
RAPPORT

Langberget, Nesna

OPPDRAGSGIVER

Nesna Maskinstasjon AS

EMNE

Geotekniske grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 04.12.2023 / 01

DOKUMENTKODE: 10251619-RIG-RAP-001



Multiconsult

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

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

RAPPORT

OPPDRAG	Langberget, Nesna	DOKUMENTKODE	10251619-RIG-RAP-001
EMNE	Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Nesna Maskinstasjon AS	OPPDRAGSLEDER	Hanna M. S. Skjæran
KONTAKTPERSON	Per Magne Paulsen	UTARBEIDET AV	Hanna M. S. Skjæran
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 411101 NORD: 7342159	ANSVARLIG ENHET	10234061 Seksjon Geofag Helgeland & Salten
GNR./BNR./SNR.	57 / 409 / - / Nesna		

SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag for Nesna Maskinstasjon AS utført geotekniske grunnundersøkelser ved Langberget på Nesna i forbindelse med regulering av området. Foreliggende rapport presenterer resultatene fra de utførte grunnundersøkelsene.

Feltundersøkelsene omfattet:

- 18 dreietrykksonderinger, hvorav 4 sonderinger ble utført i 2016
- 4 trykksonderinger (CPTU)
- Opptak av 4 prøveserier med totalt 9 poseprøver og 20 Ø54 mm sylinderprøver (stål), hvorav 1 av prøveseriene med 5 sylinderprøver ble tatt opp i 2016

Utførte sonderinger indikerer at grunnen generelt består av bløte masser med lav sonderingsmotstand. Laboratorieresultatene fra prøveserien i borpunkt 7, 12 og 18 viser at løsmassene består av et topplag av torv og/eller sand med en mektighet på ca. 0,5 m over leire. Kvikkleire er påvist i borpunkt 3, 7 og 12 fra en dybde på 3 m under terreng.

I borpunkt 18 er omrørt skjærstyrke målt til 1,18 kPa ved 2,4 m dybde, og leira defineres dermed som sprøbruddmateriale iht. NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» i den øvre delen av denne sylinderprøven. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale videre i dybden i dette punktet.

Sonderingene i borpunkt 1 til 12 og 14 til 18 ble avsluttet i faste masser på 3,4 m til 27,6 m dyp. Sonderingen i borpunkt 13 ble avsluttet i løsmasser ved 30 m dybde.

Rapporten er revidert etter at det er utført supplerende grunnundersøkelser i området øst for planområdet. Revidert tekst er markert i kursiv.

01	04.12.2023	Med supplerende undersøkelser, øst for planområdet	Hanna M. S. Skjæran	Roger Kristoffersen	Hanna M. S. Skjæran
00	23.08.2023	Geoteknisk datarapport	Karina Trøan Eidem	Hanna M. S. Skjæran	Roger Kristoffersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

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	Områdebeskrivelse	6
2.1	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2.1	Feltundersøkelser	7
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 grunnundersøkelser	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
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	13
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	13
5.2	Viktige forutsetninger	13
5.3	Undersøkelses- og prøvekvalitet	13
5.4	Påvisning av bergnivå	13
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	14
7	Referanser	14

TEGNINGER

10251619-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-200 til -202	Geotekniske data bp. 7, 12 og 18
	-300	Korngraderingsanalyser bp. 7 og 12
	-301	Korngraderingsanalyser bp. 18
	-400.1 til -401.2	Ødometerforsøk bp. 7 og 18
	-450.1 til -452.5	Treaksialforsøk bp. 7 og 18
	-500.1 til -503.4	Trykksondering CPTU bp. 2, 7, 12 og 18
	-600 til -607	Profil A – A til H – H

VEDLEGG

A. 417916-RIG-TEG-010, Geotekniske data bp. 3

BILAG

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

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser ved Langberget på Nesna.

Rapporten er revidert etter at det er utført supplerende grunnundersøkelser i området øst for planområdet. Revidert tekst er markert i kursiv.

1.1 Formål og bakgrunn

Multiconsult Norge AS har på oppdrag fra Nesna Maskinstasjon AS blitt engasjert for å gjennomføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med vurderinger tilknyttet regulering av planområde ved Langberget på Nesna. Området skal reguleres for industri- og boligformål.

1.2 Utførelse

Feltundersøkelsene ble utført i uke 23 og 44 i 2023 av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen GT605 og GT605 Hybrid, under ledelse av borleder Trond-Inge Lundblad. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn med koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet ± 5 cm. Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i uke 31 og 47 i 2023.

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 [2] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [3].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [4] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [5].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

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

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

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Det aktuelle undersøkelsesområdet ligger i og rundt Strandlandsvegen 96 med gnr./bnr. 57/409 i Nesna kommune.

Området ligger sørøst for sentrum av tettstedet Nesna, se Figur 2-1 og Figur 2-2.

Deler av arealet er benyttet som steinbrudd, resterende areal består av jordbruksarealer og tett vegetasjon. Terrenget ligger mellom ca. kote +5 i sør og +23 i nord. I nordøstre del av reguleringsområdet er det en høyde. Den har en svak helning mot sør og heller mot vest med fall på ca. 1:4.



Figur 2-1 - Oversiktskart med undersøkt område markert med rød sirkel [kilde: kartverket]



Figur 2-2 - Flyfoto med undersøkt område markert med rød sirkel [kilde: kartverket]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser på vegne av Nesna Maskinstasjon AS i det aktuelle området. Resultater fra tidligere undersøkelser er integrert i denne rapporten. For utdypende informasjon om tidligere utførte grunnundersøkelser, se 417916-RIG-RAP-001 [6].

Fra nasjonal database for grunnundersøkelser «NADAG» fremkommer det at Statens vegvesen har gjort grunnundersøkelser om lag 200 m sør for undersøkelsesområdet. Disse er ikke vist på borplan, men det vises til rapport presentert i tabellen under.

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsnavn	Vist på borplan?
[7]	417916-RIG-RAP-001	Multiconsult Norge AS	2016	Langberget, Nesna	Ja
[8]	50067-1	Statens Vegvesen	2004	Deponiområdet «Fallet»	Nei

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 18 dreietrykksonderinger, hvorav 4 sonderinger ble utført i 2016
- 4 trykksonderinger (CPTU)
- Opptak av 4 prøveserier med totalt 9 poseprøver og 20 Ø54 mm sylinterprøver (stål), hvorav 1 av prøveseriene med 5 sylinterprøver ble tatt opp i 2016

Koordinat-/høydesystem og koordinatliste over utførte grunnundersøkelser er presentert i hhv. Tabell 3-1 og Tabell 3-2.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 33

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7342509,5	411073,6	8,2	DRT	20,8	-	20,8	
2	7342427,3	411055,8	8,0	DRT	22,3	-	22,3	
				CPTU	15,1	-	15,1	
3	7342299,0	411021,6	5,1	DRT	21,3	-	21,3	
				PR	10,8	-	10,8	
4	7342048,0	411157,8	10,0	DRT	16,4	-	16,4	
5	7342505,4	411118,1	11,1	DRT	19,4	-	19,4	
6	7342507,3	411145,3	12,9	DRT	11,8	-	11,8	
7	7342427,9	411075,7	9,4	DRT	24,7	-	24,7	
				CPTU	20,1	-	20,1	
				PR	9,9	-	9,9	
8	7342427,9	411092,1	10,7	DRT	20,6	-	20,1	
9	7342297,4	411061,7	6,9	DRT	15,5	-	20,6	
10	7342296,5	411080,5	8,4	DRT	11,5	-	15,5	
11	7342079,5	410979,6	2,8	DRT	27,6	-	11,5	
12	7342082,0	411021,1	4,0	DRT	19,6	-	27,6	
				CPTU	15,2	-	15,2	
				PR	9,9	-	9,9	
13	7341974,0	410931,5	1,5	DRT	30,0	-	19,6	
14	7341887,6	411037,1	3,1	DRT	4,3	-	15,2	
15	7342210,3	411303,2	16,2	DRT	22,7	-	22,7	
16	7342201,1	411375,3	21,6	DRT	20,4	-	20,4	
17	7342039,1	411226,4	13,1	DRT	4,2	-	4,2	
18	7342022,0	411302,0	18,9	DRT	15,4	-	15,4	
				CPTU	15,9	-	15,9	
				PR	9,9	-	9,9	

DRT=Dreietrykksondering; PR=Prøveserie; 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.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene. Det er videre utført spesialforsøk i form av treaksial- og ødometerforsøk for nærmere bestemmelse av massenes mekaniske egenskaper, samt deformasjonsegenskaper.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 9 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 20 sylinderprøver (54 mm), *hvorav 5 ble utført i 2016*
- Kornfordelingsanalyse på 4 *utvalgte prøver*
- Undersøkelse av konsistensgrenser på 4 *utvalgte prøver*
- Ødometerforsøk på 2 *utvalgte prøver*
- Treaksialforsøk på 3 *utvalgte prøver*

Resultatene fra rutineundersøkelser i *borpunkt 7, 12 og 18* er presentert som geotekniske data i tegning -200 til -202. *Resultater fra rutineundersøkelser i borpunkt 3 er gitt i bilag A.*

Resultater fra korngraderingsanalysene er vist i tegning -300 og -301.

Resultater fra ødometerforsøk er vist i tegning -400.1 til -401.2.

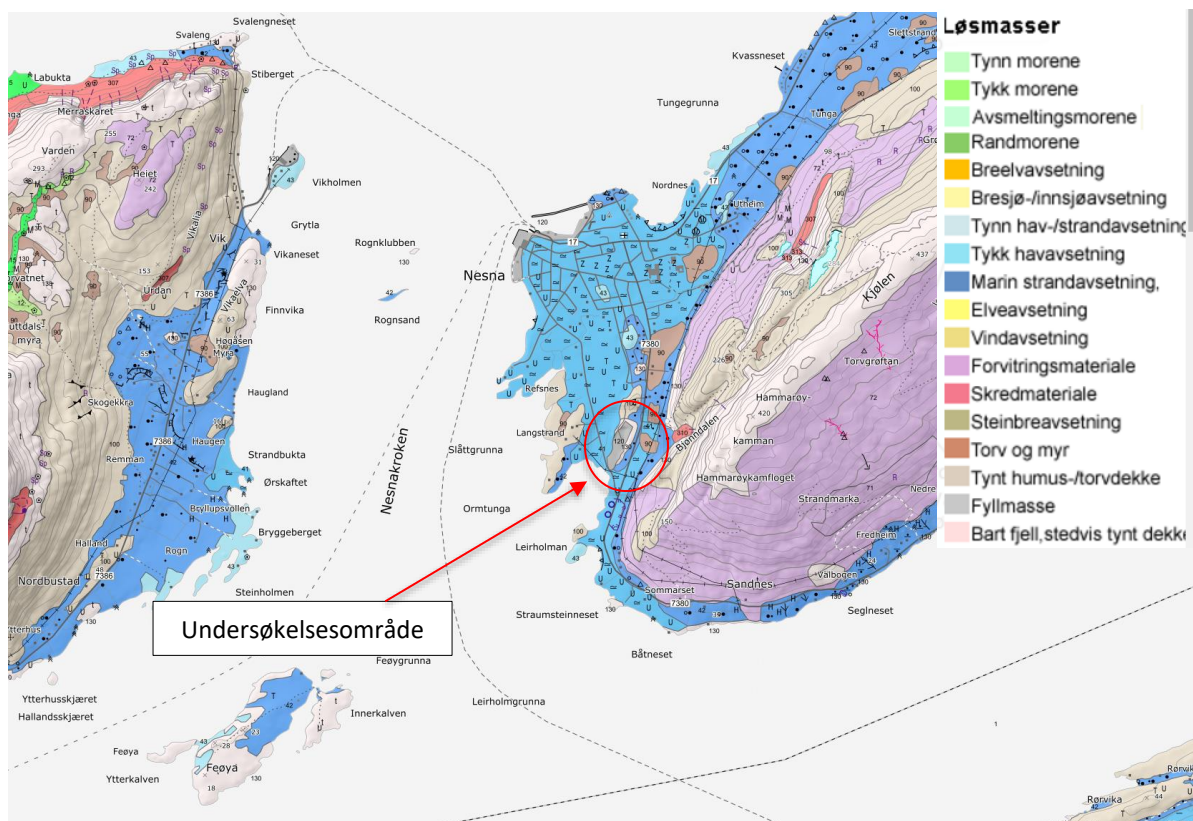
Resultater fra treaksialforsøk er vist i tegning -450.1 til -452.5.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser kvartærgeologisk kart over planområdet. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av tykke hav-, fjord- og strandavsetninger. Dette er løsmasser som kan forventes å bestå av silt og leirholdige masser med innslag av sand, grus og skjellrester. Steinbruddet er vist som bart fjell og fyllmasse.

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 løsmassemekanisk styrke. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

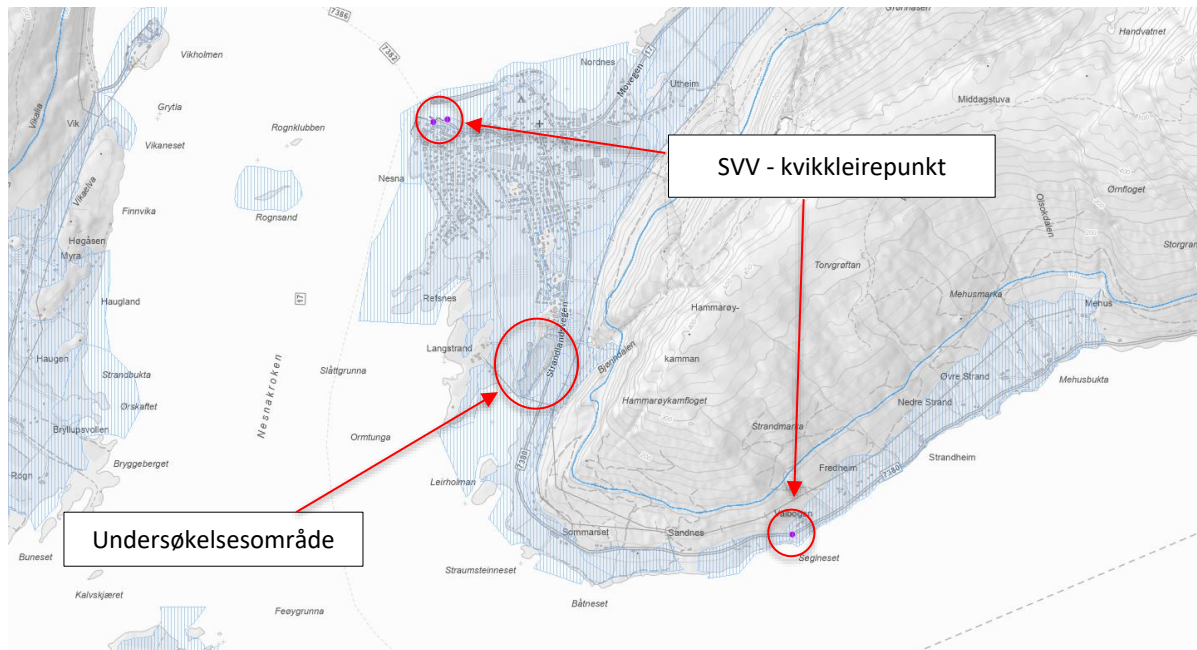


Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området [9].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [10] det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området. Hele undersøkelsesområdet er registrert som område med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire.

Statens vegvesen har to registrerte kvikkleirepunkt om lag 2 km nord for planområdet og ett registrert kvikkleirepunkt 1,5 km øst for aktuelt område, se Figur 4-2.



Figur 4-2 - SVV kvikkleirepunkt, NVE temakart over kjente kvikkleiresoner [10].

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 0.

I planområdet

Utførte sonderinger viser at løsmassene i området generelt består av et topplag av *antatt torv og/eller sand*, over bløte masser med lav til ingen motstand. Sonderingsmotstanden er generelt konstant mot dybden. Det er overgang til masser med økning av motstand mot dybden fra en dybde på ca. 15 til 20 m under terreng.

Supplerende undersøkelser øst for planområdet

Undersøkelsene i den sørlige delen av området (borpunkt 17 og 18) indikerer et tynt topplag av torv, over bløtere masser av antatt leire.

I den nordlige delen av området (borpunkt 15 og 16) er påtruffet både bløte lag av antatt leire og fastere lag av antatt sand og grus, med innslag av stein. I borpunkt 15 er det påtruffet bløte masser av antatt leire til ca. 12 m dybde, over fastere masser. I borpunkt 16 er det fastere masser i toppen til ca. 4 m dybde, og det er lagdelt videre i dybden.

4.3.2 Dybde til berg

Dreietrykksonderinger kan benyttes til å påvise faste masser, men kan ikke benyttes til sikker bergpåvisning. Faste masser er påvist i dybder mellom 4,2 og 27,6 m under terreng i borpunkt 1 til 12 og 14 til 18. I borpunkt 13 ble sonderingen avsluttet i løsmasser på 30 m dyp, og faste masser ble følgelig ikke påvist.

4.3.3 Løsmasser

Det vises til rapportens tegninger for mer detaljert informasjon om løsmassene.

I planområdet

Resultatene fra prøveserien i BP. 7 og 12 viser at løsmassene består av et topplag av torv og sand med en mektighet på ca. 0,5 m, over leire. Kvikkleire er påvist i begge prøveseriene fra en dybde på 3 m under terreng.

Basert på resultatene fra laboratorieforsøk på opptatte prøver har leira et naturlig vanninnhold i intervallet 23 – 34 %. Plastisitetsindeksen varierer mellom 2 – 3 % og leira kan karakteriseres som lite plastisk.

Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom ca. 1 og 71 kPa, og leira kan generelt karakteriseres som meget bløt til bløt fra ca. 3 m dybde. Det bemerkes at flere av disse forsøkene ble utført på forstyrrede prøver. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet fra ca. 0,07 – 16 kPa, med tilhørende sensitivitet mellom 6 og 72. Generelt kan leira karakteriseres som lite til middels sensitiv. Ettersom noen av konusforsøkene på uomrørte prøver ble utført på forstyrrede prøver, er sensitiviteten sannsynligvis større for enkelte av prøvene i realiteten.

Supplerende undersøkelser øst for planområdet

Opptatte prøver fra BP. 18 viser at løsmassene består av et ca. 50 cm tykt topplag av torv, over leire.

Leira har naturlig vanninnhold i intervallet 24 – 34 %. Plastisitetsindeks ligger mellom 8 og 10 %, og leira kan klassifiseres som lite plastisk.

Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom ca. 14 og 27 kPa, og leira kan klassifiseres som bløt til middels fast. Konusforsøk på omrørte prøver mellom 1 og 10 m dybde viser omrørt skjærfasthet mellom 1,18 og 2,48 kPa. Dette medfører sensitivitet mellom 6 og 14, og leira kan klassifiseres som lite til middels sensitiv.

Ved ca. 2,4 m dybde har leira omrørt skjærfasthet lik 1,18 kPa. Leira defineres dermed som sprøbruddmateriale iht. NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» i den øvre delen av denne sylinderprøven. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale videre i dybden.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det har ikke vært utført måling av poretrykk og grunnvannstand. Vannstanden er peilet i forbindelse med prøvetaking ved 0,25 m under terreng i BP. 7, 0,3 m under terreng i BP. 12 og 0,5 m under terreng i BP. 18.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Samtlige laboratorieundersøkelser og sonderinger ble utført i henhold til gjeldende standardprosedyrer, se henvisninger i bilag 3.

5.2 Viktige forutsetninger

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

5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold. Noen av prøvene ble forstyrret ved prøveåpning på grunn av bløte masser med lav skjærfasthet. Enaksiale trykkforsøk utført på opptatte prøver viser bruddtøyning mellom 4 – 15 %, som indikerer varierende prøve kvalitet.

Ødometerforsøk utført i BP. 7 ved dybde 3,5 m viser god prøve kvalitet, basert på endring i volumtøyning når prøven konsolideres til in situ effektivspenning.

For det treaksiale trykkforsøket utført i BP. 7 ved dybde 9,6 m vurderes prøve kvaliteten som meget dårlig basert på overkonsolideringsgrad og poretallsendring iht. NGF-melding 11 [11]. Basert på volum av utpresset porevann vurderes kvaliteten på forsøket som dårlig iht. Statens vegvesens håndbok V220.

Ødometerforsøket utført på prøve fra 5,65 m dybde i BP. 18 viser god prøve kvalitet, med tydelig markert prekonsolidert område. For treaksialforsøkene fra 5,55 og 9,40 m dybde i BP. 18 vurderes prøve kvaliteten som «god til bra» basert på overkonsolideringsgrad og poretallsendring. Basert på volum av utpresset porevann vurderes kvaliteten på forsøkene som «akseptabelt forsøk».

5.4 Påvisning av bergnivå

Dreietrykksonderinger kan benyttes til å påvise faste masser, men kan ikke benyttes til sikker bergpåvisning.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

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

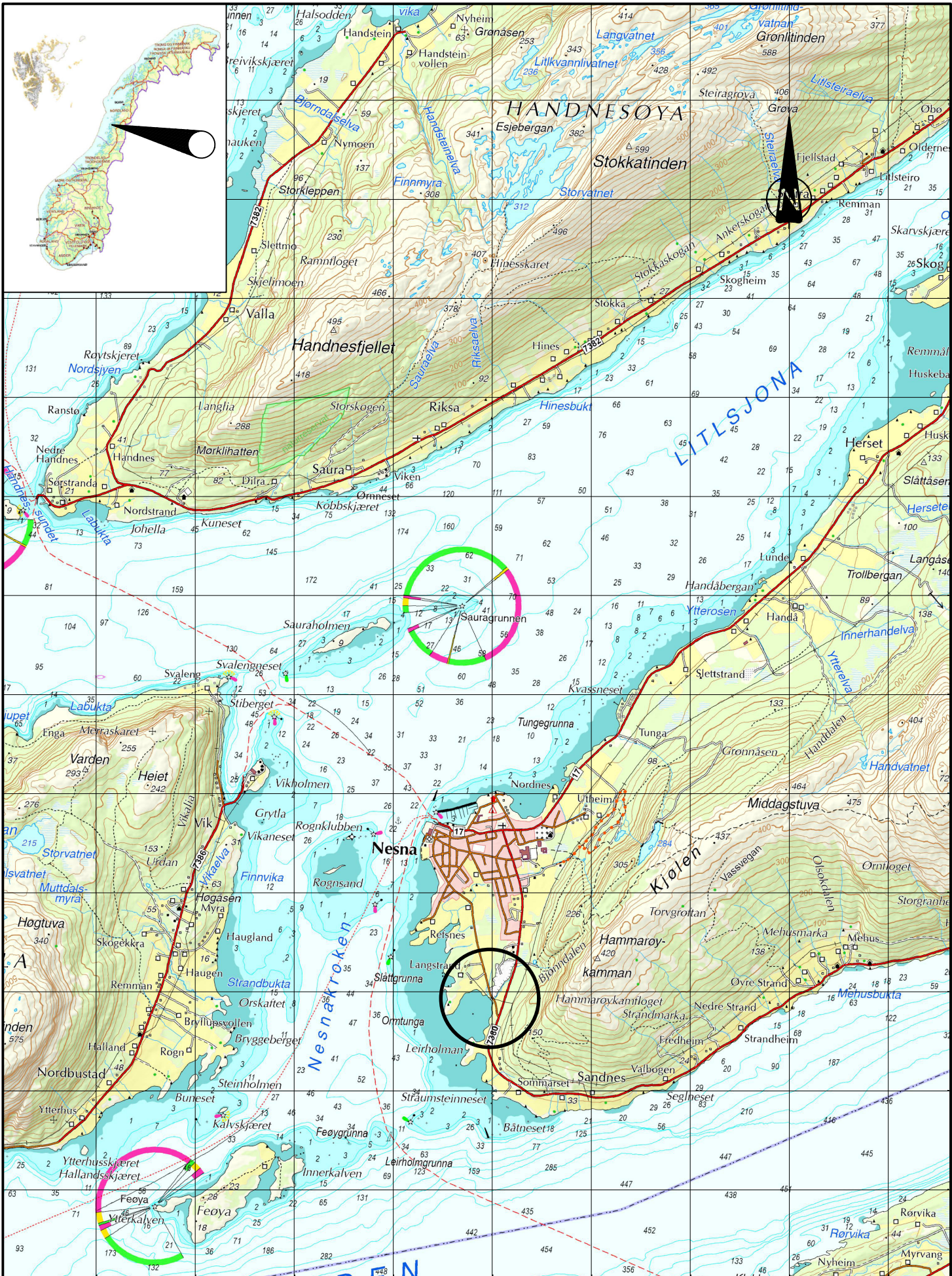
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

