
RAPPORT

Riverside (Finerfabrikken)

OPDRAGSGIVER

Frysjaparken Finer AS

EMNE

Datarapport – Supplerende geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 6. mai 2022 / 02

DOKUMENTKODE: 10229355-02-RIG-RAP-001



Multiconsult

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

RAPPORT

OPPDRAG	Riverside (Finerfabrikken)	DOKUMENTKODE	10229355-02-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Supplerende geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Frysjaparken Finer AS	OPPDRAGSLEDER	Kjersti De Lange Mortensbakke
KONTAKTPERSON	Nikolai Olsen	UTARBEIDET AV	Baltzar Linde
KOORDINATER	SONE: NTM10 ØST: 115199 NORD: 1218821	ANSVARLIG ENHET	10101050 Grunnundersøkelser
GNR./BNR./SNR.	59/328 Oslo		

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) av Frysjaparken Finer AS i forbindelse med supplerende grunnundersøkelser for prosjekt Riverside (Finerfabrikken) ved Frysjaveien 29 i Oslo kommune. Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte supplerende geotekniske grunnundersøkelser.

Grunnundersøkelsene består av totalt 14 stk. totalsonderinger, 5 stk. trykksonderinger (CPTu), opptak av 5 stk. prøveserier samt installasjon av 3 stk. hydrauliske poretrykksmålere.

Opptatte prøveserier på tomten viser fyllmasser i toppen med mektighet ca. 2 - 5 m. Derunder er det generelt siltig, sandig og grusig leire. Leiren er registrert som fast til bløt, og lite til meget sensitiv. Videre kan leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale/kvikkleire i 3 av 4 prøveserier. Dybde til der leiren går over til å være sprø, varierer mellom ca. 3 m og 12 m, tilsvarende koter mellom ca. +144,6 og +131,8. Mektighet på laget med sprøbruddmateriale varierer mellom ca. 1 - 12 m. Totalsonderinger ved øvrige borpunkter på tomten viser generelt konstant/avtagende spissmotstand med dybden, noe som indikerer at massene kan være sprøe/kvikke.

Totalsonderingene på tomten viser et fastere lag over berg, antatt morene. Mektighet på laget varierer mellom ca. 0 - 18 m.

Dybde til antatt berg varierer mellom ca. 4,5 m og 43,5 m i utførte borpunkter på tomten, tilsvarende henholdsvis koter mellom ca. +146,4 og +100,3. Sonderingene indikerer skråfjell.

Basert på avlesing 8. februar 2022, vil grunnvannstanden ved en hydrostatisk poretrykksfordeling ligge ca. 4,1 m under terreng ved borpunkt 8, tilsvarende ca. kote +139,7.

Supplerende grunnundersøkelser nede langs Akerselva viser dybder til antatt berg mellom ca. 15,3 til 20,1 m under terreng, tilsvarende bergkoter mellom ca. +122,6 og +117,9. Opptak av prøveserie ved borpunkt 9 viser et ca. 2 m tykt topplag med organisk materiale. Derunder er det siltig leire med innslag av sand og grus ned til avsluttet prøveserie. Den siltige leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale fra ca. 3 m dybde, og kvikkleire fra ca. 5 m dybde under terreng. Kvikkleirelaget streker seg helt ned til avsluttet prøveserie på ca. 15 m dybde under terreng. Resterende sonderinger nede ved elva indikerer tilsvarende løsmassesammensetning som ved borpunkt 9. Noen av totalsonderingene indikerer et fastere lag over berg, antatt morene. Mektighet på dette laget er antatt til ca. 1 m, men er noe usikkert på grunn av stangbrudd ved borpunkt 14.

Det ble installert 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere ved borpunkt 9 med spiss i ca. 6 og 10 m dybde under terreng. Avlesing 22. mars 2022 viste en grunnvannstand ca. 0,4 m over terreng i den grunne måleren, mens vannet sto helt i toppen av røret (1 m over terreng) i den dype måleren. Dermed er det registrert noe poreovertrykk i ca. 10 m dybde.

Det er utført innblandingsforsøk med kalksement i 8 prøver fra dybde 4 - 9 m i borpunkt 9. Målte gjennomsnittlige skjærfastheter varierer mellom ca. 152 - 295 kPa avhengig av herdningstid og blandingsforhold.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	06.05.2022	Revidert mht. resultater fra innblandingsforsøk	Baltzar Linde	Jan Finstad	Kjersti Mortensbakke
01	25.04.2022	Revidert etter supplerende grunnundersøkelser langs Akerselva	Baltzar Linde	Jan Finstad	Kjersti Mortensbakke
00	21.02.2022	Utarbeidet rapport	Baltzar Linde	Jan Finstad	Kjersti Mortensbakke

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte supplerende grunnundersøkelser	8
3.2.1	Feltundersøkelser	8
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	9
4	Grunnforholdsbeskrivelse	10
4.1	Kvartærgeologisk kart	10
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	10
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelsene	11
4.3.1	Generelt	11
4.3.2	Dybde til berg	11
4.3.3	Løsmasser	11
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	12
4.3.5	Innblandingsforsøk med kalksement	12
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	13
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	13
5.2	Viktige forutsetninger	13
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	13
5.4	Måling av poretrykk	13
5.5	Påvisning av bergnivå	13
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	14
7	Referanser	15

TEGNINGER

10229355-02-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-010 til -023	Totalsonderinger
	-200 til -204	Geotekniske data
	-300	Korngraderingsanalyse
	-350 til -351	Poretrykksregistrering
	-400.1 til 402.2	Ødometerforsøk
	-450.1 til 452.3	Treaksialforsøk
	-500.1 til 504.4	Trykksondering (CPTu)

VEDELEGG

1. Kalibreringsskjema CPTu-sonde
2. Resultater fra innblandingsforsøk

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 supplerende geotekniske grunnundersøkelser ved Frysjavaeien 29 i Oslo kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Frysjaparken Finer AS ønsker å regulere eiendommen som en naturlig forlengelse av Frysjaparken. I den forbindelse er Multiconsult Norge AS engasjert til for å utføre supplerende geotekniske grunnundersøkelser. Hensikten med grunnundersøkelsene er i hovedsak å kartlegge løsmassenes geotekniske egenskaper og dybder til berg, samt å utrede områdestabilitet ned mot Akerselva.

1.2 Utførelse

Feltarbeidene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg i januar og mars 2022.

Alle kotehøyder refererer til NN 2000 og borpunktene er målt inn med koordinatsystem Euref 89 NTM 10 av Multiconsult.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Oslo i uke 5-6, 11-12, 14 og 16-18 /2022.

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.

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

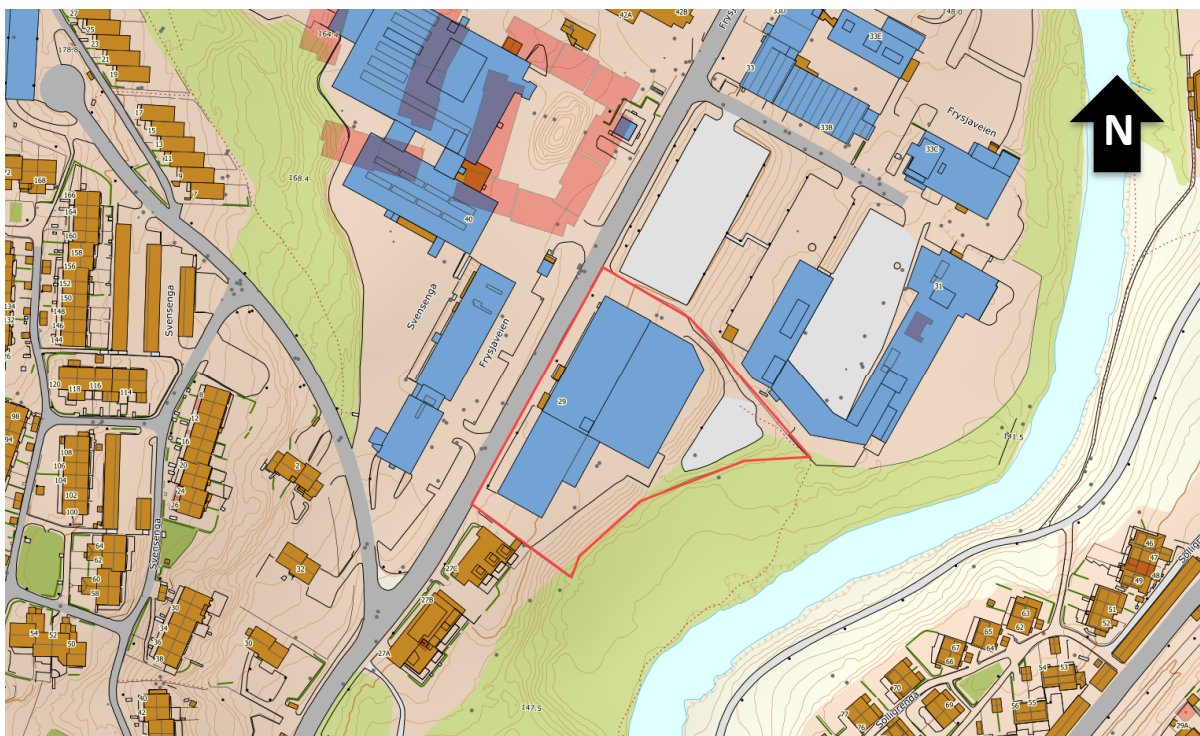
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak.

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.

2 Området og topografi

Eiendommen har et areal på ca. 9 300 m², og består i dag av ett 4 etasjes lagerbygg på omkring 7 000 BTA. I vest grenser planområdet til Frysjavaen med Frysjaparken på andre siden veien. I nord/nordøst er det kontorbygg (Møller Mobility Group) med tilhørende parkeringsareal, og i sør er det leilighetsbygg. Sørøst for eiendommen er det et vernet grøntområde som strekker seg ned mot Akerselva.

Terrenget faller med sørøstlig retning fra ca. kote +152 ved Frysjavaen, og ned til ca. kote +138 ved Akerselva.

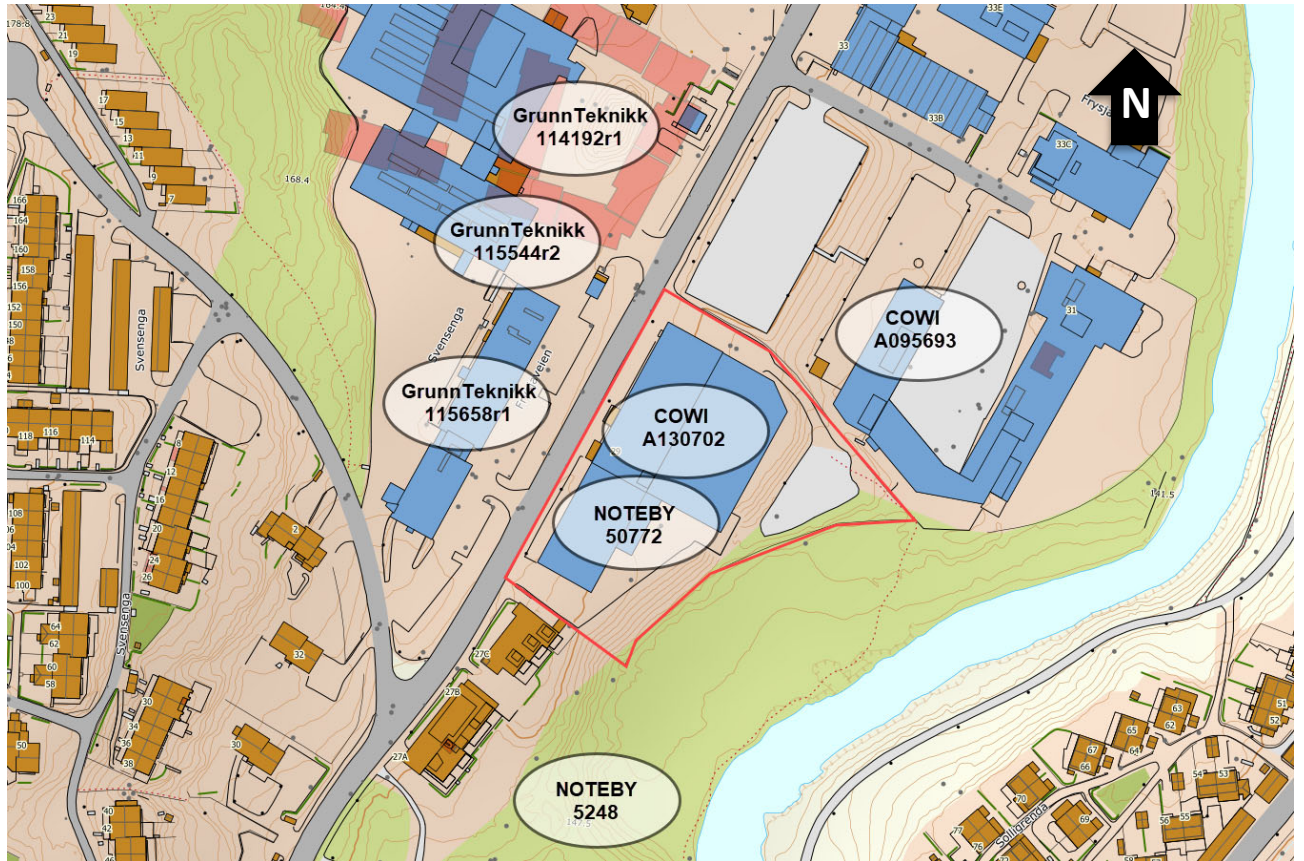


Figur 2-1: Oversiktskart. Eiendommen er markert med rødt.

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult (tidligere NOTEBY) og andre firmaer har tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser i området. Figur 3-1 viser området og oppdragsnummer for grunnundersøkelsene. Henvisning til rapportene finnes i referanselista.



Figur 3-1: Tidligere utførte grunnundersøkelser. Eiendommen er markert med rødt.

De tidligere grunnundersøkelsene viser generelt at løsmassene i området består av fyllmasser og tørrskorpe i toppen. Derunder er det siltig leire. Opptatte prøveserier vest, nord og sør for den aktuelle eiendommen viser at den siltige leiren delvis er sprø/kvikk. Enkelte sonderinger, utført av COWI, viser moreneavsetninger over berg med stor mektighet.

3.2 Utførte supplerende grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 14 stk. totalsonderinger
- 5 stk. trykksonderinger (CPTu)
- Opptak av prøveserie ved 5 punkter (totalt 15 stk. poseprøver og 39 stk. 54 mm sylindrerprøver)
- Installasjon av 3 stk. hydrauliske piezometere (poretrykksmålere), fordelt på 2 borpunkter

Borpunktene plassering er vist på borplan, se vedlagt tegning 10229355-02-RIG-TEG-001.

Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegning 10229355-02-RIG-TEG-010 t.o.m. -023, opptegning av CPTu er vist på tegning 10229355-02-RIG-TEG-500.1 t.o.m. -504.4, og poretrykksregistrering er vist på tegning 10227831-01-RIG-TEG-350 til -351.

Koordinatsystem og utførte grunnundersøkelser med tilhørende koordinater er vist i Tabell 3-1 og Tabell 3-2.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem.

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	NTM 10

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser.

Bor-punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	Nord (X)	Øst (Y)	Kote (Z)		Løsmasse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	1218884,9	115159,5	151,6	TOT, PR	12,6	2,0	14,6	
2	1218893,1	115185,9	149,3	TOT	13,7	2,0	15,7	
3	1218874,0	115211,8	147,4	TOT, CPTu	37,9	1,8	39,7	CPTu stoppet i 8,9 m dybde pga. for høy motstand. Rigger løftet seg.
4	1218851,8	115226,0	144,0	TOT	33,2	-	33,2	Stoppet sondering pga. ødelagt nakkeadapter til rigger.
5	1218841,6	115215,4	143,8	TOT, PR	40,4	2,0	42,4	
6	1218796,8	115133,9	150,9	TOT	4,6	2,0	6,6	
7	1218828,6	115133,9	152,0	TOT, PR	7,7	1,9	9,6	
8	1218844,6	115232,3	143,8	TOT, PR, PZ, CPTu	43,5	3,5	47,0	
9	1218787,0	115250,1	137,9	TOT, PR, PZ, CPTu	15,4	1,0	16,4	Installert 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere.
10	1218821,3	115200,0	143,0	TOT, CPTu	17,6	-	21,7	Stangbrudd pga. antatt skråfjell i ca. 17,6 m dybde.
11	1218781,0	115237,3	138,0	TOT, CPTu	20,1	2,0	22,1	

Fortsetter på neste side.

12	1218809,8	115174,0	148,4	TOT	7,0	2,0	9,0	
13	1218794,7	115147,8	149,9	TOT	5,2	2,0	7,2	
14	1218769,3	115218,8	138,1	TOT	23,7	-	23,7	Stangbrudd i antatt ca. 16,5 m dybde, evt. knekte det mens stengene ble trukket opp.
TOT = Totalsondering, PZ = Poretrykksmåling, PR = Prøvetaking, CPTu = Trykksondering								

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelse av 15 stk. poseprøver og 39 stk. sylinterprøver (54 mm)
- Vanninnholdsanalyse av 15 stk. poseprøver
- Kornfordelingsanalyse av 5 stk. poseprøver
- Analyse av konsistensgrenser i 38 stk. sylinterprøver
- 3 stk. treaksialforsøk (CAUa)
- 3 stk. ødometerforsøk (CRS)
- 8 stk. innblandingsforsøk med kalksement

Ved rutineundersøkelsene av sylinterprøver er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, uomrørt og omrørt skjærfasthet samt sensitivitet i massene.

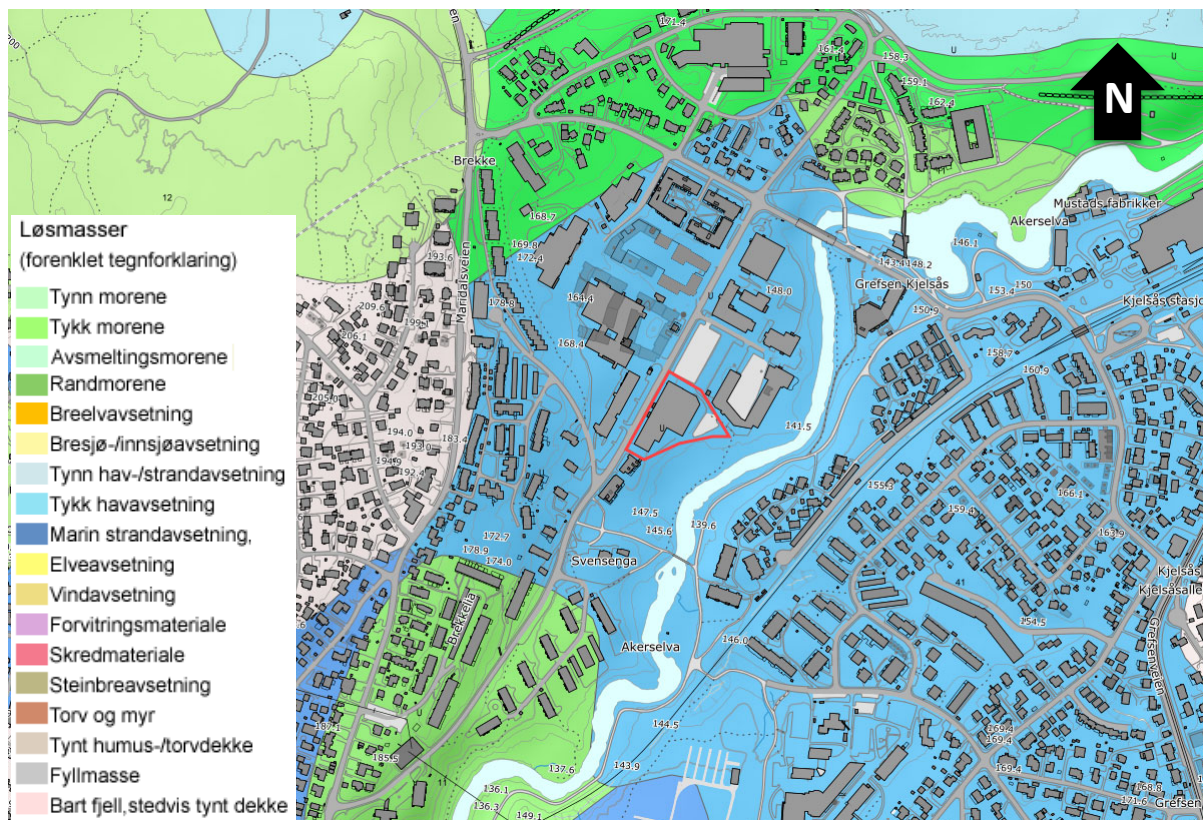
Rutineundersøkelsene av poseprøver innebærer kun visuell beskrivelse.

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geoteknisk data i vedlagt tegning 10229355-02-RIG-TEG-200 t.o.m. -204, korngraderingsanalyse er vist på tegning 10229355-02-RIG-TEG-300, ødometerforsøk er vist på tegning 10229355-02-RIG-TEG-400.1 t.o.m. -402.2, og treaksialforsøk er vist på tegning 10229355-02-RIG-TEG-450.1 t.o.m. -452.3. Resultatene fra innblandingsforsøkene med kalksement er presentert i vedlegg 2.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kwartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt fra kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av tykk havavsetning. For områder med tykk havavsetning kan det forventes silt- og leirholdige løsmasser. Nord og sør for planområdet viser kartet morene, og i vest er det registrert berg i dagen. Hele prosjektområdet ligger under marin grense.



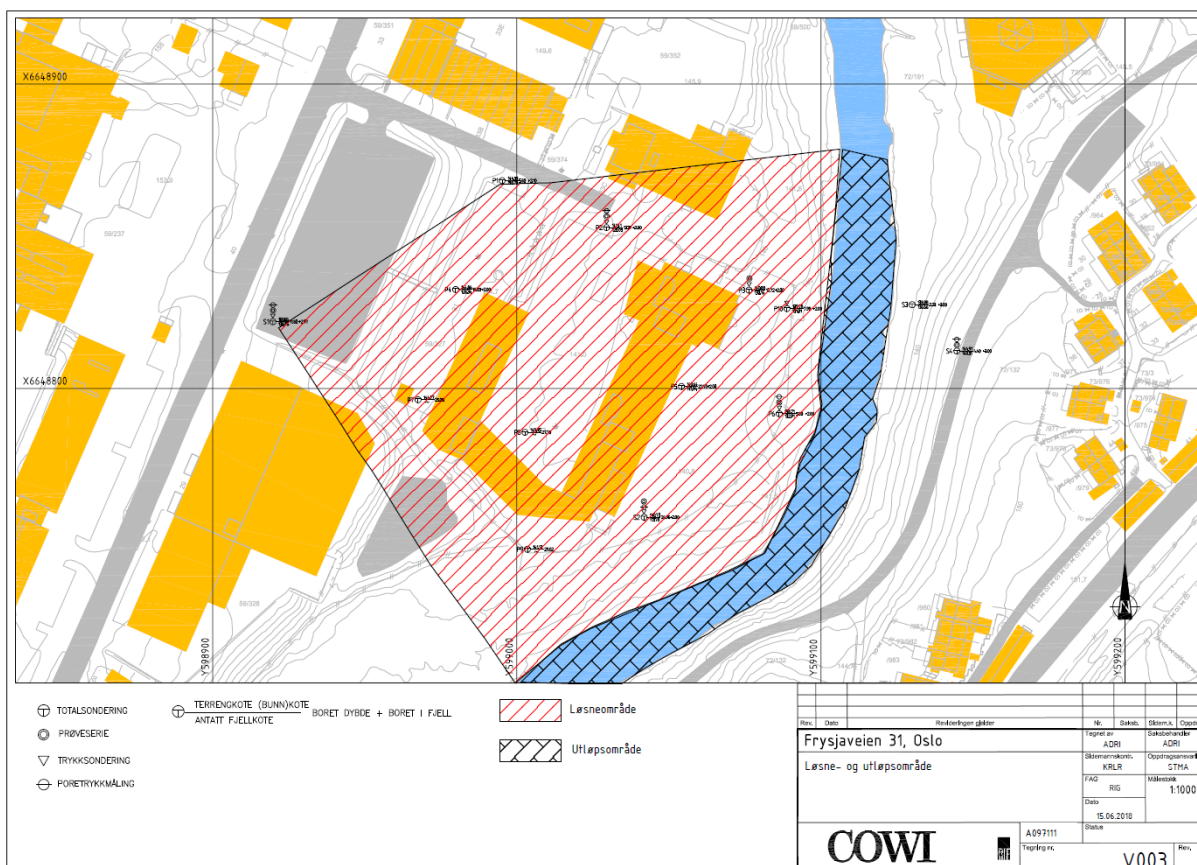
Figur 4-1: Kwartærgeologisk kart [5]. Eiendommen er markert med rødt omriss.

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

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

Det er ikke registrert faresoner for kvikkleireskred i området på NVE Atlas [7].

Med bakgrunn i de tidligere grunnundersøkelsene på nabolomtten i nord, har COWI tegnet opp mulig løsne- og utløpsområde ved et eventuelt områdeskred, se utklipp i Figur 4-2 [15].



Figur 4-2: Vurdert løse- og utløpsområde av COWI 2019 (utklipp fra tegning V003) [15].

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelsene

4.3.1 Generelt

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

4.3.2 Dybde til berg

Dybde til antatt berg ved utførte totalsonderinger på tomten varierer mellom ca. 4,6 m til 43,5 m, tilsvarende bergoverflate mellom ca. kote +146,4 og +100,3. Størst dybde til berg er registrert i nordøstre delen av eiendommen. Sonderingene indikerer at berget faller bratt fra borpunkt 2 og 12 mot borpunkt 8 i nordøstre hjørnet.

Supplerende sonderinger nede langs Akerselva viser dybder til antatt berg mellom ca. 15,3 og 20,1 m, tilsvarende bergkoter mellom ca. +122,6 og +117,9.

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

4.3.3 Løsmasser

Prøveserie tatt opp ved borpunkt 1 viser fyllmasser/tørreskorpeleire i toppen med mektighet ca. 5 m. Derunder er det fast til bløt siltig leire ned til avsluttet prøveserie på ca. 8 m dybde. Leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale i ca. 7 m dybde grunnet en omrørt skjærfasthet < 1,27 kPa. Leiren er lite til middels sensitiv.

Prøveserie tatt opp ved borpunkt 5 viser fyllmasser/tørreskorpeleire i toppen med mektighet ca. 2-3 m. Derunder er det siltig, sandig og grusig leire som er bløt til middels fast ned til avsluttet prøveserie

på ca. 21 m dybde. Leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale fra ca. 3 m til 15 m dybde grunnet en omrørt skjærfasthet < 1,27 kPa. I ca. 13 m dybde er leiren kvikk med en omrørt skjærfasthet < 0,33 kPa. Leiren er lite til meget sensitiv.

Prøveserie tatt opp ved borpunkt 7 viser fyllmasser ned til ca. 5 m dybde. Derunder er det leire og grus med innslag av sand og silt ned til avsluttet prøveserie på ca. 7,5 m dybde.

Prøveserie tatt opp ved borpunkt 8 viser fyllmasser ned til ca. 2 m dybde. Derunder er det siltig, sandig og grusig leire som er fast til bløt ned til avsluttet prøveserie på ca. 21 m dybde. Leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale fra ca. 12 m til 20 m dybde grunnet en omrørt skjærfasthet < 1,27 kPa. Leiren er lite til meget sensitiv.

Prøveserie ved borpunkt 9 viser et ca. 2 m tykt topplag med organisk materiale. Derunder er det siltig leire med innslag av sand og grus ned til avsluttet prøveserie. Den siltige leiren klassifiseres som sprøbruddmateriale fra ca. 3 m dybde, og kvikkleire fra ca. 5 m dybde under terreng. Kvikkleirelaget streker seg helt ned til avsluttet prøveserie på ca. 15 m dybde under terreng.

Totalsonderinger ved øvrige borpunkter viser generelt konstant/avtagende spissmotstand med dybden, noe som indikerer at massene kan være sprøe/kvikke.

Totalsonderingene viser et fastere lag over berg, antatt morene. Mektighet på laget varierer mellom ca. 0 m til 18 m. Størst mektighet er registrert ved borpunkt 3, 4, 5 og 8, dvs. i den nordøstlige delen av tomta.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det er installert 1 stk. hydraulisk poretrykksmåler på tomten. Poretrykksmåleren ble installert 20. januar 2022 ved borpunkt 8 med spiss i ca. 10 m dybde. Det ble foretatt en avlesing av poretrykksmåleren 8. februar 2022. Forutsatt hydrostatisk poretrykkfordeling er det registrert poretrykk tilsvarende grunnvannstand ca. 4,1 m under terreng. Dette tilsvarer en antatt grunnvannstand på ca. kote +139,7.

Den 1. mars 2022 ble det supplert med 2 hydrauliske poretrykksmålere nede ved Akerselva (borpunkt 11) med spiss i ca. 6 og 10 m under terreng. Avlesing 22. mars 2022 viste en grunnvannstand ca. 0,4 m over terreng i den grunne måleren, mens vannet sto helt i toppen av røret (1 m over terreng) i den dype måleren. Dermed er det registrert noe poreovertrykk i ca. 10 m dybde.

4.3.5 Innblandingsforsøk med kalksement

Det er utført innblandingsforsøk med kalksement i 8 prøver fra dybde 4 - 9 m i borpunkt 9. Målte gjennomsnittlige skjærfastheter varierer mellom ca. 152 - 295 kPa avhengig av herdingstid og blandingsforhold.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Alle felt- og laboratorieundersøkelser er utført etter standard metoder, ref. metodestandarder gitt i geoteknisk bilag 3.

Totalsondering ved borpunkt 4 ble avbrutt i ca. 33,2 m dybde pga. ødelagt nakkeadapter til riggen. Videre skjedde det stangbrudd ved borpunkt 10 og 14 i ca. 17,6 m og 16,5 m dybde (antatt). Følgelig ble det ikke boret inn i berg ved disse borpunktene.

Supplerende totalsondering ved borpunkt 9, 11 og 14 viser i opptegningen ca. 0,6 kN for lav spissmotstand i forhold til hva som ble brukt av kraft fra riggen i realiteten.

5.2 Viktige forutsetninger

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

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som middels god. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med innhold av silt.

Enaksiale trykkforsøk utført på sylindreprøvene viser lite til mye bruddtøyning (mellom 2 – 15 %), noe som indikerer at prøvene generelt er forstyrret.

Samtlige trykksonderinger har anvendelsesklasse 1.

Treaksialforsøk ved borpunkt 8 i 6,6 m dybde kan klassifiseres som et akseptabelt forsøk med en god til bra prøve kvalitet, mens treaksialforsøk i 14,6 m dybde kan klassifiseres som et akseptabelt forsøk med dårlig prøve kvalitet. Treaksialforsøk ved borpunkt 9 i 4,8 m dybde kan klassifiseres som et godt forsøk med en meget god prøve kvalitet. Prøve kvaliteten settes ut ifra overkonsolideringsgrad og poreallsending iht. NGF-Melding 11, tabell 6 [6], samt utpresset porevann iht. SVV håndbok V220 [4].

5.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand og poretrykksfordeling må påregnes å variere med terreng, nedbørsforhold og årstider.

