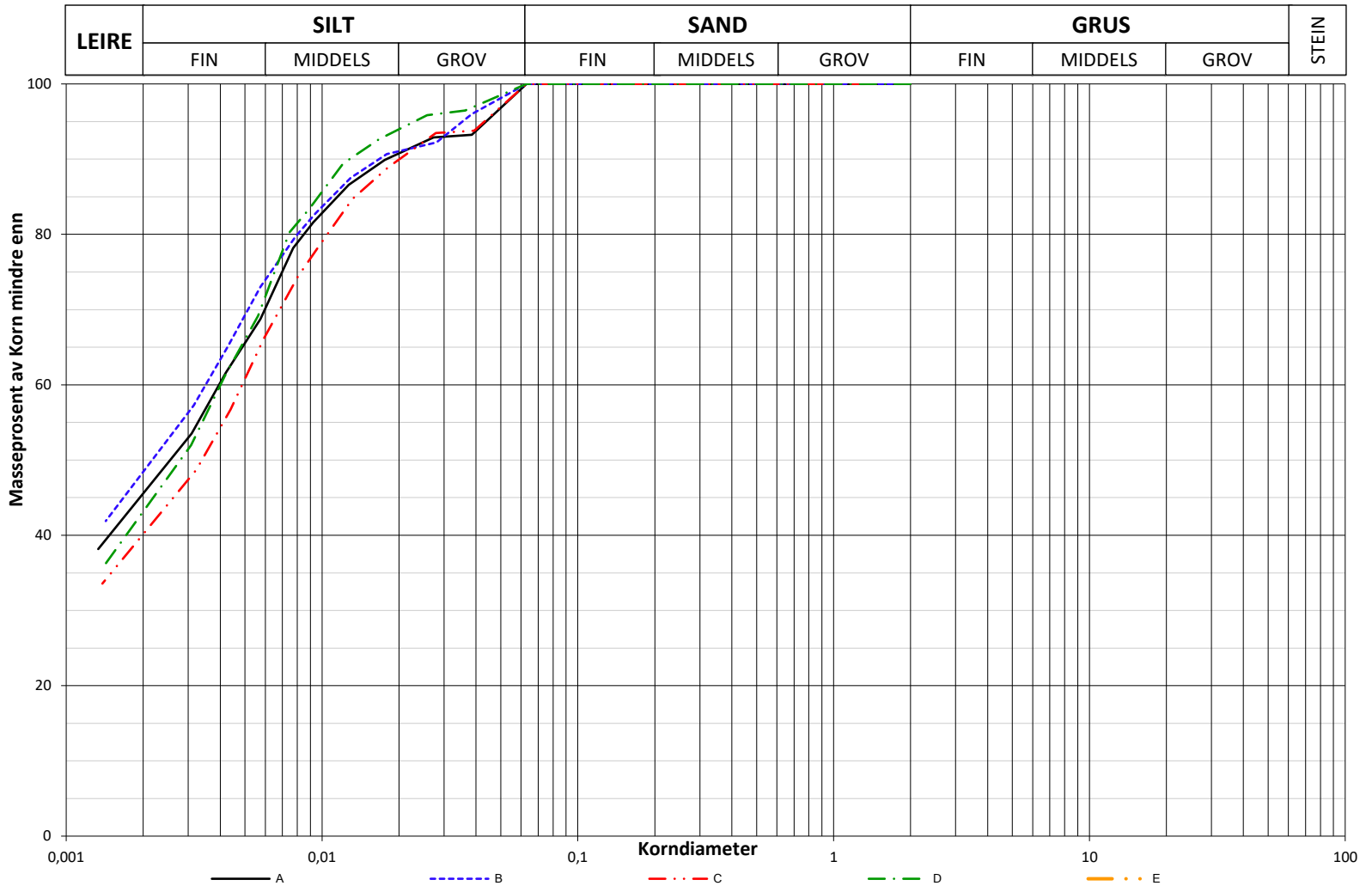
\*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Glødetap %	**Telegruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<b>D</b> <sub>10</sub> mm	<b>D</b> <sub>30</sub> mm	<b>D</b> <sub>50</sub> mm	<b>D</b> <sub>60</sub> mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	38,5	91,1	100,0	60,0	0,5			0,0033	0,0047	
B			T3	41,6	92,0	100,0	57,2	0,2			0,0029	0,0041	
C			T4	30,0	79,3	94,7	61,5	6,3	1,5	0,0020	0,0056	0,0080	
D			T4	34,4	83,1	98,3	58,7	5,6	0,1	0,0016	0,0039	0,0059	
E													

Oslo kommune Vann- og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>GEO</b>	<b>ANNM</b>	<b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	<b>06.07.2023</b>	<b>0</b>
	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>10244247-02</b>	<b>RIG-TEG-301</b>	

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	112	5,0-5,8	LEIRE				X
B	112	6,0-6,8	LEIRE				X
C	112	8,0-8,8	LEIRE				X
D	112	9,0-9,8	LEIRE				X
E							



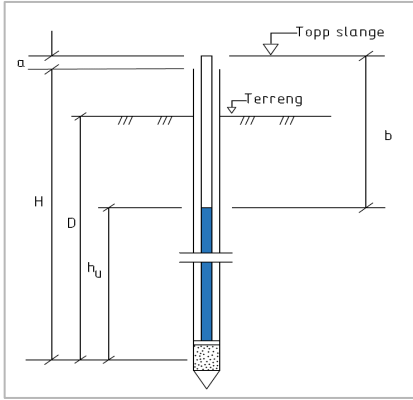
METODE:  
**TS** = Tørrsikt    **VS** = Våtsikt    **HYD** = Hydrometer

\*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Glødetap %	**Tele gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<b>D</b> 10 mm	<b>D</b> 30 mm	<b>D</b> 50 mm	<b>D</b> 60 mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T3	44,0	90,6	100,0	54,5	0,6				0,0027	0,0040
B			T3	47,0	91,0	100,0	51,7	0,3				0,0023	0,0035
C			T4	38,6	89,8	100,0	59,9	0,5				0,0034	0,0049
D			T3	41,6	93,8	100,0	57,1	0,3				0,0029	0,0040
E													

Oslo kommune Vann- og avløpsetaten	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>GEO</b>	<b>ANNM</b>	<b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	<b>06.07.2023</b>	<b>0</b>
	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>10244247-02</b>	<b>RIG-TEG-302</b>	

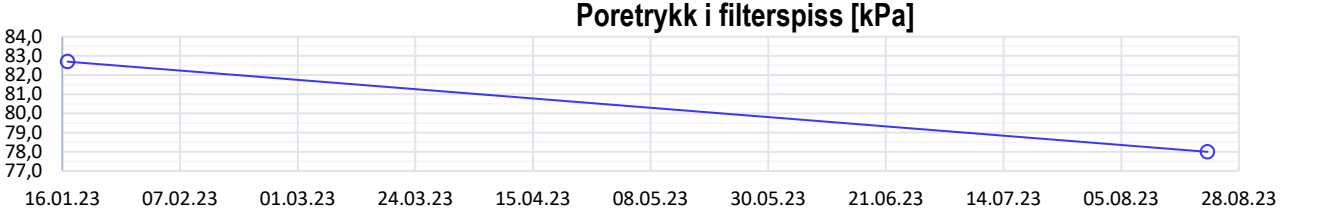
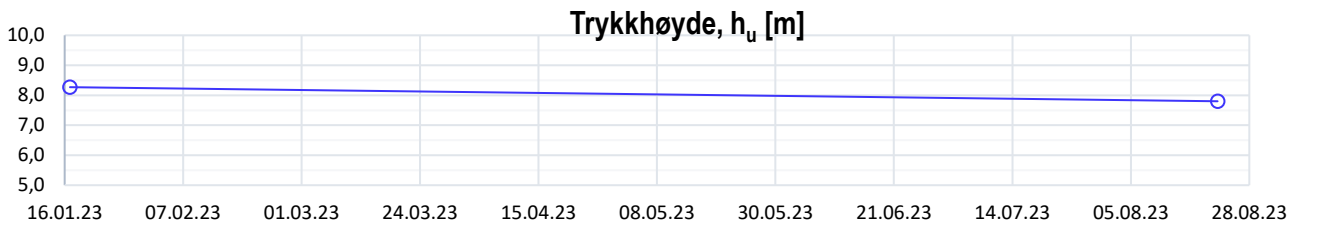
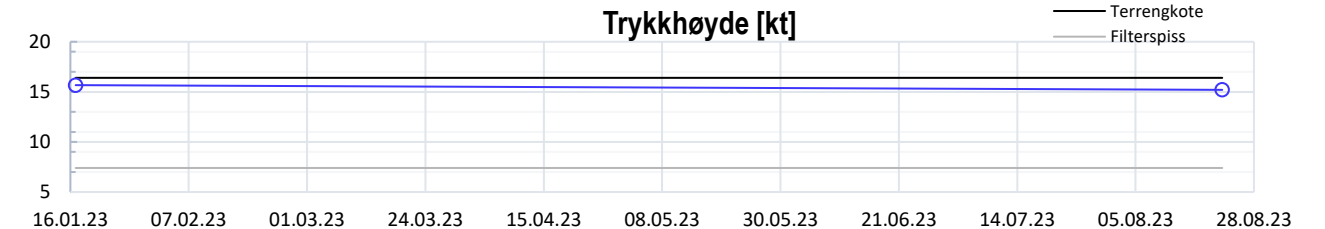


### Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Koordinat NORD (X)	[m]	6643249	UTM 32
Koordinat ØST (Y)	[m]	591875	UTM 32
Terrengkote	[m]	16,4	
Topp slange over terreng	[m]	0,0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0,0	
Topp slange kote	[m]	16,4	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	9,0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	9,0	
Filterspiss kote	[m]	7,4	

### Avlesning/Logging

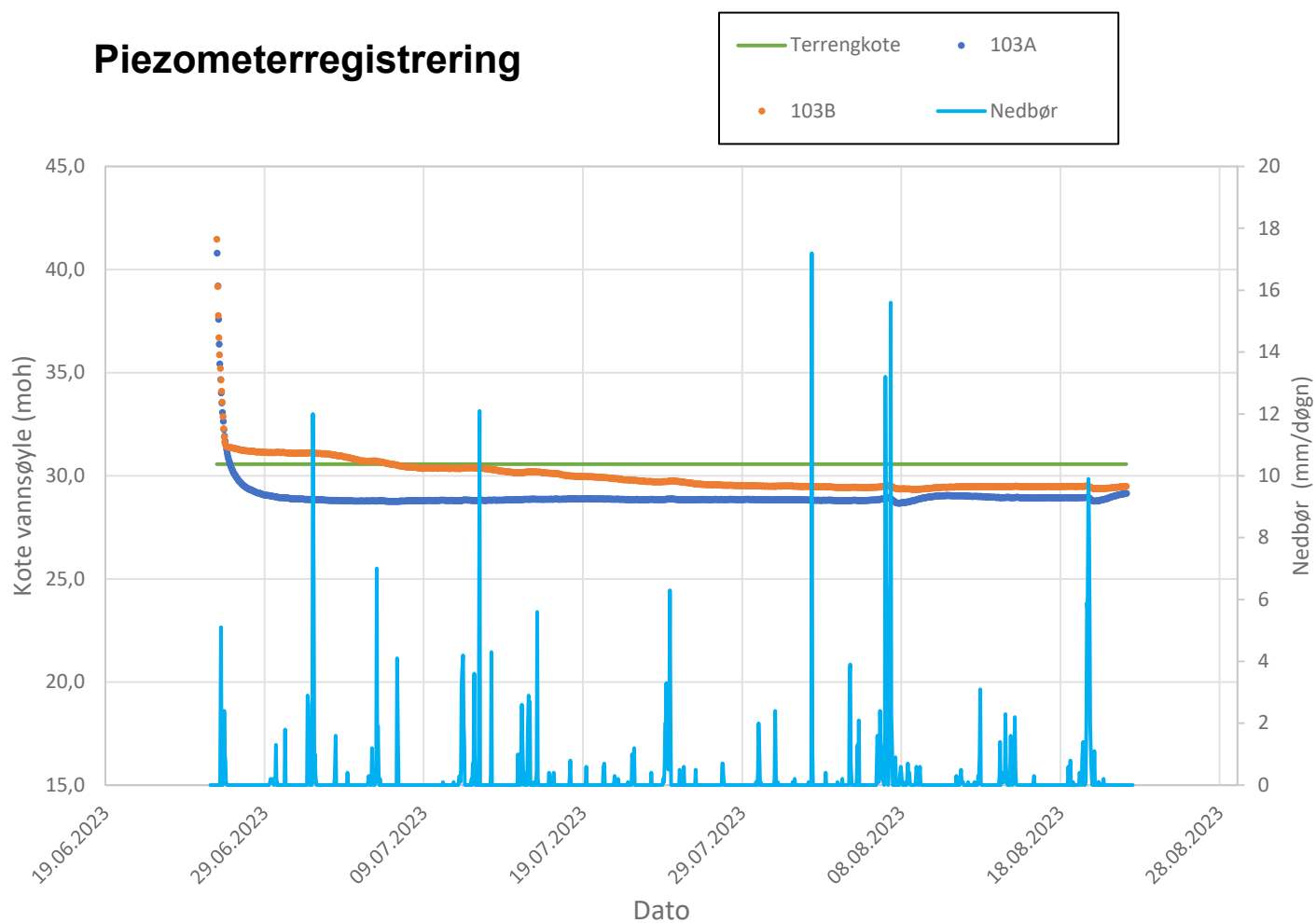
Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkhøyde hu [m]	Trykkhøyde kote [m]	Trykkhøyde trykk [kPa]	Anmerkning
17.01.2023	0,7	8,3	15,7	82,7	
22.08.2023	1,2	7,8	15,2	78,0	



Type	Hydraulisk m/filter og plastslange, ett dyp	Borpunkt	8	ID	Pz-8	Installert dato	09.01.2023	Borbox nr	Digital
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten Sollerudveien	Godkjent	Status	ATO	Ag	RIG	Original-format	A4	Dato	25.08.2023
		kontraktør	TEH	kontraktør	TEH	Utdragsnr	TEH	Revisjon	-
Poretrykksregistrering		Oppdragsnr	10244247-02	tegningnr	RIG-TEG-350	rev			2

Borpunkt	103A	103B	Anmerkninger
PZ-ID	34350	34349	
Type måler	EL	EL	
Koordinat NORD (X) [m]	6643654,377	6643654,377	
Koordinat ØST (Y) [m]	591820,431	591820,431	
Kote terreng [m]	30,6	30,6	
Høyde rør over terreng [m]	0	0	
Lengde rør + spiss (H) [m]	5,2	8,2	
Dybde filterspiss under terreng (D) [m]	5,2	8,2	
Filterspiss kote [m]	25,4	22,4	
Installert dato	26.06.2023	26.06.2023	
Dato målinger	22.08.2023	22.08.2023	
Dybde til berg [m]	13,5	13,5	
Bergkote [m]	17,1	17,1	

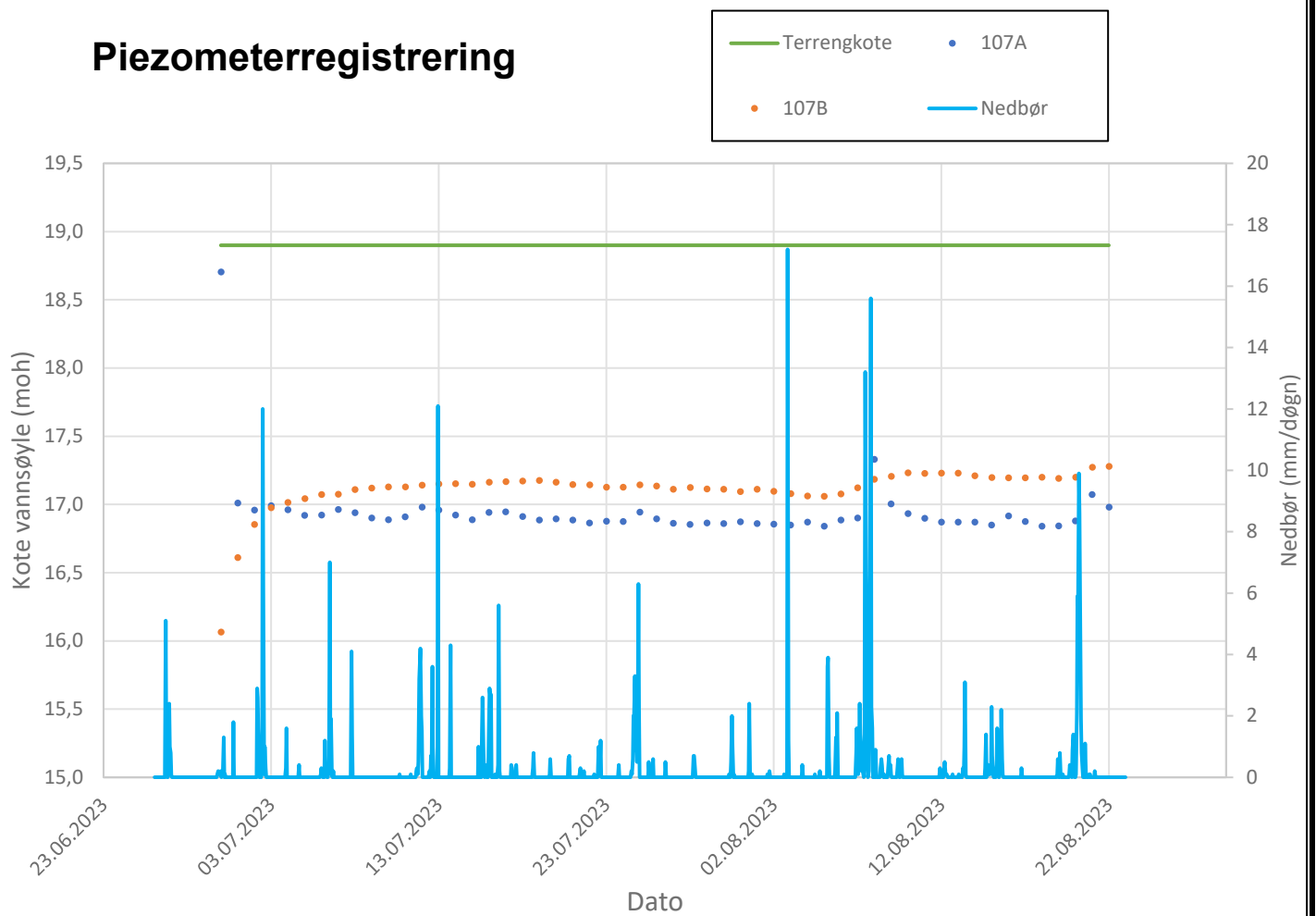
## Piezometerregistrering



 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Type	Elektrisk piezometer, to dyp	Borpunkt	103	103	Installert dato	26.06.2023	Boringsnr.	Digital
	Oslo kommune, Vann- og avløpsefaten	Status	Til datarapport	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	23.08.2023
	Sollerudveien	Konstr./Tegnet	ATO	Kontrollert	TEH	Godkjent	TEH	Målestokk	-
	Poretrykksregistrering	Oppdragsnr.	10244247-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-351		Rev.	2	

Borpunkt	107A	107B	Anmerkninger
PZ-ID	34345	34346	
Type måler	EL	EL	
Koordinat NORD (X) [m]	6643353,885	6643353,885	
Koordinat ØST (Y) [m]	591882,860	591882,860	
Kote terreng [m]	18,9	18,9	
Høyde rør over terreng [m]	0	0	
Lengde rør + spiss (H) [m]	4,2	8,2	
Dybde filterspiss under terreng (D) [m]	4,2	8,2	
Filterspiss kote [m]	14,7	10,7	
Installert dato	29.06.2023	29.06.2023	
Dato målinger	22.08.2023	22.08.2023	
Dybde til berg [m]	9	9	
Bergkote [m]	9,9	9,9	

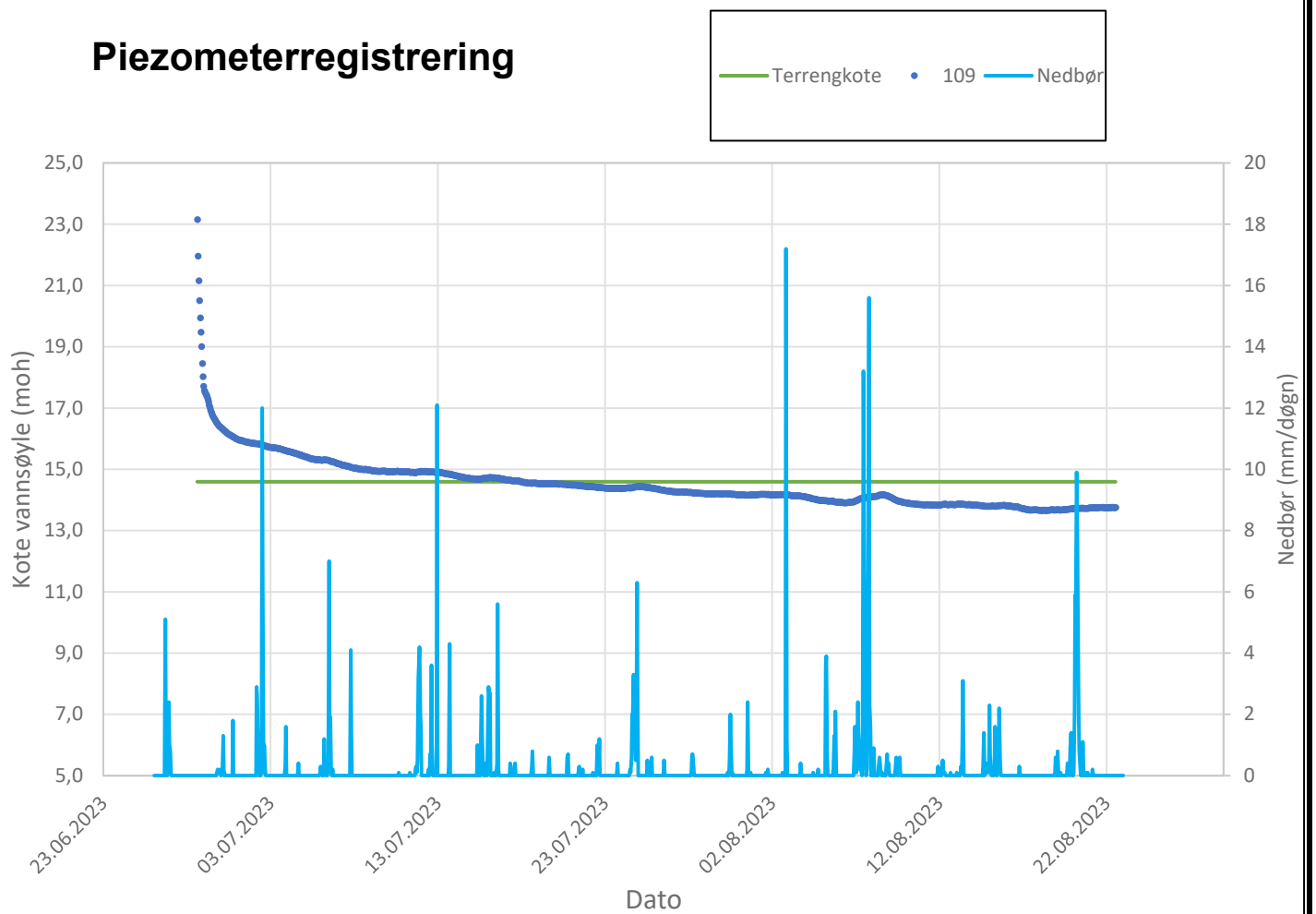
## Piezometerregistrering



 www.multiconsult.no	Type	Elektrisk piezometer, to dyp	Borpunkt	107	107	Installert dato	29.06.2023	Boringsnr.	Digital
	Oslo kommune, Vann- og avløpsefaten	Status	Til datarapport	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	25.08.2023
	Sollerudveien	Konstr./Tegnet	ATO	Kontrollert	TEH	Godkjent	TEH	Målestokk	-
	Poretrykksregistrering	Oppdragsnr.	10244247-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-352	Rev.	2		

Borpunkt	109	Anmerkninger
PZ-ID	34347	
Type måler	EL	
Koordinat NORD (X) [m]	6643178,769	
Koordinat ØST (Y) [m]	591867,206	
Kote terreng [m]	14,6	
Høyde rør over terreng [m]	0	
Lengde rør + spiss (H) [m]	5,2	
Dybde filterspiss under terreng (D) [m]	5,2	
Filterspiss kote [m]	9,4	
Installert dato	28.06.2023	
Dato målinger	22.08.2023	
Dybde til berg [m]	9,9	
Bergkote [m]	4,7	

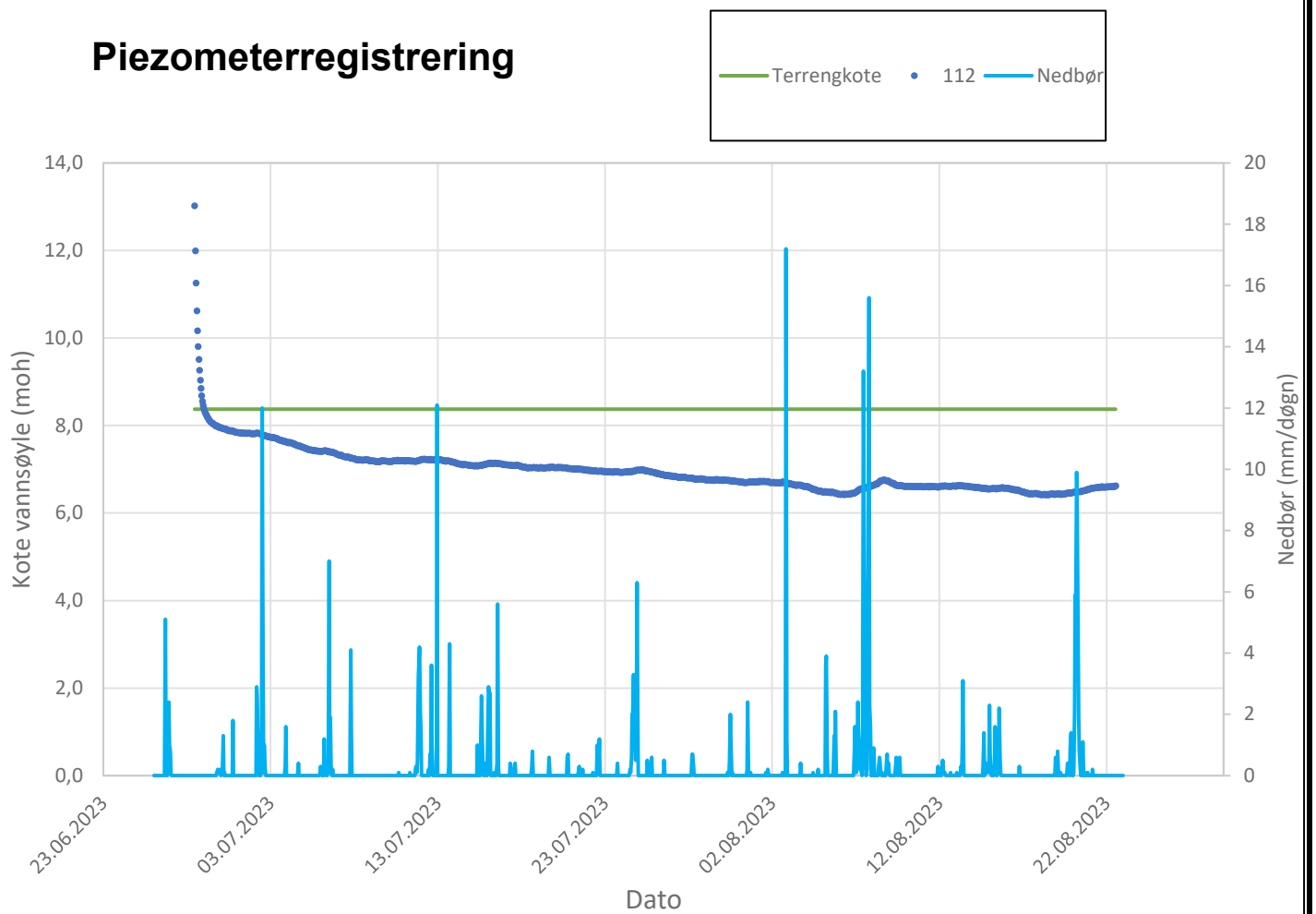
## Piezometerregistrering



 www.multiconsult.no	Type	Elektrisk piezometer, ett dyp	Borpunkt	109	Id	109	Installert dato	28.06.2023	Boringsnr.	Digital
	Oslo kommune, Vann- og avløpsefaten	Status	Til datarapport	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	23.08.2023	
	Sollerudveien	Konstr./Tegnet	ATO	Kontrollert	TEH	Godkjent	TEH	Målestakk	-	
	Poretrykksregistrering	Oppdragsnr.	10244247-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-353		Rev.	2		

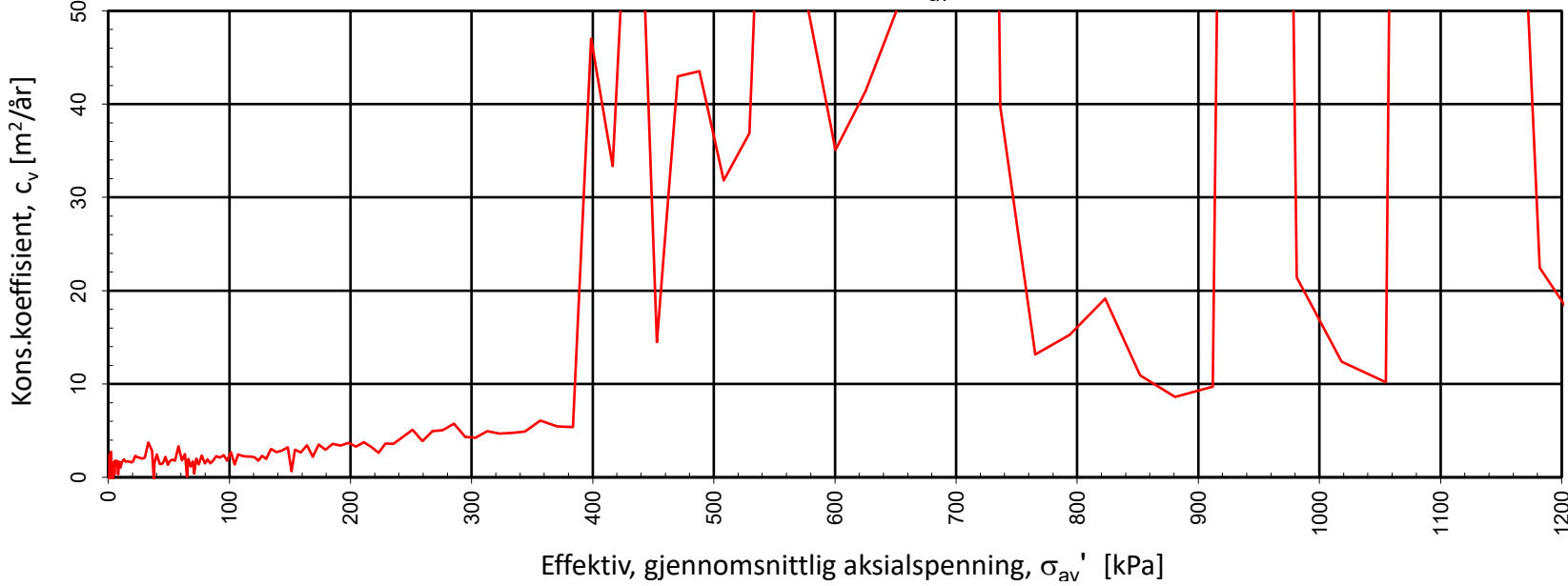
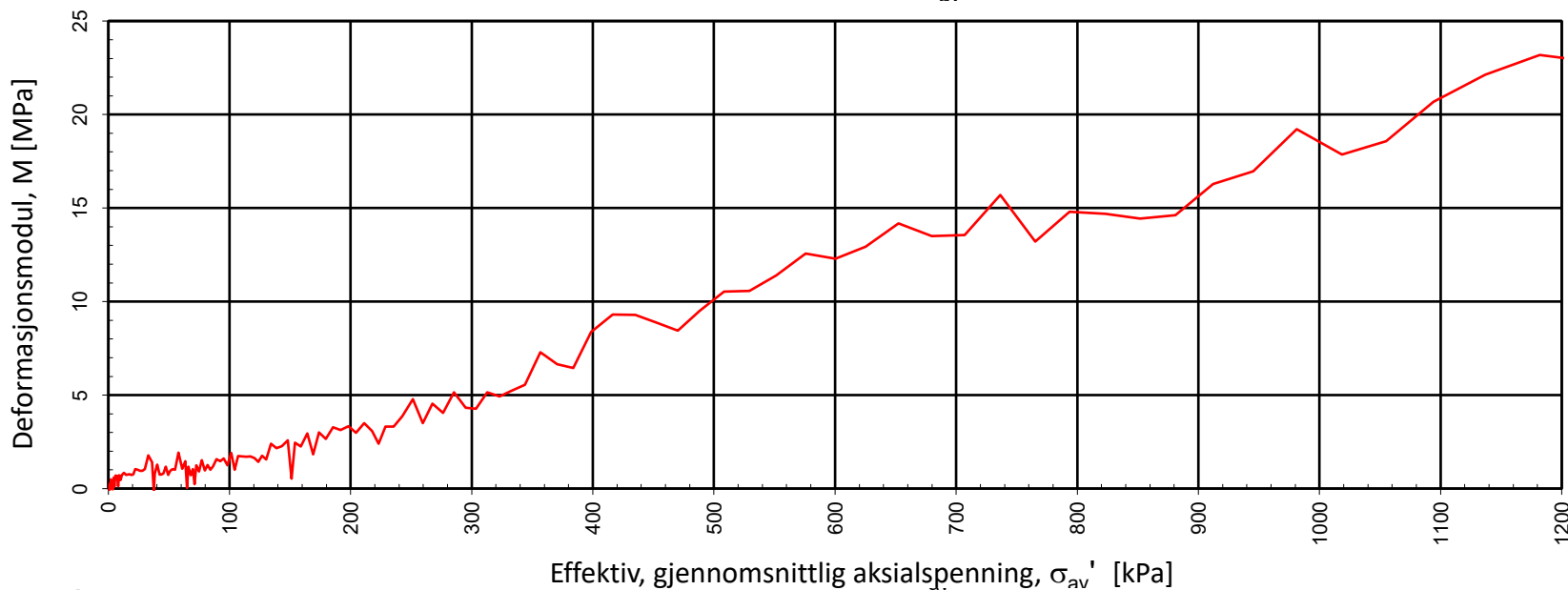
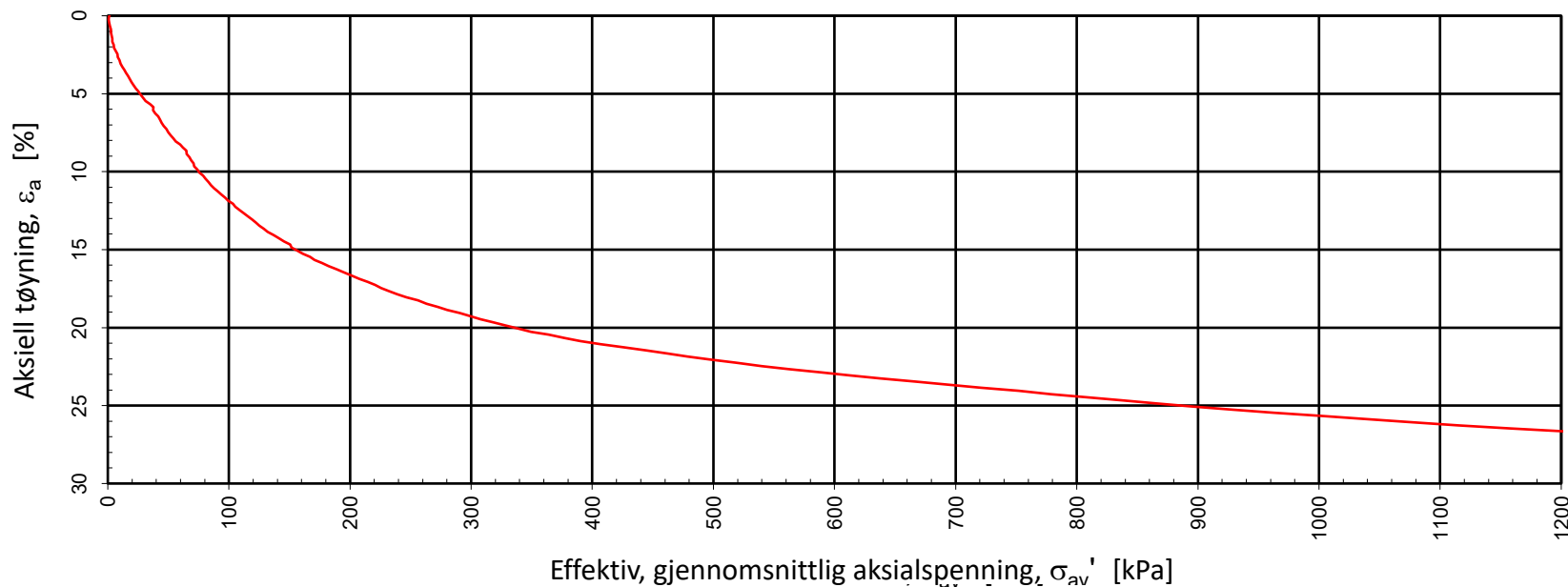
Borpunkt	112	Anmerkninger
PZ-ID	34348	
Type måler	EL	
Koordinat NORD (X) [m]	6642974,092	
Koordinat ØST (Y) [m]	591787,255	
Kote terreng [m]	8,4	
Høyde rør over terreng [m]	1	
Lengde rør + spiss (H) [m]	9	
Dybde filterspiss under terreng (D) [m]	8	
Filterspiss kote [m]	0,4	
Installert dato	28.06.2023	
Dato målinger	22.08.2023	
Dybde til berg [m]	11	
Bergkote [m]	-2,6	

## Piezometerregistrering

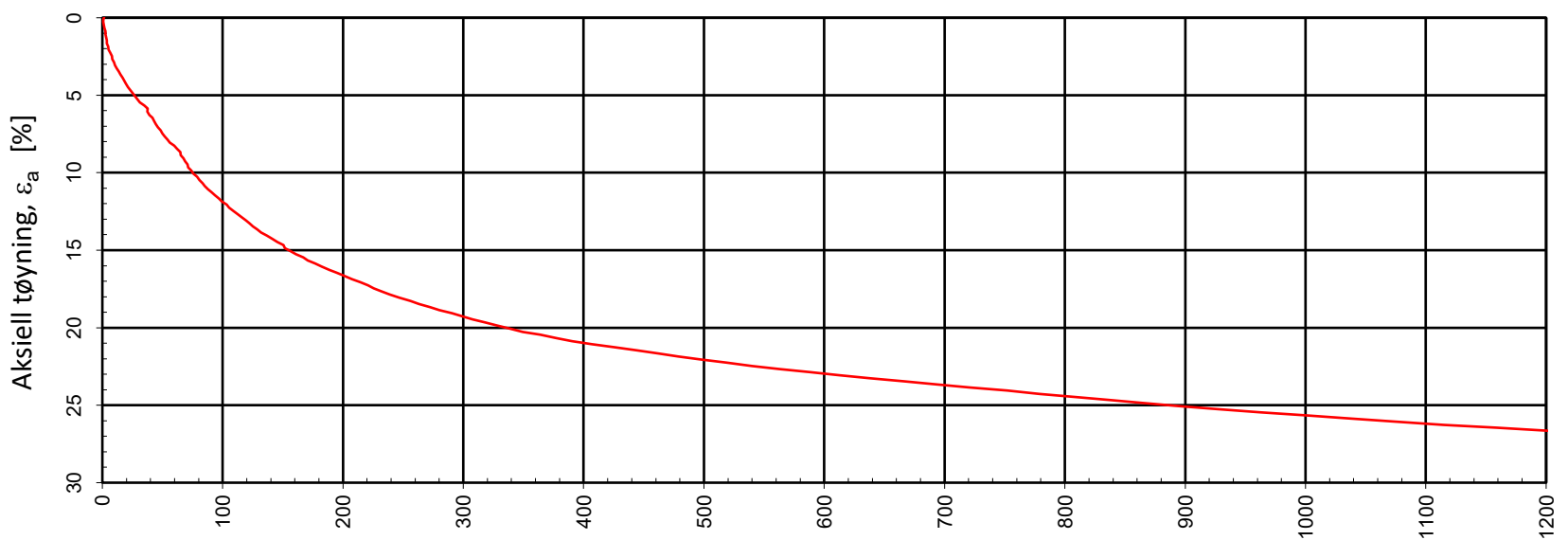


 www.multiconsult.no	Type	Elektrisk piezometer, ett dyp	Borpunkt	112	Dyp	112	Installert dato	28.06.2023	Boringsnr.	Digital
	Oslo kommune, Vann- og avløpsefaten	Status	Til datarapport	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	25.08.2023	
	Sollerudveien	Konstr./Tegnet	ATO	Kontrollert	TEH	Godkjent	TEH	Målestokk	-	
	Poretrykksregistrering	Oppdragsnr.	10244247-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-354		Rev.	2		