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

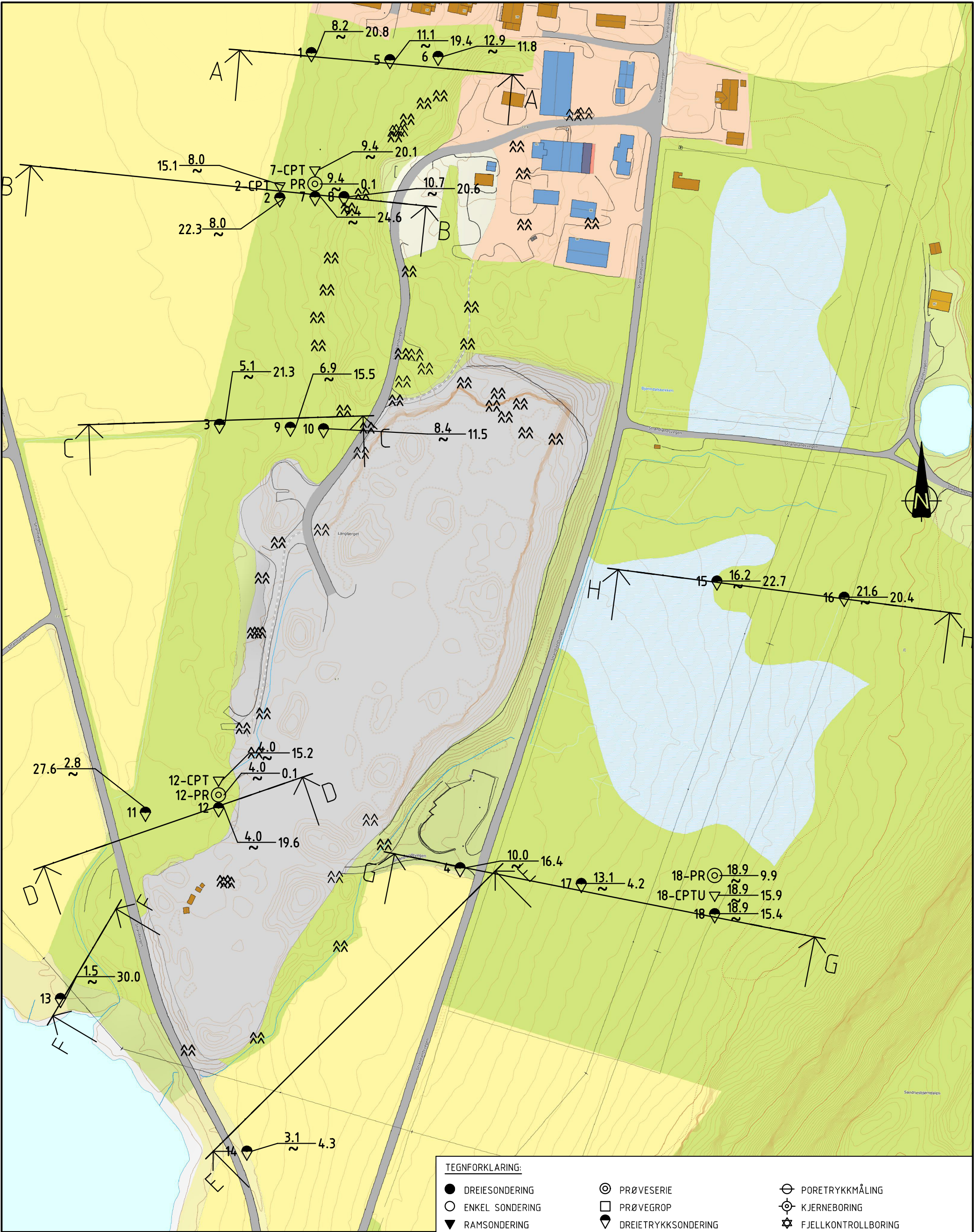
- [1] Standard Norge, «NS-EN ISO 9001:2015: Ledelsessystemer for kvalitet - Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, NS-EN ISO 9001:2015, sep. 2015.
- [2] Standard Norge, «Qualification criteria for enterprises performing ground investigations Part 1: Geotechnical field investigations», Standard Norge, Norsk Standard NS 8020-1:2016, jun. 2016.
- [3] Norsk Geoteknisk Forening (NGF), «NGF-melding nr.11: Veiledning for prøvetaking». NGF, 1997.
- [4] Norsk Geoteknisk Forening (NGF), «NGF-melding nr.2: Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser.» NGF, rev2011 1982.
- [5] 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, mar. 2007.
- [6] Multiconsult Norge AS, «417916-RIG-RAP-001». 2016.
- [7] Multiconsult Norge AS, «10251761-RIG-RAP-001». 7. mai 2023.
- [8] Statens Vegvesen, «DEPONIOMRÅDET 'FALLET'». 2004.
- [9] «NGU kvartærgeologisk kart». <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- [10] NVE, «Kvikkleiresoner Temakart», 2023. [Online]. Tilgjengelig på: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>
- [11] NGF-melding 1-11.
- [12] V. Statens vegvesen, «Feltundersøkelser (Håndbok R211)», Vegdirektoratet, Oslo, Retningslinjer, apr. 2018.

\\trh-nasumi-01\TRH_Projekt\010251619-01\10251619-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10251619-01-10 GEOSUITE\AUTOGRAF\RIT\TOBF\RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (000 (A4)); - Plottet av kae, Dato: 2023.08.17 kl 12.05



Multiconsult www.multiconsult.no	Nesna Maskinstasjon AS Langberget, Nesna Oversiktskart	Status	Godkjent	Fag	RIG	Format	A4	Dato	2023-07-06
		Konstr./Tegnet	TOBF	Kontrollert	HMSS	Godkjent	RK	Målestokk	1:50 000
		Oppdragsnr.	10251619	Tegningsnr.	RIG-TEG-000	Rev.	00		

Z:\010251\10251619-01\10251619-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10251619-01 RIG\10251619-01-04. TEGNINGER\Revident datarapport\RIG-TEG-001_rev01 Borplan.dwg, - Layout: (001 (A3 stående)); - Plottet av: hmss, Dato: 2023.11.02 kl 15.54



01	Med supplerende bp. 15 - 18	2023-11-02	HMSS	RK	HMSS
00	Utarbeidelse	2023-08-17	KAE	HMSS	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE	⊖ PORETRYKKMÅLING
○ ENKEL SONDERING	□ PRØVEGROP	⊕ KJERNEBORING
▼ RAMSONDERING	⬇ DREI TRYKKSONDERING	⚙ FJELLKONTROLLBORING
▽ TRYKKSONDERING	⊠ SKRUPLATEFORSØK	⚡ BERG I DAGEN
⊕ TOTALSONDERING	+ VINGEBORING	

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KARTVERKET
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
HØYDEREFERANSE: NN2000

Eksempel:
TERRENGKOTE/SJØBUNN
KOTE BORET DYBDE + BORET I BERG

Multiconsult www.multiconsult.no	Nesna Maskinstasjon AS Langerget, Nesna Borplan	Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-11-02
		Konstr./Tegnet	HMSS	Kontrollert	RK	Godkjent	HMSS	Målestokk	1:2000
		Oppdragsnr.	10251619	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	01		

Dybde (m)	Jordart	Kt.	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)					ρ (g/cm³)	ρ _s (g/cm³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)	
					0	10	20	30	40				50	60	0	10	20		30
0																			
0.5	SAND		enk. gruskorn																
1	LEIRE		enk. gruskorn																
1.5	LEIRE, siltig																		
2																			
3	KVIKKLEIRE																		
3.5			enk. sand- og gruskorn		Ø						2,01								15
4																			34
5	KVIKKLEIRE																		
5.5			enk. sand- og gruskorn, forstyrret, ustabil		K						1,99								
6																			
7	KVIKKLEIRE																		
7.5			enk. gruskorn, forstyrret, ekstremt ustabil								1,98								14
8																			17
9	KVIKKLEIRE																		
9.5			enk. sand- og gruskorn, forstyrret, ekstremt ustabil		T						1,97								38
10																			67
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Symboler:

Grunnvannstand:
Borbok: Digital

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

ρ
ρ_s
Org.
S_t

Densitet
Korndensitet
Organisk innhold
Sensitivitet

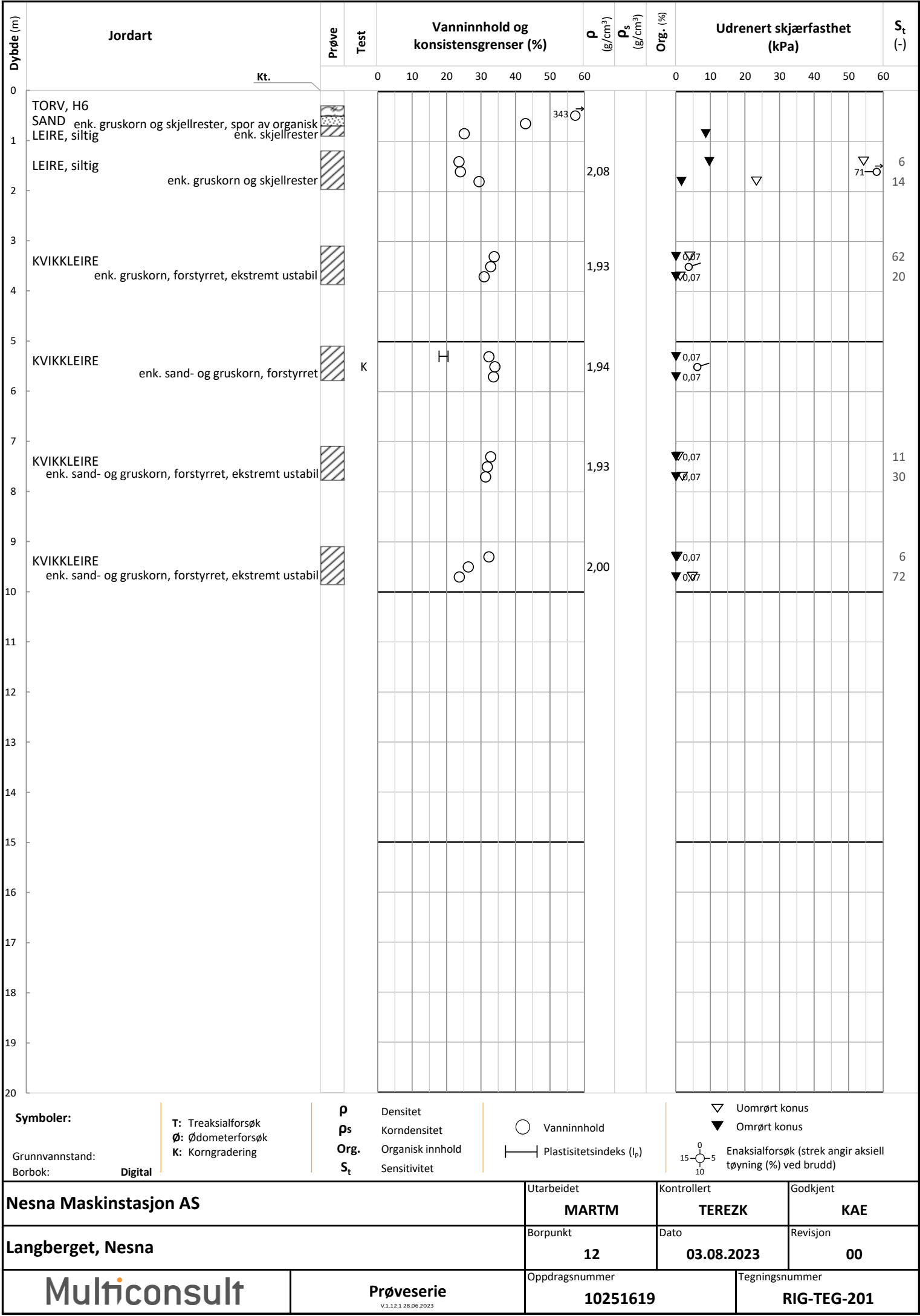
○
|—|

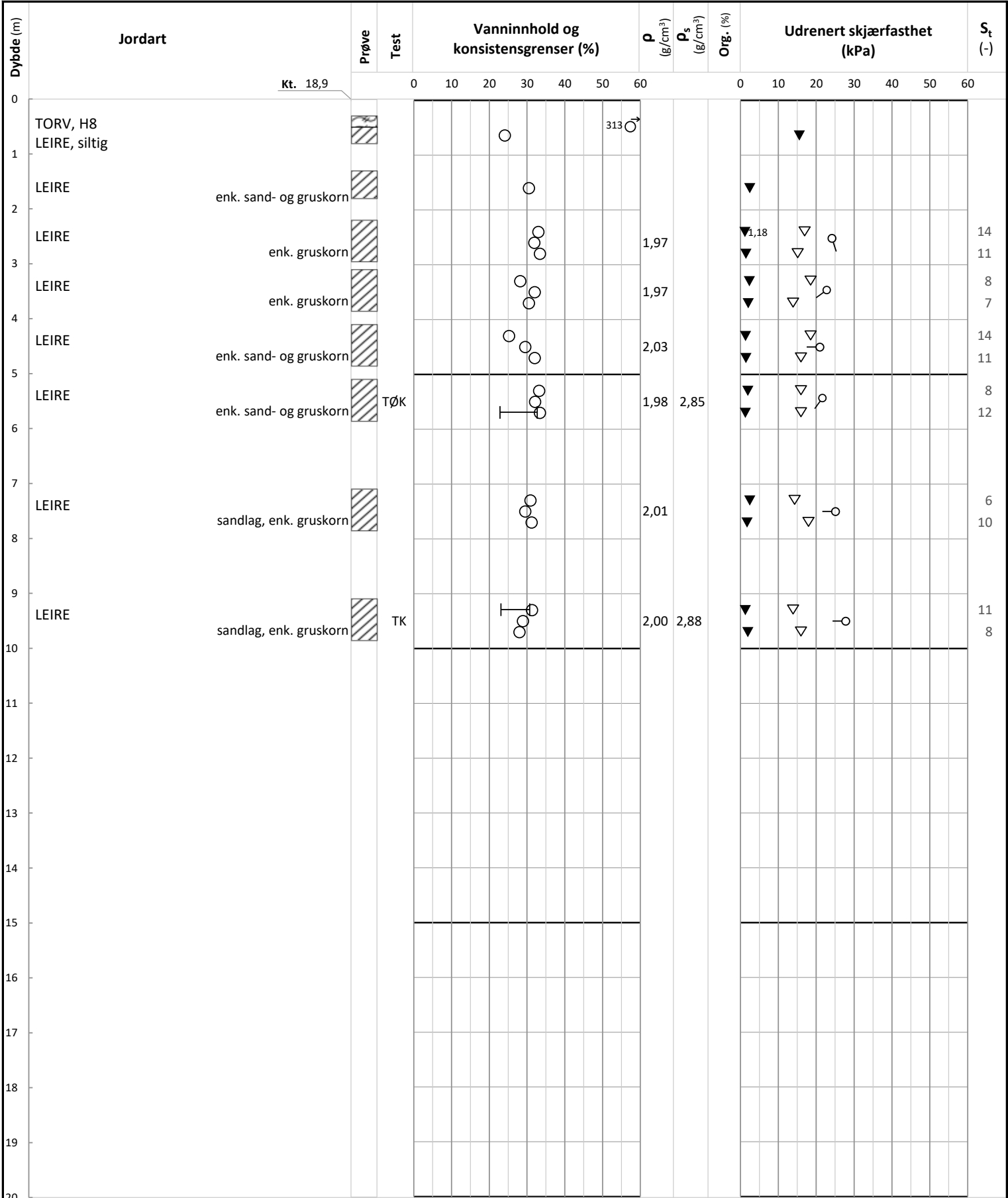
Vanninnhold
Plastisitetsindeks (I_p)

▽
▼
○
—

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

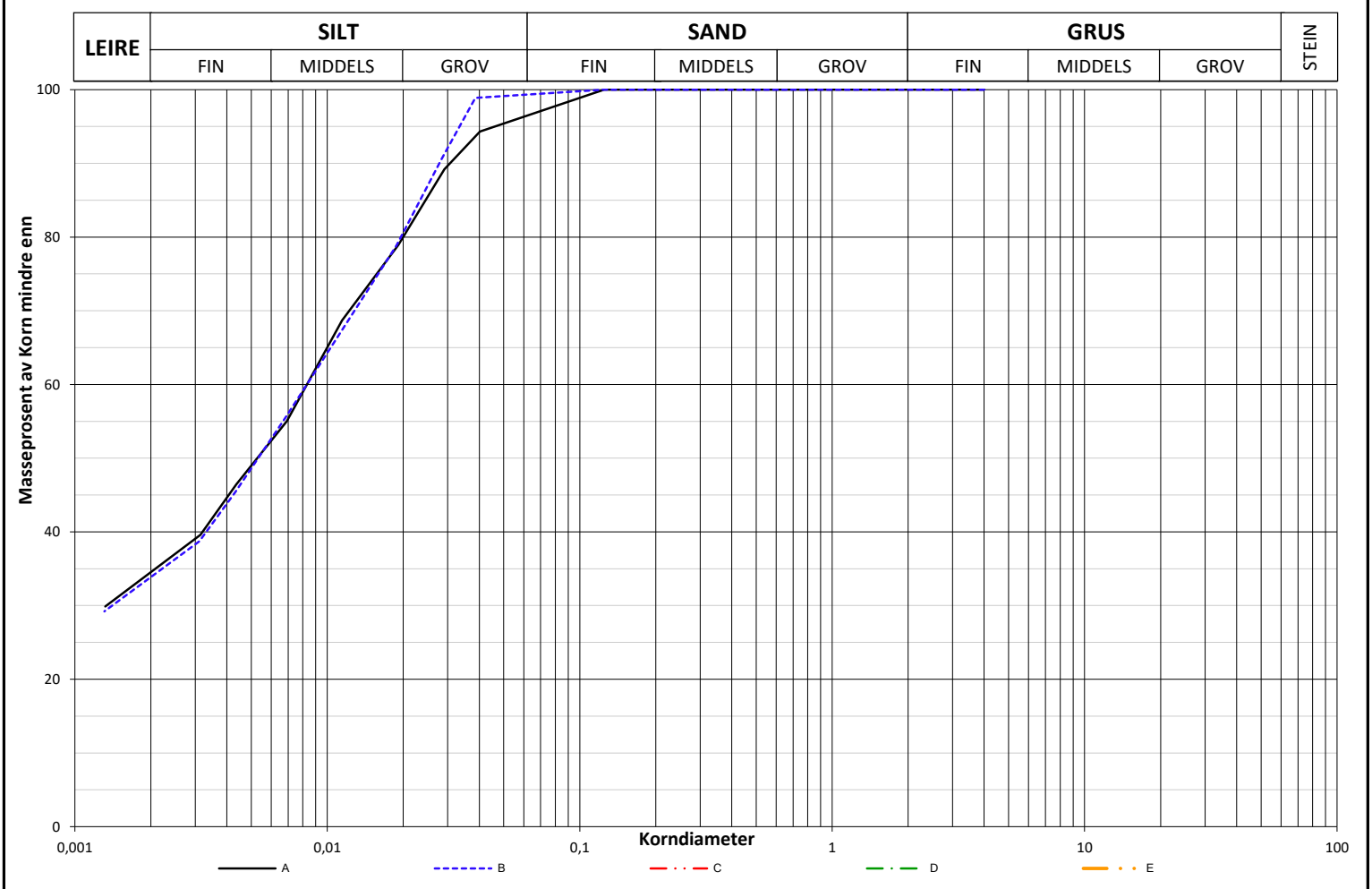
Nesna Maskinstasjon AS	Utarbeidet MARTM	Kontrollert TEREZX	Godkjent KAE
Langberget, Nesna	Borpunkt 7	Dato 03.08.2023	Revisjon 00
Multiconsult	Prøveserie V.1.12.1 28.06.2023	Oppdragsnummer 10251619	Tegningsnummer RIG-TEG-200





Symboler:		T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering	ρ Densitet ρ_s Korndensitet Org. Organisk innhold S_t Sensitivitet	○ Vanninnhold  Plastisitetsindeks (I_p)	 Uomrørt konus  Omrørt konus 0 15 10 5 7.5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)	
Grunnvannstand:						
Borbok:	Digital					
Nesna Maskinstasjon AS				Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
				MARTM	TEREZK	HMSS
Langberget, Nesna				Borpunkt	Dato	Revisjon
				18	21.11.2023	00
Multiconsult		Prøveserie		Oppdragsnummer		Tegningsnummer
				10251619		RIG-TEG-202

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	7	5,1-5,9	LEIRE				X
B	12	5,1-5,9	LEIRE				X
C							
D							
E							



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

HYD = Hydrometer

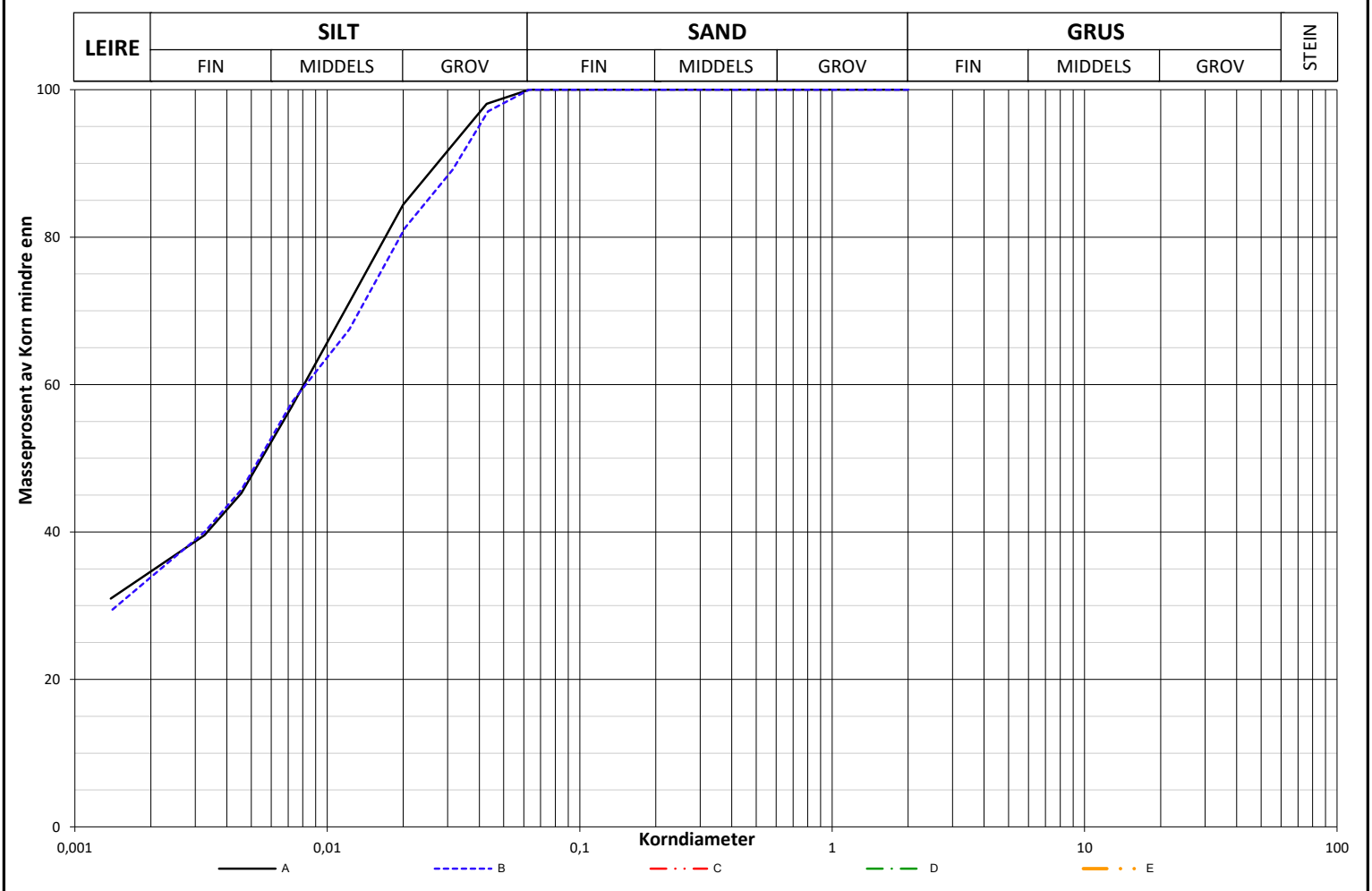
*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

**Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<i>D</i> 10 mm	<i>D</i> 30 mm	<i>D</i> 50 mm	<i>D</i> 60 mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A	31,0		T4	33,5	79,8	100,0	61,6	4,3			0,0013	0,0054	0,0086
B	34,0		T4	32,8	80,3	100,0	65,8	0,8			0,0015	0,0055	0,0086
C													
D													
E													

Nesna Maskinstasjon AS		Utarbeidet TEREZK	Kontrollert MARTM	Godkjent KAE
Langberget, Nesna		Borpunkt 7/ 12	Dato 03.08.2023	Revisjon 0
Multiconsult	Korngradering V.1.17.4 16.02.2023	Oppdragsnummer 10251619		Tegningsnummer RIG-TEG-300

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	18	5,1-5,9	LEIRE				X
B	18	9,1-9,9	LEIRE				X
C							
D							
E							