5.5 Påvisning av bergnivå

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

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

3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

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

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

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

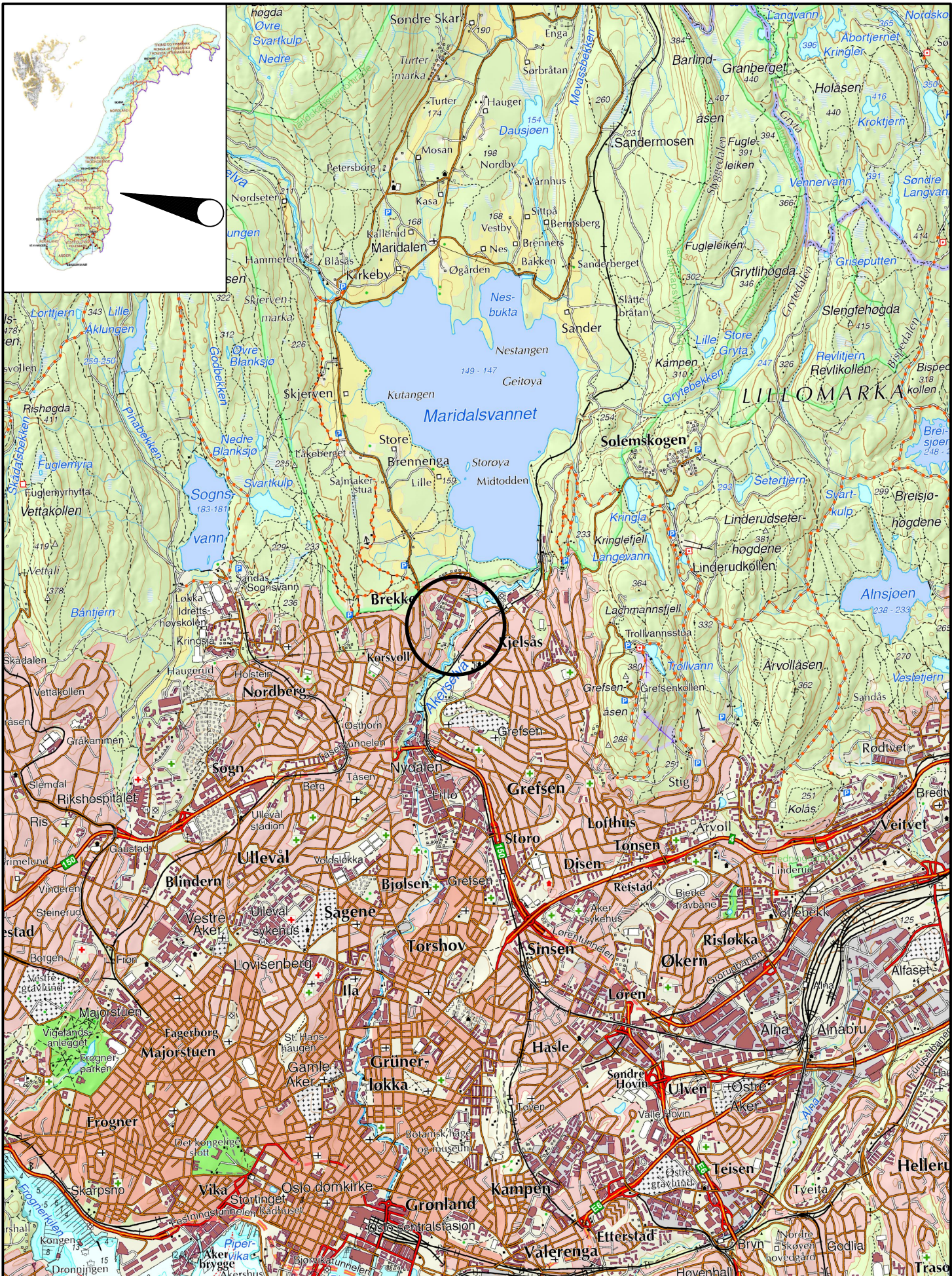
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)


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

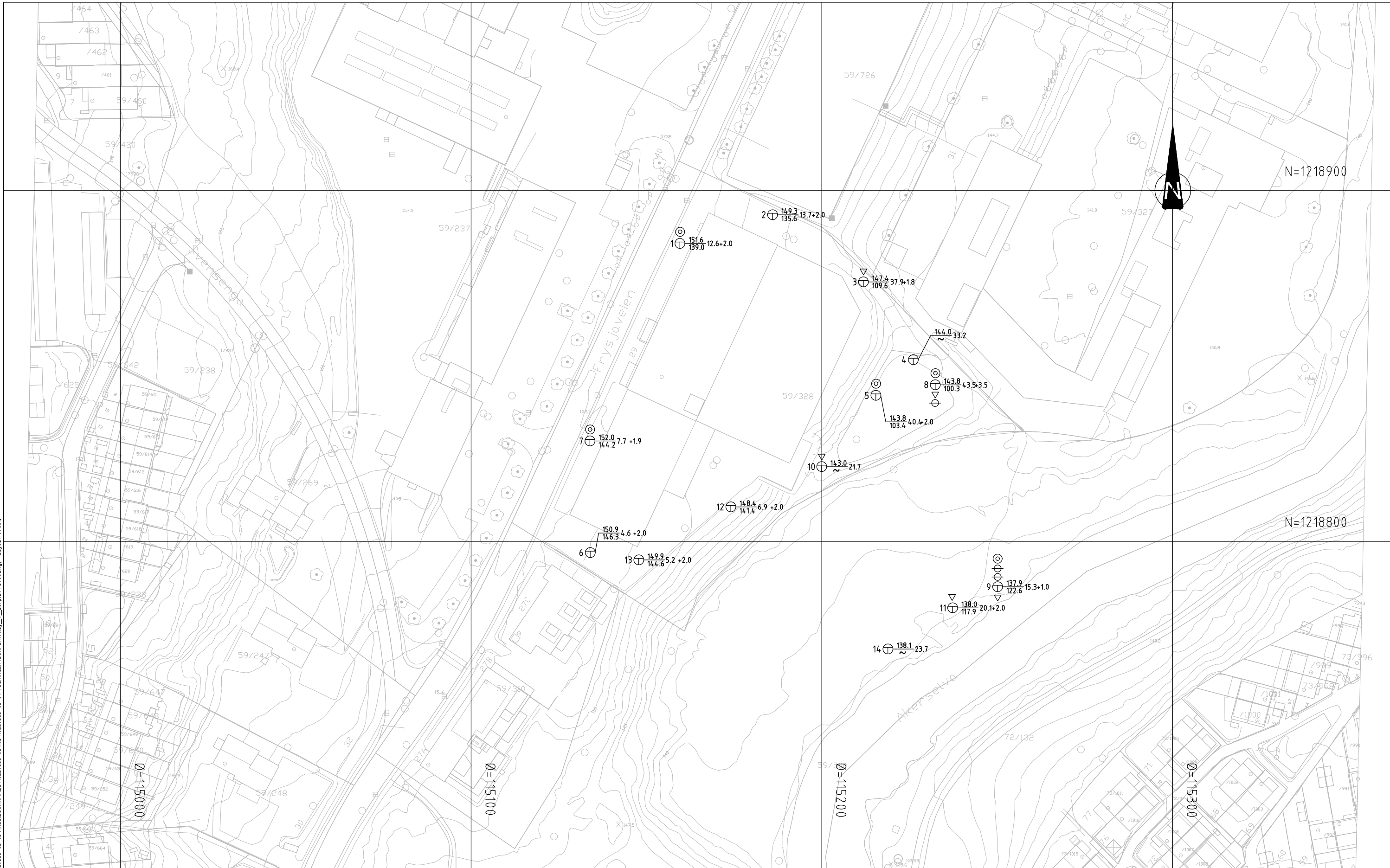
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, 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] GrunnTeknikk. Rapportnr. 115658r1. *Oslo. Frysjaparken felt A, E og G1. Grunnundersøkelser.* Datert: 14.09.2021.
- [9] Grunnteknikk. Rapportnr. 115544r2. *Oslo. Frysjaparken felt G2. Grunnundersøkelser.* Datert: 04.06.2021.
- [10] COWI. Dokumentnr. A130702-RAP-RIG-001. Ver. 1.0. *Frysjaveien 29 GU. Geoteknisk datarapport.* Datert: 02.12.2019.
- [11] GrunnTeknikk. Rapportnr. 114192r1. *Oslo. Frysjaparken felt B. Grunnundersøkelser.* Datert: 19.08.2019.
- [12] COWI. Dokumentnr. A095693-RIG-RAP-001. Ver. 3.0. *Frysjaveien 31, Oslo – Datarapport. Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert: 01.03.2018.
- [13] NOTEBY. Oppdragsnr. 50772, rapportnr. 1. *Frysjaveien 29. Utvidelse. Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering.* Datert: 24.01.1995.
- [14] NOTEBY. Oppdragsnr. 5248, rapportnr. 1. *Frysjaveien 27, Oslo. Stabilitet.* Datert: 01.06.1964.
- [15] COWI. Dokumentnr. A114661-NOT-RIG-01. Ver. 2.0. *Frysjaveien 31, Oslo. Innledende geotekniske vurderinger.* Datert: 25.09.2019

\\nsv2-nasuni-01\Prosjekt\010229\10229355-02\10229355-02_RIG\10229355-02-04_TEGNINGER\OVERSIKTSKART\lay_v_oversiktskart.dwg. - Layout: (000 (A4)); - Plottet av: bal, Dato: 2022.02.01 kl 10:37



 www.multiconsult.no	Frysjaparken Finer AS Riverside (Finerfabrikken)		Status	Til rapport	Fag	RIG	Format	Dato	
	Oversiktskart		Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	JAF	Godkjent	BAL	Målestokk
			Oppdragsnr.	10229355-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-000			Rev.
									00

\\ns2-masuni-01\prosjekt\10229355-02\10229355-02\10229355-02-RIG\10229355-02-04-TEGNING\BORPLAN\lay_V_borplan_rev01.dwg - Layout: [000]



SYMBOLER

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

Borhull nr. Terreng (bunn) kote
 Antall fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

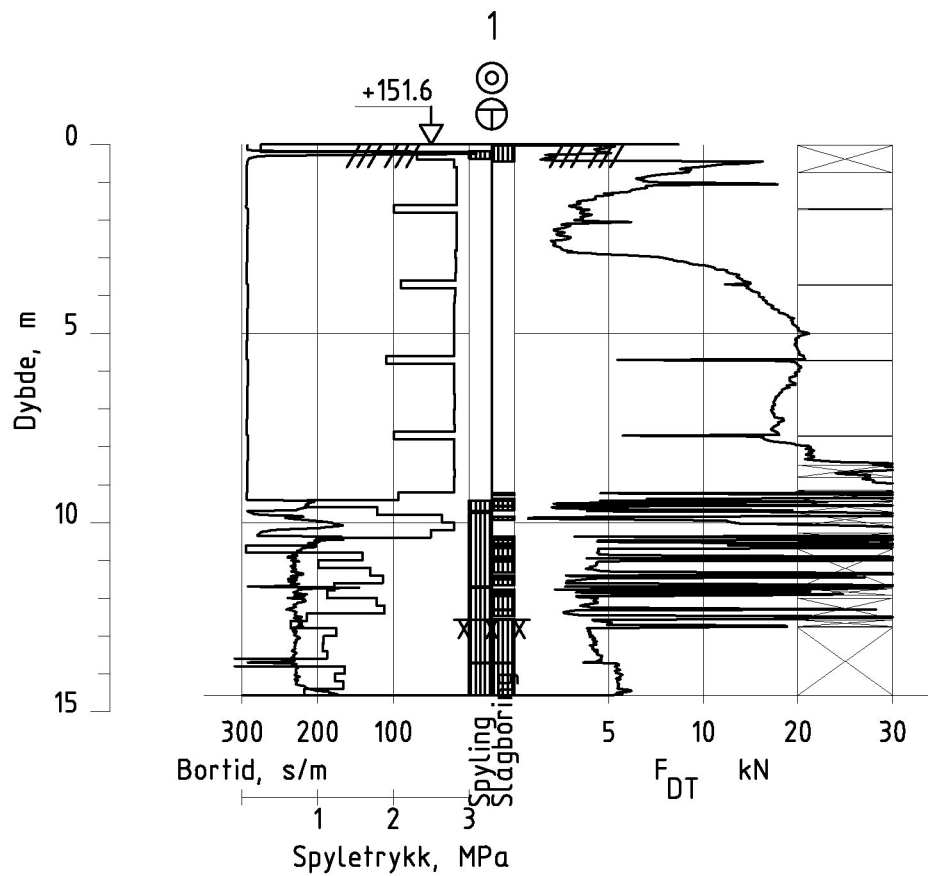
Borboknr. : Digital

Lab.boknr. :

Kartgrunnlag :

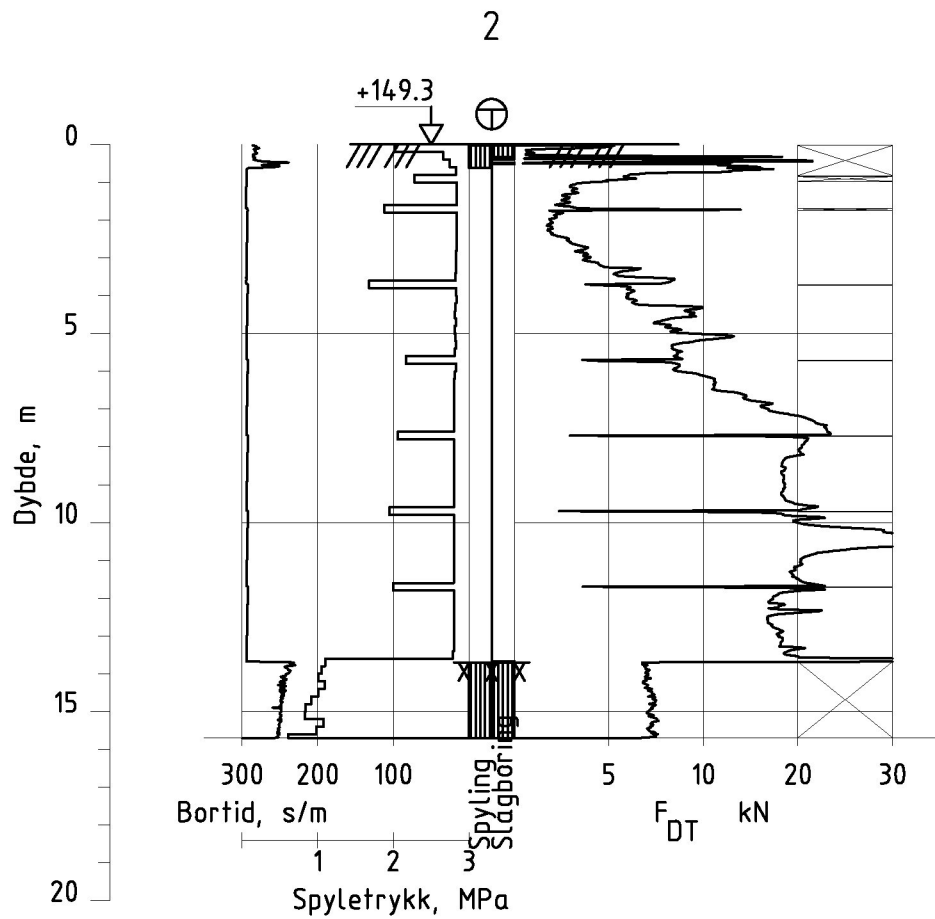
01	Oppdatert etter supplerende grunnundersøkelser langs Akerselva	01.04.2022	BAL	JAF	BAL
00	Ufærdig	02.02.2022	BAL	JAF	BAL
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			Fas	Format	
			RIG	A3	
Frysjaparken Finer AS		Dato		01.04.2022	
Riverside (Finerfabrikken)		Format/Målestokk		1:1000	
Borplan		Status		Til rapport	
Supplerende geotekniske grunnundersøkelser		Oppdragsnr.		10229355-02	
Multiconsult		Konstr./Tegnet		Kontrollert	
www.multiconsult.no		BAL		JAF	
		Egnet/sign.		Godkjent	
		RIG-TEG-001		BAL	
				Rev.	
				01	

Koordinatsystem: NTM sone 10 basert på EUREF89/WGS84. Høydegrunnlag: NN2000.



Dato boret :17.01.2022

Posisjon: X 1218884.92 Y 115159.53



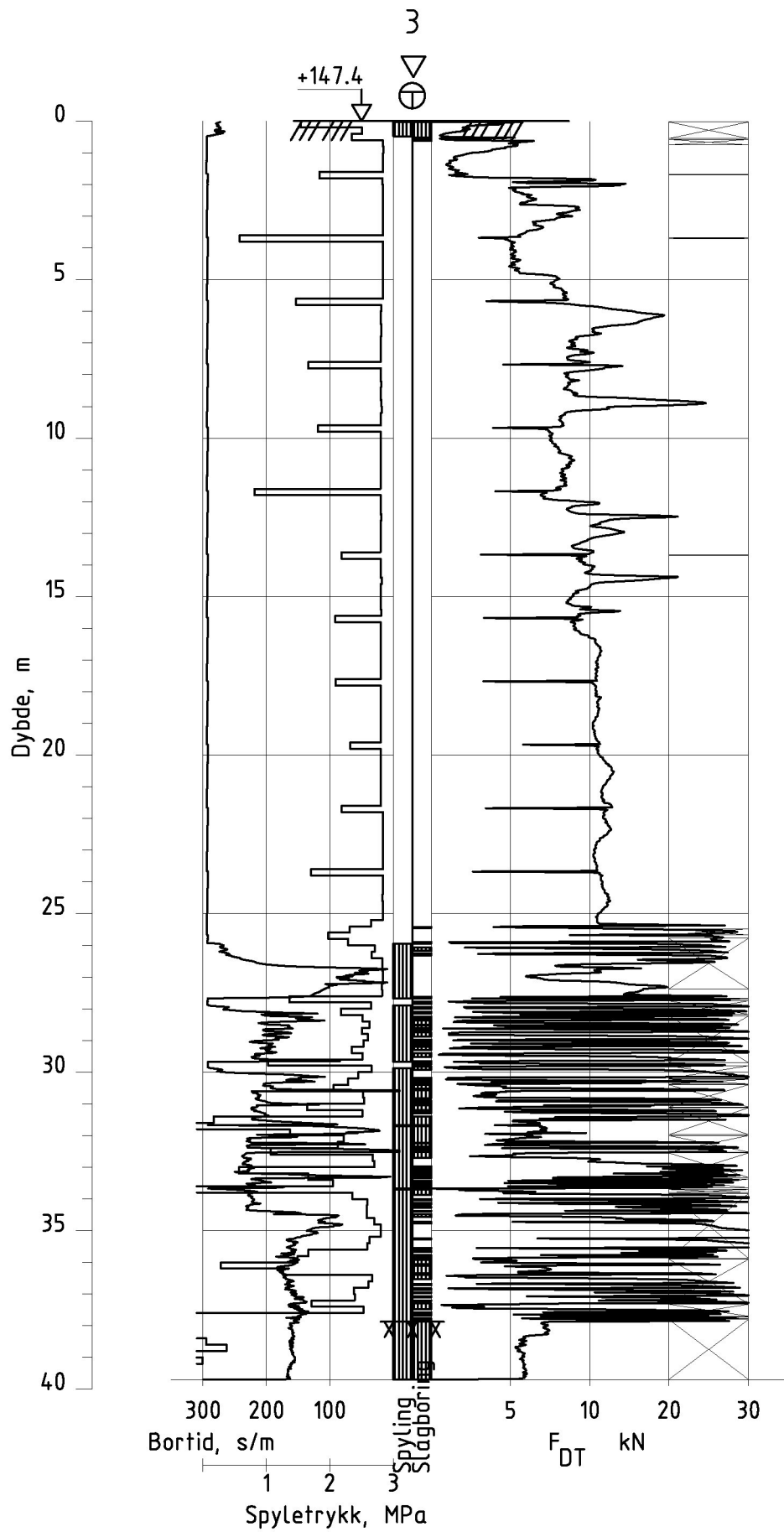
Dato boret :17.01.2022

Posisjon: X 1218893.10 Y 115185.92

Multiconsult
www.multiconsult.no

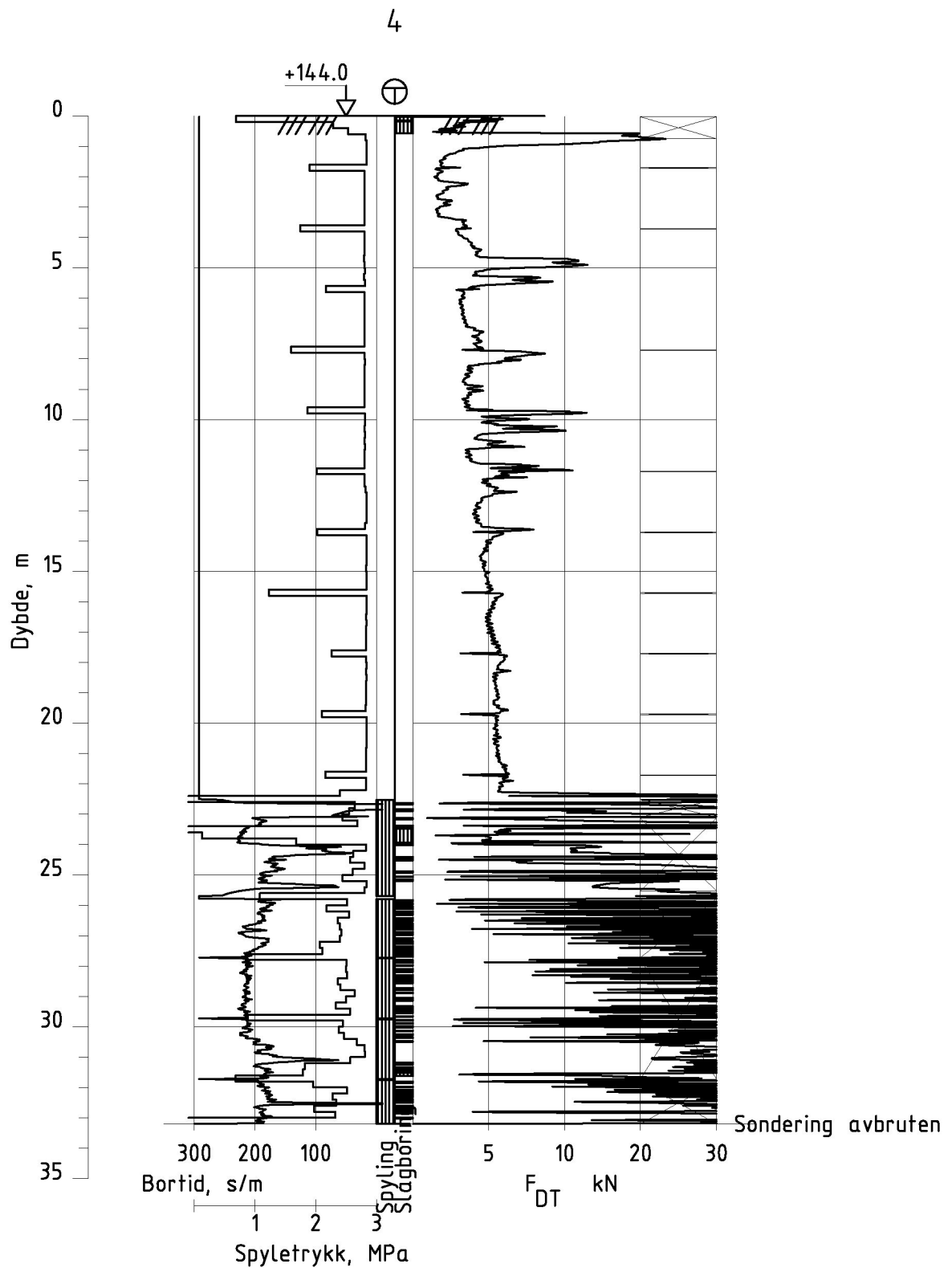
Frysjaiparken Finer AS
Riverside (Finerfabrikken)
Totalsondering

Status	Til rapport	Fag	RIG	Format	A4	Dato	02.02.2022
Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	JAF	Godkjent	BAL	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10229355-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-011	Rev.			00



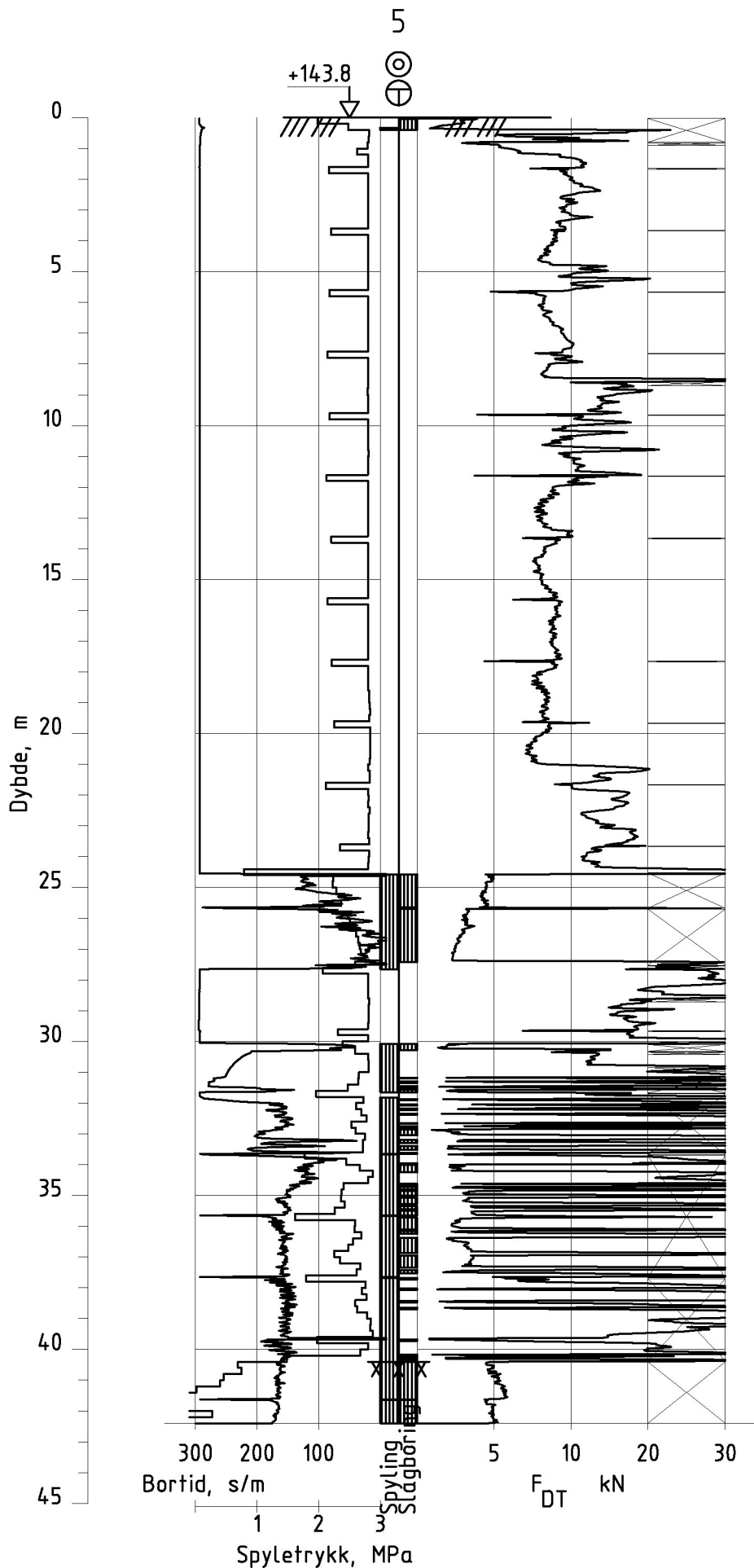
Dato boret :18.01.2022

Posisjon: X 1218873.95 Y 115211.82



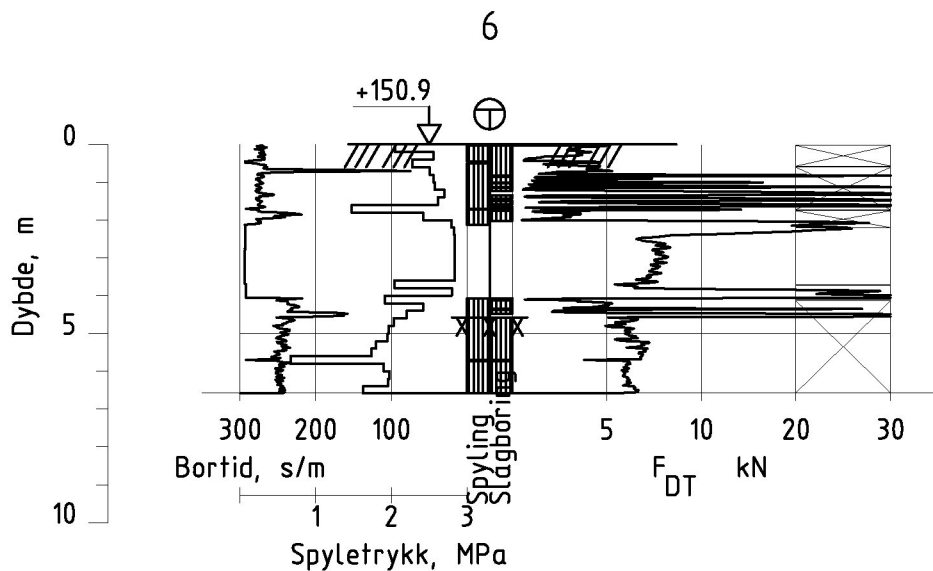
Dato boret :18.01.2022

Posisjon: X 1218851.76 Y 115226.04



Dato boret :19.01.2022

Posisjon: X 1218841.60 Y 115215.37



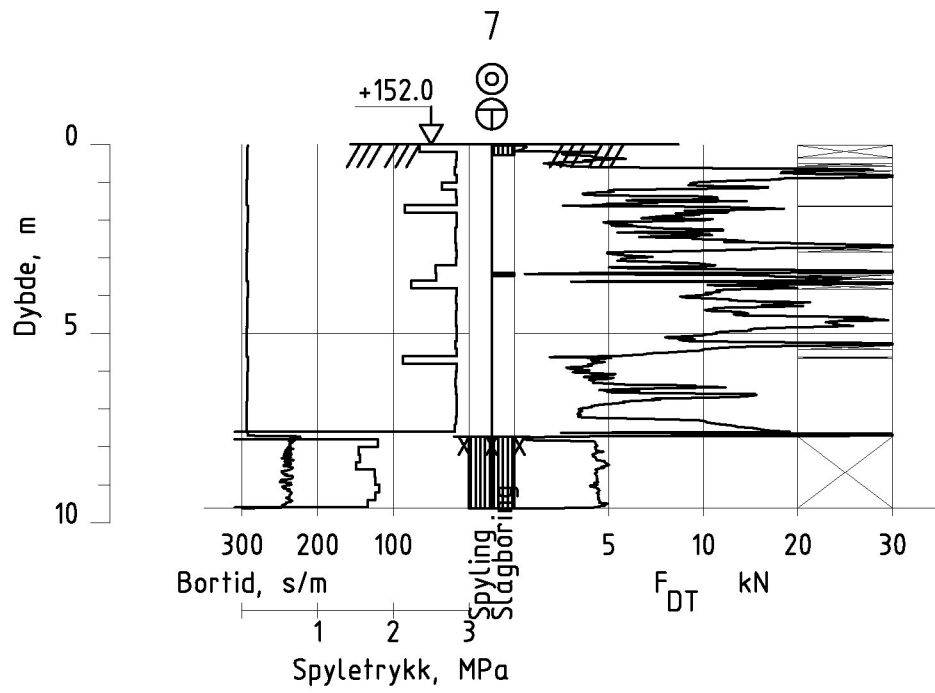
Dato boret :17.01.2022

Posisjon: X 1218796.77 Y 115133.94

Multiconsult
www.multiconsult.no

Frysjaparken Finer AS
Riverside (Finerfabrikken)
Totalsondering

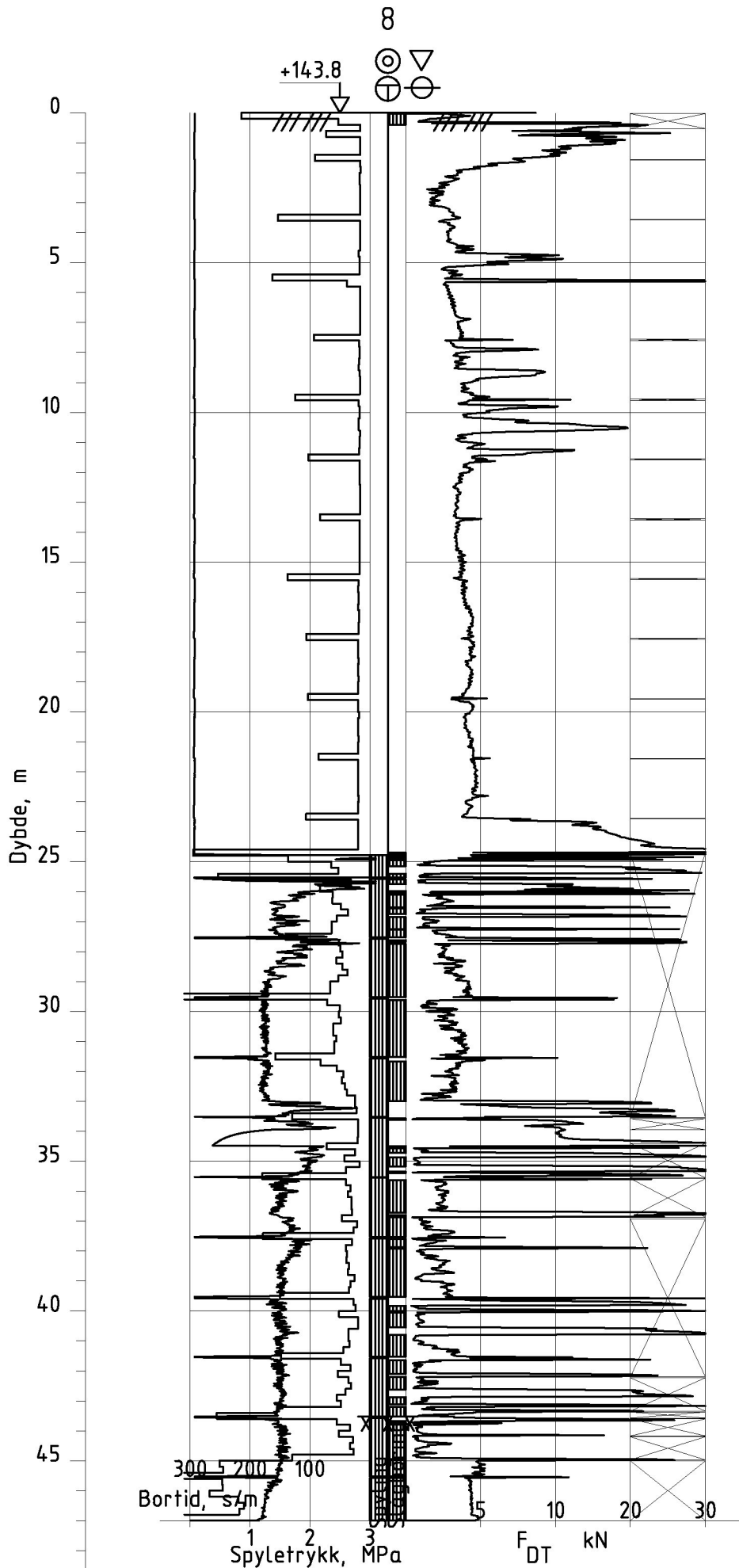
Status	Til rapport	Fag	RIG	Format	A4	Dato	02.02.2022
Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	JAF	Godkjent	BAL	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10229355-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-015	Rev.			00

