
RAPPORT

Kvikkleirekartlegging Leirkup

OPPDRAUGSGIVER

Porsgrunn kommune

EMNE

Datarapport - Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 30. juni 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10240300-01-RIG-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredje parter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT RIG 001

OPPDRAG	Kvikkleirekartlegging Leirkup	DOKUMENTKODE	10240300-01-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Porsgrunn kommune	OPPDRAGSLEDER	Martin Dons
KONTAKTPERSON	Kari Tisjø	UTARBEIDET AV	Pernille Rognlien
KOORDINATER	Sone: UTM-32 Øst: 538695 Nord: 6556863	ANSVARLIG ENHET	10101020 Geoteknikk B&E
GNR./BNR./SNR.	Hovenga og Slottsbru, Porsgrunn		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Porsgrunn kommune for å utføre geotekniske grunnundersøkelser ifm. kvikkleirekartlegging, samt innhente geotekniske parametere i forbindelse med vurdering av områdestabilitet og ev. sikringstiltak langs Leirkupvassdraget i Porsgrunn kommune.

Resultater fra utførte grunnundersøkelser indikerer at dybde til antatt bergoverflate hovedsakelig er mer enn 20 m. Gjennomsnittlig sonderingsdybde er ca. 20 m. Antatt berg er kun påvist ved ett borpunkt i nord ved ca. 17,5 m dybde. 10 av 27 sonderinger er avsluttet i faste masser eller ved antatt stein/blokk, mens resterende 16 sonderinger er avsluttet i løsmasser ved ønsket sonderingsdybde.

Resultater fra laboratorieundersøkelser viser at løsmassene hovedsakelig består av vekselvis siltig leire og sandig, leirig silt med enkelte silt- og sandsjikt. Lengst nord indikerer utførte sonderinger at løsmassene trolig har et høyere innhold av silt og/eller friksjonsmateriale som sand og grus. Det er påvist sprøbruddmateriale i samtlige prøveserier.

Grunnvannstanden varierer hovedsakelig mellom ca. 2,0 og 3,5 m i borpunktene. Ved to av borpunktene indikerer poretrykksregistreringer noe poreundertrykk, mens ved ett borpunkt nede ved Leirkup indikerer registreringen noe poreovertrykk. Det presiseres at det kun er utført én måling på dette tidspunkt og at poretrykksituasjonen bør verifiseres ved flere målinger.

00	30.06.2022	Utarbeidet	Pernille Rognlien	Martin Dons	Tor Georg Jensen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.4	Innhold og bruk av rapporten	6
2	Områdebeskrivelse	7
2.1	Området og topografi	7
3	Geotekniske grunnundersøkelser	12
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	12
3.2	Utførte grunnundersøkelser	12
3.2.1	Feltundersøkelser	12
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	14
4	Grunnforholdsbeskrivelse	15
4.1	Kvartærgeologisk kart	15
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	16
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	16
4.3.1	Generelt	16
4.3.2	Dybde til berg	16
4.3.3	Løsmasser	17
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	17
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	17
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	17
5.2	Viktige forutsetninger	18
5.3	Undersøkelles- og prøve kvalitet	18
5.4	Måling av poretrykk	18
5.5	Påvisning av bergnivå	18
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	19
7	Referanser	19

TEGNINGER

10229741-01-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001 til -003	Borplan
	-010 til -036	Totalsonderinger
	-200 til -205	Geotekniske data
	-300	Korngradering
	-350 til -355	Piezometeravlesninger
	-400.1 til 404.2	Ødometerforsøk
	-450.1 til 459.3	Treaksialforsøk
	-500.1 til -506.4	Trykksondering (CPTU)

VEDLEGG

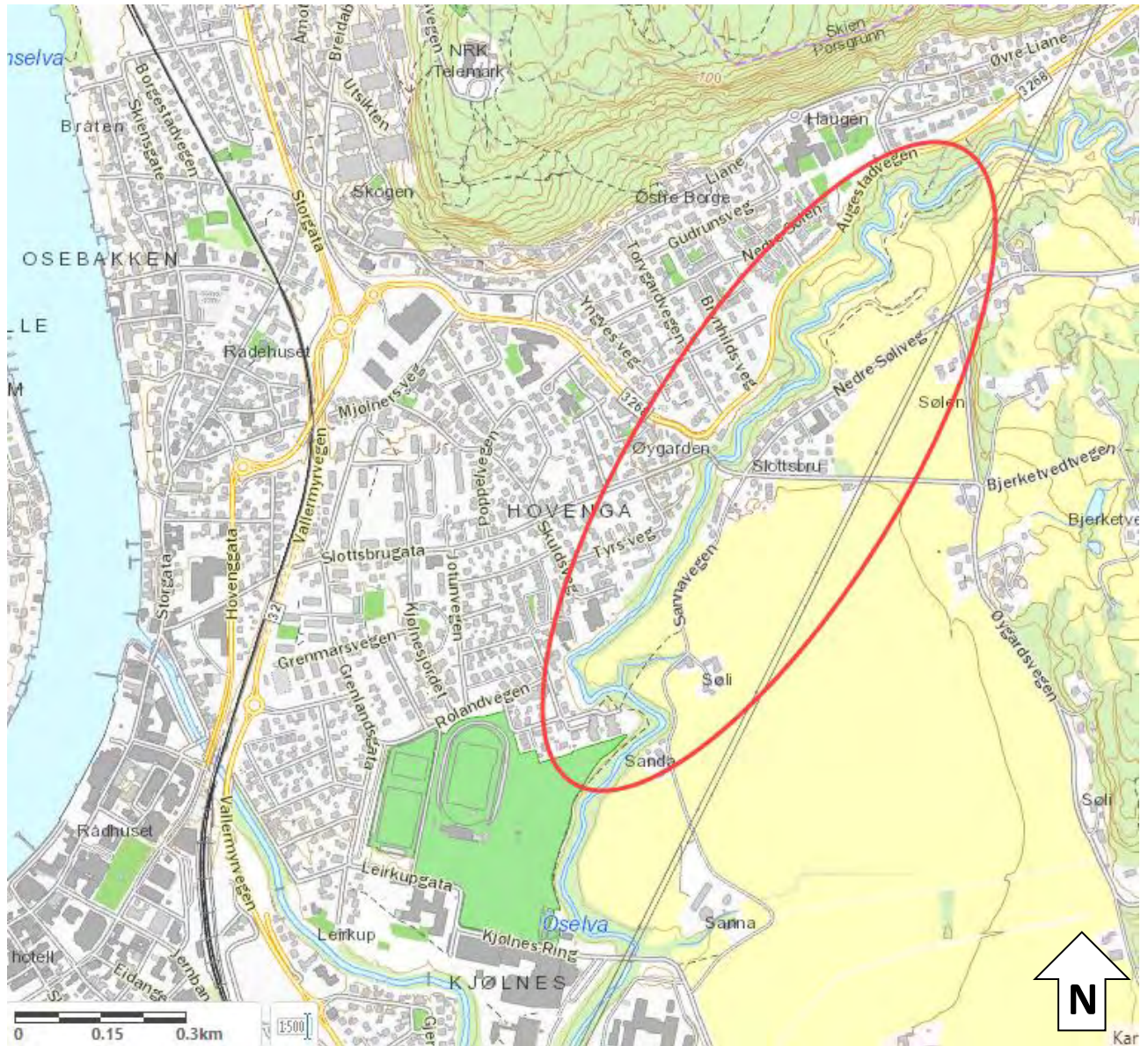
1. Kalibrerings skjema CPTU-sonde 5717

BILAG

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

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med kvikkleirekartlegging ved Leirkup i Porsgrunn kommune, se Figur 1-1.



Figur 1-1: Oversiktskart [atlas.nve.no]. Prosjektområdet er markert med rød sirkel.

1.1 Formål og bakgrunn

Formålet med grunnundersøkelsene er å kartlegge forekomst av kvikkleire langs elva Leirkup, samt innhente geotekniske parametere i forbindelse med vurdering av områdestabilitet og eventuelle sikringstiltak langs Leirkup.

1.2 Utførelse

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

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

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg i mars 2022. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 32.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Oslo i uke 17-20/2022.

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].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

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

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

2 Områdebeskrivelse

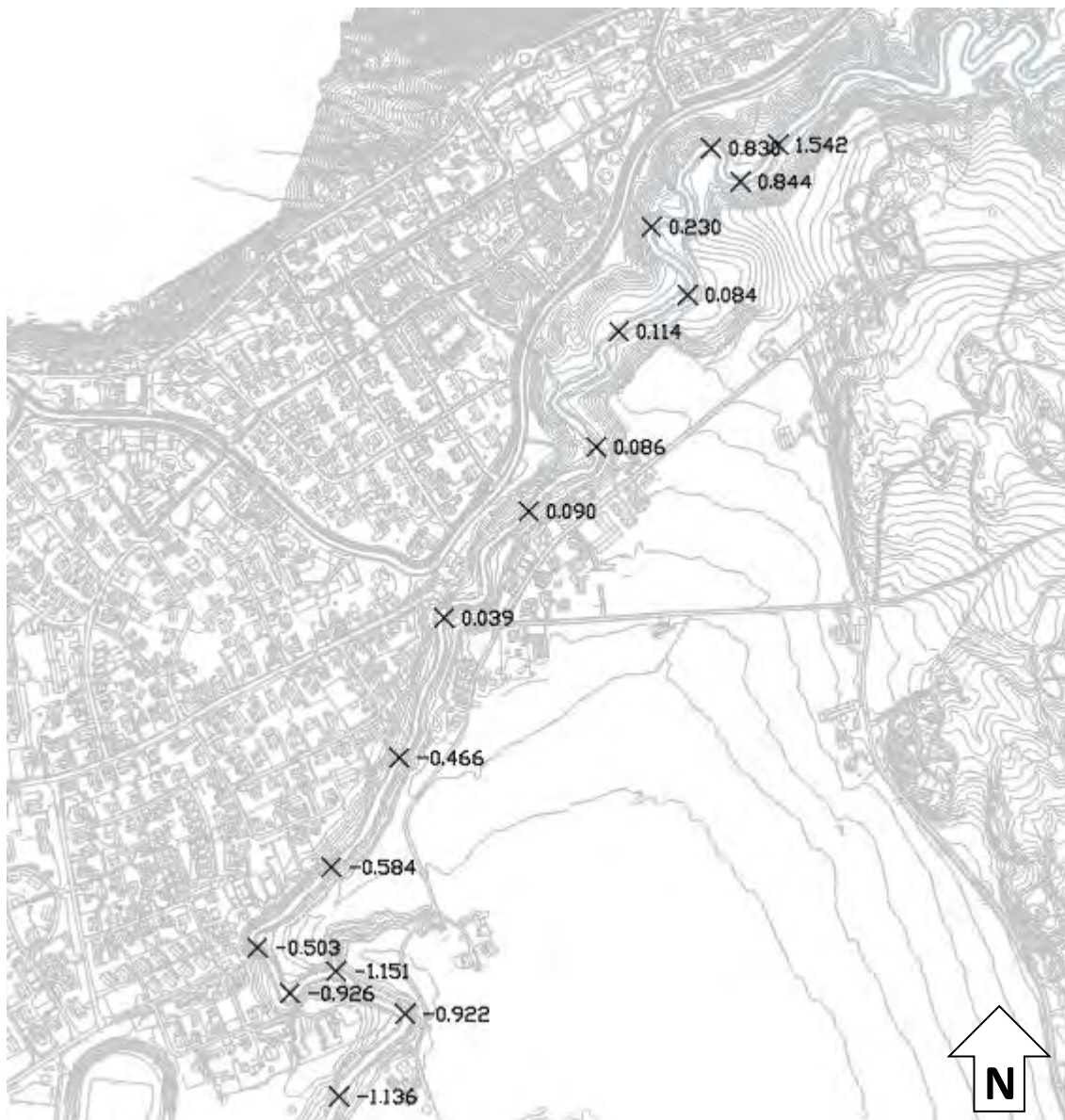
2.1 Området og topografi

Det undersøkte området ved elva Leirkup består hovedsakelig av boligfelt vest for elva og jordbruk, gårder og noe småhusbebyggelse øst for elva. Terrenget er relativt flatt, med unntak av skråningene som heller bratt ned mot Leirkup.

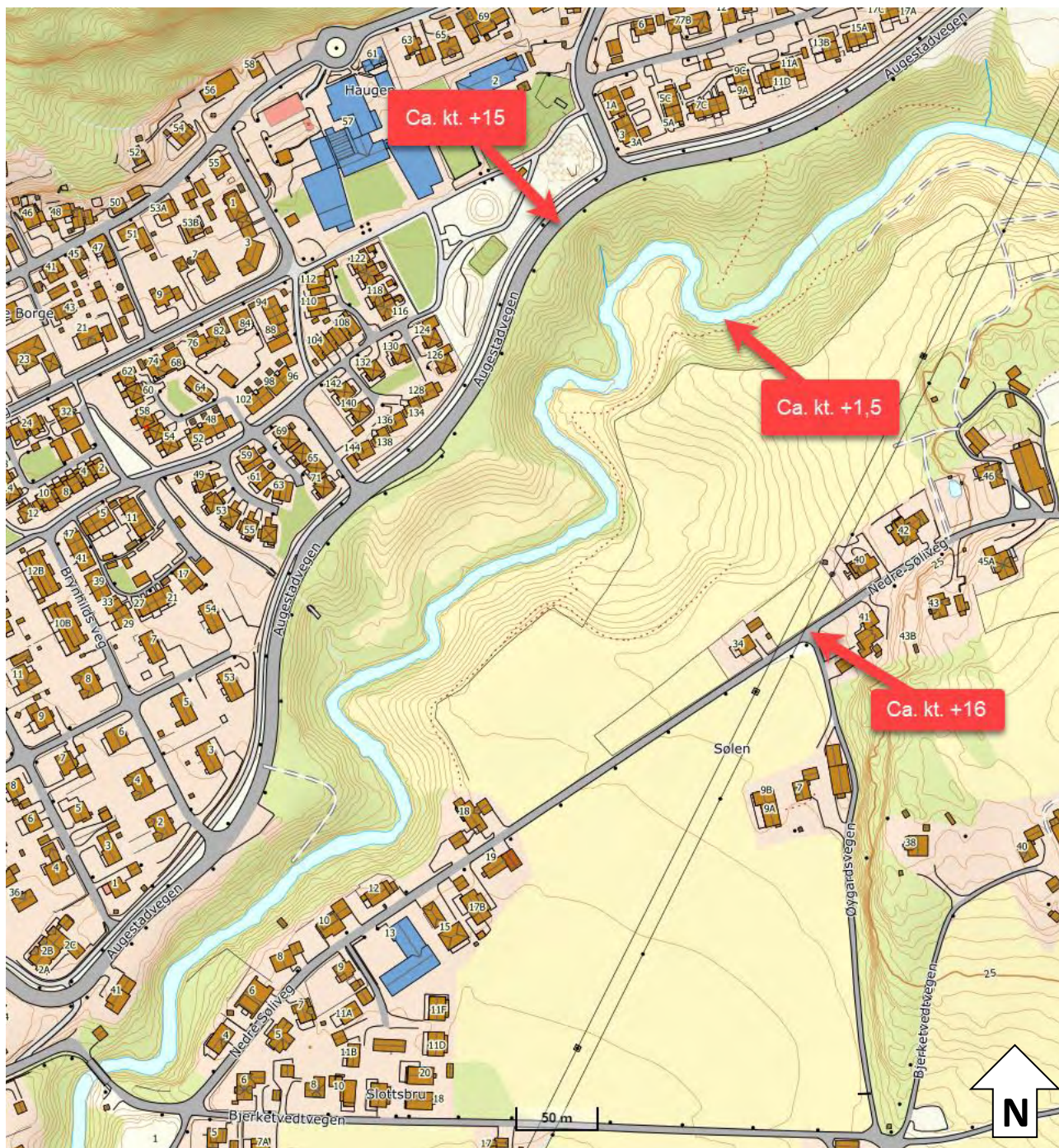
Terrenget i nord ligger på ca. kt. +15 ved Augestadvegen vest for Leirkup, vannspeil ved Leirkup ligger på ca. kt. +1,5 og øst for Leirkup ved Nedre Søliveg ligger terrenget på ca. kt. +16, se Figur 2-2.

Ved Slottsbru ligger terrenget på ca. kt. +10 på hver side av Leirkup, og vannspeilet for Leirkup ligger ca. på kt. +0,5. I sør ved Kjølnes ligger terrenget på ca. kt. +8 på hver side av Leirkup, mens vannspeilet for Leirkup ligger ca. på kt. +0, se Figur 2-3.

Elvebunn er også målt inn ved 16 punkter i Leirkup, se Figur 2-1. Figur 2-4 til og med Figur 2-7 viser flyfoto fra hhv. 2019 og 1965.



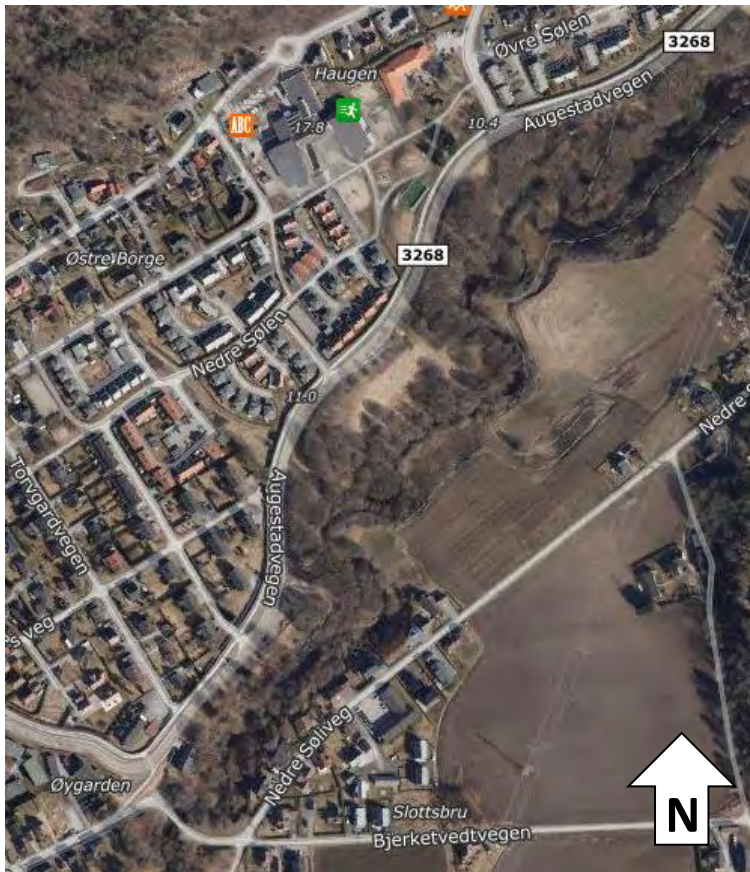
Figur 2-1: Koter fra innmåling elvebunn.



Figur 2-2: Terrengekoter i nordre del av området [atlas.nve.no]. Kote ved Leirkup-vassdraget indikerer nivå for vannspeil.



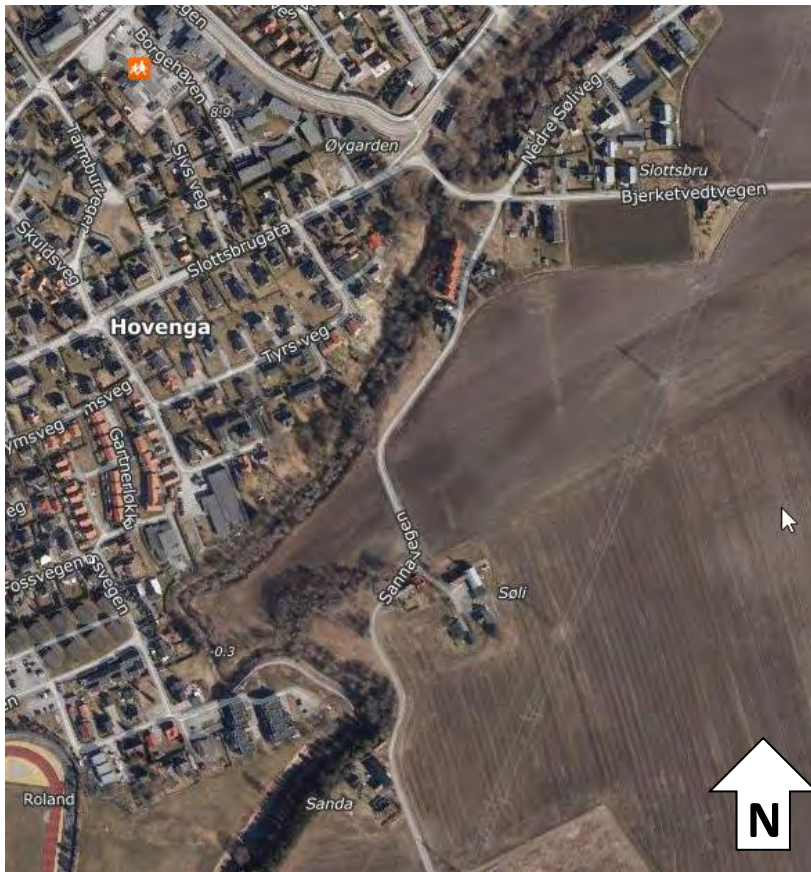
Figur 2-3: Terrengekoter i søndre del av området [atlas.nve.no]. Kote ved Leirkup-vassdraget indikerer nivå for vannspeil.



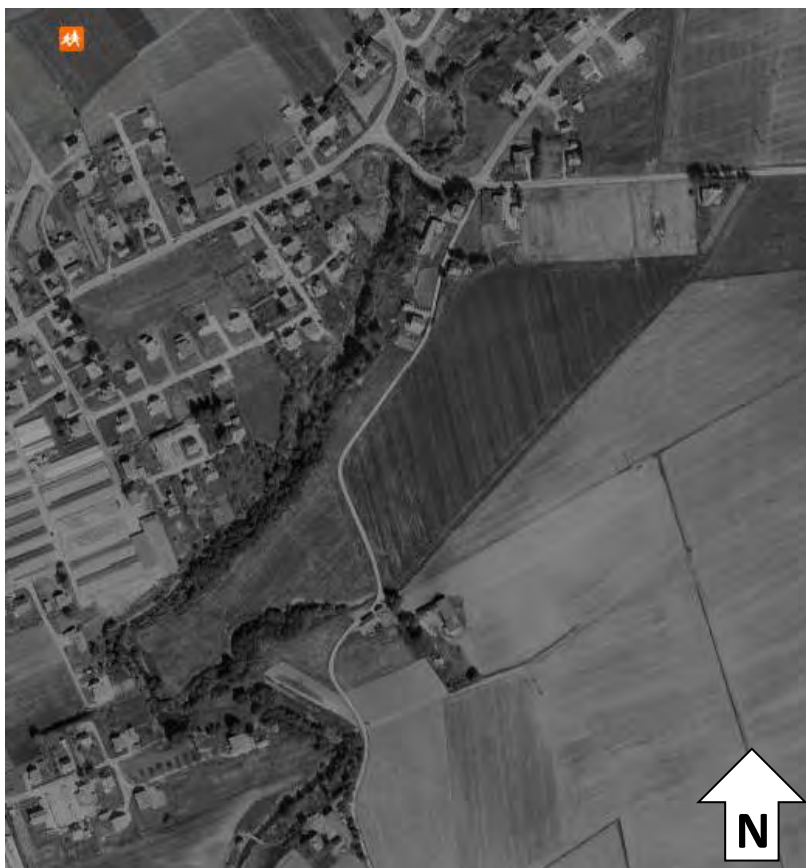
Figur 2-4: Flyfoto nordre del fra 2019 [kart.finn.no].



Figur 2-5: Flyfoto nordre del fra 1965 [kart.finn.no].



Figur 2-6: Flyfoto søndre del fra 2019 [kart.finn.no].



Figur 2-7: Flyfoto søndre del fra 1965 [kart.finn.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult er kjent med at det er utført grunnundersøkelser av flere aktører på og utenfor prosjektområdet. Oversikt over et utvalg av utførte grunnundersøkelser er gitt under:

- GeoStrøm AS (2018). Oppdrag/Rapportnr. 1928-1-R1. *Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Leirkup. Porsgrunn kommune.*
- Multiconsult (2015). Dokumentkode 313637-RIG-RAP-001. *Geotekniske grunnundersøkelser, Slottsbruhaugen.*
- Multiconsult (2010). Oppdrag-/Rapportnr. 812485/1. *Ledningsanlegg i Torvgardsvegen. Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger. Grav- og stabilitetsforhold.*
- Multiconsult (2010). Oppdrag-/Rapportnr. 812008-1. *Rolandvegen 20, Porsgrunn. Grunnundersøkelser. Orienterende geotekniske vurderinger.*
- Statens vegvesen (1998). Rapportnr. Hd-1040A. *Fv. 32/02 Skien/Porsgrunn gamle grense – Porsgrunn/Skien. Omlegging av fylkesvegen i Hovenga. Geotekniske undersøkelser for byggeplan.*
- Noteby (1996). Rapportnr. 33698-1. *Liane boligfelt, Porsgrunn. Grunnundersøkelser.*
- NGI (1990). Rapportnr. 880075-2. *Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Borerresultater.*

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 8 stk. totalsonderinger til antatt berg
- 1 stk. totalsondering med 3 m innboring i antatt berg
- 18 stk. dreietrykksonderinger til antatt berg
- 6 stk. prøveserie med poseprøver og ø54 mm sylindrerprøver (stål)
- 7 stk. trykksonderinger (CPTU)
- 8 stk. hydrauliske poretrykksmålere

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001 t.o.m. -003. Koordinat- og høydesystem, samt borpunktene koordinater er vist i hhv. Tabell 3-1 og Tabell 3-2. Utskrifter av totalsonderinger og dreietrykksonderinger er vist på tegning -010 t.o.m. -036. Resultat fra poretrykkregistreringer er vist på tegning -350 t.o.m. -355. Trykksonderinger (CPTU) er vist på tegning -500.1- t.o.m. 506.4.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	6557156.2	538845.5	13.2	TOT	20.0	0.0	20.0	
2	6557071.2	538791.8	3.3	TOT	10.9	0.0	10.9	
3	6557105.0	538723.6	10.7	TOT	31.7	0.0	31.7	
4	6556988.5	538748.1	13.3	DTR	31.0		31.0	
5	6556959.1	538774.0	13.6	DTR	15.9		15.9	
6	6556939.2	538656.3	3.5	DTR	9.6		9.6	
7	6556896.5	538643.6	12.9	DTR	15.5		15.5	
8	6556872.6	538682.0	4.2	DTR, PR, CPTU, PZ	16.3		16.3	
9	6556861.5	538717.2	11.7	DTR, PR, CPTU, 2x PZ	26.0		26.0	
10	6556839.4	538793.5	12.1	TOT	28.7	0.0	28.7	
11	6556726.4	538513.6	6.3	DTR	30.5		30.5	
12	6556676.7	538569.7	10.3	DTR	29.5		29.5	
13	6556571.4	538437.2	9.4	DTR, PR, CPTU, 2x PZ	21.0		21.0	
14	6556556.1	538509.9	8.8	DRT	16.5		16.5	
15	6556452.5	538381.8	8.5	DTR	21.0		21.0	
16	6556299.3	538276.5	8.3	DTR	21.0		21.0	
17	6556329.1	538308.3	2.8	DTR	11.0		11.0	
18	6556318.6	538356.7	8.1	DTR	21.0		21.0	
19	6556313.7	538418.3	8.4	DTR	21.0		21.0	
20	6556242.2	538492.0	7.8	DTR, PR, CPTU, PZ	21.0		21.0	
21	6556151.2	538429.0	7.5	DTR	21.3		21.3	
22	6557170.8	538941.2	18.3	TOT	6.6	0.0	6.6	
23	6557266.0	538847.4	15.6	TOT, PR, CPTU, PZ	31.7	0.0	31.7	
24	6557208.4	538854.5	10.0	TOT, CPTU, PZ	12.9	0.0	12.9	
25	6557227.3	538758.1	13.8	TOT	31.6	0.0	31.6	
26	6556426.1	538392.0	3.2	DTR, PR, CPTU	11.4		11.4	
27	6557164.9	538907.4	17.3	TOT	17.5	3.1	20.6	

TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykkssondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie; Ann.=Annen metode (spesifiser)

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

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

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene. Det er også utført treaksial- og ødometerforsøk på enkelte av prøvene, samt korngraderingsanalyse og analyse av konsistensgrenser.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 3 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 30 sylinderprøver (54 mm)
- Kornfordelingsforsøk i 4 av sylinderprøvene
- Konsistensgrenser i 10 av sylinderprøvene
- Treaksialforsøk i 10 av sylinderprøvene
 - 9 stk. CAUa (anisotropt konsolidert, udrenert forsøk)
 - 1 stk. CADa (anisotropt konsolidert, drenert forsøk)
- Ødometerforsøk i 5 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 t.o.m. -205.

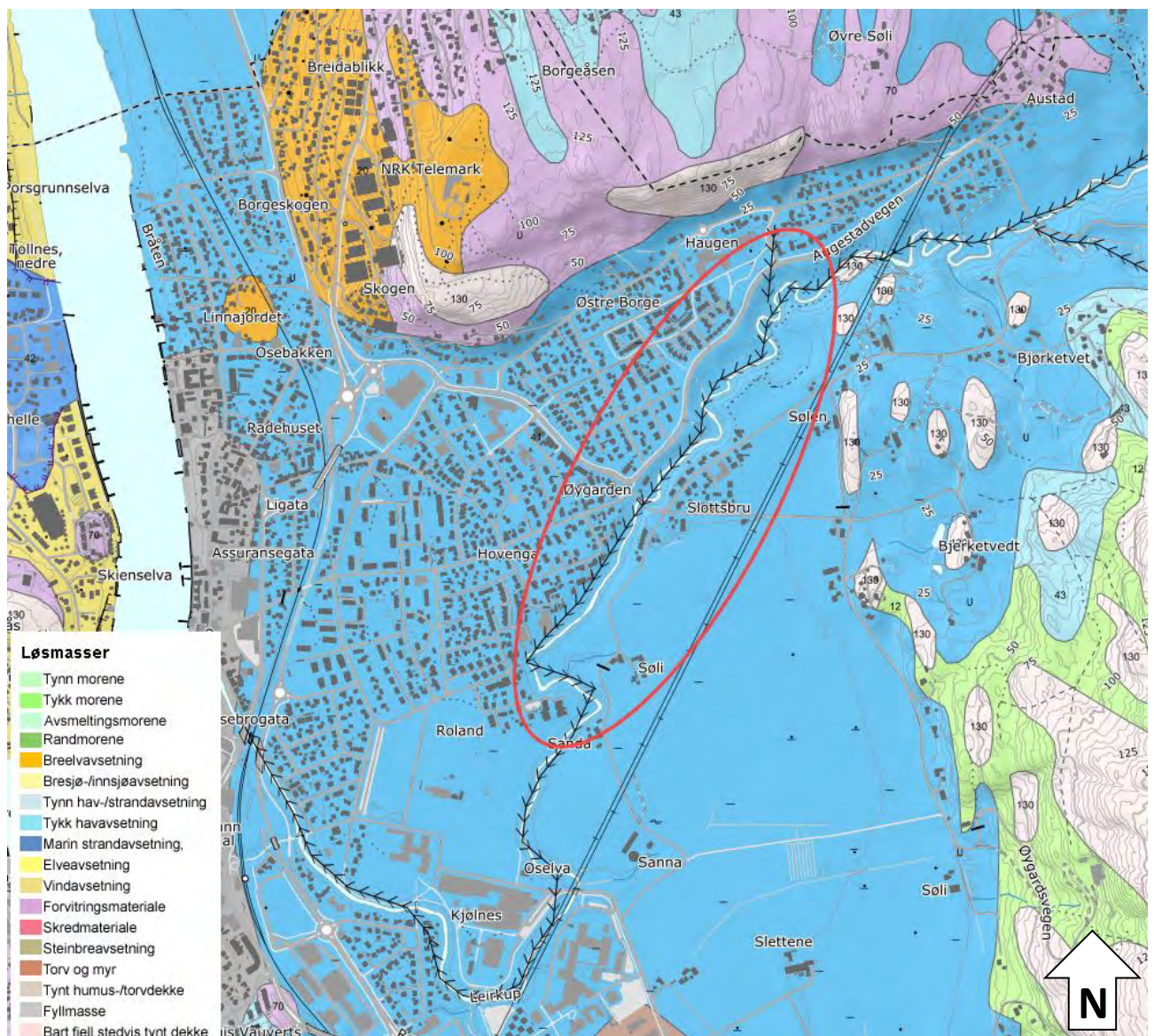
Resultater fra korngraderingsforsøk er vist på tegning -300. Resultater fra ødometerforsøk og treaksialforsøk er vist på hhv. tegning -400.1 t.o.m. -404.2 og -450.1 t.o.m. -459.3.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området består av tykk havavsetning. For områder med tykk havavsetning kan det blant annet forventes silt og leirholdige løsmasser. Området hvor det er utført grunnundersøkelser ligger under marin grense.

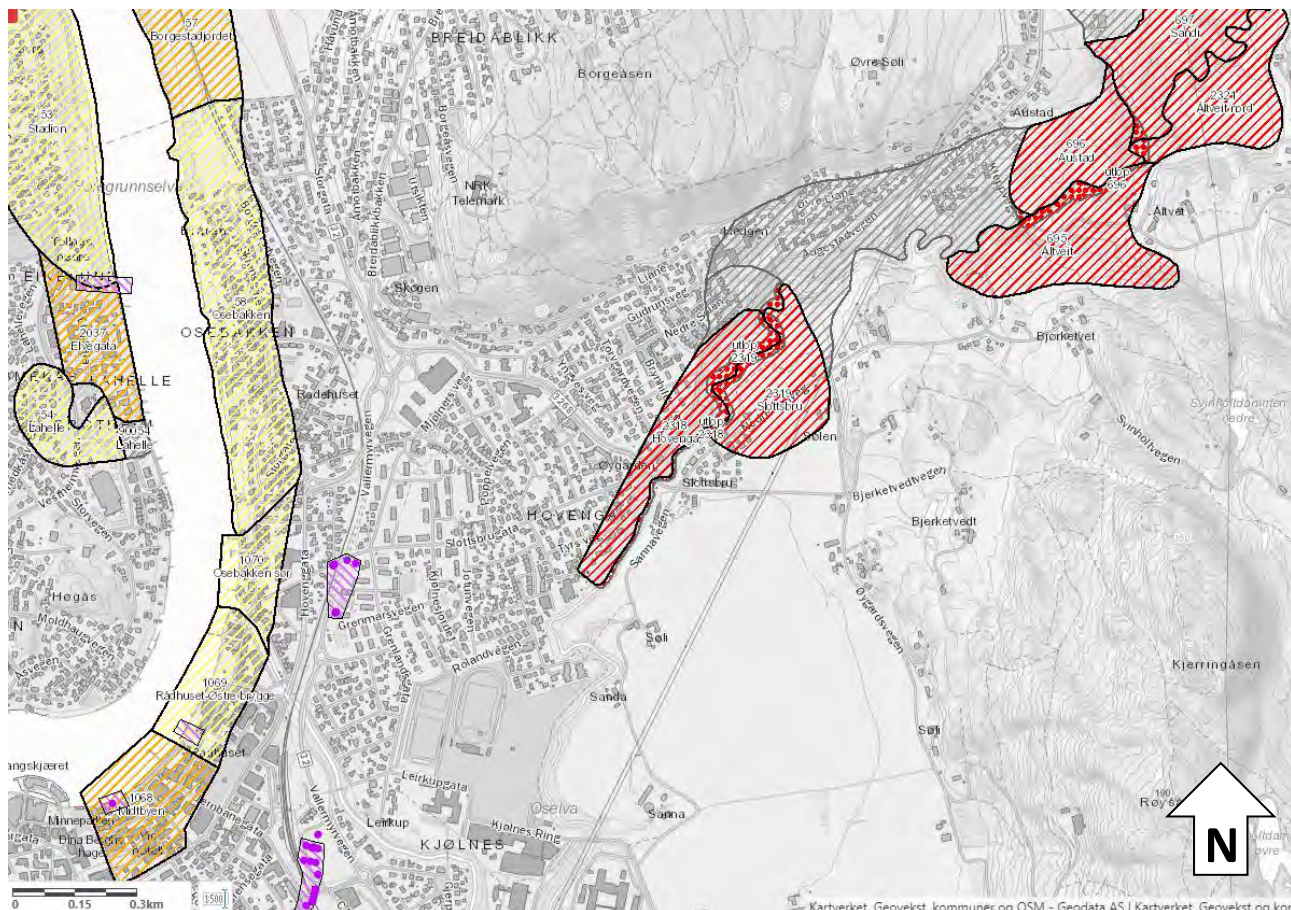
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen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



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området [5]. Undersøkt område er markert med rød sirkel.

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

Ifølge kart med registrerte faresoner for kvikkleire, vist i Figur 4-2, er det registrert flere større faresoner i området. Undersøkt område ligger også delvis innenfor eksisterende kvikkleiresone 2318 Hovenga og 2319 Slottsbru, som ble kartlagt av Multiconsult i 2020, ref. [13].



Figur 4-2: Registrerte faresoner for kvikkleire [7].

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnforholdene er generelt homogene, bestående av siltig leire, foruten et område helt i nord som indikerer større forekomster av friksjonsmateriale (borpunkt 22-25 og 27).

Sonderingsdybde er hovedsakelig mellom ca. 10 og 30 m i borpunktene, med en gjennomsnittlig sonderingsdybde på ca. 20 m. Det er kun påvist berg i ett borpunkt, øvrige sonderinger er utført med stopp i faste masser, ved antatt stein/blokk eller med stopp etter ønsket sonderingsdybde.

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

4.3.2 Dybde til berg

Det er utført totalsonderinger i 1/3 av borpunktene og dreietrykkssonderinger i de resterende 2/3. Dybde til berg er antatt å generelt være dypere enn 20 m. Det er kun utført innboring i berg i ett borpunkt, BP 27) i nordøst, hvor antatt berg ble påtruffet ved ca. 17,5 m dybde, tilsvarende ca. kt. 0. 10 av 27 sonderinger er utført med stopp i faste masser eller antatt stein/blokk. De resterende 16 sonderingene er avsluttet i løsmasser etter ønsket sonderingsdybde.

4.3.3 Løsmasser

Resultat fra prøveserier viser at løsmassene generelt består av siltig sand og organisk materiale fra ca. 1-3 m dybde. Videre beskrives løsmassene som vekselvis siltig leire og sandig, leirig silt, med enkelte silt- og sandsjikt ned til ca. 7-14 m dybde. Flere av sonderingene indikerer et topplag av noe fastere masser, trolig fyllmasser og/eller tørrskorpeleire. Ved borpunkt 22-25 og 27 indikerer utførte sonderinger at løsmassene har et høyere innhold av trolig silt og/eller friksjonsmateriale som sand og grus.

Vanninnholdet varierer generelt mellom ca. 25 og 30 %, noe som er vanlig for norsk marin leire. Plastisitetsindeksen varierer hovedsakelig mellom ca. 5 og 10 %, som tilsvarer en lite plastisk leire. Udrenert skjærfasthet for leira og den leirige silten er generelt mellom ca. 20 og 30 kPa, slik at dette kan betegnes som bløt til middels fast. Det er påvist sprøbruddmateriale i samtlige prøveserier (i borpunkt 8, 9, 13, 20, 23 og 26), med varierende start fra mellom ca. 4,5 m og 13,5 m dybde.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det er installert 8 hydrauliske piezometre innenfor det undersøkte området. Topp rør for samtlige poretrykksmålere står ca. 1,0 m over terreng. Utførte poretrykksregistreringer er oppsummert i Tabell 4-1. Poretrykksregistreringene ved borpunkt 9 og 13 indikerer noe poreundertrykk, men dette bør verifiseres ved flere målinger. Ved borpunkt 8 indikerer poretrykksregistreringen noe poreovertrykk da det ble registrert grunnvann ca. 0,5 m fra topp rør, altså 0,5 m over terreng. Grunnvannstanden i prøvetakingshullet i samme punkt ble peilet til 1,5 m under terreng på samme tidspunkt. Det bemerkes at det kun er utført én måling i hver poretrykksmåler på nåværende tidspunkt. Resultater fra poretrykksregistreringene er også vist på tegning -350-355.

Tabell 4-1: Utførte poretrykksregistreringer

PZ	Dato målt	Antatt grunnvannstand under terreng	Grunnvannstand kote	Terrengkote	Dybde spiss under terreng	Kommentar
8	22.04.2022	Se kommentar over	-	+4,2	6,0 m	Poreovertrykk
9.1	22.04.2022	3,5 m	+8,2	+11,7	6,0 m	
9.2	22.04.2022	4,4 m	+7,3	+11,7	12,0 m	
13.1	22.04.2022	2,0 m	+7,4	+9,4	6,0 m	
13.2	22.04.2022	2,5 m	+6,9	+9,4	12,0 m	
20	22.04.2022	3,6 m	+4,2	+7,8	6,0 m	
23	22.04.2022	3,5 m	+12,1	+15,6	6,0 m	
24	22.04.2022	0,6 m	+9,4	+10,0	9,0 m	

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Alle grunnundersøkelser er utført iht. standard metoder, ref. metodestandarder gitt i geoteknisk bilag 3, med unntak av innboringsdybde i berg. Som nevnt i kap. 4.3.2 er 10 av de utførte sonderingene avsluttet ved faste masser eller antatt stein/blokk, hvorav 5 av disse er totalsonderinger. Resterende 16 sonderinger er avsluttet i løsmasser etter ønsket sonderingsdybde.

5.2 Viktige forutsetninger

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

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

5 av 7 CPTU-sonderinger har registrert for høyt helningsavvik, som ikke er uvanlig i lagdelte masser. Anvendelsesklassen for alle CPTU-forsøkene er likevel 1.

Generelt varierer kvaliteten på opptatte prøver. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold.

Enaksiale trykkforsøk viser en bruddtøyning som generelt varierer mellom ca. 3 og 11 %, foruten 2 forsøk som har en bruddtøyning mellom ca. 12 % og 13 %. En bruddeformasjon på mer enn 5 % vil kunne være en indikasjon på prøveforstyrrelse, ref. [4].

Prøvekvaliteten på treaksialforsøk kan baseres på utpresset porevann under konsolidering og/eller ut fra overkonsolideringsgrad og porettall iht. Håndbok V220, ref. [4]. Basert på utpresset porevann, klassifiseres 5 av 10 treaksialforsøk som «akseptabelt forsøk», mens resterende halvpart klassifiseres som «dårlig forsøk». Dersom det legges til grunn en OCR-verdi på 1-2, betegnes 9 av 10 treaksialforsøk (samtlige CAUa forsøk) som «dårlig» prøve kvalitet basert på overkonsolideringsgrad og porettall. 1 av 10 treaksialforsøk betegnes samtidig som «meget dårlig» (CADa forsøk).

5.4 Måling av poretrykk

Foreløpige målinger utført ved borpunkt 9 og 13 indikerer noe poreundertrykk, mens ved borpunkt 8 indikerer registrering noe poreovertrykk. Dette bør verifiseres ved flere målinger. Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstid. Det er kun utført én måling i hver poretrykksmålert på nåværende tidspunkt. Det kan derfor ikke utelukkes at variasjonen over året eller i nedbørsintensive perioder er større enn det som er påvist ved måling i denne omgang.

5.5 Påvisning av bergnivå

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

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

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

6 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.

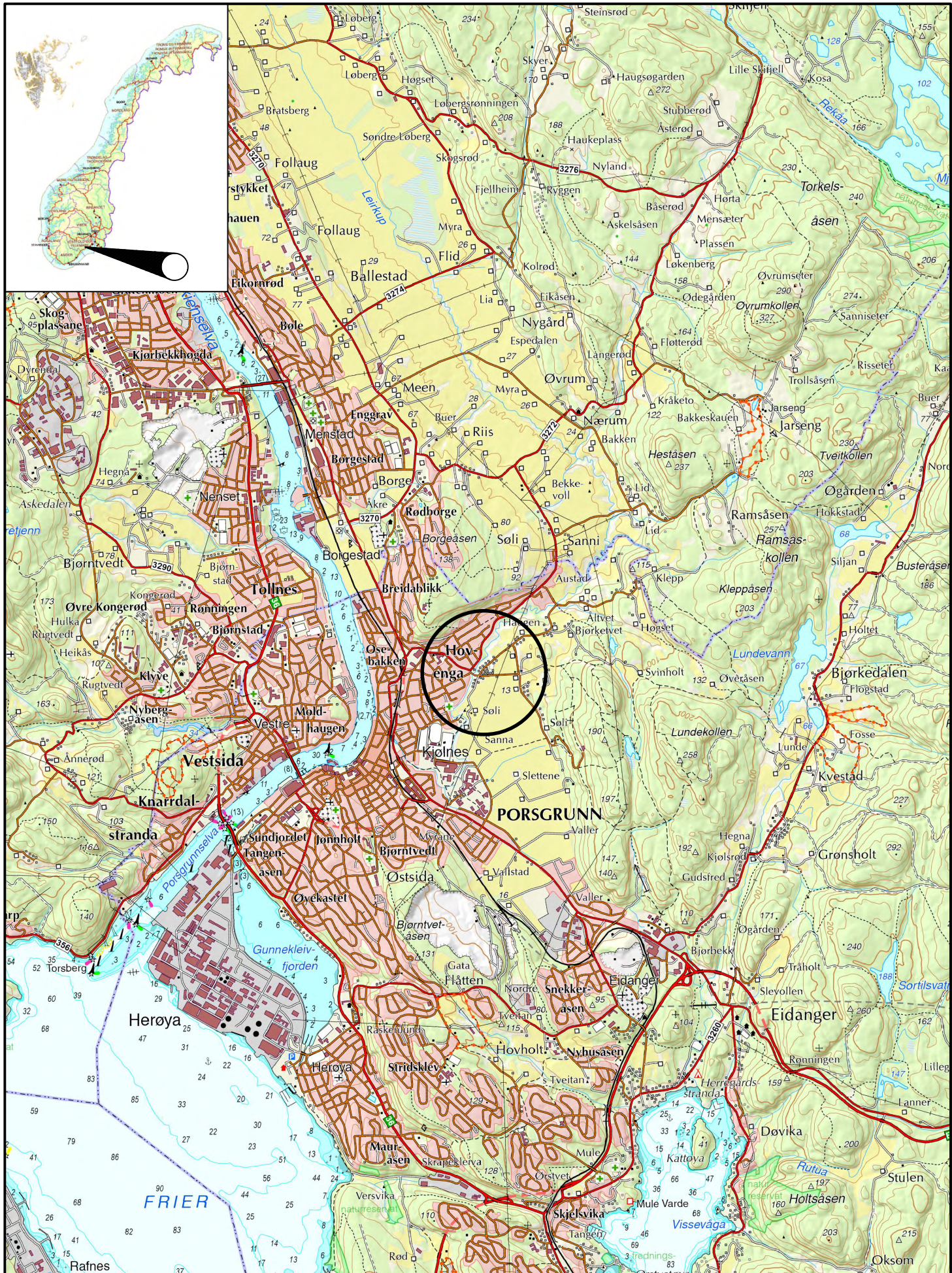
7 Referanser

- [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] GeoStrøm AS (2018). Oppdrag/Rapportnr. 1928-1-R1. *Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Leirkup. Porsgrunn kommune*. Datert: 19.12.2018.
- [9] Statens vegvesen (1998). Rapportnr. Hd-1040A. *Fv. 32/02 Skien/Porsgrunn gamle grense – Porsgrunn/Skien. Omlegging av fylkesvegen i Hovenga. Geotekniske undersøkelser for byggeplan*. Datert: 23.12.1998.
- [10] Noteby (1996). Rapportnr. 33698-1. *Liane boligfelt, Porsgrunn. Grunnundersøkelser*. Datert: 08.10.1996.
- [11] Multiconsult (2010). Oppdrag-/Rapportnr. 812485/1. *Ledningsanlegg i Torvgardsvegen. Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger. Grave- og stabilitetsforhold*. Datert: 07.07.2010.
- [12] NGI (1990). Rapportnr. 880075-2. *Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Boreresultater*. Datert: 23.06.1990.
- [13] Multiconsult (2020). Dokumentkode 10201732-RIG-RAP-001, revisjon 03. *Soneutredning. Soneutredning for kvikkleiresone 696 Austad*. Revidert: 15.06.2020.

[14] Multiconsult (2015). Dokumentkode 313637-RIG-RAP-001. *Geotekniske grunnundersøkelser, Slottsbruhagen*. Datert: 08.11.2015.

[15] Multiconsult (2010). Oppdrag-/Rapportnr. 812008-1. *Rolandvegen 20, Porsgrunn. Grunnundersøkelser. Orienterende geotekniske vurderinger*. Datert: 18.02.2010.

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\01024\01024\0300-01\1024\0300-01-04_TEGNINGER\Tegninger fil datarapport\lay_oversiktskart.dwg, - Layout: (A4); - Plottet av: perr, Dato: 2022.06.28 kl 16:30

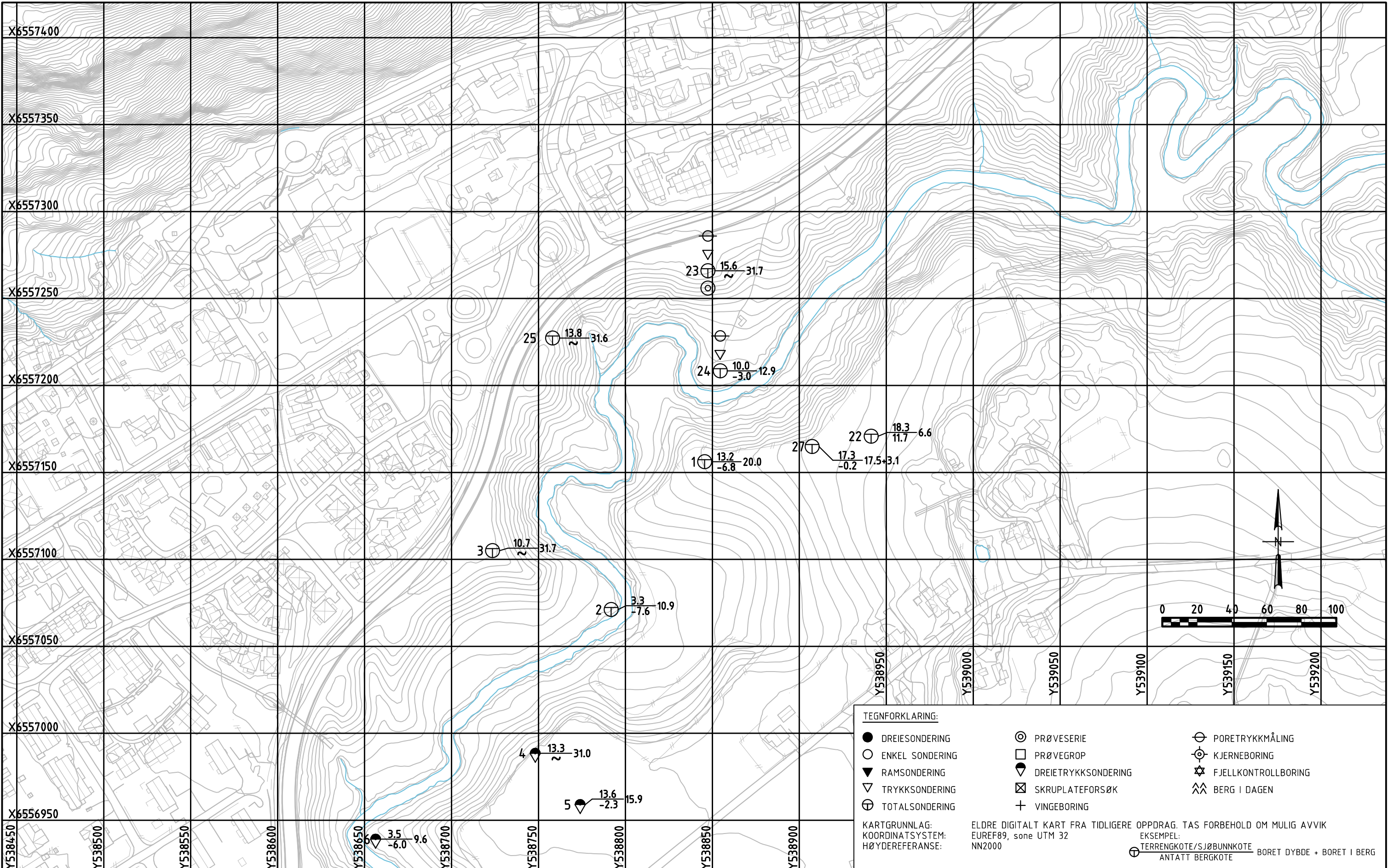


Multiconsult
 www.multiconsult.no

Porsgrunn kommune
 Kvikkleirekartlegging Leirkup
 Oversiktskart

Status	Til rapport	Fag	RIG	Format	Dato
Konstr./Tegnet	PERR	Kontrollert	MD	Godkjent	MD
Oppdragsnr.	10240300-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-000	Målestokk	150 000
				Rev.	00

\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\10240300-01\10240300-01-03 ARBEIDSMRÅA\10240300-01-04 TEGNINGER\Tegninger til datarapport\lay_borplan.dwg. - Layout: (001 (A3 liggende)) - Plottet av perr, Dato: 2022.06.29 kl 12:16



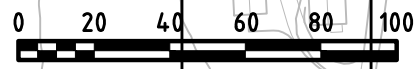
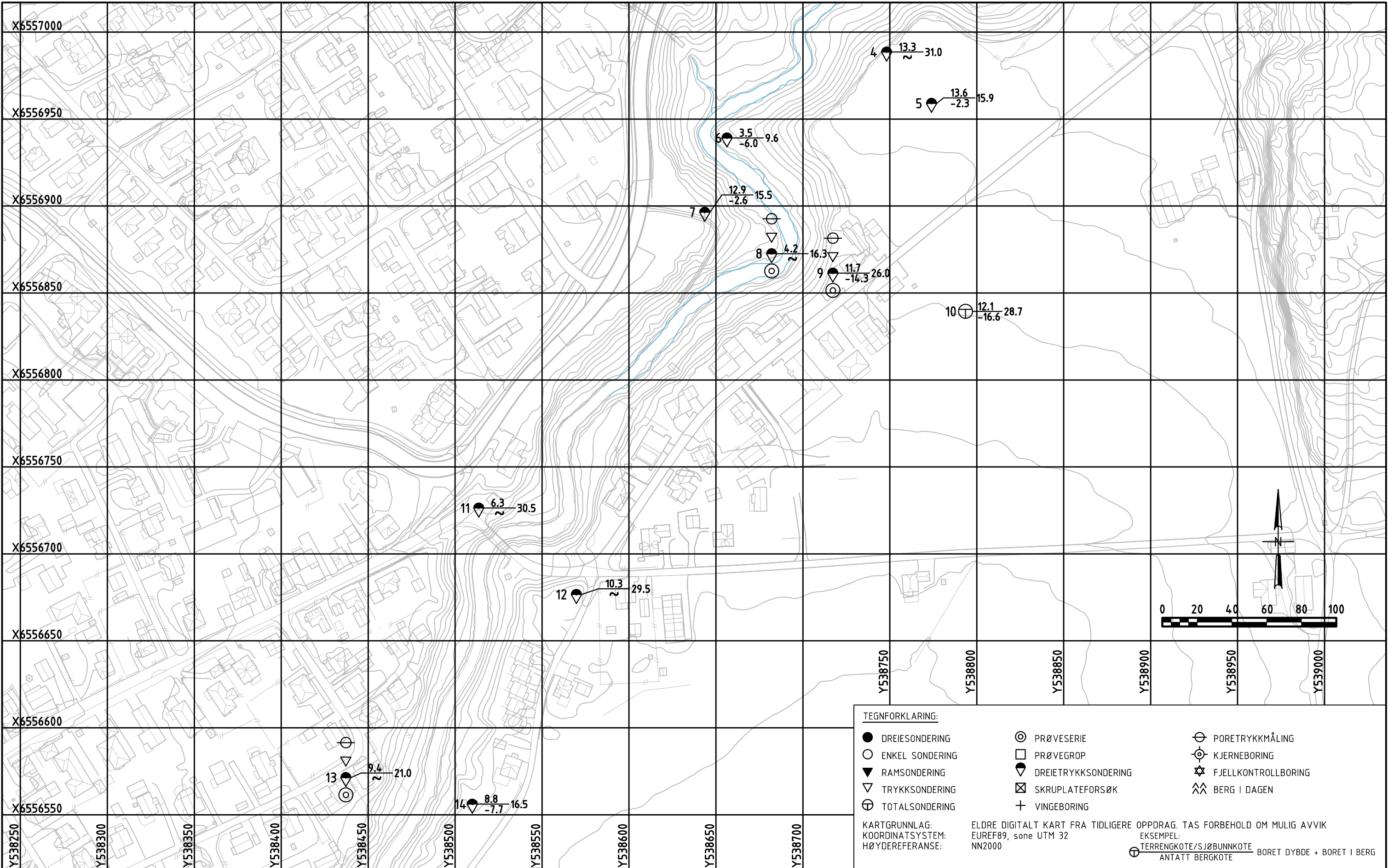
00	Utarbeidet	2022-06-28	PERR	MD	MD
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Porsgrunn kommune
 Kvikkleirekartlegging Leirkup
 Borplan 1
 Geotekniske grunnundersøkelser

Status Til rapport	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2022-06-28
Konstr./Tegnet PERR	Kontrollert MD	Godkjent MD	Målestokk 1:2000
Oppdragsnr. 10240300-01	Tegningsnr. RIG-TEG-001	Rev. 00	

\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\10240300-01\10240300-01-03 ARBEIDSDOMRAADE\10240300-01 RIG\10240300-01-04 TEGNINGER\Tegninger fil datarapport\lay_borplan.dwg. - Layout: (002 (A3 liggende)). - Plottet av: perr, Dato: 2022.06.29 kl 12:16



TEGNFORKLARING:		
● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE	⊕ PORETRYKKMÅLING
○ ENKEL SONDERING	□ PRØVEGROP	⊗ KJERNEBORING
▼ RAMSONDERING	◆ DREI TRYKKSONDERING	★ FJELLKONTROLLBORING
▽ TRYKKSONDERING	⊠ SKRUPLATEFORSØK	⚡ BERG I DAGEN
⊕ TOTALSONDERING	+ VINGEBORING	

KARTGRUNNLAG: ELDRE DIGITALT KART FRA TIDLIGERE OPPDRAG. TAS FORBEHOLD OM MULIG AVVIK
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone UTM 32
 HØYDEREFERANSE: NN2000

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

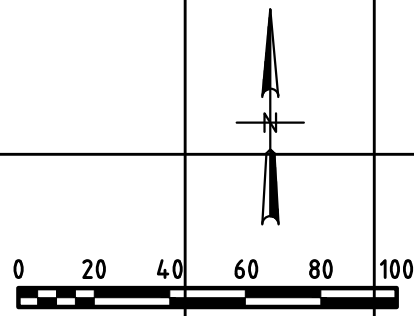
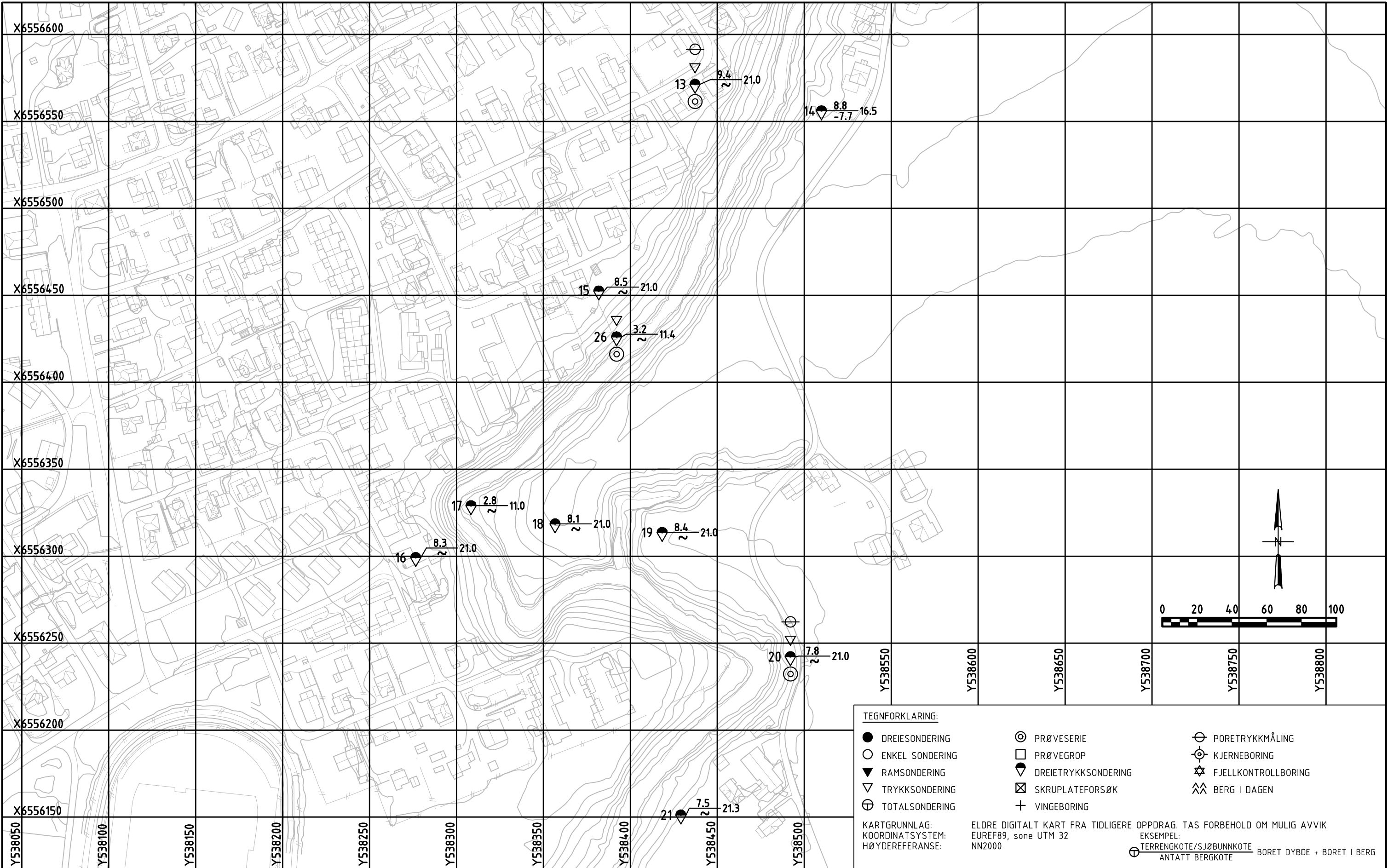
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	Utarbeidet	2022-06-28	PERR	MD	MD

Multiconsult
 www.multiconsult.no


Porsgrunn kommune
 Kvikkleirekartlegging Leirkup
 Borplan 2
 Geotekniske grunnundersøkelser

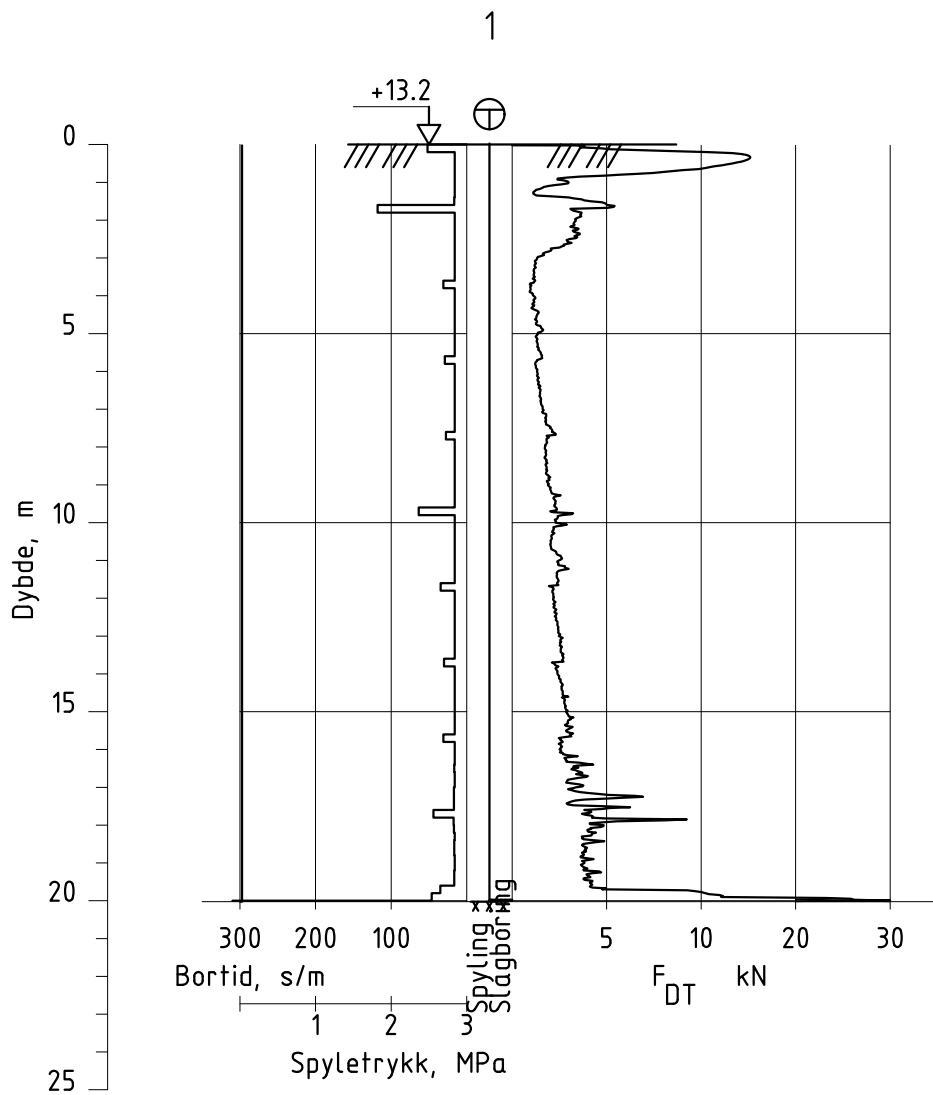
Status	Til rapport	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-06-28
Konstr./Tegnet	PERR	Kontrollert	MD	Godkjent	MD	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10240300-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-002	Rev.			00

\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\10240300-01\10240300-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10240300-01 RIG\10240300-01-04 TEGNINGER\Tegninger fil datarapport\lay_borplan.dwg, - Layout: (003 (A3 liggende)) - Plottet av: perr, Dato: 2022.06.29 kl 12:18



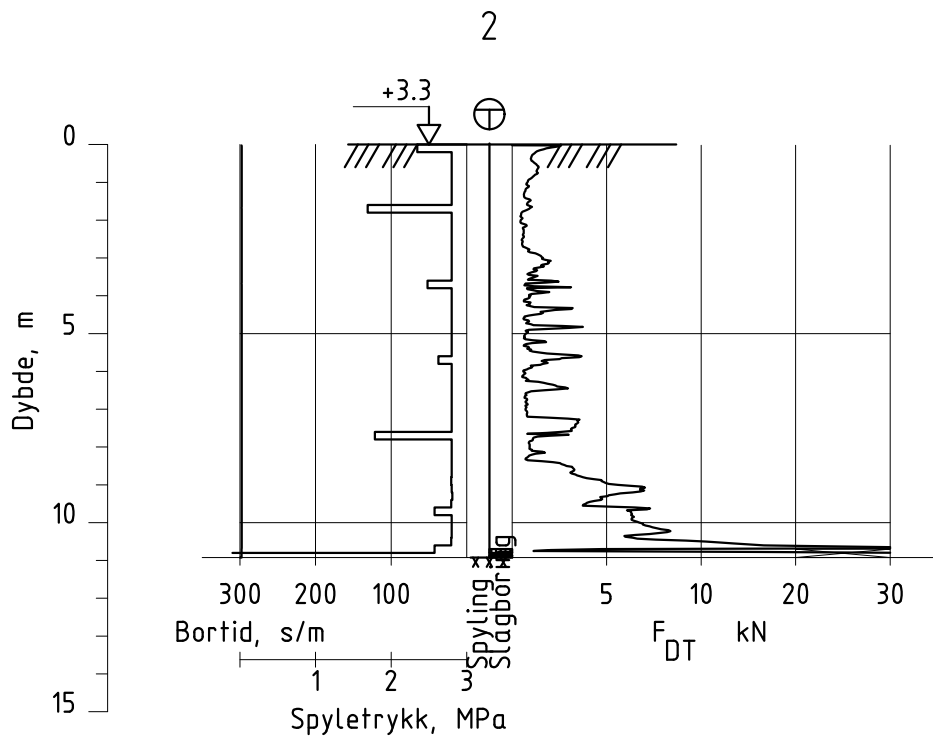
TEGNFORKLARING:		
● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE	⊕ PORETRYKKMÅLING
○ ENKEL SONDERING	□ PRØVEGROP	⊗ KJERNEBORING
▼ RAMSONDERING	◆ DREI TRYKKSONDERING	★ FJELLKONTROLLBORING
▽ TRYKKSONDERING	⊠ SKRUPLATEFORSØK	⚡ BERG I DAGEN
⊕ TOTALSONDERING	+ VINGEBORING	
KARTGRUNNLAG: ELDRE DIGITALT KART FRA TIDLIGERE OPPDRAG. TAS FORBEHOLD OM MULIG AVVIK		
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone UTM 32		
HØYDEREFERANSE: NN2000		
EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE		BORET DYBDE + BORET I BERG
		ANTATT BERGKOTE

						Porsgrunn kommune			Status	Til rapport	Fag	RIG	Originalt format	Dato		
						Kvikkleirekartlegging Leirkup			Konstr./Tegnet	PERR	Kontrollert	MD	Godkjent	MD	Målestokk	1:2000
www.multiconsult.no						Geotekniske grunnundersøkelser			Oppdragsnr.	10240300-01		Tegningsnr.	RIG-TEG-003		Rev.	00
00	Utarbeidet	2022-06-28	PERR	MD	MD											
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.											



