



RAPPORT

Kvikkleireutredning, Målselv kommune

UTREDNING AV KVIKKLEIRESONE 1055
FOSSMOEN OG 1054 SVARTHAUGSBEKKEN

DOK.NR. 20210189-01-R
REV.NR. 0 / 2022-05-05

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Prosjekt

Prosjekttittel: Kvikkleireutredning, Måselv kommune
Dokumenttittel: Utredning av kvikkleiresone 1055 Fossmoen og 1054 Svarthaugsbekken
Dokumentnr.: 20210189-01-R
Dato: 2022-05-05
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Forsvarsbygg
Kontaktperson: Thor Eirik Bakken
Kontraktreferanse: Innkjøpsordre fra Forsvarsbygg, 21.05.2021

for NGI

Prosjektleder: Øyvind A. Høydal
Utarbeidet av: Kate Robinson
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

Sammendrag

NGI har på oppdrag fra Forsvarsbygg utført utredning av eksisterende kvikkleiresone 1055 Fossmoen og nabokvikkleiresonen 1054 Svarthaugsbekken.

Supplerende grunnundersøkelser i felt og laboratorium ble utført av Multiconsult i 2021, basert på undersøkelsesprogram utarbeidet av NGI. Boringene viste sandavsetninger mot nord i prosjektområdet, mens det mot sør er funnet enkelte leirlag med sprøbruddmateriale. I ett borpunkt, 2021-_5, er det påvist et tykt lag med kvikkleire.

Sone 1054 Svarthaugsbekken

Kvikkleiresone 1054 Svarthaugsbekken er foreslått fjernet, basert på at det ikke er gjort funn av kvikkleire eller sprøbruddmateriale i dette området i grunnundersøkelsene utført i 2021.

Sone 1055 Fossmoen

Løsneområde og utløpsområde for kvikkleiresone 1055 Fossmoen er revurdert iht. metodikk i NVEs kvikkleireveileder, og ny soneavgrensing er foreslått, inkludert vurdering av utløpsområder. Faregradsklasse er fortsatt vurdert til lav, konsekvensklassen er fortsatt alvorlig, men risikoklassen blir redusert til 2.

Anbefaling om ny faresone

Det anbefales å opprette en ny kvikkleiresone sør i området ved Hølmyra. Faresonen foreslås kalt "2666 - Leirfallan". Den nye kvikkleirefaresonen har faregrad middels, konsekvensklasse alvorlig og resulterende risikoklasse 3.

Stabilitetsforhold

Stabilitetsberegninger er utført i 5 beregningsprofiler. Resultatene viser at grunne, lokale glideflater er kritiske, men disse vil ikke bli påvirket av øvingsaktiviteten på plataet.

- I sørlige del av øvingsområdet, hvor det er foreslått endring av kvikkleiresone 1055 - Fossmoen, er det anbefalt å holde ca. 100 m avstand fra skråningskantene for øvingsaktivitetene med tyngre utstyr eller material som gir vibrasjon. Fotsoldater vurderes ikke å påvirke stabiliteten i overlappende område for øvingsområde og faresone.
- Hvis det planlegges aktivitet i den nye anbefalte sonen 2666 - Leirfallan i fremtiden, anbefales det å utføre ytterligere beregningene, og muligens stabiliserende tiltak. Ved eventuell påvisning av aktiv erosjon (synlig ved lav vannføring) bør behov for erosjonssikring vurderes nærmere.

Vurderingene av endringer i faresoner må være kvalitetssikret av et uavhengig foretak før endringene kan meldes inn til NVE gjennom deres innmeldingsløsning.

Innhold

1	Innledning	7
2	Bakgrunn	8
3	Sikkerhetskrav	8
4	Grunnlag	9
4.1	Befaring og områdebeskrivelse	9
4.2	Grunnforhold	14
5	Stabilitetsberegninger	19
5.1	Profil 1	20
5.2	Profil 2	20
5.3	Profil 3	20
5.4	Profil 4	21
5.5	Profil 5	21
6	Utredning av kvikkleiresone Fossmoen	22
6.1	Beskrivelse av områder med sprøbruddmateriale eller kvikkleire	22
6.2	Aktuelle skredmekanismer og avgrensing av løснеområde	24
6.3	Avgrensing av utløpsområdet	26
6.4	Klassifisering av faresoner	26
6.5	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	28
6.6	Kvalitetssikring og innmelding av soner	28
7	Konklusjoner	29

Tabell

Tabell 4-1:	Total romvekt brukt i stabilitetsberegninger	16
Tabell 4-2:	Friksjonsvinkel og kohesjon brukt stabilitetsberegninger	16
Tabell 4-3:	Anisotropifaktorer for udrenert skjærfasthet i leire	19
Tabell 6-1:	Evaluering av faregrad, sone 1055 - Fossmoen	26
Tabell 6-2:	Evaluering av konsekvens, sone 1055 - Fossmoen	27
Tabell 6-3:	Evaluering av faregrad, Leirfallan	27
Tabell 6-4:	Evaluering av konsekvens, Leirfallan	28

Figur

Figur 1-1:	Oversiktskart. Prosjektområde vist i rødt.	7
Figur 4-1:	Høy vannstand i Barduelv ved "Mellastranda", fra Elvskiftnes på motsatt side, gjorde det vanskelig å se erosjonsforholdene ved skråningsbunn, men noe erosjon er antatt. Mange skjeve/falne trær.	10
Figur 4-2:	Ved profil 1 er det tegn til at vann strømmer ut av grunnen	11
Figur 4-3:	Ved profil 1 har torv glidd vekk i nedre del av skråningen	11
Figur 4-4:	Overflatisk glidning i Hølmyra mellom profil 2 og 5	12
Figur 4-5:	Oppdemming av vann i Hølet. Selve demningen er trolig en eldre rotasjon.	13
Figur 4-6:	Lagdelt finsand og silt som viser at en har hatt rotasjon av lagpakken til høyre. Halvveis mellom profil 2 og 5, i området Hølmyra	13
Figur 4-7:	Ravine med aktive utglidninger øst for profil 4, på nordsiden av øvingsområdet	14

Figur 4-8: Oppsummering av poretrykksforhold i borhull med poretrykksmålere	15
Figur 4-9: Spenningsstier fra aktive udrenerte treaksialforsøk på leire med anisotrop konsolidering	17
Figur 4-10: anbefalte udrenerte skjærfasthetsprofiler for borhull hvor det er utført CPTu, og hvor det er påvist leire i grunnen	18
Figur 6-1: Oversikt over tolking av borhull. Grønn ring er ikke kvikk, gult er tolket ikke kvikk, oransje har sprøbruddmateriale, rødt har kvikkleire	23
Figur 6-2: Beliggenhet av revidert kvikkleiresone Fossmoen (rosa) og ny kvikkleiresone Leirfallan (blå). Løsneområder er vist som heldekkende farger, mens utløpsområder er skraverete.	25

Tegning

Tegning 001	Beliggenhet av stabilitetsprofiler, dagens kvikkleiresoner
Tegning 002	Beliggenhet av stabilitetsprofiler, forslag til reviderte kvikkleiresoner

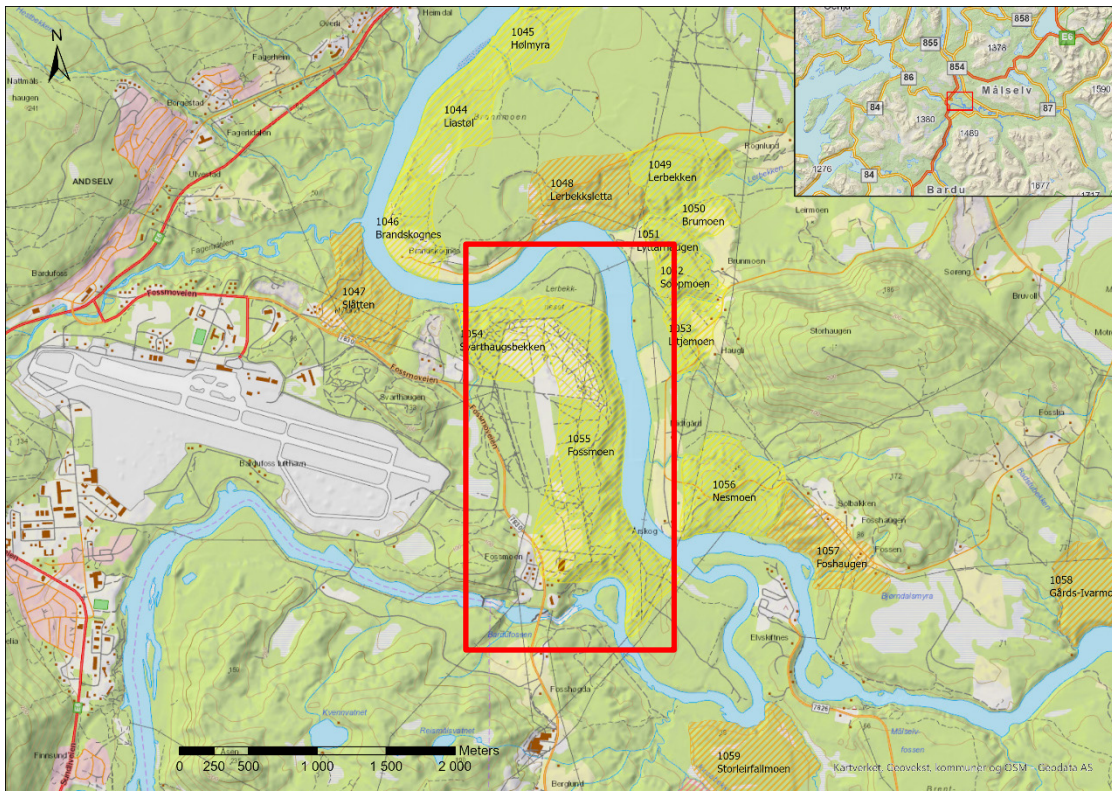
Vedlegg

Vedlegg A	Datarapporter fra Multiconsult
Vedlegg B	Elvebunntkartlegging utført av Ingeniørdykkergruppen på oppdrag for Forsvarsbygg
Vedlegg C	Oppsummering av poretrykksforhold og udrenert skjærstyrke
Vedlegg D	Stabilitetsberegninger
Vedlegg E	Forslag til nye faktaark for kvikkleiresoner Fossmoen og Leirfallan

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra Forsvarsbygg har NGI utført utredning av kvikkleiresonene 1054 – Svarthaugsbekken og 1055 – Fossmoen i Bardufoss. Dagens kvikkleiresoner ligger øst for Bardufoss flyplass, nord og vest for Målselva som vist i Figur 1-1. I sør avgrenses området av Barduelva.



Figur 1-1: Oversiktskart. Prosjektområde vist i rødt.

Prosjektet har omfattet flere steg, inkludert befaring utført i juni 2021, planlegging av grunnundersøkelserprogram og utarbeidelse av borplan for grunnundersøkelser, som ble utført av Multiconsult sommeren 2021, samt tolking av data og stabilitetsberegninger. Til slutt er det utført vurdering av kvikkleiresonenes avgrensning, og gjort en revidert soneevaluering basert på nye data om grunnforholdene (vurdering av faregrad, konsekvens og risiko).

Denne rapporten beskriver de nye grunnundersøkelsene, resultatene av stabilitetsberegninger utført i 5 skråningsprofiler, soneevaluering og forslag til revisjon av utbredelsen av de eksisterende kvikkleiresonene 1054 – Svarthaugsbekken og 1055 – Fossmoen.

2 Bakgrunn

Svarthaugsbekken og Fossmoen ble kartlagt i 2004 som områder med potensiell fare for kvikkleireskred som del av landsomfattende faresonekartlegging [1]. I forbindelse med kartleggingen utførte Multiconsult, avd. Noteby, i 2003 tre boringer (10, 11 og 12) innenfor dagens kvikkleirefaresone Fossmoen [2], beliggende øst for Bardufoss lufthavn. Datarapporten er vedlagt i vedlegg A.

I 2005 ble områdene kartlagt som potensielt område med fare for kvikkleireskred, og kvikkleiresonene 1054 – Svarthaugsbekken (lav faregrad, alvorlig konsekvens og risikoklasse 3) og 1055 – Fossmoen (lav faregrad, alvorlig konsekvens og risikoklasse 3) ble opprettet [3].

Fossmofeltet er et øvingsområde for Forsvaret, og Forsvarsbygg ønsker at kvikkleiresonen utredes videre i forhold til sikkerhet for forsvarets aktivitet. Øvingsområdet er vist på tegning 001.

I 2021 utførte Multiconsult supplerende boringer som en del av denne utredningen, etter borplan utarbeidet av NGI [4]. Datarapporten for de nye grunnundersøkelsene er vedlagt i vedlegg A.

3 Sikkerhetskrav

TEK17 kapittel 7 [5] setter krav til geoteknisk sikkerhet for byggetekniske tiltak i fareområder. Tilsvarende setter Eurokode [5] sammen med tilhørende standarder krav til generell geoteknisk stabilitet for tiltak. For eksisterende aktivitet i øvingsområdet finnes det ikke formelle sikkerhetskrav til skråningsstabiliteten, fordi det her ikke er snakk om bygningsmessige tiltak.

Konkret vil vi foreslå å ta utgangspunkt i sikkerhetskrav for skredssikkerhet innenfor kvikkleiresoner iht. TEK17. Kravet til skråningsstabilitet er todelt, og spesifiserer krav til sikkerhet på lang sikt (drenert tilstand/langtidstilstand, såkalt effektivspenningsbasis) og sikkerhet mot kortvarige/plutselige spenningsendringer (udrenert tilstand/ korttidstilstand, såkalt totalspenningsbasis). TEK17 krever følgende materialfaktor for kritiske glideflater i leire:

- $F \geq 1,4$ for korttidstilstanden (totalspenningsbasis)
- $F \geq 1,25$ for langtidstilstanden (effektivspenningsbasis)

For områder med kvikkleire henviser TEK17 til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [6]. Krav til sikkerhet avhenger av tiltakskategorien, som er bestemt ut fra konsekvens for tiltak dersom skred skulle inntreffe. Som sagt er øvingsaktivitet ikke et bygningsmessig tiltak. Det er ikke permanent personopphold i øvingsfeltet, men i perioder kan det være mye personell som på samme tid deltar i en manøver/øvelse. Siden det i enkelte situasjoner er mulighet for mye personell tilstede samtidig, er tiltaksklassen satt til K4.

Et tiltak som ligger innenfor tiltakskategori K4 har følgende sikkerhetskrav:

- Hvis tiltaket forverrer stabiliteten
 - $F \geq 1,61$ (korttidstilstand)
 - $F \geq 1,25$ (langtidstilstand)
- Hvis tiltaket forverrer ikke stabiliteten
 - Hvis skråningen er innenfor influensområdet* til tiltaket:
 - $F \geq 1,4$ (korttidstilstand)
 - $F \geq 1,25$ (langtidstilstand)
 - Hvis skråningen er utenfor influensområdet* til tiltaket:
 - $F \geq 1,2$ (korttidstilstand)
 - $F \geq 1,25$ (langtidstilstand)

Den nyeste revisjonen av kvikkleireveilederen [6] introduserer et såkalt influensområde til tiltaket. En skråning er utenfor influensområdet til tiltaket dersom tiltaket ligger lengre enn 2 x skråningshøyden tilbake fra skråningskanten. I dette tilfellet vil tiltaket ikke påvirke skråningsstabiliteten, og derfor kan korttidsstabilitetskravet reduseres noe.

Krav til sikkerhet mot naturfarer i byggeprosjekter er beskrevet i TEK17 [7]. I prinsippet vil vi foreslå at øving med etablering, og eventuelt testing, av stridsvogngrofter legges til områder med sikkerhetskrav tilsvarende TEK17 [7].

Øvingsaktivitet bør heller ikke utføres på en måte som gjør at den medfører stor negativ påvirkning på stabiliteten. Alternativt kan det kreves at øvingsaktivitet med tungt materiell foregår utenfor kvikkleiresonene.

I tillegg kan det være aktuelt med tiltak som erosjonssikring, som er den sannsynlige utløsningsmekanismen for evt naturlige skred i kvikkleire i området.

4 Grunnlag

4.1 Befaring og områdebeskrivelse

Prosjektområdet ligger mellom Bardufoss flyplass, Barduelva og Målselv i Målselv kommune. Hele området ligger under marin grense. Det er to kartlagte kvikkleiresoner i området, sone 1055 Fossmoen, med lav faregrad, alvorlig konsekvens og risikoklasse 3, og 1054 Svarthaugsbekken, også med lav faregrad, alvorlig konsekvens og risikoklasse 3. Det finnes også andre kvikkleiresoner i nærområdet, og videre oppstrøms og nedstrøms Målselva, som vist i tegning 001.

Området kan beskrives som platåterreng, med skråningshøyder opp til nesten 50 m fra elva opp til plataet. Målselva og Barduelva ligger på ca. 3-4 moh og plataet ligger hovedsakelig rundt 35 moh til 50 moh. Bardufoss Lufthavn ligger på et plata ca. 75 moh. Marin grense som ligger på 74 moh ved flyplassen. Det er utført kartlegging av elvebunnen ved hvert beregningsprofil, utført av dykkergruppe i Ingeniørbataljonen

(Forsvarets enhet) på oppdrag for Forsvarsbygg. Oppsummeringsrapport fra elvebunnprofileringen er inkludert i vedlegg B.

Befaring ble utført 10-11 juni 2021 av NGI v/ geoteknikerne Øyvind A. Høydal og Kate Robinson. Formålet for befaringen var å sjekke plassering av foreslåtte supplerende borpunkter, eventuell skredaktivitet og erosjonsforholdene langs elvene langs sonen. Vannstanden i både Måselva og Barduelva var ganske høy under befaringen, og det var derfor utfordrende å se tilstanden og vurdere erosjonsforholdene langs elveskråningene, men det ble antatt at til en viss grad forekommer erosjon (Figur 4-1). Langs skråningene var det noen tegn til lokal overflateustabilitet/-glidning. Dette er ikke uventet, med tanke på grunnforholdene (sandavsetning) og de bratte skråningene langs elva, hvor slike glidninger typisk vil kunne skje i perioder med høy infiltrasjon. Noen beskrivelser og bilder fra befaringen er inkludert nedenfor.

Stedsnavnene nevnt i beskrivelsene kan gjenfinnes på www.norgeskart.no.



Figur 4-1: Høy vannstand i Barduelva ved "Mellastranda", fra Elvskiftnes på motsatt side, gjorde det vanskelig å se erosjonsforholdene ved skråningsbunn, men noe erosjon er antatt. Mange skjeve/falne trær.

Område Profil 1- Leirfallan

I sørlig del av dagens kvikkleiresone Fossmoen, ut mot Barduelva, er det mindre utglidninger (ved profil 1, se tegning 001) og tegn på vann som kommer ut i dagen. Torv har glidd vekk i nedre del (Figur 4-2, Figur 4-3). Øst for dette partiet heter det Leirfallan.



Figur 4-2: Ved profil 1 er det tegn til at vann strømmet ut av grunnen



Figur 4-3: Ved profil 1 har torv glidd vekk i nedre del av skråningen

Område Hølet, ved profil 2 og 5

Området fra Hølmyra og nordover mot Hølet (profil 2 og profil 5) er det mest aktive området, og det ble observert en rekke grunne skred og vannutsig fra grunnen i flere nivåer (Figur 4-4, Figur 4-5). Brudd og ulik vinkel på sedimentlagene viser at det stedvis har skjedd rotasjon, ikke bare glidning parallelt med skråningen (Figur 4-6). I Hølet er det en rekke rygger parallelt med kotene. Bak ryggene er det også oppdemminger. Disse ryggene tolkes som eldre rotasjoner. Pågående erosjon fra Målselva mot brattkant kan også påvirke at det indre område her siger ut.



Figur 4-4: Overflatisk glidning i Hølmyra mellom profil 2 og 5



Figur 4-5: Oppdemming av vann i Hølet. Selve demningen er trolig en eldre rotasjon.



Figur 4-6 Lagdelt finsand og silt som viser at en har hatt rotasjon av lagpakken til høyre. Halvveis mellom profil 2 og 5, i området Hølmyra

Barduelva ytterside

Barduelva i yttersving på motsatt side av Elveskiftnes, ved "Mellastranda" har aktiv erosjon. Erosjon her har betydning for stabilitet av skråningene ved Mellastranda, på østside av området Vedhøgsten.

Nordlig del Fossmoen mot Måselva, ved profil 4

Stedvis, både oppe i aktivt øvelsesområde og lengre ut mot skråningskanten, står det vann i terrenget. Det indikerer at en har leirige og lite permeable masser som tetter grunnen. I området finner en former som kan være skredgroper og aktive raviner (Figur 4-7). Massen er stedvis blålig, men det er høyt siltinnhold i massene (knaser).



Figur 4-7: Ravine med aktive utglidninger øst for profil 4, på nordsiden av øvingsområdet

4.2 Grunnforhold

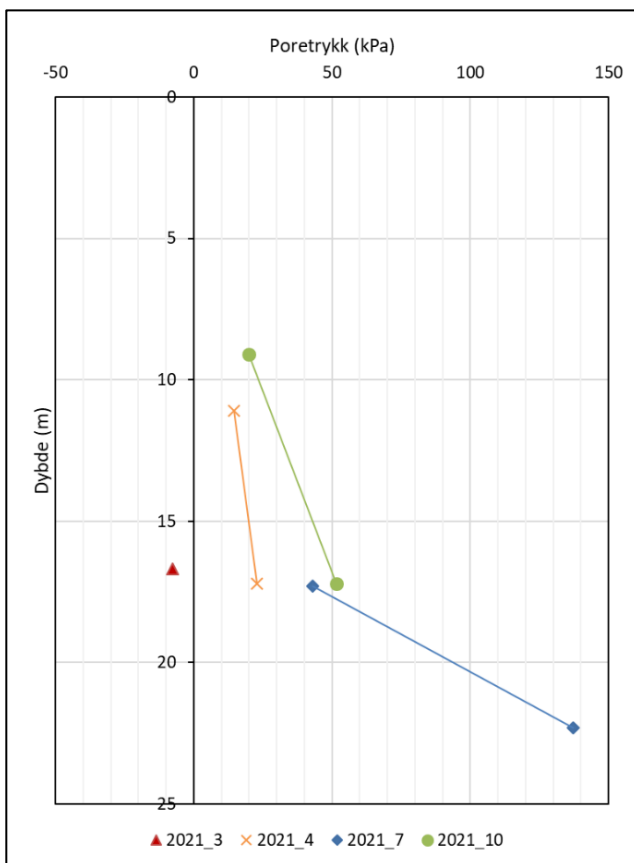
Jordparametere og poretrykk er vurdert på grunnlag av resultater fra CPTU-sonderinger, laboratorieanalyser av opptatte sylinderprøver, poretrykksmålere samt ut fra topografiske forhold. Lagdeling er bestemt basert på tolkning av borehullene og interpolering mellom hullene.

Materialparameterne brukt i stabilitetsberegningene er vurdert basert på grunnundersøkelsene som ble utført i 2021. Romvekt, samt drenerte og udrenerte styrkeparametere,

er evaluert for hver materialtype, og er beskrevet nedenfor. Poretrykksforholdene er vurdert basert på resultater fra installerte poretrykksmålere.

4.2.1 Poretrykksforhold

Det er installert til sammen 7 poretrykksmålere i 4 forskjellige borpunkter (2021_3, 4, 7 og 10). Poretrykksmålerne viser at grunnvannstanden er lav ved skråningene som fører ned til Målselva og Barduelva. I borhull 2021_4 og 10 er det antatt at grunnvannstanden ligger ca. 10 m under bakken, men med poreundertrykk til minst 18 m under bakken (sammenliknet med hydrostatisk poretrykksfordeling). I borpunkt 2021_3 tyder målingene at grunnvannsnivået ligger lavere enn 18 m dybde, mens det i borpunkt 2021_7 er antatt at grunnvannstanden ligger på ca. 18 m under bakken, eller ca. ved elvenivået. Figur 4-8 gir en oppsummering av målte poretrykk for alle borhull/-poretrykksmålere.



Figur 4-8: Oppsummering av poretrykksforhold i borhull med poretrykksmålere

4.2.2 Romvekt

Romvekt benyttet i stabilitetsberegninger er bestemt fra laboratorieforsøk. Der laboratoriedata ikke finnes, er det benyttet typiske erfaringsverdier [8]. De valgte parameterne er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Total romvekt brukt i stabilitetsberegninger

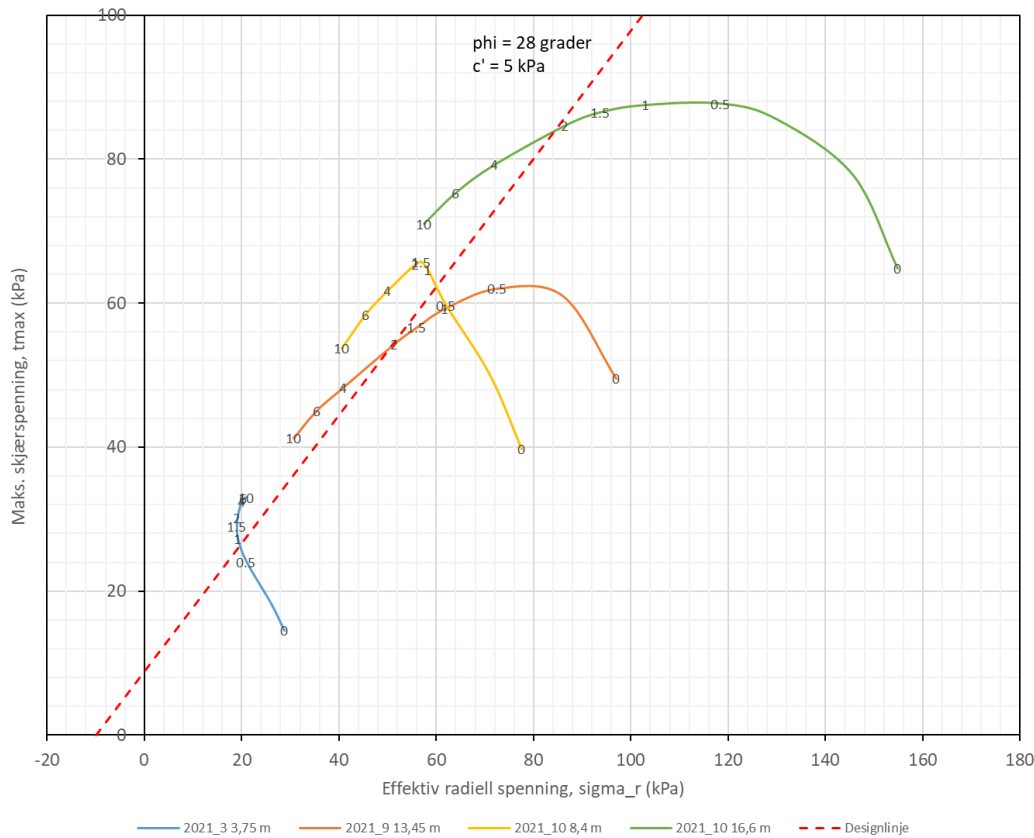
Materiale	Romvekt (kN/m ³)
Tørrskorpe	18,0
Leire	20,0
Sand	18,0

4.2.3 Drenerte styrkeparametere

I drenerte beregninger er det benyttet friksjonsvinkel og kohesjon for de forskjellige materialer som vist i Tabell 4-2. For leire er disse verdiene basert på tolkning av triaksialforsøk utført på prøver tatt i ulike dybder fra borhull 2021_3, 2021_9 og 2021_10. Figur 4-9 viser tolkning av treaksialforsøkene. For tørrskorpe og sand er styrkeparameterne basert på erfaringsverdier [8].

Tabell 4-2: Friksjonsvinkel og kohesjon brukt stabilitetsberegninger

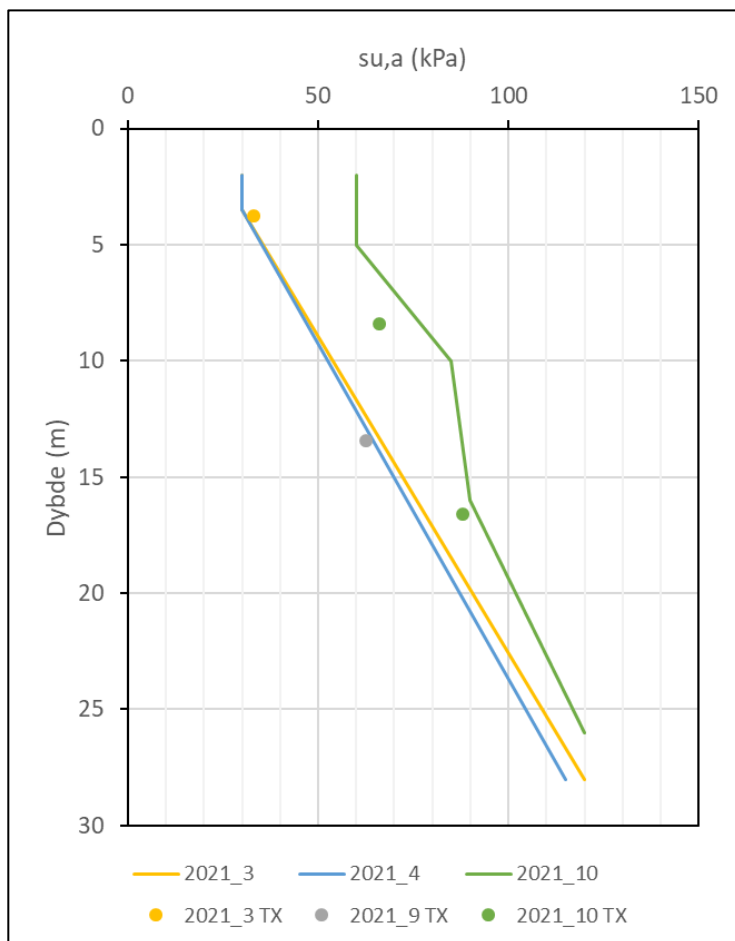
Materiale	Friksjonsvinkel (°)	Kohesjon (kPa)
Tørrskorpe	30	0,0
Leire	28	5,0
Sand	34	1,0



Figur 4-9: Spenningsstier fra aktive udrenerte treaksialforsøk på leire med anisotrop konsolidering.

4.2.4 Udrenerte styrkeparametere

Udrenert skjærfasthet for leire er tolket ut fra CPTu-sonderingene (trykksonderingene) iht. ref. [9] og [10], basert på laborieforsøk utført på opptatte prøver og antatt poretrykksfordeling i grunnen som beskrevet i avsnitt 4.2.1. Tolkede aktive udrenerte skjærfasthetsprofiler er vist i vedlegg C for borhull 2021_3, 2021_4 og 2021_10, og anbefalte su profiler er vist i Figur 4-10. Tolking av udrenerte skjærfasthetsprofiler er ikke utført for borhull 2021_1 og 2021_2 hvor det også er utført trykksonderinger, fordi borhullene viste at det ikke var leire i disse punktene.



Figur 4-10: Anbefalte udrenerte skjærfasthetsprofiler for borhull hvor det er utført CPTu, og hvor det er påvist leire i grunnen

Det er ikke utført CPTu-sonderinger eller andre sonderinger helt nede ved Målselva eller Barduelva, så for udrenert skjærfasthet i bunnen av skråningene er den såkalte "SHANSEP"-metoden benyttet. Metoden tar hensyn til overlaging fra tidligere terreng over dagens terrengnivå (spenningshistorie, overkonsolidering), poretrykk og romvekt [11]. Plataer er generelt dannet ved nær horisontal avsetning opp mot et tidligere vannnivå, og for skråningsbunnen er det følgelig som hovedregel antatt overkonsolidering minimum tilsvarende høyden på sideterrenget, og med grunnvannstand med hydrostatisk poretrykksfordeling under dette tidligere terrengnivået. Dersom det er observert uplanert/uberørt mark i nærheten av skråningstopp, er dette som regel antatt å representere tidligere maksimalt terrengnivå for vurdering av tidligere overlaging.

Basert på tolkning av overkonsolidering i hver CPTu (vedlegg C) er styrkeprofilene ikke konsolidert helt opp til det som er de høyeste nivåene i området ved flyplassen, men heller til et litt lavere nivå enn dagens plata.

Sammenhengen mellom overlagingstrykk og udrenert skjærfasthet av leire kan uttrykkes ved følgende uttrykk (den såkalte SHANSEP-formelen) [11]:

$$s_{u,A} = \alpha \cdot OCR^m \cdot \sigma'_{v0}$$

der:

- $s_{u,A}$ = udrenert skjærfasthet (kPa)
- α = normalisert styrke for OCR = 1 (valgt på 0,35)
- OCR = overkonsluderingsgrad, dvs. forholdet mellom tidligere og nåværende effektiv vertikalspenning i aktuell dybde
- m = eksponent (valgt på 0,6)
- σ'_{v0} = vertikal effektivspennings i aktuell dybde

Leiras udrenerte skjærfasthet varierer i tillegg med retning på skjærplanet. Tabell 4-3 viser anisotropifaktorer benyttet ved udrenert ADP-analyse (aktiv, direkte og passiv skjærfasthet), iht. ref. [6] og [12].

Tabell 4-3: Anisotropifaktorer for udrenert skjærfasthet i leire

Anisotropiforhold	Leire
Aktiv: $s_{u,A}/s_{u,A}$	1
Direkt: $s_{u,D}/s_{u,A}$	0,63
Passiv: $s_{u,P}/s_{u,A}$	0,35

5 Stabilitetsberegninger

Det er utført stabilitetsberegning i 5 profiler, hvorav 4 går ned til Målselv og 1 går ned mot Barduelva. Profilene er valgt ut basert på topografiske forhold, dvs. at det er valgt å utføre stabilitetsberegninger i delene av skråningene hvor terrenget er brattest og høyest, i tillegg til en god fordeling over området. Beliggenhet av stabilitetsprofilene er vist i tegning 001. Resultater fra stabilitetsberegningene er vist i vedlegg D og oppsummert i det følgende.

Stabilitetsberegningene er utført med den geotekniske programvaren Geosuite Stability, versjon 16.1.1.0. Det er utført beregninger for både total- og effektivspenningsanalyser (korttids- og langtidsanalyser). Totalspenningsanalysene er utført med ADP-metoder. Beregningene er utført med sirkulærsylindriske bruddflater. Sidestøtte/3D effekter er vurdert å være liten, da skråningene er lange, og er derfor ikke hensyntatt i beregningene. Beregningsprofilene representerer således brudd i "uendelig lange" skråninger med samme profil som beregningen viser.

Last fra trafikk, terrenginngrep eller andre aktiviteter i øvingsfeltet er ikke inkludert i beregningene. Sammenliknet med skråningenes høyde og størrelsen av kritiske bruddflater, vil dette bety relativt lite for beregningsmessig sikkerhet (materialfaktor).

5.1 Profil 1

Profil 1 ligger lengst sør i området, og går sørover ned fra plataået til Barduelva. Profilet har en skråningshøyde på ca. 45 m. Borhull 2021_4 ligger på plataået i profilet og viser vekslende leire- og sandlag. Det er tatt opp en prøve fra et leirlag fra 11 m til 14 m dybde, som viser sprøbruddmateriale, men andre leirlag er tolket som ikke sprøbruddmateriale.

Stabilitetsberegninger er utført for både drenerte og udrenerte forhold. Det er ikke forventet at et skred utløst i dette området skal kunne føre til et retrogressivt skred, fordi det her kun er påvist et tynt lag med sensitiv leire.

Resultater fra stabilitetsberegning er vist på Figur D1 i vedlegg D.

5.2 Profil 2

Profil 2 fører ned til Målselv fra plataået, på sørsiden av området "Hølet". Profilet har en skråningshøyde på ca. 48 m. Borhull 2021_3 ligger på toppen av plataået i profilet., Boringen viser hovedsakelig sand, med et leirlag mellom 2 m og 5 m dybde, og noen andre leirlag dypere enn 20 m. En prøve tatt i det øverste leirlaget viser sprøbruddmateriale.

Stabilitetsberegninger viser tilfredsstillende stabilitet for drenerte forhold, men ikke tilfredsstillende stabilitet for udrenerte forhold. Det er ikke forventet at et skred utløst i dette området skal kunne føre til et retrogressivt skred, på grunn av at det her bare er påvist et tynt lag med sensitiv leire (sprøbruddmateriale).

Resultater fra stabilitetsberegning er vist på Figur D2 i vedlegg D.

5.3 Profil 3

Profil 3 fører ned til Måselva fra plataået nord for profil 2. Profilet har en skråningshøyde på ca. 37 m. Borhull 2021_2 på toppen av skråningen viser sand fra under tørrskorpen ned til dybde 55 m, hvor boring er avsluttet.

Stabilitetsberegninger er utført bare for drenerte forhold i dette profilet. Beregningene viser at det kan være lokal ustabilitet (dvs. grunne glidninger) noen steder langs skråningen, men det er ikke uforventet for en bratt skråning, hvor kraftig nedbør og snøsmelting kan føre til grunne glidninger i sand-/siltmasser. Grunne glidninger langs skråningene har små konsekvenser for globale stabilitet. En dyperegående glideflate med bakkant oppe på plataået og med utgående nede ved elva viser tilfredsstillende stabilitet.

Resultater fra stabilitetsberegninger er vist på Figur D3 i vedlegg D.

5.4 Profil 4

Profil 4 ligger nord i området, begynner i kvikkleiresonen 1054 – Svarthaugsbekken og går mot nord fra plataået og ned til Målselva. Profilet har en skråningshøyde på ca. 35 m. Borhull 2021_1 på toppen av skråningen er boret ned til 28 m og viser bare sand.

Stabilitetsberegninger er utført bare for drenerte forhold i dette profilet. Som for profil 4 er det forventet at noen lokale glideflater langs skråningen har beregningsmessig dårlig stabilitet, mens en dyperegående glideflate som begynner på toppen av skråningen har tilfredsstillende stabilitet.

Resultater fra stabilitetsberegninger er vist på Figur D4 i vedlegg D.

5.5 Profil 5

Profil 5 ligger sør i kvikkleiresone 1055 Fossmoen, og fører fra plataået og ned til Målselva ved Martabakken. Profilet har en skråningshøyde på ca. 48 m. Det er ikke utført noen boringer langs profil 5, men borhull 2021_4 er vurdert som representativt på toppen av skråningen. Borhull 2021_10 er boret ca. 220 m sørøst for profilet. Borhull 2021_4 viser vekslende leire- og sandlag, med et leirlag fra 11 m til 14 m dybde hvor det er tatt opp en prøve som viser sprøbruddmateriale. Borhull 2021_10 ligger midt i skråningen og viser hovedsakelig leire, med et sandlag mellom 12 m og 15 m. Prøvene viser et leirlag med sprøbruddmateriale mellom 3 m og 8 m, mens leira under 8 m ikke består av sprøbruddmateriale.

Stabilitetsberegninger viser at drenert stabilitet er tilfredsstillende, mens udrenert stabilitetsanalyse viser at kritisk glideflate er beregningsmessig labil. Selv om det er mye leire i profilet, er et retrogressiv skred ikke forventet, da det bare er påvist et tynt lag med sprøbruddmateriale i borhull 2021_4, og 2 enkelte prøver med sprøbruddmateriale i borhull 2021_10.

Resultater fra stabilitetsberegning er vist på Figur D5 i vedlegg D.

6 Utredning av kvikkleiresone Fossmoen

Utredning av kvikkleiresonen er utført i henhold til NVEs veileder 1/2019 [6].

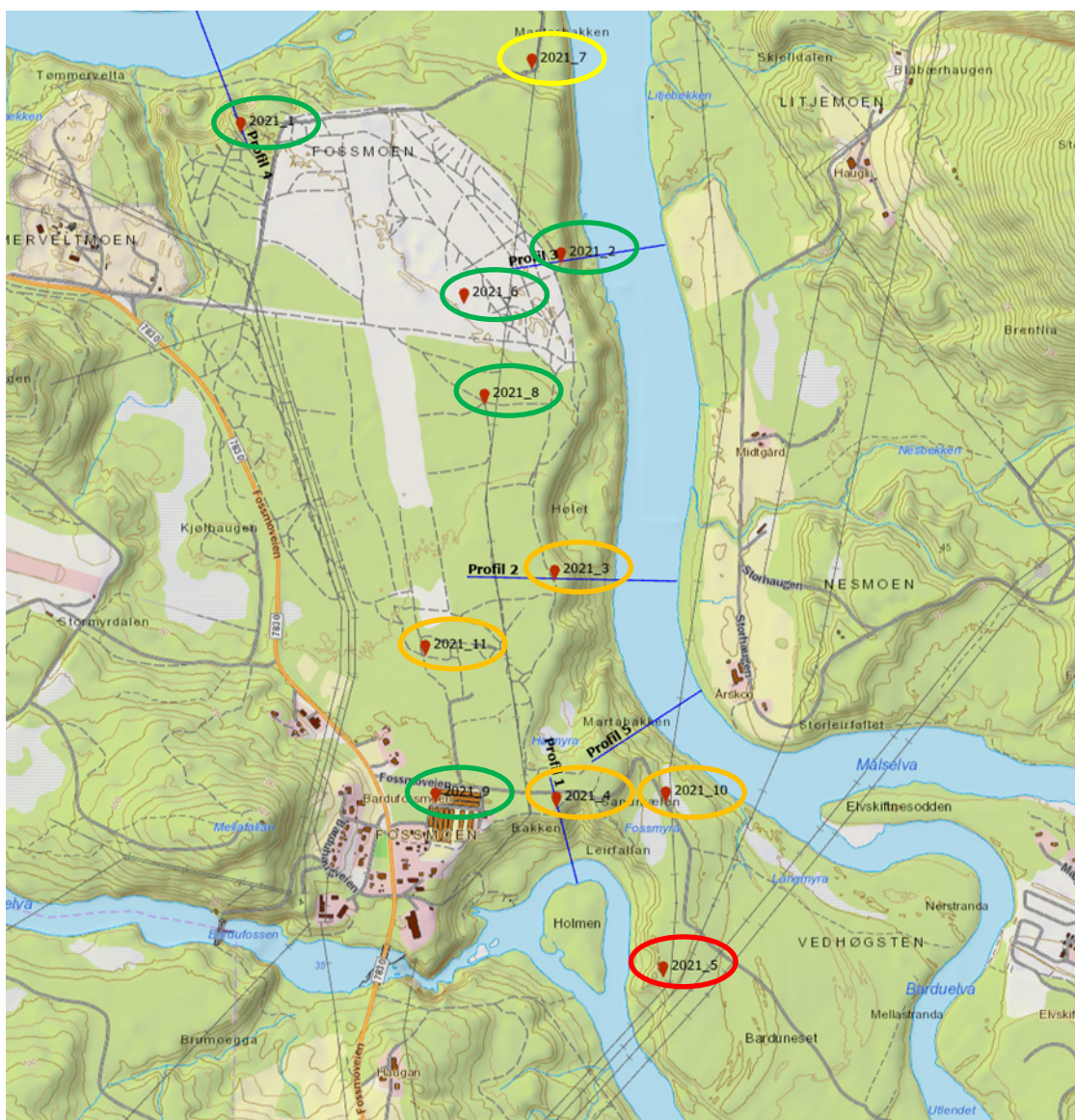
Kvikkleiresoner viser områder med fare for områdeskred basert på forekomst av sprøbruddmateriale eller kvikkleire i grunnen, og basert på topografiske kriterier. Forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale kan føre til retrogressiv bruddutvikling dersom det skjer et intielt brudd i skråningen, f.eks. et mindre skred langs elvebredden. Sprøbruddmateriale er definert i NVE kvikkleireveilederen [6] som materiale med omrørt skjærfasthet på mindre enn 1,27 kPa i henhold til ISO 17892-6:2017 (tilsvarende omrørt skjærfasthet 2 kPa etter utgått tidligere standard for geotekniske laboratorieundersøkelser), mens kvikkleire er definert til å ha omrørt skjærfasthet mindre enn 0,33 kPa (tilsvarende omrørt skjærfasthet 0,5 kPa etter utgått tidligere standard for geotekniske laboratorieundersøkelser). Sprøbruddmateriale og kvikkleire behandles likt i stabilitetsberegninger.

Det eneste borpunkt med bekreftet kvikkleire (dvs. ved laboratorieanalyser av opptatte prøver) er 2021_5, som ligger lengst sør, utenfor øvingsområdet, mens det i noen andre borpunkter er tolket sprøbruddmateriale basert på sonderingsresultater, eller bekreftet sprøbruddmateriale i opptatte prøver.

6.1 Beskrivelse av områder med sprøbruddmateriale eller kvikkleire

Basert på boringene utført nord i området, dvs. borhull 2021_1, 2021_2, 2021_6, 2021_7 og 2021_8, er det her ingen fare for kvikkleireskred, fordi grunnundersøkelsene viser at det her bare er sandavsetninger. Sonen var opprettet i 2005 [3] på grunn av tolket kvikkleire i de tre boringene utført i tilstøtende sone Fossmoen [2], men det ble ikke utført borhull i selve Svarthaugsbekken sone den gang. Dette innebærer at dagens kvikkleiresone 1054 – Svarthaugsbekken er anbefalt fjernet.

Mot sør i området er det økt forekomst av leiravsetninger, inkludert sprøbruddmateriale/kvikkleire. Figur 6-1 gir oversikt over tolking av borhullene. Borhull markert med grønt er bekreftet ikke kvikk ved laboratorieanalyser av opptatte prøver, borhull med gult er tolket ikke kvikkleire eller sprøbruddmateriale (ingen prøvetaking), borhull markert med oransje er bekreftet sprøbruddmateriale, og borhull med rødt er bekreftet forekomst av kvikkleire ved laboratorieanalyser av opptatte prøver.



Figur 6-1: Oversikt over tolking av borhull. Grønn ring er ikke kvikk, gult er tolket ikke kvikk, oransje har sprøbruddmateriale, rødt har kvikkleire

I beregningsprofil 2 (Figur D2 i vedlegg D) viser borhull 2021_3 ved skråningskanten et tynt lag med sprøbruddmateriale grunt i avsetningen, og et lag mellom 36 m og 38 m dybde er tolket som mulig sprøbruddmateriale. Borhull 2021_11 som er boret ca. 300 m bak skråningstoppen har noen prøver med sprøbruddmateriale fra 5 m dybde til 13 m dybde, og dypere er det tolket å være potensielt sprøbruddmateriale.

I beregningsprofil 1 (Figur D1 i vedlegg D) viser borhull 2021_4 ved skråningskanten et tynt lag med sprøbruddmateriale mellom 10 m og 12 m dybde, men prøvene tatt i leiravsetningene dypere i borhullet bestod ikke av sprøbruddmateriale. Lengre tilbake fra skråningskanten, ca. 150 m unna, ligger borhull 2021_9, som har noen lag med leire, men opptatte prøver viser at materialet ikke er sprøbruddmateriale.

Det er ikke utført boringer i beregningsprofil 5 (Figur D5 i vedlegg D), men borhull 2021_10 er utført ca. 220 m sørøst for profilet. Dette borhullet viser et lag med sprøbruddmateriale mellom 3 m og 8 m dybde. Det er leire under 8 m dybde, men opptatte prøver bekrefter at leira ikke defineres som sprøbruddmateriale.