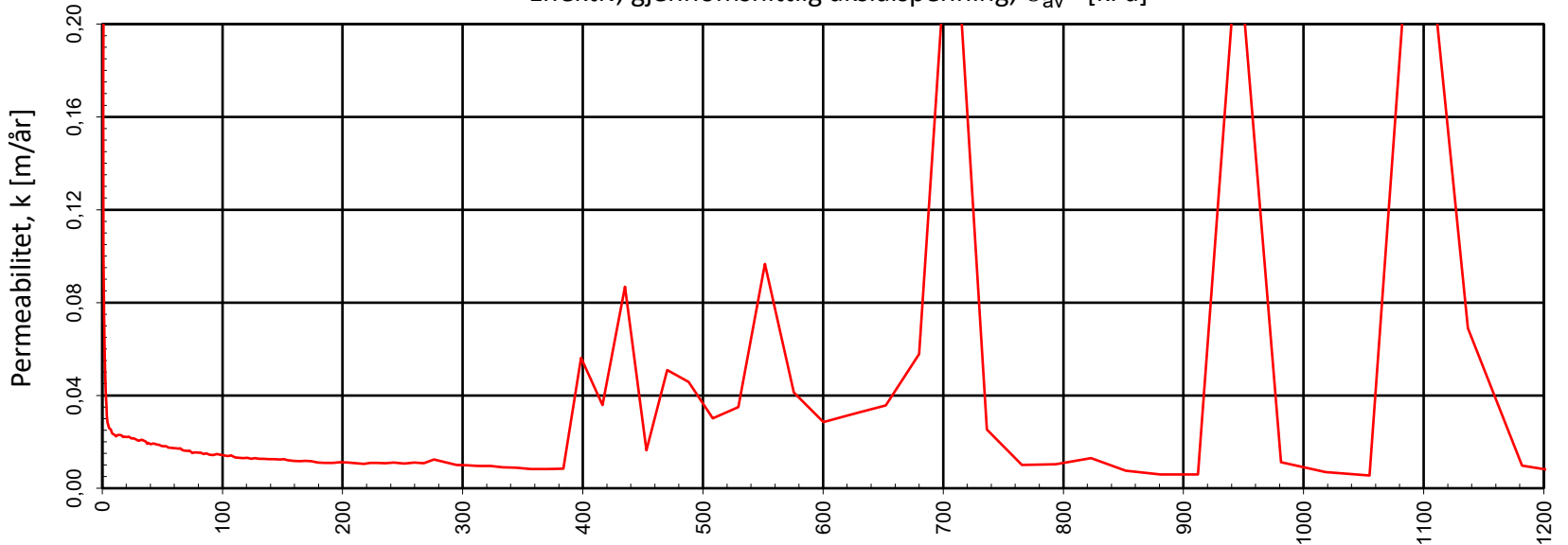




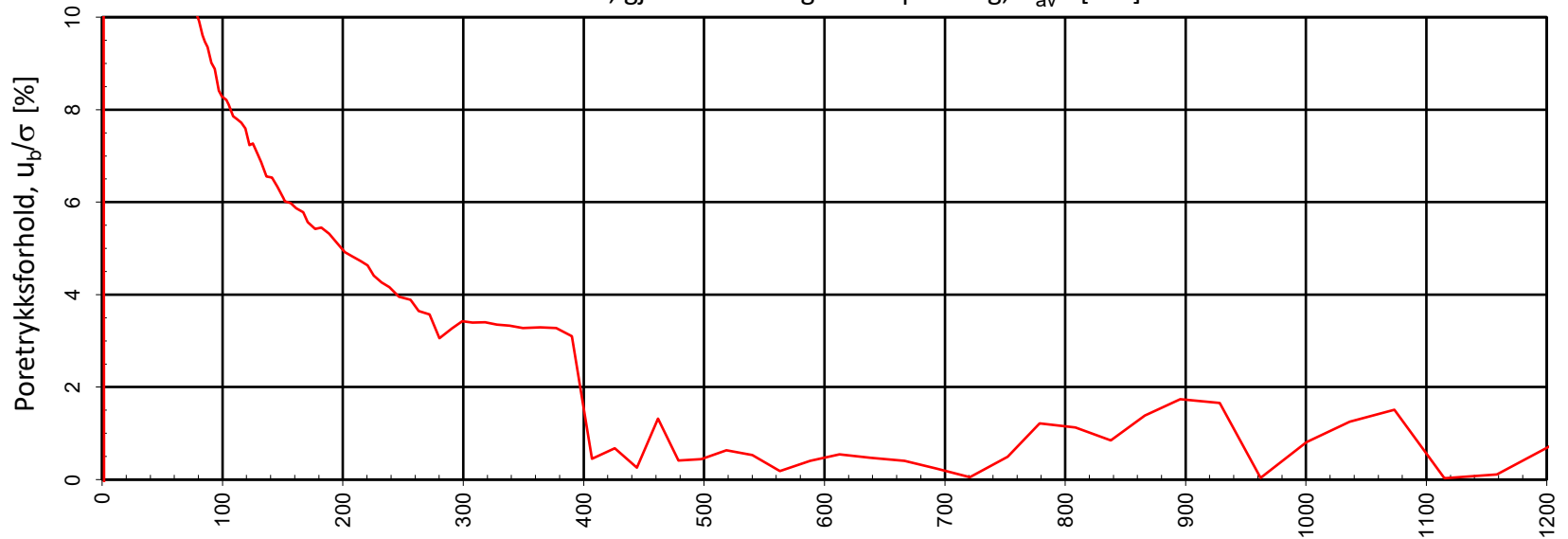
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	6,70	1,86	38,1	1
Oslo kommune vann og avløpsetaten				Utarbeidet <b>METS</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>HANNAB</b>
Sollerudveien				Borpunkt <b>8</b>	Dato <b>19.01.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>			<b>Ødometerforsøk</b>	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-400.1</b>	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

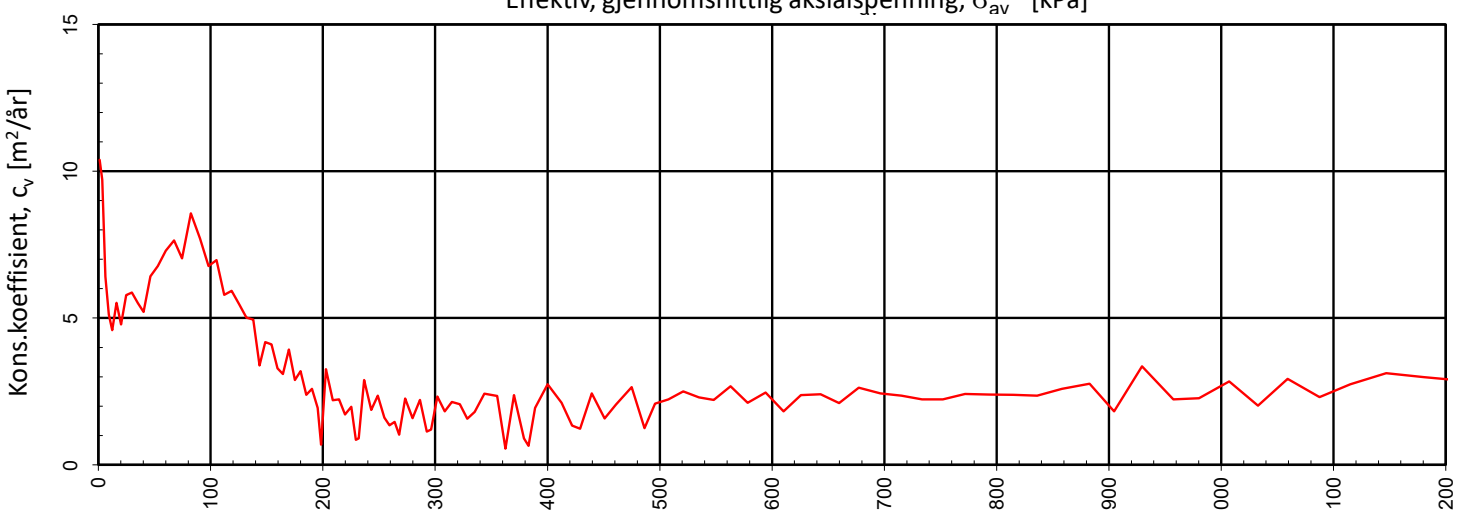
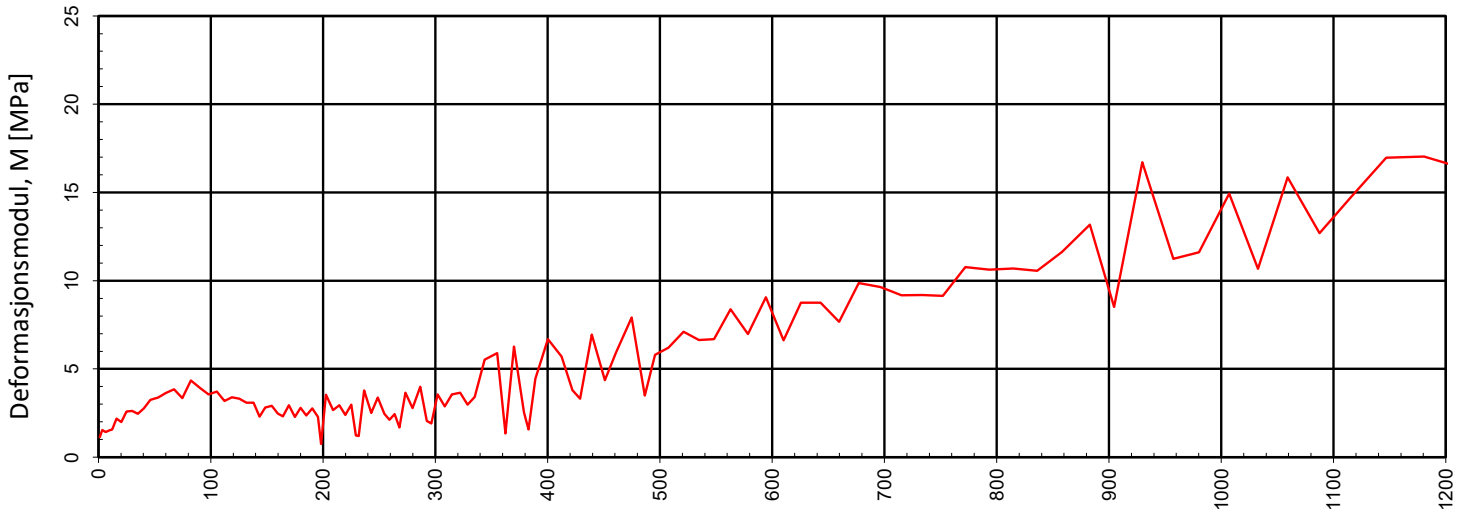
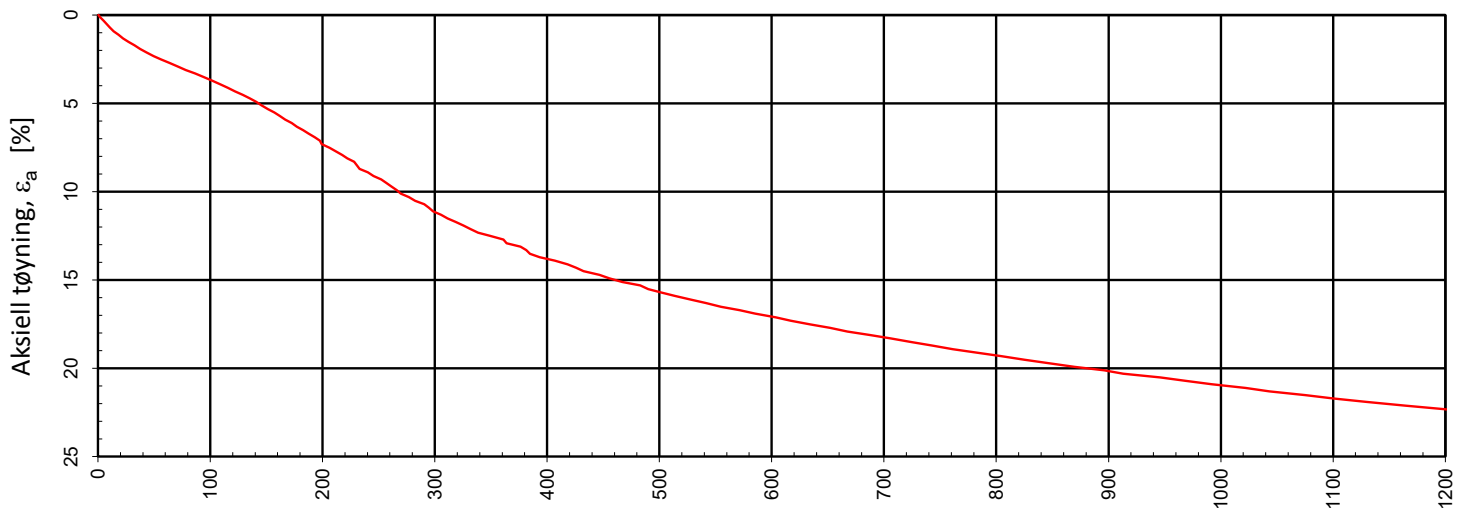



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

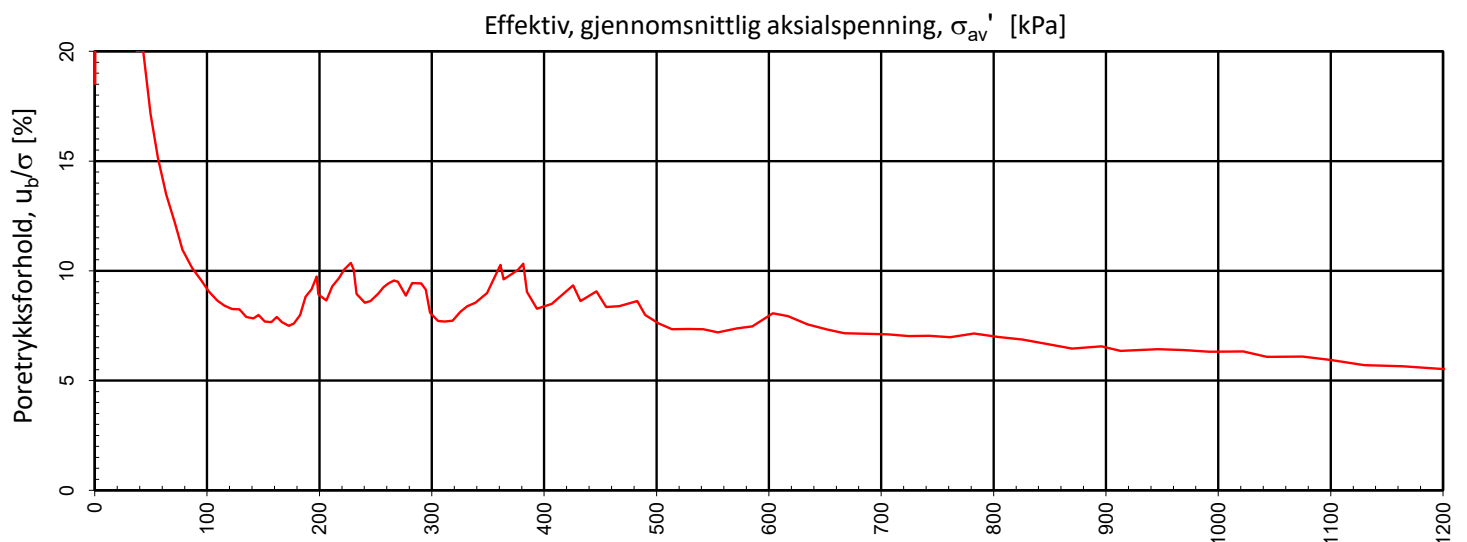
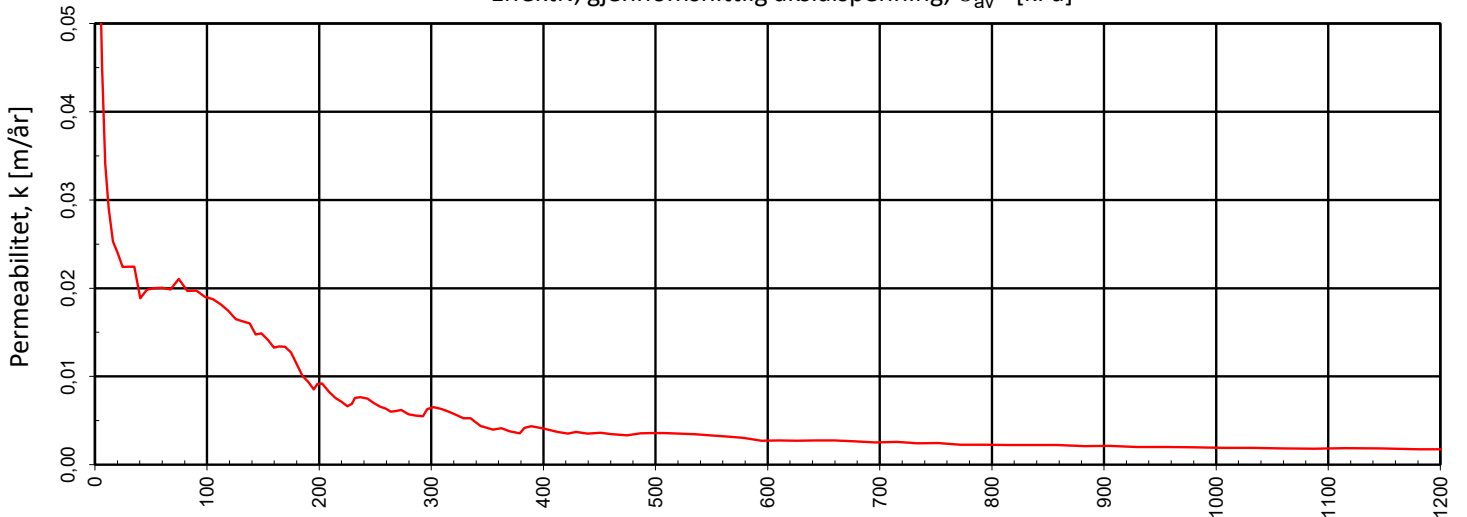
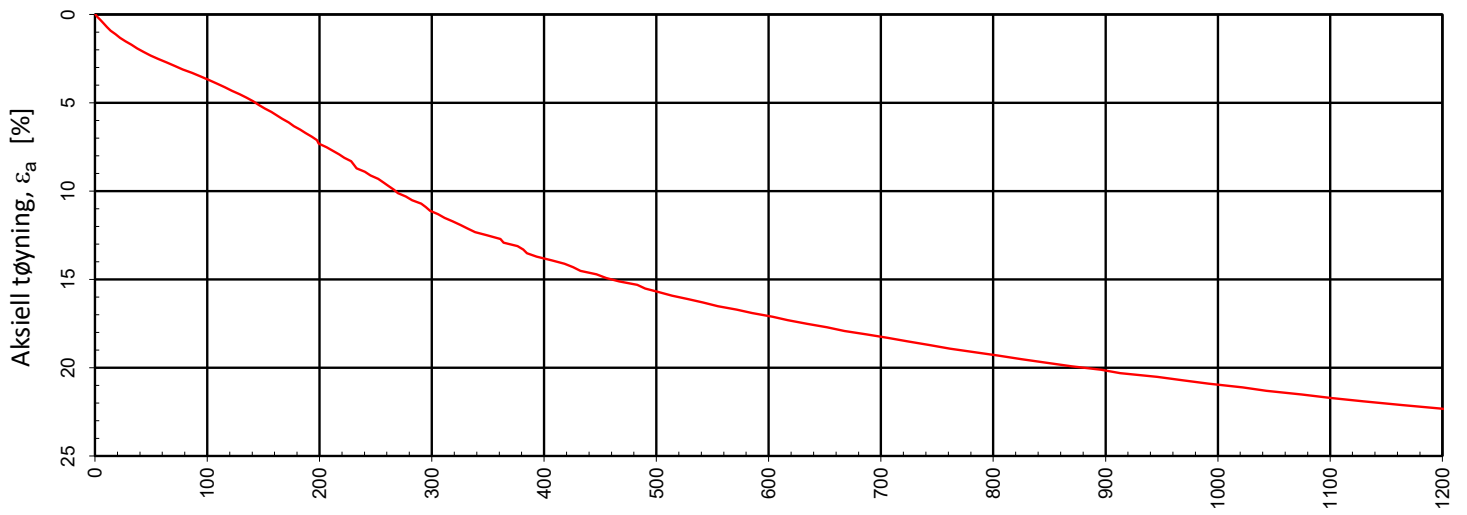


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

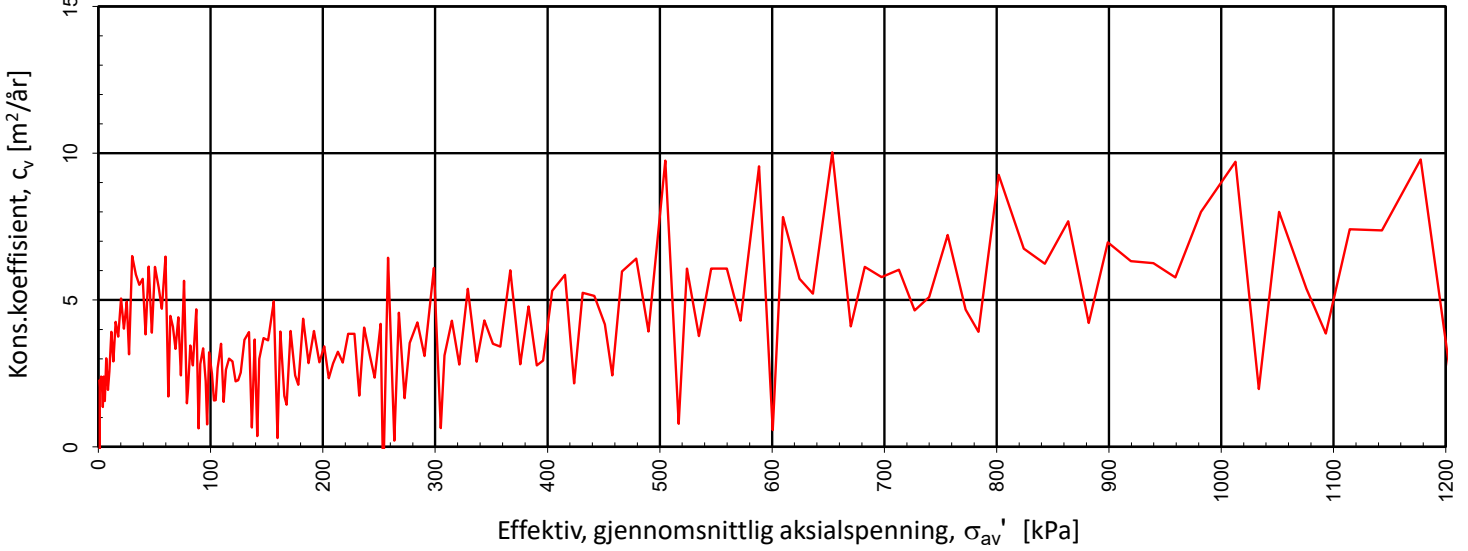
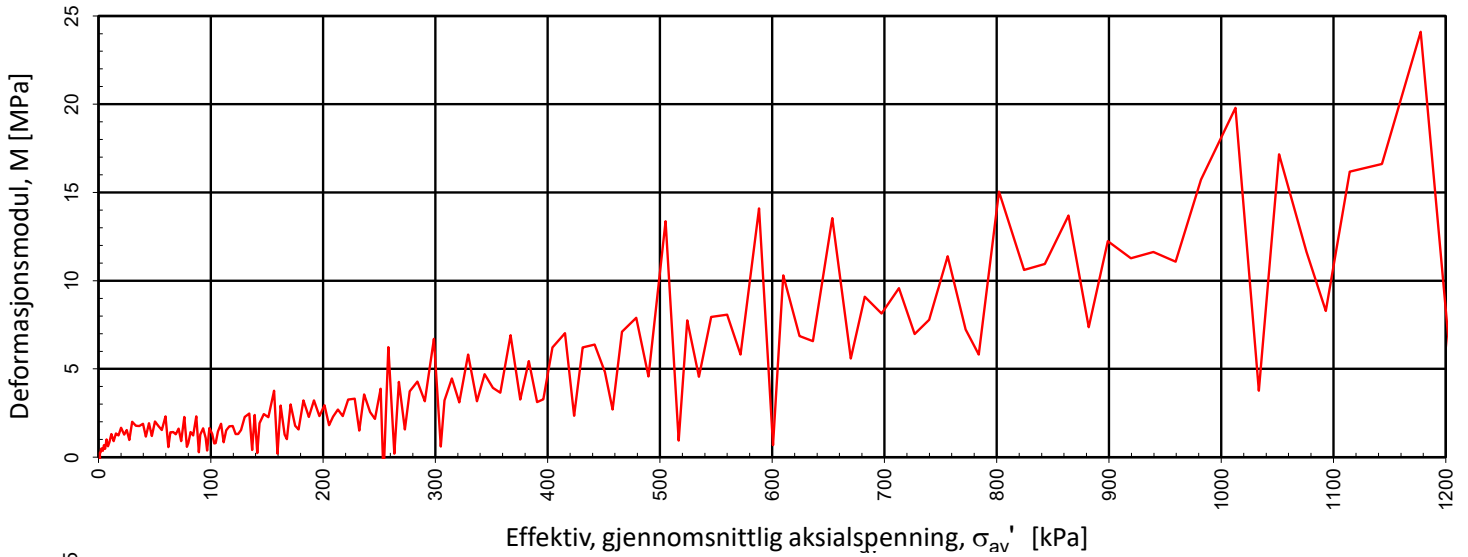
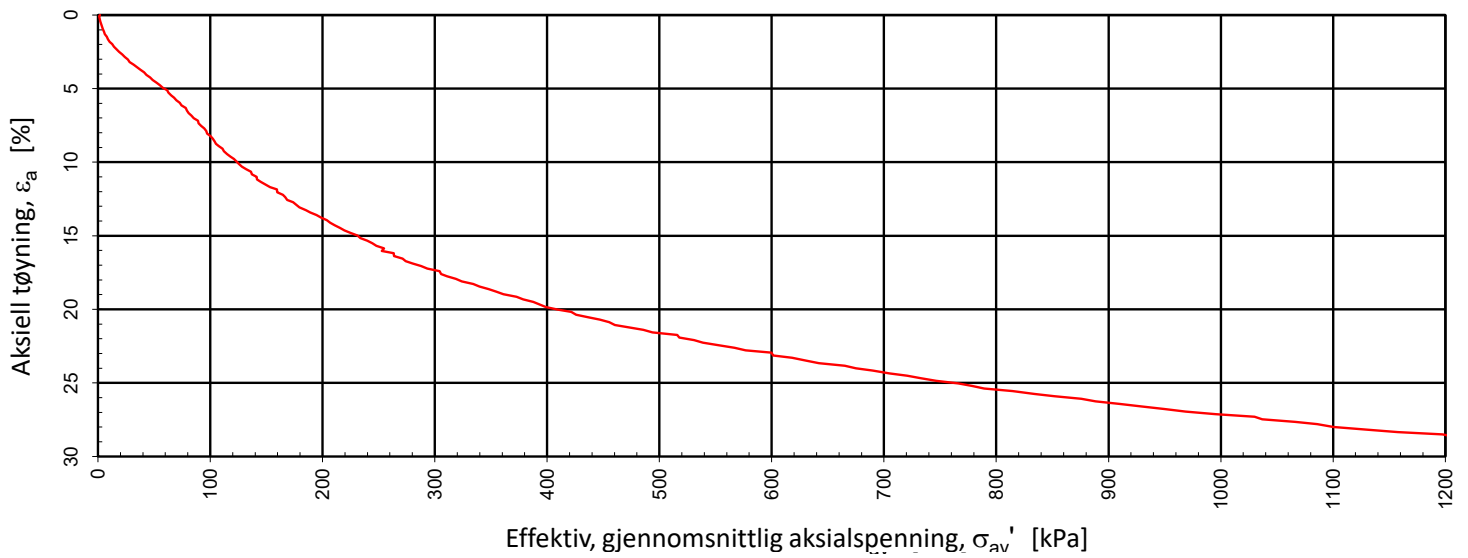
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	6,70	1,86	38,1	1
Oslo kommune vann og avløpsetaten				Utarbeidet <b>METS</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>HANNAB</b>
Sollerudveien				Borpunkt <b>8</b>	Dato <b>19.01.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>			<b>Ødometerforsøk</b>	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-400.2</b>	



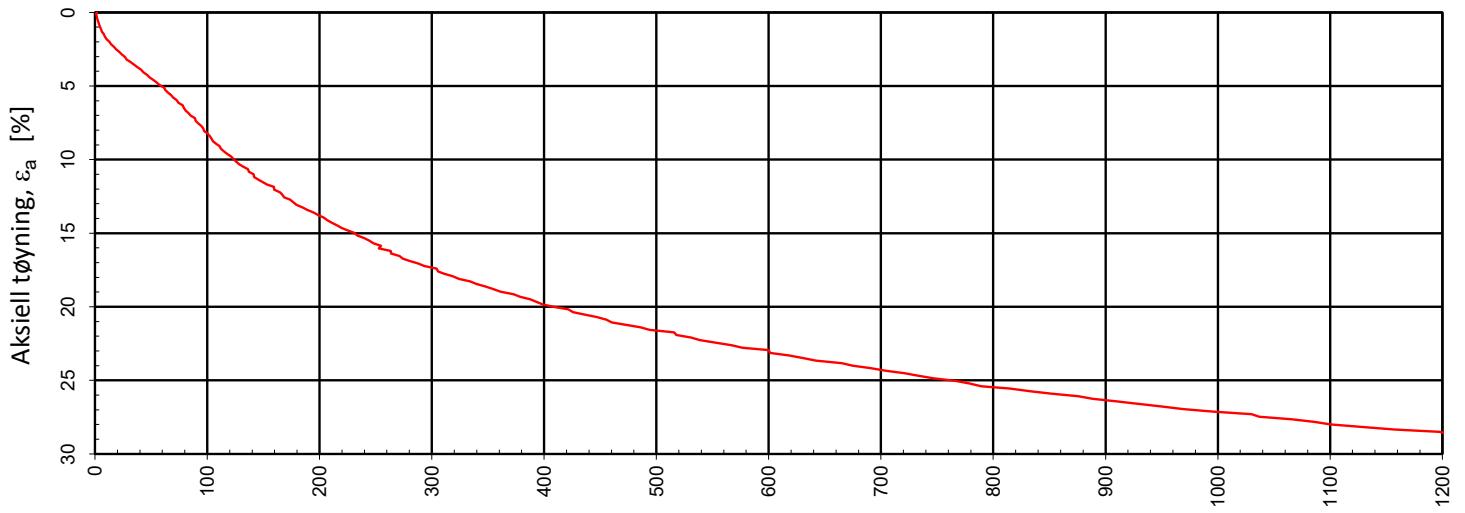
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	4,50	1,76	45,1	1
Oslo kommune vann og avløpsetaten				Utarbeidet <b>HANNAB</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>HANNAB</b>
Sollerudveien				Borpunkt <b>103</b>	Dato <b>26.03.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-401.1</b>	



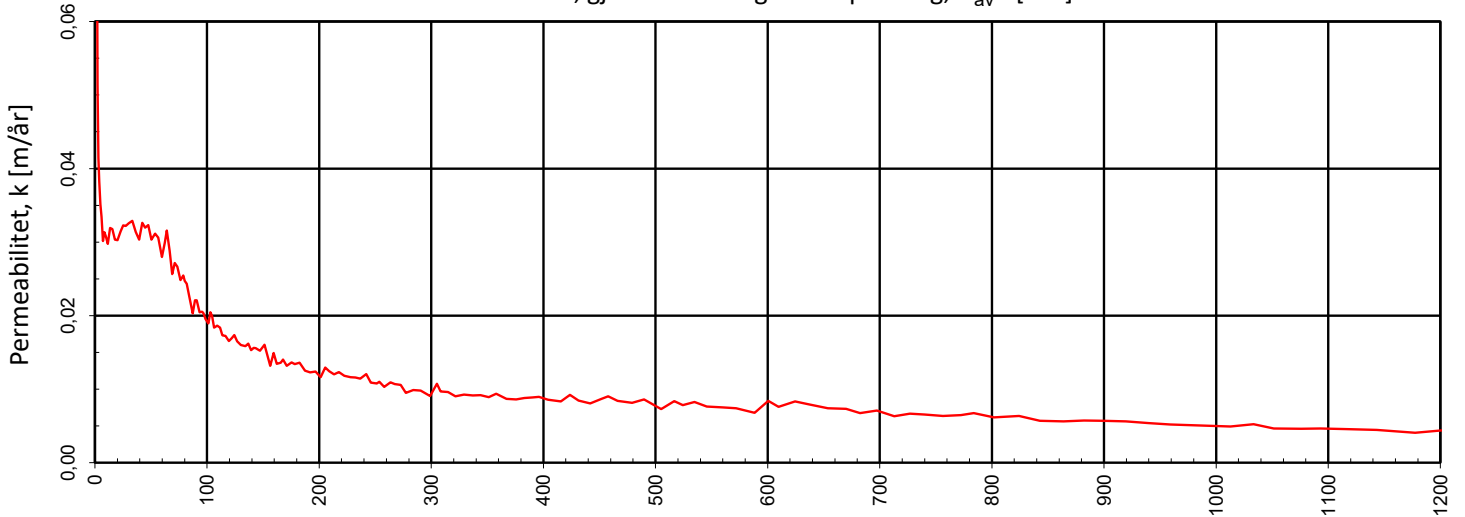
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, $w$ (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	4,50	1,76	45,1	1
Oslo kommune vann og avløpsetaten				Utarbeidet <b>HANNAB</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>HANNAB</b>
Sollerudveien				Borpunkt <b>103</b>	Dato <b>26.03.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-401.2</b>	



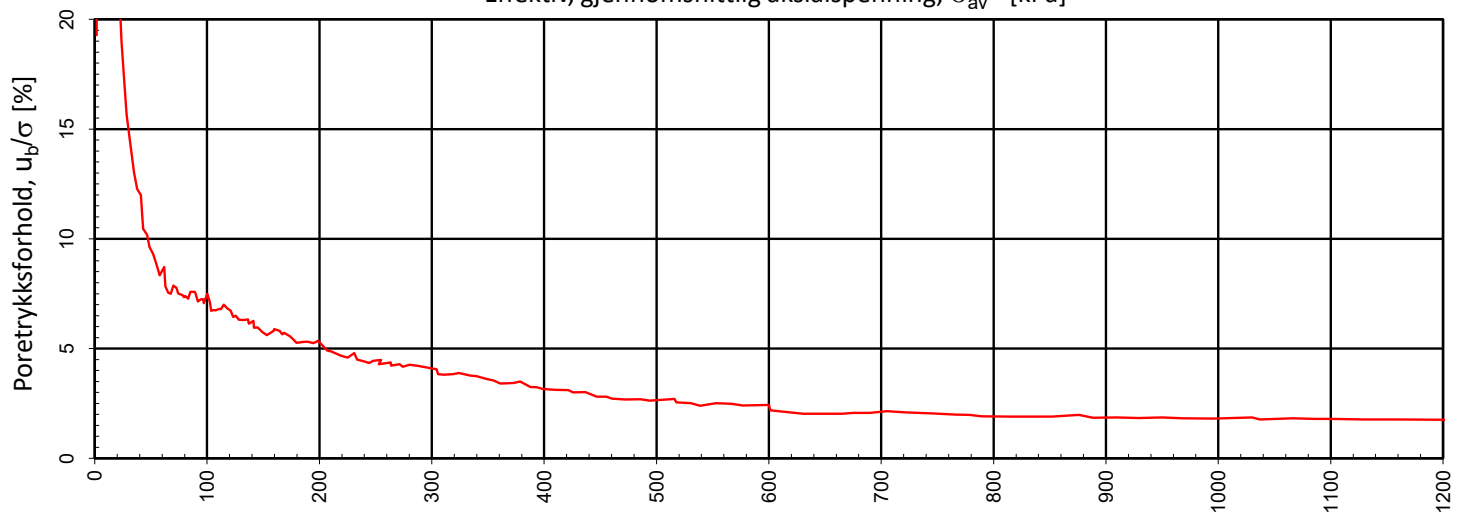
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	7,50	1,82	38,9	1
Oslo kommune vann og avløpsetaten				Utarbeidet <b>HANNAB</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>HANNAB</b>
Sollerudveien				Borpunkt <b>103</b>	Dato <b>26.06.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-402.1</b>	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

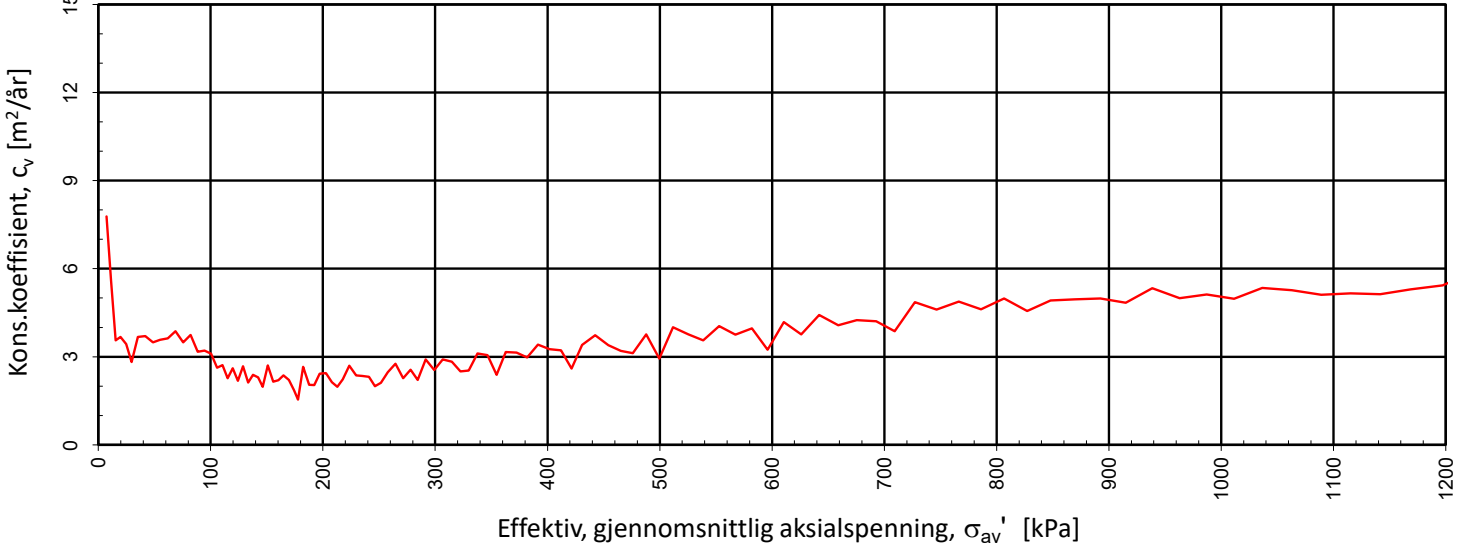
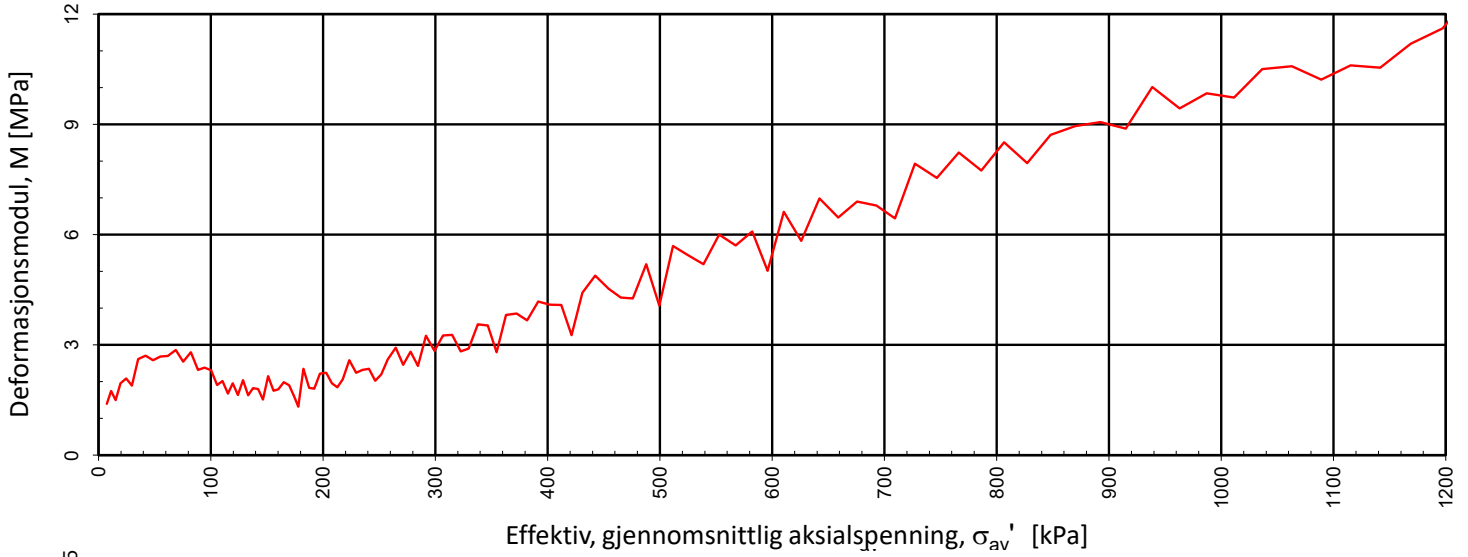
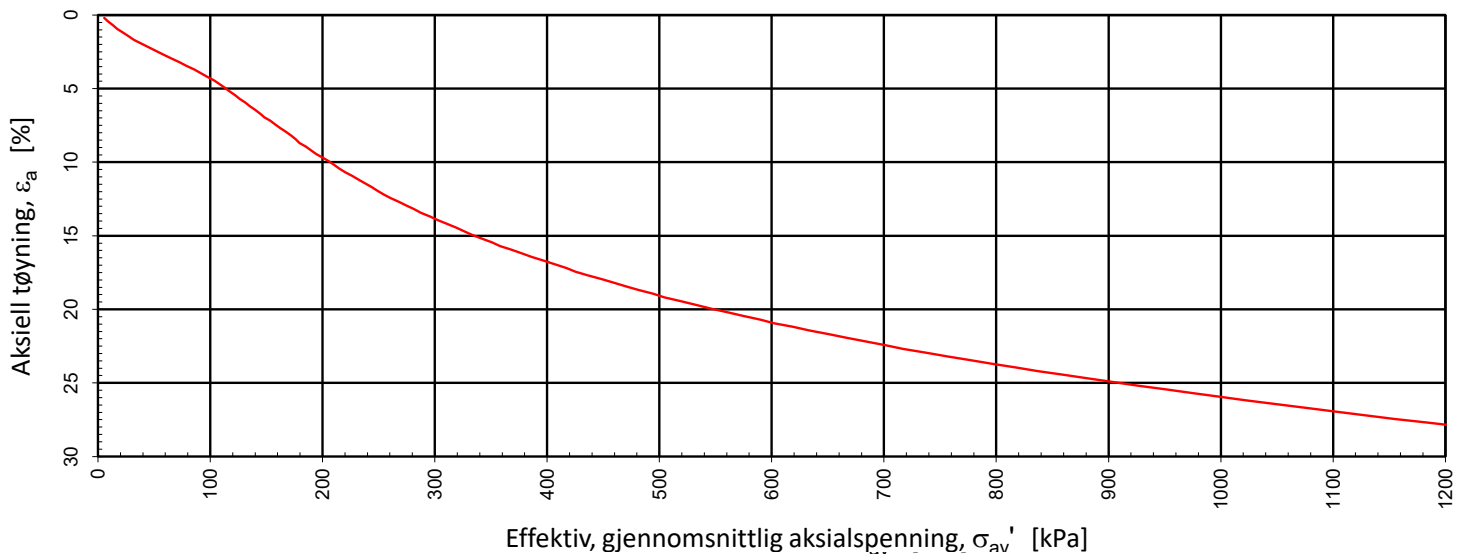