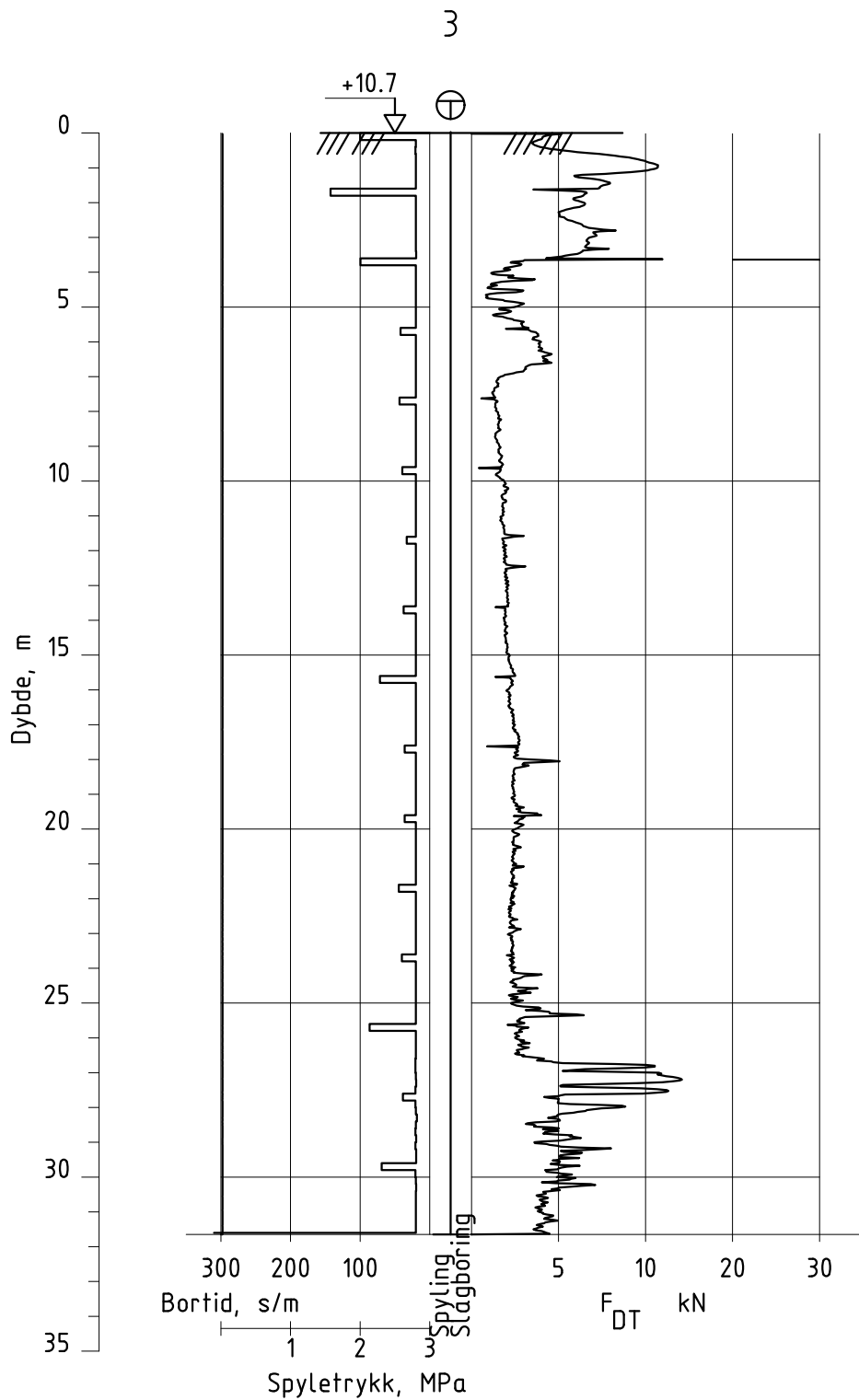
Dato boret :09.03.2022

Posisjon: X 6557156.15 Y 538845.52



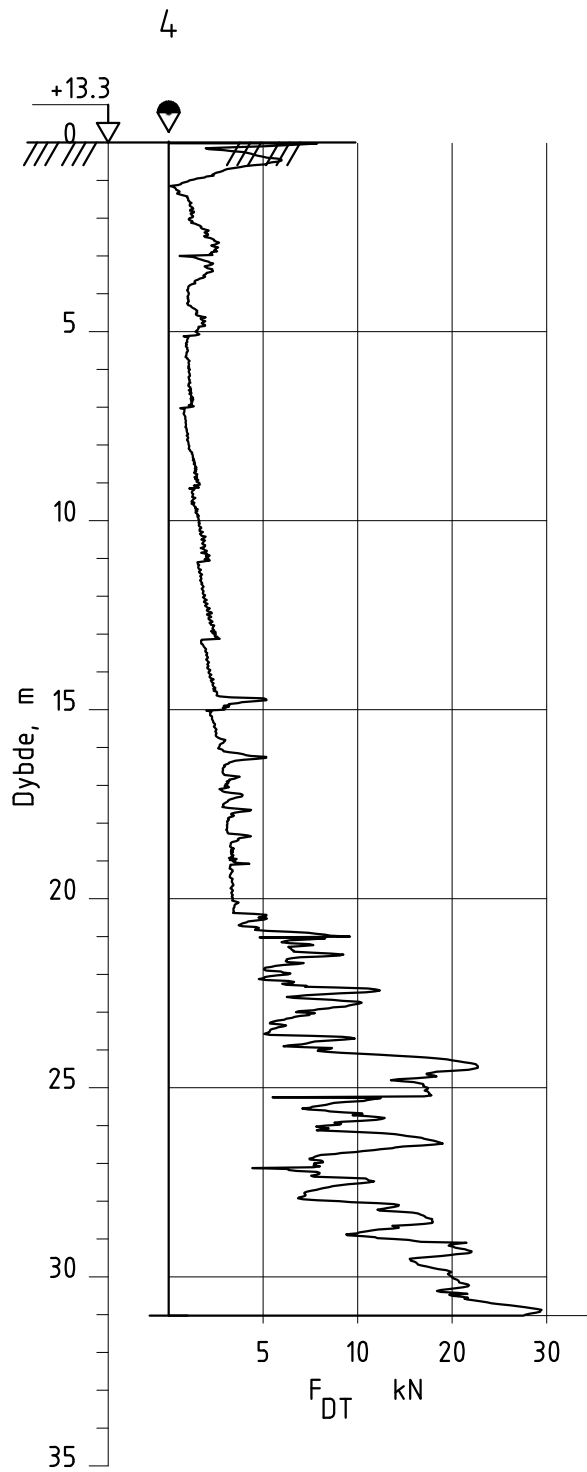
Dato boret :08.03.2022

Posisjon: X 6557071.15 Y 538791.76



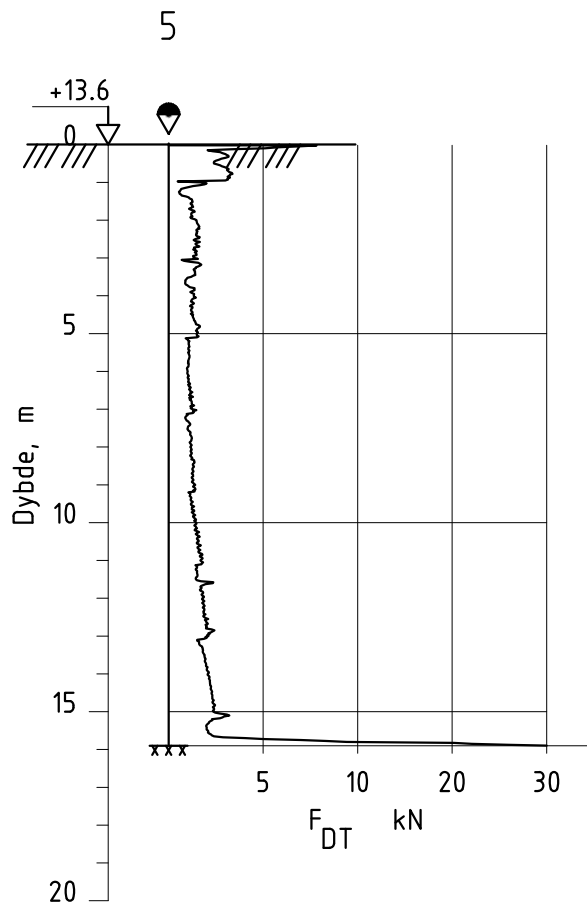
Dato boret :08.03.2022

Posisjon: X 6557105.01 Y 538723.57



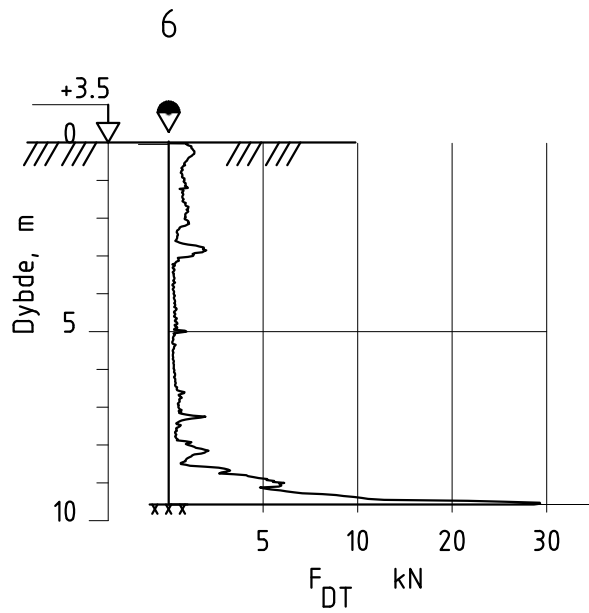
Dato boret :09.03.2022

Posisjon: X 6556988.54 Y 538748.13



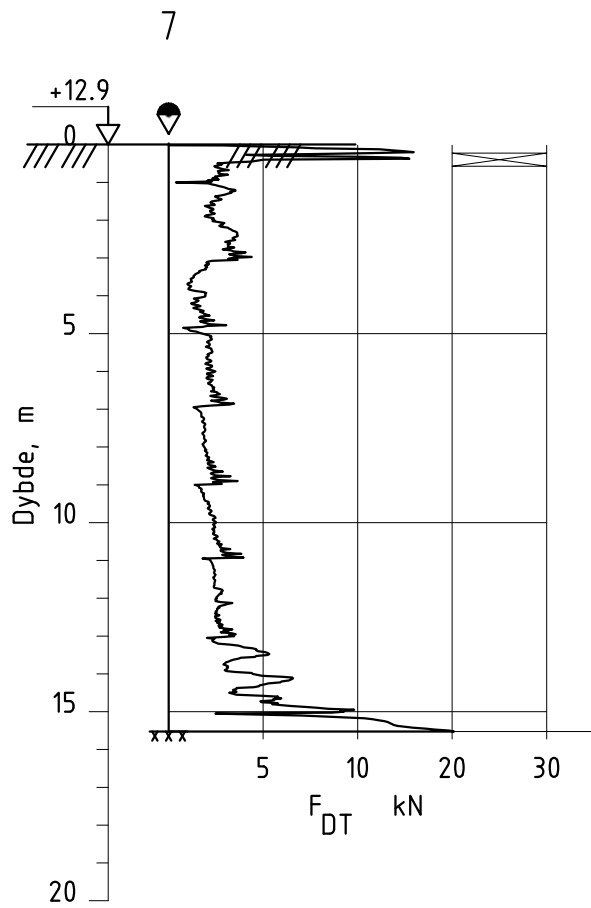
Dato boret :09.03.2022

Posisjon: X 6556959.05 Y 538773.96



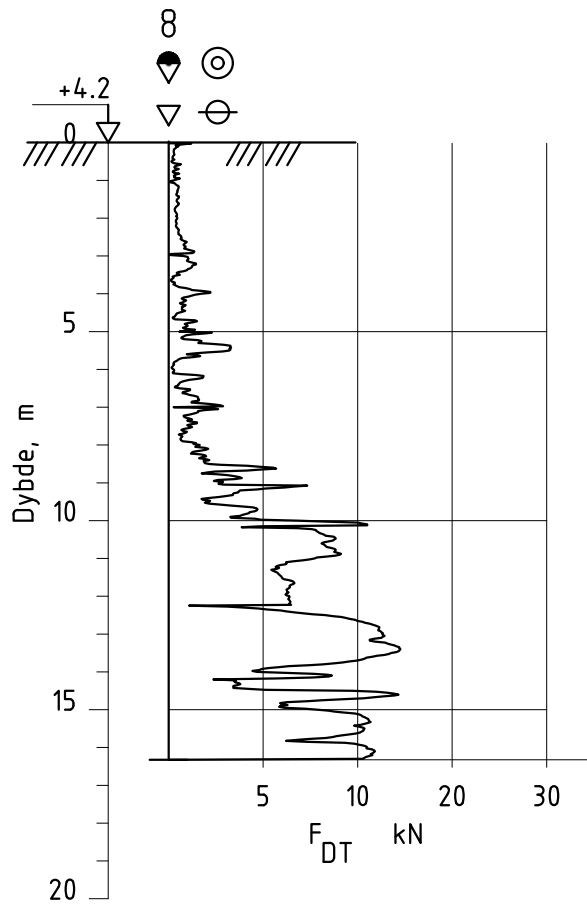
Dato boret :09.03.2022

Posisjon: X 6556939.16 Y 538656.33



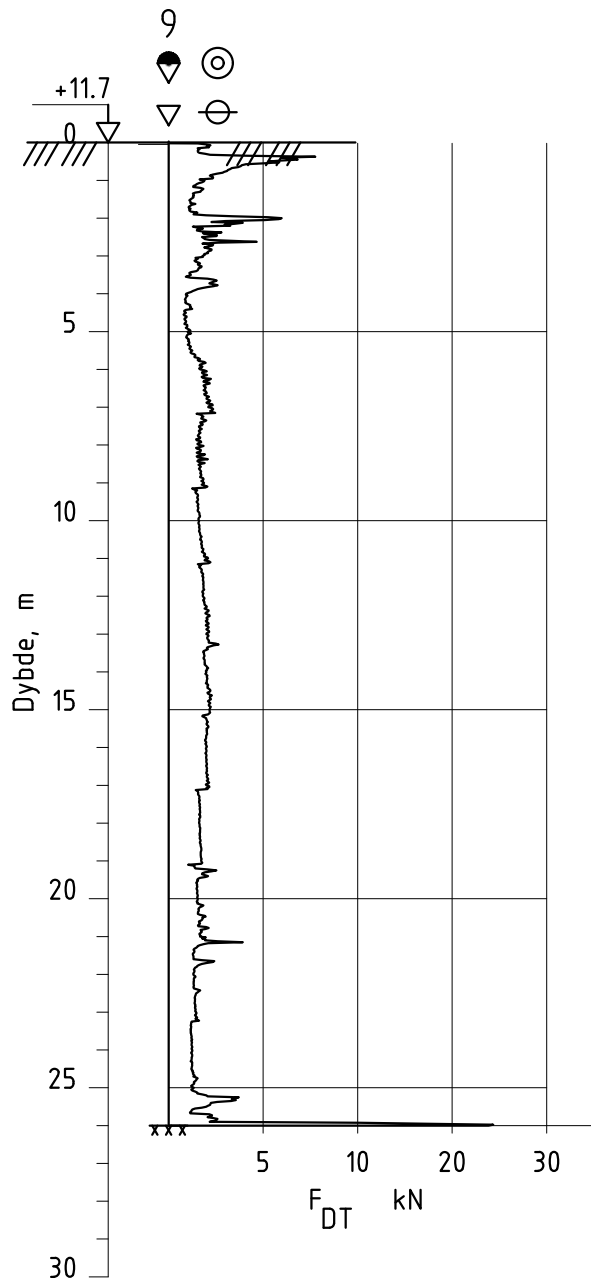
Dato boret :14.03.2022

Posisjon: X 6556896.46 Y 538643.58



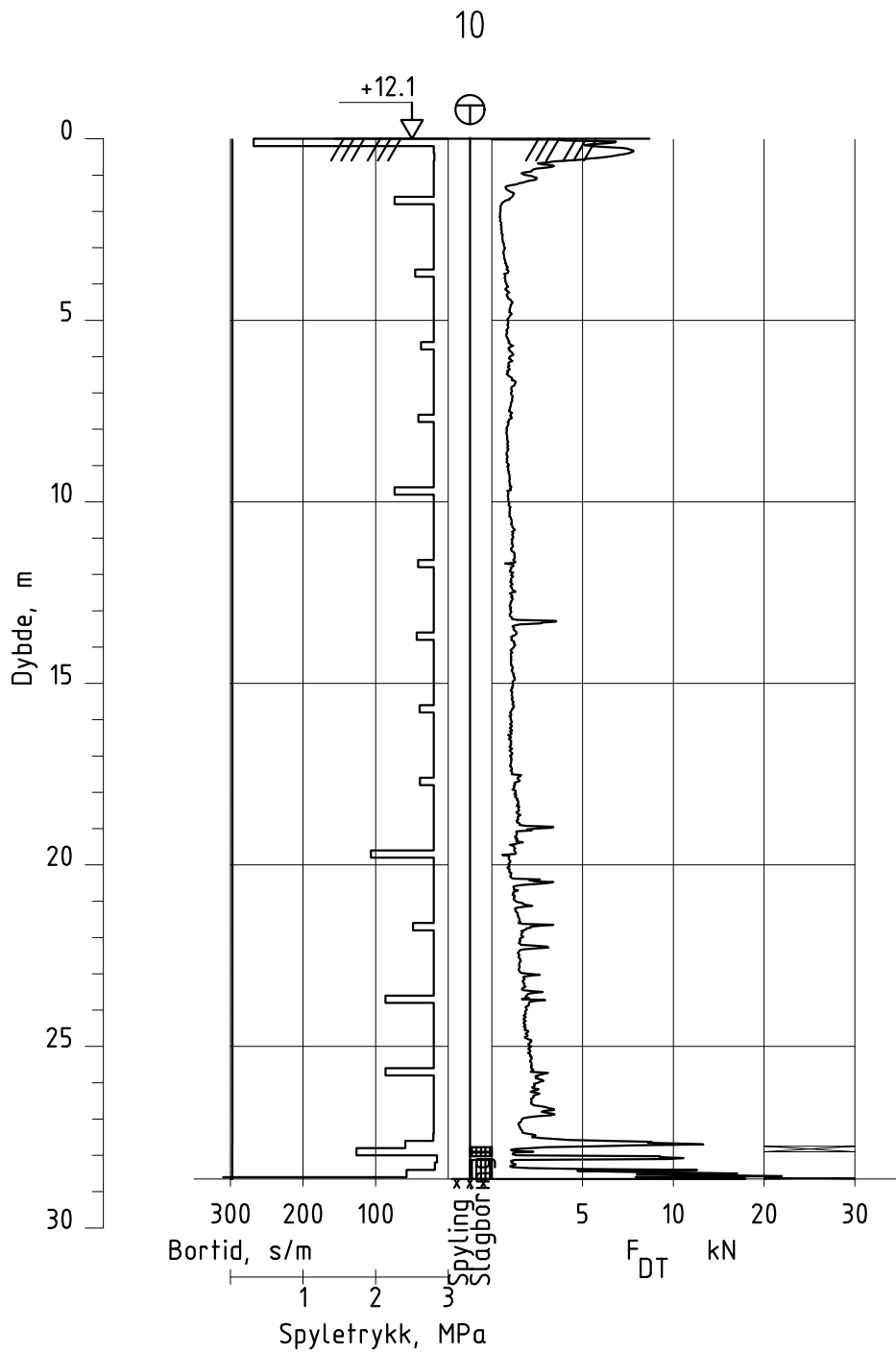
Dato boret :14.03.2022

Posisjon: X 6556872.64 Y 538682.03



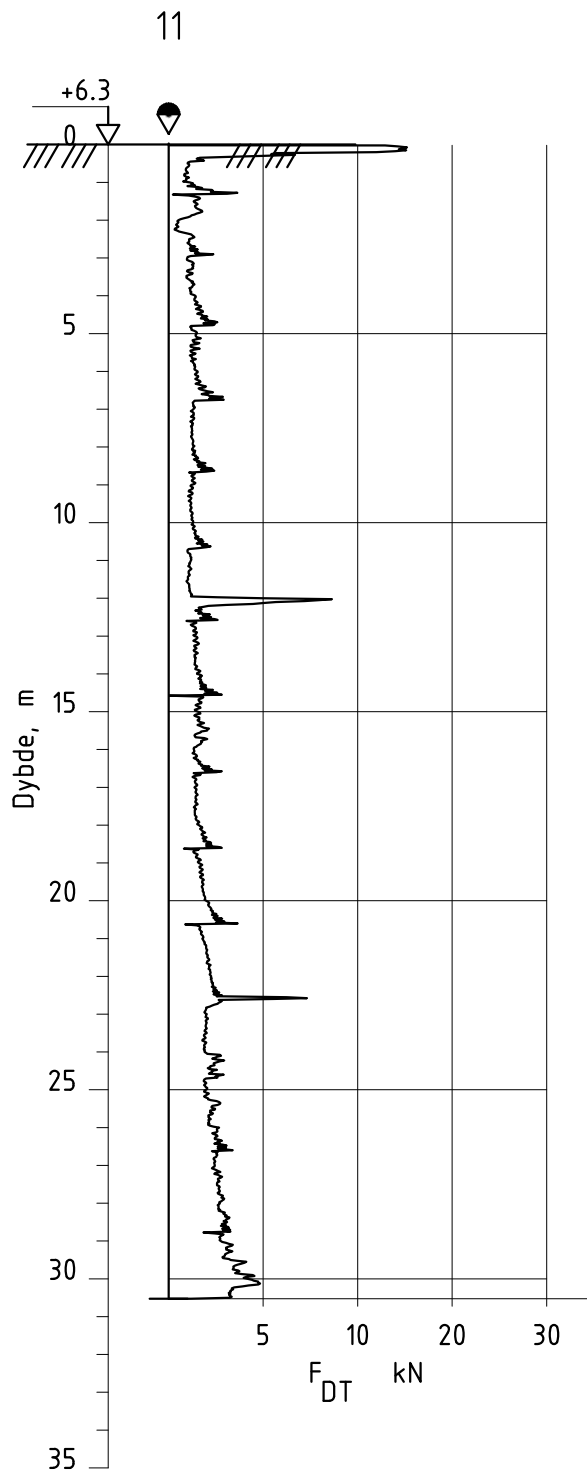
Dato boret :09.03.2022

Posisjon: X 6556861.47 Y 538717.23



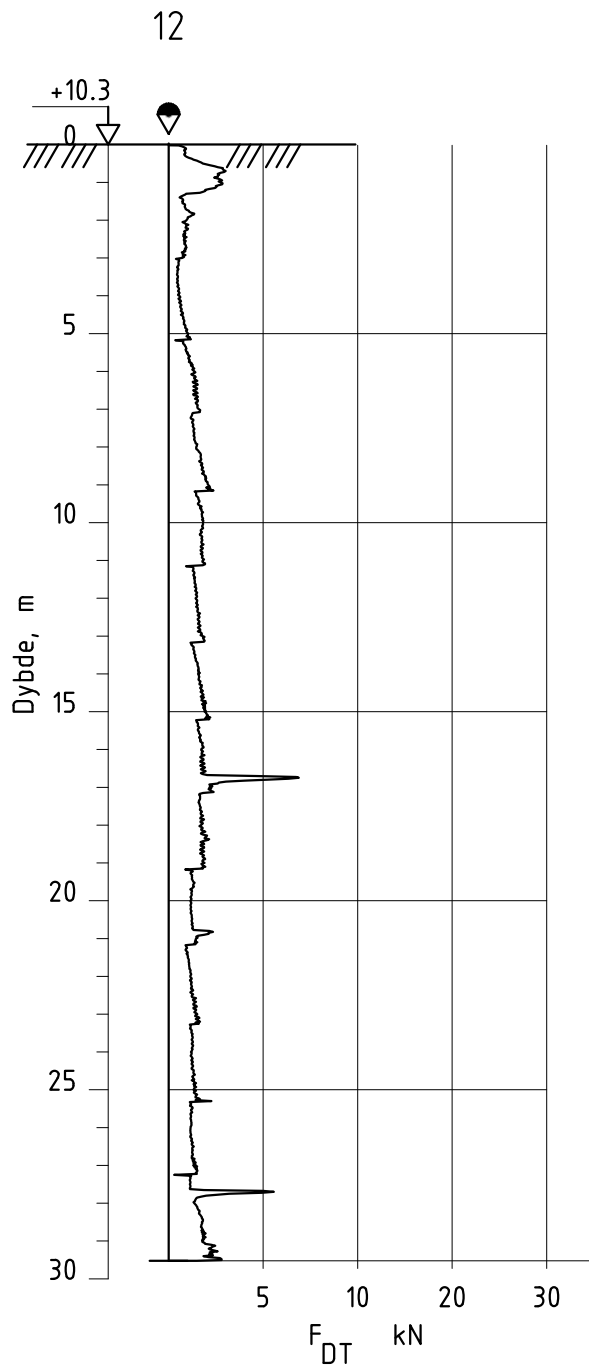
Dato boret :09.03.2022

Posisjon: X 6556839.38 Y 538793.54



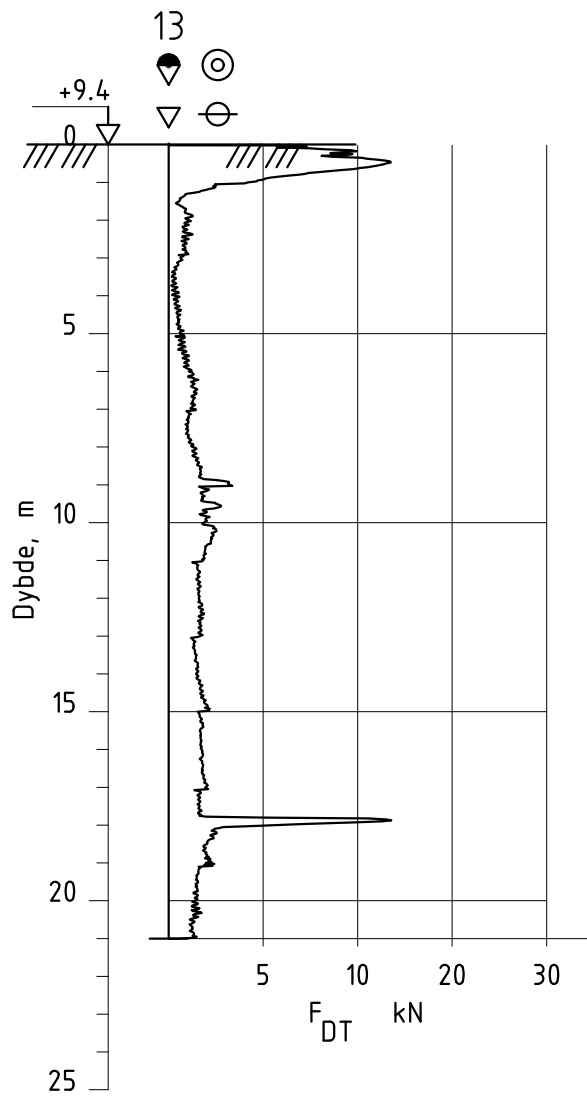
Dato boret :14.03.2022

Posisjon: X 6556726.38 Y 538513.61



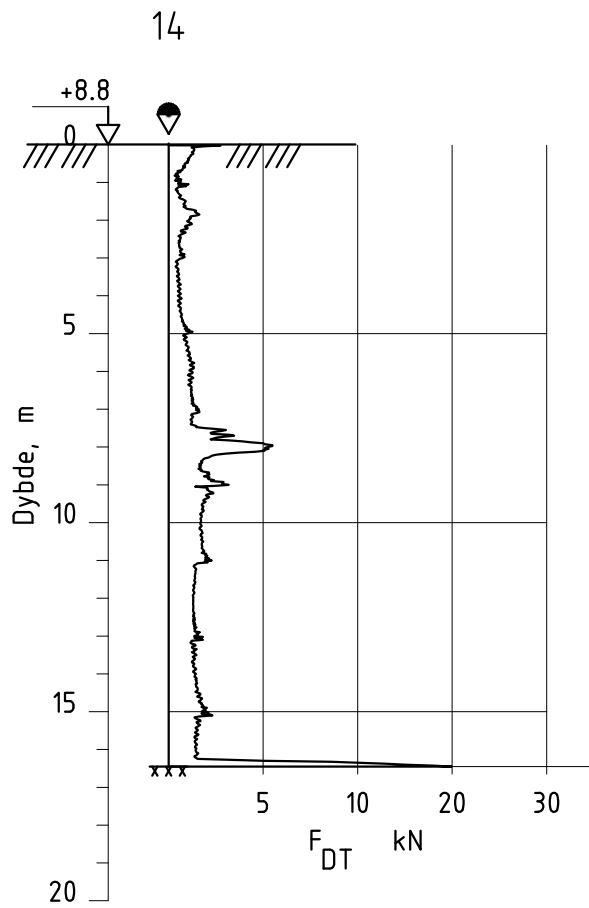
Dato boret :09.03.2022

Posisjon: X 6556676.69 Y 538569.75



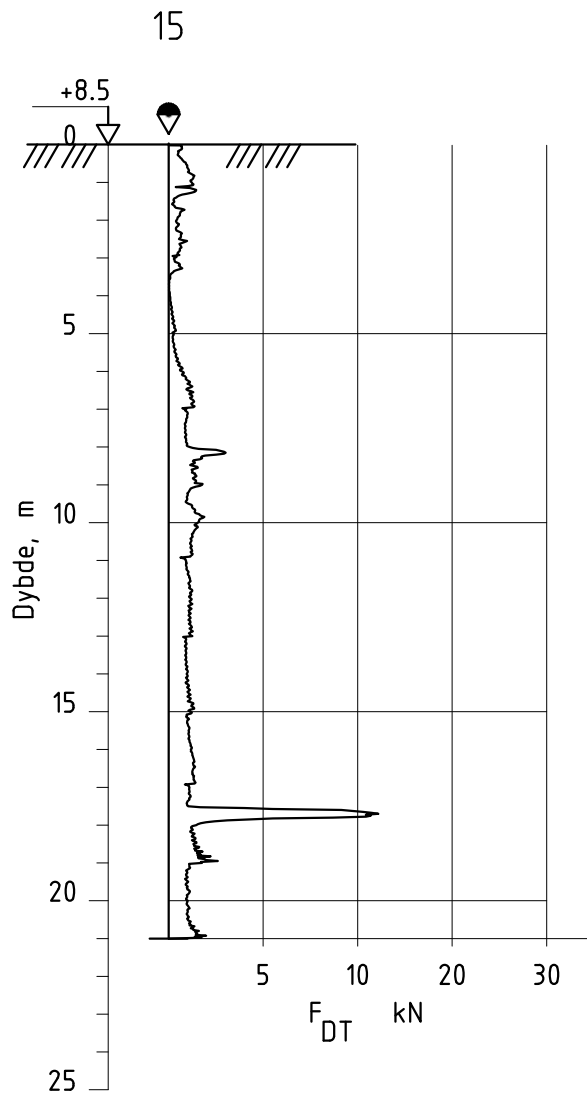
Dato boret :14.03.2022

Posisjon: X 6556571.41 Y 538437.15



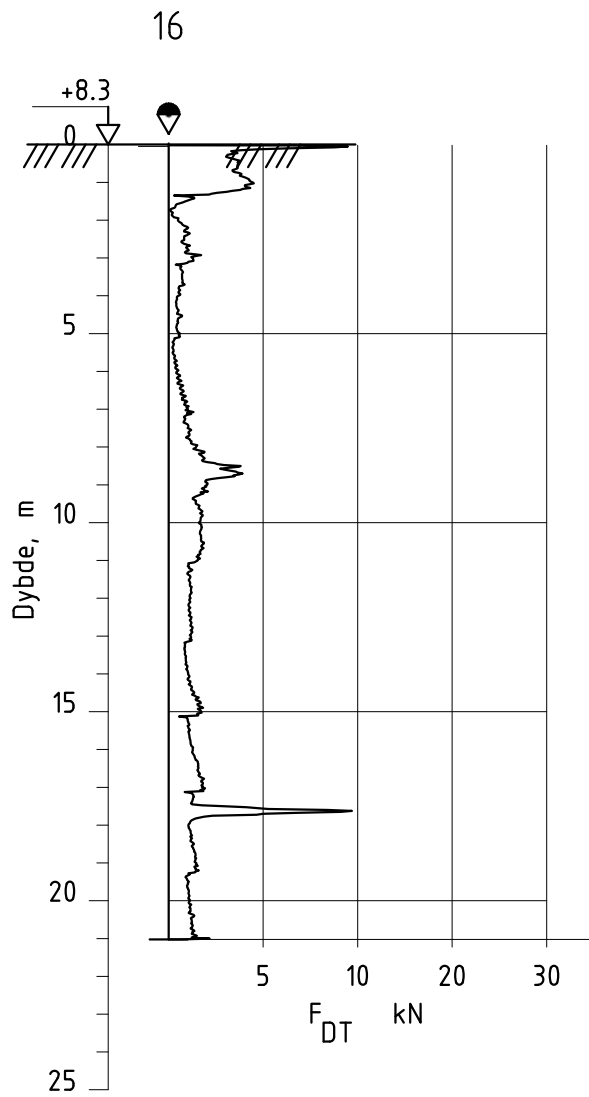
Dato boret :10.03.2022

Posisjon: X 6556556.12 Y 538509.89



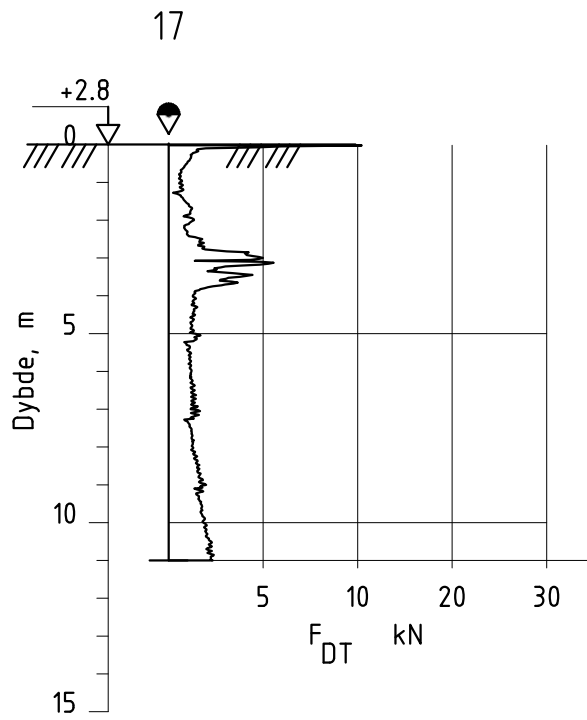
Dato boret :14.03.2022

Posisjon: X 6556452.51 Y 538381.83



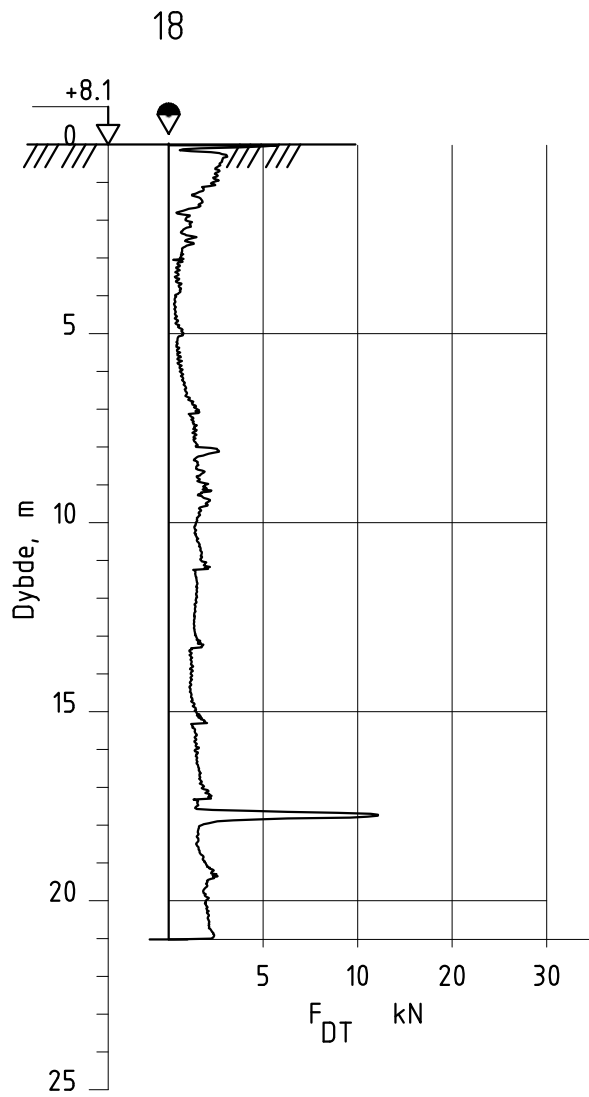
Dato boret :15.03.2022

Posisjon: X 6556299.28 Y 538276.53



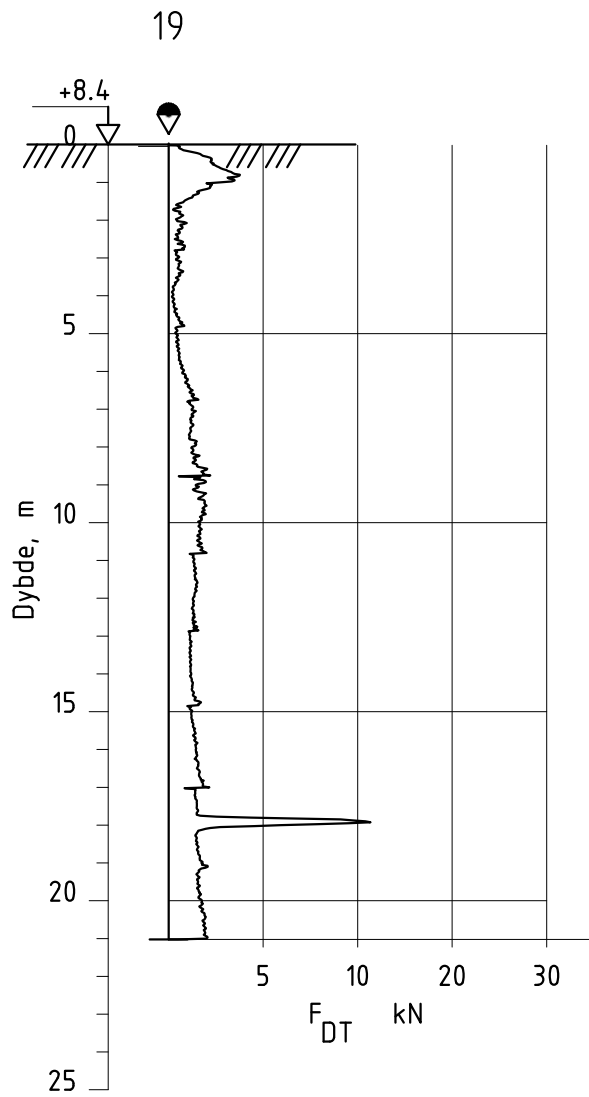
Dato boret :10.03.2022

Posisjon: X 6556329.08 Y 538308.33



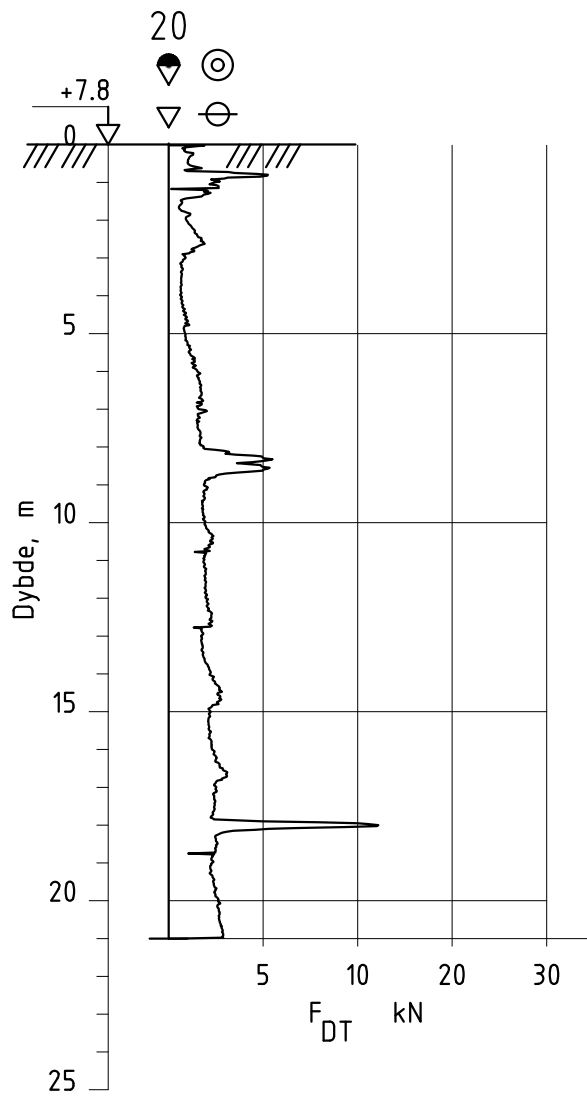
Dato boret :10.03.2022

Posisjon: X 6556318.60 Y 538356.70



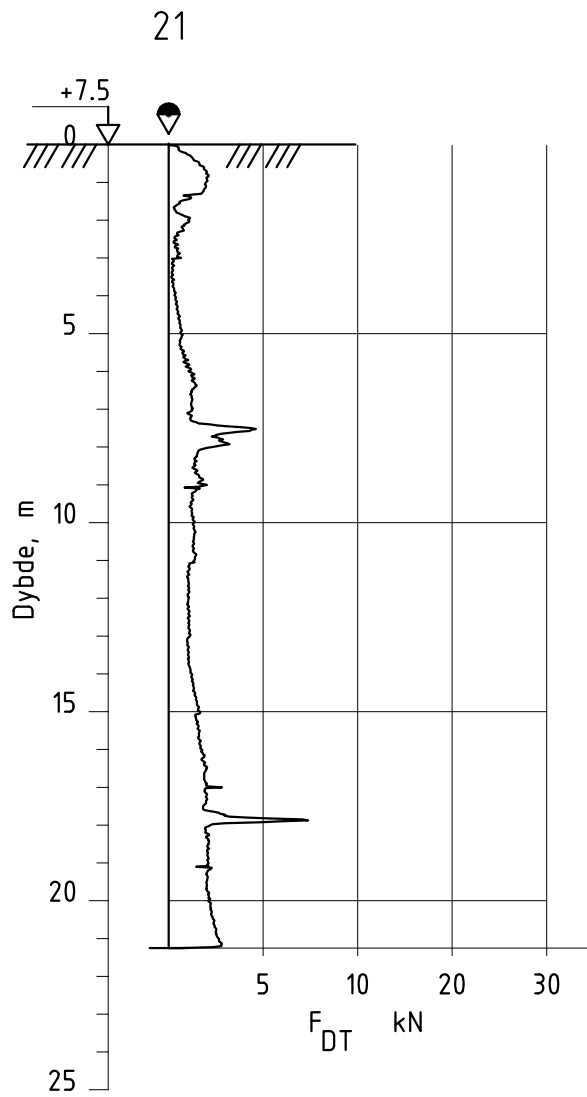
Dato boret :10.03.2022

Posisjon: X 6556313.67 Y 538418.28



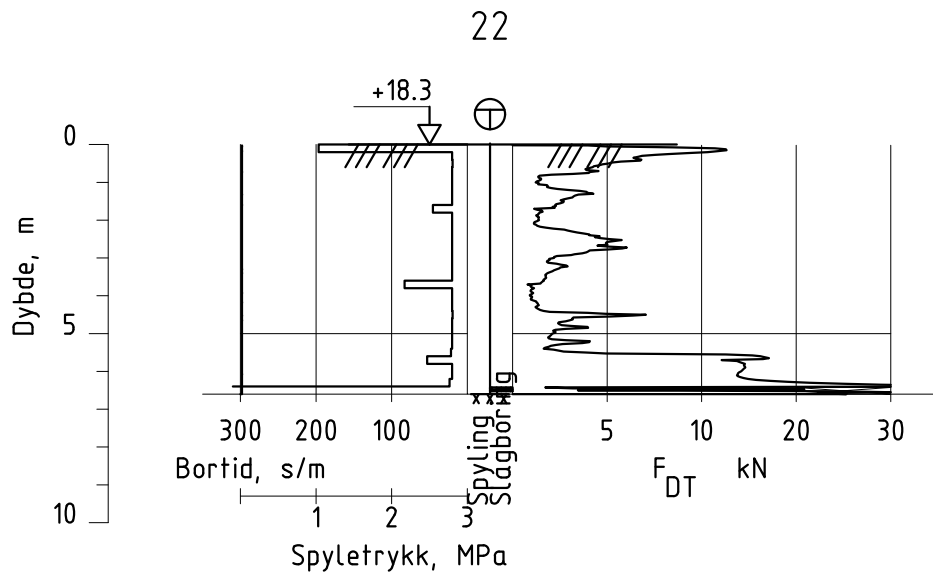
Dato boret :10.03.2022

Posisjon: X 6556242.23 Y 538492.02



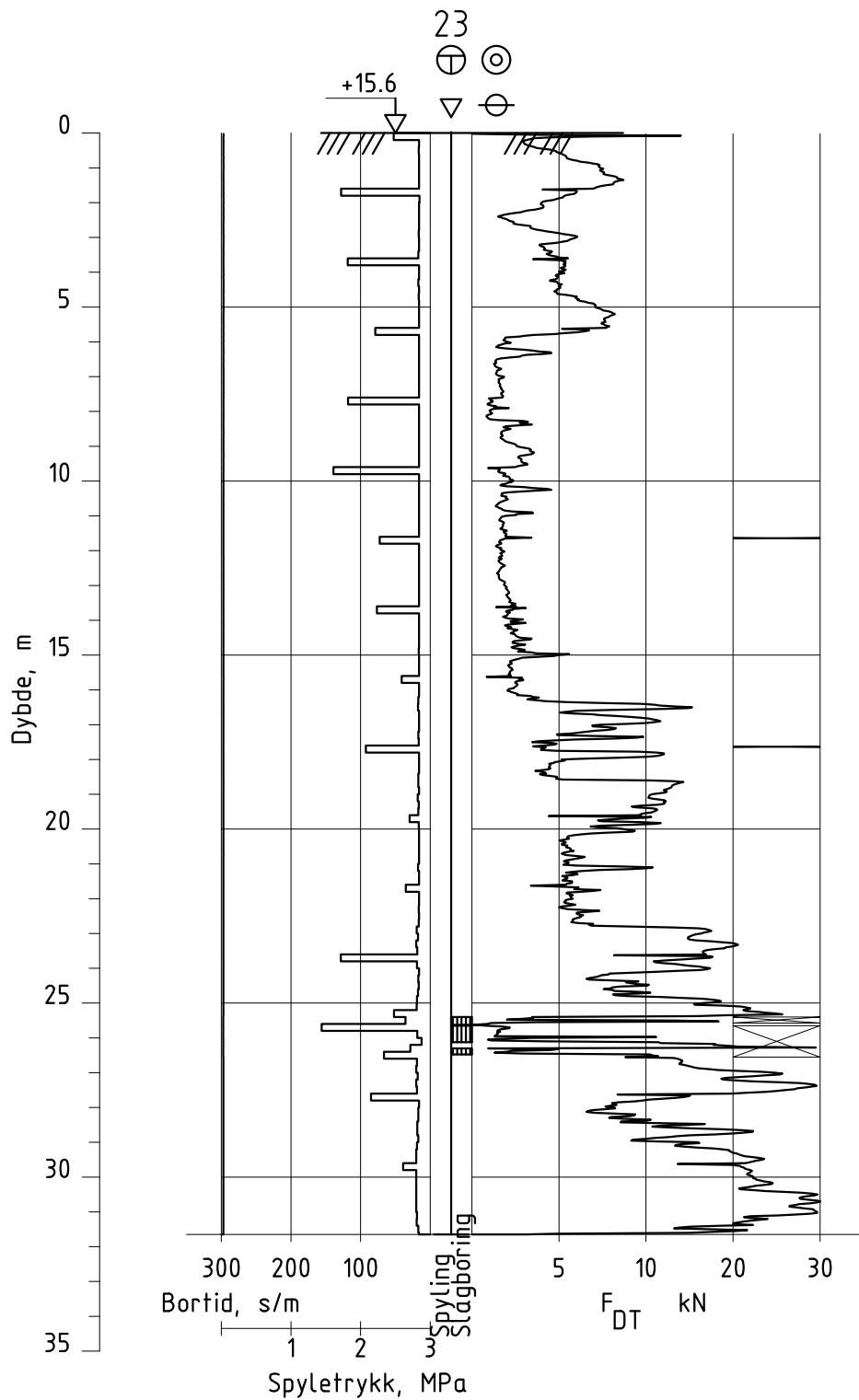
Dato boret :10.03.2022

Posisjon: X 6556151.24 Y 538429.02



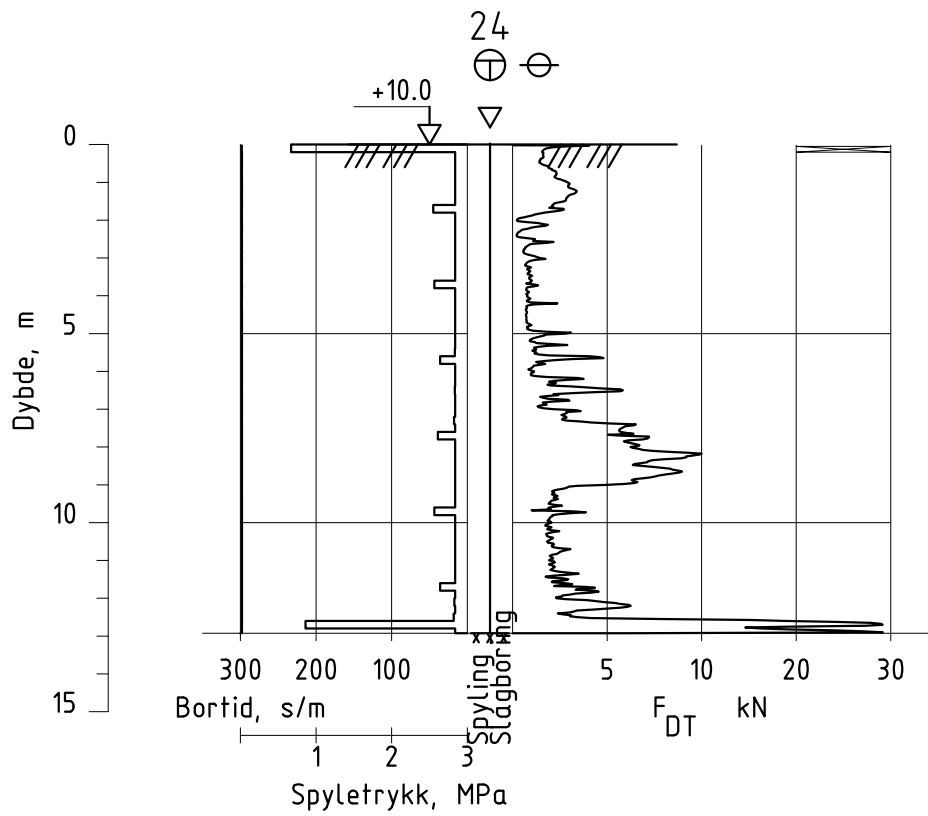
Dato boret :08.03.2022

Posisjon: X 6557170.81 Y 538941.24



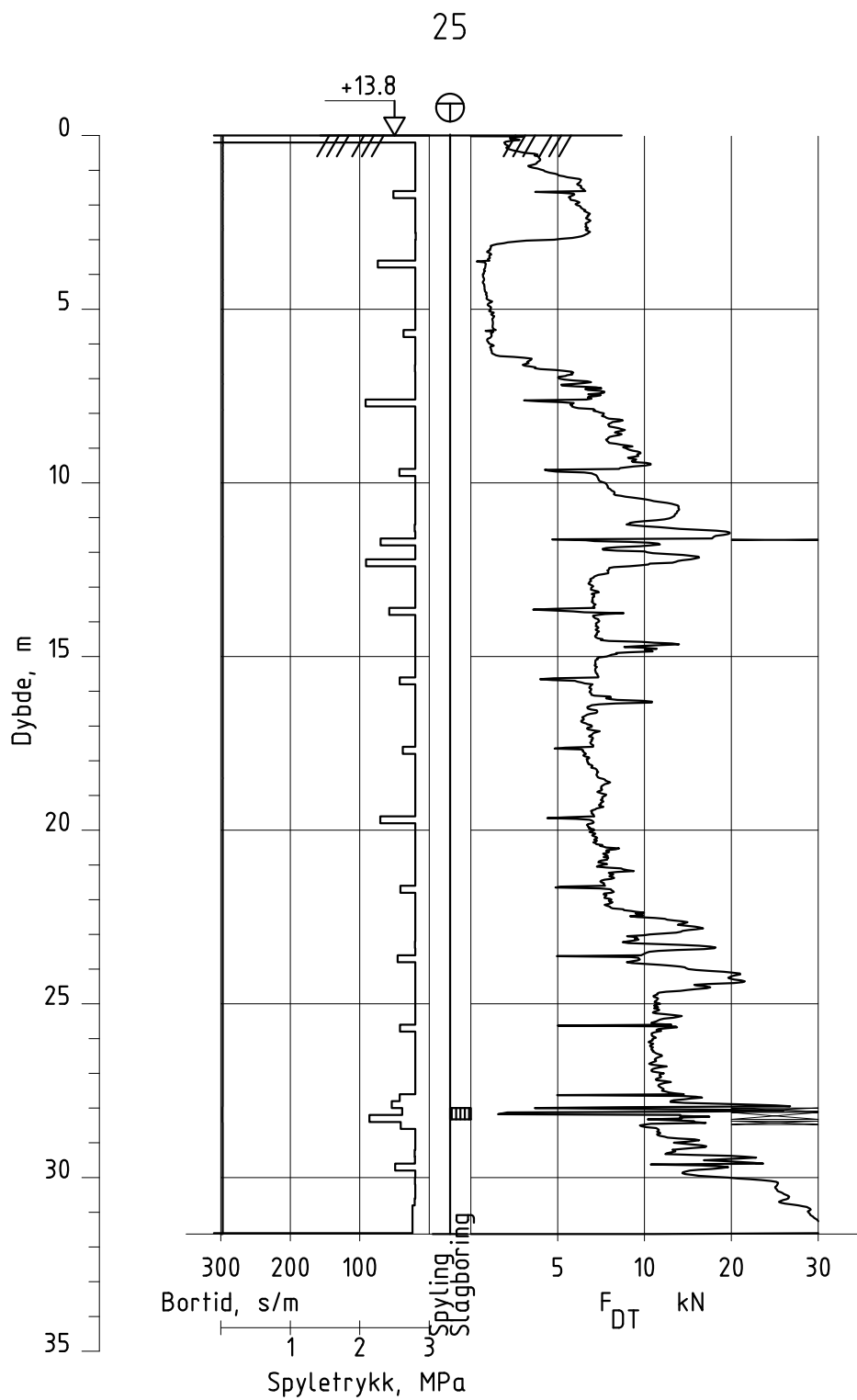
Dato boret :08.03.2022

Posisjon: X 6557265.97 Y 538847.40



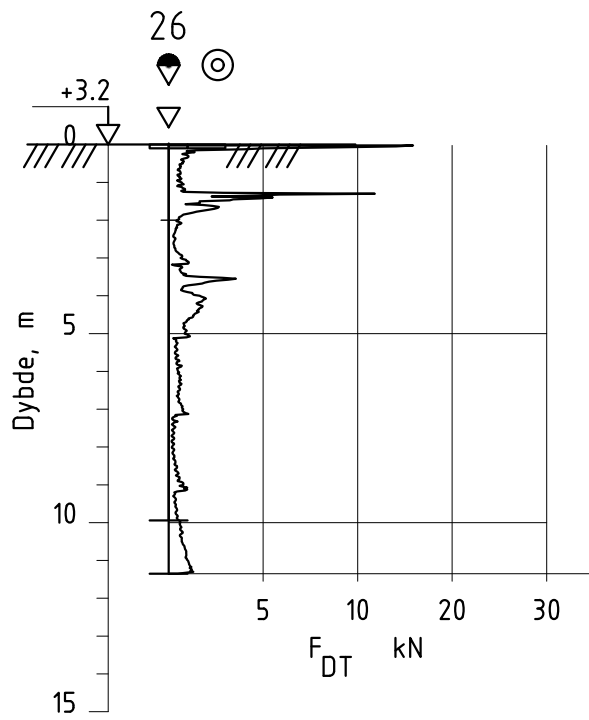
Dato boret :07.03.2022

Posisjon: X 6557208.42 Y 538854.47



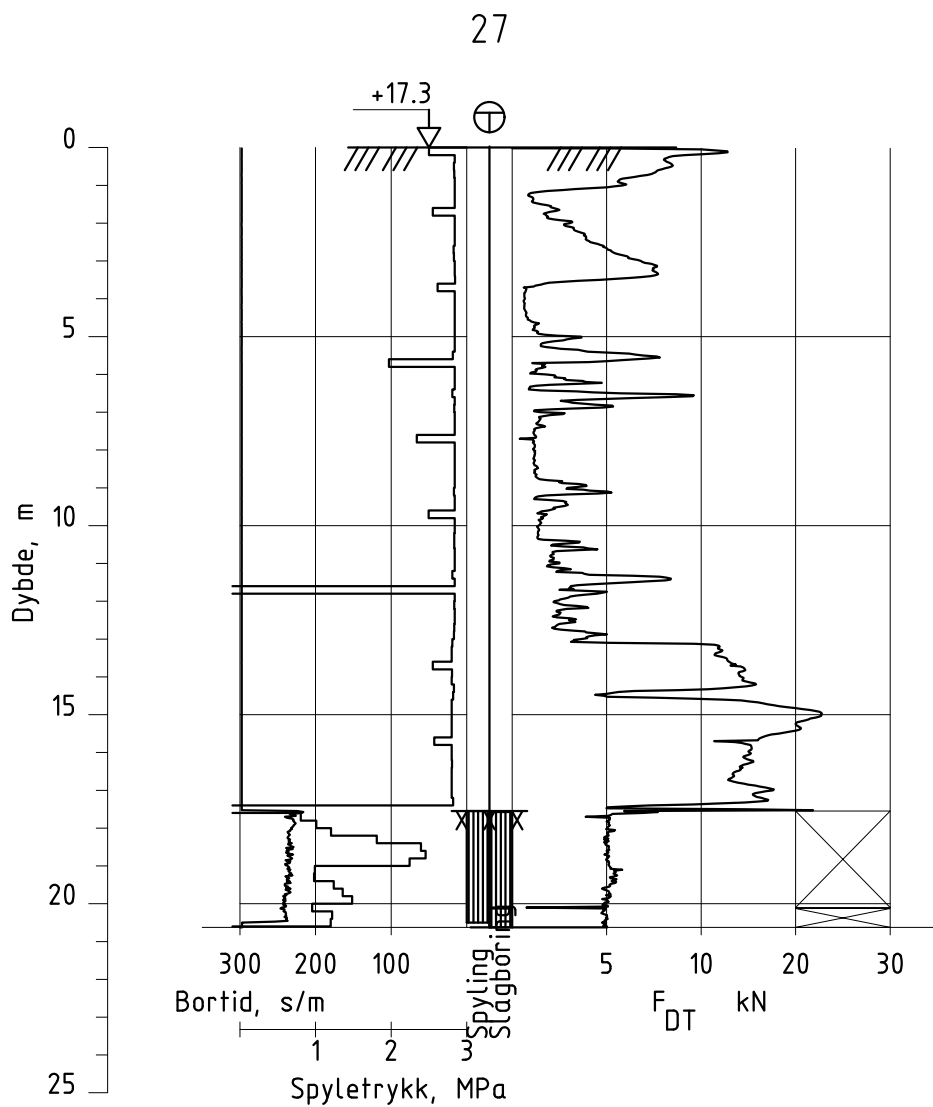
Dato boret :08.03.2022

Posisjon: X 6557227.27 Y 538758.07



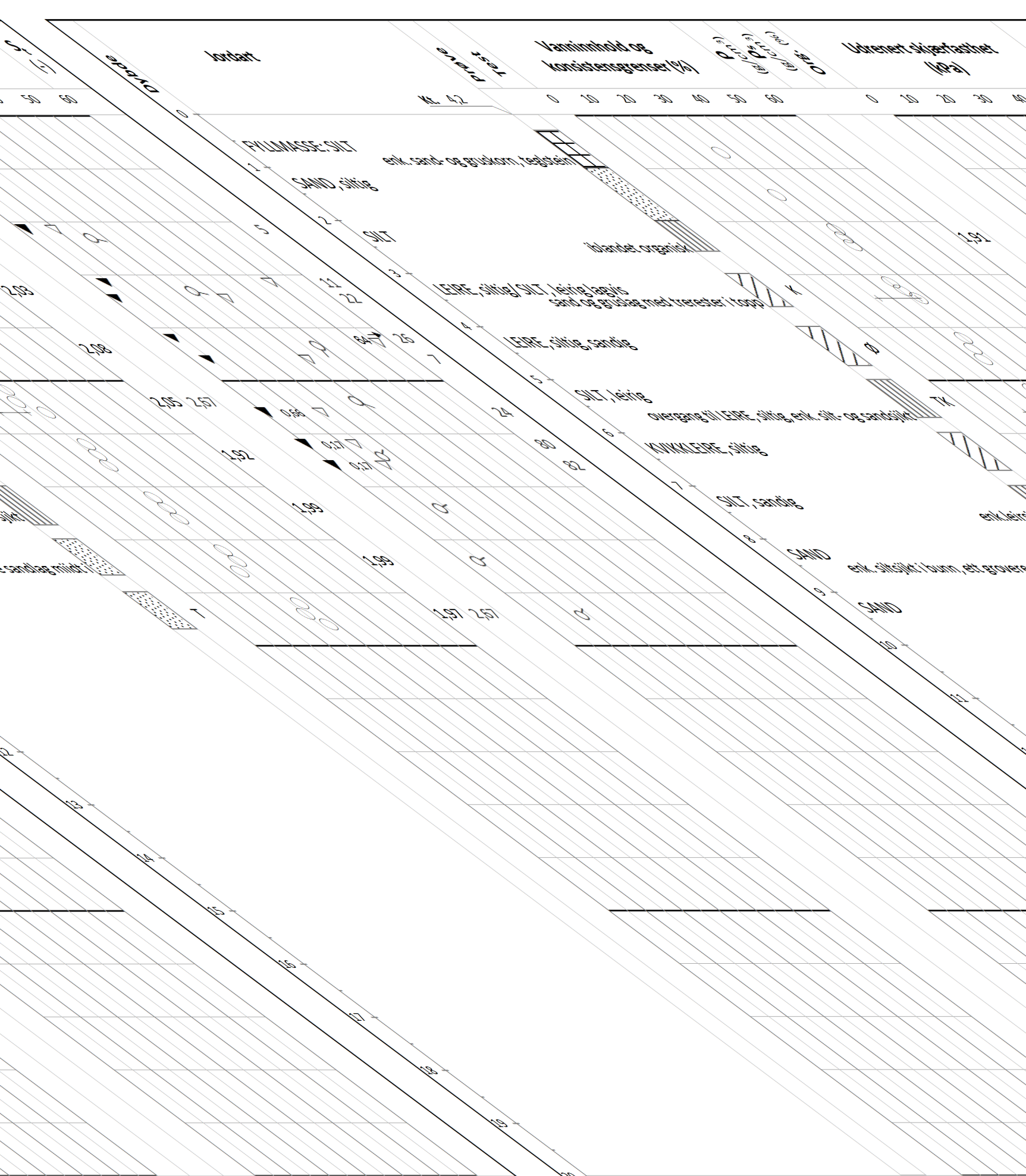
Dato boret :22.03.22

Posisjon: X 6556426.13 Y 538392.04

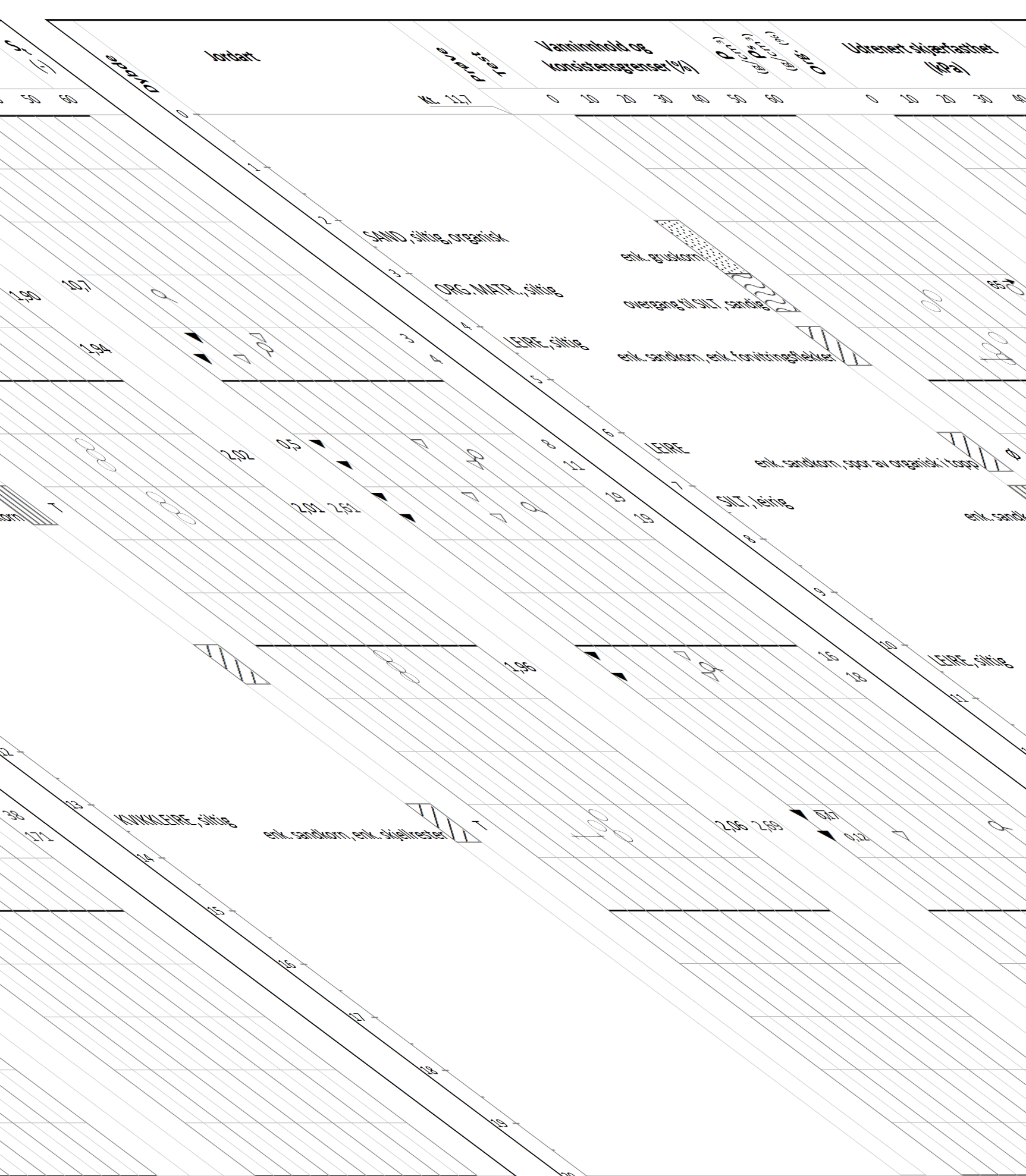


Dato boret :17.03.2022

Posisjon: X 6557164.88 Y 538907.35



<p> Vanninnhold Plastisitetssindeks (Ip) Organisk innhold Sensitivitet </p>	<p> Uremmert konus Remmert konus Triaksialforsøk (søk etter aksjell forpning (%)) (ved bruk) </p>	<p> Symboler: Grunnvannstand, Bortrøsk. 1,5 m Digital </p>	<p> 1,5 m Digital 1,5 m Digital </p>
<p> GEO Børingspunkt </p>	<p> SIS Dato </p>	<p> MD Revisjon </p>	<p> Porsgrunn kommune Kvikkleirekartlegging Leirk... </p>
<p> Projeserie </p>	<p> Oppdragsnummer 10240300-01 </p>	<p> Tegningsnummer RIG-TEG-200 </p>	<p> Mulico </p>



Symboler:

- Vanntinnhold
- Plastisitetssinnbær (%)
- ▽ Utsattet konus
- ▲ Orntatt konus
- ⊕ Enkelsaksforsøk (saksak angir aksialt trykk (%) ved brutt)

Grunnmannstattsforbruk: 35 m

Prosjektinformasjon:

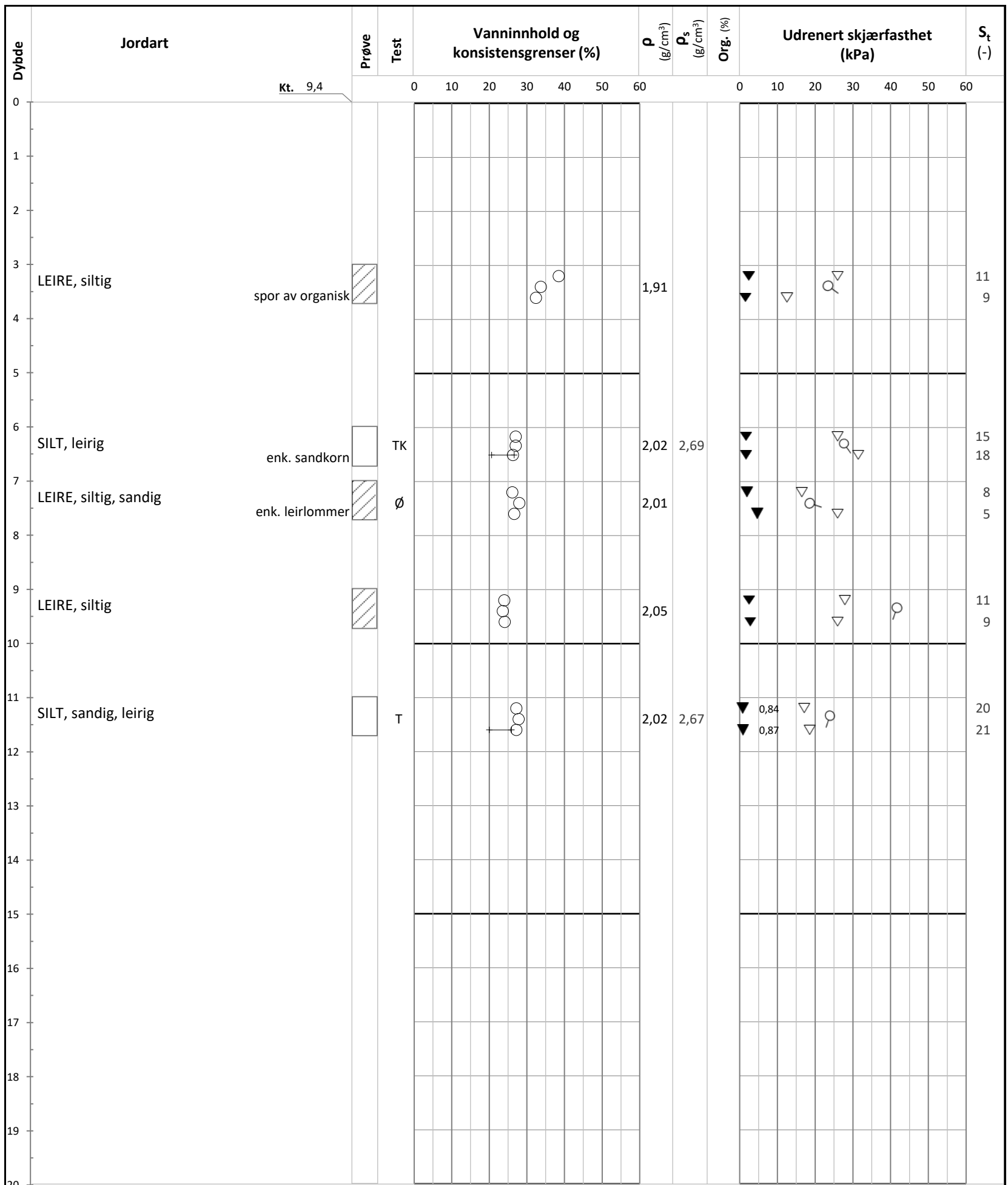
- Prosesserie: GEO
- Oppdragsnummer: 9
- Dato: 24.05.2022
- Revisjon: 0
- Tegningsnummer: RIG-TEG-201

Utsattet kontrollert godkjent

Porsgrunn kommune

Kvikkleirekartlegging Leirk...

Multico



Symboler:

Grunnvannstand: **2,0 m**
Borbok: **Digital**

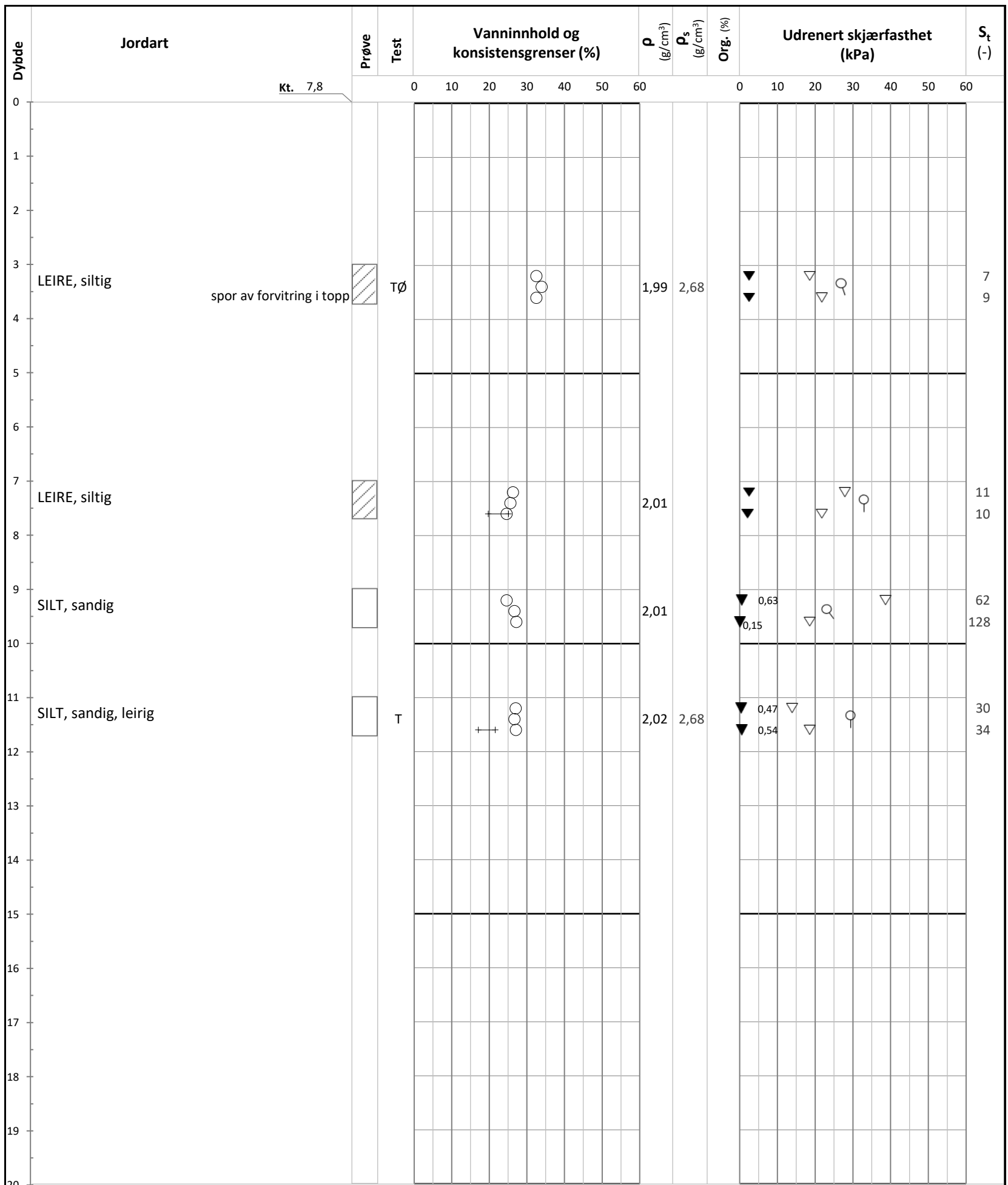
T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

ρ Densitet
 ρ_s Korndensitet
Org. Organisk innhold
 S_t Sensitivitet

○ Vanninnhold
+ Plastisitetsindeks (I_p)

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

Porsgrunn kommune	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	GEO	SISJ	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup	Borpunkt	Dato	Revisjon
	13	24.05.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Prøveserie	10240300-01	RIG-TEG-202



Kt. 7,8

spor av forvitring i topp

Symboler:

Grunnvannstand: **3,6 m**
Borbok: **Digital**

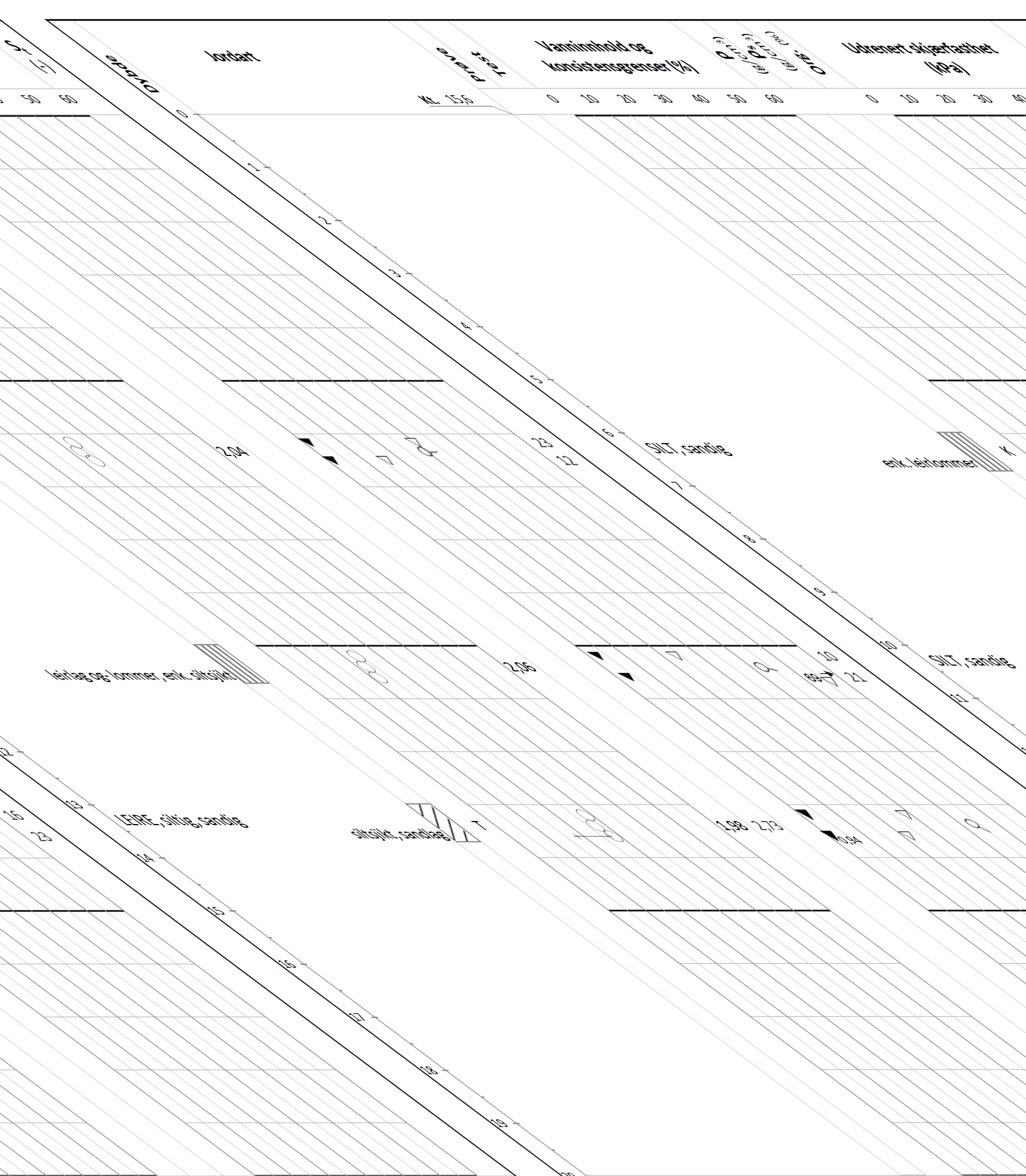
T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

ρ Densitet
 ρ_s Korndensitet
Org. Organisk innhold
 S_t Sensitivitet

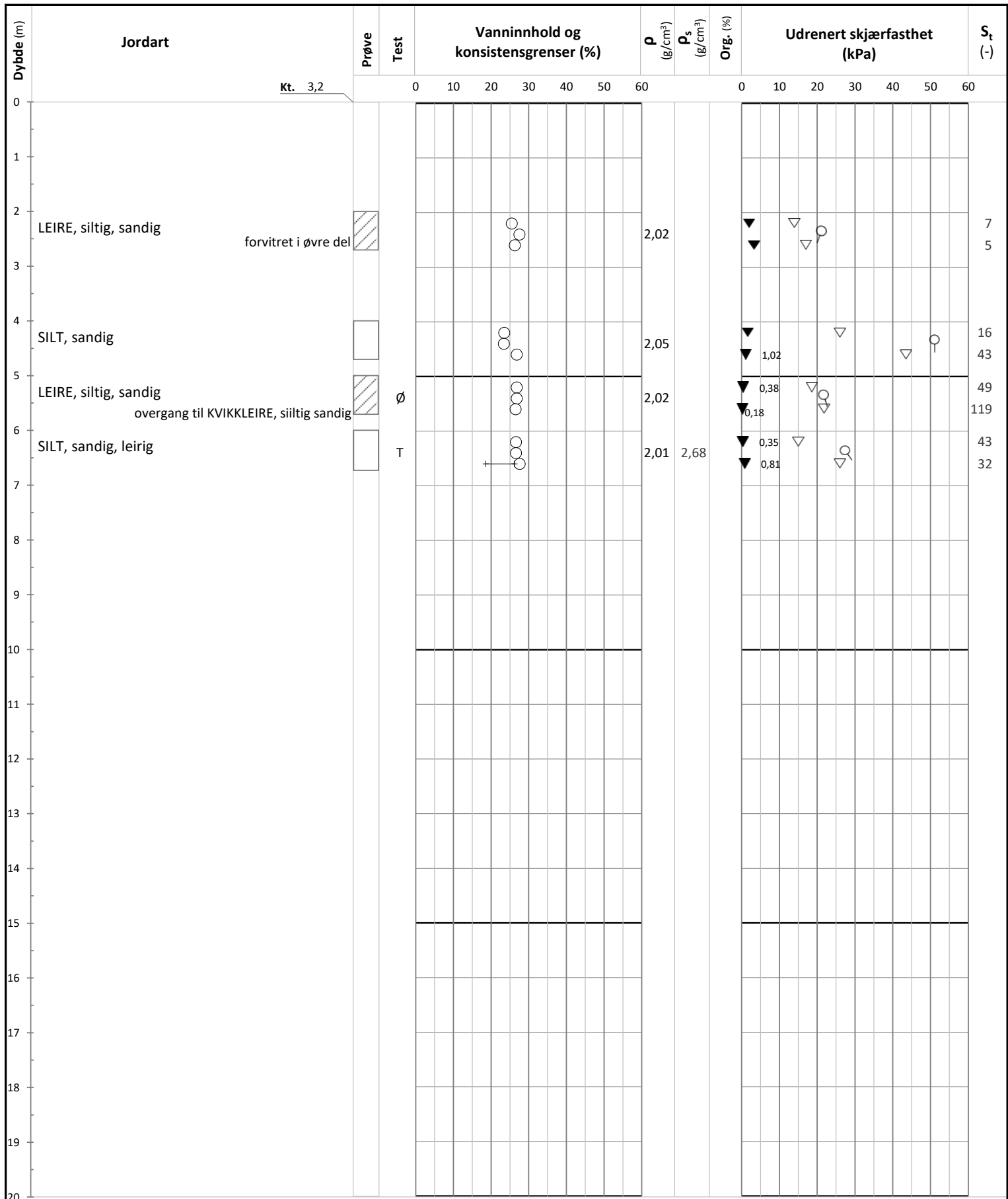
○ Vanninnhold
+ Plastisitetsindeks (I_p)

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

Porsgrunn kommune	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	GEO	SISJ	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup	Borpunkt	Dato	Revisjon
	20	24.05.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Prøveserie	10240300-01	RIG-TEG-203



Utsætt	Kontrollert	Godkjent	Symboler:	35 m	Digital
GEO	SIS	MD	Grunnmannstads, Borhusk.	1. Treksisakforsøk	Ø. Ølbormeterforsøk
Borpunkt	Dato	Revisjon		K. Korngradefining	
23	24.05.2022	0			
Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Porsgrunn kommune		
10240300-01	RIG-TEG-204		Kvikkleirekartlegging Leirk...		



Symboler:

Grunnvannstand: 1,7 m
Borbok: Digital

T: Treksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

ρ Densitet
 ρ_s Korndensitet
Org. Organisk innhold
 S_t Sensitivitet

○ Vanninnhold
+ Plastisitetindeks (I_p)

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

Porsgrunn kommune

Kvikkleirekartlegging Leirkup

Multiconsult

Prøveserie

Utarbeidet

GEO

Borpunkt

26

Oppdragsnummer

10240300-01

Kontrollert

SISJ

Dato

18.05.2022

Tegningsnummer

RIG-TEG-205

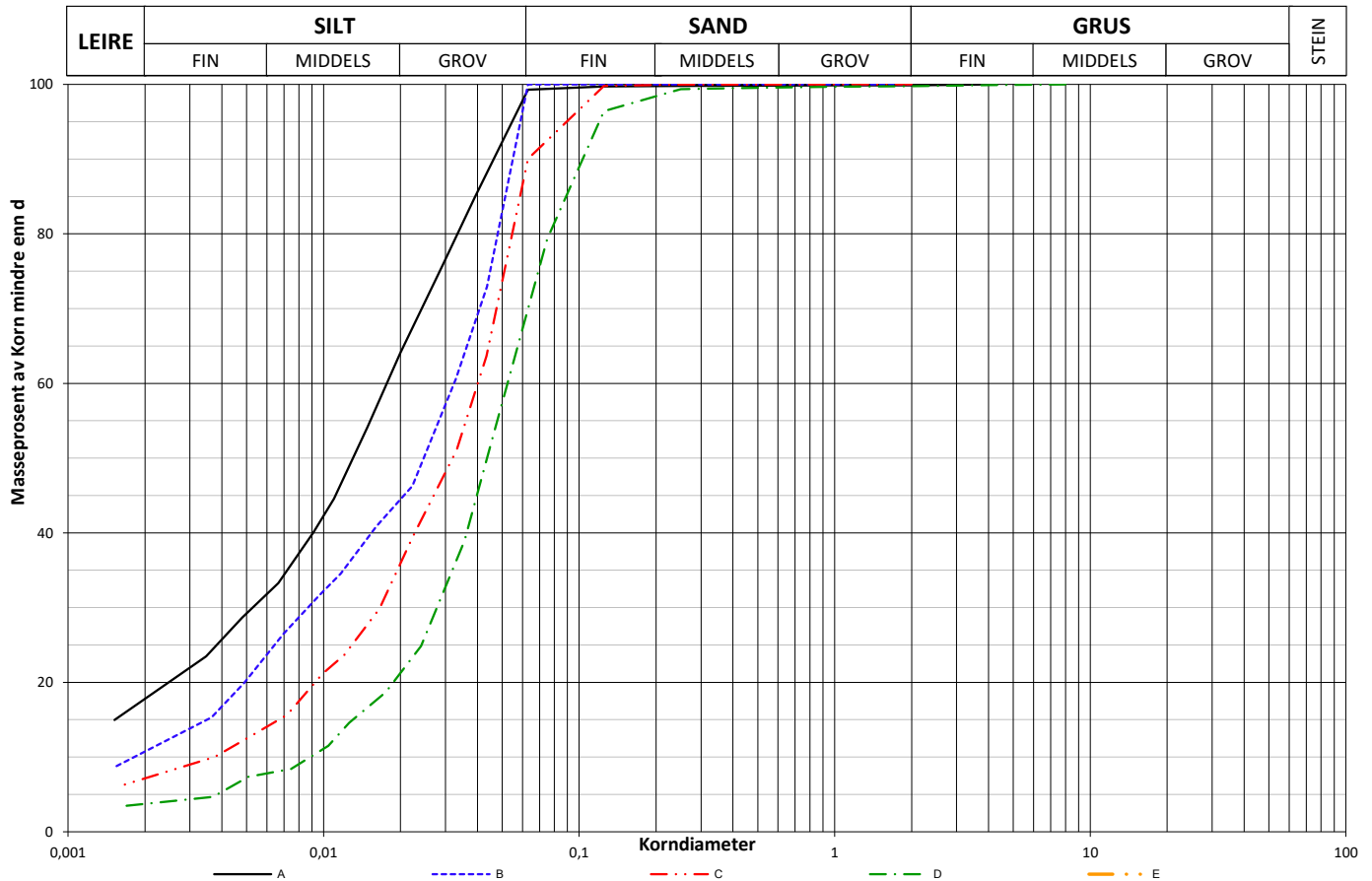
Godkjent

MD

Revisjon

0


Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	8	3,0-3,8	LEIRE, siltig		X	X	
B	8	5,0-5,8	SILT, leirig				X
C	13	6,0-6,8	SILT, leirig		X	X	
D	23	6,0-6,8	SILT, sandig		X	X	
E							

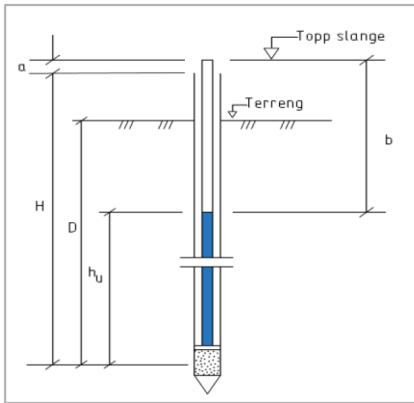


METODE:

TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

Prøve	Tele gruppe	w (%)	C _u kN/m ²	C _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde-tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A								64,08			0,0053	0,0132	0,0179
B								44,3		0,0019	0,0088	0,0250	0,0325
C								35,57		0,0037	0,0167	0,0322	0,0404
D								21,02		0,0090	0,0283	0,0438	0,0537
E													

Porsgrunn kommune	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	METS	SISJ	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	18.05.2022	0
	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10240300-01		RIG-TEG-300

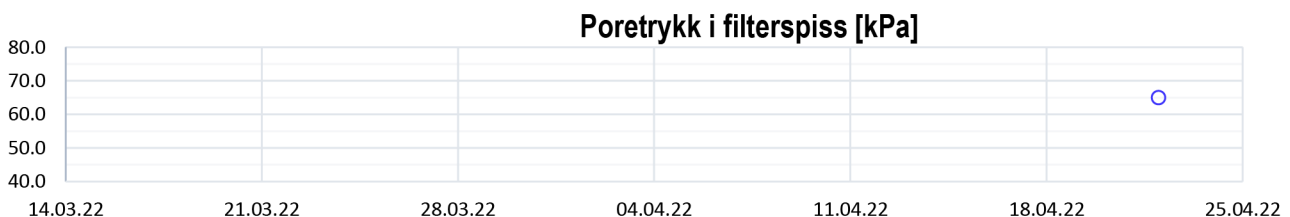
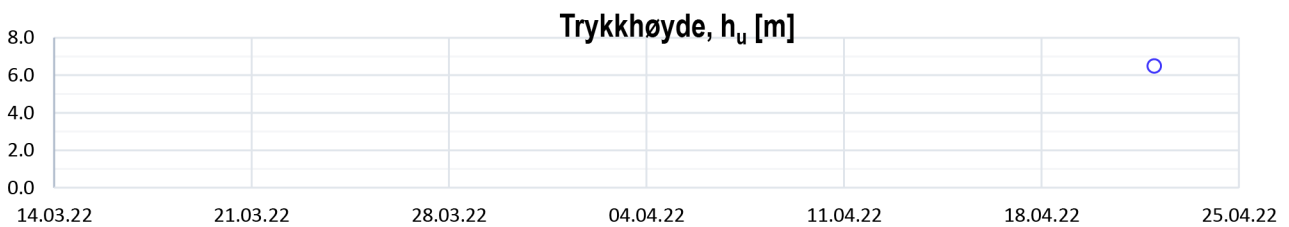
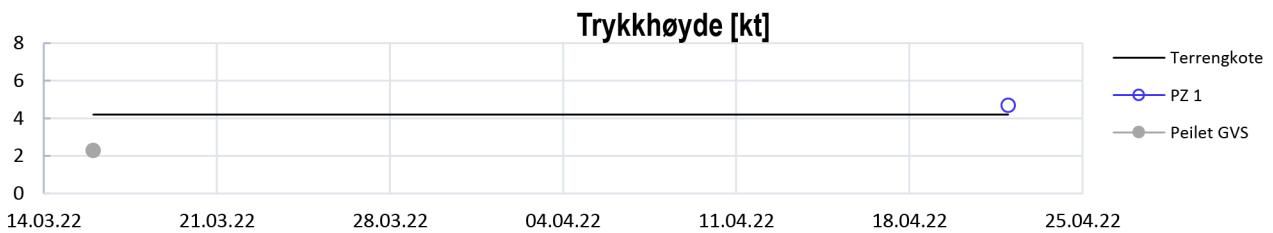


Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerking
Koordinat NORD (X)	[m]	6556873	UTM 32
Koordinat ØST (Y)	[m]	538682	UTM 32
Terrengkote	[m]	4.2	
Topp slange over terreng	[m]	1.0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0.0	
Topp slange kote	[m]	5.2	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	7.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	6.0	
Filterspiss kote	[m]	-1.8	

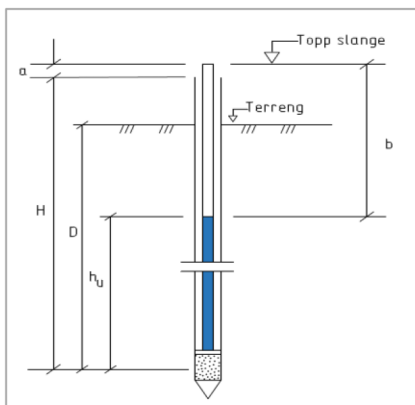
Avlesning/Logging

Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkehøyde hu [m]	Trykkehøyde kote [m]	Trykkehøyde trykk [kPa]	Anmerking
16.03.2022			2.3		Peilet grunnvannstand i prøvetakingshull
22.04.2022	0.5	6.5	4.7	65.0	Målt overtrykk. GV i prøvetakinghullet ligger ca. 1,5 m under terreng



Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borboke nr
Hydraulisk m/filter og plastslange, ett dyp	8	PZ8	15.03.2022	Digital
Porsgrunn kommune Kvikkleirekartlegging Leirkup	Status	Fag	Originalt format	Dato
	Til rapport	RIG	A4	28.06.2022
Poretrykksregistrering	Konstr./tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	VIH	PERR	MD	-
Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev		
1024.0300-01	RIG-TEG-350	0		

Poretrykksmåler 9.1 (PZ 9.1) - dyp: 6.0 m
Poretrykksmåler 9.2 (PZ 9.2) - dyp: 12.0 m



Lokasjon og geometri

	Enhet	PZ 1	PZ 2	Anmerking
Koordinat NORD (X)	[m]	6556677	6556677	UTM 32
Koordinat ØST (Y)	[m]	538570	538570	UTM 32
Terrengkote	[m]	10.3	10.3	
Topp slange over terreng	[m]	1.0	1.0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0.0	0.0	
Topp slange kote	[m]	11.3	11.3	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	7.0	13.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	6.0	12.0	
Filterspiss kote	[m]	4.3	-1.7	

Avlesning/Logging

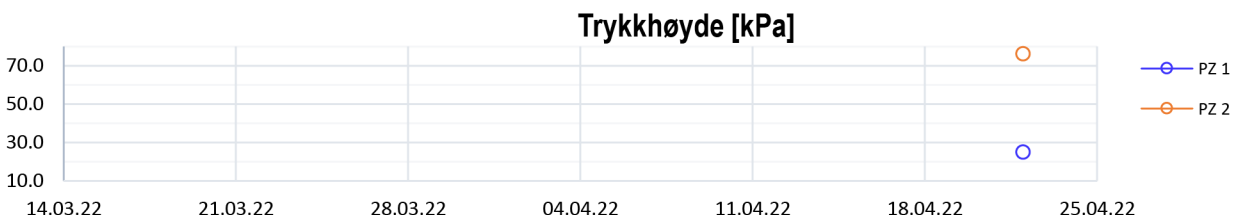
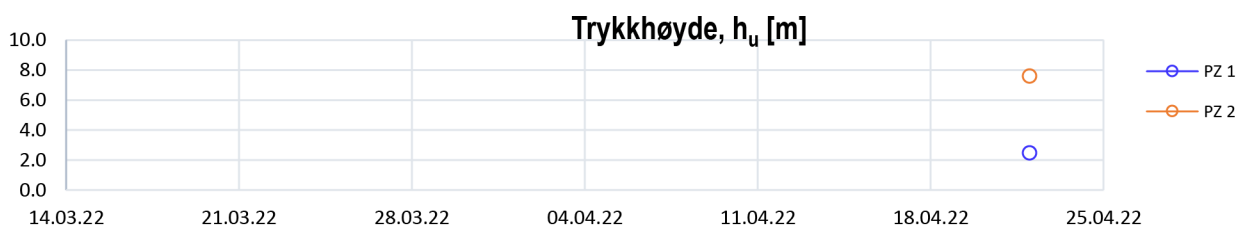
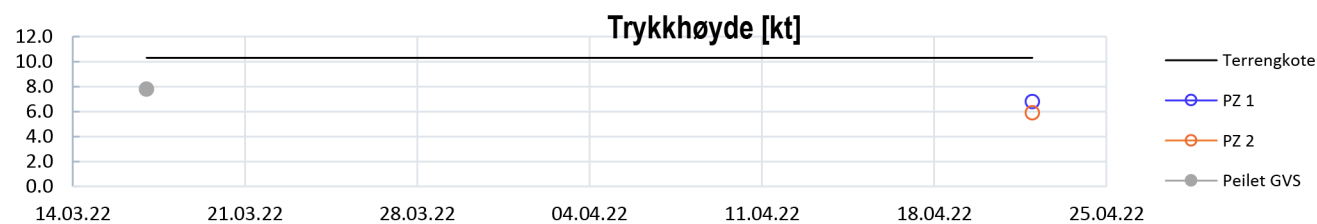
Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkehøyde h_u [m]	Trykkehøyde kote [m]	Trykkehøyde trykk [kPa]	Anmerking
-----------------	-------------------------------	-----------------------	----------------------	-------------------------	-----------

Poretrykksmåler 9.1: 6 m

17.03.2022			7.8		Peilet grunnvannstand i prøvetakingshull
22.04.2022	4.5	2.5	6.8	25.0	Rødt rør

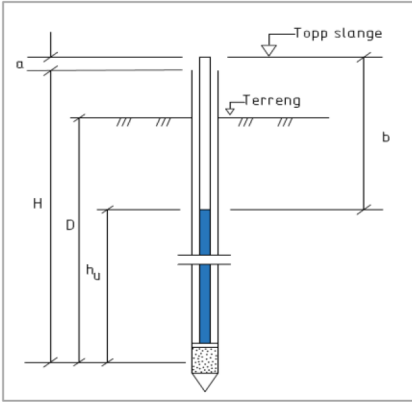
Poretrykksmåler 9.2: 12 m

22.04.2022	5.4	7.6	5.9	76.2	Markert med orange spray



Type	Borpunkt	ID	Installerf. dato	Borboenr.
Hydraulisk m/filter og plastslange, to dyp	9	PZ 9.1, PZ 9.2	17.03.2022	Digital
Porsgrunn kommune Kvikkleirekartlegging Leirkup	Status	Fag	Originalt format	Dato
	Til rapport	RIG	A4	28.06.2022
Poretrykksregistrering	Konstr./tegnert	Kontr./tegnert	Godkjent	Målestokk
	VIH	PERR	MD	-
Oppdragsnr.	Tegningsnr.			Rev.
1024.0300-01	RIG-TEG-351			0

Poretrykksmåler 13.1 (PZ 13.1) - dyp: 6.0 m
Poretrykksmåler 13.2 (PZ 13.2) - dyp: 12.0 m



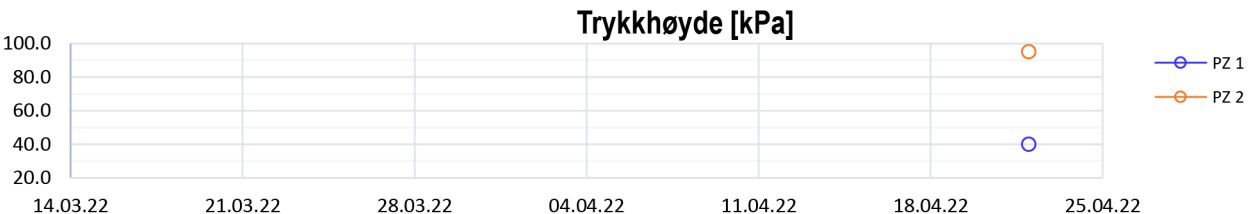
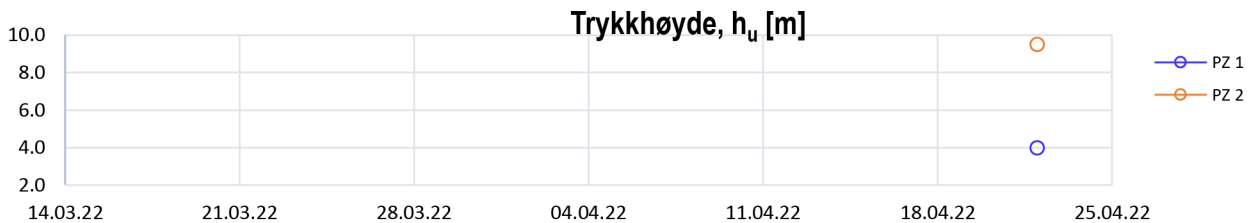
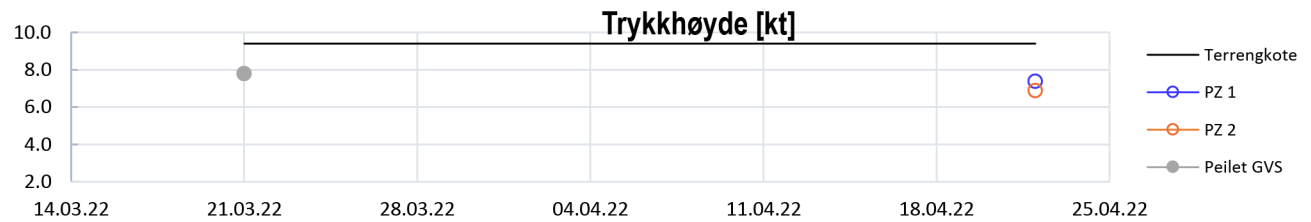
Lokasjon og geometri

	Enhet	PZ 1	PZ 2	Anmerkning
Koordinat NORD (X)	[m]	6556571	6556571	UTM 32
Koordinat ØST (Y)	[m]	538437	538437	UTM 32
Terrengkote	[m]	9.4	9.4	
Topp slange over terreng	[m]	1.0	1.0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0.0	0.0	
Topp slange kote	[m]	10.4	10.4	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	7.0	13.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	6.0	12.0	
Filterspiss kote	[m]	3.4	-2.6	

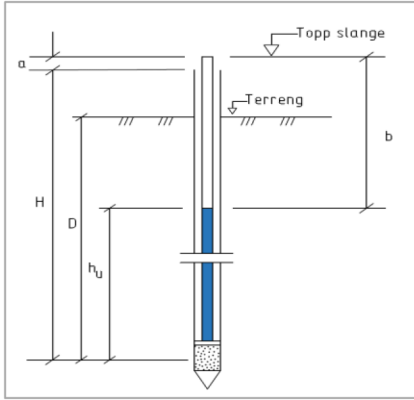
Avlesning/Logging

Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkehøyde hu [m]	Trykkehøyde kote [m]	Trykkehøyde trykk [kPa]	Anmerkning
Poretrykksmåler 13.1: 6 m					
21.03.2022			7.8		Peilet grunnvannstand i prøvetakingshull
22.04.2022	3.0	4.0	7.4	40.0	Poretrykksmåler i sør

Poretrykksmåler 13.2: 12 m					
22.04.2022	3.5	9.5	6.9	95.2	Poretrykksmåler i nord



Type	Borpunkt	Id	Installerf. dato	Borbock nr
Hydraulisk m/filter og plastslange, to dyp	13	PZ 13.1, PZ 13.2	14.03.2022	Digital
Porsgrunn kommune Kvikkleirekartlegging Leirkup	Status	Prosjekt	Originalt format	Dato
	Til rapport	RIG	A4	28.06.2022
Poretrykksregistrering	Konstr./tegnert	Kontr./tegnert	Godkjent	Målestokk
	VIH	PERR	MD	-
Oppdragsnr	Tegningsnr			Rev
1024.0300-01	RIG-TEG-352			0



Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Koordinat NORD (X)	[m]	6556242	UTM 32
Koordinat ØST (Y)	[m]	538492	UTM 32
Terrengkote	[m]	7.8	
Topp slange over terreng	[m]	1.0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0.0	
Topp slange kote	[m]	8.8	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	7.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	6.0	
Filterspiss kote	[m]	1.8	

Avlesning/Logging

Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkhøyde hu [m]	Trykkhøyde kote [m]	Trykkhøyde trykk [kPa]	Anmerkning
-----------------	-------------------------------	-------------------	---------------------	------------------------	------------

21.03.2022				5.3	Peilet grunnvannstand i prøvetakingshull
22.04.2022	4.6	2.4	4.2	24.0	

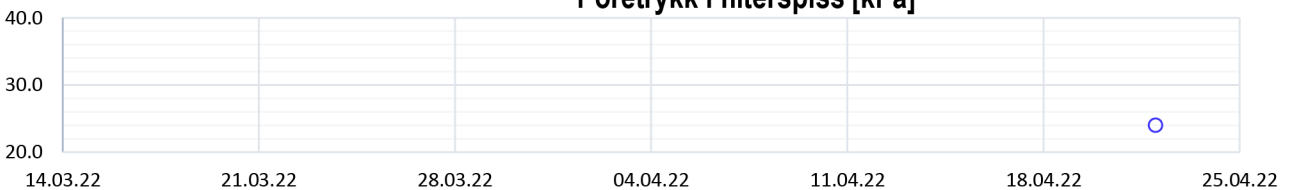
Trykkhøyde [kt]



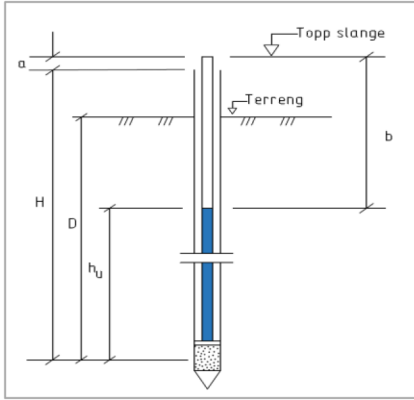
Trykkhøyde, hu [m]



Poretrykk i filterspiss [kPa]



Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borbot nr
Hydraulisk m/filter og plastslange, ett dyp	20	PZ20	10.03.2022	Digital
Porsgrunn kommune	Status	Fag	Original format	Dato
	Til rapport	RIG	A4	28.06.2022
Kvikkleirekartlegging Leirkup	Konstr./tegner	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	VIH	PERR	MD	-
Poretrykksregistrering	Oppdragsnr	Legningsnr.	Rev.	
	1024.0300-01	RIG-TEG-353	0	



Lokasjon og geometri

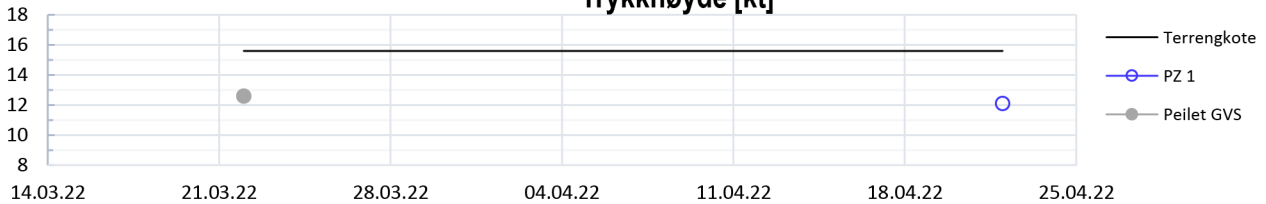
	Enhet	Verdi	Anmerkning
Koordinat NORD (X)	[m]	6557266	UTM 32
Koordinat ØST (Y)	[m]	538847	UTM 32
Terrengkote	[m]	15.6	
Topp slange over terreng	[m]	1.0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0.0	
Topp slange kote	[m]	16.6	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	7.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	6.0	
Filterspiss kote	[m]	9.6	

Avlesning/Logging

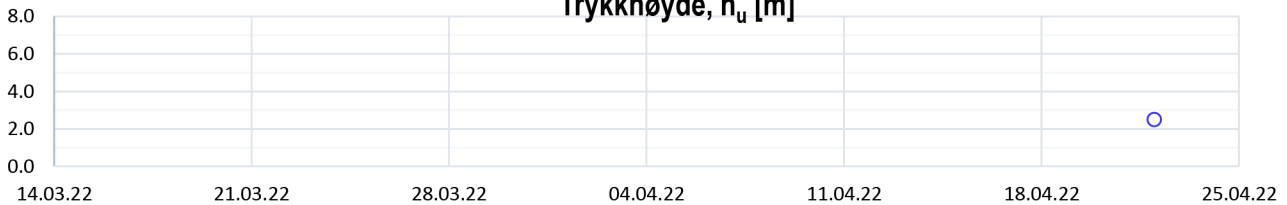
Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkehøyde hu [m]	Trykkehøyde kote [m]	Trykkehøyde trykk [kPa]	Anmerkning
-----------------	-------------------------------	--------------------	----------------------	-------------------------	------------

22.03.2022				12.6	Peilet grunnvannstand i prøvetakingshull
22.04.2022	4.5	2.5		12.1	

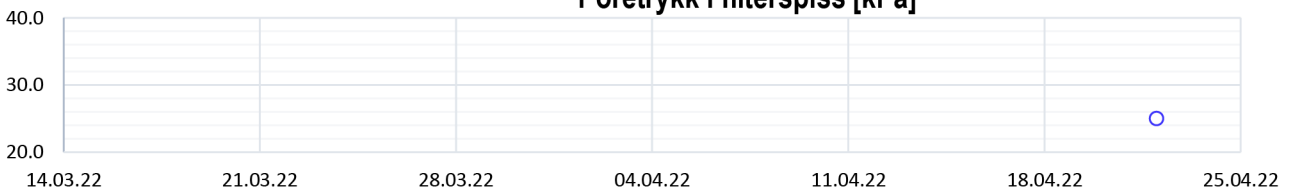
Trykkehøyde [kt]



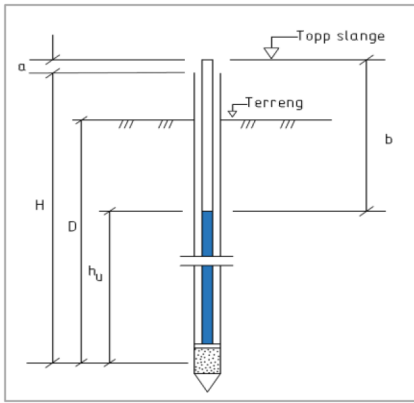
Trykkehøyde, hu [m]



Poretrykk i filterspiss [kPa]



Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borbot nr
Hydraulisk m/filter og plastslange, ett dyp	23	PZ23	08.03.2022	Digital
Porsgrunn kommune	Status	Fag	Original format	Dato
	Til rapport	RIG	A4	28.06.2022
Kvikkleirekartlegging Leirkup	Konstr./tegner	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	VIH	PERR	MD	-
Poretrykksregistrering	Oppdragsnr	Legningsnr		Rev
	1024.0300-01	RIG-TEG-354		0



Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Koordinat NORD (X)	[m]	6557208	UTM 32
Koordinat ØST (Y)	[m]	538855	UTM 32
Terrengkote	[m]	10.0	
Topp slange over terreng	[m]	1.0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0.0	
Topp slange kote	[m]	11.0	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	10.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	9.0	
Filterspiss kote	[m]	1.0	

Avlesning/Logging

Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkehøyde hu [m]	Trykkehøyde kote [m]	Trykkehøyde trykk [kPa]	Anmerkning
-----------------	-------------------------------	--------------------	----------------------	-------------------------	------------

22.04.2022	1.6	8.4	9.4	84.0	
15.03.2022					

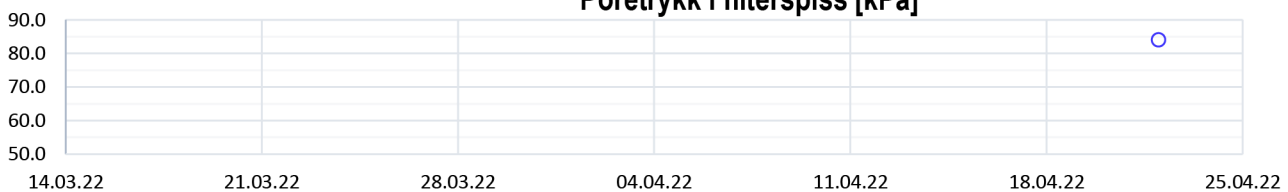
Trykkehøyde [kt]