Lengst sør ligger borhull 2021_5, på toppen av skråningen som fører ned til Barduelva, ved siden av høyspentlinjen. Et profil med tolket lagdeling er vist i vedlegg D (Figur D6). Dette borhullet er det eneste i de utførte grunnundersøkelsene hvor det er påvist kvikkleire (omrørt skjærstyrke mindre enn 0,33 kPa). Det er påvist noe sprøbruddmateriale mellom 6 m og 9 m dybde, og bekreftet kvikkleire i prøver mellom 16 m og 28 m. Kvikkleira er tolket å fortsette ned til ca. 35 m dybde, eller ca. 10 m under elvenivået.

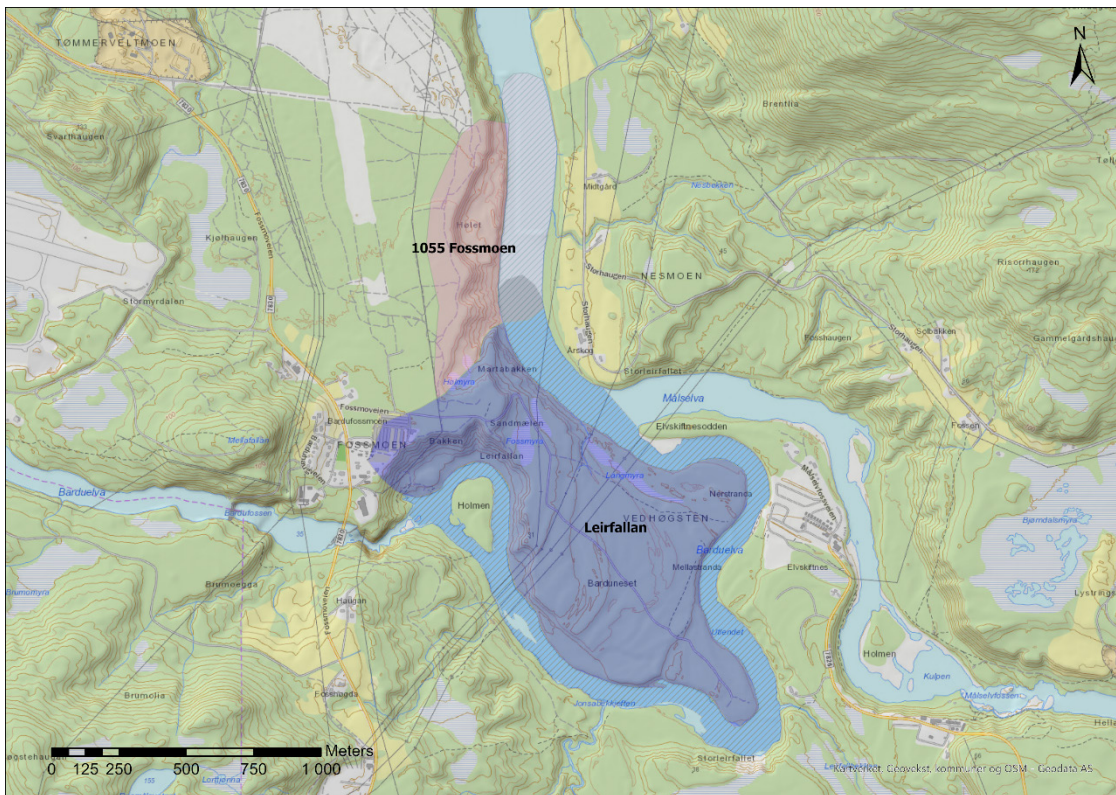
6.2 Aktuelle skredmekanismer og avgrensing av løsneområde

Basert på Figur 4.3 i NVEs veileder 1/2019 er aktuelle skredmekanismer vurdert, og mulig løsneområde avgrenset.

Nord i området, dvs. nord for borhull 2021_3, er det ikke fare for områdeskred, siden det ikke er sprøbruddmateriale i grunnen. Mot sør er omrørt skjærfasthet i lagene med sprøbruddmateriale høyere enn 0,69 kPa, og derfor er relevant skredmekanisme antatt å være rotasjonsskred. Unntaket er området rundt borhull 2021_5, hvor omrørt skjærfasthet i kvikkleira er mindre enn 0,69 kPa. Det er ikke utført stabilitetsberegning i profil ved borhull 2021_5, men siden kvikkleirelaget har mektighet minst 50% av skråningshøyden, i tillegg til et sprøbruddmaterialelag høyere opp i avsetningen, er det antatt at andel b/D (mektighet b av sprøbruddmateriale over dybde D til underkant av den meste kritiske glideflaten) vil være større en 0,5. Aktuell skredmekanismen er derfor forutsatt å være retrogressivt skred. Figur D6 i vedlegg D viser tolket lagdeling i området ved borhull 2021_5.

Løsneområdet, dvs. den delen av kvikkleiresonen hvor skredet starter, kan områder hvor skredmekanismen antas å være rotasjonsskred reduseres til 5 x skråningshøyden (se Figur 4.8 i veilederen [6]), mens løsneområdet i områder hvor skredmekanismen antas å være retrogressivt skred kan avgrenses med en linje som begynner i dybde $H/4$ under skråningsfoten (hvor H er skråningshøyden) og som trekker seg opp mot terrengoverflaten med helning på 1:15 gjennom sprøbruddmateriale, og med helning på 1:3 gjennom lag som ikke består av sprøbruddmateriale (se Figur 4.7 i veilederen [6]). Utstrekning av løsneområdet i de enkelte beregningsprofiler basert på disse forutsetningene er vist på figurene i vedlegg D.

På grunn av forskjellige skredmekanismer og grunnforhold i nordlig og sørlig del av det kartlagte området, er det foreslått at eksisterende kvikkleiresone Fossmoen deles i to. En naturlig delelinje mellom de to sonene er landformet "Martabakken"/"Hølmyra" (se kartet). Det foreslås at sonen Fossmoen forblir nord for Martabakken/Hølmyra, og en ny sone, som kan kalles Leirfallan, opprettes sør for Martabakken/Hølmyra, som vist på Figur 6-2, tegning 002 og i faktaarkene i vedlegg E.



Figur 6-2: Beliggenhet av revidert kvikkleiresone Fossmoen (rosa) og ny kvikkleiresone Leirfallan (blå). Løsneområder er vist som heldekkende farger, mens utløpsområder er skraverte.

Det bemerkes at det er vanskelig å konkludere definitivt om hvorvidt et skred som begynner for eksempel rundt Martabakken vil, eller ikke vil, kunne bre seg forbi foreslått ny sonegrense nordover mot Hølet. Et skred i dette området vil sannsynligvis være forårsaket av erosjon i elva, som pågår i større eller mindre grad langs hele yttersvingen av Målselva i dette område. Det er også mulig at områdene Hølmyra og Martabakken er gamle skredområder, og hvor utglidning eller rotasjoner av masser i noen grad kan ha bidratt til å forbedre stabilitetsforholdene i disse områdene.

For en bedre avgrensning av den foreslåtte sonegrensen for de to kvikkleiresonene, anbefales det å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser i dette området. Dette vil kunne bekrefte eller avkrefte tilstedeværelsen av sprøbruddmateriale og gi en sikrere tolkning av lagdelingen i dette området. Ved slike undersøkelser bør det gjøres et forsøk på å bore også noe nede i skråningen (tidligere kun utført sonderinger oppe på platået i dette området).

Foreslåtte løsneområdene for revidert kvikkleiresone Fossmoen og foreslått ny kvikkleiresone Leirfallan er vist på Figur 6-2, tegning 002 og i faktaarkene i vedlegg E.

6.3 Avgrensing av utløpsområdet

Utløpsområdet for eksisterende kvikkleiresone 1055 Fossmoen har ikke vært vurdert tidligere, og er nå vurdert basert på nytt løsneområde. Utløpsområdet for foreslått ny sone Leirfallan er også vurdert. Lengen av utløpsområdet er avhengig av skredmekanisme og størrelsen på løsneområdet. Med referanse til kapittel 4.6 i NVEs veileder [6] er utløpslengden for et rotasjonsskred på 0,5 x lengden på løsneområdet, og 3 x lengden på løsneområdet for et retrogressiv skred i kanalisert terreng (eller 1,5 x lengden i åpent terreng).

Foreslåtte utløpsområder er tegnet som skraverte områder i Figur 6-2 og på tegning 002, og foreslåtte faktaark for revidert sone Fossmoen og ny sone Leirfallan vedlagt i vedlegg E.

6.4 Klassifisering av faresoner

Faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse for de to sonene er vurdert i henhold til metodikk beskrevet i NVE rapport 9/2020 [13].

6.4.1 1055 - Fossmoen, revidert sone

Etter revisjon av faresone 1055 - Fossmoen kvikkleiresone er faregrad lav, basert på evaluering presentert i Tabell 6-1. Konsekvensklasse er vurdert til alvorlig, basert på evaluering presentert i Tabell 6-2.

Tabell 6-1: Evaluering av faregrad, sone 1055 - Fossmoen

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score				Fossmoen	Score
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	2	2
Skråningshøyde, meter	2	>30	20–30	15–20	<15	3	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0–1,2	1,2–1,5	1,5–2,0	>2,0	3	6
Poretrykk: Overtrykk, kPa	3	> +30	10–30	0–10	Hydrostatisk	3	-9
Undertrykk, kPa	-3	< -50	-(20–50)	-(0–20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2–H/4	<H/4	Tynt lag	0	0
Sensitivitet	1	>100	30–100	20–30	<20	0	0
Erosjon	3	Aktiv/ glidn.	Noe	Lite	Ingen	2	6
Inngrep: Forvirring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0
Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	16	0		11
% of maksimal poengsum							21,6%

Basert på at evalueringen resulterer i 11 poeng, klassifiseres sonen til å ligge i faregradsklasse 1 – lav.

Tabell 6-2: Evaluering av konsekvens, sone 1055 - Fossmoen

Faktor	Vekt	Konsekvens				Fossmoen	Score
		3	2	1	0		
Boligenheter	4	Tett >5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen	0	0
Næringsbygg	3	>50	10 – 50	<10	Ingen	0	0
Annen bebyggelse	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0
Veier	2	>5000	1001 – 5000	100 – 1000	<100	0	0
Toglinje	2	1 – 2	3 – 4	5	Ingen	0	0
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	1	1
Oppdemning	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	3	6
Total poengsum		45	30	15	0		7
Prosent av maks							15,6%

Basert på at evalueringen resulterer i 7 poeng, klassifiseres sonen til å ligge i konsekvensklasse 2 – alvorlig.

Risikoklasse er beregnet med å multiplisere % av maksimal poengsum for faregrad og konsekvens, dvs. 21,6% x 15,6% = 337, som er innenfor risikoklasse 2. Dagens sone er klassifisert til å ligge i risikoklasse 3 (hvor 1 er lavest og 5 er høyest).

6.4.2 2666 - Leirfallan, ny faresone

Foreslått ny faresone 2666 - Leirfallan er vurdert å ha faregrad middels og konsekvensklasse alvorlig, basert på evaluering vist i Tabell 6-3 og Tabell 6-4.

Tabell 6-3: Evaluering av faregrad, Leirfallan

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score				Leirfallan	Score
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	2	2
Skråningshøyde, meter	2	>30	20–30	15–20	<15	2	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0–1,2	1,2–1,5	1,5–2,0	>2,0	3	6
Poretrykk: Overtrykk, kPa	3	> +30	10–30	0–10	Hydrostatisk	3	-9
Undertrykk, kPa	-3	< -50	-(20–50)	-(0–20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2–H/4	<H/4	Tynt lag	3	6
Sensitivitet	1	>100	30–100	20–30	<20	3	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	2	6
Inngrep: Forvirring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0
Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	16	0		18
% of maksimal poengsum							35,3%

Basert på at evalueringen resulterer i 18 poeng, klassifiseres sonen til å ligge i faregrads-klassen 2 – middels.

Tabell 6-4: Evaluering av konsekvens, Leirfallan

Faktor	Vekt	Konsekvens				Leirfallan	Score
		3	2	1	0		
Boligheter	4	Tett >5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen	1	4
Næringsbygg	3	>50	10 – 50	<10	Ingen	1	3
Annen bebyggelse	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0
Veier	2	>5000	1001 – 5000	100 – 1000	<100	0	0
Toglinje	2	1 – 2	3 – 4	5	Ingen	0	0
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	3	3
Oppdemning	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	2	4
Total poengsum		45	30	15	0		14
Prosent av maks							31,1%

Basert på at evalueringen resulterer i 14 poeng, klassifiseres sonen til å ligge i konsekvensklasse 2 – alvorlig.

Risikoklasse er beregnet med å multiplisere % av maksimal poengsum for faregrad og konsekvens, dvs. $35,3\% \times 31,1\% = 1098$, som betyr at faresonen plasseres i risikoklasse 3.

6.5 Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet

Stabilitetsberegninger for dagens situasjon er beregnet i 5 profiler, som beskrevet i kapittel 5. Mot nord i stabilitetsprofiler 2, 3 og 4 er stabiliteten relativt god, men det finnes fortsatt noen grunne, lokal glideflater. Generelt vil øvingsaktivitet på toppen av plåtået ikke påvirke stabiliteten av disse glideflatene.

Det er ikke planlagt fysiske tiltak, men Forsvaret bruker deler av plåtået som et øvingsområde. Foreslått revisjon av kvikkleiresone Fossmoen ligger delvis i øvingsområde (vist på tegning 002), og det anbefales derfor å begrense aktiviteter som potensielt kan negativt påvirke skråningsstabiliteten (dvs. aktiviteter med tyngre utstyr eller vibrasjoner) til minimum 100 m unna toppen av skråningene mot elva i disse områdene, dvs. utenfor området for revidert kvikkleiresone 1055 – Fossmoen. Tegning 002 viser området hvor det er anbefalt å holde avstand fra skråningstopper. Fotsoldater vurderes ikke å påvirke stabiliteten i overlappende område for øvingsområde og faresone.

Mot sør i stabilitetsprofiler 1 og 5 er stabiliteten noe dårligere, spesielt for udrenert tilstand. Det er forstått at Forsvaret ikke øver i dette området, men hvis det er planlagt i fremtiden er det anbefalt med ytterligere beregningene, og vurdering av evt tiltak å forbedre stabilitetsforholdene.

6.6 Kvalitetssikring og innmelding av soner

Før innmelding av reviderte og nye soner må foreslåtte endringer kontrolleres av et uavhengig foretak. Etter at foreslåtte endringer er godkjent, kan reviderte kvikkleiresoner meldes inn gjennom NVEs innmeldingsløsning.

Oppsummer omfatter foreslåtte endringer følgende hovedpunkter:

- Fjerne eksisterende kvikkleiresone 1054 - Svarthaugbekken
- Revidere (innskrenke) utstrekning av eksisterende kvikkleiresone 1055 - Fossmoen
- Opprette ny kvikkleiresone 2666 - Leirfallan

Reviderte faktaark for foreslåtte revisjoner er vedlagt i vedlegg E.

7 Konklusjoner

Basert på supplerende grunnundersøkelser utført av Multiconsult sommeren 2021, er eksisterende kvikkleiresoner 1054 - Svarthaugbekken og 1055 - Fossmoen vurdert. Grunnundersøkelsene viste at borhull 2021_1, 2021_2, 2021_6, 2021_7 og 2021_8 bare inneholdt sandavsetninger, og området mot nord er derfor ikke et fareområde for områdeskred. I borhullene sør i prosjektområde er det tolket og påvist økende mektigheter av sprøbruddmateriale, og i borehull 2021_5 er det bekreftet stor mektighet av kvikkleire.

Faresoner og soneevaluering

Basert på grunnforholdene, er følgende endringer av kvikkleiresonene foreslått:

- Fjerne eksisterende kvikkleiresone 1054 - Svarthaugbekken
- Redigere (reduere) eksisterende kvikkleiresone 1055 - Fossmoen
 - Faregrad: lav
 - Konsekvens: alvorlig
 - Risikoklasse: 2
- Opprette ny kvikkleiresone 2666 - Leirfallan
 - Faregrad: middels
 - Konsekvens: alvorlig
 - Risikoklasse: 3

Evaluering av sonene er vist i oppdaterte faktaark i vedlegg E.

Som diskutert i kapittel 6.2, foreslås det å dele eksisterende kvikkleiresone Fossmoen i to forskjellige soner, på bakgrunn av de svært forskjellige grunnforholdene (liten mektighet av leire i nord, men betydelig større mektighet av leire og påvist kvikkleire i sør). Dette gir både forskjellige skredmekanismer og størrelse på løsneområde målt fra skråningsfot. Det er likevel vanskelig å gi en nøyaktig delelinje mellom de to sonene. At skred inn mot sonegrensen overhodet ikke skal gå over en teoretisk sonegrense, kan ikke garanteres. I realiteten kan to soner også i realiteten delvis overlape hverandre, men overlappende løsneområder er ikke tillatt praksis for kvikkleiresoner iht. dagens praksis.

På tross av denne usikkerheten foreslås det å dele eksisterende sone i to soner ved å legge en ny sonegrense gjennom området Hølmyra, som er en naturlig landform (mulig skredgrop). Det anbefales å utføre ytterligere grunnundersøkelser i dette området for å avklare grunnforholdene.

Erosjonsforholdene er ikke kartlagt i detalj, men sonene ligger langs yttersving av Måselva/Barduelva og basert på grunnundersøkelsene er det mulig at det pågår erosjon i leire i foten av skråningene. Erosjonssikring bør derfor vurderes, spesielt for sone Leirfallan hvor retrogressivt skred med stor utbredelse kan forventes ved brudd i skråningen. I sone Fossmoen forventes erosjon å kunne resultere i rotasjonskred med mindre utbredelse bakover fra skråningskanten.

Før kvikkleiresonene offisielt kan meldes inn i NVEs innmeldingsløsning, må de reviderte soneevalueringene kontrolleres av et uavhengig foretak.

Fossmoen, stabilitetsforhold

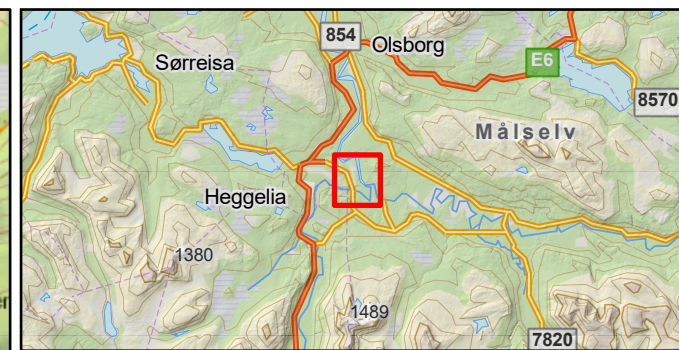
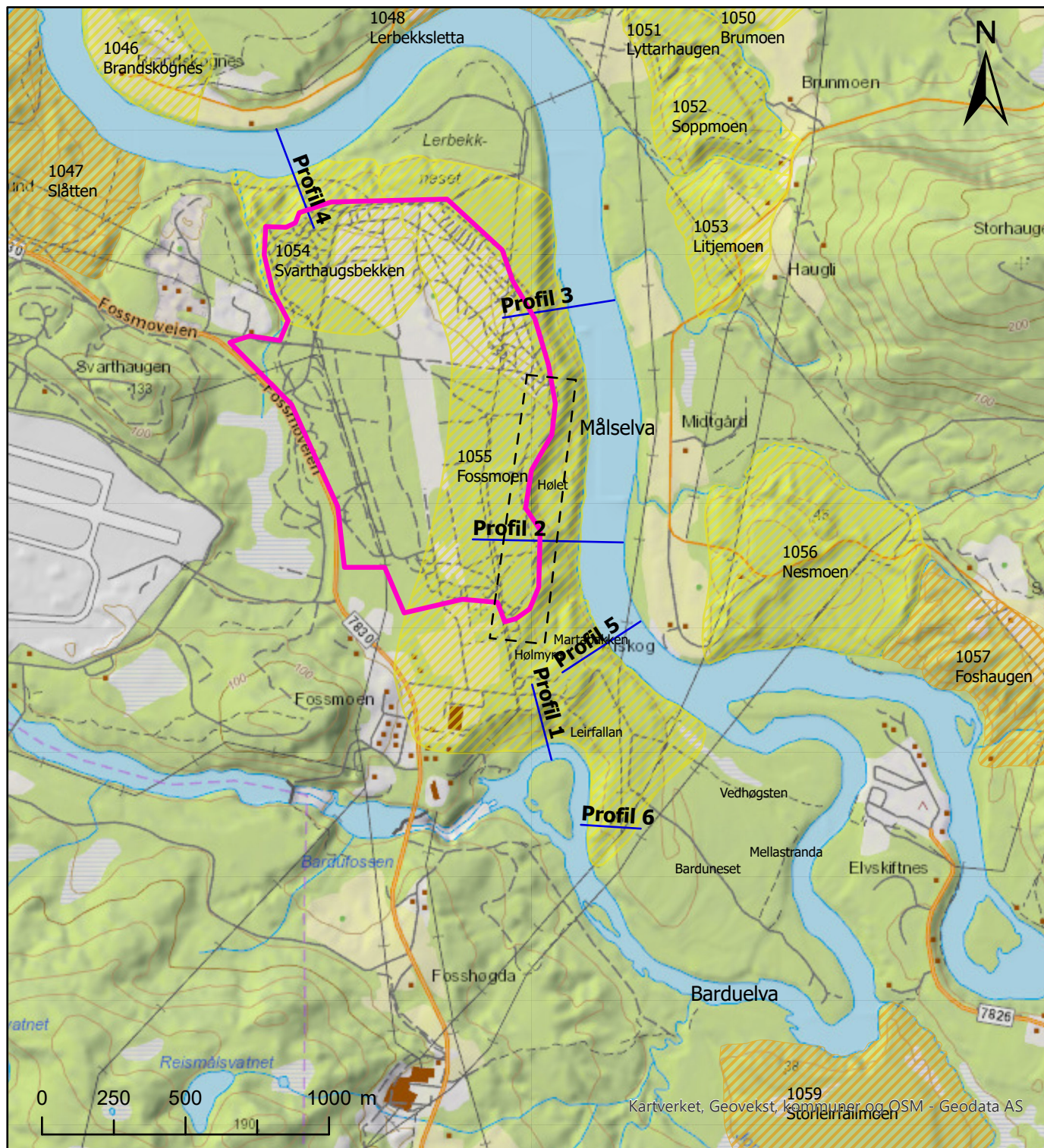
Stabilitet av skråningene er beregnet i 5 beregningsprofiler (beliggenhet vist på tegning 001 og 002), og oppsummert i kapittel 5. I profilene ned skråningene mot nord (profil 2, 3, 4) er stabiliteten relativt god. Det finnes noen lokale kritiske glideflater, men generelt vil øvingsaktivitet inne på plataet ikke påvirke stabiliteten av disse skråningene.

Det anbefales likevel å ikke øve med tyngre utstyr eller material som gir vibrasjon ut mot skråningskantene, men holde en avstand på ca. 100 m fra skråningskant i faresonen, dvs. i området for revidert kvikkleiresone 1055 - Fossmoen er opptegnet, som vist på tegning 002. Fotsoldater vurderes ikke å påvirke stabiliteten i overlappende område for øvingsområde og faresone.

Leirfallan, stabilitetsforhold

Stabiliteten i beregningsprofiler 1 og 5 i den foreslåtte nye faresonen 2666 - Leirfallan er dårligere enn i de andre profilene, spesielt for udrenert tilstand. Dette området ligger utenfor dagens øvingsfelt. Hvis Forsvaret planlegger å øve i disse områdene i fremtiden, anbefales ytterligere beregninger og vurdering av stabiliserende tiltak.

Førøvrig minner vi om at graving og deponering av masse ut mot en skråningskant kan gi utglidninger selv om det ikke er kvikkleire i skråningen.



Tegnforklaring

Øvingsområde

Stabilitetsprofiler

SkredfaregradKlasse

1 - Lav

2 - Middels

Forsvarsbygg

Utredning av kvikkleiresone Fossmoen

Beliggenhet av stabilitetsprofiler
Dagens kvikkleiresoner

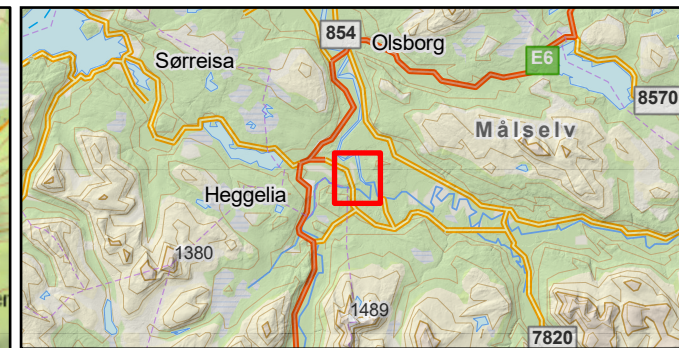
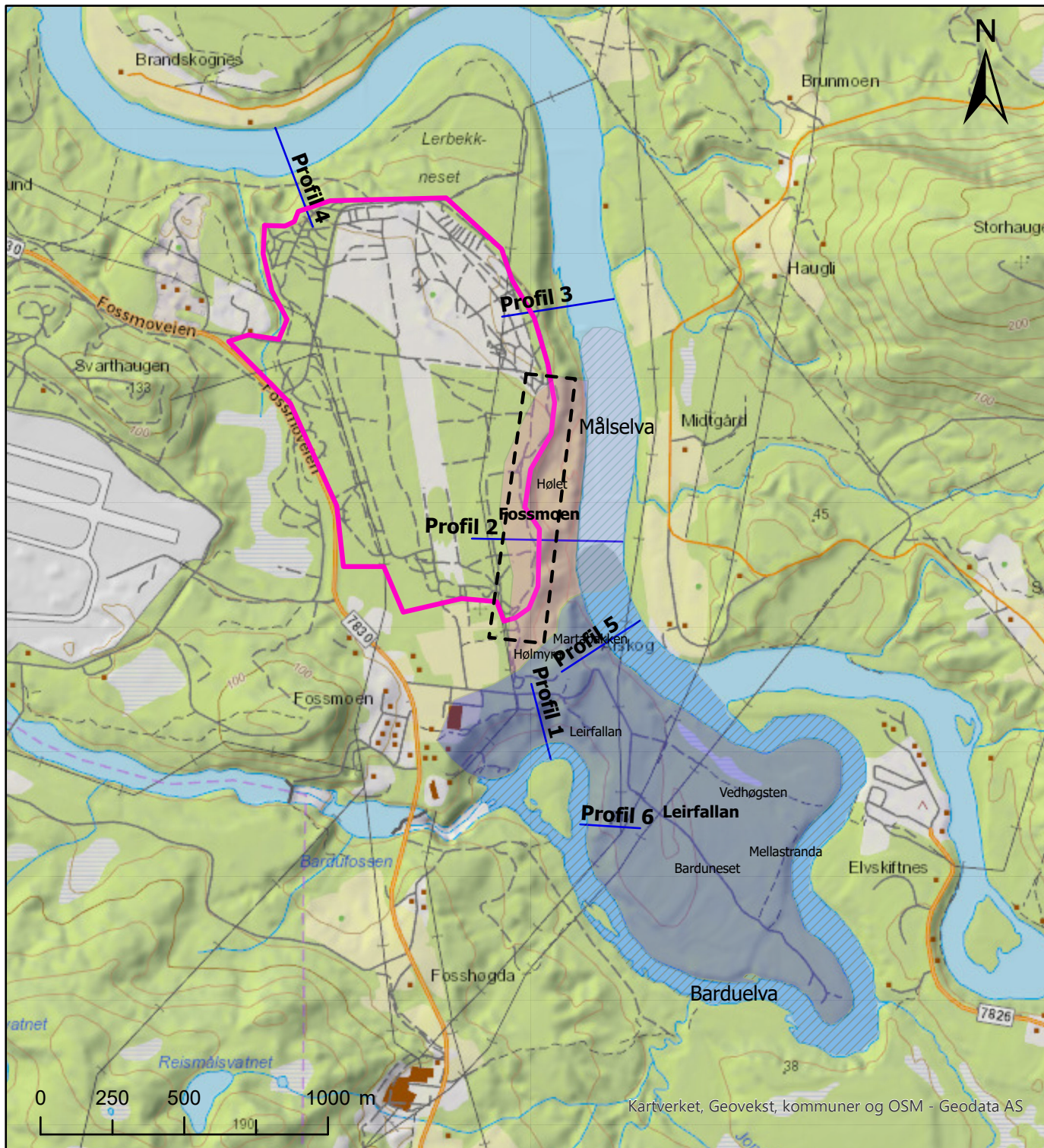
Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2022-05-10	KaR	HHe	OAH
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:20 000	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20210189	20210189-01-R	001	0

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72

Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no





Tegnforklaring

- Øvingsområde
- Stabilitetsprofiler
- Område å holde avstand fra skråningstopper

Løsneområder

- 1055 Fossmoen
- 2666 Leirfallan

Utløpsområder

- 1055 Fossmoen
- 2666 Leirfallan

Forsvarsbygg

Utredning av kvikkleiresone Fossmoen

Beliggenhet av stabilitetsprofiler
 Forslag til reviderte kvikkleiresoner

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2022-05-10	KaR	HHe	OAH
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:20 000	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20210189	20210189-01-R	002	0

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
 Sognsveien 72
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
 www.ngi.no



Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

Vedlegg A

DATARAPPORTER FRA MULTICONSULT

RAPPORT

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

OPPDRAUGSGIVER

Forsvarsbygg

EMNE

Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse

DATO / REVISJON: 18. november 2021 / 00

DOKUMENTKODE: 10228404-RIG-RAP-001



Multiconsult

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

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

RAPPORT

OPPDRAAG	2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune	DOKUMENTKODE	10228404-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Forsvarsbygg	OPPDRAAGSLEDER	Silje Røde
KONTAKTPERSON	Thor Erik Næss Bakken	UTARBEIDET AV	Silje Røde
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 643354 NORD: 7664525	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR./SNR.	51/31 Mfl. Målselv kommune		

SAMMENDRAG

Forsvaret bruker området ved Fossmoen til militære øvelser med personell og kjøretøy. Området ligger i to registrerte faresoner for kvikkleireskred. På vegne av Forsvarsbygg skal NGI gjøre en detaljert vurdering av kvikkleirerisiko for området, Multiconsult har i den forbindelse utført geotekniske grunnundersøkelser.

Det undersøkte området ligger på et platå, og grenser mot Bardufoss lufthavn i vest, Målselva i nord og øst, samt Barduelva i Sør. Terrenget på platået er ganske flatt, men det skråner bratt ned mot Målselva og Barduelva.

Den nordlige delen av området består generelt av masser med lav sonderingsmotstand ned til ca. 5 meter. Deretter øker motstanden til middels mot høy, motstanden varierer noe i dybden – men det er generelt en økning i dybden. Ved borpunkt 9 og 11 er det et topplag med middels faste masser ned til 5 meter, derunder er det et lag veldig lav motstand ned til 22 og 28 meters dybde. Borpunkt 4 og 10 som ligger sør i området har generelt et lag med lav sonderingsmotstand i toppen, det er vekselvis innslag av lag med høyere motstand, og motstanden øker i dybden. Ved borpunkt 5 er det generelt et lag med lav sonderingsmotstand til stopp ved ca. 45 meters dybde. Det er en svak økning i sonderingsmotstand i dybden.

Det ble påtruffet kvikkleire i borpunkt 5, samt materiale med sprøbruddegenskaper i flere av prøveseriene.

00	2021-11-18	Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse	Silje Røde	Erlend Berg Kristiansen	Silje Røde
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	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	8
3.2.1	Feltundersøkelser	8
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	9
4	Grunnforholdsbeskrivelse	9
4.1	Kvartærgeologisk kart	9
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	13
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	14
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	14
5.2	Viktige forutsetninger	14
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	14
5.4	Måling av poretrykk	14
5.5	Påvisning av bergnivå	14
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	15
7	Referanser	15

TEGNINGER

10228404-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-010 til -011	Dreietrykksonderinger
	-200 til -209	Geotekniske data
	-300 til -302	Korngraderingsanalyser
	-350 til -356	Piezometeravlesninger
	-400.1-2 til -406.1-2	Ødometerforsøk
	-450.1-5 til -453.1-5	Treaksialforsøk
	-500.1-4 til -506.1-4	Trykksondring (CPTU)

VEDLEGG

1. Kalibreringsskjema poretrykksmål(er)

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 for Forsvarsbygg i Målselv kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Det undersøkte området brukes og forvaltes av Forsvarsbygg, området brukes av Forsvaret til et øvingsområde for personell og kjøretøy. Området ligger innenfor en faresone for kvikkleireskred, hvor NGI skal gjennomføre detaljert vurdering av kvikkleirerisiko for området. Multiconsult har i den forbindelse utført grunnundersøkelser.

1.2 Utførelse

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

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

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen GT605 i september 2021. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet ± 5 cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø, undersøkelsene ble ferdigstilt i uke 45/2021.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

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

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

Ved klassifisering av jordarter og funn av sprøbruddmateriale – og/eller kvikkleire – er definisjoner iht. NVE veileder nr.1/2019 [4] lagt til grunn. For omregning av målt konusinnrykk til tolket udrendert skjærfasthet er det konusstandard NS17892-6:2017 benyttet:

- Sprøbruddmateriale: materiale med omrørt skjærfasthet $S_{u,r} < 1,27$ kPa
- Kvikkleire: leire som i omrørt tilstand har omrørt skjærfasthet $S_{u,r} < 0,33$ kPa

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

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

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske

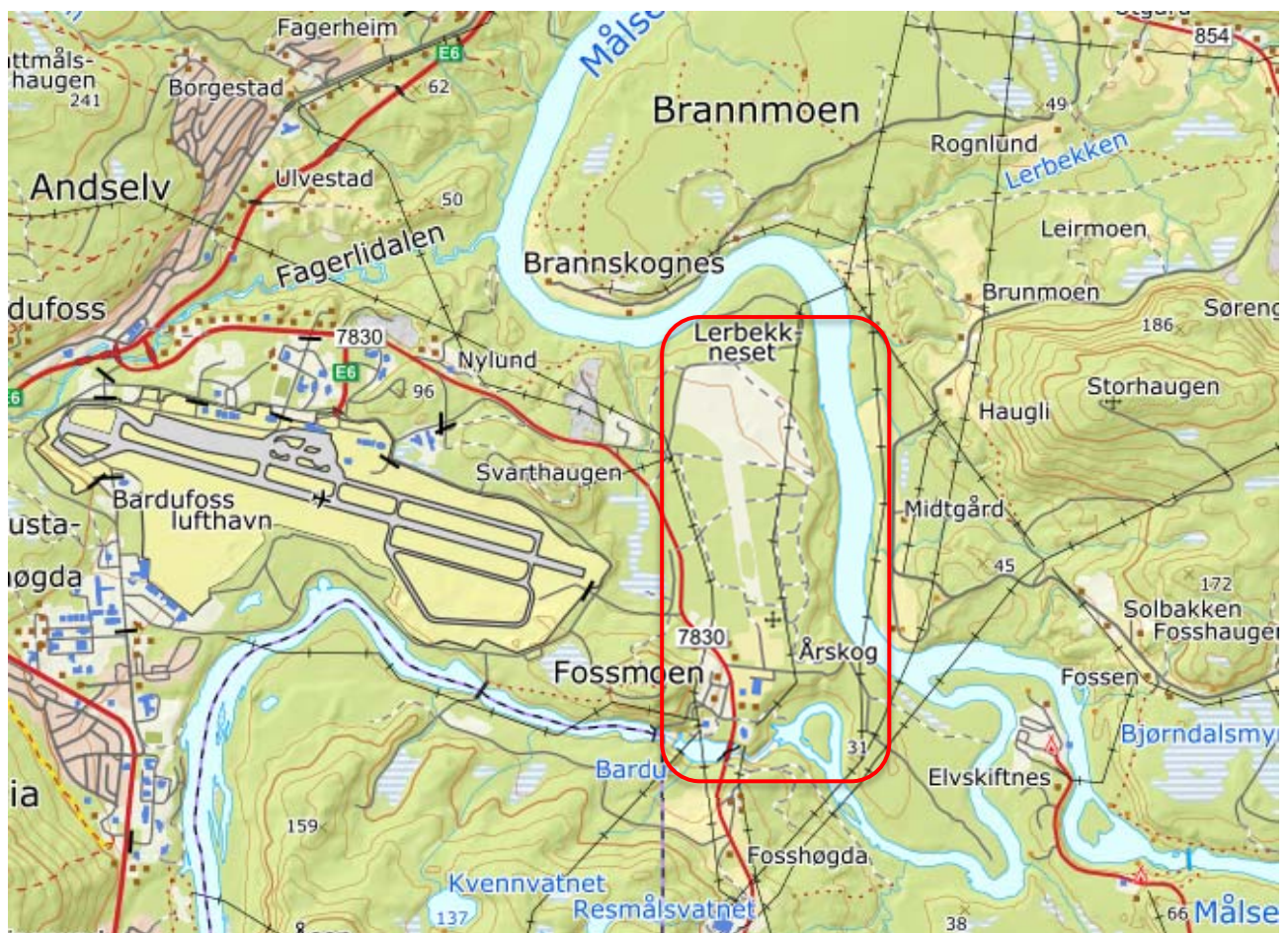
grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Det undersøkte området ligger på østsiden av Bardufoss lufthavn, på tomt 51/31, 51/1 samt 51/2 i Målselv kommune. Området ligger på en terrassehøyde, med Målselva i nord og øst, samt Barduelva i sør. Målselva ligger på ca. kote 4. Platået som undersøkelsesområdet ligger på er ganske flatt, men det skråner ned mot Målselva med helning stedvis så bratt ned mot 1:1,5 mot øst, og ca. 1:4 mot nord. I sør mot Barduelva er helninga stedvis ned mot 1:2/3.

Figur 2-1 viser et oversiktskart med undersøkt område, figur 2-2 viser flyfoto over området.



Figur 2-1: Oversiktskart med undersøkt område [norgeskart.no].



Figur 2-2: Flyfoto over området [norgeskart.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Noteby har tidligere utført grunnundersøkelser ca. 1 km vest for dagens undersøkelsesområde. Resultatene fra undersøkelsen er ikke tatt med i foreliggende rapport.

Multiconsult har tidligere utført dreietrykksonderinger i området, i forbindelse med kvikkleirekartlegging i regi av NGI. Det ble tatt 3 sonderinger i området samt en CPTU. Det ble boret mellom 50 og 55 meter i løsmassene. Det vises til rapport 710059, se tabell 3-1, [B].

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	38135	Noteby	1987	Carl Erik Molstad AS	Bardufoss flystasjon	Nei
[B]	710059	Multiconsult	2003	NGI	Kvikkleirekartlegging Målselv	Nei

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 11 stk. dreietrykkssonderinger avsluttet i faste masser
- 9 stk. prøveserie med poseprøver og ø54 mm sylindereprøver (stål)
- 7 stk. trykksonderinger (CPTU)
- 7 stk. elektriske poretrykksmålere, hvorav det er satt ned i to forskjellige dybder ved 3 borpunkter

Borpunktens plassering er vist på borplan, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist som enkeltsonderinger på tegning -010 til -011. PZ er vist i tegning -350 til -356. CPTU er vist i tegning 500.1-4 til tegning 506.1-4.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	EUREF 89	UTM 33

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Bor-punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7665368,04	643008,38	39,62	DRT, PR, CPTU	26,23	-	26,23	
2	7665046,20	643814,86	35,09	DRT, PR, CPTU	55,05	-	55,05	
3	7664248,73	643802,92	47,42	DRT, PR, CPTU, PZ	44,83	-	44,83	
4	7663677,81	643800,41	48,67	DRT, PR, CPTU, PZ	39,88	-	39,88	
5	7663257,54	644062,23	28,71	DRT, PR	45,75	-	45,75	
6	7664943,51	643568,55	37,00	DRT, PR	36,33	-	36,33	
7	7665532,71	643738,69	17,73	DRT, CPTU, PZ	40,03	-	40,03	
8	7664690,69	643619,93	43,41	DRT, PR	40,03	-	40,03	
9	7663691,81	643496,98	50,58	DRT, PR	21,92	-	21,92	
10	7663691,90	644071,38	26,37	DRT, PR, CPTU, PZ	49,10	-	49,10	
11	7664057,54	643471,33	47,40	DRT	30,58	-	30,58	

DTR=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;

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.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 9 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 20 sylinderprøver (54 mm)
- 15 stk. konsistensgrenser
- 7 stk. ødometerforsøk
- 4 stk. treaksialforsøk.
- 12 stk. korngraderingsanalyser

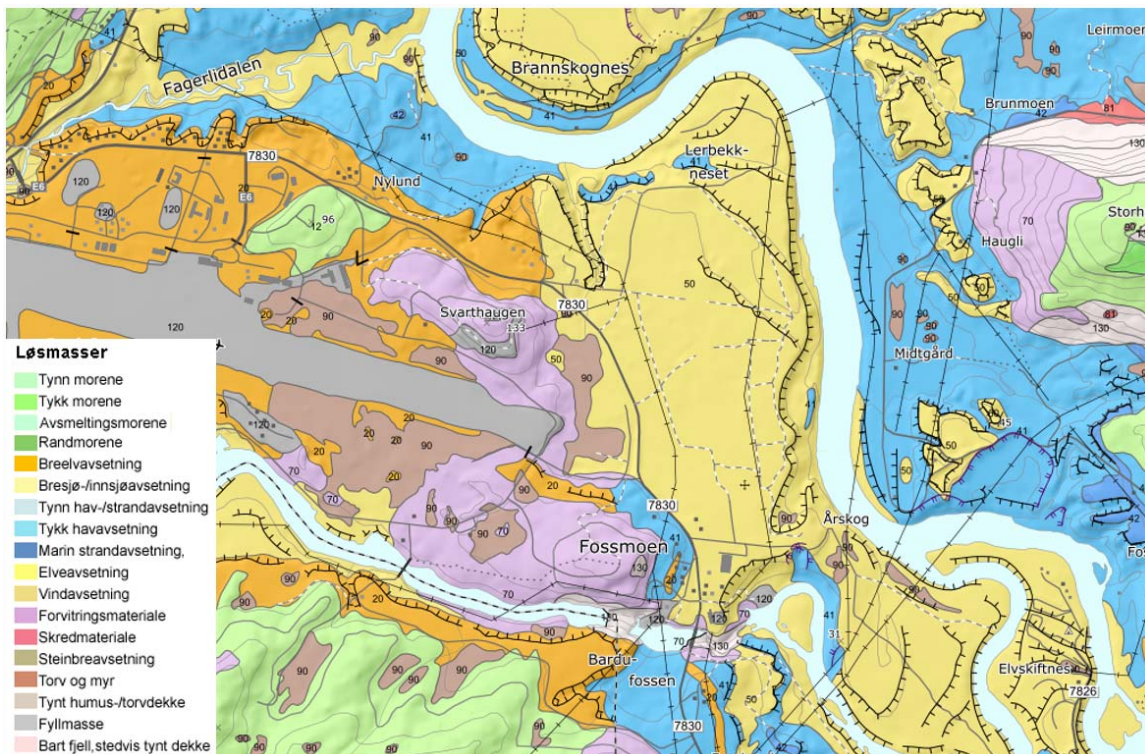
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 til -209. Korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300 til -302. Ødometerforsøk er vist i tegning -400.1-2 til -406.1-1. Treaksialforsøkene er vist i tegning -450.1-5 til tegning -453.1-5.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser utsnitt av kvartærgeologisk kart over området. Kartet indikerer at området generelt består av elveavsetninger. I områder med elveavsetninger kan man forvente løsmasser dominert av sand og grus, samt former som terrasser og elvesletter. I figur 4-1 ser man og at det er avmerket for terrassekanter. Det er og små områder med tykk havavsetning spredt i området. Dette er finkornige marine avsetninger, som også omfatter skredmasser fra kvikkleireskred. Mektigheten kan variere fra lav til opptil flere ti-talls meter.

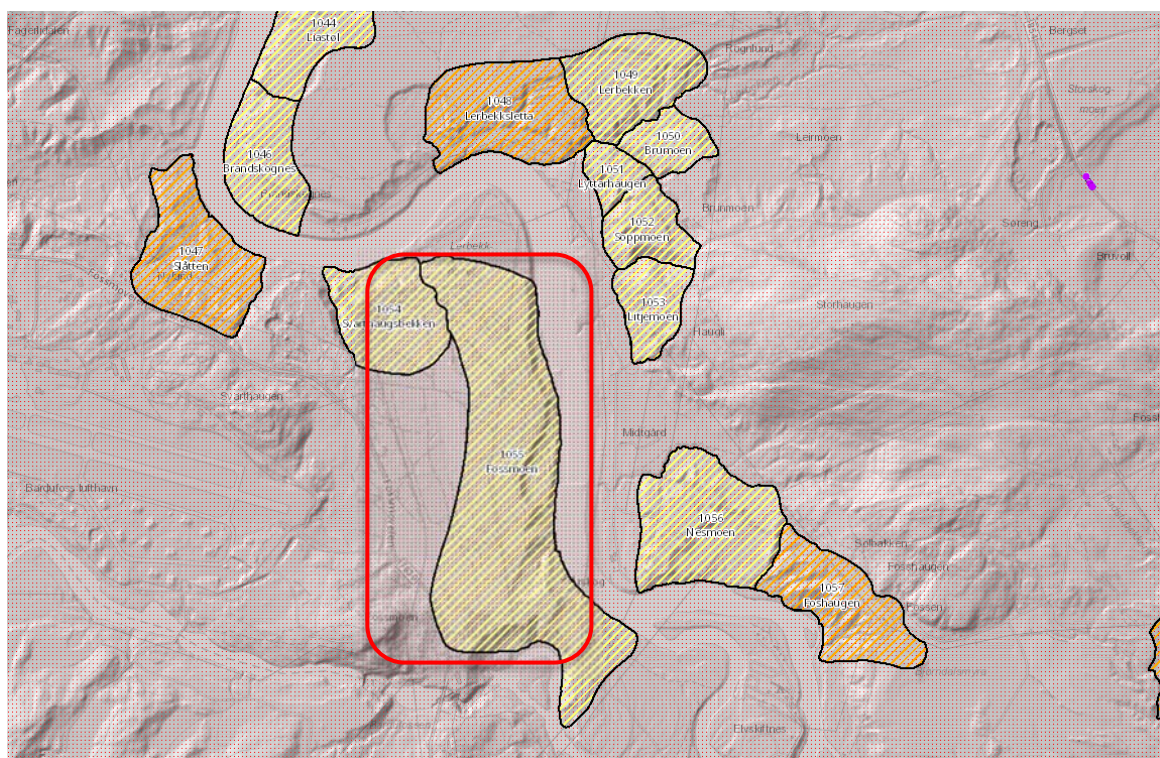
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen 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.



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] ligger undersøkelsesområdet i faresonene «1054 Svarthaugsbekken» samt «1055 Fossmoen» områdene er markert med gul skravur i figur 4-2. Begge sonene er i faregradsklasse lav, og risikoklasse 3. Kvikkleiresonene er utarbeidet av NGI basert på grunnundersøkelser utført av Multiconsult ([B], tabell 3-1).