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

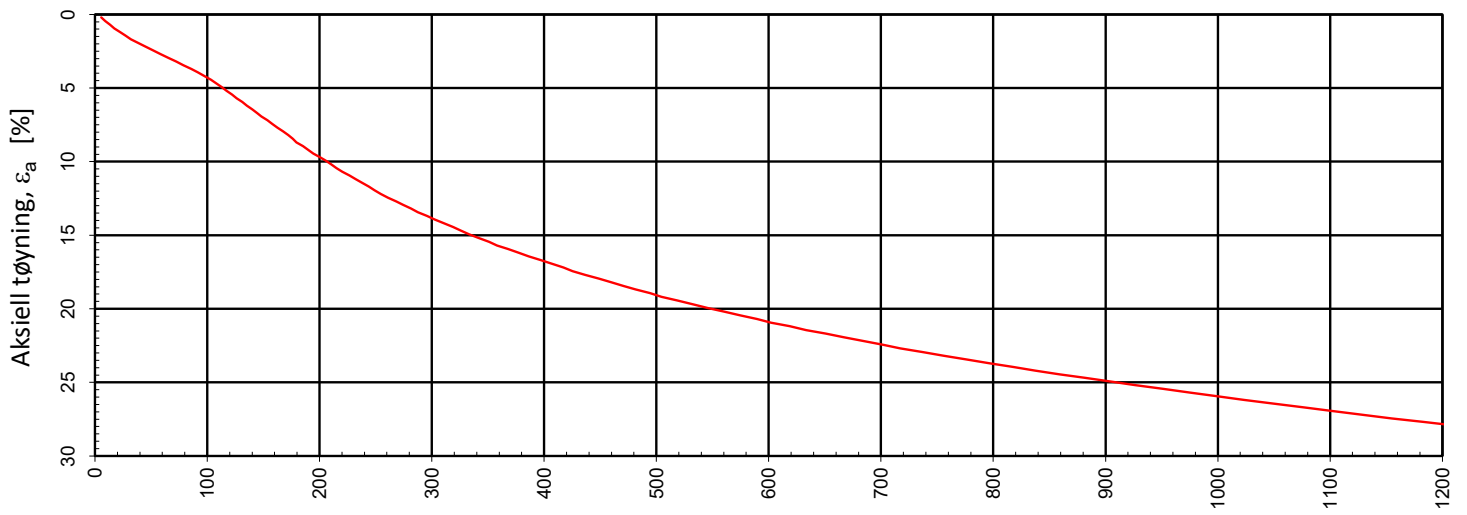


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

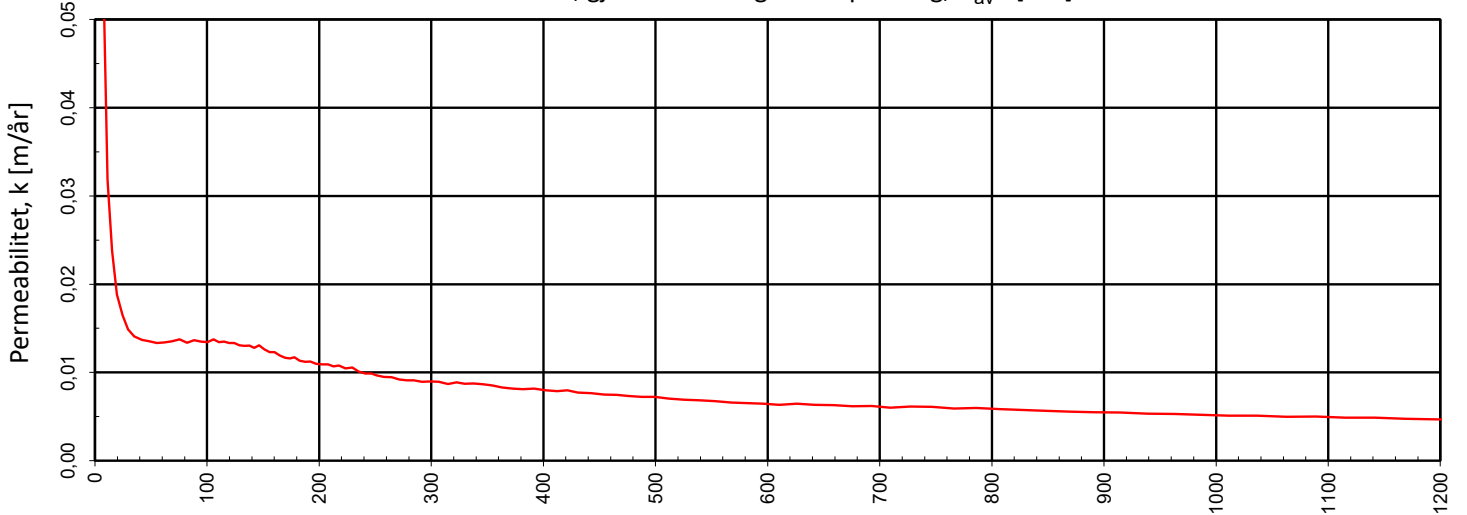
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	7,50	1,82	38,9	1
Oslo kommune vann og avløpsetaten				Utarbeidet <b>HANNAB</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>HANNAB</b>
Sollerudveien				Borpunkt <b>103</b>	Dato <b>26.06.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-402.2</b>	



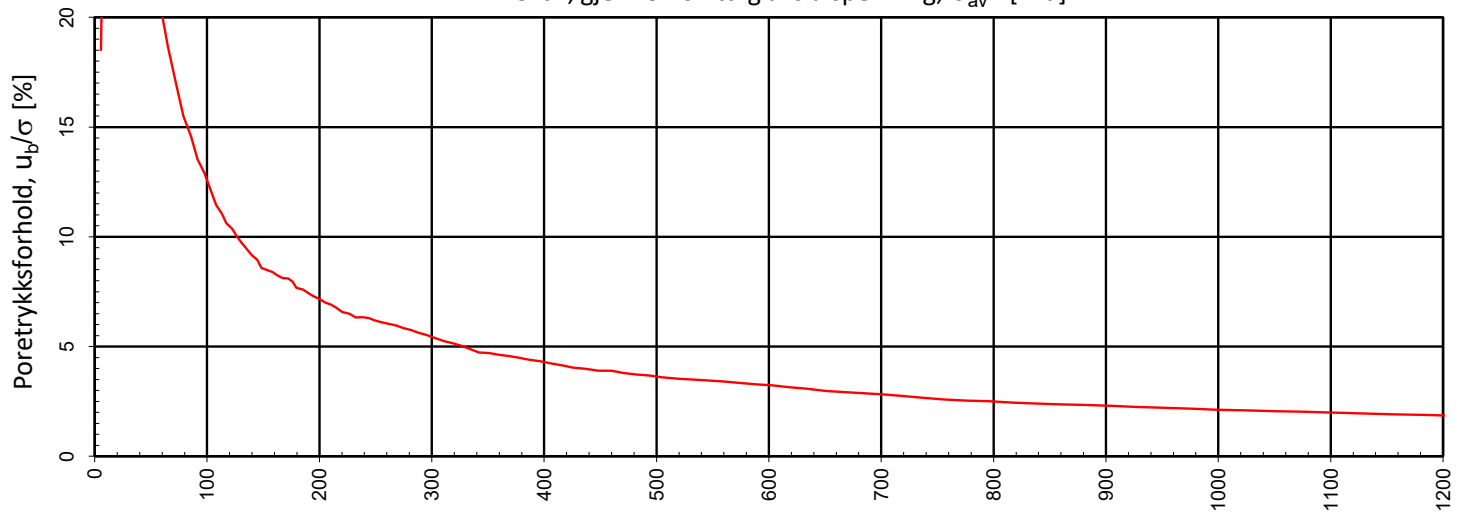
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	5,40	1,85	37,2	1
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet GEO	Kontrollert SISJ	Godkjent TEH
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt 112	Dato 29.06.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10244247-02	Tegningsnummer RIG-TEG-403.1	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



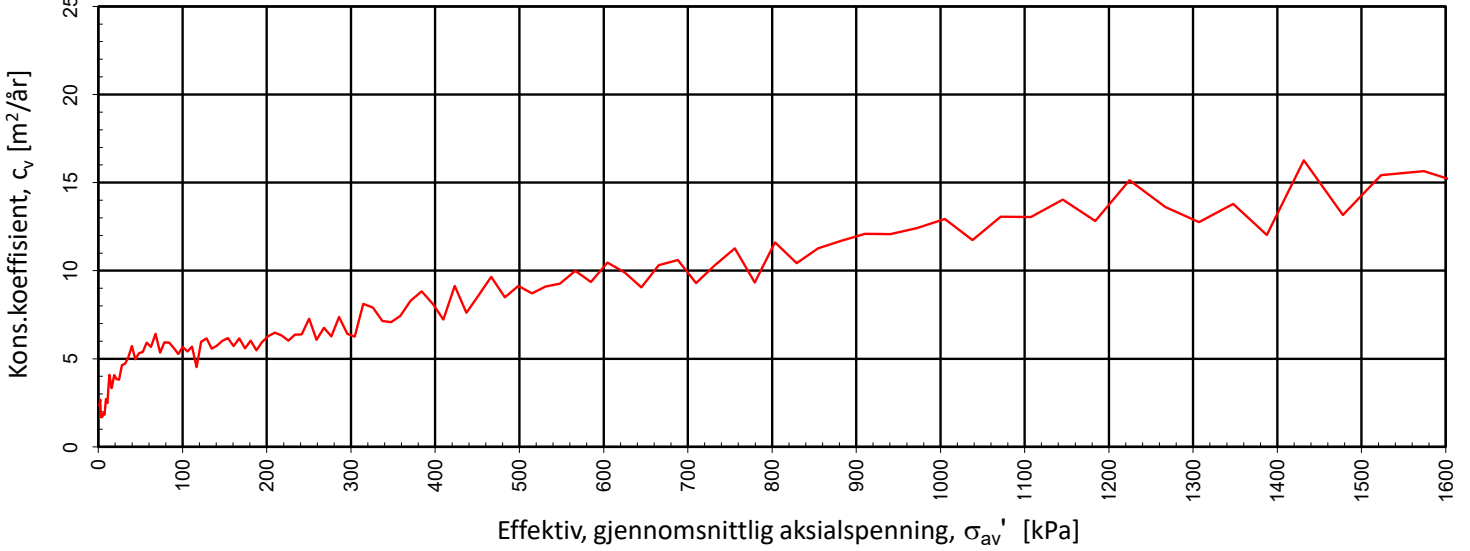
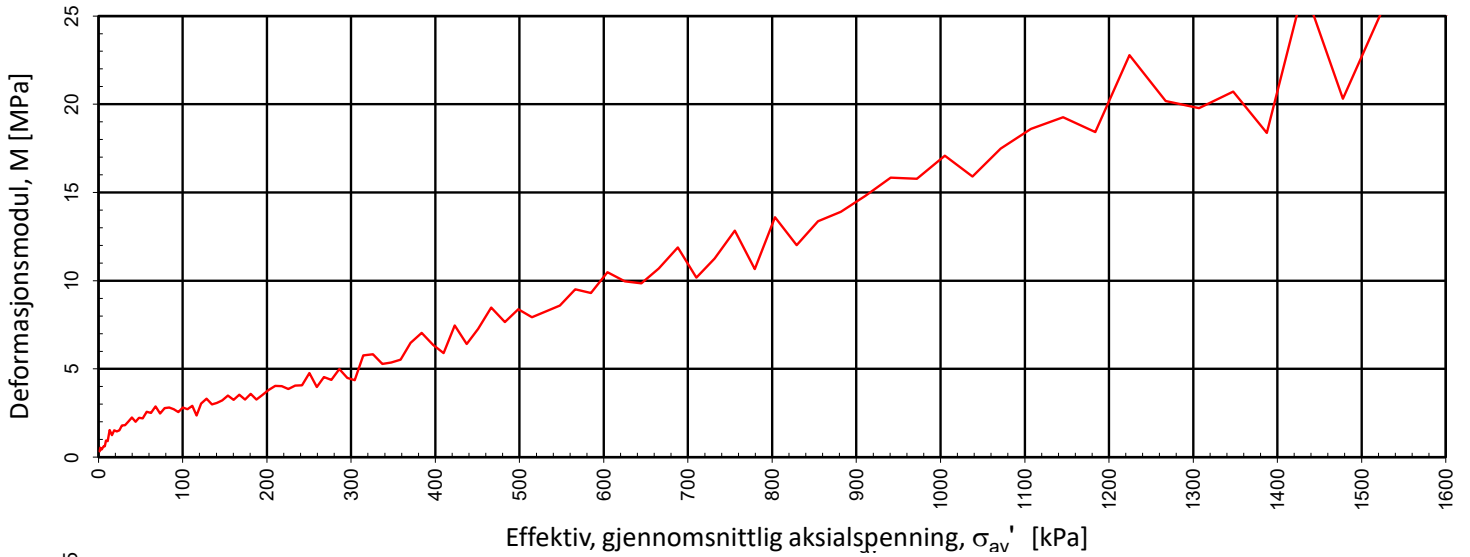
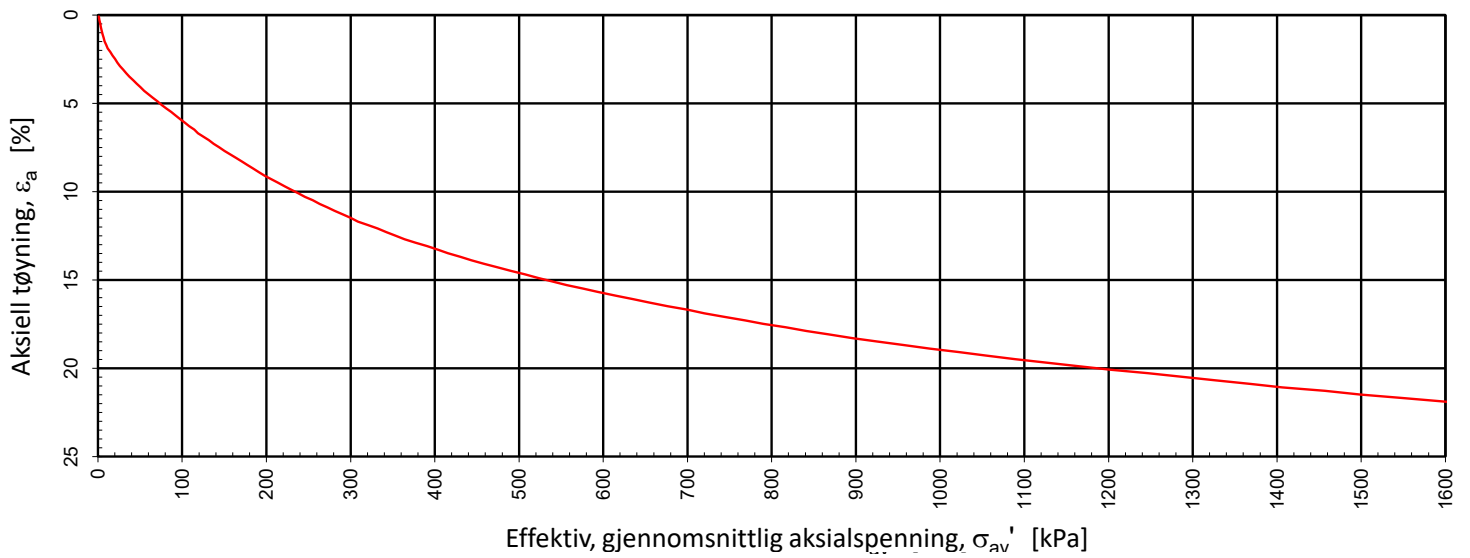
Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]



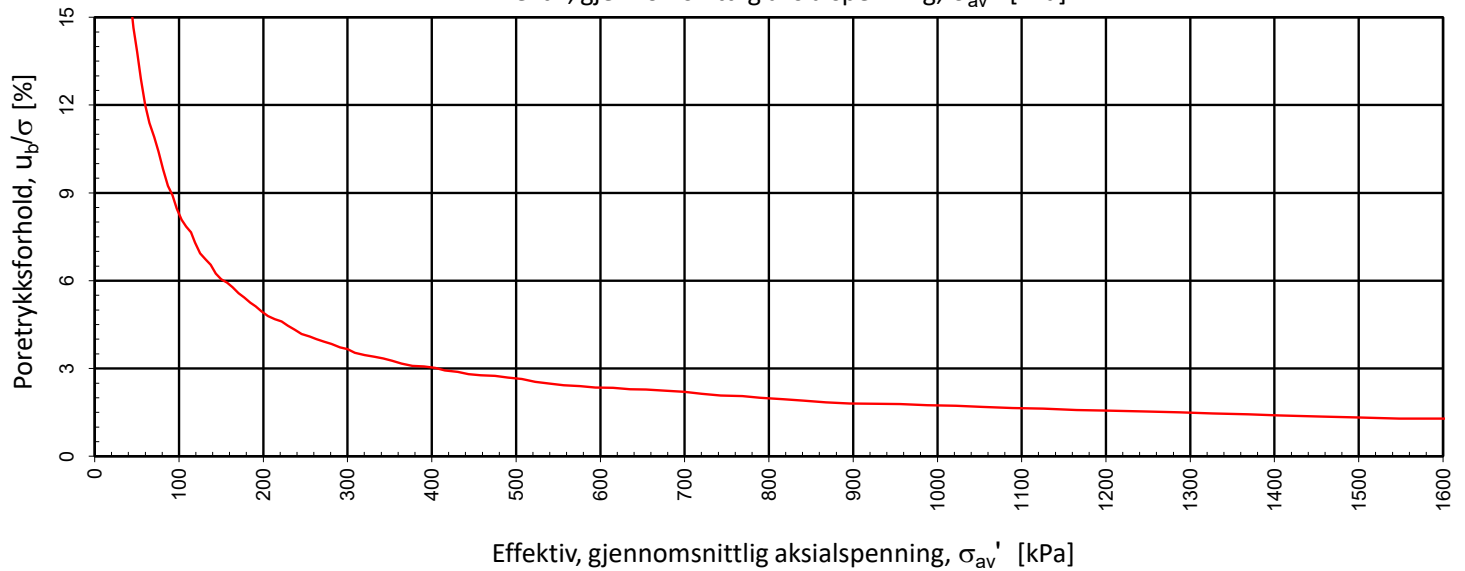
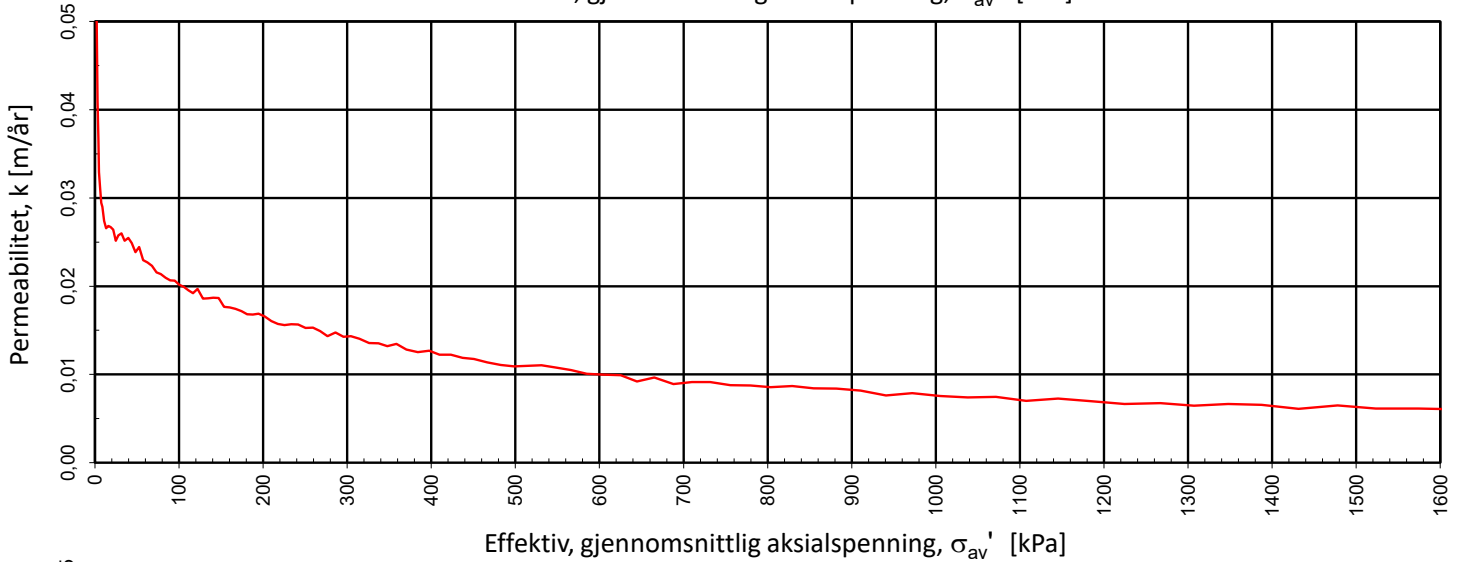
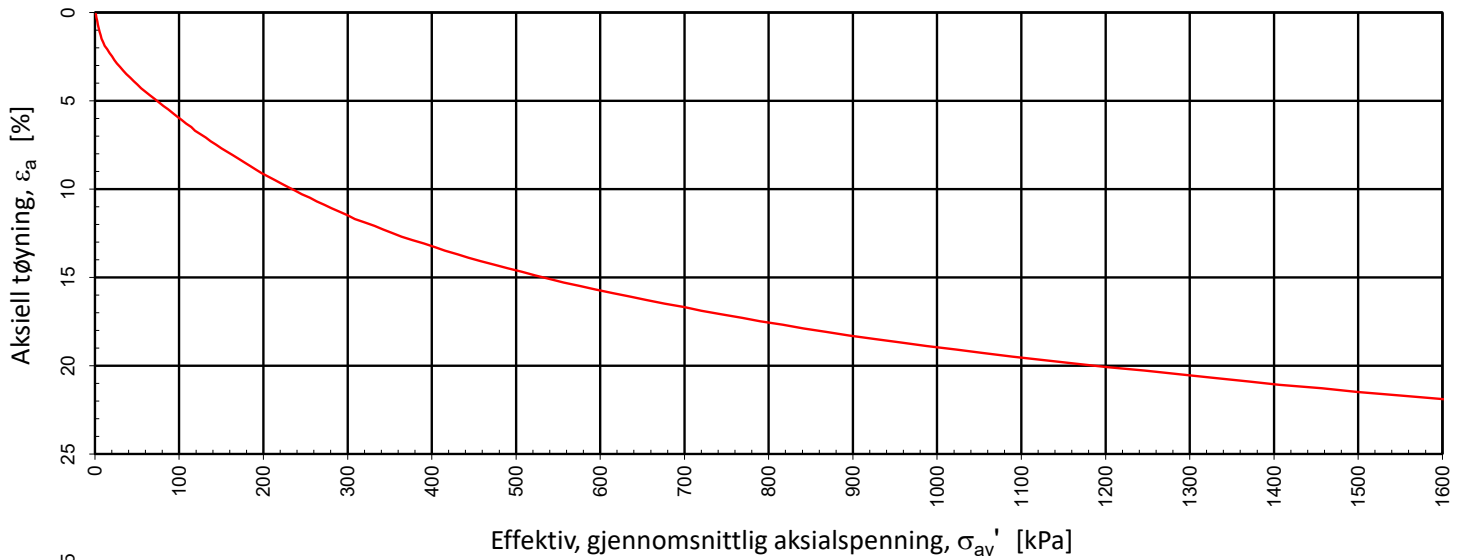
Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	5,40	1,85	37,2	1
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet GEO	Kontrollert SISJ	Godkjent TEH
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt 112	Dato 29.06.2023	Revisjon 00
Multiconsult			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer 10244247-02	Tegningsnummer RIG-TEG-403.2	

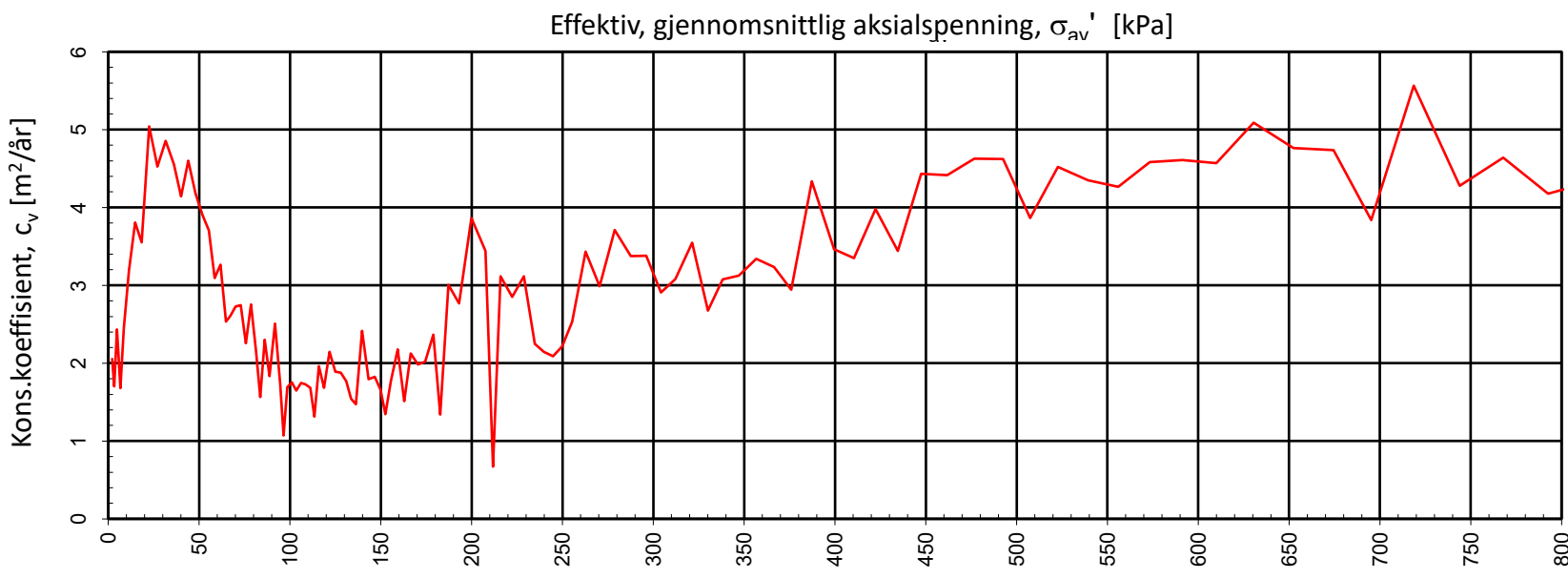
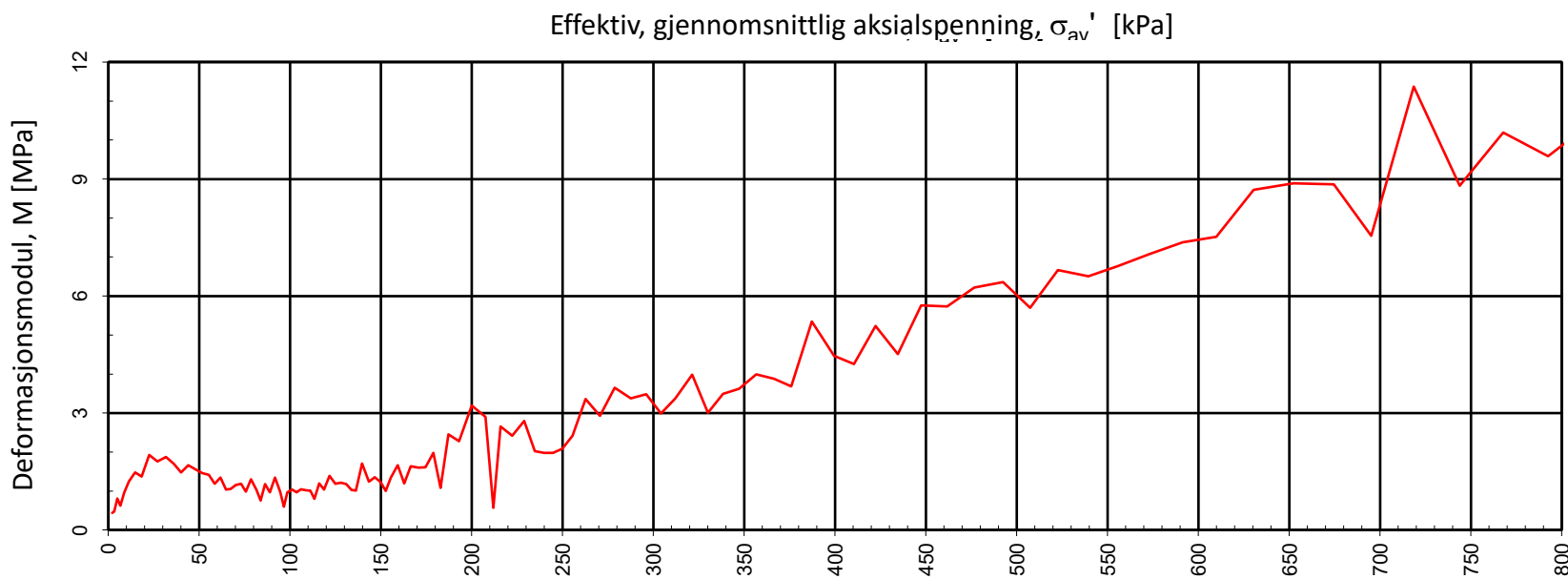
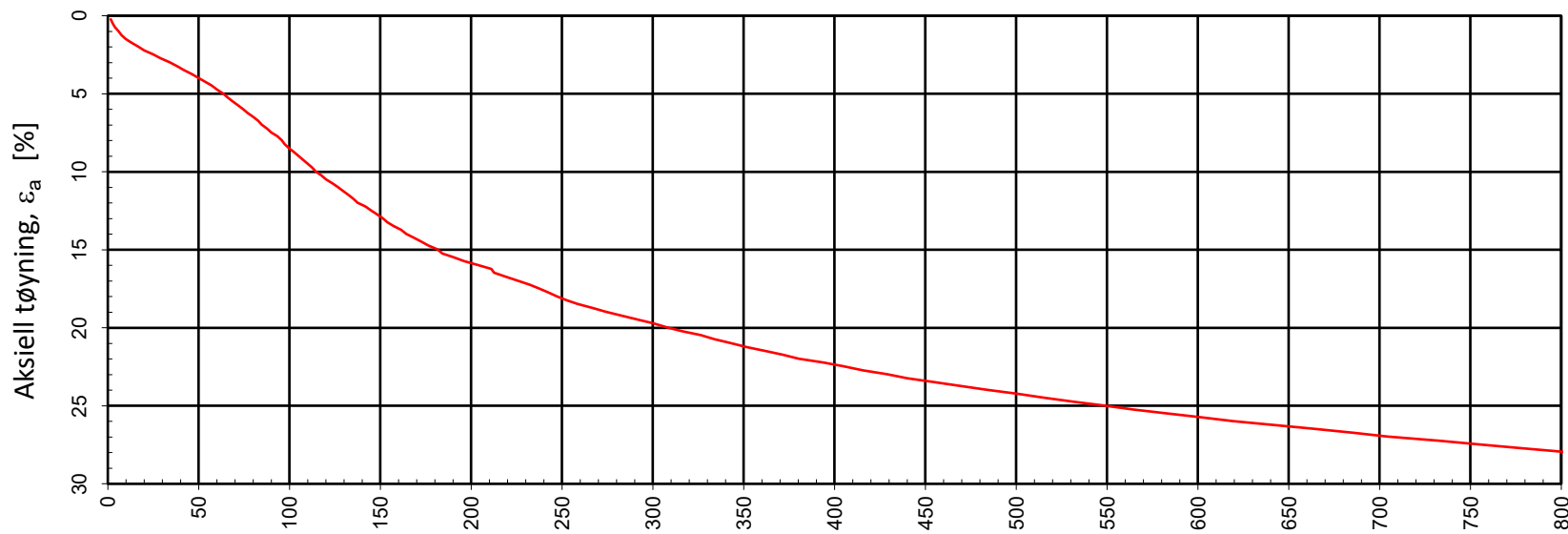




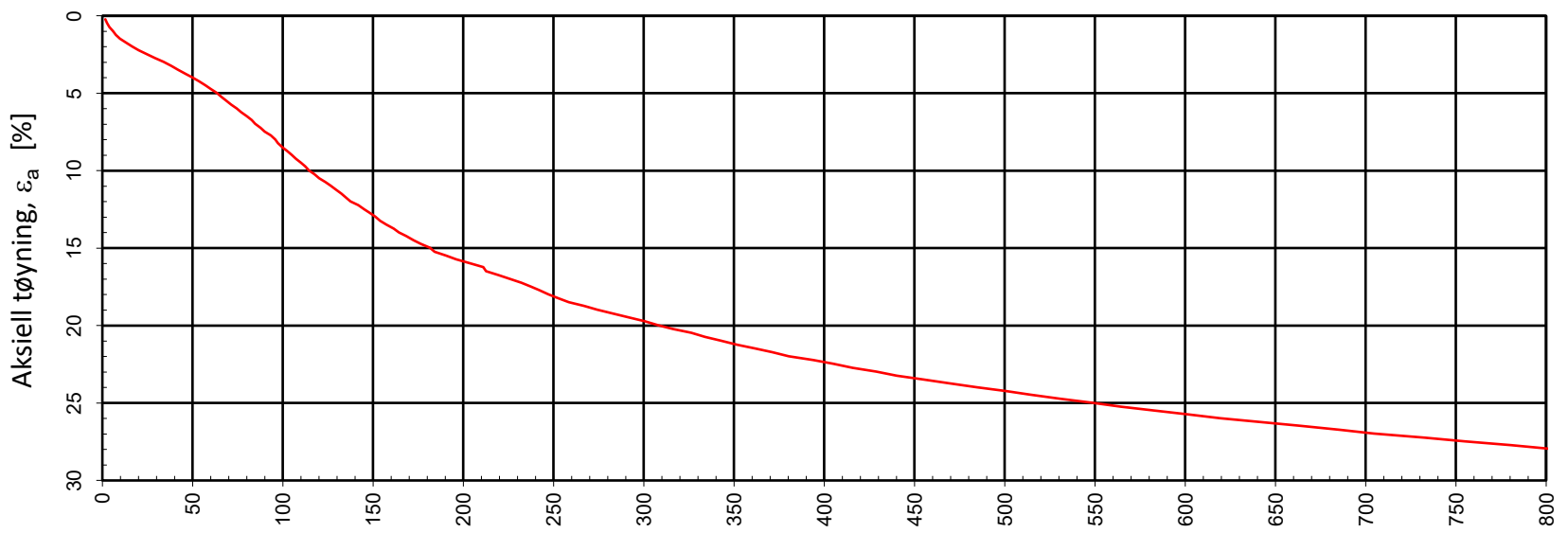
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	8,55	1,88	37,2	1
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>SISJ</b>	Godkjent <b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt <b>112</b>	Dato <b>29.06.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>		Tegningsnummer <b>RIG-TEG-404.1</b>



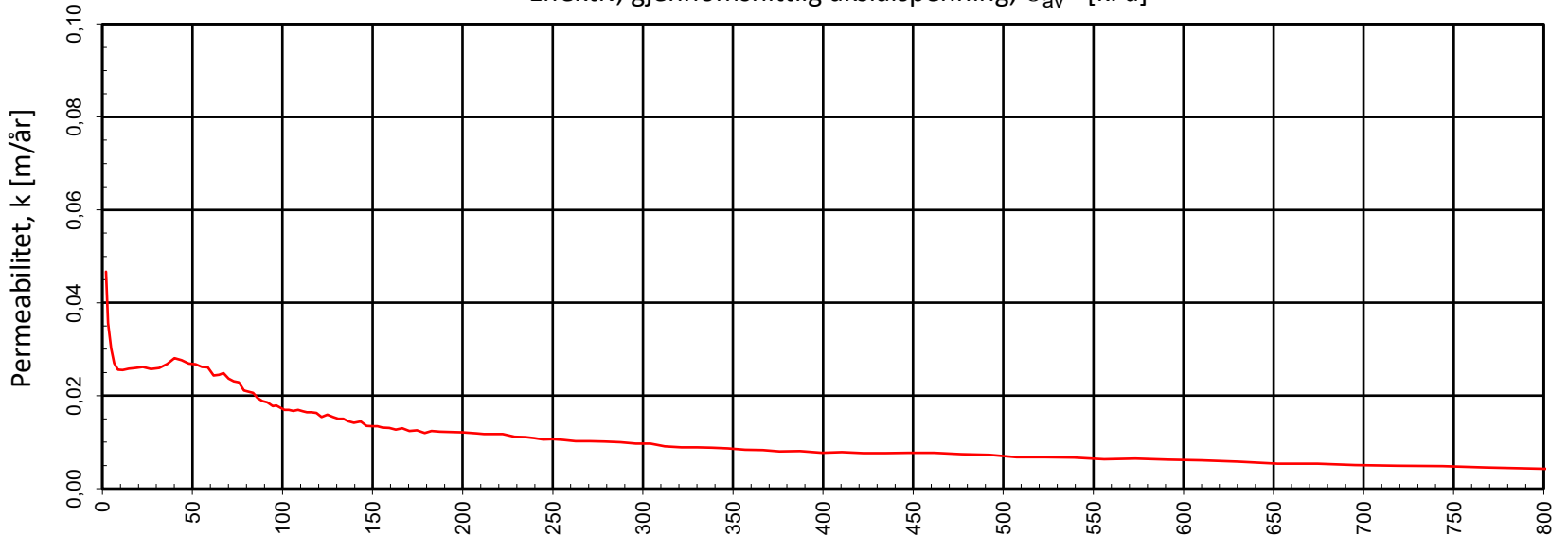
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, $w$ (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	8,55	1,88	37,2	1
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet GEO	Kontrollert SISJ	Godkjent TEH
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt 112	Dato 29.06.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10244247-02	Tegningsnummer RIG-TEG-404.2	



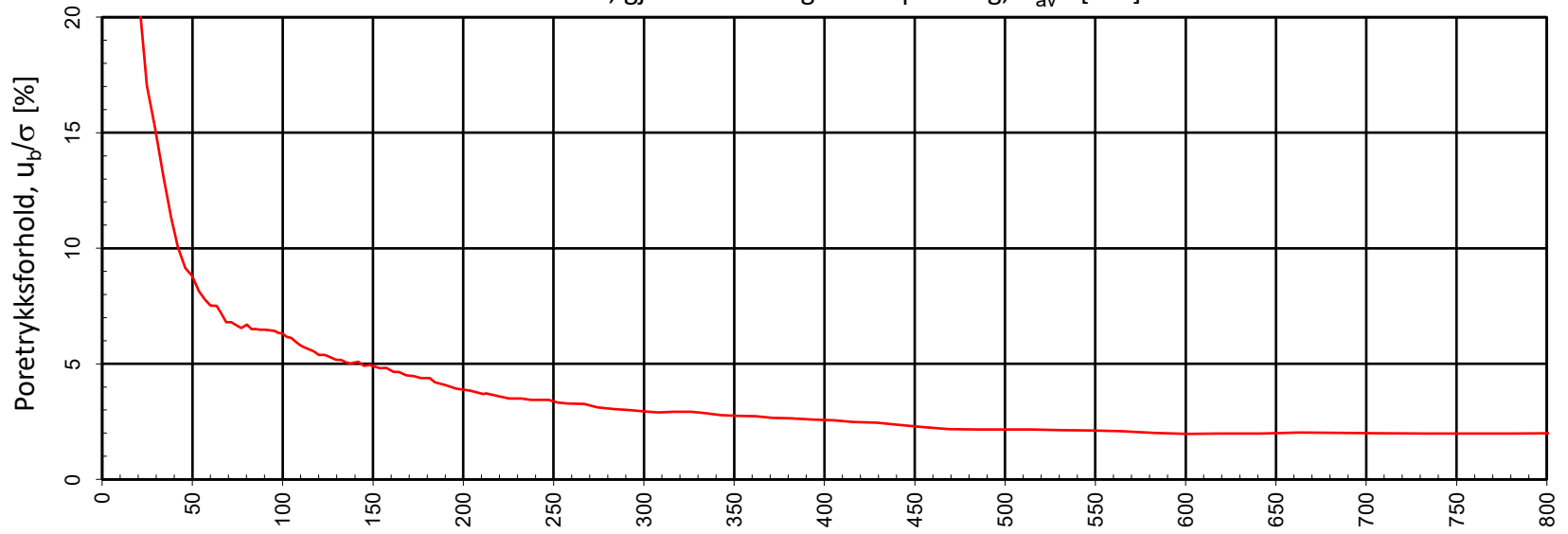
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	5,50	1,86	34,6	1
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet <b>HANNAB</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>30.06.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-405.1</b>	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