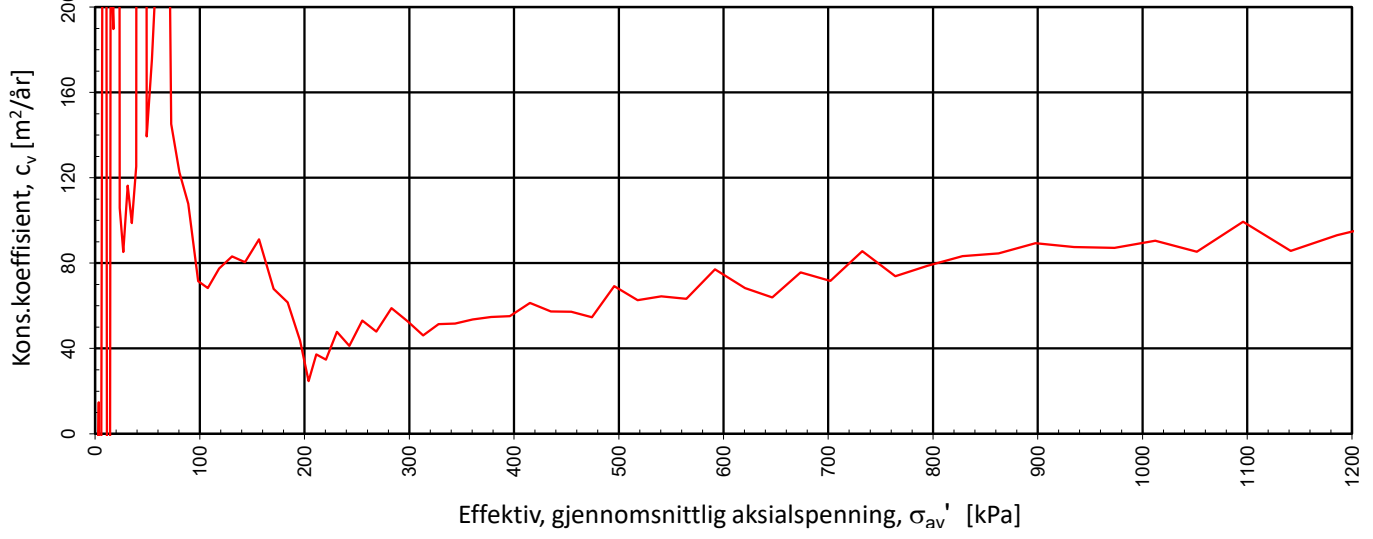
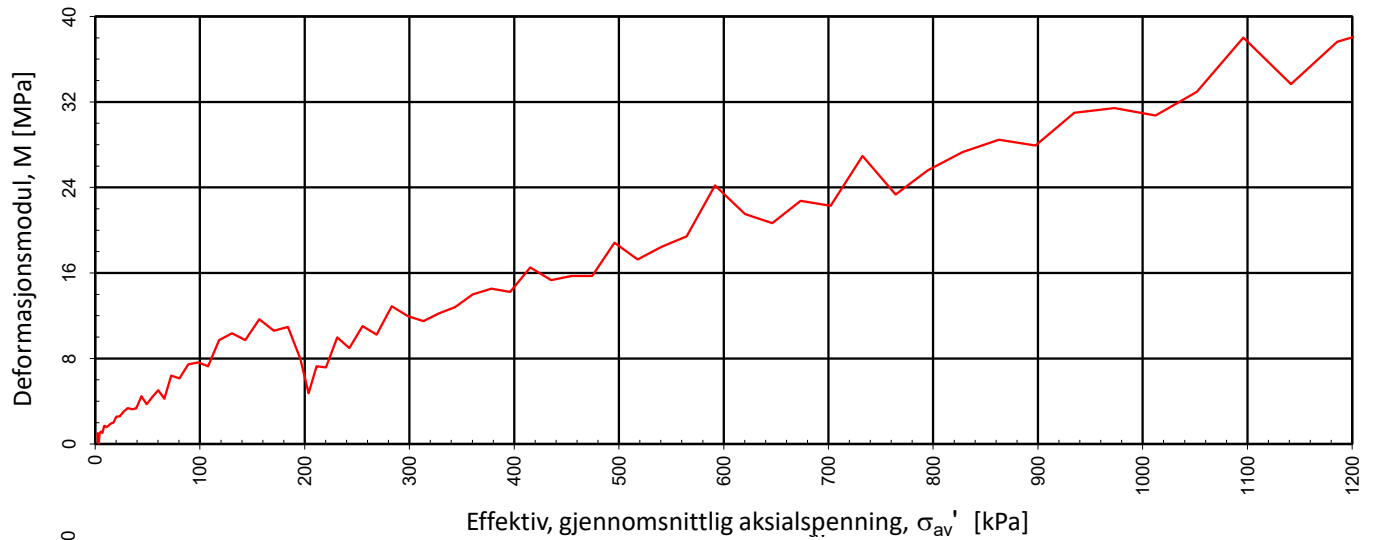
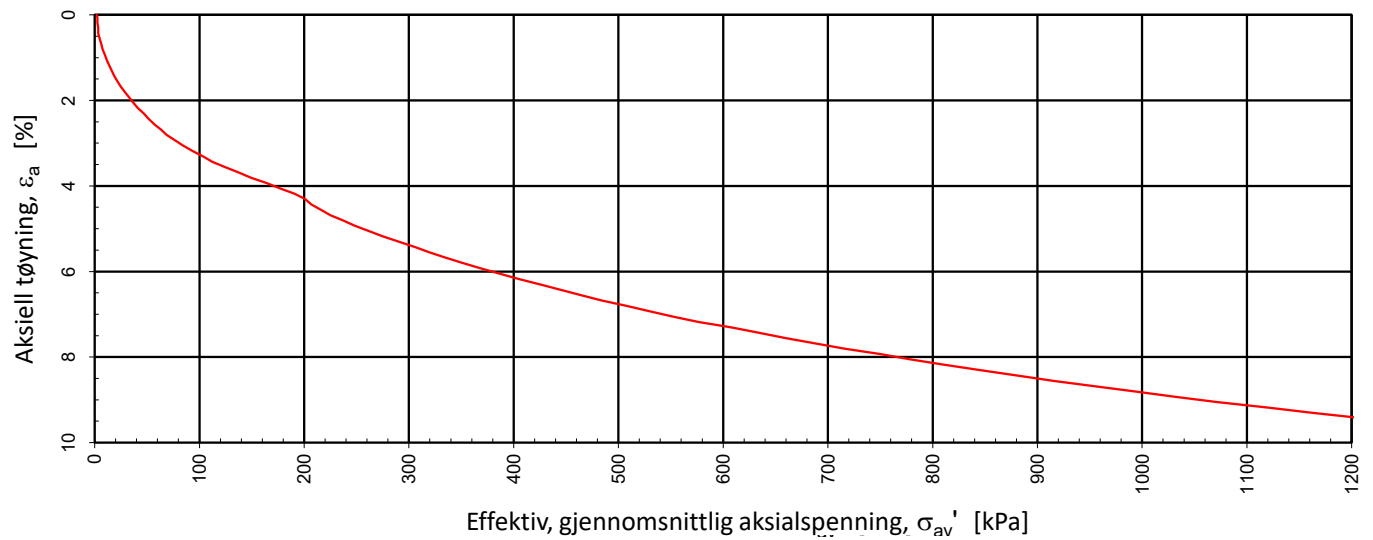
Trykkehøyde, hu [m]



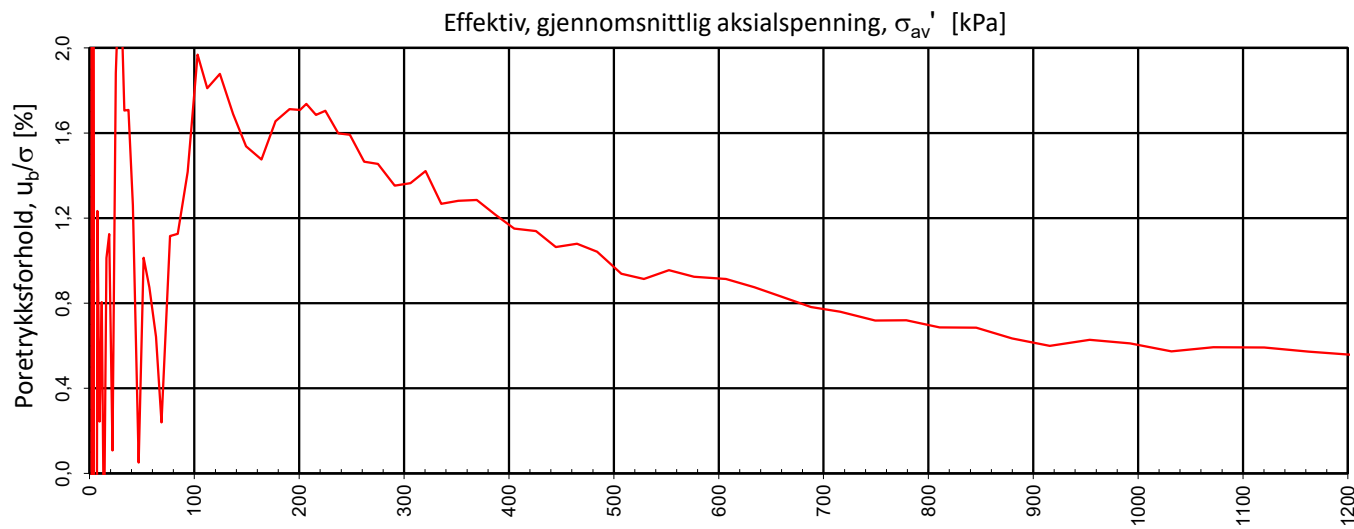
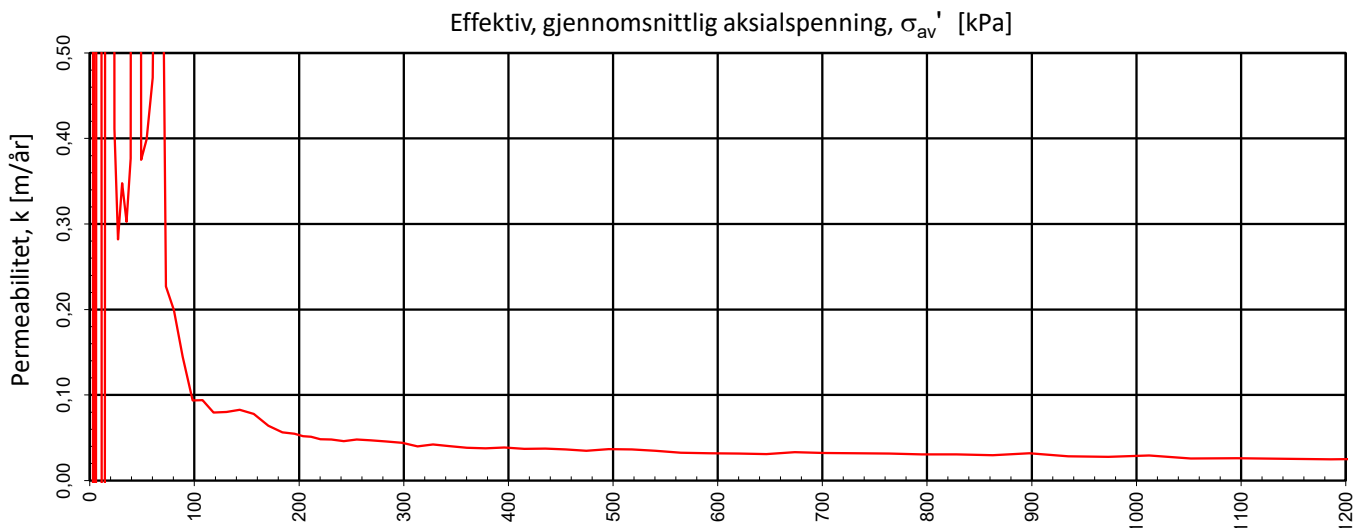
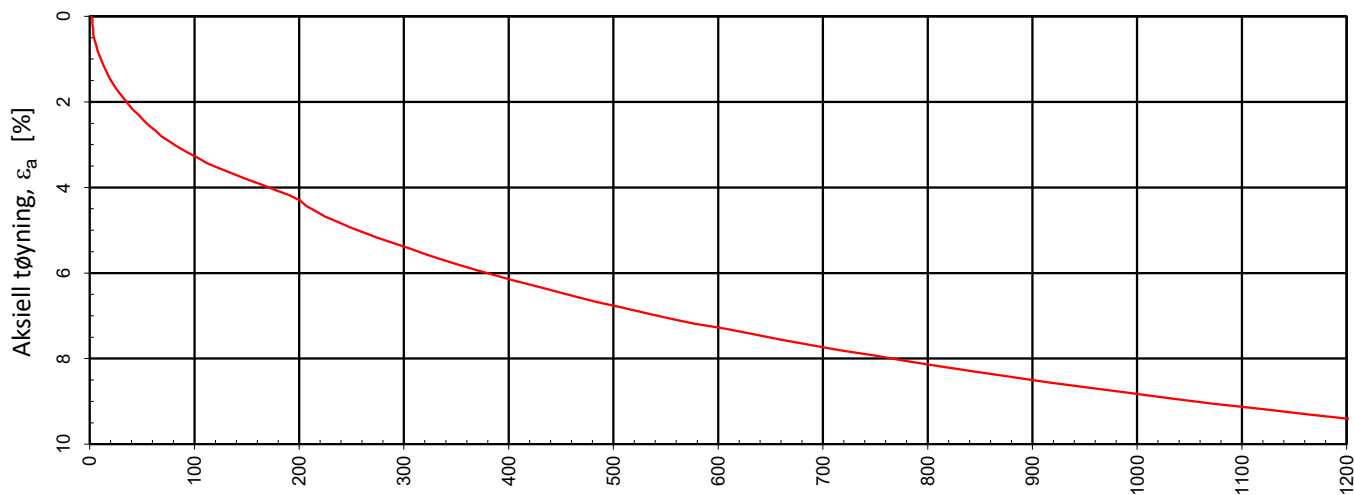
Poretrykk i filterspiss [kPa]



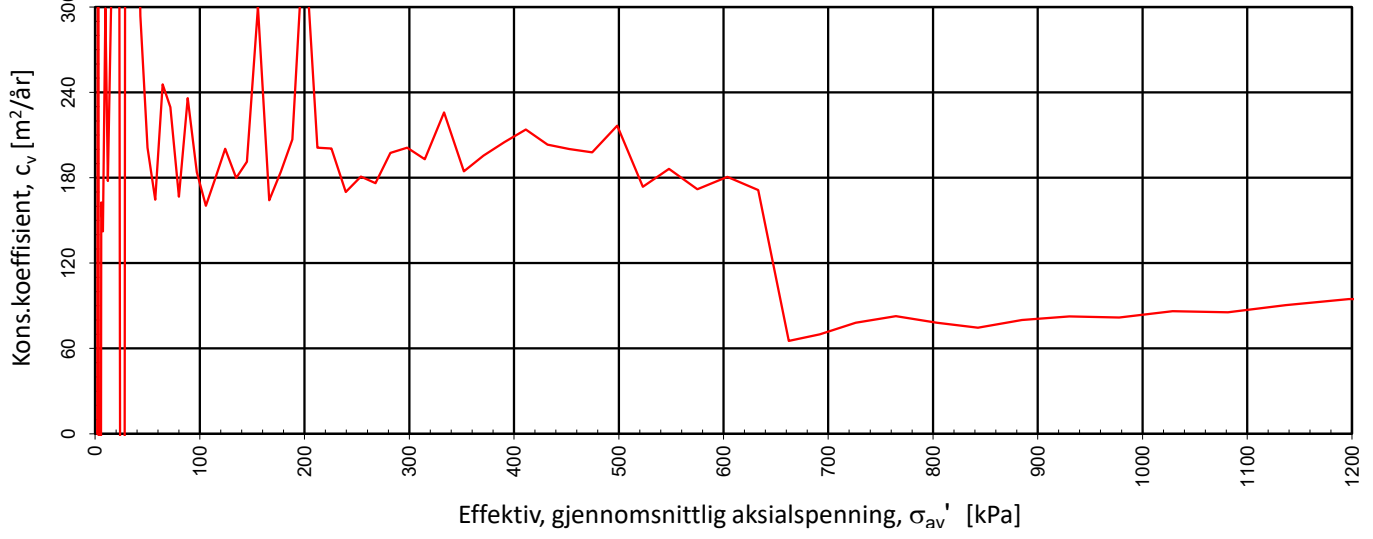
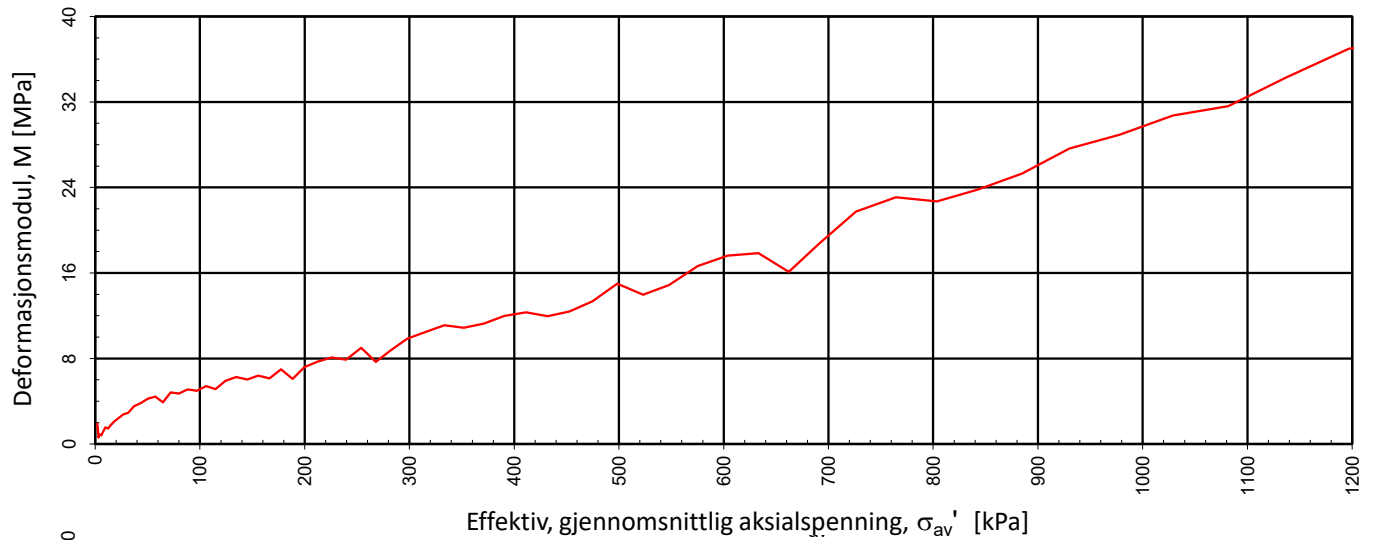
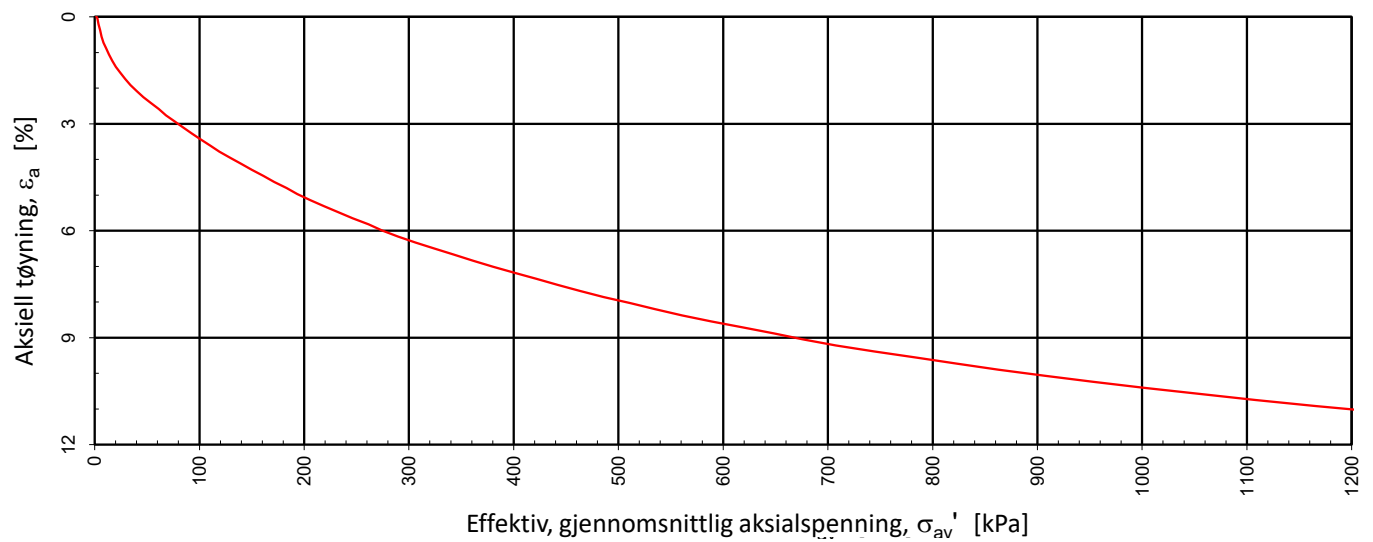
Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borboke nr
Hydraulisk m/filter og plastslange, ett dyp	24	PZ24	07.03.2022	Digital
Status	Fag	Original format	Dato	
Til rapport	RIG	A4	28.06.2022	
Konstr./tegner	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	
VIH	PERR	MD	-	
Oppdragsnr	Legningsnr		Rev	
1024.0300-01	RIG-TEG-355		0	



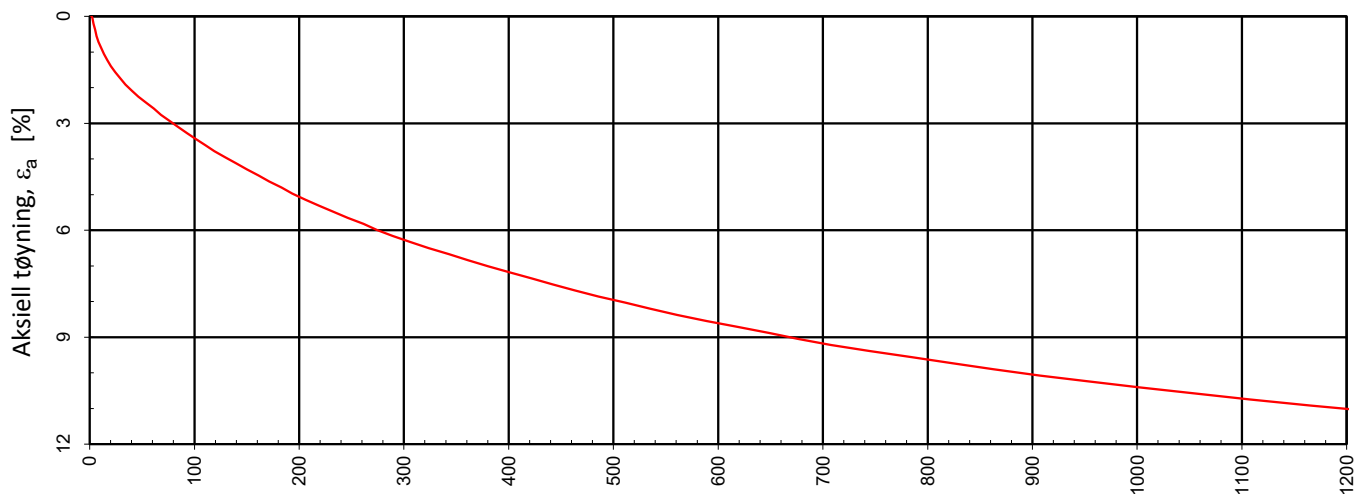
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	4,50	2,04	21,77	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				8	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-400.1	



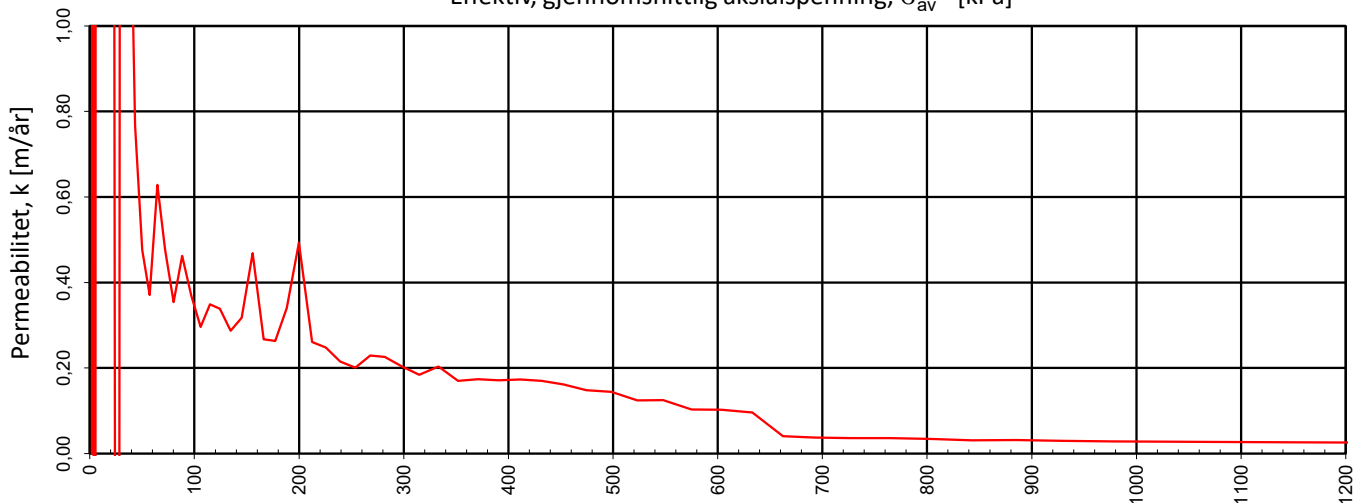
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	4,50	2,04	21,77	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				8	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-400.2	



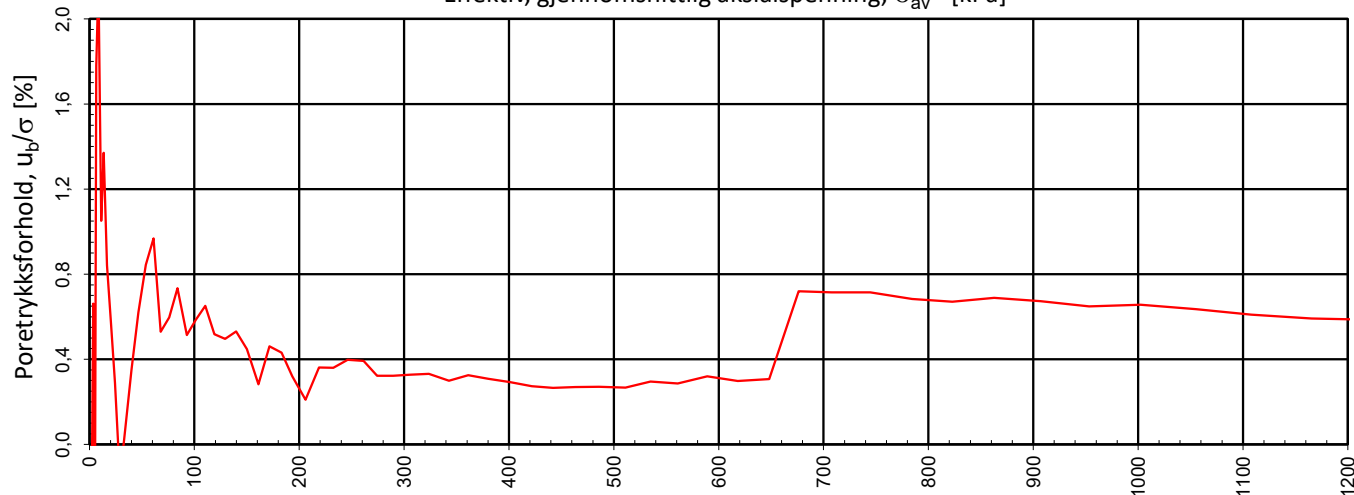
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	6,50	1,99	24,45	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-401.1	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

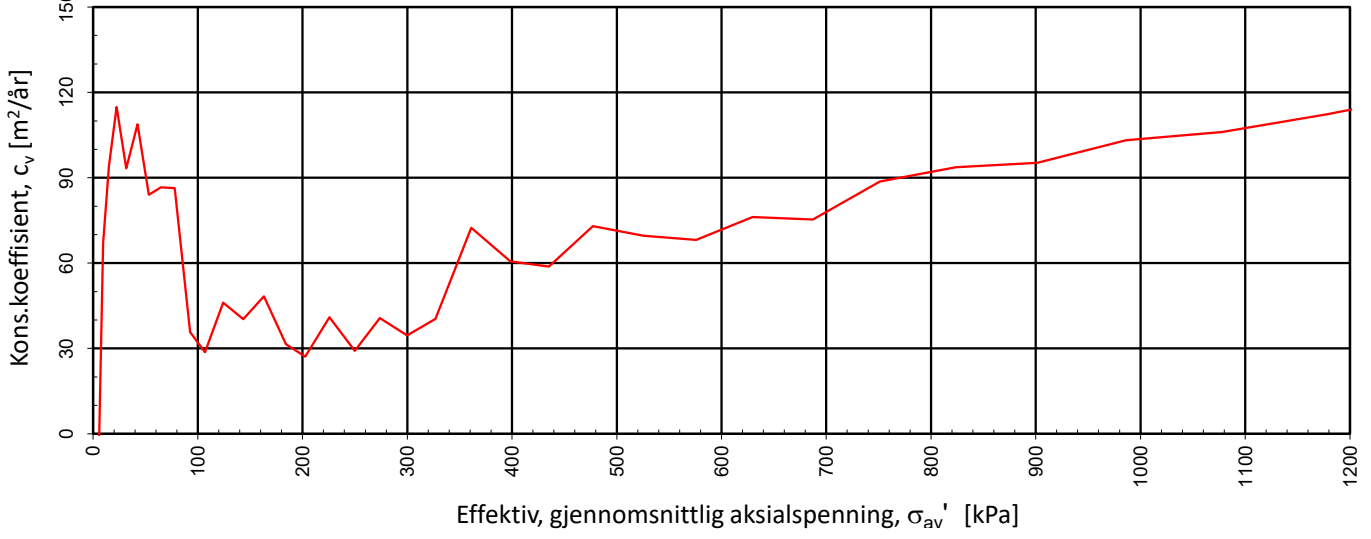
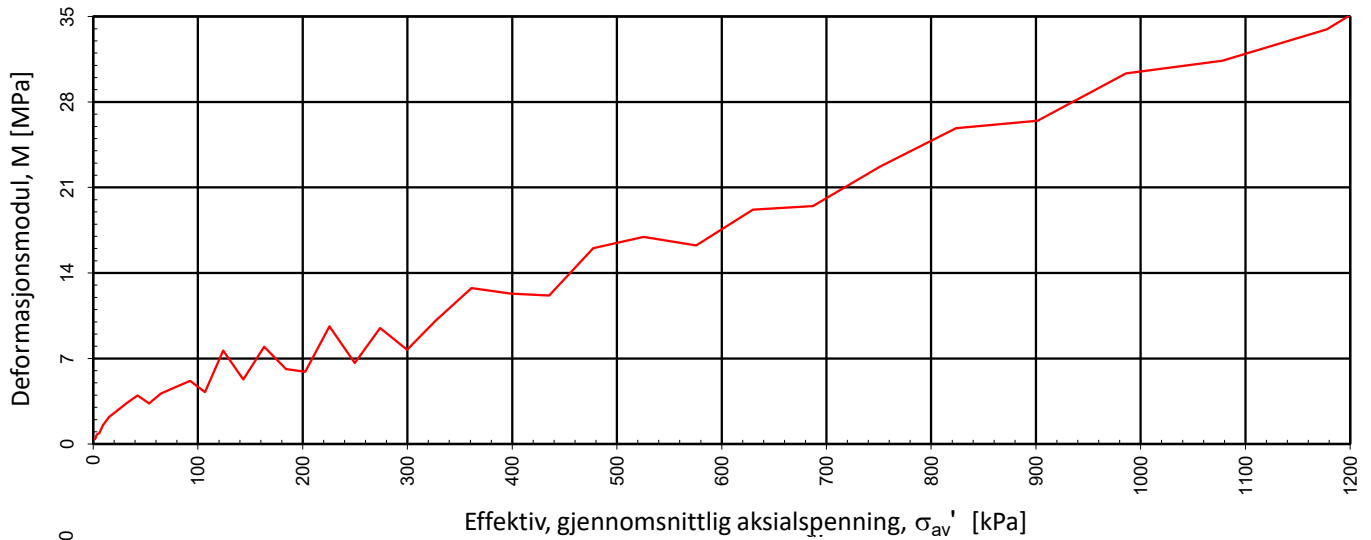
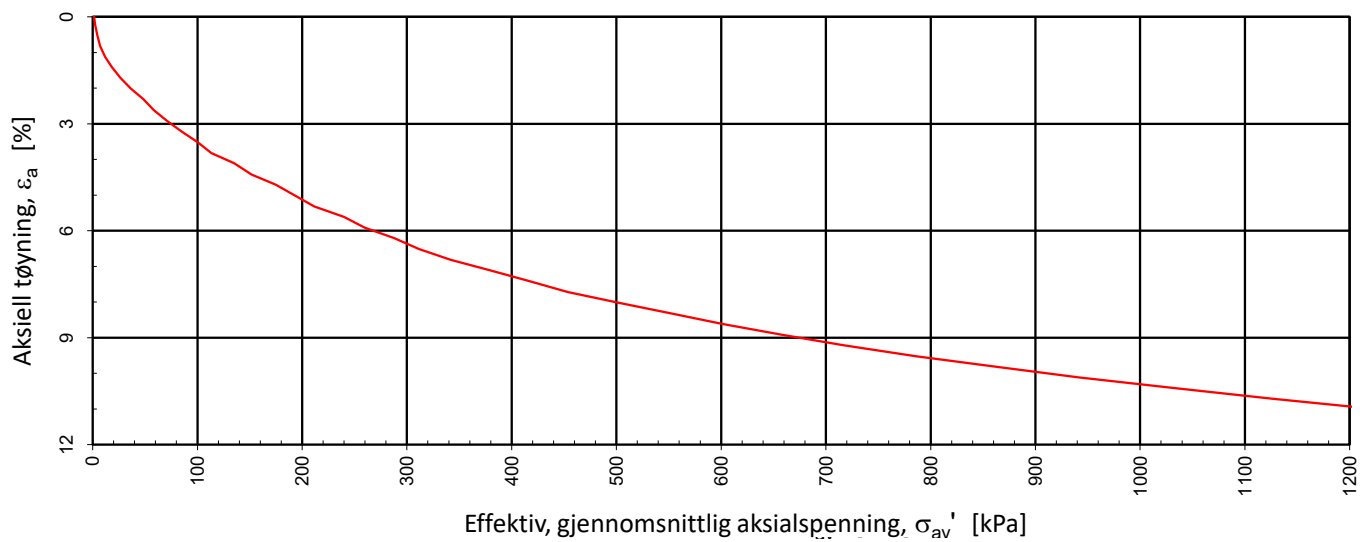


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

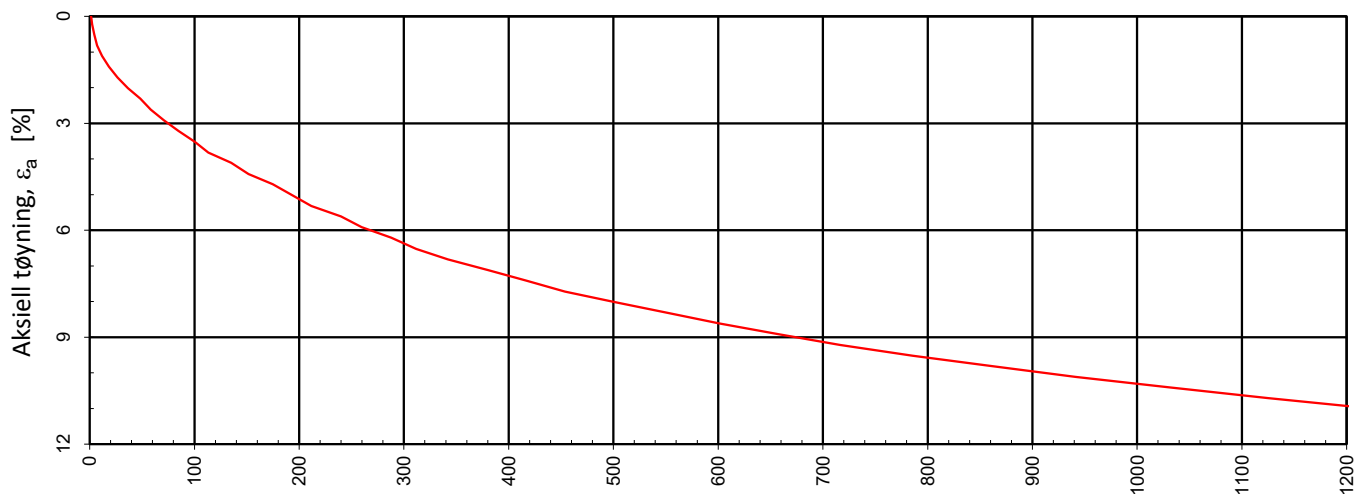


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

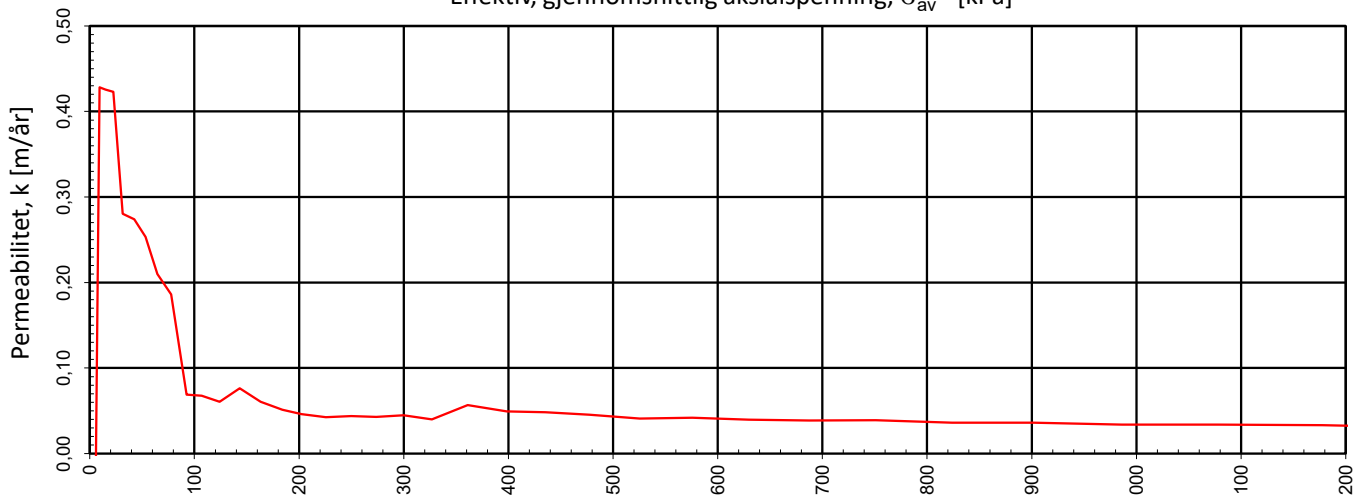
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	6,50	1,99	24,45	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-401.2	



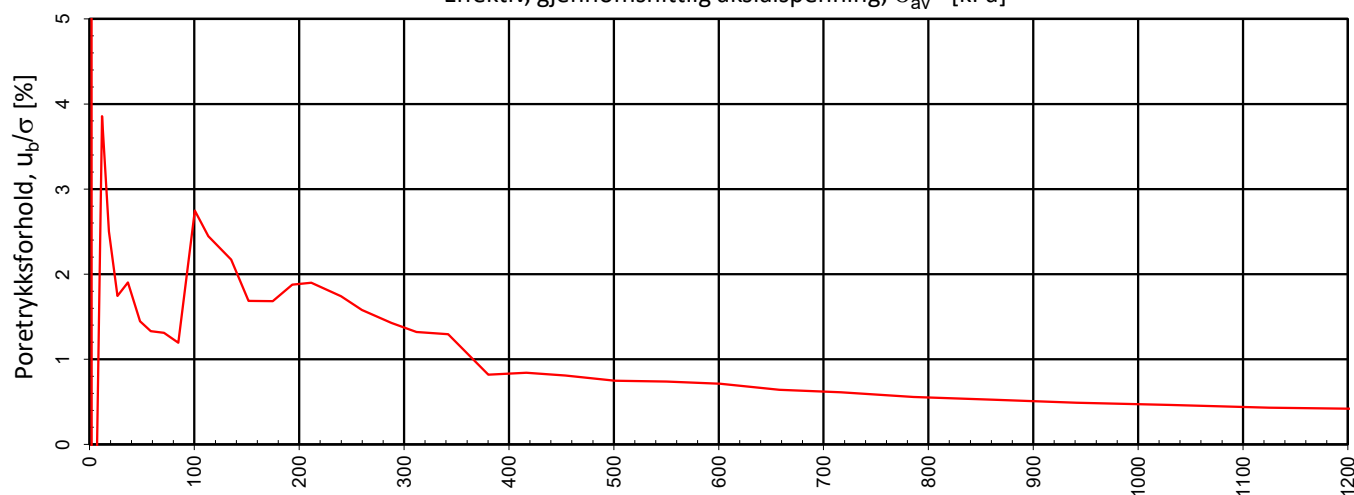
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	7,60	1,99	26,31	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				13	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-402.1	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

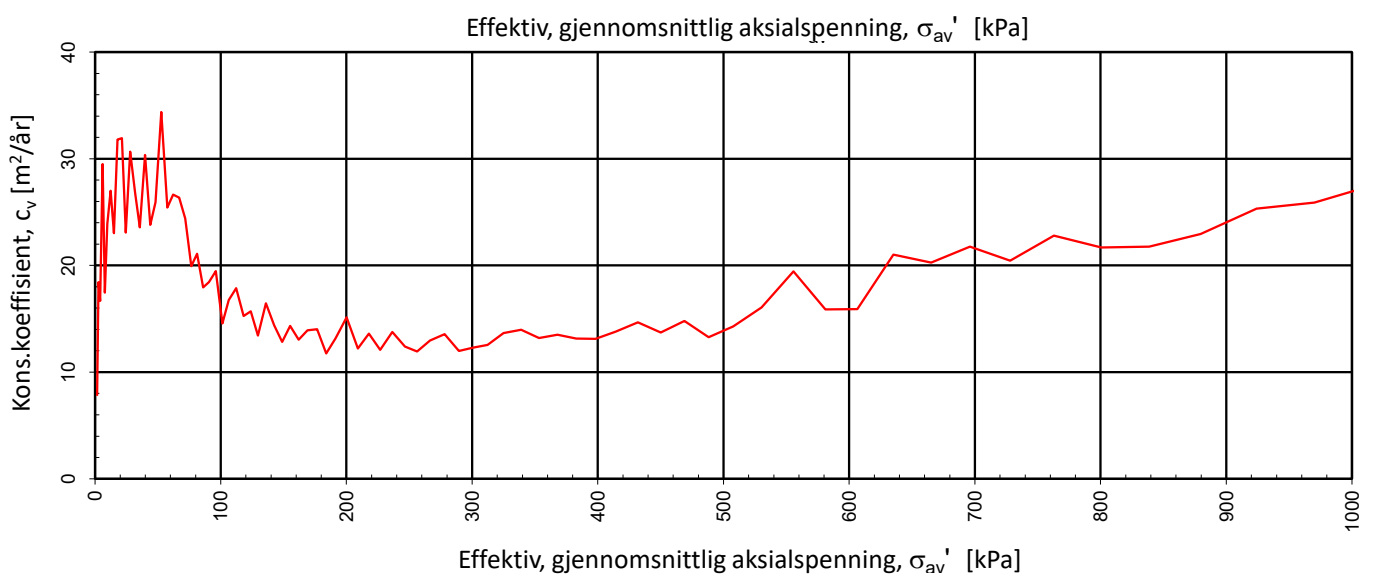
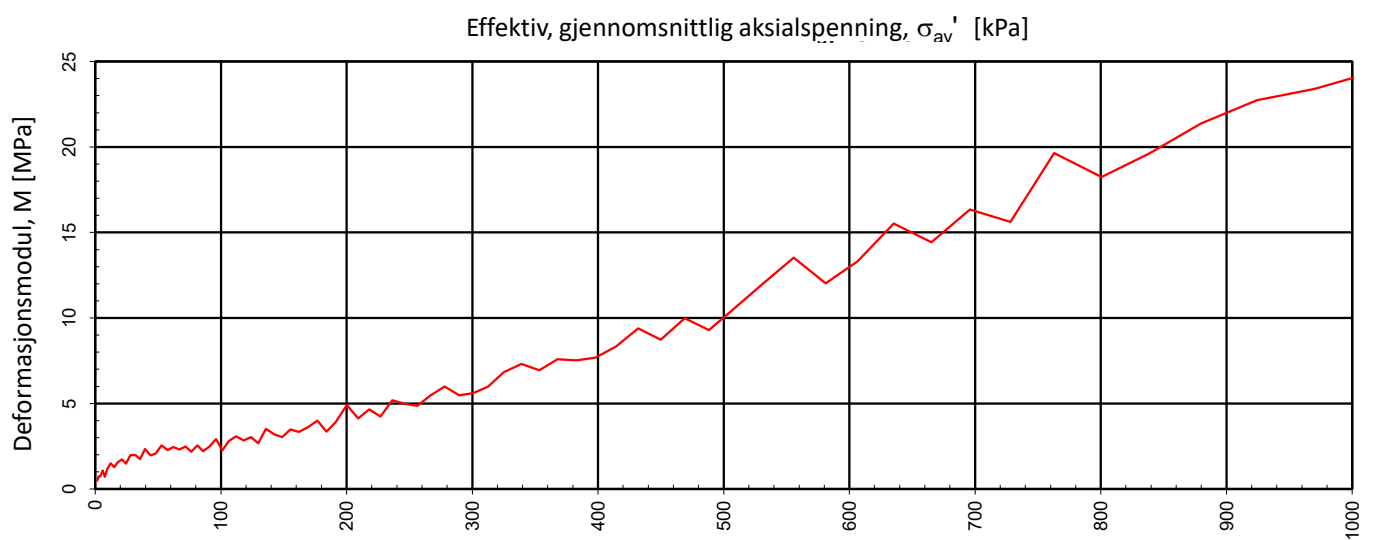
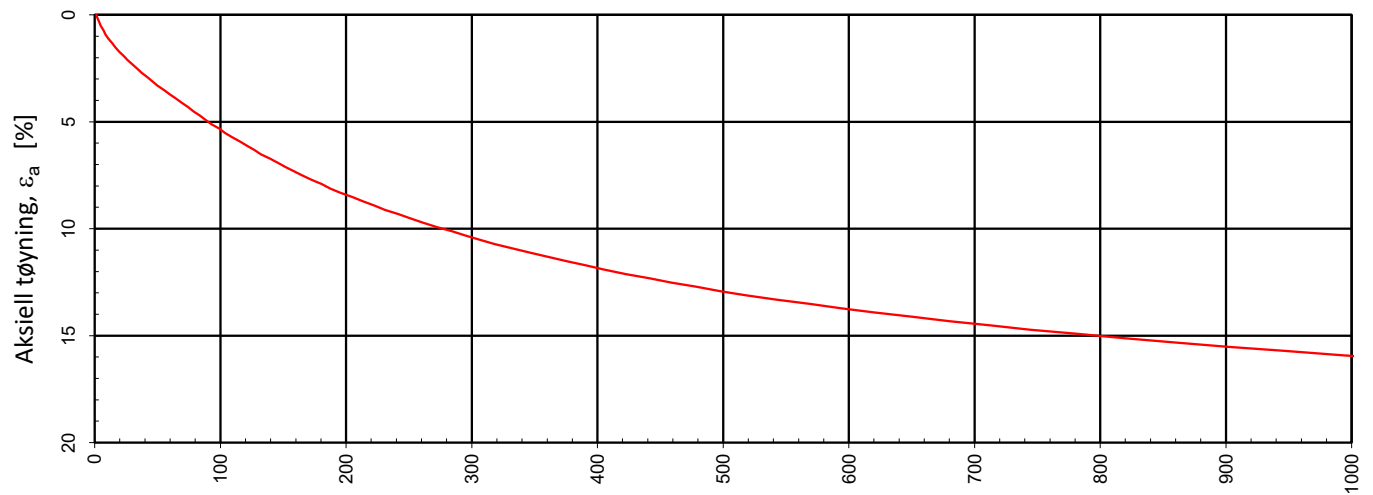


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

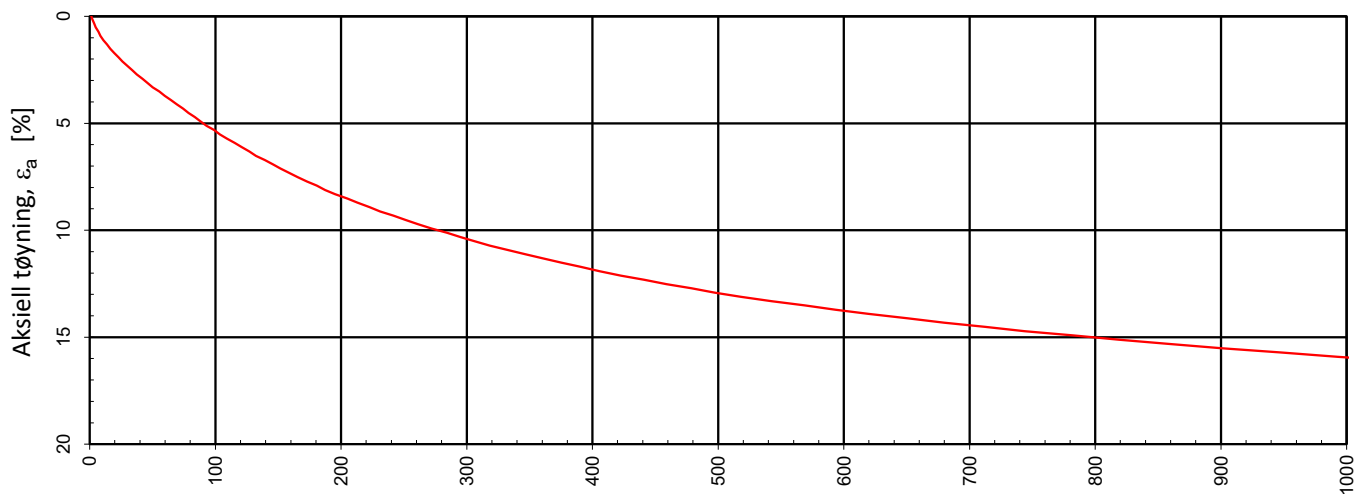


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

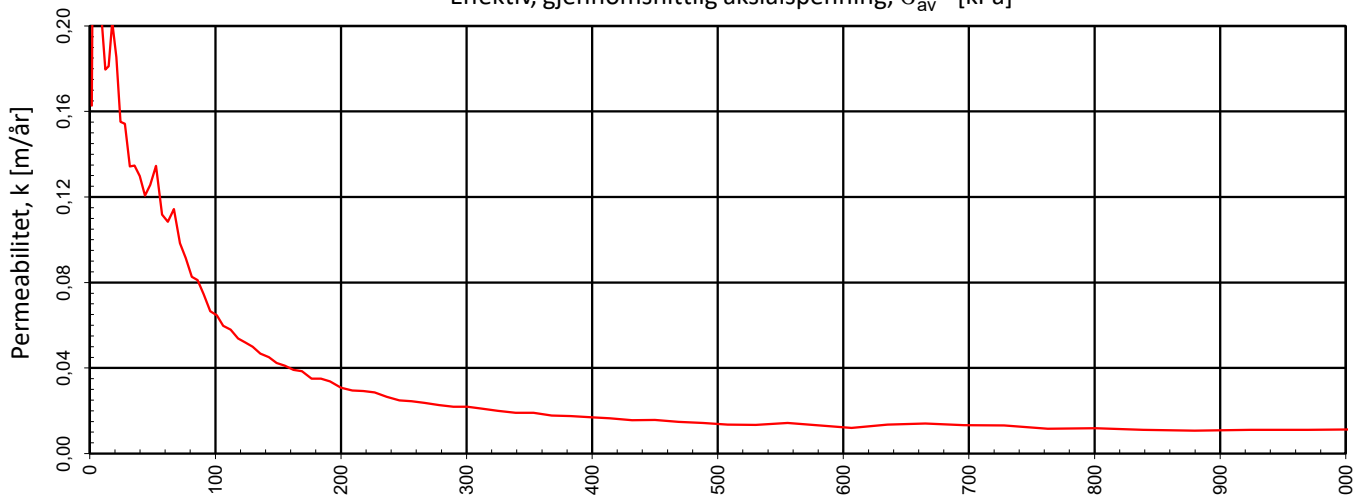
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	7,60	1,99	26,31	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				13	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-402.2	



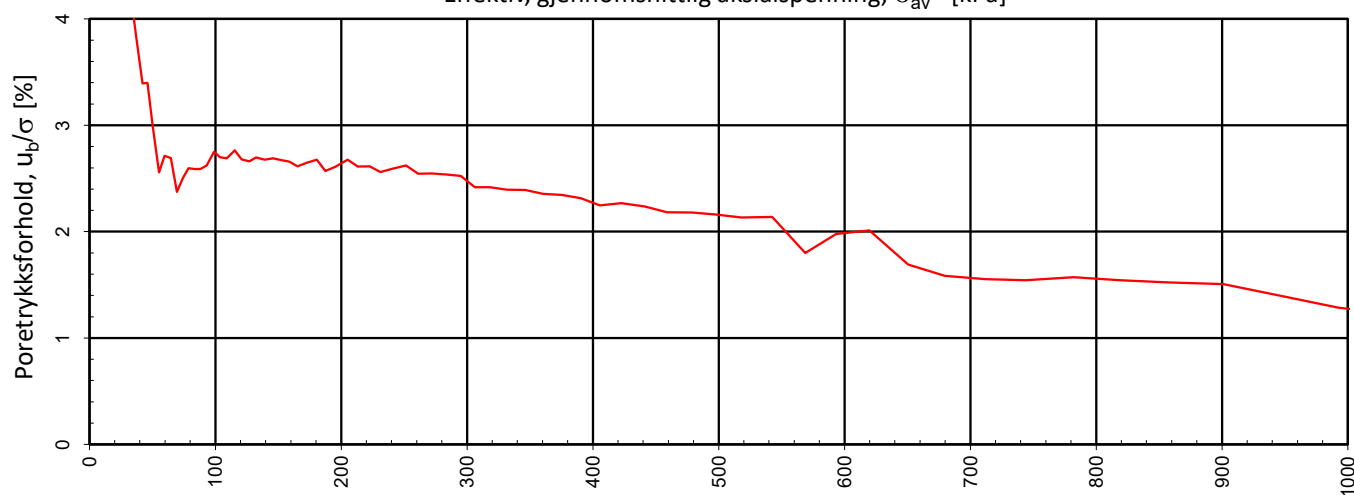
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	3,55	1,91	28,70	2
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				EIVSO	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				20	07.05.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-403.1	



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

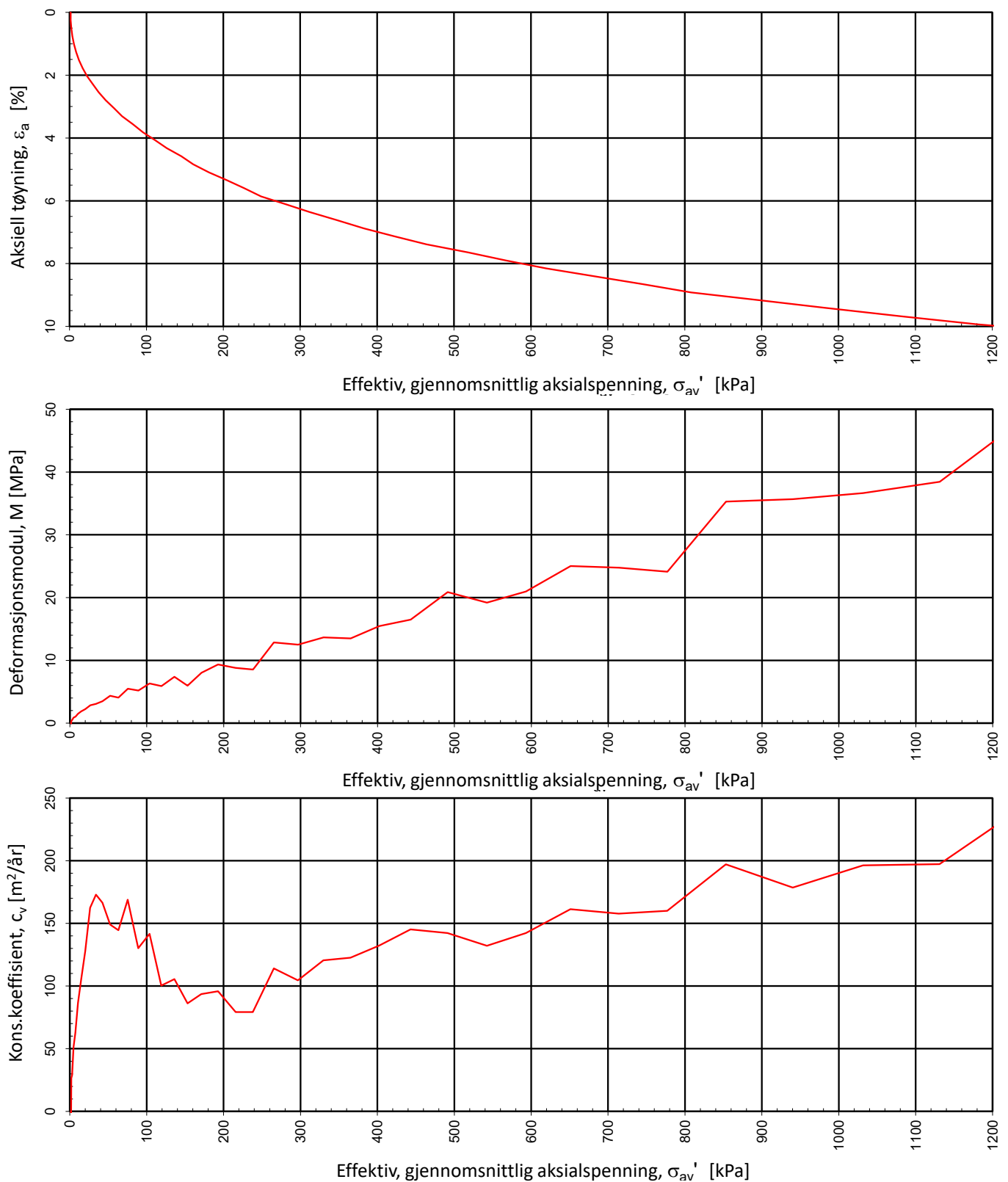


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

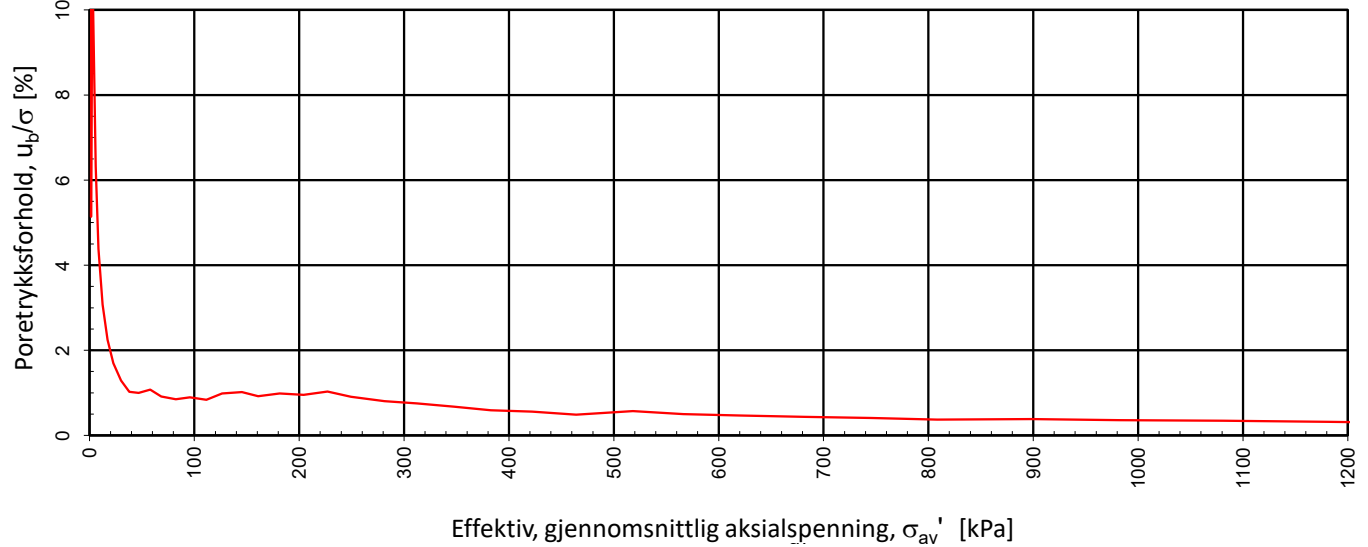
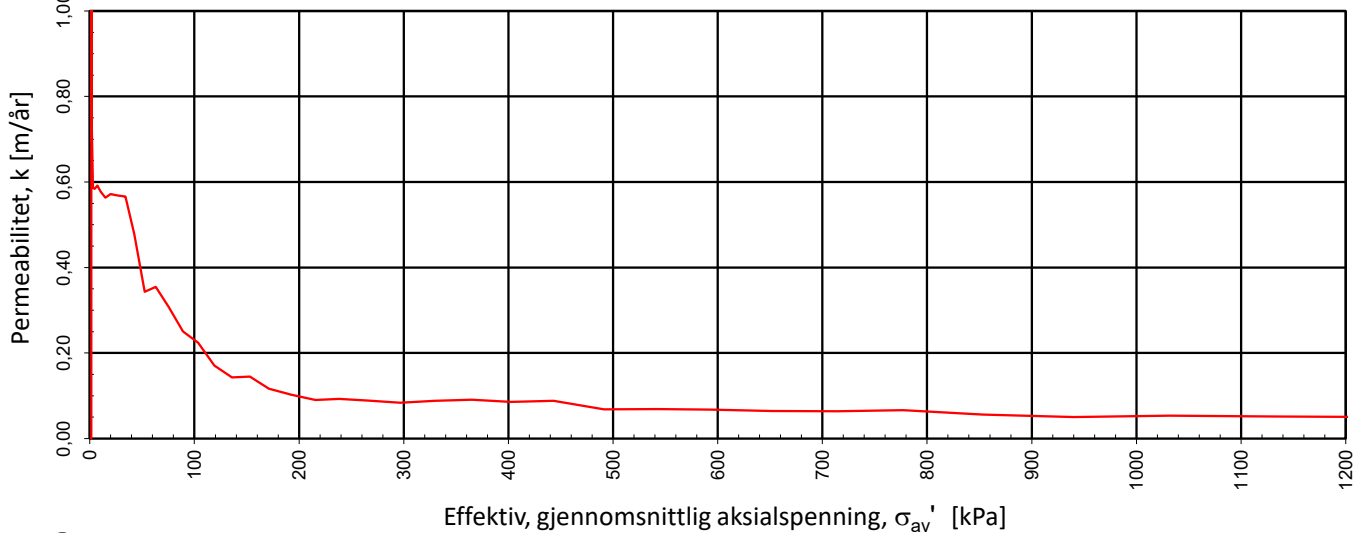
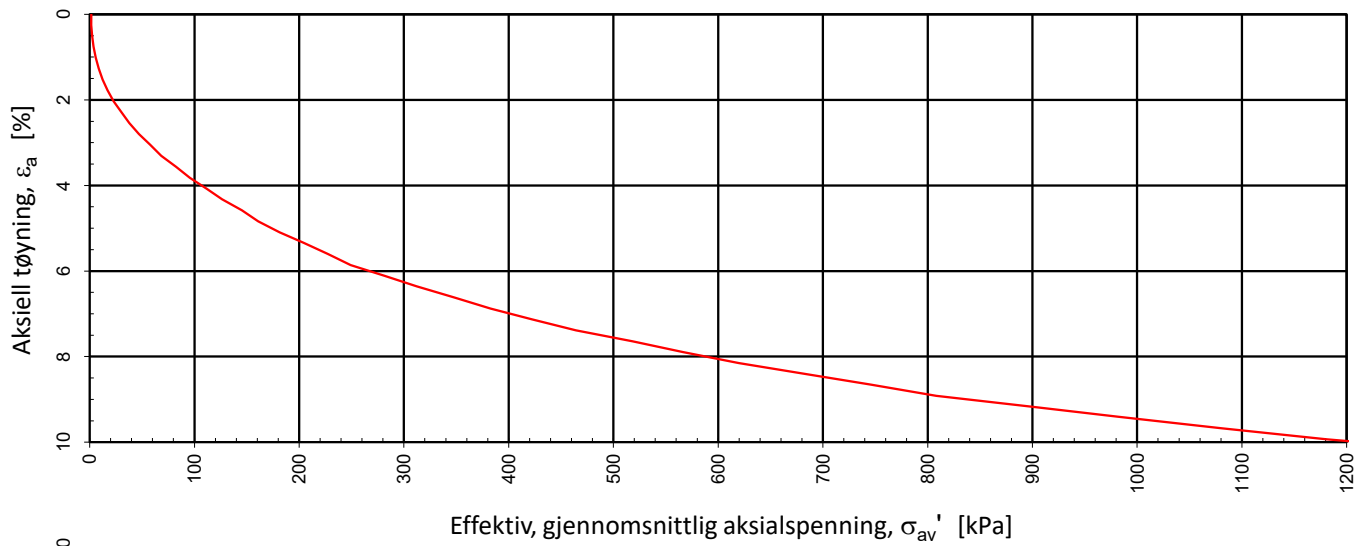


Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

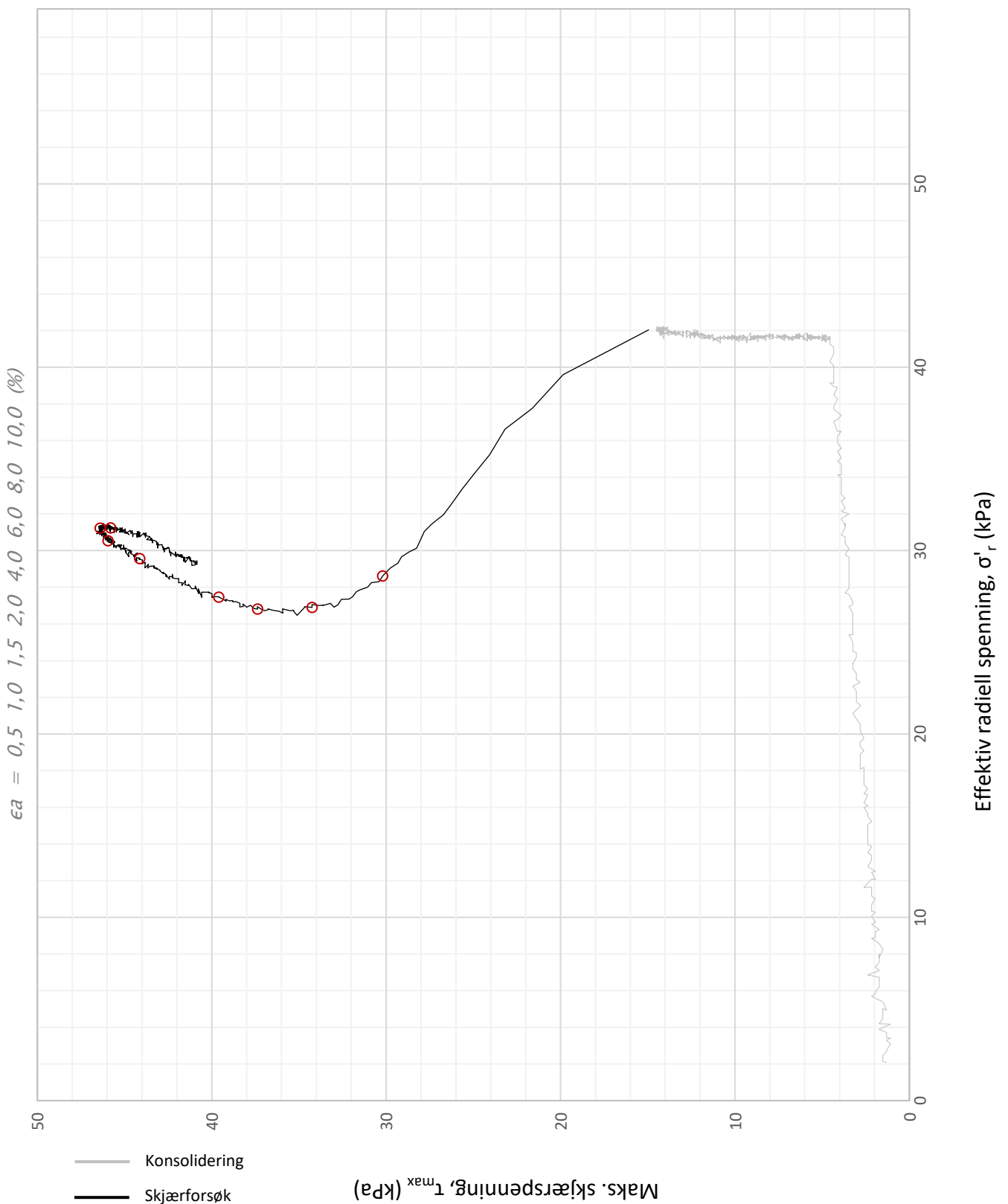
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	3,55	1,91	28,70	2
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				EIVSO	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				20	07.05.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-403.2	



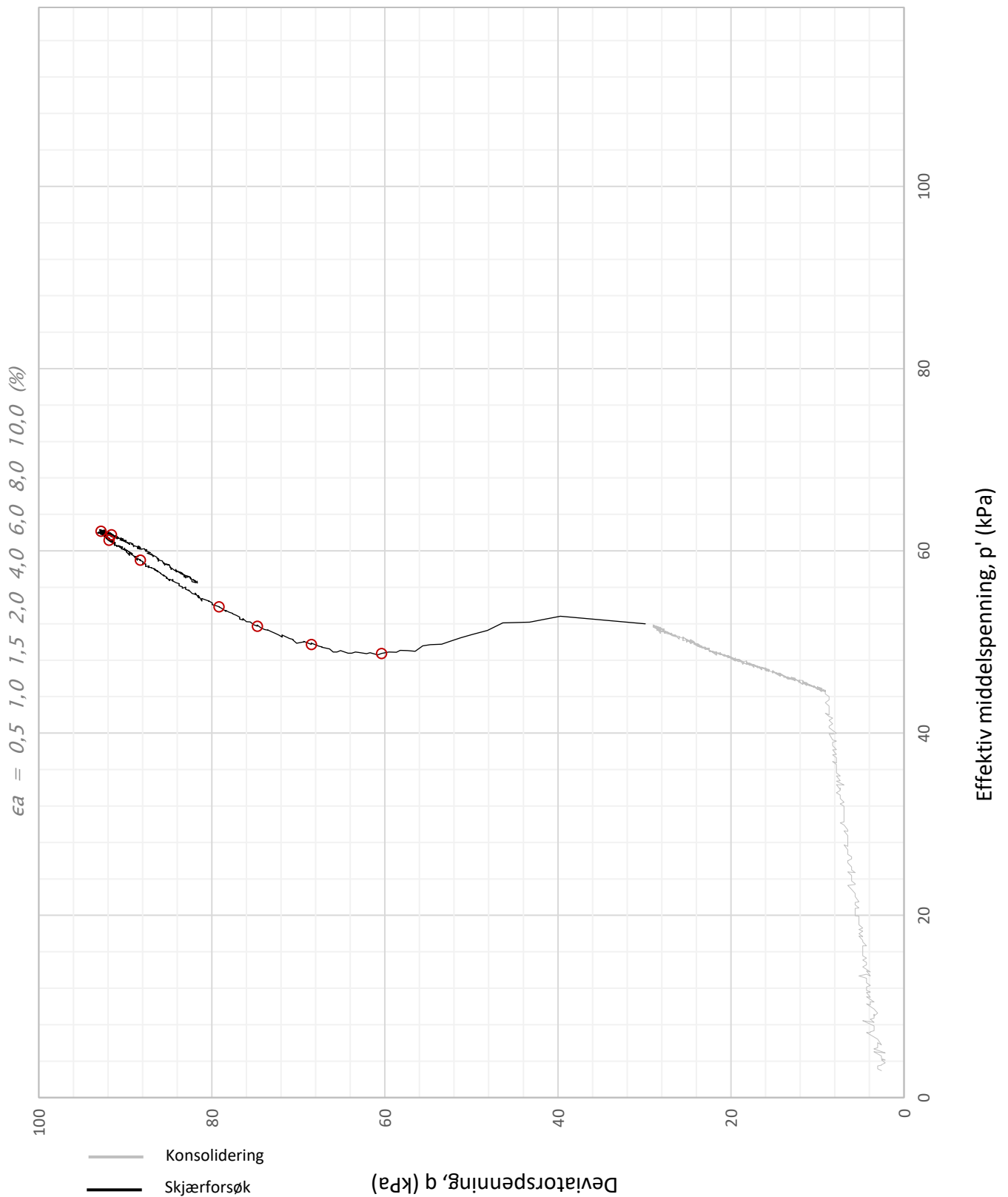
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	5,45	2,00	25,59	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				26	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-404.1	



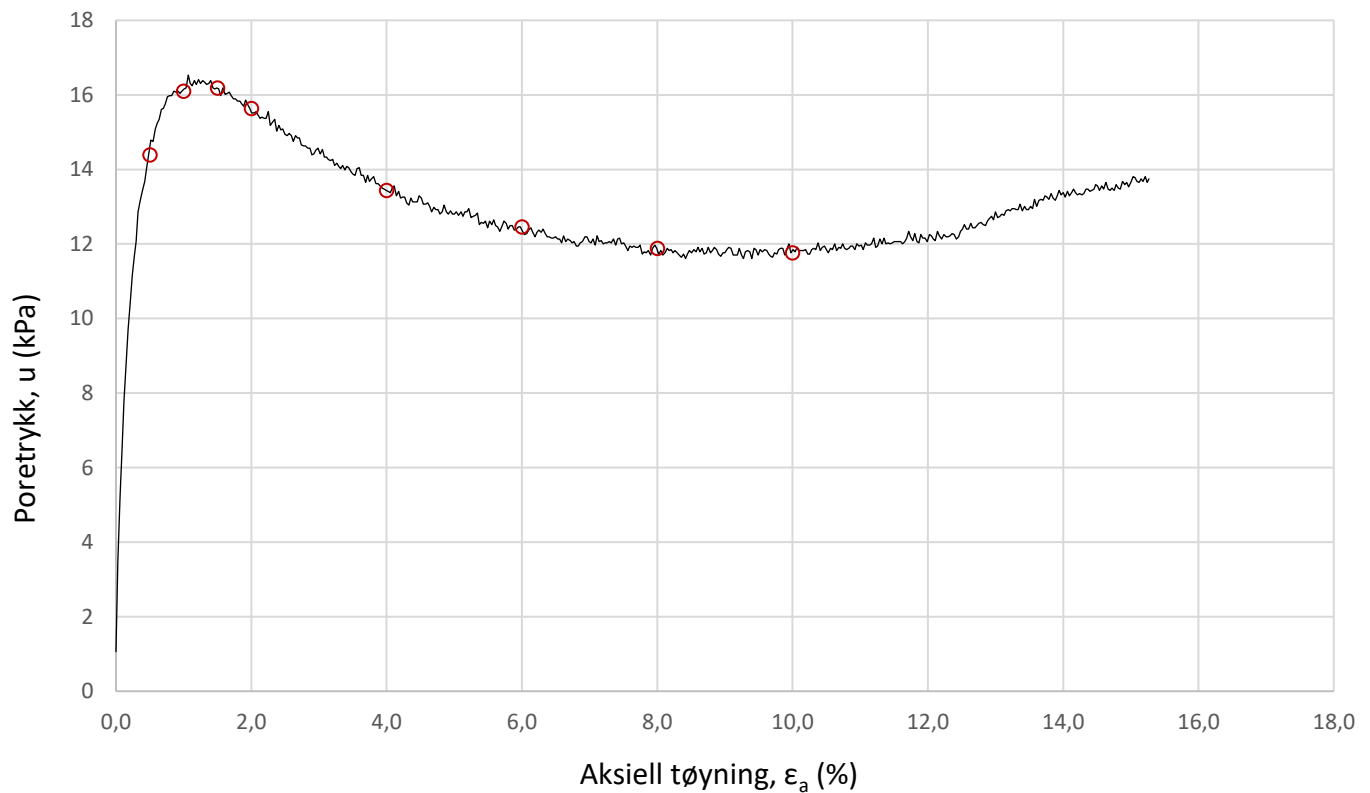
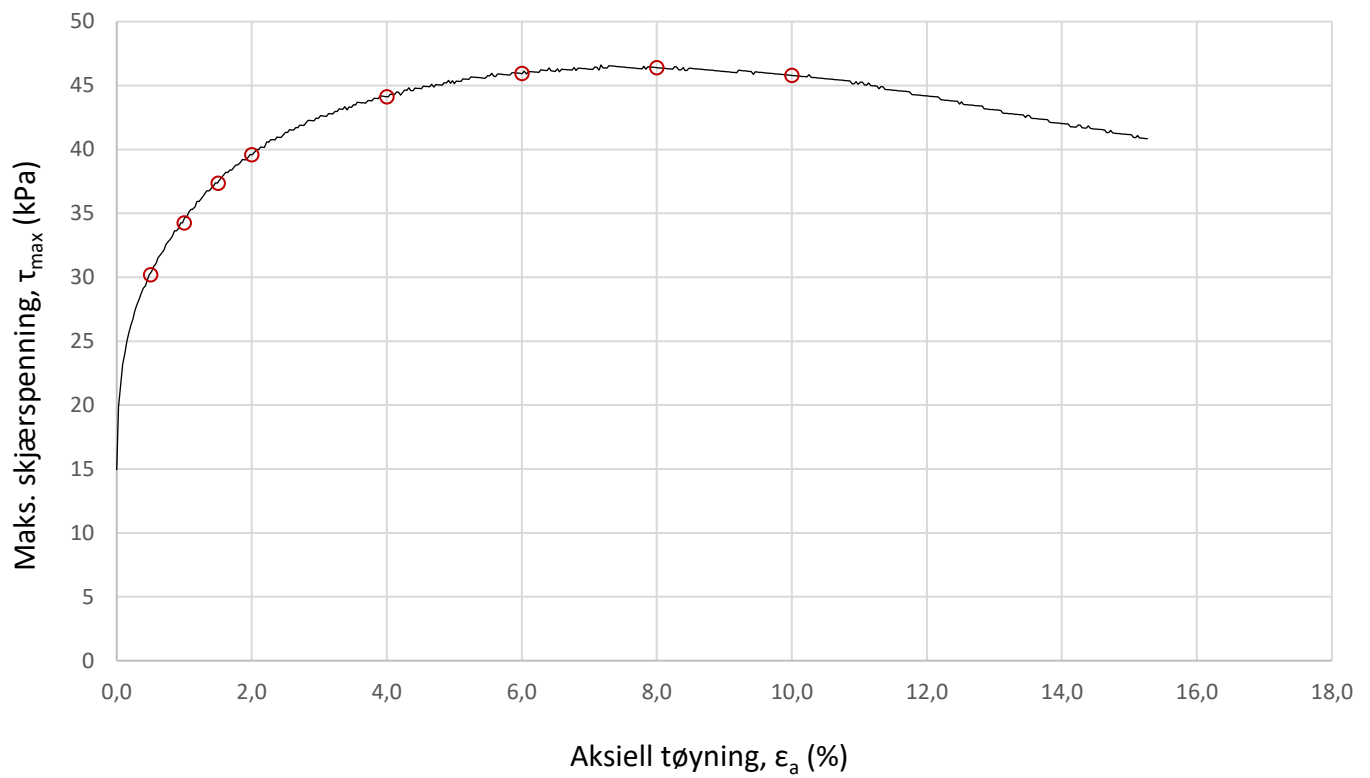
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	5,45	2,00	25,59	1
Porsgrunn kommune				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				CHPS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup				Borpunkt	Dato	Revisjon
				26	27.04.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10240300-01	RIG-TEG-404.2	



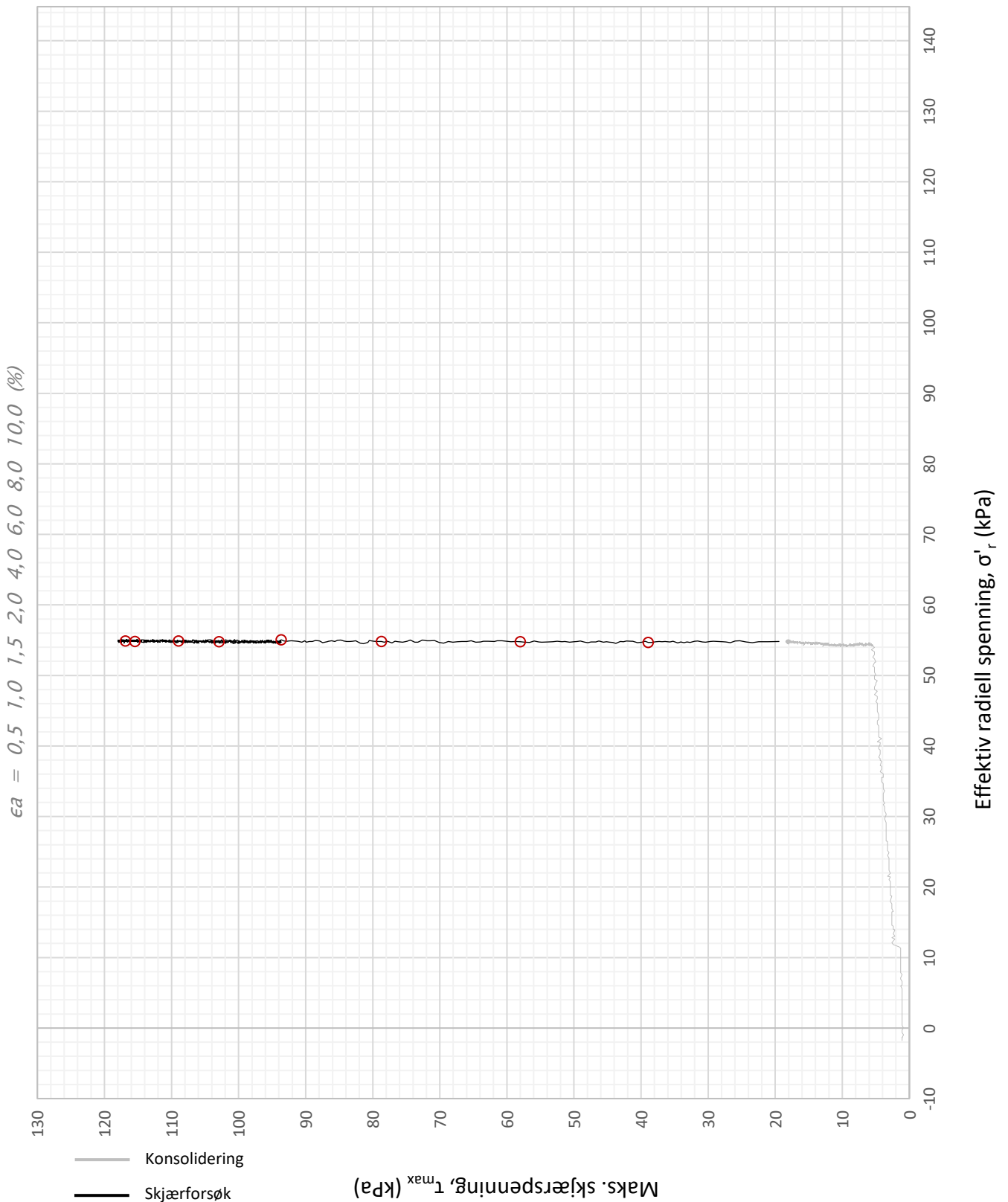
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	5,55 m	1,5 m	20,0	24,1	0,08	3,2	71,5	70,8	41,8
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	11.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-450.1			



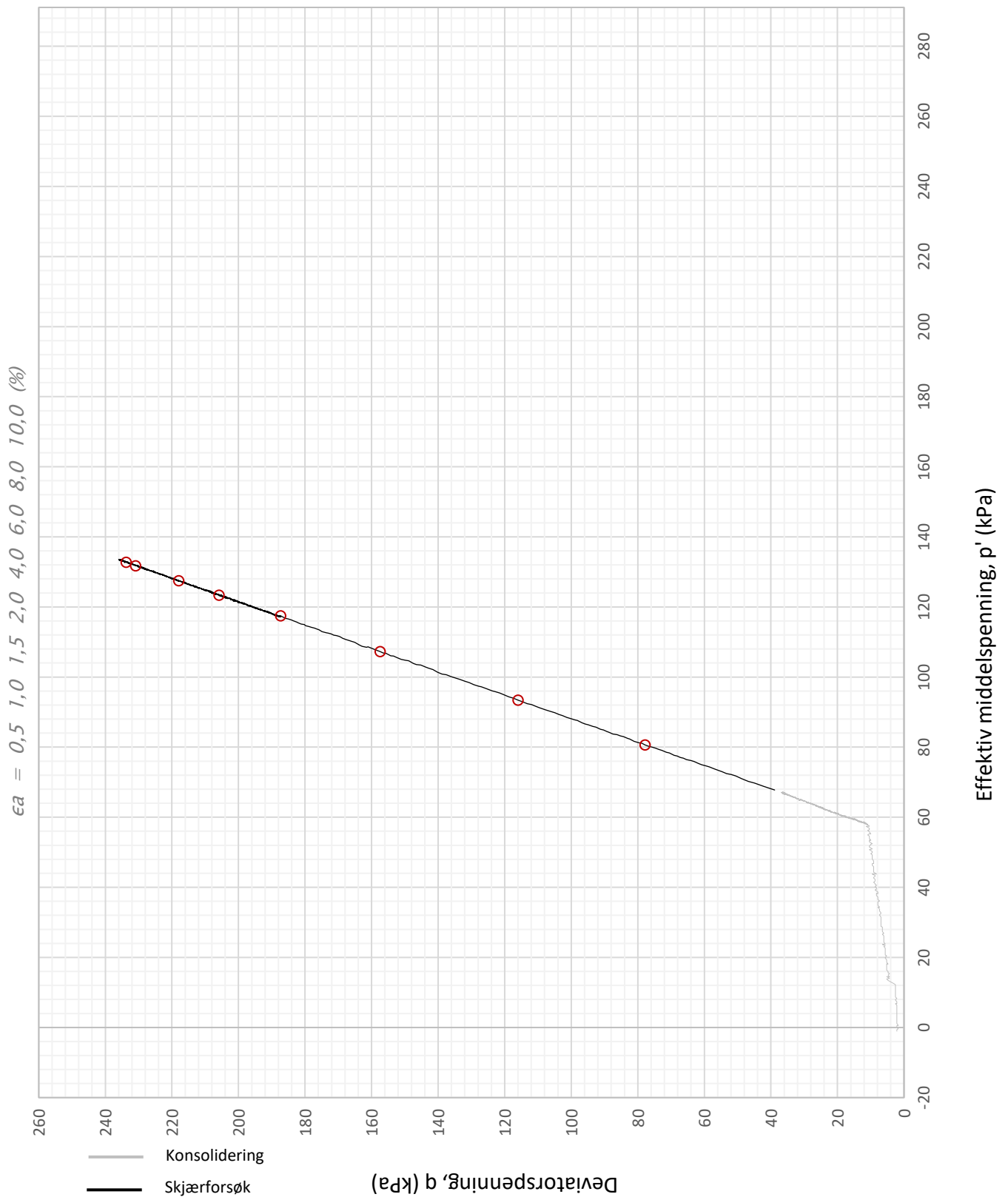
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	
q vs. p'	CAUa	5,55 m	1,5 m	20,0	24,1	0,08	3,2	71,5	70,8	41,8	
Porsgrunn kommune							Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
							EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup							Borpunkt	Dato	Revisjon		
							8	11.05.2022	00		
Multiconsult			Treksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
							10240300-01	RIG-TEG-450.2			



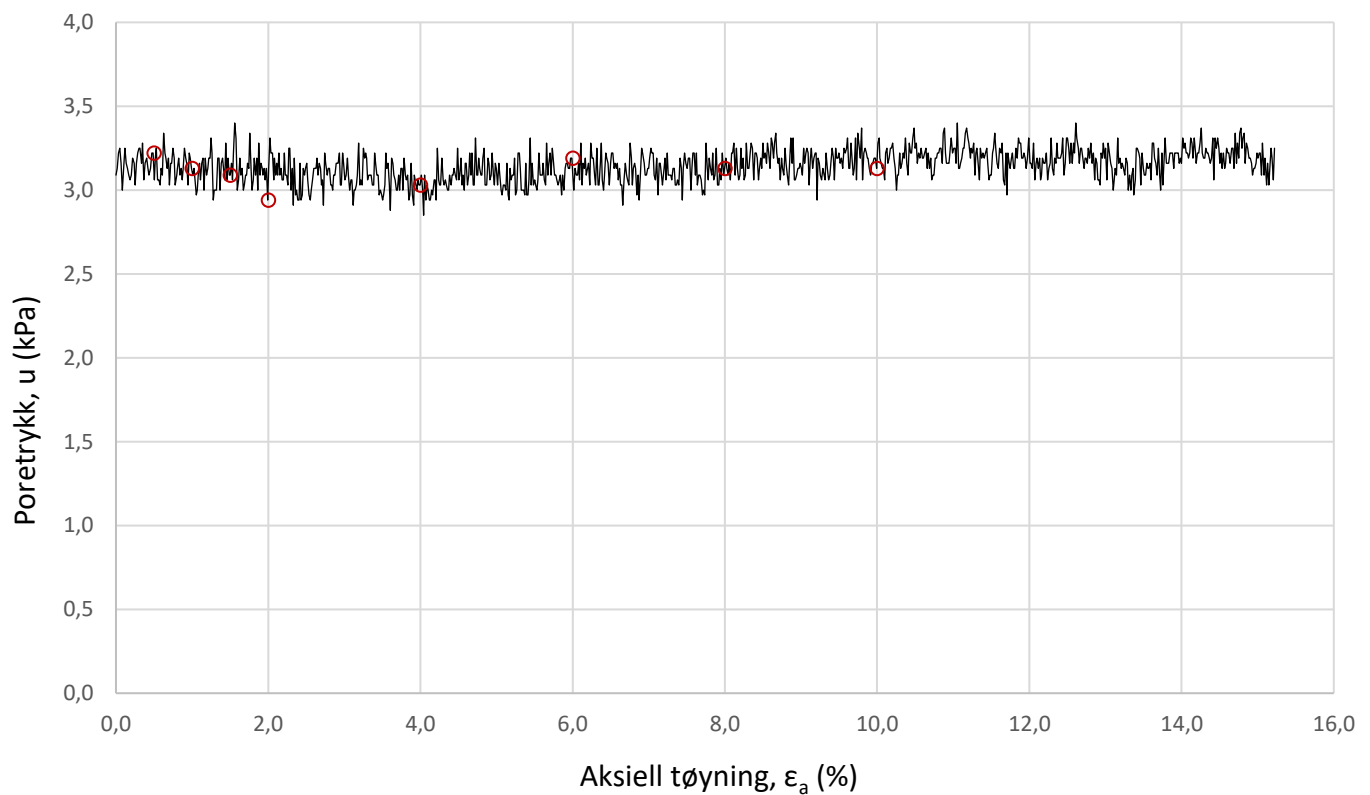
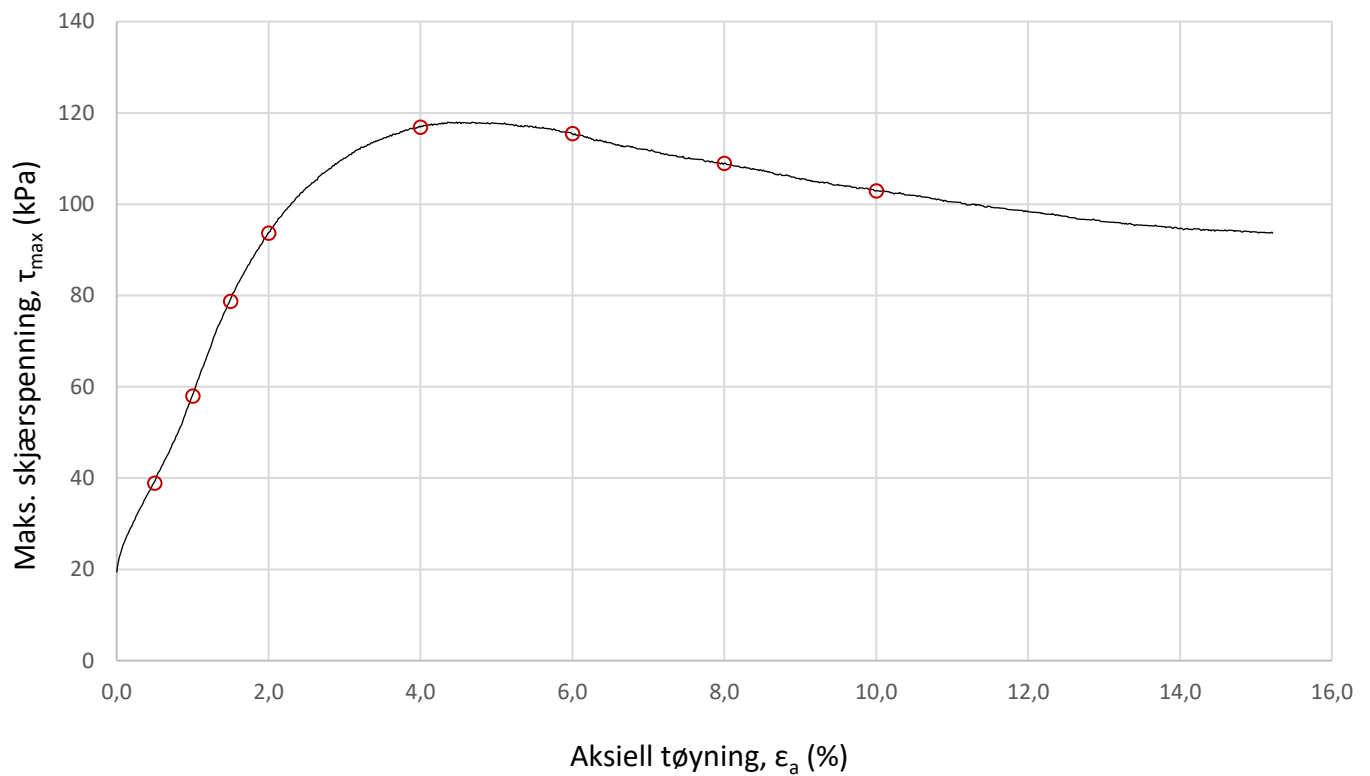
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	5,55 m	1,5 m	20,0	24,1	0,08	3,2	71,5	70,8	41,8
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	11.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-450.3			



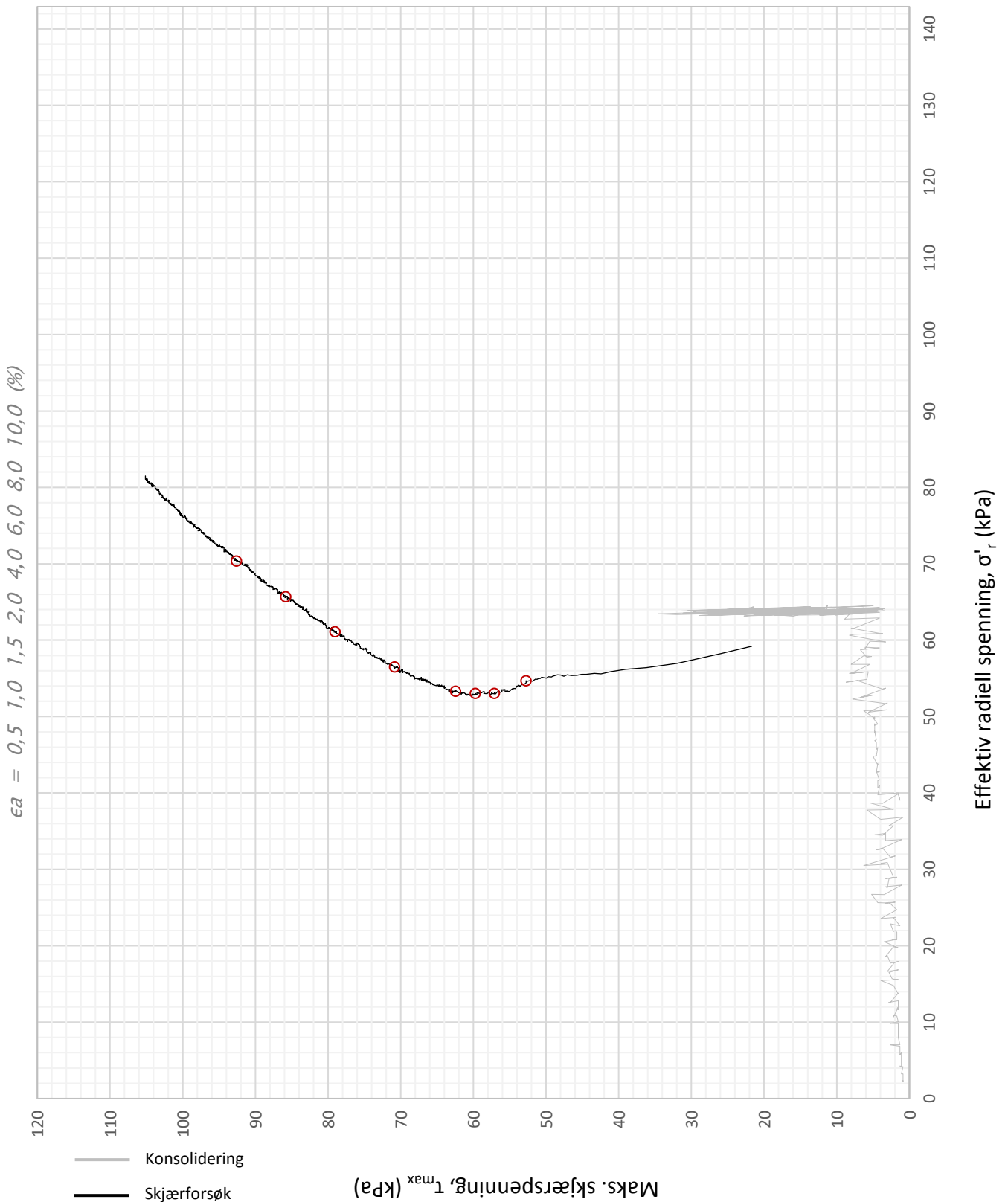
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CADa	9,30 m	1,5 m	18,7	24,6	0,24	10,2	97,3	90,4	54,4
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	13.05.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-451.1			



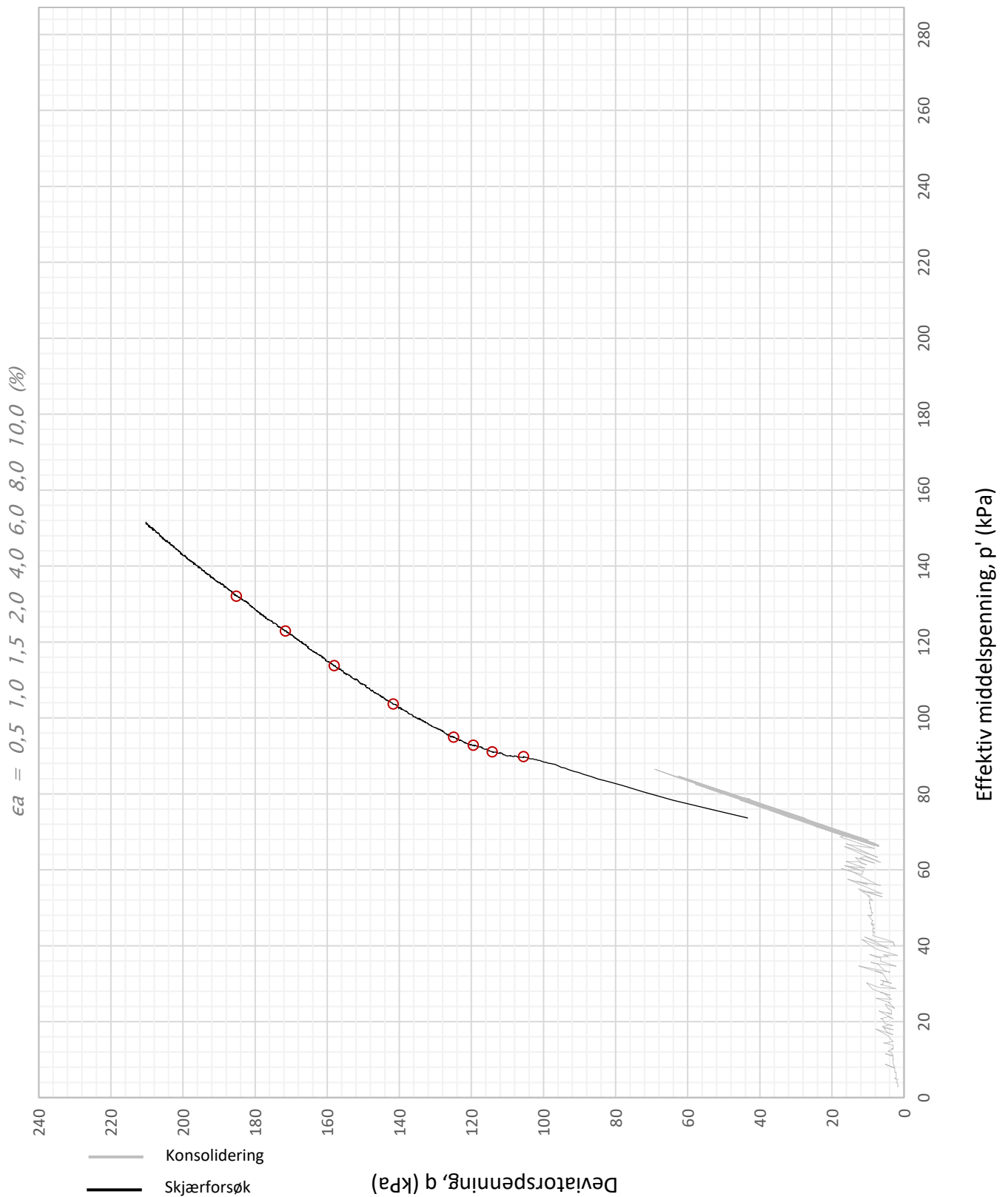
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CADa	9,30 m	1,5 m	18,7	24,6	0,24	10,2	97,3	90,4	54,4
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	13.05.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240300-01		RIG-TEG-451.2		



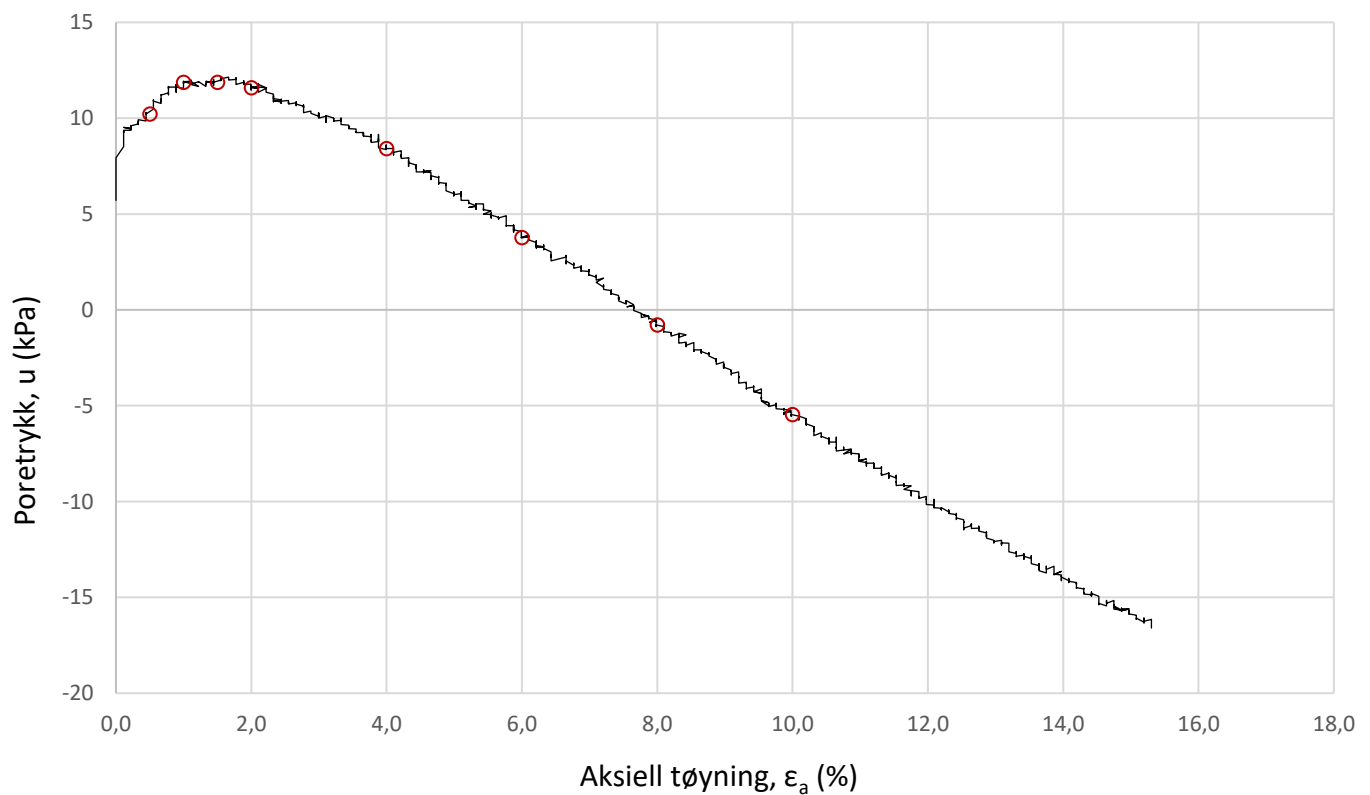
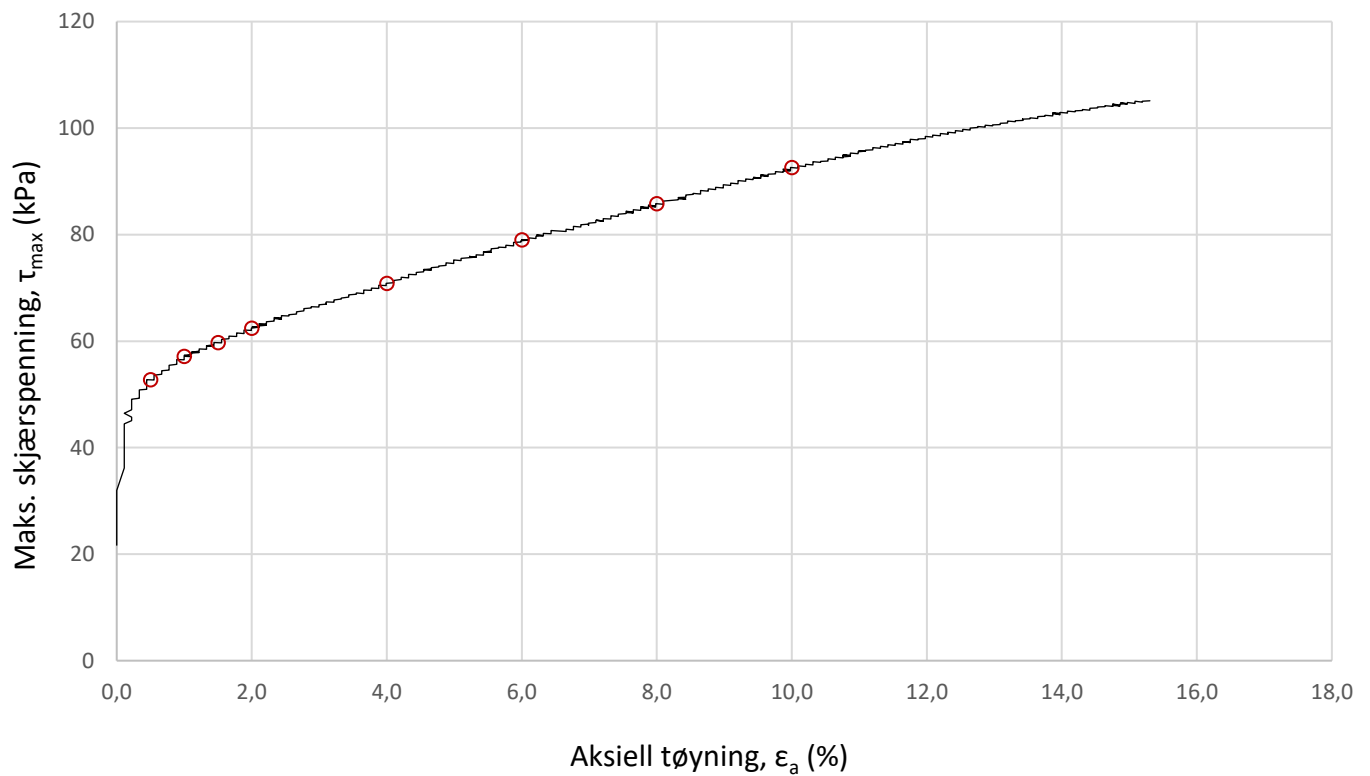
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CADa	9,30 m	1,5 m	18,7	24,6	0,24	10,2	97,3	90,4	54,4
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	13.05.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240300-01		RIG-TEG-451.3		



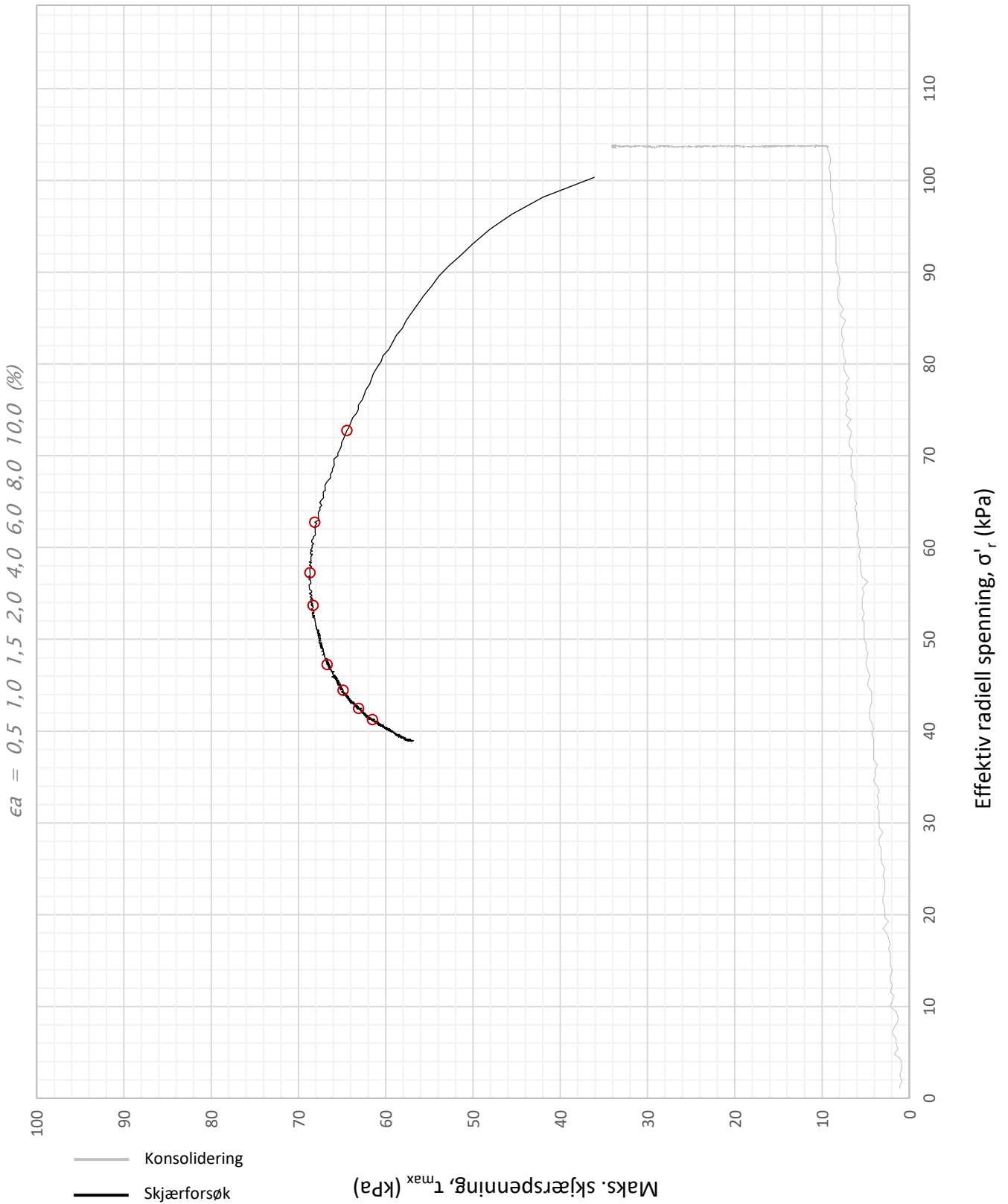
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	7,50 m	3,5 m	19,7	27,5	0,09	3,6	108,8	104,1	64,0
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	13.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-452.1			



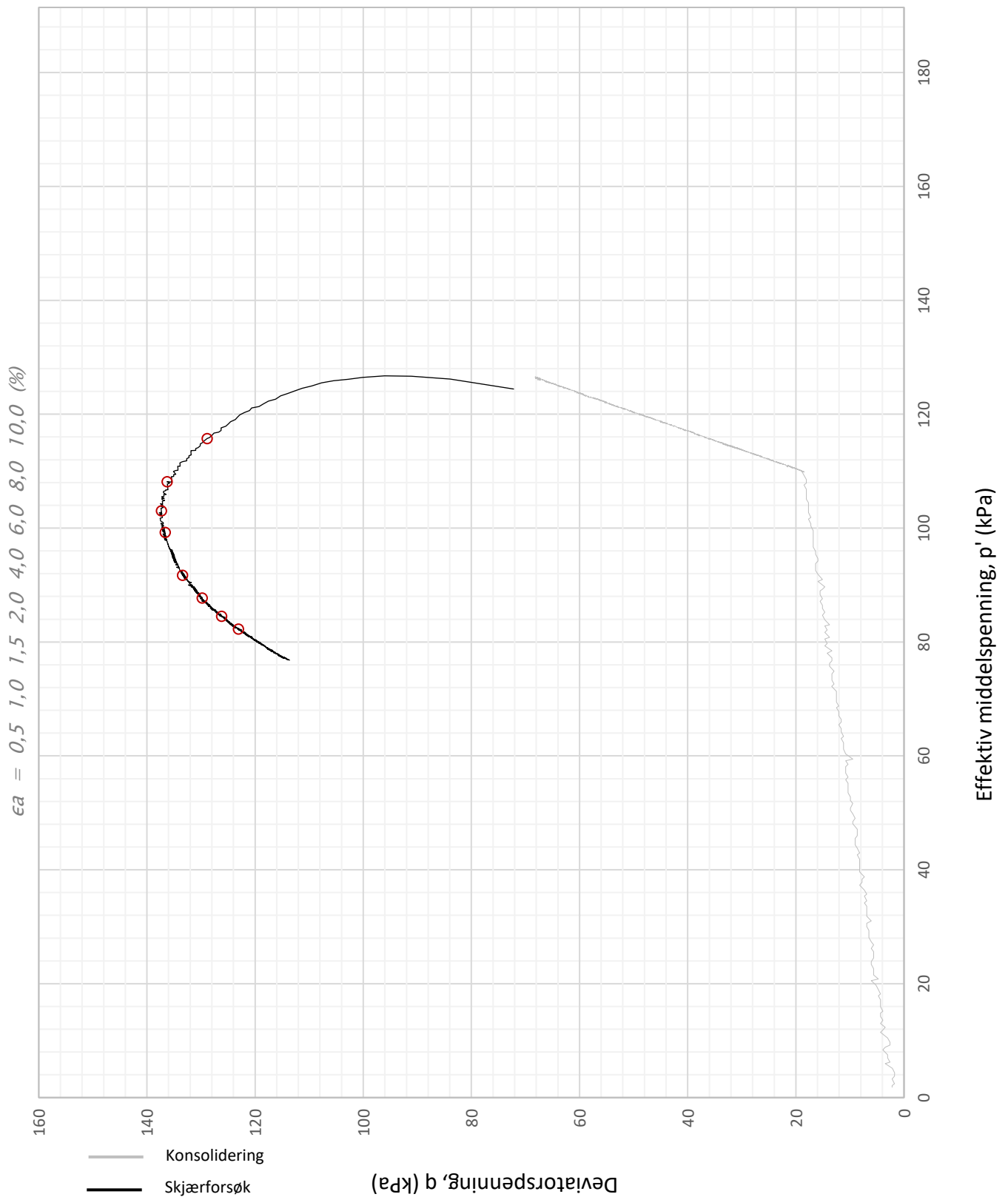
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	7,50 m	3,5 m	19,7	27,5	0,09	3,6	108,8	104,1	64,0
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	13.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-452.2			



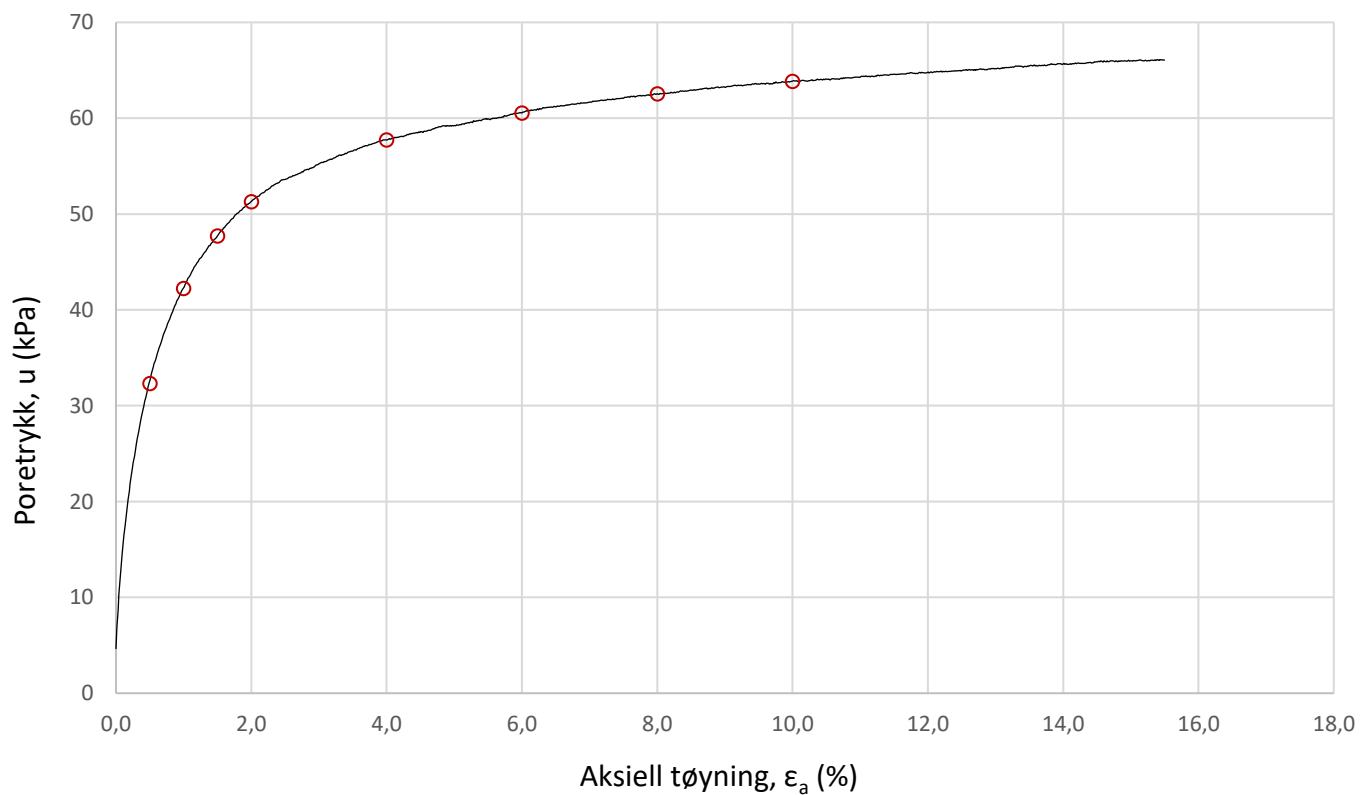
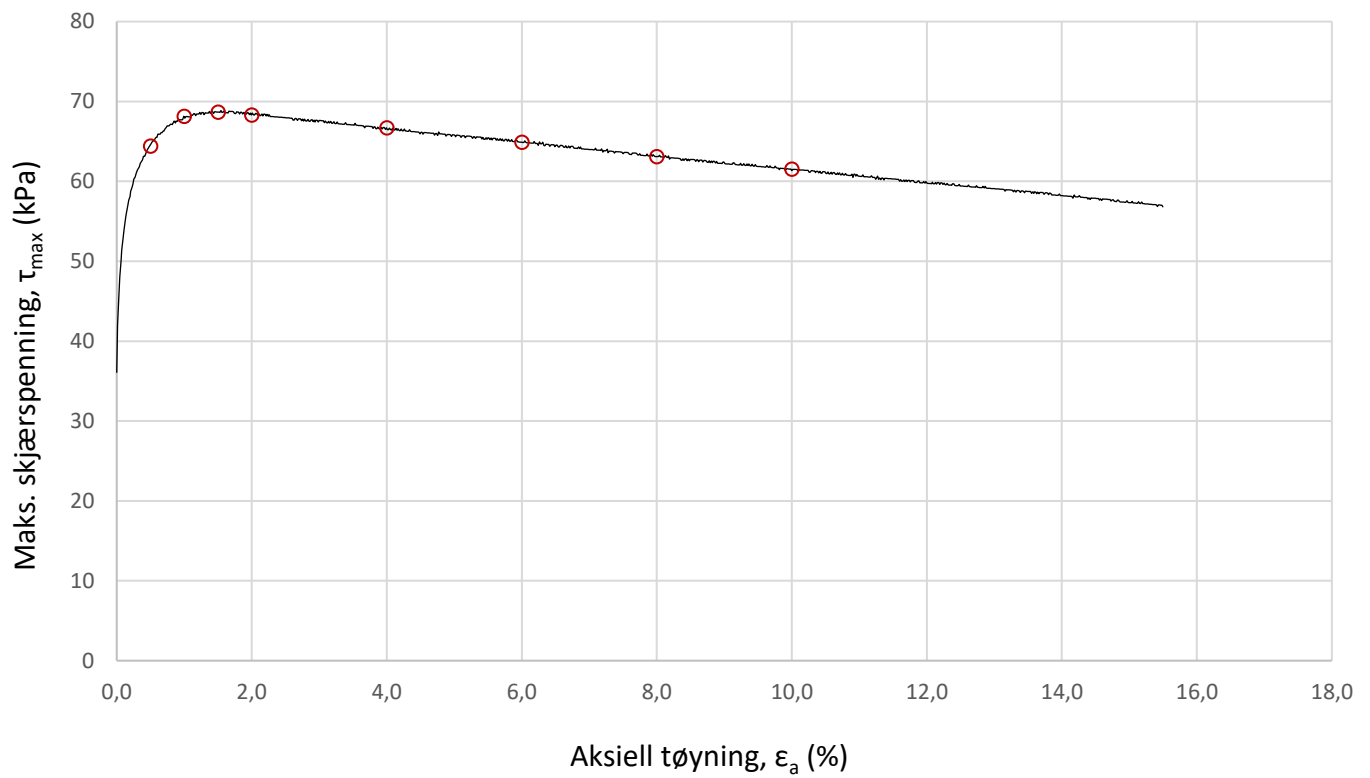
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	7,50 m	3,5 m	19,7	27,5	0,09	3,6	108,8	104,1	64,0
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	13.05.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240300-01		RIG-TEG-452.3		