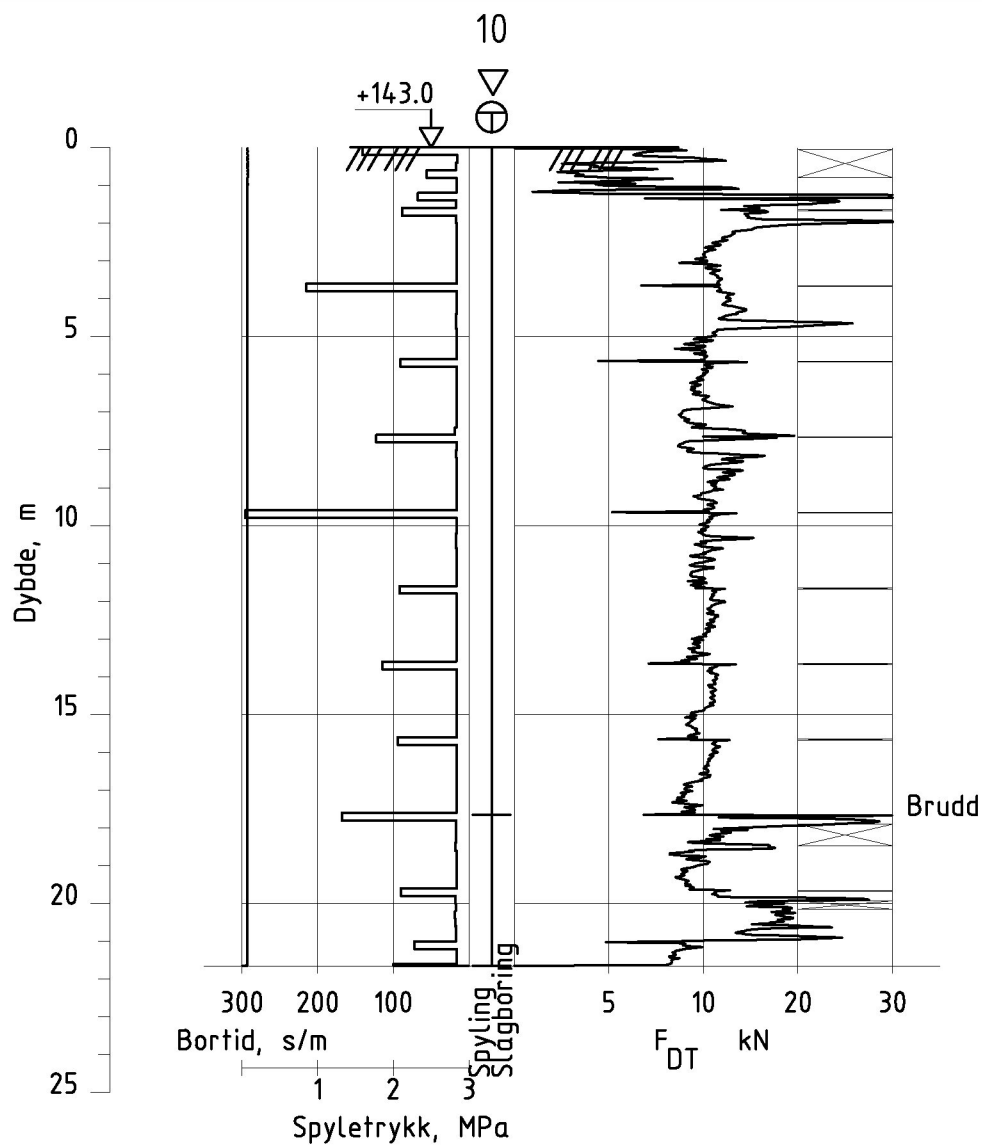


Dato boret :17.01.2022

Posisjon: X 1218828.59 Y 115133.85

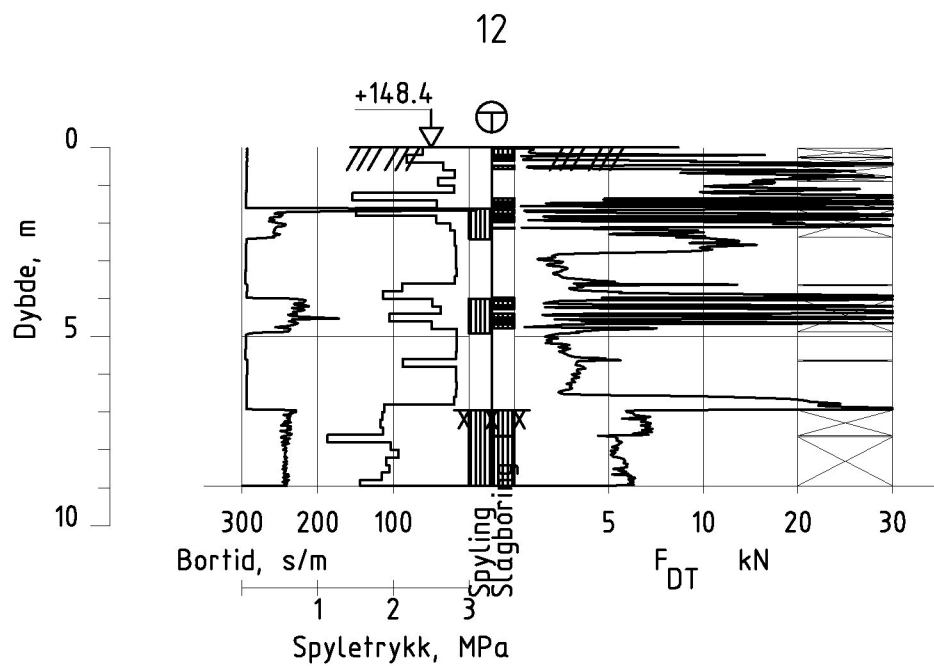
Dato boret :19.01.2022 Posisjon: X 121884.61 Y 115232.30





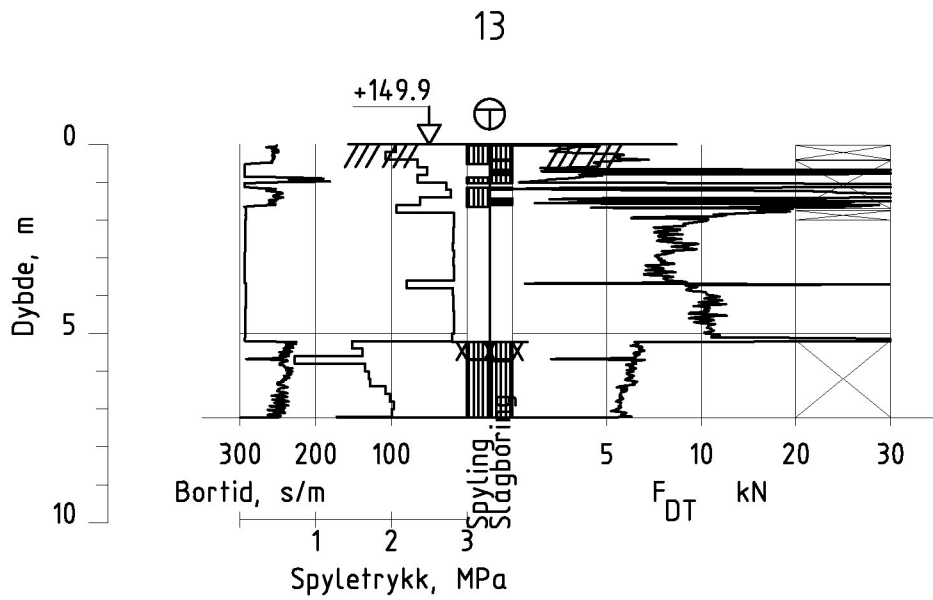
Dato boret :20.01.2022

Posisjon: X 1218821.26 Y 115199.95



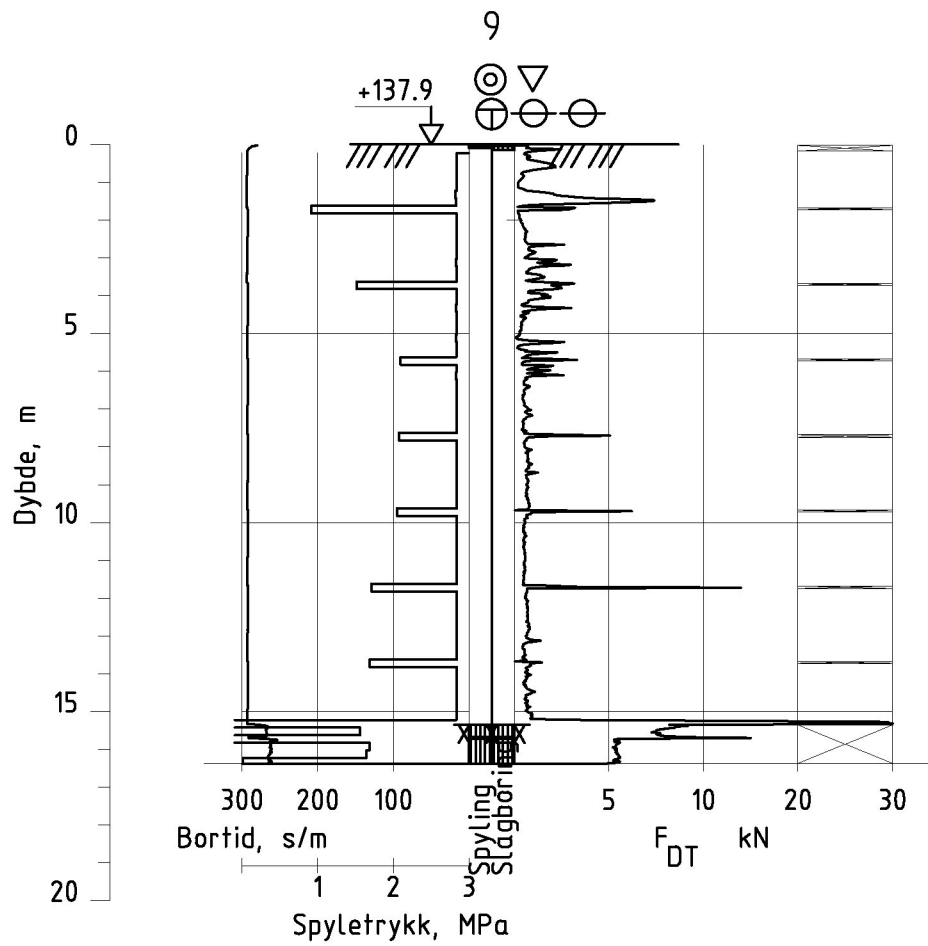
Dato boret :17.01.2022

Posisjon: X 1218809.79 Y 115174.04



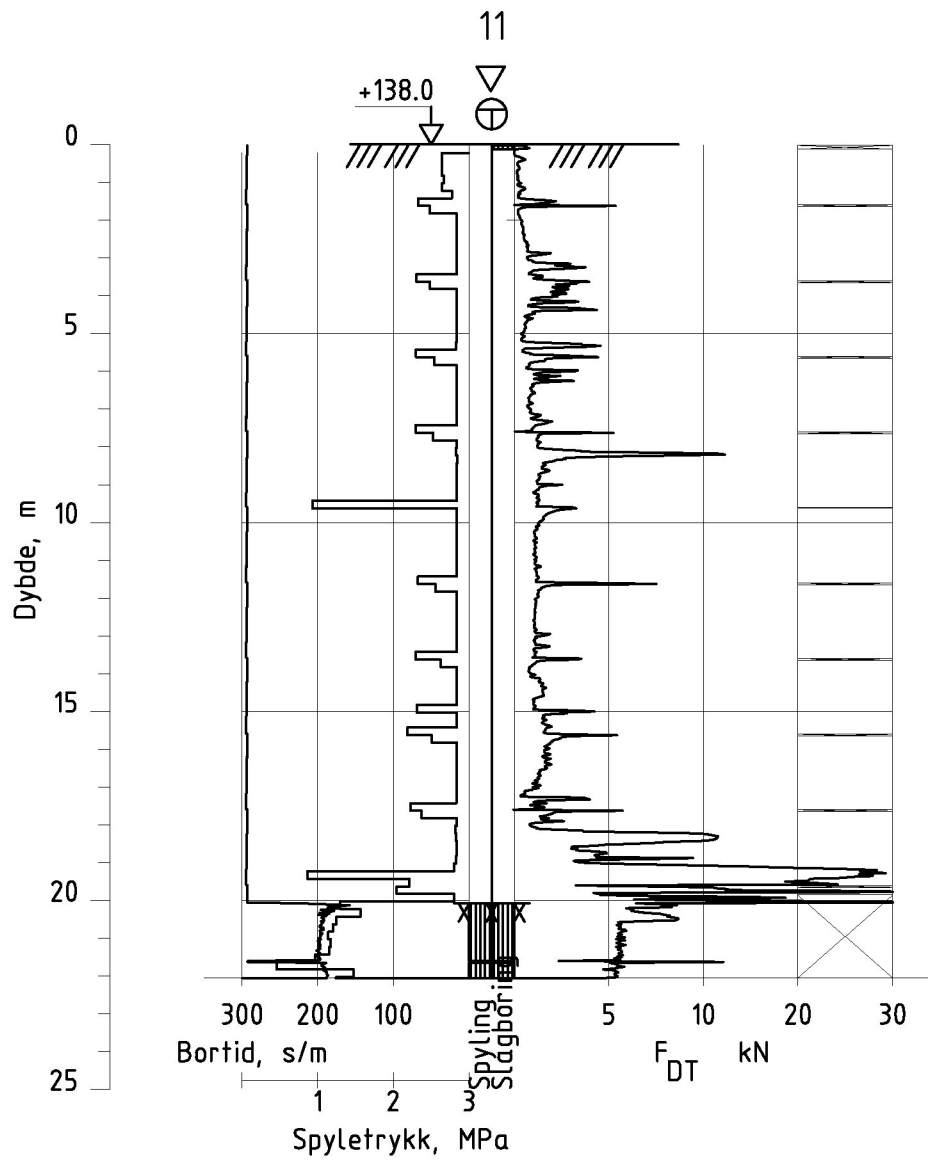
Dato boret :17.01.2022

Posisjon: X 1218794.69 Y 115147.77



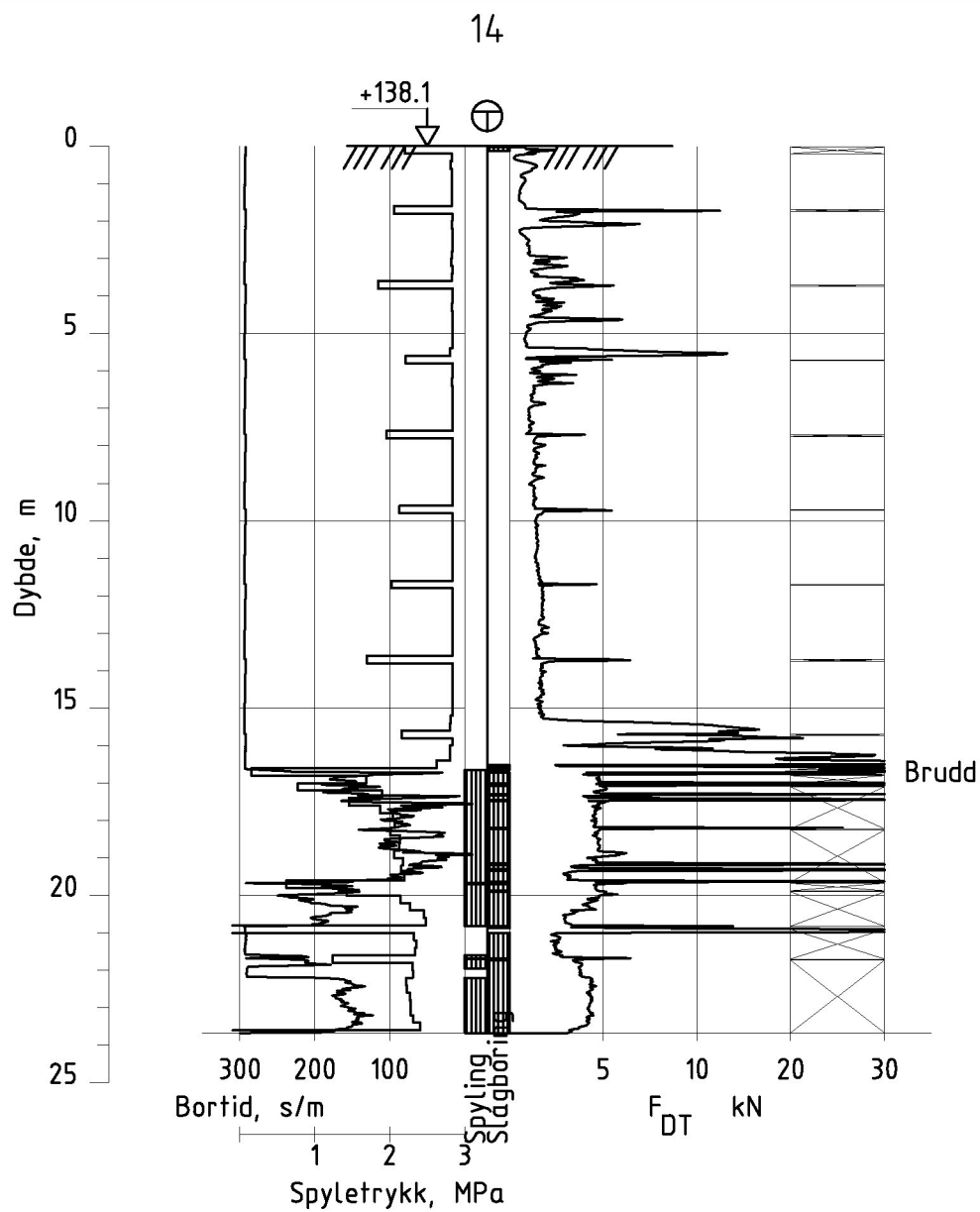
Dato boret :01.03.2022

Posisjon: X 1218787.01 Y 115250.11



Dato boret :01.03.2022

Posisjon: X 1218781.01 Y 115237.25



Dato boret :01.03.2022

Posisjon: X 1218769.29 Y 115218.81

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	LEIRE, siltig forvitret, iblandet sand og enk. gruskorn																
	LEIRE forvitret		K														
	TØRRSKORPELEIRE, siltig enk. gruskorn							2,06									2
	TØRRSKORPELEIRE							2,00									2
	TØRRSKORPELEIRE							2,04									
5	LEIRE, sandig forvitret							2,05									3
	LEIRE, siltig forvitret, horisontalt forvitringssjikt							2,09									3
	LEIRE, siltig, sandig forvitret, sjikt og lag av sand, enk. gruskorn							2,05									4
																	27
																	7
10																	
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, I_p

▼ ISO 17892-6: 2017
 ▼ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1

Frysjaparken Finer AS

Riverside (Finerfabrikken)

Dato: 2022-02-09

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: METS

Oppdragsnummer: 10229355-02

Kontrollert: GEO

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Godkjent: BAL

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	SAND, grusig forvitret, iblandet leirklumper																
	TØRRSKORPELEIRE		K														
5	LEIRE, siltig 6 cm sandlag i topp, forvitret, silt- og sandsjikt							2,03								7 34	
	LEIRE, siltig 3 cm siltlag nedre del, mer siltig i nedre del							1,90								14 23	
10	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn, gruslag i bunn							1,98								12 28	
	LEIRE, siltig, sandig, overgang til SAND, fritt vann, enk. gruskorn, leirlommer							2,02								3	
	LEIRE, siltig, sandig, overgang til SILT, sandig, enk. gruskorn, sjikt og lag av sand							2,09								17 4	
15	KVIKKLEIRE, siltig, sandig, overgang til LEIRE, siltig, sandig, sandlommer og sjikt							2,09								73 12	
	LEIRE, siltig, sandig enk. silt og sandsjikt i nedre del, enk. gruskorn							2,10								25 30	
20	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn							2,09								31 7	
	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn							2,05								17 17	

Symboler:



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

Vanninnhold
 Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
 Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 \emptyset = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 5

Frysjaparken Finer AS

Riverside (Finerfabrikken)

Dato: 2022-02-09

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: METS

Oppdragsnummer: 10229355-02

Kontrollert: GEO

Tegningsnr.: RIG-TEG-201.1

Godkjent: BAL

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
25	LEIRE, siltig, sandig enk. gruskorn, sjikt og lag av sand	kt. 143.8		10	20	30	40	50	2,06			10	20	30	40	50	11
30																	
35																	
40																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold
|—| Plastisitetsindeks, I_p

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

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngredning

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 5

Frysjaparken Finer AS
Riverside (Finerfabrikken)

Dato: 2022-02-09

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: METS

Kontrollert: GEO

Godkjent: BAL

Oppdragsnummer: 10229355-02

Tegningsnr.: RIG-TEG-201.2

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)		
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50			
5	FYLLMASSE: GRUS, sandig, leirig filtbit, maskin grus, plastbit	filtbit		○															
	FYLLMASSE: GRUS, sandig		K	○															
	FYLLMASSE: GRUS, sandig			○															
	FYLLMASSE: SAND, grusig			○															
	FYLLMASSE: SAND, grusig			○															
10	LEIRE, siltig, sandig, grusig			○															
	MATERIALE, grusig, sandig		K	○															
	GRUS, sandig, siltig, leirig			○															
15																			
20																			

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, I_p

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

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 7

Frysjaparken Finer AS

Riverside (Finerfabrikken)

Dato: 2022-02-09

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: METS

Oppdragsnummer: 10229355-02

Kontrollert: GEO

Tegningsnr.: RIG-TEG-202

Godkjent: BAL

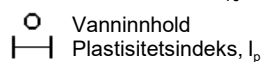
Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	FYLLMASSE: GRUS, sandig	teglstein															
	SILT, sandig, leirig		K														
	LEIRE, siltig, sandig																
	LEIRE, siltig, organisk							1,83								1	
5	LEIRE, siltig, organisk							1,89								3	
	gruslag midt i prøven, siltlag i bunn															9	
	LEIRE, siltig, sandig		TØ					2,01	2,65							10	
	LEIRE, siltig							2,12								8	
10	enk. sand og gruskorn, siltsjikt															2	
	LEIRE, siltig, sandig							2,13								18	
	LEIRE, siltig, organisk							2,09								39	
	enk. gruskorn, sjikt og lag av sand															18	
15	LEIRE, siltig, sandig		TØ					2,12	2,65							31	
	LEIRE, siltig, sandig															38	
	LEIRE, siltig							2,07								46	
20	enk. sand- og gruskorn															44	

Symboler:



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



ISO 17892-6: 2017

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 \emptyset = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 8

Frysjaparken Finer AS
Riverside (Finerfabrikken)

Dato: 2022-02-09

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: METS

Kontrollert: GEO

Godkjent: BAL

Oppdragsnummer: 10229355-02

Tegningsnr.: RIG-TEG-203.1

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
25	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn	kt. 143.8							2,02			▼ 1,31		▼			○	21 11
30																		
35																		
40																		

Symboler:



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

○ Vanninnhold
|—| Plastisitetsindeks, I_p

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

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngadering

Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 8

Frysjaparken Finer AS

Riverside (Finerfabrikken)

Dato: 2022-02-09

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: METS

Oppdragsnummer: 10229355-02

Kontrollert: GEO

Tegningsnr.: RIG-TEG-203.2

Godkjent: BAL

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	ORG. MATR., sandig, overgang SAND, grusig overgang til LEIRE, siltig, enk. sand- og gruskorn							1,99			1,06						8
	LEIRE, siltig, sandig enk. gruskorn, sandlag på 10 cm i bunn							2,05			1,31						9 12
	LEIRE, siltig, sandig sjikt av silt og sand, enk sandlag							1,96			1,10						24 27
	LEIRE, siltig enk. sandlag og siltsjikt		ØT					1,94	2,63		0,87						11 119
	KVIKKLEIRE, sandig, siltig lag av sand							1,87			0,07						164 260
10	KVIKKLEIRE, siltig enk. sandsjikt- og lag							1,96			0,08						267 303
	KVIKKLEIRE, siltig enk. gruskorn							2,06			0,07						329 218
	KVIKKLEIRE enk. siltsjikt							1,93			0,10						303 392
	KVIKKLEIRE, siltig							1,95			0,07						354 211
	KVIKKLEIRE, siltig, sandig enk. siltsjikt, enk. gruskorn							2,07			0,07						358 358
15	KVIKKLEIRE, siltig, sandig							2,09			0,09						274 317
	KVIKKLEIRE, siltig enk. sandkorn							2,06			0,13				64		249 192
	KVIKKLEIRE, siltig, enk. sand- og gruskorn, enk. sandsjikt og -lag i topp							2,03			0,12						267 127
	KVIKKLEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn, enk. siltsjikt							2,04			0,31						101 107

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, I_p

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

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borrbok:

PRØVESERIE

Borhull: 9

Frysjaparken Finer AS

Riverdside (Finerfabrikken)

Dato: 2022-04-19

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: GEO

Oppdragsnummer: 10229355-02

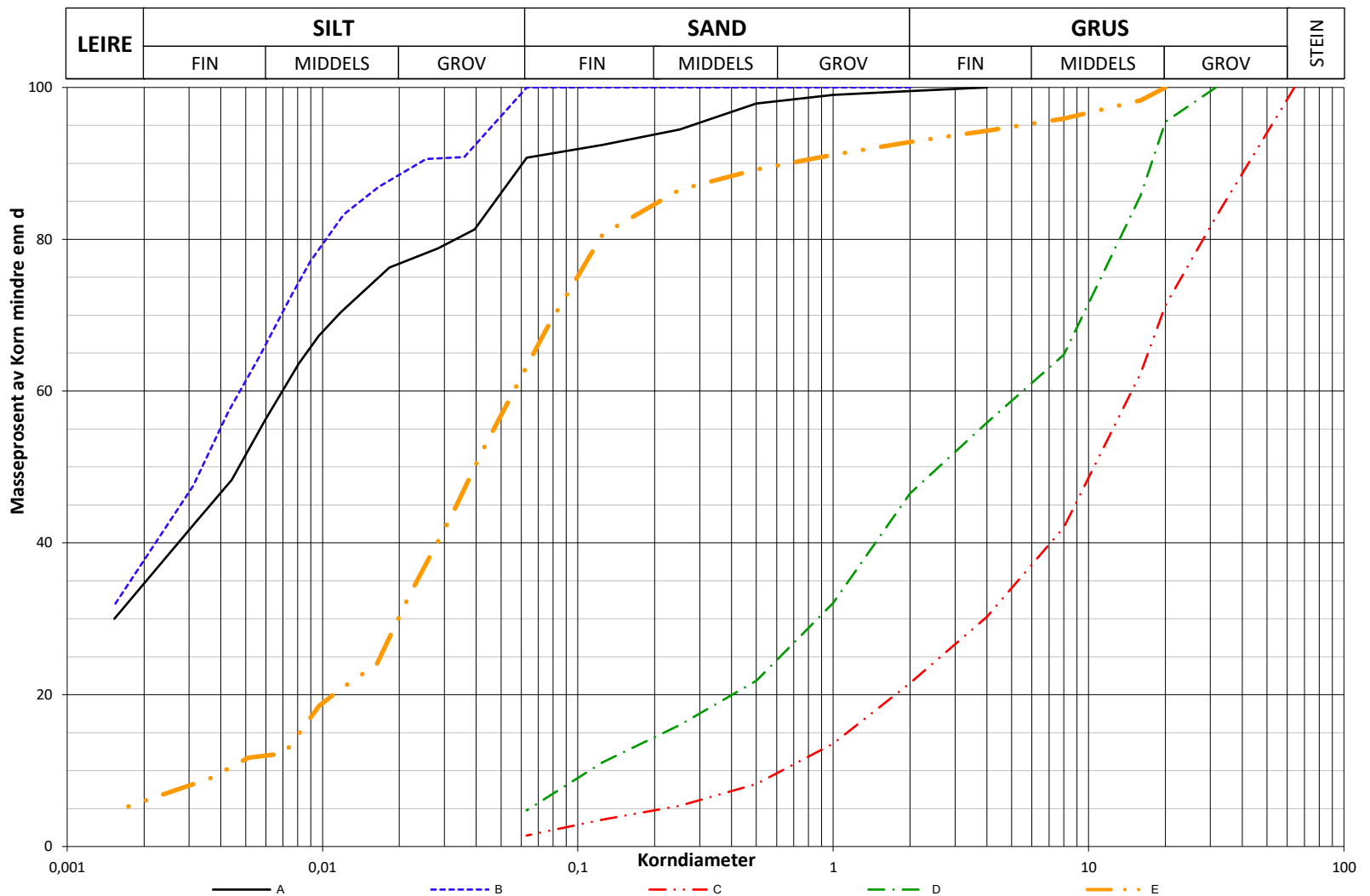
Kontrollert: ANNM

Tegningsnr.: RIG-TEG-204

Godkjent: BAL

Rev. nr.: 00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	1	1,4-2,0	LEIRE		X	X	
B	5	1,0-2,0	LEIRE				X
C	7	1,0-2,0	GRUS, sandig	X			
D	7	6,0-7,0	MATERIALE, grusig, sandig	X			
E	8	1,2-2,0	SILT, sandig, leirig		X	X	



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

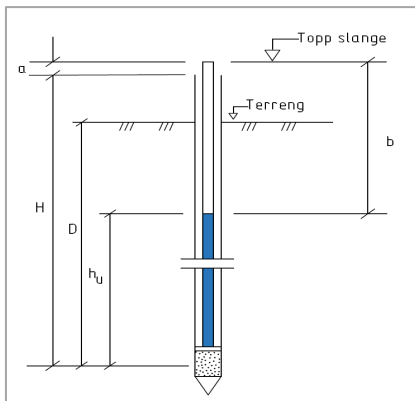
HYD = Hydrometer

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

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

Prøve	Tele gruppe	w (%)	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde-tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A											0,0015	0,0047	0,0070
B												0,0034	0,0048
C										0,6663	3,9397	11,1299	15,0666
D										0,1142	0,8989	2,7464	5,8597
E										0,0042	0,0200	0,0398	0,0584

Frysjaparken Finer AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	CHPS	GEO	BAL
Riverside (Finerfabrikken)	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	09.02.2022	0
Multiconsult	Korngradering	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10229355-02	RIG-TEG-300



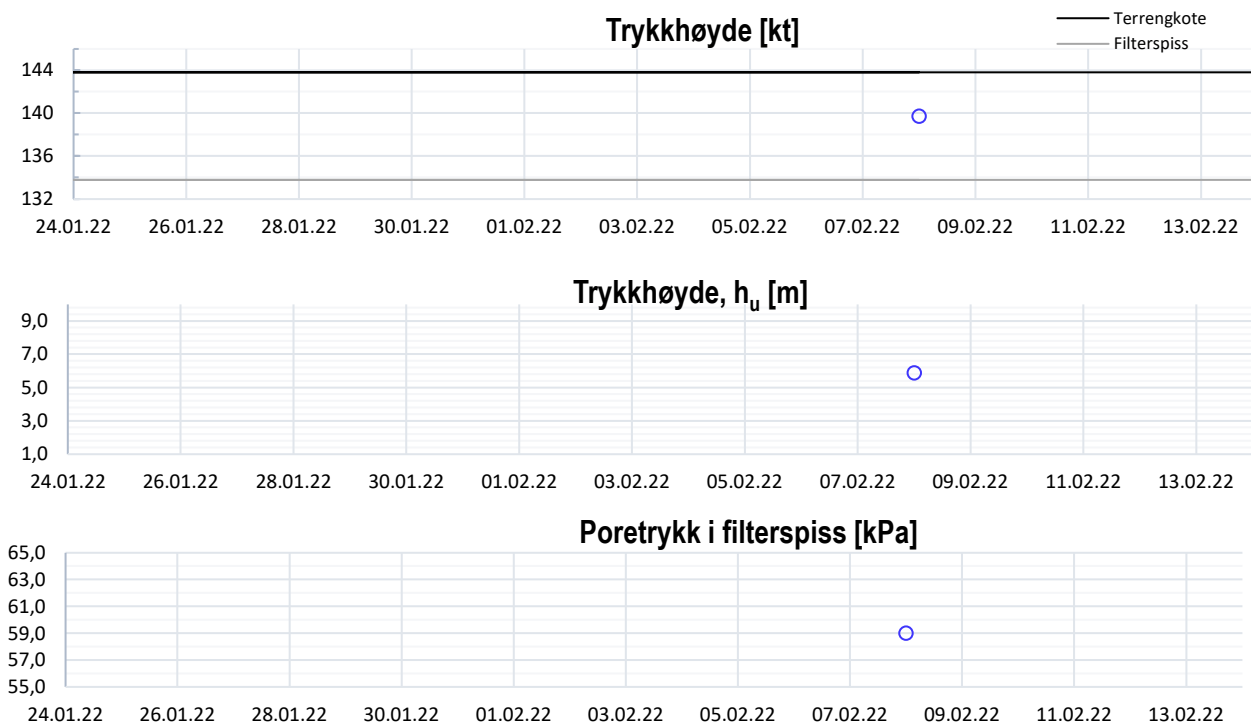
Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Koordinat NORD (X)	[m]	1218845	NTM 10
Koordinat ØST (Y)	[m]	115232	NTM 10
Terrengkote	[m]	143,8	NN2000
Topp slange over terreng	[m]	1,0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0,0	
Topp slange kote	[m]	144,8	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	11,0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	10,0	
Filterspiss kote	[m]	133,8	

Avlesning/Logging

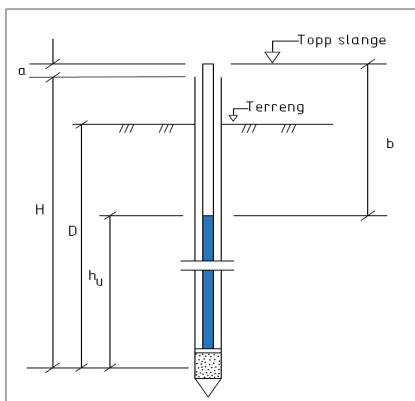
Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkehøyde hu [m]	Trykkehøyde kote [m]	Trykkehøyde trykk [kPa]	Anmerkning
-----------------	-------------------------------	--------------------	----------------------	-------------------------	------------

08.02.2022	5,1	5,9	139,7	59,0	



Type	Børpunkt	ID	Installert dato	Børbok nr.
Hydraulisk m/filter og plastslange, ett dyp	8	PZ 8	20.01.2022	Digital
Frys jakparken Finer AS Riverside (Finerfabrikken)	Status	lag	Utgitt/rettet dato	dato
	Til rapport	RIG	A4	10.02.2022
Poretrykksregistrering	Konstru./prosjekt	KONTROLBT	Utsk. jern	Parallellkode
	BAL	JAF	bal	-
Oppdragsnr.	Regningsnr.	Rev.		
10229355-02	RIG-TEG-350	0		

Poretrykksmåler 1 (PZ9.1) - dyp:	6,0 m
Poretrykksmåler 2 (PZ9.2) - dyp:	10,0 m



Lokasjon og geometri

	Enhet	PZ 9.1	PZ 9.2	Anmerking
Koordinat NORD (X)	[m]	1218787	115250	NTM 10
Koordinat ØST (Y)	[m]	1218787	115250	NTM 10
Terrengkote	[m]	137,9	137,9	N2000
Topp slange over terreng	[m]	1,0	1,0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0,0	0,0	
Topp slange kote	[m]	138,9	138,9	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	7,0	11,0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	6,0	10,0	
Filterspiss kote	[m]	131,9	127,9	