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

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Den nordlige delen av området består generelt av masser med lav sonderingsmotstand ned til ca. 5 meter. Deretter øker motstanden til middels mot høy, motstanden varierer noe i dybden – men det er generelt en økning i dybden. Ved borpunkt 9 og 11 er det et topplag med middels faste masser ned til 5 meter, derunder er det et lag veldig lav motstand ned til 22 og 28 meters dybde. Borpunkt 4 og 10 som ligger sør i området har generelt et lag med lav sonderingsmotstand i toppen, det er vekselvis innslag av lag med høyere motstand, og motstanden øker i dybden. Ved borpunkt 5 er det generelt et lag med lav sonderingsmotstand til stopp ved ca. 45 meters dybde. Det er en svak økning i sonderingsmotstand i dybden.

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

4.3.2 Dybde til berg

Antatt berg er ikke påtruffet i undersøkelsen da det er tatt dreietrykksonderinger. Det ble boret mellom ca. 22 og 55 meter i sonderingene. Boringene er enten avsluttet i faste masser eller ved avtalt sonderingsdybde.

4.3.3 Løsmasser

Det ble tatt opp 10 prøveserier i forskjellige dybdeintervaller bestemt av geotekniker fra NGI. For beskrivelse av prøveseriene se tabell 4-1. Det ble påtruffet materiale med sprøbruddegenskaper i 5 av prøveseriene, samt kvikkleire i borpunkt 5. Et utvalg av prøvene er vist i figur 4-3 til figur 4-5.

Tabell 4-1: Beskrivelse av prøveseriene med lagdeling, styrkeparametere og vanninnhold.

Bor-punkt	Materiale [dybde (m) og beskrivelse]	Vann-innhold [%]	Udrenert skjær-fasthet S_{uD} [kPa]	Omrørt skjær-fasthet S_r [kPa]	Sensitivitet	Plastisitet I_p [%]	Tegning
1	6,4-6,9: Siltig sand	15	-	-	-	-	-200
	12,4-12,9: Sandig, leirig, silt	22	-	-	-	-	-300
2	7,3-7,8: Sand	6	-	-	-	-	-201
	14,4-15,0: Siltig sand	8	-	-	-	-	-300
3	3,2-4,0: Leire	37-47	19-21	1,10-1,31	15-17	15	-202
	12,3-12,8 & 18,3-18,8: Sandig, siltig, leirig materiale	17-22	-	-	-	-	-301
							-400 -450
4	10,1-10,9: Siltig leire	28-30	10-17	0,73-1,10	10-13	5-8	-203
	12,1-12,9 & 17,2-18,0: Leire	34-42	14-39	1,44-1,96	9-12	8	-401,402
	22,1-22,9: Siltig leire	24-25	25-45	2,48-2,83	10	-	

5	6,1-6,9 & 8,1-8,9: Siltig leire	26-28	16-41	1,20-1,96	10-13	8	-204
	16,5-17,3: Kvikkleire						-301
	27,1-27,9: Siltig kvikkleire	30-34	16-26	0,07	218-354	5	-403,404
		25-26	19-20	0,07	281-299	-	
6	7,4-7,9 & 12,4-12,9: Siltig sand	9-11	-	-	-	-	-205 -301
8	4,4-4,9: Sand	8	-	-	-	-	-206 -301
9	5,6-6,4: Leire	34-35	22-42	1,59-2,48	13-14	9	-207
	7,5-8,3: Leire	29-37	14-22	1,59-1,76	8-10	-	-405
	13,1-13,9: Leire	29-30	16-37	1,31-1,34	12-14	6	-451
10	4,1-5,9: Siltig, sandig leire	22-26	16-31	0,94-1,31	12-18	6	-208
	8,1-8,9 & 16,1-16,9: Siltig leire	23-32	13-49	0,94-2,48	9-14	NP	-406 -452,453
11	5,1-5,9: Sandig, leirig silt	17-27	-	0,87	-	-	-209
	8,1-8,9 & 12,1-12,9 & 16,1-16,9: Siltig leire	24-28	16-36	1,10-1,76	8-18	NP-6	-301



Figur 4-3: Siltig kvikkleire fra borpunkt 5, dybde 27,1-27,9 m.



Figur 4-4: Siltig, sandig leire fra borpunkt 10, dybde 4,1-4,9 m. Lagdelt materiale.



Figur 4-5: Sandig, leirig silt fra borpunkt 11, 5,1-5,9 m dybde. Tydelig lagdeling.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det ble satt ned 7 stk. elektriske piezometere (PZ), i tidsperioden mellom 21.09-27.09. Logging ble satt til 2 ganger pr. døgn. Se tabell 4-2 for oversikt over PZ. Kalibrerings skjema til PZ er vedlagt i vedlegg 1. Se kap.5.1 angående avvik grunnet feil i dato i logging.

Tabell 4-2: Oversikt elektriske piezometere.

Bor-punkt	PZ	Dybde (under terreng)	Installasjonsdato	Tegning
3	30061	16,7 m	21.09.2021	-350
4	30059	11,1 m	23.09.2021	-351
	30060	17,2 m	23.09.2021	-352
7	30064	17,3 m	27.09.2021	-353
	30063	22,3 m	27.09.2021	-354
10	30065	9,1 m	23.09.2021	-355
	30058	17,2 m	23.09.2021	-356

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Grunnet en feil i avleser er det feil dato på PZ i borpunkt 3, 7 og 10. Boreleder rettet på dette før de dro fra området, slik at dato burde stemme ved neste avlesning. Det vil derfor være en større feilmargin i poretrykk i nevnte PZ i denne rapporten.

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.

Enaksiale trykkforsøk utført på prøveseriene i borpunkt 4, 5, 9, 10 og 11 viser relativt lav bruddtøyning (3-15 %), generelt rundt (3-8 %), noe som indikerer tilstrekkelig god prøve kvalitet.

Treaksialforsøkene på utførte prøver viser varierende prøve kvalitet, basert på utpresset porevann, vurderes prøve kvaliteten til forsøkene som henholdsvis god til dårlig forsøk iht. SVV håndbok V220 [8]. Basert på vurdering av prøve kvalitet ut fra overkonsolideringsgrad og poretallsendring iht. NGF-melding 11 tabell 6 [6] vurderes kvaliteten til forsøkene som henholdsvis «god til brukbar» og «dårlig».

Prøvene var generelt lagdelte, noe som vil påvirke resultatene på spesialforsøkene.

5.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Det kan derfor ikke utelukkes at variasjonen over året eller i nedbørsintensive perioder er større enn det som er påvist ved måling i denne omgang.

5.5 Påvisning av bergnivå

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

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (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;

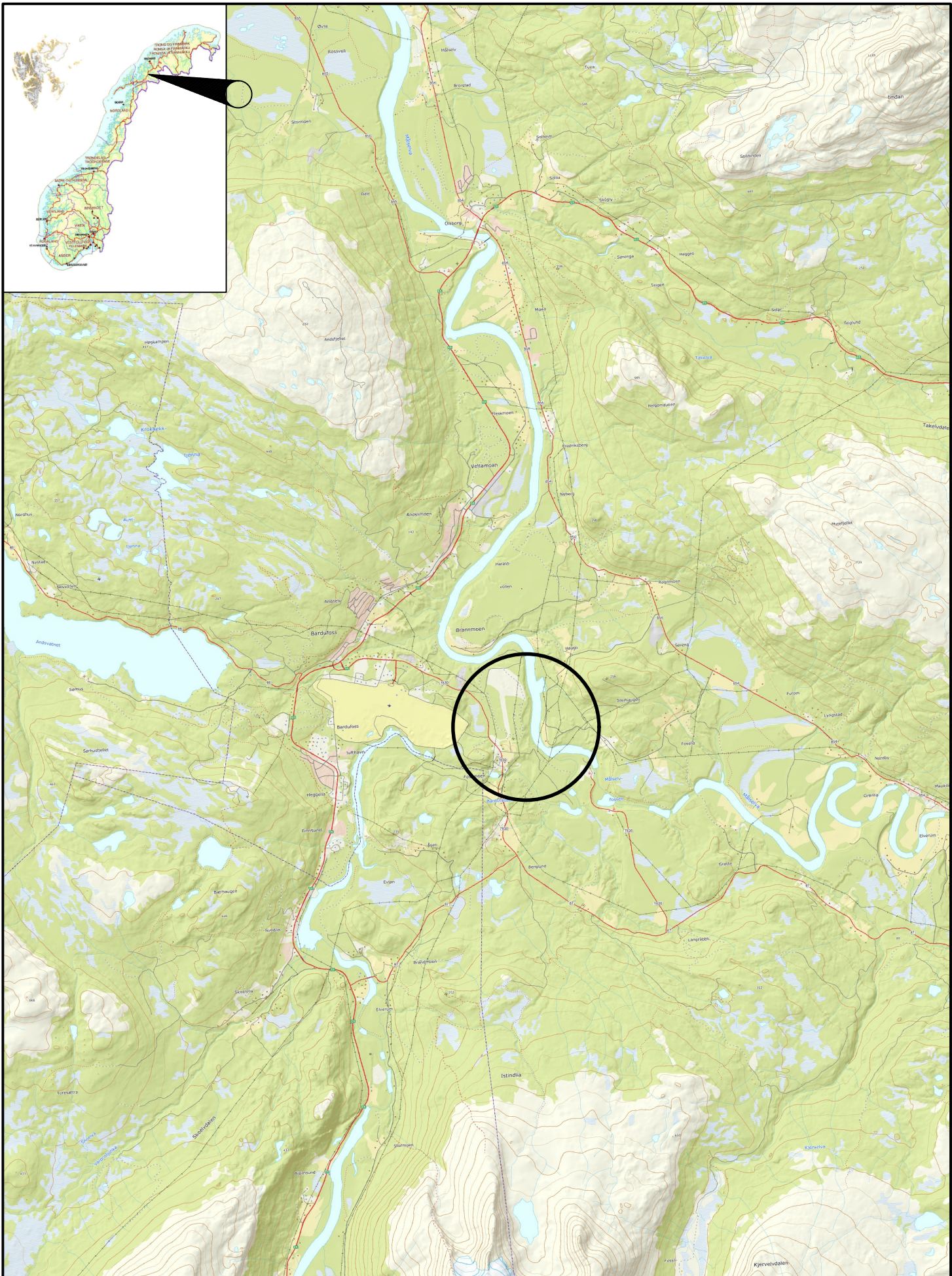
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

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

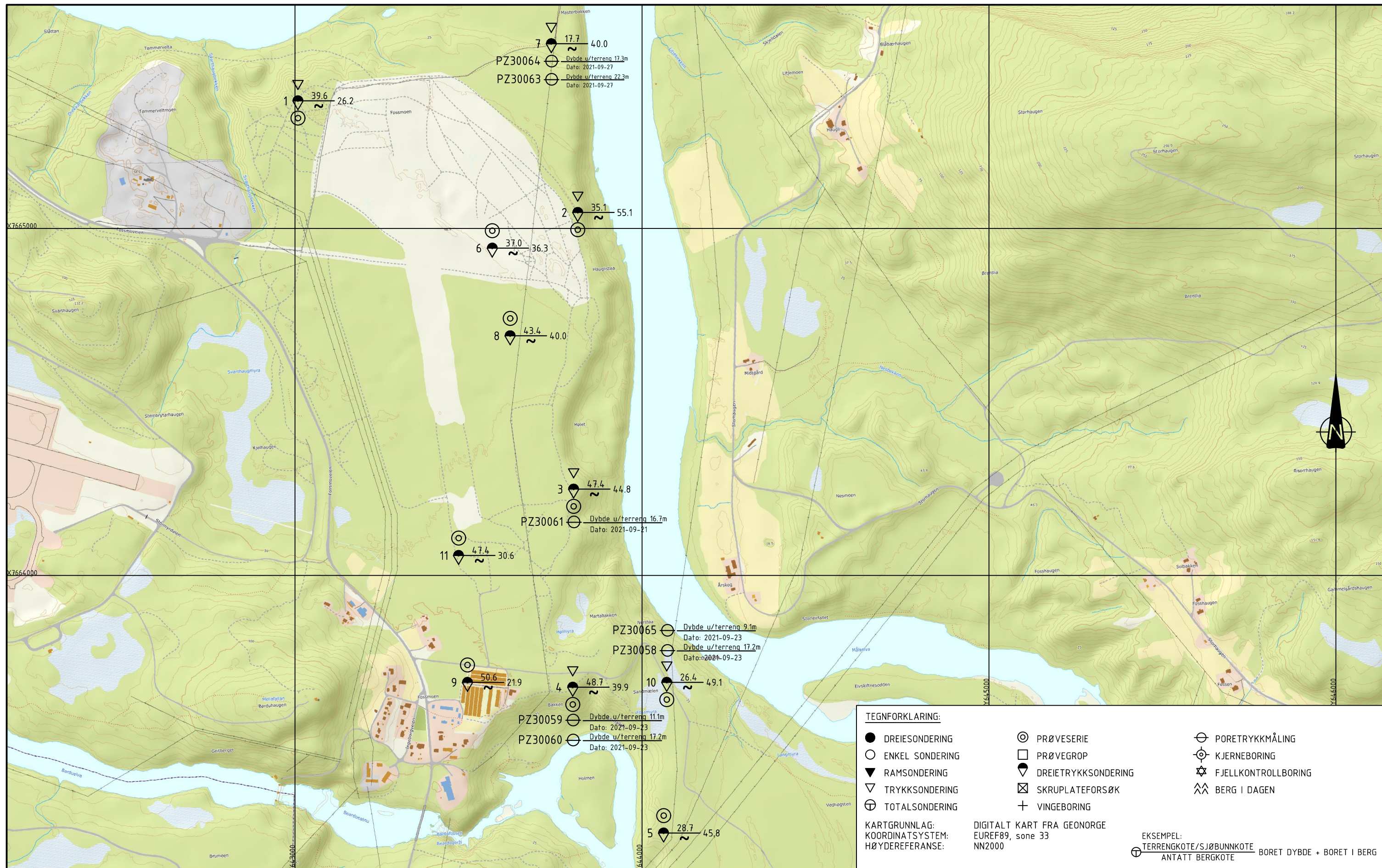
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, 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] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder 1/2019; Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- [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] Statens vegvesen, Vedirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, juni 2018.

Z:\0102284\102284-04-01-03 ARBEIDSMRÅDE\102284-04-01-05 MODELLER\102284-04-01-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (000 (A4)), - Plottet av: mhm, Dato: 2021.11.11 kl 13:40



 www.multiconsult.no	FORSVARSBYGG		Status	-	Fag	RIG	Format	A4	Dato	2021-09-30
	2021/3220 GRUNNBØRING KVIKKLEIRE FOSSMOFELTET, MÅLSELV KOMMUNE OVERSIKTSKART		Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SRR	Godkjent	SR	Målestokk	1:100 000
			Oppdragsnr.	10228404-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-000		Rev.	00	

Z:\010228\102284-04-01-03 ARBEIDSONRADE\102284-04-01 RIG\102284-04-01-05 MODELLER\102284-04-01-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: {001 (A3 liggende)}, - Plottet av: sr, Dato: 2021.11.12 kl 12:49



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ◆ DREI TRYKKSONDERING
- ⊠ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊗ KJERNEBORING
- ⊛ FJELLKONTROLLBORING
- ⚡ BERG I DAGEN

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

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

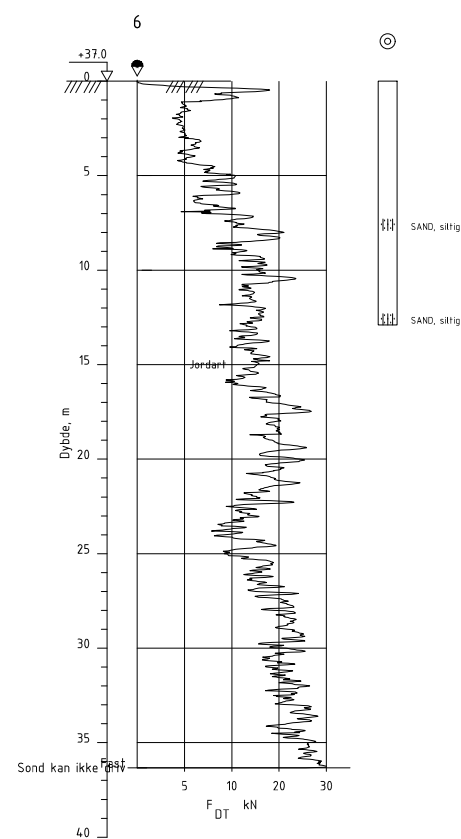
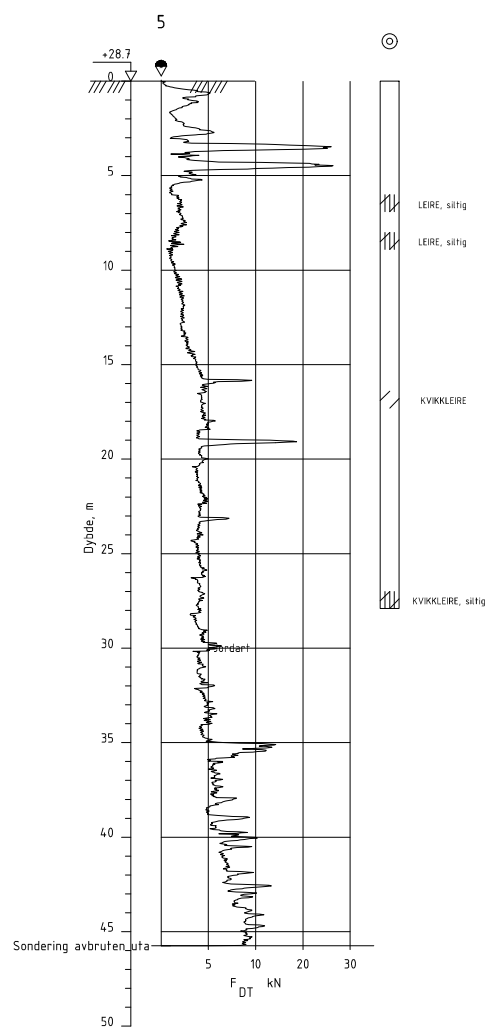
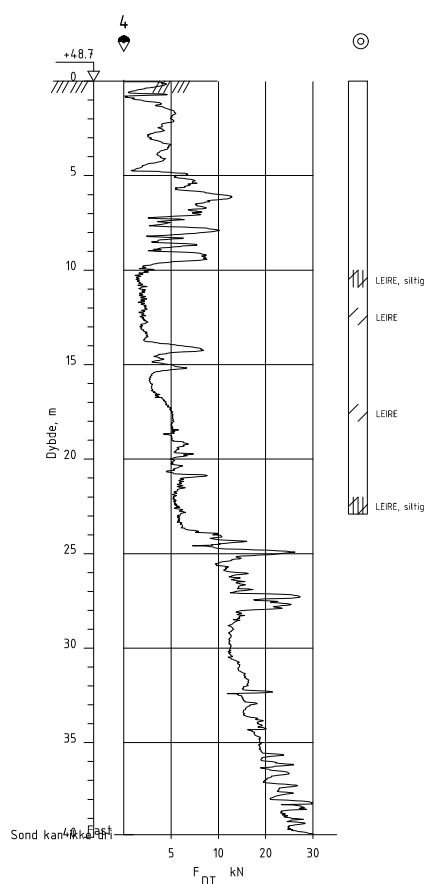
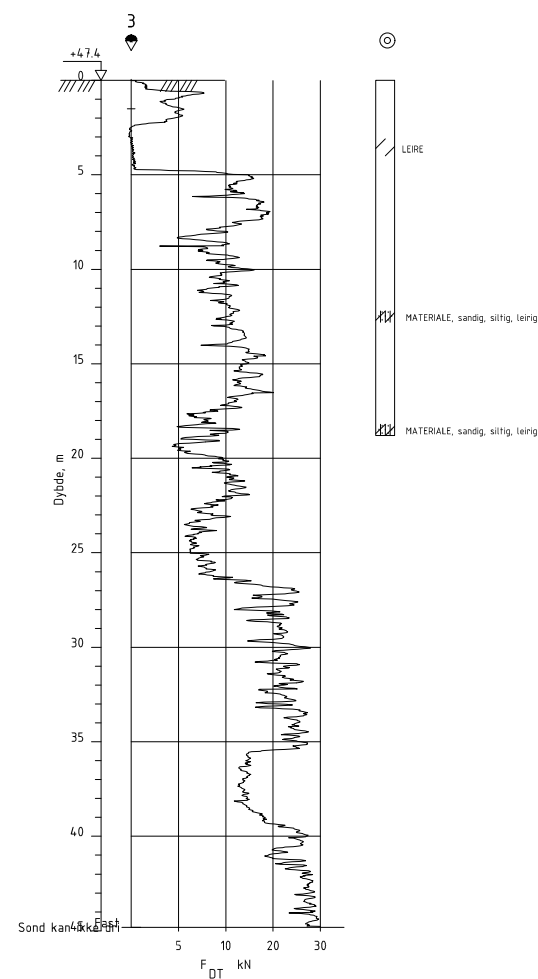
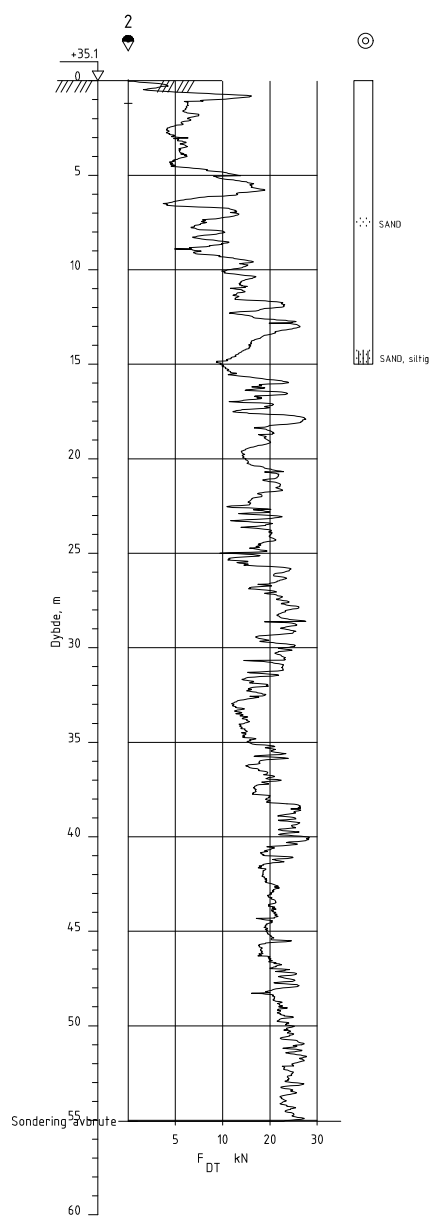
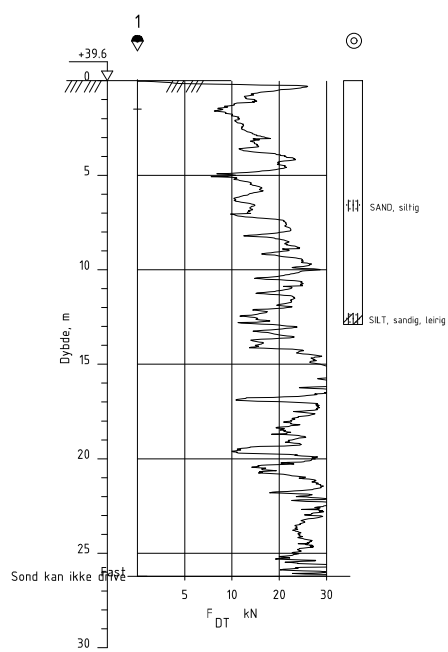
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

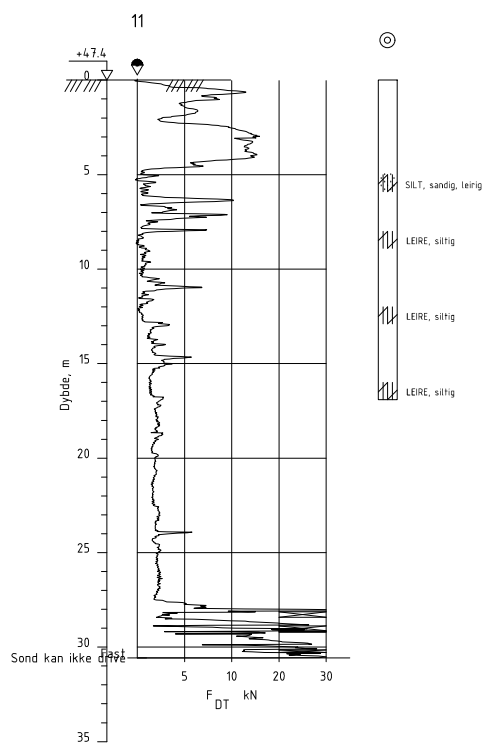
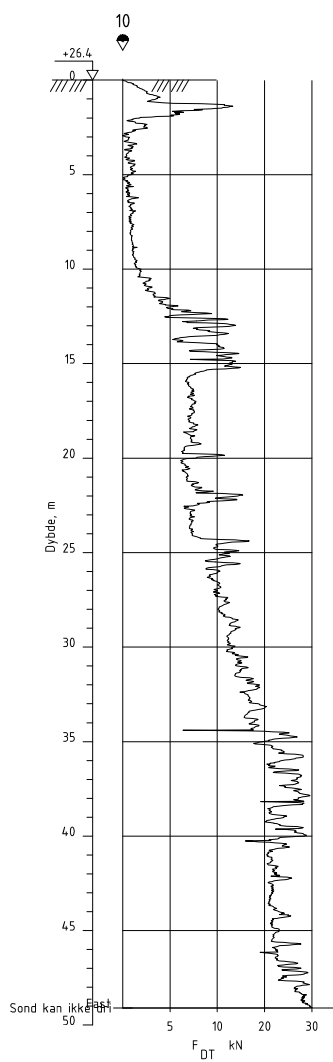
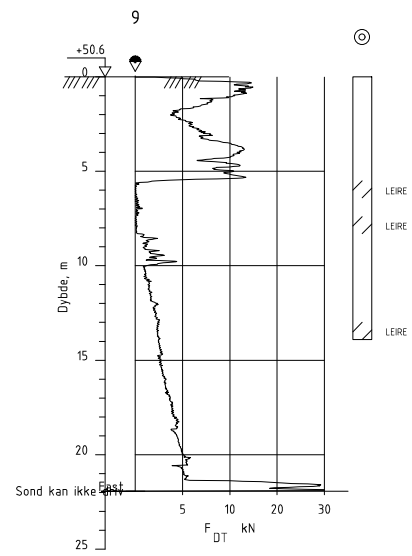
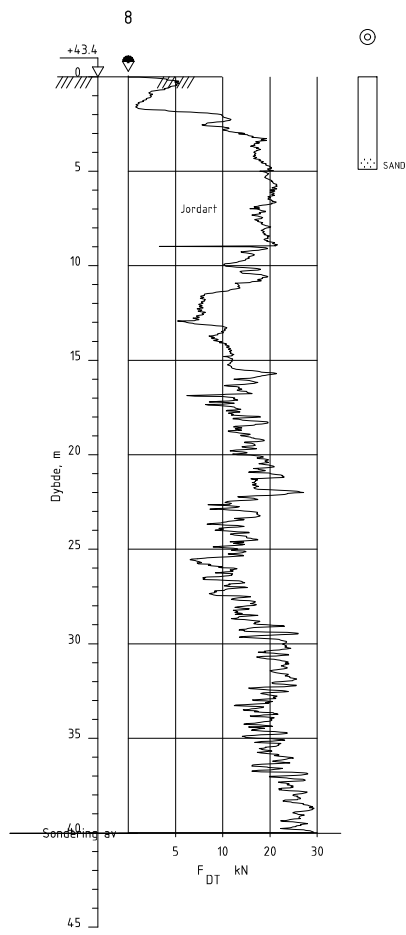
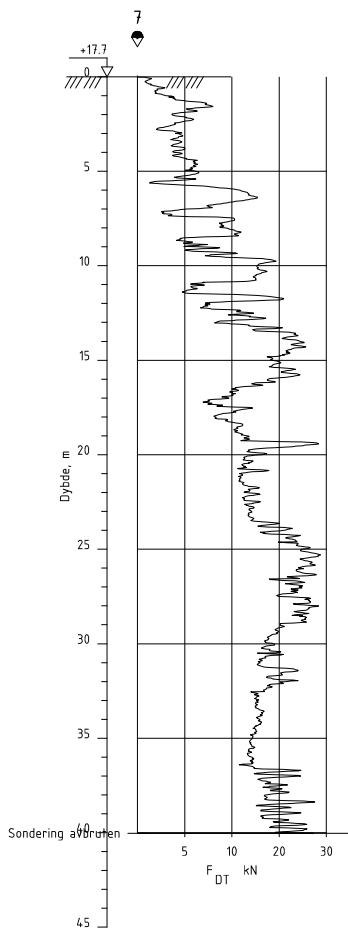
Multiconsult
www.multiconsult.no

FORSVARSBYGG
2021/3220 GRUNNBORING KVIKKLEIRE
FOSSMOFELTET, MÅLSELV KOMMUNE
BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-11-11
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	JRS	Godkjent	SR	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	10228404-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	00		

Z:\010228\102284\04-01\102284-04-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\102284-04-01-05 MODELLER\102284-04-01-RIG-TEG-010 - enkelt sonderinger.dwg. - Layout: (010 (A3 sf aende)); - Plottet av: sr. Dato: 2021.11.12 kl 12:58





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	SAND, siltig		K	○															
10	SILT, sandig, leirig		K	○															
15																			
20																			

kt. 39,62

Symboler: Enaxialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd) ρ = Densitet T = Treaxialforsøk
 Vanninnhold ISO 17892-6: 2017 Omrørt konus ρ_s = Korndensitet \emptyset = Ødometerforsøk
 Plastisitetssymbol, I_p Uomørt konus S_t = Sensitivitet K = Korngradering
Grunnvannstand: m
Borbok: Digital

PRØVESERIE Borhull: 1

Forsvarsbygg Dato: 2021-11-09
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREZK	Kontrollert: MARTM	Godkjent: SR
	Oppdragsnummer: 10228404	Tegningsnr.: RIG-TEG-200	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																	
	SAND	enkl.gruskorn	K	○													
10																	
15	SAND, siltig	enkl.gruskorn	K	○													
20																	

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 = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 2

Forsvarsbygg

Dato: 2021-11-09

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK
 Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-201

Godkjent: SR
 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	LEIRE	siltlag	Ø T						1,85		▼ 1,31 ▼ 1,10					15 17	
10	MATERIALE, sandig, siltig, leirig		K														
15	MATERIALE, sandig, siltig, leirig		K														
20																	

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 = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 3

Forsvarsbygg

Dato: 2021-11-09

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK
 Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-202

Godkjent: SR
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
10	LEIRE, siltig	sandlag	Ø					2,02			▼ 0,73	○				13	
											▼ 1,10					10	
	LEIRE							1,85			▼	▼	○			9	
											▼	▼				10	
15																	
	LEIRE		Ø					1,90			▼	▼	○			12	
											▼	▼				11	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) 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: 4

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

Dato: 2021-11-10

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK
 Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-203a

Godkjent: SR
 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																	
	LEIRE, siltig	sandlag						2,02				▼1,31	▼				12
												▼1,20	▼				13
	LEIRE, siltig	sandlag	Ø					2,00				▼1,31	▼				13
												▼	▼				10
10																	
15																	
	KVIKKLEIRE		Ø K					1,95				▼0,07	▼				354
												▼0,07	▼				218
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: 5

Forsvarsbygg

Dato: 2021-11-10

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK

Kontrollert: MARTM

Godkjent: SR

Oppdragsnummer: 10228404

Tegningsnr.: RIG-TEG-204a

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	KVIKKLEIRE, siltig	sandlag							2,05		▼0,07	▼									299	
30											▼0,07	▼										281
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 = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 5

Forsvarsbygg

Dato: 2021-11-10

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Måselv kommune

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK
 Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-204b

Godkjent: SR
 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																				
	SAND, siltig		K	○																
10																				
	SAND, siltig		K	○																
15																				
20																				


kt. 37,00

Symboler: Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)
 Vanninnhold Plastisitetsindeks, I_p
 ISO 17892-6: 2017 ρ = Densitet ρ_s = Korndensitet S_t = Sensitivitet
 Omrørt konus Uomrørt konus T = Treaksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Korngradering
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital

PRØVESERIE Borhull: 6

Forsvarsbygg Dato: 2021-11-09
 2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREJK	Kontrollert: MARTM	Godkjent: SR
	Oppdragsnummer: 10228404	Tegningsnr.: RIG-TEG-205	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	SAND		K	○													
10																	
15																	
20																	

kt. 43,41

Symboler:



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



Vanninnhold



Plastisitetsindeks, I_p



ISO 17892-6: 2017

Omrørt konus



Uomrørt konus

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

\emptyset = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m

Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 8

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

Dato: 2021-11-09



Konstr./Tegnet: TEREZK

Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM

Tegningsnr.: RIG-TEG-206

Godkjent: SR

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																	
	LEIRE	sandlag, enkl.gruskorn						1,92									14
	LEIRE	sandlag						1,96									8
10																	
	LEIRE	sandlag, enkl.gruskorn	Ø					1,97									12
15			T														14
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: 9

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

Dato: 2021-11-10

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK
 Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-207

Godkjent: SR
 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	LEIRE, siltig, sandig	sand- og siltlag							2,03		▼0,94						18 12
	LEIRE, siltig, sandig	sand- og siltlag							2,04		▼1,31						13 12
10	LEIRE, siltig	sand- og siltlag	T						2,02		▼						11 10
15	LEIRE, siltig	sand- og siltlag, enkl.gruskorn	Ø T						1,99		▼0,94						14 9

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: 10

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

Dato: 2021-11-11

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK
 Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-208

Godkjent: SR
 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																	
	SILT, sandig, leirig	sandlag	K					1,90									
	LEIRE, siltig	sandlag	K					2,00									8
10																	
	LEIRE, siltig	sandlag						1,99									18 14
15																	
	LEIRE, siltig	sandlag						2,00									12 12
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) 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: 11

Forsvarsbygg

Dato: 2021-11-10

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune

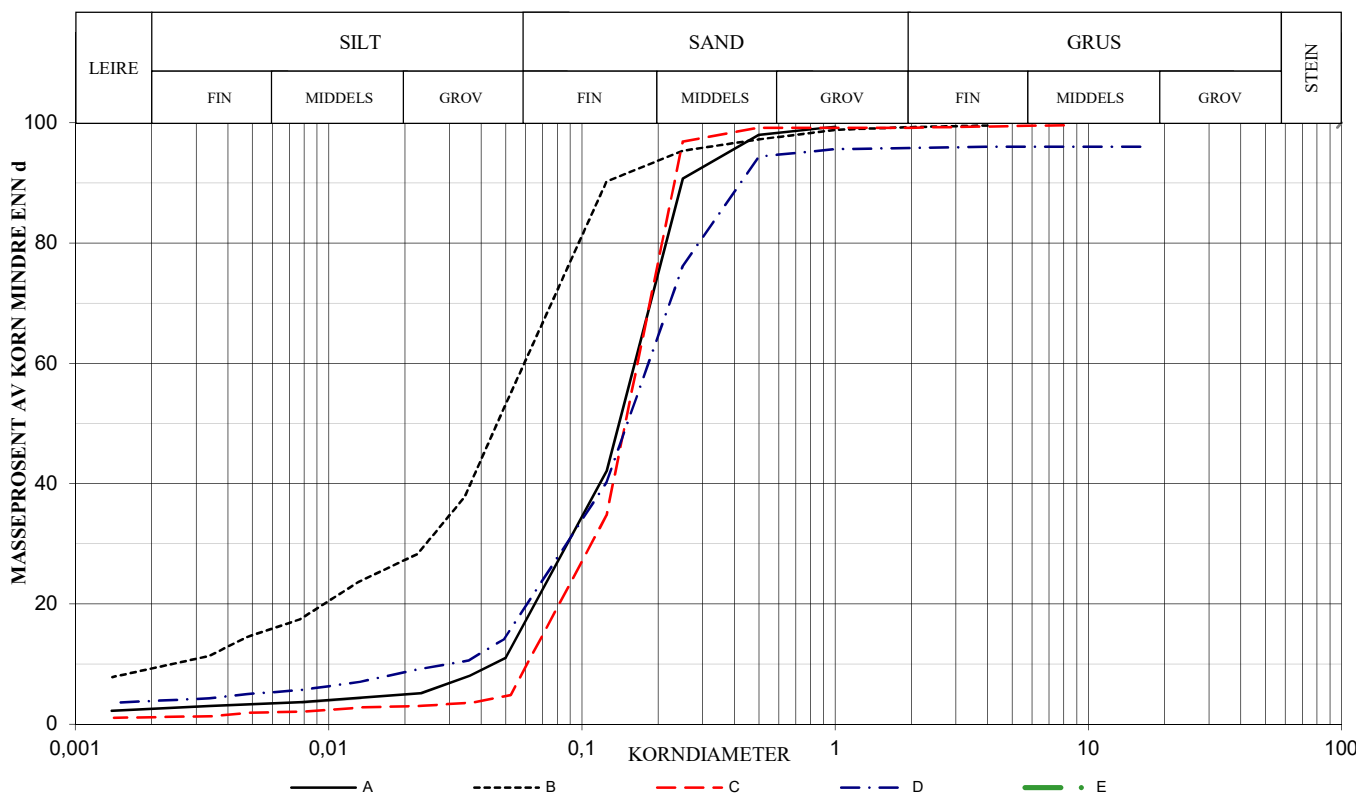
Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK
 Oppdragsnummer: 10228404

Kontrollert: MARTM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-209

Godkjent: SR
 Rev. nr.: 00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1	6,4-6,9 m	SAND, siltig		X	X	X
B	1	12,4-12,9 m	SILT, sandig, leirig		X	X	X
C	2	7,3-7,8 m	SAND		X	X	X
D	2	14,4-15,0 m	SAND, siltig		X	X	X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

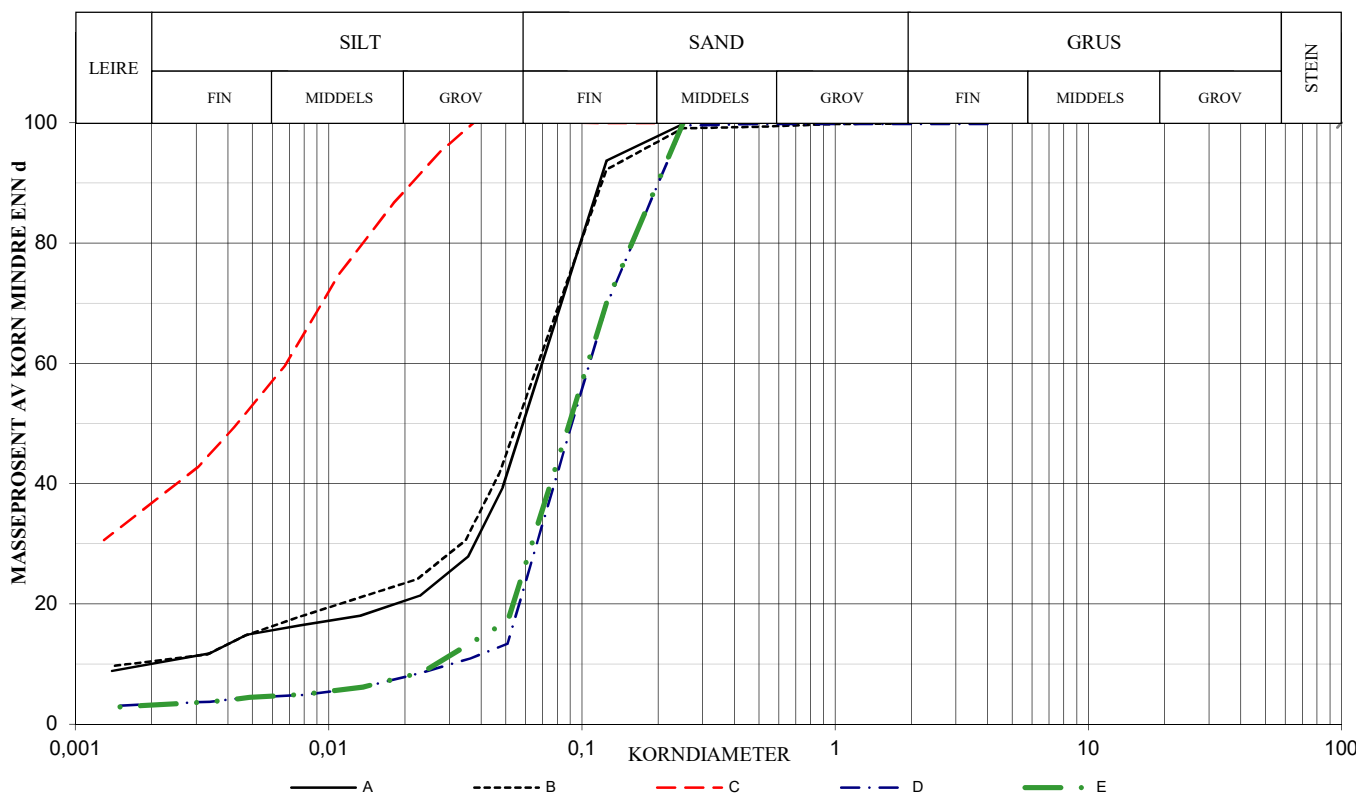
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	14,8	T2		4,9		3,8	0,045	0,096	0,148	0,173
B	21,6	T4		27,1		34,5	0,003	0,025	0,046	0,090
C	5,7	T1		2,9		2,7	0,063	0,113	0,149	0,171
D	8,2	T2		8,6		6,5	0,030	0,095	0,165	0,198
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Forsvarsbygg 2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet Målselv kommune		TEREJK	MARTM	
		Dato 08.11.2021	Godkjent SR	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10228404	Tegnings nr. RIG-TEG- 300	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	3	12,3-12,8 m	MATERIALE, sandig, siltig, leirig		X	X	X
B	3	18,3-18,8 m	MATERIALE, sandig, siltig, leirig		X	X	X
C	5	16,5-17,3 m	LEIRE				X
D	6	7,4-7,9 m	SAND, siltig		X	X	X
E	6	12,4-12,9 m	SAND, siltig		X	X	X



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

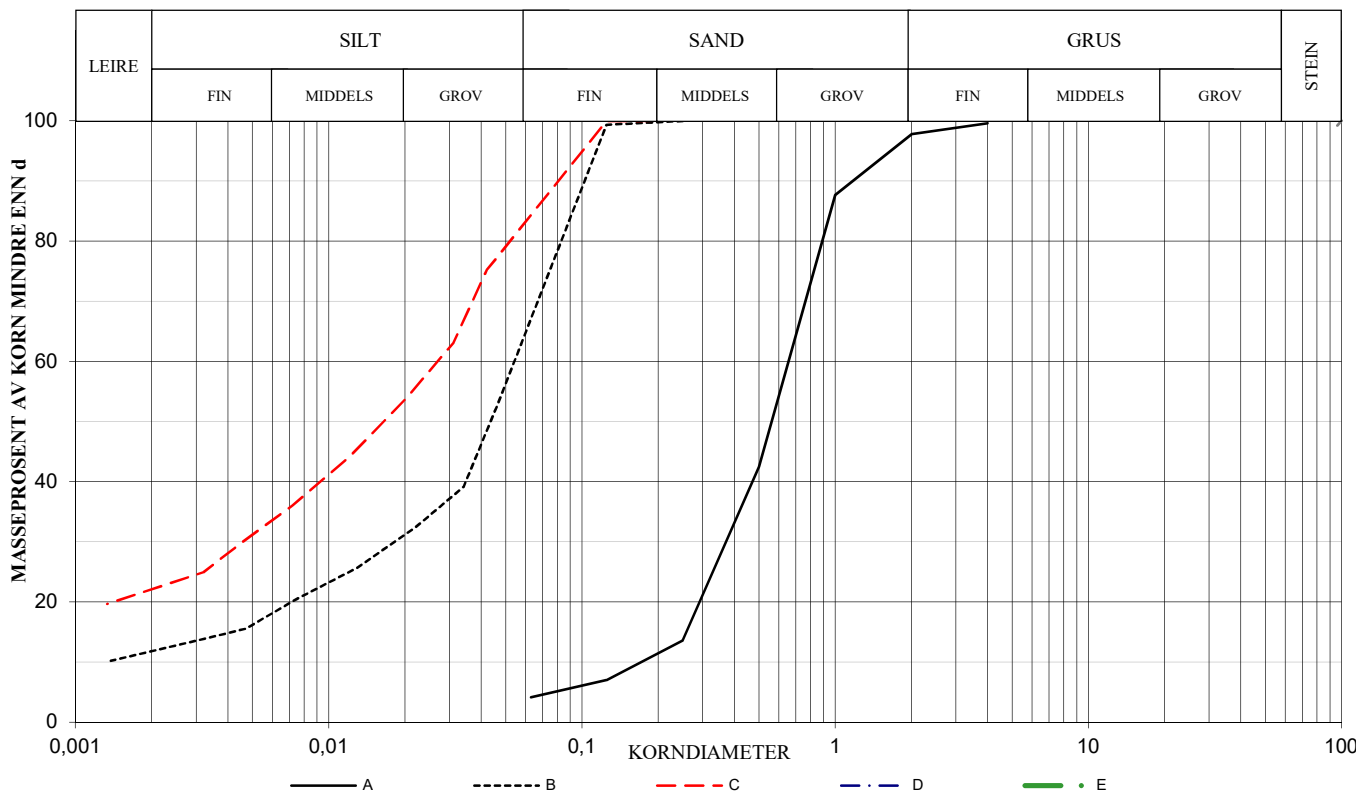
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	17,1	T4		20,3		53,6	0,002	0,038	0,084	0,117
B	21,6	T4		23,3		63,7	0,002	0,034	0,076	0,112
C	30,2	T4		88,4					0,004	0,007
D	9,3	T2		7,7		5,1	0,031	0,073	0,136	0,159
E	11,4	T2		7,7		5,7	0,027	0,069	0,130	0,154

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Forsvarsbygg		TEREJK	MARTM	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet		Dato	Godkjent	
Målselv kommune		08.11.2021	SR	
MULTICONSULT AS		Oppdragsnummer		Tegnings nr.
Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		10228404		RIG-TEG- 301
				Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	8	4,4-4,9 m	SAND		X	X	
B	11	5,1-5,9 m	SILT, sandig, leirig				X
C	11	8,1-8,9 m	LEIRE, siltig				X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