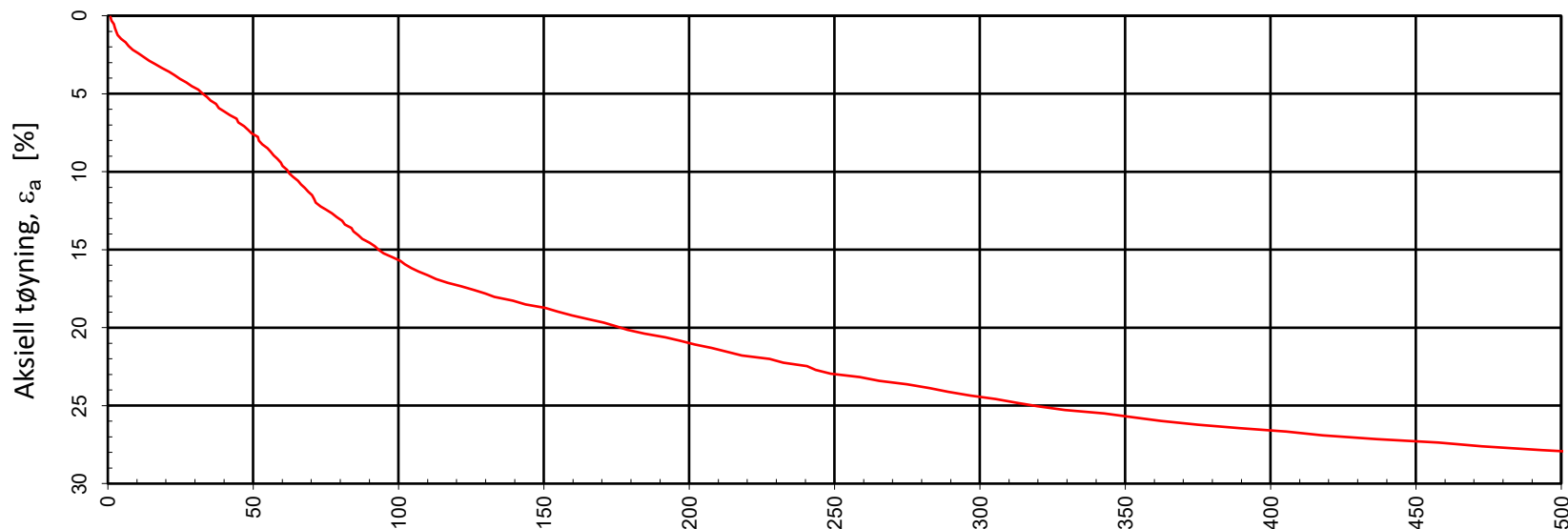


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

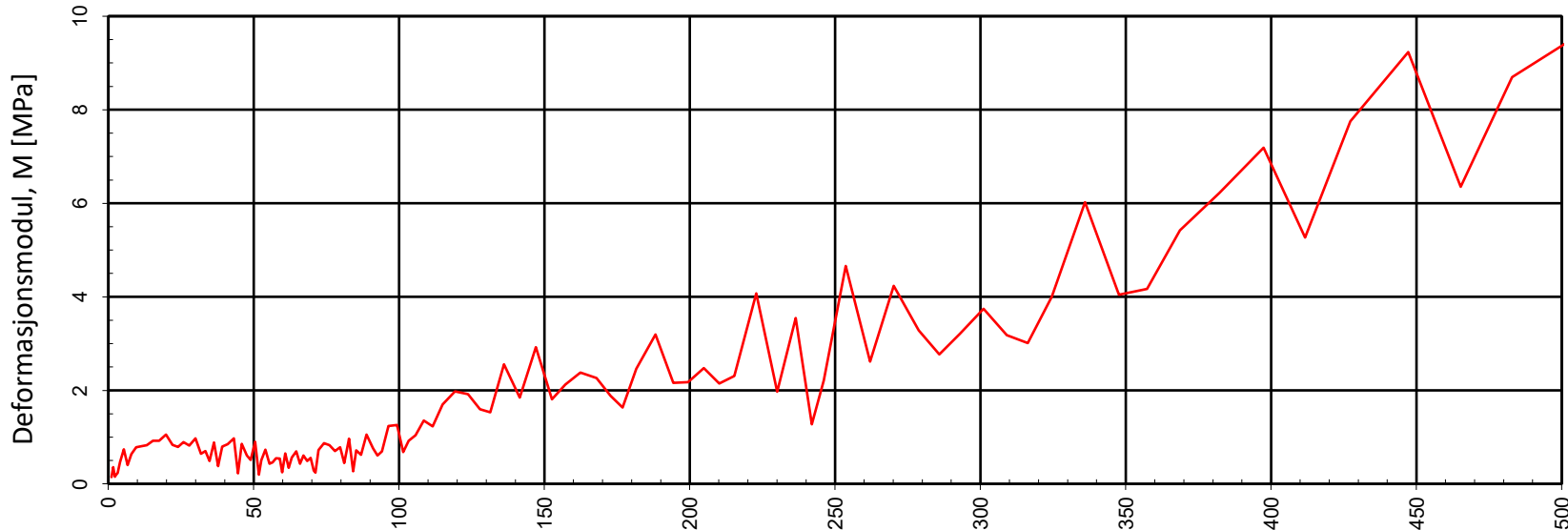


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

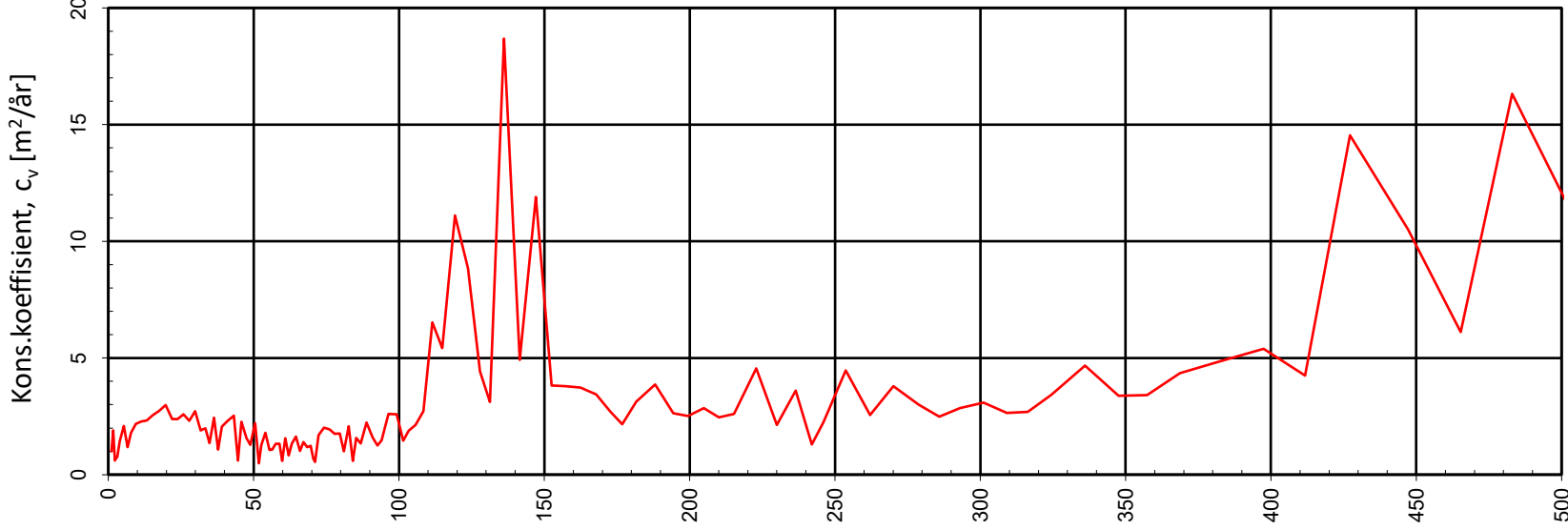
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, $w$ (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	5,50	1,86	34,6	1
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet <b>HANNAB</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>30.06.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>			Ødometerforsøk	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-405.2</b>	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

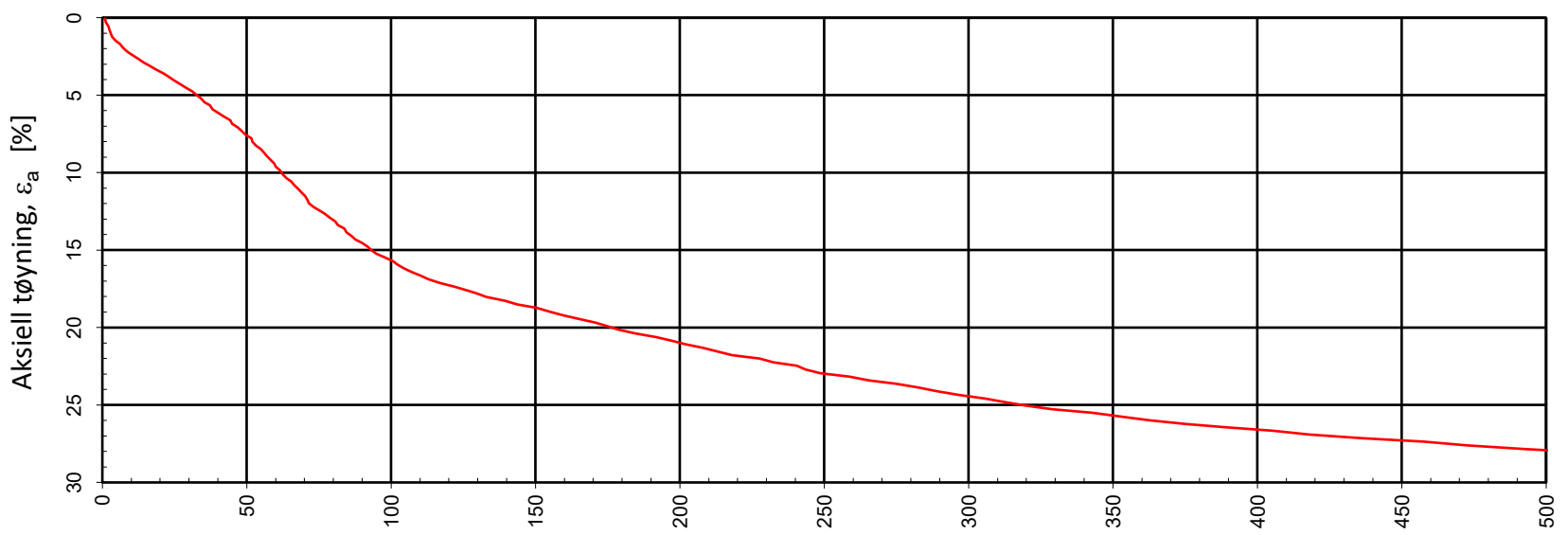


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

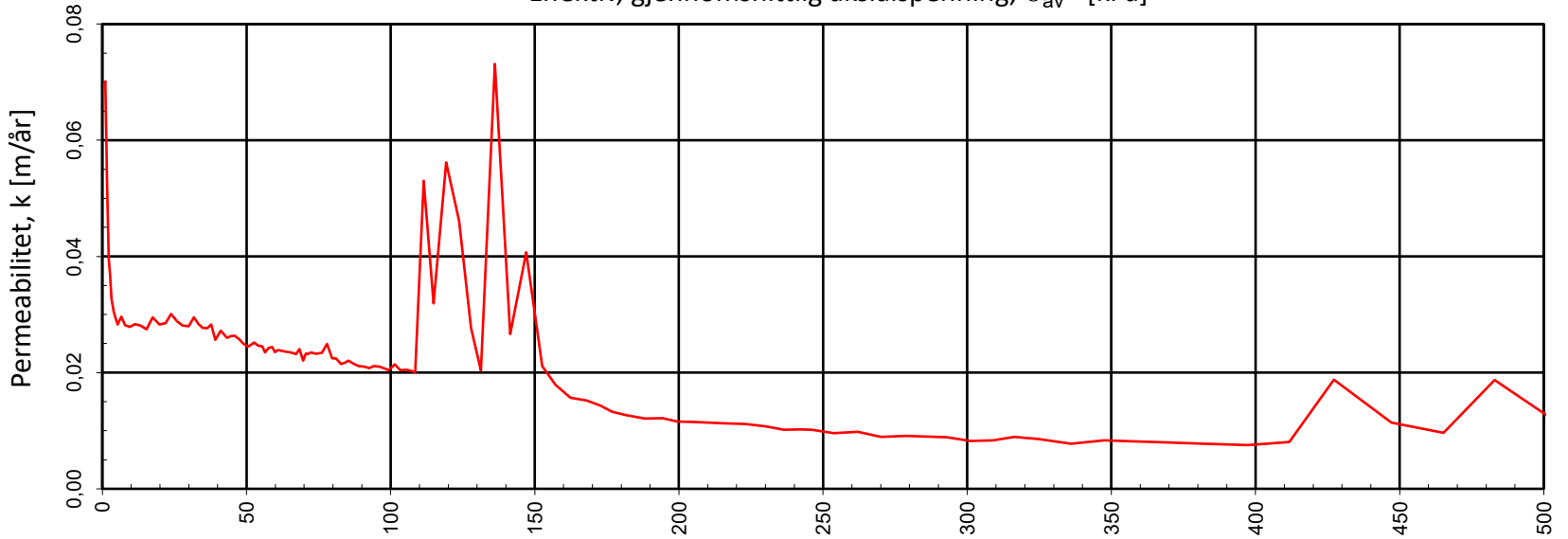


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

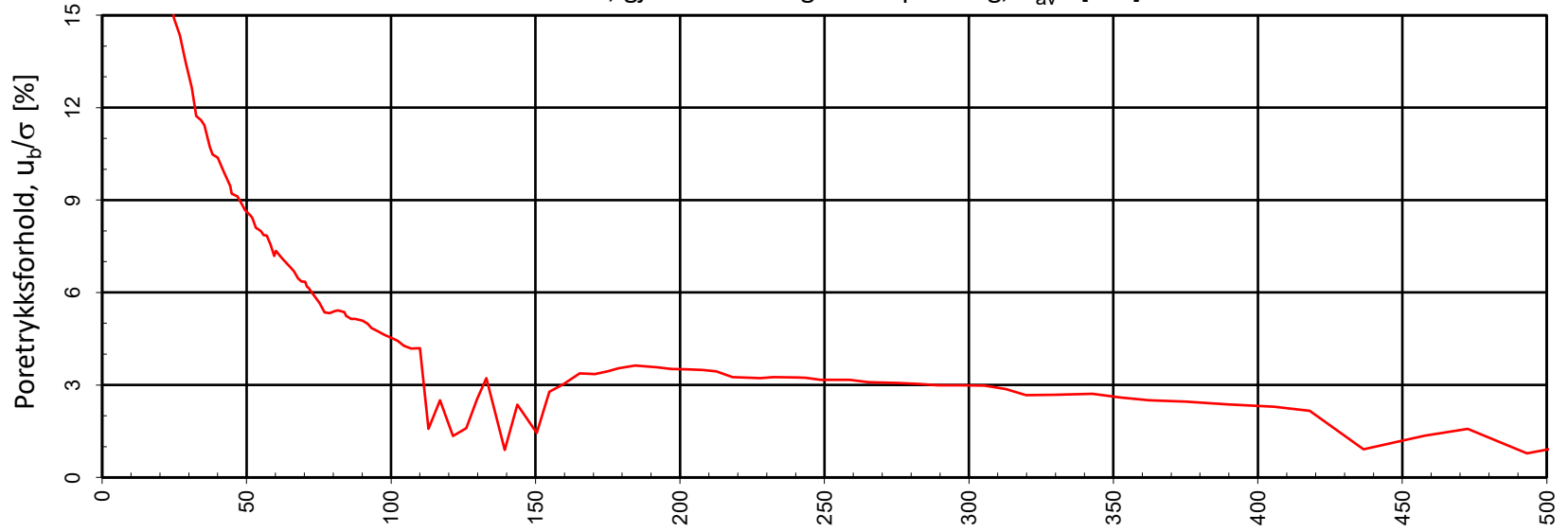
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	7,50	1,83	39,5	2
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet <b>MARTIB</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>			<b>Ødometerforsøk</b>	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-406.1</b>	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

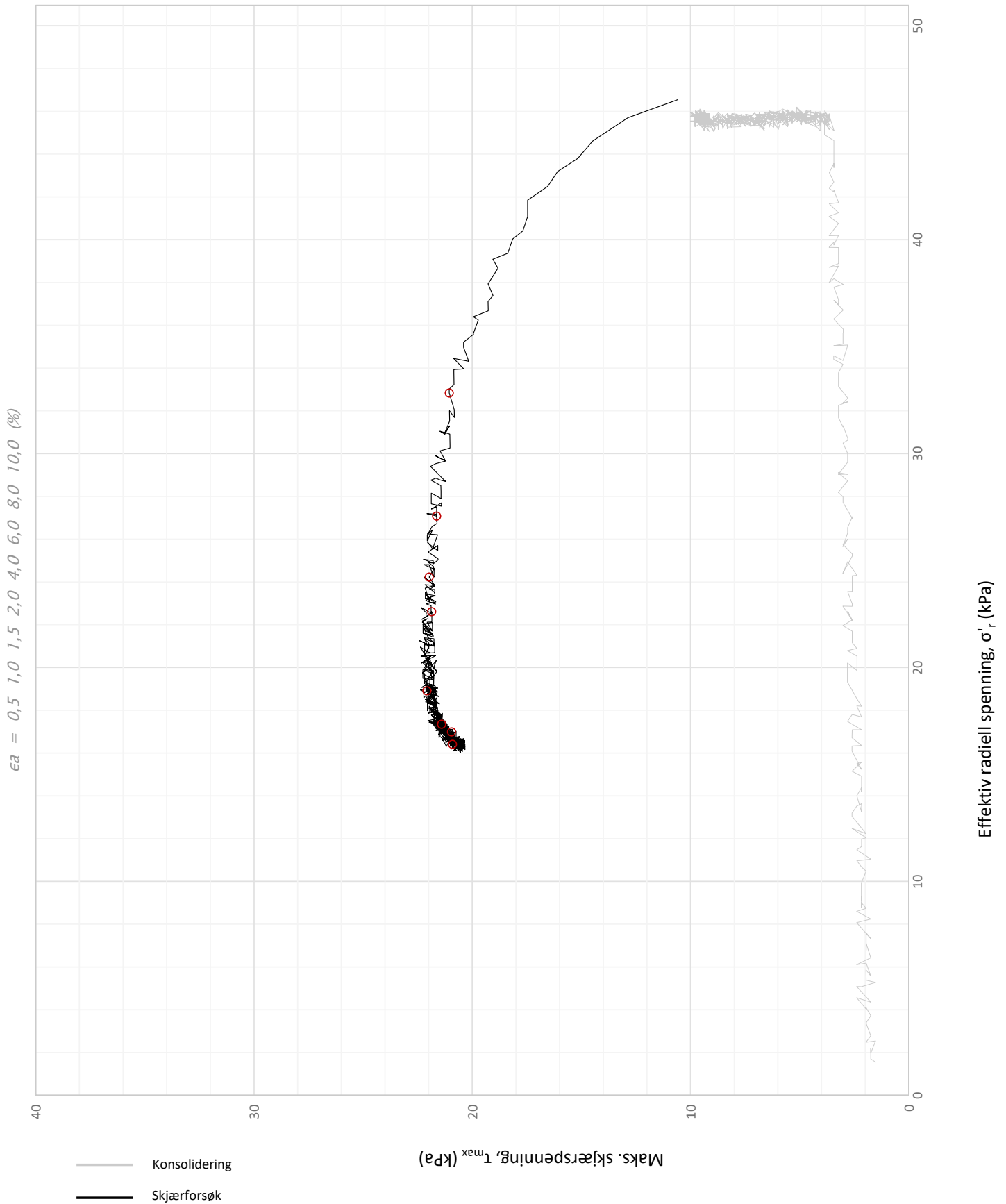


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

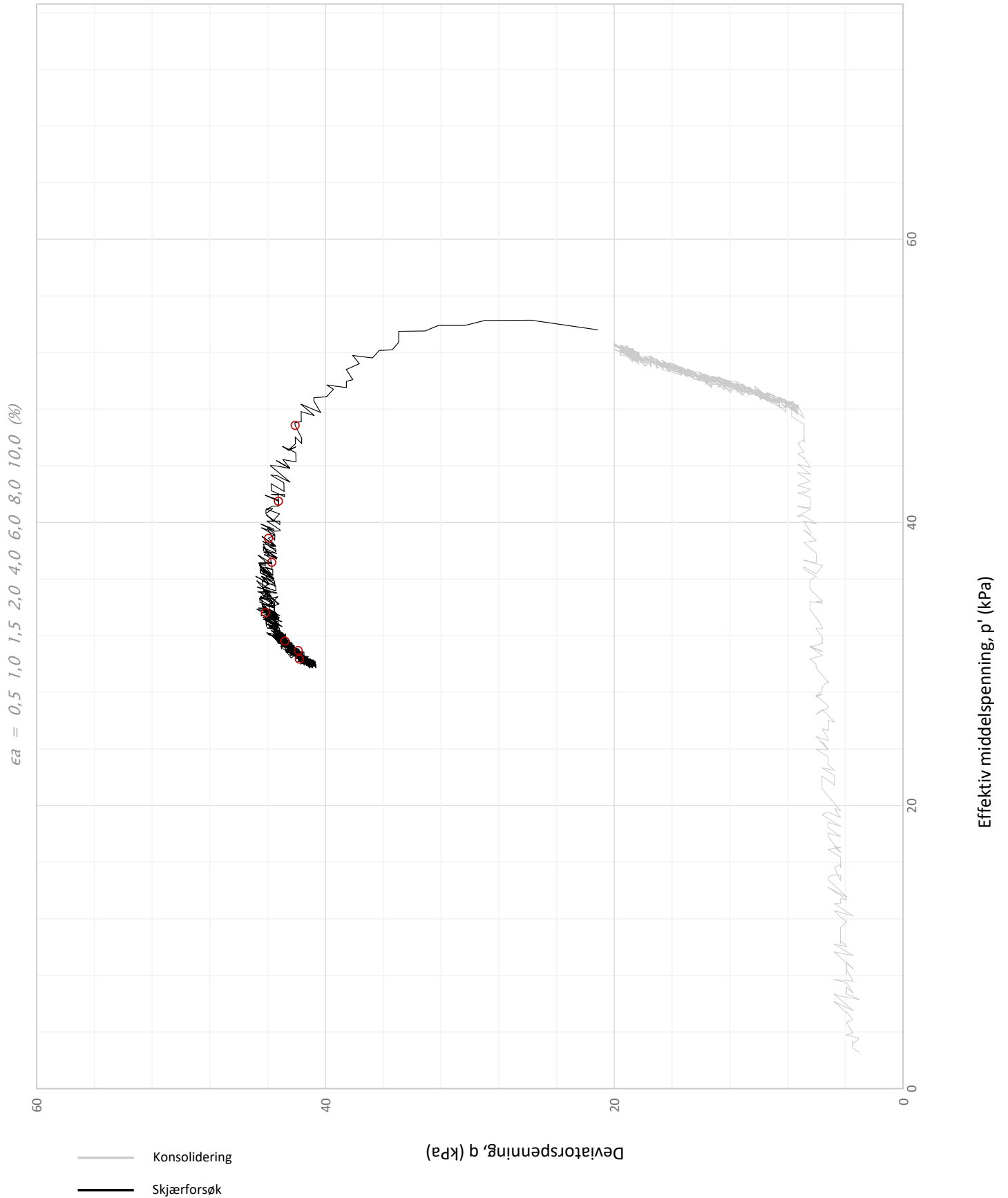


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning,  $\sigma_{av}'$  [kPa]

Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	7,50	1,83	39,5	2
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten				Utarbeidet <b>MARTIB</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>
Sollerudveien grunnundersøkelser				Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>			<b>Ødometerforsøk</b>	Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-406.2</b>	

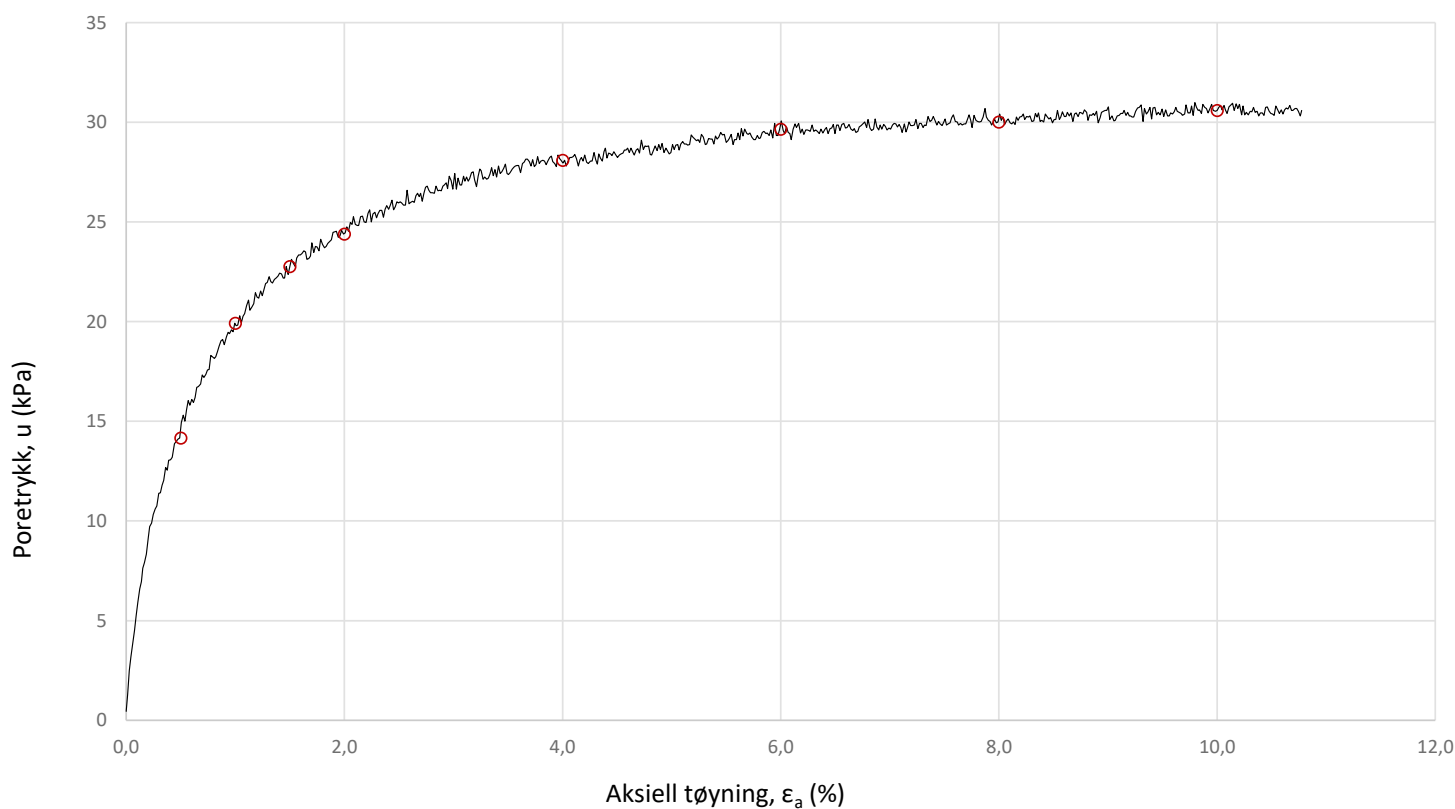
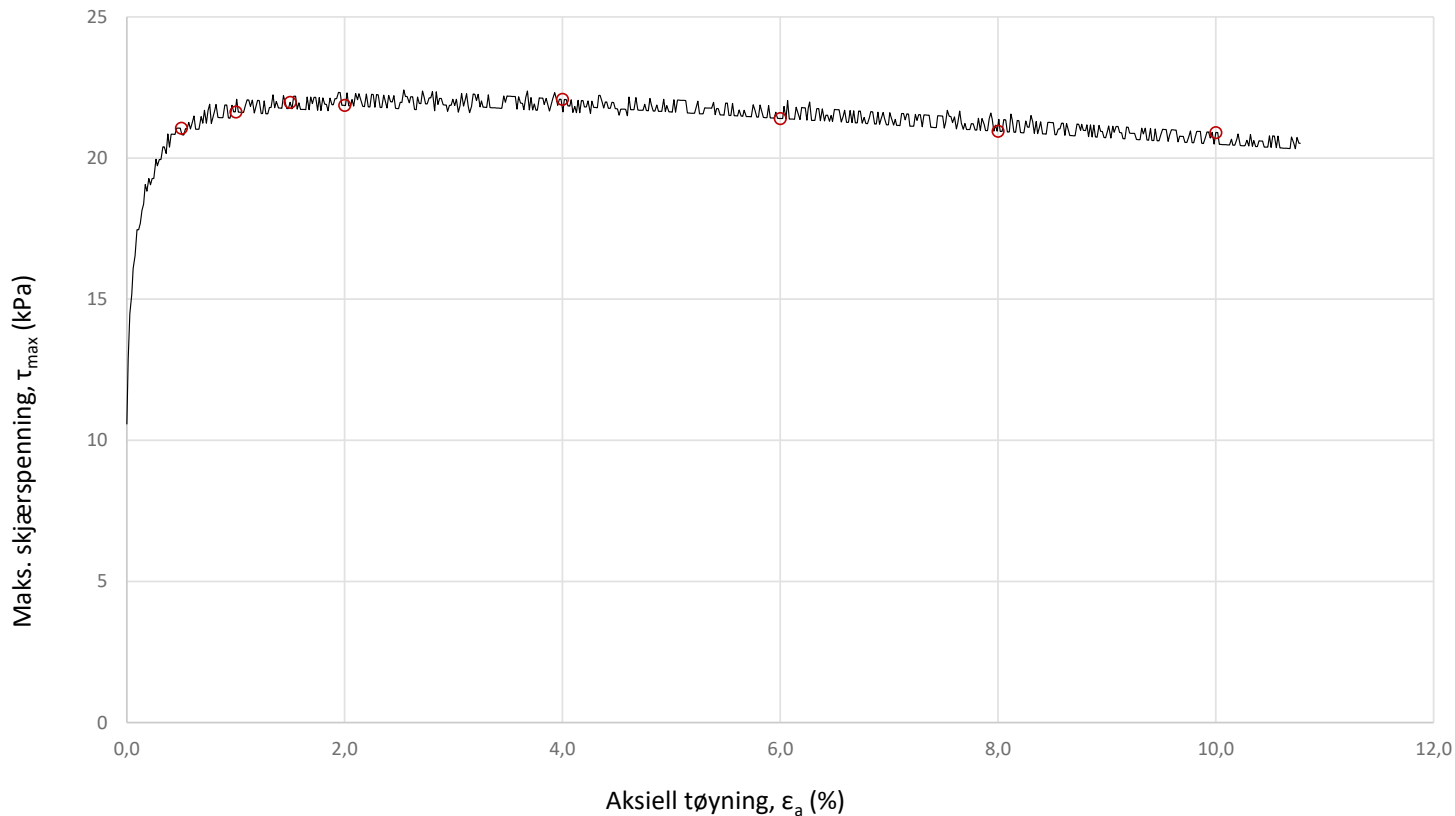


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
NTNU	CAUa	6,60 m	0,7 m	18,8	35,8	0,16	7,6	66,5	64,8	45,7
Oslo kommune vann og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						ANNM	SISJ	HANNAB		
Sollerudveien						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	23.01.2023	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10244247-02	RIG-TEG-450.1			

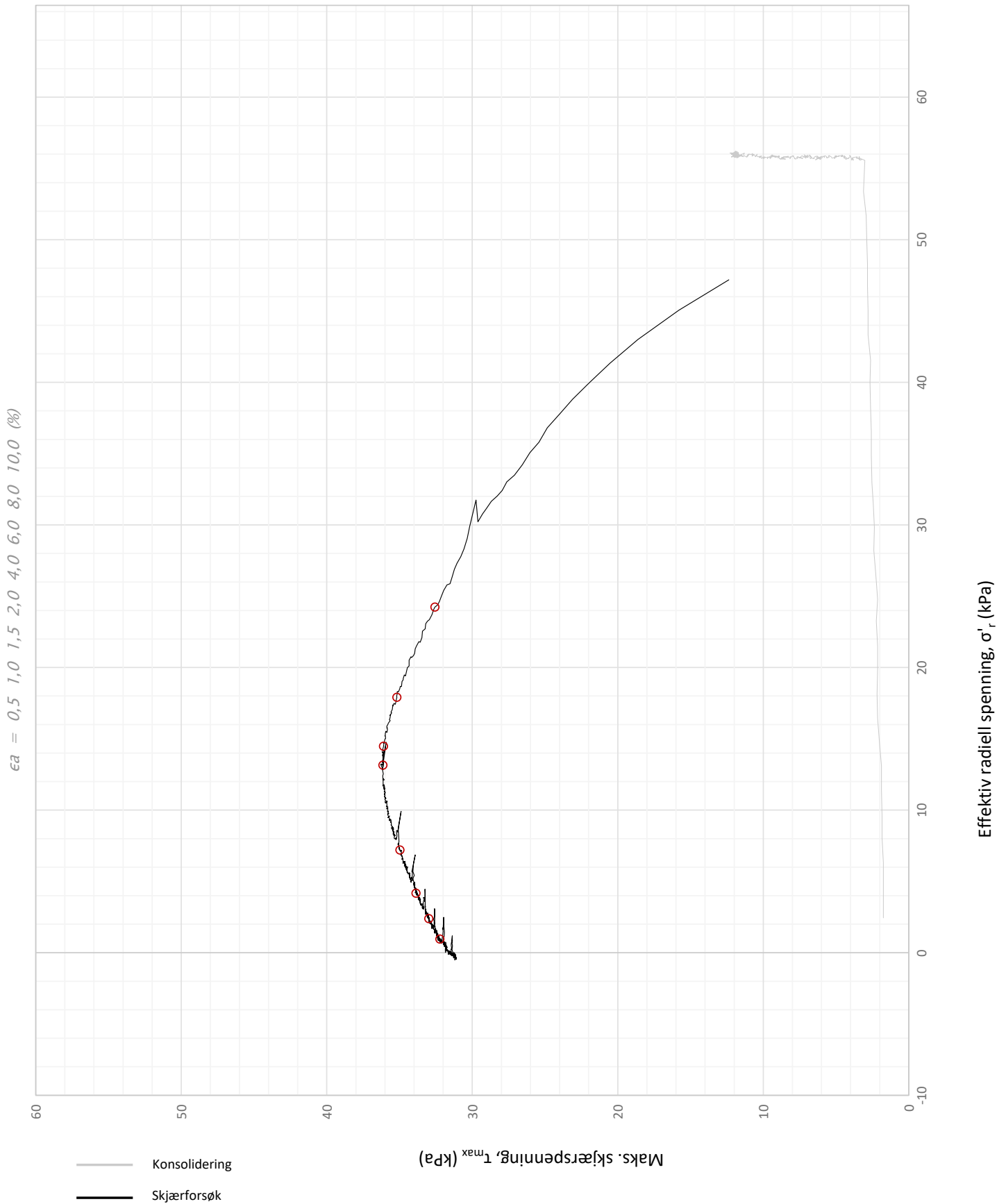


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
q vs. p'	CAUa	6,60 m	0,7 m	18,8	35,8	0,16	7,6	66,5	64,8	45,7
Oslo kommune vann og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						ANNM	SISJ	HANNAB		
Sollerudveien						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	23.01.2023	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10244247-02		RIG-TEG-450.2		

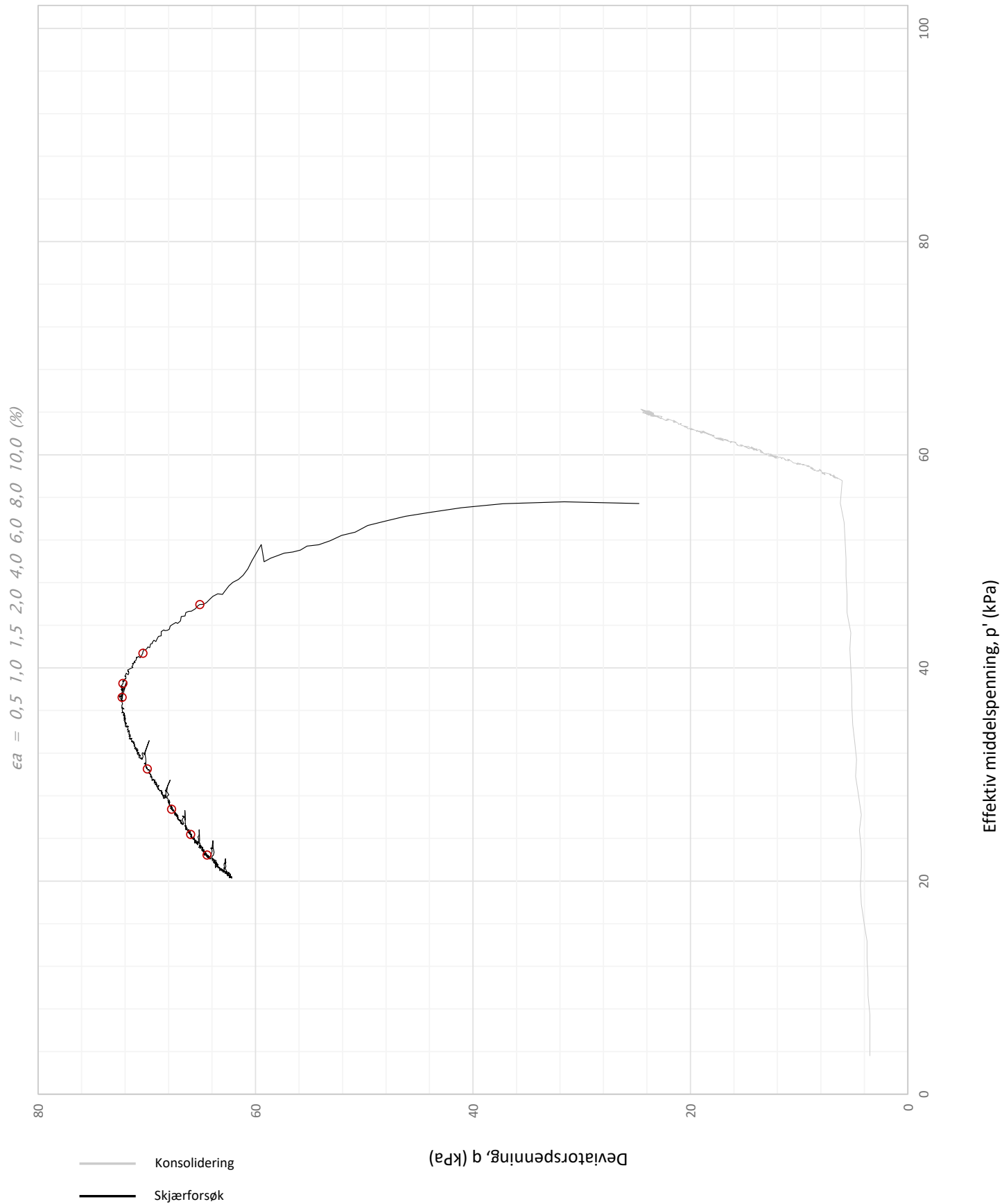




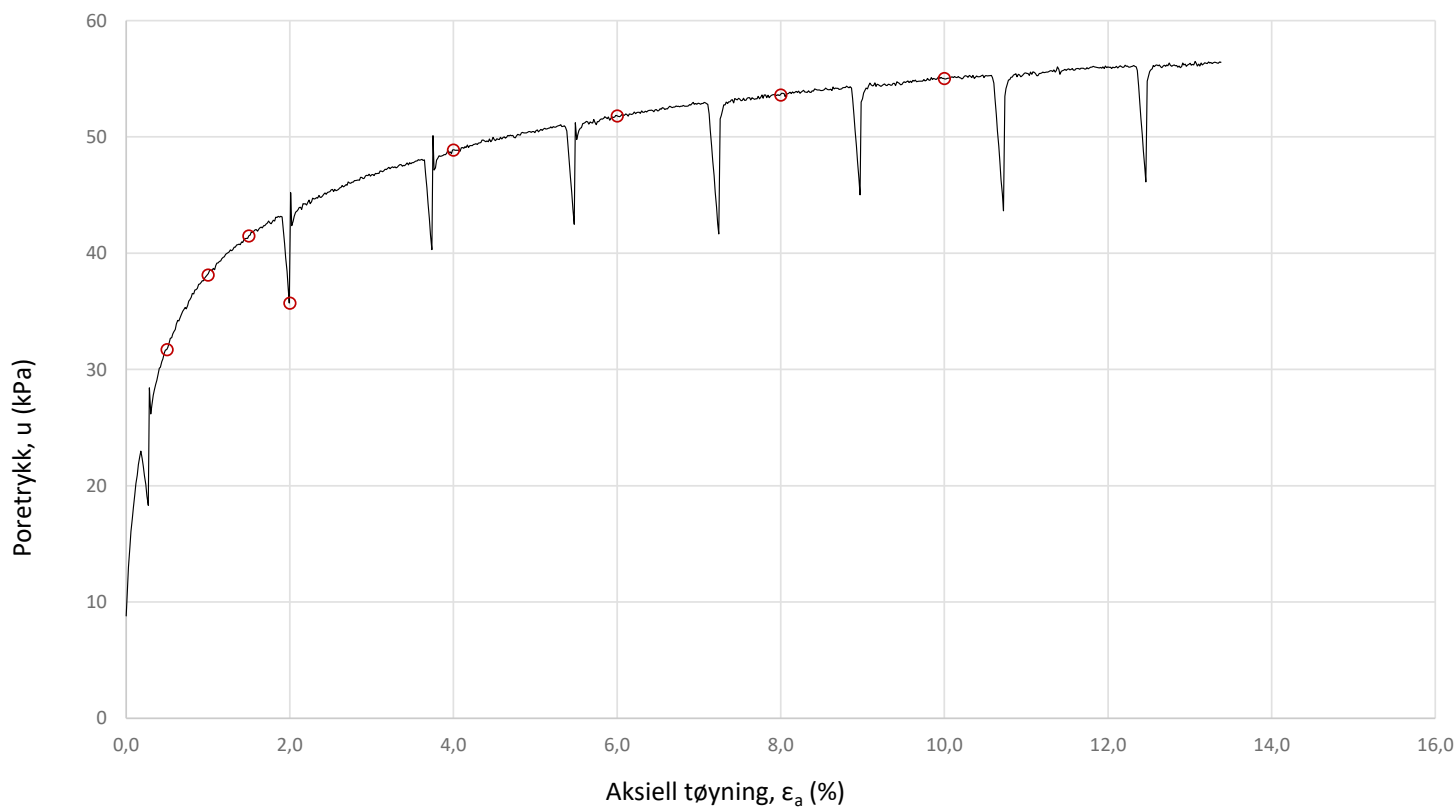
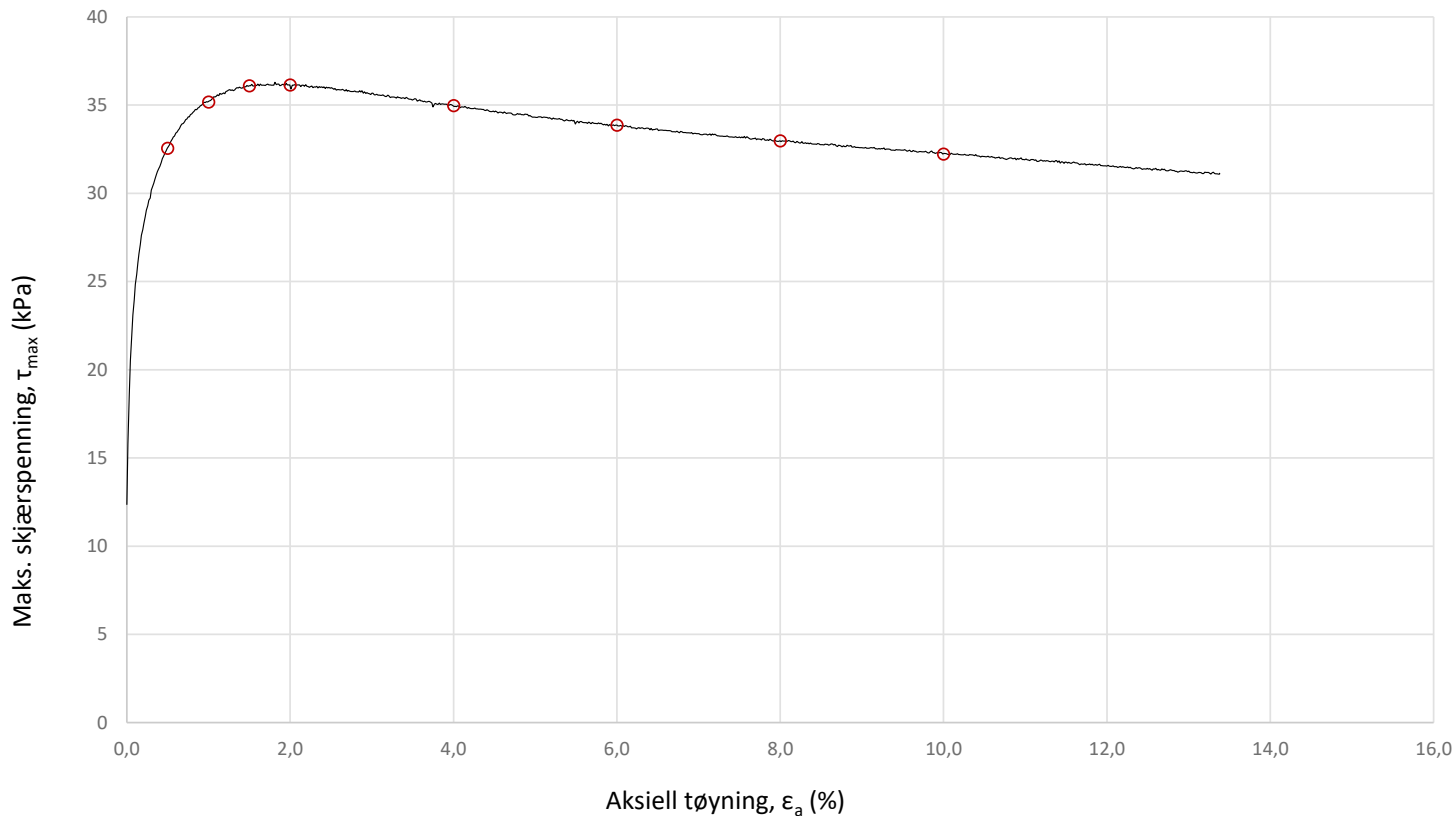
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
-	CAUa	6,60 m	0,7 m	18,8	35,8	0,16	7,6	66,5	64,8	45,7
Oslo kommune vann og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						ANNM	SISJ	HANNAB		
Sollerudveien						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	23.01.2023	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer			Tegningsnummer	
						10244247-02			RIG-TEG-450.3	