Avlesning/Logging

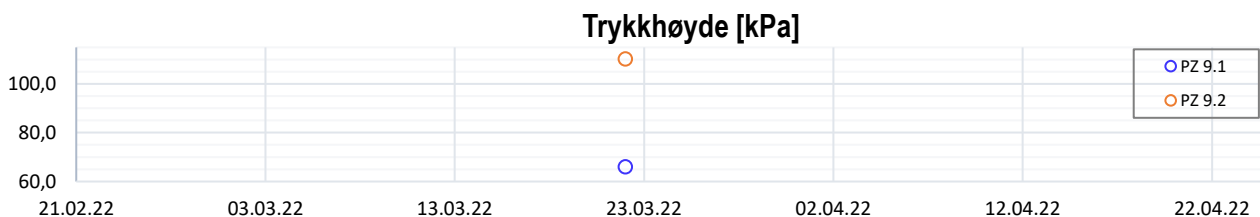
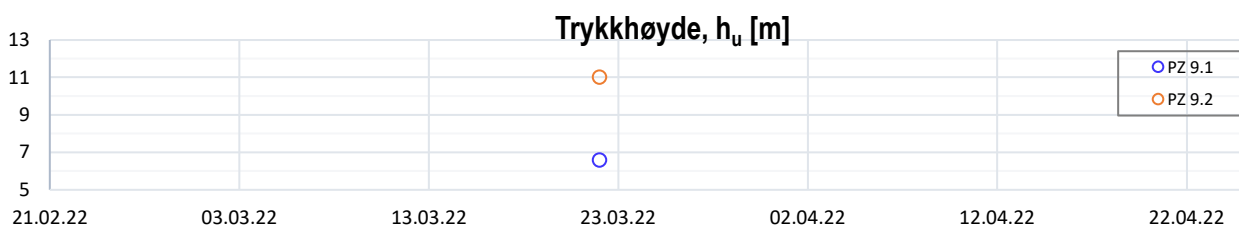
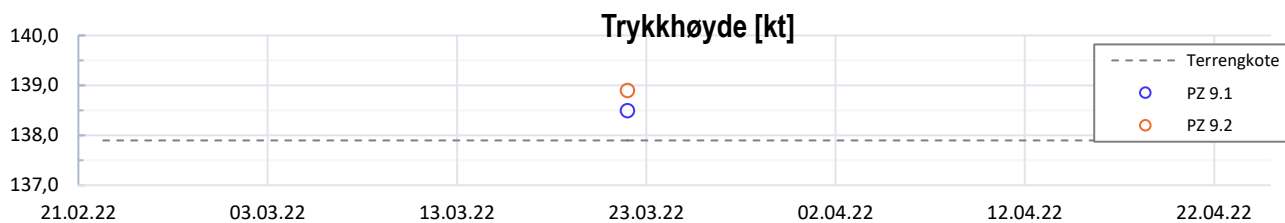
Dato registrert **Dybde fra topp slange (b) [m]** **Trykkehøyde hu [m]** **Trykkehøyde kote [m]** **Trykkehøyde trykk [kPa]** **Anmerking**

Poretrykksmåler 9.1: 6 m

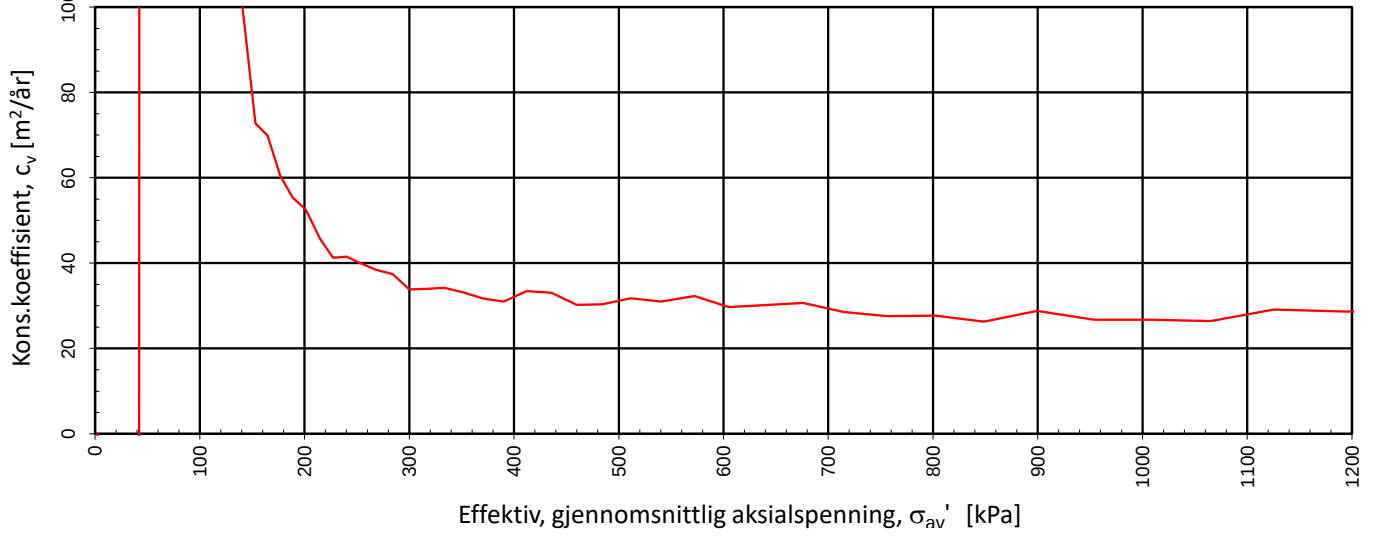
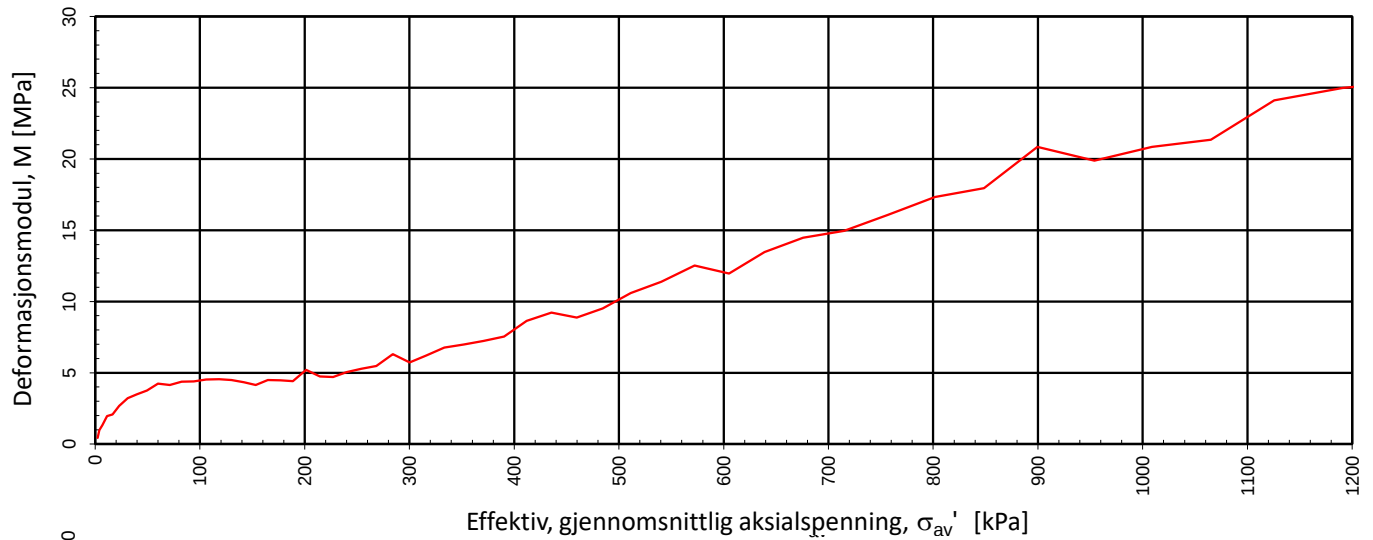
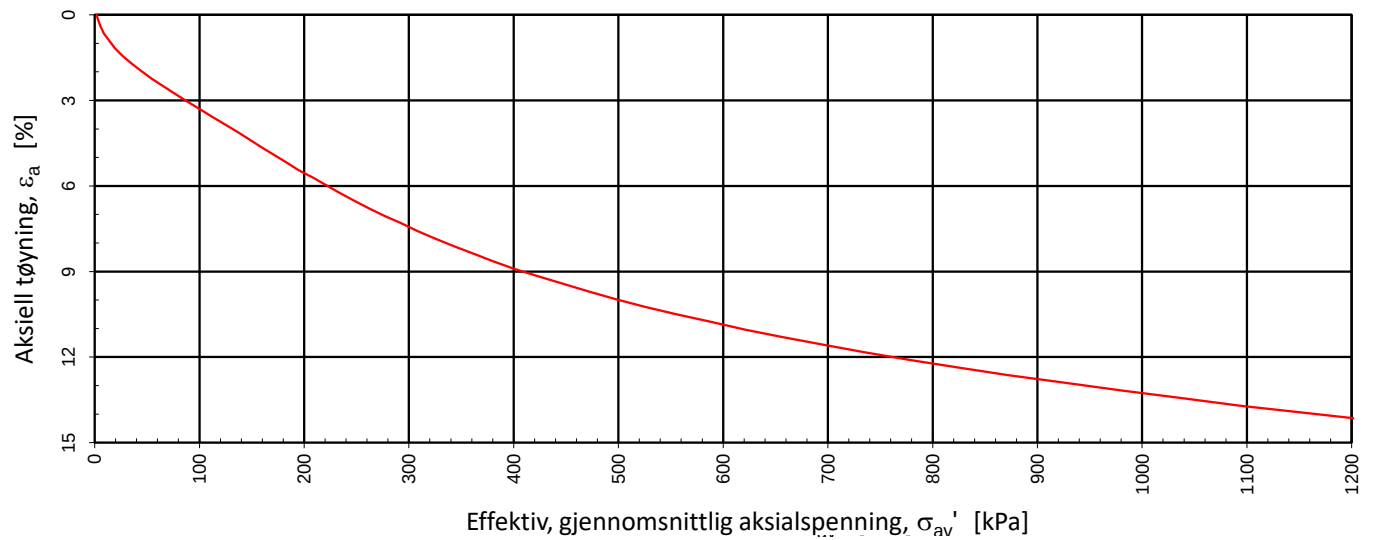
22.03.2022	0,4	6,6	138,5	66,0	

Poretrykksmåler 9.2: 10 m

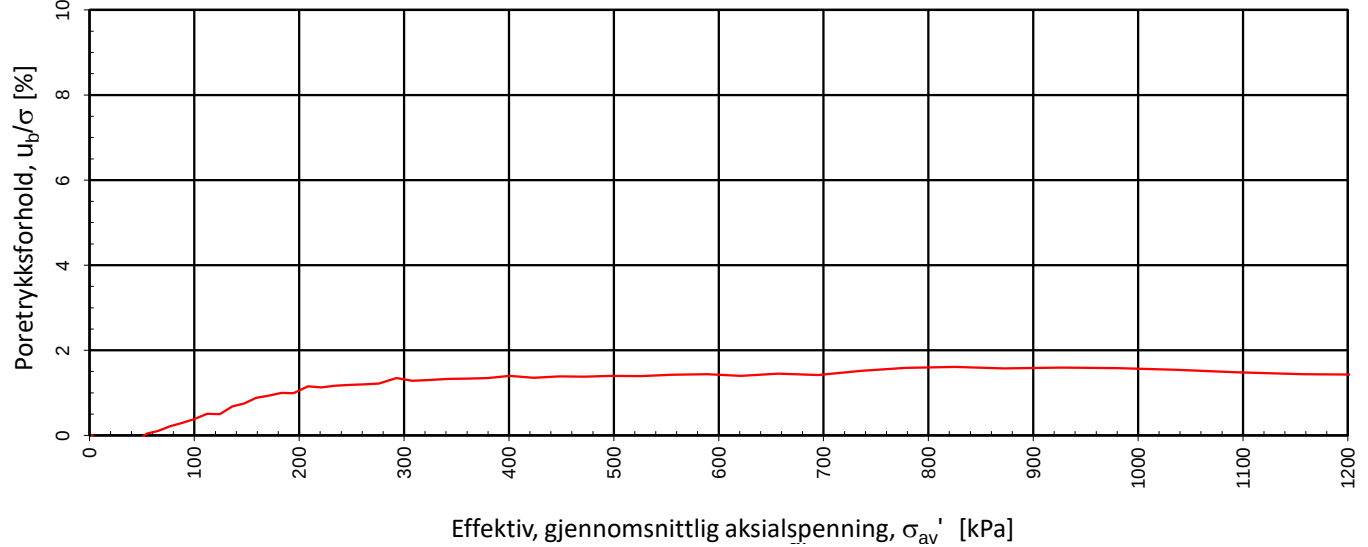
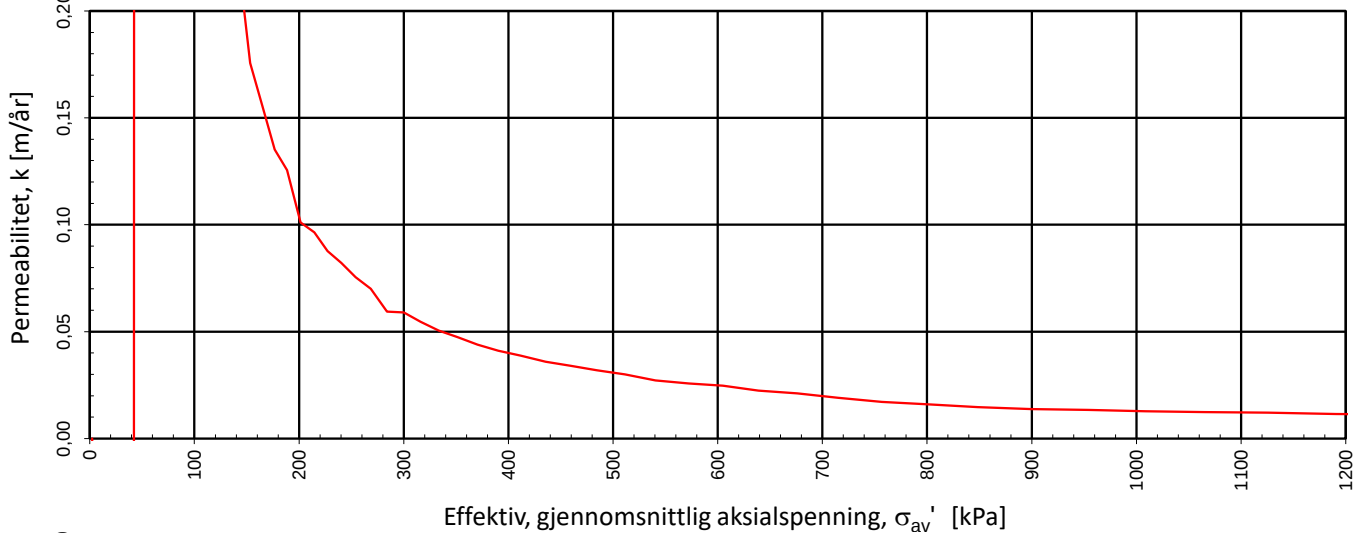
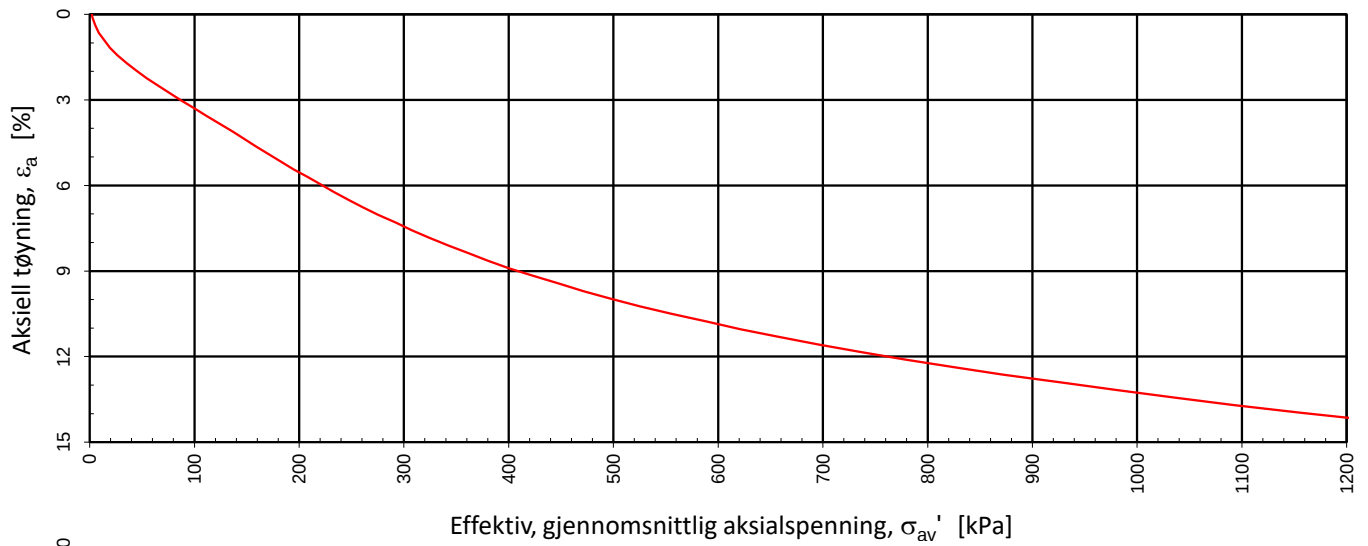
22.03.2022	0,0	11,0	138,9	110,2	Vann står helt i toppen på rør, muligens renner over



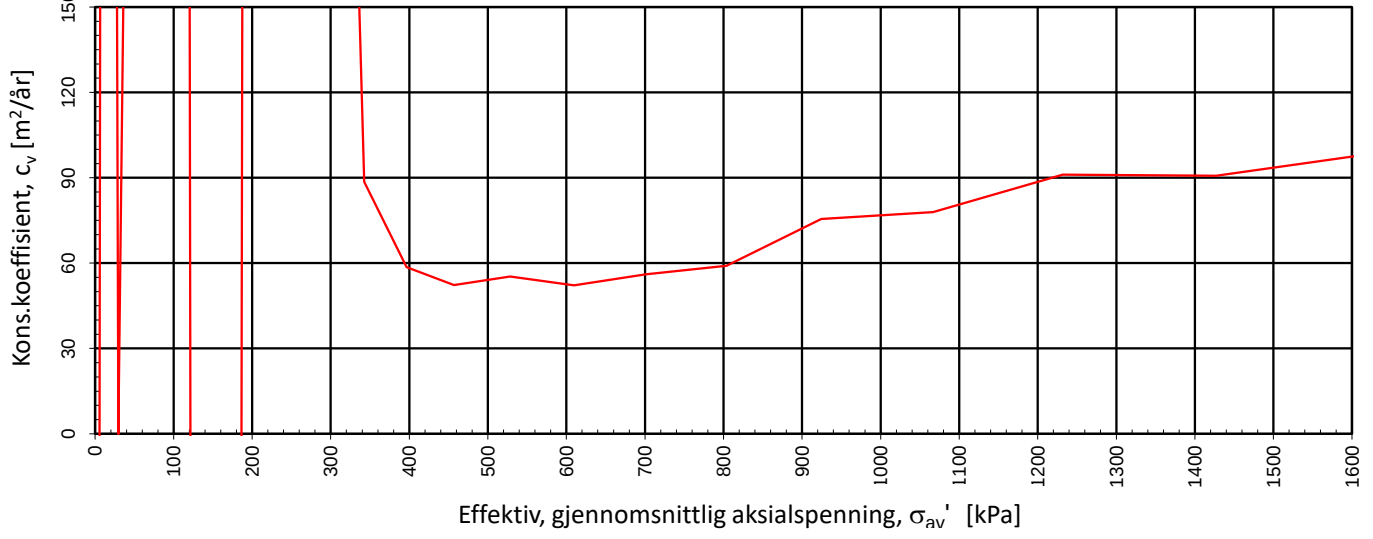
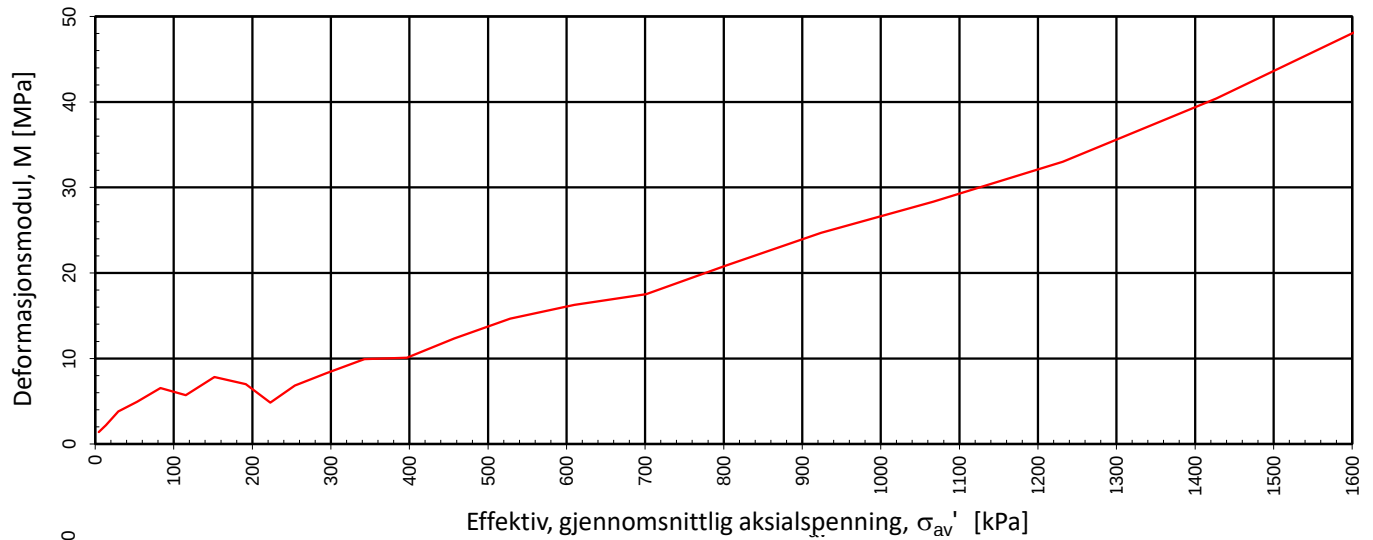
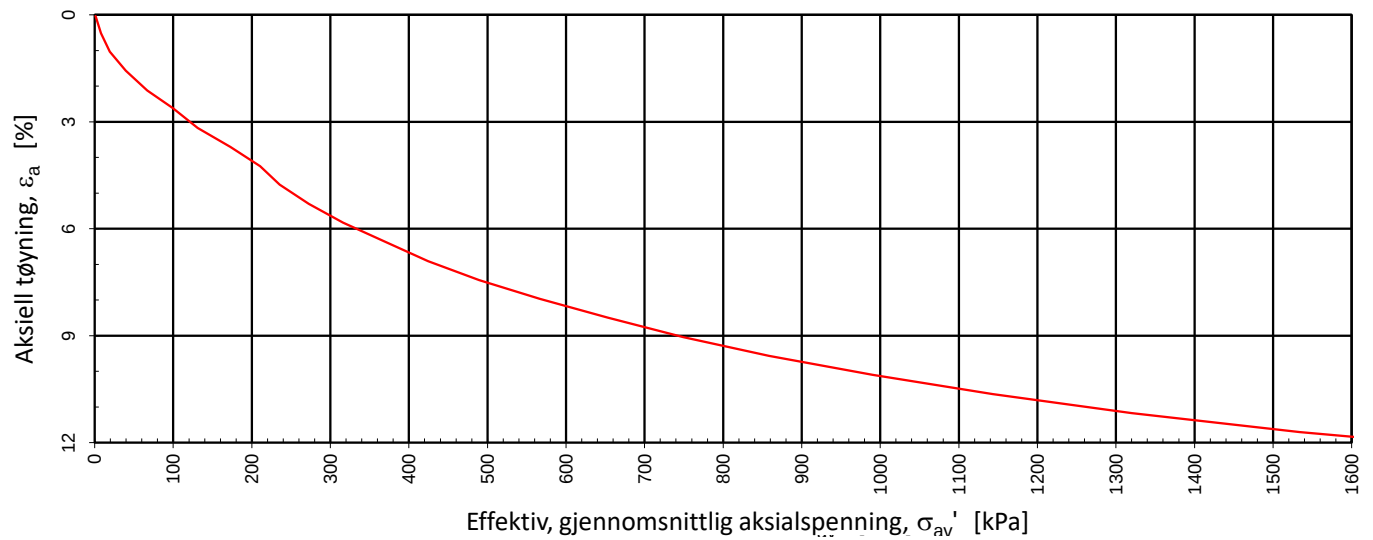
Type	Hydraulisk m/filter og plastslange, to dyp	Stasjon	9	ID	PZ9.1, PZ9.2	Installert dato	01.03.2022	Borboek nr	Digital
Status	Til rapport	Ag	RIG	Dokument format	A4	Dato	21.04.2022		
Konstr. / Tegner	BAL	Kontrollert	JAF	Utdr. jern	BAL				
Oppragsnr	10229355-02	Regningsnr	RIG-TEG-351						



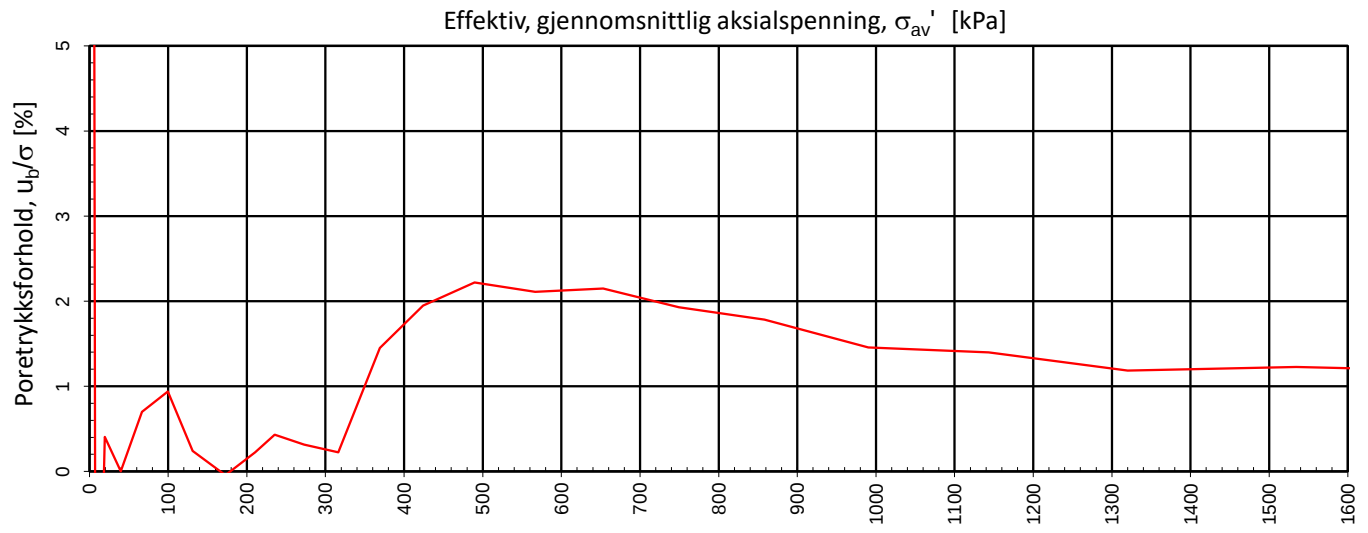
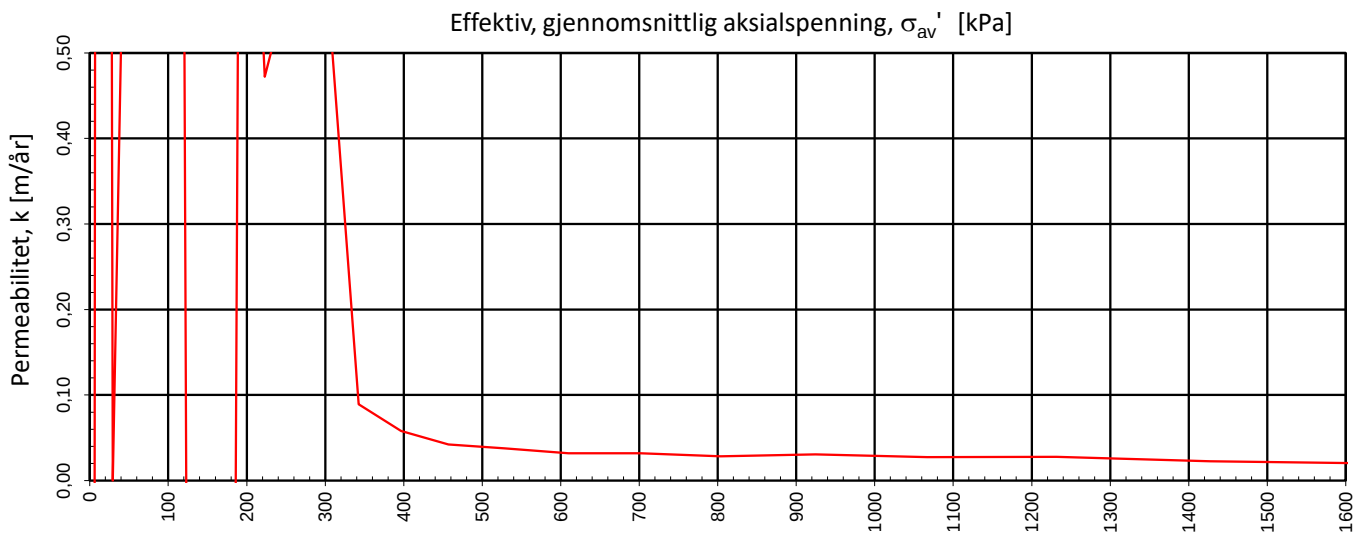
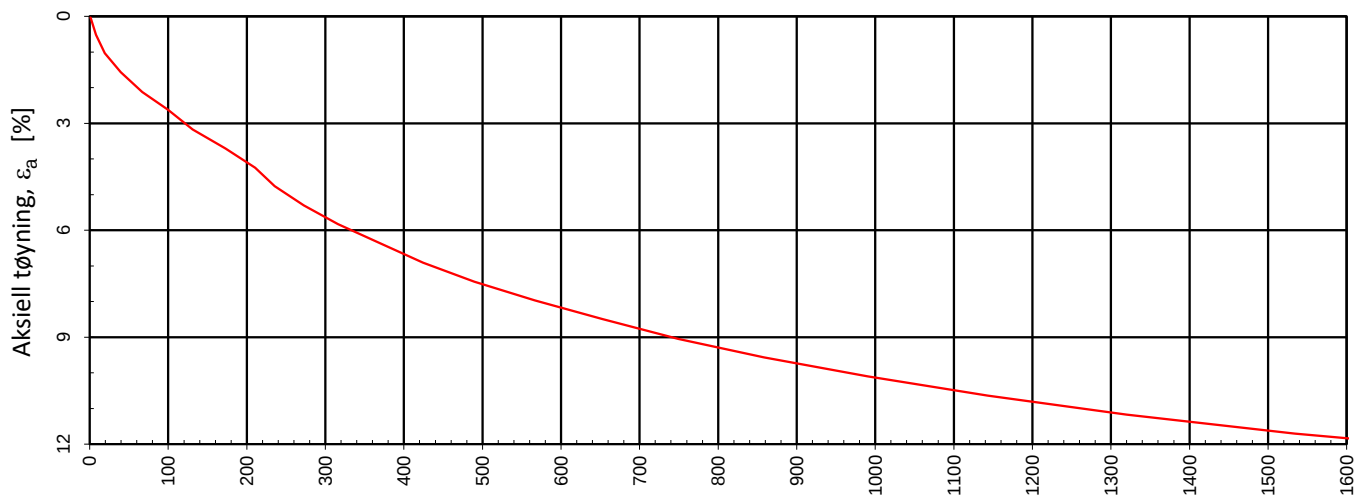
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm^3)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	6,70	1,96	24,89	1
Frysjarparken Finer AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				GEO	ANNM	BAL
Riverside (Finerfabrikken)				Borpunkt	Dato	Revisjon
				8	02.02.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10229355-02	RIG-TEG-400.1	