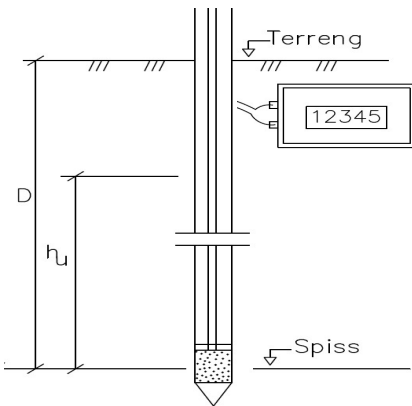
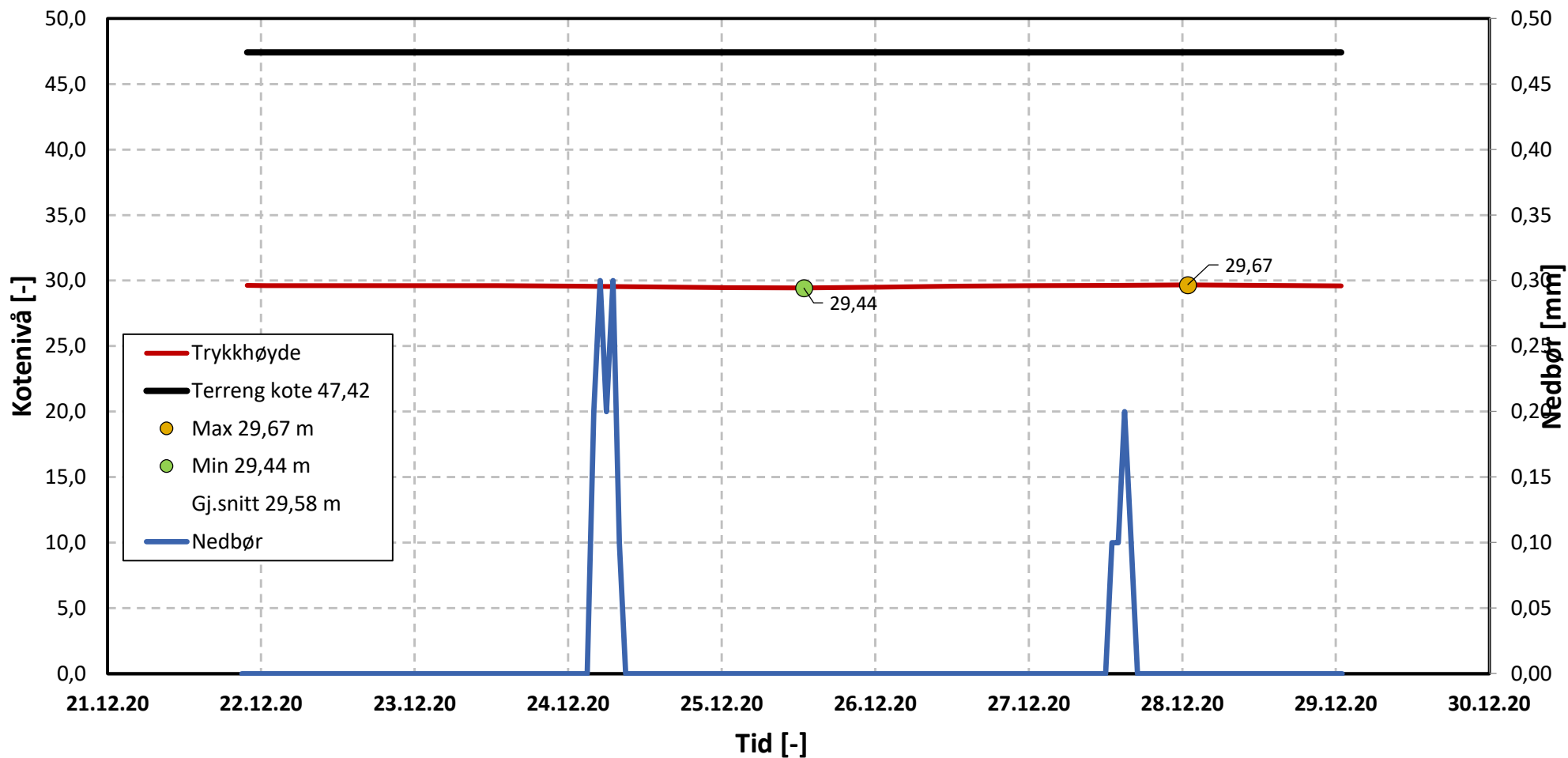
TS = Torr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	7,6	T1				3,8	0,182	0,392	0,583	0,694
B	27,7	T4		30,9				0,019	0,044	0,078
C	26,7	T4		53,5				0,005	0,017	0,028
D										
E										

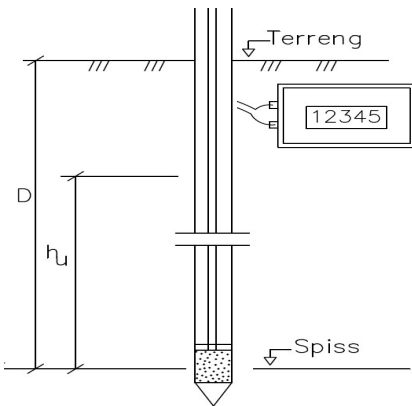
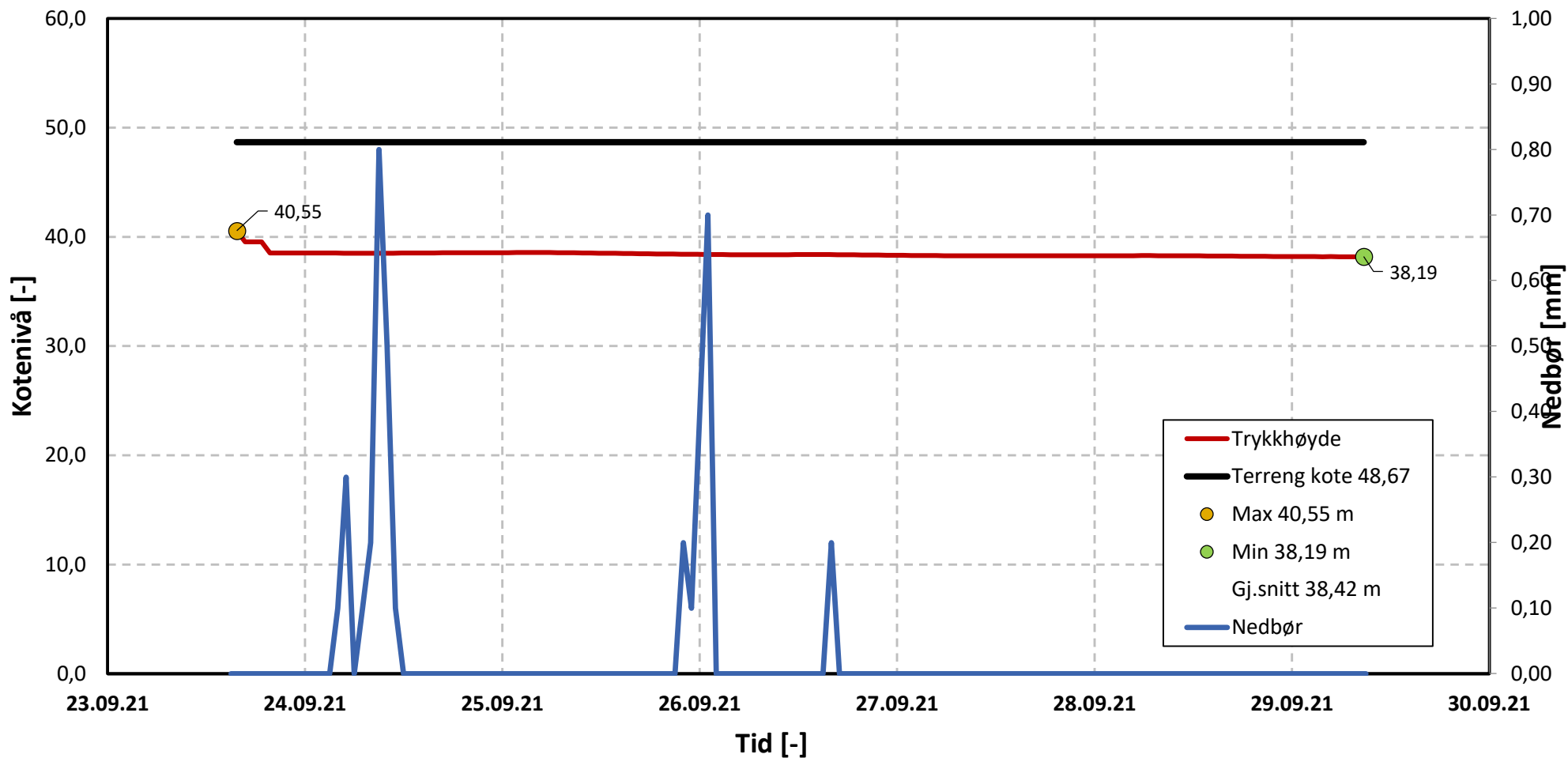
KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Mulficonsult
Forsvarsbygg		TEREZK	MARTM	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet		Dato	Godkjent	
Målselv kommune		08.11.2021	SR	
MULTICONSULT AS		Oppdragsnummer		Tegnings nr.
Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		10228404		RIG-TEG- 302
				Rev.



Koordinat NORD (X) 7664248,7
 Koordinat ØST (Y) 643802,9
 Merknad OBS. Feilmargin pga. feil dato i logging
 Korrigert for lufttrykk Ja
 Dybde under terreng (D) 16,7 m
 Filterspiss kote 30,7

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borboek nr.
Elektriske poretrykksmålere	3	30061	21.09.21	Digital
Forsvarsbygg	Status	Fag	Originalt format	Dato
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune	Utsendt	RIG	A4	12.11.21
Poretrykksregistrering	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	SR	ERBK	SR	A4
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
	10228404	RIG-TEG-350		00

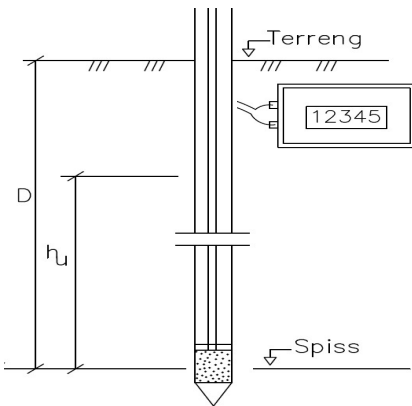
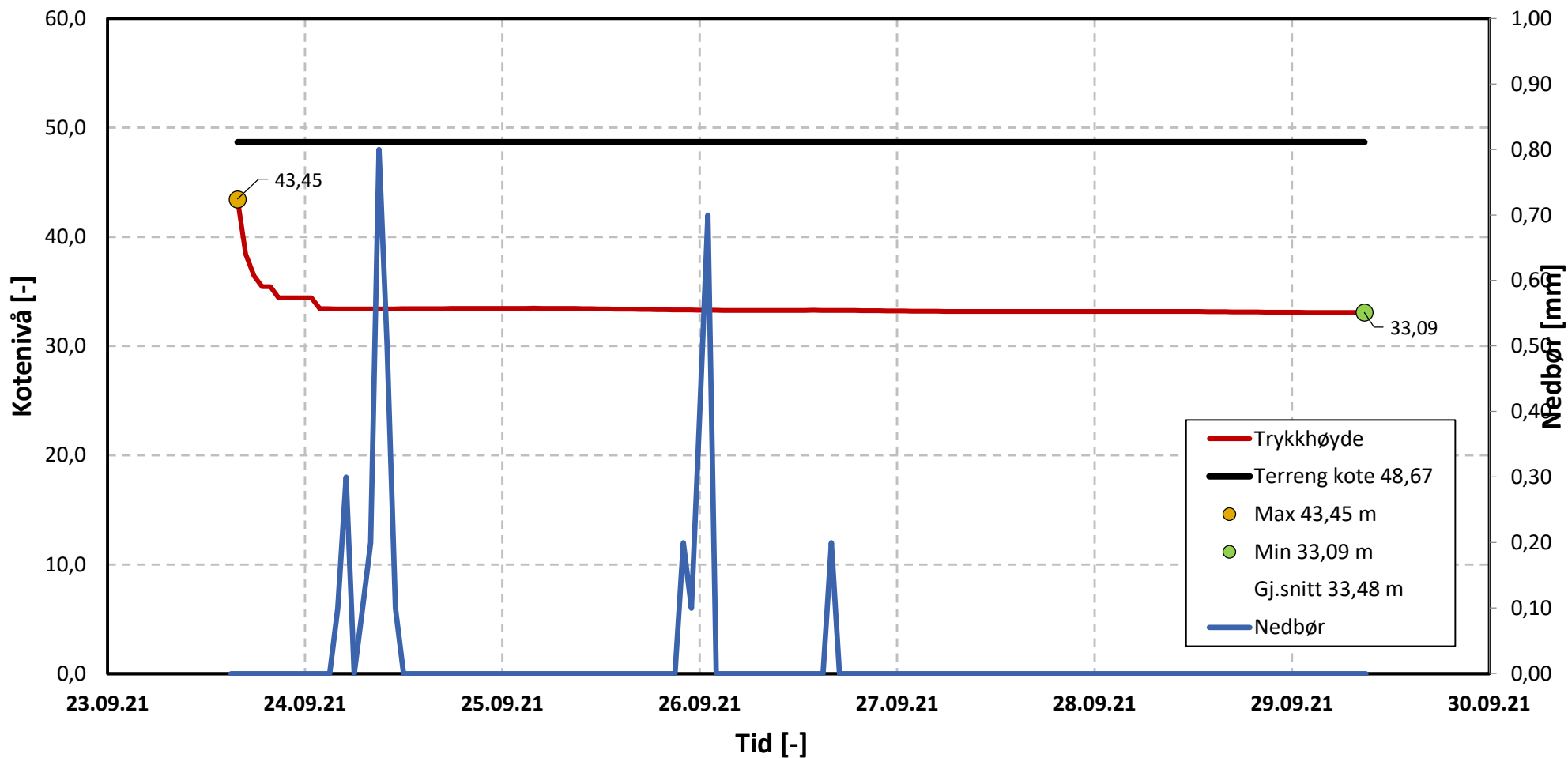


Koordinat NORD (X) 7663677,8
 Koordinat ØST (Y) 643800,4
 Merknad -
 Korrigert for lufttrykk Ja
 Dybde under terreng (D) 11,1 m
 Filterspiss kote 37,6

Multiconsult

www.multiconsult.no

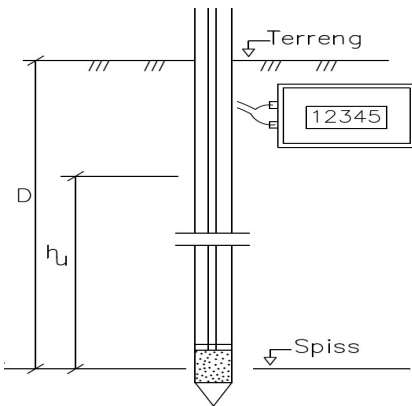
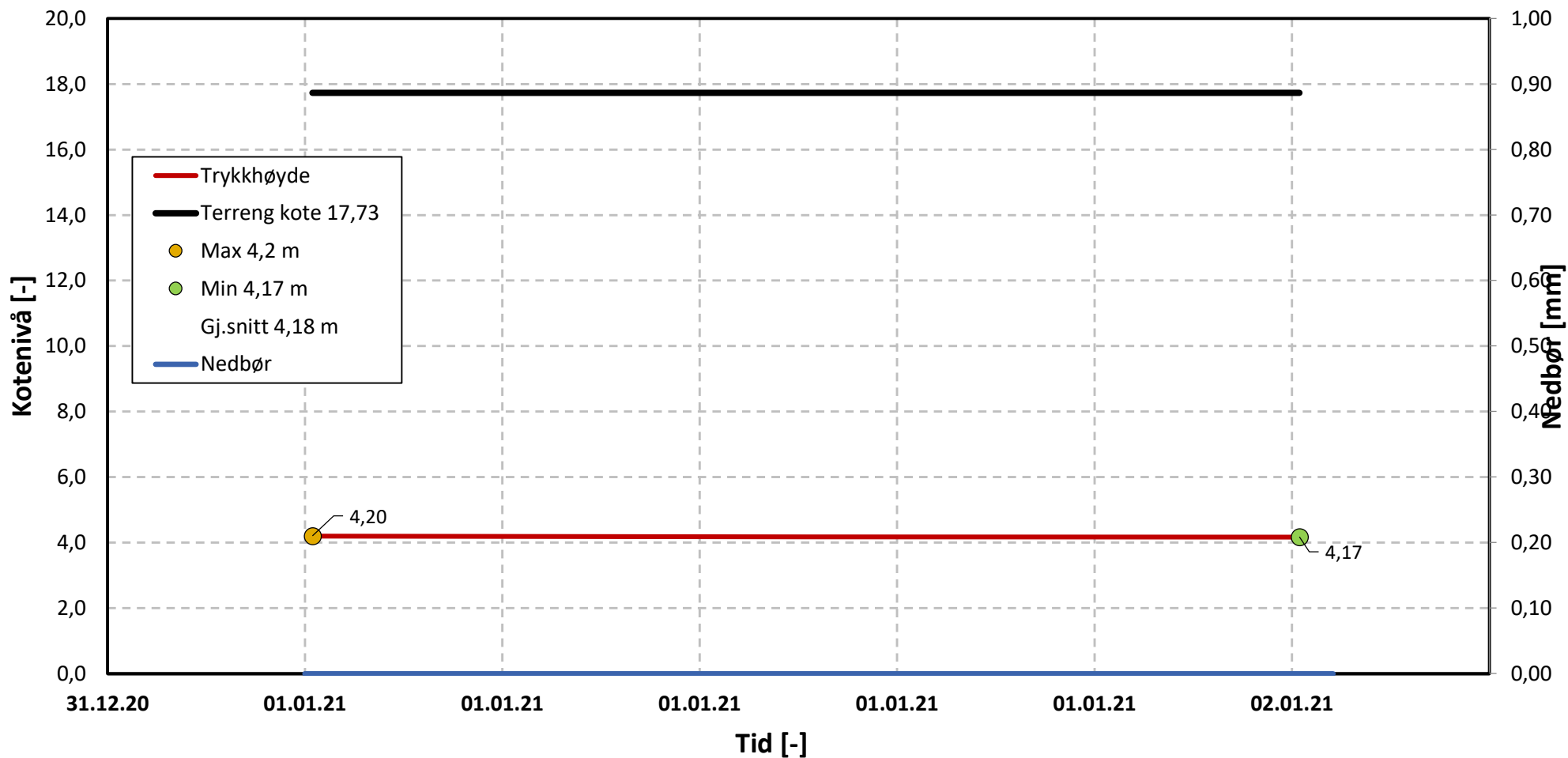
Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borbock nr.
Elektriske poretrykksmålere	4	30059	23.09.21	Digital
Forsvarsbygg	Status	Fag	Originalt format	Dato
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune	Utsendt	RIG	A4	12.11.21
Poretrykksregistrering	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	SR	ERBK	SR	A4
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
	10228404	RIG-TEG-351		00



Koordinat NORD (X) 7663677,8
 Koordinat ØST (Y) 643800,4
 Merknad -
 Korrigert for lufttrykk Ja
 Dybde under terreng (D) 17,2 m
 Filterspiss kote 31,5


 www.multiconsult.no

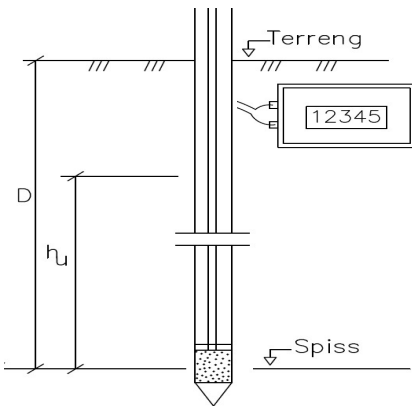
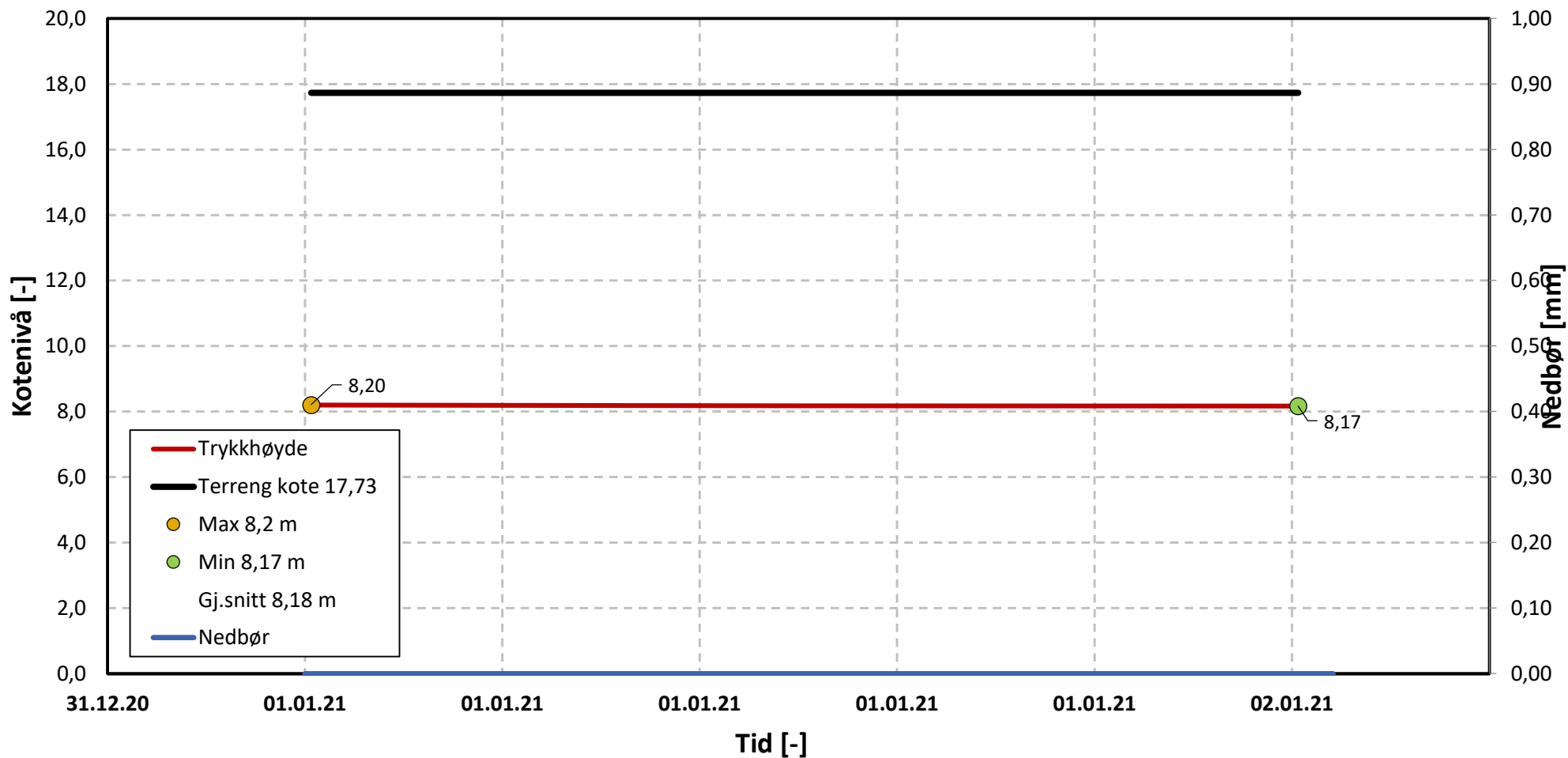
Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borboek nr.
Elektriske poretrykksmålere	4	30060	23.09.21	Digital
Forsvarsbygg	Status	Fag	Originalt format	Dato
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Måls	Utsendt	RIG	A4	12.11.21
Poretrykksregistrering	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	SR	ERBK	SR	A4
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
	10228404	RIG-TEG-352		00



Koordinat NORD (X) 7665532,7
 Koordinat ØST (Y) 643738,7
 Merknad OBS. Feilmargen pga. feil dato i logging
 Korrigert for lufttrykk Ja
 Dybde under terreng (D) 17,3 m
 Filterspiss kote 0,4

Multiconsult
www.multiconsult.no

Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borbock nr.
Elektriske poretrykksmålere	7	30064	27.09.21	Digital
Forsvarsbygg	Status	Fag	Originalt format	Dato
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Måls	Utsendt	RIG	A4	12.11.21
Poretrykksregistrering	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	SR	ERBK	SR	A4
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
	10228404	RIG-TEG-353		00

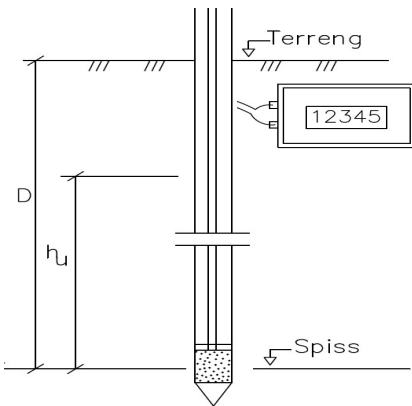
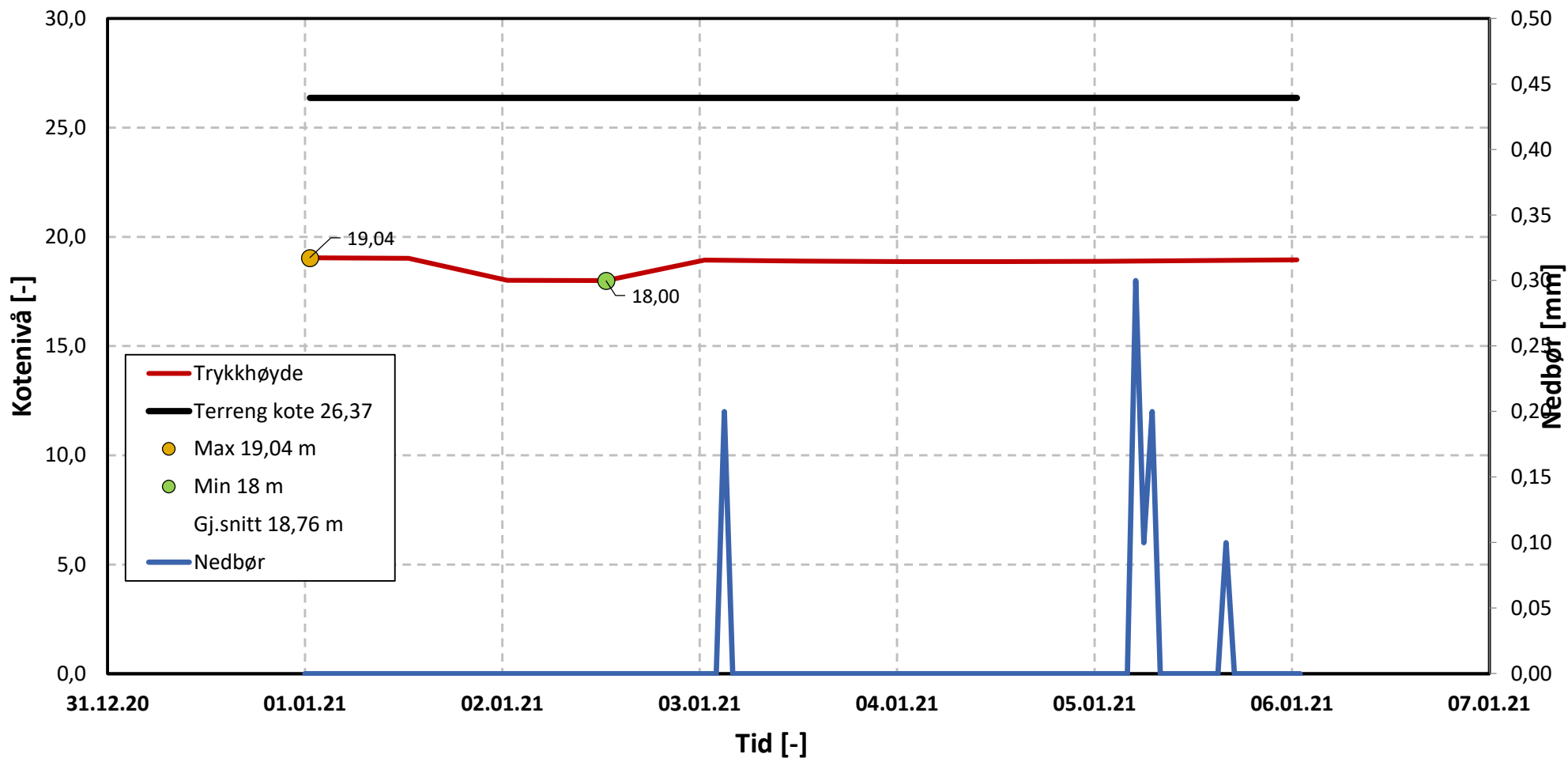


Koordinat NORD (X) 7665532,7
 Koordinat ØST (Y) 643738,7
 Merknad OBS. Feilmargin pga. feil dato i logging
 Korrigert for lufttrykk Ja
 Dybde under terreng (D) 22,3 m
 Filterspiss kote -4,6

Multiconsult

www.multiconsult.no

Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borbock nr.
Elektriske poretrykksmålere	7	30063	27.09.21	Digital
Forsvarsbygg	Status	Fag	Originalt format	Dato
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune	Utsendt	RIG	A4	12.11.21
Poretrykksregistrering	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	SR	ERBK	SR	A4
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
	10228404	RIG-TEG-354		00

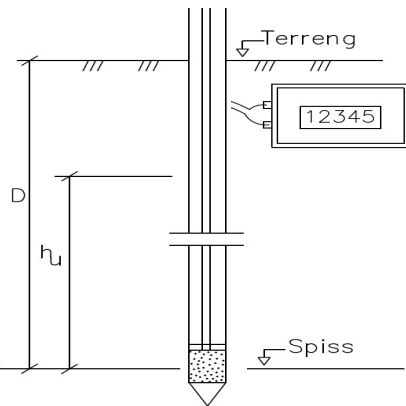
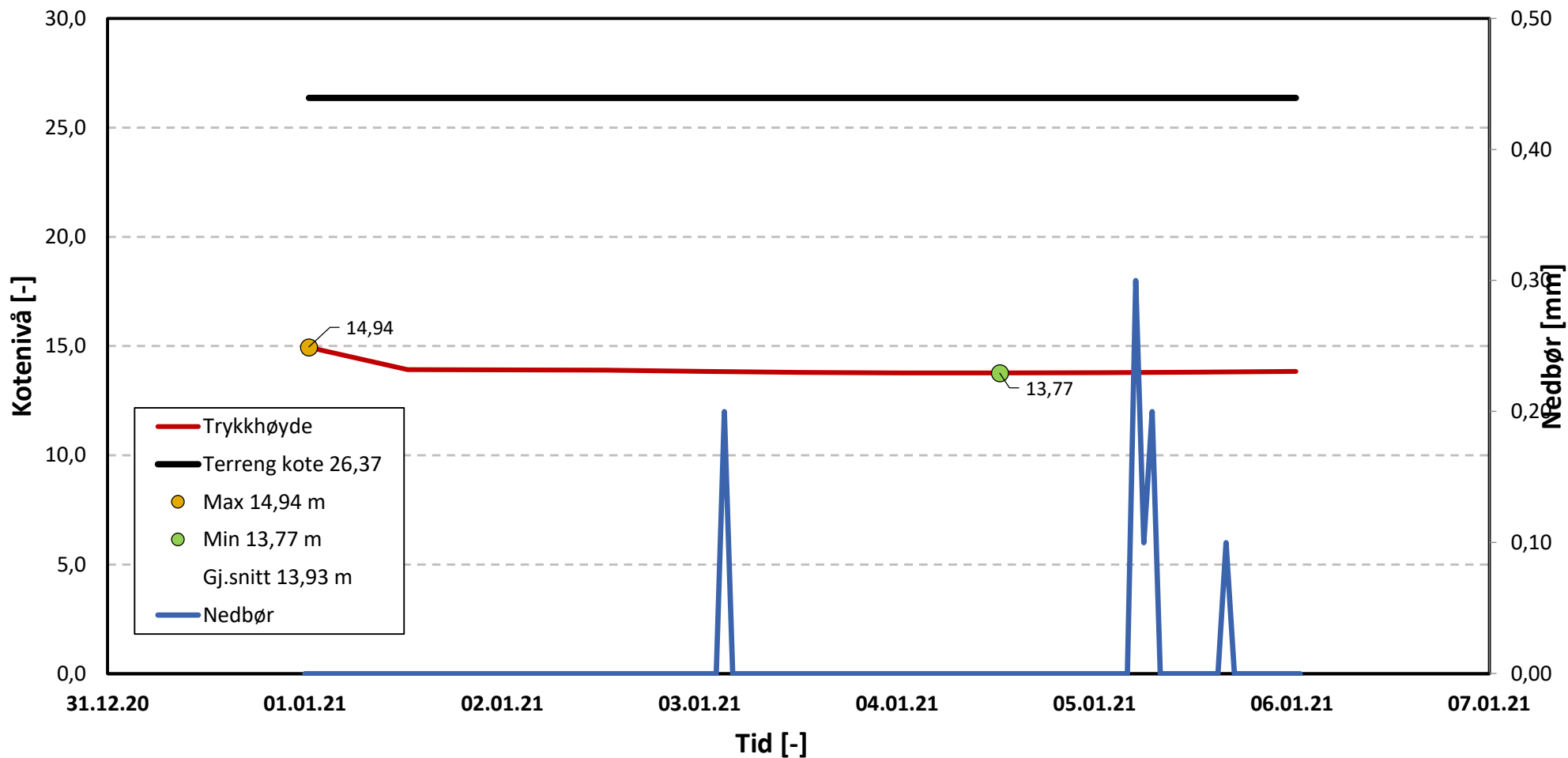


Koordinat NORD (X) 7663691,9
 Koordinat ØST (Y) 644071,4
 Merknad OBS. Feilmargin pga. feil dato i logging
 Korrigert for lufttrykk Ja
 Dybde under terreng (D) 9,1 m
 Filterspiss kote 17,3

Multiconsult

www.multiconsult.no

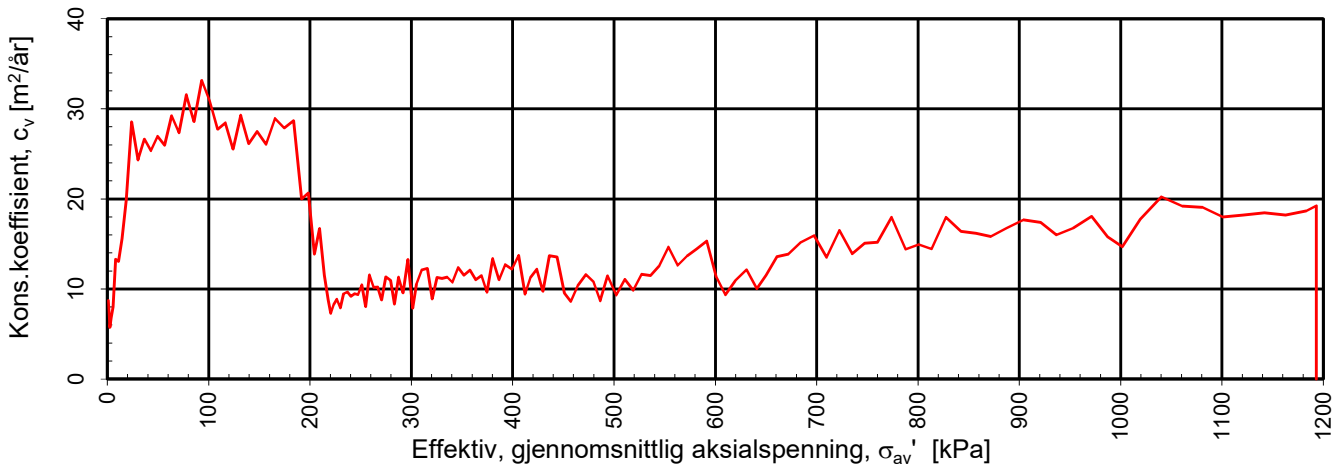
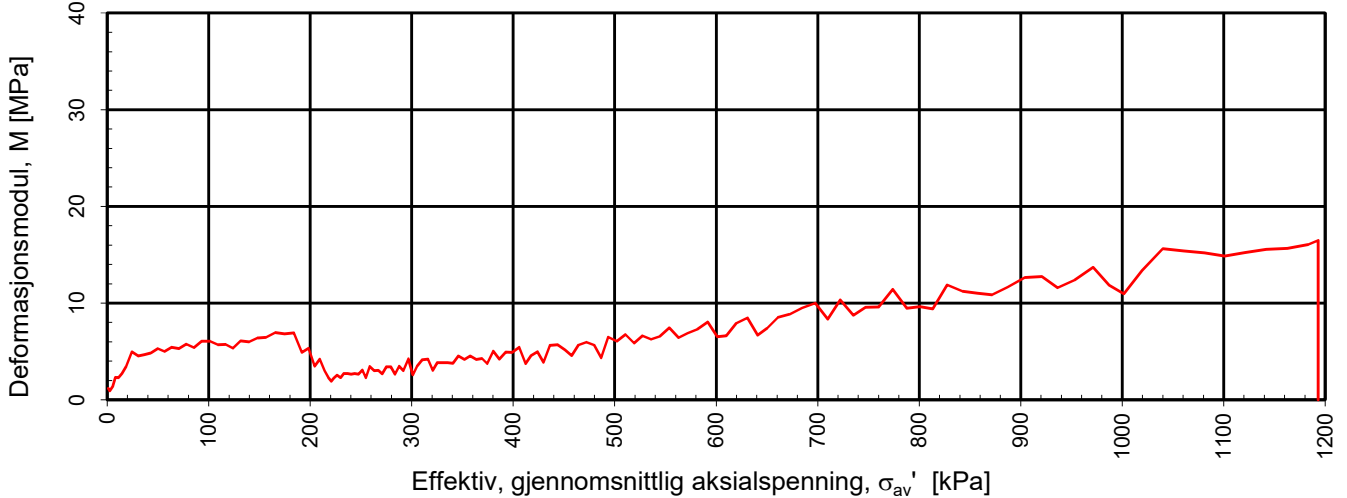
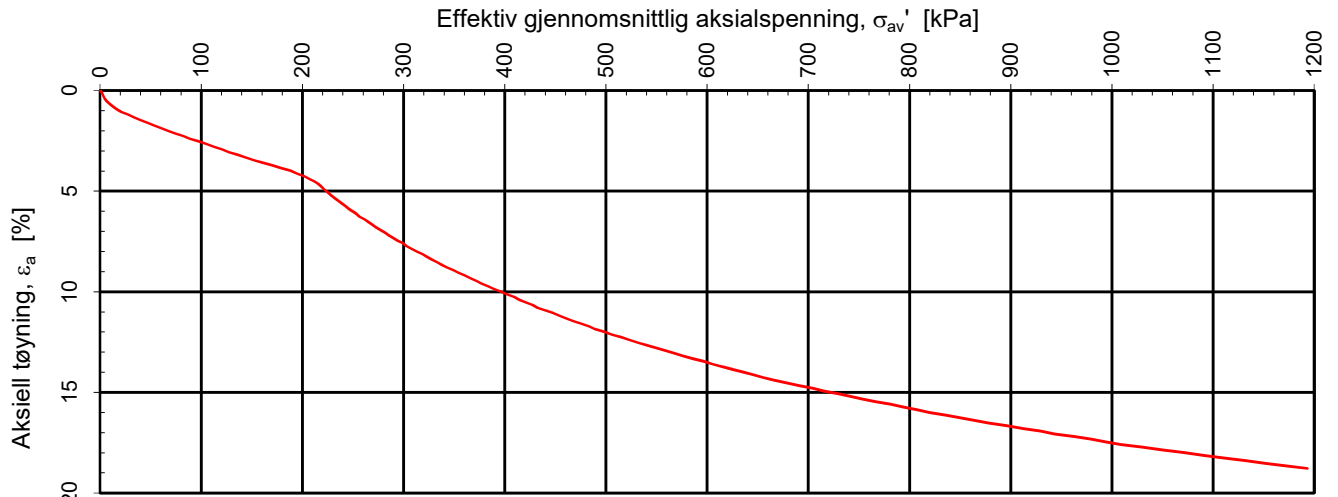
Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borboek nr.
Elektriske poretrykksmålere	10	30065	23.09.21	Digital
Forsvarsbygg	Status	Fag	Originalt format	Dato
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune	Utsendt	RIG	A4	12.11.21
Poretrykksregistrering	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	SR	ERBK	SR	A4
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
	10228404	RIG-TEG-355		00



Koordinat NORD (X) 7663691,9
 Koordinat ØST (Y) 644071,4
 Merknad OBS. Feilmargin pga. feil dato i logging
 Korrigert for lufttrykk Ja
 Dybde under terreng (D) 17,2 m
 Filterspiss kote 9,2

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Type	Borpunkt	Id	Installert dato	Borboek nr.
Elektriske poretrykksmålere	10	30058	23.09.21	Digital
Forsvarsbygg	Status	Fag	Originalt format	Dato
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune	Utsendt	RIG	A4	12.11.21
Poretrykksregistrering	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
	SR	ERBK	SR	A4
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
	10228404	RIG-TEG-356		00



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1,85
36,60

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

29,77

Forsvarsbygg

202/3220 Grunnboring Kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

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

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-400

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

08.10.2021

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10228404

Dybde, z (m):

3,60

Tegnet av:

MARTM

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.1

Borpunkt nr.:

3

Kontrollert:

JRS

Prosedyre:

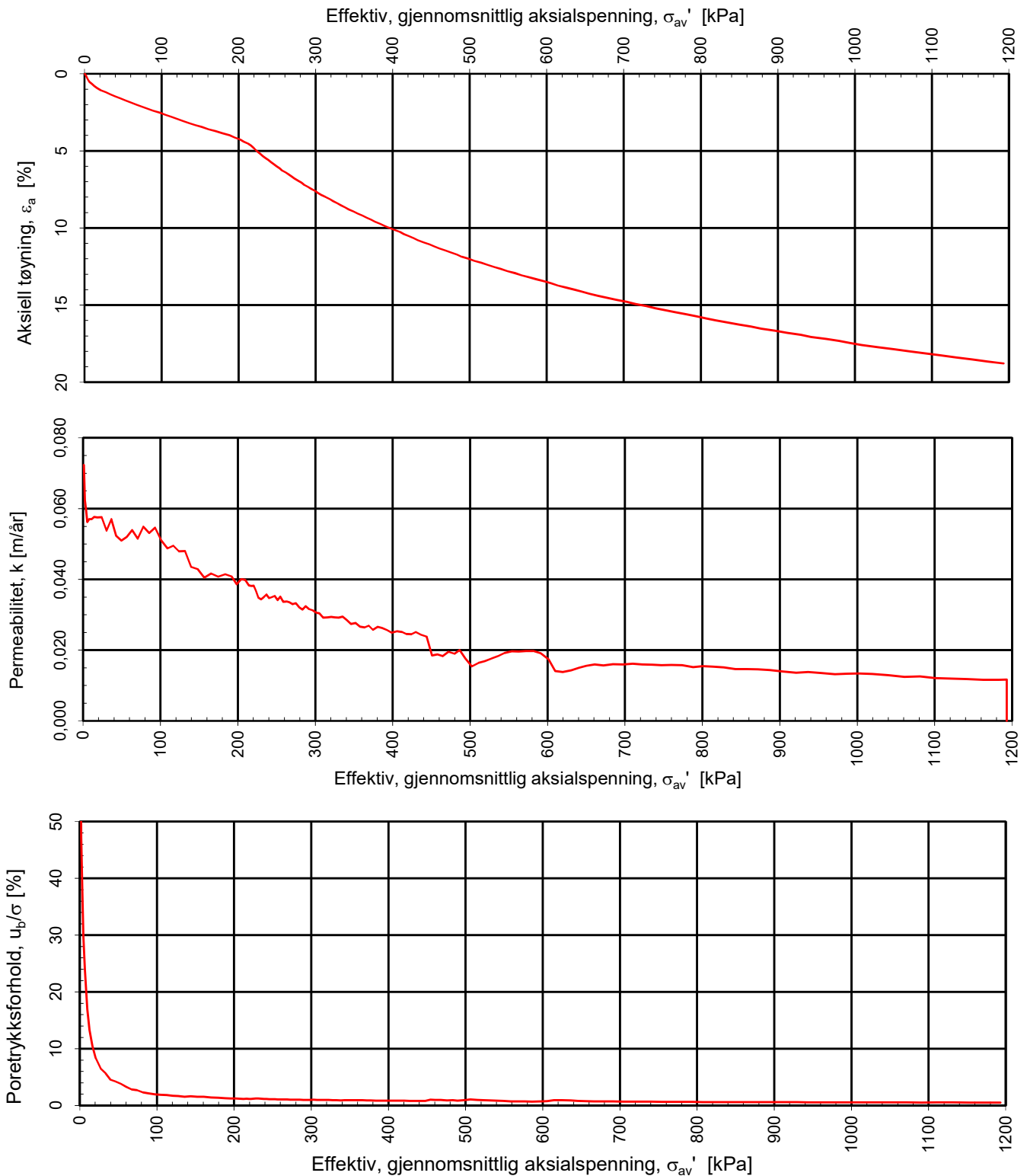
CRS

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³):

1,85

Vanninnhold w (%):

36,60

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

29,77

Forsvarsbygg

202/3220 Grunnboring Kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

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

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-400

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

08.10.2021

Dybde, z (m):

3,60

Borpunkt nr.:

3

Forsøksnr.:

1

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

SR

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

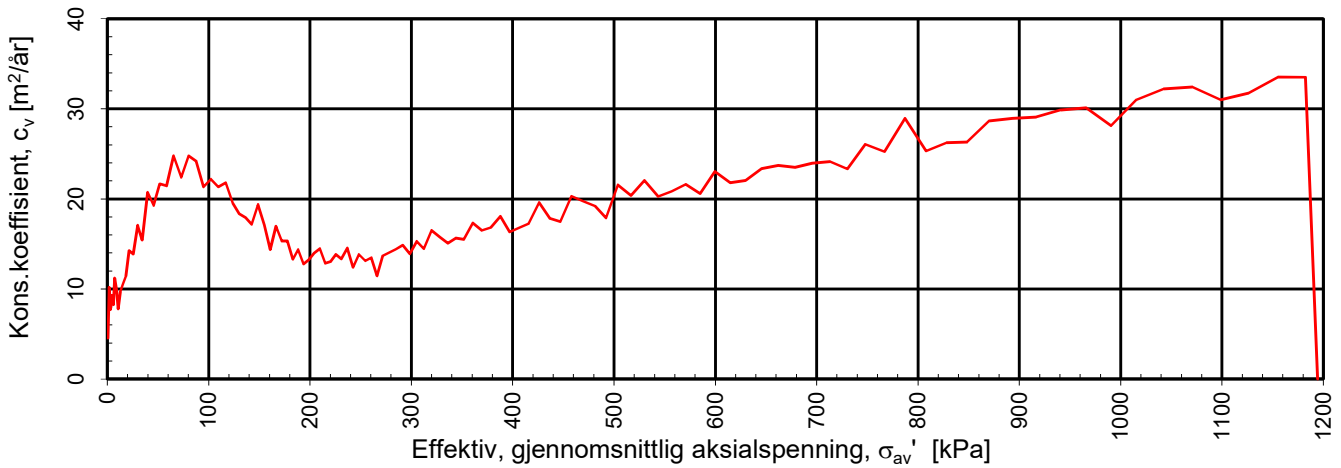
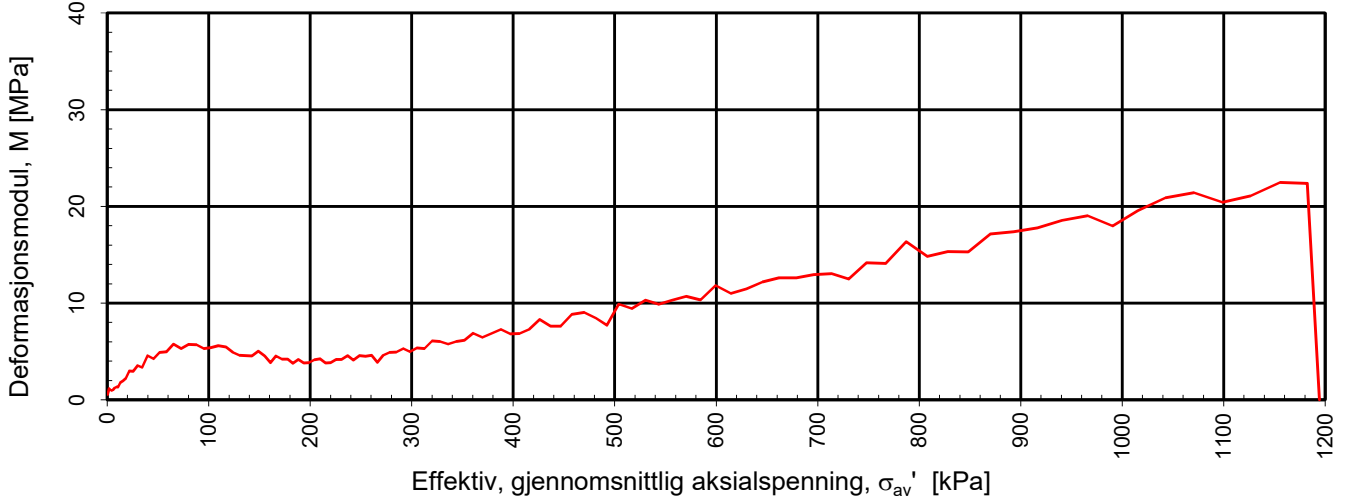
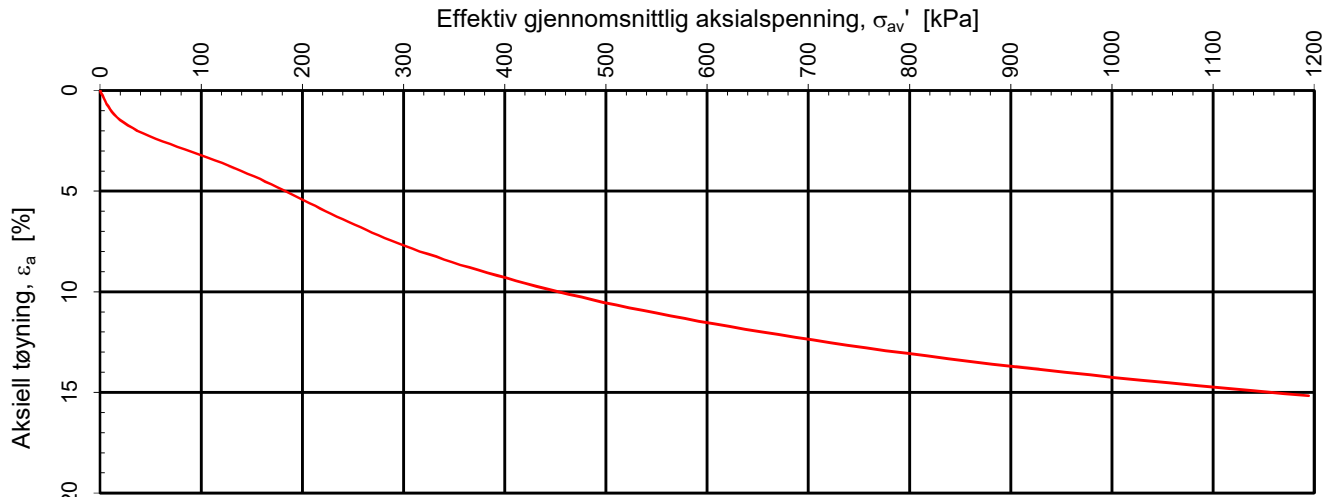
RIG-TEG-400.2

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

2,02
28,20

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

103,88

Forsvarsbygg
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-401

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:

11.10.2021

Dybde, z (m):

10,60

Borpunkt nr.:

4

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.1

Prosedyre:

CRS

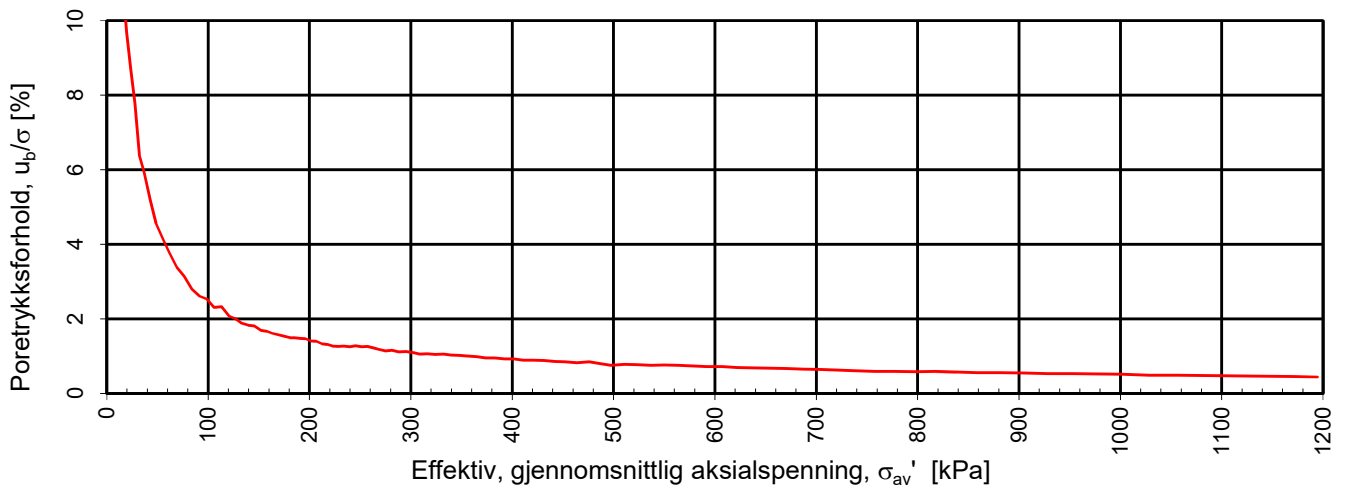
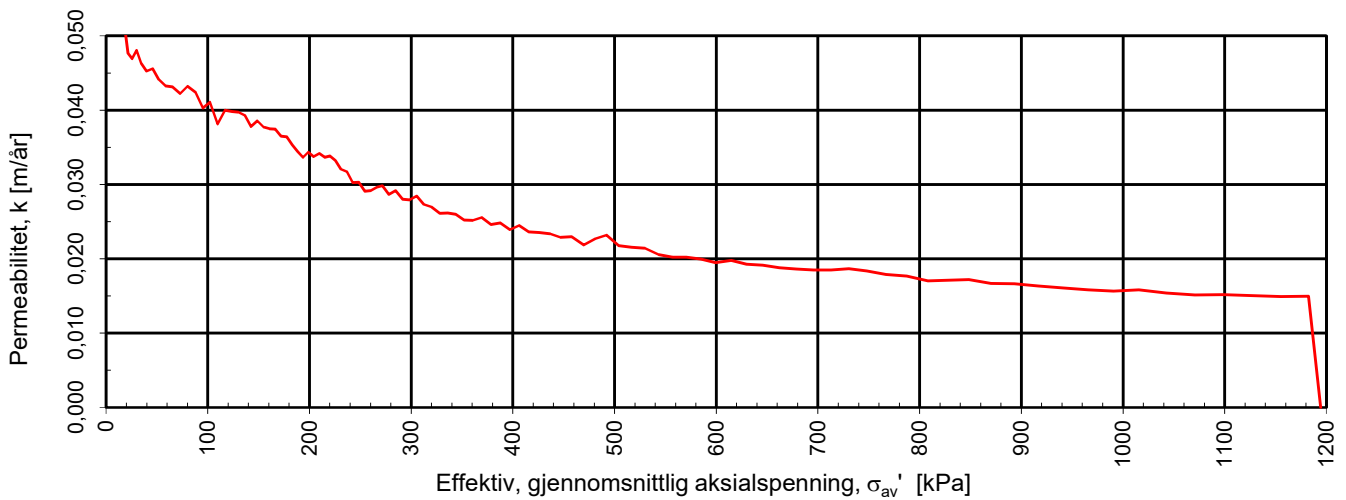
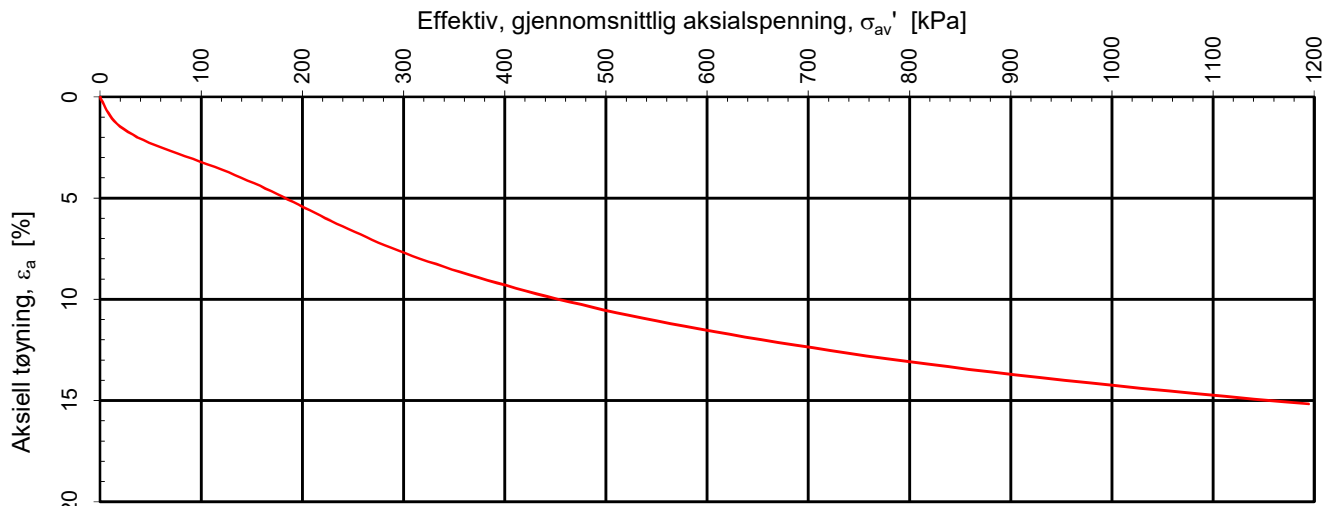
Godkjent:

SR

Programrevisjon:

00.01.1900

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): 2,02
 Vanninnhold w (%): 28,20 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 103,88

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

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

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-401

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

11.10.2021

Dybde, z (m):

10,60

Borpunkt nr.:

4

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

SR

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

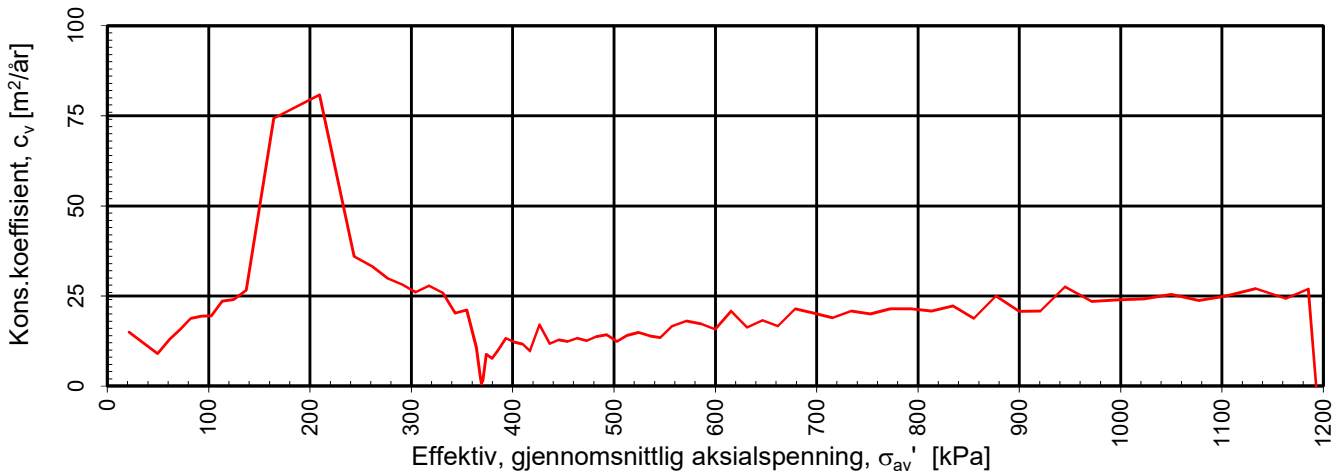
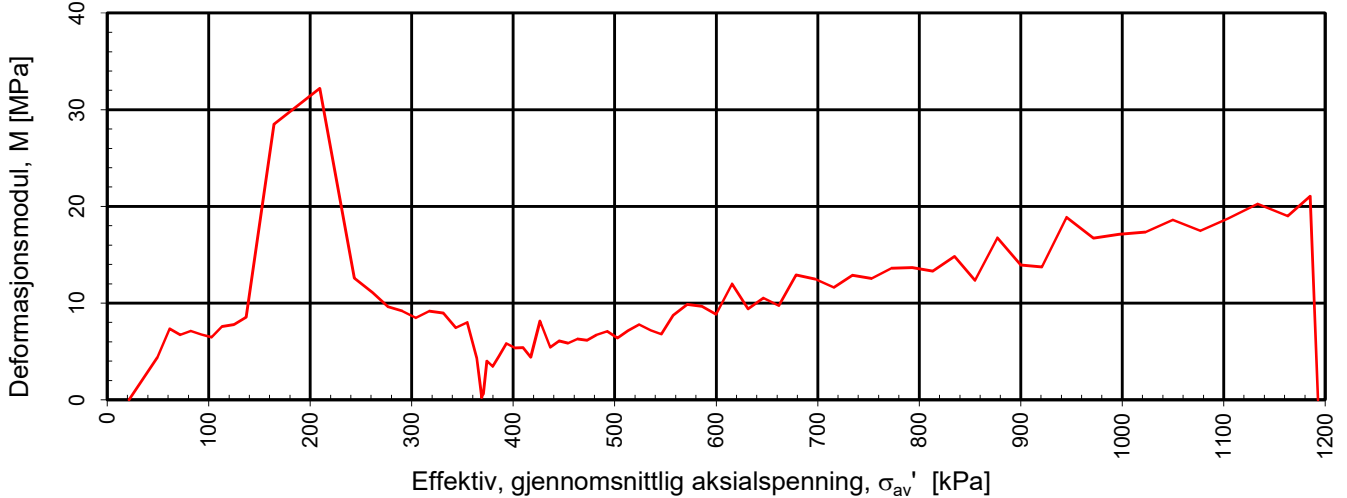
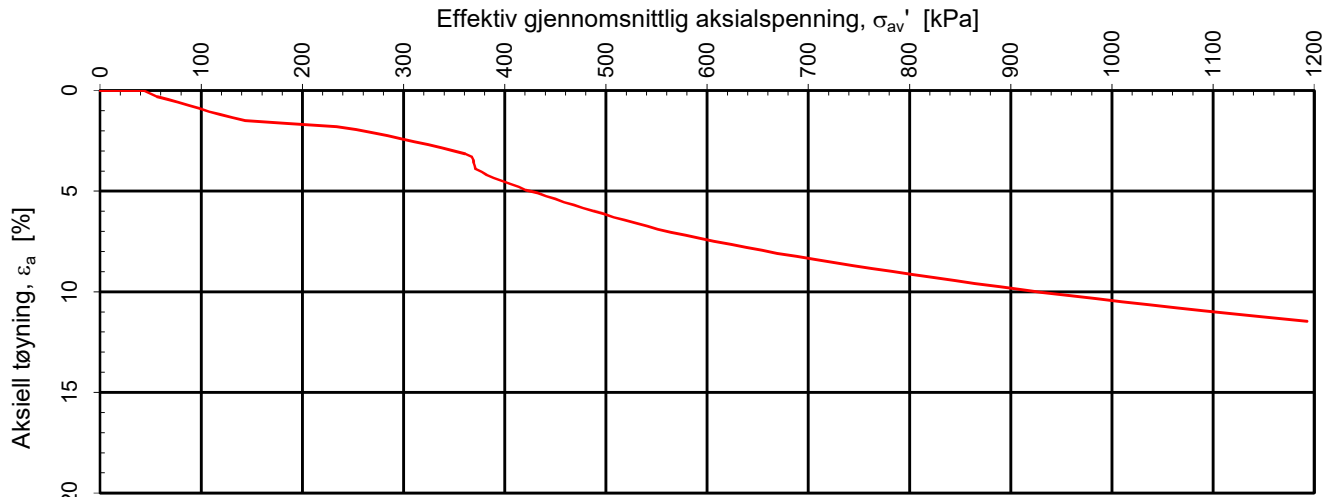
RIG-TEG-401.2

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³): **1,90**
 Vanninnhold w (%): **34,00**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa): **150,15**

Forsvarsbygg
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-402

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



MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
 9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
 14.10.2021

Dybde, z (m):
 17,38

Borpunkt nr.:
 4

Forsøknr.:
 3

Tegnet av:
 MARTM

Kontrollert:
 JRS

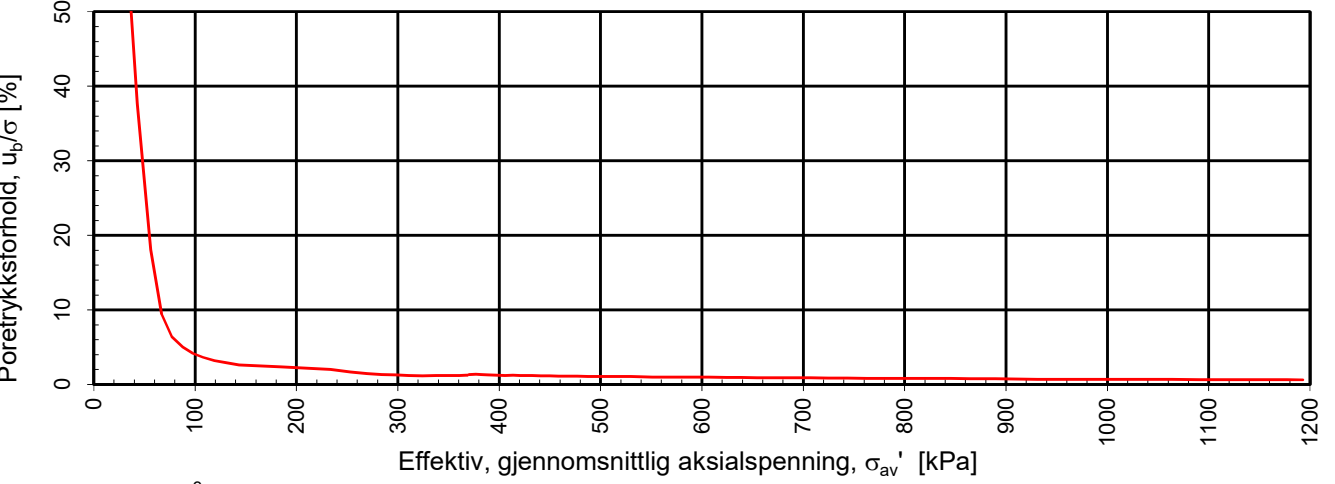
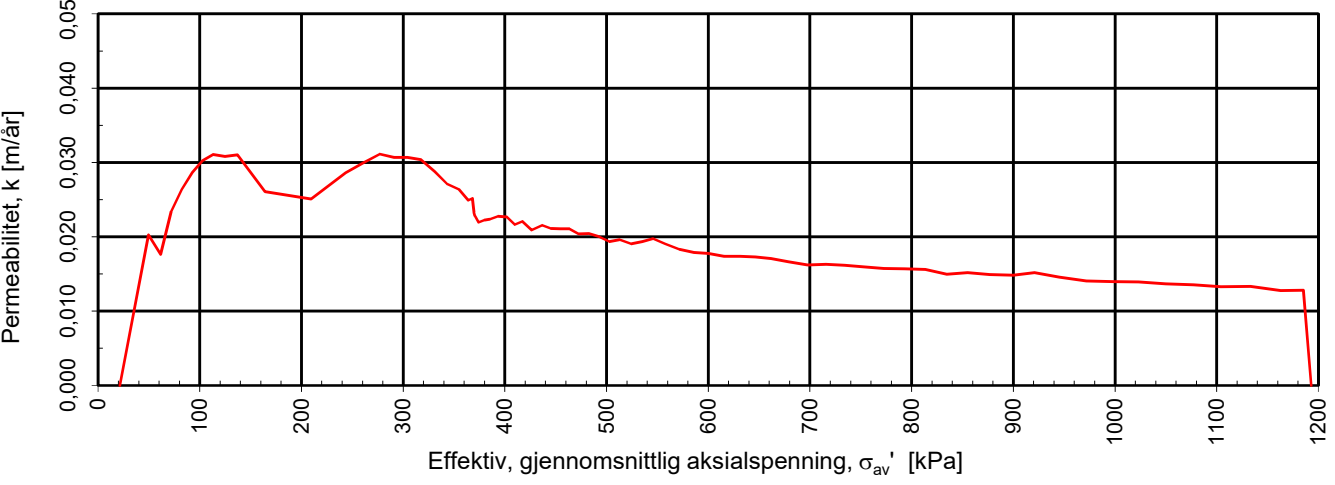
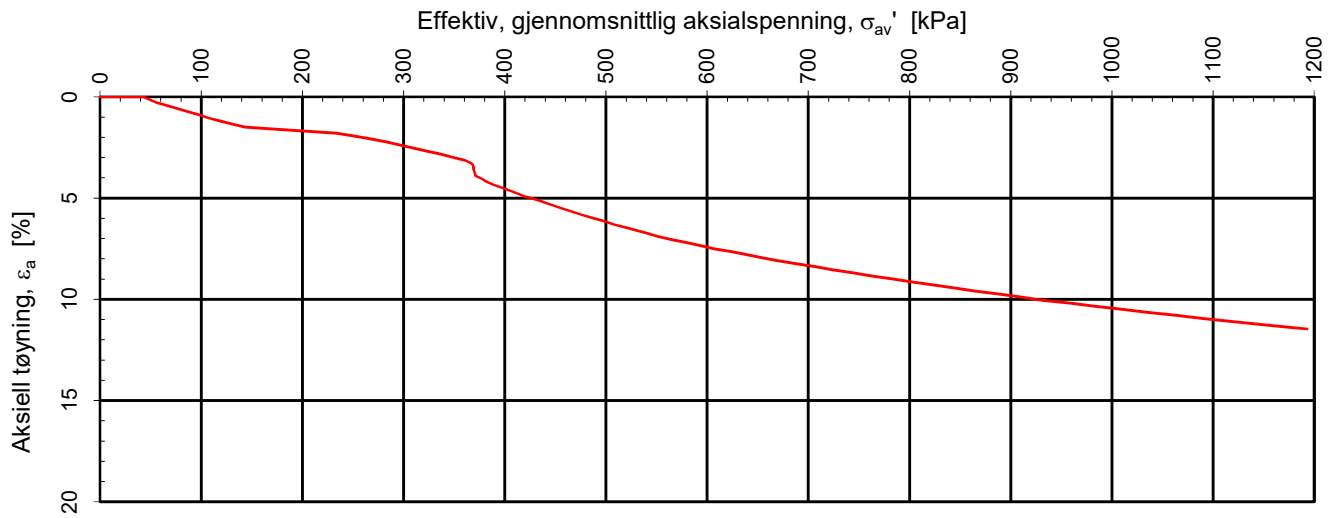
Godkjent:
 SR

Oppdrag nr.:
 10228404

Tegning nr.:
 RIG-TEG-402.1

Prosedyre:
 CRS

Programrevisjon:
 00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³): 1,90
 Vanninnhold w (%): 34,00
 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 150,15

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

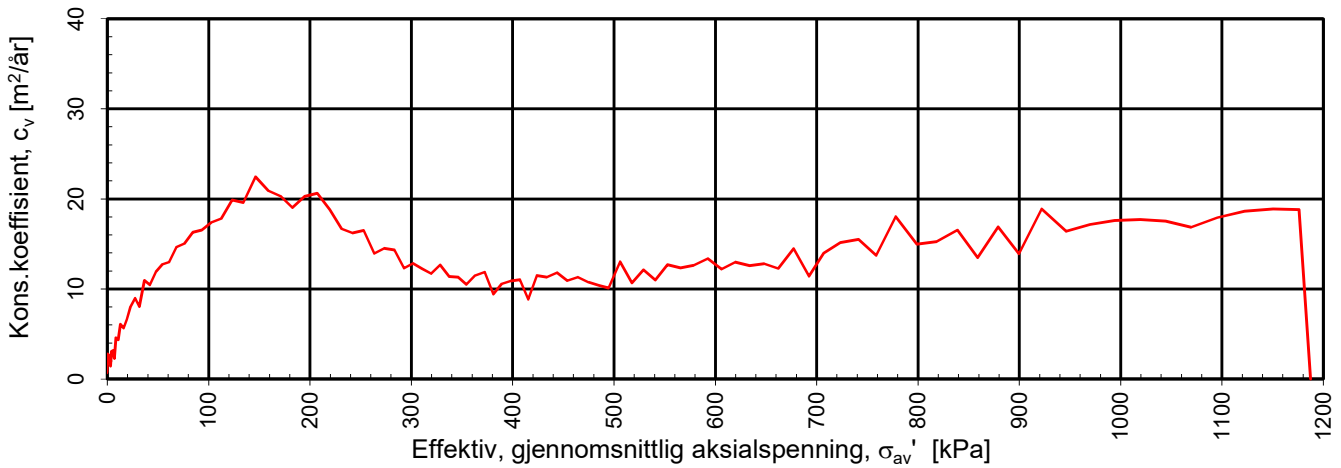
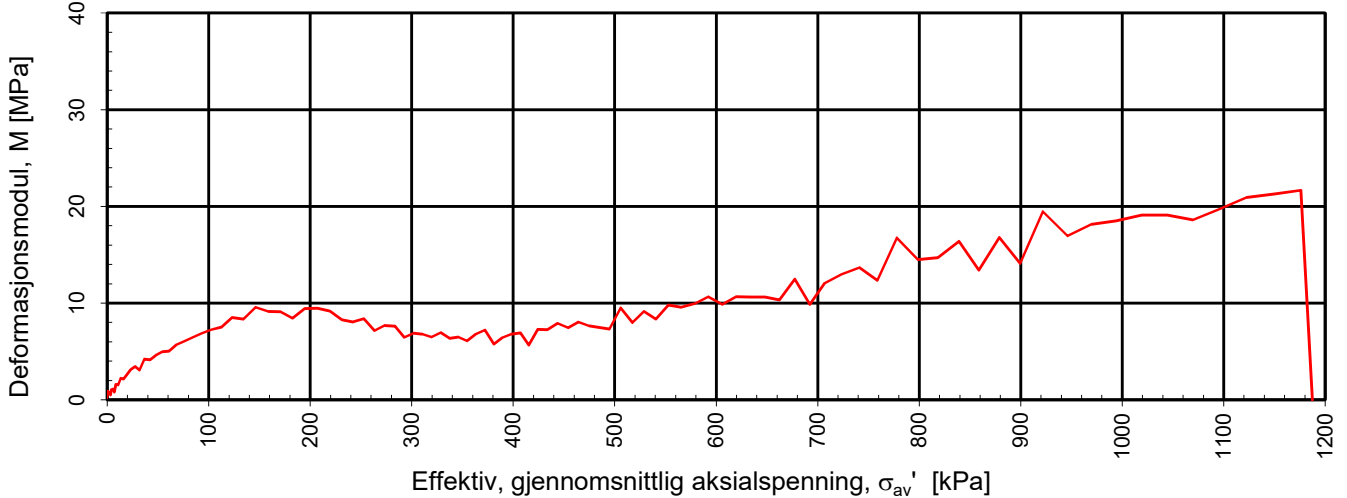
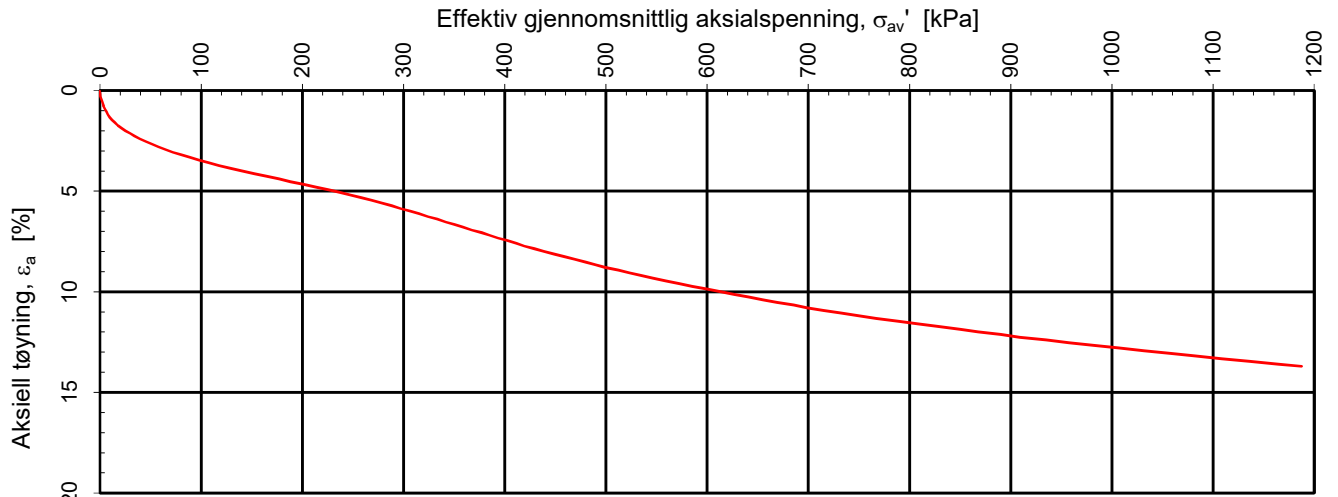
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:
10228404-RIG-TEG-402

Godkjent: SR
Programrevisjon: 00.01.1900

MULTICONSULT AS
 Kvaløyvegen 156
 9013 TROMSØ
 Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato: 14.10.2021	Dybde, z (m): 17,38	Borpunkt nr.: 4
Forsøknr.: 3	Tegnet av: MARTM	Kontrollert: JRS
Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-402.2	Prosedyre: CRS



Densitet ρ (g/cm³): **2,00**
 Vanninnhold w (%): **26,50**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **161,14**

Forsvarsbygg
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-403

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

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
 9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

03.11.2021

Dybde, z (m):

16,75

Borpunkt nr.:

5

Forsøknr.:

4

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

SR

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

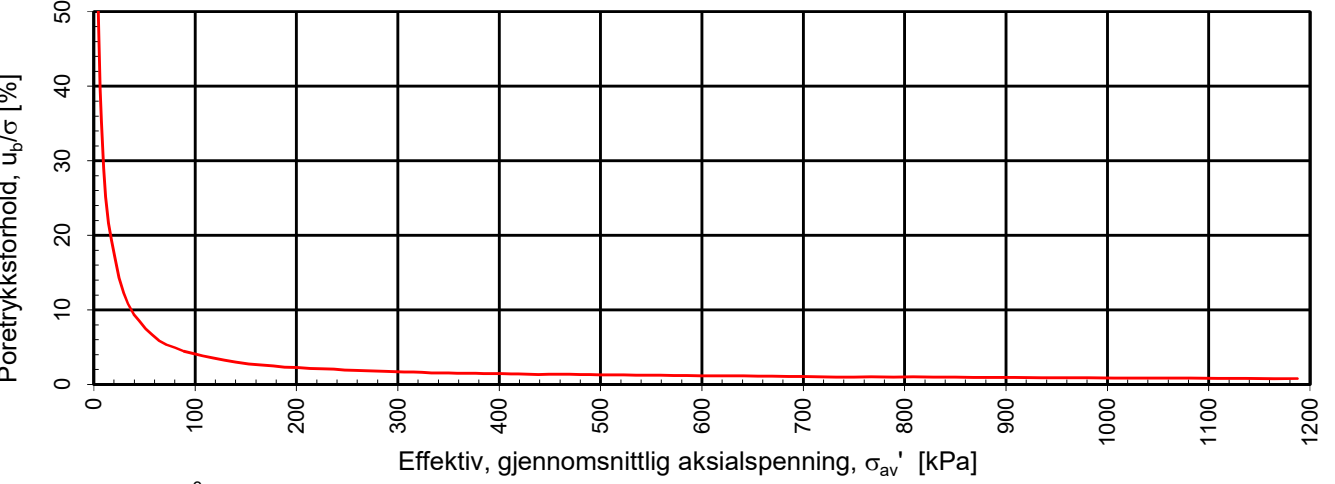
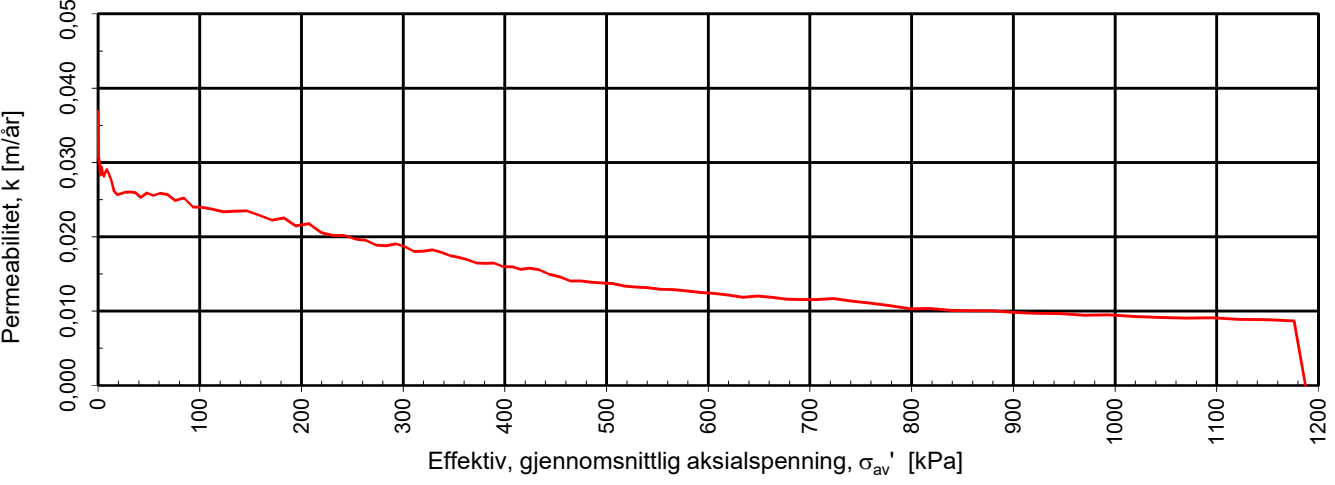
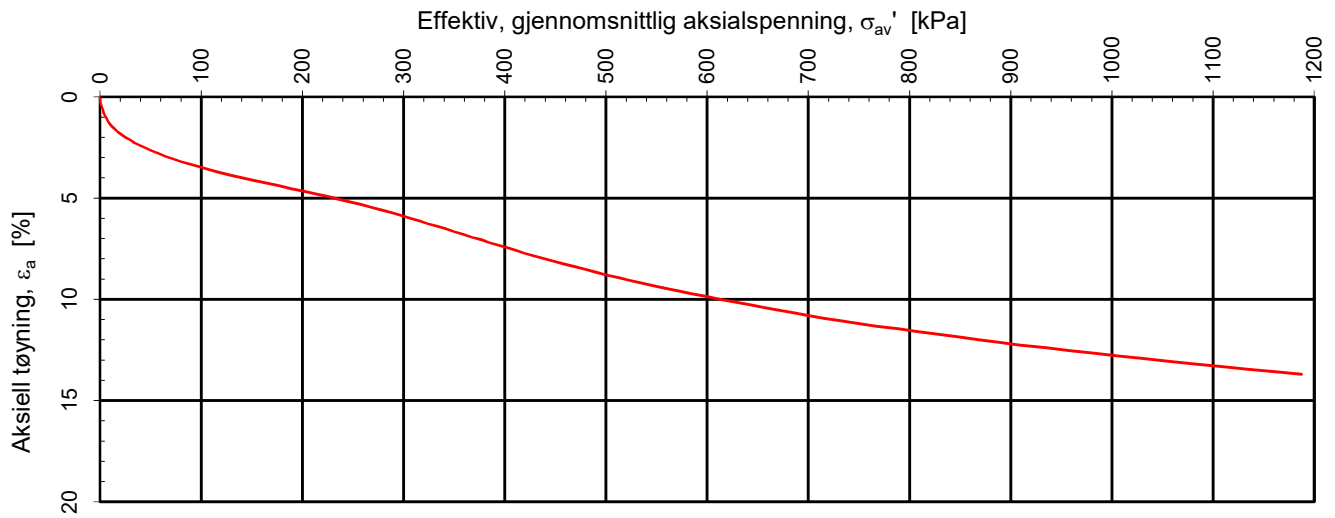
RIG-TEG-403.1

Prosedyre:


CRS

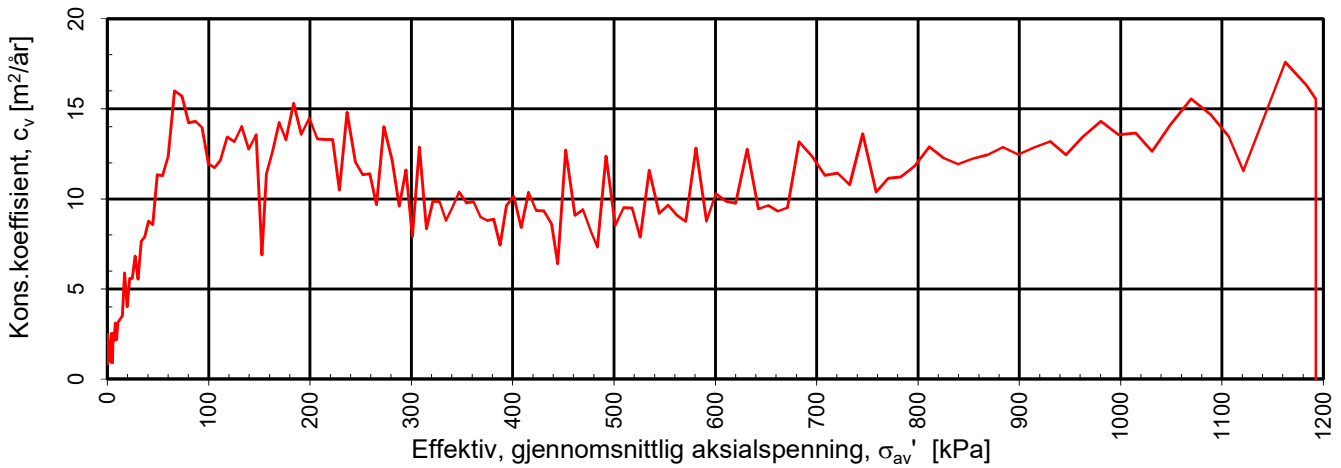
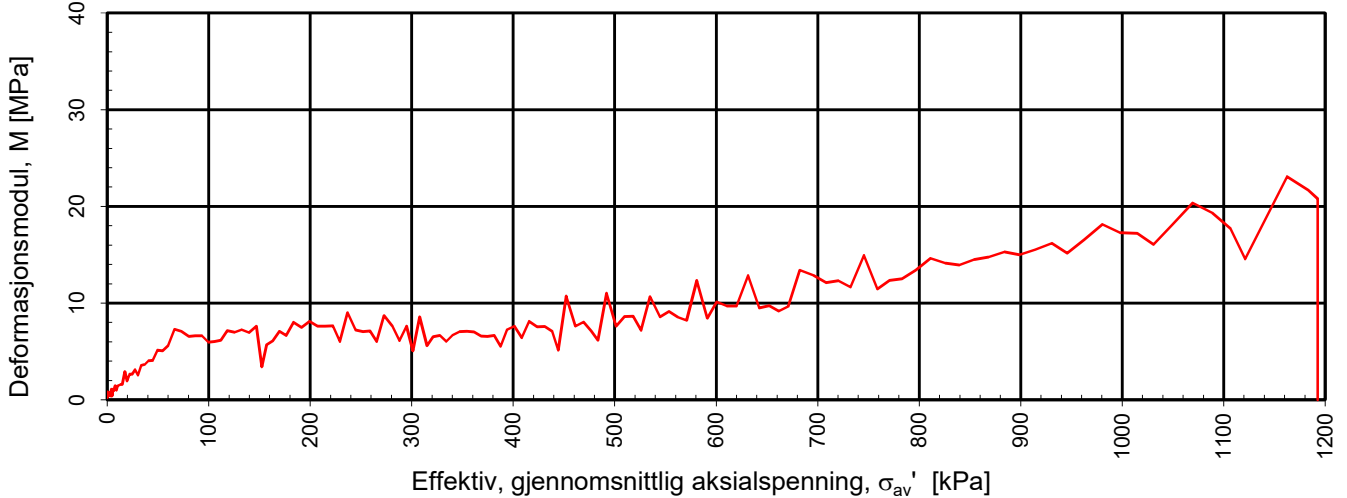
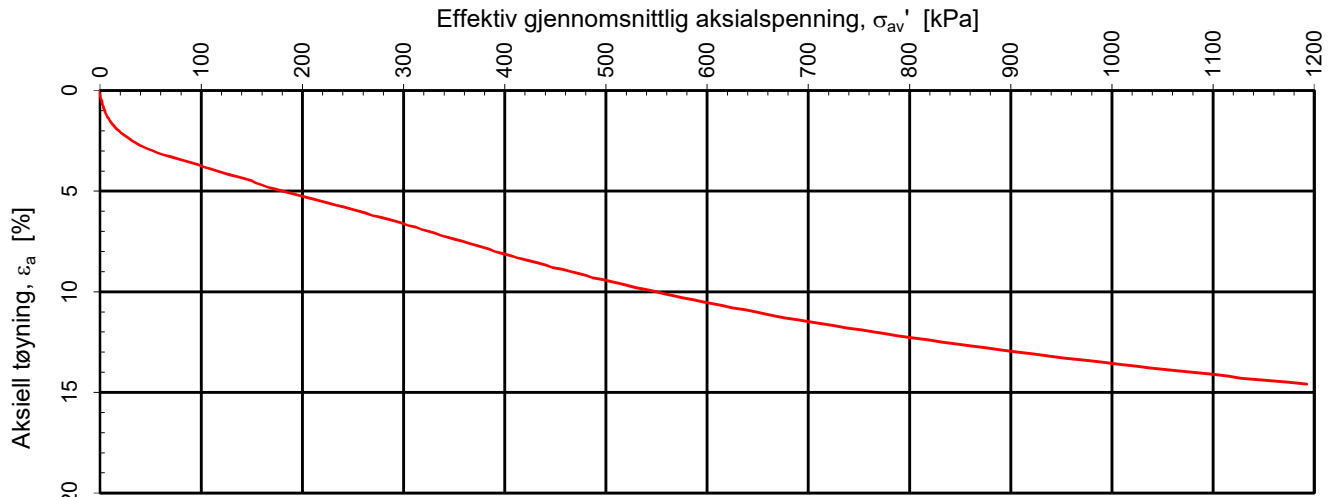
Programrevisjon:

00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³): 2,00
 Vanninnhold w (%): 26,50 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 161,14

Forsvarsbygg				Tegningens filnavn:
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv				10228404-RIG-TEG-403
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .				
MULTICONSULT AS Kvaløyvegen 156 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
	03.11.2021	16,75	5	
	Forsøksnr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
4	MARTM	JRS	SR	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
10228404	RIG-TEG-403.2	CRS	00.01.1900	



Densitet ρ (g/cm³): **1,94**
 Vanninnhold w (%): **30,20**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **151,28**

Forsvarsbygg
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-404

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



MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
 9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
15.10.2021

Dybde, z (m):
16,75

Borpunkt nr.:
5

Forsøknr.:
5

Tegnet av:
MARTM

Kontrollert:
JRS

Oppdrag nr.:
10228404

Tegning nr.:
RIG-TEG-404.1

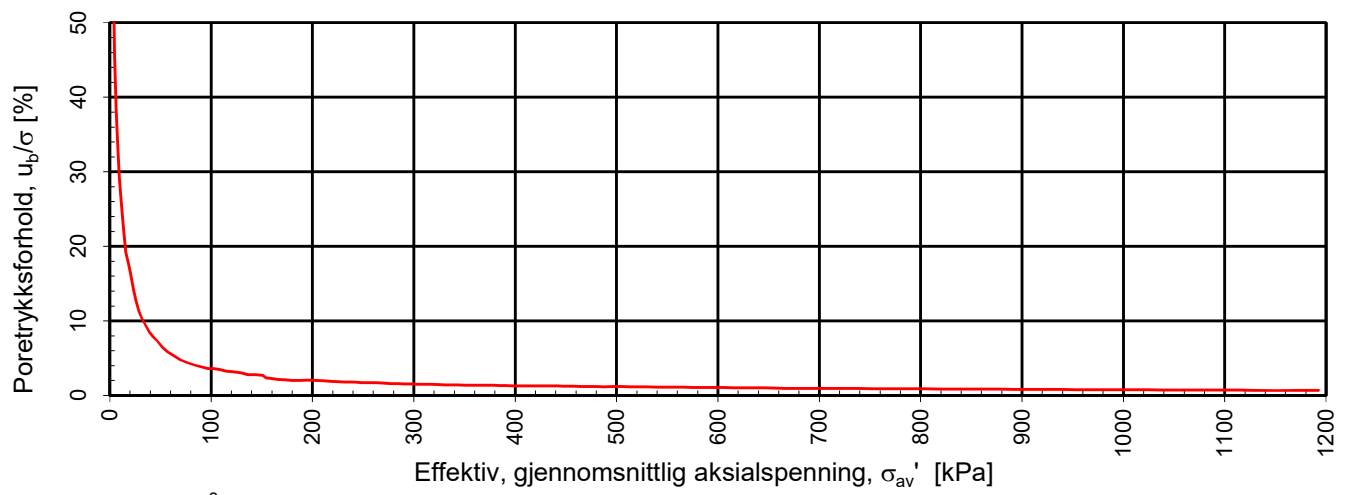
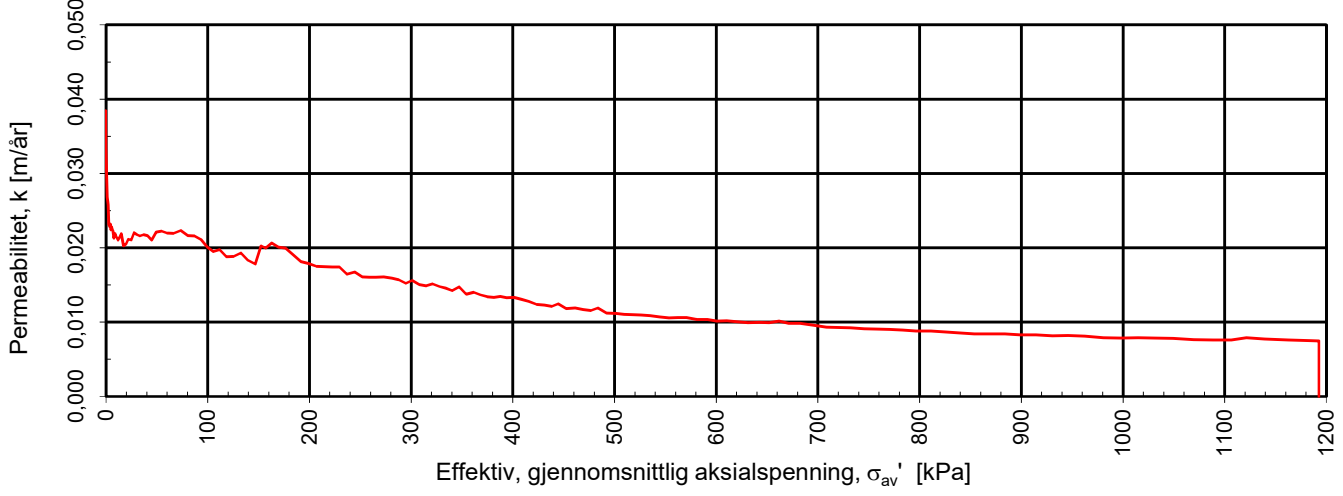
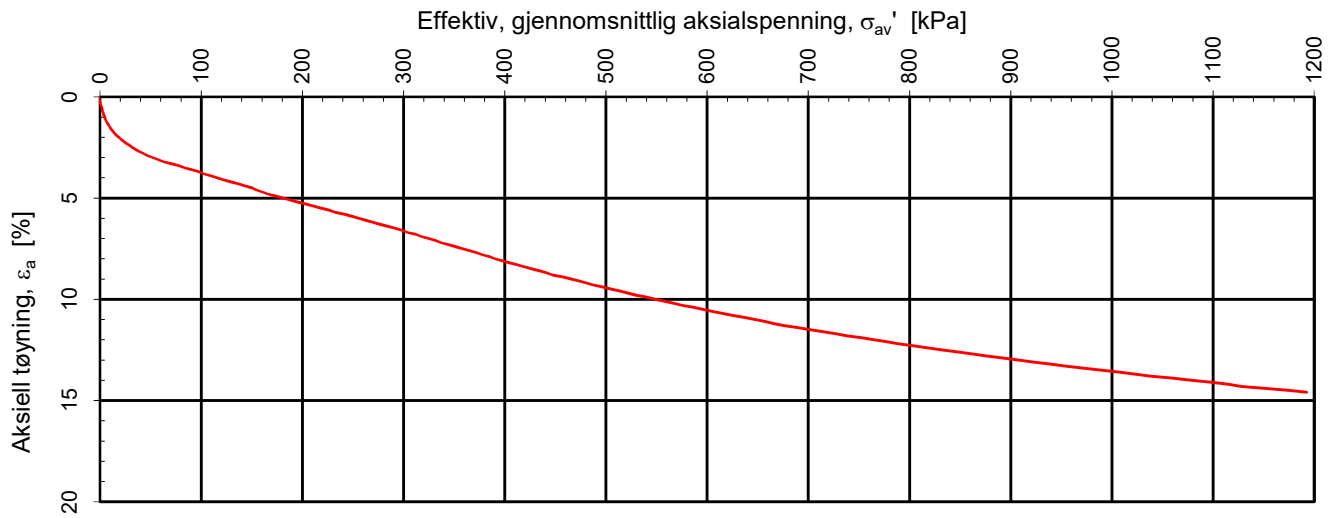
Prosedyre:
CRS