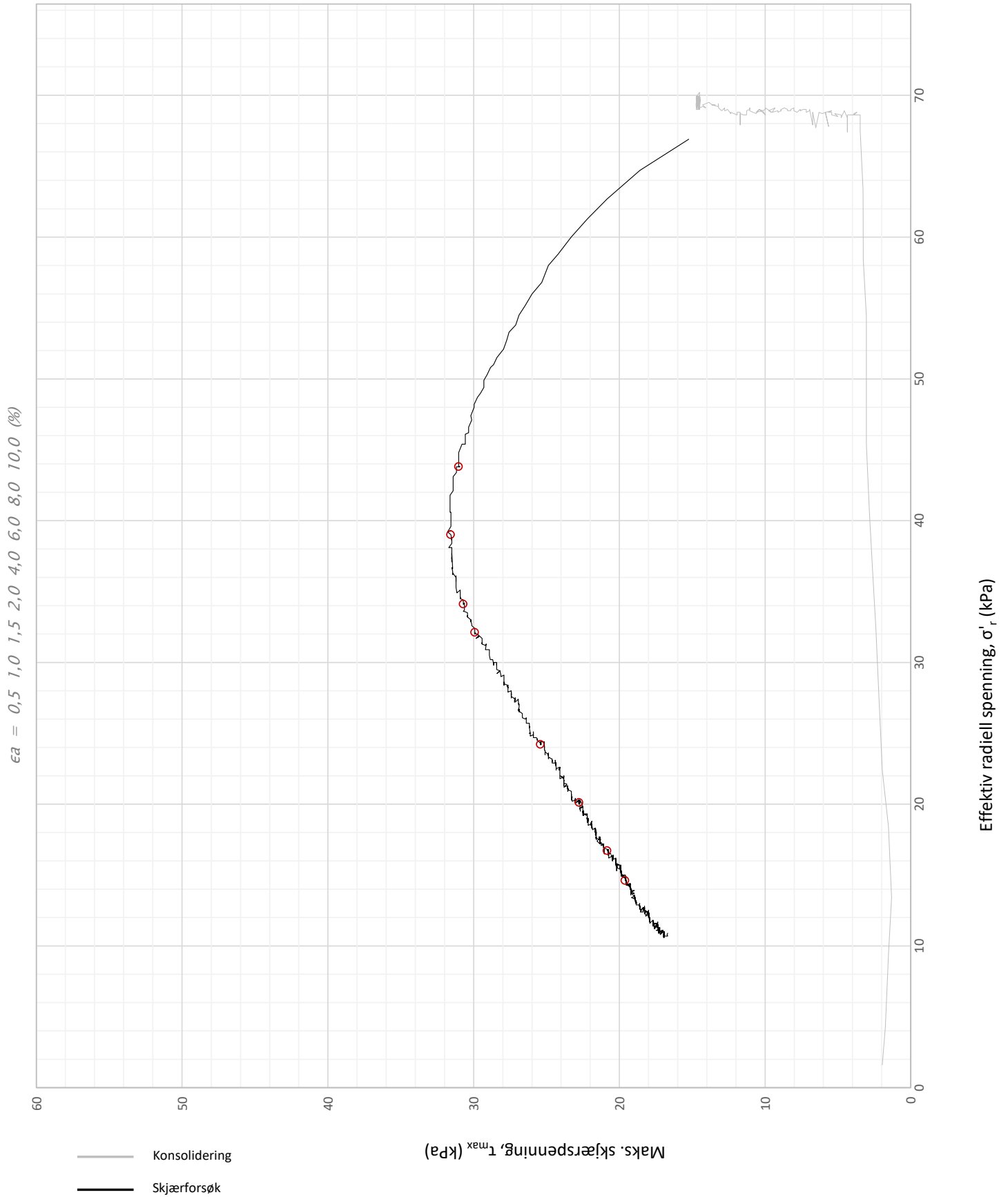
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
NTNU	CAUa	5,55 m	3,0 m	18,8	35,9	0,07	3,3	79,2	79,8	55,8
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	TEH		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						103	27.06.2023	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer			Tegningsnummer	
						10244247-02			RIG-TEG-451.1	



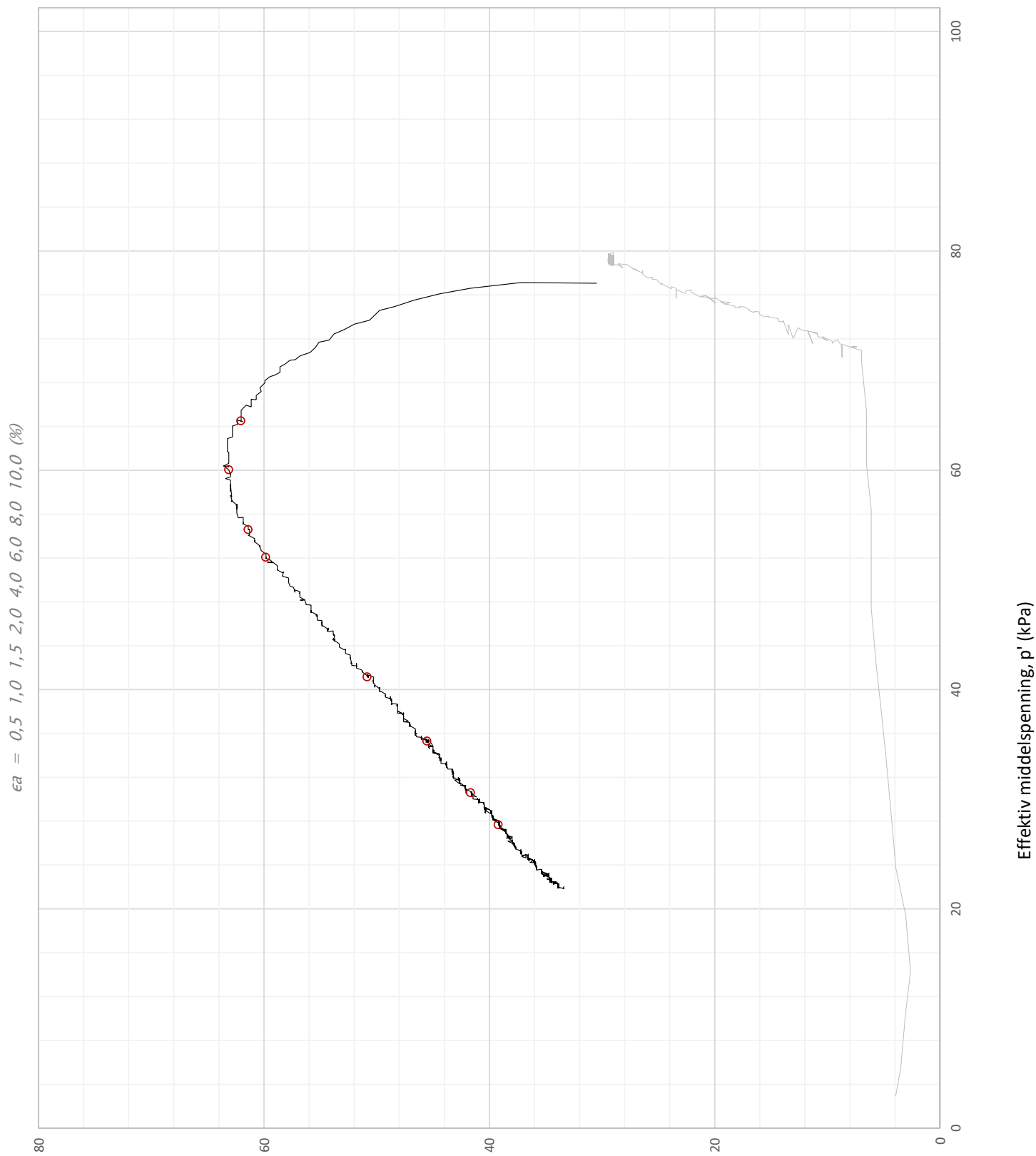
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
q vs. p'	CAUa	5,55 m	3,0 m	18,8	35,9	0,07	3,3	79,2	79,8	55,8
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	TEH		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						103	27.06.2023	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10244247-02	RIG-TEG-451.2			



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
-	CAUa	5,55 m	3,0 m	18,8	35,9	0,07	3,3	79,2	79,8	55,8
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	TEH		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						103	27.06.2023	00		
Multiconsult				Treaksialforsøk		Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10244247-02		RIG-TEG-451.3		



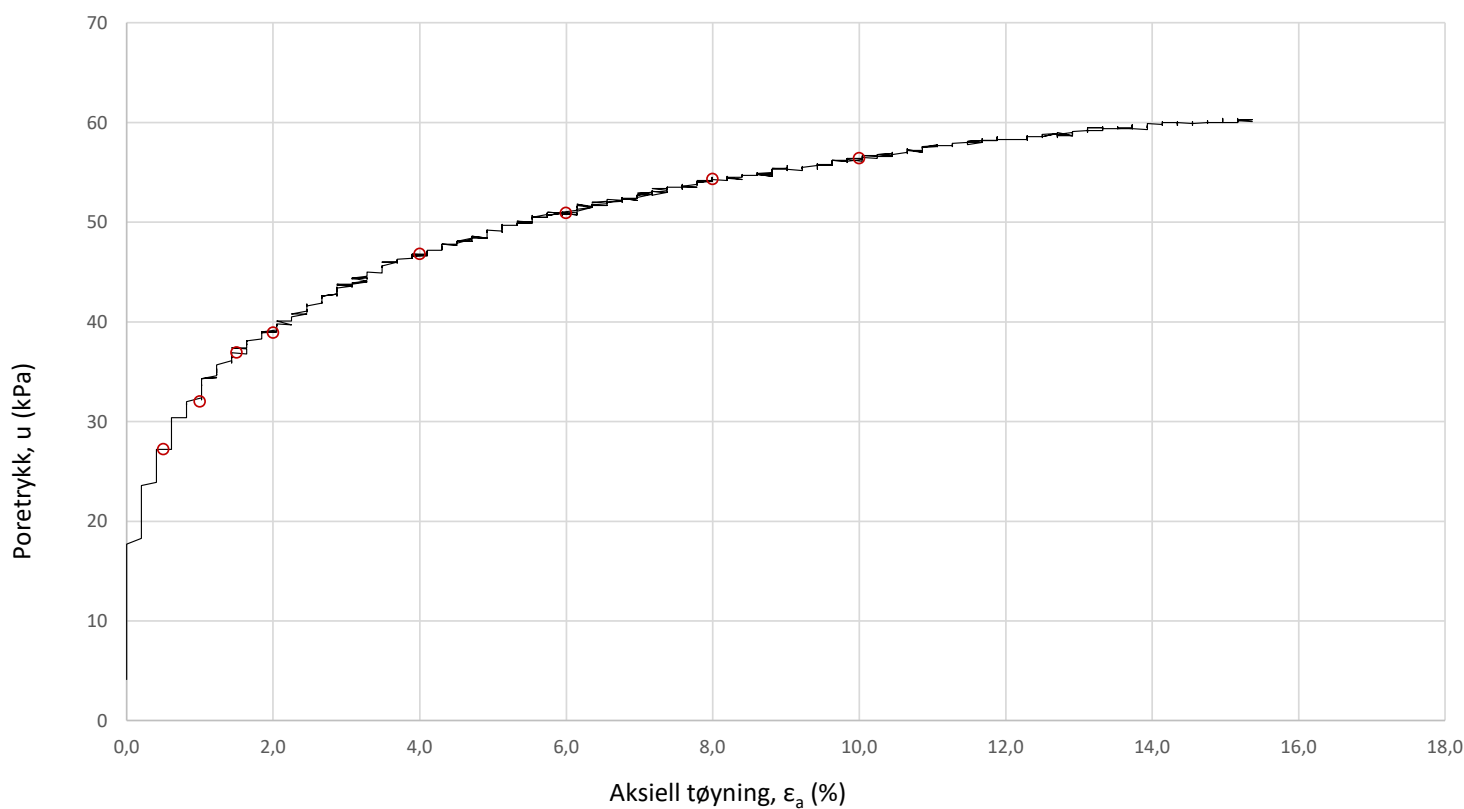
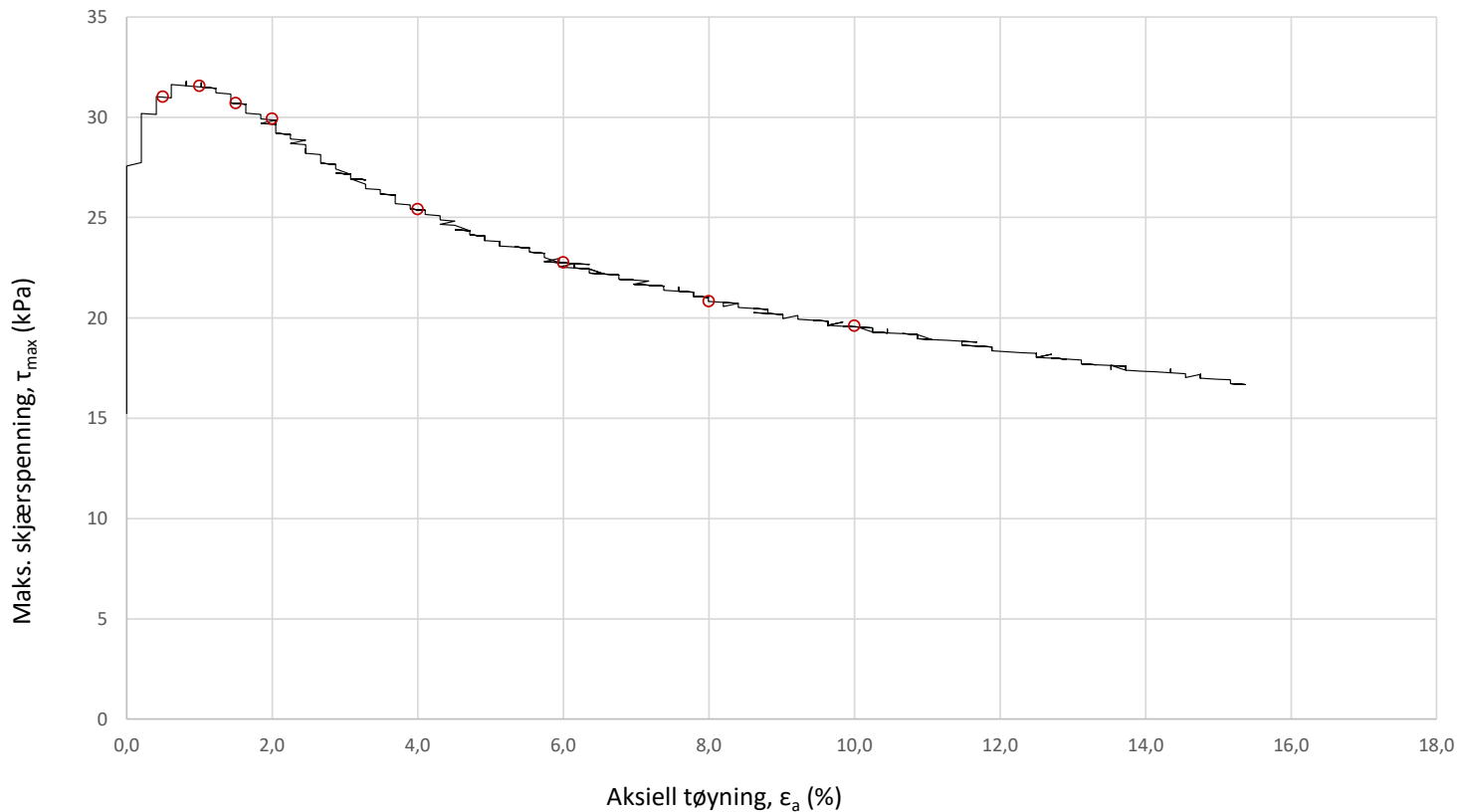
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
NTNU	CAUa	8,50 m	3,0 m	18,2	41,0	0,08	3,9	100,8	98,5	69,5
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	TEH		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						103	27.06.2023	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10244247-02	RIG-TEG-452.1			



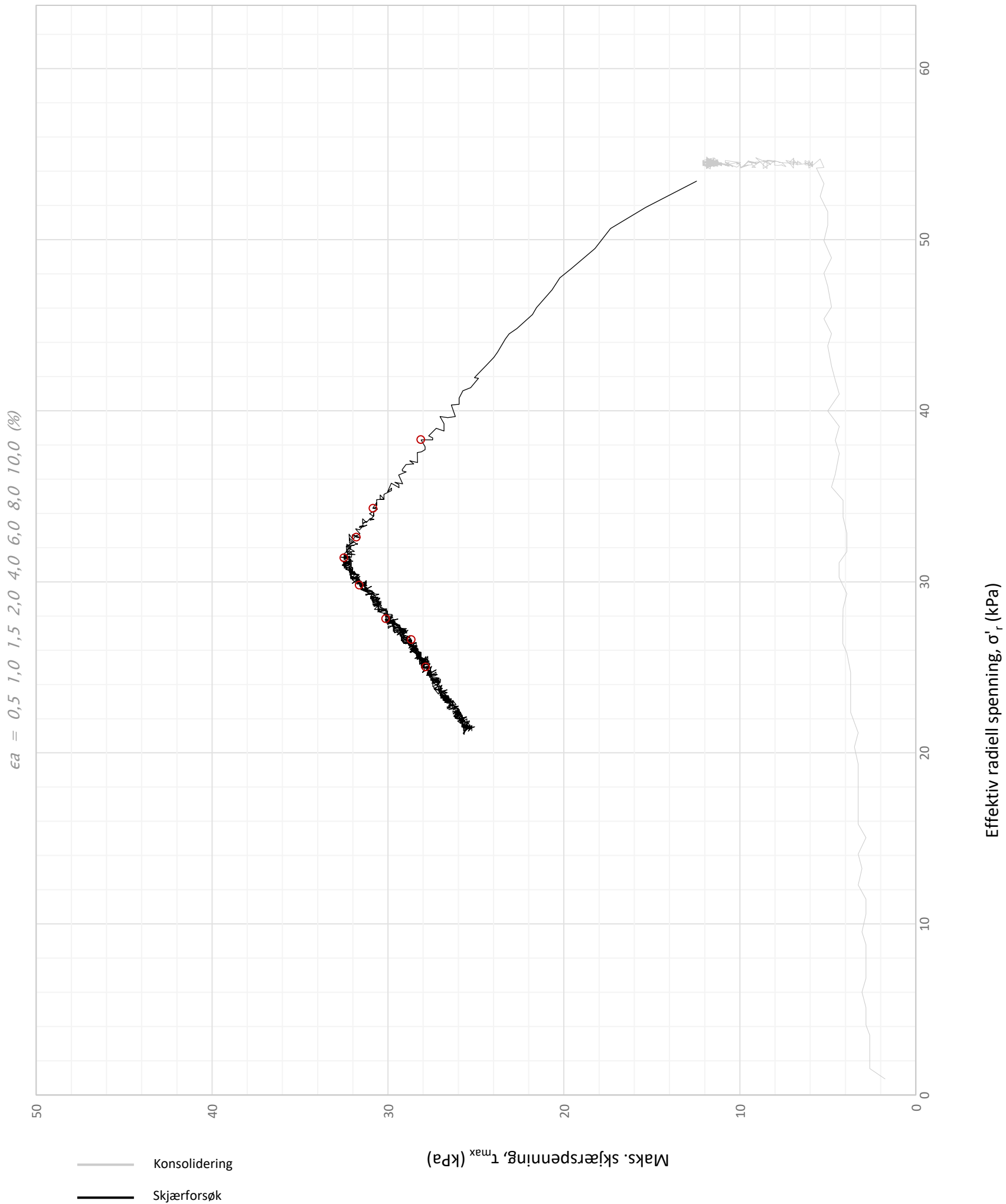
$\epsilon_a = 0,5 \ 1,0 \ 1,5 \ 2,0 \ 4,0 \ 6,0 \ 8,0 \ 10,0 \ (%)$

- Konsolidering
- Skjærforsøk

Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
q vs. p'	CAUa	8,50 m	3,0 m	18,2	41,0	0,08	3,9	100,8	98,5	69,5
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	TEH		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						103	27.06.2023	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer			Tegningsnummer	
						10244247-02			RIG-TEG-452.2	

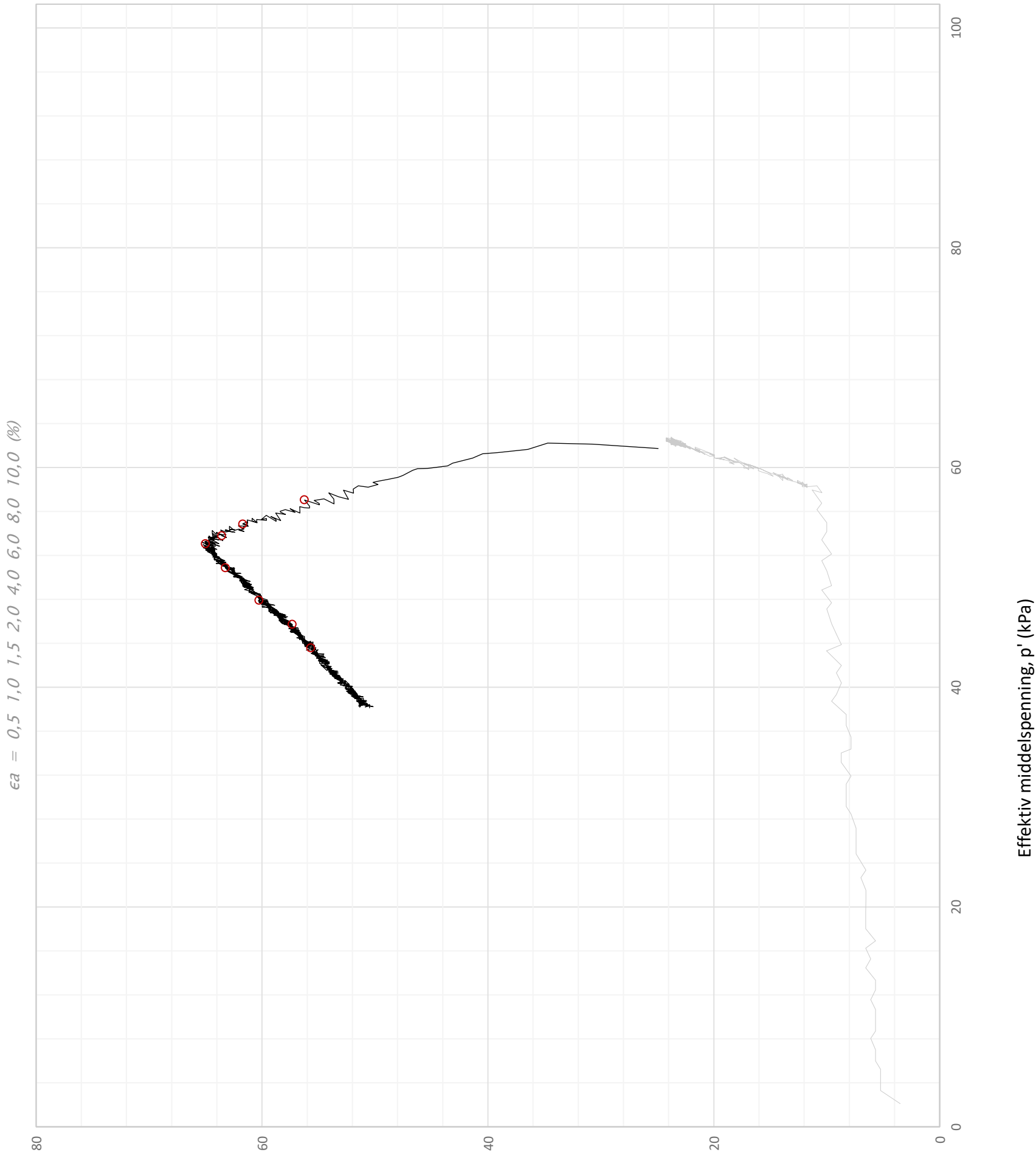


Plott	Type forsøk	Dybde	G. v. s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
-	CAUa	8,50 m	3,0 m	18,2	41,0	0,08	3,9	100,8	98,5	69,5
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	TEH		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						103	27.06.2023	00		
Multiconsult				Treaksialforsøk		Oppdragsnummer			Tegningsnummer	
						10244247-02			RIG-TEG-452.3	



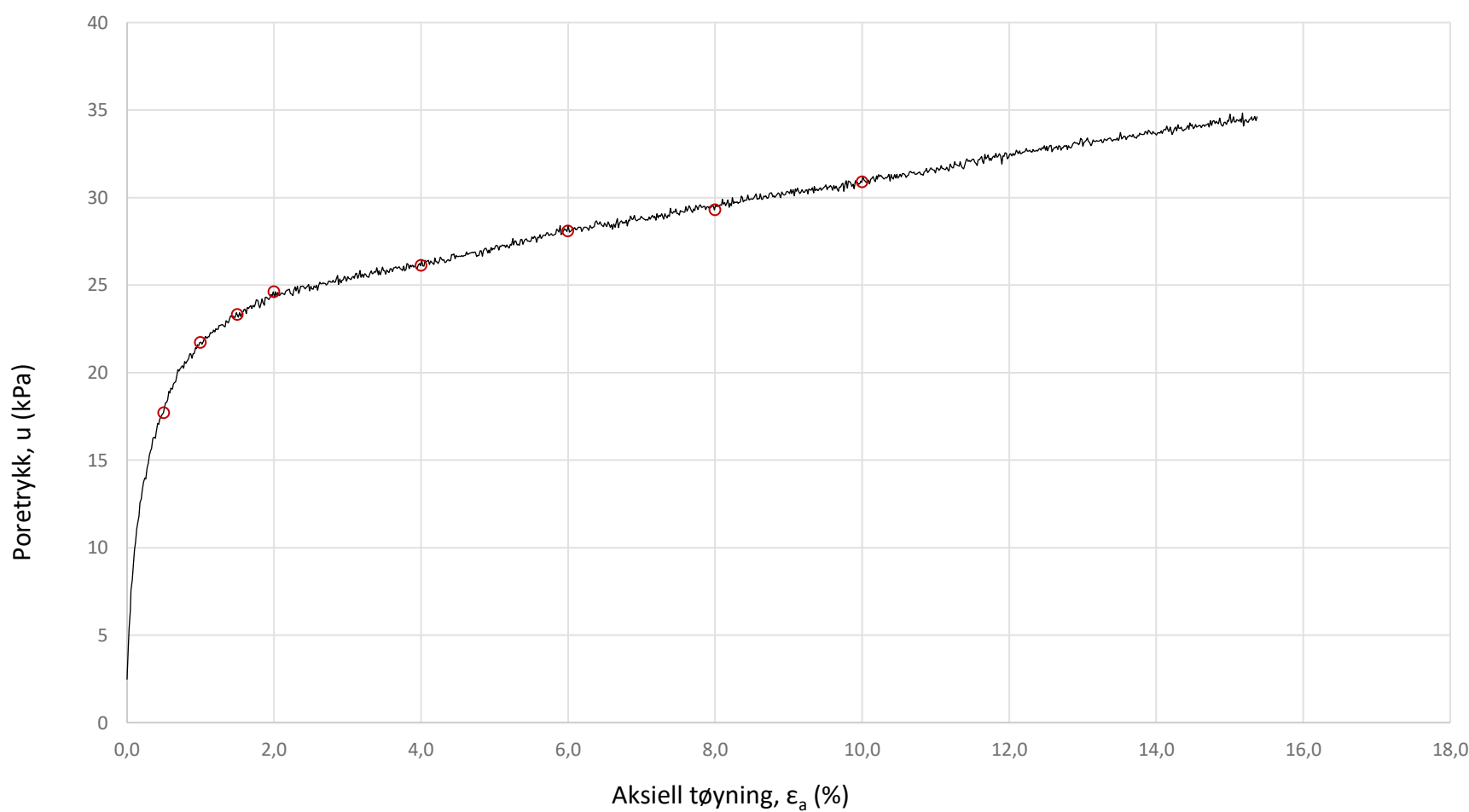
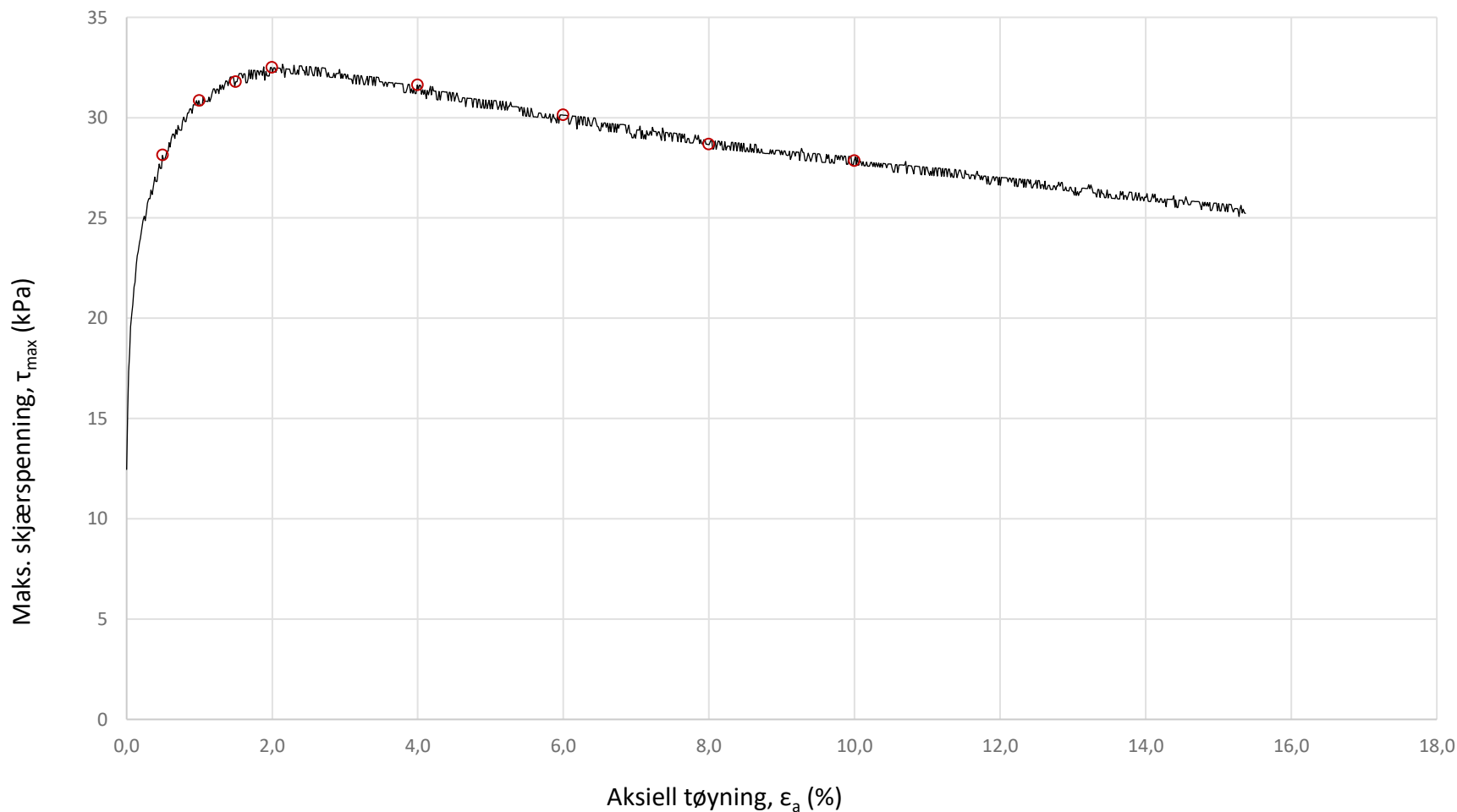
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
NTNU	CAUa	6,30 m	3,0 m	17,9	44,2	0,05	2,8	80,6	78,3	54,5
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>112</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-453.1</b>	



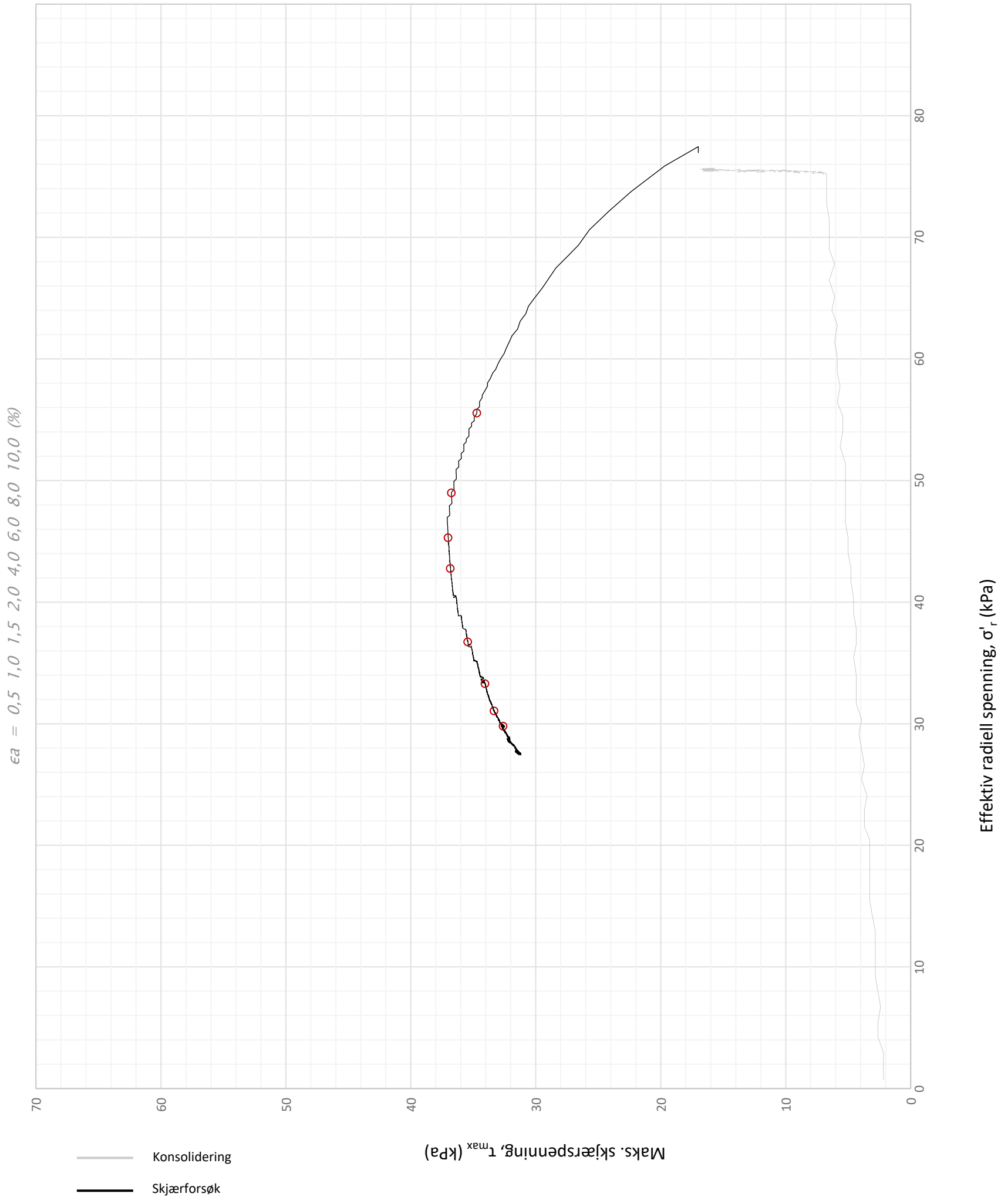


Konsolidering  
 Skjærforsøk

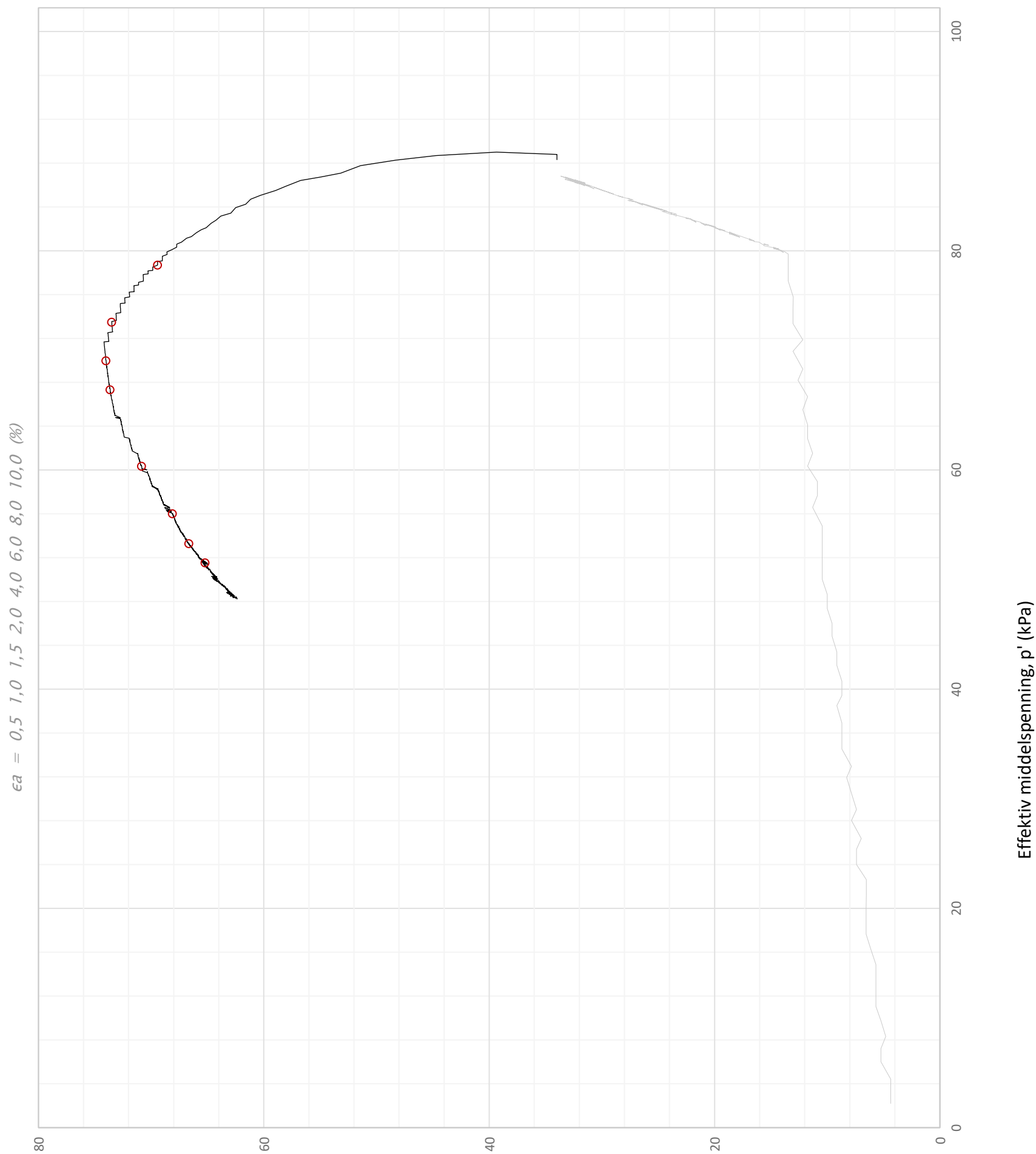
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
q vs. p'	CAUa	6,30 m	3,0 m	17,9	44,2	0,05	2,8	80,6	78,3	54,5
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>112</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>				<b>Treaksialforsøk</b>		Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-453.2</b>	



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
-	CAUa	6,30 m	3,0 m	17,9	44,2	0,05	2,8	80,6	78,3	54,5
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>112</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>		Tegningsnummer <b>RIG-TEG-453.3</b>		