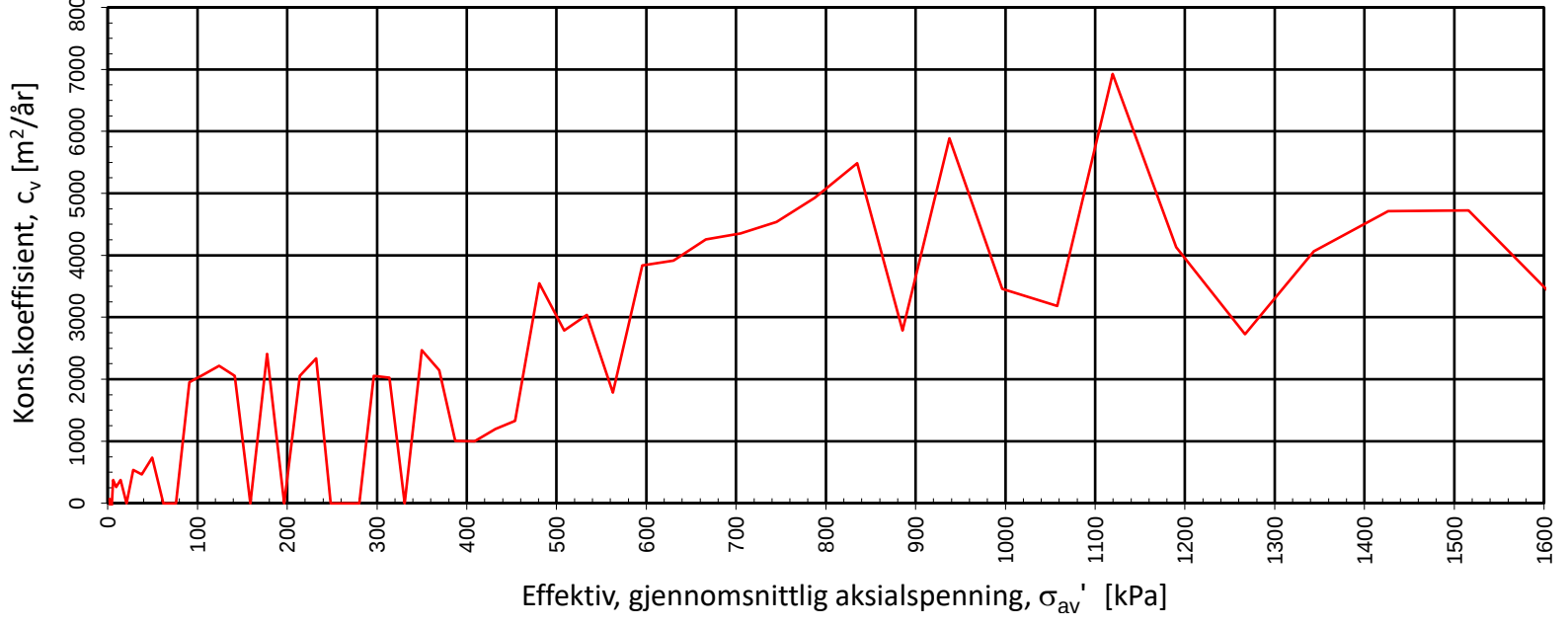
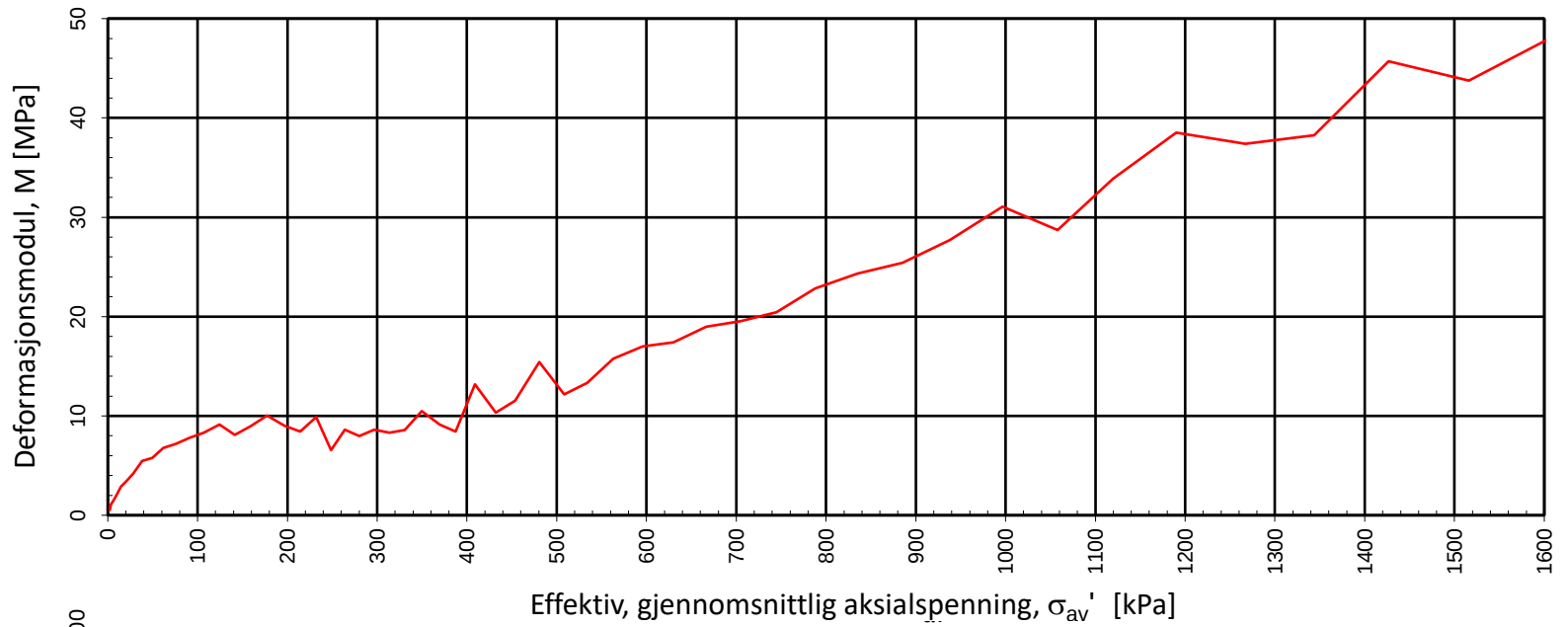
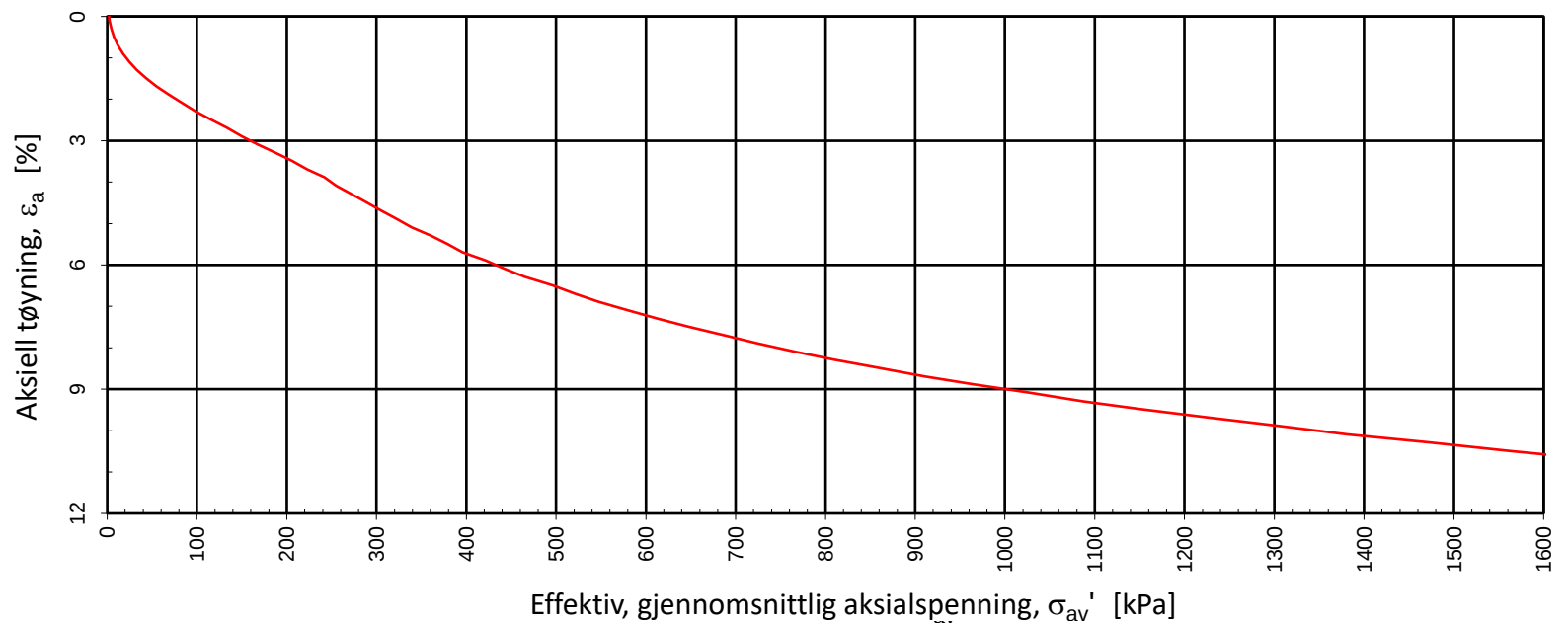
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	6,70	1,96	24,89	1
Frysjaparken Finer AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				GEO	ANNM	BAL
Riverside (Finerfabrikken)				Borpunkt	Dato	Revisjon
				8	02.02.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10229355-02	RIG-TEG-400.2	



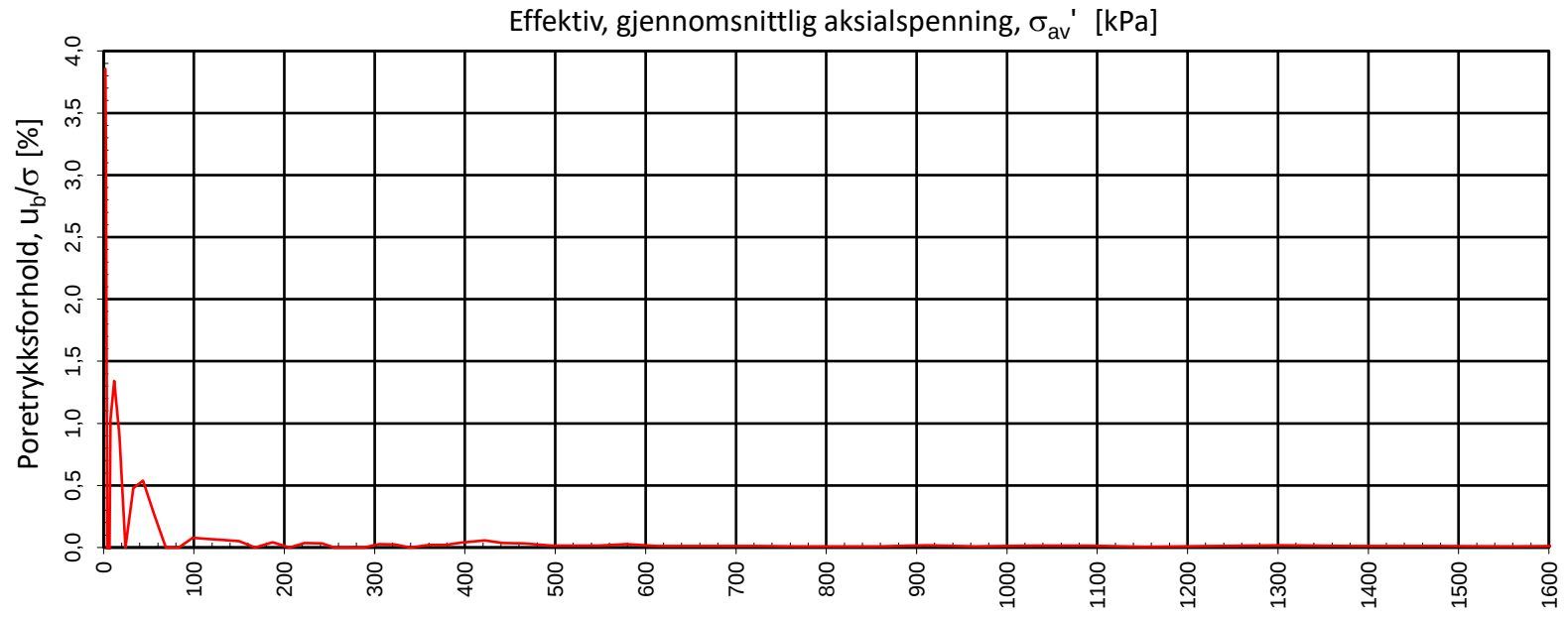
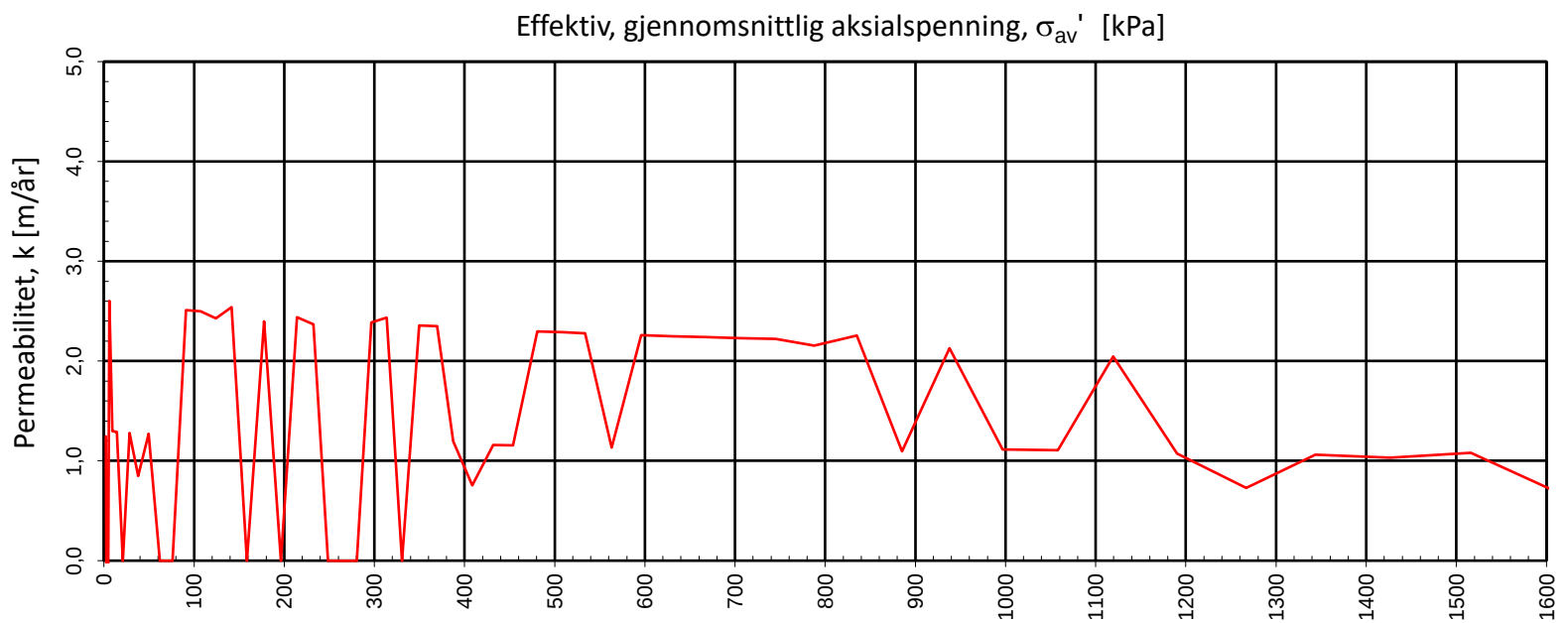
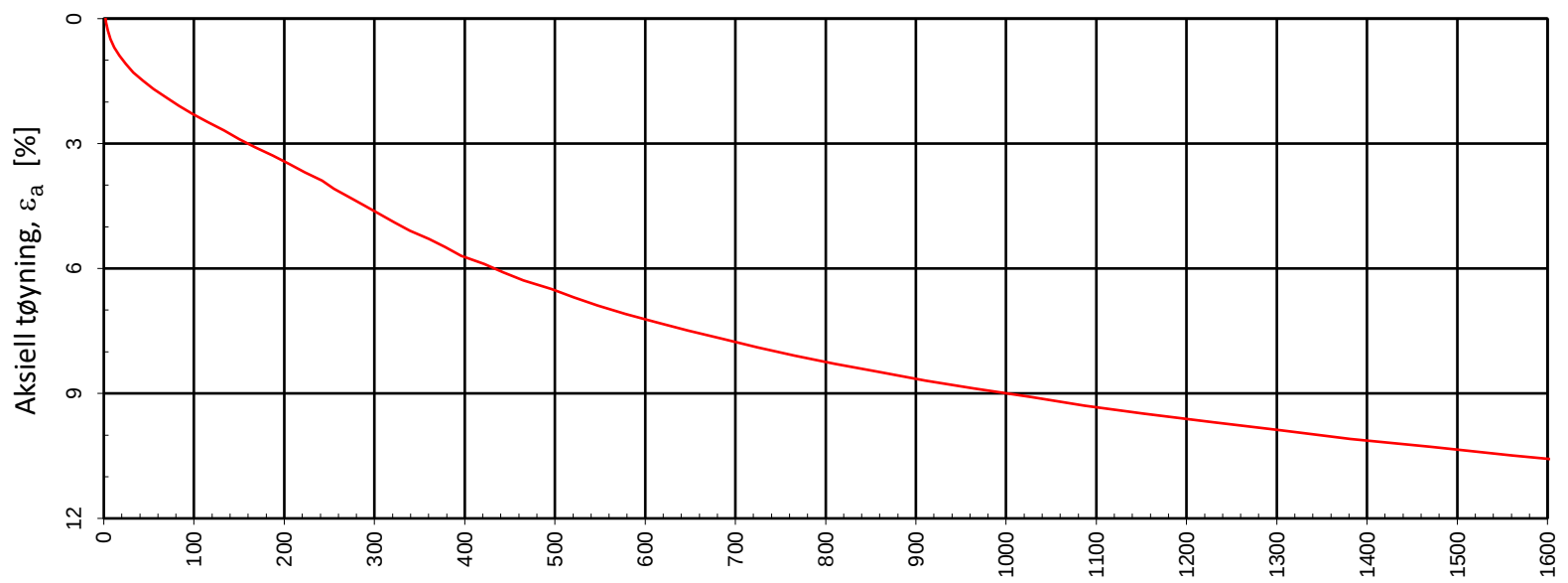
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	14,75	2,02	18,83	1
Frysjaparken Finer AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				GEO	ANNM	BAL
Riverside (Finerfabrikken)				Borpunkt	Dato	Revisjon
				8	02.02.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10229355-02	RIG-TEG-401.1	




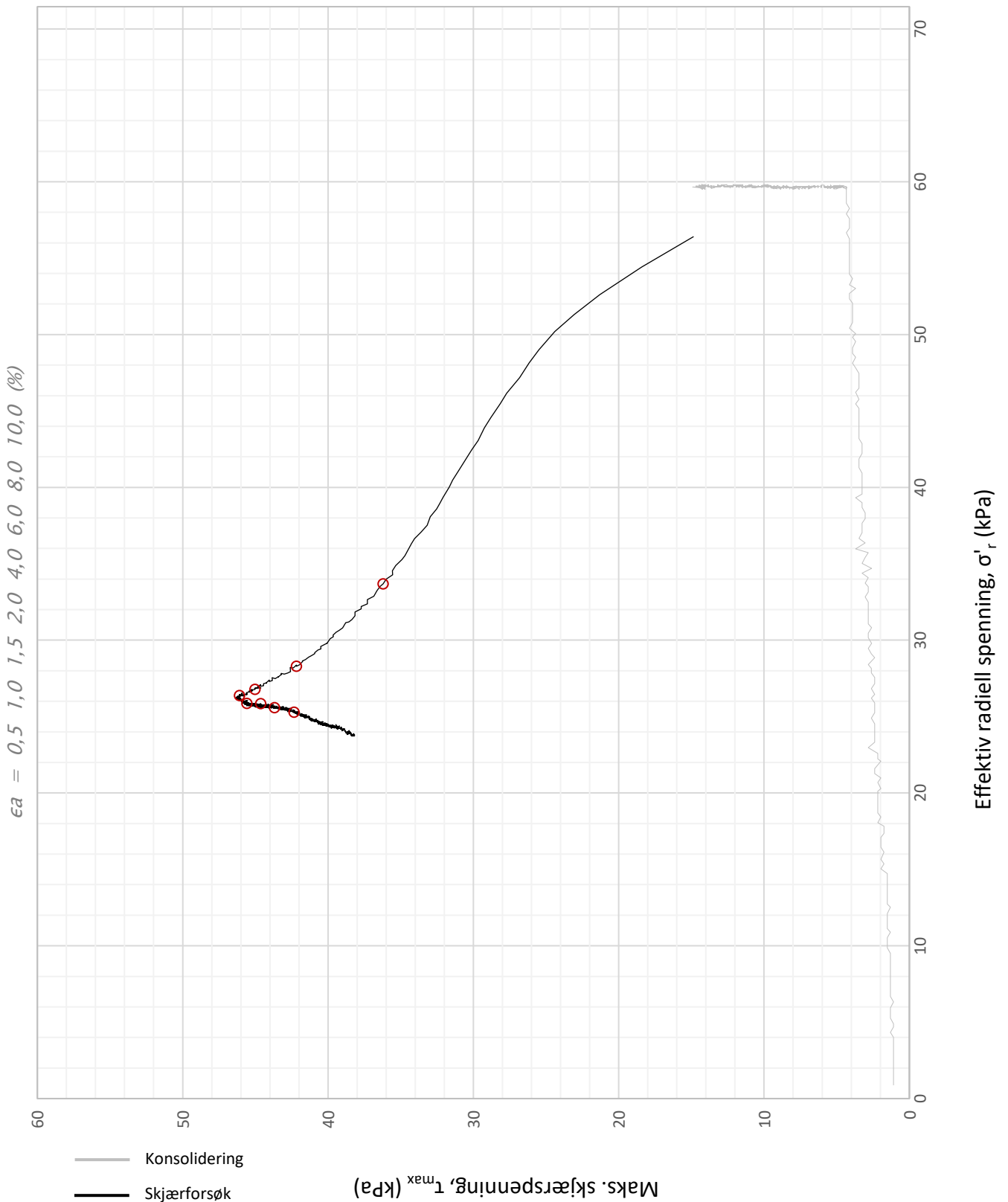
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	14,75	2,02	18,83	1
Frysjaparken Finer AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				GEO	ANNM	BAL
Riverside (Finerfabrikken)				Borpunkt	Dato	Revisjon
				8	02.02.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10229355-02	RIG-TEG-401.2	



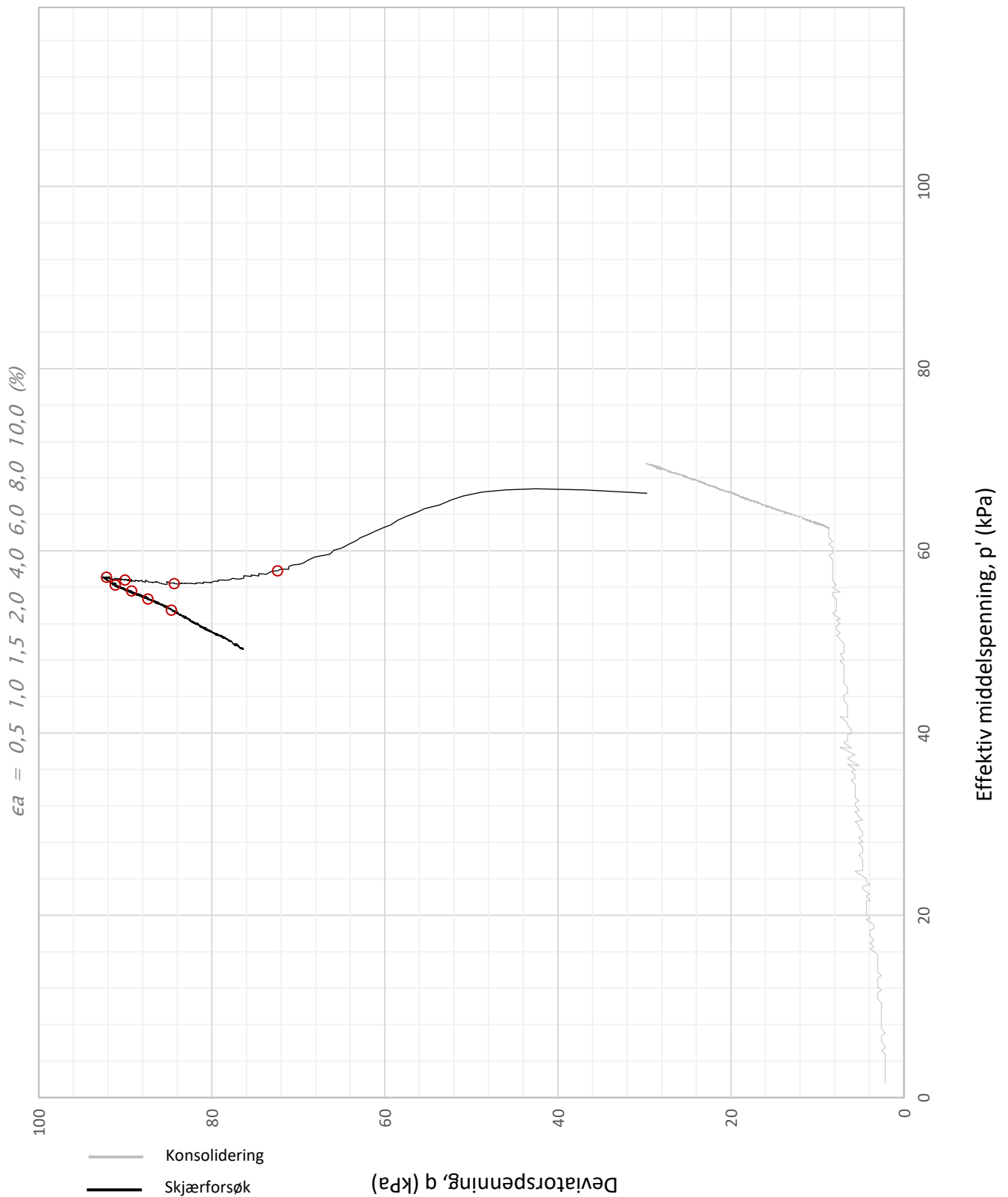
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	4,55	2,02	23,52	1
Frysjaparken Finer AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				GEO	ANNM	BAL
Riverside (Finerfabrikken)				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	18.03.2022	0
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer		Tegningsnummer
				10229355-02		RIG-TEG-402.1



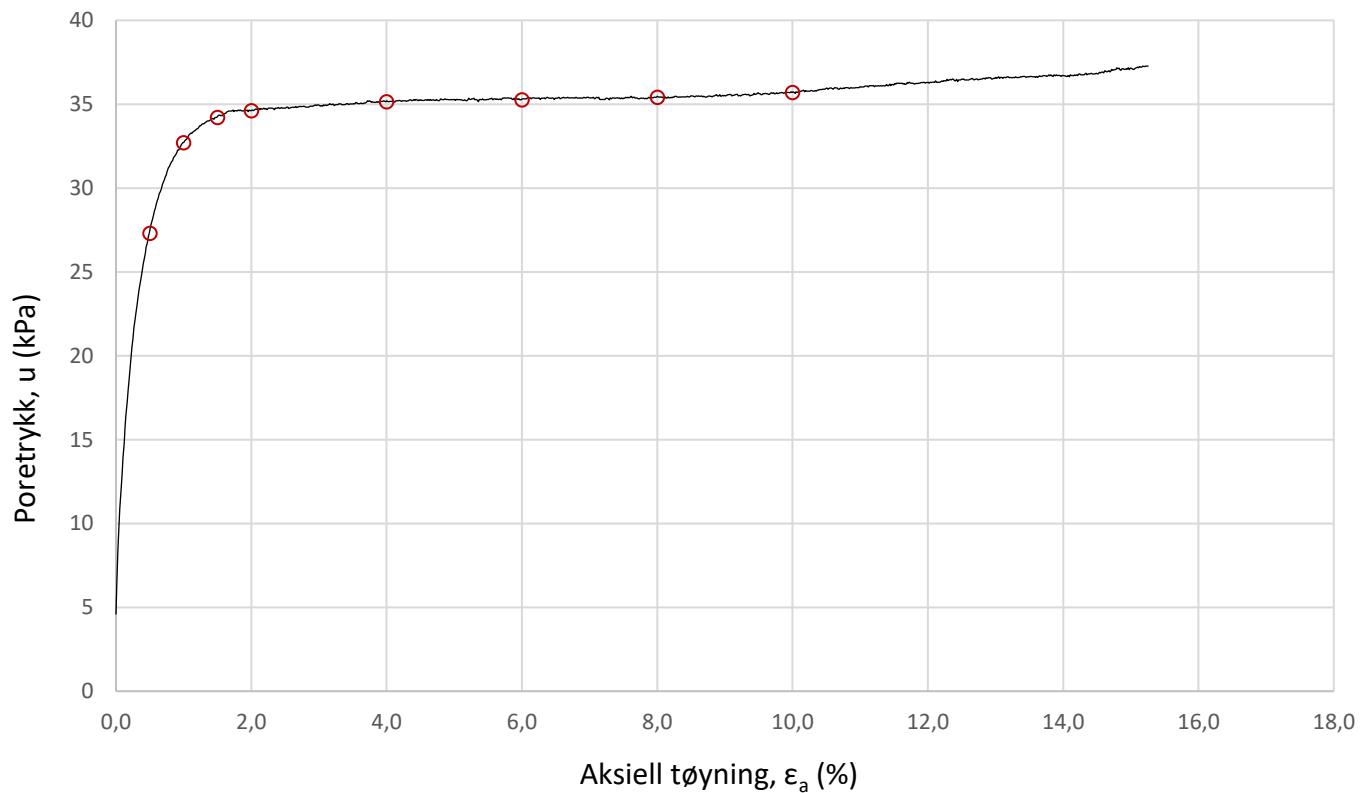
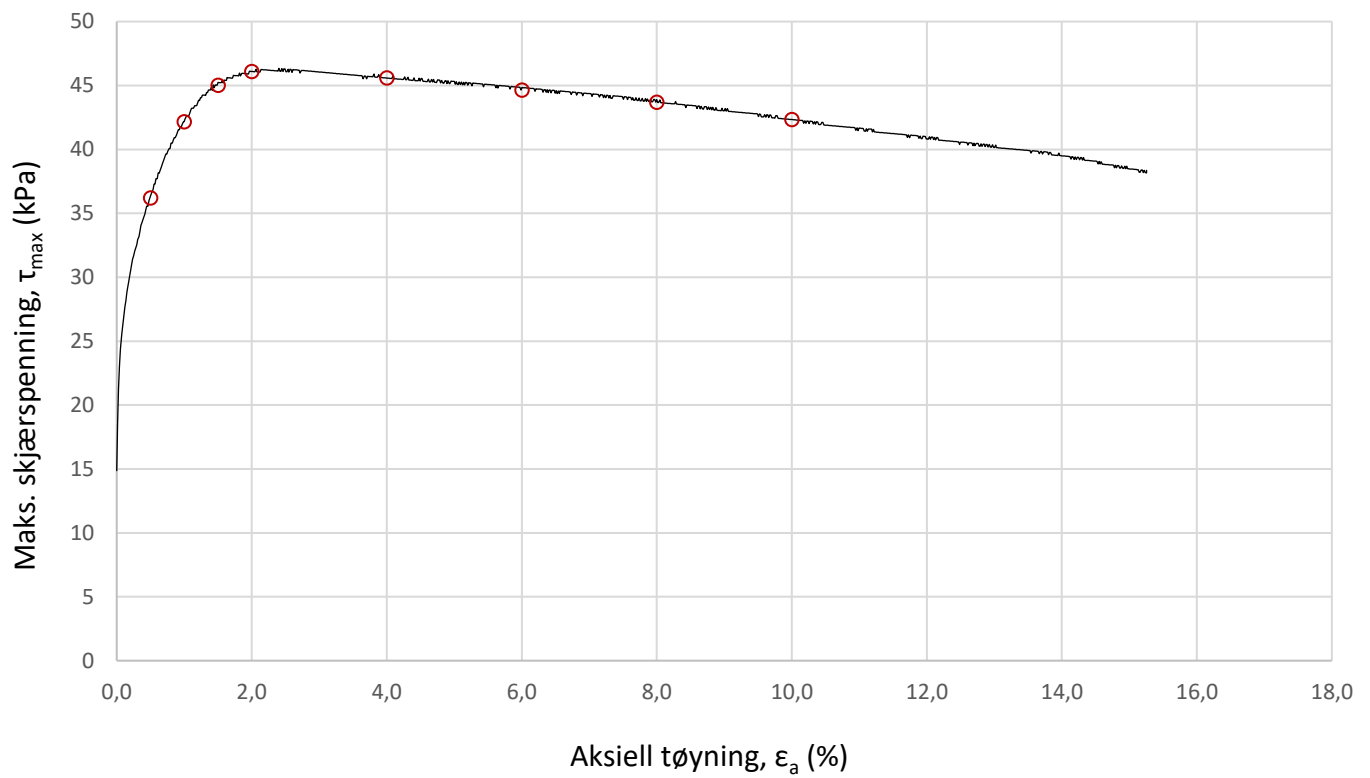
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,00	50,00	4,55	2,02	23,52	1
Frysjaparken Finer AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				GEO	ANNM	BAL
Riverside (Finerfabrikken)				Borpunkt	Dato	Revisjon
				9	18.03.2022	0
		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
				10229355-02	RIG-TEG-402.2	



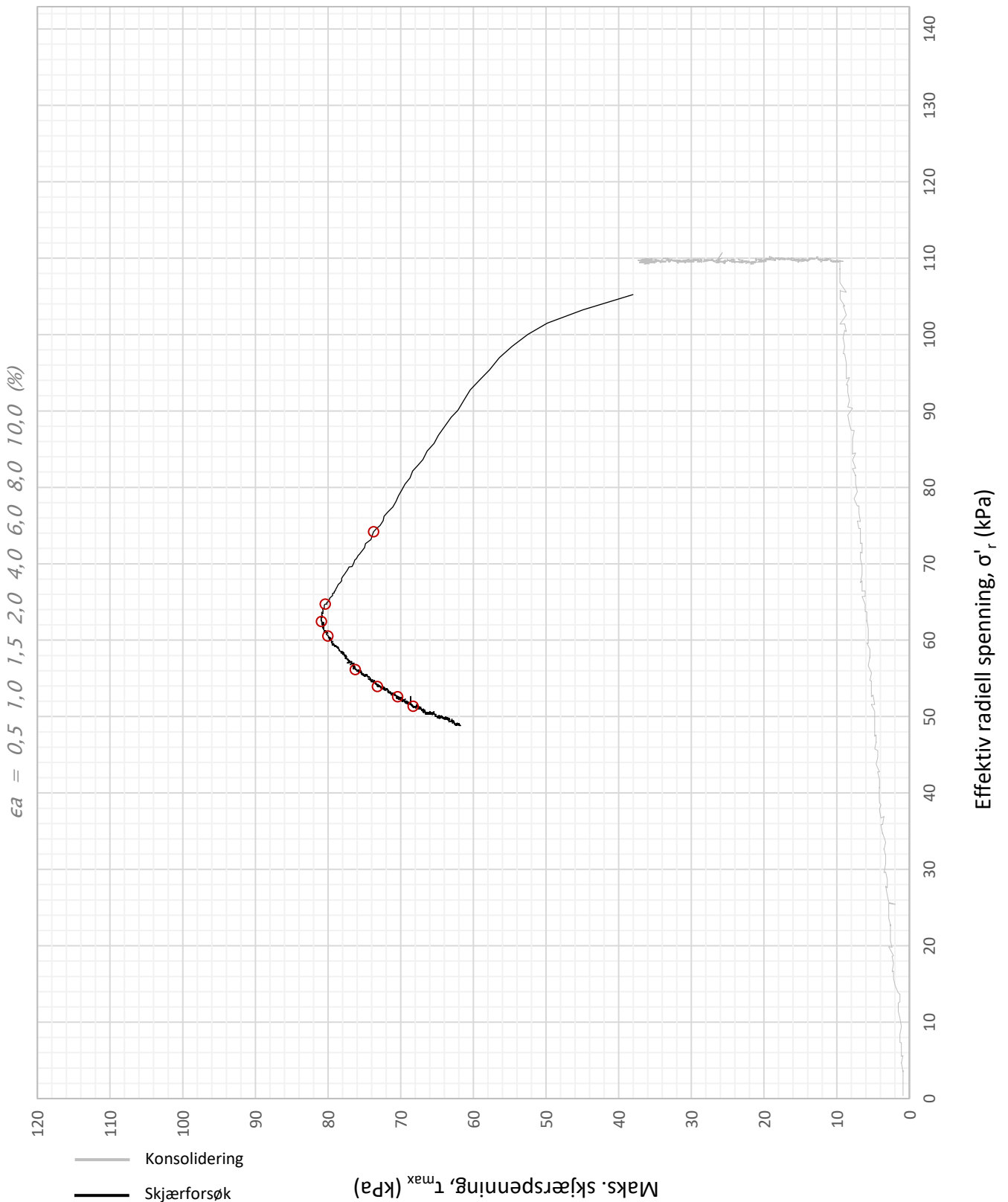
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	6,60 m	2,5 m	19,7	24,7	0,06	2,4	90,0	88,2	59,7
Frysjarparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-450.1			