Godkjent:


SR

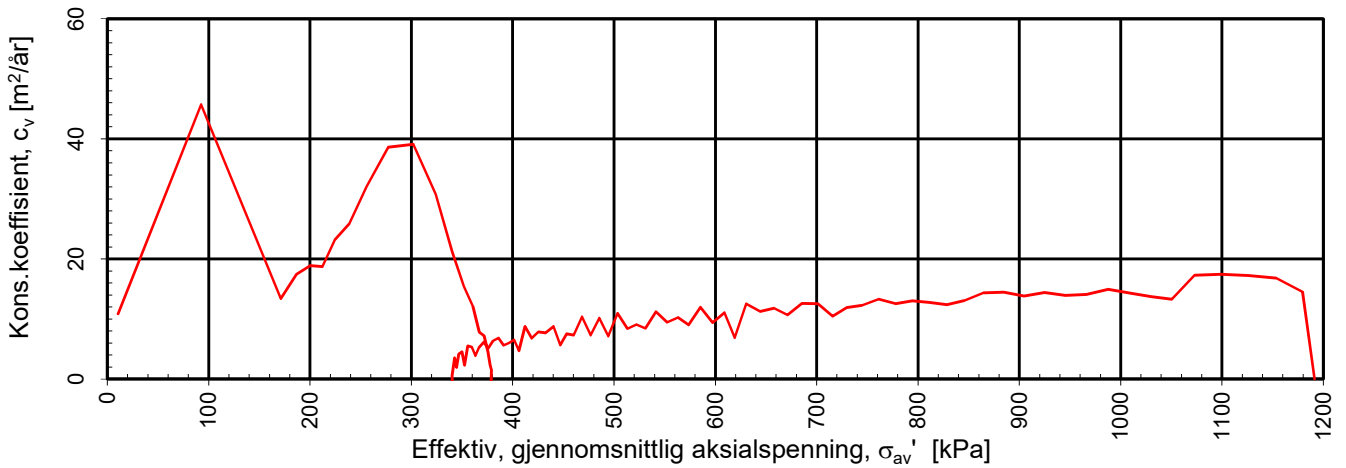
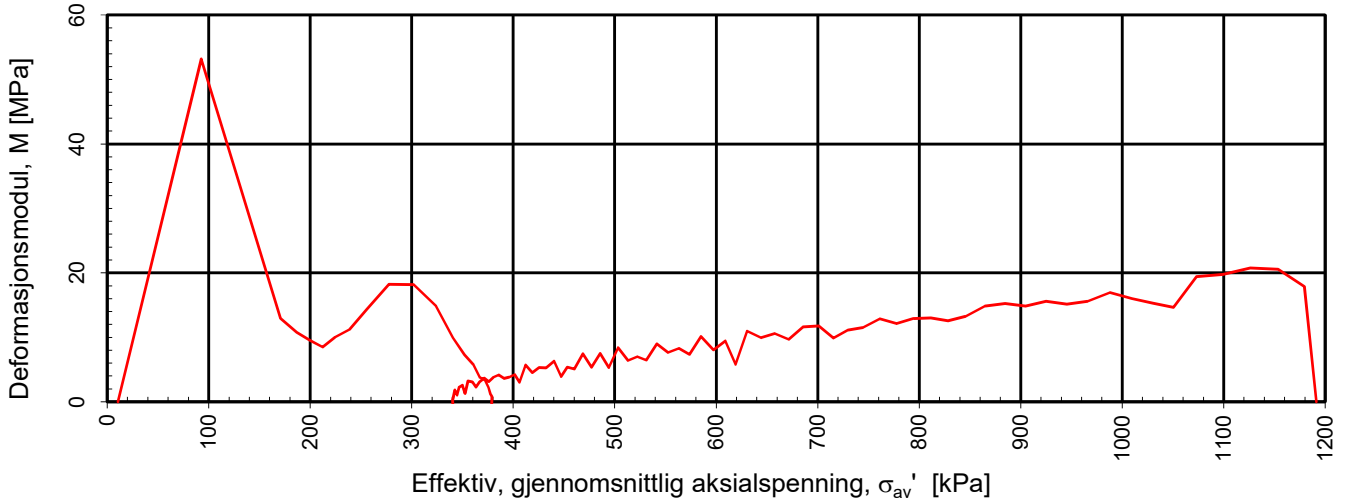
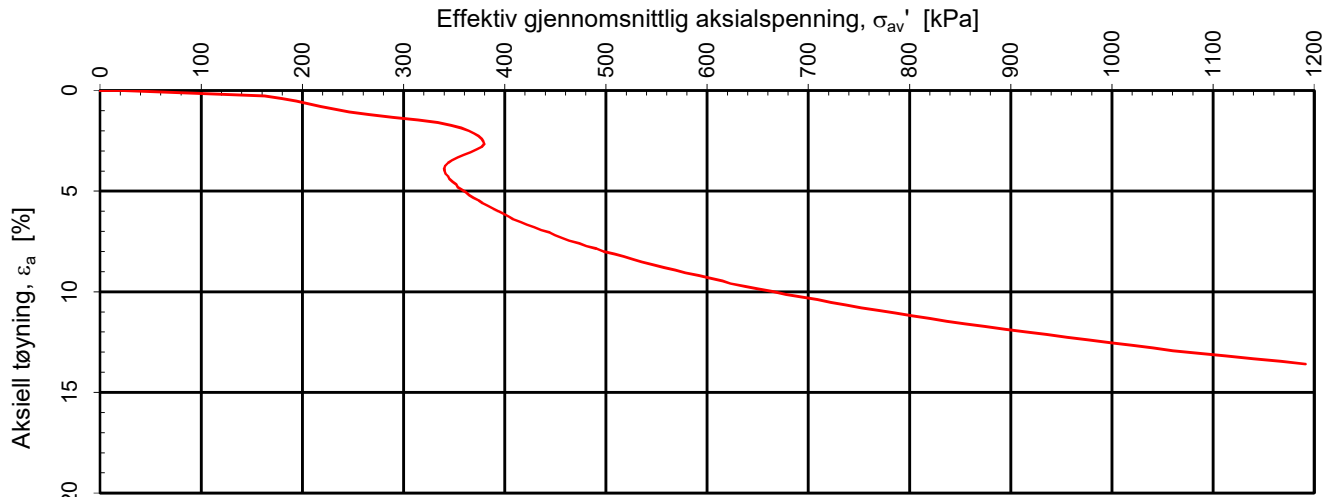
Programrevisjon:

00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³): 1,94
 Vanninnhold w (%): 30,20 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 151,28

Forsvarsbygg				Tegningens filnavn:
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv				10228404-RIG-TEG-404
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .				
MULTICONSULT AS Kvaløyvegen 156 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
	15.10.2021	16,75	5	
	Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
5	MARTM	JRS	SR	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:	
10228404	RIG-TEG-404.2	CRS	00.01.1900	



Densitet ρ (g/cm³): **1,97**
 Vanninnhold w (%): **29,00**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa): **124,03**

Forsvarsbygg
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-405

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



MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
 9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
 18.10.2021

Dybde, z (m):
 13,30

Borpunkt nr.:
 9

Forsøknr.:
 6

Tegnet av:
 MARTM

Kontrollert:
 JRS

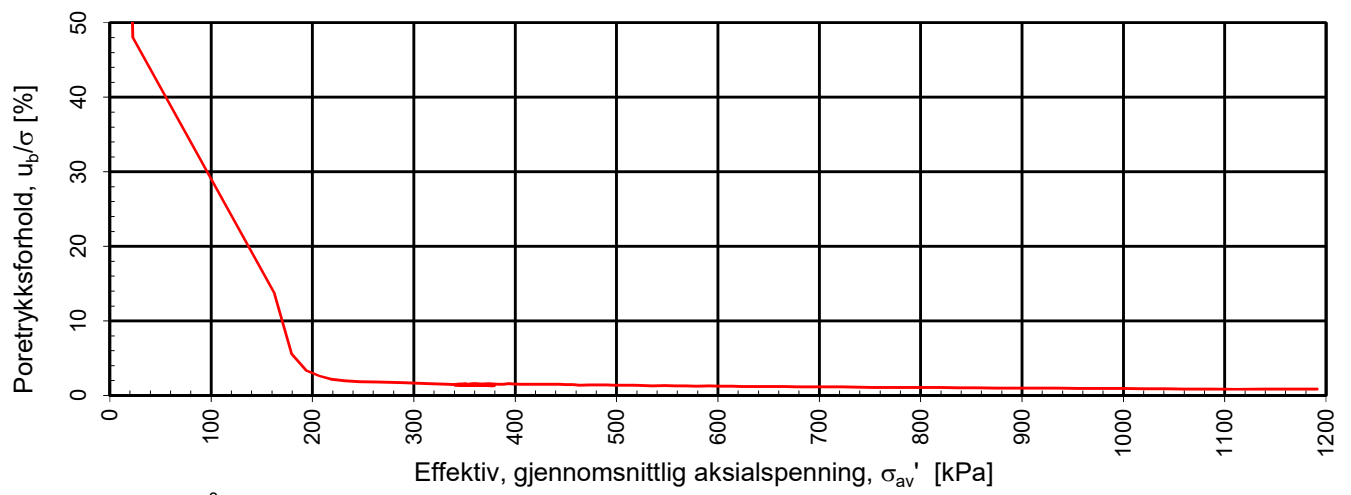
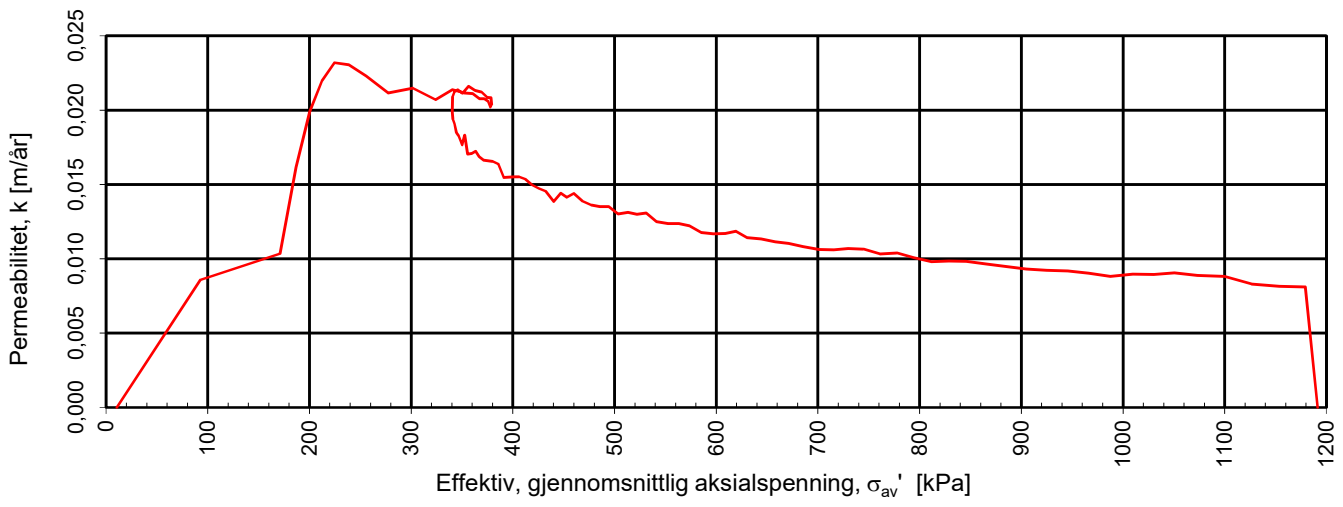
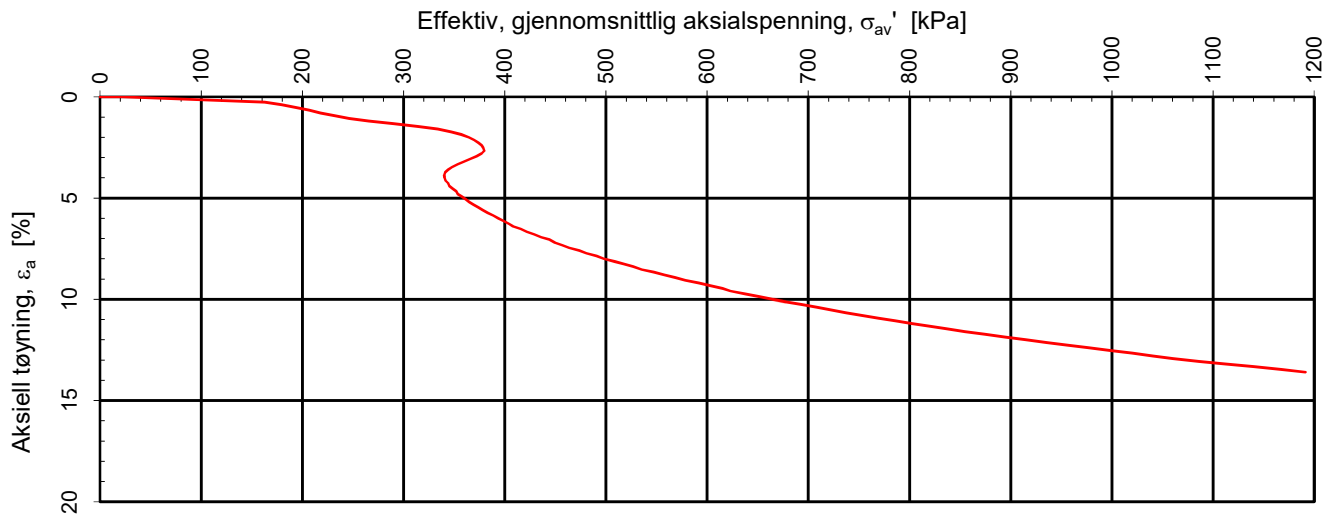
Godkjent:
 SR

Oppdrag nr.:
 10228404

Tegning nr.:
 RIG-TEG-405.1

Prosedyre:
 CRS

Programrevisjon:
 00.01.1900



Densitet ρ (g/cm³): 1,97


Vanninnhold w (%): 29,00

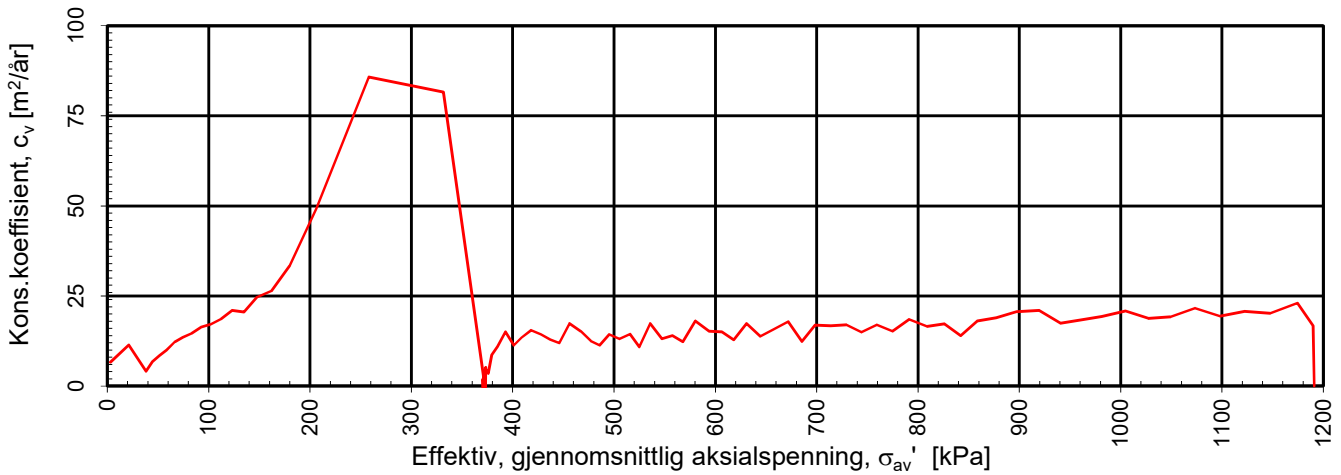
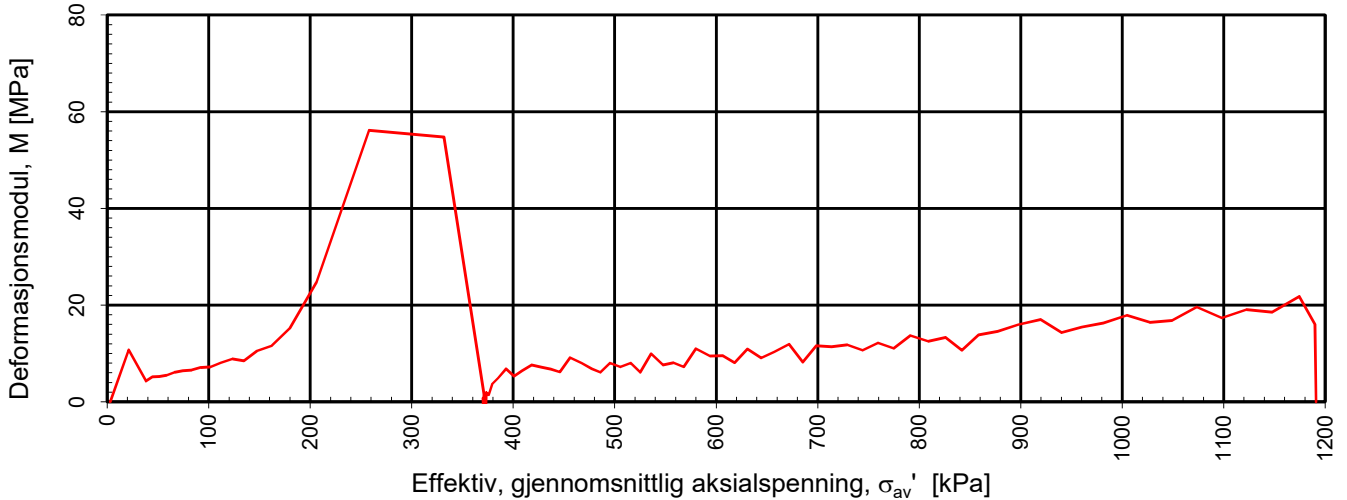
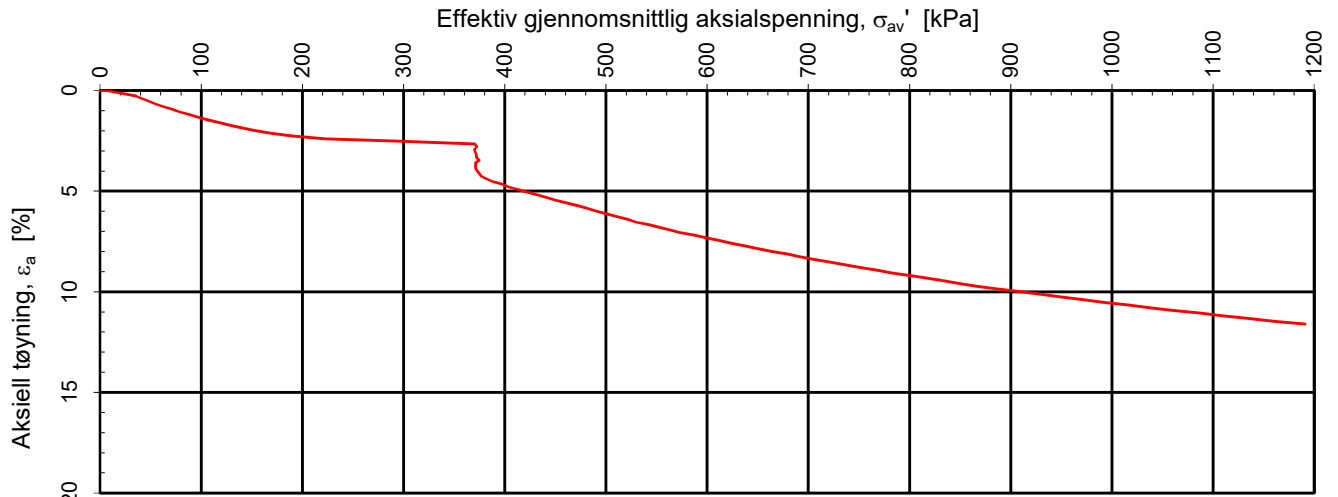
Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 124,03

Forsvarsbygg
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Tegningens filnavn:
 10228404-RIG-TEG-405

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

MULTICONSULT AS Kvaløyvegen 156 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato: 18.10.2021	Dybde, z (m): 13,30	Borpunkt nr.: 9	 Godkjent: SR
	Forsøknr.: 6	Tegnet av: MARTM	Kontrollert: JRS	
	Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-405.2	Prosedyre: CRS	



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1,99
31,60

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

156,75

Forsvarsbygg
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-406

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

MULTICONSULT AS

Kvaløyvegen 156
9013 TROMSØ

Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

08.11.2021

Dybde, z (m):

16,50

Borpunkt nr.:

10

Forsøknr.:

7

Tegnet av:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

RIG-TEG-406.1

Prosedyre:

CRS

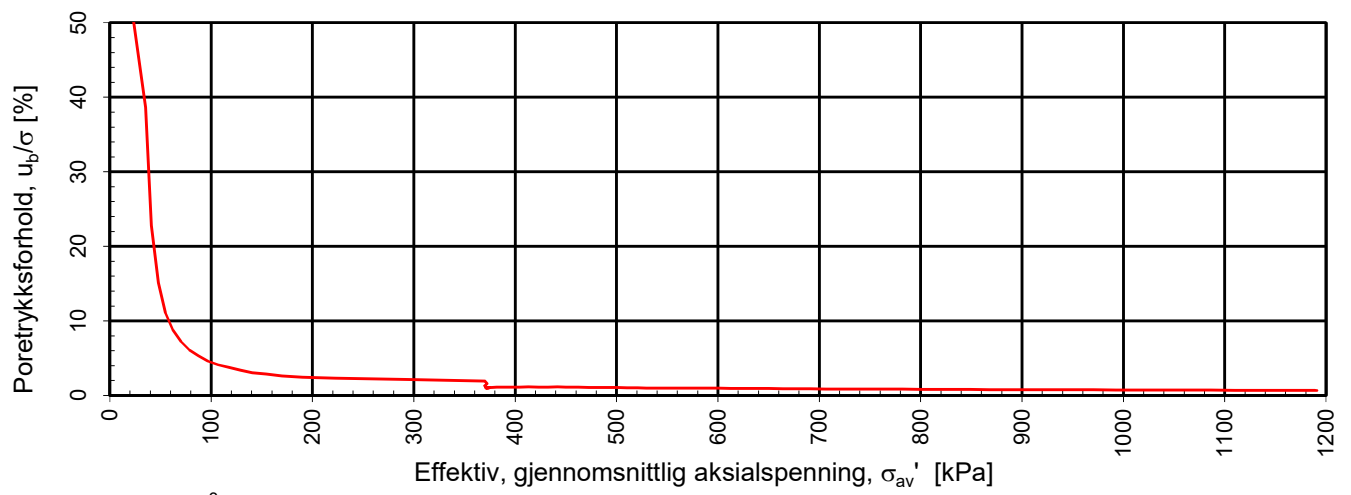
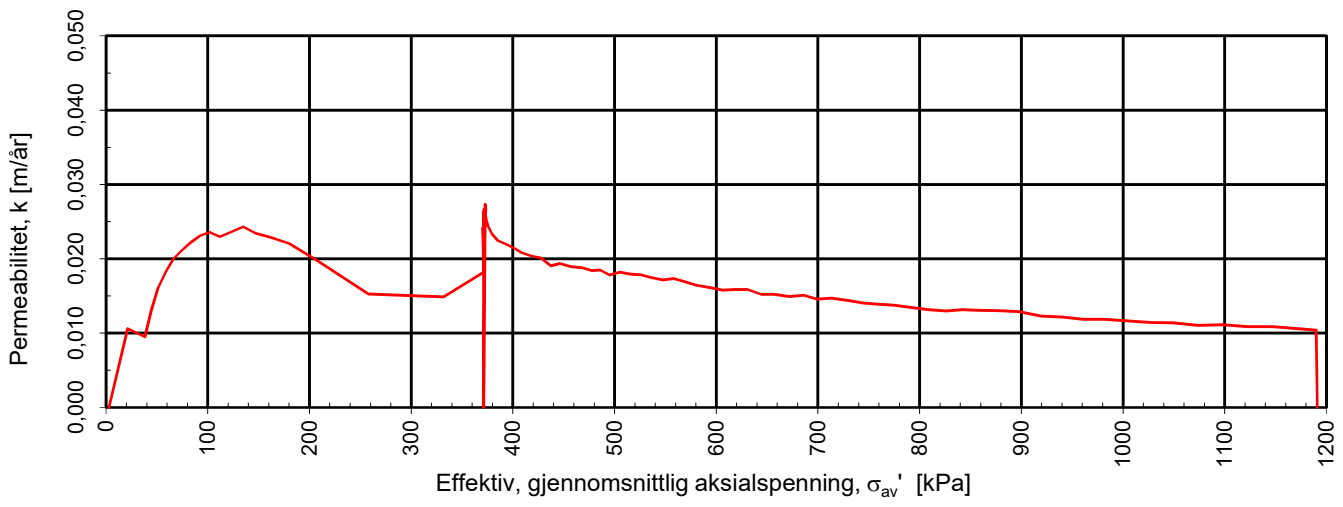
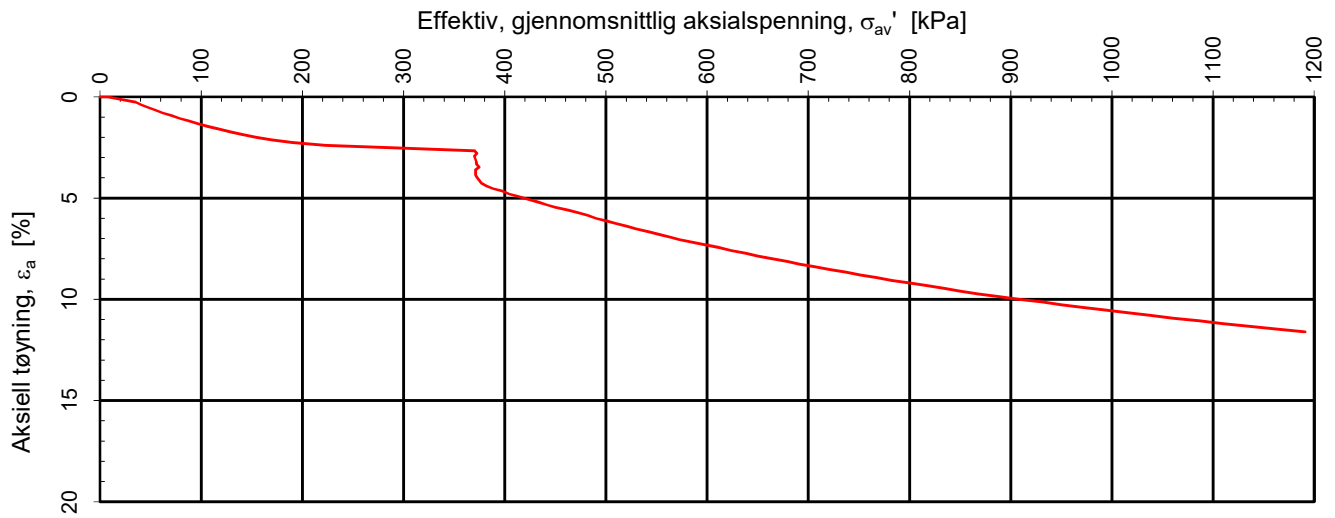
Godkjent:

SR

Programrevisjon:

00.01.1900

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): 1,99
 Vanninnhold w (%): 31,60
 Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): 156,75

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

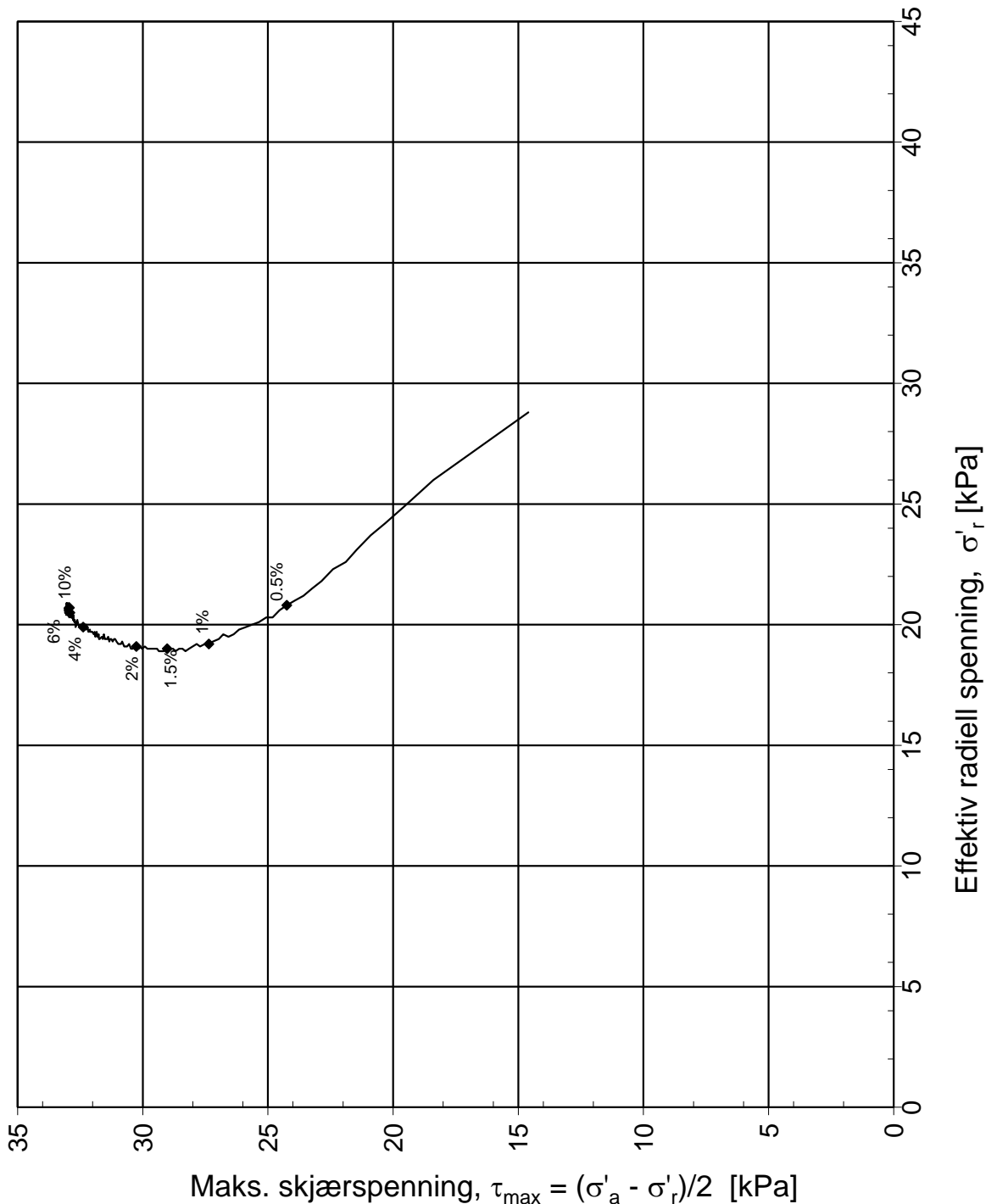
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:
10228404-RIG-TEG-406

Godkjent: SR
Programrevisjon: 00.01.1900

MULTICONSULT AS
 Kvaløyvegen 156
 9013 TROMSØ
 Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato: 08.11.2021	Dybde, z (m): 16,50	Borpunkt nr.: 10
Forsøknr.: 7	Tegnet av: MARTM	Kontrollert: JRS
Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-406.2	Prosedyre: CRS



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	57,99	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	28,80	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,91	$\Delta e/e_0$ (-): 0,04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	42,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,83

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
08.10.2021

Dybde, z (m):
3,75

Borpunkt nr.:
3

Forsøk nr.:
1

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

Oppdrag nr.:
10228404

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.1

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-450_h3

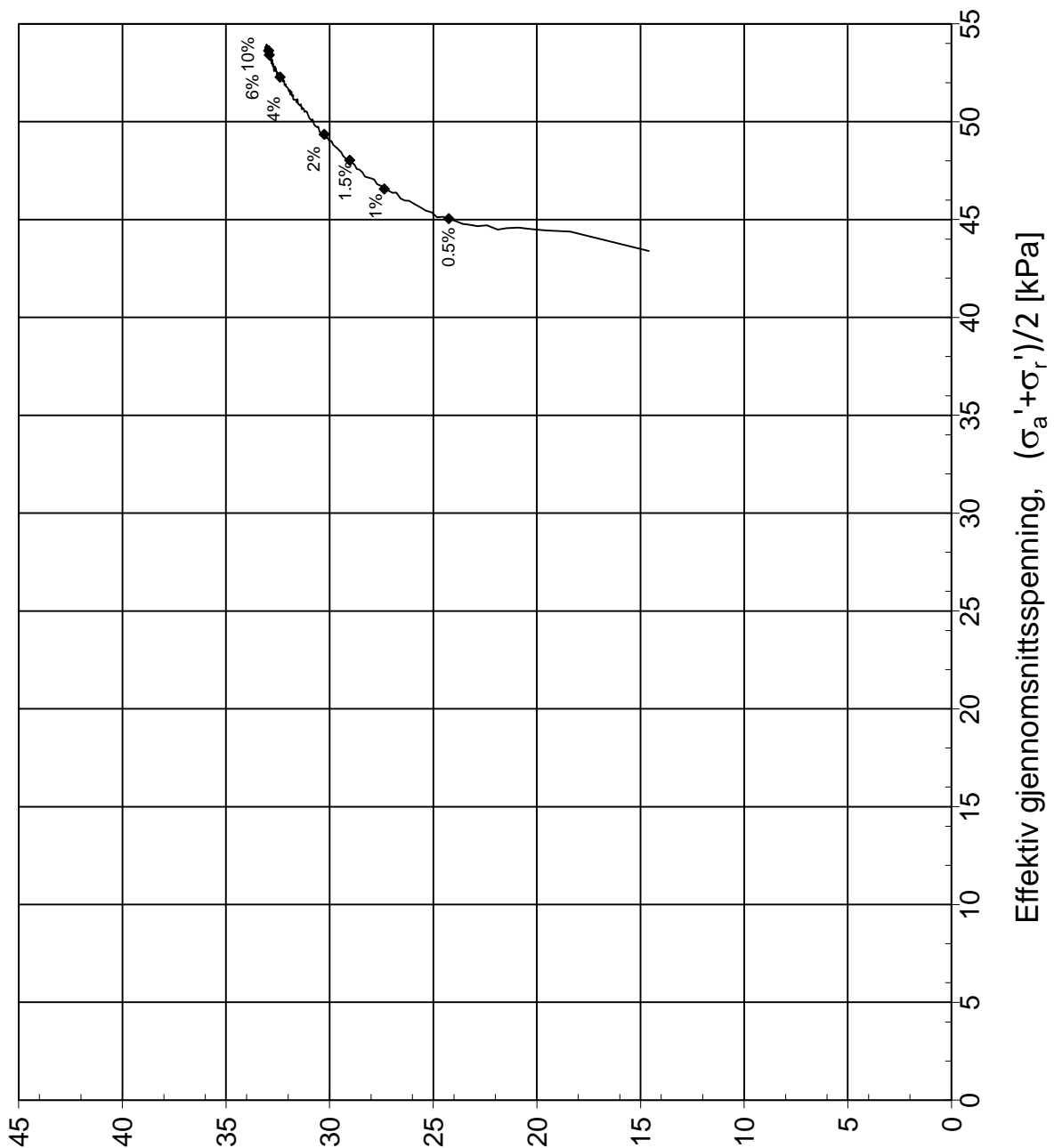
**Multi
consult**

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	57,99	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	28,80	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,91	$\Delta e/e_0$ (-): 0,04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	42,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,83

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

Tegningens filnavn:

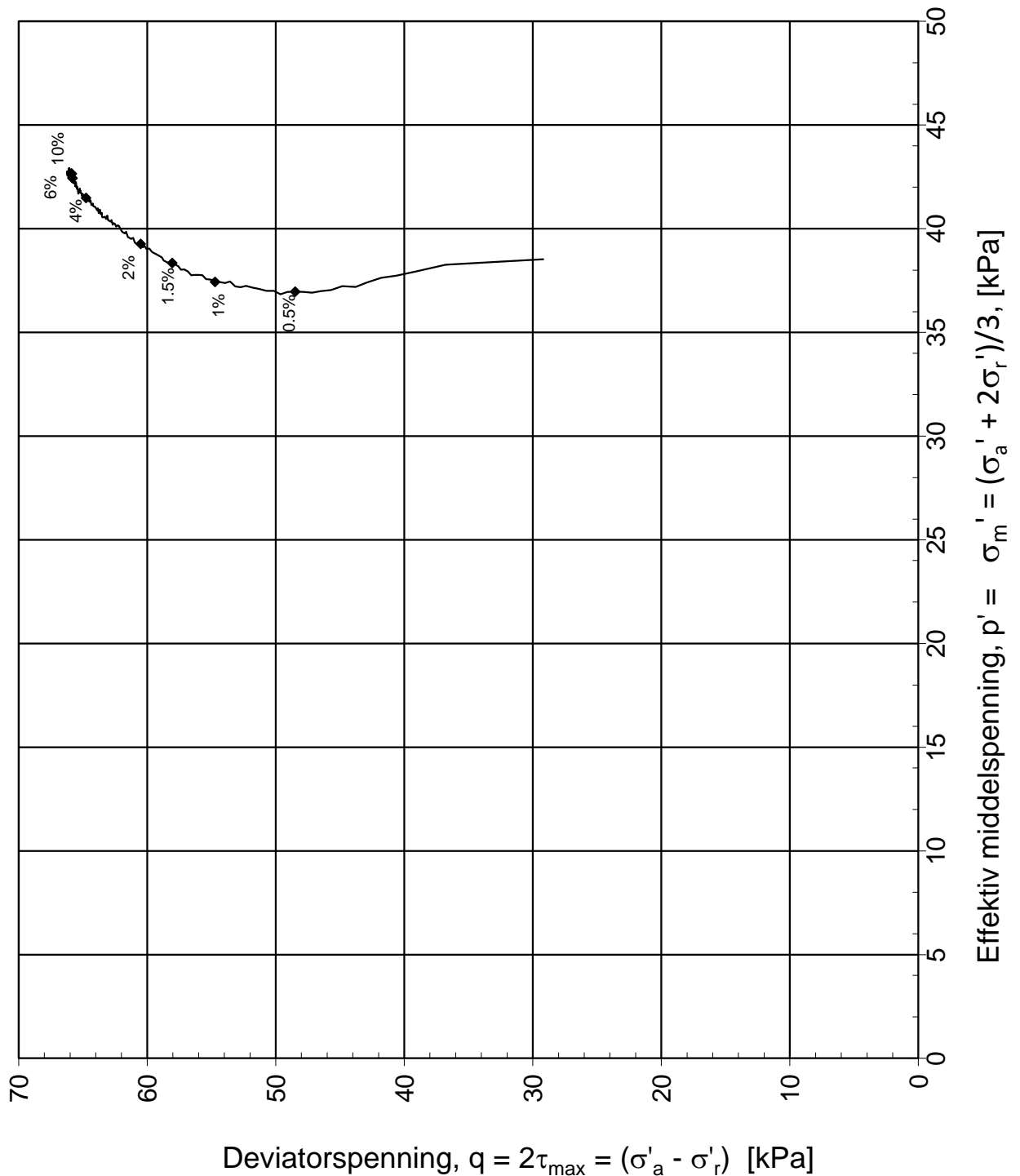
10228404-RIG-TEG-450_h3

Multi
consult

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato: 08.10.2021	Dybde, z (m): 3,75	Borpunkt nr.: 3
Forsøk nr.: 1	Tegnet/kontrollert lab: MARTM	Kontrollert: JRS
Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-450.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: SR
Programrevisjon: 15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	57,99	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	28,80	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,91	$\Delta e/e_0$ (-): 0,04
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	42,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,83

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10228404-RIG-TEG-450_h3



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
08.10.2021

Dybde, z (m):
3,75

Borpunkt nr.:
3

Forsøk nr.:
1

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

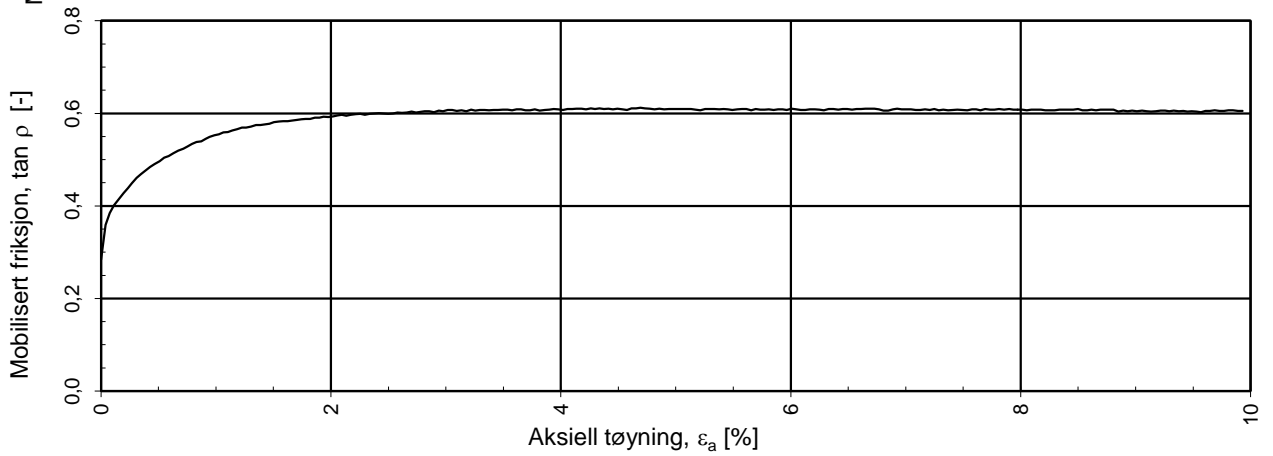
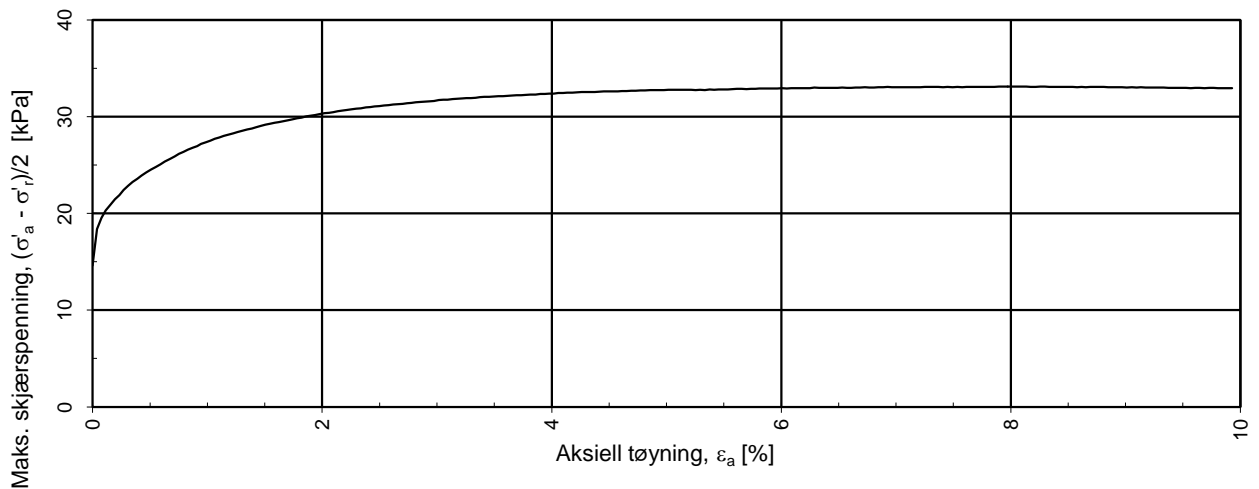
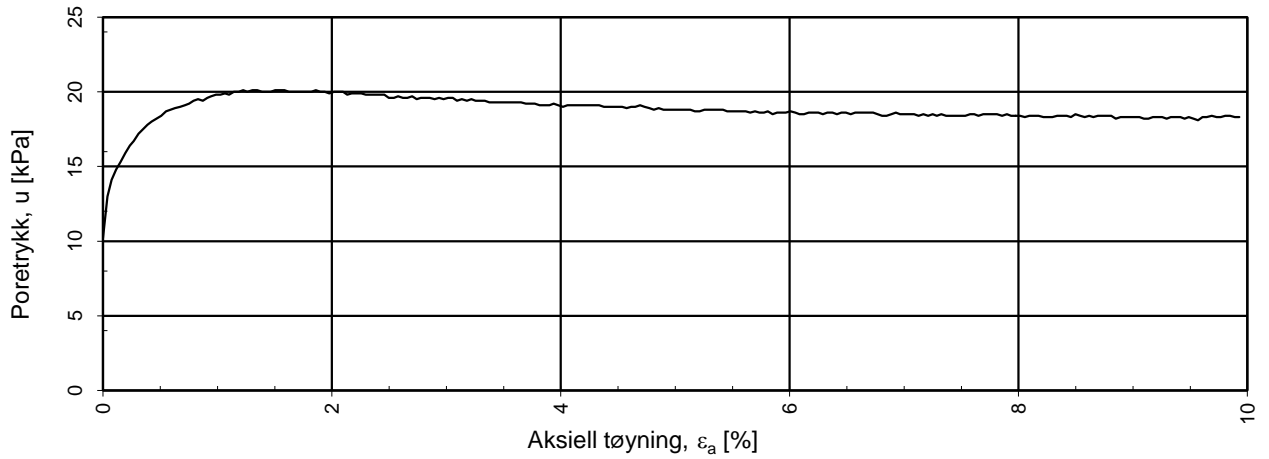
Godkjent:
SR