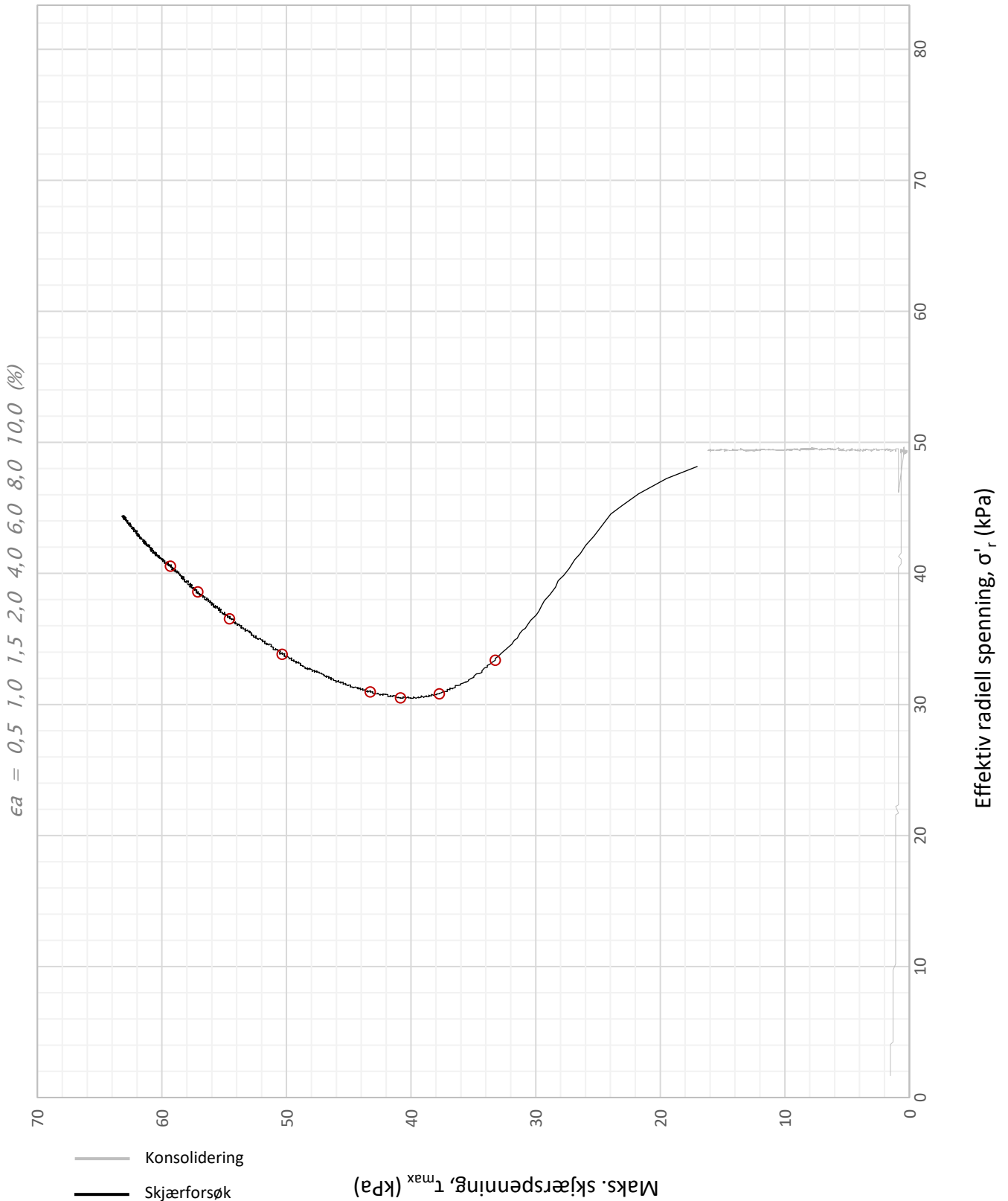
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	13,50 m	4,4 m	19,6	32,7	0,11	4,9	175,8	171,4	103,7
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	13.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240300-01		RIG-TEG-453.1		



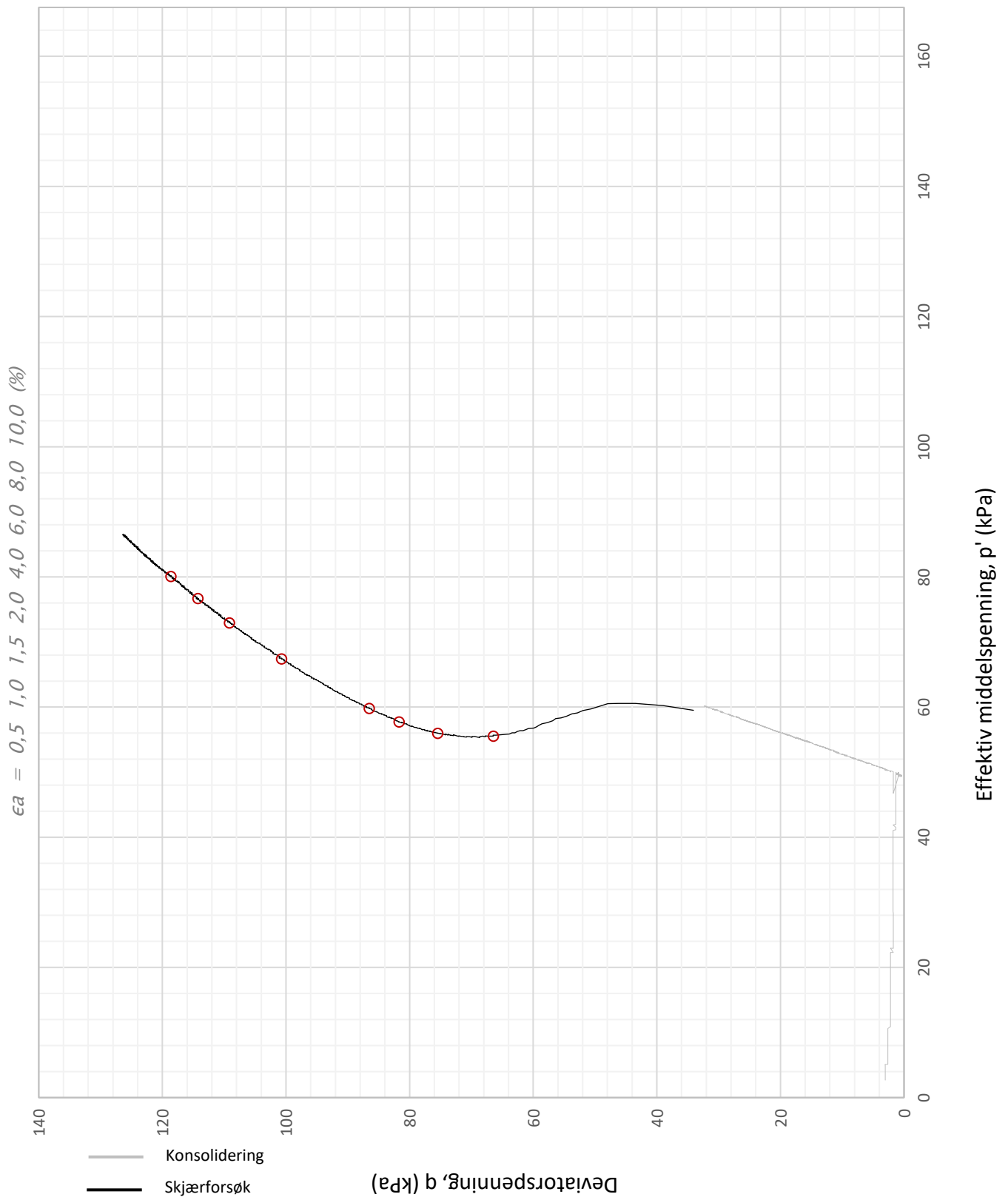
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	13,50 m	4,4 m	19,6	32,7	0,11	4,9	175,8	171,4	103,7
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	13.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-453.2			



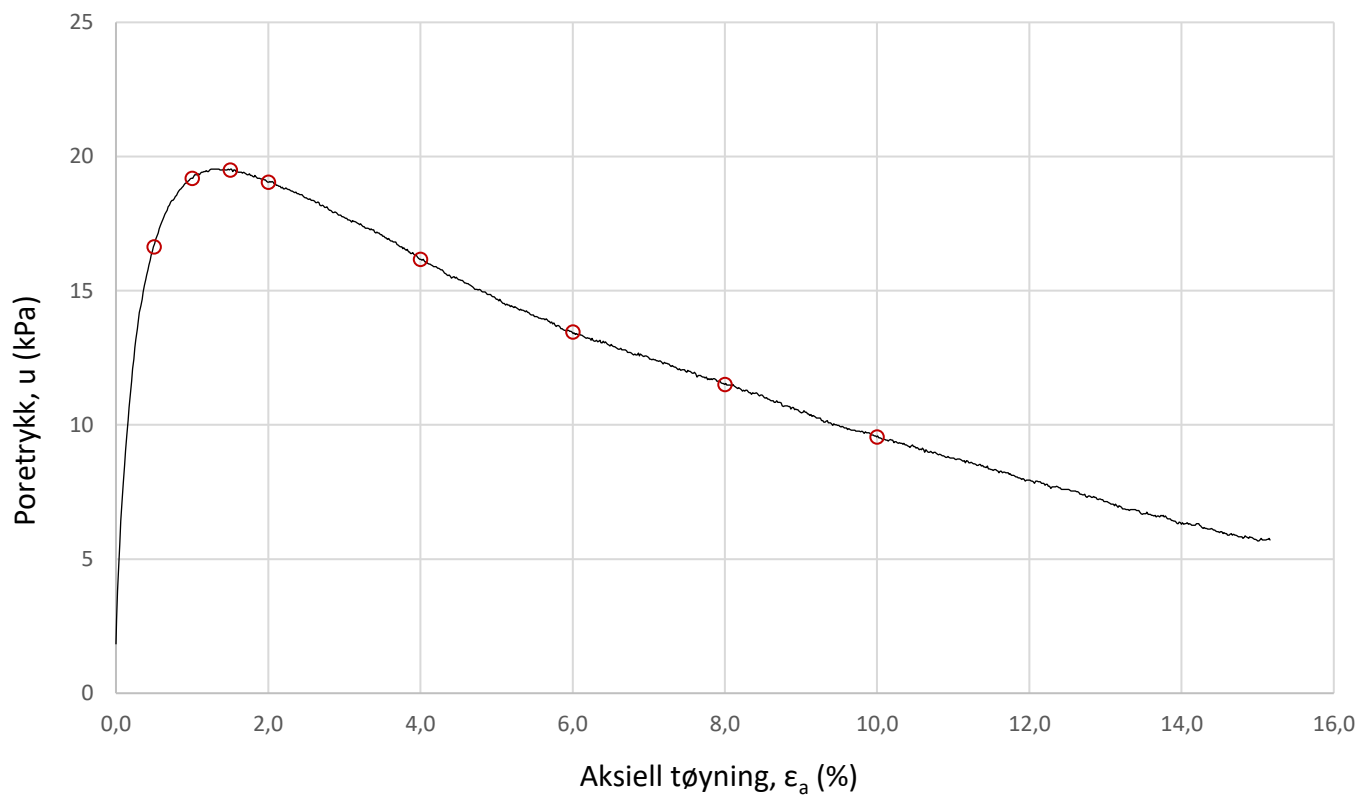
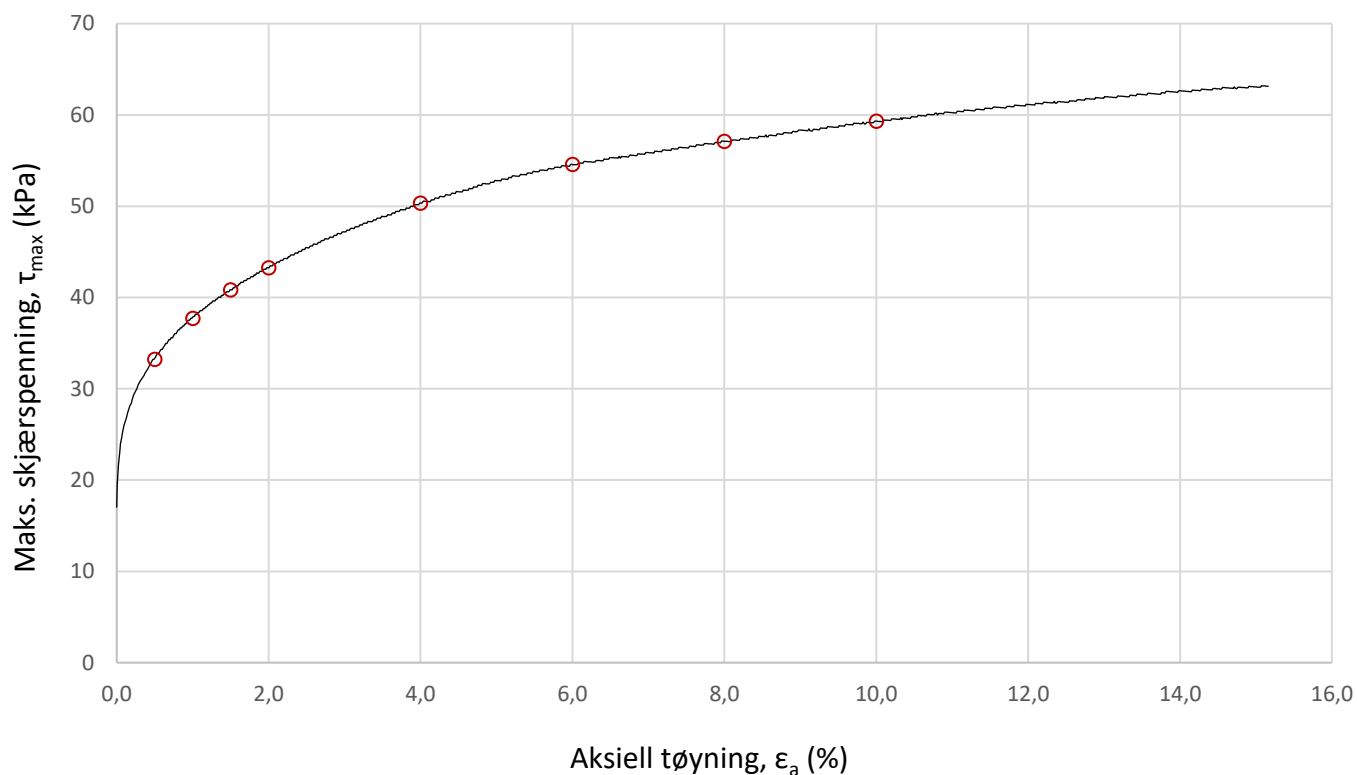
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	13,50 m	4,4 m	19,6	32,7	0,11	4,9	175,8	171,4	103,7
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	13.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-453.3			



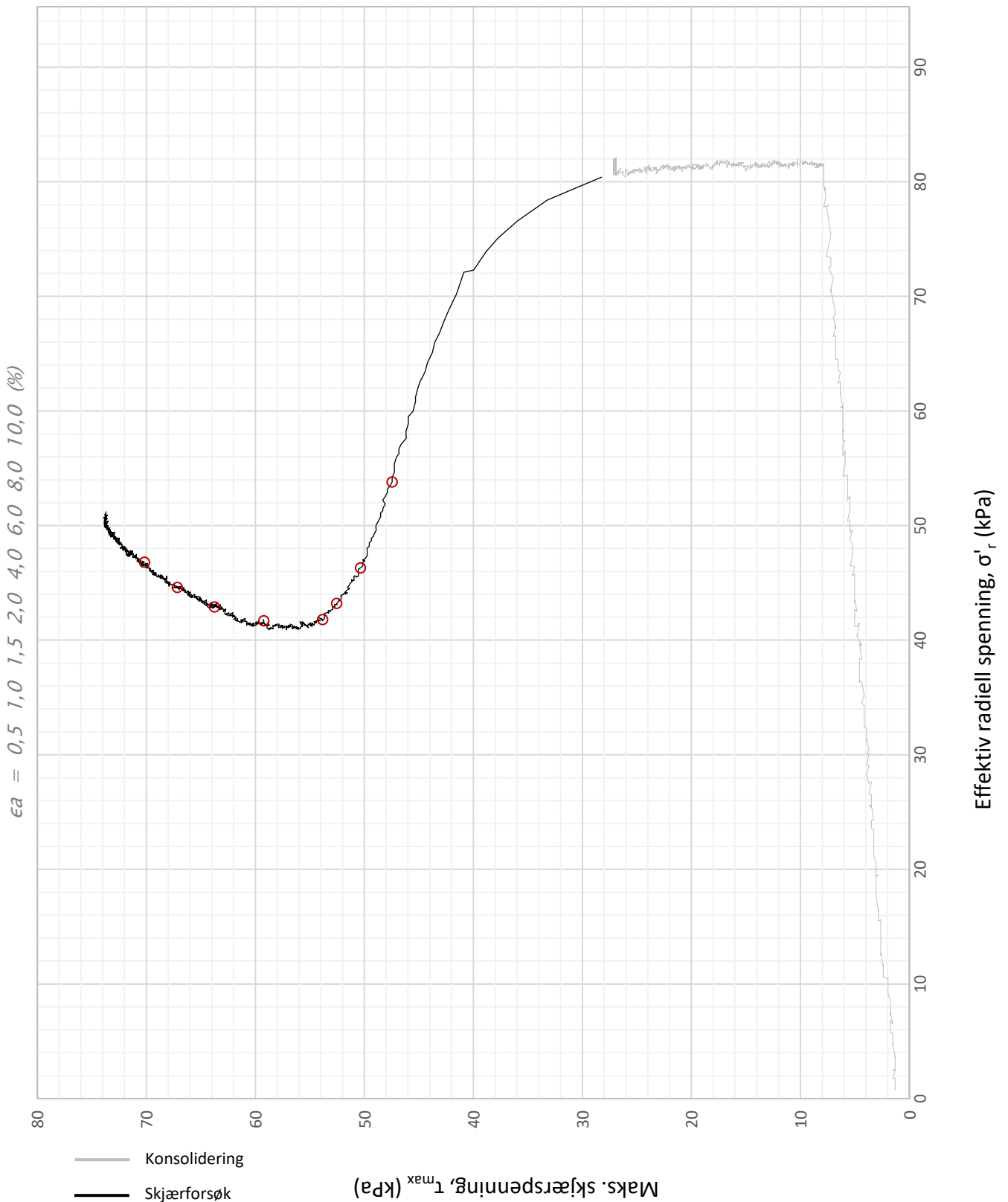
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	6,35 m	2,0 m	19,7	27,0	0,09	3,9	82,6	81,7	49,4
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						13	11.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-454.1			



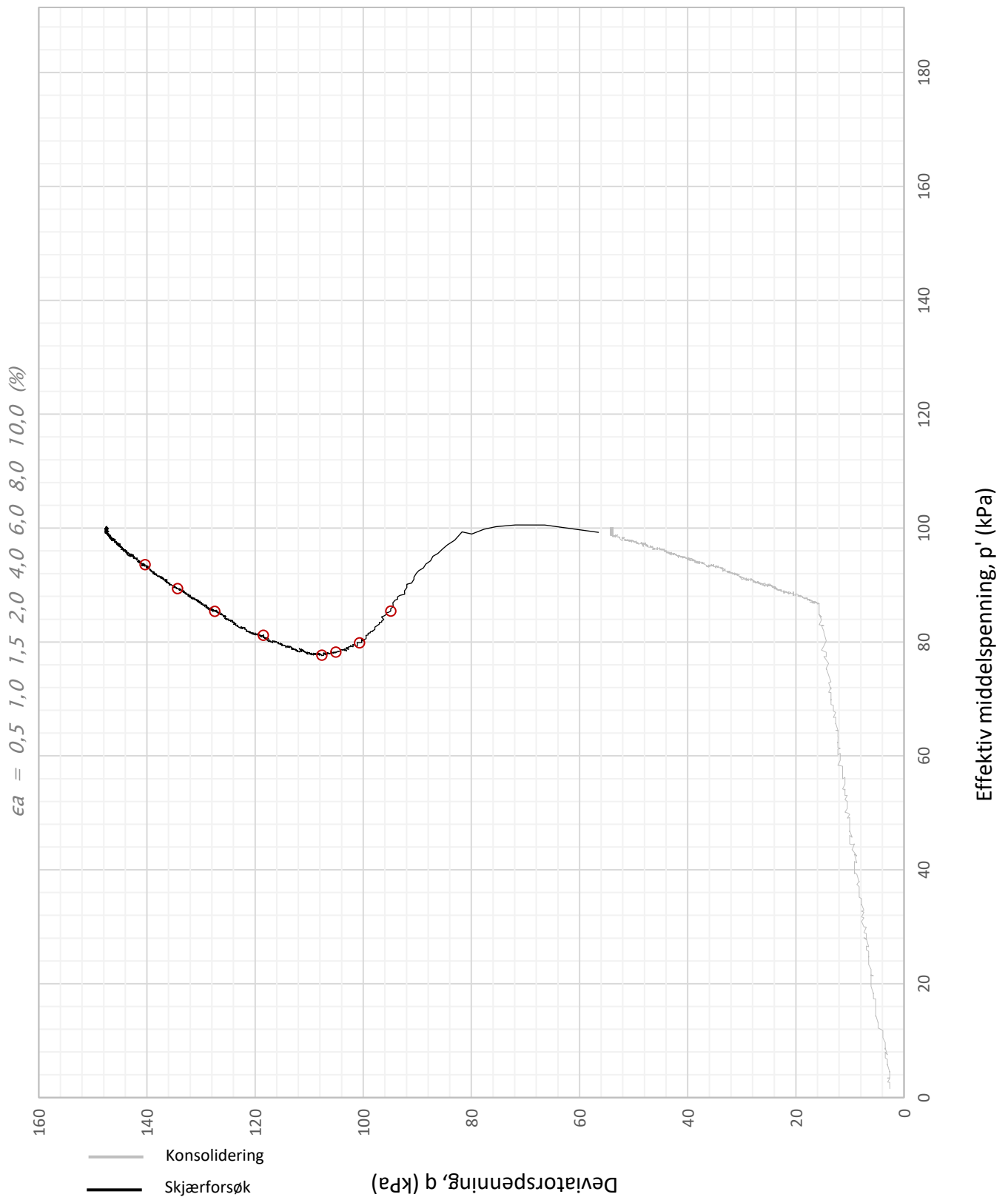
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	6,35 m	2,0 m	19,7	27,0	0,09	3,9	82,6	81,7	49,4
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						13	11.05.2022	00		
Multiconsult		Treksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-454.2			



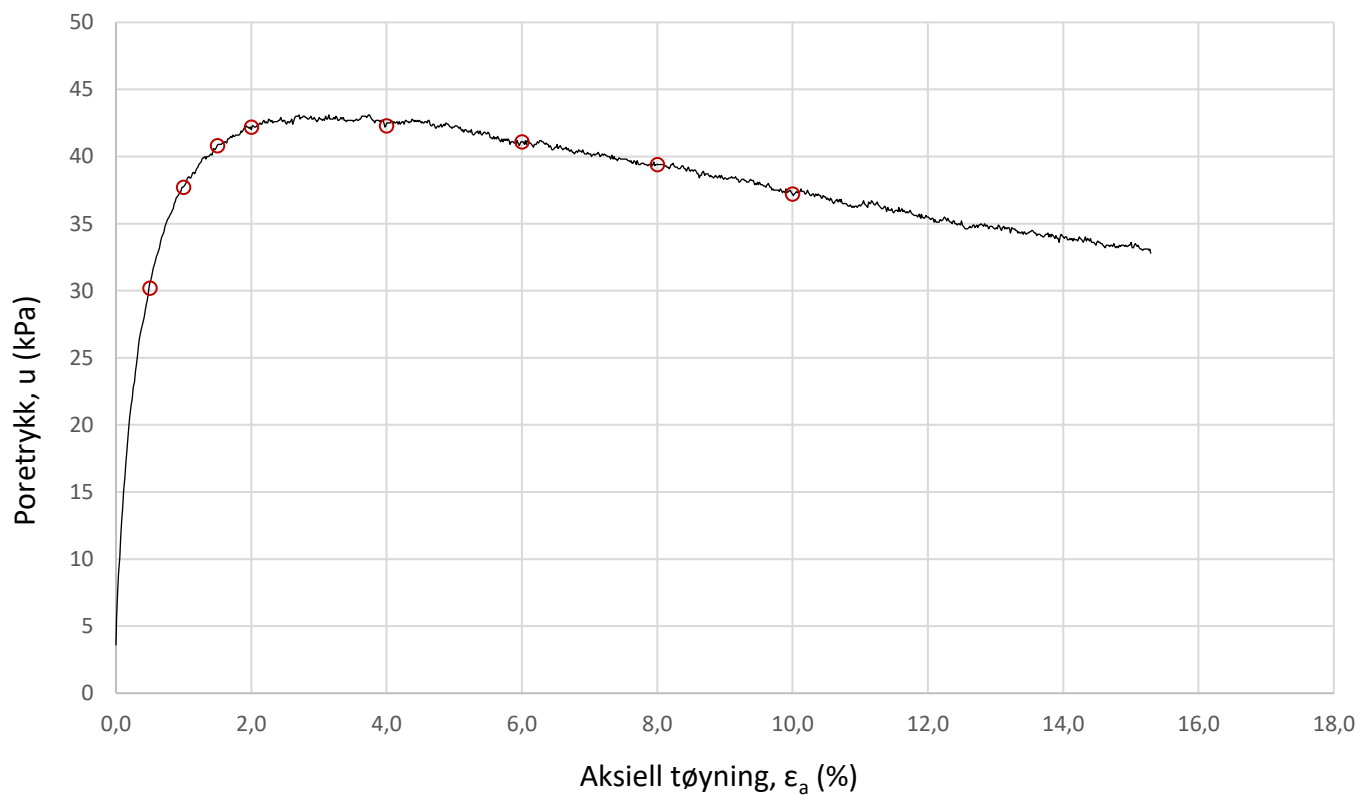
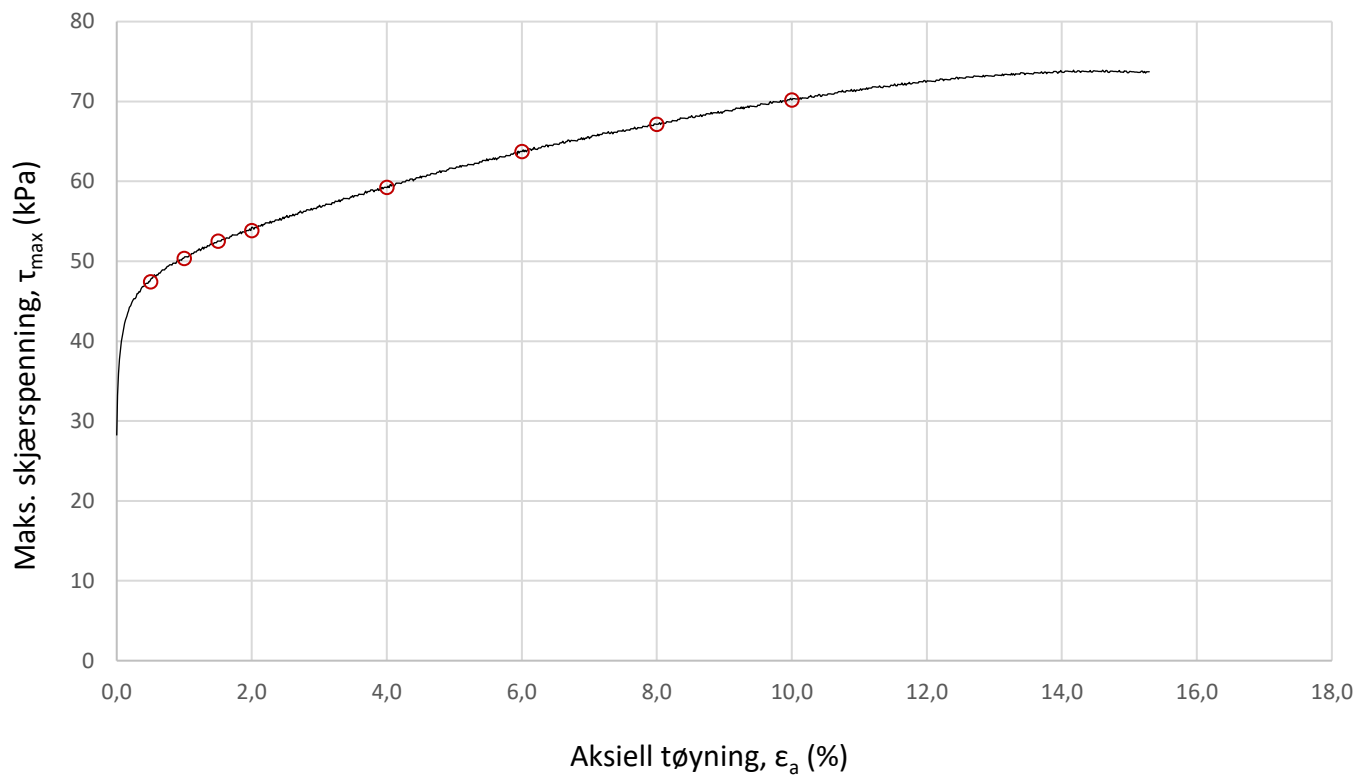
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	6,35 m	2,0 m	19,7	27,0	0,09	3,9	82,6	81,7	49,4
Porsgrunn kommune							Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
							EIVSO	GEO	MD	
Kvikkleirekartlegging Leirkup							Borpunkt	Dato	Revisjon	
							13	11.05.2022	00	
Multiconsult			Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer		
							10240300-01	RIG-TEG-454.3		



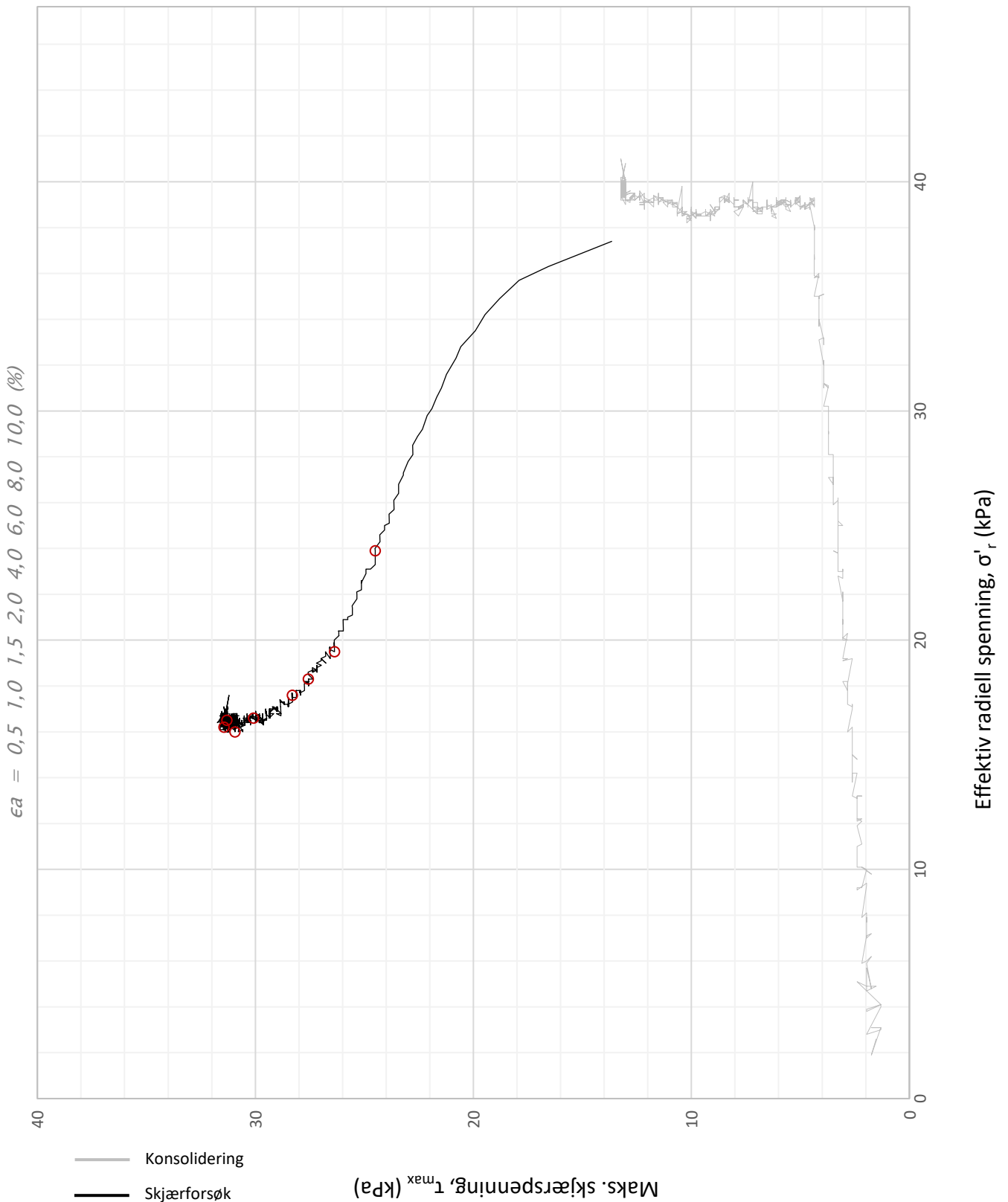
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	11,50 m	2,5 m	19,9	26,9	0,13	5,1	140,6	135,5	81,7
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						13	13.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-455.1			



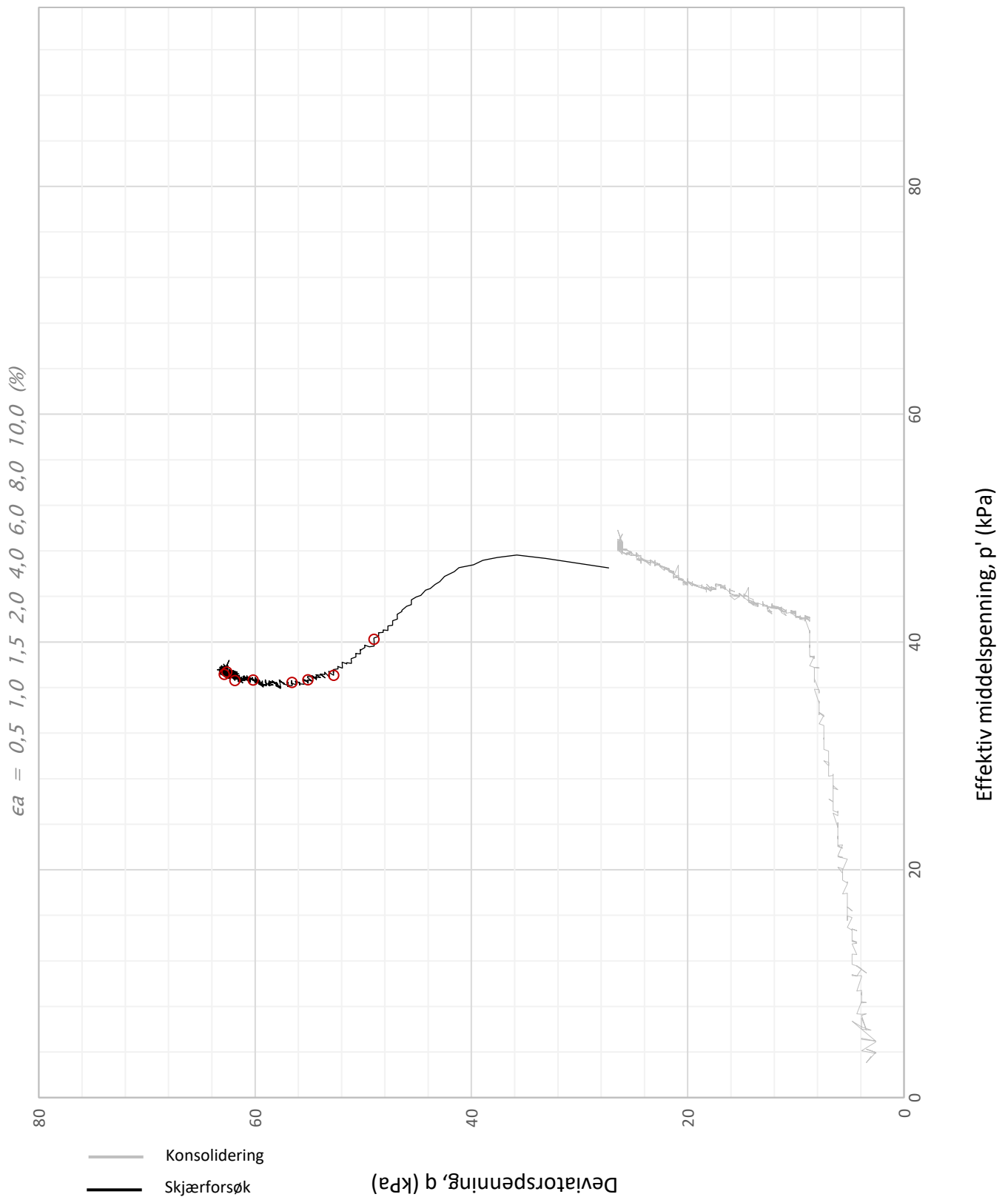
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	11,50 m	2,5 m	19,9	26,9	0,13	5,1	140,6	135,5	81,7
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						13	13.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-455.2			



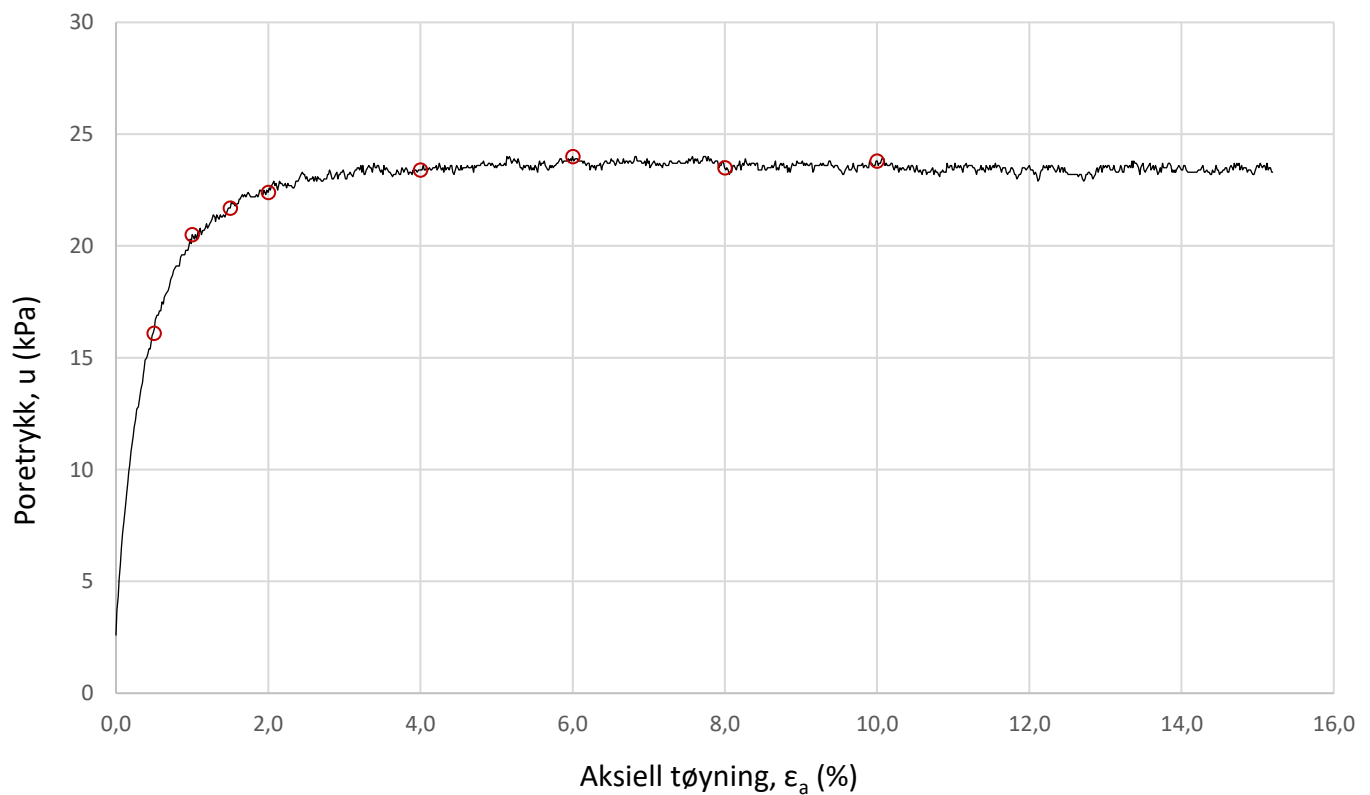
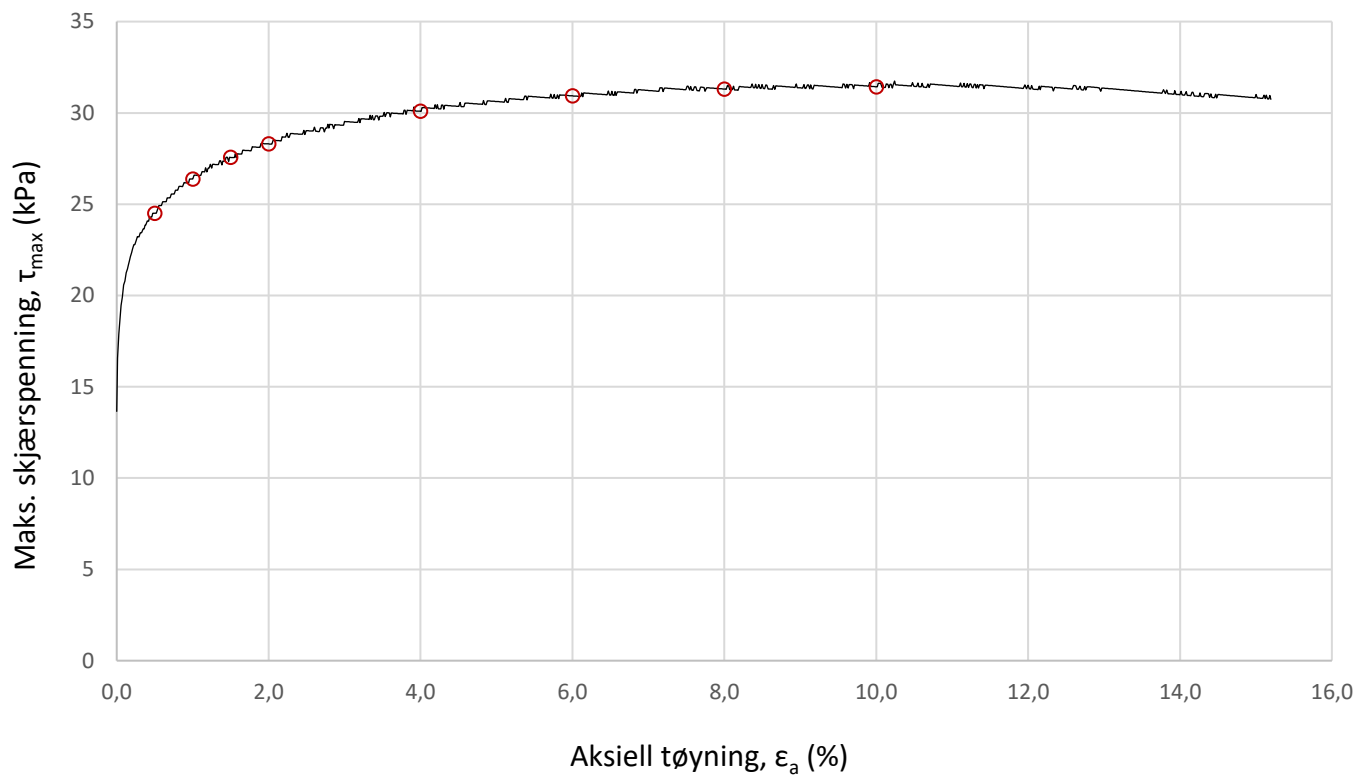
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	11,50 m	2,5 m	19,9	26,9	0,13	5,1	140,6	135,5	81,7
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						13	13.05.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-455.3			



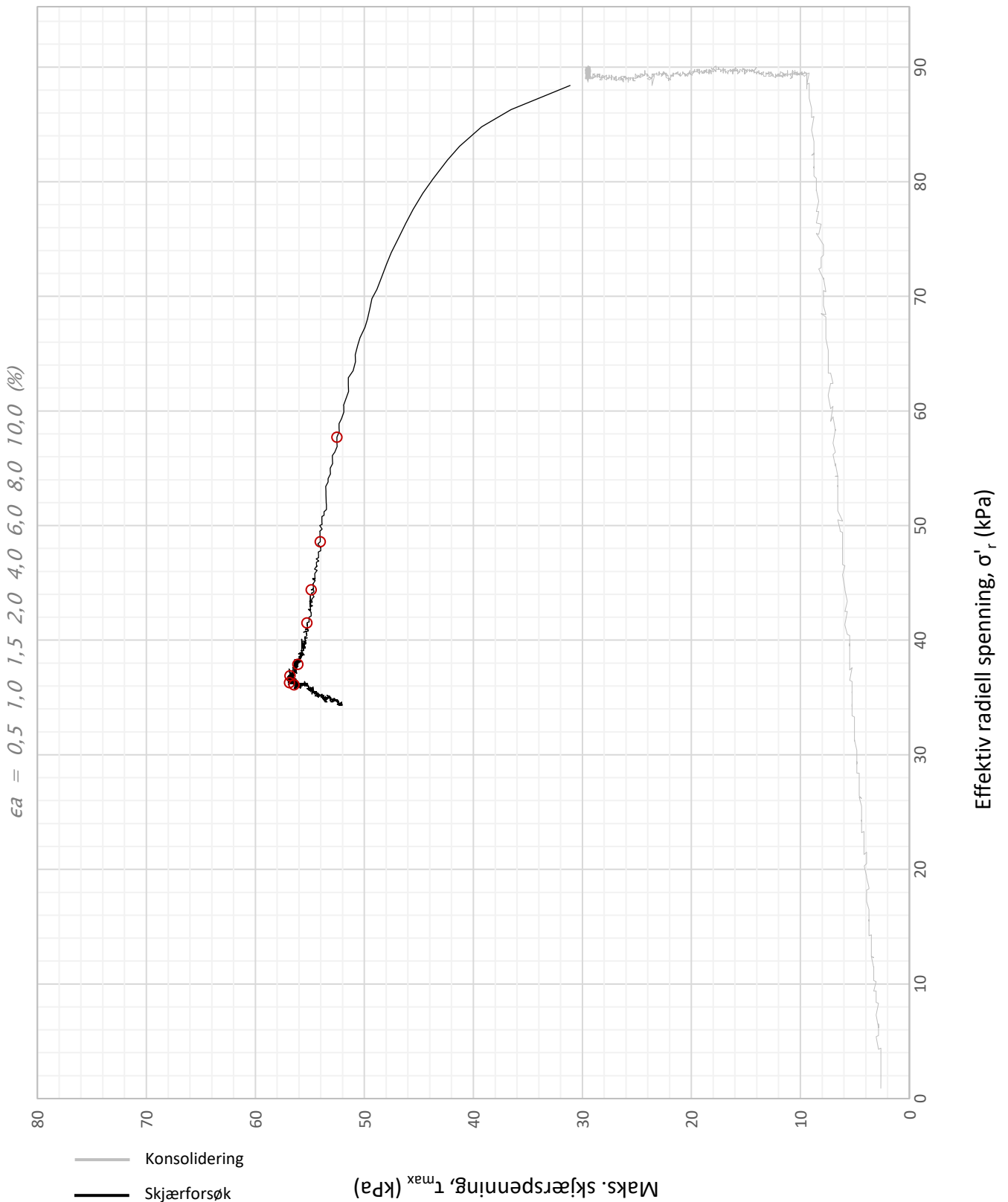
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	3,45 m	3,6 m	19,3	29,8	0,09	3,7	66,7	65,2	39,2
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						20	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-456.1			



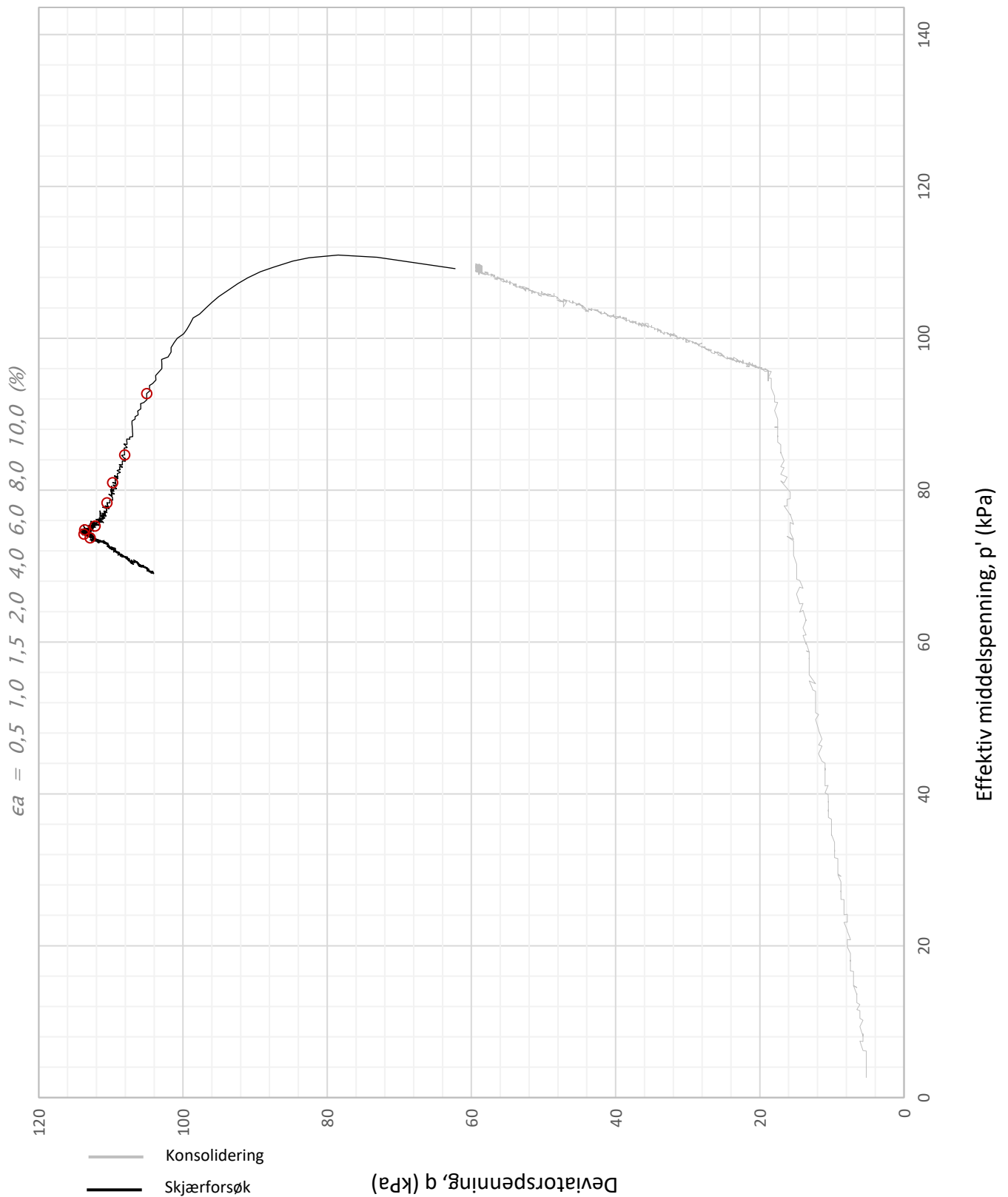
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	3,45 m	3,6 m	19,3	29,8	0,09	3,7	66,7	65,2	39,2
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						20	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-456.2			



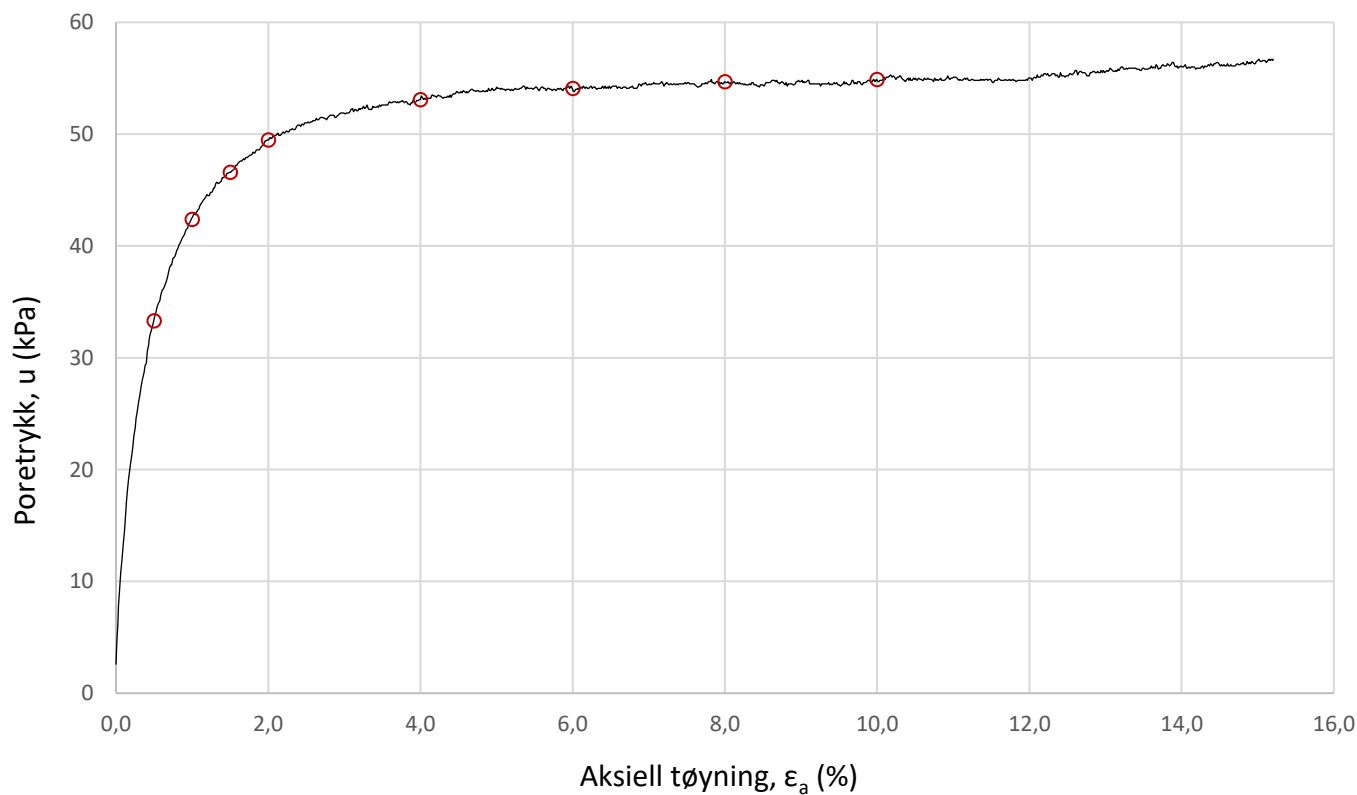
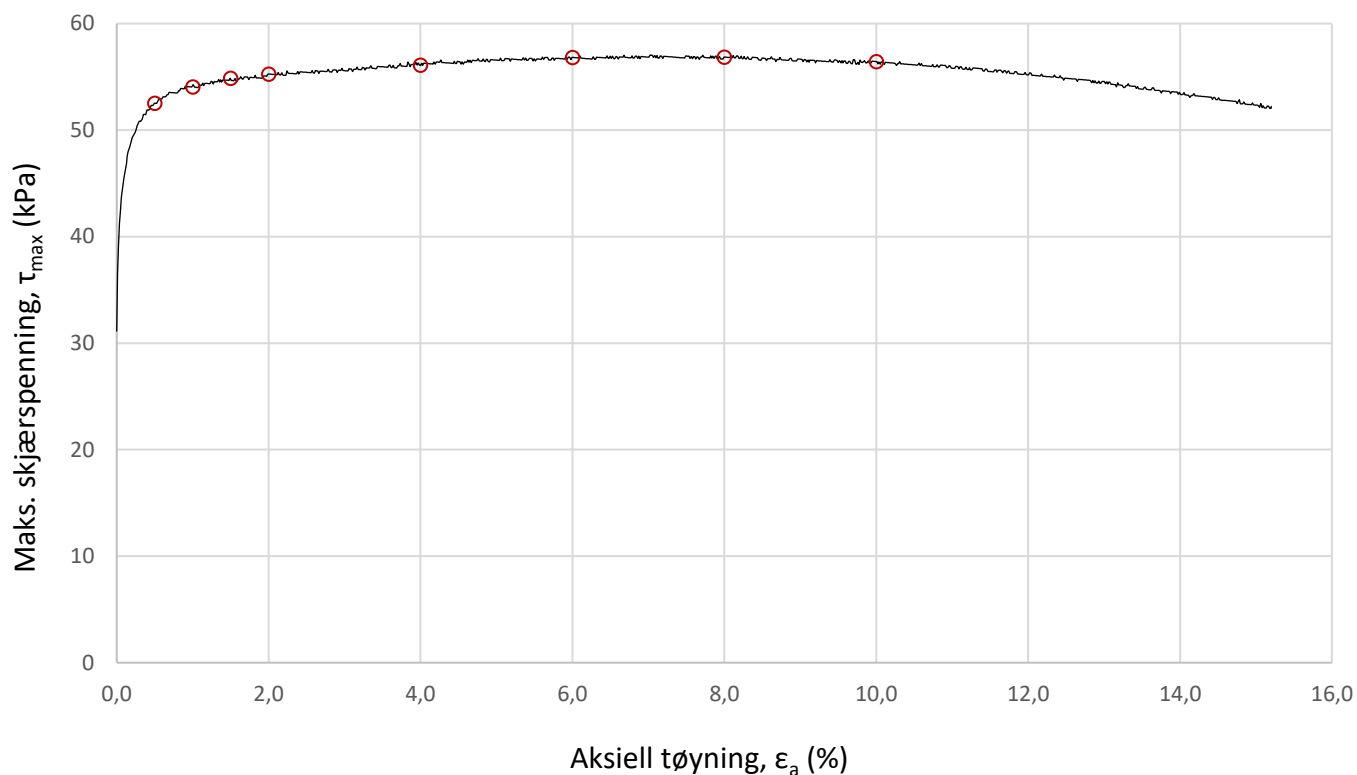
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	3,45 m	3,6 m	19,3	29,8	0,09	3,7	66,7	65,2	39,2
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						20	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-456.3			



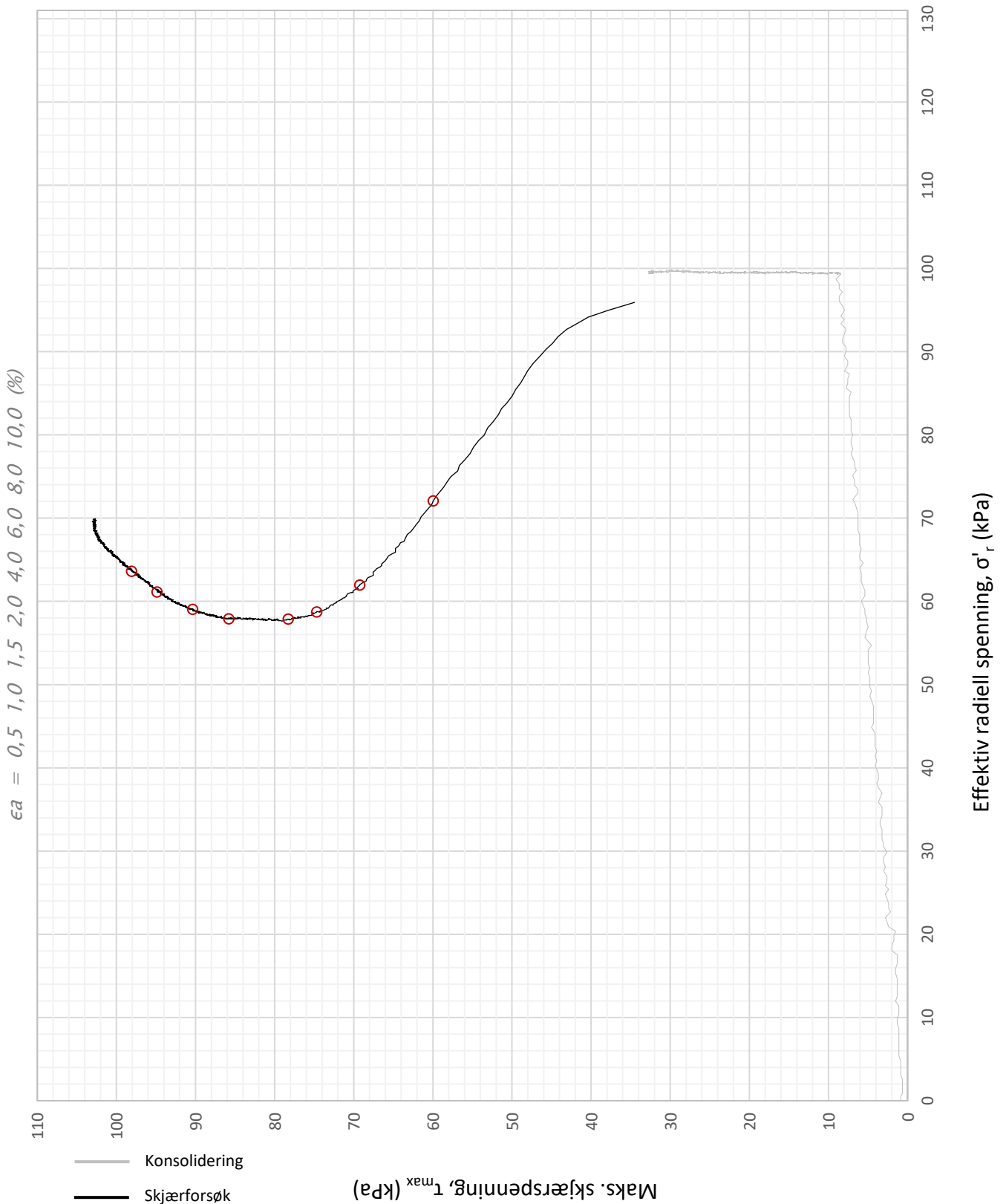
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	11,50 m	3,6 m	19,9	27,1	0,12	4,8	151,4	148,4	89,9
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						20	09.05.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240300-01		RIG-TEG-457.1		