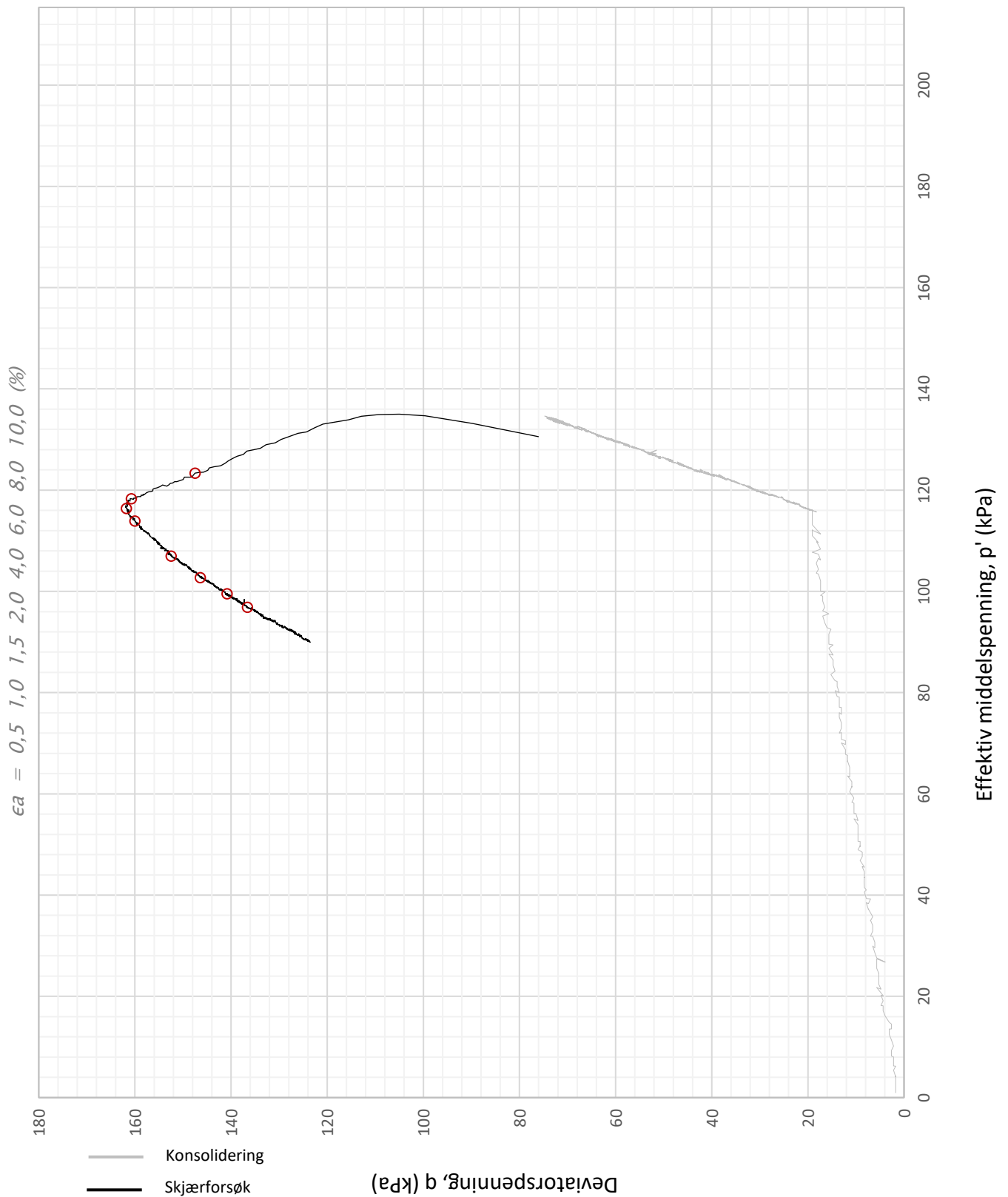
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	6,60 m	2,5 m	19,7	24,7	0,06	2,4	90,0	88,2	59,7
Fryssparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult		Treksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-450.2			



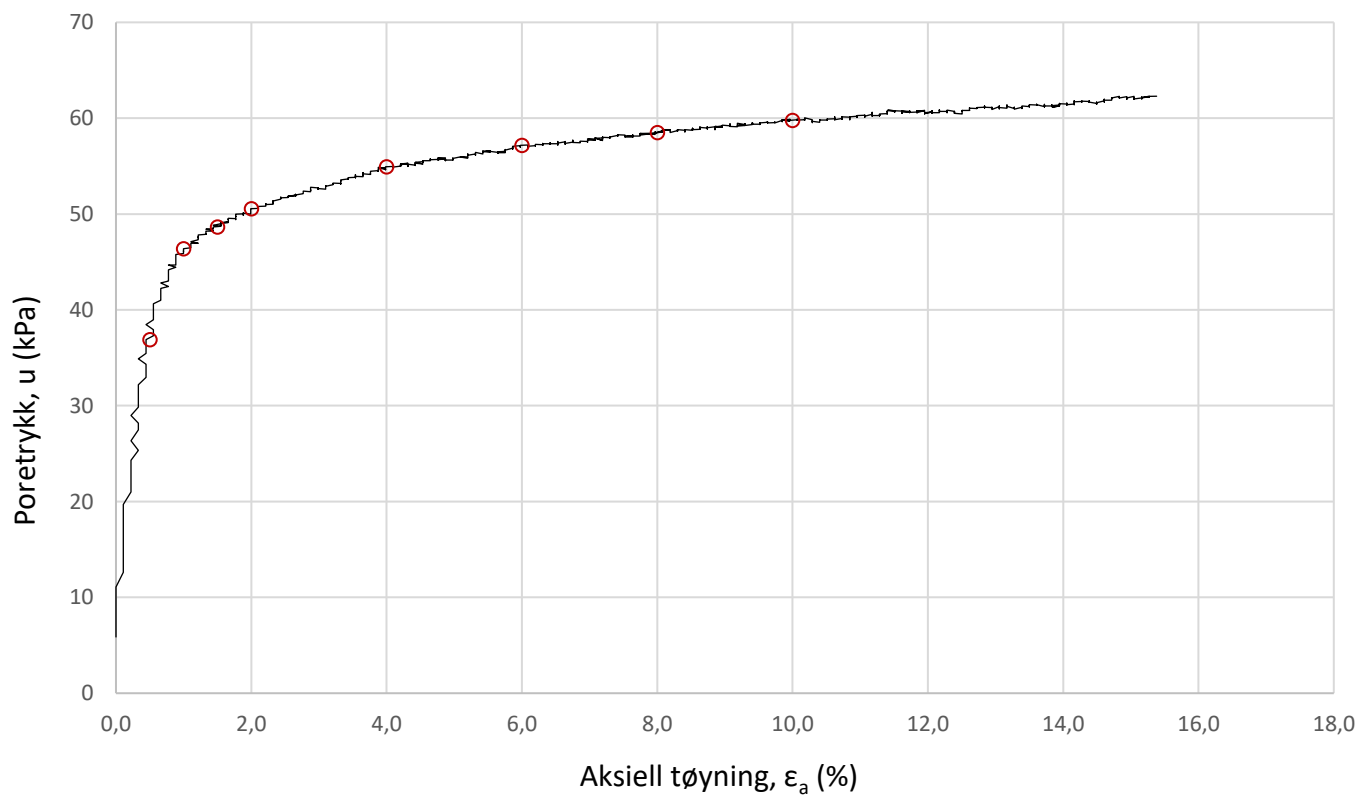
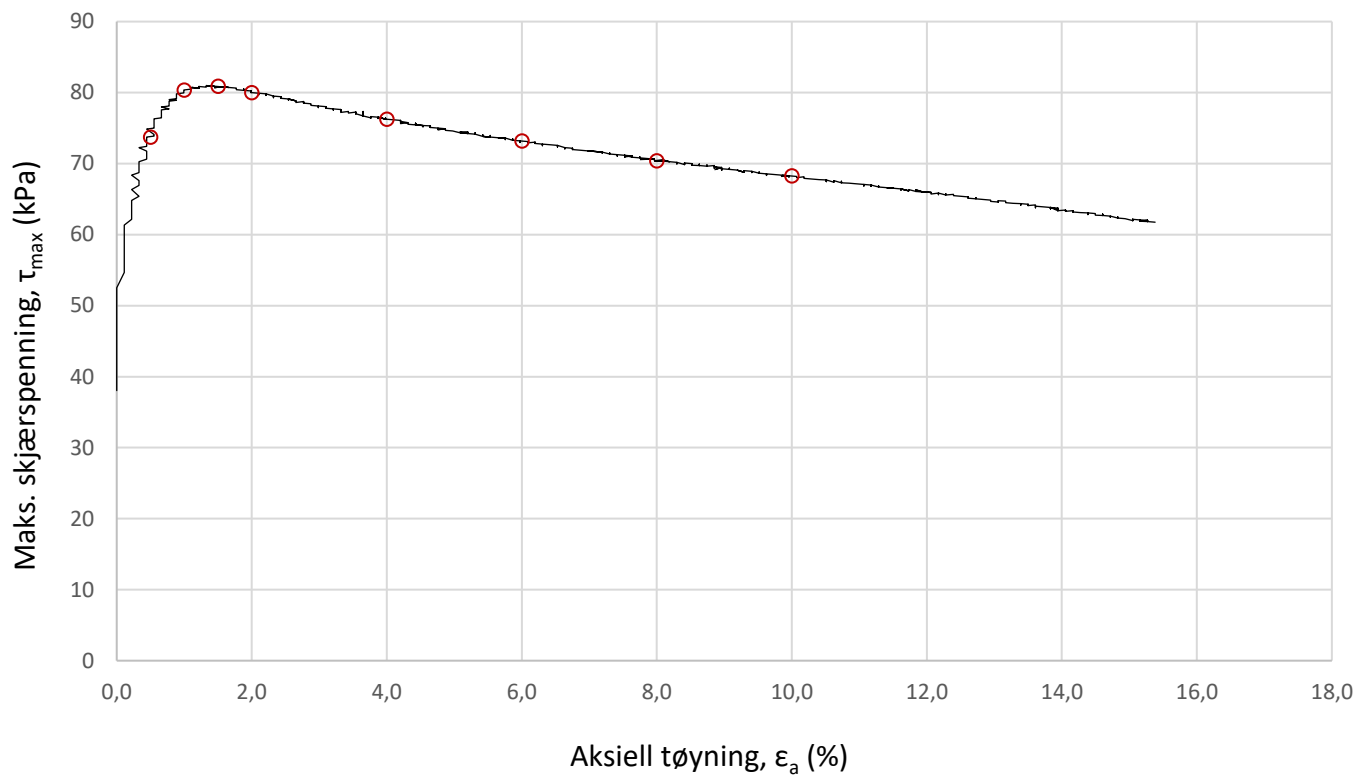
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	6,60 m	2,5 m	19,7	24,7	0,06	2,4	90,0	88,2	59,7
Frysjarparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-450.3			



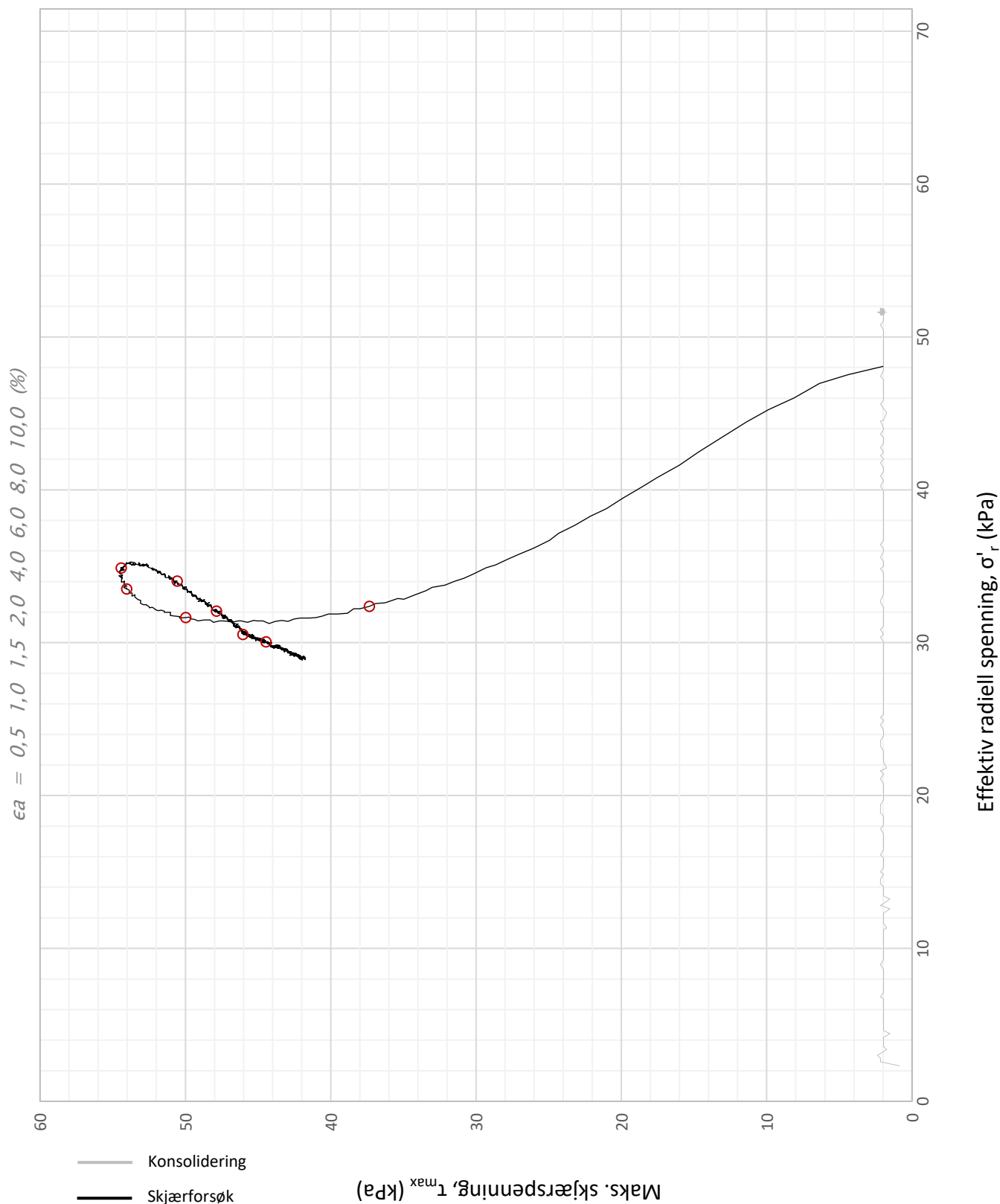
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	14,60 m	2,5 m	20,8	18,6	0,09	2,8	185,0	182,0	109,9
Frysjarparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-451.1			



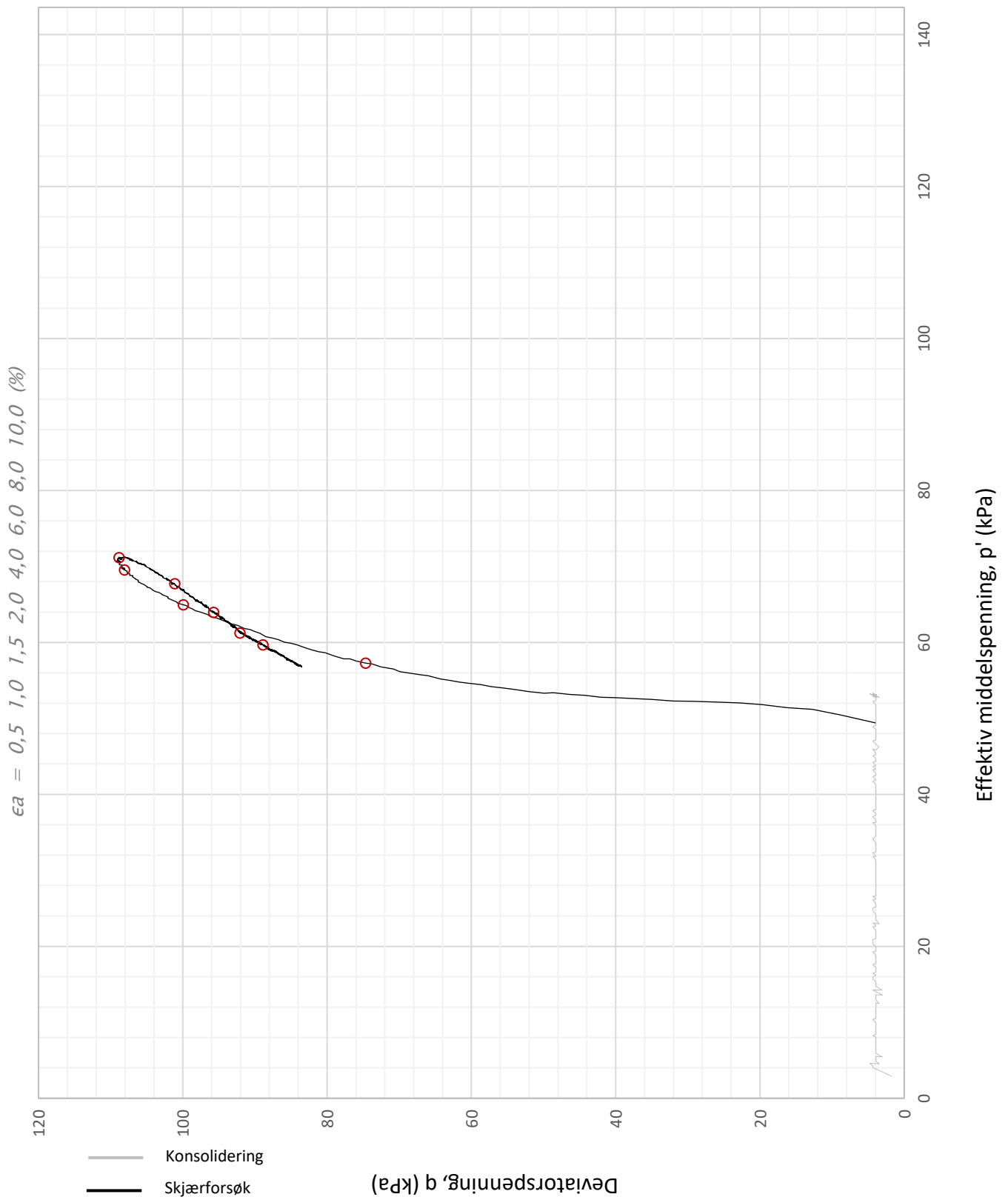
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	14,60 m	2,5 m	20,8	18,6	0,09	2,8	185,0	182,0	109,9
Fryssparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-451.2			



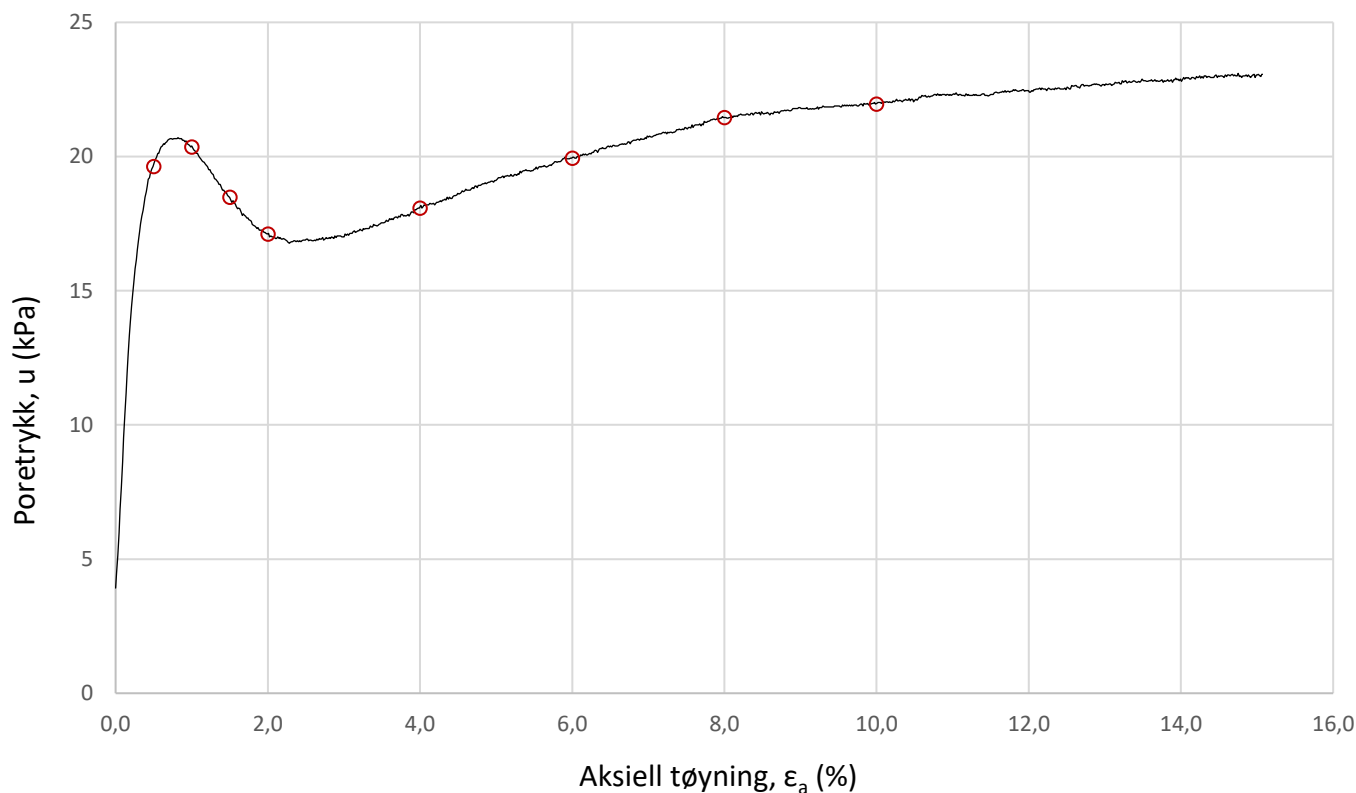
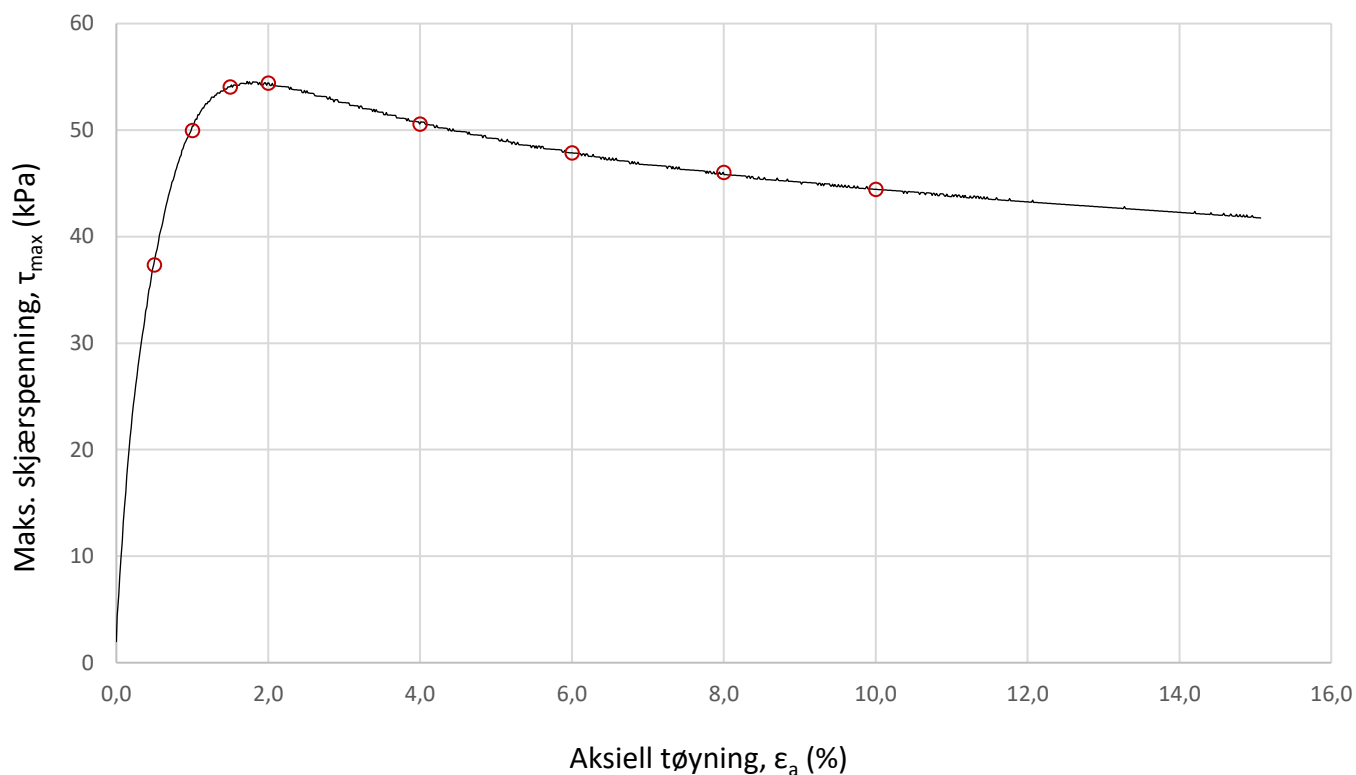
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	14,60 m	2,5 m	20,8	18,6	0,09	2,8	185,0	182,0	109,9
Frysjaparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	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	4,80 m	1,0 m	19,4	28,1	0,02	0,8	55,8	55,5	51,6
Frysjaiparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	23.03.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-452.1			



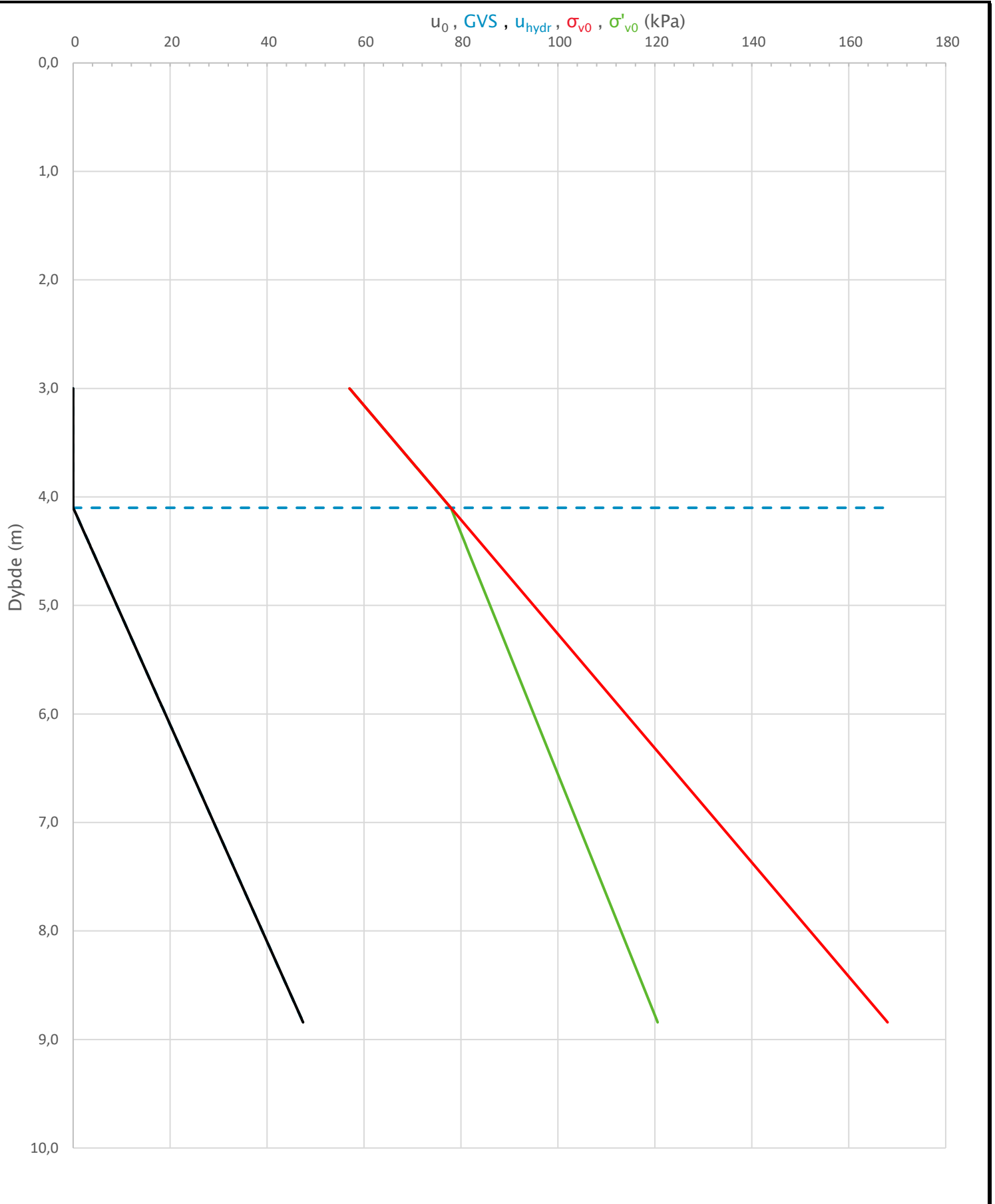
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
q vs. p'	CAUa	4,80 m	1,0 m	19,4	28,1	0,02	0,8	55,8	55,5	51,6
Frysjaparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						EIVSO	GEO	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						9	23.03.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer		Tegningsnummer		
						10229355-02		RIG-TEG-452.2		



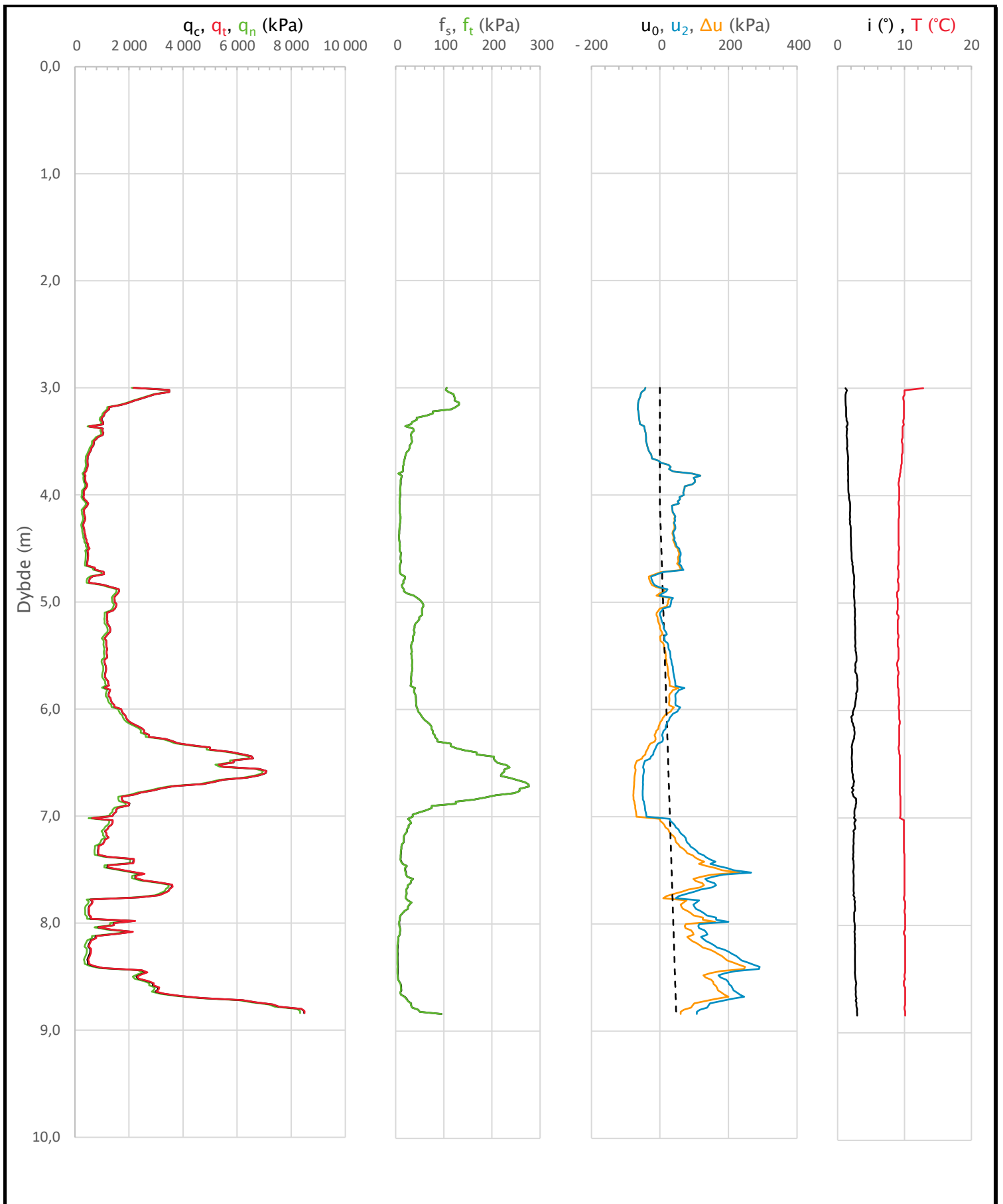
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	4,80 m	1,0 m	19,4	28,1	0,02	0,8	55,8	55,5	51,6