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

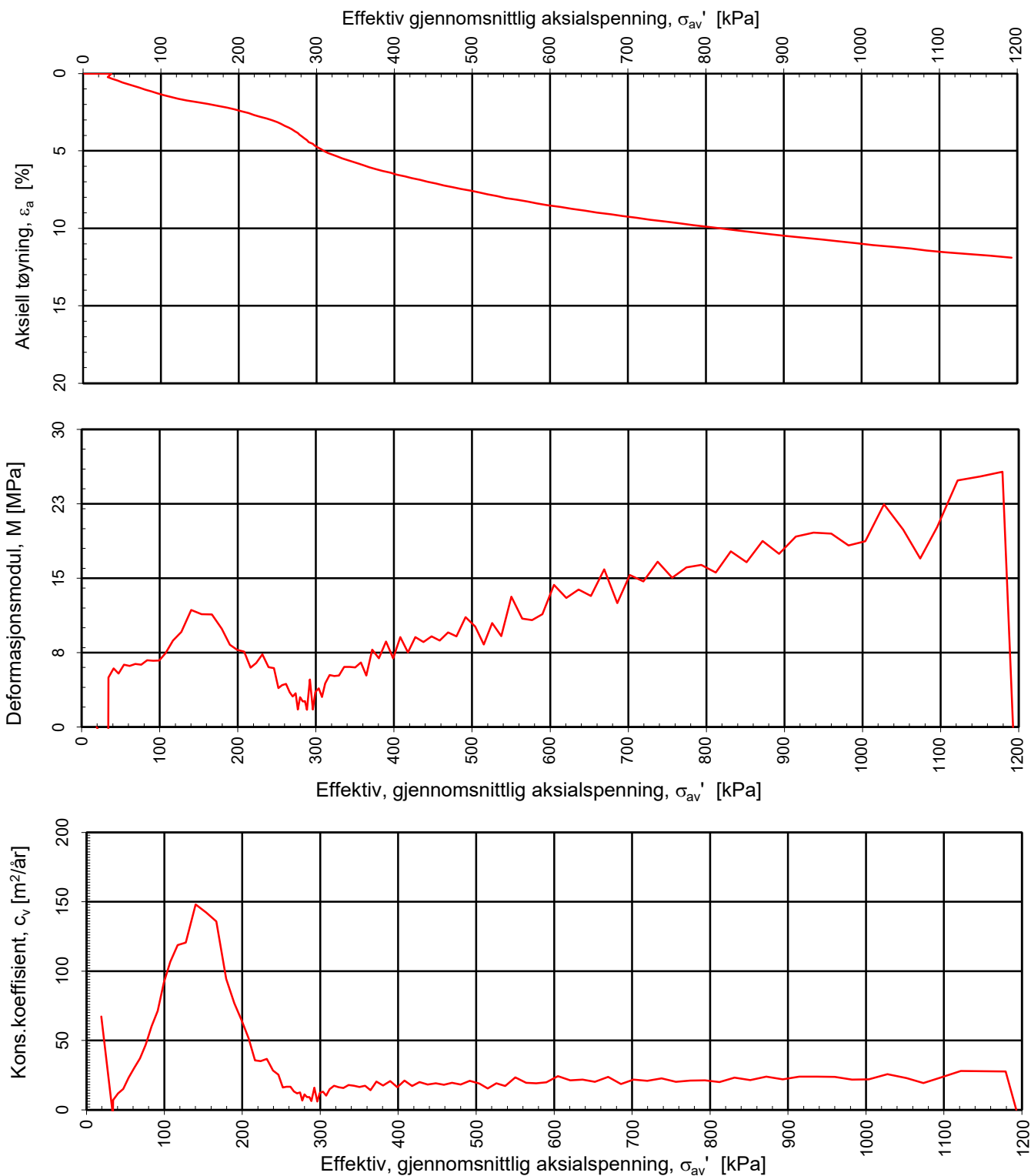
HYD = Hydrometer

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

**Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<i>D</i> ₁₀ mm	<i>D</i> ₃₀ mm	<i>D</i> ₅₀ mm	<i>D</i> ₆₀ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A	32,1		T4	33,8	84,4	100,0	65,5	0,2				0,0056	0,0083
B	28,9		T4	32,8	80,7	100,0	66,3	0,3			0,0015	0,0055	0,0084
C													
D													
E													

Nesna Maskinstasjon AS		Utarbeidet TEREZK	Kontrollert MARTM	Godkjent HMSS
Langberget, Nesna		Borpunkt 18	Dato 21.11.2023	Revisjon 0
Multiconsult	Korngradering V.1.17.7 20.10.2023	Oppdragsnummer 10251619		Tegningsnummer RIG-TEG-301



Densitet ρ (g/cm³): **2,01**
 Vanninnhold w (%): **29,90**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **33,95**

Nesna Maskinstasjon AS

Langberget, Nesna

Tegningens filnavn:

10251619-01-RIG-TEG-400

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

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

01.08.2023

Dybde, z (m):

3,50

Borpunkt nr.:

7

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

KAE

Godkjent:

RK

Oppdrag nr.:

10251619

Tegning nr.:

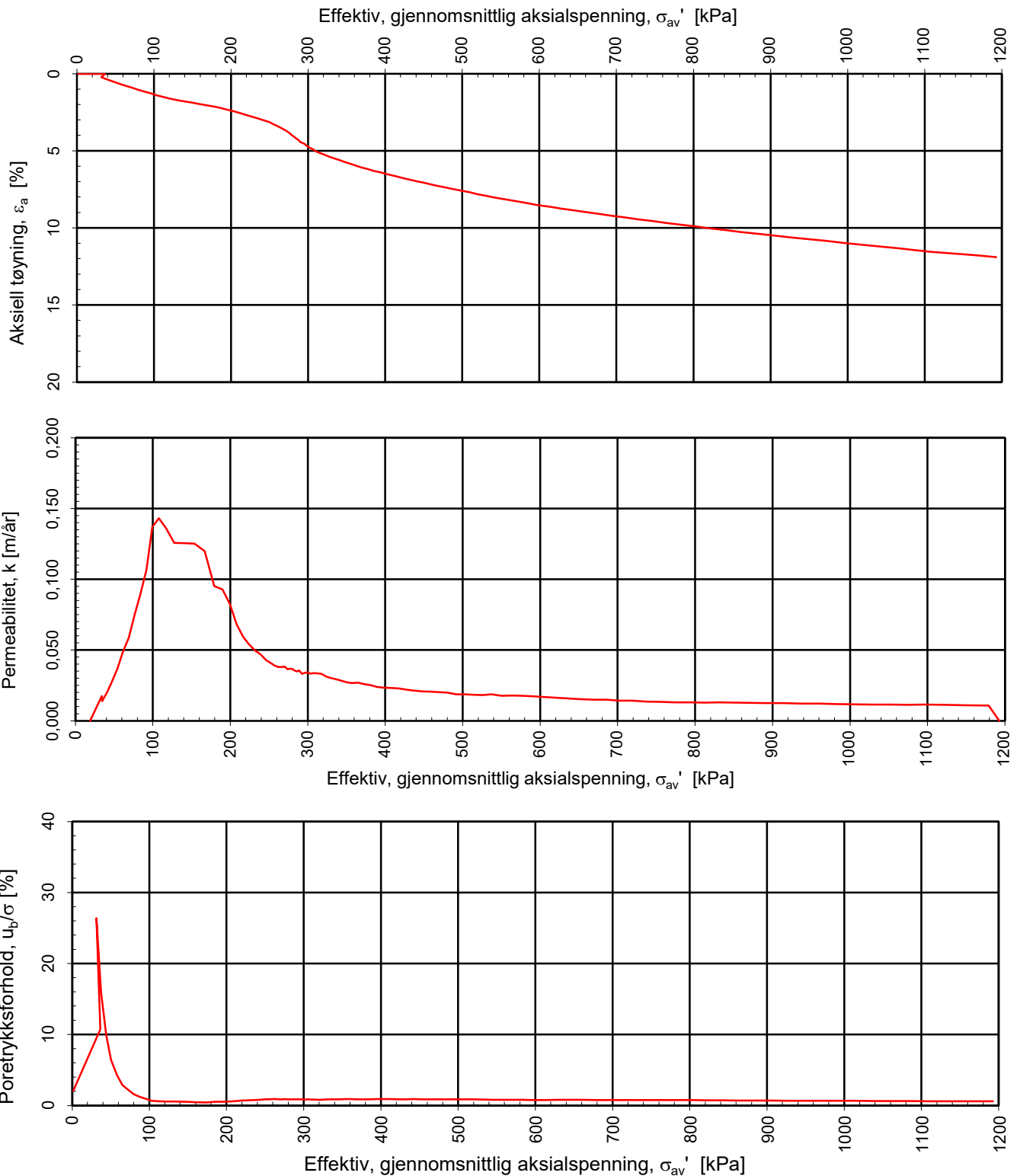
RIG-TEG-400.1

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): 2,01

Vanninnhold w (%): 29,90

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

33,95

Nesna Maskinstasjon AS

Langberget, Nesna

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

Tegningens filnavn:

10251619-01-RIG-TEG-400

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

01.08.2023

Dybde, z (m):

3,50

Borpunkt nr.:

7

Forsøksnr.:

1

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

KAE

Godkjent:

RK

Oppdrag nr.:

10251619

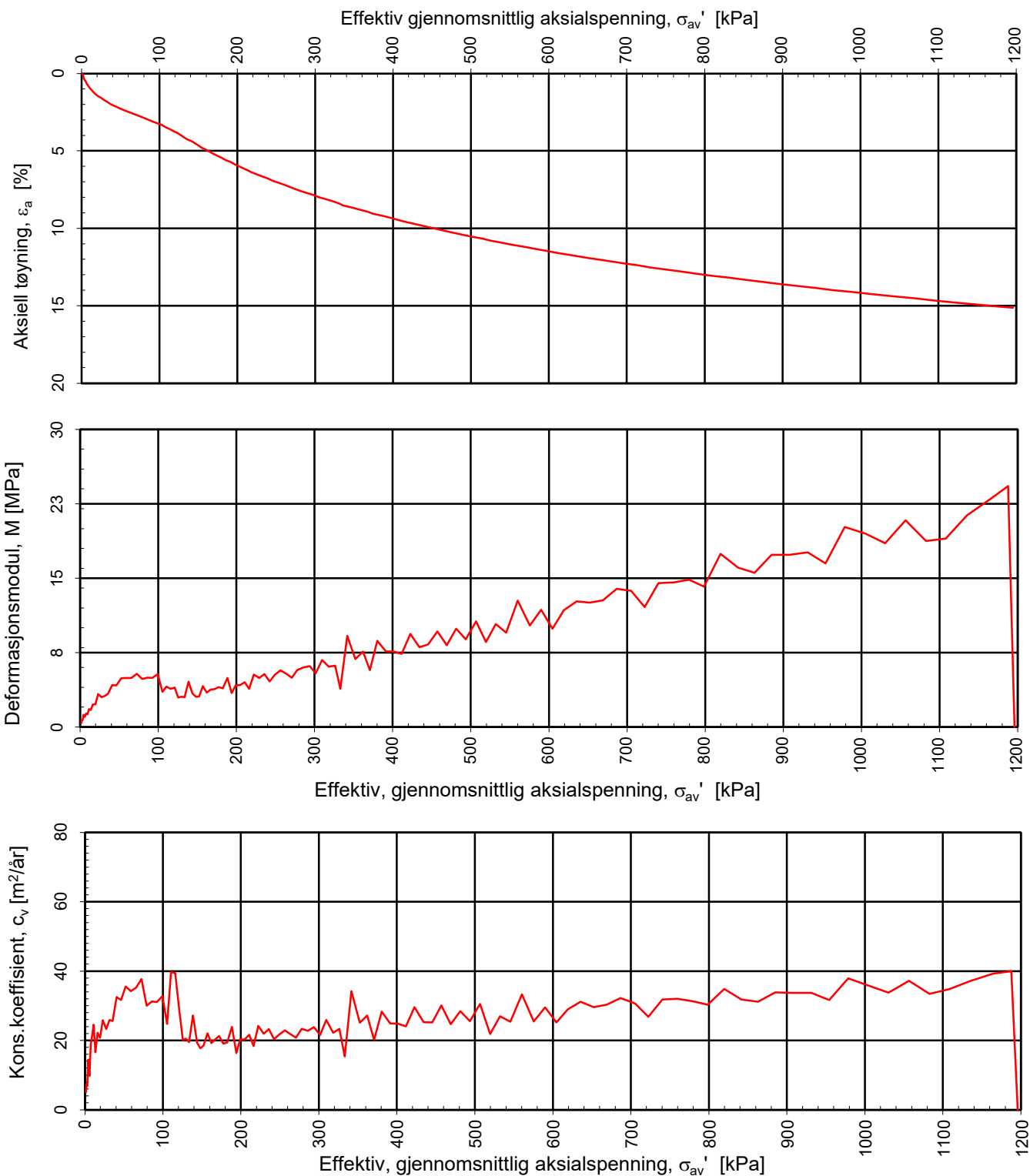
Tegning nr.:

RIG-TEG-400.2

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:



Densitet ρ (g/cm^3): **1,96**
 Vanninnhold w (%): **32,10**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **59,24**

Nesna Maskinstasjon AS

Langberget, Nesna

Tegningens filnavn:

10251619-03-RIG-TEG-400

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

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

16.11.2023

Dybde, z (m):

5,65

Borpunkt nr.:

18

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

RK

Oppdrag nr.:

10251619

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.1

Prosedyre:

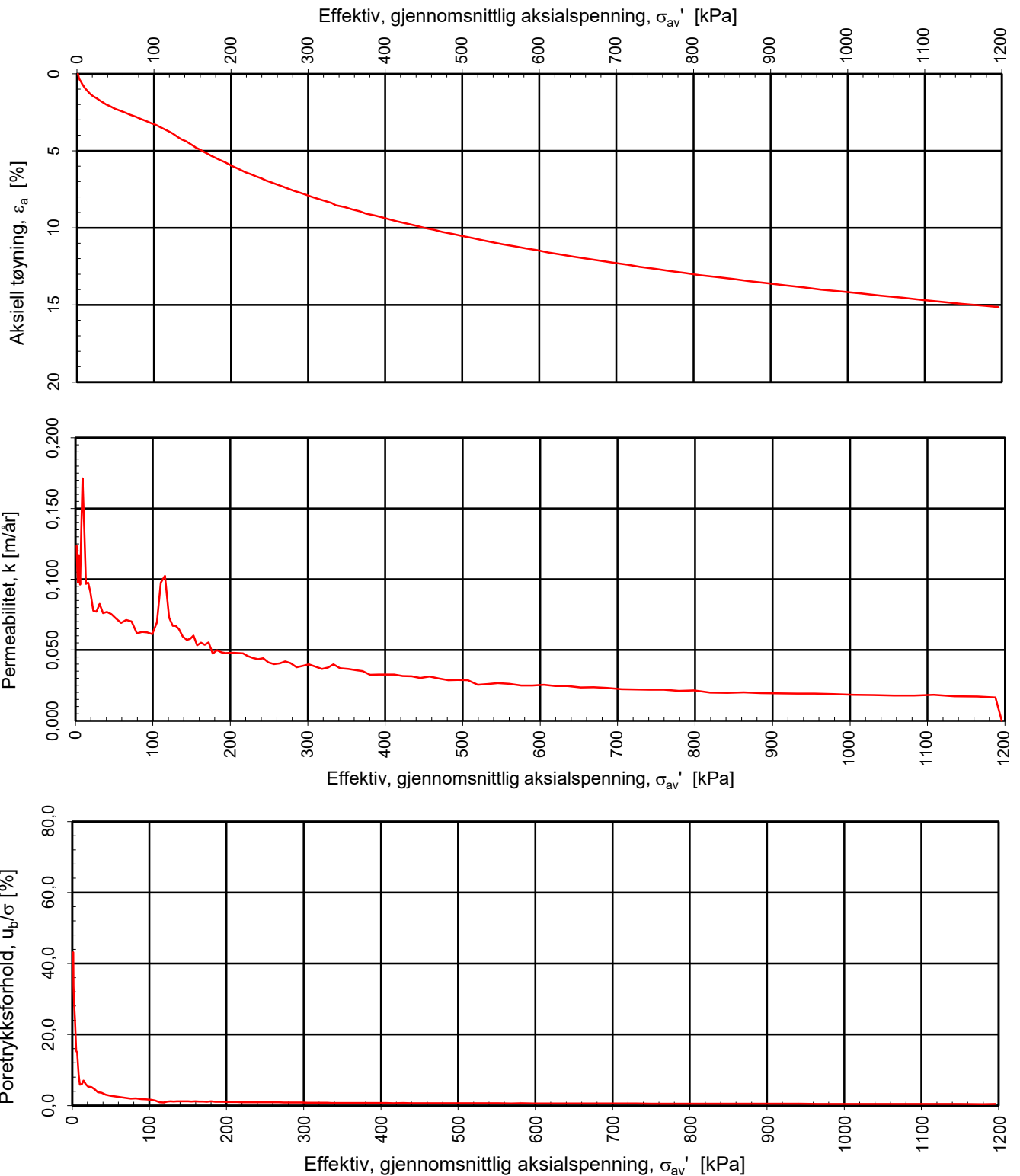
CRS

Godkjent:

HMSS

Programrevisjon:

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): 1,96

Vanninnhold w (%): 32,10

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

59,24

Nesna Maskinstasjon AS

Langberget, Nesna

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

Tegningens filnavn:

10251619-03-RIG-TEG-400

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

16.11.2023

Dybde, z (m):

5,65

Borpunkt nr.:

18

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

RK

Godkjent:

HMSS

Oppdrag nr.:

10251619

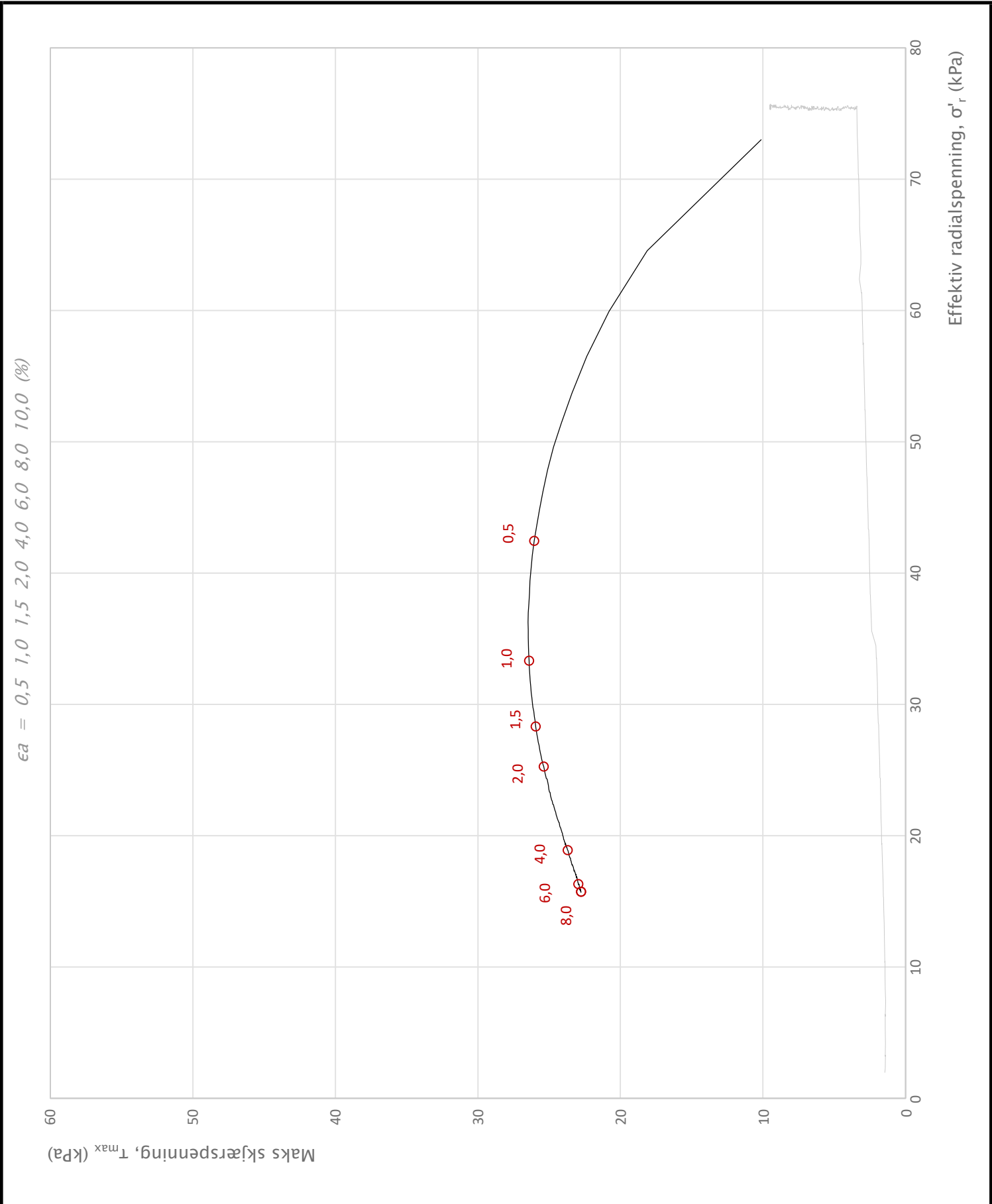
Tegning nr.:

RIG-TEG-401.2

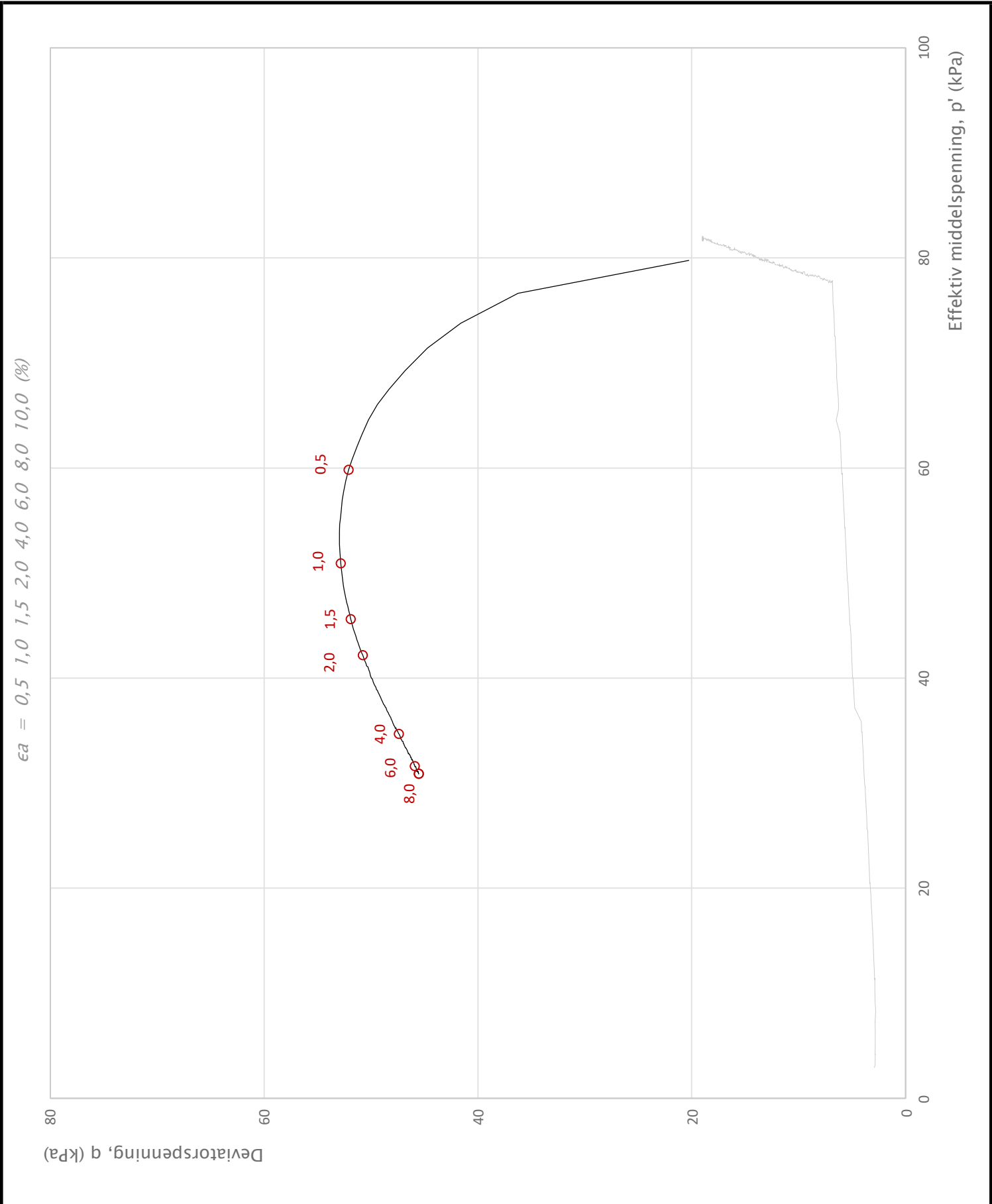
Prosedyre:

CRS

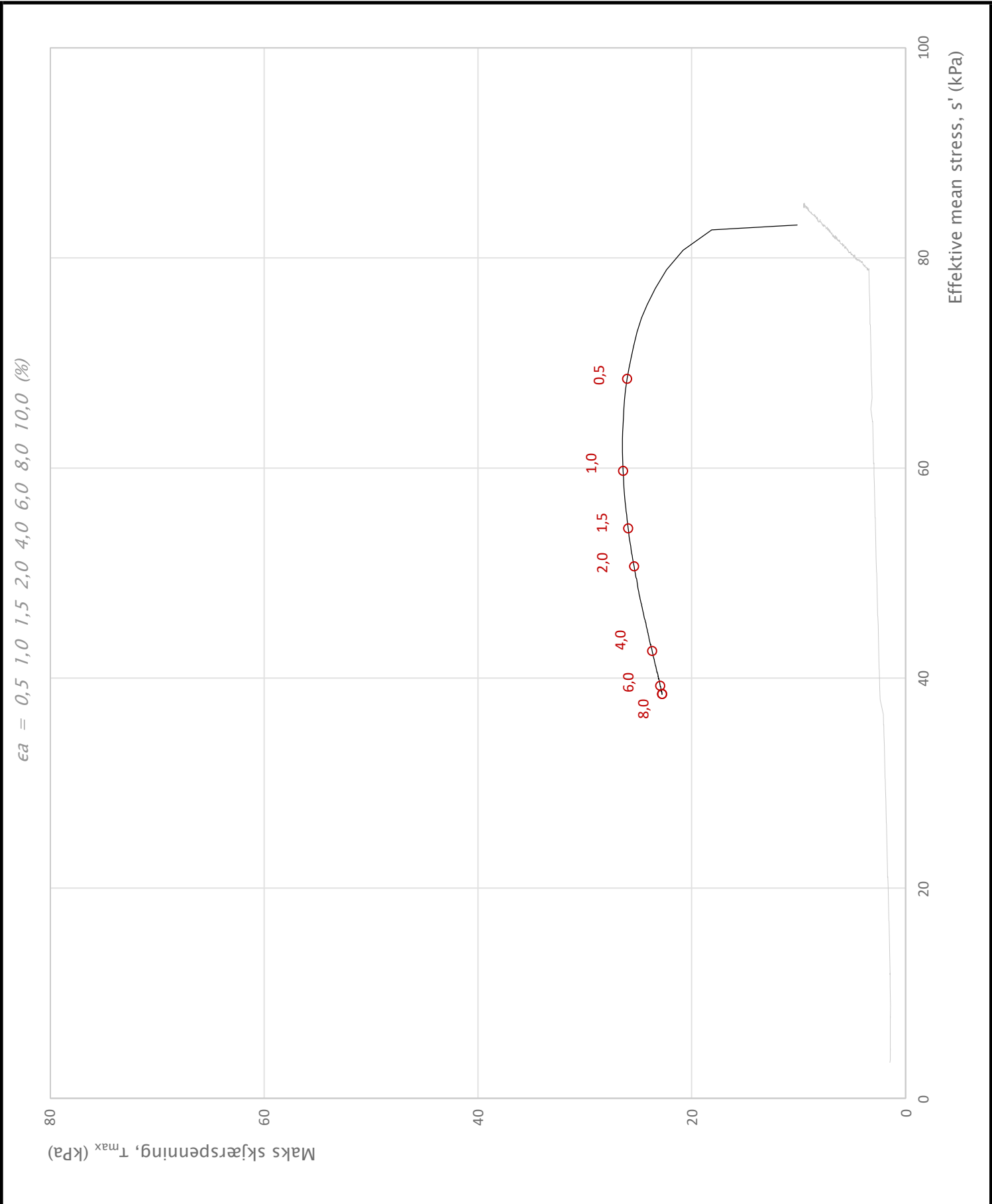
Programrevisjon:



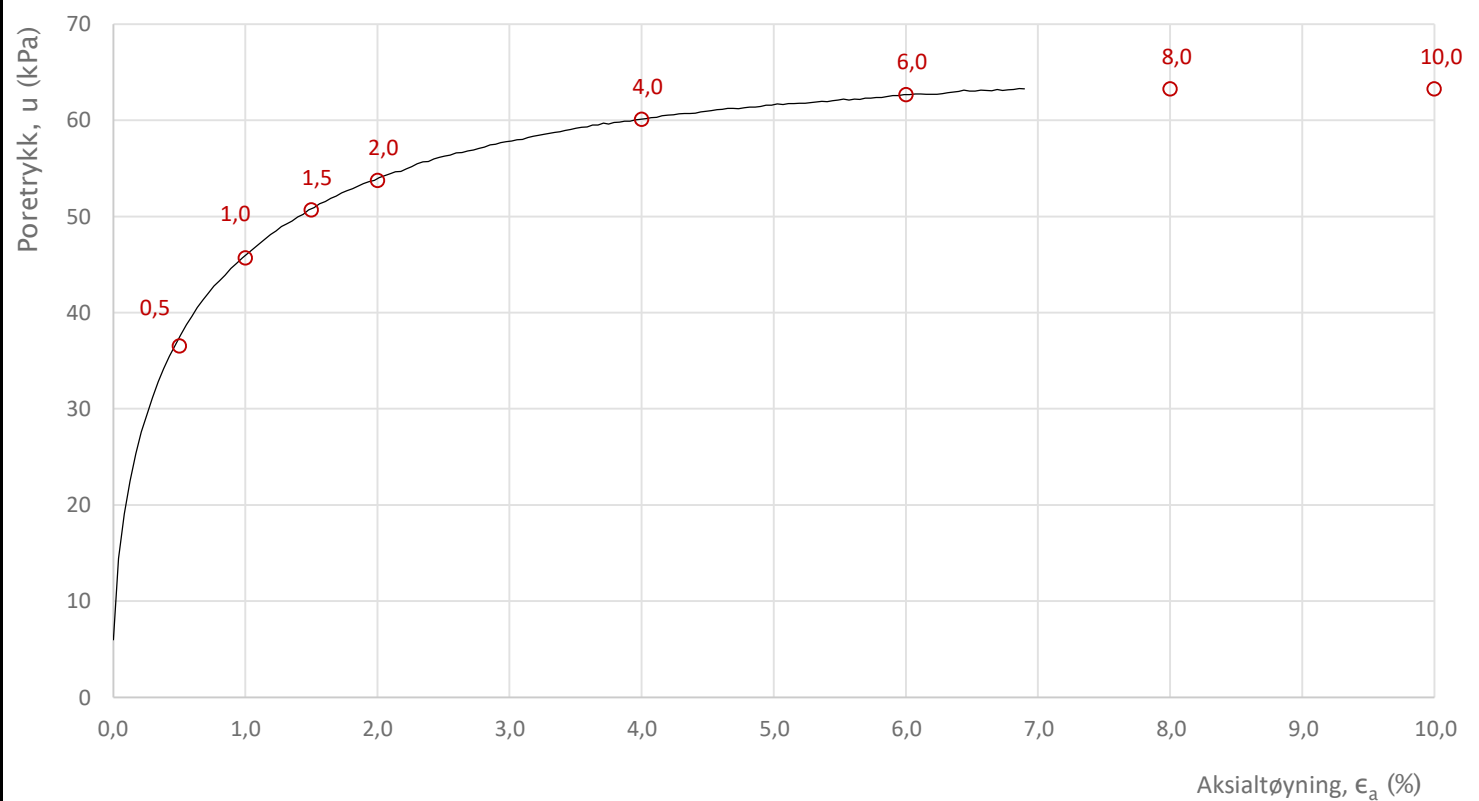
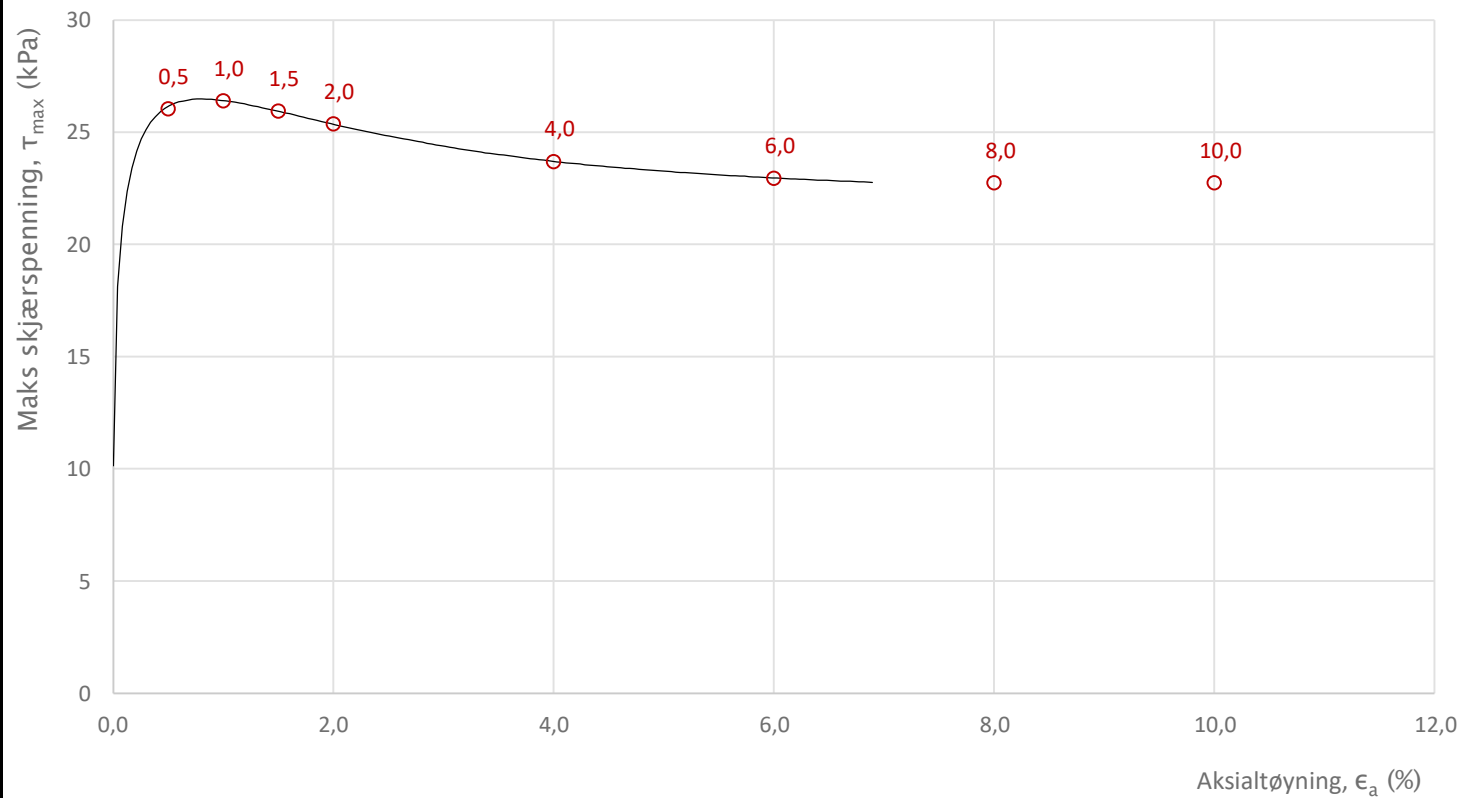
Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619		Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull		
Langberget, Nesna							7		
Innhold			Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)				Dybde (m)		
							9,60		
Multiconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent		Forsøkstype		
	MARTM		KAE		RK		CAUc		
	Region		Dato utført		Revisjon		Figur		
	Nord		31.07.2023		0		450.1		
				Rev. dato					



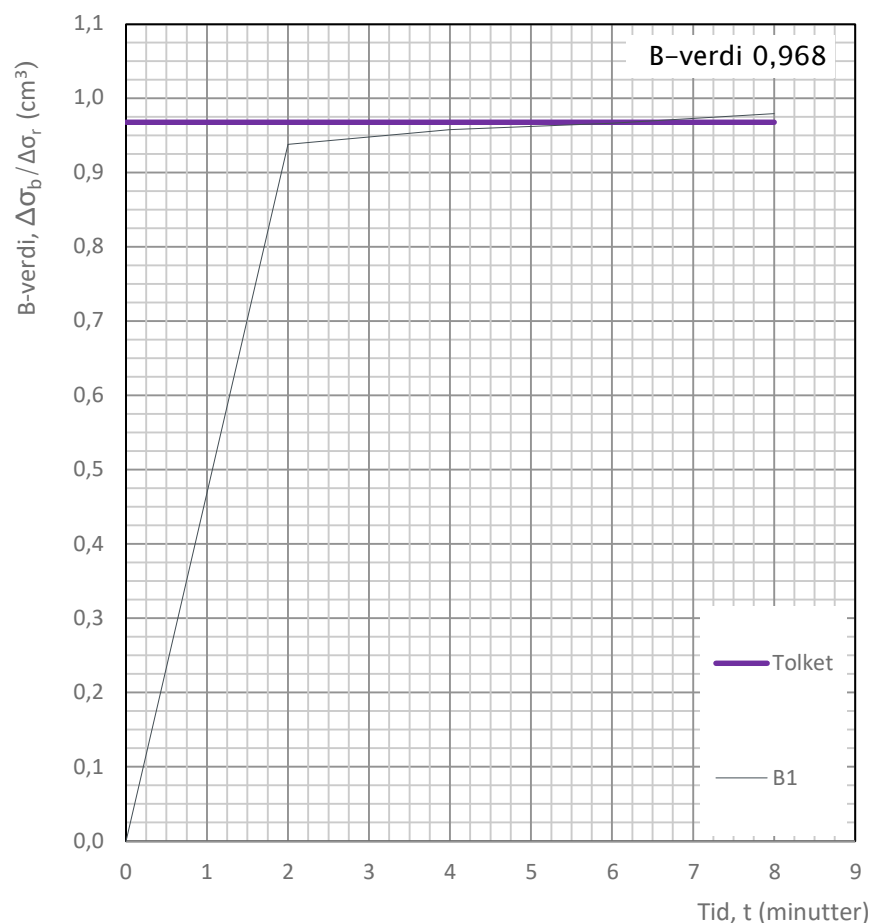
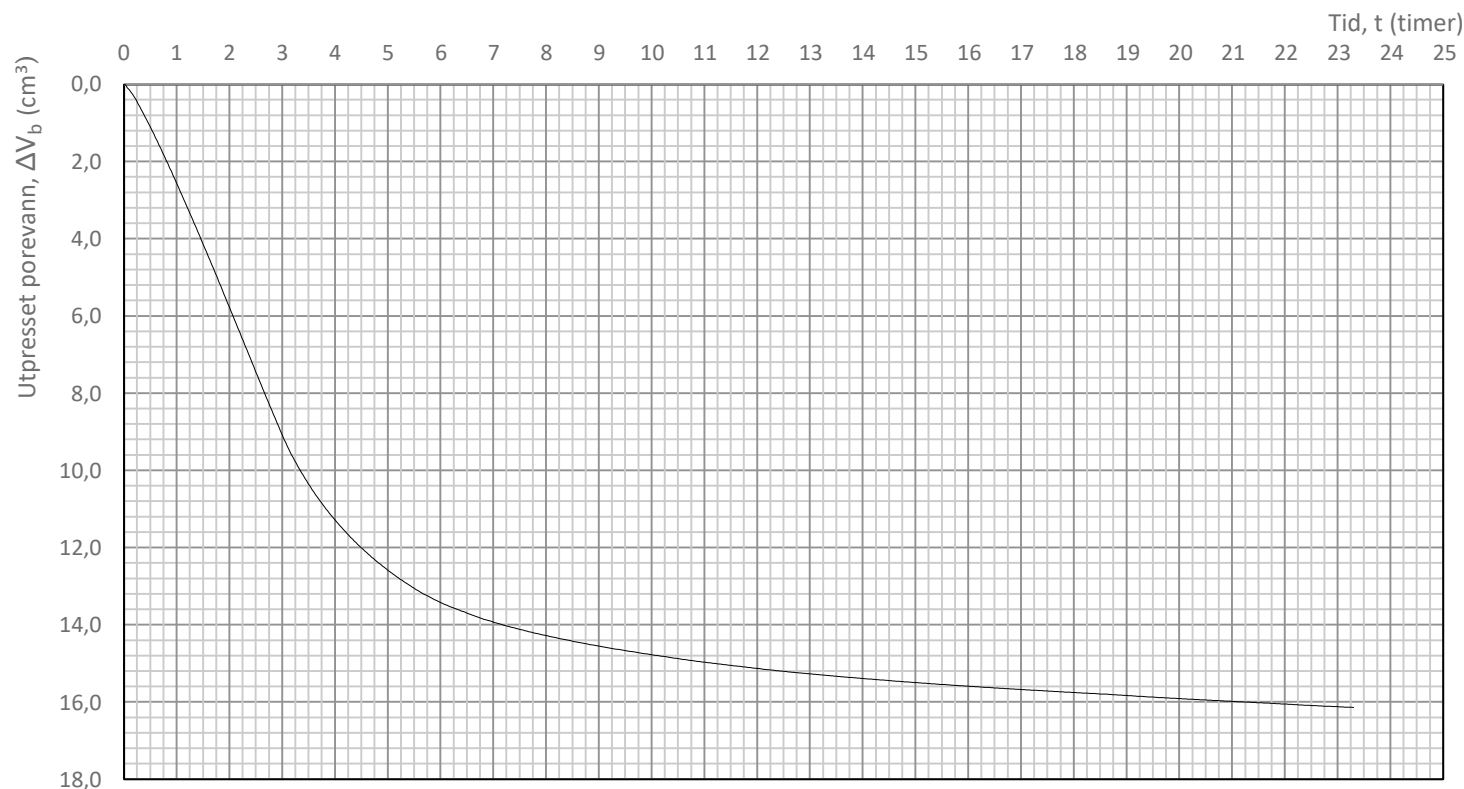
Prosjekt		Prosjektnummer: 10251619		Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	
Langberget, Nesna						7	
Innhold		Spenningssti i skjærfase, p'-q plott				Dybde (m)	
						9,60	
Multiconsult	Utført	Kontrollert		Godkjent		Forsøkstype	
	MARTM	KAE		RK		CAUc	
	Region	Dato utført		Revisjon		Figur	
	Nord	31.07.2023		0		450.2	
				Rev. dato			



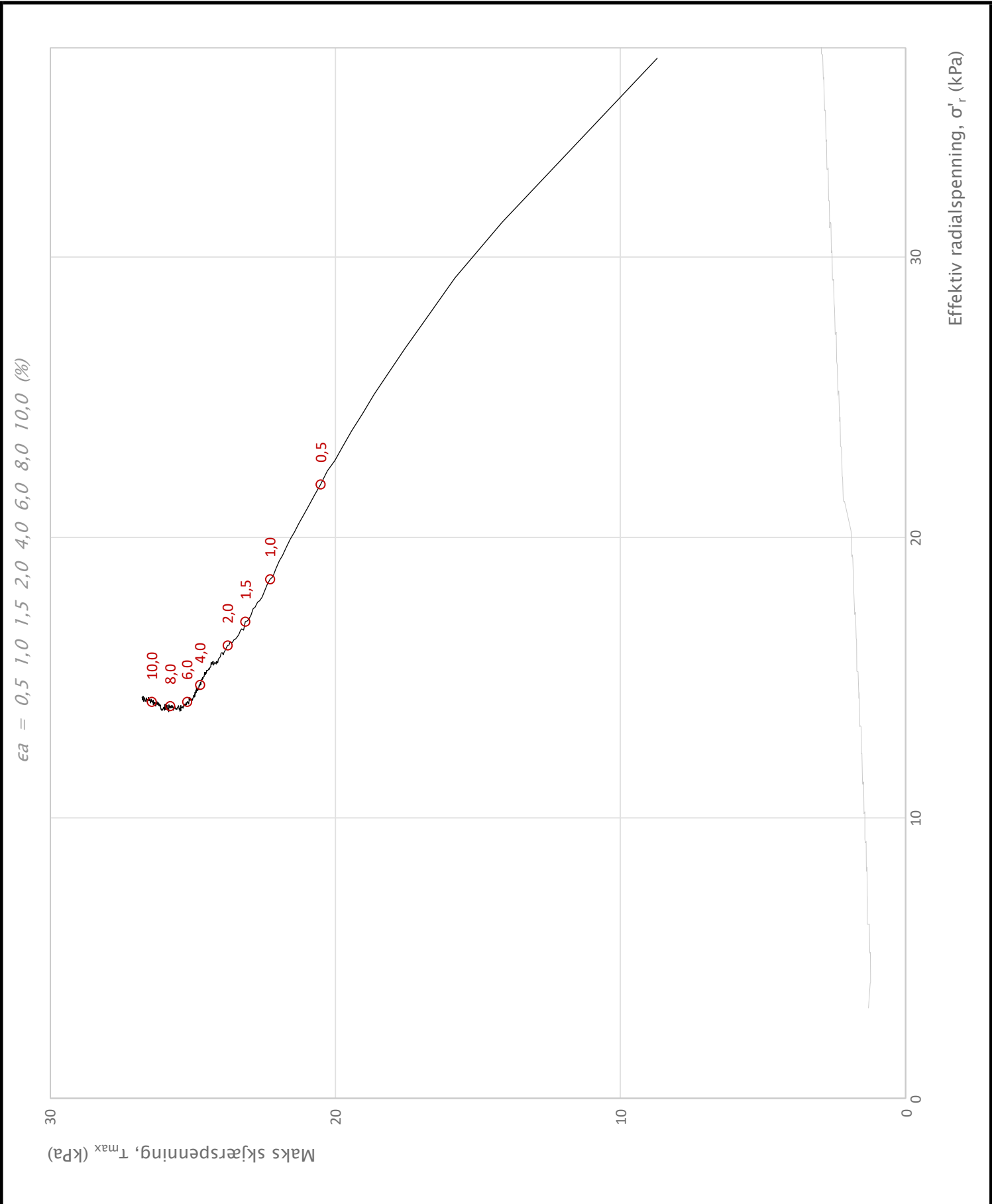
Prosjekt		Prosjektnummer: 10251619		Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	
Langberget, Nesna						7	
Innhold		Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)				Dybde (m)	
						9,60	
Multiconsult	Utført	Kontrollert		Godkjent		Forsøkstype	
	MARTM	KAE		RK		CAUc	
	Region	Dato utført		Revisjon		Figur	
Nord		31.07.2023		0		450.3	
				Rev. dato			



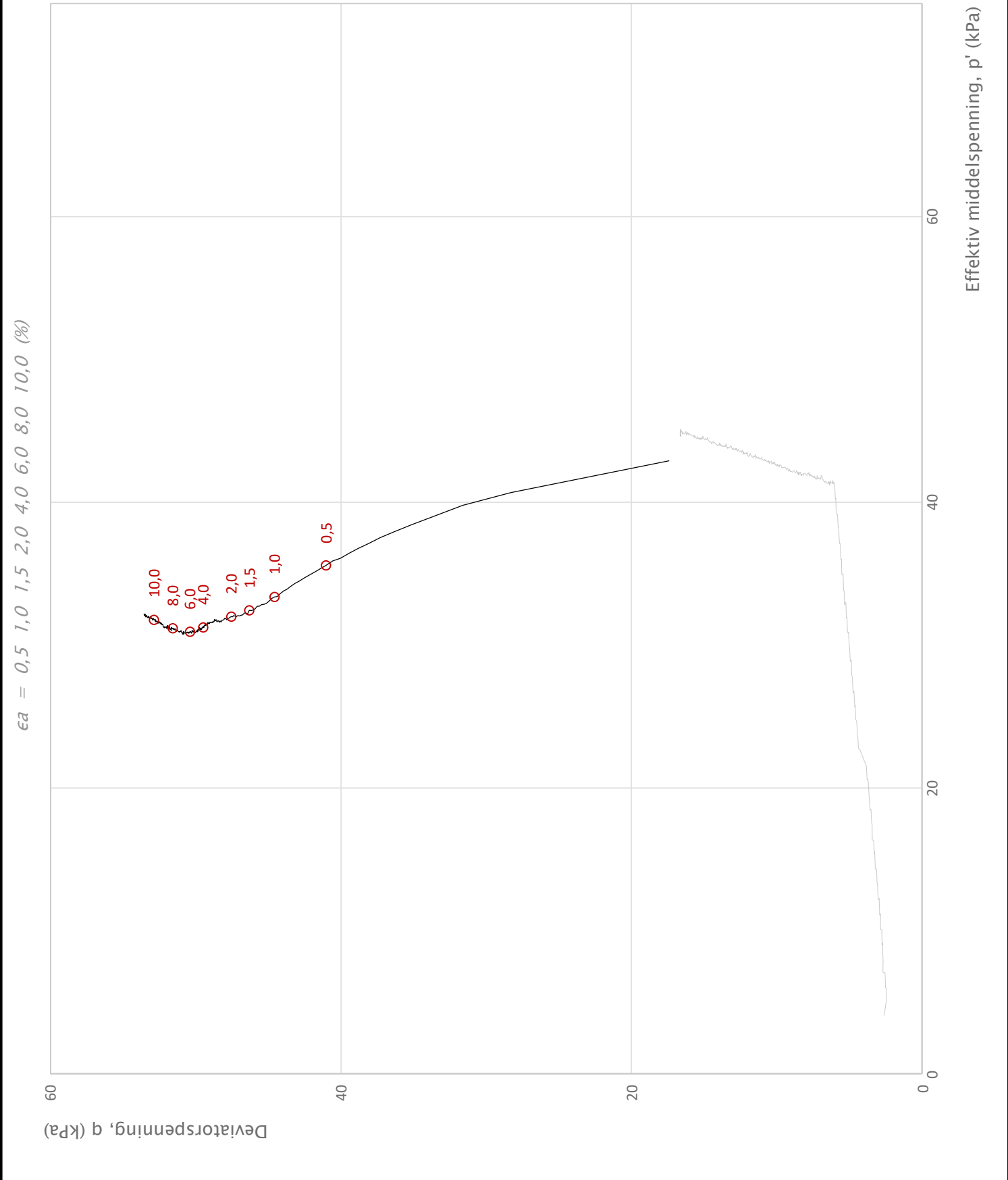
Prosjekt		Prosjektnummer: 10251619		Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	
Langberget, Nesna						7	
Innhold		Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott				Dybde (m)	
						9,60	
Multiconsult	Utført	MARTM	Kontrollert	KAE	Godkjent	RK	Forsøkstype
	Region	Nord	Dato utført	31.07.2023	Revisjon	0	Figur
					Rev. dato		450.4