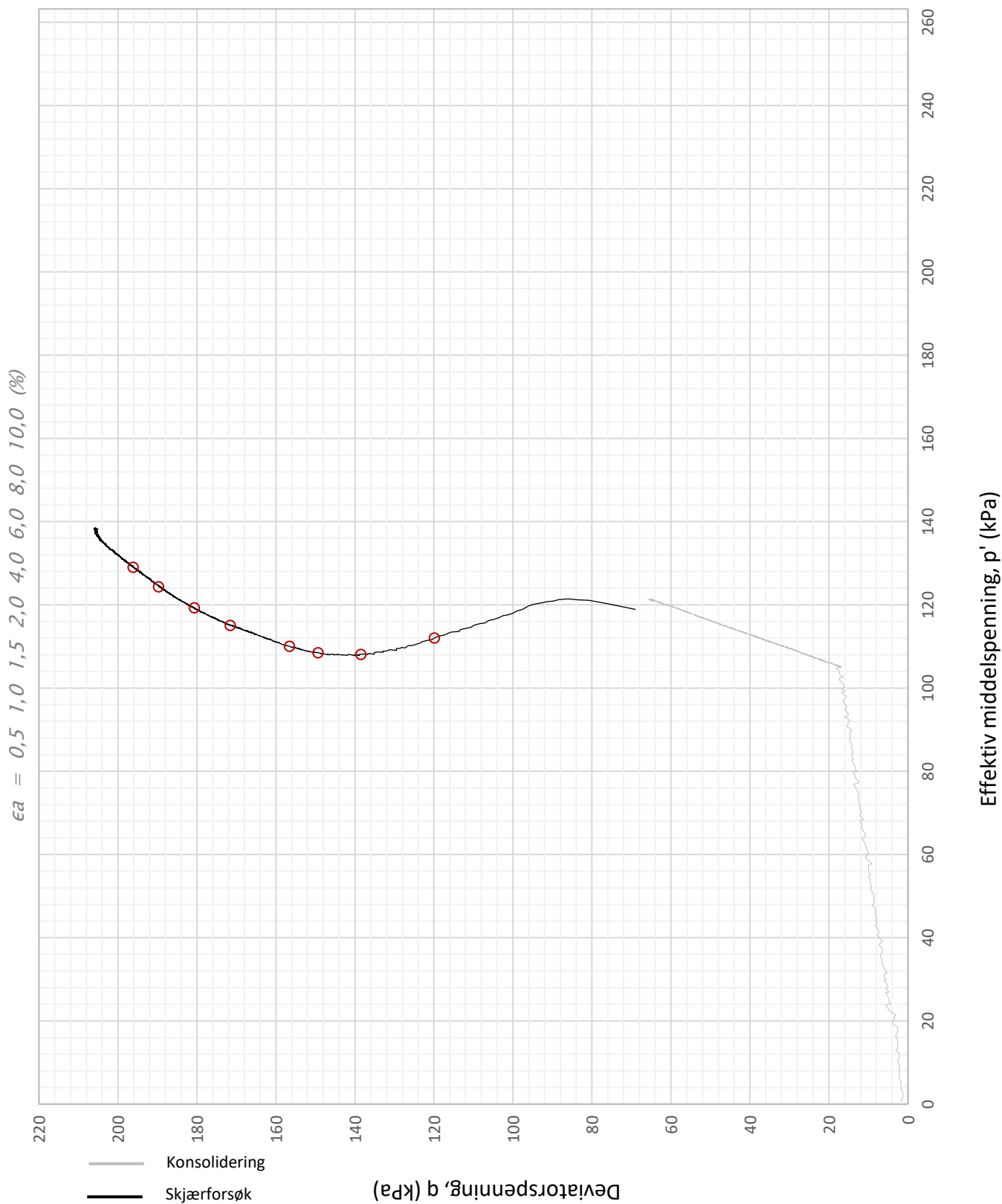
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	11,50 m	3,6 m	19,9	27,1	0,12	4,8	151,4	148,4	89,9
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						20	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-457.2			



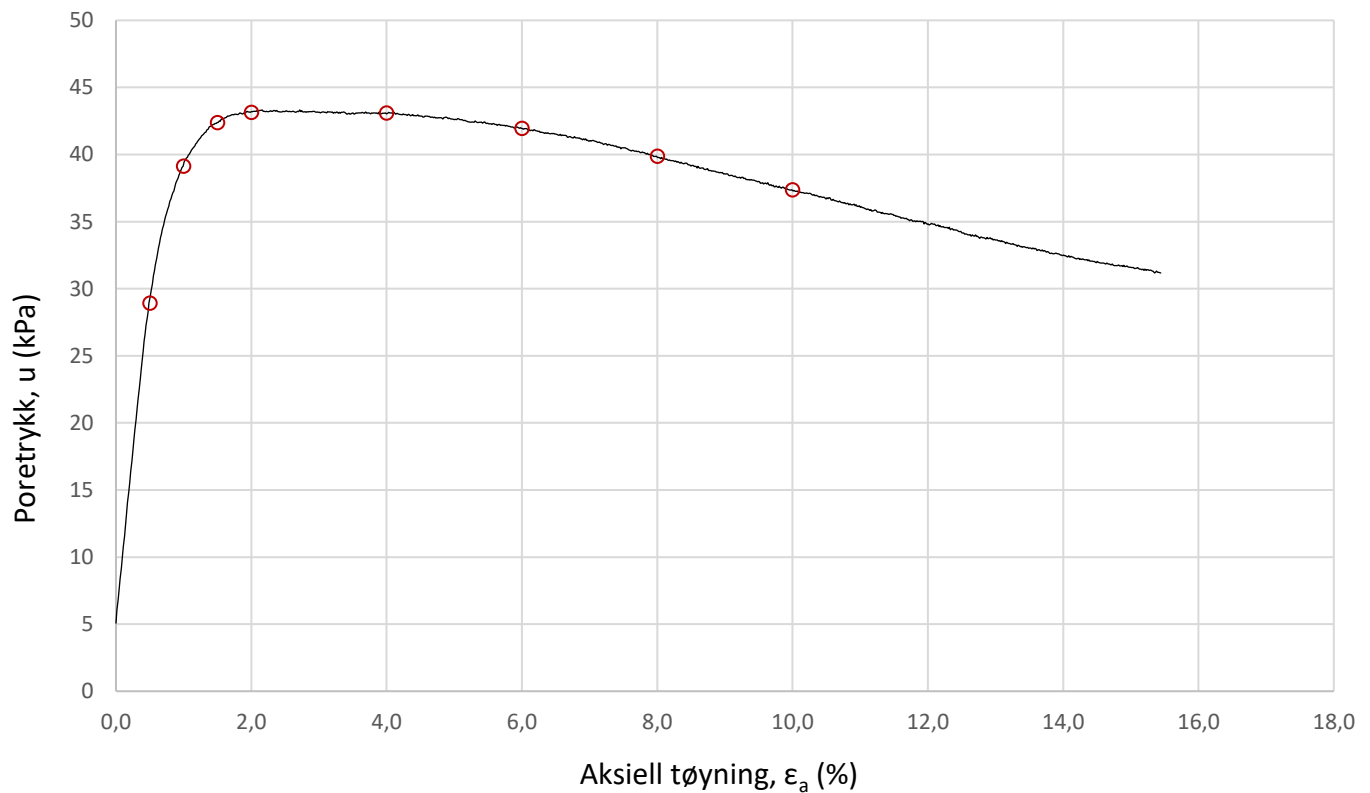
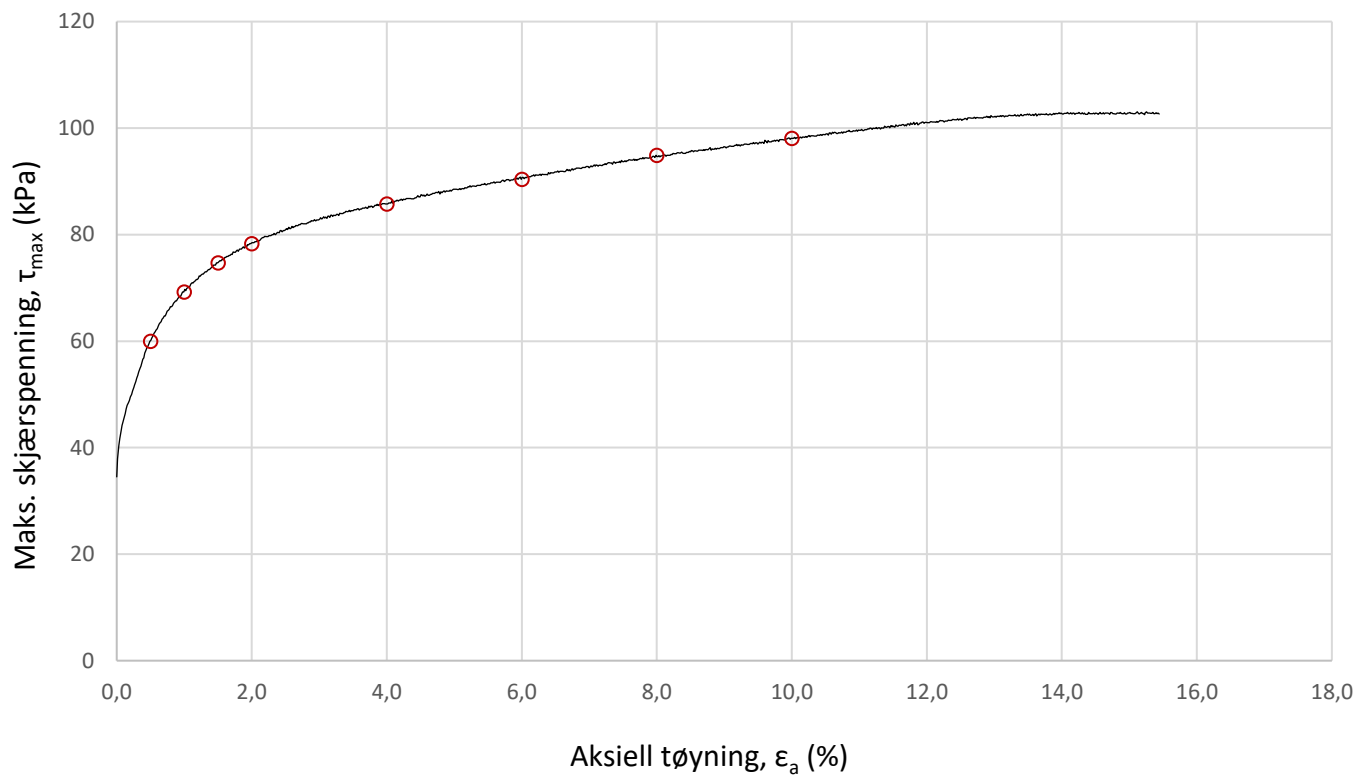
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	11,50 m	3,6 m	19,9	27,1	0,12	4,8	151,4	148,4	89,9
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						20	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-457.3			



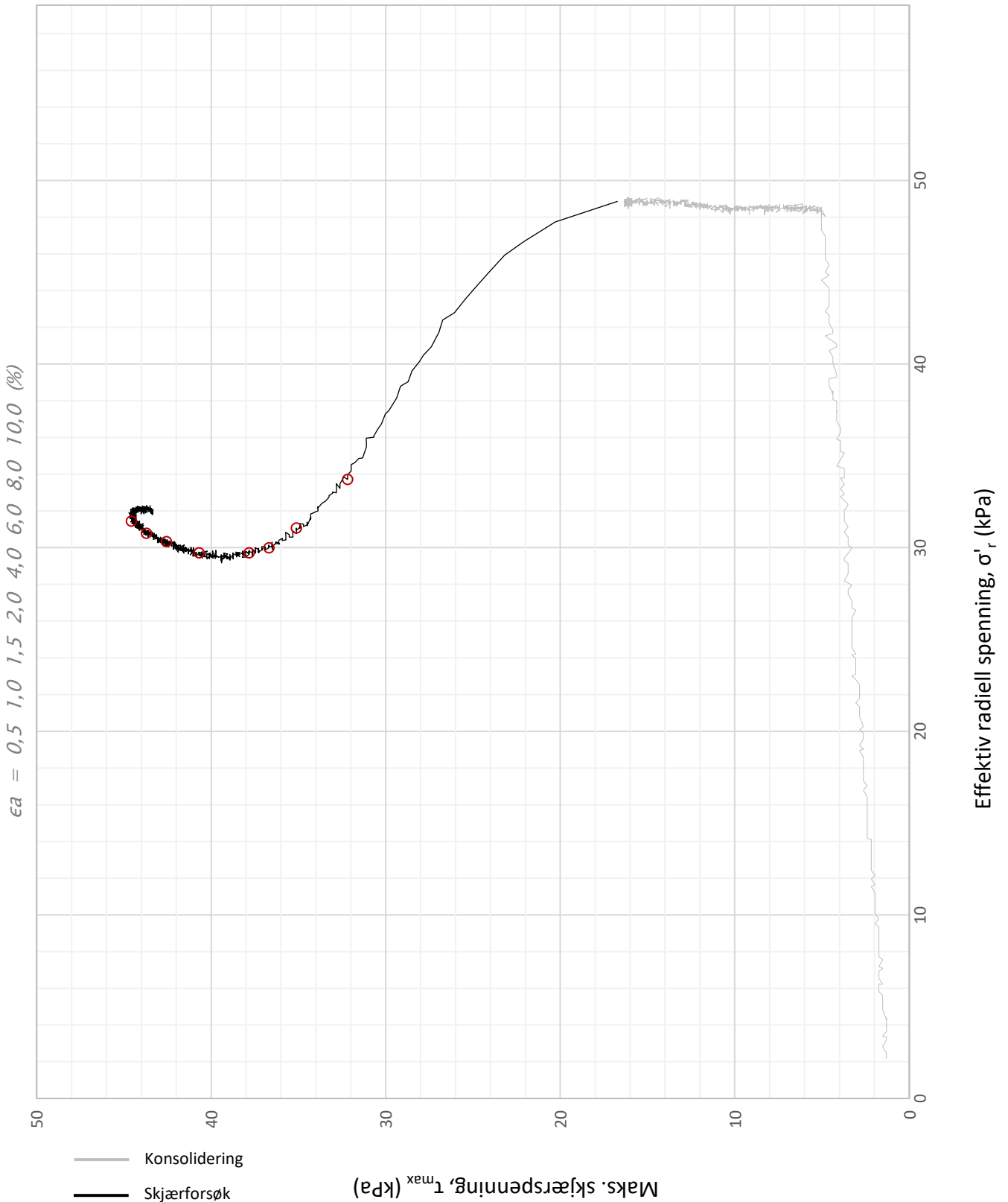
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	13,45 m	3,5 m	19,8	27,9	0,11	4,9	168,2	164,6	99,5
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						23	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-458.1			



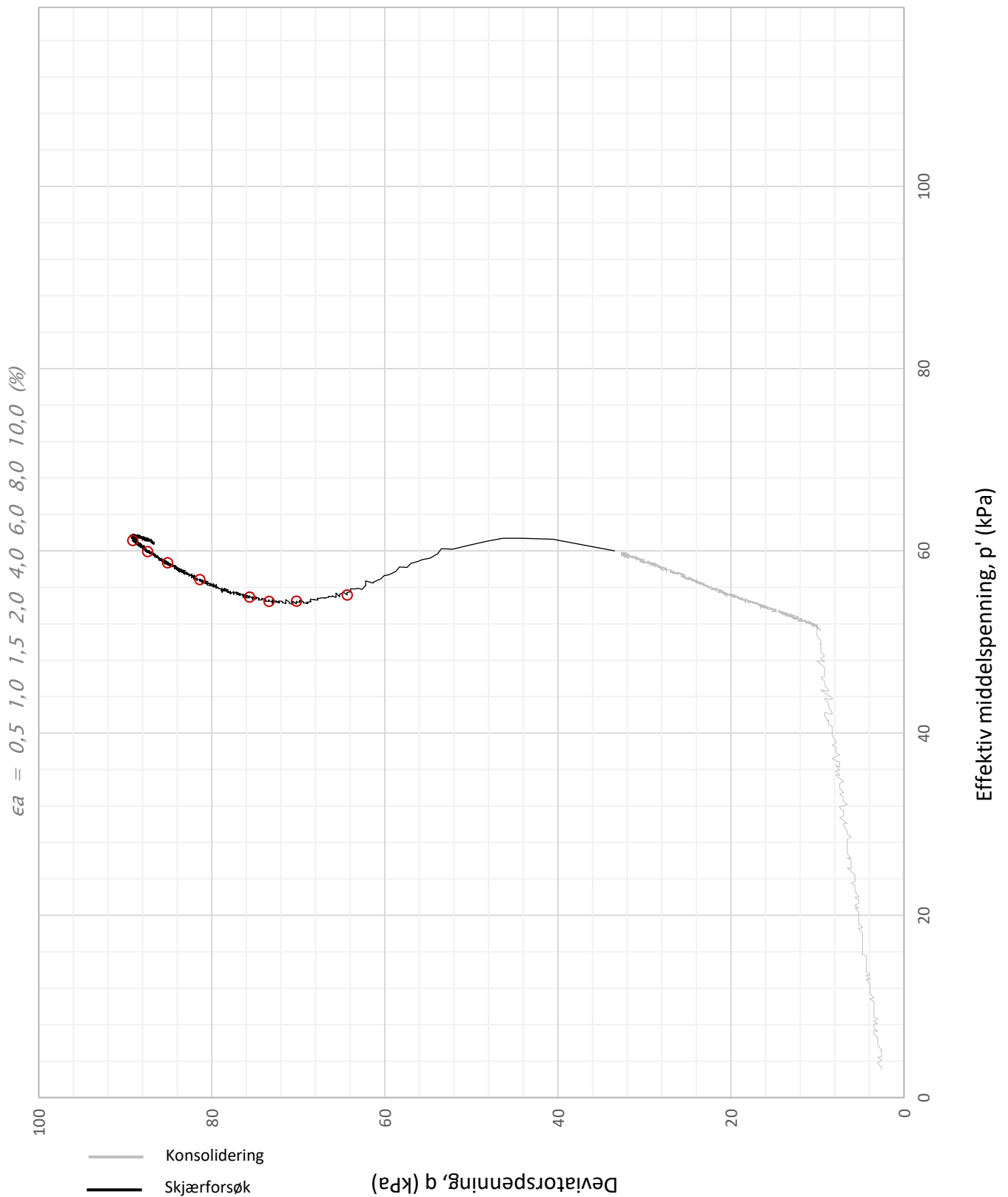
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	13,45 m	3,5 m	19,8	27,9	0,11	4,9	168,2	164,6	99,5
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						23	09.05.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10240300-01		RIG-TEG-458.2		



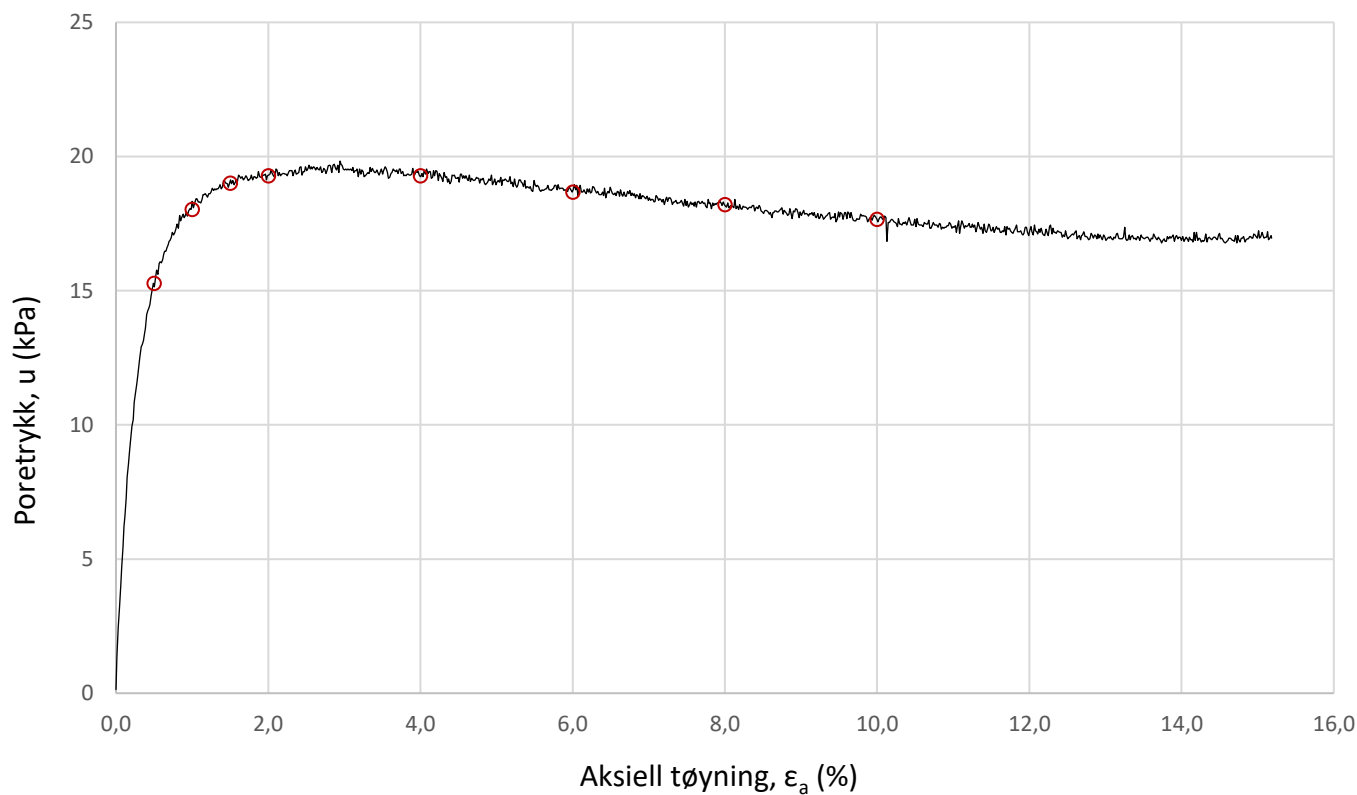
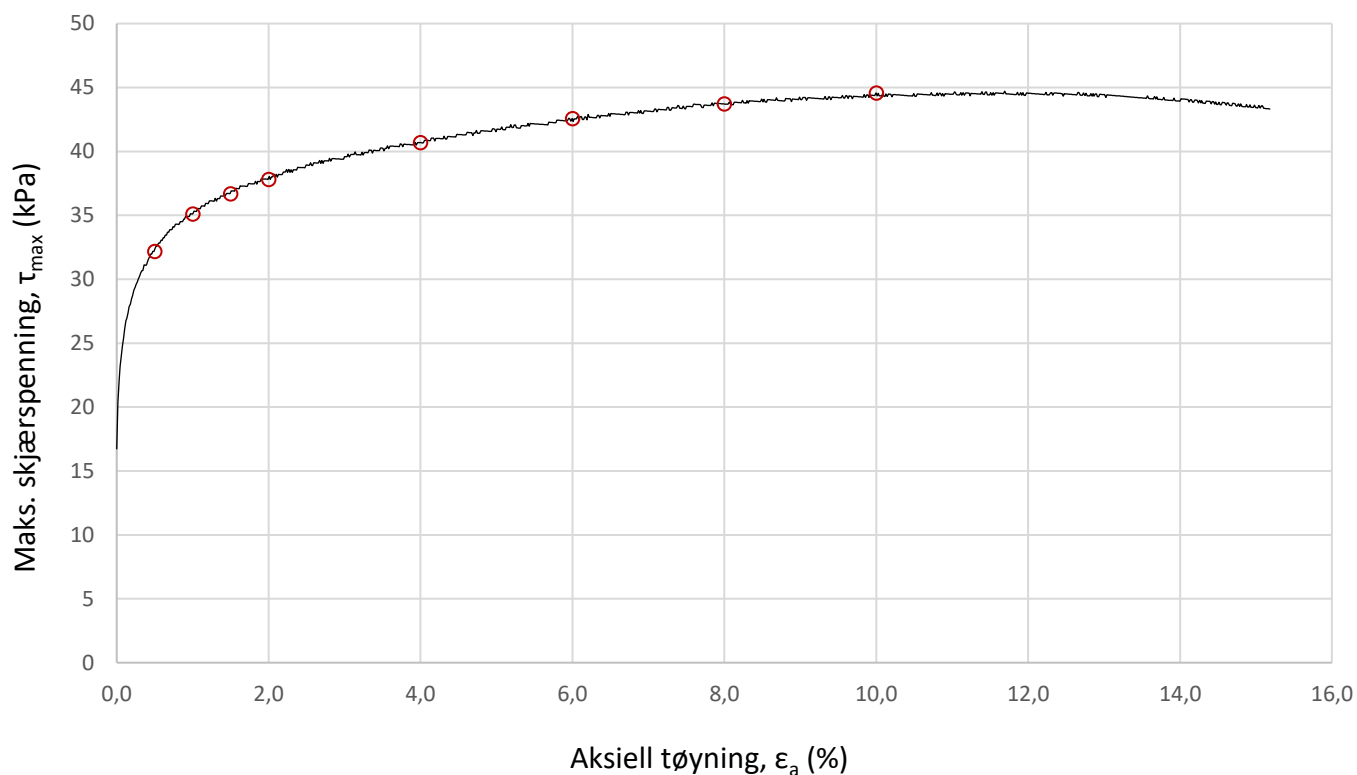
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	13,45 m	3,5 m	19,8	27,9	0,11	4,9	168,2	164,6	99,5
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						23	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-458.3			



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	6,50 m	1,7 m	19,8	25,7	0,08	3,2	81,6	80,9	48,7
Porsgrunn kommune						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						26	09.05.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10240300-01	RIG-TEG-459.1			



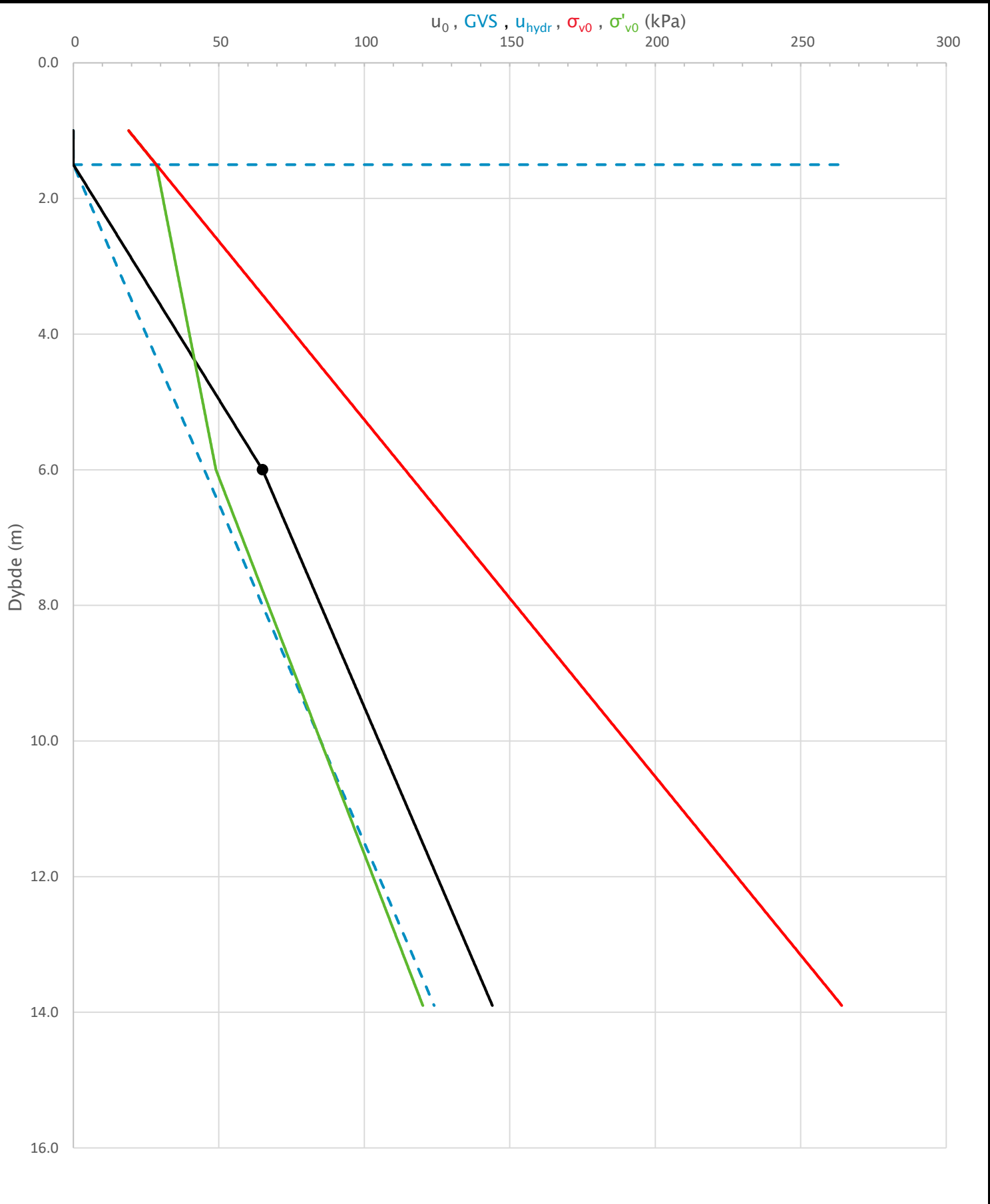
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	
q vs. p'	CAUa	6,50 m	1,7 m	19,8	25,7	0,08	3,2	81,6	80,9	48,7	
Porsgrunn kommune							Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
							RHS	GEO	MD		
Kvikkleirekartlegging Leirkup							Borpunkt	Dato	Revisjon		
							26	09.05.2022	00		
Multiconsult			Treksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
							10240300-01	RIG-TEG-459.2			



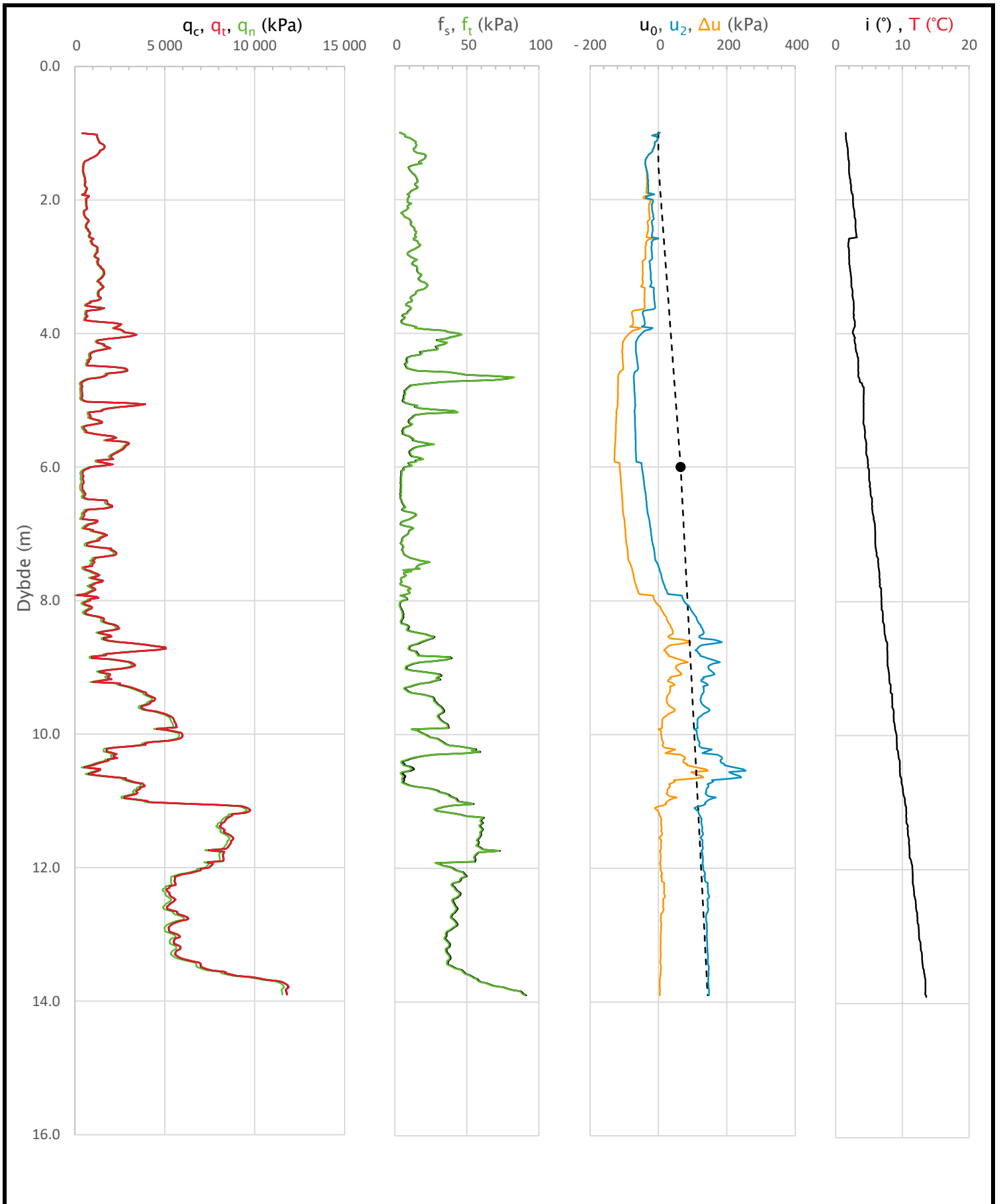
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	6,50 m	1,7 m	19,8	25,7	0,08	3,2	81,6	80,9	48,7

Porsgrunn kommune	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	RHS	GEO	MD
Kvikkleirekartlegging Leirkup	Borpunkt	Dato	Revisjon
	26	09.05.2022	00
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10240300-01	RIG-TEG-459.3	
Treaksialforsøk			

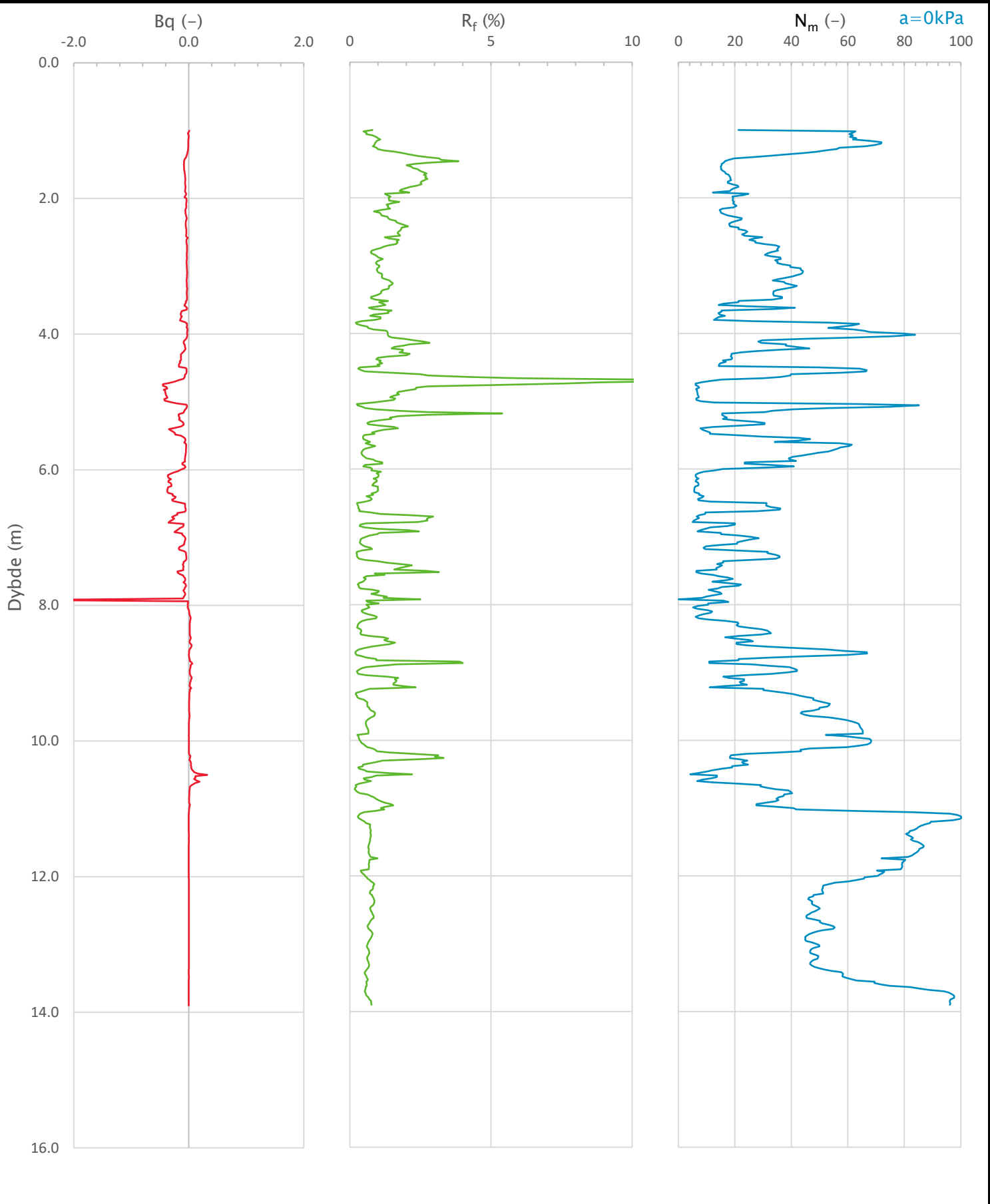
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5717		Boreleder	Terje		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)	0		
Kalibreringsdato	25.02.2022		Maks helning (°)	13.6		
Dato sondering	15.03.2022		Maks avstand målinger (m)	0.02		
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1210		4084		3406	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6305		0.0093		0.0224	
Arealforhold	0.8240		0.0050			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27.097		0.373		0.537	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7678.6		121.0		275.6	
Registrert etter sondering (kPa)	6.9		-0.5		-1.2	
Avvik under sondering (kPa)	6.9		0.5		1.2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	11864.1		91.2		255.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7.5	0.1	0.5	0.6	1.2	0.5
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001				Borhull	Kote +4.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup					8	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5717	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	PERR		MD		MD	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG
Multiconsult		15.03.2022		0		
				Rev. dato		500.1
				28.06.2022		



Prosjekt			Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +4.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup					8	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	5717
Multiconsult	Tegnet	PERR	Kontrollert	MD	Godkjent	MD
	Utførende	Multiconsult	Dato sondering	15.03.2022	Revisjon	0
					Rev. dato	28.06.2022
					Anvend.klasse	1
					RIG-TEG	500.2

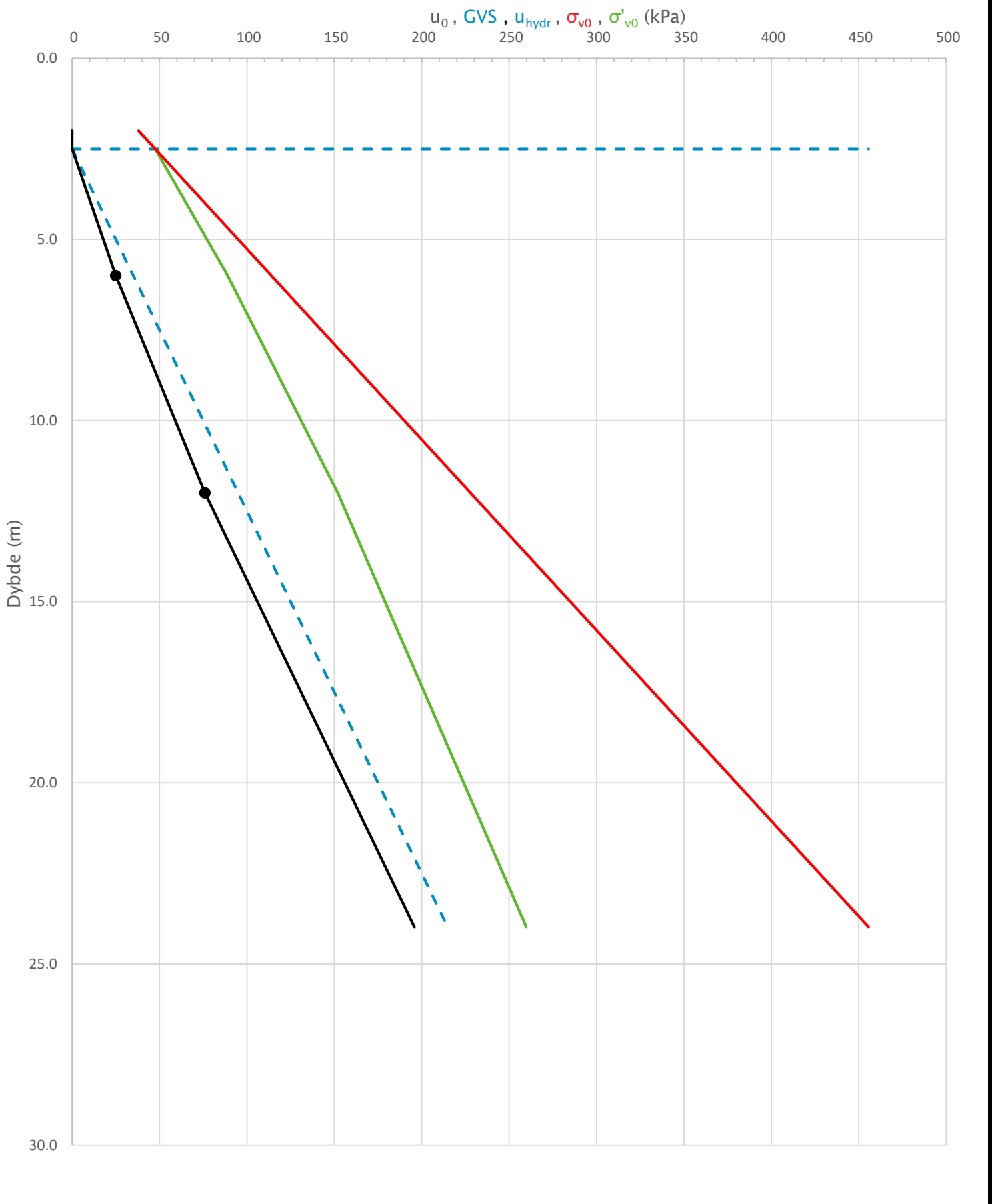


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +4.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup				8	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	500.3
	Multiconsult	15.03.2022	0 Rev. dato 28.06.2022		

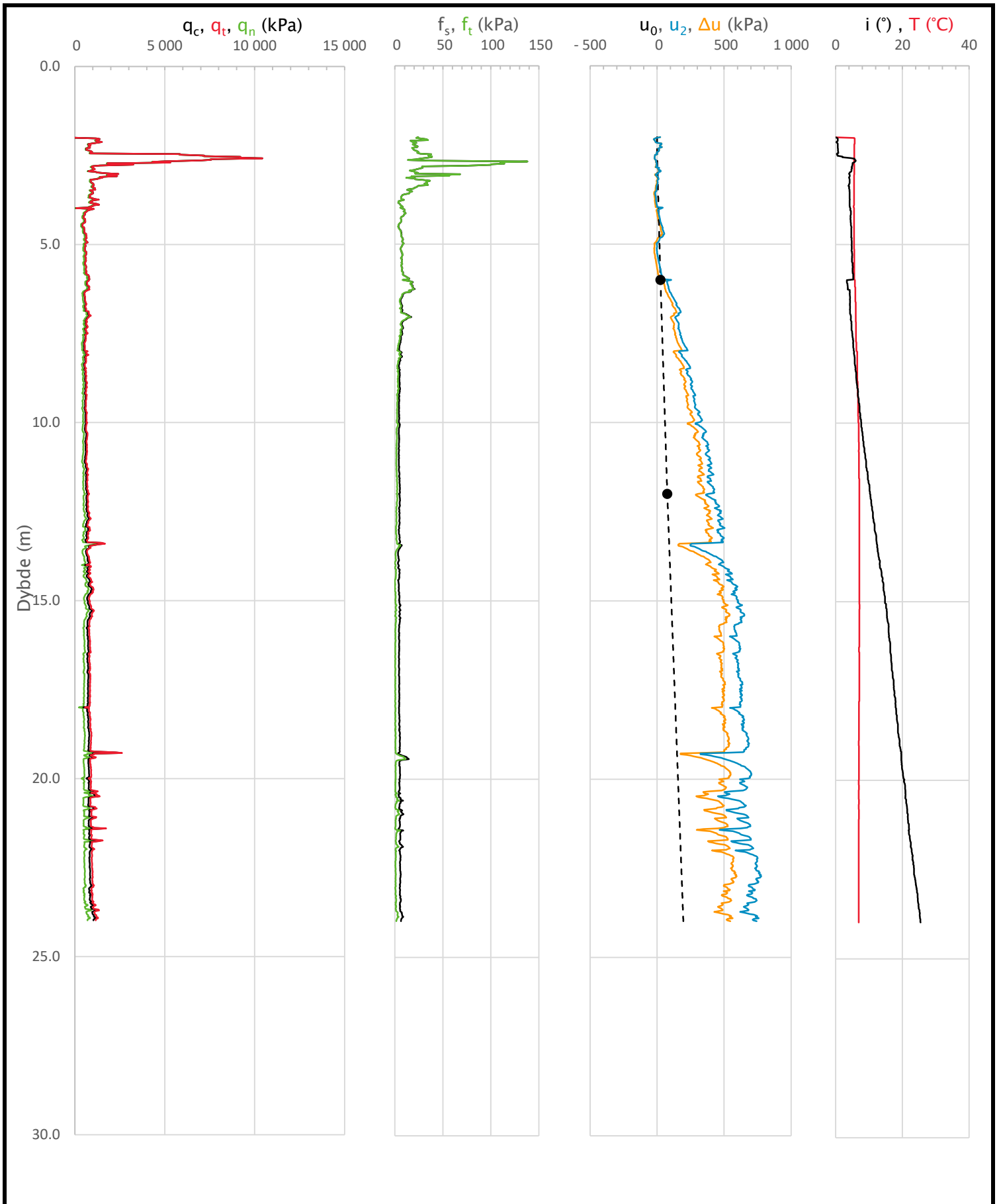


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +4.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup				8	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	15.03.2022	0 Rev. dato 28.06.2022	500.4	

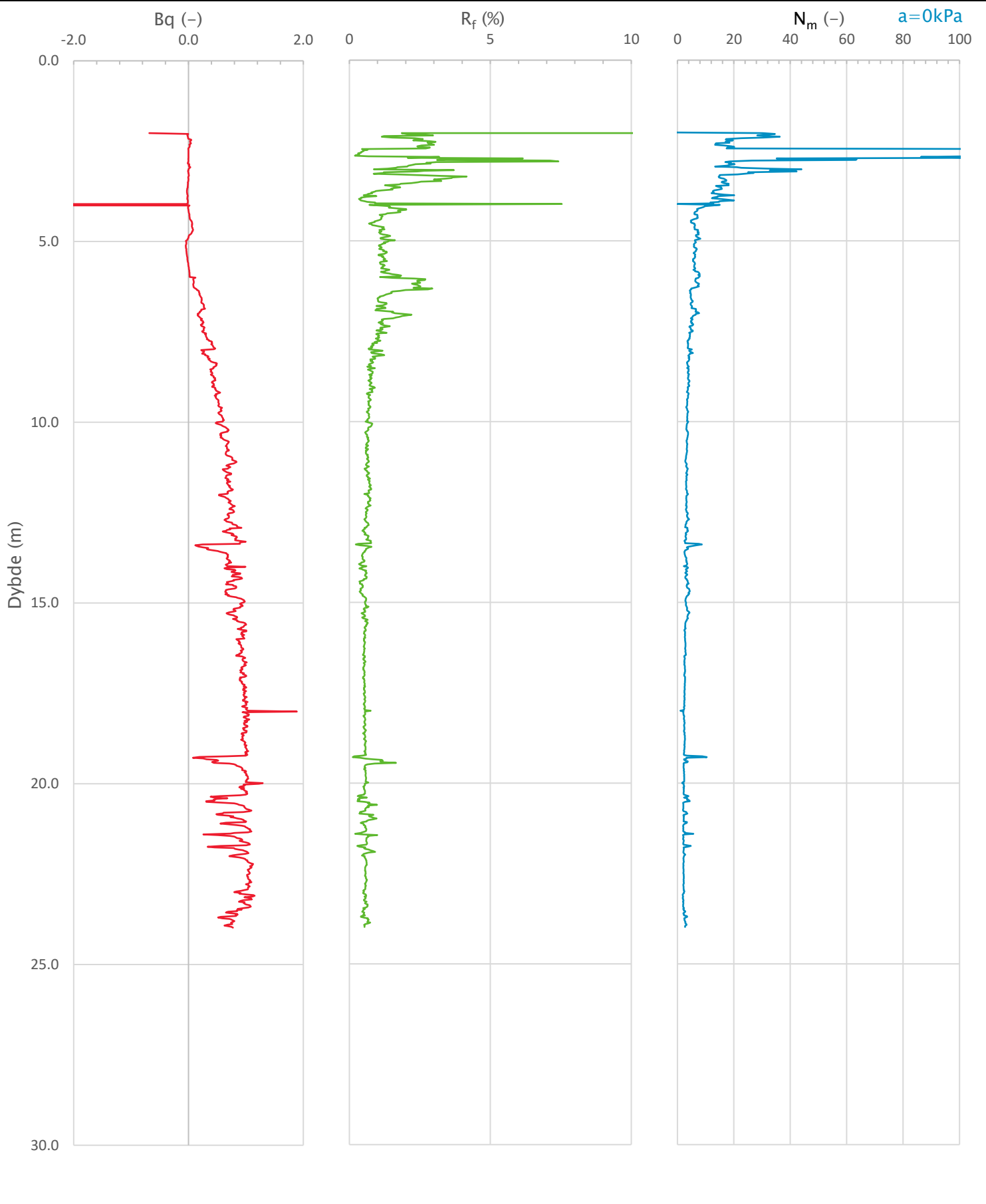
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5717		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7.2	
Kalibreringsdato	25.02.2022		Maks helning (°)		25.5	
Dato sondering	16.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1210		4084		3406	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6305		0.0093		0.0224	
Arealforhold	0.8240		0.0050			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27.097		0.373		0.537	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7650.2		122.0		276.5	
Registrert etter sondering (kPa)	6.3		0.2		-2.1	
Avvik under sondering (kPa)	6.3		0.2		2.1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5.6		0.1		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	10438.1		138.1		777.3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	12.5	0.1	0.3	0.2	2.2	0.3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Ikke OK	
Temperatur						
OK						
Kommentarer:						
Prosjekt Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001					Borhull Kote +11.7	
Kvikkleirekartlegging Leirkup					9	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5717	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	PERR		MD		MD	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG
Multiconsult		16.03.2022		0		
				Rev. dato		501.1
				28.06.2022		



Prosjekt			Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +11.7
Kvikkleirekartlegging Leirkup					9	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	
					5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	PERR	MD	MD	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	16.03.2022	0	501.2		
			Rev. dato	28.06.2022		

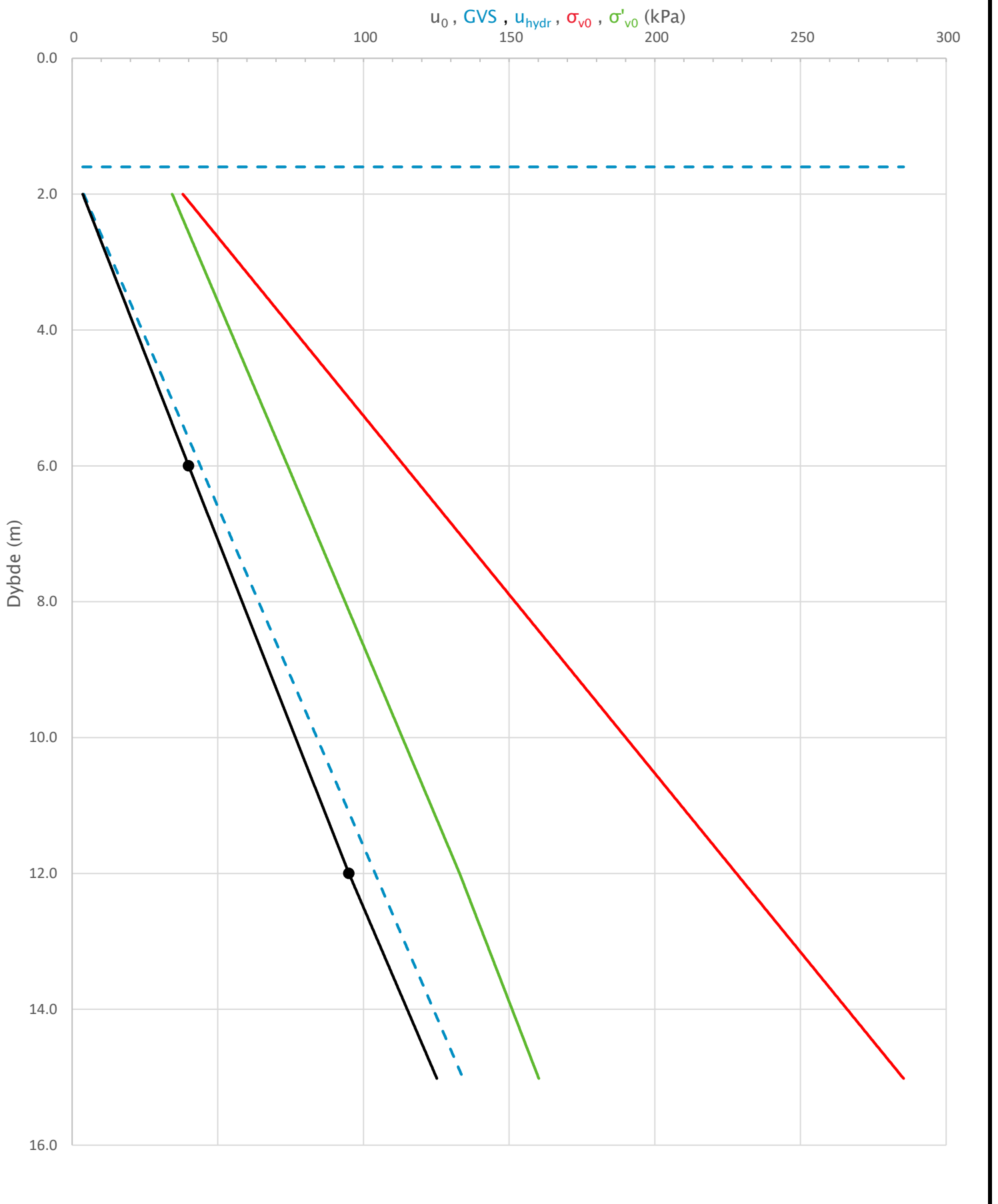


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +11.7
Kvikkleirekartlegging Leirkup				9	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	501.3
	Multiconsult	16.03.2022	0 Rev. dato 28.06.2022		

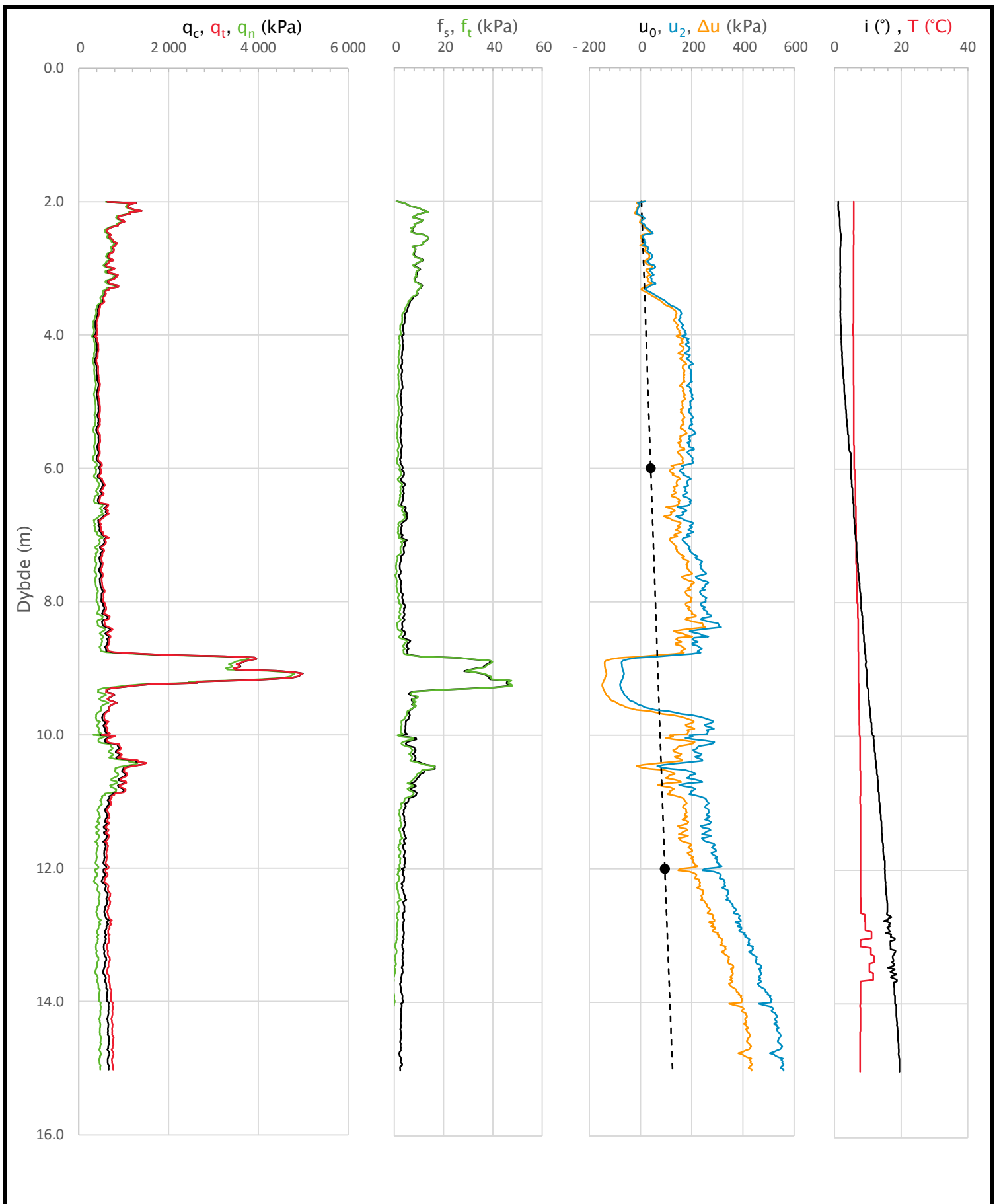


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +11.7
Kvikkleirekartlegging Leirkup				9	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	501.4
	Multiconsult	16.03.2022	0 Rev. dato 28.06.2022		

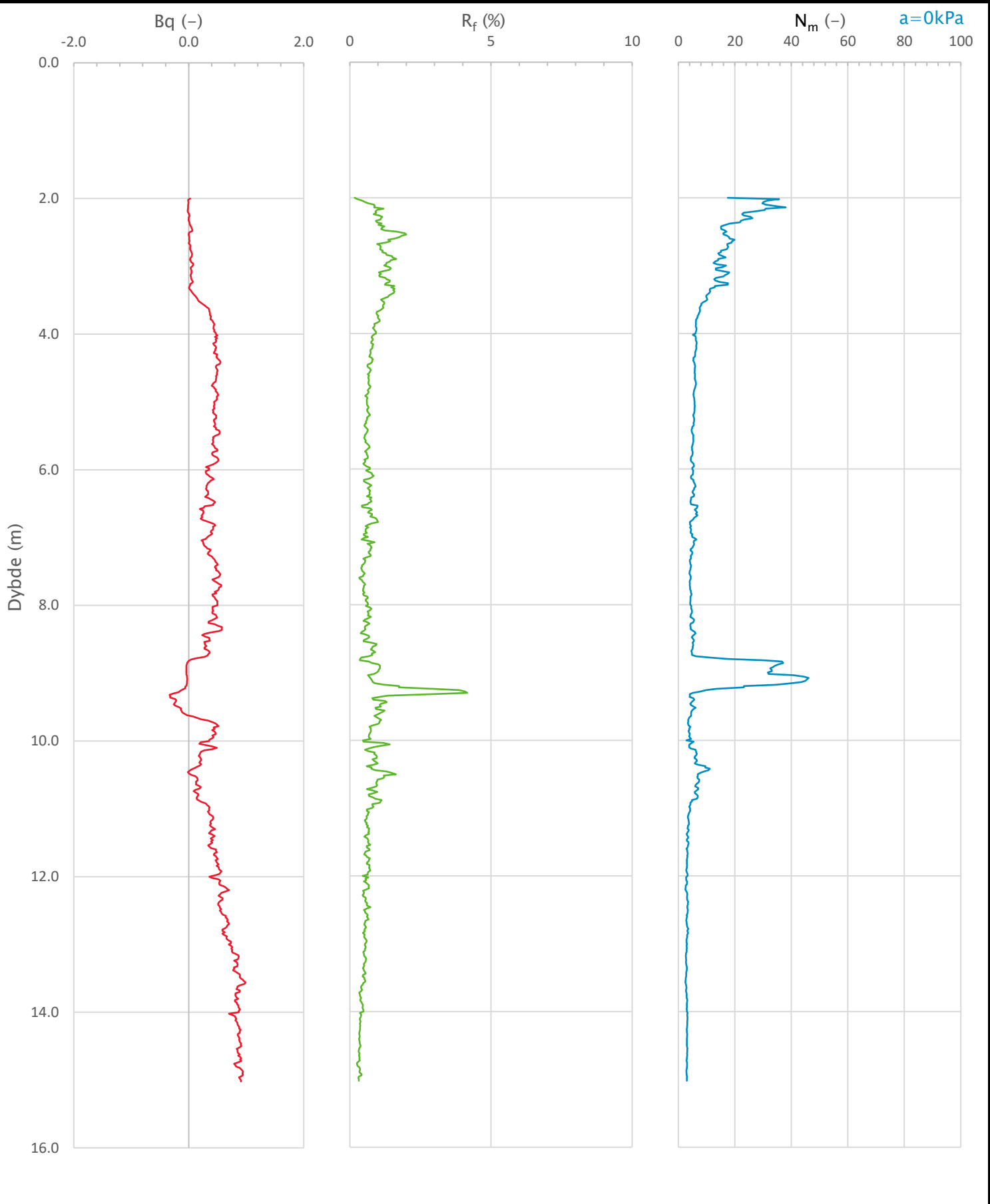
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5717		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6.3	
Kalibreringsdato	25.02.2022		Maks helning (°)		19.5	
Dato sondering	21.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1210		4084		3406	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6305		0.0093		0.0224	
Arealforhold	0.8240		0.0050			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27.097		0.373		0.537	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7612.4		123.2		276.5	
Registrert etter sondering (kPa)	31.5		-0.5		0.0	
Avvik under sondering (kPa)	31.5		0.5		0.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4.9		0.1		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	4993.4		47.1		559.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	37.0	0.7	0.6	1.2	0.1	0.0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Ikke OK	
Temperatur						
OK						
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001				Borhull	Kote +9.4
Kvikkleirekartlegging Leirkup					13	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD		1	
Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG		
Multiconsult	21.03.2022	0		502.1		
		Rev. dato				
		28.06.2022				