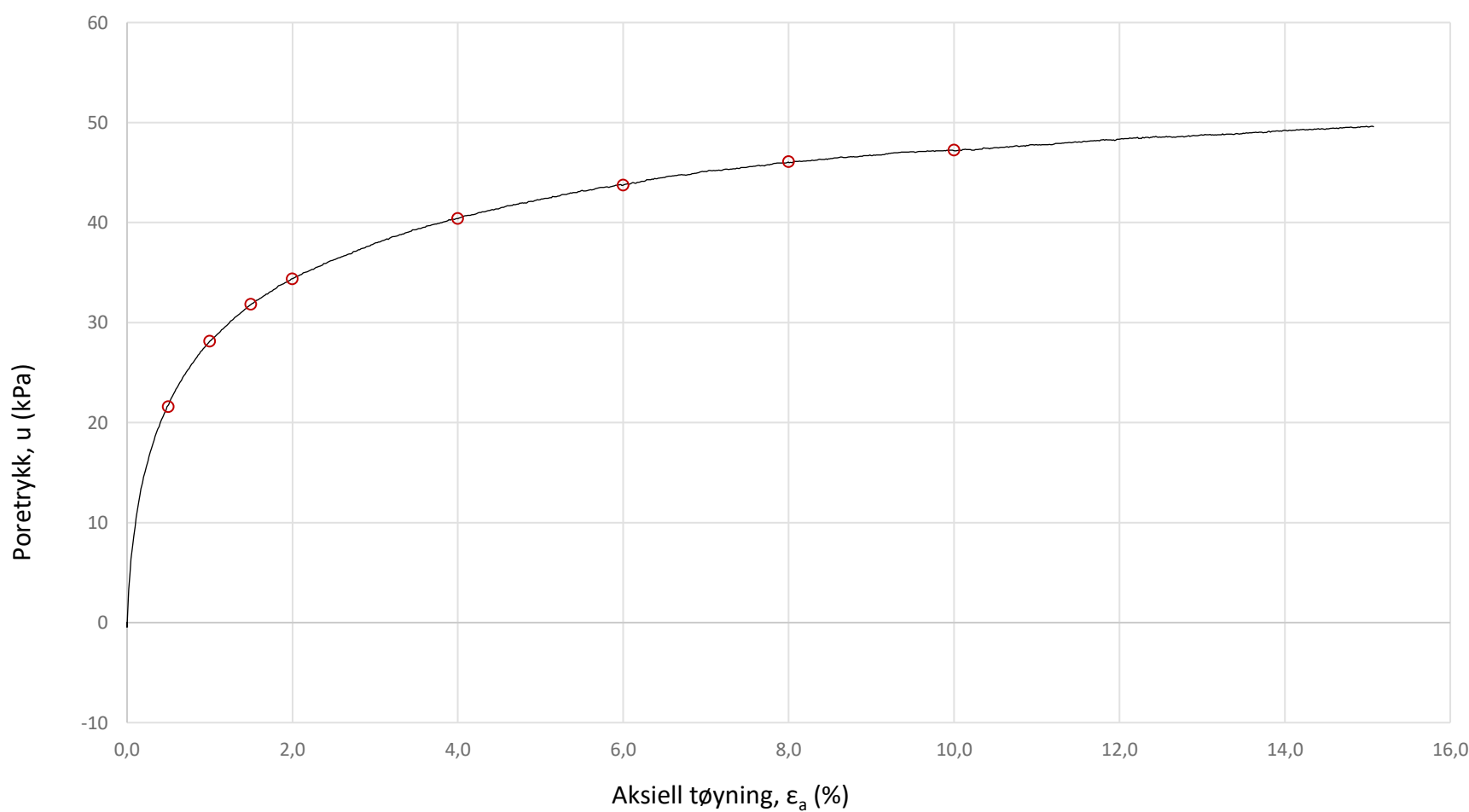
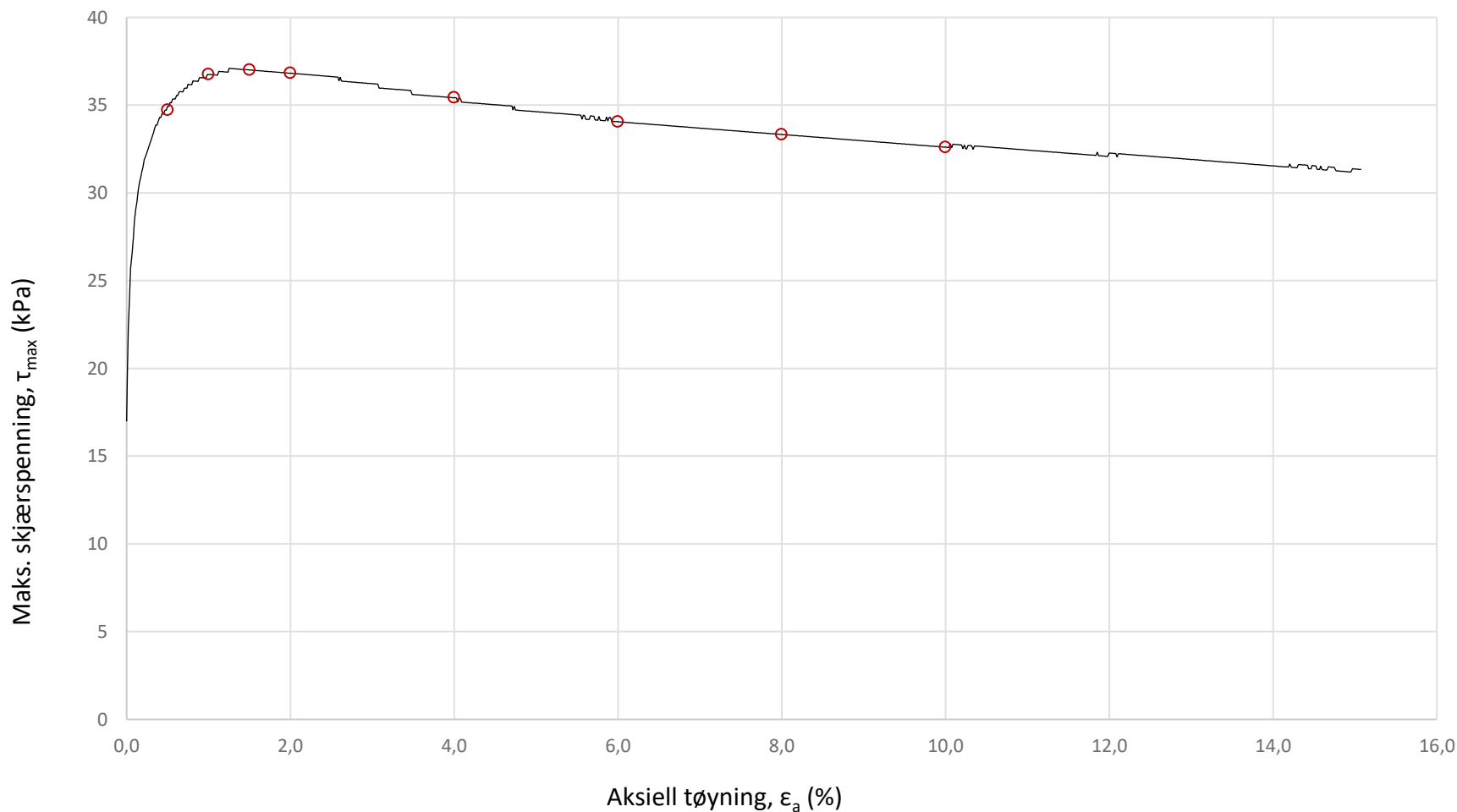


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
NTNU	CAUa	9,40 m	3,0 m	18,3	38,9	0,07	3,5	109,6	108,0	75,6
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>112</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-454.1</b>	

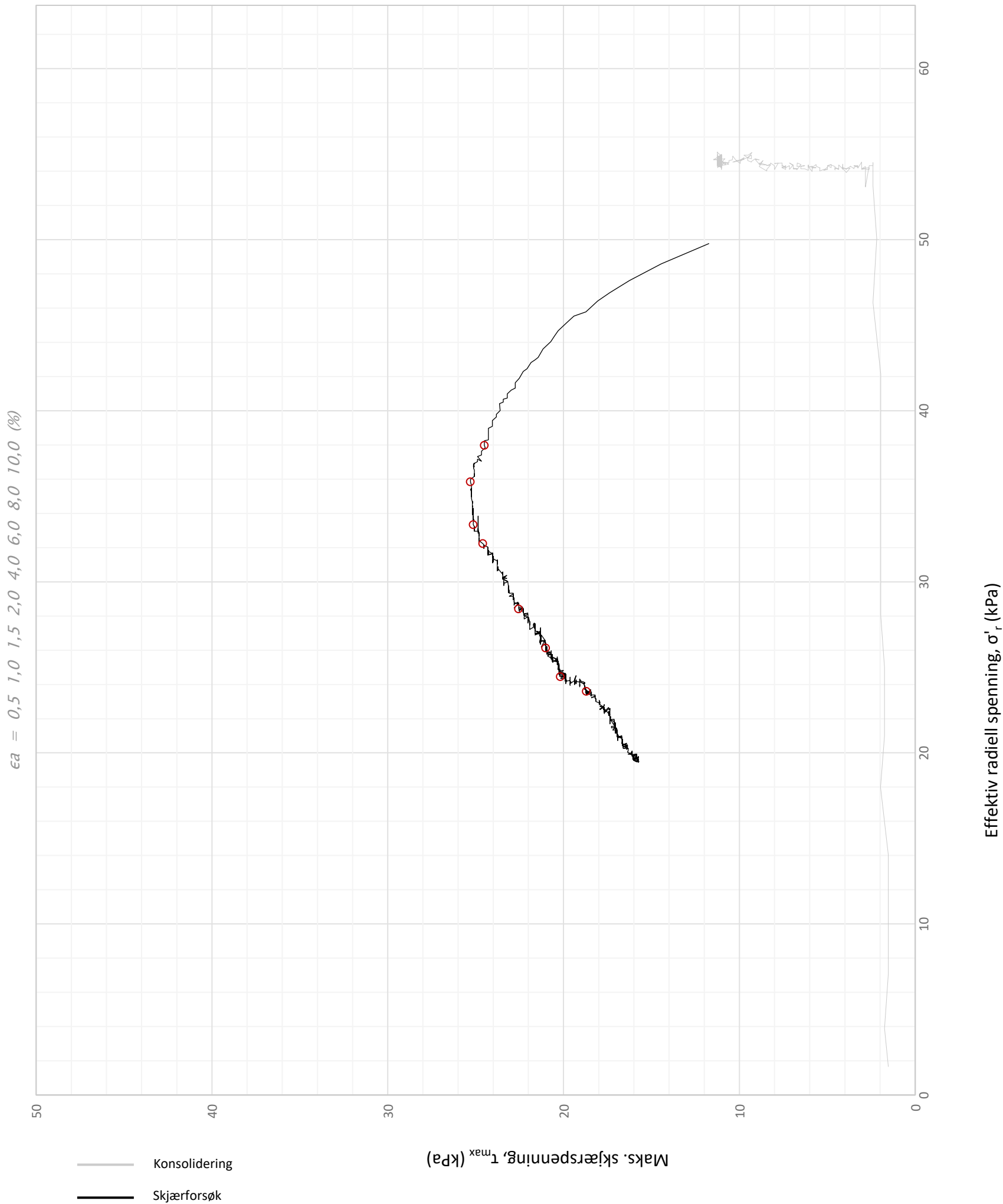


— Konsolidering  
 - - - Skjærforsøk

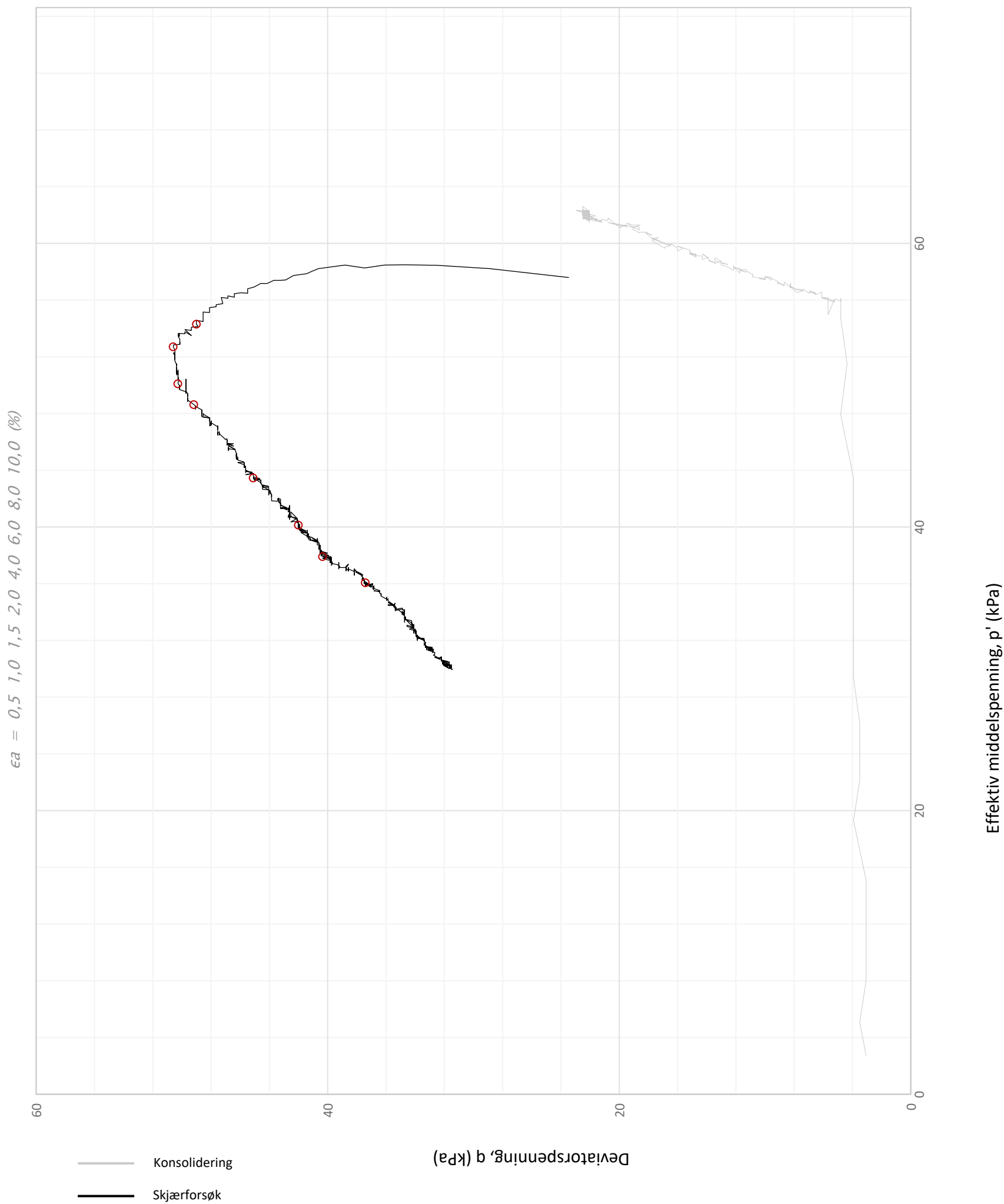
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
q vs. p'	CAUa	9,40 m	3,0 m	18,3	38,9	0,07	3,5	109,6	108,0	75,6
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>112</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-454.2</b>	



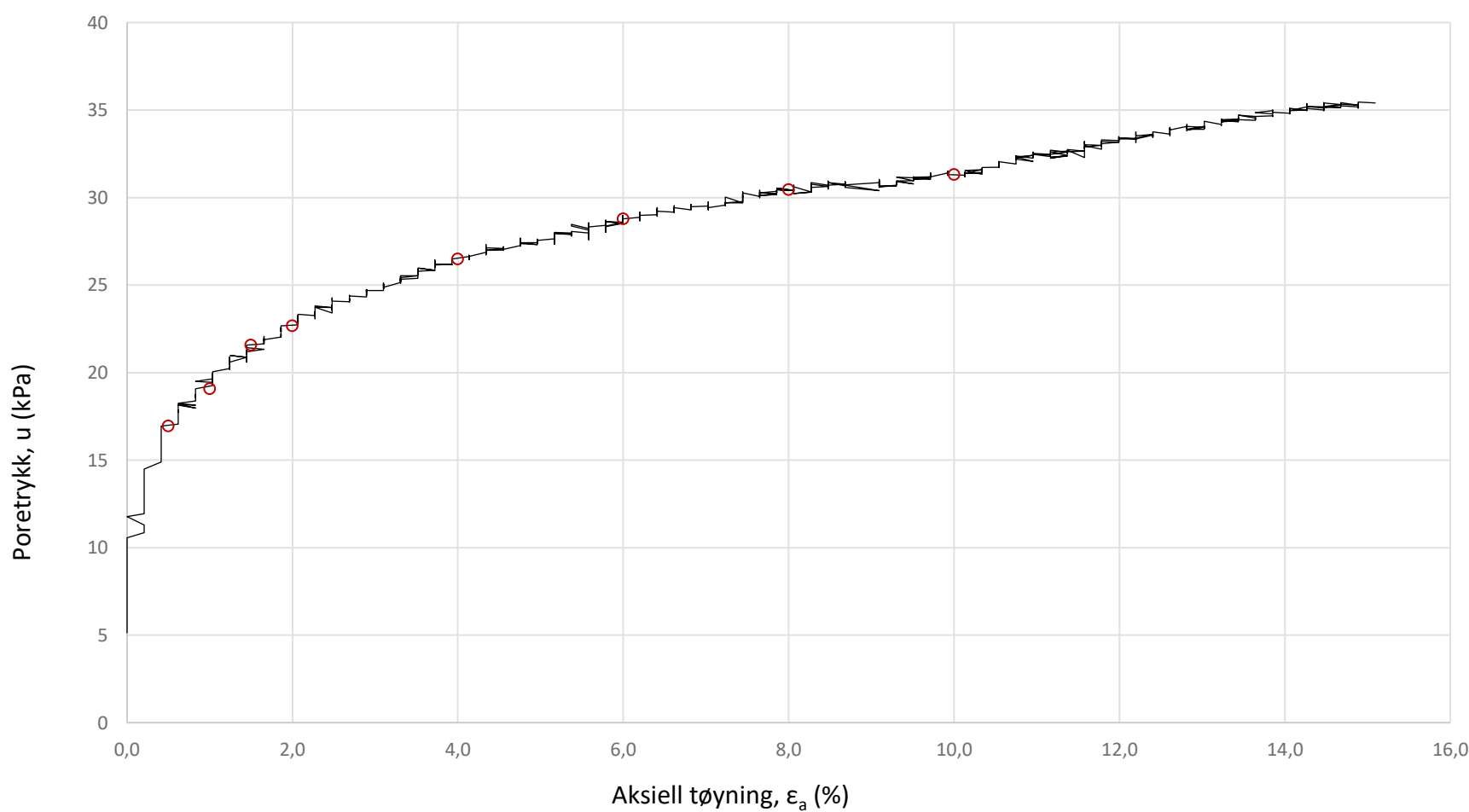
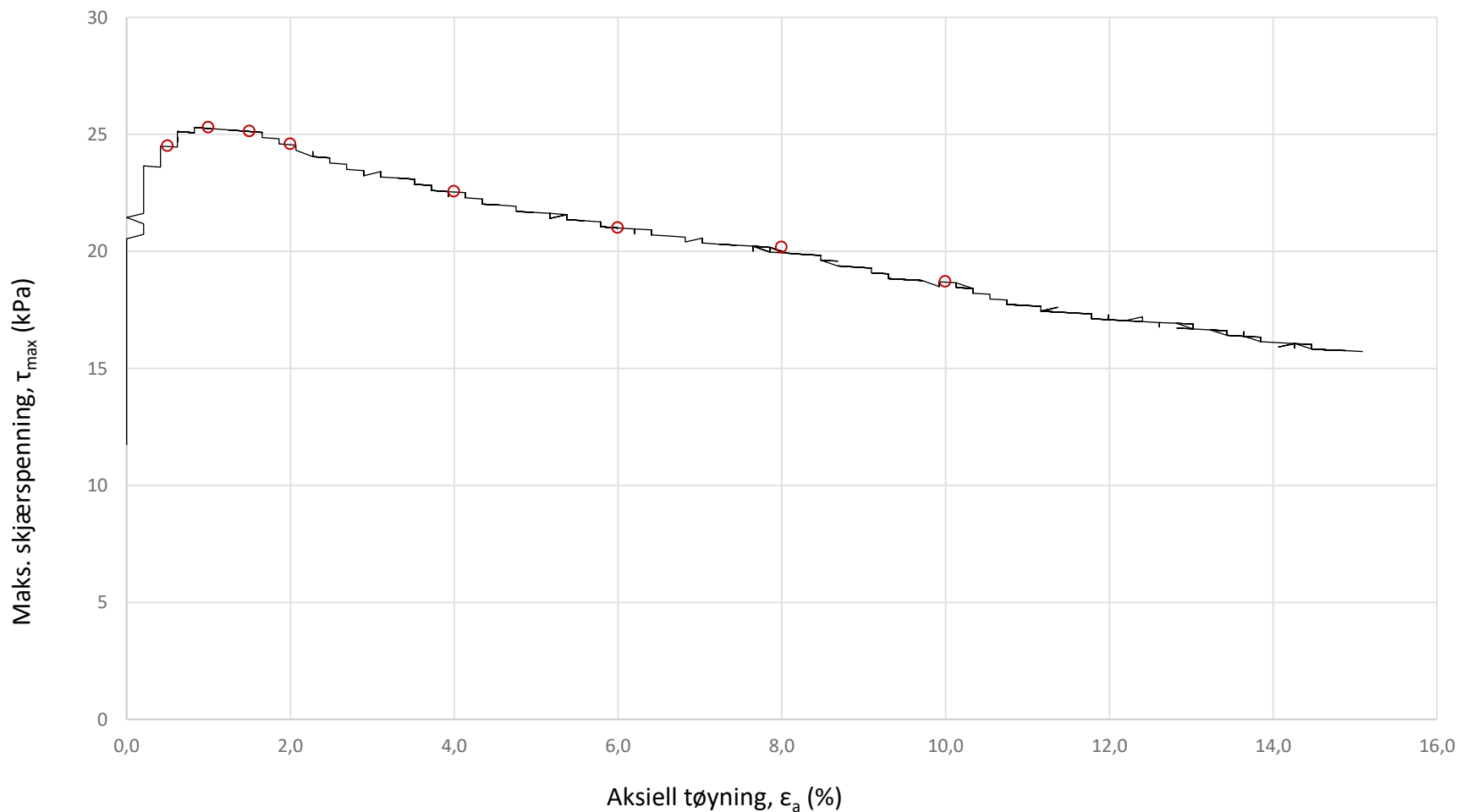
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
-	CAUa	9,40 m	3,0 m	18,3	38,9	0,07	3,5	109,6	108,0	75,6
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>112</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-454.3</b>	



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
NTNU	CAUa	5,40 m	3,0 m	18,8	34,9	0,10	4,9	78,0	76,5	54,4
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-455.1</b>	

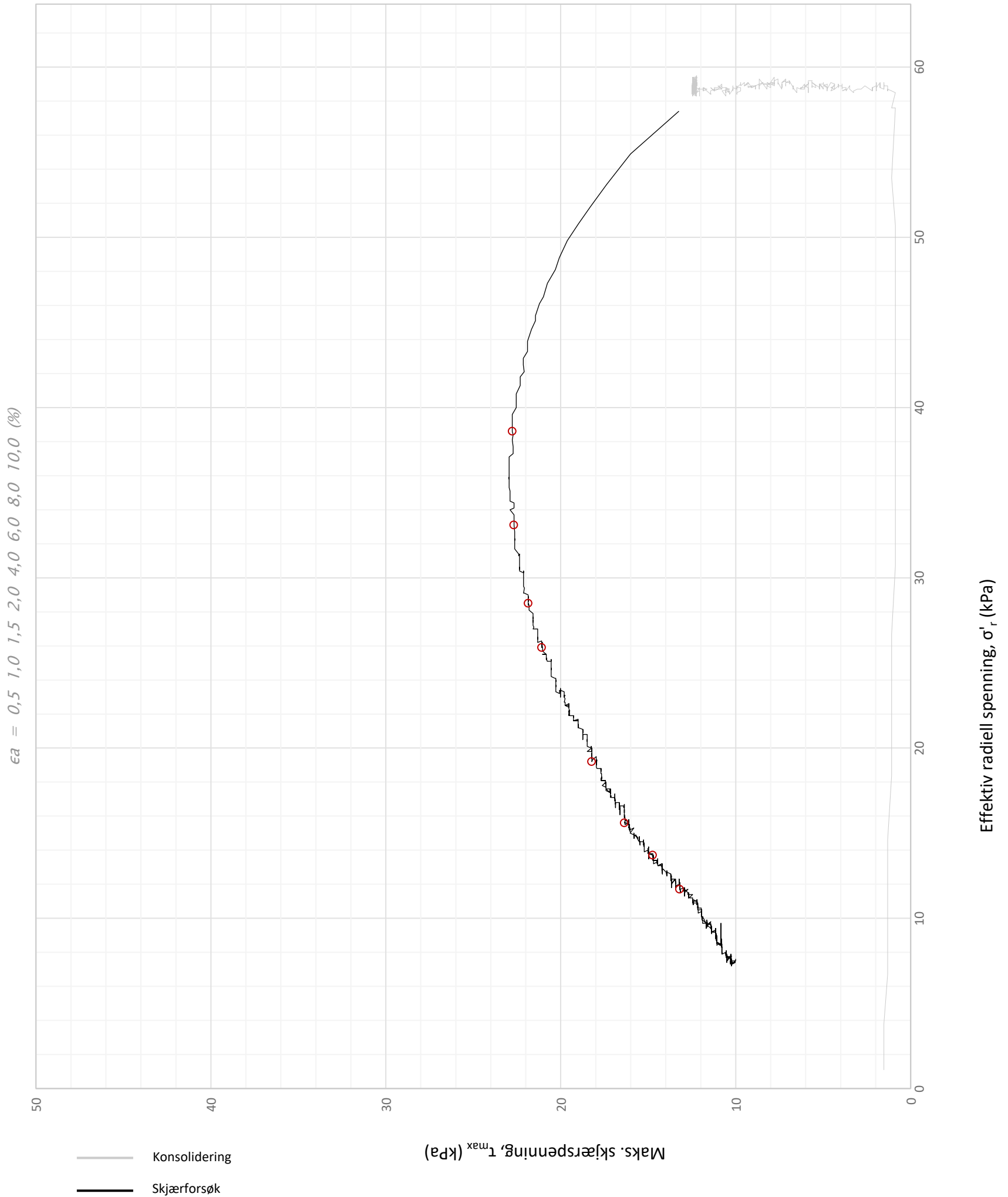


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
q vs. p'	CAUa	5,40 m	3,0 m	18,8	34,9	0,10	4,9	78,0	76,5	54,4
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-455.2</b>	

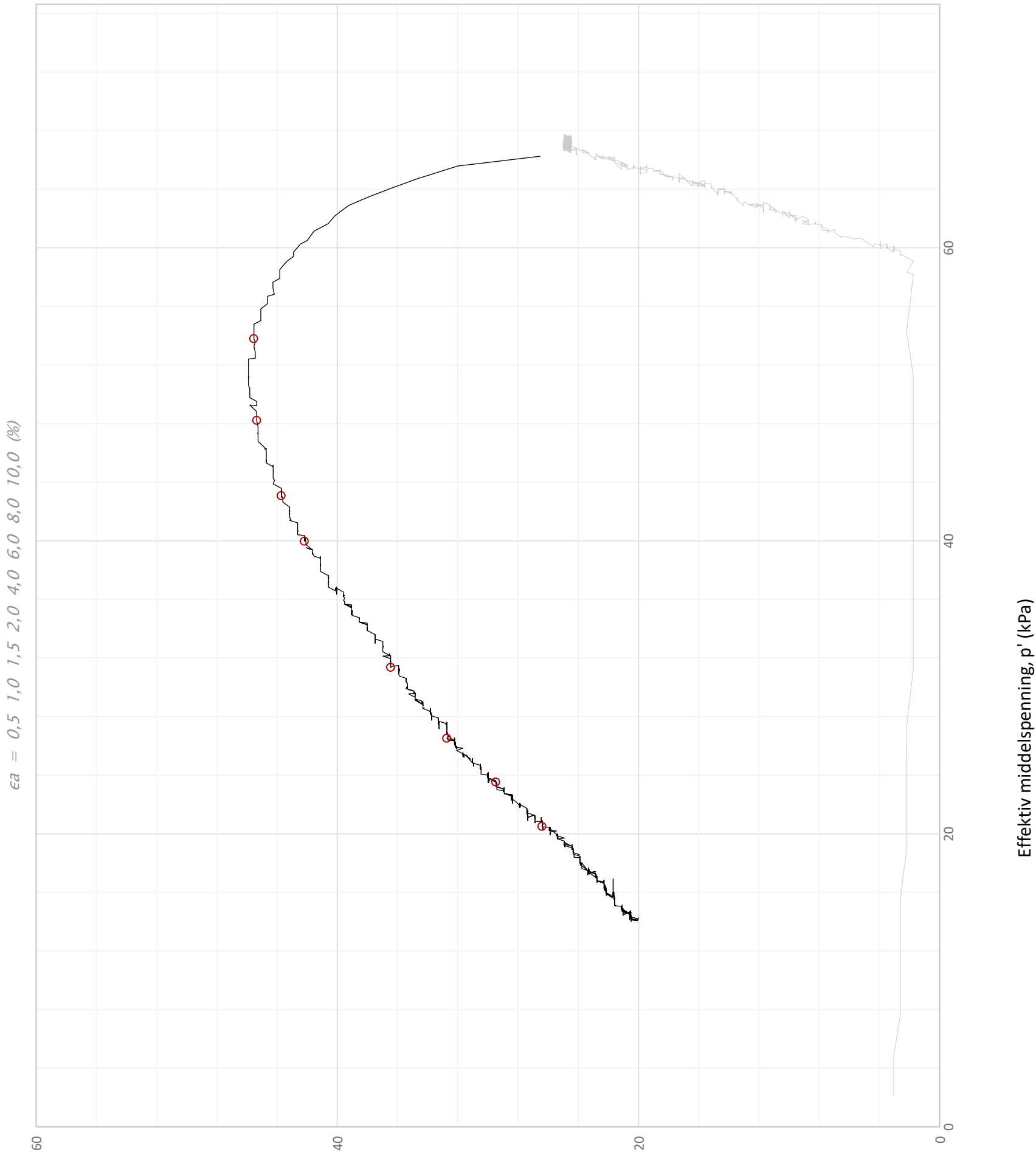


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
-	CAUa	5,40 m	3,0 m	18,8	34,9	0,10	4,9	78,0	76,5	54,4
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-455.3</b>	



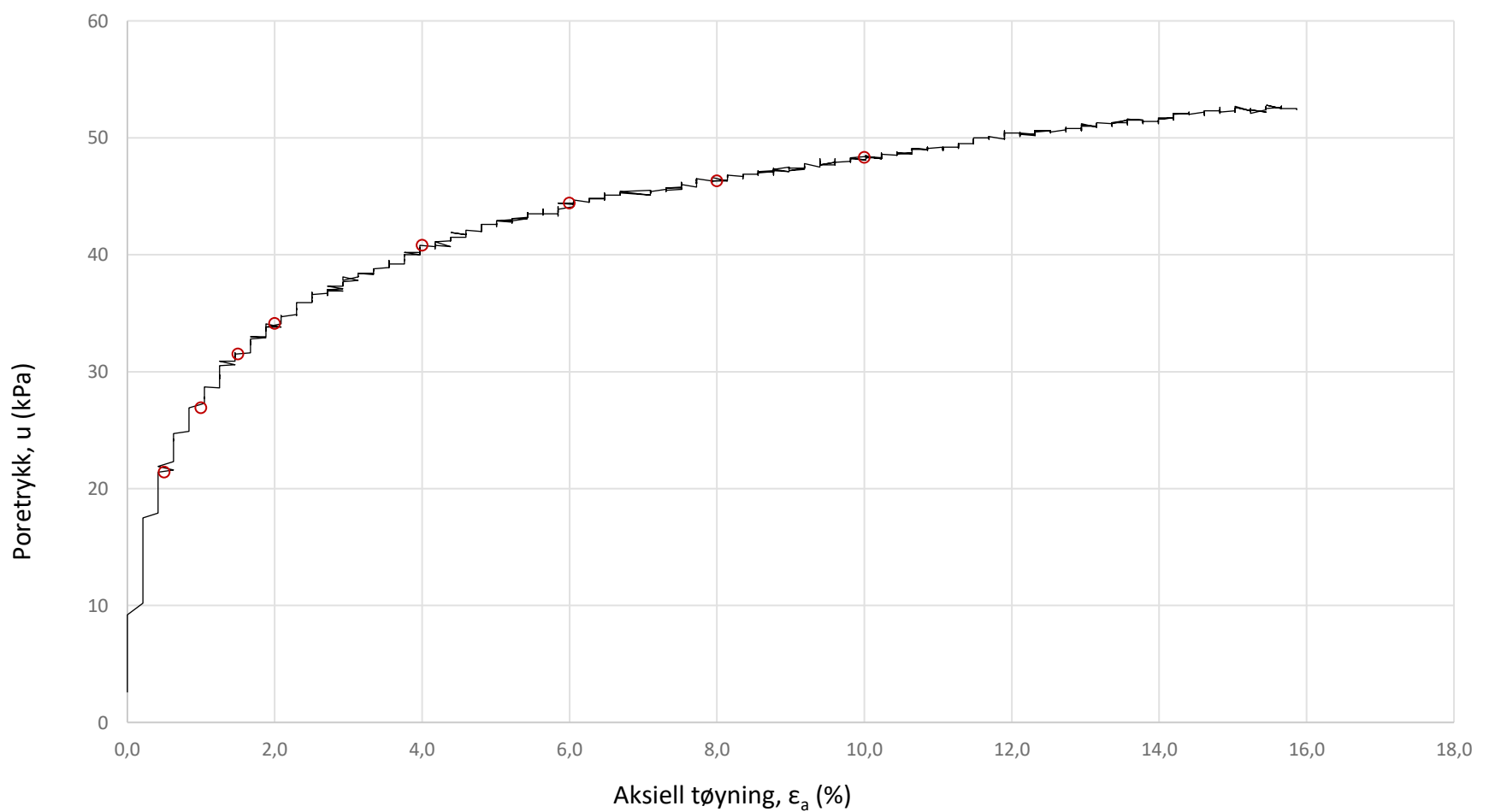
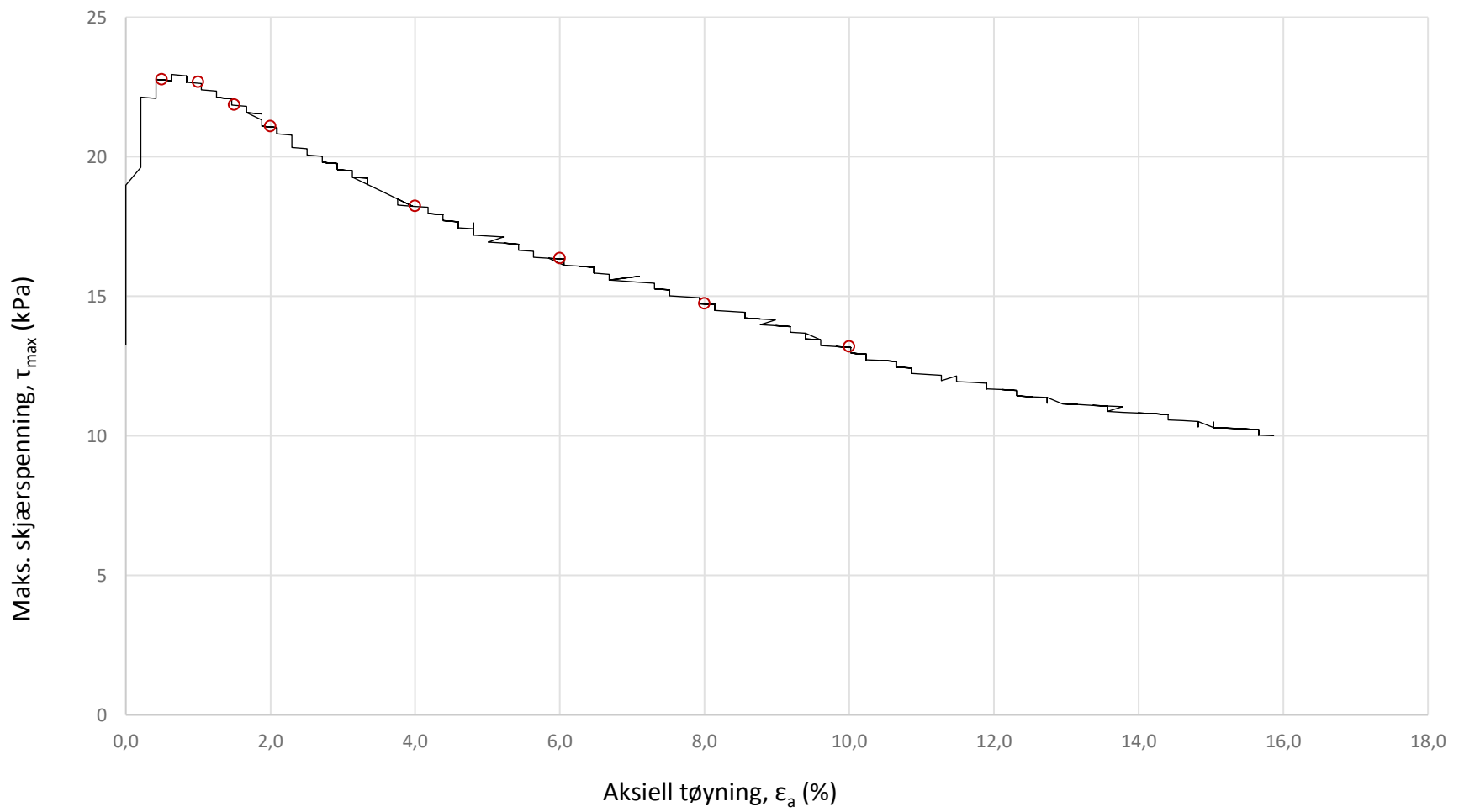


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
NTNU	CAUa	7,40 m	3,0 m	17,4	41,3	0,13	6,8	85,7	83,9	59,0
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	TEH		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						107	04.07.2023	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer			Tegningsnummer	
						10244247-02			RIG-TEG-456.1	



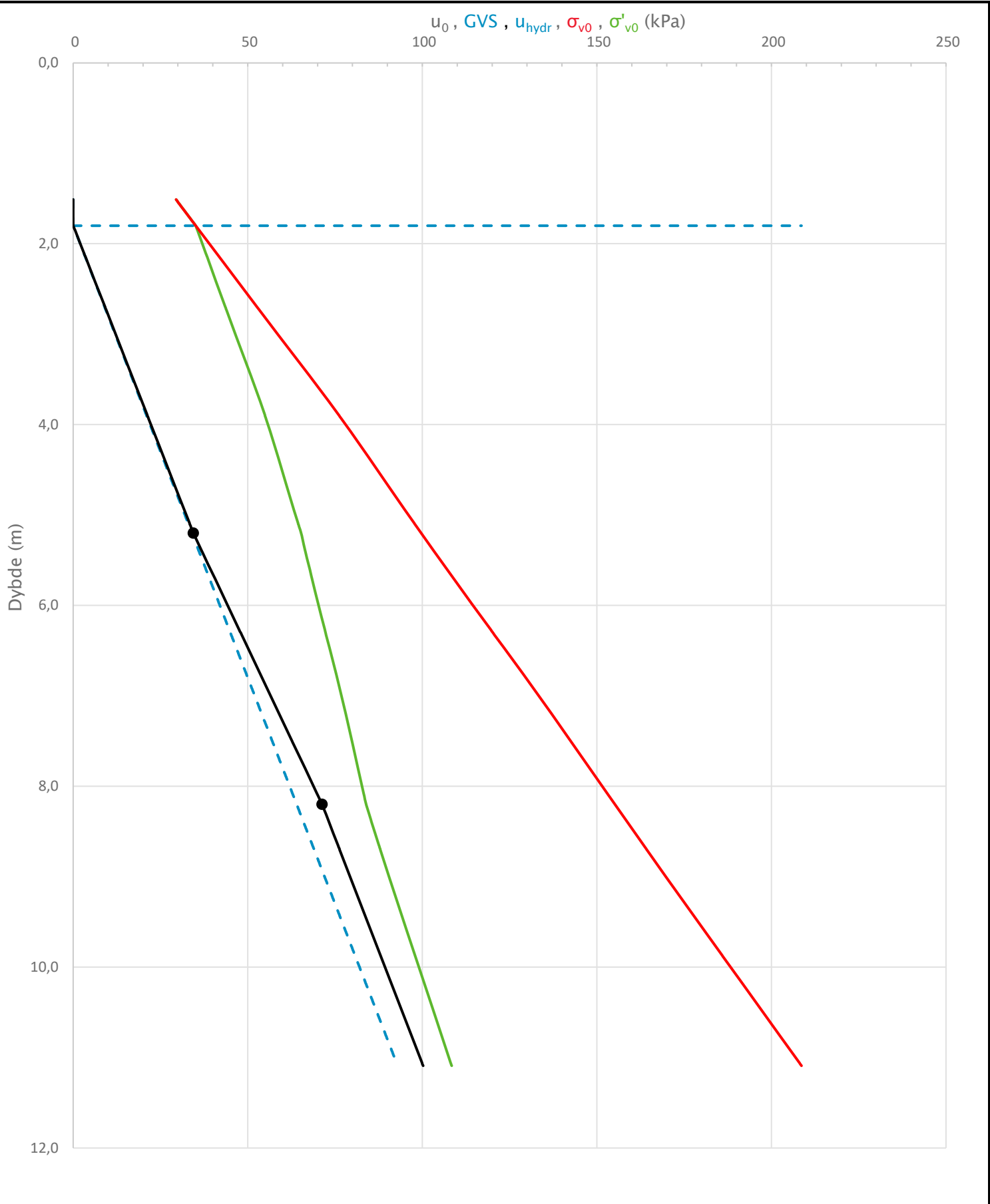
— Konsolidering  
 — Skjærforsøk

Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
q vs. p'	CAUa	7,40 m	3,0 m	17,4	41,3	0,13	6,8	85,7	83,9	59,0
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>			Tegningsnummer <b>RIG-TEG-456.2</b>	