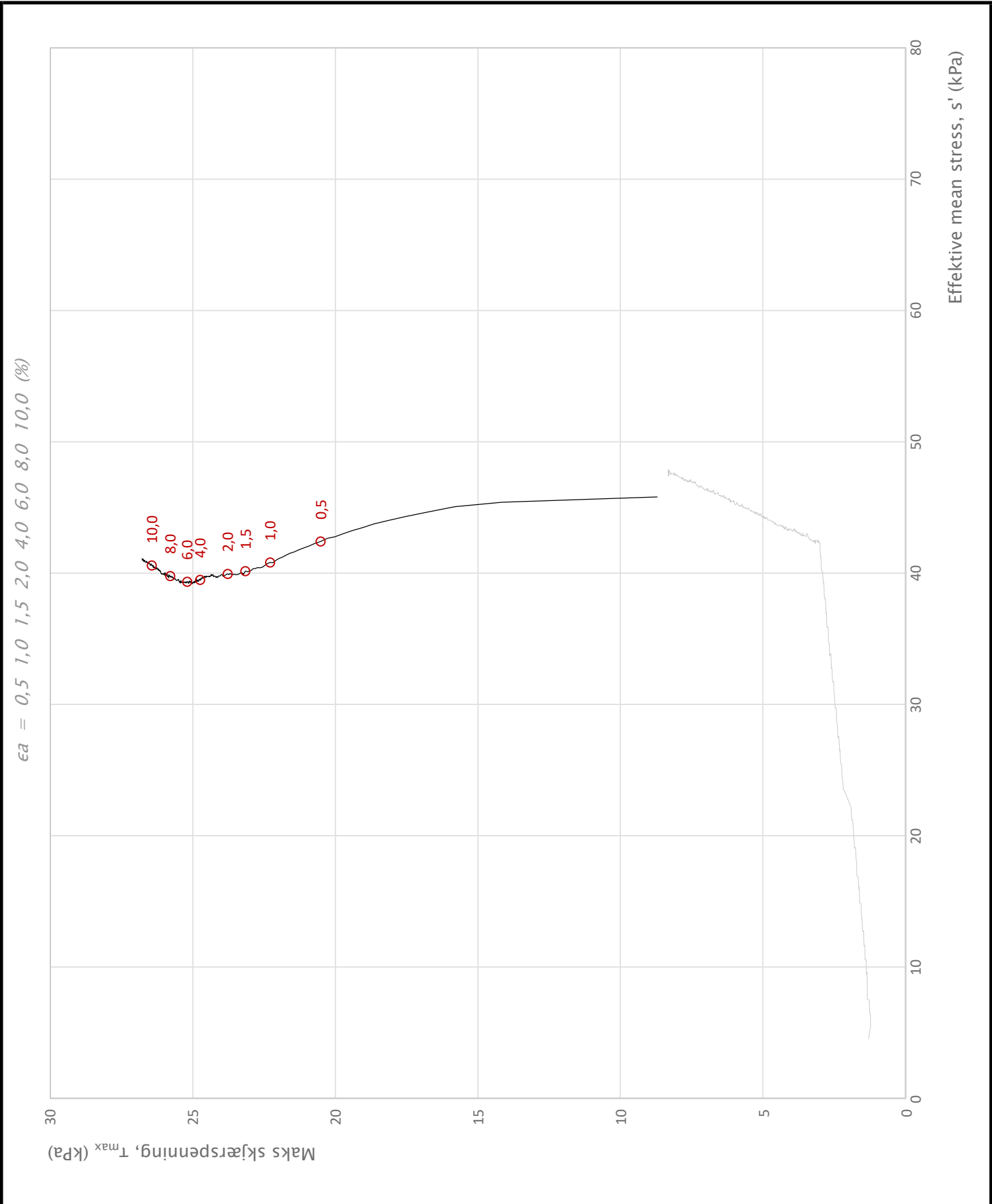
Prosjekt				Prosjektnummer: 10251619		Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	
Langberget, Nesna								7	
Innhold								Dybde (m)	
Konsolidering								9,60	
Multiconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent		Forsøkstype		
	MARTM		KAE		RK		CAUc		
	Region		Dato utført		Revisjon		Figur		
	Nord		31.07.2023		0		450.5		
					Rev. dato				



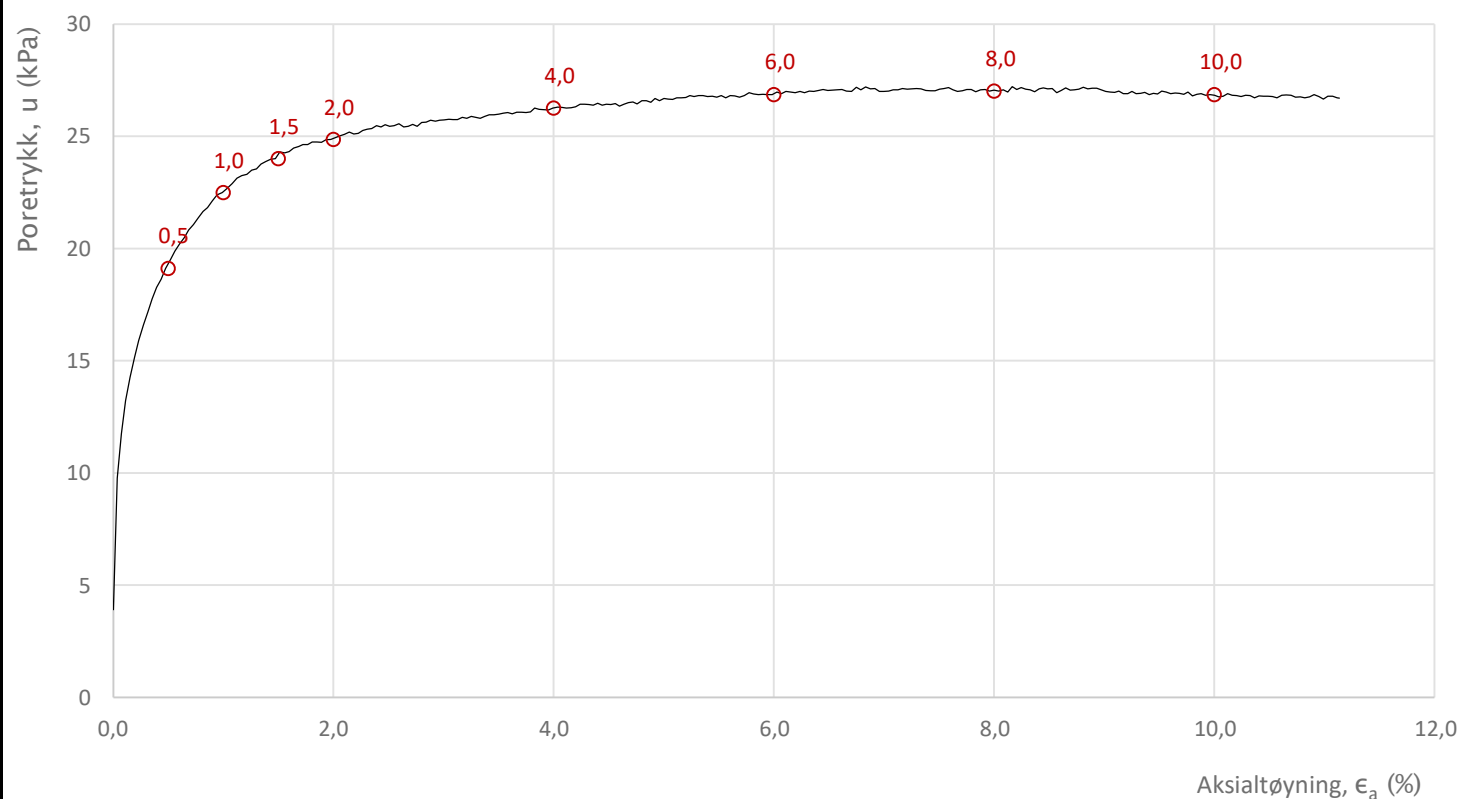
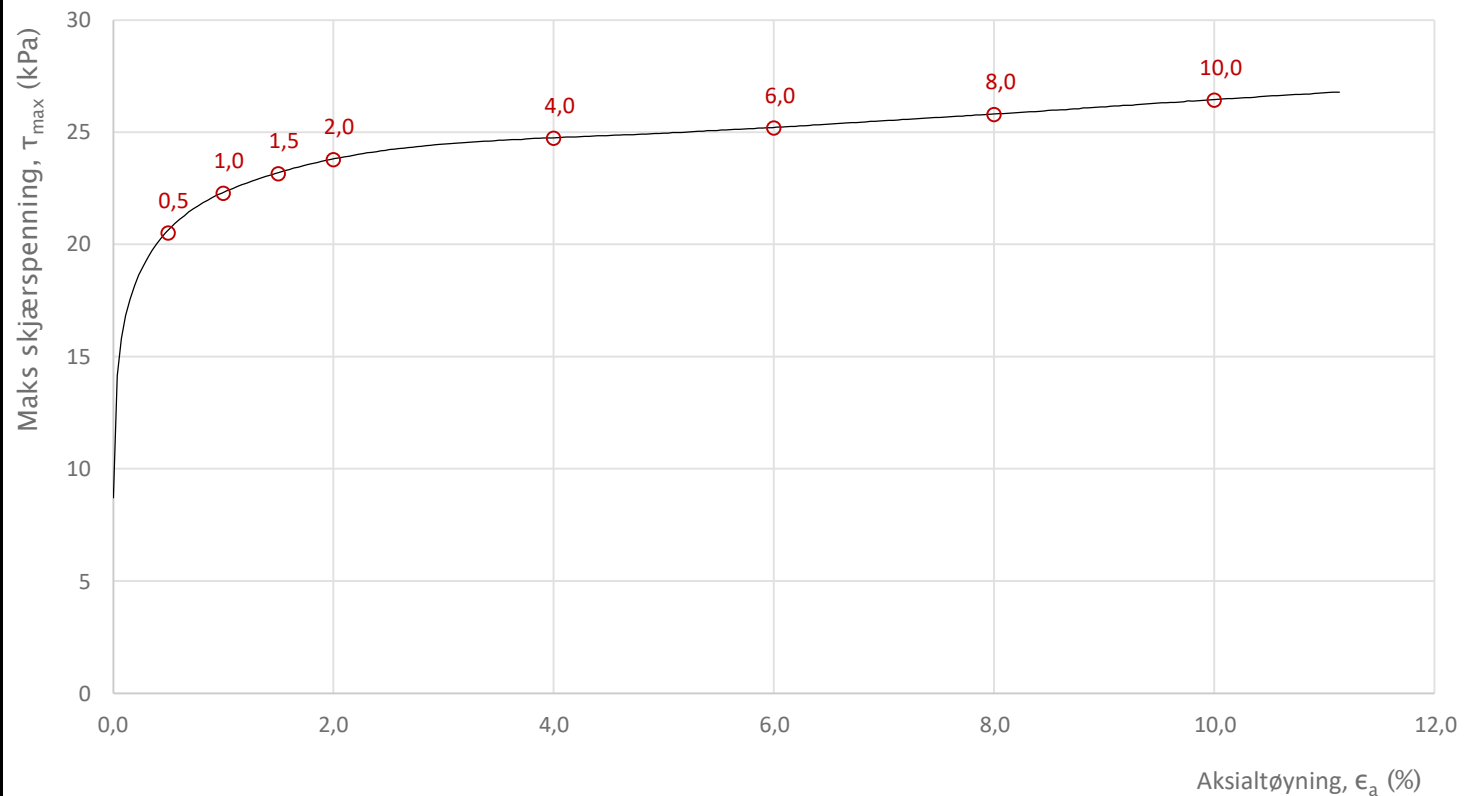
Prosjekt Langberget, Nesna			Prosjektnummer: 10251619. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 18
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					Dybde (m) 5,55
Multiconsult	Utført MARTM	Kontrollert RK	Godkjent HMSS		Forsøkstype CAUc
	Region Nord	Dato utført 16.11.2023	Revisjon 0	Figur 451.1	
			Rev. dato		



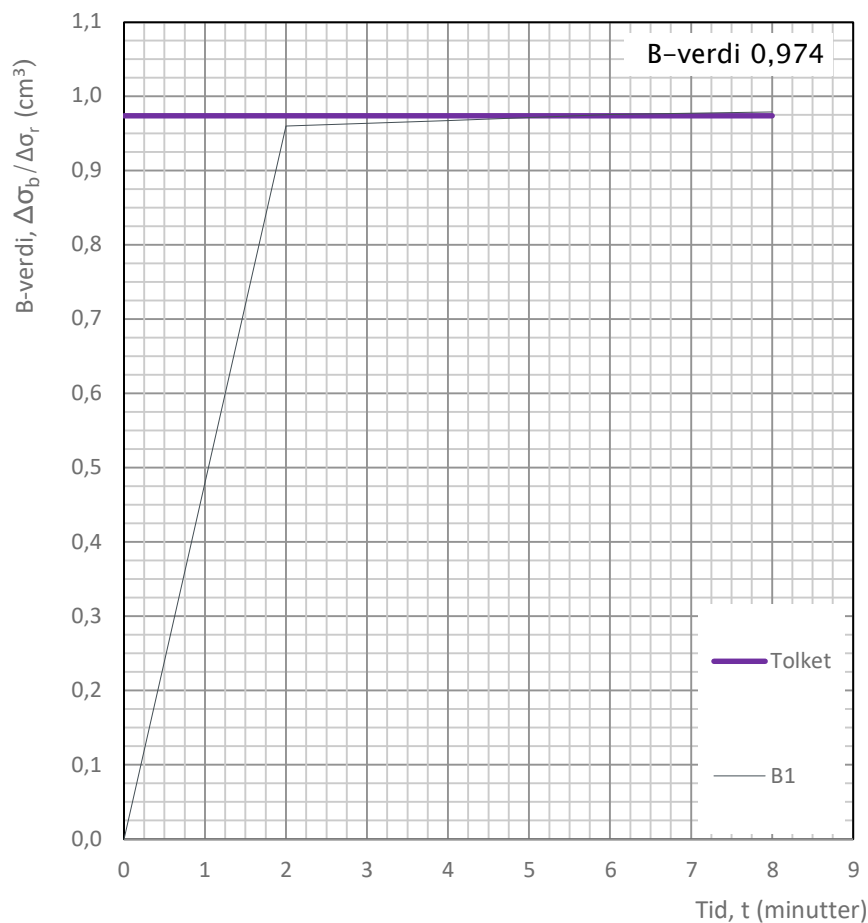
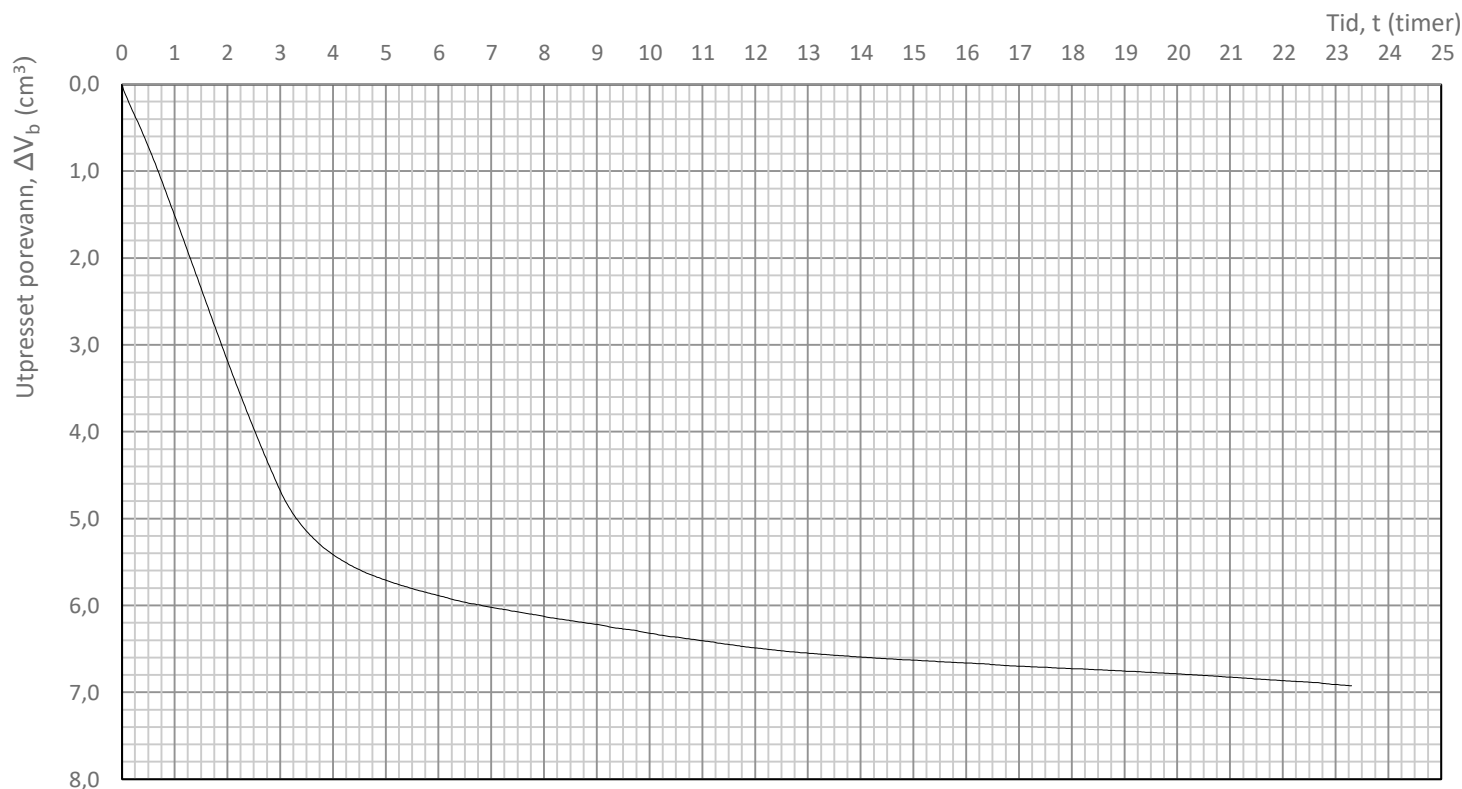
Prosjekt Langberget, Nesna				Borhull 18
Innhold Spenningssti i skjærfase, p'-q plott				Dybde (m) 5,55
Multiconsult	Utført MARTM	Kontrollert RK	Godkjent HMSS	Forsøkstype CAUc
	Region Nord	Dato utført 16.11.2023	Revisjon 0	Figur 451.2
			Rev. dato	



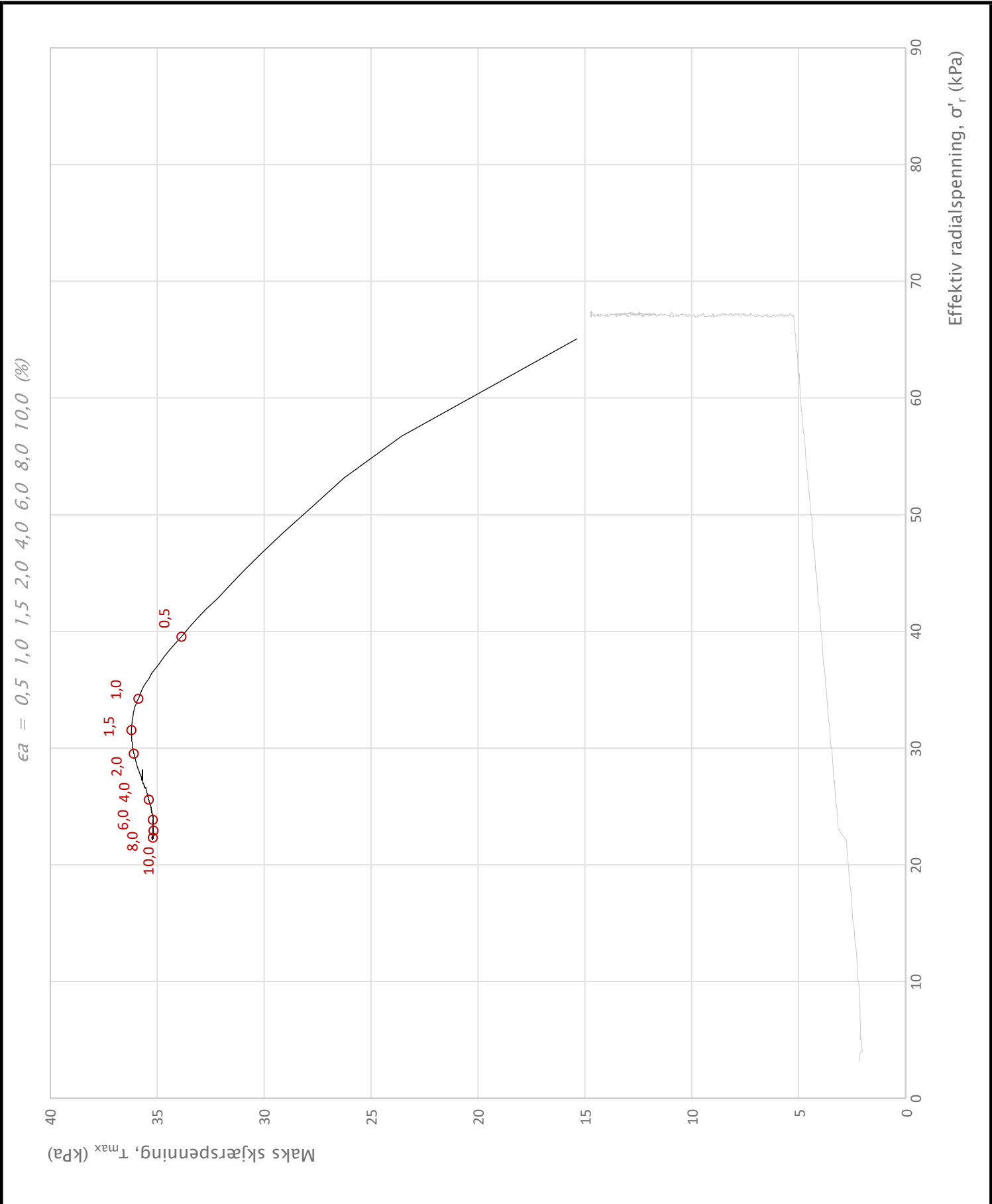
Prosjekt Langberget, Nesna				Borhull 18
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)				Dybde (m) 5,55
Multiconsult	Utført MARTM	Kontrollert RK	Godkjent HMSS	Forsøkstype CAUc
	Region Nord	Dato utført 16.11.2023	Revisjon 0	Figur 451.3
			Rev. dato	



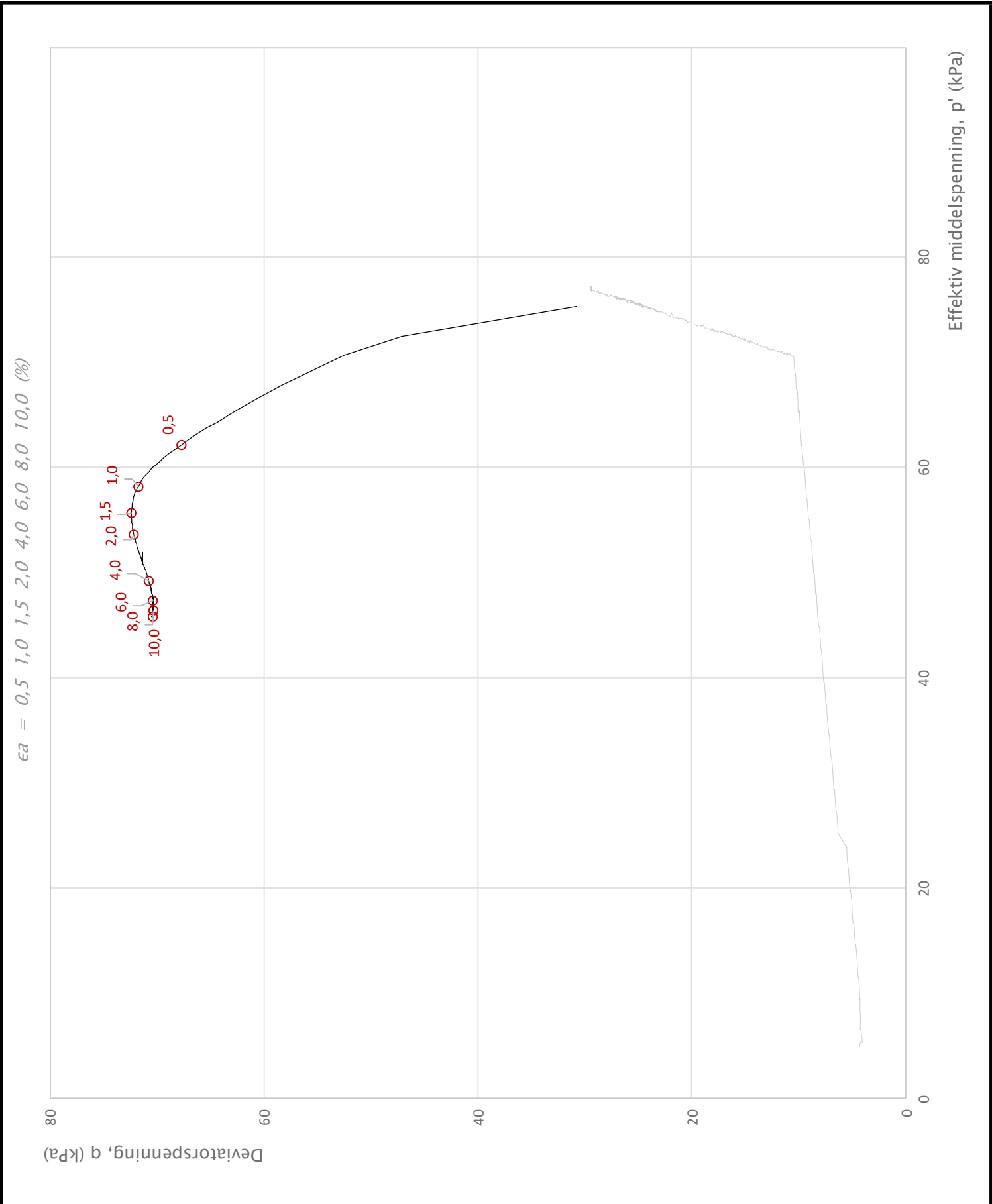
Prosjekt Langberget, Nesna			Prosjektnummer: 10251619. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull 18
Innhold Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					Dybde (m) 5,55
Multiconsult	Utført MARTM	Kontrollert RK	Godkjent HMSS		Forsøkstype CAUc
	Region Nord	Dato utført 16.11.2023	Revisjon 0	Figur 451.4	
			Rev. dato		