Prosjekt			Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +9.4
Kvikkleirekartlegging Leirkup					13	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	5717
Multiconsult	Tegnet	PERR	Kontrollert	MD	Godkjent	MD
	Utførende	Multiconsult	Dato sondering	21.03.2022	Revisjon	0
					Rev. dato	28.06.2022
					Anvend.klasse	1
					RIG-TEG	502.2

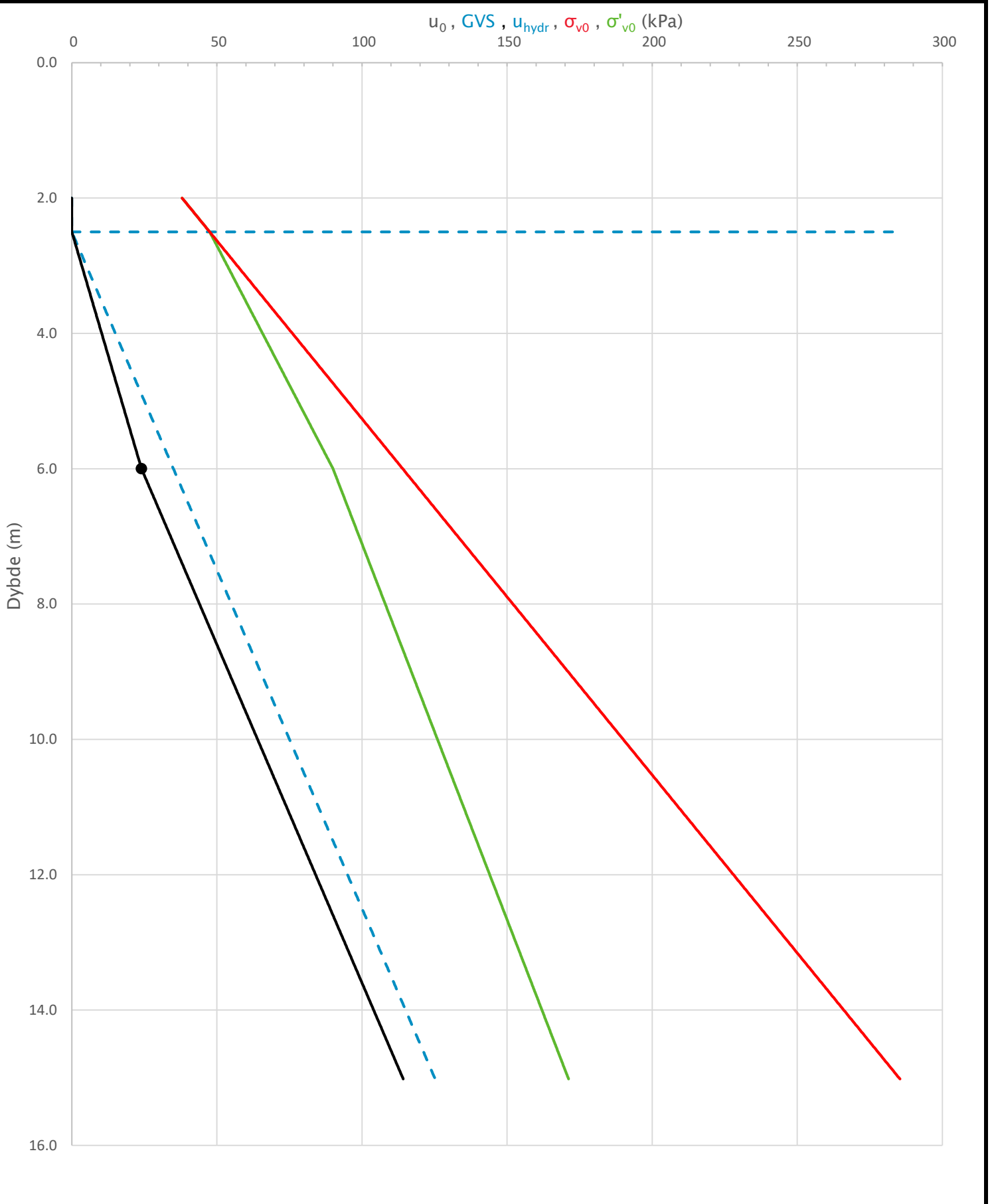


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +9.4
Kvikkleirekartlegging Leirkup				13	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21.03.2022	0	502.3	
			Rev. dato		
			28.06.2022		

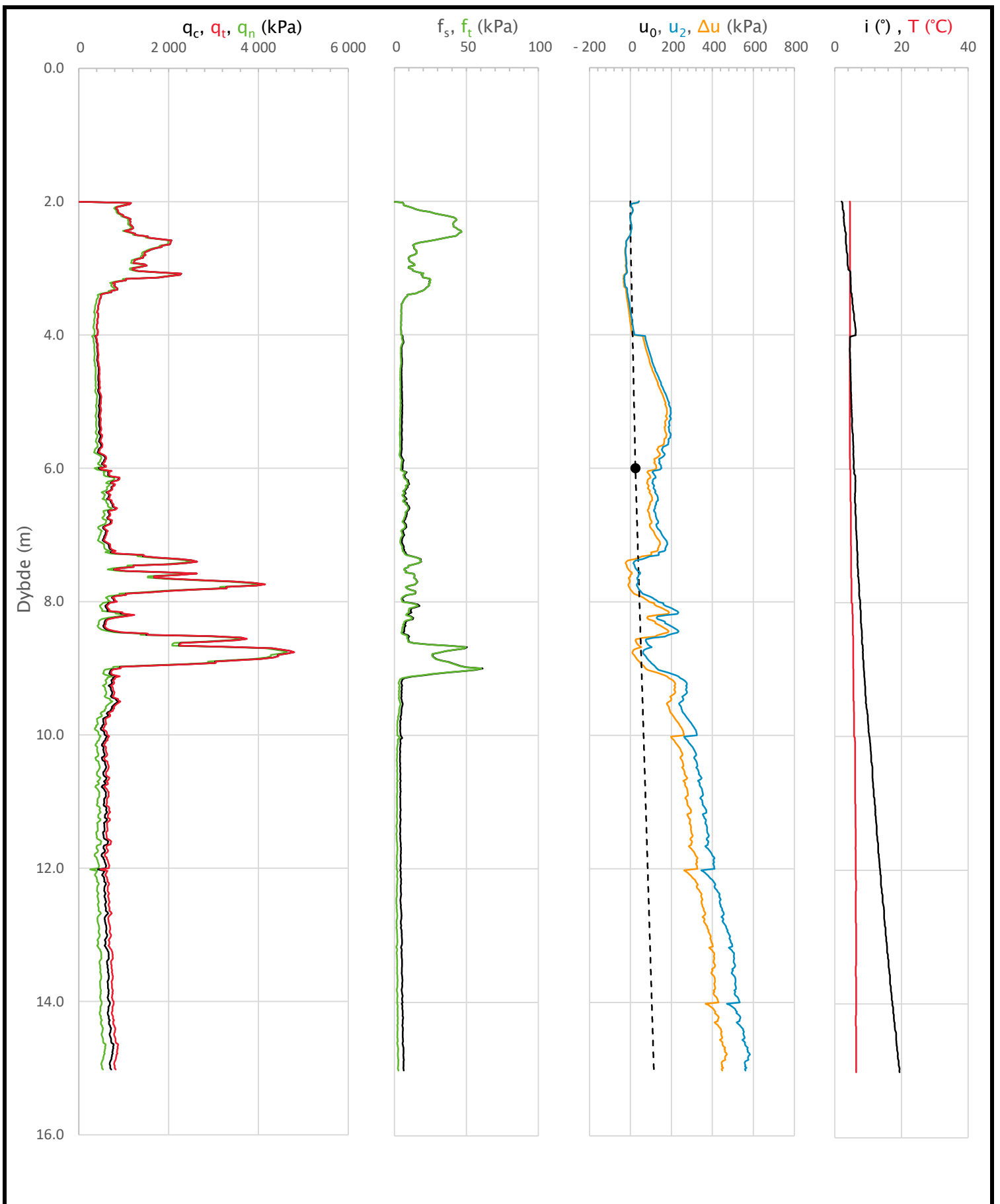


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +9.4
Kvikkleirekartlegging Leirkup				13	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD	RIG-TEG	502.4
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		
	Multiconsult	21.03.2022	0		
			Rev. dato		
			28.06.2022		

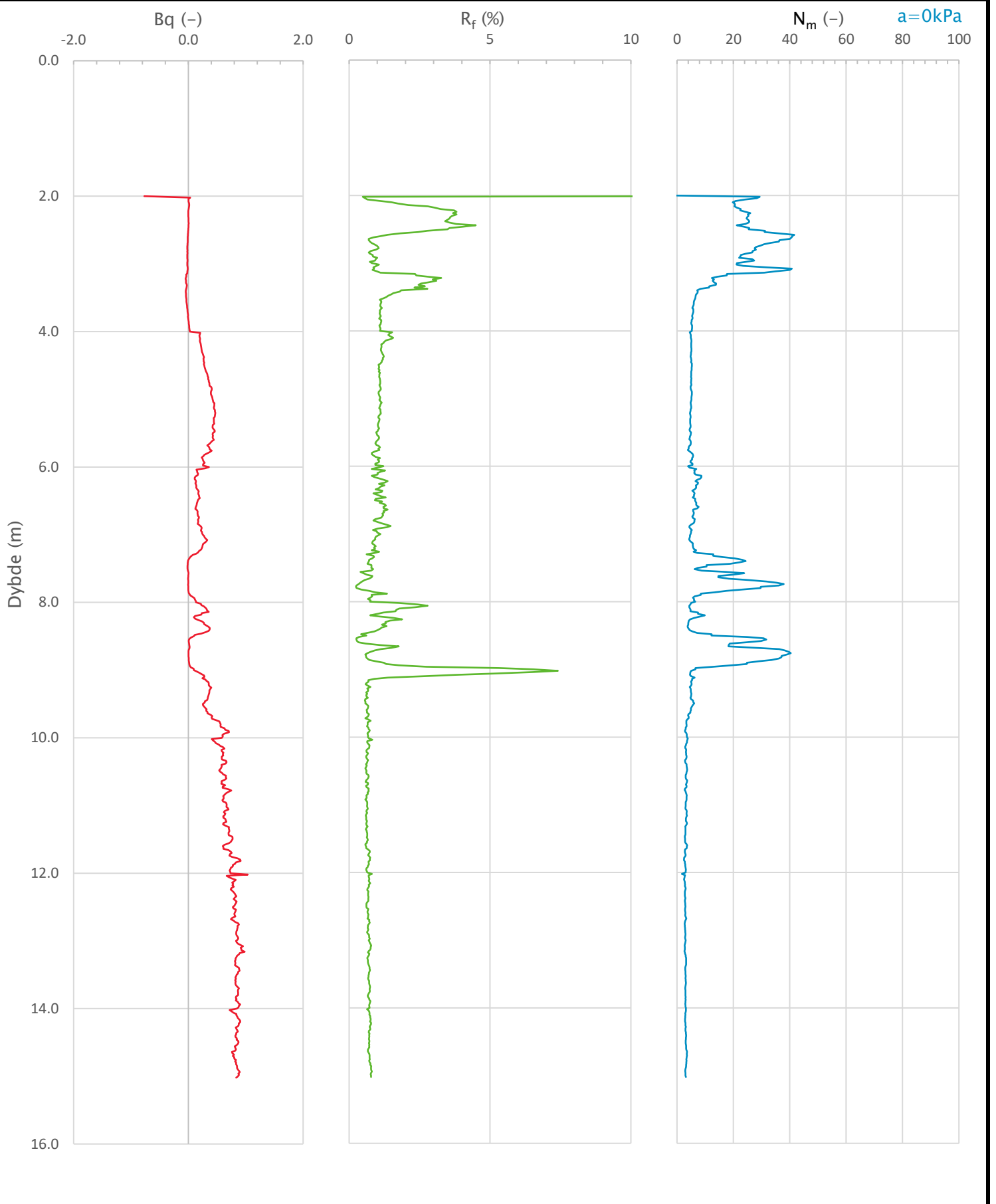
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5717		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1.9	
Kalibreringsdato	25.02.2022		Maks helning (°)		19.4	
Dato sondering	21.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1210		4084		3406	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6305		0.0093		0.0224	
Arealforhold	0.8240		0.0050			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27.097		0.373		0.537	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7620.6		122.0		276.3	
Registrert etter sondering (kPa)	12.0		1.2		0.5	
Avvik under sondering (kPa)	12.0		1.2		0.5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1.5		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	4787.4		61.3		583.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	14.1	0.3	1.2	2.0	0.6	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Ikke OK	
Temperatur						
OK						
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001				Borhull	Kote +7.8
Kvikkleirekartlegging Leirkup					20	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD		1	
Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG		
Multiconsult	21.03.2022	0		503.1		
		Rev. dato				
		28.06.2022				



Prosjekt			Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +7.8
Kvikkleirekartlegging Leirkup					20	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	5717
Multiconsult	Tegnet	PERR	Kontrollert	MD	Godkjent	MD
	Utførende	Multiconsult	Dato sondering	21.03.2022	Revisjon	0
					Rev. dato	28.06.2022
					Anvend.klasse	1
					RIG-TEG	503.2

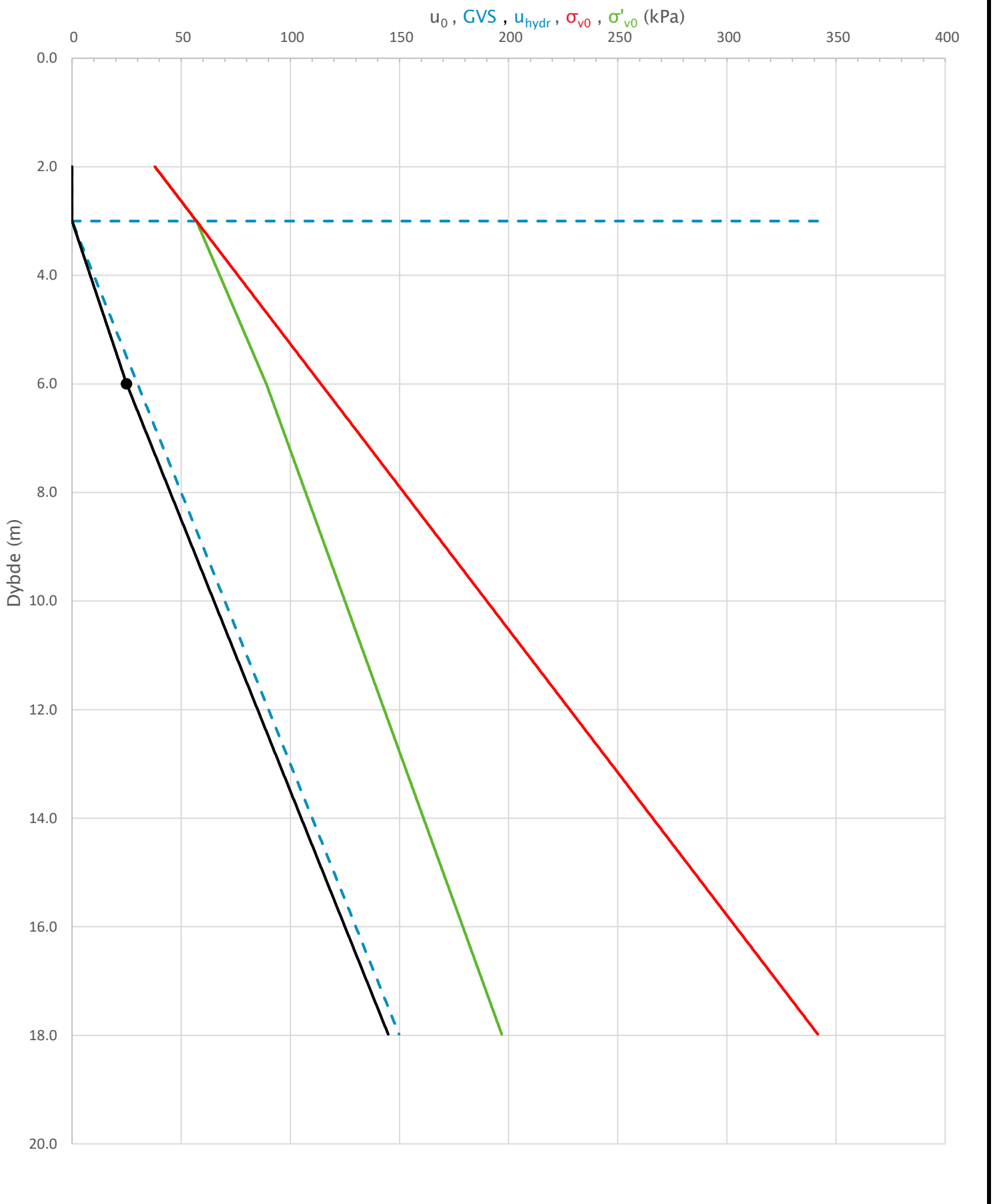


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +7.8
Kvikkleirekartlegging Leirkup				20	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21.03.2022	0	503.3	
			Rev. dato		
			28.06.2022		

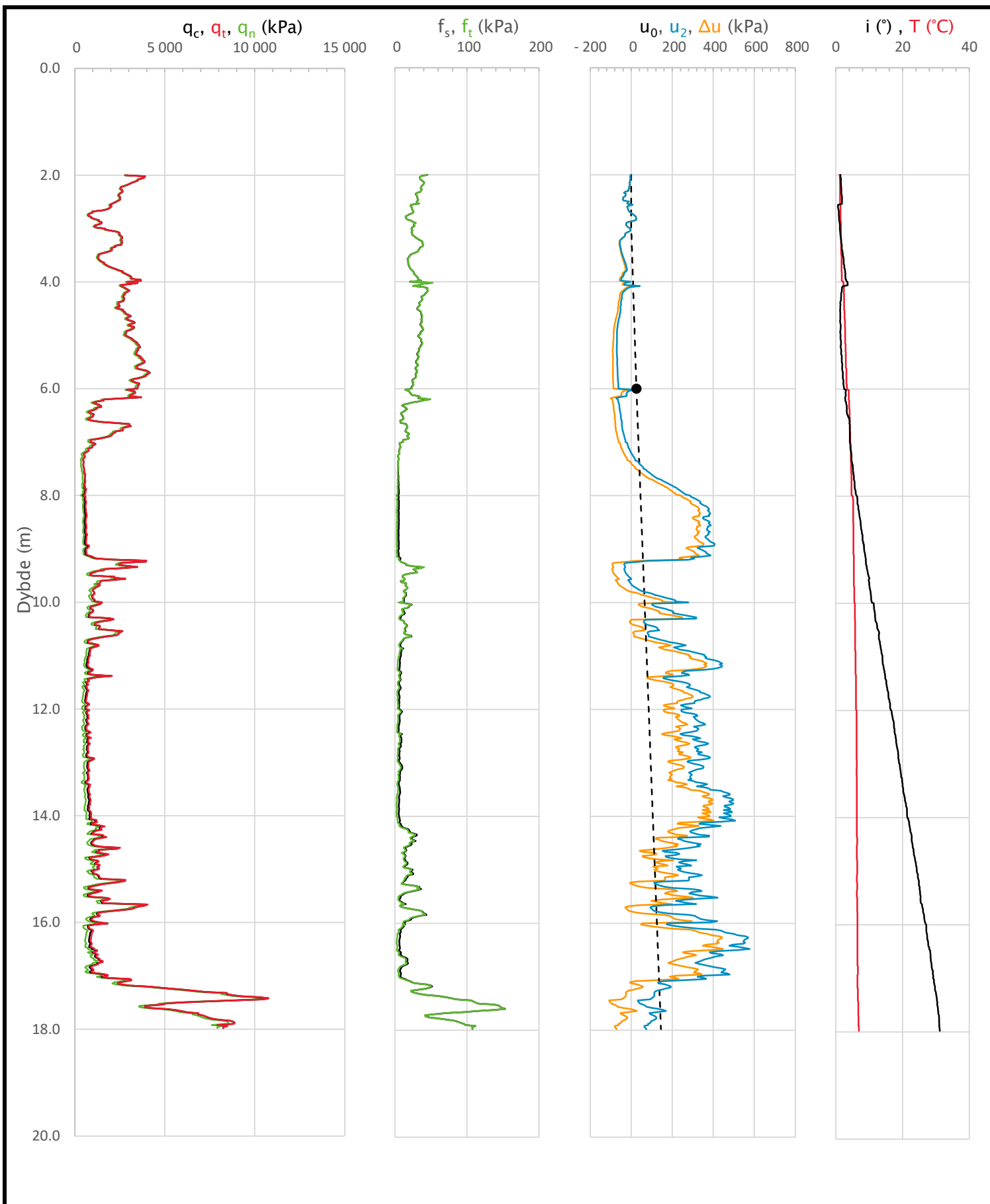


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +7.8
Kvikkleirekartlegging Leirkup				20	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD	RIG-TEG	503.4
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		
	Multiconsult	21.03.2022	0		
			Rev. dato		
			28.06.2022		

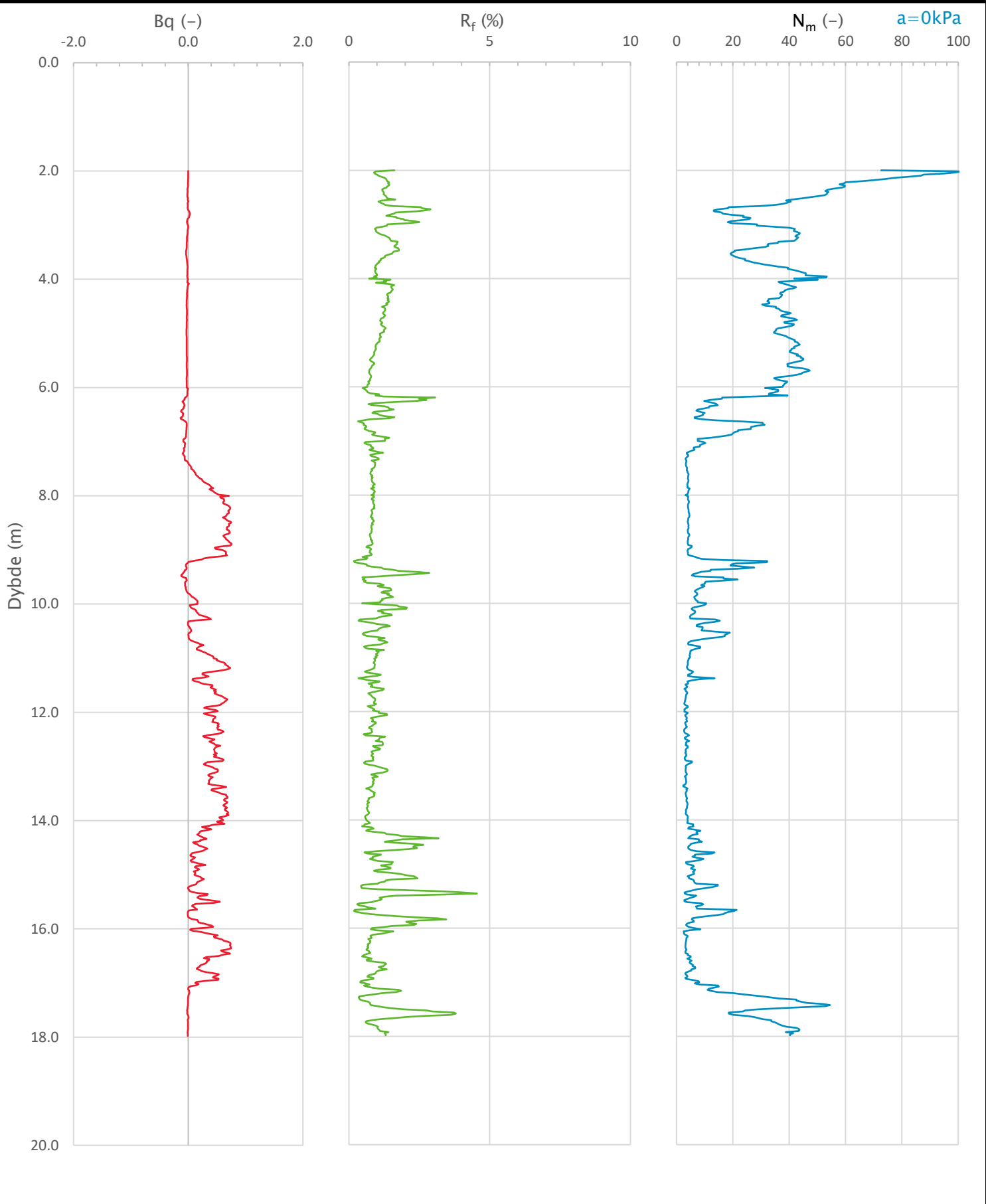
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5717		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5.8	
Kalibreringsdato	25.02.2022		Maks helning (°)		31.2	
Dato sondering	23.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1210		4084		3406	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6305		0.0093		0.0224	
Arealforhold	0.8240		0.0050			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27.097		0.373		0.537	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7640.8		121.8		276.9	
Registrert etter sondering (kPa)	114.0		-4.9		0.2	
Avvik under sondering (kPa)	114.0		4.9		0.2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4.5		0.1		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	10755.0		153.1		576.9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	119.1	1.1	5.0	3.2	0.3	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	3	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Ikke OK	
Temperatur						
OK						
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001				Borhull	Kote +15.6
Kvikkleirekartlegging Leirkup					23	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD		1	
Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG		
Multiconsult	23.03.2022	0		504.1		
		Rev. dato		28.06.2022		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +15.6
Kvikkleirekartlegging Leirkup				23	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	5717
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	504.2
	Multiconsult	23.03.2022	0 Rev. dato 28.06.2022		

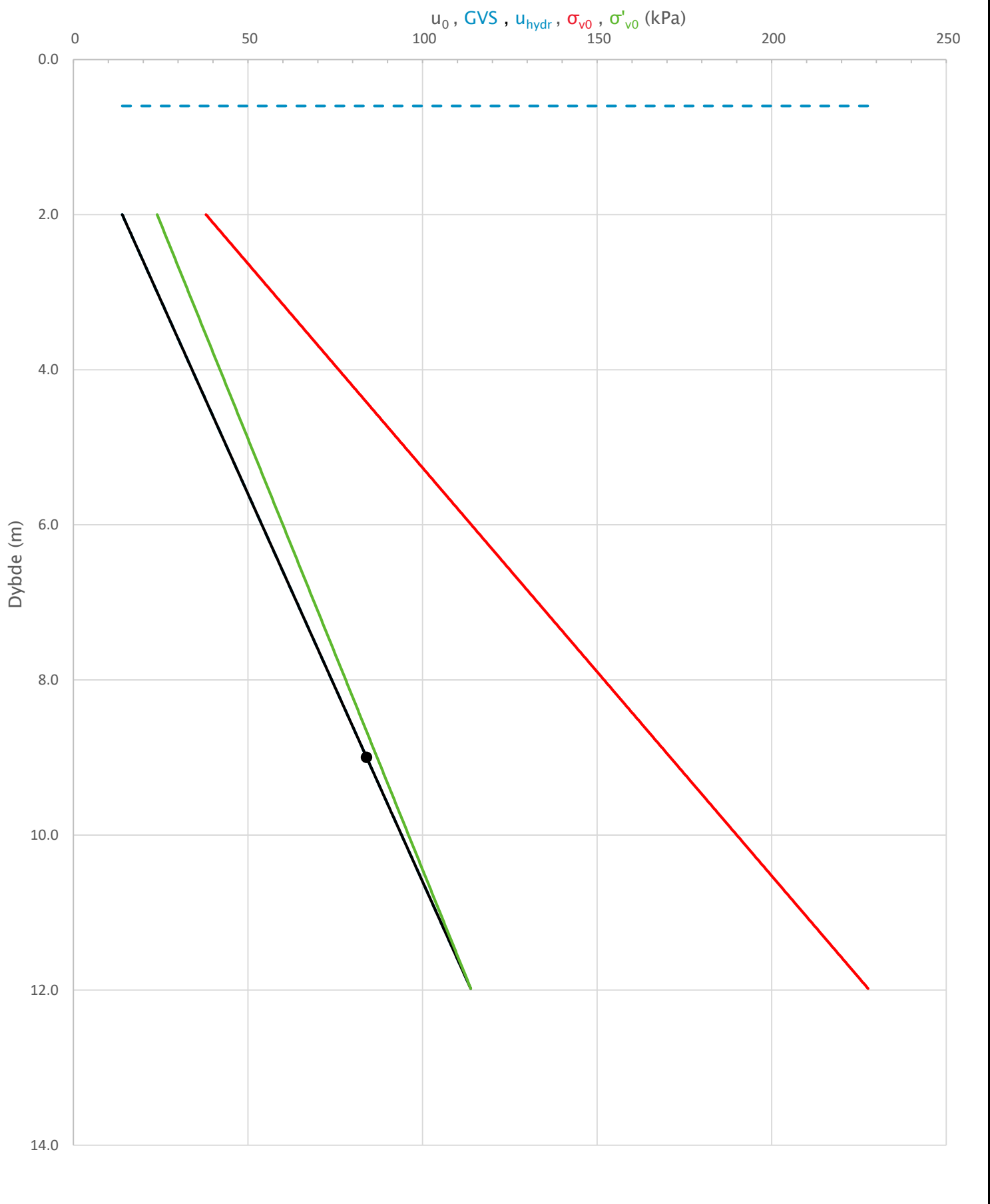


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +15.6
Kvikkleirekartlegging Leirkup				23	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	23.03.2022	0	504.3	
			Rev. dato	28.06.2022	

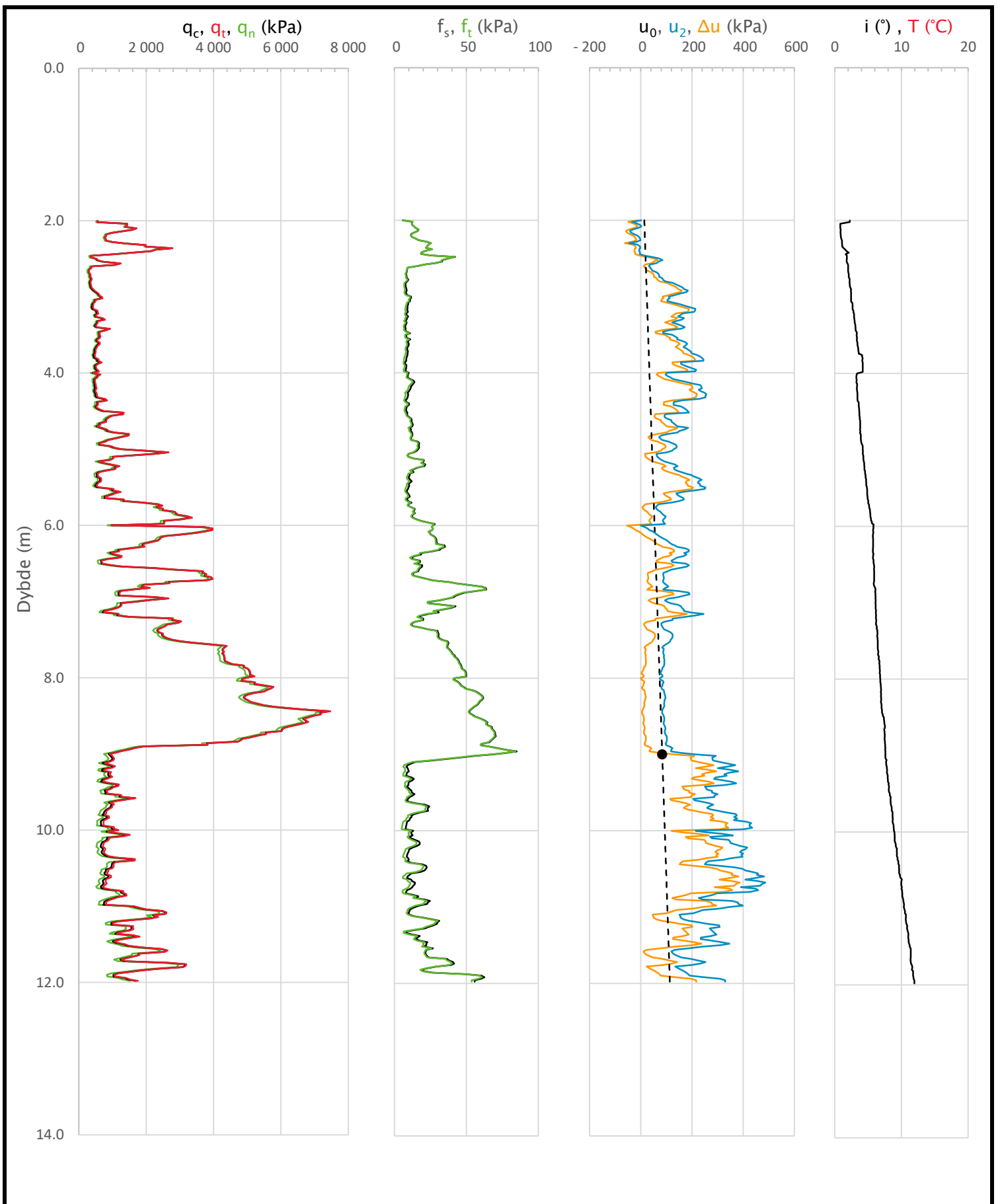


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +15.6
Kvikkleirekartlegging Leirkup				23	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	504.4
	Multiconsult	23.03.2022	0 28.06.2022		

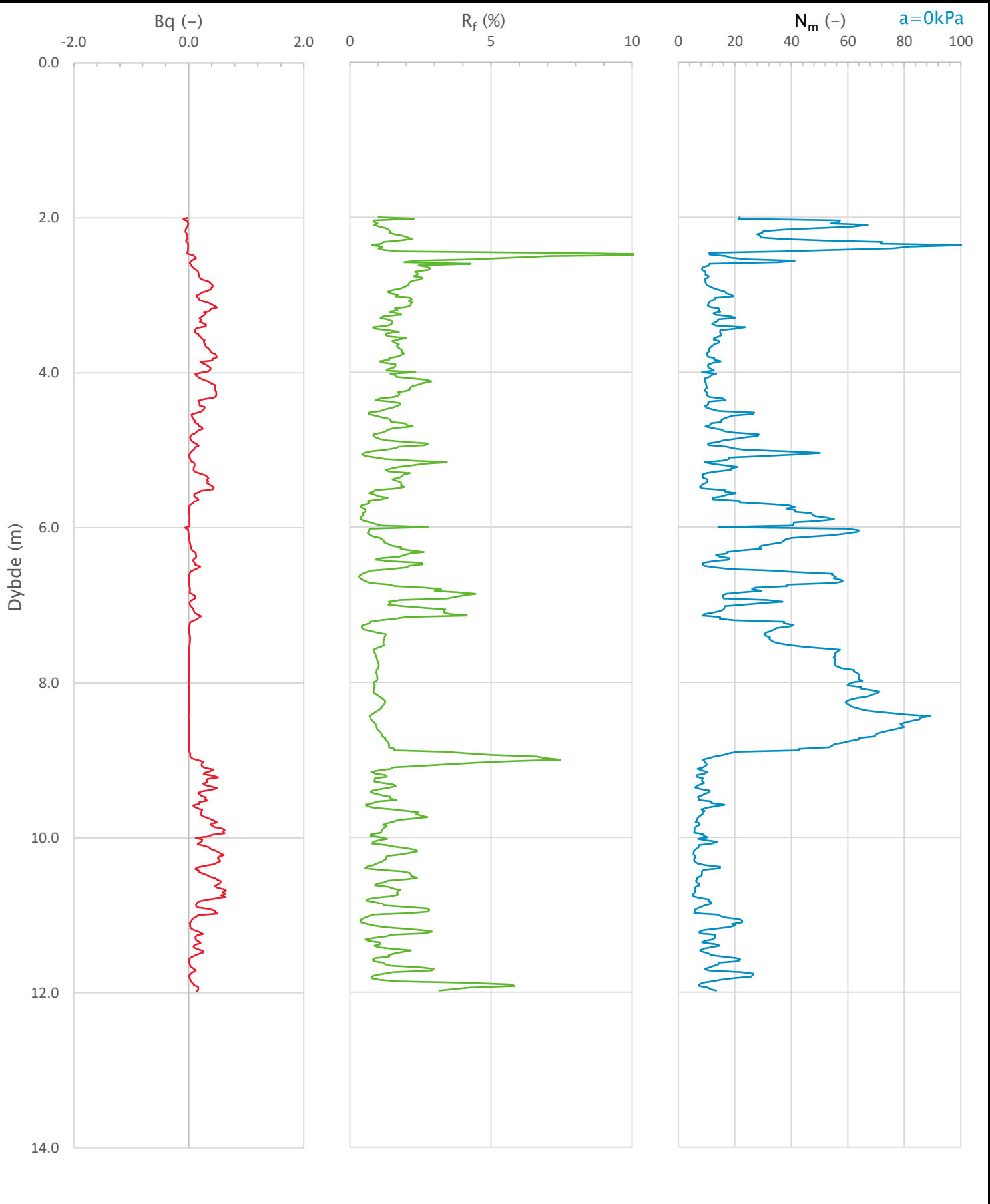
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5717		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	25.02.2022		Maks helning (°)		11.9	
Dato sondering	23.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1210		4084		3406	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6305		0.0093		0.0224	
Arealforhold	0.8240		0.0050			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27.097		0.373		0.537	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7715.7		117.7		277.3	
Registrert etter sondering (kPa)	32.8		-0.9		-0.6	
Avvik under sondering (kPa)	32.8		0.9		0.6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	7451.1		85.0		487.4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	33.4	0.4	0.9	1.1	0.6	0.1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt	Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001				Borhull	Kote +10
Kvikkleirekartlegging Leirkup					24	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD		1	
Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG		
Multiconsult	23.03.2022	0		505.1		
		Rev. dato				
		28.06.2022				



Prosjekt			Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +10
Kvikkleirekartlegging Leirkup					24	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	
					5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Rev. dato	RIG-TEG	505.2
	Multiconsult	23.03.2022	0	28.06.2022		

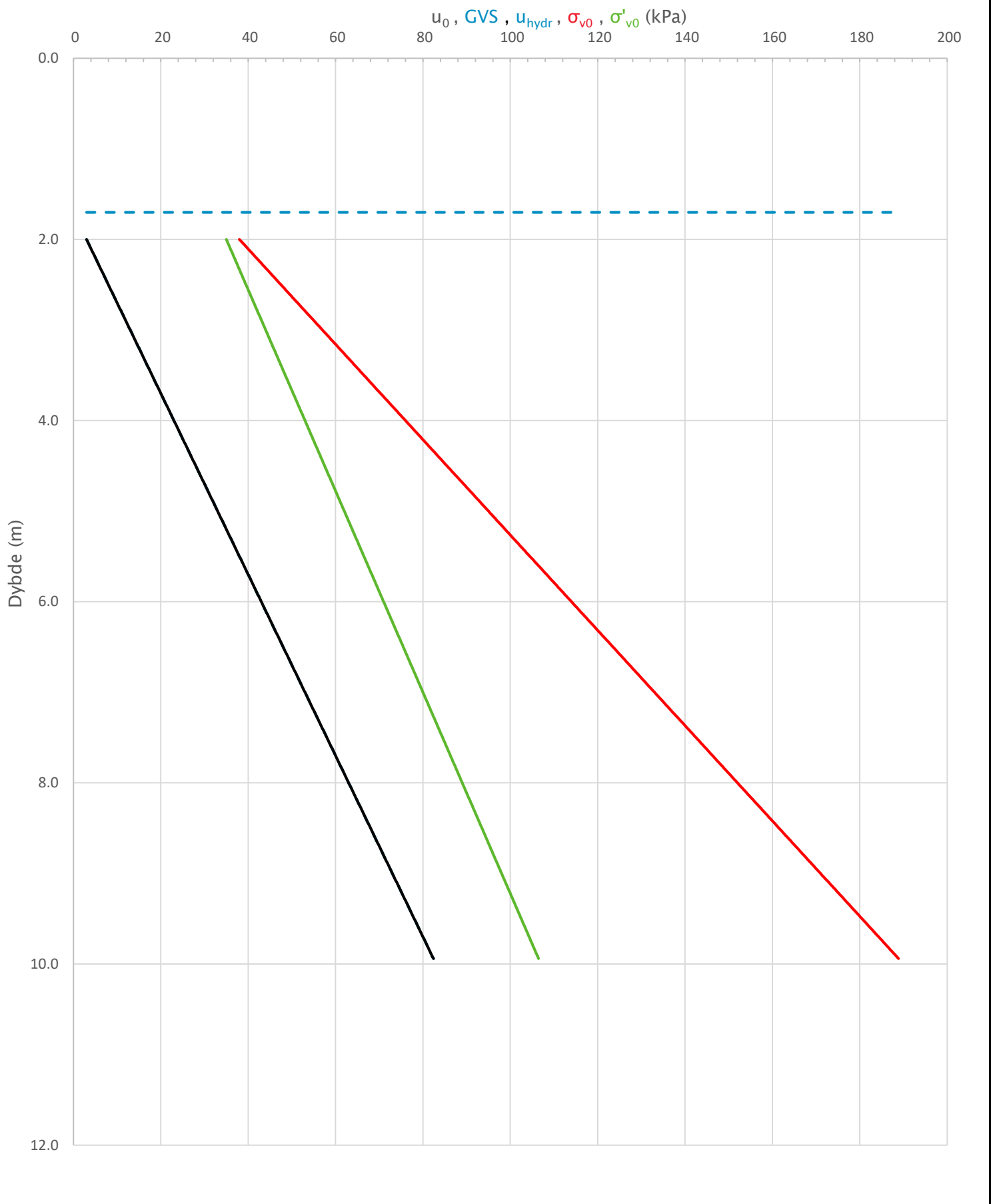


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +10
Kvikkleirekartlegging Leirkup				24	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	23.03.2022	0	505.3	
			Rev. dato		
			28.06.2022		

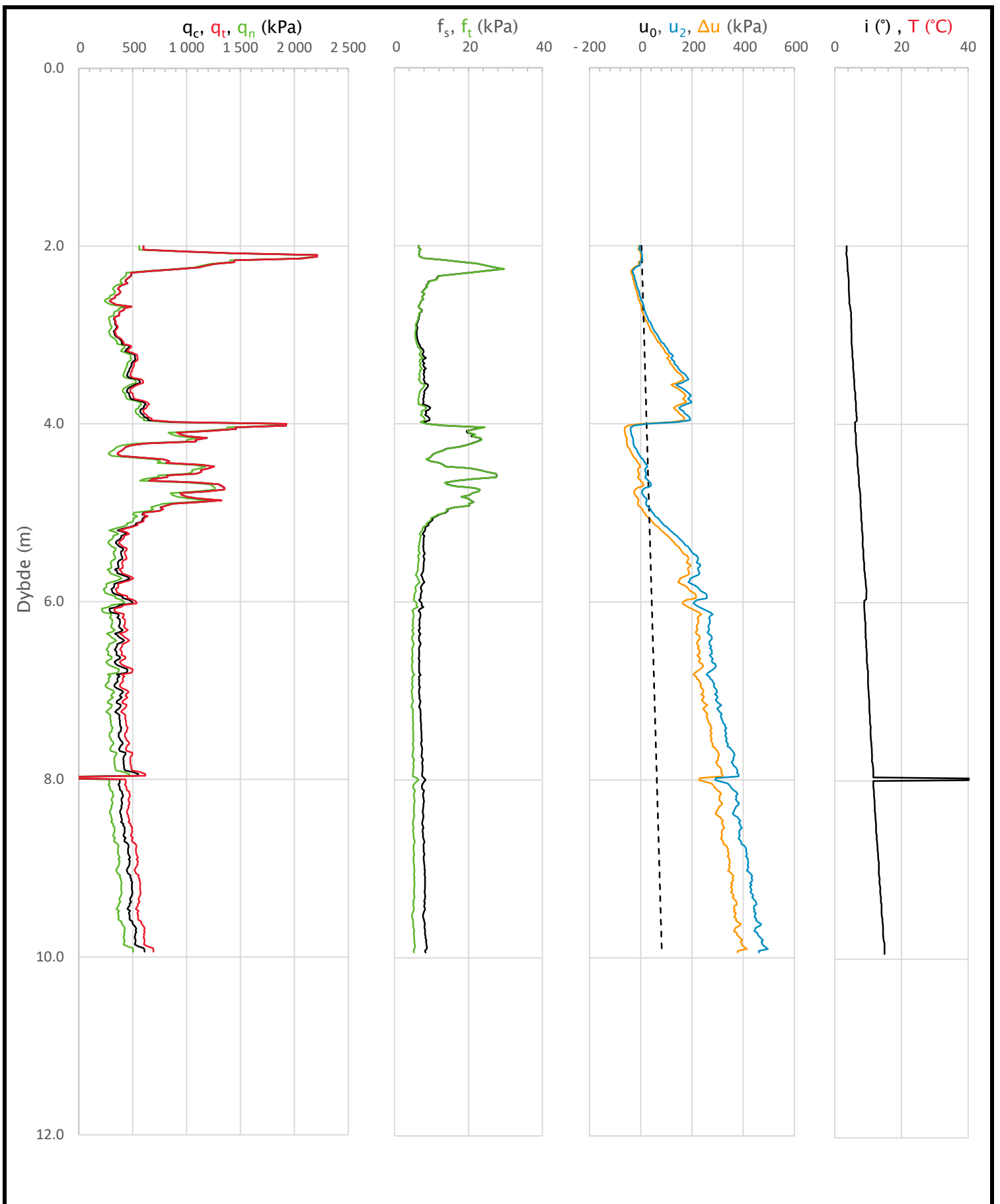


Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +10
Kvikkleirekartlegging Leirkup				24	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD	RIG-TEG	505.4
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		
	Multiconsult	23.03.2022	0		
			Rev. dato		
			28.06.2022		

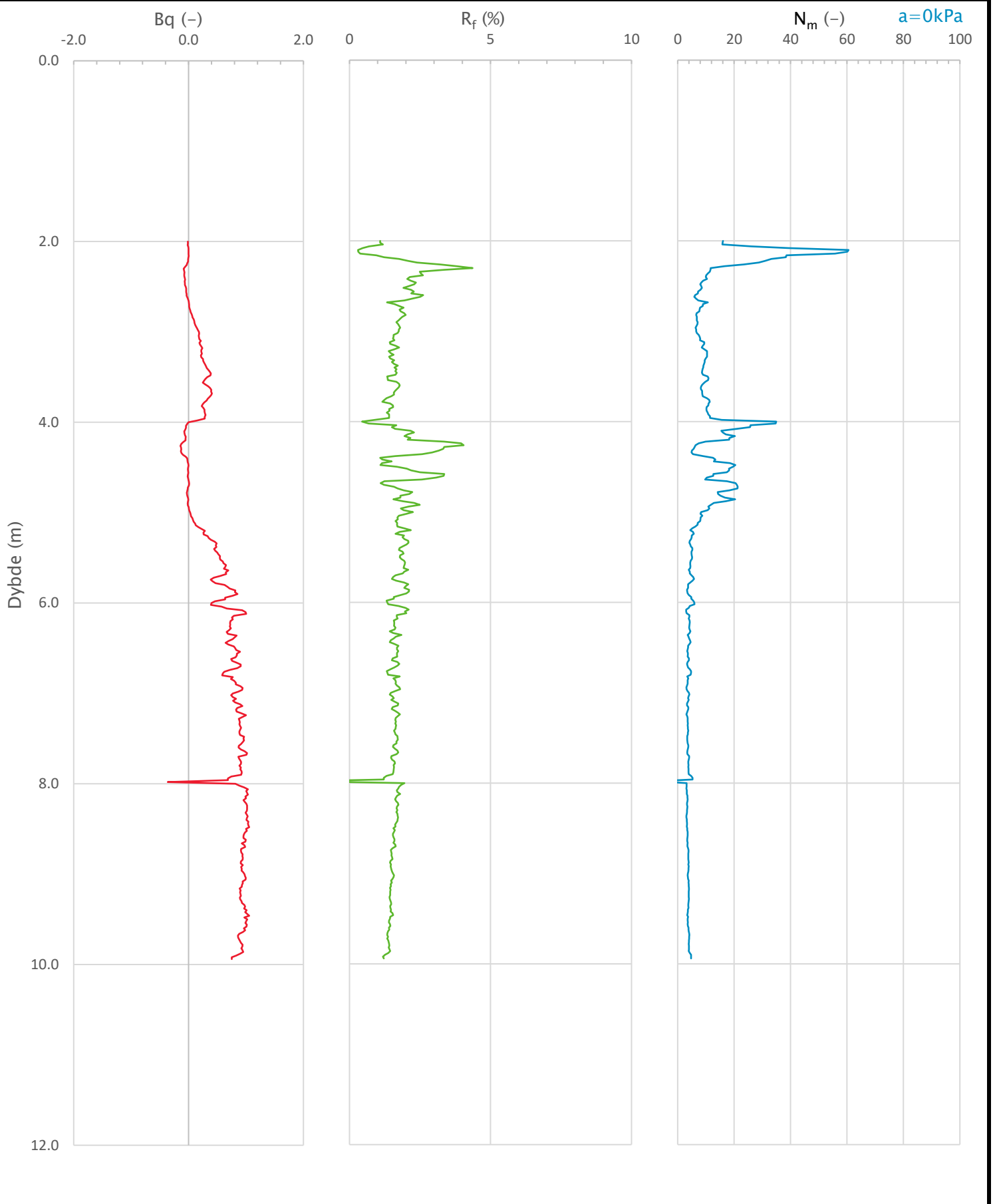
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5717		Boreleder		Terje	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	25.02.2022		Maks helning (°)		65.2	
Dato sondering	22.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1210		4084		3406	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.6305		0.0093		0.0224	
Arealforhold	0.8240		0.0050			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	27.097		0.373		0.537	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7714.5		117.9		275.3	
Registrert etter sondering (kPa)	0.0		-0.3		1.8	
Avvik under sondering (kPa)	0.0		0.3		1.8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0.0		0.0		0.0	
Maksverdi under sondering (kPa)	2212.5		29.5		497.1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	0.6	0.0	0.3	1.0	1.8	0.4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning		Temperatur	
OK	OK	OK	Ikke OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001					Borhull	Kote +3.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup					26	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD		1	
Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG		
Multiconsult	22.03.2022	0		506.1		
		Rev. dato 28.06.2022				



Prosjekt			Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +3.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup					26	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	5717
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1		
	PERR	MD	MD			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	22.03.2022	0	506.2		
			Rev. dato	28.06.2022		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +3.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup				26	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	PERR	MD	MD	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	22.03.2022	0	506.3	
			Rev. dato	28.06.2022	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10240300-01 Rapportnummer: 10240300-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +3.2
Kvikkleirekartlegging Leirkup				26	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				5717	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	PERR	MD	MD		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	506.4
	Multiconsult	22.03.2022	0 Rev. dato 28.06.2022		

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5717

Probe No 5717
 Date of Calibration 2022-02-25
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 1920
 Test Class: ISO 1



Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1210	
Resolution	0,6305	kPa
Area factor (a)	0,824	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 27,097 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	4084	
Resolution	0,0093	kPa
Area factor (b)	0,005	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,373 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3406	
Resolution	0,0224	kPa

ERRORS



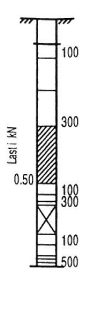
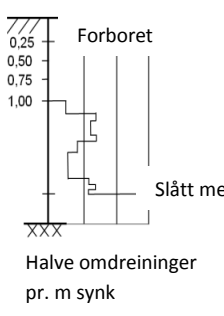
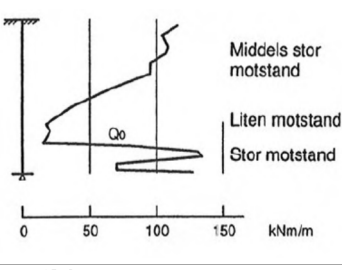
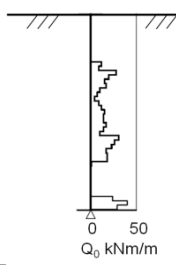
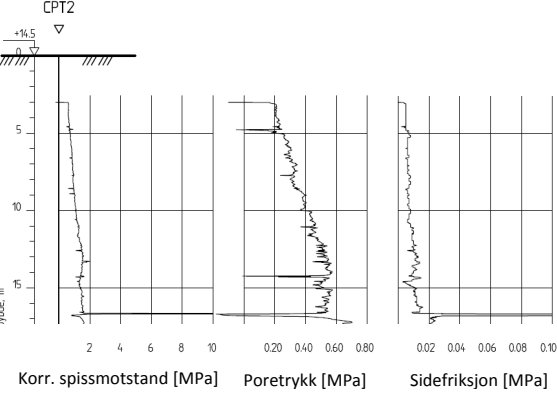
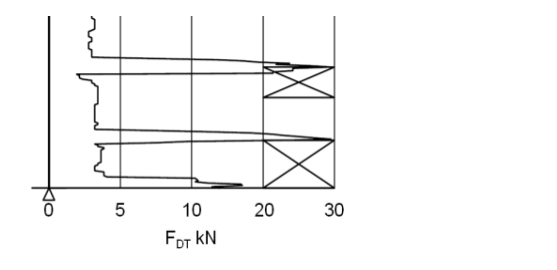
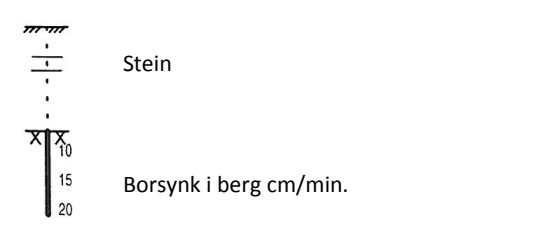
Max. Temperature effect when not loaded 0,537 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

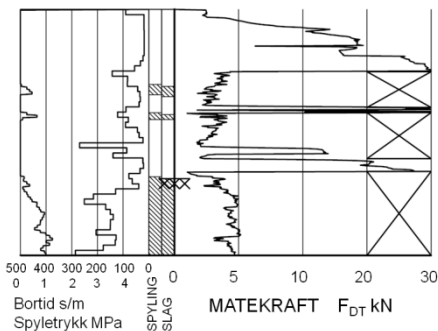
Tilt Angle. Scaling Factor: 0,91

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

Backup memory
Temperature sensor

GEOTEKNISK BILAG 1 – Feltundersøkelser

 <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 Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p>  <p>Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
 <p>Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m</p>  <p>0 50 Q₀ kNm/m</p>	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
 <p>CPT2 +18,5 5 10 15 dybde, m Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
 <p>0 5 10 20 30 F_{DT} kN</p>	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
 <p>Stein 10 15 20 Borsynk i berg cm/min.</p>	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</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.

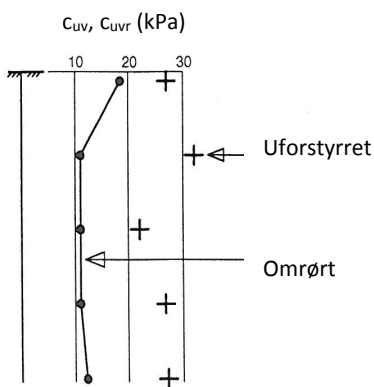
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhigg 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):

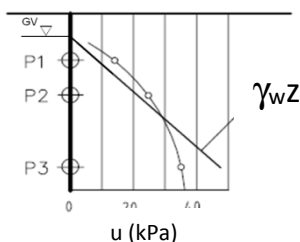
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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 65×130 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.

GEOTEKNISK BILAG 2 – Laboratorieundersøkelser

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"> Fibrig torv Delvis fibrig torv, mellomtorv Amorf torv, svarttorv 	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

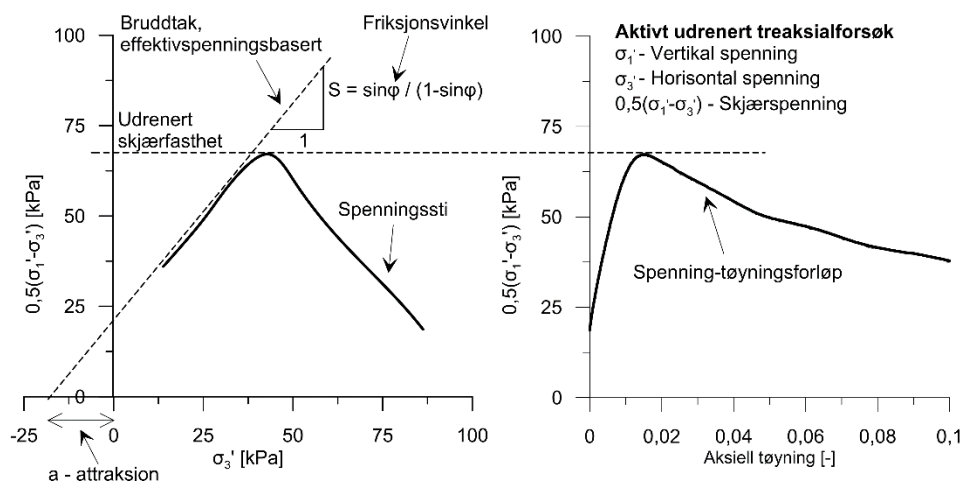
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASTHET

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

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

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

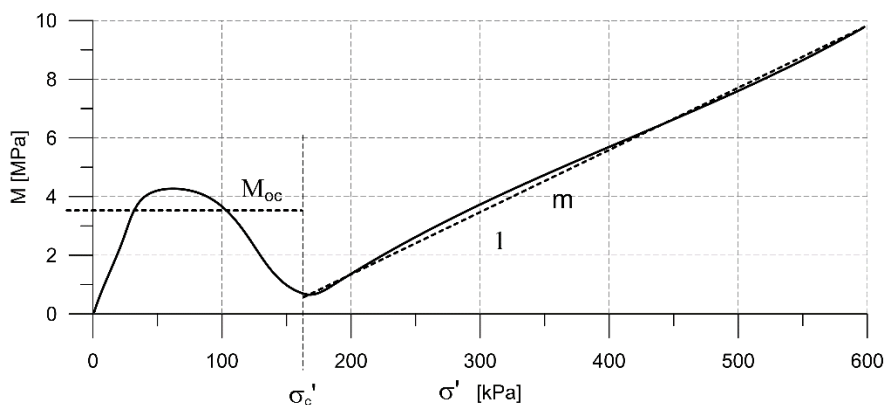


SENSITIVITET

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

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

**TELEFARLIGHET**

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

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

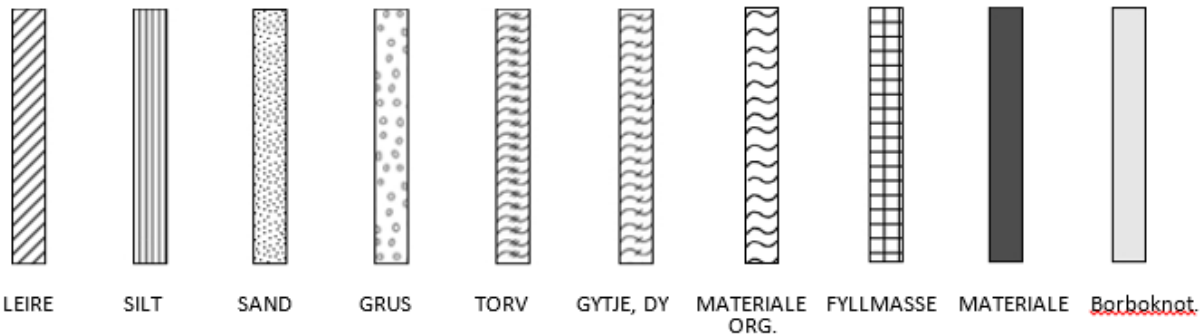
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

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



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

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

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

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

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

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

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

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

GEOTEKNISK BILAG 3 – Metodestandarder

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

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

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

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