Frysjarparken Finer AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	EIVSO	GEO	BAL
Riverside (Finerfabrikken)	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	23.03.2022	00
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10229355-02	RIG-TEG-452.3	
Treksialforsøk			

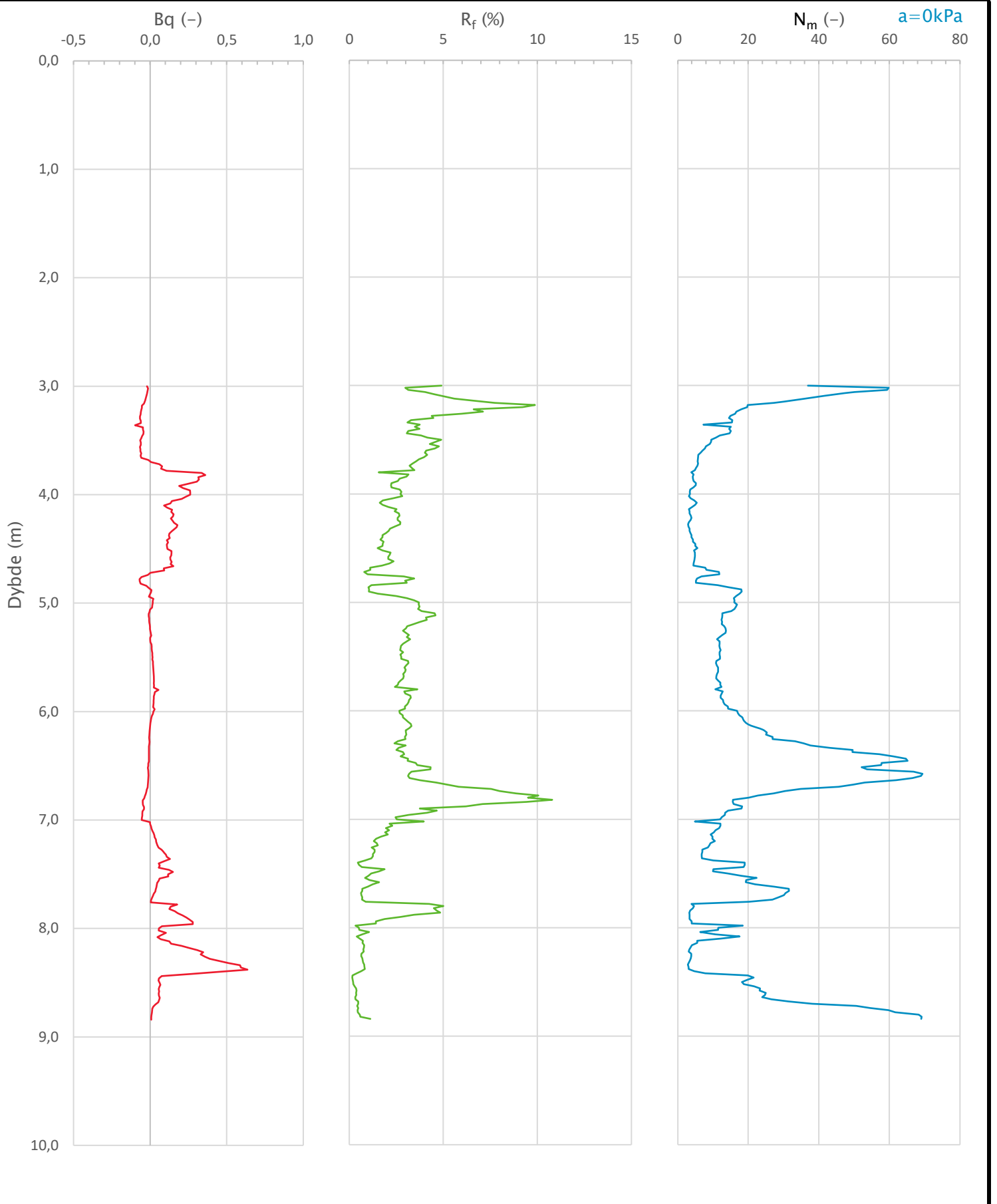
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4704		Boreleder	OBH		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)	3,9		
Kalibreringsdato	16.06.2021		Maks helning (°)	3,0		
Dato sondering	25.01.2022		Maks avstand målinger (m)	0,02		
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1293		3702		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901		0,0103		0,0214	
Arealforhold	0,8550		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,332		0,514		1,583	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7300,7		127,0		257,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-19,5		0,2		4,1	
Avvik under sondering (kPa)	19,5		0,2		4,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,7		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	8480,1		276,6		291,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	21,8	0,3	0,3	0,1	4,3	1,5
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: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull Kote +147,4	
Riverside (Finerfabrikken)					3	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4704	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	BAL		JAF		BAL	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG
Multiconsult		25.01.2022		0		
				Rev. dato 10.02.2022		500.1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +147,4
Riverside (Finerfabrikken)				3	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult	25.01.2022	0	500.2		
		Rev. dato	10.02.2022		

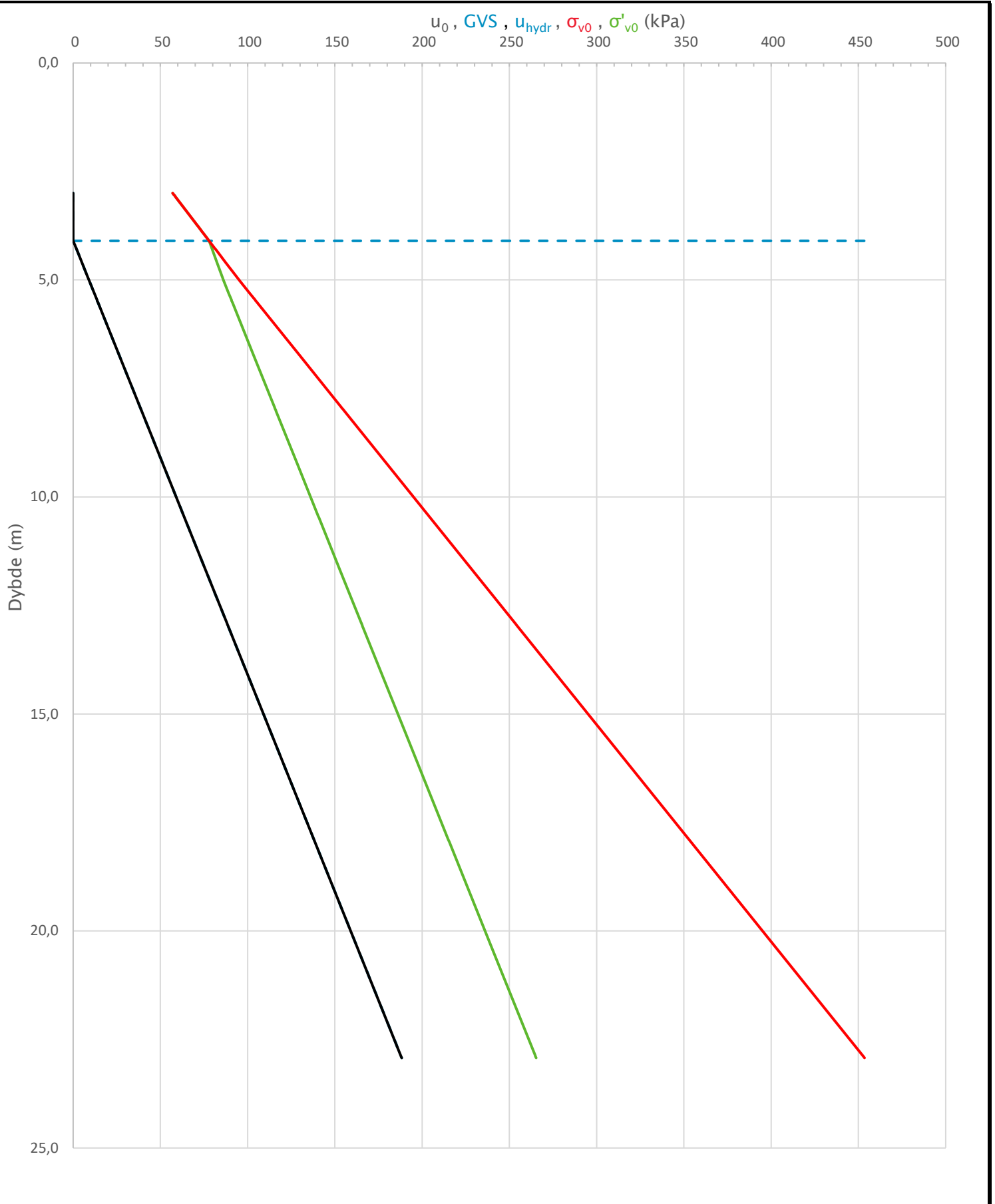


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +147,4
Riverside (Finerfabrikken)				3	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	25.01.2022	0	500.3	
			Rev. dato	10.02.2022	

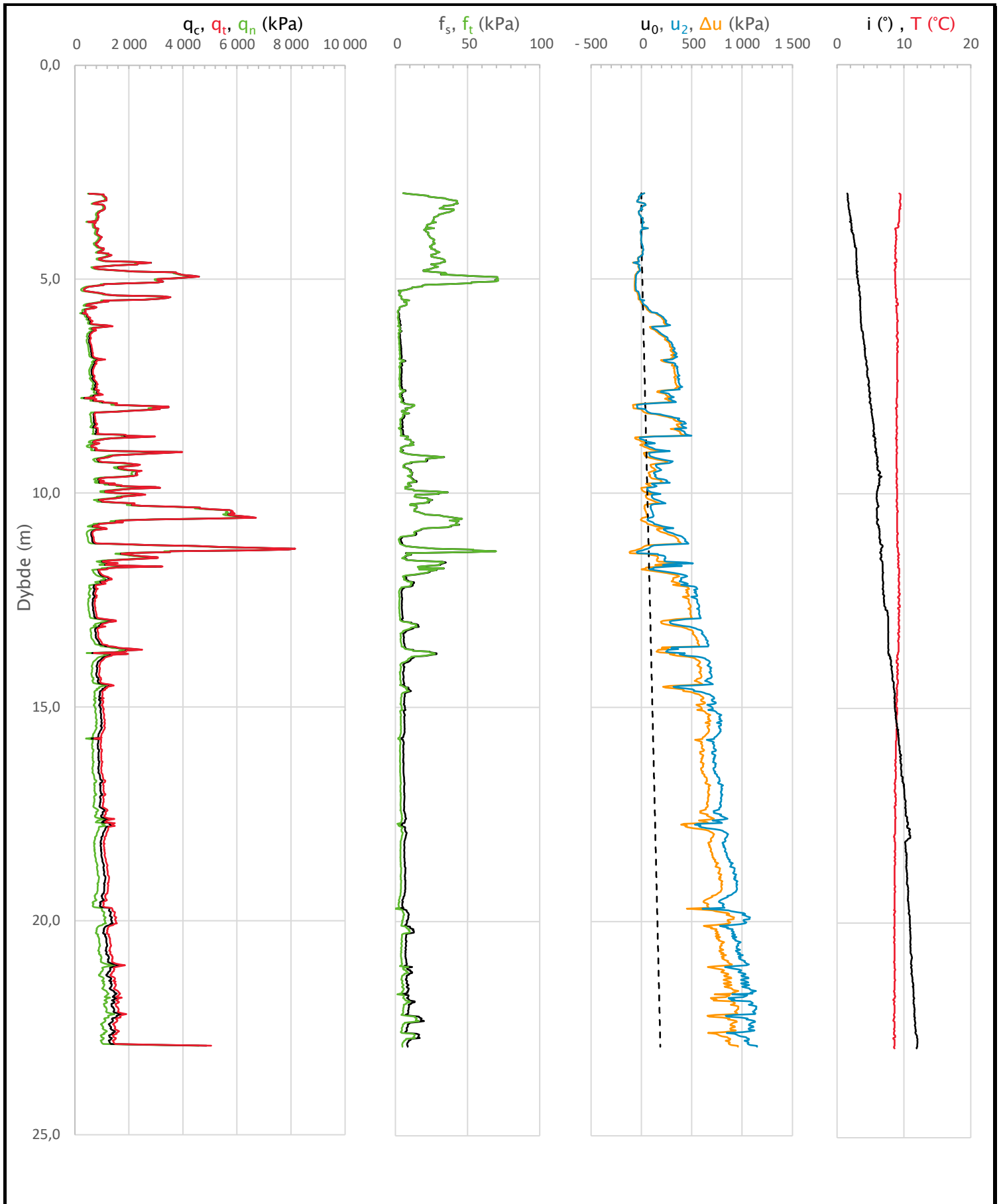


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +147,4
Riverside (Finerfabrikken)				3	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4704	
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult	25.01.2022	0	500.4		
			Rev. dato	10.02.2022	

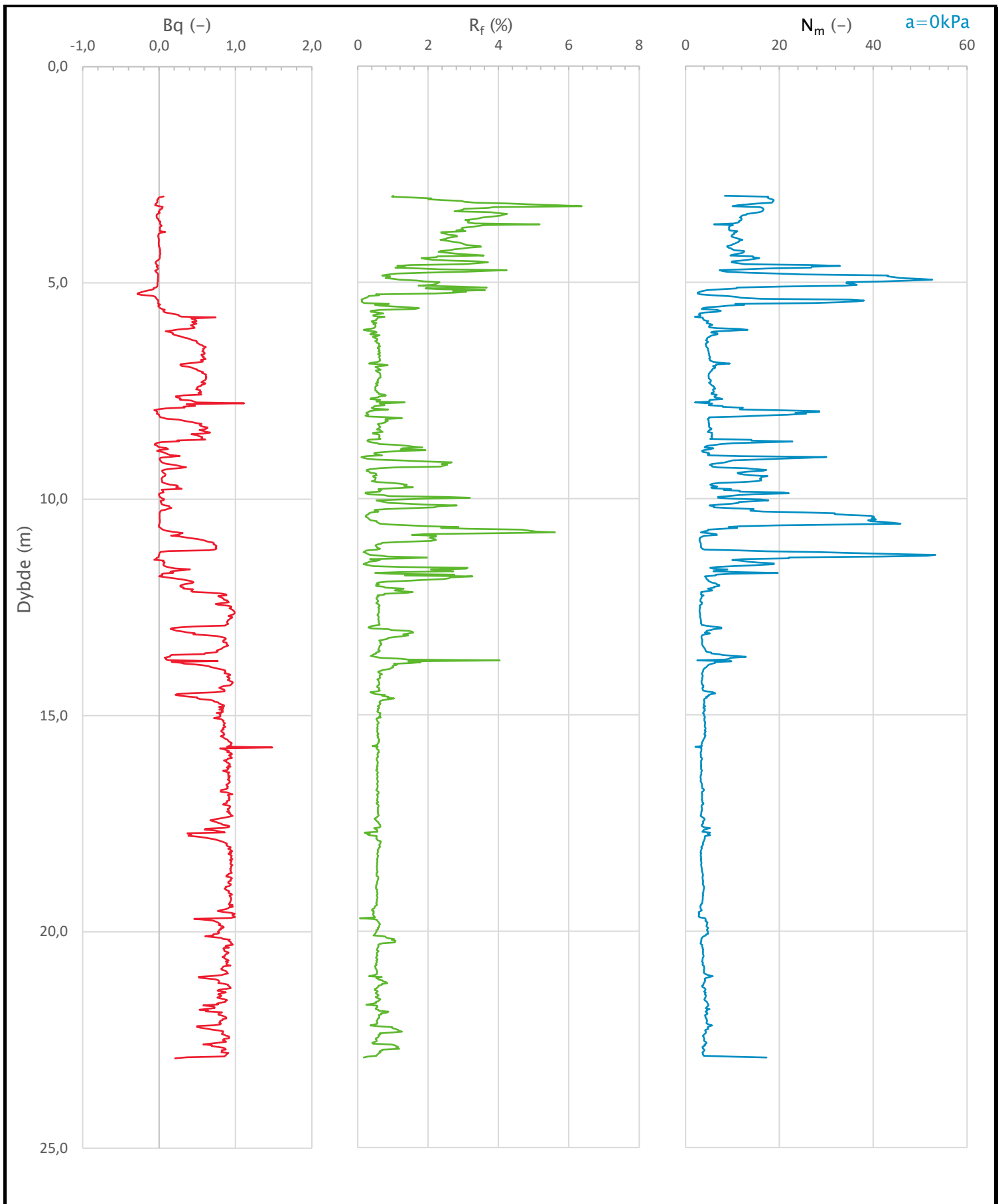
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4704		Boreleder		OBH	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1,1	
Kalibreringsdato	16.06.2021		Maks helning (°)		12,0	
Dato sondering	25.01.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1293		3702		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901		0,0103		0,0214	
Arealforhold	0,8550		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,332		0,514		1,583	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7264,1		126,7		257,8	
Registrert etter sondering (kPa)	23,0		0,9		-2,2	
Avvik under sondering (kPa)	23,0		0,9		2,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,5		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	8148,7		71,2		1147,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	24,1	0,3	0,9	1,3	2,3	0,2
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	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1			Borhull Kote +143,8	
Riverside (Finerfabrikken)					8	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL		1	
Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG		
Multiconsult	25.01.2022	0		501.1		
		Rev. dato		10.02.2022		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +143,8
Riverside (Finerfabrikken)				8	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	25.01.2022	0	501.2	
			Rev. dato	10.02.2022	

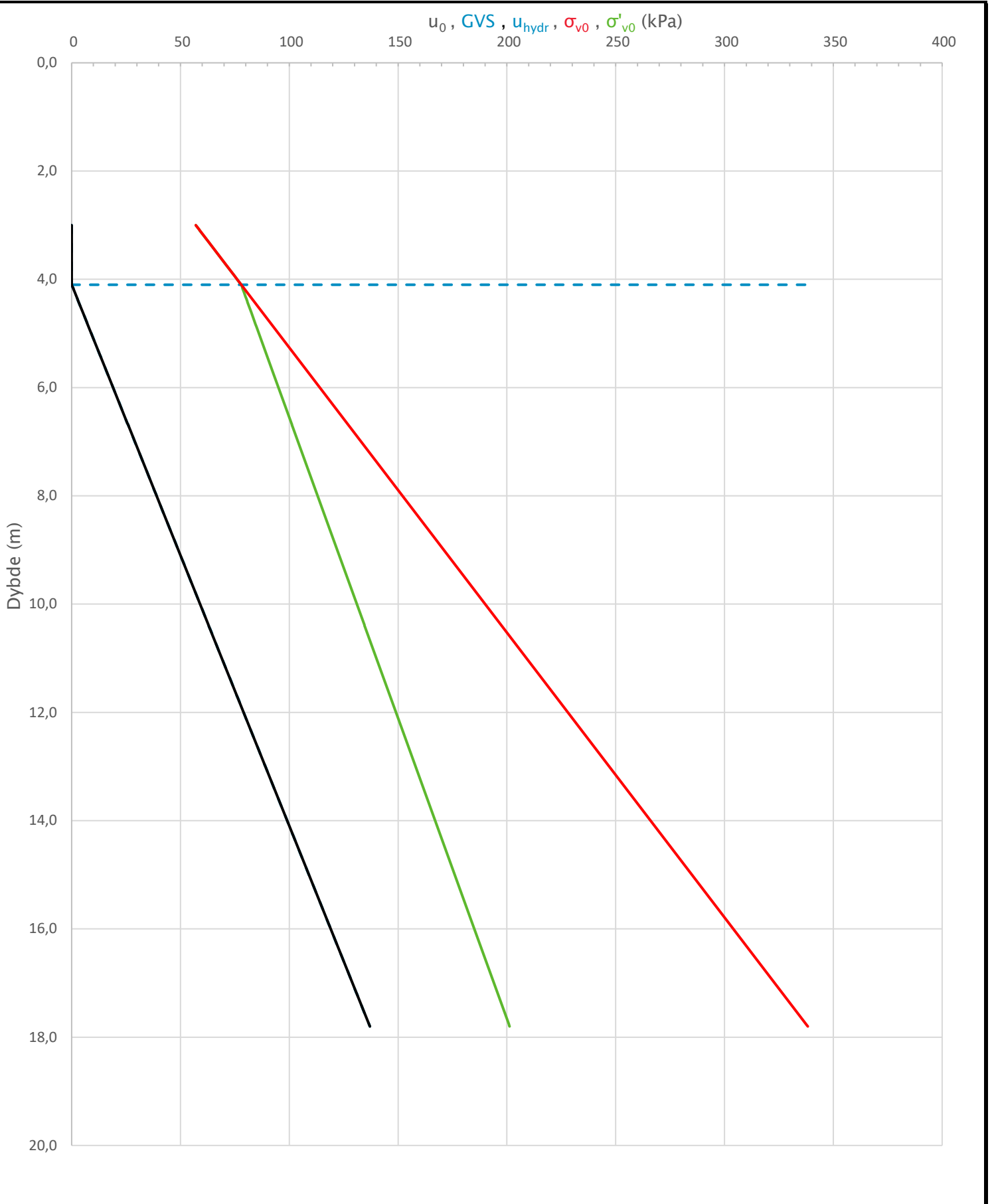


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +143,8
Riverside (Finerfabrikken)				8	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	25.01.2022	0	501.3	
			Rev. dato	10.02.2022	

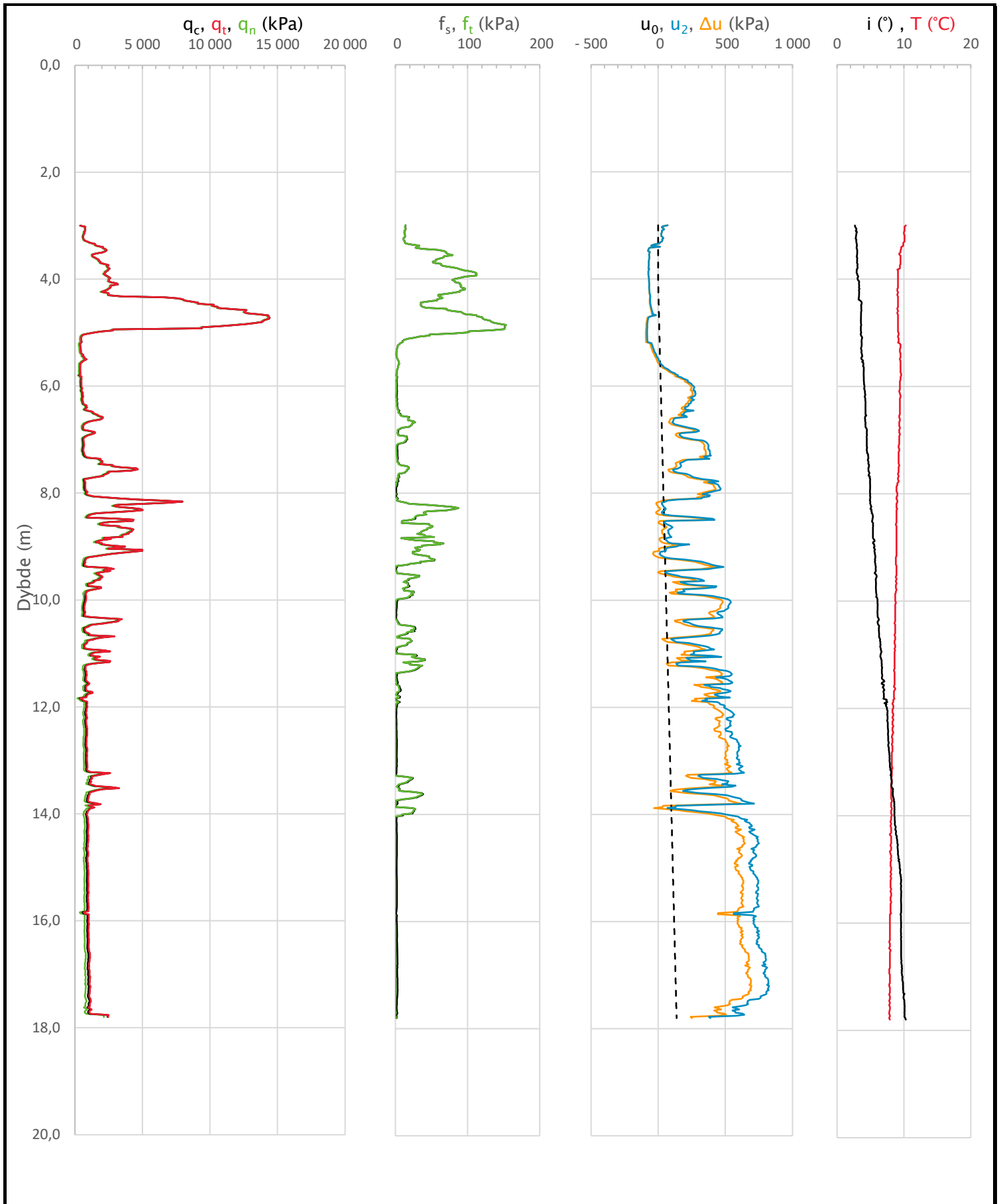


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +143,8
Riverside (Finerfabrikken)				8	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	25.01.2022	0	501.4	
			Rev. dato	10.02.2022	

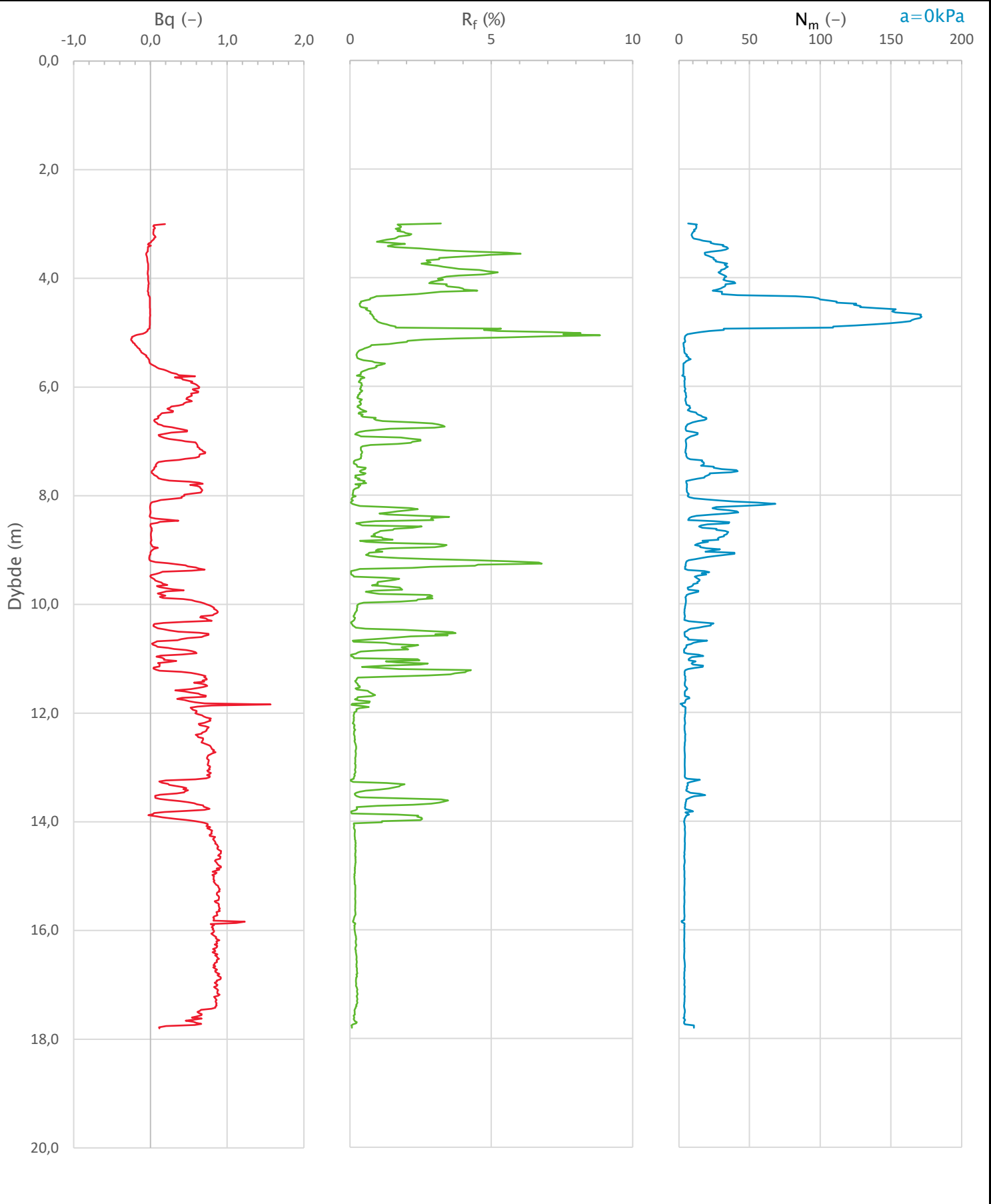
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4704		Boreleder	OBH		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)	2,5		
Kalibreringsdato	16.06.2021		Maks helning (°)	10,3		
Dato sondering	26.01.2022		Maks avstand målinger (m)	0,02		
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1293		3702		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901		0,0103		0,0214	
Arealforhold	0,8550		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,332		0,514		1,583	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7239,3		126,9		255,8	
Registrert etter sondering (kPa)	56,6		0,3		1,7	
Avvik under sondering (kPa)	56,6		0,3		1,7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,1		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	14424,4		153,3		826,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	58,3	0,4	0,3	0,2	1,8	0,2
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		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull Kote +143	
Riverside (Finerfabrikken)					10	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4704	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	BAL		JAF		BAL	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG
Multiconsult		26.01.2022		0		
				Rev. dato 10.02.2022		502.1
Anvend.klasse 1						



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +143
Riverside (Finerfabrikken)				10	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	26.01.2022	0	502.2	
			Rev. dato	10.02.2022	

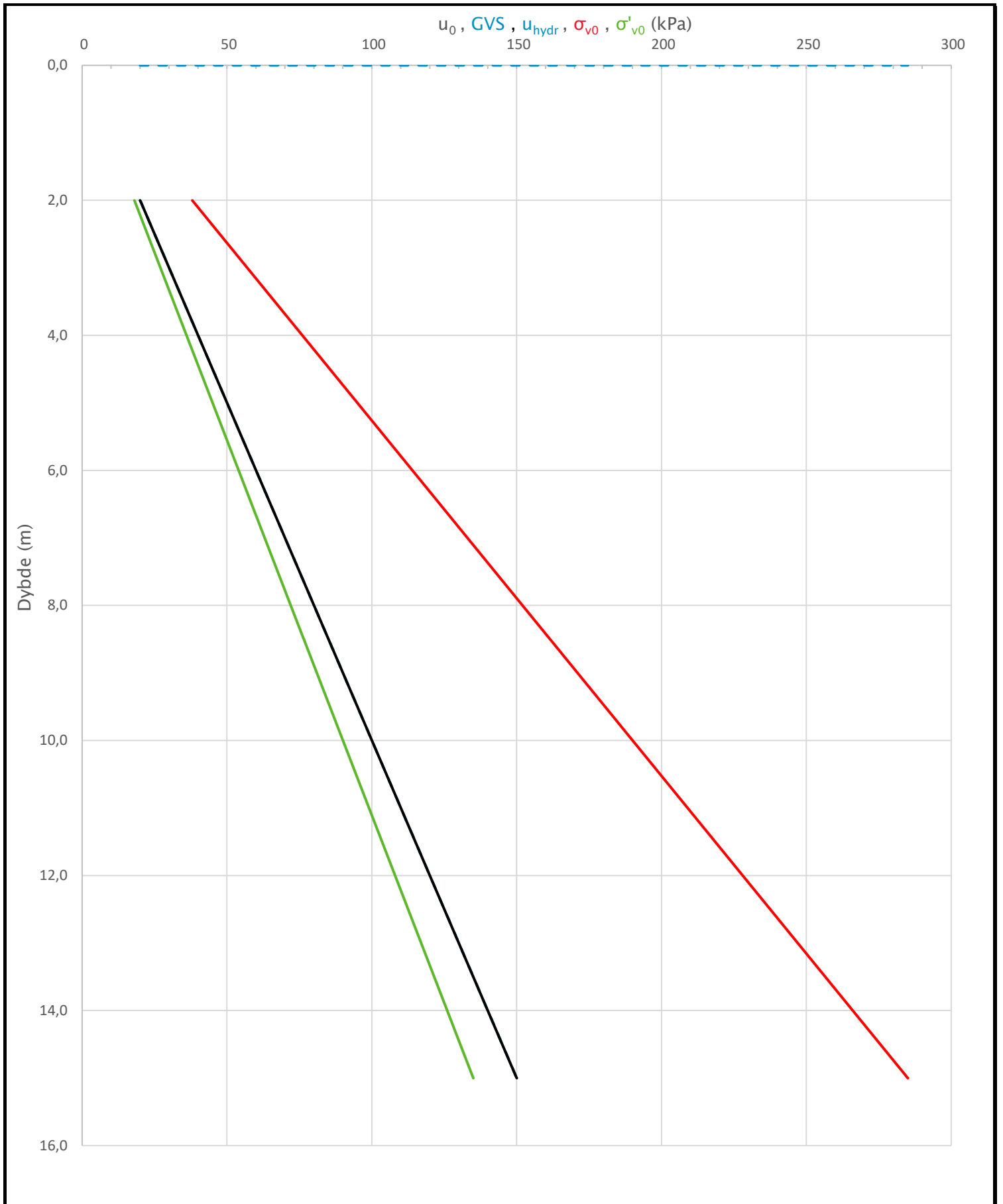


Prosjekt Riverside (Finerfabrikken)		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull 10	Kote +143
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer 4704	
Multiconsult	Tegnet BAL	Kontrollert JAF	Godkjent BAL	Anvend.klasse	1
	Utførende Multiconsult	Dato sondering 26.01.2022	Revisjon 0	RIG-TEG	502.3
			Rev. dato	10.02.2022	