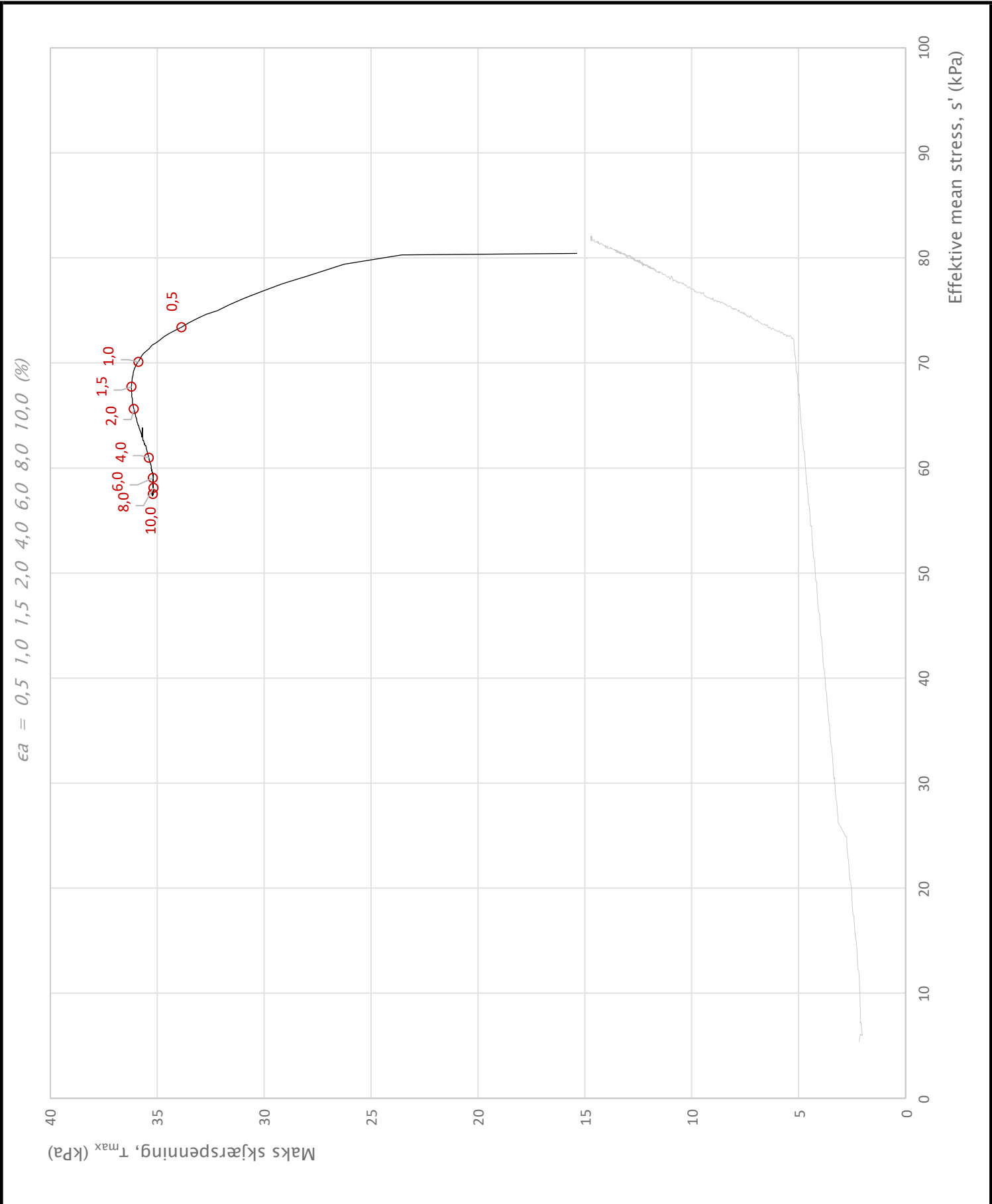
Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Langberget, Nesna					18
Innhold					Dybde (m)
Konsolidering					5,55
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	MARTM	RK	HMSS	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Nord	16.11.2023	0	451.5	
			Rev. dato		



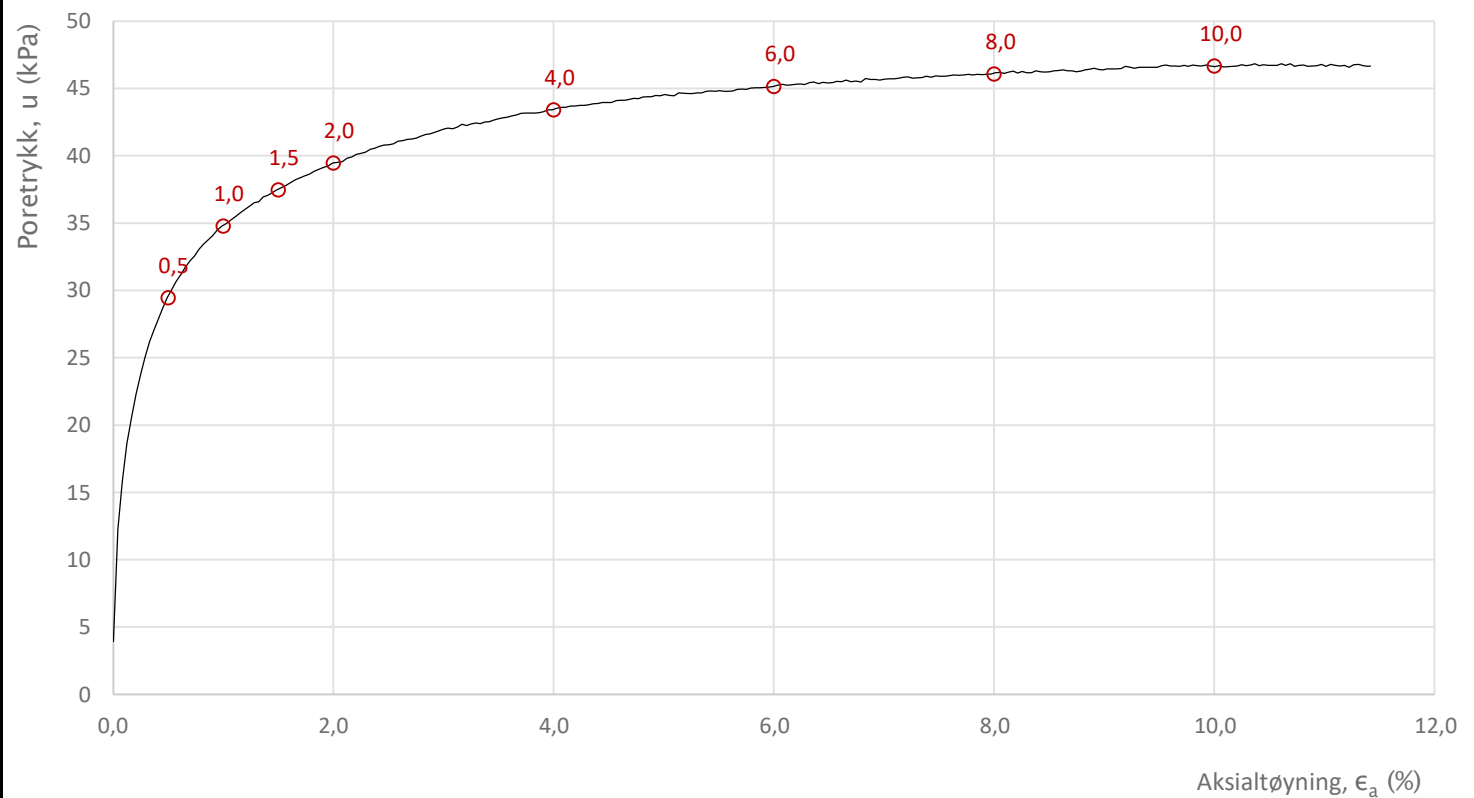
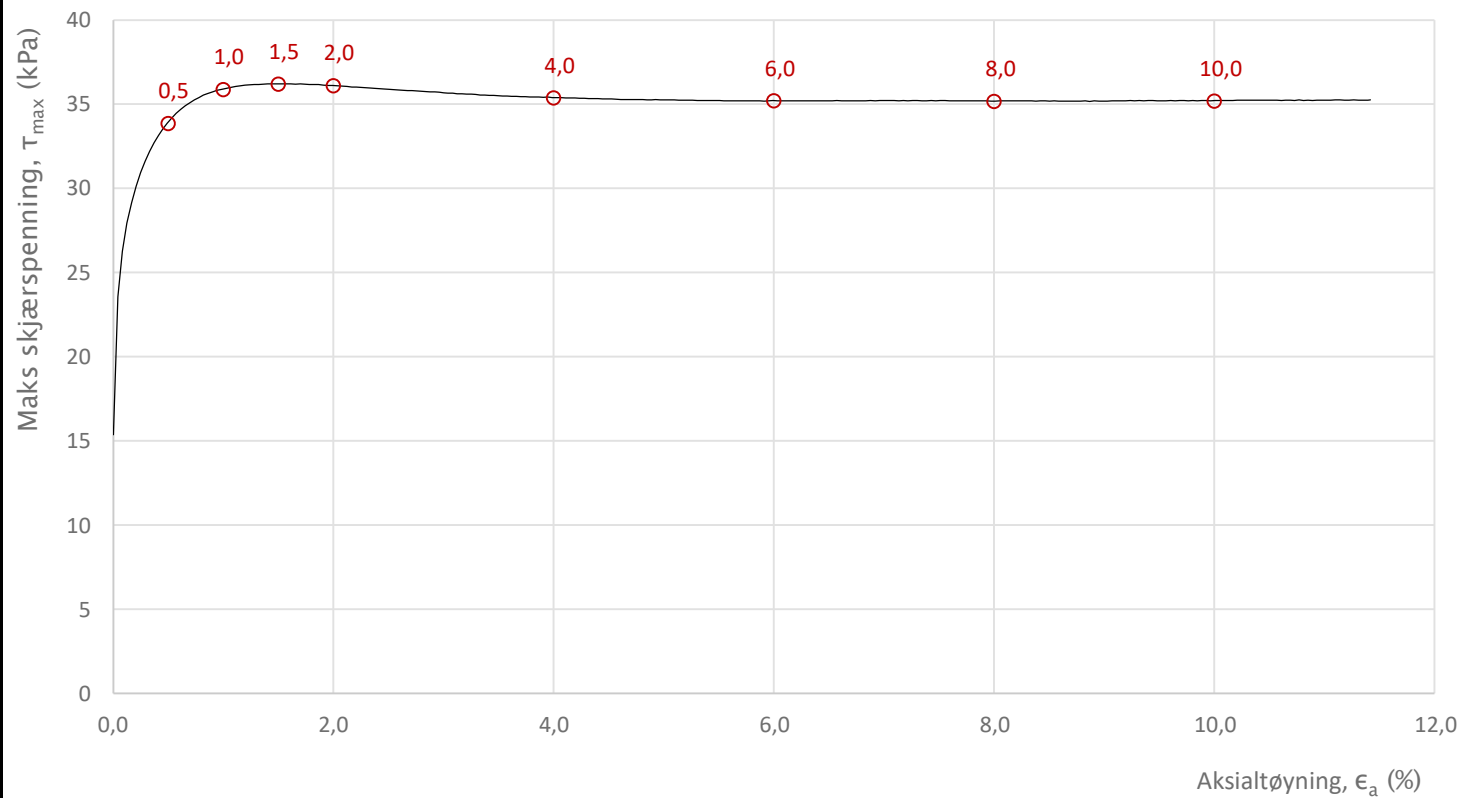
Prosjekt Langberget, Nesna				Borhull 18
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)				Dybde (m) 9,40
Multiconsult	Utført MARTM	Kontrollert RK	Godkjent HMSS	Forsøkstype CAUc
	Region Nord	Dato utført 18.11.2023	Revisjon 0	Figur 452.1
			Rev. dato	



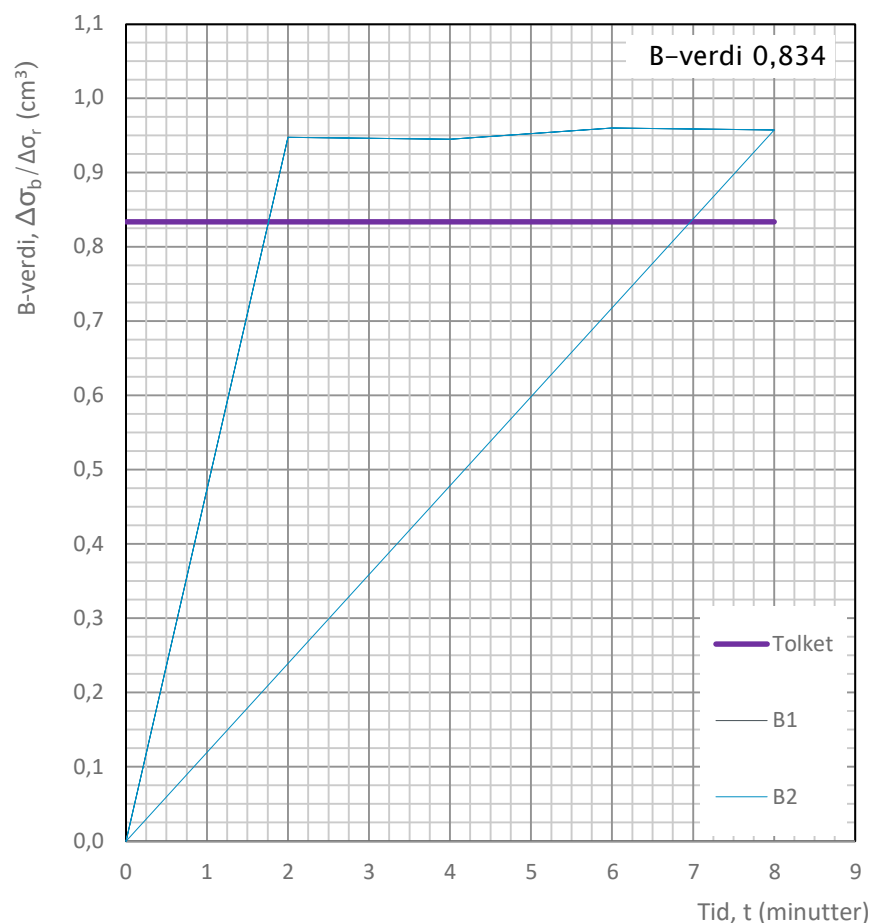
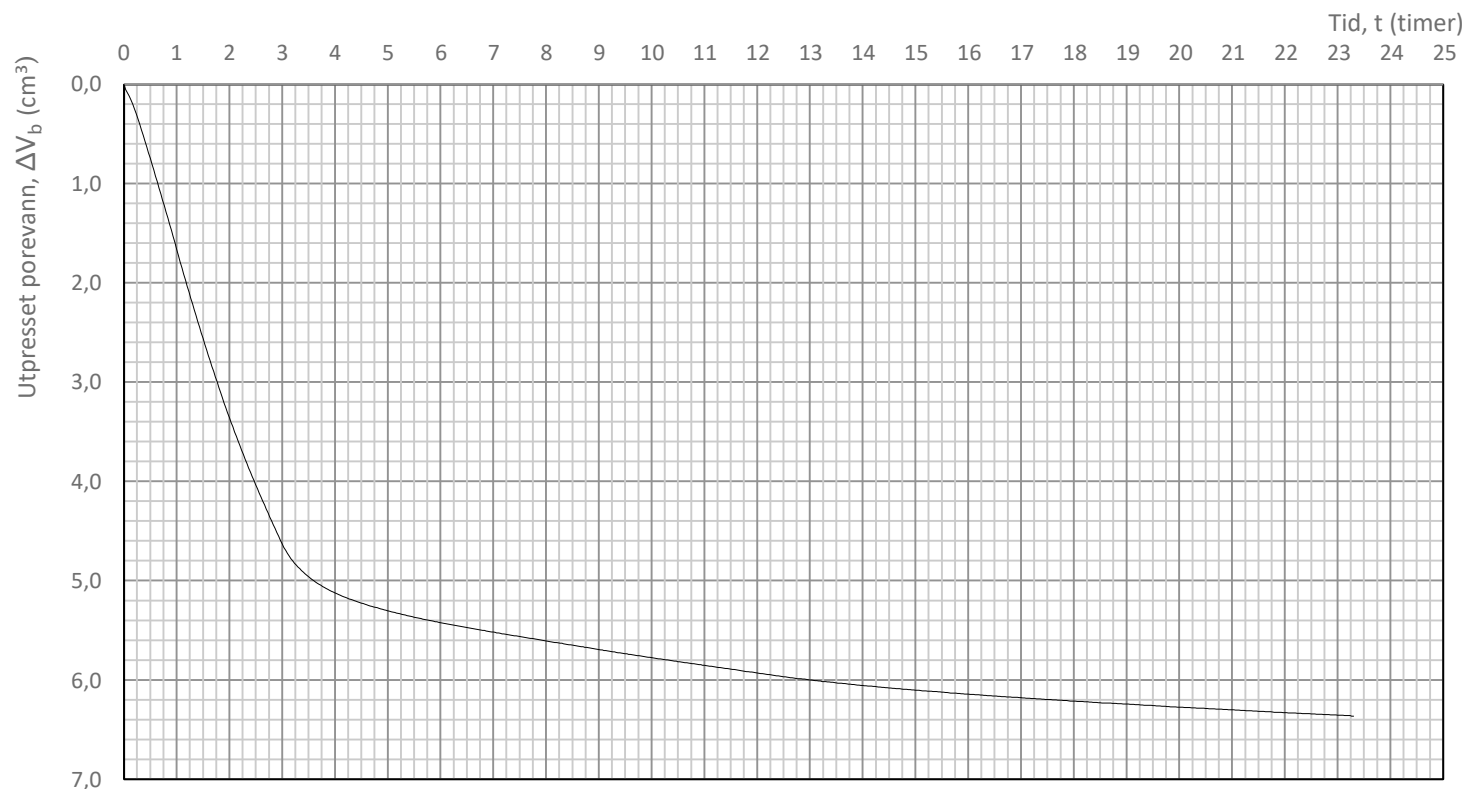
Prosjekt Langberget, Nesna				Borhull 18
Innhold Spenningssti i skjærfase, p'-q plott				Dybde (m) 9,40
Multiconsult	Utført MARTM	Kontrollert RK	Godkjent HMSS	Forsøkstype CAUc
	Region Nord	Dato utført 18.11.2023	Revisjon 0	Figur 452.2
			Rev. dato	



Prosjekt Langberget, Nesna				Borhull 18
Innhold Spenningssti i skjærfase, s'-τ plott (MIT)				Dybde (m) 9,40
Multiconsult	Utført MARTM	Kontrollert RK	Godkjent HMSS	Forsøkstype CAUc
	Region Nord	Dato utført 18.11.2023	Revisjon 0	Figur 452.3
			Rev. dato	

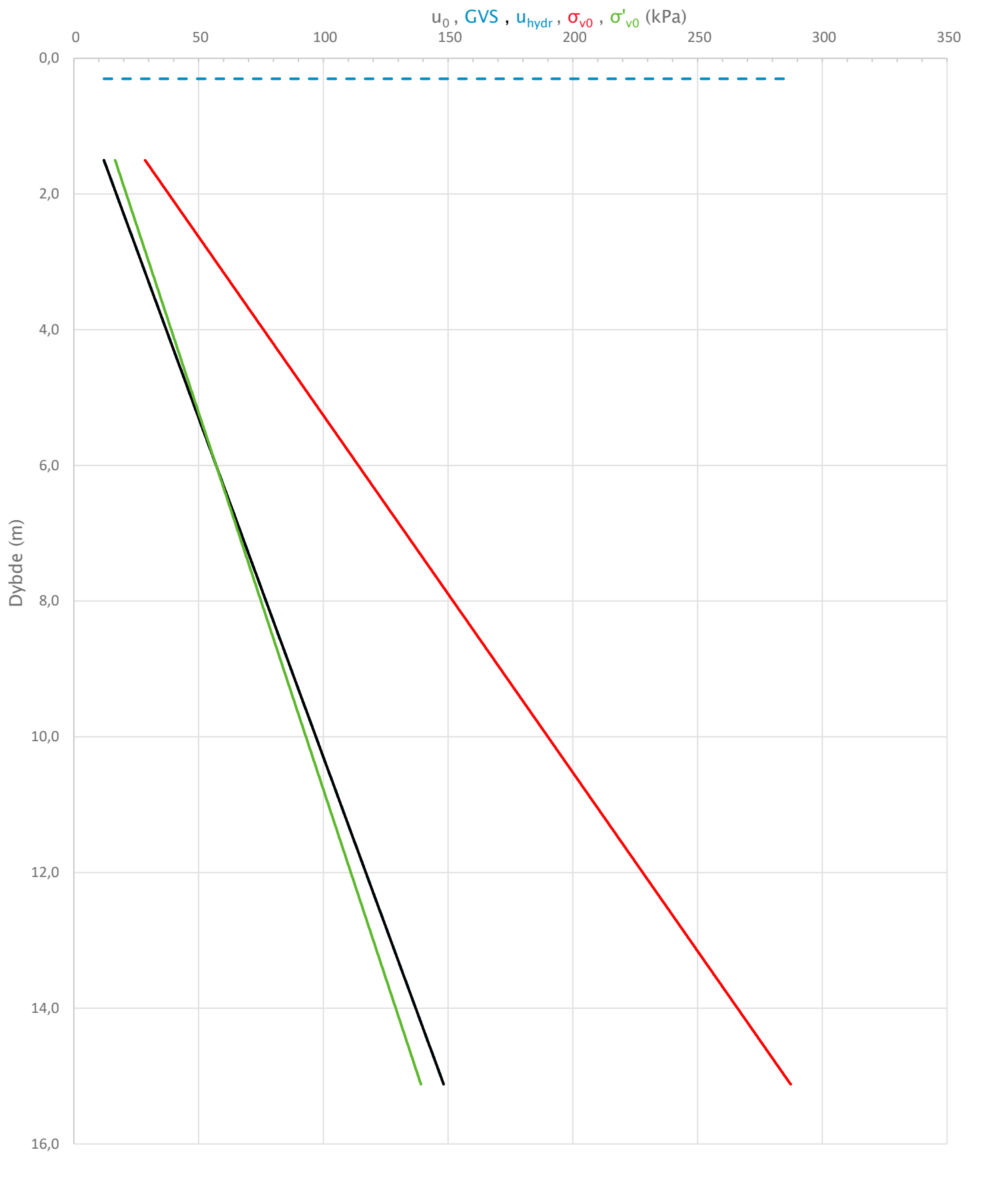


Prosjekt		Prosjektnummer: 10251619. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Langberget, Nesna				18
Innhold		Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott		Dybde (m)
				9,40
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MARTM	RK	HMSS	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Nord	18.11.2023	0	452.4
			Rev. dato	

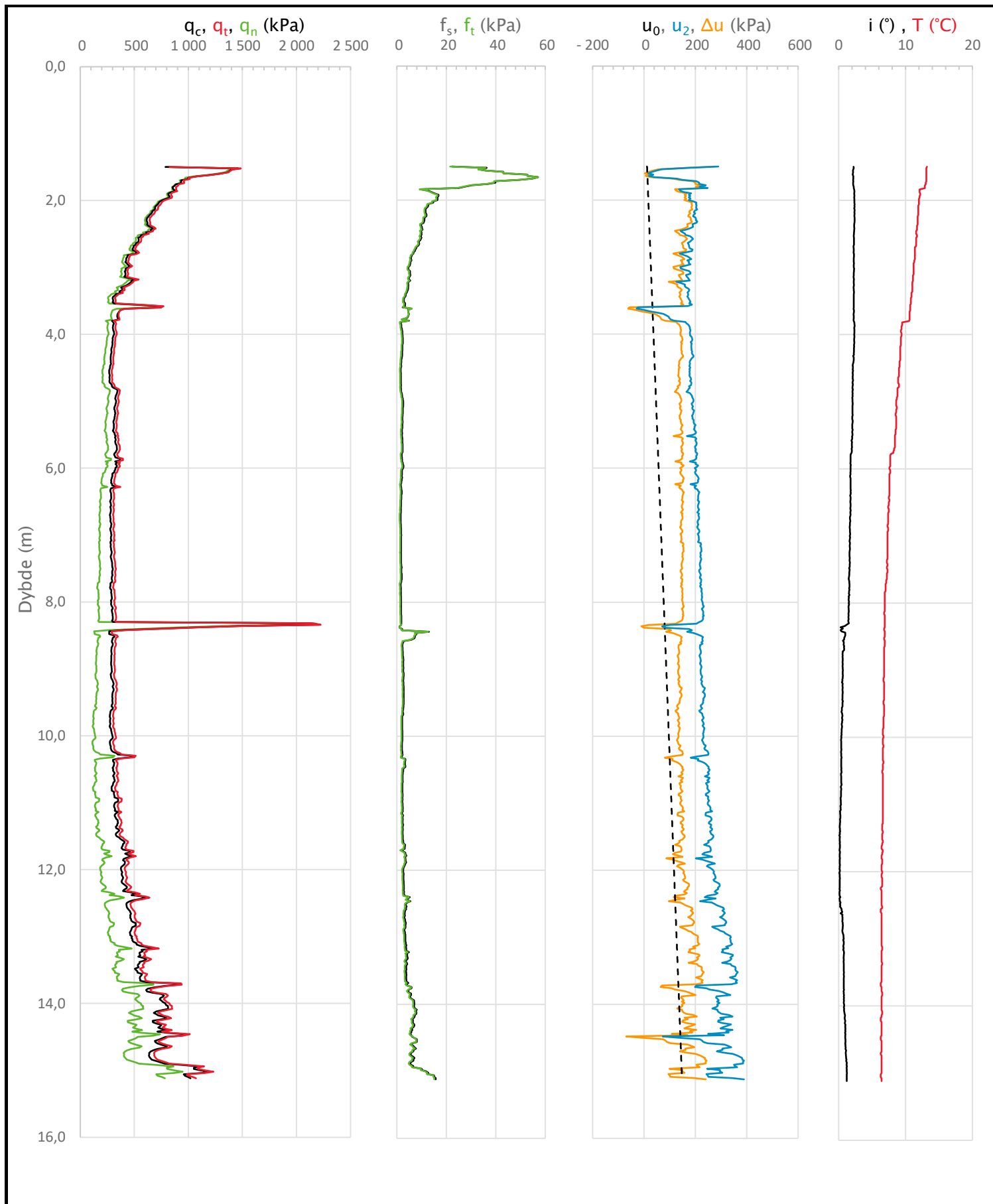


Prosjekt Prosjektnummer: 10251619. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				Borhull
Langberget, Nesna				18
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				9,40
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MARTM	RK	HMSS	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Nord	18.11.2023	0	452.5
			Rev. dato	