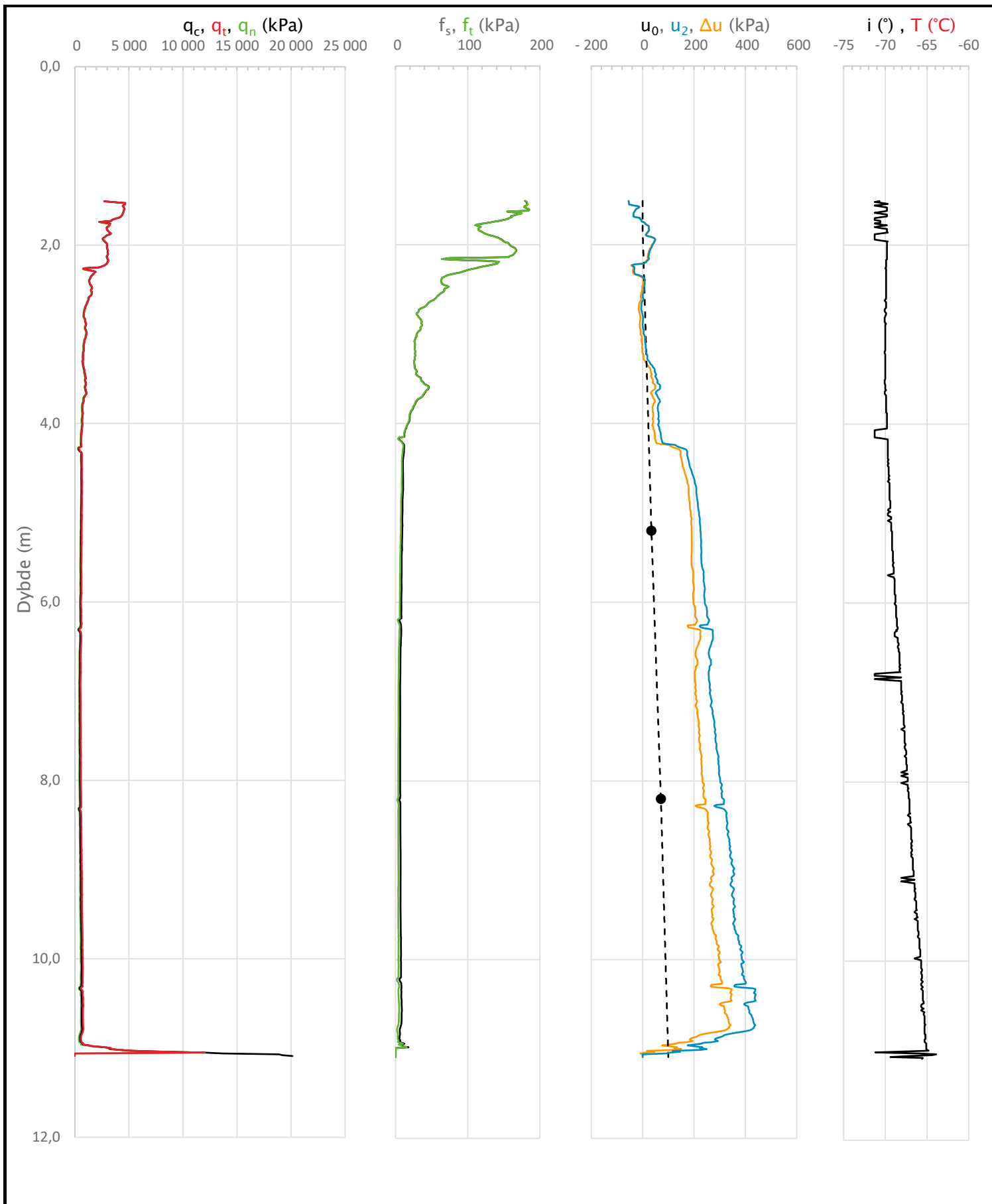


Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	w (%)	$\Delta e/e_0$	$\epsilon_{vol}$ (%)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_{ac}$ (kPa)	$\sigma'_{rc}$ (kPa)
-	CAUa	7,40 m	3,0 m	17,4	41,3	0,13	6,8	85,7	83,9	59,0
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten						Utarbeidet <b>GEO</b>	Kontrollert <b>ANNM</b>	Godkjent <b>TEH</b>		
Sollerudveien grunnundersøkelser						Borpunkt <b>107</b>	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>00</b>		
<b>Multiconsult</b>			<b>Treaksialforsøk</b>			Oppdragsnummer <b>10244247-02</b>		Tegningsnummer <b>RIG-TEG-456.3</b>		

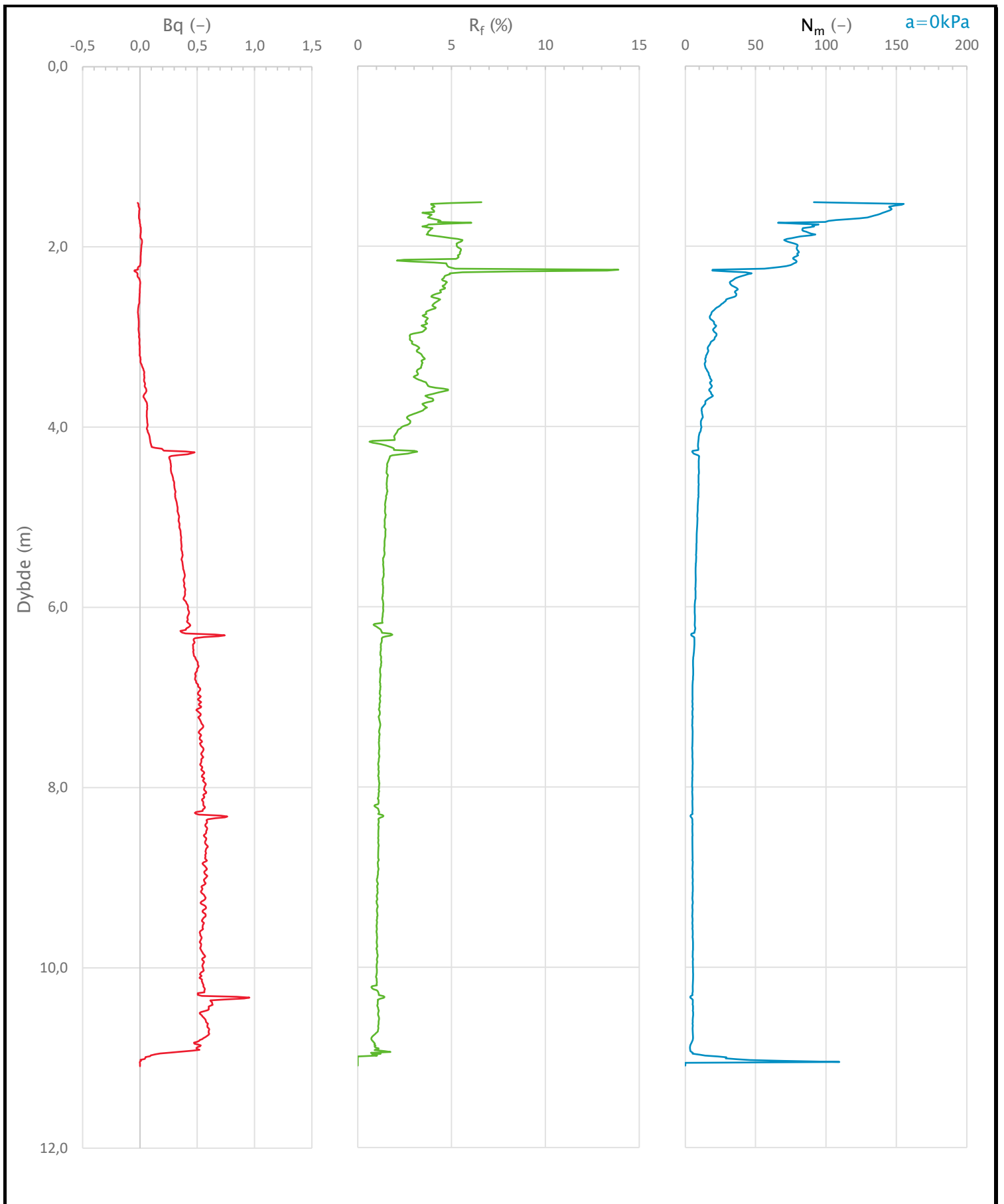
Sonde og utførelse						
Sondennummer	51904		Boreleder	Tom/Daniel		
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	28.10.2022		Maks helning (°)		-63,9	
Dato sondering	26.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	2,5		0,05		0,1	
Arealforhold	0,7200		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,17		0,49		0,04	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	2,0		-0,2		28,0	
Avvik under sondering (kPa)	2,0		0,2		28,0	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	34,2		0,9		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	20131,0		185,4		441,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>38,7</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>28,3</b>	<b>6,4</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	3	<b>OBS</b>
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>3</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	-		
Kommentarer:						
Prosjekt		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001			Borhull Kote +30,6	
<b>Sollerudveien</b>					<b>103</b>	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					<b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	MRL/ATO	TEH	TEH	<b>3</b>		
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		500.1	
Multiconsult	26.06.2023	2				
		Rev. dato	30.08.2023			



Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +30,6 <b>103</b>
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondennummer <b>51904</b>
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>3</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 26.06.2023	Revisjon 2	RIG-TEG <b>500.2</b>
			Rev. dato 30.08.2023	



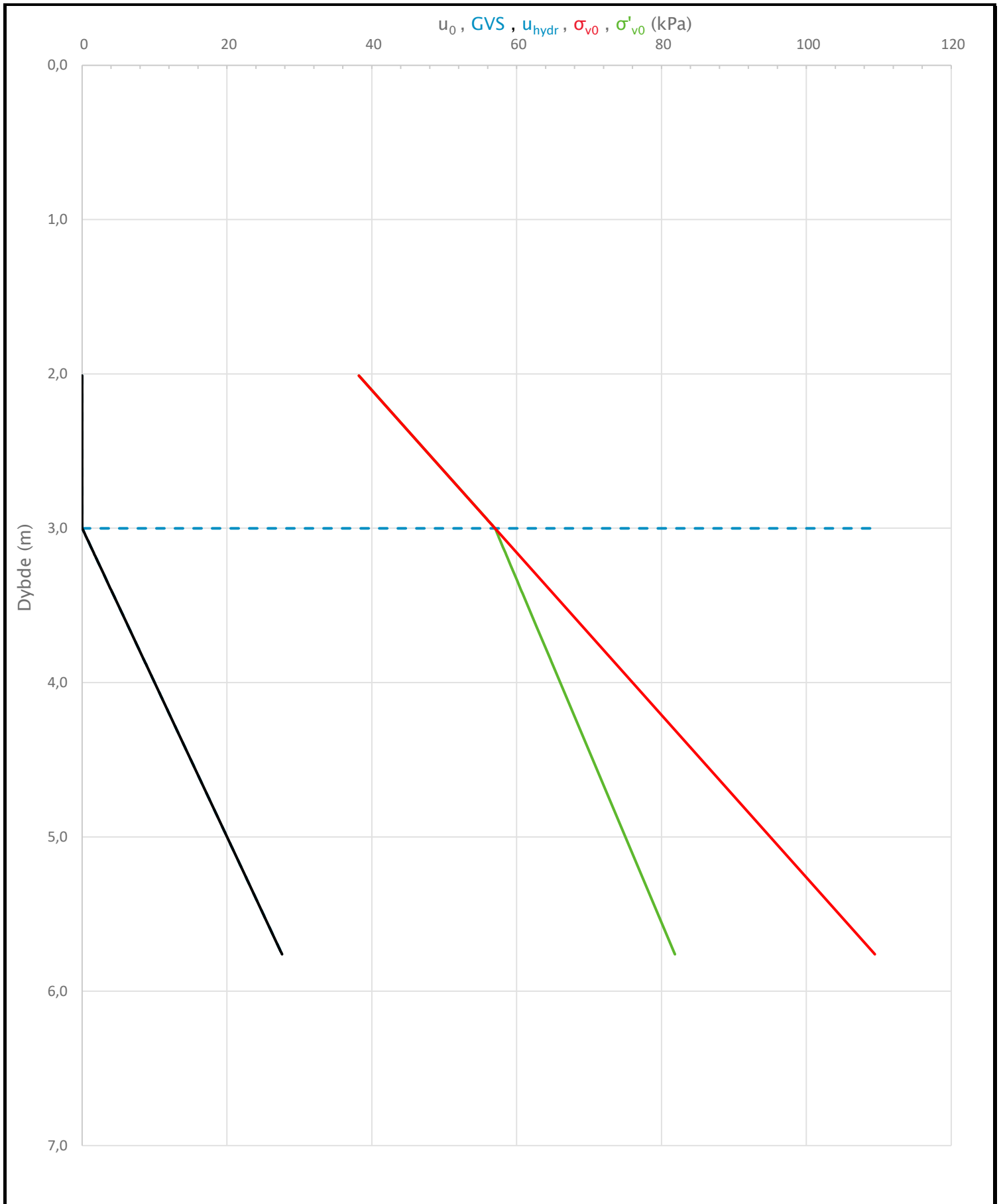
Prosjekt		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +30,6
<b>Sollerudveien</b>				<b>103</b>	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MRL/ATO	TEH	TEH	<b>3</b>	
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Rev. dato	RIG-TEG	
Multiconsult	26.06.2023	2	30.08.2023	<b>500.3</b>	



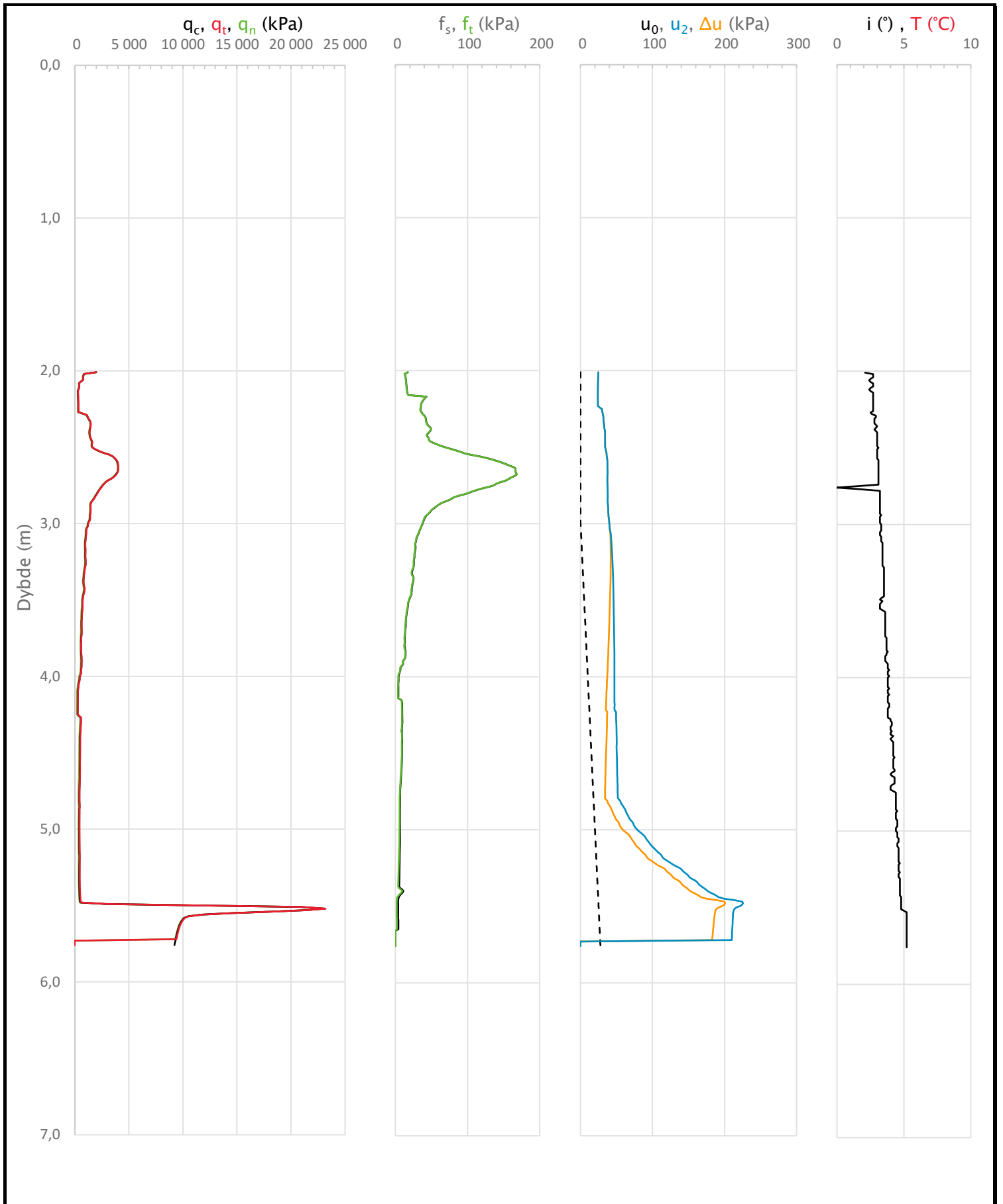
Prosjekt		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +30,6
<b>Sollerudveien</b>				<b>103</b>	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MRL/ATO	TEH	TEH	<b>3</b>	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	<b>500.4</b>
Multiconsult	26.06.2023	Rev. dato 30.08.2023			

Sonde og utførelse						
Sondennummer	51904		Boreleder	Tom/Daniel		
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	28.10.2022		Maks helning (°)		5,2	
Dato sondering	22.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	2,5		0,05		0,1	
Arealforhold	0,7200		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,17		0,49		0,04	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	140,0		-0,7		7,9	
Avvik under sondering (kPa)	140,0		0,7		7,9	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	39,3		0,8		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	23135,0		168,1		225,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>181,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,6</b>	<b>0,9</b>	<b>8,1</b>	<b>3,6</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	3	1	1	1	1	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10244247-02		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
<b>Sollerudveien</b>			Borhull		Kote +23,2	
					<b>106</b>	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			<b>51904</b>			
<b>Multiconsult</b>	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MRL/ATO		TEH		TEH	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		22.06.2023		2		
				Rev. dato		RIG-TEG
				30.08.2023		<b>501.1</b>

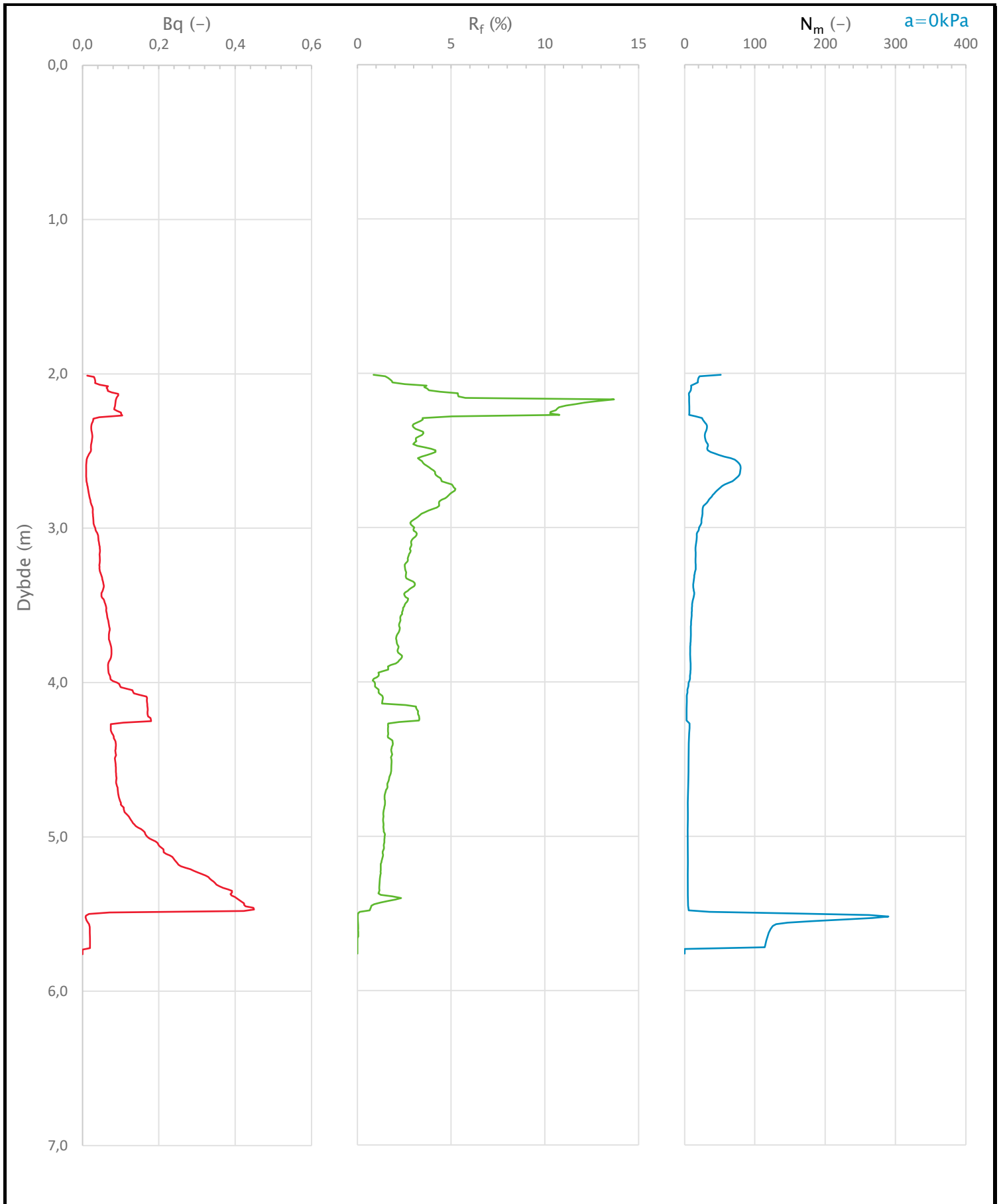




Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull <b>106</b>	Kote +23,2
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondennummer <b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>1</b>	
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 22.06.2023	Revisjon 2 Rev. dato 30.08.2023	RIG-TEG <b>501.2</b>	

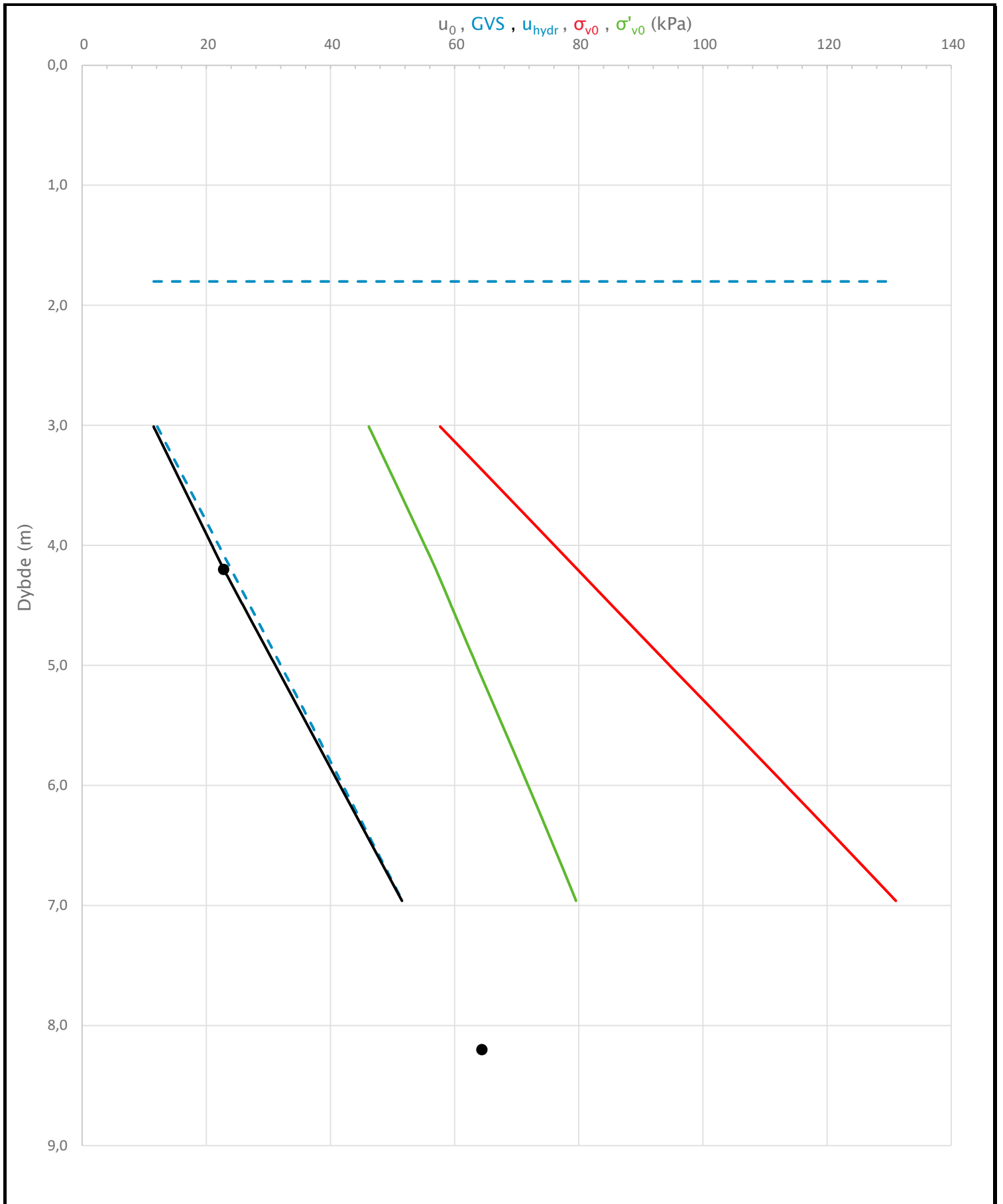


Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull <b>106</b>	Kote +23,2
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer <b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH		Anvend.klasse <b>1</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 22.06.2023	Revisjon 2	Rev. dato 30.08.2023	RIG-TEG <b>501.3</b>

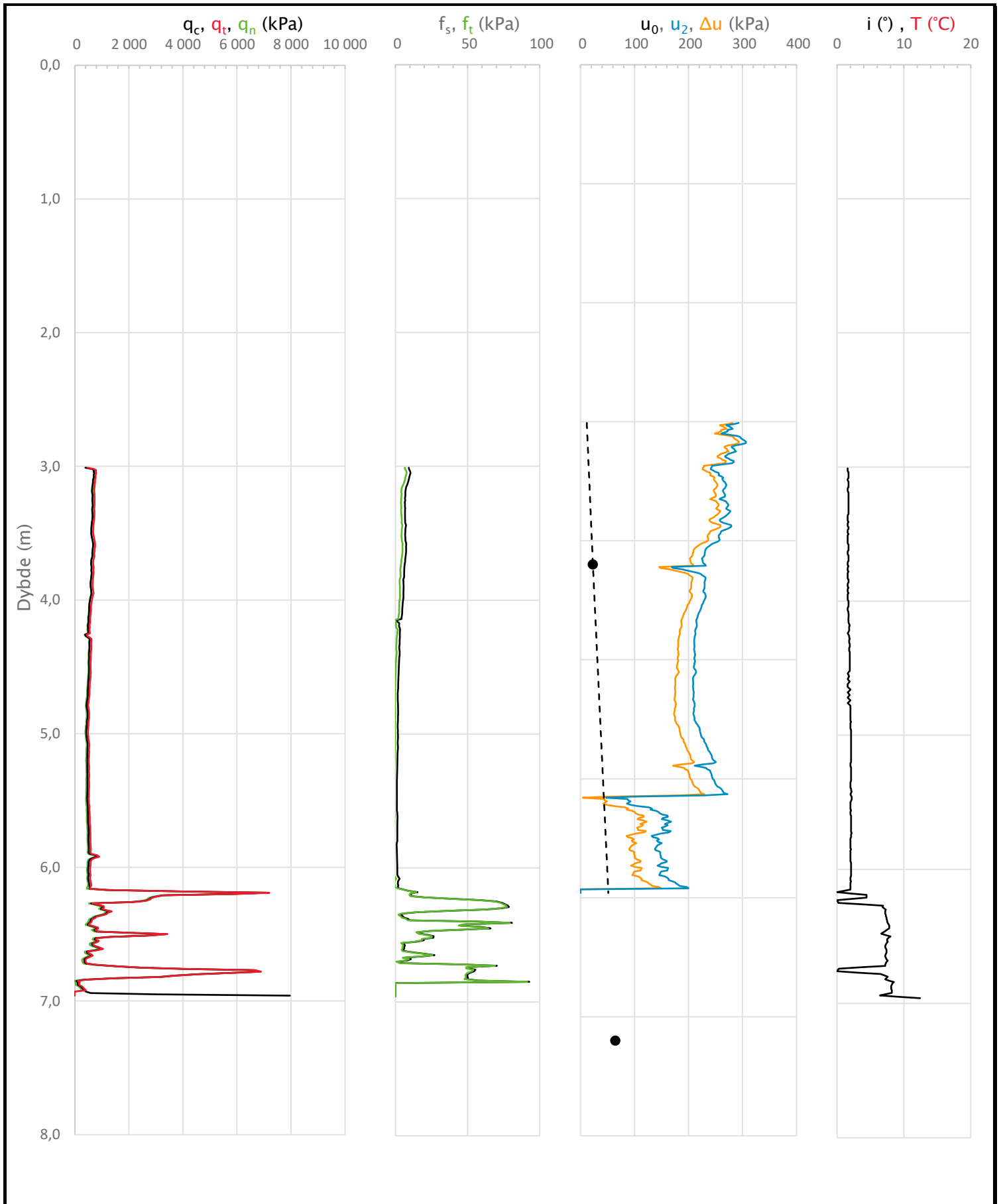


Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +23,2 <b>106</b>
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondennummer <b>51904</b>
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>1</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 22.06.2023	Revisjon <b>2</b> Rev. dato <b>30.08.2023</b>	RIG-TEG <b>501.4</b>

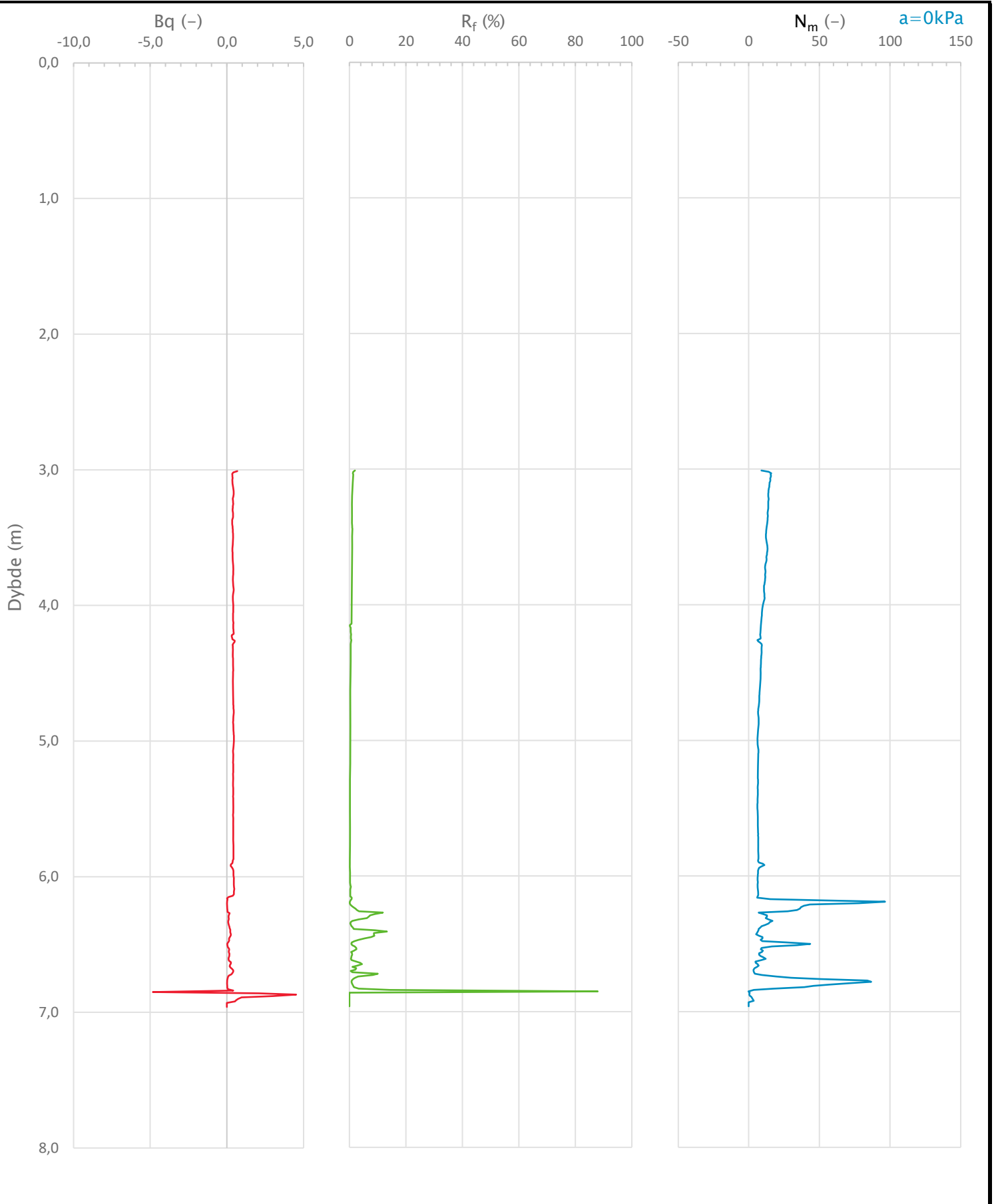
Sonde og utførelse						
Sondennummer	51904		Boreleder	Tom/Daniel		
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	28.10.2022		Maks helning (°)		12,4	
Dato sondering	29.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	2,5		0,05		0,1	
Arealforhold	0,7200		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,17		0,49		0,04	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	210,0		0,2		20,9	
Avvik under sondering (kPa)	210,0		0,2		20,9	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	13,5		0,5		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	7958,0		92,9		306,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>226,0</b>	<b>2,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>21,1</b>	<b>6,9</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	4	1	1	1	2	<b>OBS</b>
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>2</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10244247-02		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
<b>Sollerudveien</b>			Borhull		Kote +19,2	
					<b>107</b>	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			<b>51904</b>			
<b>Multiconsult</b>	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MRL/ATO		TEH		TEH	
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
Multiconsult		29.06.2023		2		
				Rev. dato		
				30.08.2023		
			Anvend.klasse		2	
			RIG-TEG		502.1	



Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull <b>107</b>	Kote +19,2
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondennummer <b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH		Anvend.klasse <b>2</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 29.06.2023	Revisjon 2	RIG-TEG <b>502.2</b>	
			Rev. dato 30.08.2023		



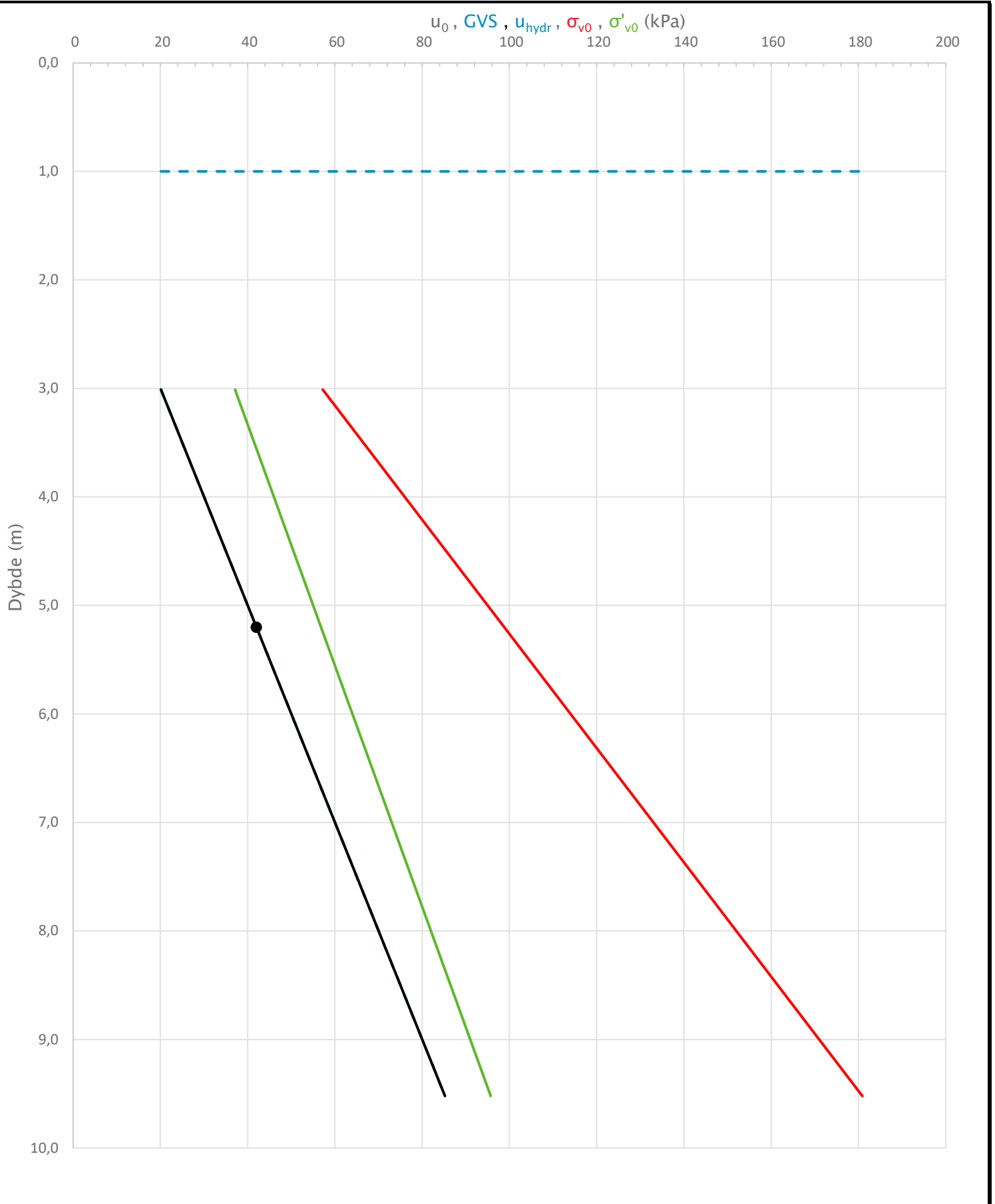
Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull <b>107</b>	Kote +19,2
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer <b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH		Anvend.klasse <b>2</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 29.06.2023	Revisjon 2	Rev. dato 30.08.2023	RIG-TEG <b>502.3</b>



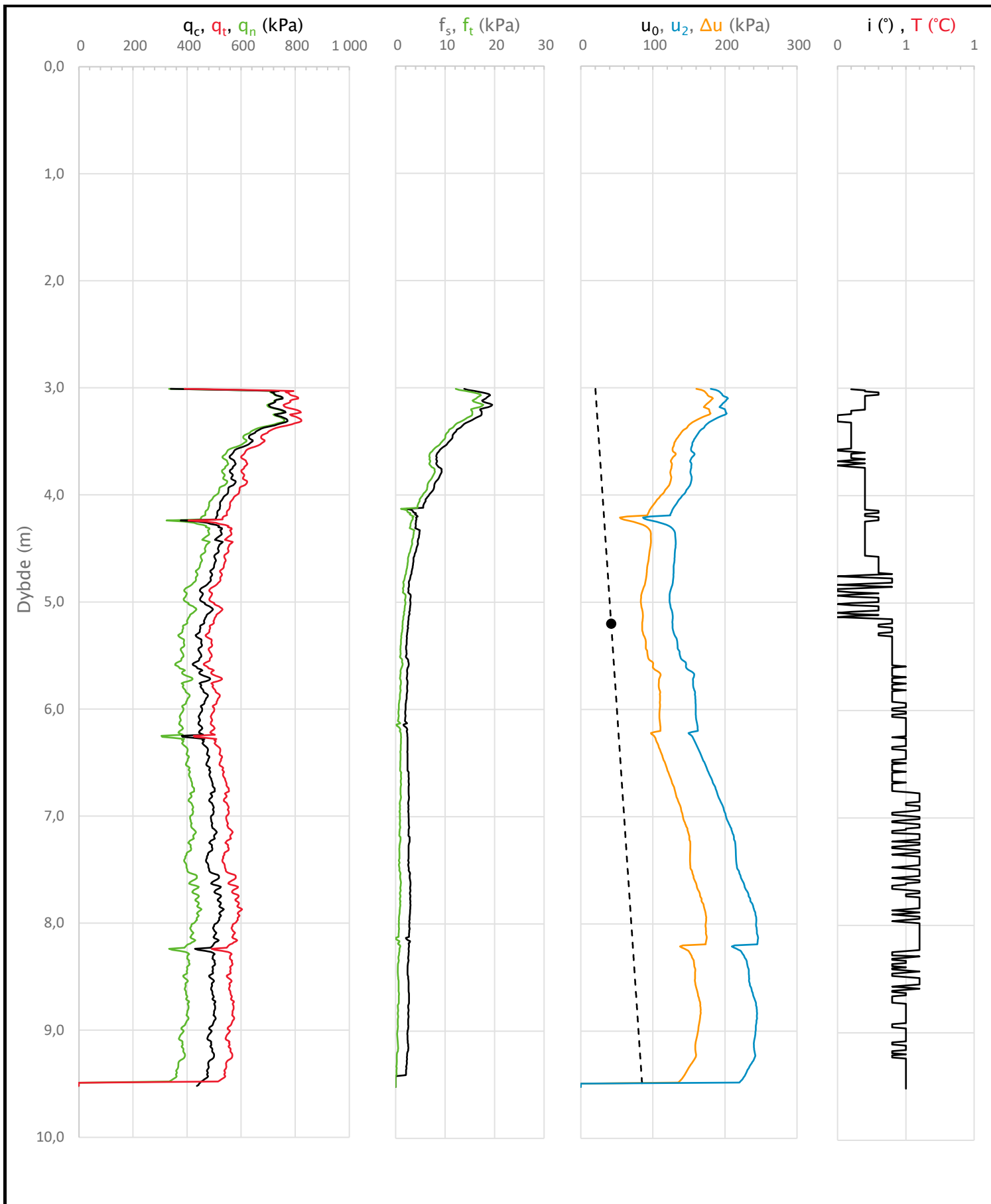
Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull <b>107</b>	Kote +19,2
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondennummer <b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>2</b>	
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 29.06.2023	Revisjon 2	RIG-TEG <b>502.4</b>	
			Rev. dato 30.08.2023		

Sonde og utførelse						
Sondennummer	51904		Boreleder	Tom/Daniel		
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	28.10.2022		Maks helning (°)		0,6	
Dato sondering	28.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	2,5		0,05		0,1	
Arealforhold	0,7200		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,17		0,49		0,04	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	210,0		-0,1		34,7	
Avvik under sondering (kPa)	210,0		0,1		34,7	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	1,3		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	772,0		19,6		246,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>213,8</b>	<b>27,7</b>	<b>0,2</b>	<b>1,3</b>	<b>34,9</b>	<b>14,2</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	4	<b>OBS</b>	1	1	3	<b>OBS</b>
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>4</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	-		
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10244247-02		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
<b>Sollerudveien</b>			Borhull		Kote +14,6	
					<b>109</b>	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			<b>51904</b>			
<b>Multiconsult</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MRL/ATO	TEH	TEH		4	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
Multiconsult	28.06.2023	2		503.1		
		Rev. dato		30.08.2023		