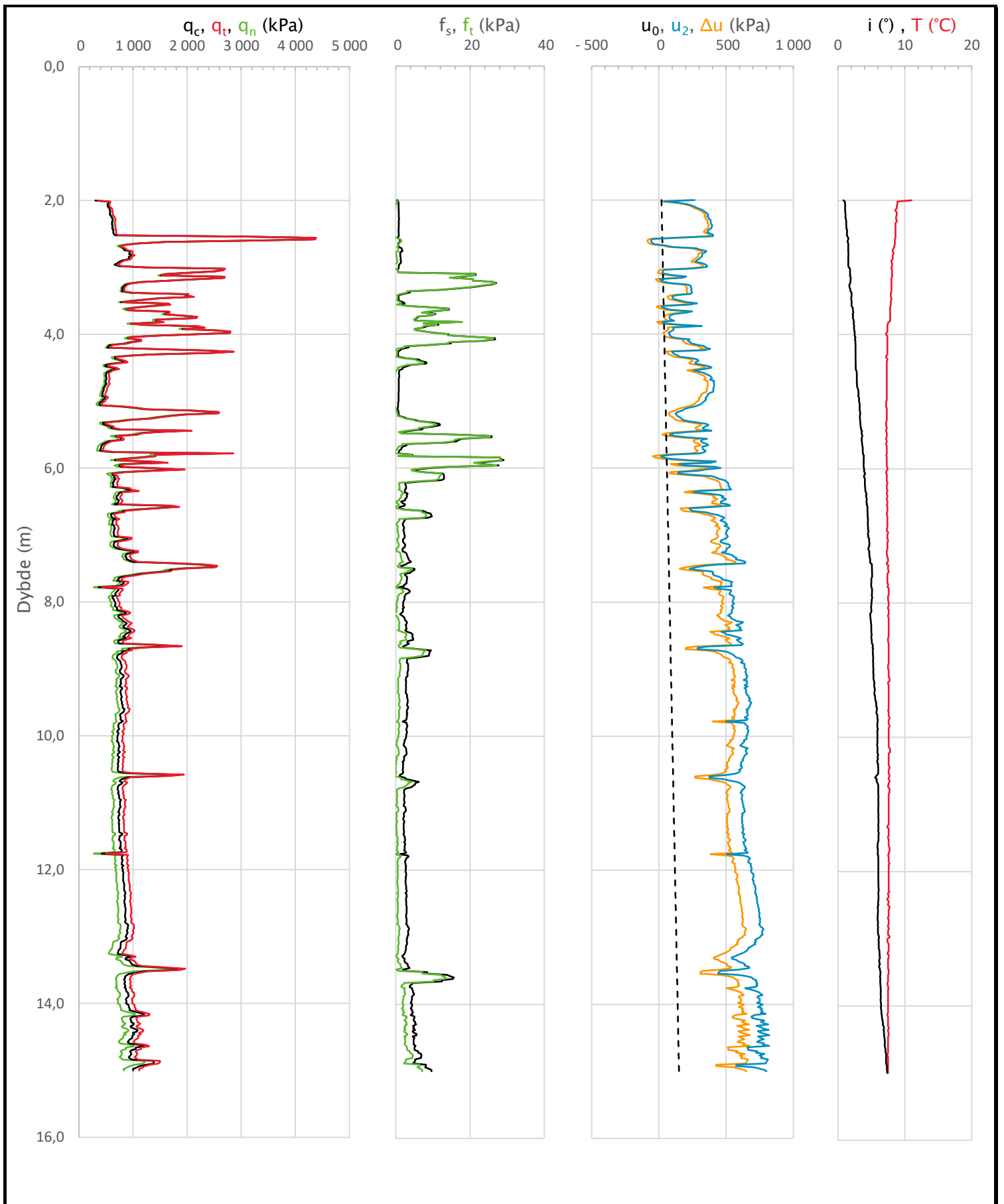


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +143
Riverside (Finerfabrikken)				10	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4704	
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult	26.01.2022	0	502.4		
		Rev. dato	10.02.2022		

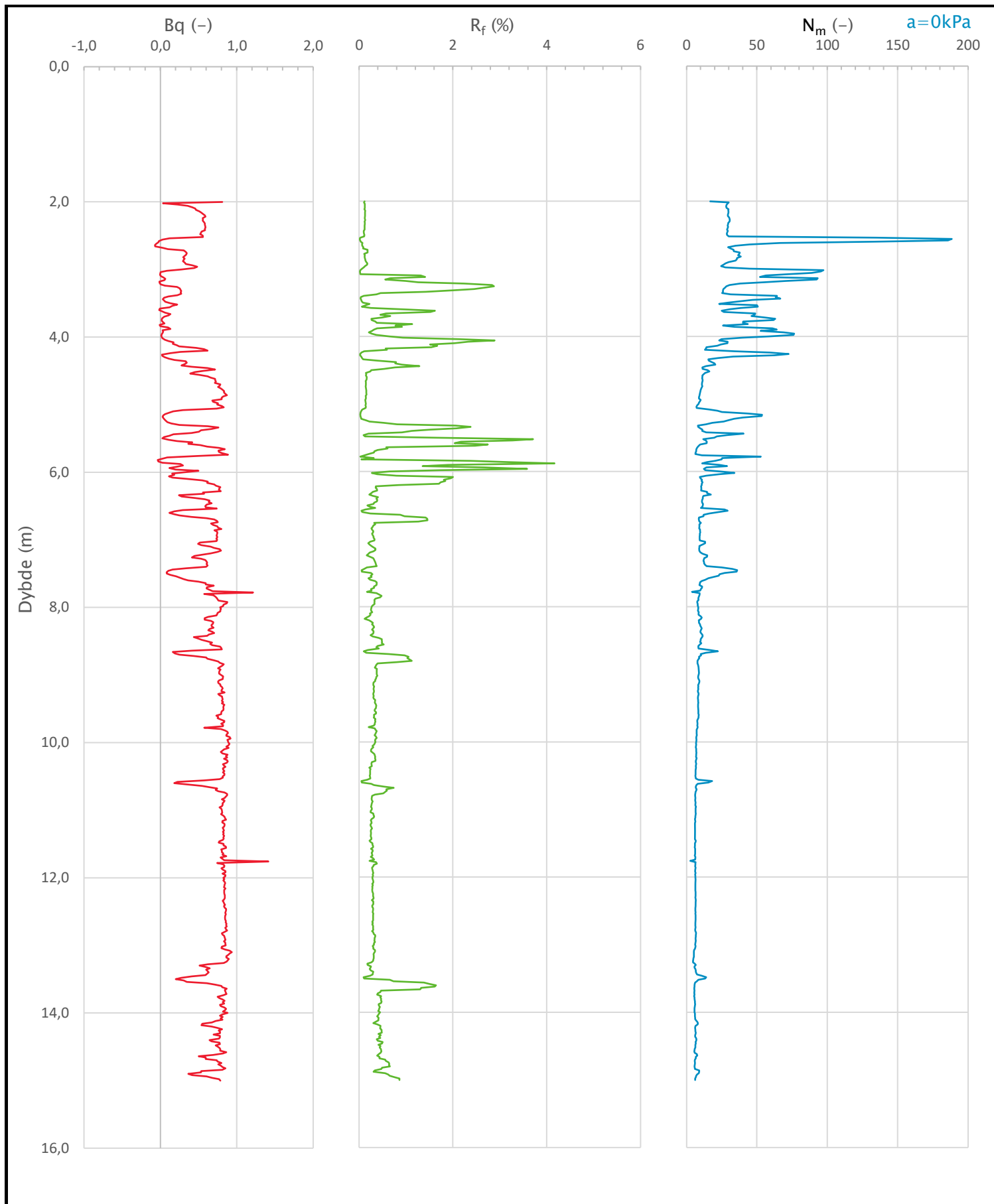
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4704		Boreleder		Ole B	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		3,8	
Kalibreringsdato	16.06.2021		Maks helning (°)		7,4	
Dato sondering	03.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1293		3702		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901		0,0103		0,0214	
Arealforhold	0,8550		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,332		0,514		1,583	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7306,6		126,7		257,8	
Registrert etter sondering (kPa)	-4,8		0,5		-2,0	
Avvik under sondering (kPa)	4,8		0,5		2,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,7		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	4367,4		29,1		822,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7,1	0,2	0,6	1,9	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		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull Kote +137,9	
Riverside (Finerfabrikken)					9	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4704	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	BAL		JAF		BAL	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG
Multiconsult		03.03.2022		0		
				Rev. dato 21.04.2022		503.1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +137,9
Riverside (Finerfabrikken)				9	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult	03.03.2022	0	21.04.2022	503.2	

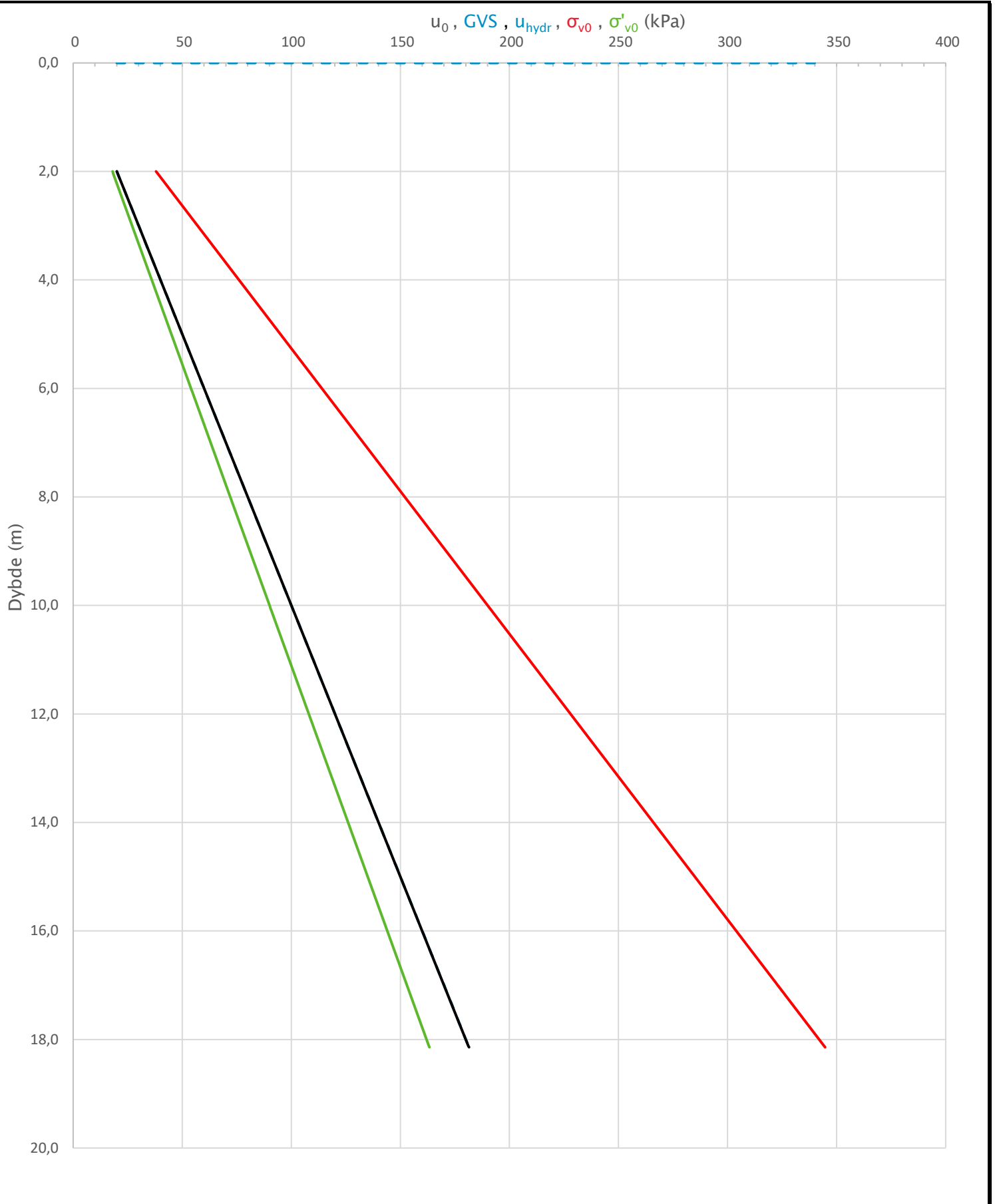


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +137,9
Riverside (Finerfabrikken)				9	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAL	JAF	BAL		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	503.3
	Multiconsult	03.03.2022	0 Rev. dato 21.04.2022		

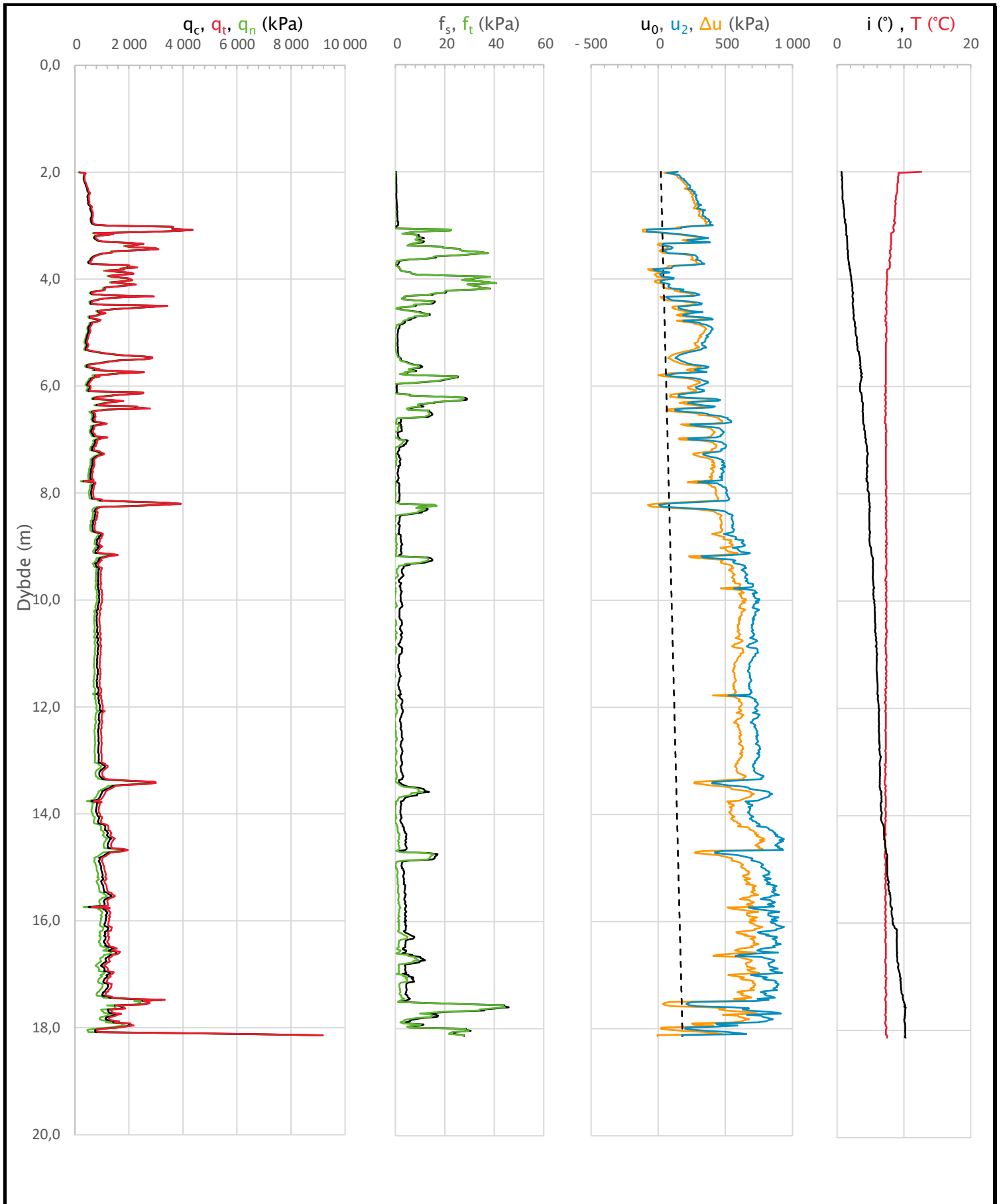


Prosjekt Riverside (Finerfabrikken)		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull 9 Kote +137,9
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondennummer 4704
Multiconsult	Tegnet BAL	Kontrollert JAF	Godkjent BAL	Anvend.klasse 1
	Utførende Multiconsult	Dato sondering 03.03.2022	Revisjon 0 Rev. dato 21.04.2022	RIG-TEG 503.4

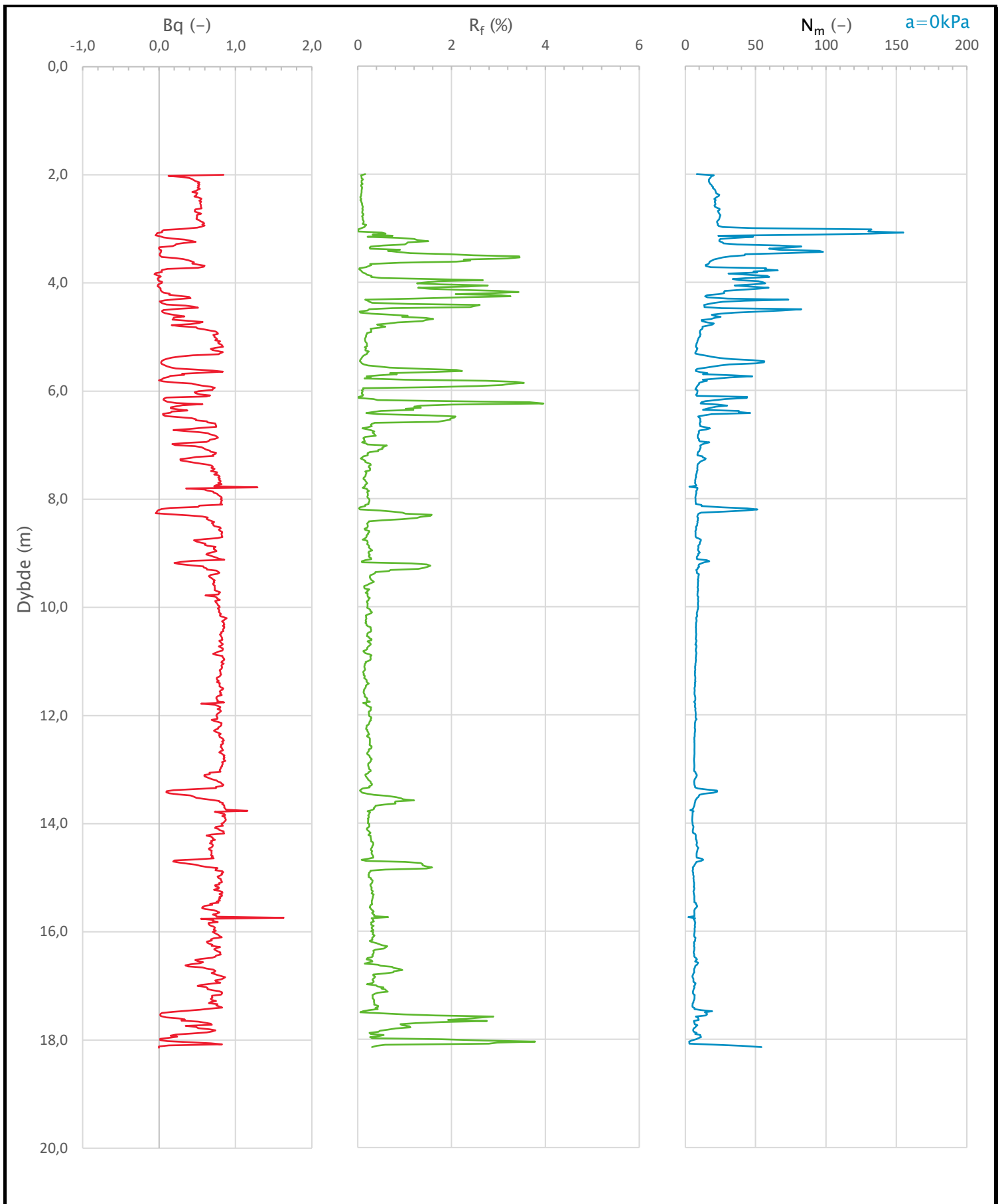
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4704		Boreleder		Ole B	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,5	
Kalibreringsdato	16.06.2021		Maks helning (°)		10,3	
Dato sondering	03.03.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1293		3702		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901		0,0103		0,0214	
Arealforhold	0,8550		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	15,332		0,514		1,583	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7289,5		127,0		257,4	
Registrert etter sondering (kPa)	4,1		0,2		1,3	
Avvik under sondering (kPa)	4,1		0,2		1,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,4		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	9163,6		45,9		937,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7,1	0,1	0,3	0,6	1,6	0,2
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: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull Kote +138	
Riverside (Finerfabrikken)					11	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4704	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	BAL		JAF		BAL	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG
Multiconsult		03.03.2022		0		
				Rev. dato 21.04.2022		504.1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +138
Riverside (Finerfabrikken)				11	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult	03.03.2022	0	504.2		
			Rev. dato	21.04.2022	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +138
Riverside (Finerfabrikken)				11	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAL	JAF	BAL		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	504.3
	Multiconsult	03.03.2022	0 Rev. dato 21.04.2022		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: 1		Borhull	Kote +138
Riverside (Finerfabrikken)				11	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	JAF	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult	03.03.2022	0	504.4		
		Rev. dato	21.04.2022		

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4704

Probe No 4704
 Date of Calibration 2021-06-16
 Calibrated by Alexander Dahlin. *Alexander Dahlin*
 Run No 1658
 Test Class: ISO 1

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

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1293	
Resolution	0,5901	kPa
Area factor (a)	0,855	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 15,332 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

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

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3702	
Resolution	0,0103	kPa
Area factor (b)	0,001	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,514 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3564	
Resolution	0,0214	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,583 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,93
-------------	----------------------

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

Backup memory
Temperature sensor

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-06-16

Cone name **4704**

Serial number **4704**

Date of purchase
User.

Ranges

Point resistance **50** (Mpa)

Geometric parameters

Area factor a **0,855**

Scaling factors

Point resistance **1293**

Local friction **0,5** (Mpa)

Area factor b **0,001**

Local friction **3702**

Pore pressure **2** (Mpa)

Tip area **10** (cm²)

Pore pressure **3564**

Tilt sensor **40** (Deg)

Sleeve area **150** (cm²)

Tilt sensor **0,93**

temperature **⊙**

temperature **1**

Elect. Conductivity **(mS/m)**

Elect. Conductivity A

Type
NOVA cone

Memory option

Elect. Conductivity B

With memory


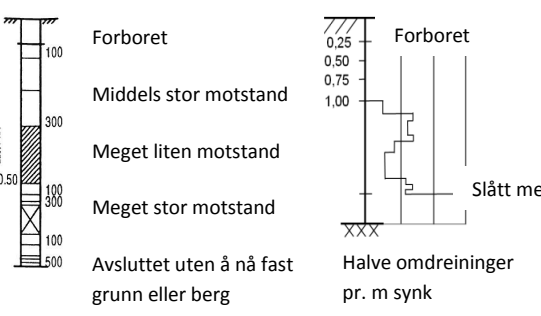
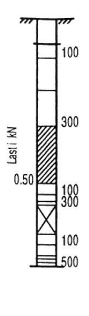
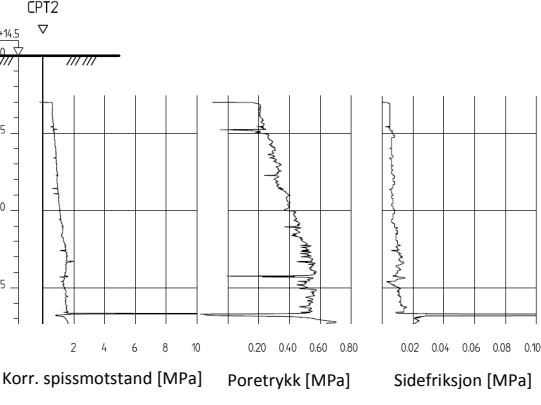
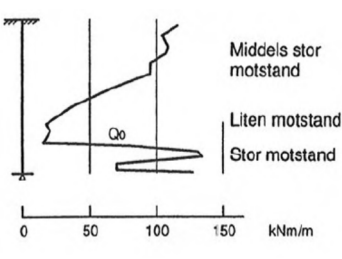
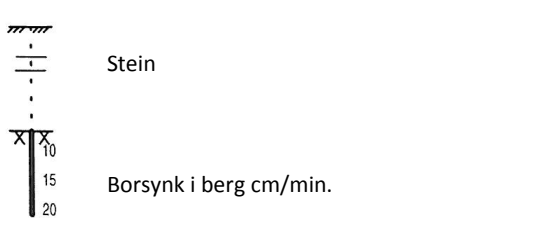
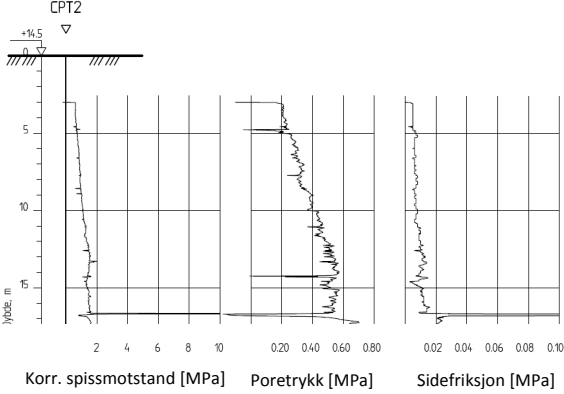
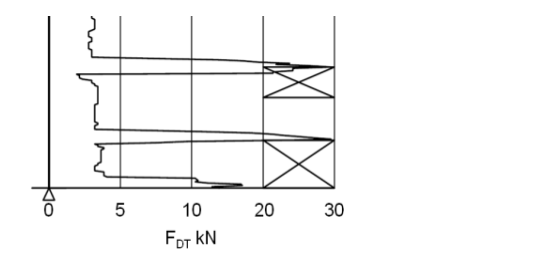
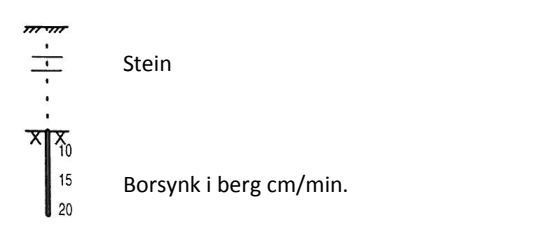


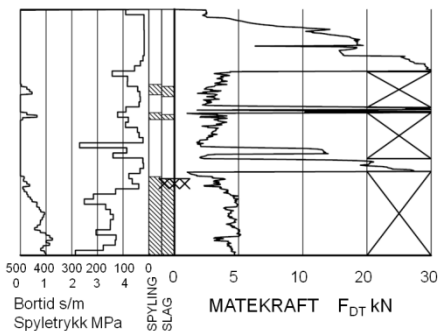
Specialists in Geotechnical Field Equipment

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



Riverside (Finerfabrikken)			Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	<p>Vanninnhold homogenisert masse: 26,4 %</p> <p>Vanninnhold etter innblanding av bindemiddel:</p> <p>Batch 1 - 24,2 % Batch 3 - 23,1 %</p> <p>Batch 2 - 24,1 % Batch 4 - 23,2 %</p>									
Frysjaparken Finer AS			SISJ	GEO	BAL										
Oppdragsnummer			10229355-02		Prøveserie										Revisjon
			9		0										
Oppdragsnummer			10229355-02		Dybde (m)	Dato									
			4,0-9,0		19.04.2022										
Prøve		Antall Døgn	Blandingsforhold [Kg/m ³]	Kalk-sement		Test	Romvekt			Vanninnhold etter herding [%]	Tegningsnummer enaksialforsøk	S _u [kPa]		Tøyning [%]	
Nr.	Dato			B80	CEMII		Vekt [g]	Høyde [mm]	[kN/m ³]			Resultat	Snitt		
1	22.04.2022	3	100	50 %	50 %	A	445,75	99,80	19,1	23,3	RIG-TEG-290.1	185,1	160,9	5,6	
2	22.04.2022	3	100	50 %	50 %	B	446,44	100,30	19,1	23,8	RIG-TEG-290.2	136,8		5,7	
3	22.04.2022	3	80	50 %	50 %	A	446,10	101,20	18,9	23,2	RIG-TEG-291.1	152,1	152,3	5,5	
4	22.04.2022	3	80	50 %	50 %	B	446,70	100,30	19,1	23,4	RIG-TEG-291.2	152,6		5,4	
5	03.05.2022	14	100	50 %	50 %	A	447,39	101,91	18,8	22,5	RIG-TEG-292.1	290,5	294,5	2,5	
6	03.05.2022	14	100	50 %	50 %	B	447,23	100,02	19,1	23,0	RIG-TEG-292.2	298,6		6,1	
7	03.05.2022	14	80	50 %	50 %	A	446,51	100,37	19,0	22,6	RIG-TEG-293.1	283,7	271,5	5,1	
8	03.05.2022	14	80	50 %	50 %	B	446,46	100,82	19,0	22,7	RIG-TEG-293.2	259,3		4,4	

 Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn  Avsluttet mot antatt berg	<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>
 Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg  Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk	<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>
 Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m  Q_0 kNm/m	<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>
 CPT2 +18,5 5 10 15 Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]	<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>
 F_{DT} kN	<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>
 Stein 10 15 20 Borsynk i berg cm/min.	<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.

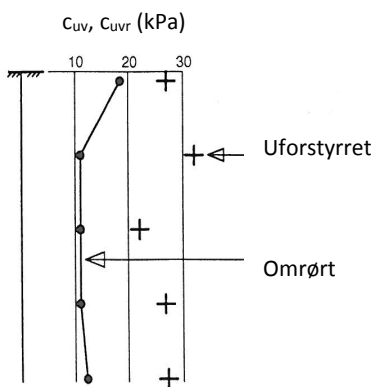
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

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

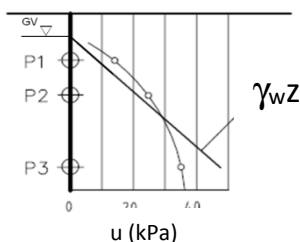
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der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

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 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> Amorf torv, svarttorv 	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

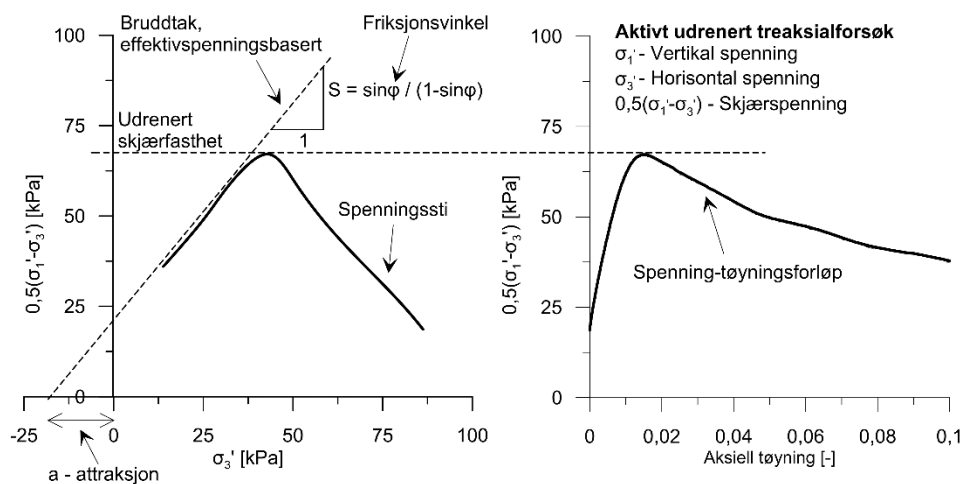
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

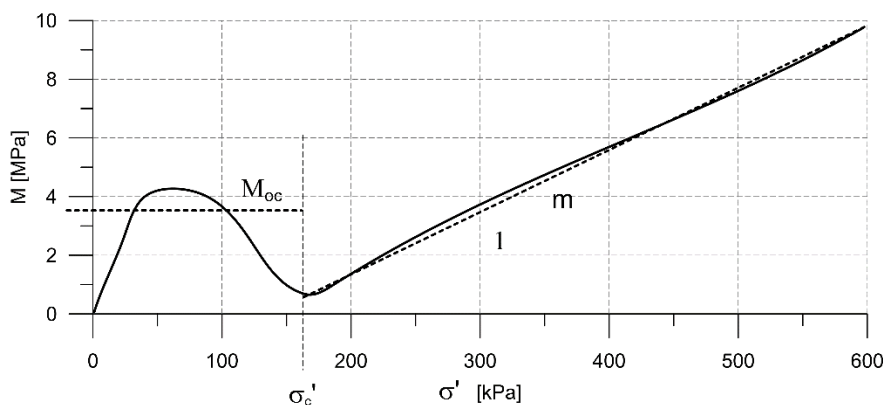


SENSITIVITET

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

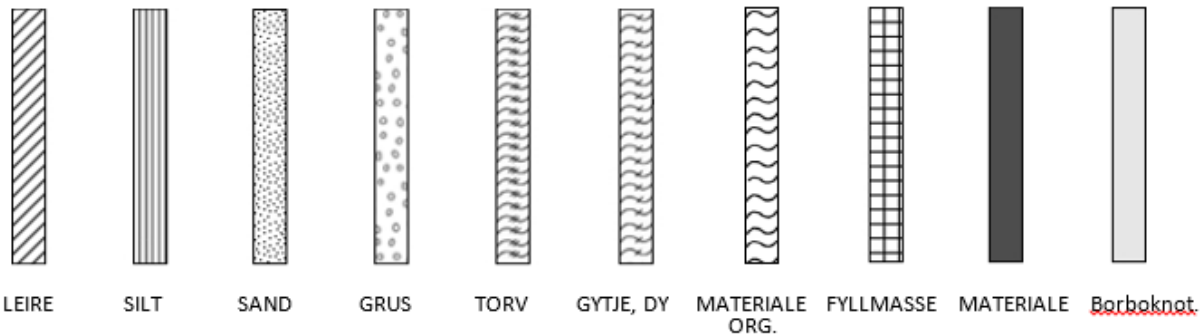
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

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

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
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