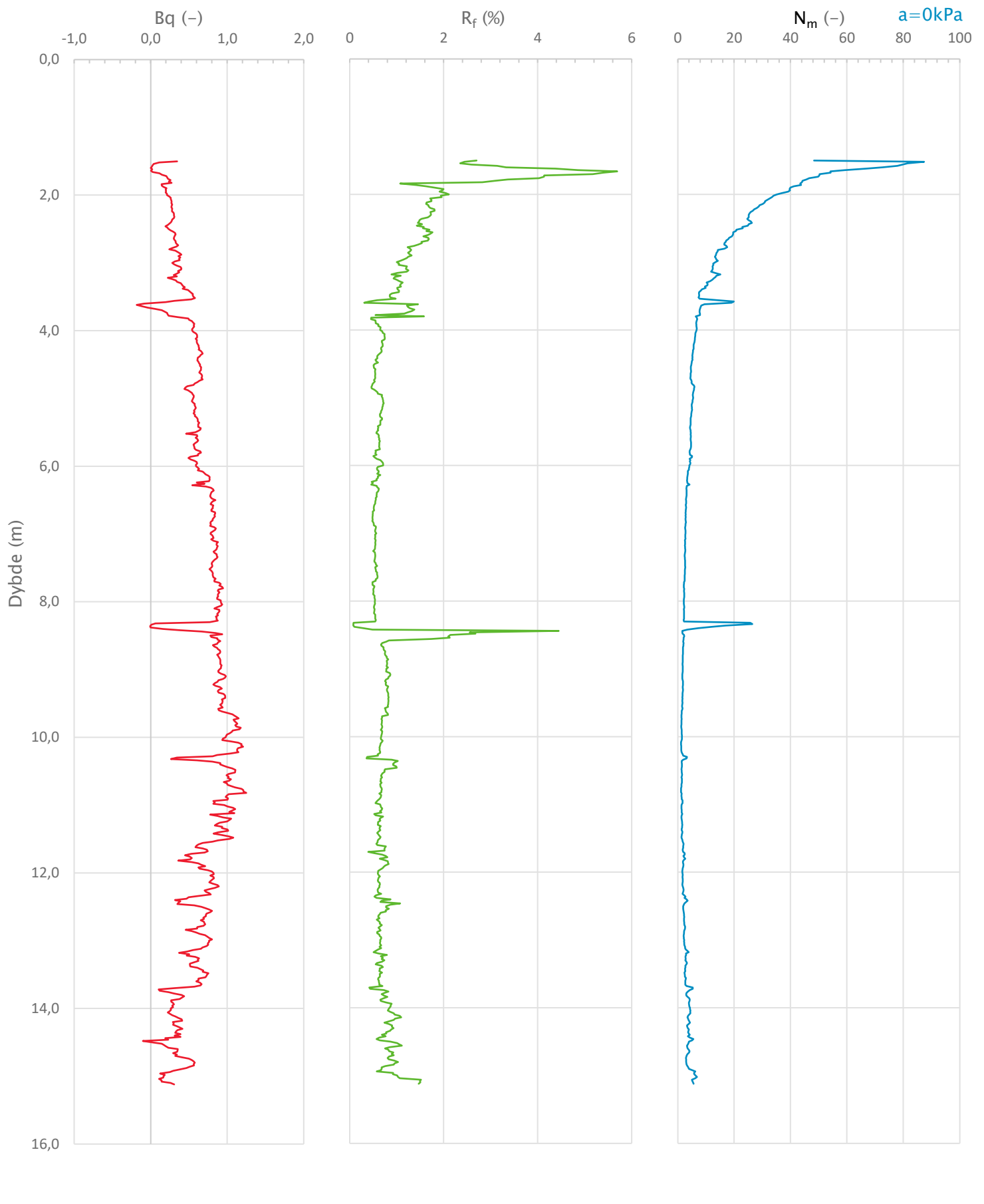
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6,9	
Kalibreringsdato	19.01.2023		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	07.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		22	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1338		3845		4186	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5702		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8680		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11,397		0,485		1,22	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7144,0		122,1		222,7	
Registrert etter sondering (kPa)	-14,2		0,1		-0,7	
Avvik under sondering(kPa)	14,2		0,1		0,7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,2		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	2211,1		57,1		389,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	17,0	0,8	0,2	0,4	1,0	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: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +8	
Langberget, Nesna					2	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	KAE	RK	RK		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Multiconsult	07.06.2023	00 08.06.2023		500.1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +8
Langberget, Nesna				2	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4639	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KAE	RK	RK		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur	500.2
Multiconsult	07.06.2023	Rev. dato			

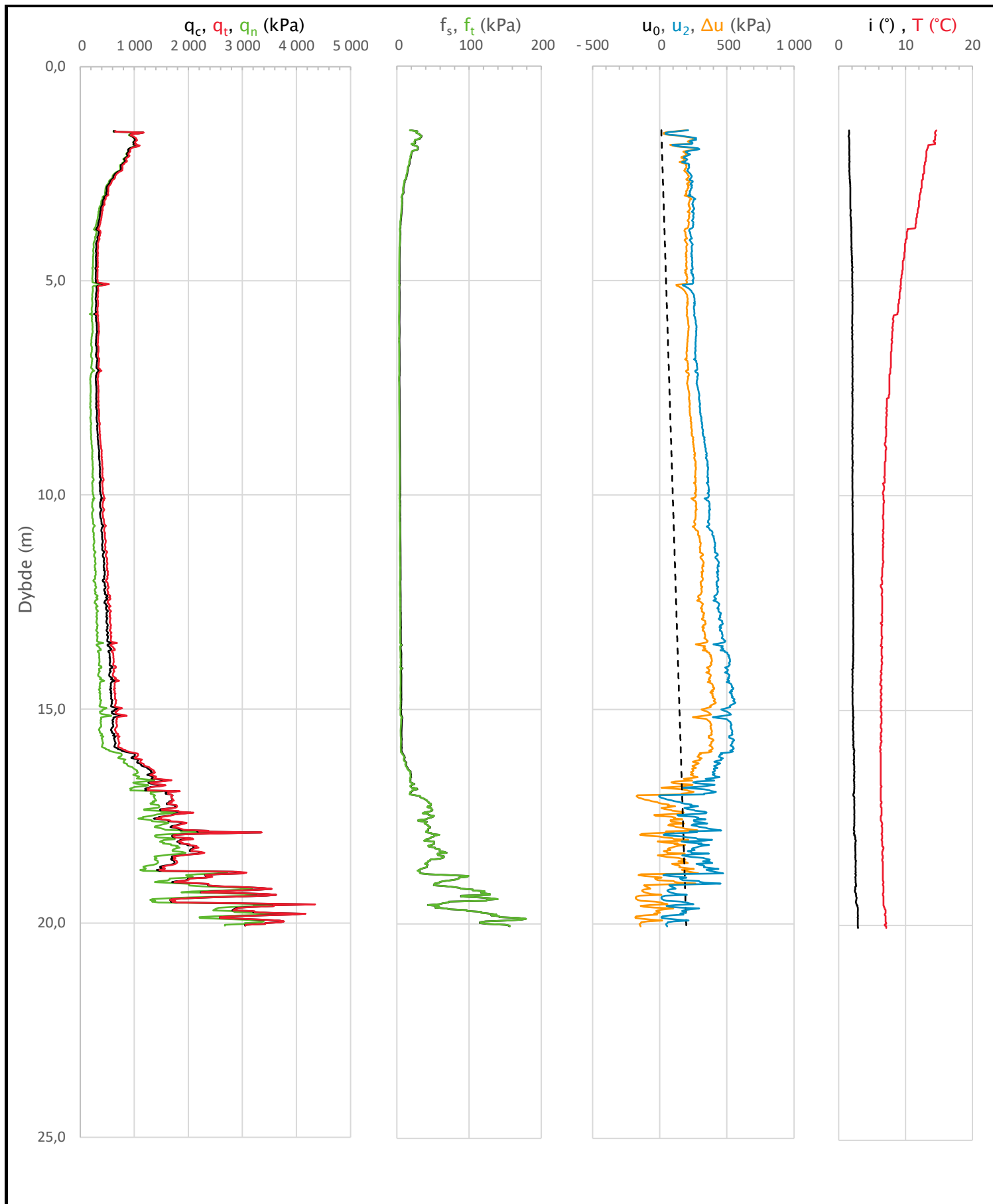


Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +8
Langberget, Nesna					2	
Innhold					Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4639	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	KAE	RK	RK			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur	500.3	
Multiconsult	07.06.2023	00	Rev. dato			
			08.06.2023			



Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +8
Langberget, Nesna					2	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4639	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	KAE	RK	RK			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur	500.4	
Multiconsult	07.06.2023	Rev. dato				

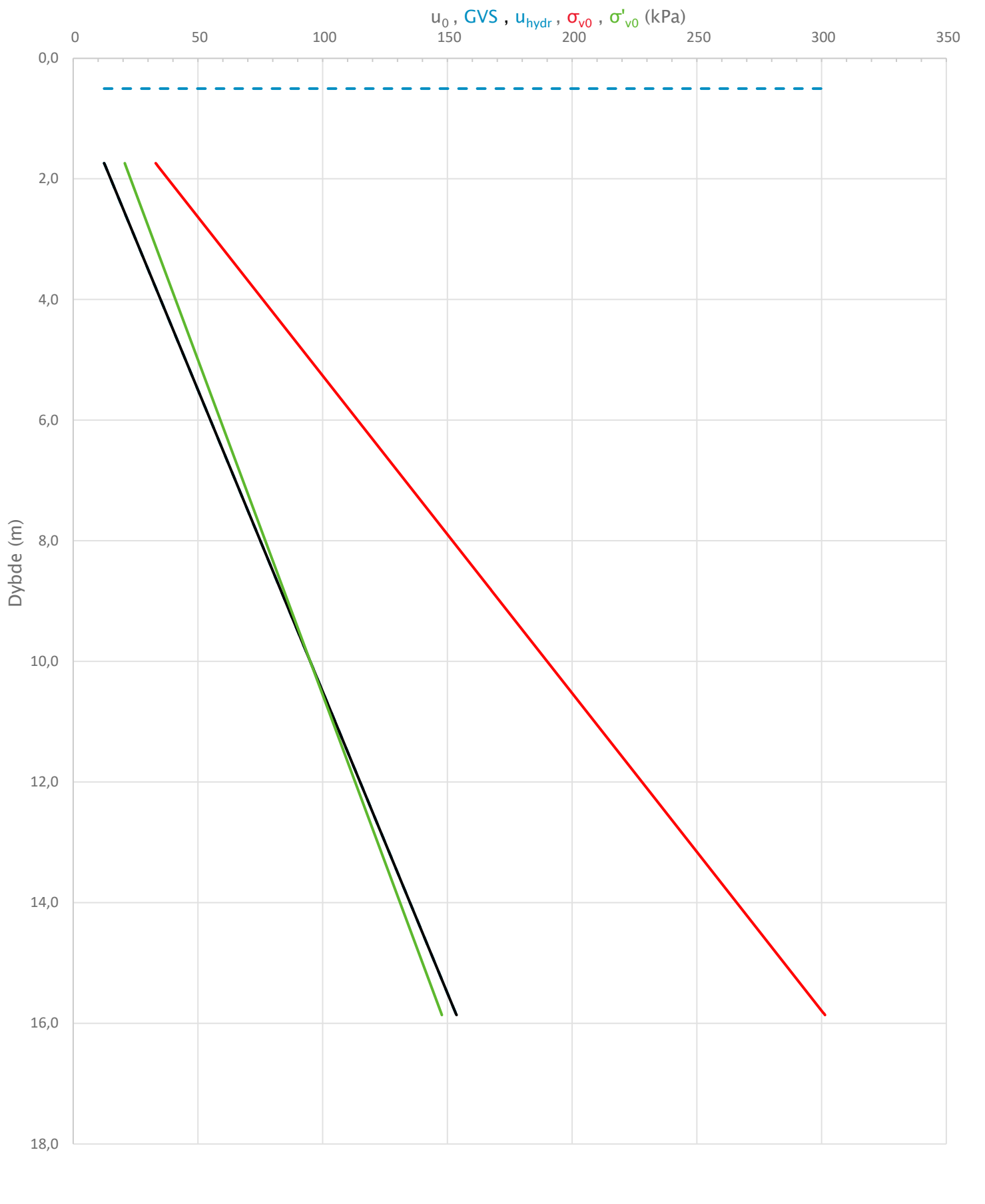
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8,4	
Kalibreringsdato	19.01.2023		Maks helning (°)		2,9	
Dato sondering	07.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		22	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1338		3845		4186	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5702		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8680		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11,397		0,485		1,22	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7149,1		121,9		223,3	
Registrert etter sondering (kPa)	-23,3		-0,1		0,9	
Avvik under sondering (kPa)	23,3		0,1		0,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,7		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	4331,7		178,8		564,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	26,6	0,6	0,2	0,1	1,2	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: 10251619		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
Langberget, Nesna			Borhull		Kote +9,4	
					7	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4639			
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	HMSS	RK	HMSS		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Multiconsult	07.06.2023	1		501.1	
			Rev. dato 10.11.2023			



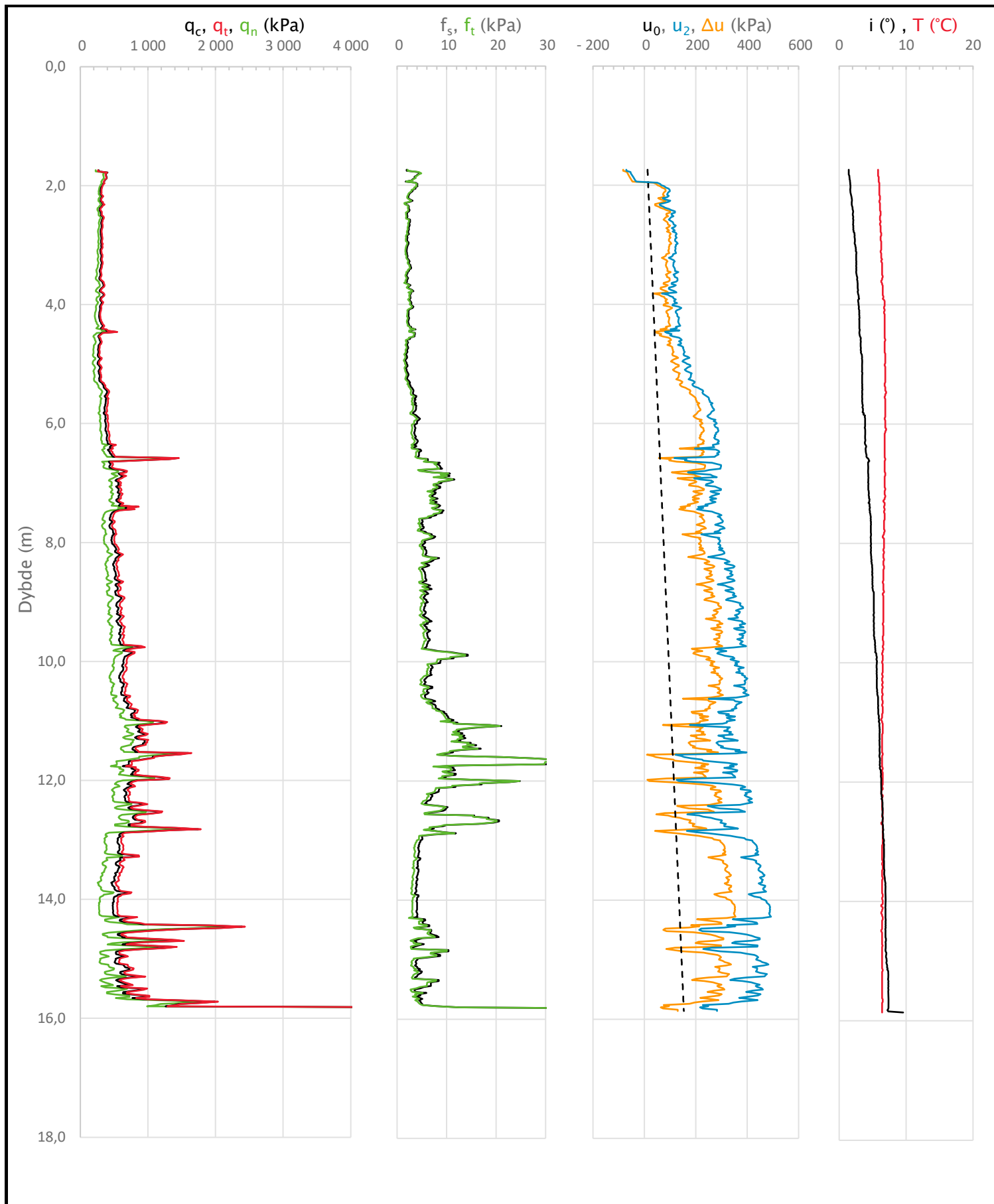
Prosjekt		Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +9,4
Langberget, Nesna				7	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4639	
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	HMSS	RK	HMSS		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	Figur	501.3
	Multiconsult	07.06.2023	1 Rev. dato 10.11.2023		

Z:\010251\10251619-01\10251619-01-03 ARBEIDSOMRAADE\10251619-01 RIC\10251619-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\Fra felt\CPT\10251619-01-07 CPT.2020.01

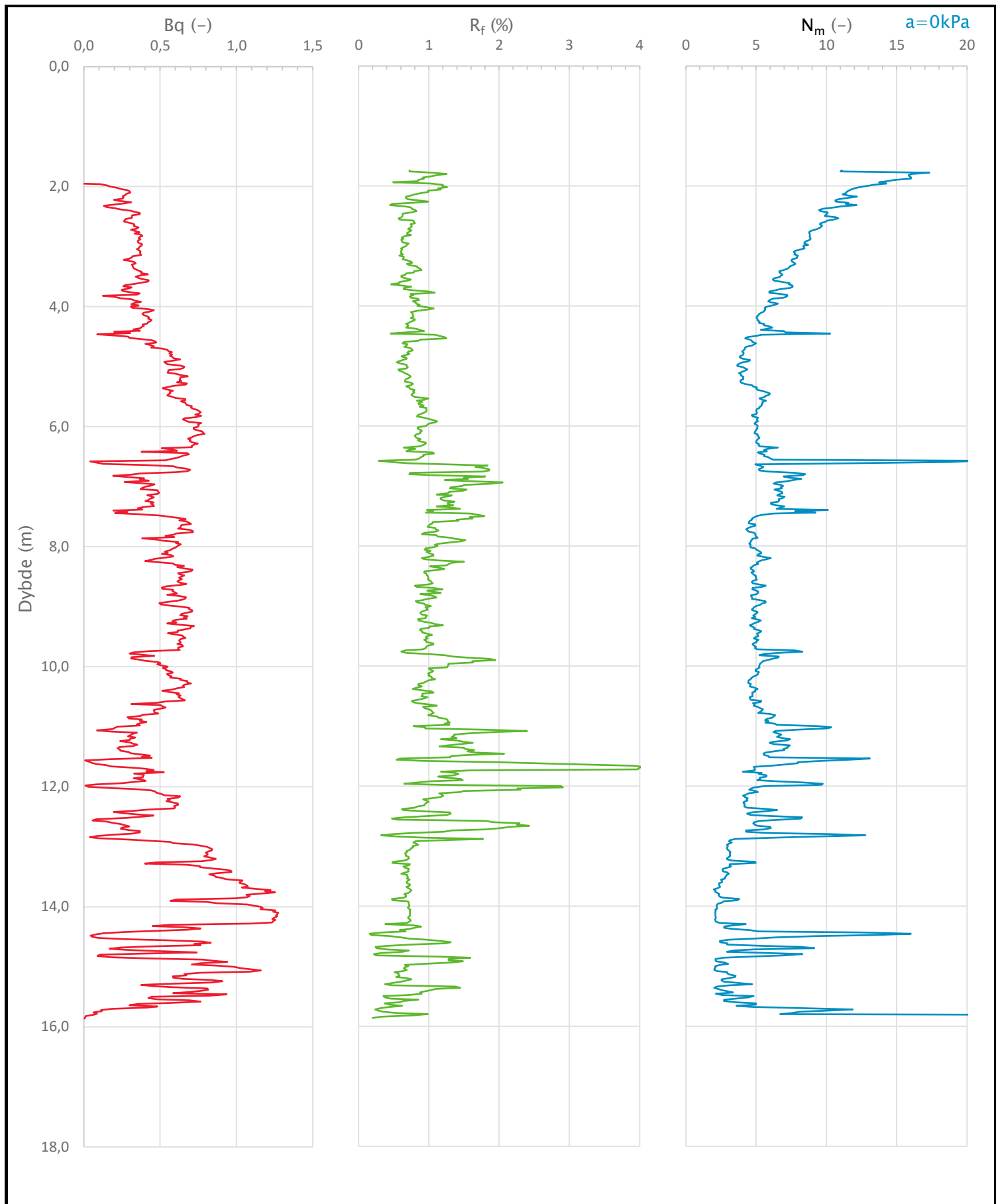
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1,2	
Kalibreringsdato	19.01.2023		Maks helning (°)		9,6	
Dato sondering	01.11.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		22	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1338		3845		4186	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5702		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8680		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11,397		0,485		1,22	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7235,8		121,6		222,1	
Registrert etter sondering (kPa)	-18,8		0,1		0,5	
Avvik under sondering(kPa)	18,8		0,1		0,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,4		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	27166,8		54,2		493,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	19,8	0,1	0,1	0,2	0,6	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +18,9	
Langberget, Nesna					18	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	HMSS	RK	HMSS		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	01.11.2023	0		503.1	
			Rev. dato 03.11.2023			



Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +18,9
Langberget, Nesna					18	
Innhold					Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1
	HMSS	RK	HMSS			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		503.2
	Multiconsult	01.11.2023	Rev. dato	0	03.11.2023	

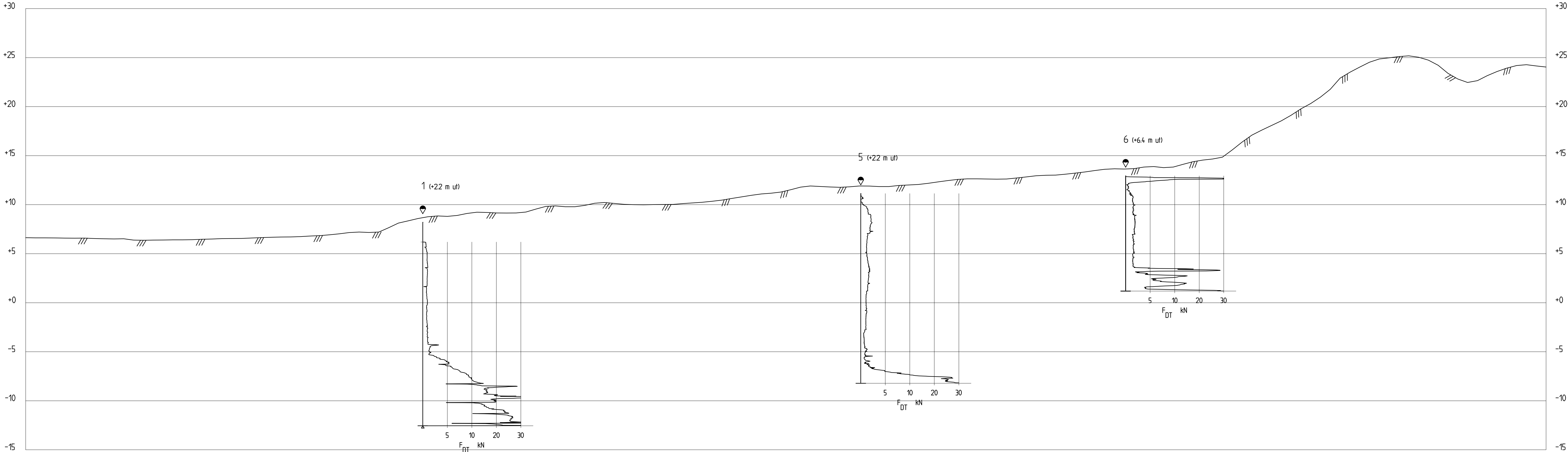


Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +18,9
Langberget, Nesna					18	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	HMSS	RK	HMSS	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	01.11.2023	0	503.3		
			Rev. dato 03.11.2023			



Prosjekt			Prosjektnummer: 10251619 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +18,9
Langberget, Nesna					18	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	HMSS	RK	HMSS			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	503.4	
Multiconsult	01.11.2023	Rev. dato				

\\trh-nasuni-01\TRH_Prosjekt\10251\10251619-01\10251619-01-03 ARBEDSOMRAADE\10251619-01-10 GEOSUITE\AUTOGRAF\RT\TOBF\RIG-TEG-600.dwg, - Layout: (600 (A3LL)), - Plottet av: kae, Dato: 2023.08.21 kl 15:13



Profil A-A
1 : 200

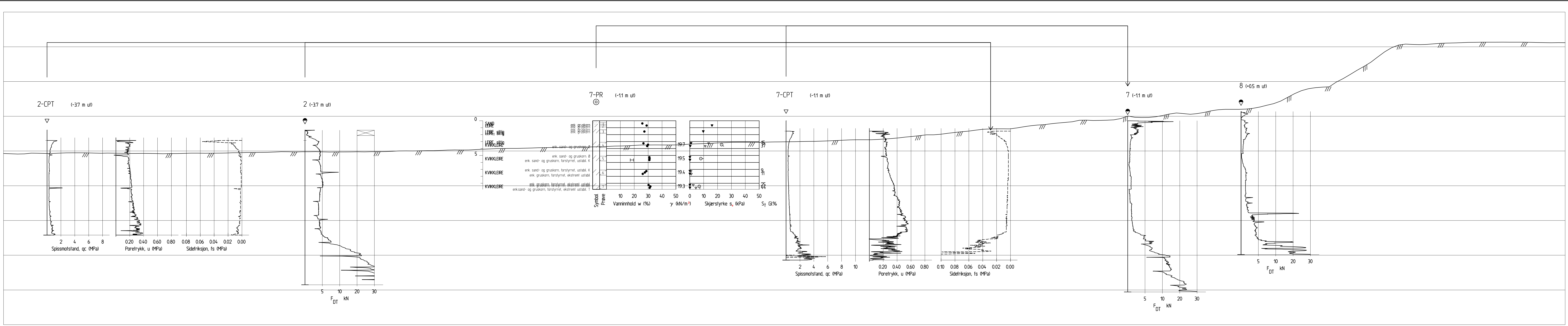
KARTGRUNNLAG: HØYDEREFERANSE: KOORDINATSYSTEM:		DIGITALT KART FRA KARTVERKET NN2000 EUREF89, sone 33			
Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	KAE	Kontrollert	HMSS	A3LL	2023-08-17
Oppdragsnr.	10251619		Tegningsnr.	RIG-TEG-600	Rev. 00

00		2023-08-17	KAE	HMSS	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.