Oppdrag nr.:
10228404

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.3

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



a = 10 kPa benyttet for tolkning av tan ρ

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-450_h3

Multi
consult

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

08.10.2021

Dybde, z (m):

3,75

Borpunkt nr.:

3

Forsøk nr.:

1

Tegnet/kontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

SR

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

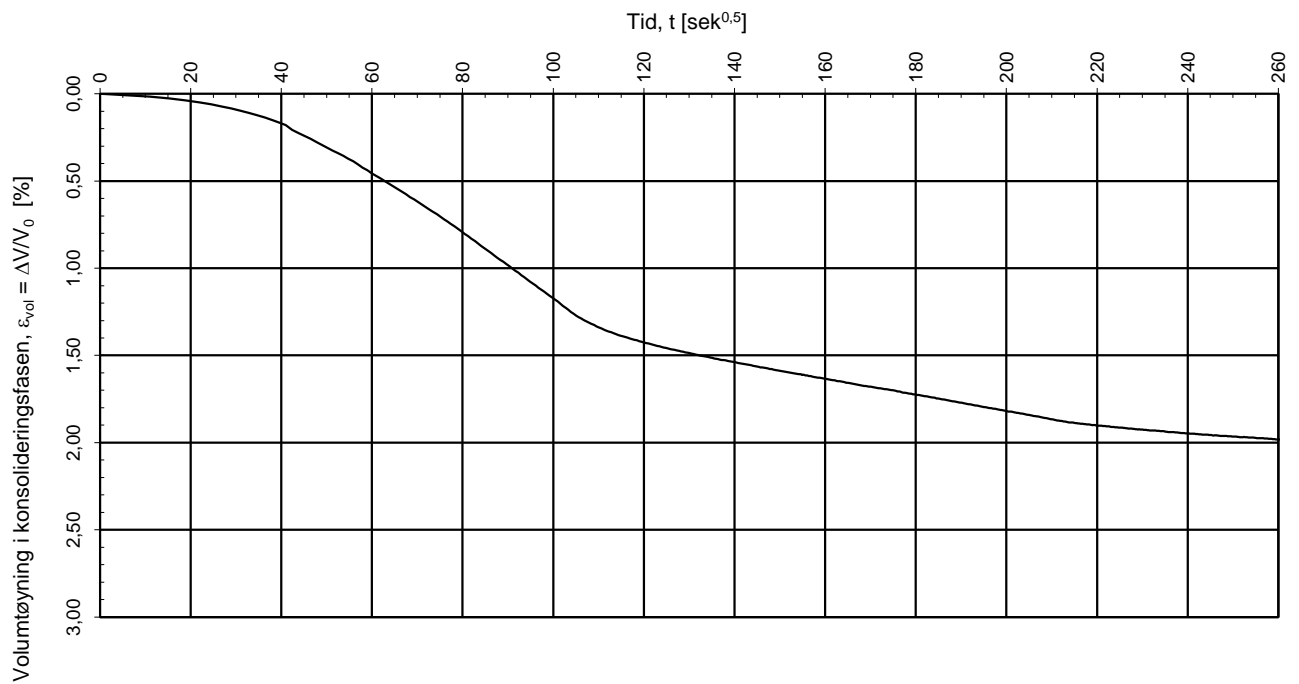
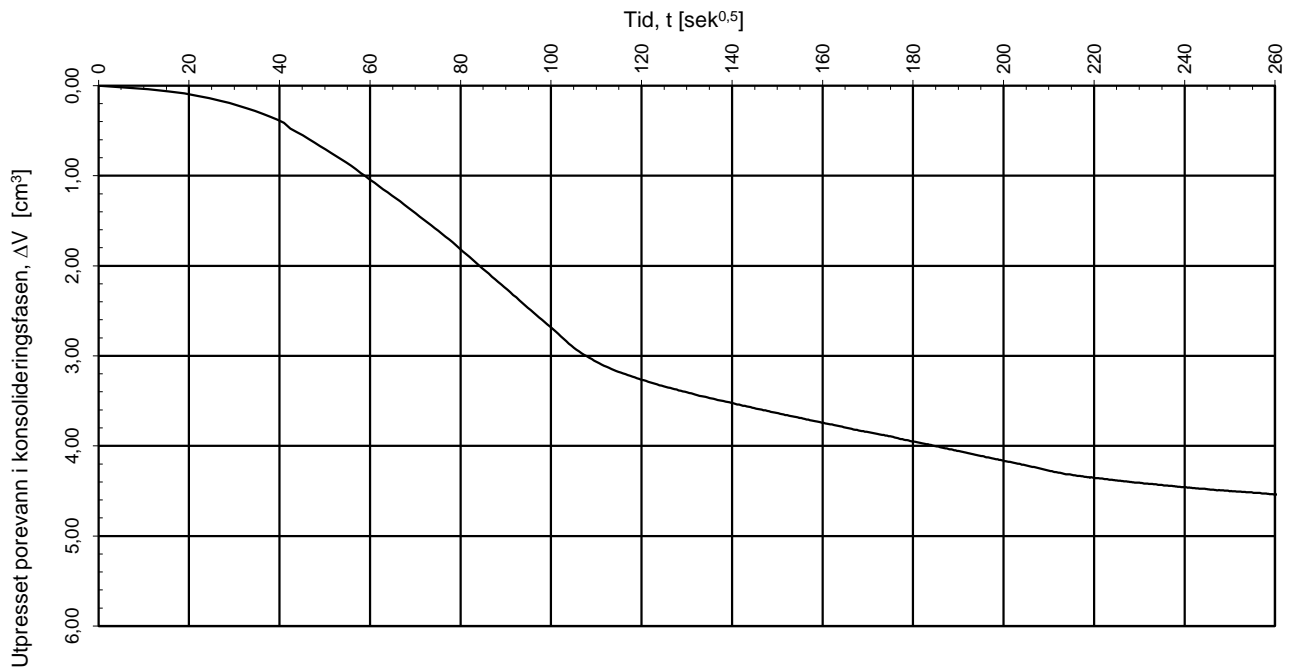
RIG-TEG-450.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	57,99	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	28,80	$\Delta e/e_0$ (-): 0,04
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	1,91	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma'_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	42,70	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,83

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
08.10.2021

Forsøk nr.:
1

Oppdrag nr.:
10228404

Dybde, z (m):
3,75

Tegnetkontrollert lab:
MARTM

Tegning nr.:
RIG-TEG-450.5

Borpunkt nr.:
3

Kontrollert:
JRS

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-450_h3

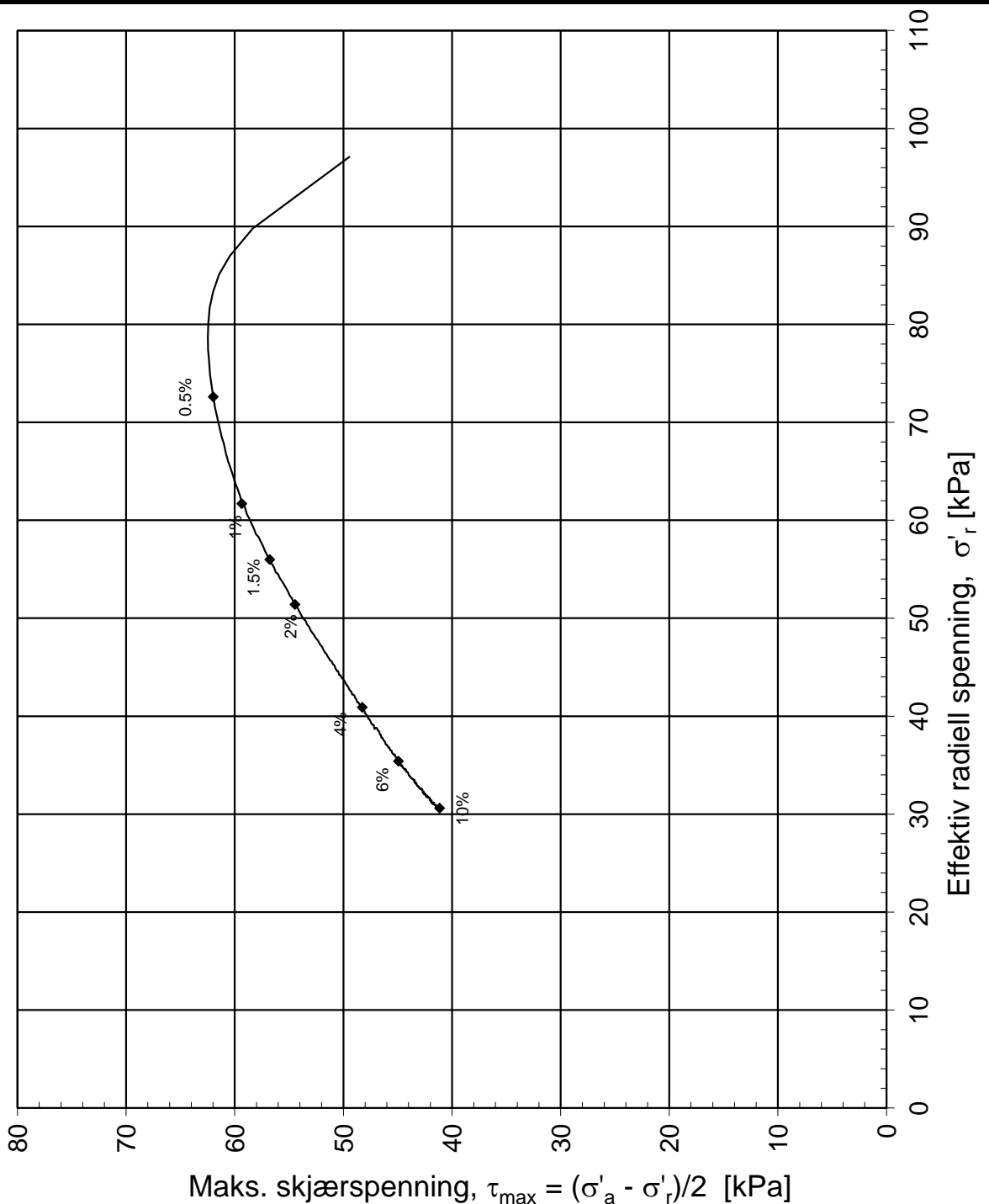
**Multi
consult**

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	196,00	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	97,10	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	3,21	$\Delta e/e_0$ (-): 0,08
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	24,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,96

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
19.10.2021

Dybde, z (m):
13,45

Borpunkt nr.:
9

Forsøk nr.:
2

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

Oppdrag nr.:
10228404

Tegning nr.:
RIG-TEG-451.1

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-451_h9

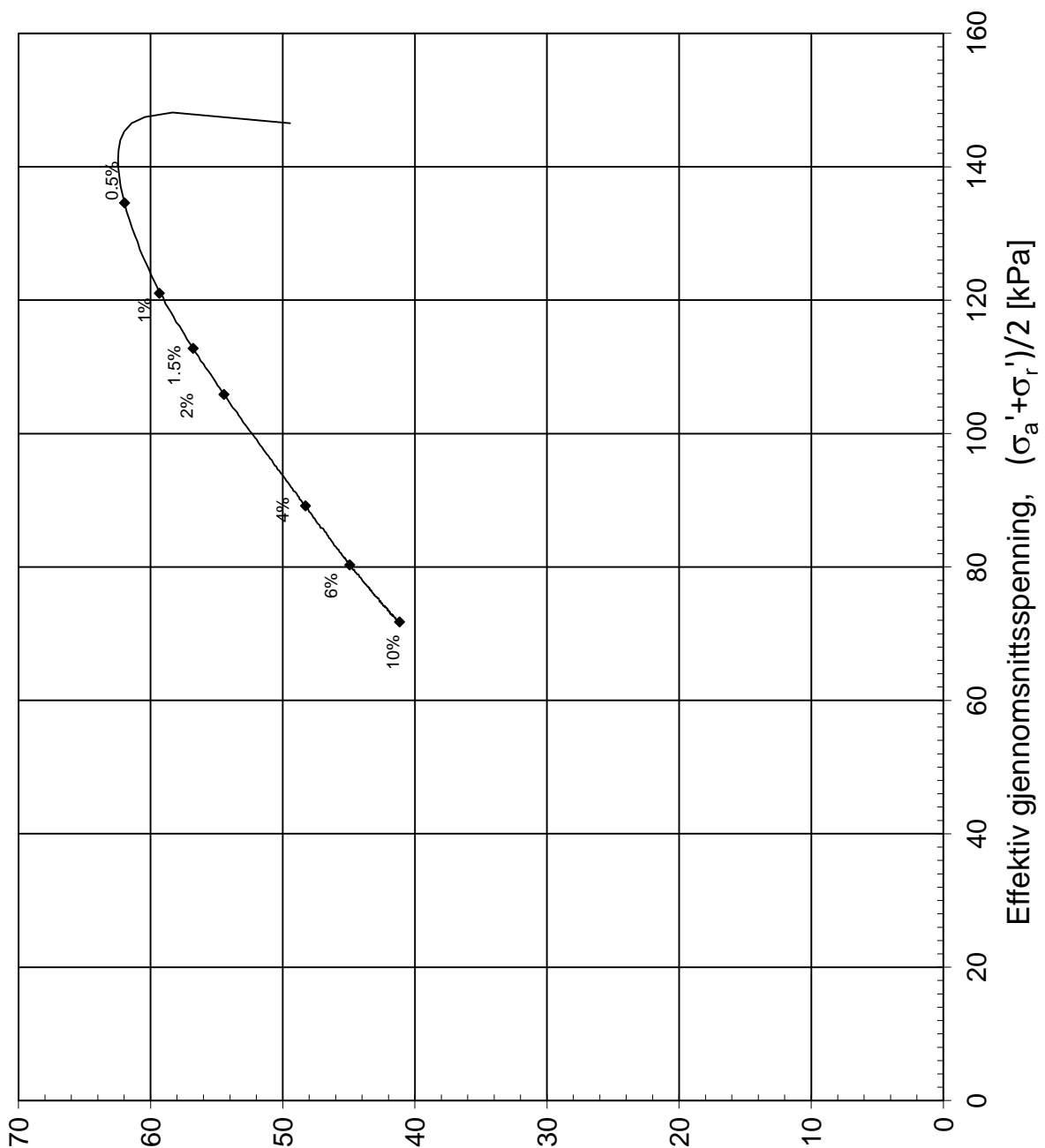
**Multi
consult**

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	196,00	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	97,10	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	3,21	$\Delta e/e_0$ (-): 0,08
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	24,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,96

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

Tegningens filnavn:

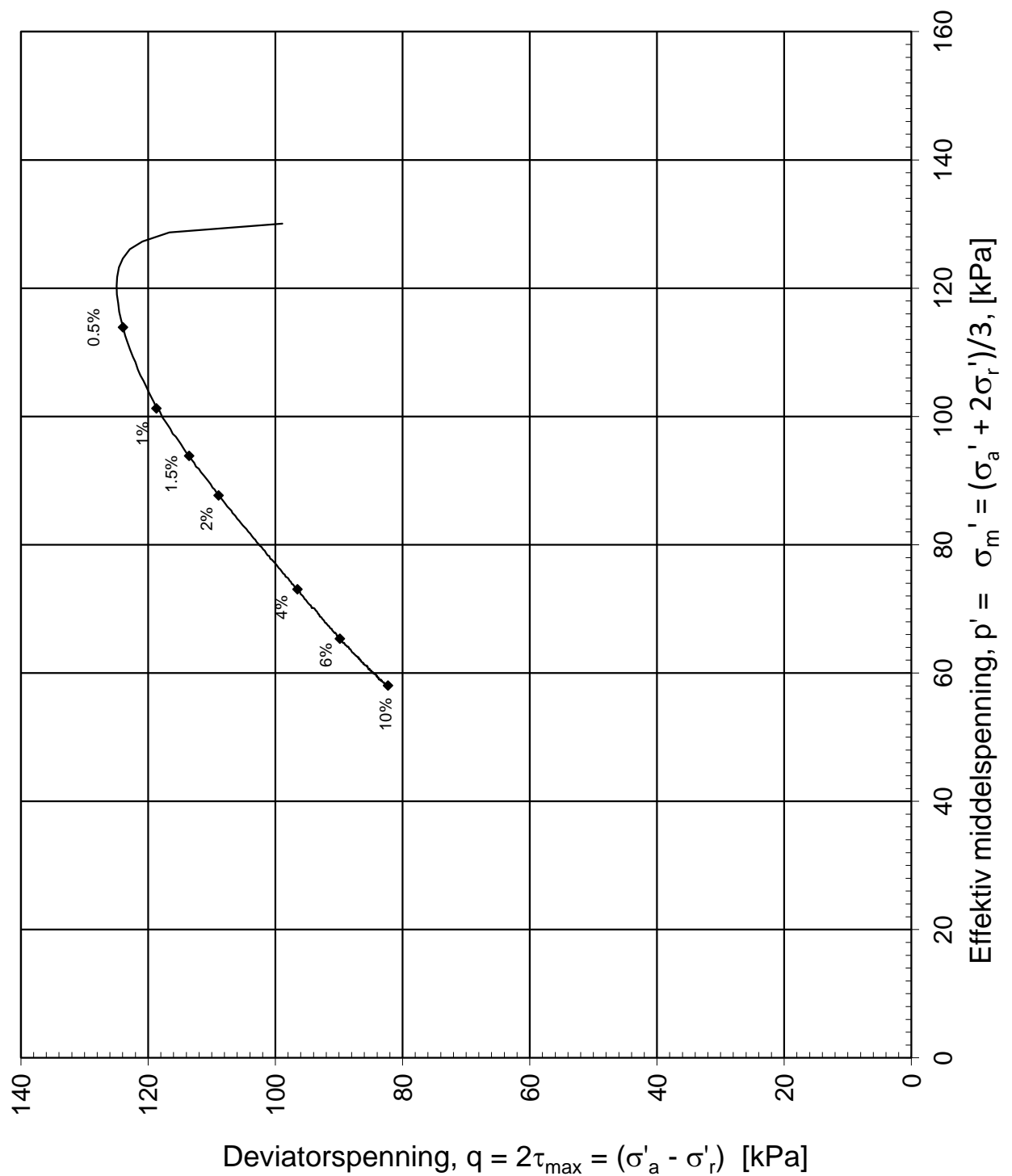
10228404-RIG-TEG-451_h9

Multi
consult

MULTICONSULT
NORGE AS
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

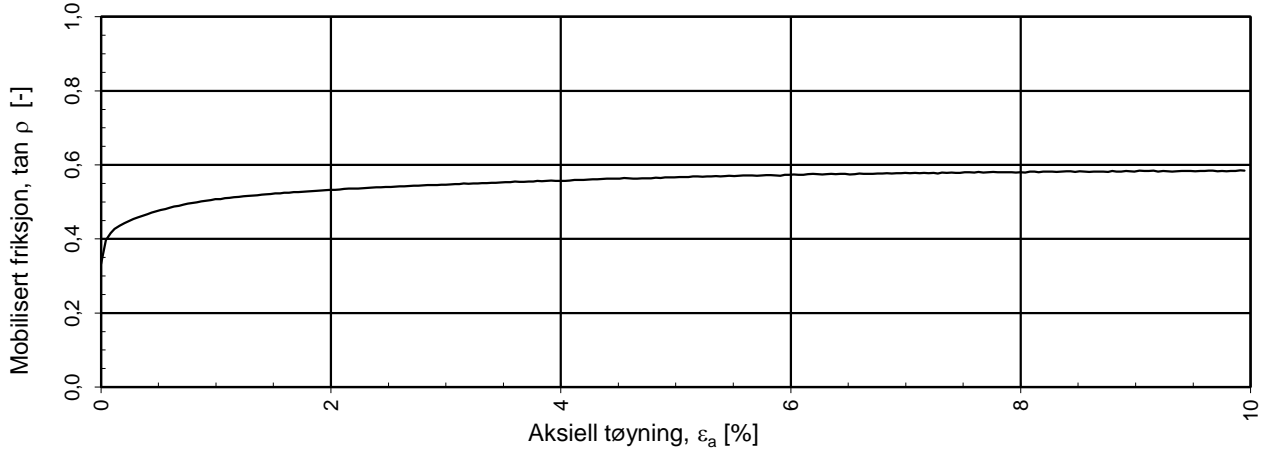
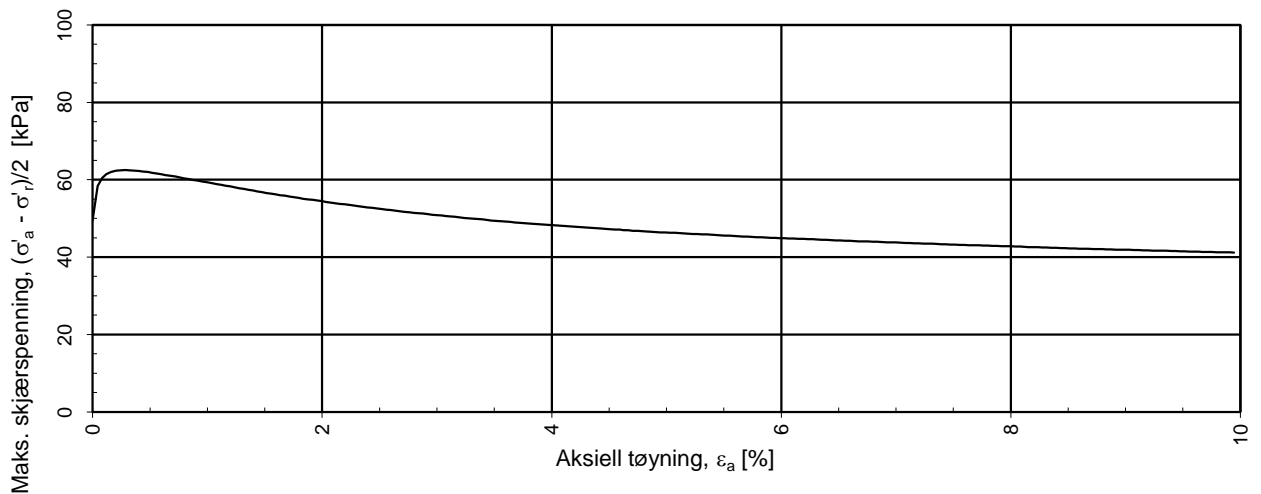
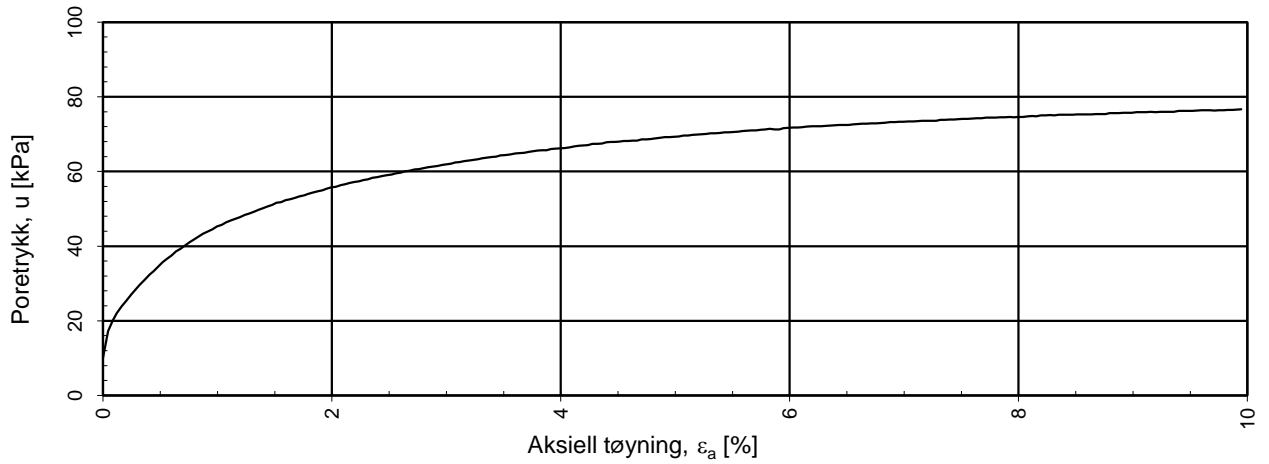
Forsøksdato: 19.10.2021	Dybde, z (m): 13,45	Borpunkt nr.: 9
Forsøk nr.: 2	Tegnet/kontrollert lab: MARTM	Kontrollert: JRS
Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-451.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: SR
Programrevisjon: 15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	196,00	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	97,10	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	3,21	$\Delta e/e_0$ (-): 0,08
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	24,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,96

Forsvarsbygg			Tegningens filnavn: 10228404-RIG-TEG-451_h9
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv			Multi consult
Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.			
MULTICONSULT NORGE AS Kvaløysveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato: 19.10.2021	Dybde, z (m): 13,45	Borpunkt nr.: 9
	Forsøk nr.: 2	Tegnet/kontrollert lab: MARTM	Kontrollert: JRS
	Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-451.3	Prosedyre: CAUa
			Programrevisjon: 15.12.2014



$a = 10 \text{ kPa}$ benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-451_h9

Multi
consult

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

19.10.2021

Dybde, z (m):

13,45

Borpunkt nr.:

9

Forsøk nr.:

2

Tegnet/kontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

SR

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

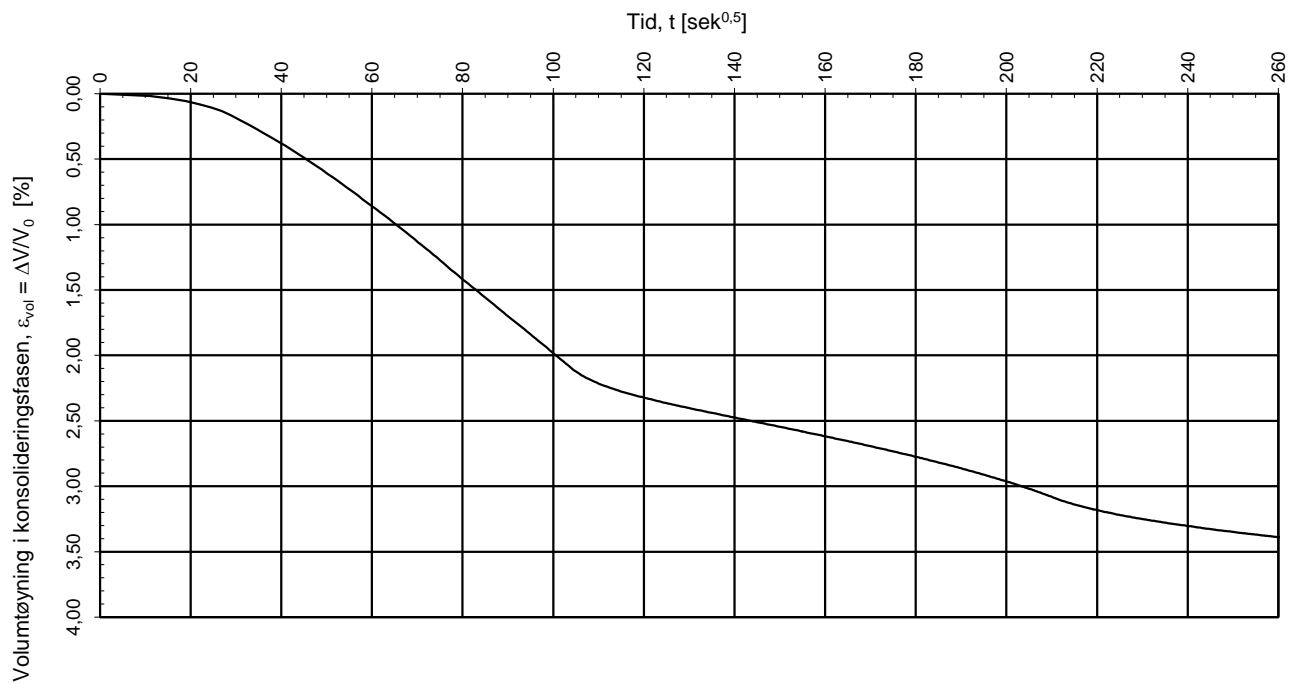
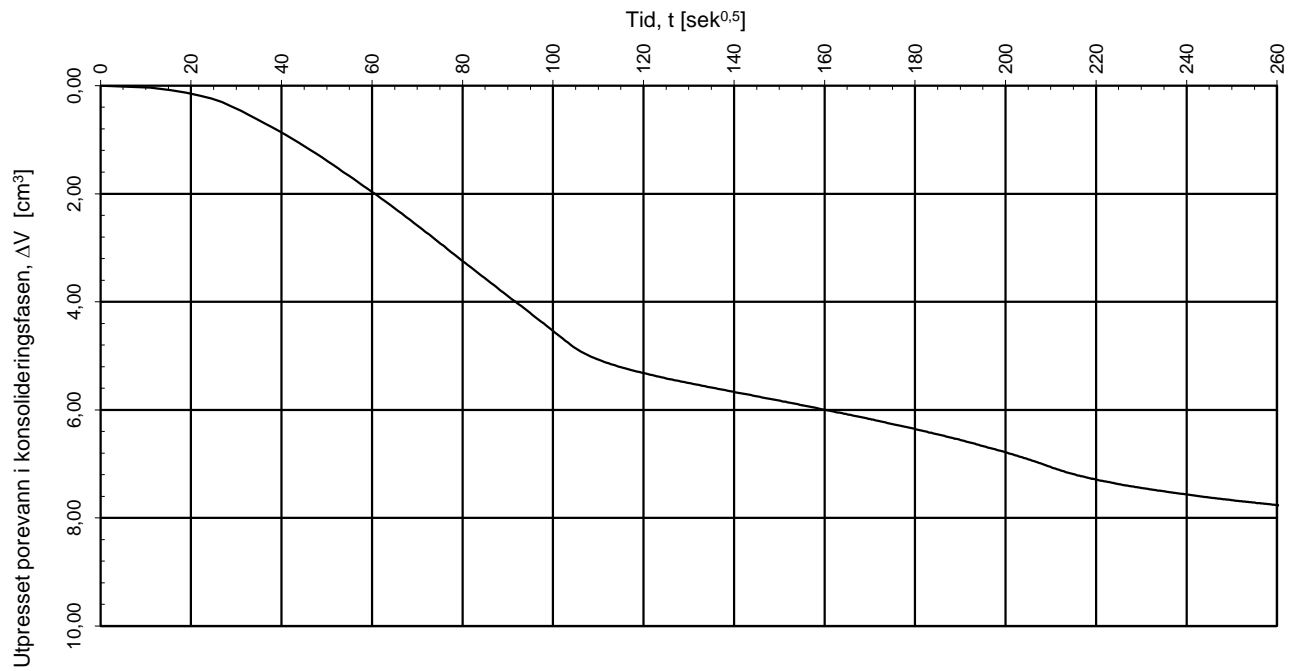
RIG-TEG-451.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	196,00	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	97,10	$\Delta e/e_0$ (-): 0,08
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	3,21	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	24,40	Densitet ρ_i (g/cm ³):	1,96

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

19.10.2021

Dybde, z (m):

13,45

Borpunkt nr.:

9

Forsøk nr.:

2

Tegnetkontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

RIG-TEG-451.5

Prosedyre:

CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-451_h9

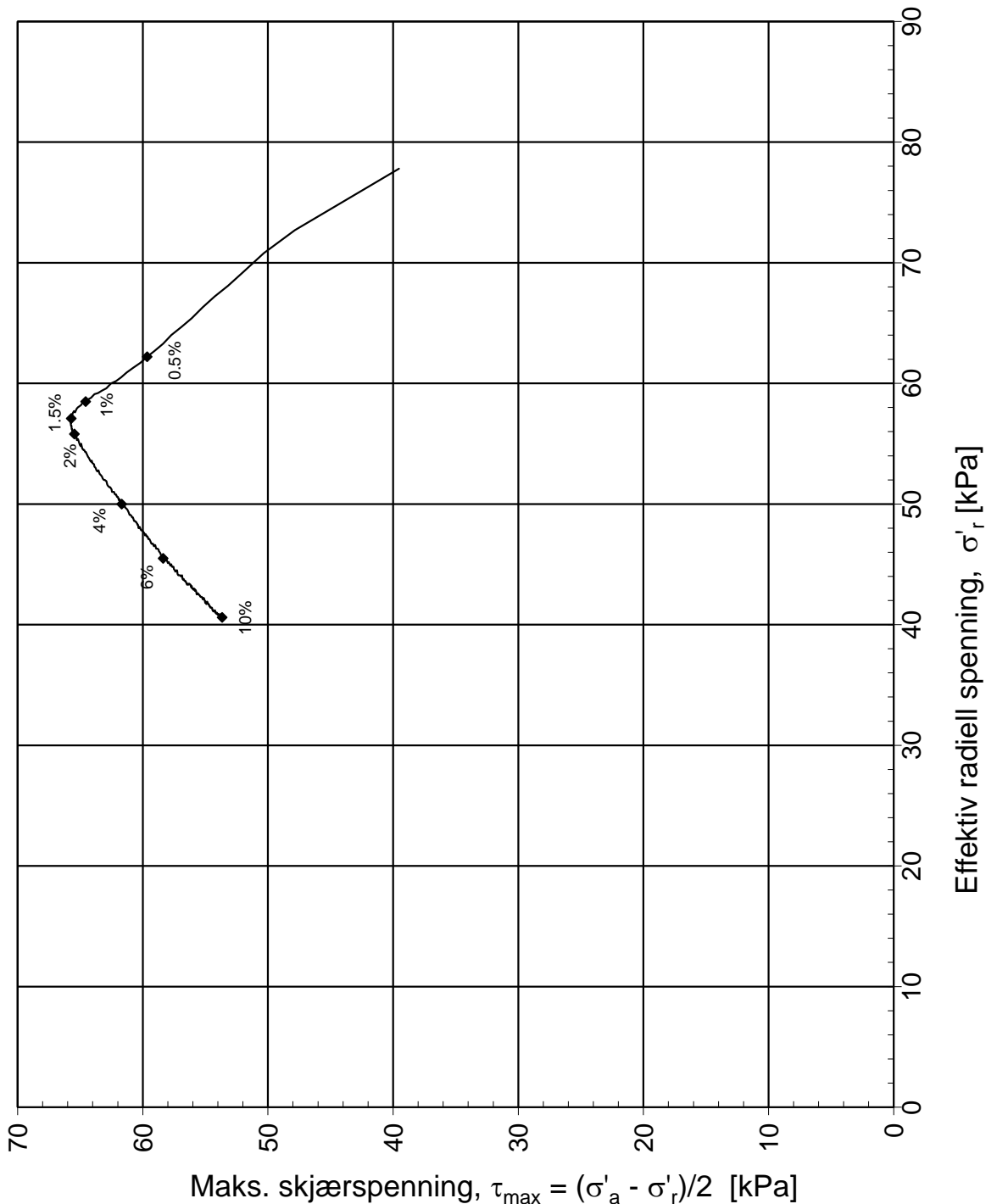
**Multi
consult**

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	156,86	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	77,80	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,69	$\Delta e/e_0$ (-): 0,07
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	28,60	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,04

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
04.11.2021

Dybde, z (m):
8,40

Borpunkt nr.:
10

Forsøk nr.:
3

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

Oppdrag nr.:
10228404

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.1

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-452_h10

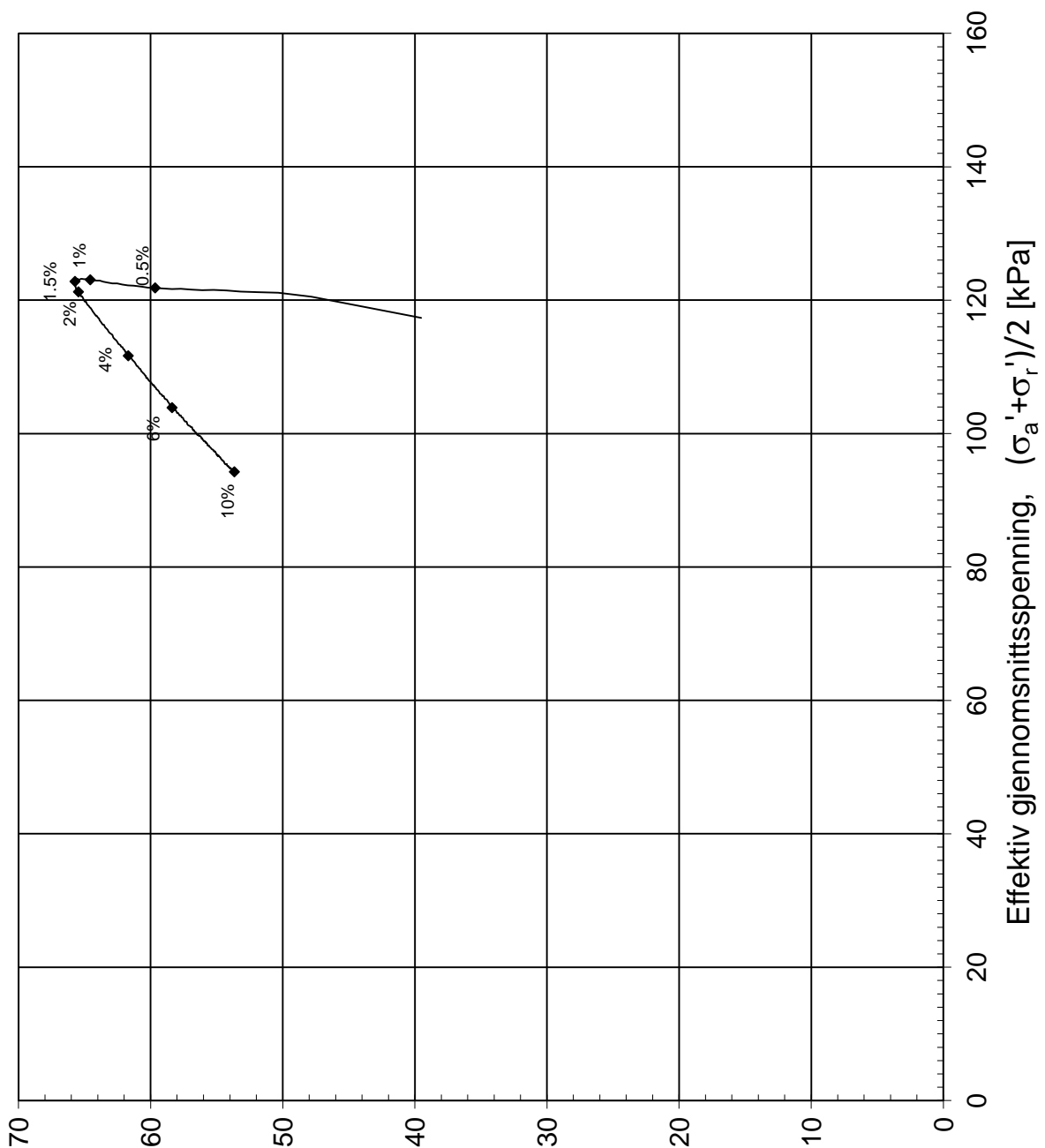
**Multi
consult**

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	156,86	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	77,80	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,69	$\Delta e/e_0$ (-): 0,07
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	28,60	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,04

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

Tegningens filnavn:

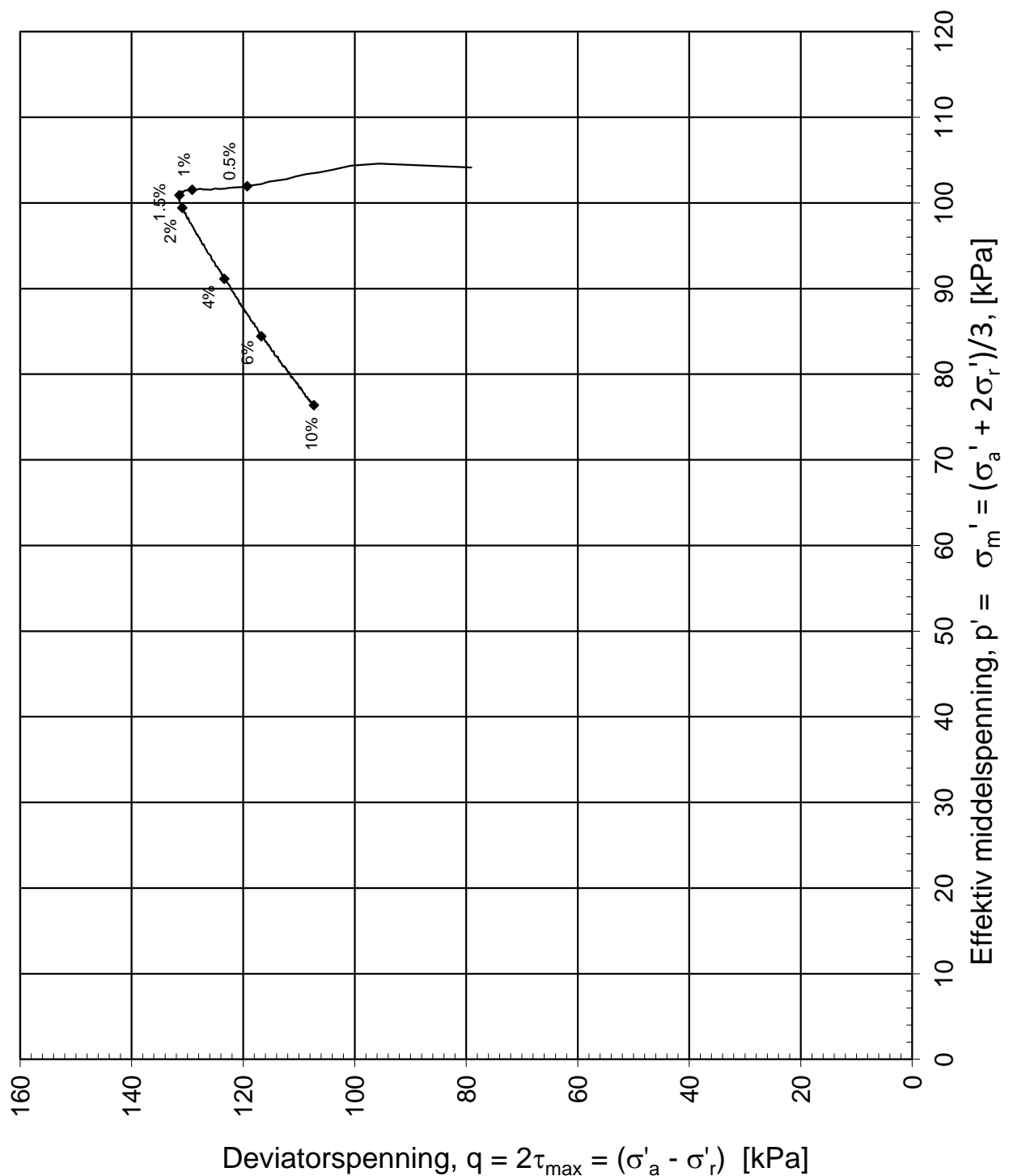
10228404-RIG-TEG-452_h10

Multi
consult

MULTICONSULT
NORGE AS
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato: 04.11.2021	Dybde, z (m): 8,40	Borpunkt nr.: 10
Forsøk nr.: 3	Tegnet/kontrollert lab: MARTM	Kontrollert: JRS
Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-452.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: SR
Programrevisjon: 15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	156,86	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	77,80	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,69	$\Delta e/e_0$ (-): 0,07
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	28,60	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,04