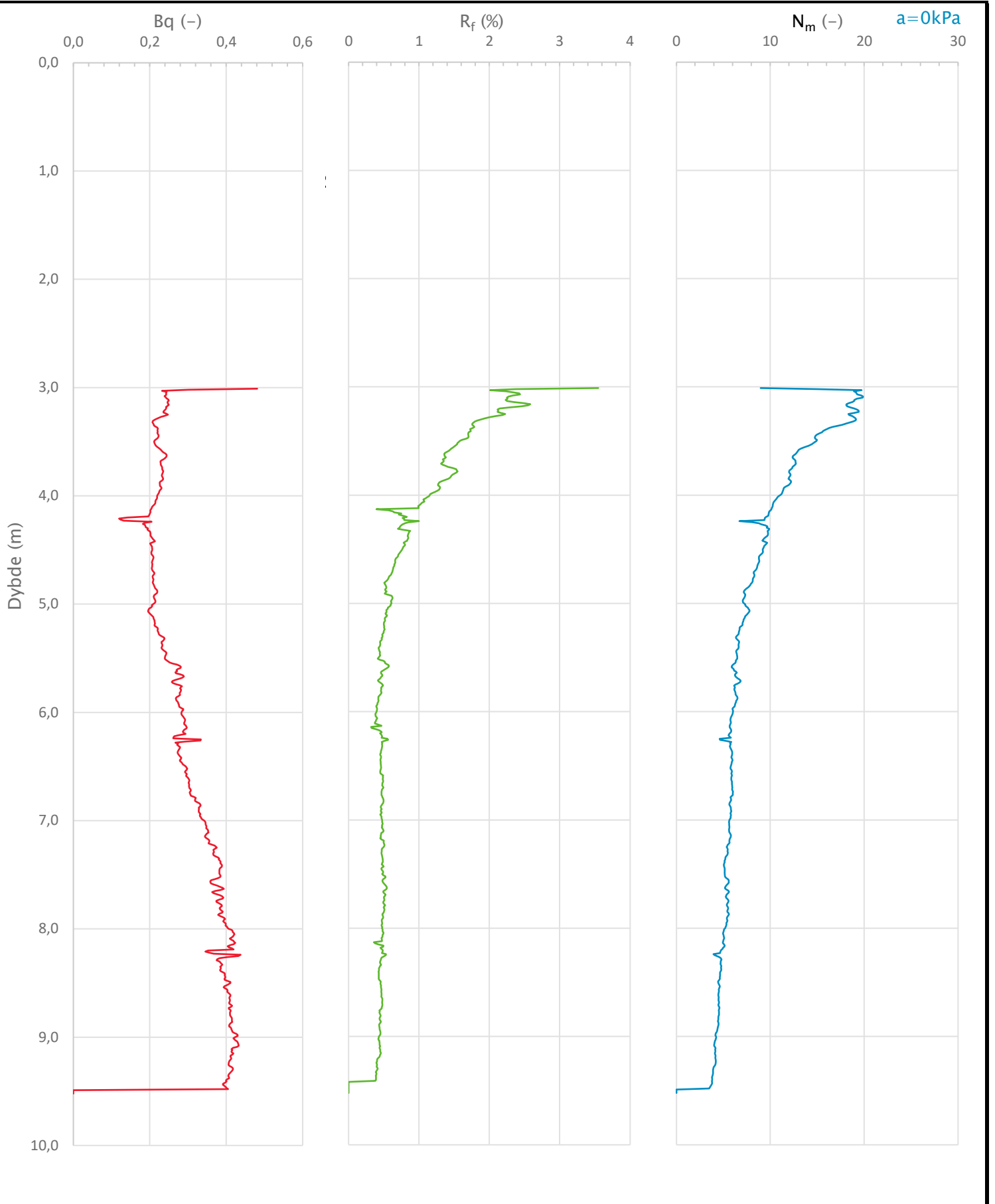




Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +14,6 <b>109</b>
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondennummer <b>51904</b>
Multiconsult	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>4</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 28.06.2023	Revisjon 2	RIG-TEG <b>503.2</b>
			Rev. dato 30.08.2023	

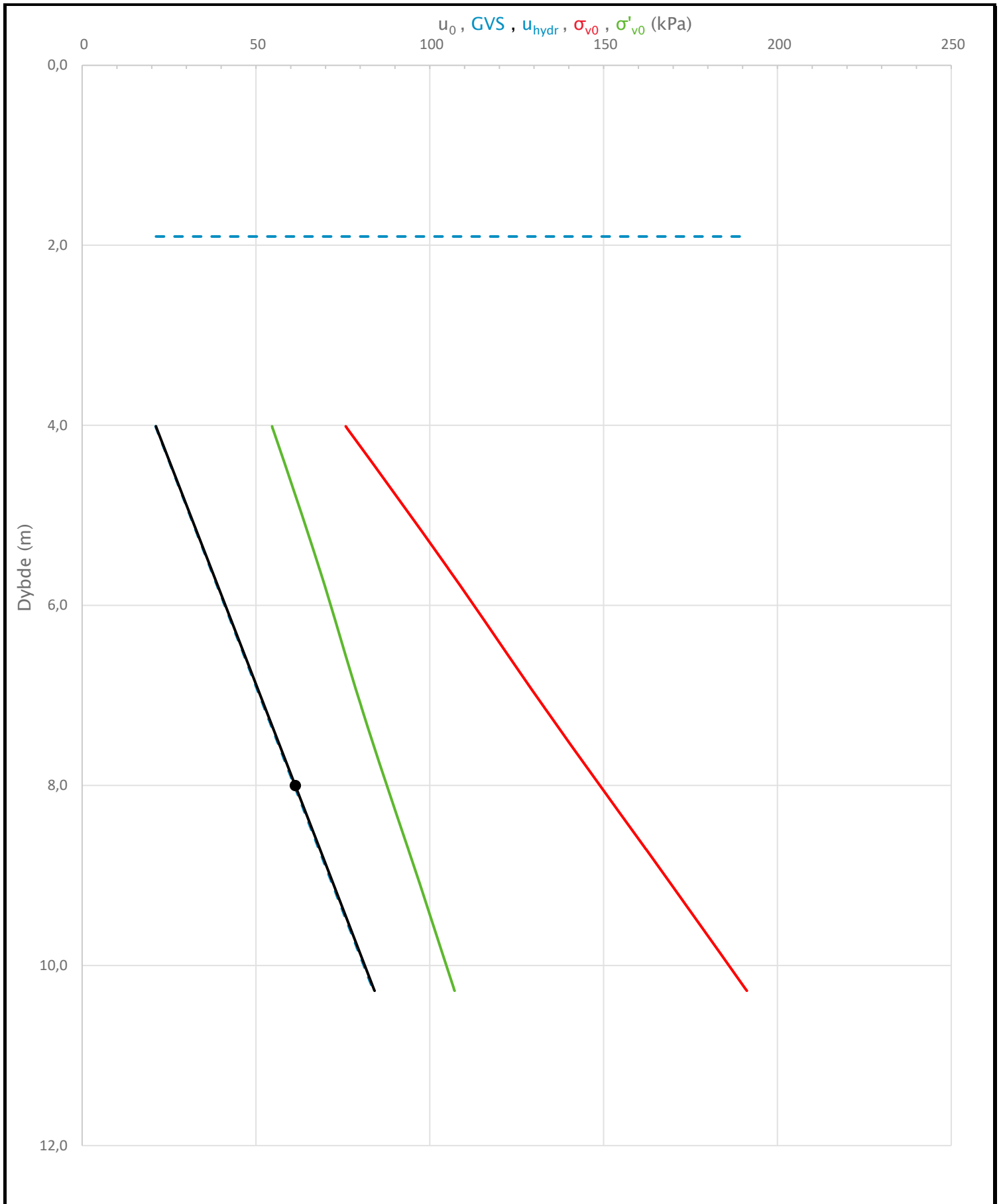


Prosjekt		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +14,6
<b>Sollerudveien</b>				<b>109</b>	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MRL/ATO	TEH	TEH	<b>4</b>	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	<b>503.3</b>
Multiconsult	28.06.2023	Rev. dato 30.08.2023			

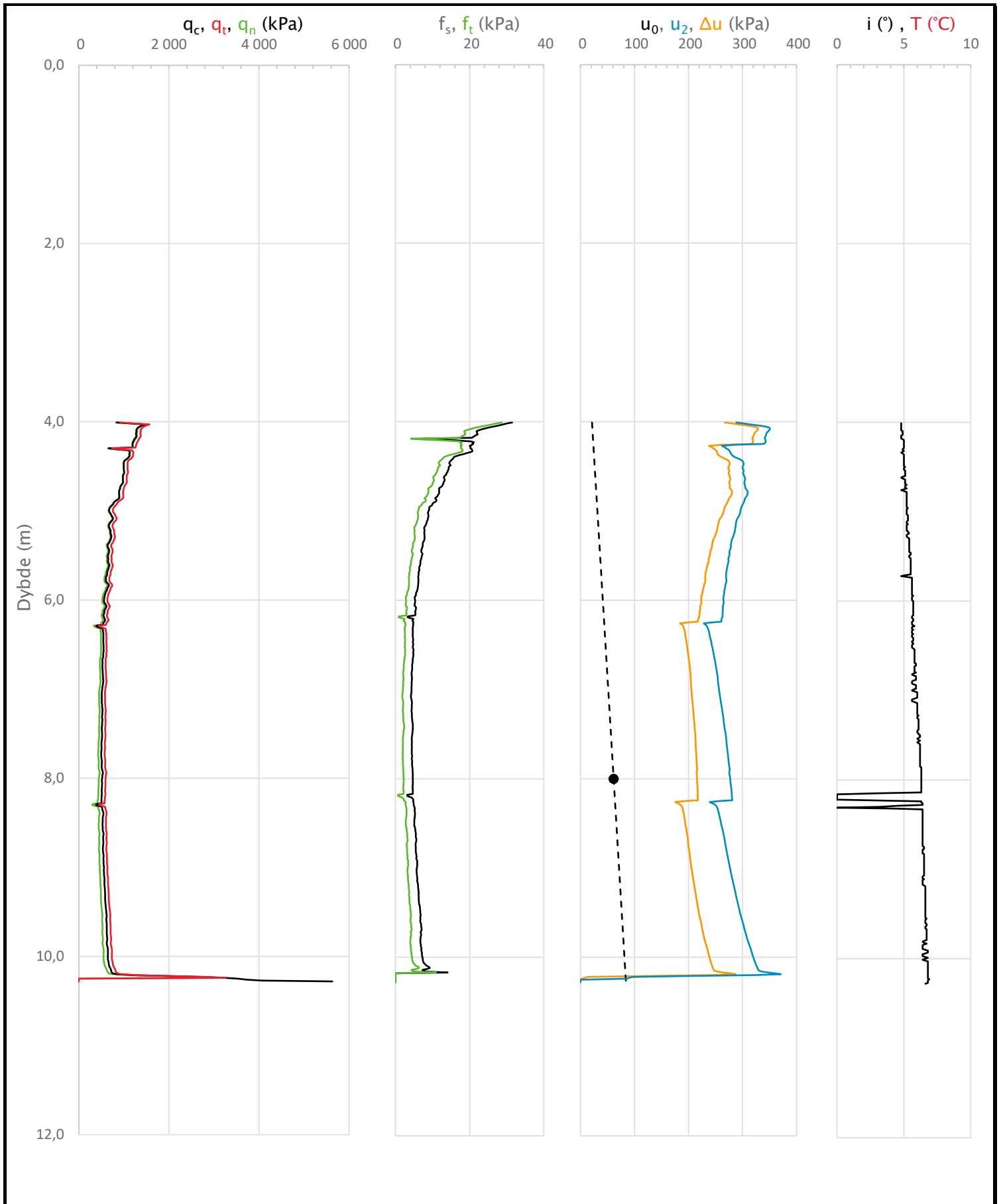


Prosjekt		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +14,6
<b>Sollerudveien</b>				<b>109</b>	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>51904</b>	
<b>Multiconsult</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MRL/ATO	TEH	TEH	<b>4</b>	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	<b>503.4</b>
Multiconsult	28.06.2023	2 Rev. dato 30.08.2023			

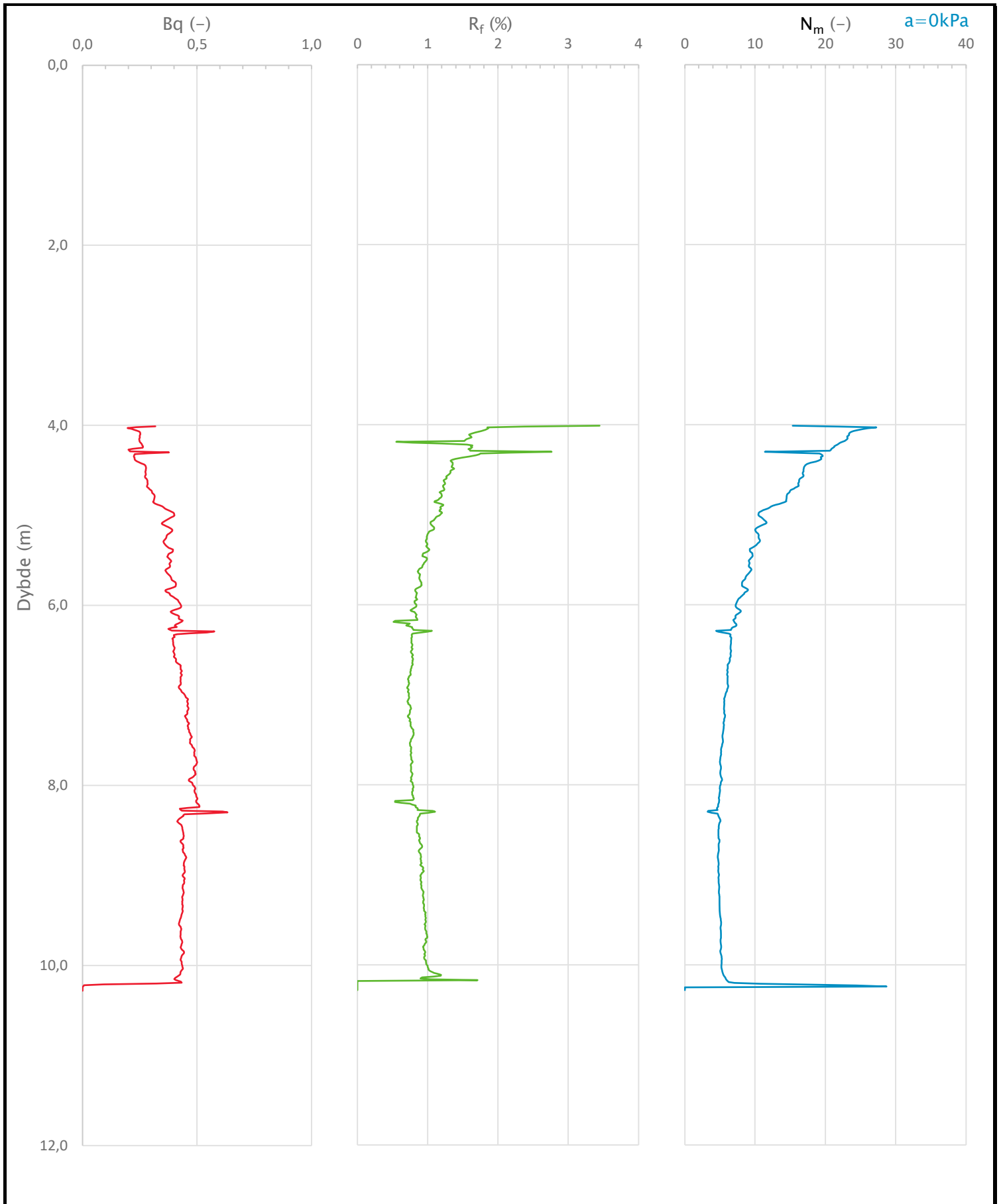
Sonde og utførelse						
Sondennummer	51904		Boreleder	Tom/Daniel		
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	28.10.2022		Maks helning (°)		6,9	
Dato sondering	28.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	2,5		0,05		0,1	
Arealforhold	0,7200		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,17		0,49		0,04	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	162,0		0,2		-2,6	
Avvik under sondering (kPa)	162,0		0,2		2,6	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	9,6		0,2		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	5631,0		31,5		370,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>174,1</b>	<b>3,1</b>	<b>0,4</b>	<b>1,3</b>	<b>2,8</b>	<b>0,8</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	3	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10244247-02		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
<b>Sollerudveien</b>			Borhull		Kote +8,4	
					<b>112</b>	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			<b>51904</b>			
<b>Multiconsult</b>	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	MRL/ATO		TEH		TEH	
Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		28.06.2023		2		
				Rev. dato		RIG-TEG
				30.08.2023		<b>1</b>
						<b>504.1</b>



Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +8,4 <b>112</b>
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondennummer <b>51904</b>
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>1</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 28.06.2023	Revisjon 2	RIG-TEG <b>504.2</b>
			Rev. dato 30.08.2023	



Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +8,4 <b>112</b>
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer <b>51904</b>
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>1</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 28.06.2023	Revisjon 2	RIG-TEG <b>504.3</b>
			Rev. dato 30.08.2023	



Prosjekt <b>Sollerudveien</b>		Prosjektnummer: 10244247-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +8,4 <b>112</b>
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondennummer <b>51904</b>
<b>Multiconsult</b>	Utført MRL/ATO	Kontrollert TEH	Godkjent TEH	Anvend.klasse <b>1</b>
	Divisjon Multiconsult	Dato sondering 28.06.2023	Revisjon <b>2</b> Rev. dato <b>30.08.2023</b>	RIG-TEG <b>504.4</b>

# Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorium samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:	51904	Visad last/crosstalk:	0.0 %FSO
Kalibreringsdatum:	28-okt-2022	Q när F lastas:	<0.3 %FSO
Max tillåten belastning:	50 kN	F när Q lastas:	<0.1 %FSO
Area faktor:	$a=0.72b=0.006$	U när Q lastas ( $Q \leq 7MPa$ ):	<0.1 %FSO

ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

--

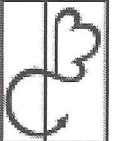
ASTM D 5778 godkännande

--

ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

--

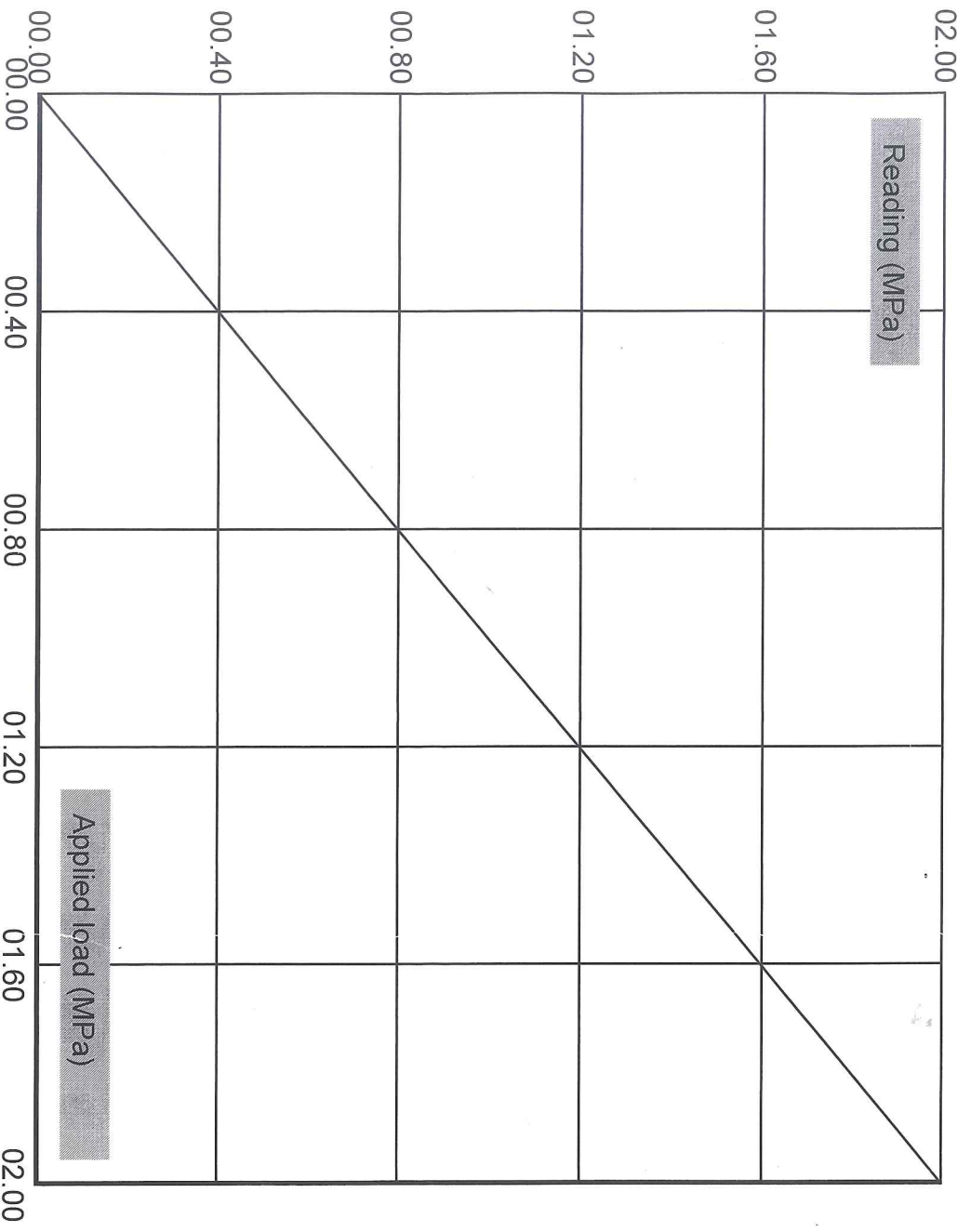
**ENVi** 



U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.500
1.000	1.000
1.500	1.500
2.000	2.001
1.500	1.501
1.000	1.001
0.500	0.500
0.000	0.000

Calibration error: 0,04 % MO @ >=20% FSO  
 Calibration error: 0,04 % FSO  
 Nonlinearity: 0,03 % FSO  
 Hysteresis: 0,05 % FSO  
 Zero load error: 0,00 % FSO



Memocone calibration

Date: 28-oct.-2022

Serial No: 51904

Q Low range only (Maximum load 10 MPa)

Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	3.00
6.00	6.01
10.00	10.01
6.00	6.02
3.00	3.01
1.00	1.00
0.00	0.00

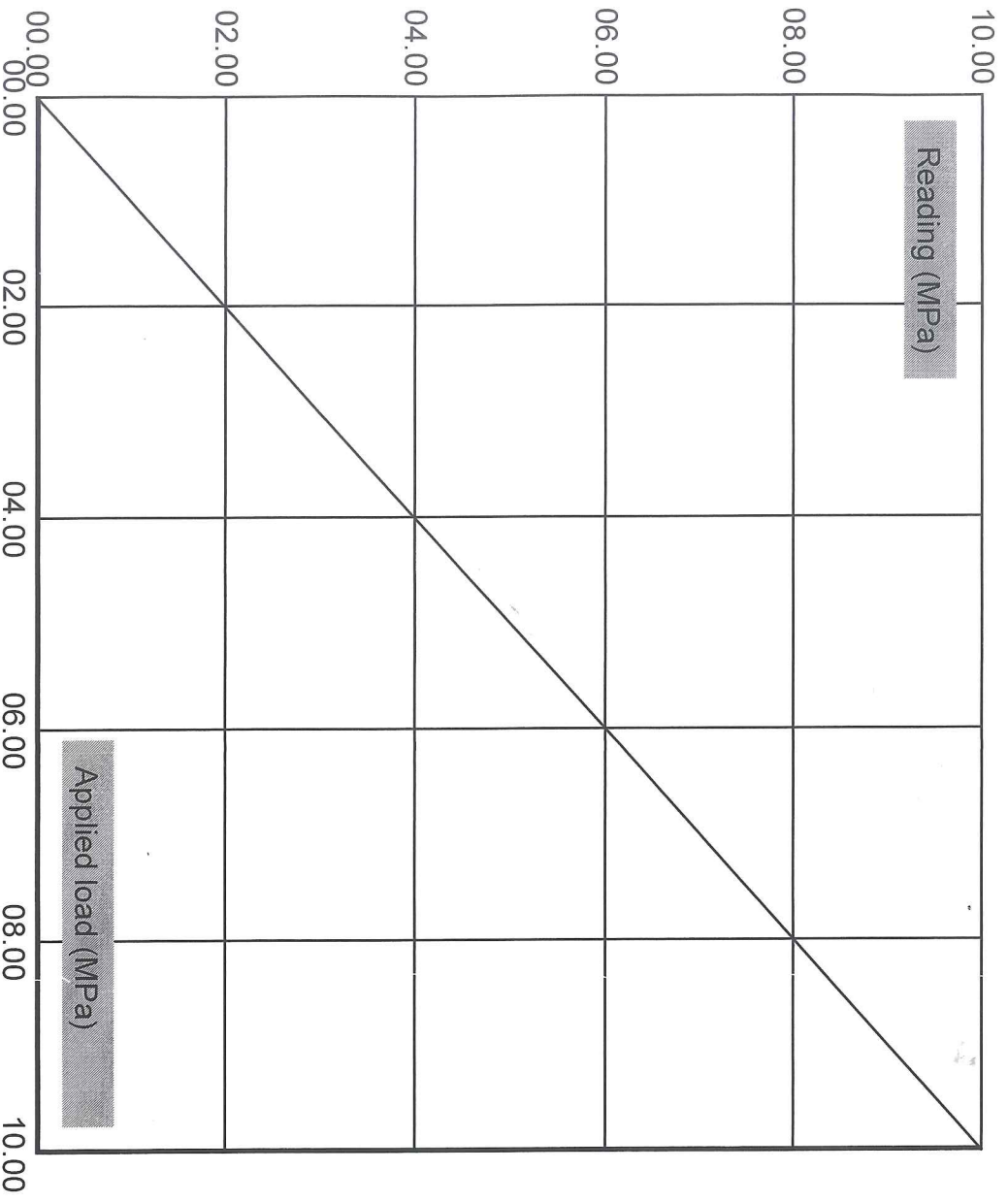
Calibration error: 0.17 % MO @ >=20% FSO

Calibration error: 0.16 % FSO

Nonlinearity: 0.10 % FSO

Hysteresis: 0.10 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 28-okt.-2022

Serial No: 51904

Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.01
15.00	15.05
30.00	30.00
50.00	49.98
30.00	29.97
15.00	15.04
5.00	5.00
0.00	-0.01

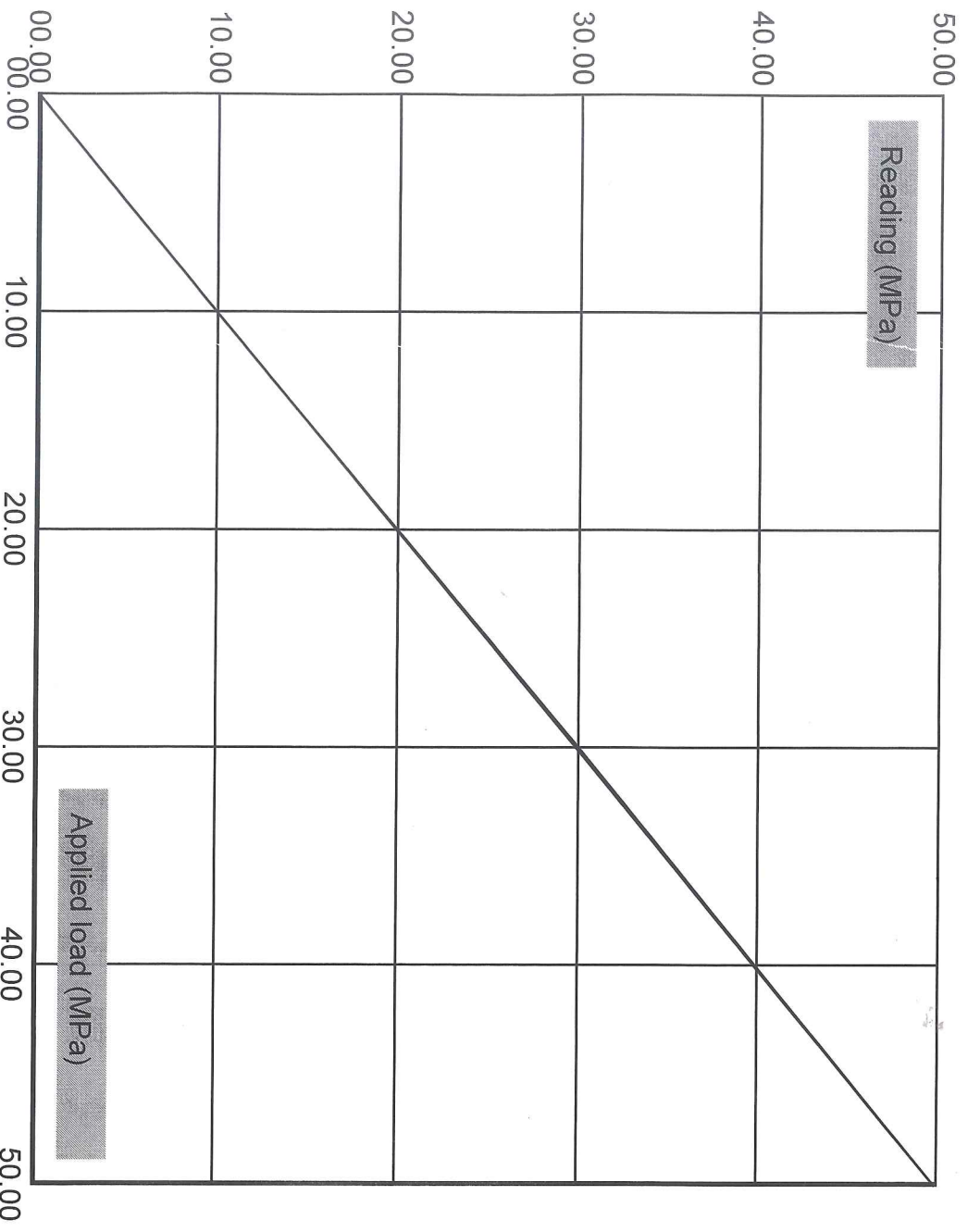
Calibration error: 0.04 % MO @ >=20% FSO

Calibration error: -0.02 % FSO

Nonlinearity: 0.09 % FSO

Hysteresis: 0.06 % FSO

Zero load error: -0.02 % FSO



Memocone calibration

Date: 28-okt.-2022

Serial No: 51904

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.200
0.400	0.397
0.600	0.592
1.000	0.993
0.600	0.605
0.400	0.403
0.200	0.201
0.000	0.000

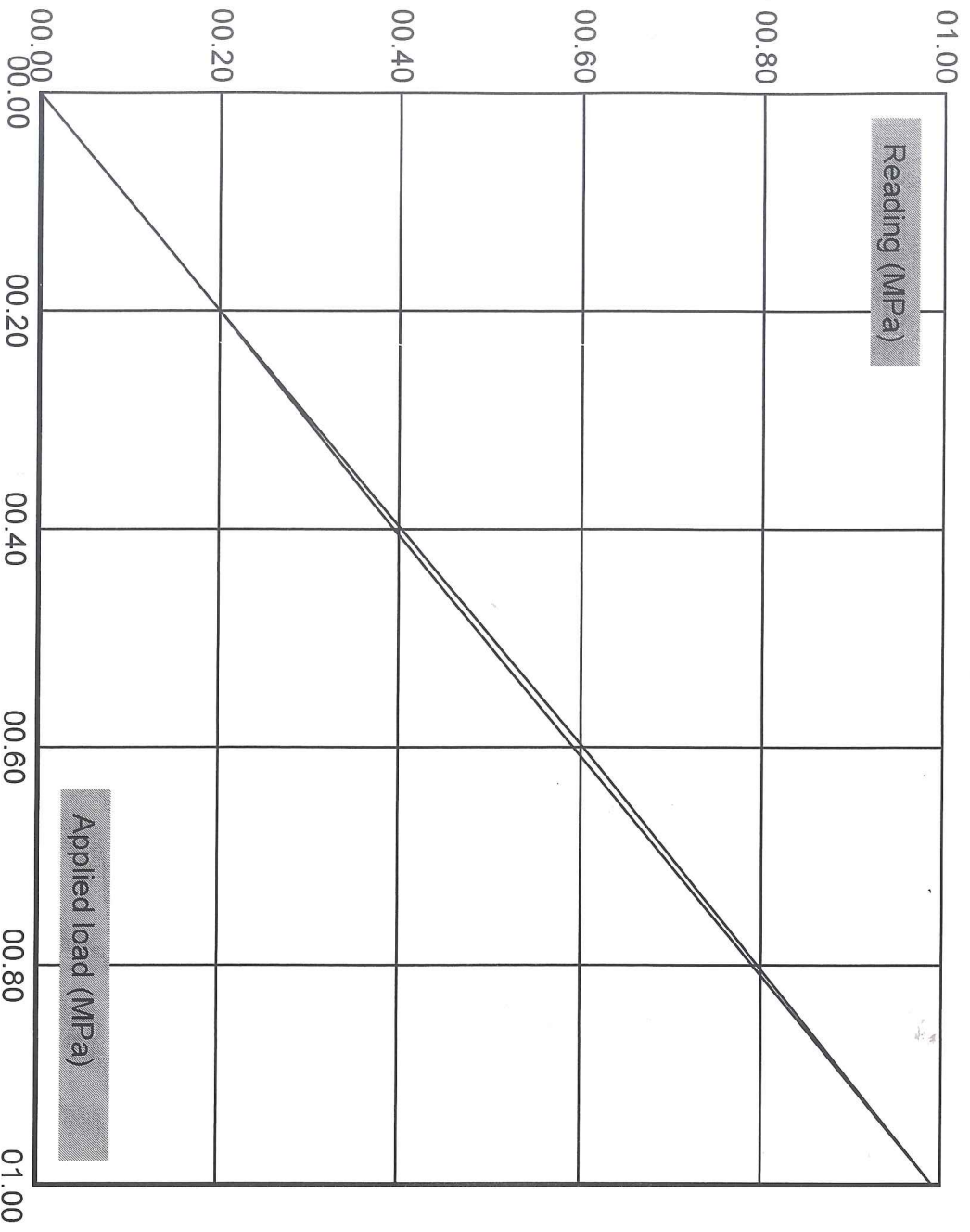
Calibration error: -0,49 % MO @ >=20% FSO

Calibration error: -0,49 % FSO

Nonlinearity: 0,74 % FSO

Hysteresis: 1,30 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Environmental Mechanics AB

Case No 1653

Service Report

2022-10-28

Customer PTO Norge

Product MEMOCONE 51904



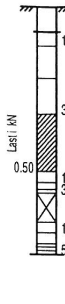

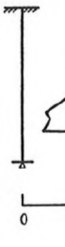
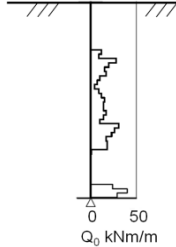

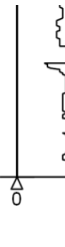
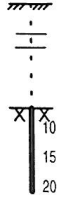
Error Kalibrering beställd

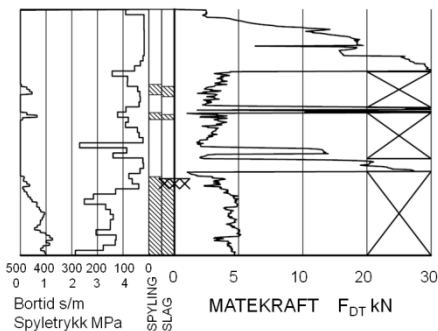
Action Byte av sliten friktionshylsa  
Kalibrering

Result Ok

Spare parts Friktionshylsa

Engineer JN

 <p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p>  <p>Avsluttet mot antatt berg</p>	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
 <p>Forboret</p> <p>Middels stor motstand</p> <p>Meget liten motstand</p> <p>Meget stor motstand</p> <p>Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p>  <p>Forboret</p> <p>Slått med slegge</p> <p>Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p><b>DREIESONDERING</b></p> <p>Utføres med skjøtbare <math>\phi 22</math> mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall <math>\frac{1}{2}</math>-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.</p> <p>Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 <math>\frac{1}{2}</math>-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
 <p>Middels stor motstand</p> <p>Liten motstand</p> <p>Stor motstand</p> <p>0 50 100 150 kNm/m</p>  <p>0 50 kNm/m</p> <p><math>Q_0</math> kNm/m</p>	<p><b>RAMSONDERING</b></p> <p>Boringen utføres med skjøtbare <math>\phi 32</math> mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden <math>Q_0</math> pr. m nedramming.</p> <p><math>Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}</math></p>
<p>CPT2</p>  <p>5</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>2 4 6 8 10 0.20 0.40 0.60 0.80</p> <p>0.02 0.04 0.06 0.08 0.10</p> <p>Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p><b>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)</b></p> <p>Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand <math>q_c</math> og sidefriksjon <math>f_s</math> kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket <math>u</math> måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.</p> <p>Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
 <p>0 5 10 20 30</p> <p><math>F_{DT}</math> kN</p>	<p><b>DREIETRYKKSONDERING</b></p> <p>Utføres med glatte skjøtbare <math>\phi 36</math> mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.</p> <p>Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften <math>F_{DT}</math> (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.</p> <p>Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
 <p>Stein</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>Borsynk i berg cm/min.</p>	<p><b>BERGKONTROLLBORING</b></p> <p>Utføres med skjøtbare <math>\phi 45</math> mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



### TOTALSONDERING

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

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



Prøvemarkering



### PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

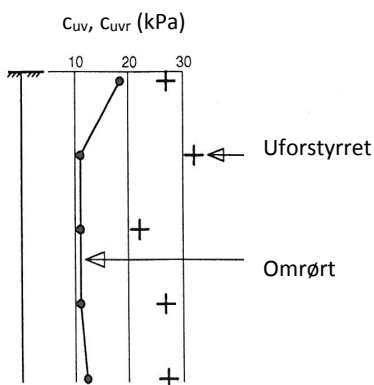
#### Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

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

#### Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

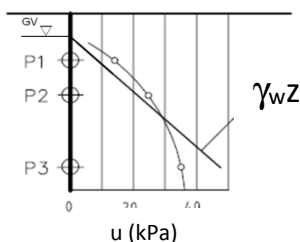
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der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

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



### VINGEBORING

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



### PORETRYKSMÅLING

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

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

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

## MINERALSKE JORDARTER

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

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

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

## ORGANISKE JORDARTER

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibrig torv</li> <li>Delvis fibrig torv, mellomtorv</li> <li>Amorf torv, svarttorv</li> </ul>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene 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-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.



**DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET**

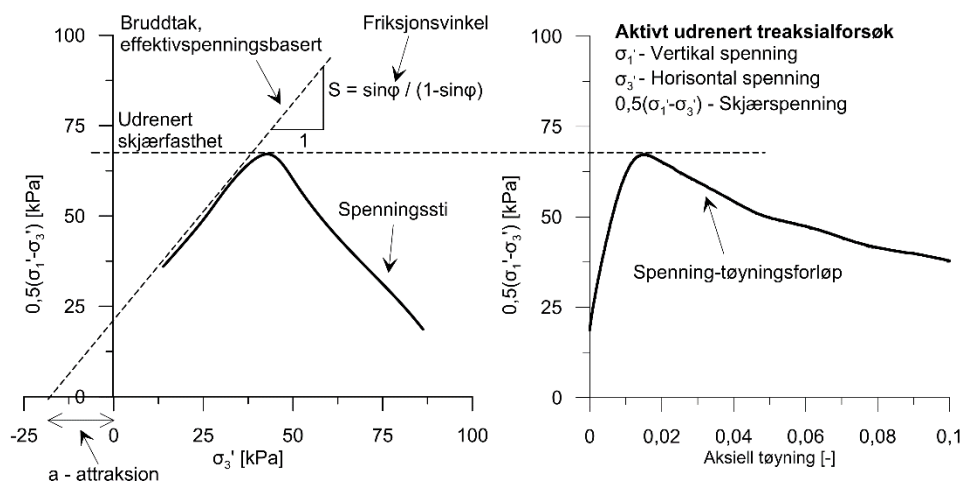
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet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

**SKJÆRFASTHET**

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

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

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

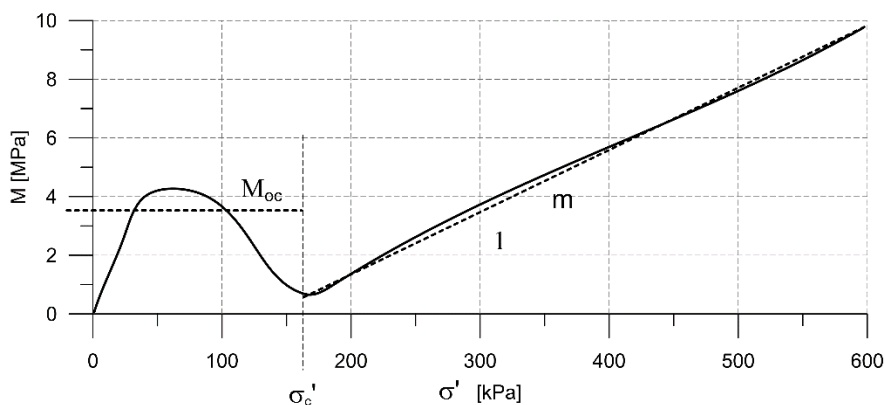


**SENSITIVITET**

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 ( $\sigma'$ ). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) 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 ( $\sigma'_c$ ). 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  $\sigma'_c$  representeres ved en konstant stivhetsmodul  $M_{oc}$ . For spenningsnivåer over  $\sigma'_c$  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**

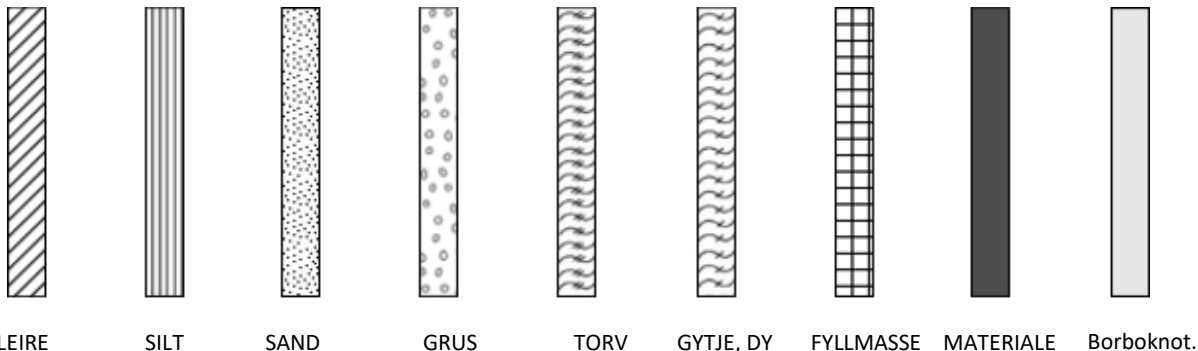
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

**PERMEABILITET**

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

## OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

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



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

**LEIRE:** Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

**MATERIALE:** Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelsene 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 sylindere», «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 maksimum 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 maksimum 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 $c_{urfc} \leq 1,27 \text{ kPa}$	0,9

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

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

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

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

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