Nesna Maskinstasjon AS
Langberget, Nesna
Profil A-A

Profil B-B
1 : 200



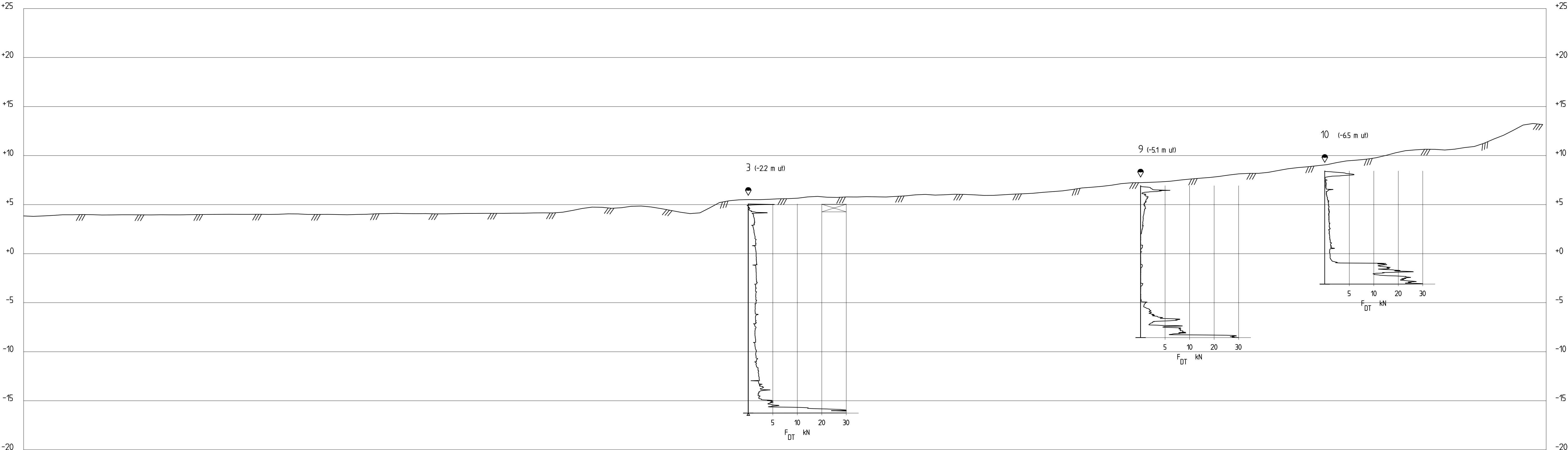
00		2023-08-17	KAE	HMSS	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Nesna Maskinstasjon AS
Langberget, Nesna
Profil B-B

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3LLL	Dato	2023-08-17
Konstr./Tegnet	KAE	Kontrollert	HMSS	Godkjent	RK	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10251619	Tegningsnr.	RIG-TEG-601	Rev.	00		

\\trh-nasuni-01\TRH_Projekt\10251\10251619-01\10251619-01-03 ARBEDSOMRAADE\10251619-01-10 GEOSUITE\AUTOGRAF\RTT\TOBF\RIG-TEG-602.dwg, - Layout: (600 (A3L)), - Plottet av kae, Dato: 2023.08.21 kl 15:17



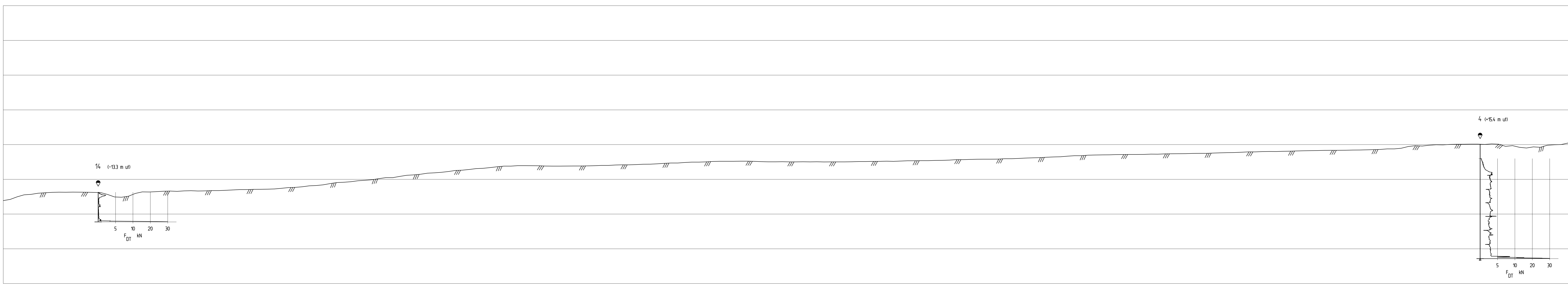
Profil C-C
1 : 200

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KARTVERKET
HØYDEREFERANSE: NN2000
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33

00	2023-08-17	KAE	HMSS	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Nesna Maskinstasjon AS Langberget, Nesna Profil C-C	Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3LL	Dato	2023-08-17
	Konstr./Tegnet	KAE	Kontrollert	HMSS	Godkjent	RK	Målestokk	1:200
	Oppdragsnr.	10251619			Tegningsnr.		RIG-TEG-602	Rev.



Profil E-E
1 : 200

KARTGRUNNLAG:
HØYDEREFERANSE:
KOORDINATSYSTEM:

DIGITALT KART FRA KARTVERKET
NN2000
EUREF89, sone 33

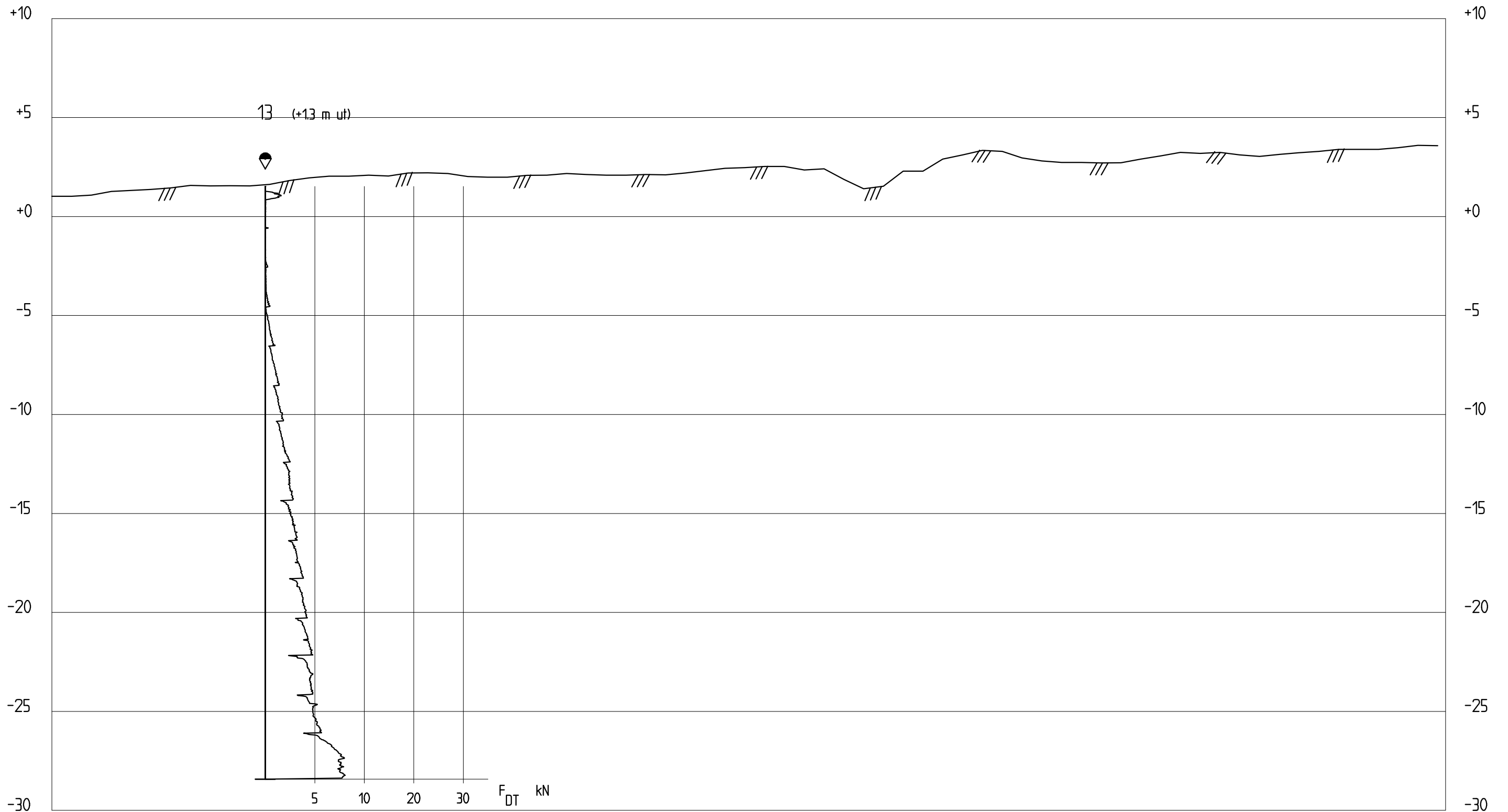
00		2023-08-17	KAE	HMSS	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Nesna Maskinstasjon AS
Langberget, Nesna
Profil E-E

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	KAE	Kontrollert	HMSS	Godkjent	2023-08-17
Oppdragsnr.	10251619	Tegningsnr.	RIG-TEG-604	Målestokk	1:200
Rev.					00

\\trh-nasuni-01\TRH_Projekt\010251\10251619-01\10251619-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10251619-01 RIG\10251619-01-10 GEOSUITE\AUTOGRAF.RIT\TOBF\RIG-TEG-605.dwg, - Layout: (600 (A3)); - Plottet av: kae, Dato: 2023.08.17 kl 13:19



Profil F-F
1 : 200

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KARTVERKET
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
HØYDEREFERANSE: NN2000

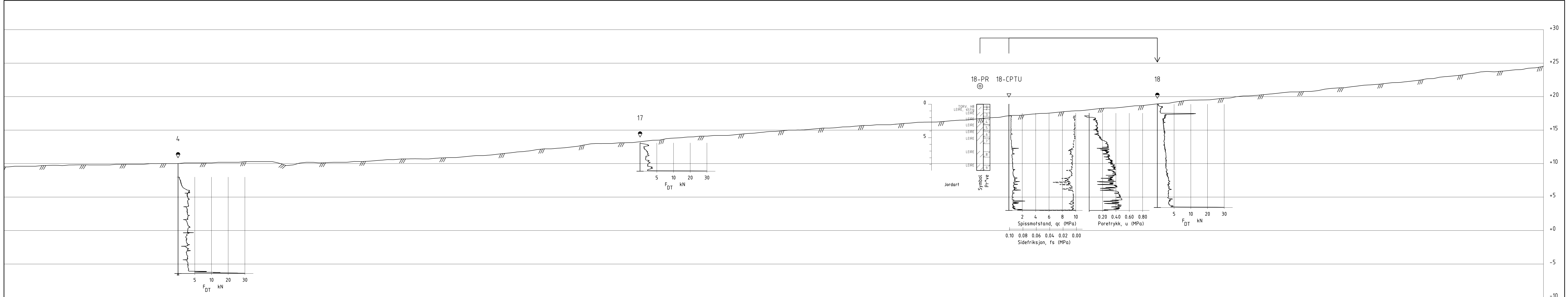
00		2023-08-17	KAE	HMSS	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Nesna Maskinstasjon AS
Langberget, Nesna
Profil F-F

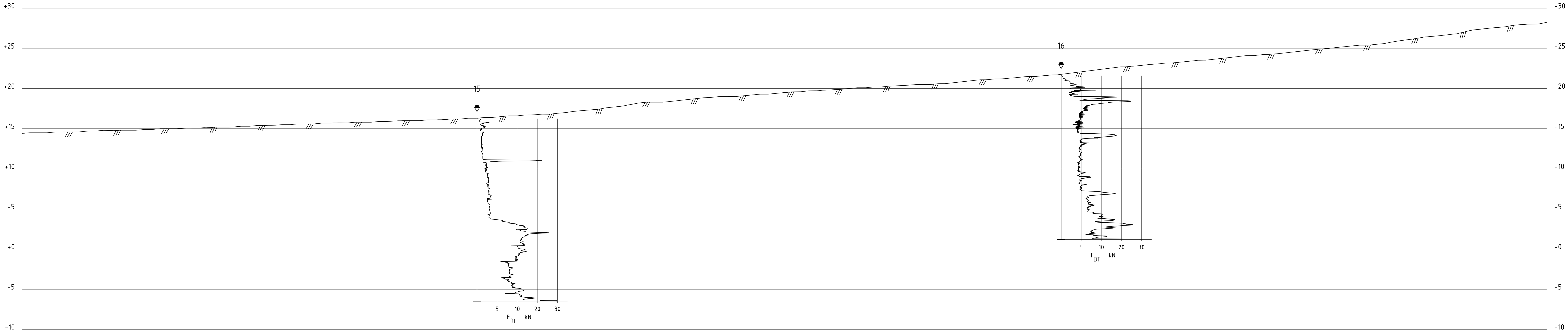
Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-08-17
Konstr./Tegnet	KAE	Kontrollert	HMSS	Godkjent	RK	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10251619		Tegningsnr.		RIG-TEG-605		Rev.
						00	

Z:\02511\0251619-01\0251619-01-03 ARBEIDSPRADE\0251619-01-04 TEKNISKE\Revideret\datarapport\RIG-TEG-606 Profil G-G.dwg - Layout: 600 (A3LLD) - Plottet av hms Date: 2023.11.22 kl 15:56



										KARTGRUNNLAG: HØYDEREFERANSE:		DIGITALT KART FRA HØYDEDATA NN2000								
										Multiconsult www.multiconsult.no	Nesna Maskinstasjon AS		Status Godkjent		Fag RIG		Originalt format A3LLL		Dato 2023-11-22	
											Langberget, Nesna		Konstr./Tegnet HMSS		Kontrollert RK		Godkjent HMSS		Målestokk 1:200	
											Profil G - G		Oppdragsnr. 10251619		Tegningsnr. RIG-TEG-606		Rev. 00			

Z:\0251\0251619-01\0251619-01-03 ARBEIDSPRADE\0251619-01 RIG\0251619-01-04 TEKNISKE RIG-TEG-607 Profil H-H.dwg. - Layout: 600 (A3LLL). - Plottet av: hms, Dato: 2023.11.02 kl 15:12



Profil H-H
1 : 200

KARTGRUNNLAG:
HØYDEREFERANSE: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
NN2000

00	Utarbeidet profiltegning	2023-11-02	HMSS	RK	HMSS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult

www.multiconsult.no

Nesna Maskinstasjon AS
Langberget, Nesna
Profil H-H

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3LLL	Dato	2023-11-02
Konstr./Tegnet	HMSS	Kontrollert	RK	Godkjent	HMSS	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	10251619	Tegningsnr.	RIG-TEG-607	Rev.	00		

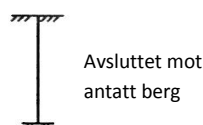
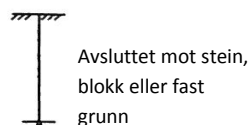
Vedlegg A

Geotekniske data, borpunkt 3

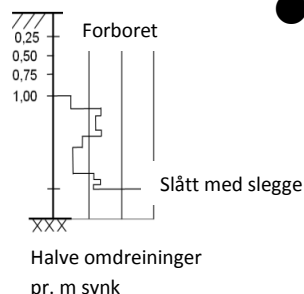
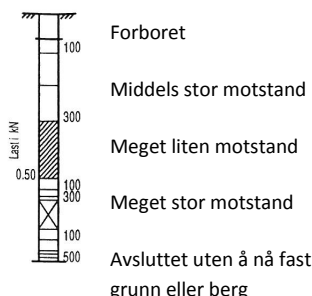
417916-RIG-TEG-010

(1 side)

TERRENGKOTE	↓	m DYBDE PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				ρ_s $\frac{g}{cm^3}$	O _{gl} %	ρ $\frac{g}{cm^3}$	SKJÆRFESTHET C _u (kN/m ²)					S _t	
			20	30	40	50				10	20	30	40	50		
LEIRE, enk meget tynne silt/finsandlag										1,99 ▼0,8 (1,99) ▼0,7						15 14
KVIKKLEIRE, enk meget tynne siltlag										1,97 ▼0,4 (1,95) ▼0,3						24 29
KVIKKLEIRE, enk meget tynne siltlag		5														
KVIKKLEIRE, enk meget tynne siltlag										1,97 ▼0,3 (1,95) ▼0,3						31 31
KVIKKLEIRE, tynne siltlag										1,99 ▼0,2 (1,98) ▼0,2						55 60
KVIKKLEIRE, enk tynne siltlag		10								2,00 ▼0,1 (2,03) ▼0,2						89 40
															</	



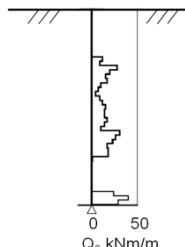
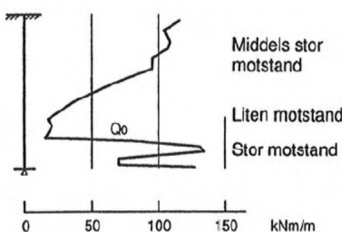
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



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.

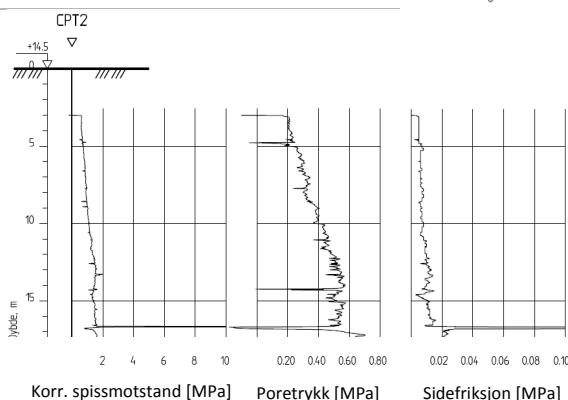
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



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.

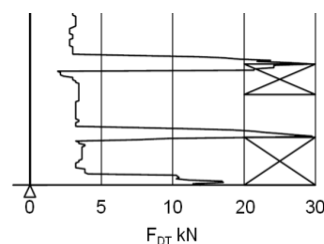
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



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).

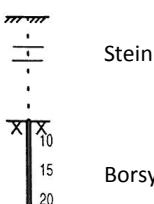


DREIETRYKKSONDERING

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.

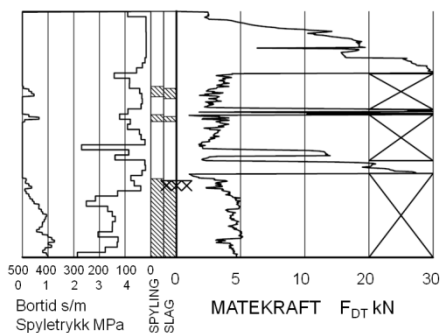
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



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.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering 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.

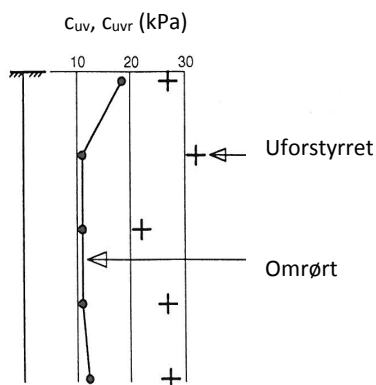
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveis et metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp 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):

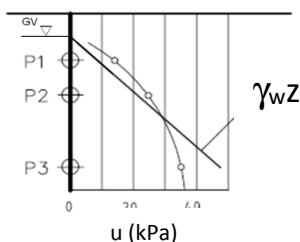
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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 målnivå. 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
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
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 øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHOOLD

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

KONSISTENSGRENSER

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

HUMUSINNHOOLD

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

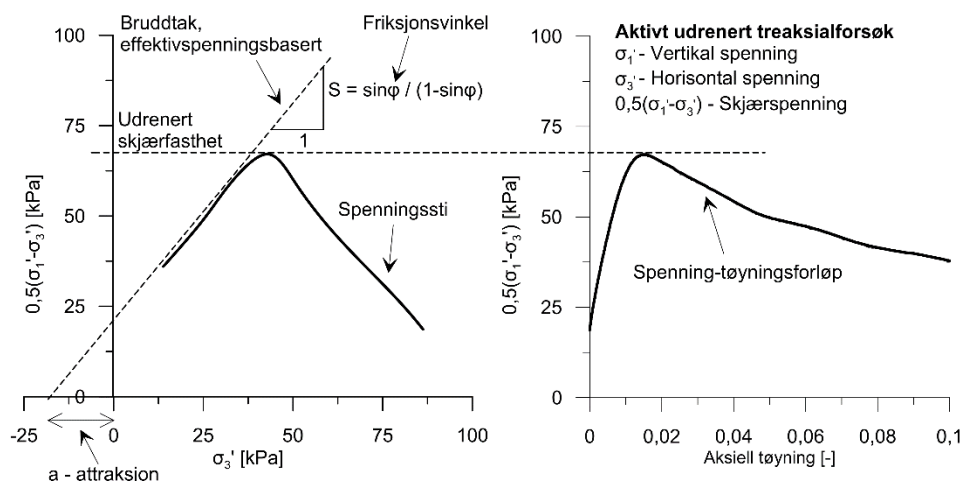
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASTHET

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

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

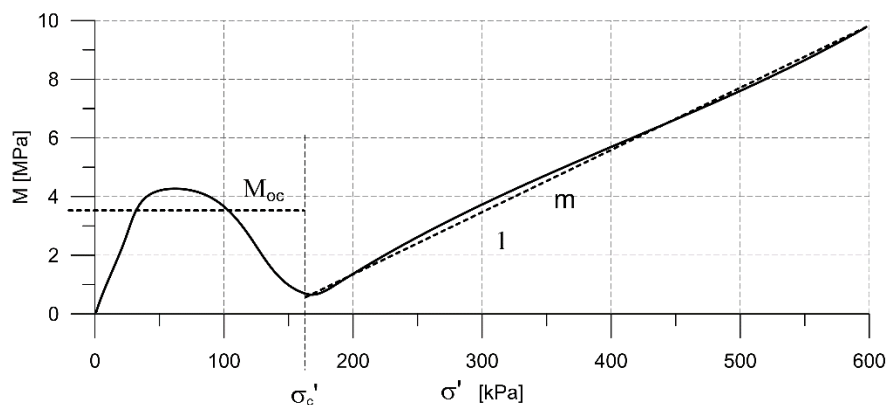
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , 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 trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

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

**TELEFARLIGHET**

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

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

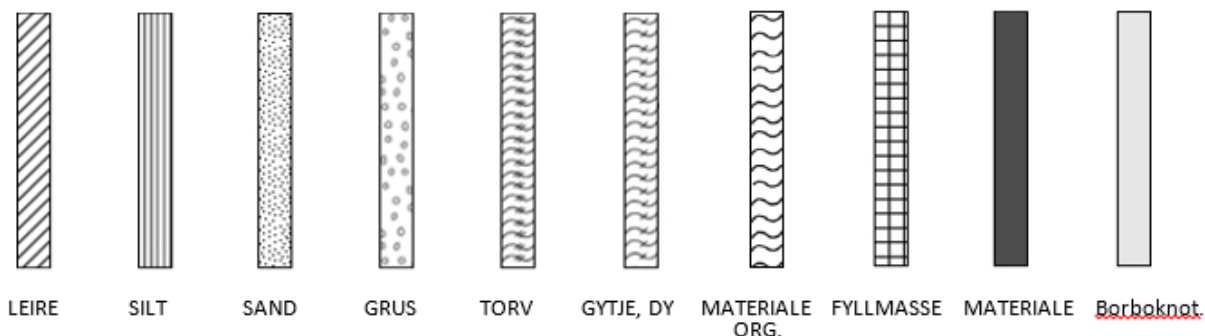
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

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



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

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

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

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

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

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

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

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

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

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

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