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10228404-RIG-TEG-452_h10



**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
04.11.2021

Dybde, z (m):
8,40

Borpunkt nr.:
10

Forsøk nr.:
3

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

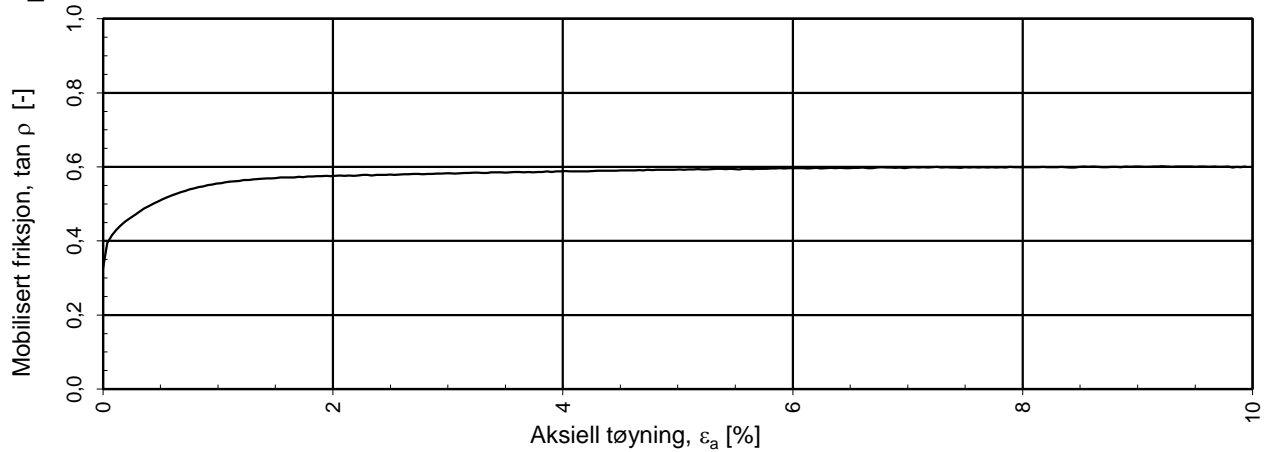
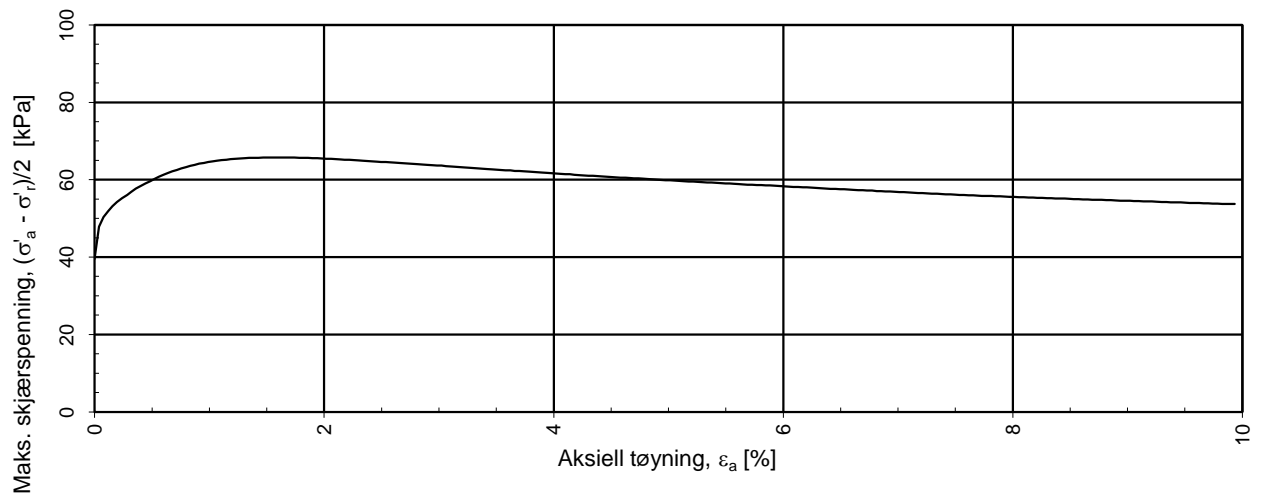
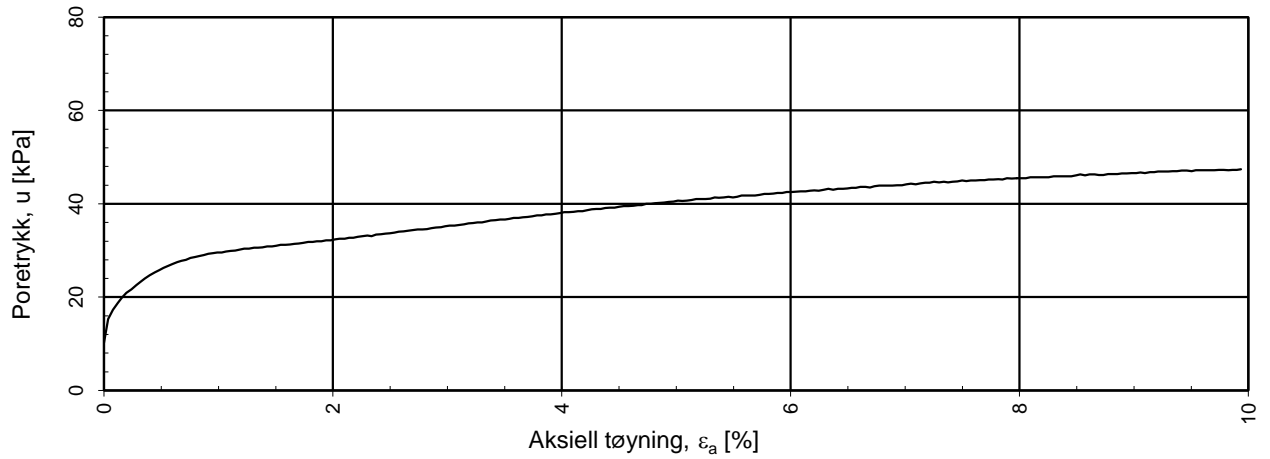
Godkjent:
SR

Oppdrag nr.:
10228404

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.3

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
15.12.2014



$a = 10$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-452_h10

Multi
consult

MULTICONSULT
NORGE AS

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

04.11.2021

Dybde, z (m):

8,40

Borpunkt nr.:

10

Forsøk nr.:

3

Tegnet/kontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

SR

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

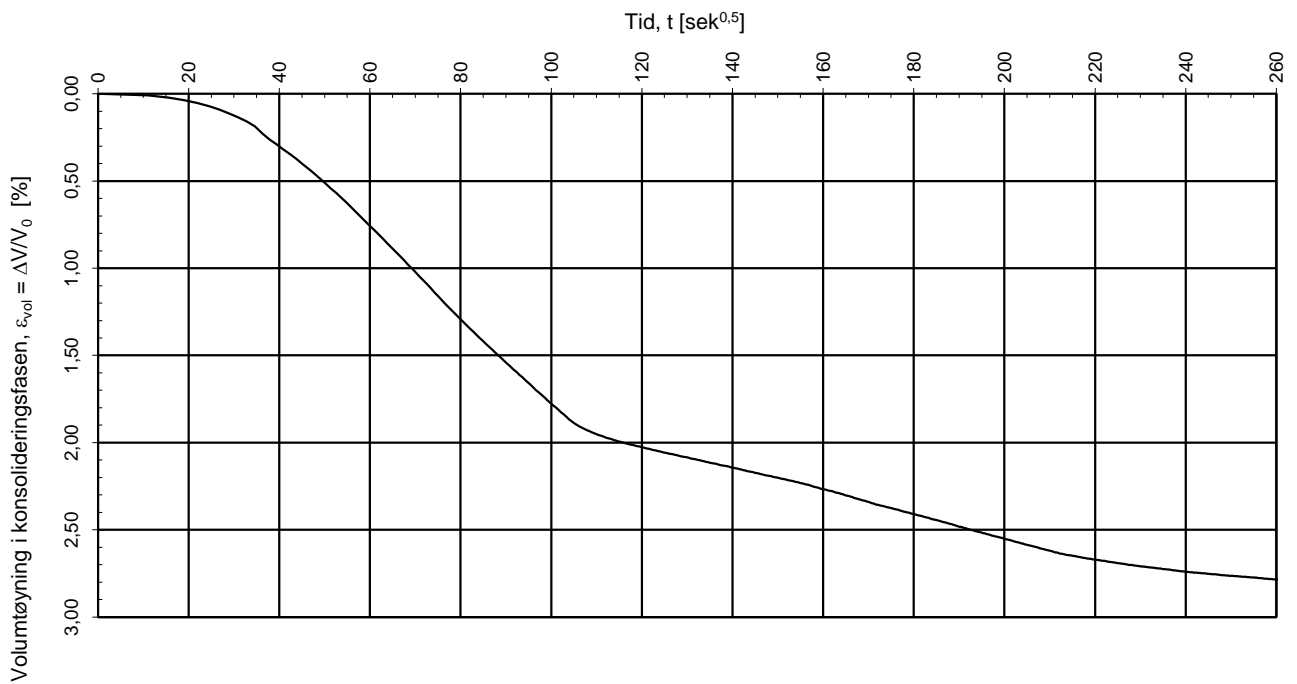
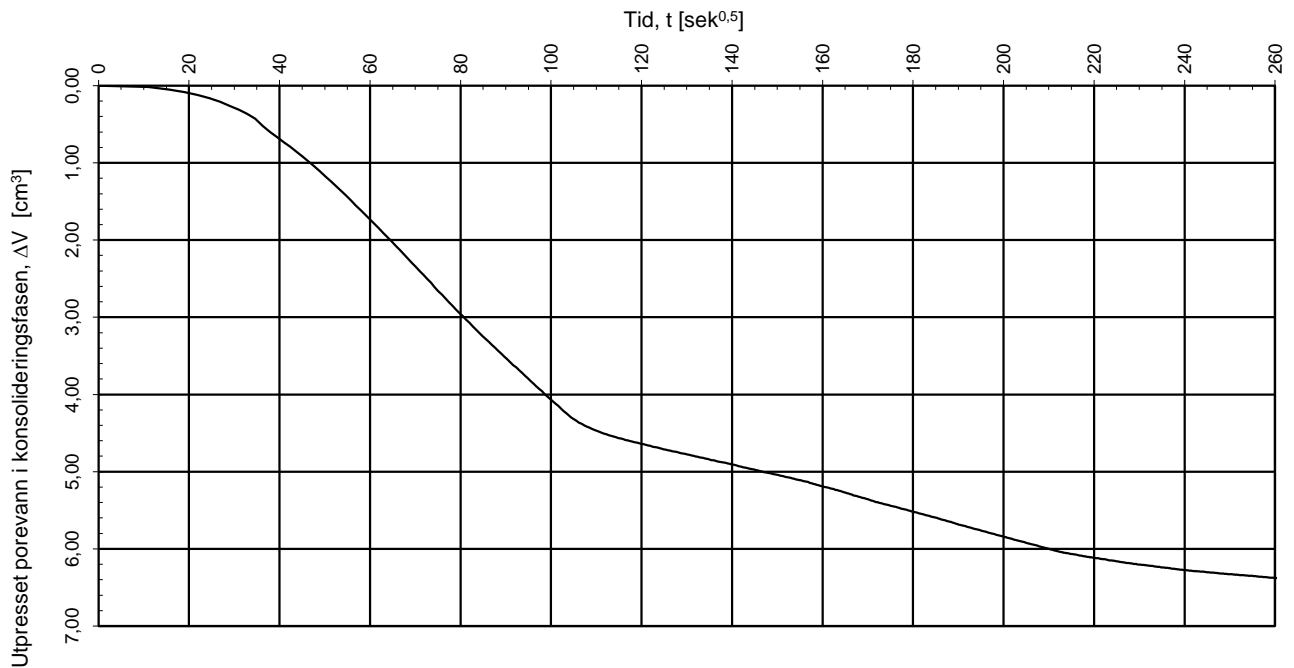
RIG-TEG-452.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	156,86	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	77,80	$\Delta e/e_0$ (-): 0,07
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,69	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	28,60	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,04

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
04.11.2021

Forsøk nr.:
3

Oppdrag nr.:
10228404

Dybde, z (m):
8,40

Tegnetkontrollert lab:
MARTM

Tegning nr.:
RIG-TEG-452.5

Borpunkt nr.:
10

Kontrollert:
JRS

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-452_h10

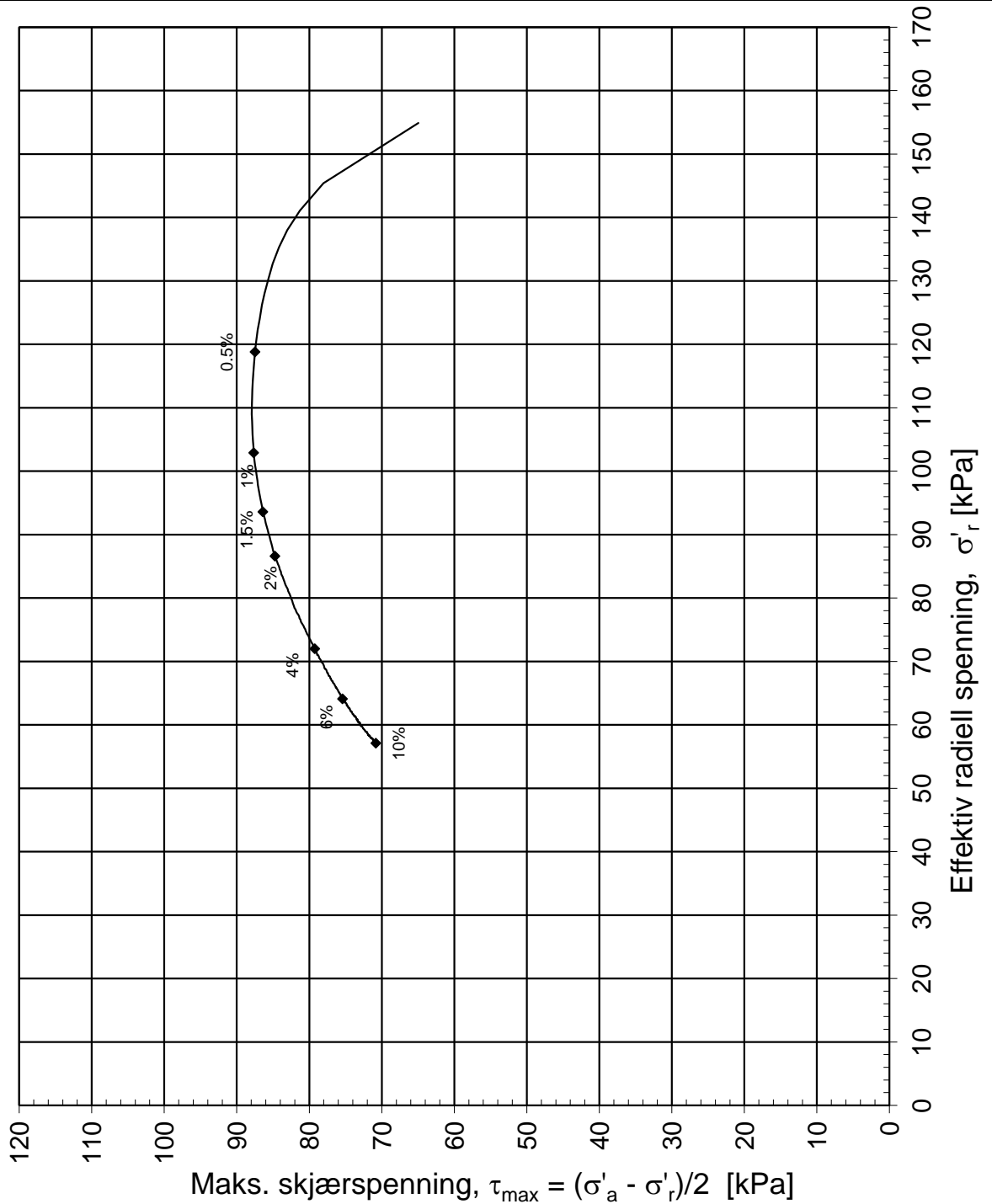
**Multi
consult**

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	284,81	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	154,90	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	4,03	$\Delta e/e_0$ (-): 0,10
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	27,90	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,03

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

**MULTICONSULT
NORGE AS**
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:
08.11.2021

Dybde, z (m):
16,60

Borpunkt nr.:
10

Forsøk nr.:
4

Tegnet/kontrollert lab:
MARTM

Kontrollert:
JRS

Oppdrag nr.:
10228404

Tegning nr.:
RIG-TEG-453.1

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-453_h10

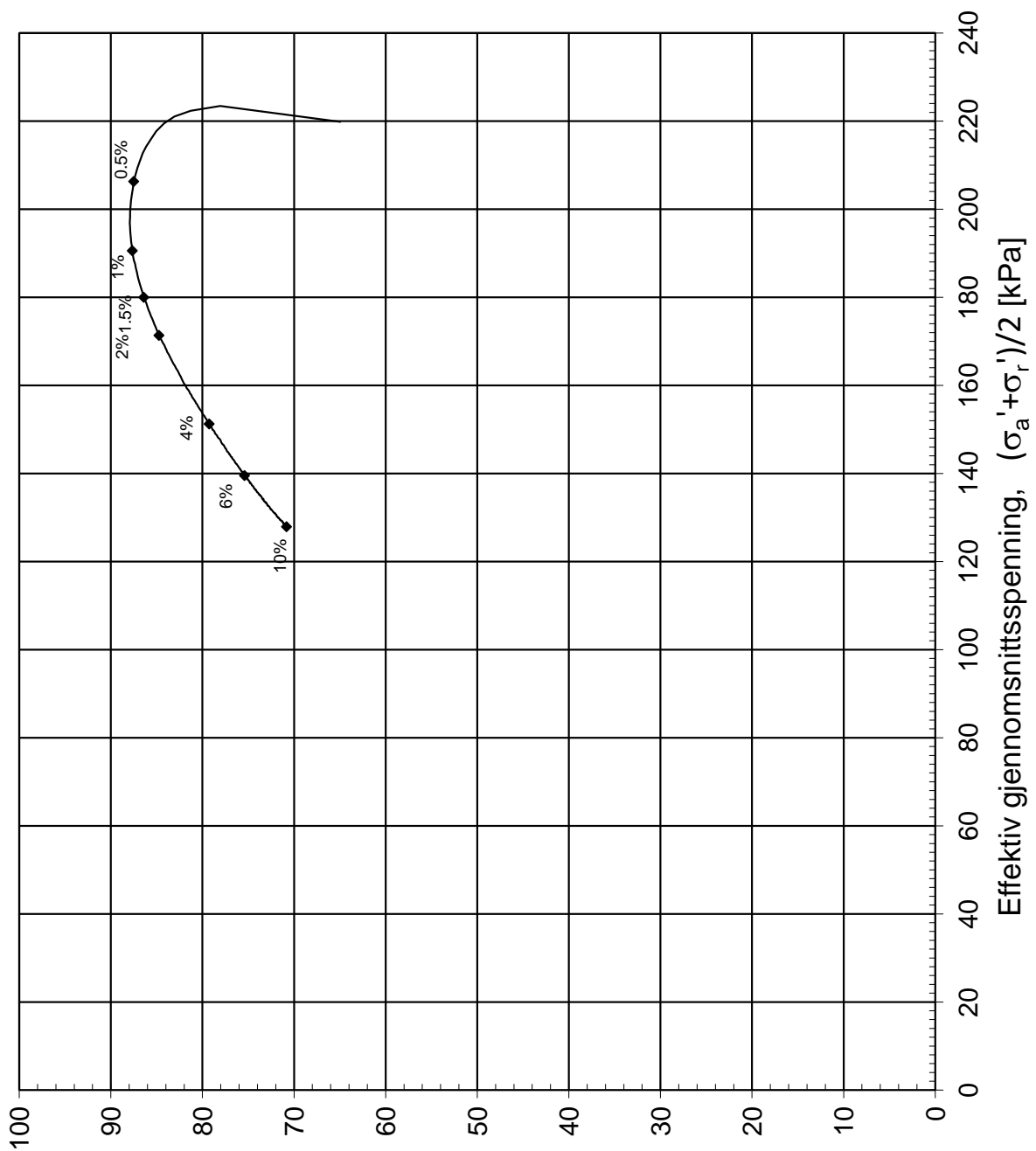
**Multi
consult**

Godkjent:

SR

Programrevisjon:

15.12.2014



Maks. skjærspenning, $\tau_{max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	284,81	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	154,90	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	4,03	$\Delta e/e_0$ (-): 0,10
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	27,90	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,03

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

Tegningens filnavn:

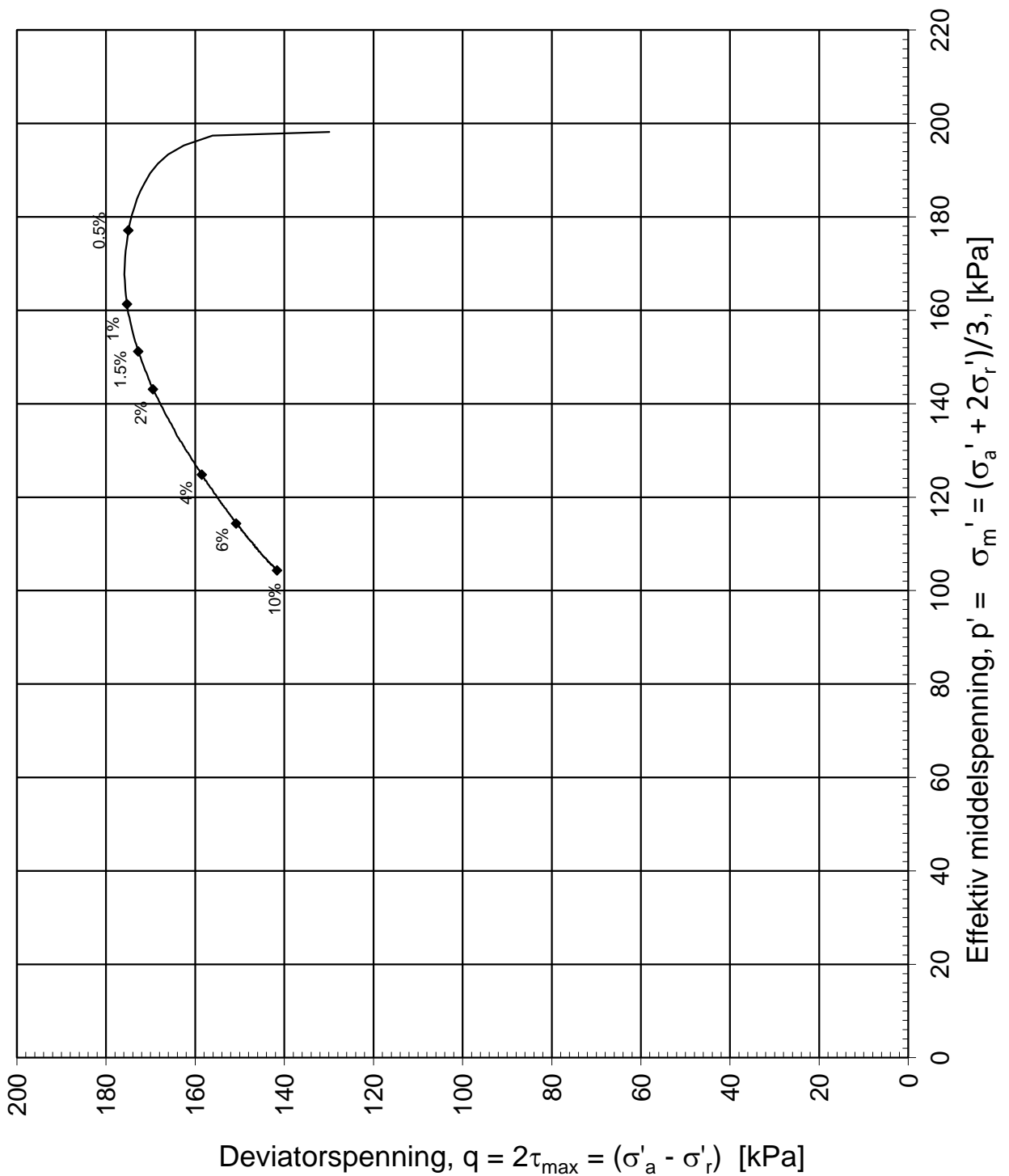
10228404-RIG-TEG-453_h10

Multi
consult

MULTICONSULT
NORGE AS
Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato: 08.11.2021	Dybde, z (m): 16,60	Borpunkt nr.: 10
Forsøk nr.: 4	Tegnet/kontrollert lab: MARTM	Kontrollert: JRS
Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-453.2	Prosedyre: CAUa

Godkjent: SR
Programrevisjon: 15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	284,81	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	154,90	
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	4,03	$\Delta e/e_0$ (-): 0,10
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	27,90	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,03

Forsvarsbygg

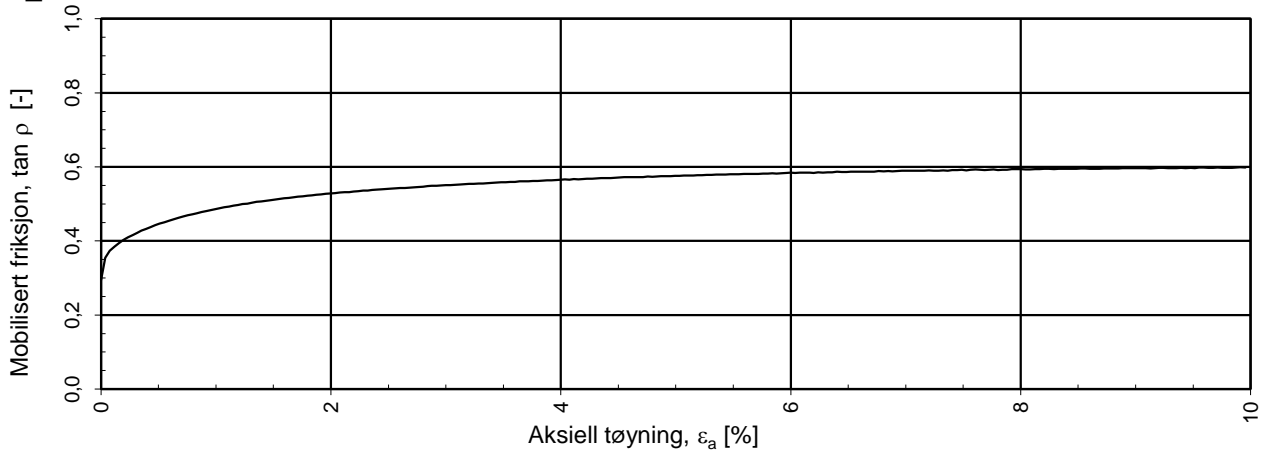
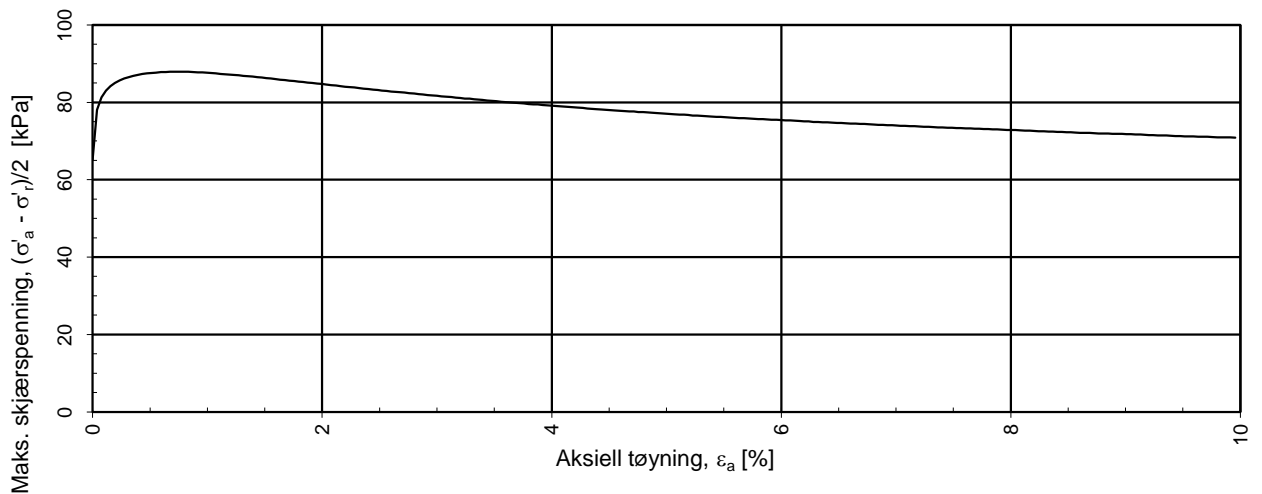
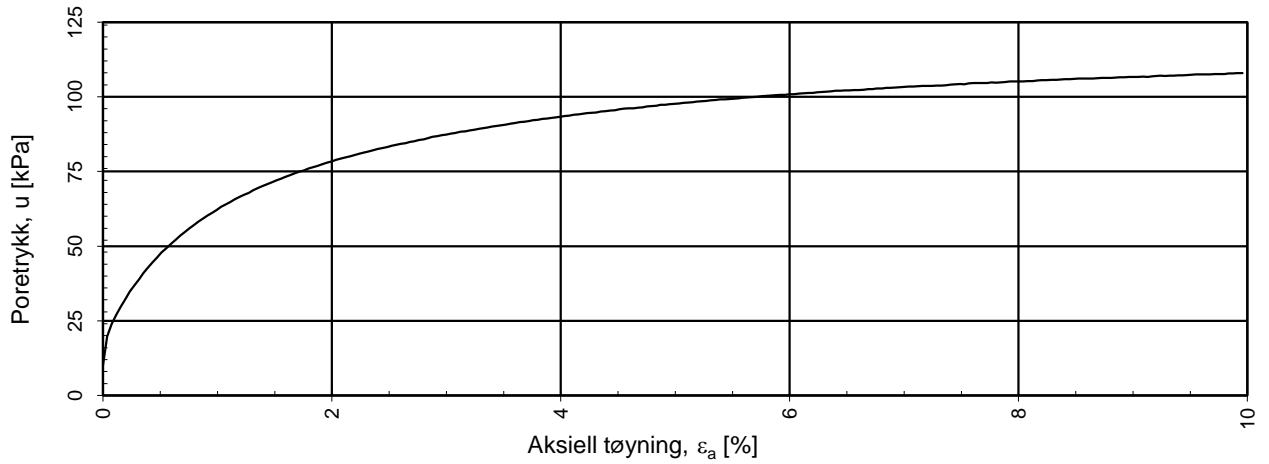
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

Tegningens filnavn:
10228404-RIG-TEG-453_h10



MULTICONSULT NORGE AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00	Forsøksdato: 08.11.2021	Dybde, z (m): 16,60	Borpunkt nr.: 10
	Forsøk nr.: 4	Tegnet/kontrollert lab: MARTM	Kontrollert: JRS
	Oppdrag nr.: 10228404	Tegning nr.: RIG-TEG-453.3	Prosedyre: CAUa
			Programrevisjon: 15.12.2014



a = 10 kPa benyttet for tolkning av tan ρ

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-453_h10

Multi
consult

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

08.11.2021

Dybde, z (m):

16,60

Borpunkt nr.:

10

Forsøk nr.:

4

Tegnet/kontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Godkjent:

SR

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

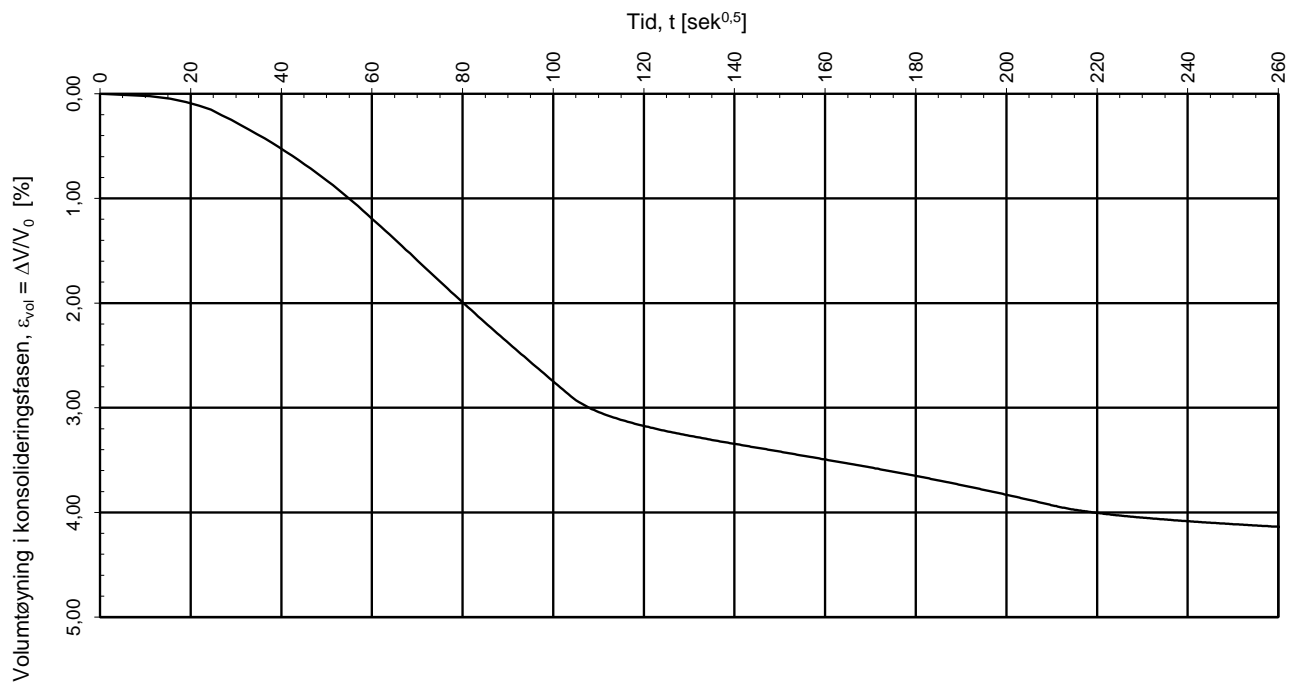
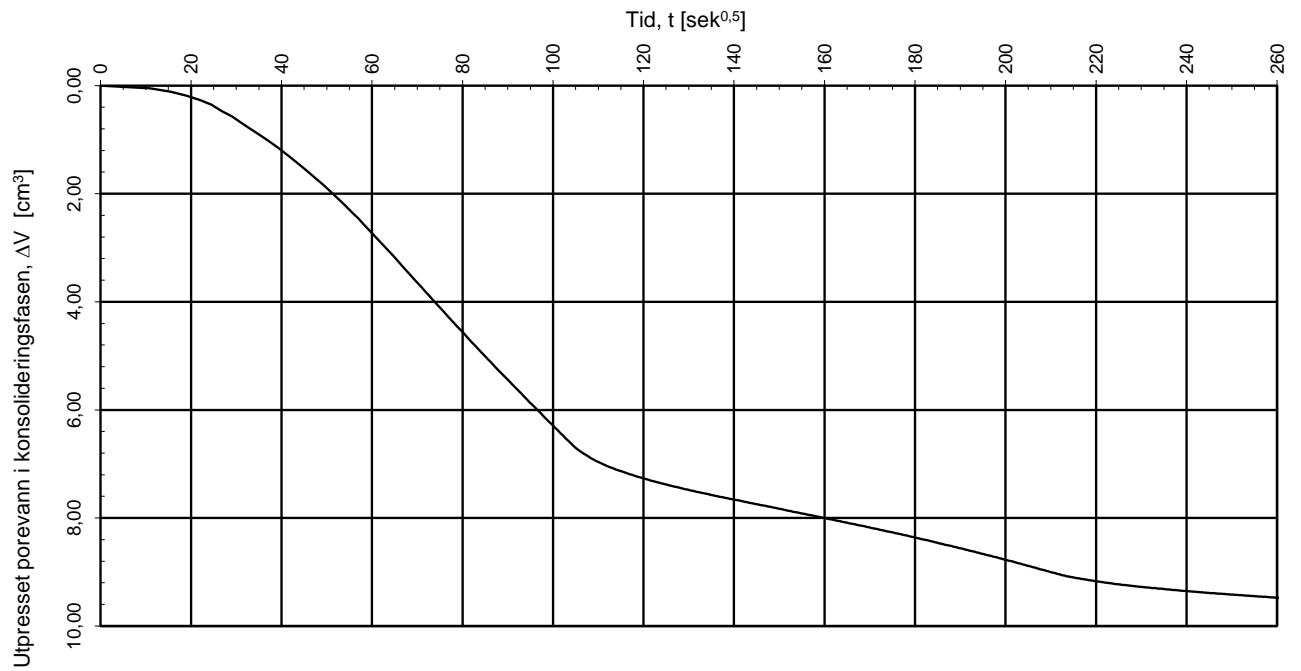
RIG-TEG-453.4

Prosedyre:

CAUa

Programrevisjon:

15.12.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	284,81	
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	154,90	$\Delta e/e_0$ (-): 0,10
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	4,03	
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-):	0,96
Vanninnhold w_i (%):	27,90	Densitet ρ_i (g/cm ³):	2,03

Forsvarsbygg

2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

**MULTICONSULT
NORGE AS**

Kvaløyveien 156,
9013 TROMSØ
Tlf.: 77 62 26 00

Forsøksdato:

08.11.2021

Dybde, z (m):

16,60

Borpunkt nr.:

10

Forsøk nr.:

4

Tegnetkontrollert lab:

MARTM

Kontrollert:

JRS

Oppdrag nr.:

10228404

Tegning nr.:

RIG-TEG-453.5

Prosedyre:

CAUa

Tegningens filnavn:

10228404-RIG-TEG-453_h10

**Multi
consult**

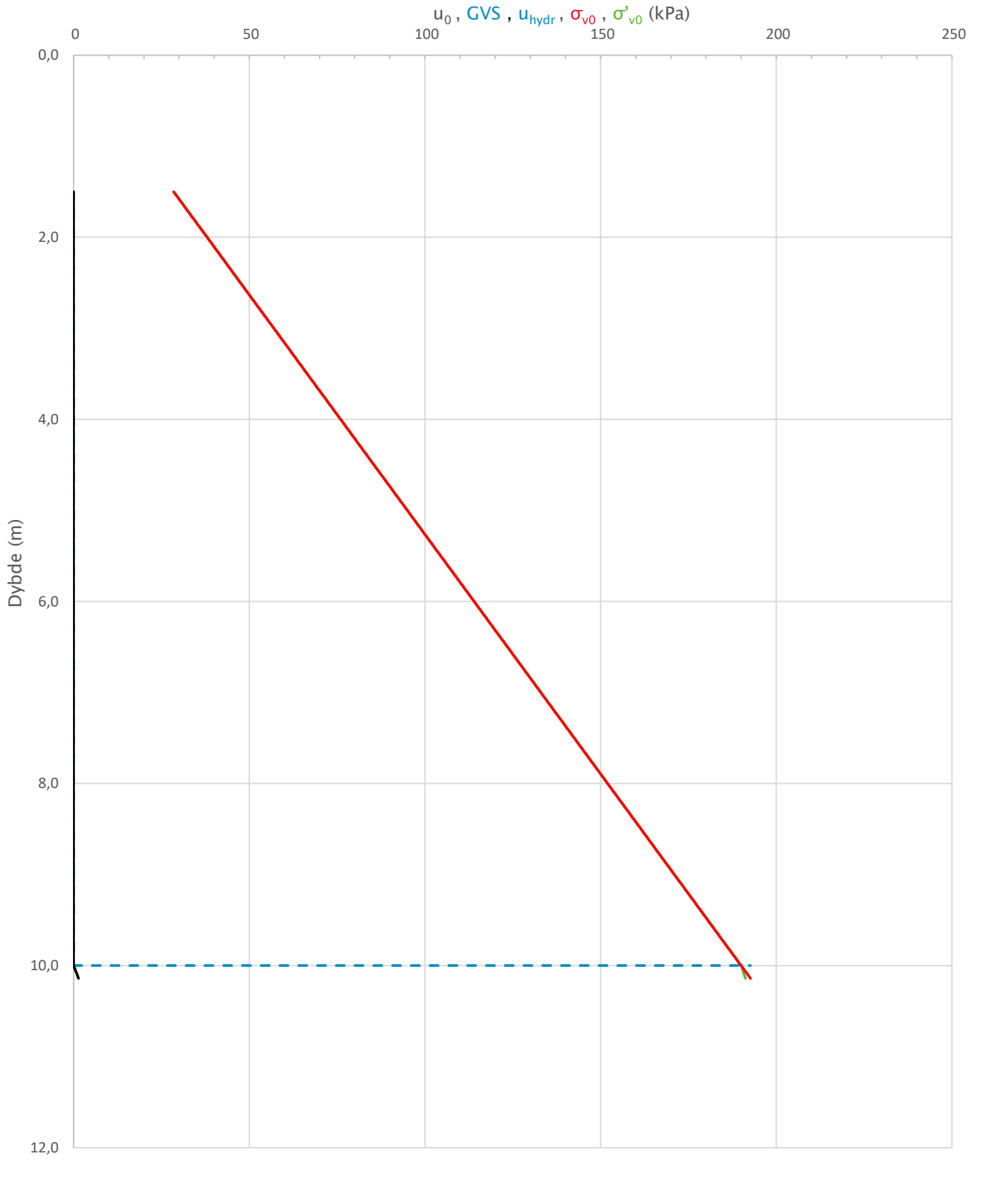
Godkjent:

SR

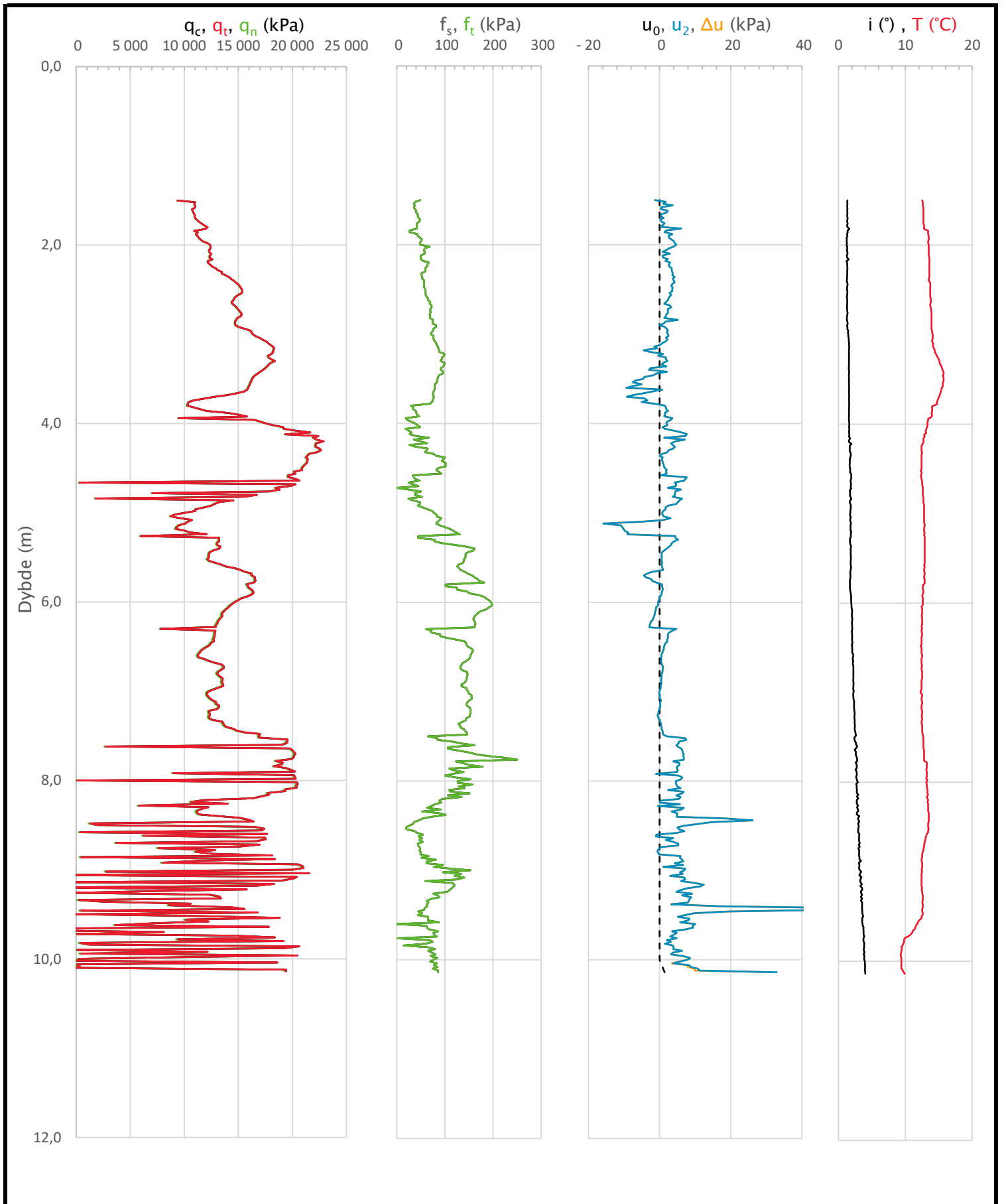
Programrevisjon:

15.12.2014

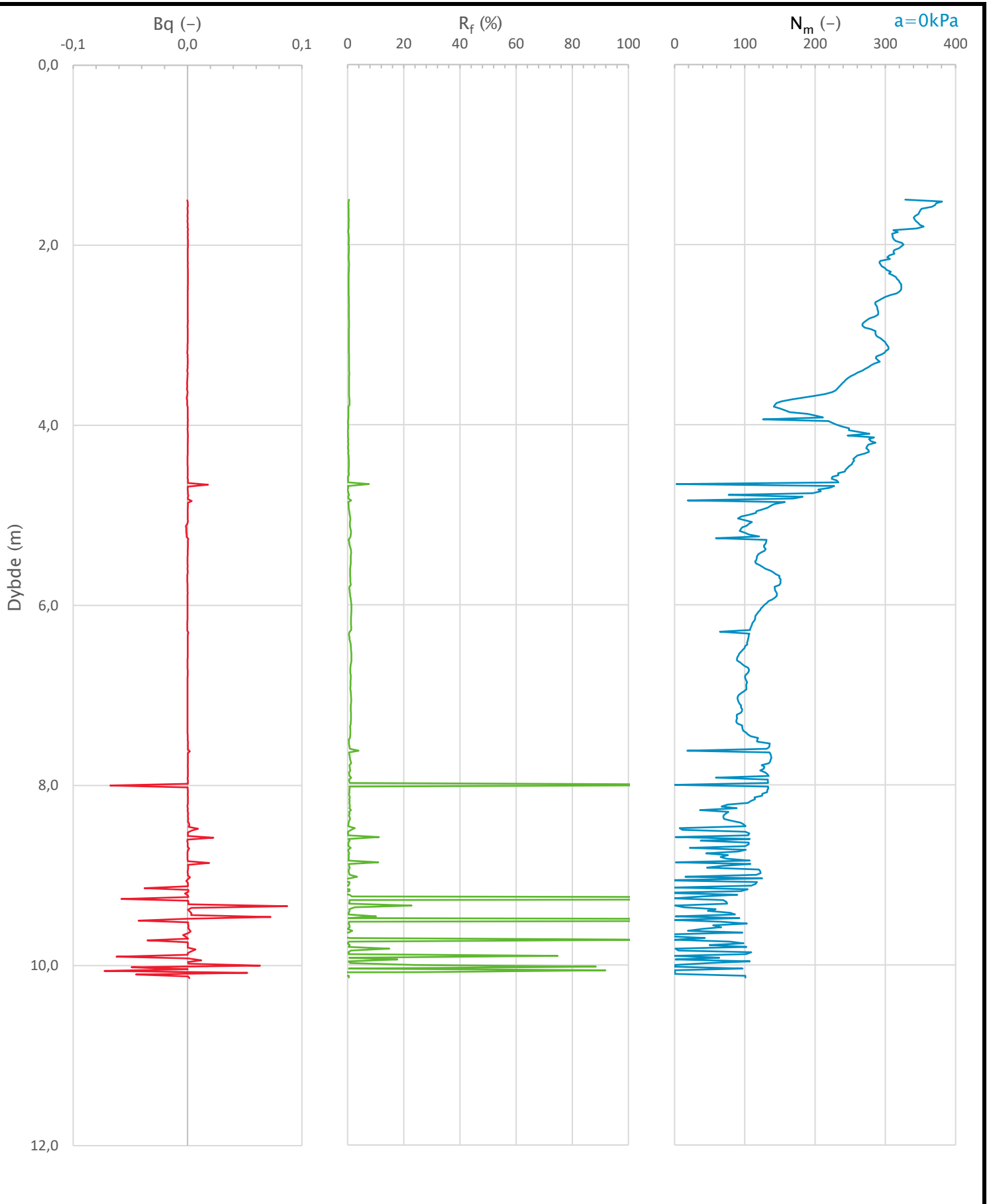
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder	Trond-Inge		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)	6,4		
Kalibreringsdato	09.04.2020		Maks helning (°)	4,0		
Dato sondering	21-09-22		Maks avstand målinger (m)	0,02		
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1340		3865		4181	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5694		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8470		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,656		0,404		1,313	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7069,6		121,0		220,3	
Registrert etter sondering (kPa)	-17,6		-0,5		-1,7	
Avvik under sondering (kPa)	17,6		0,5		1,7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,2		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	22902,3		250,8		48,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	20,4	0,1	0,6	0,2	1,9	4,0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +39,62
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune						1
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	SR		JRS		SR	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		21-09-22		Rev. dato		
					RIG-TEG	500.1



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +39,62
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				1	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-22	Rev. dato	500.2	

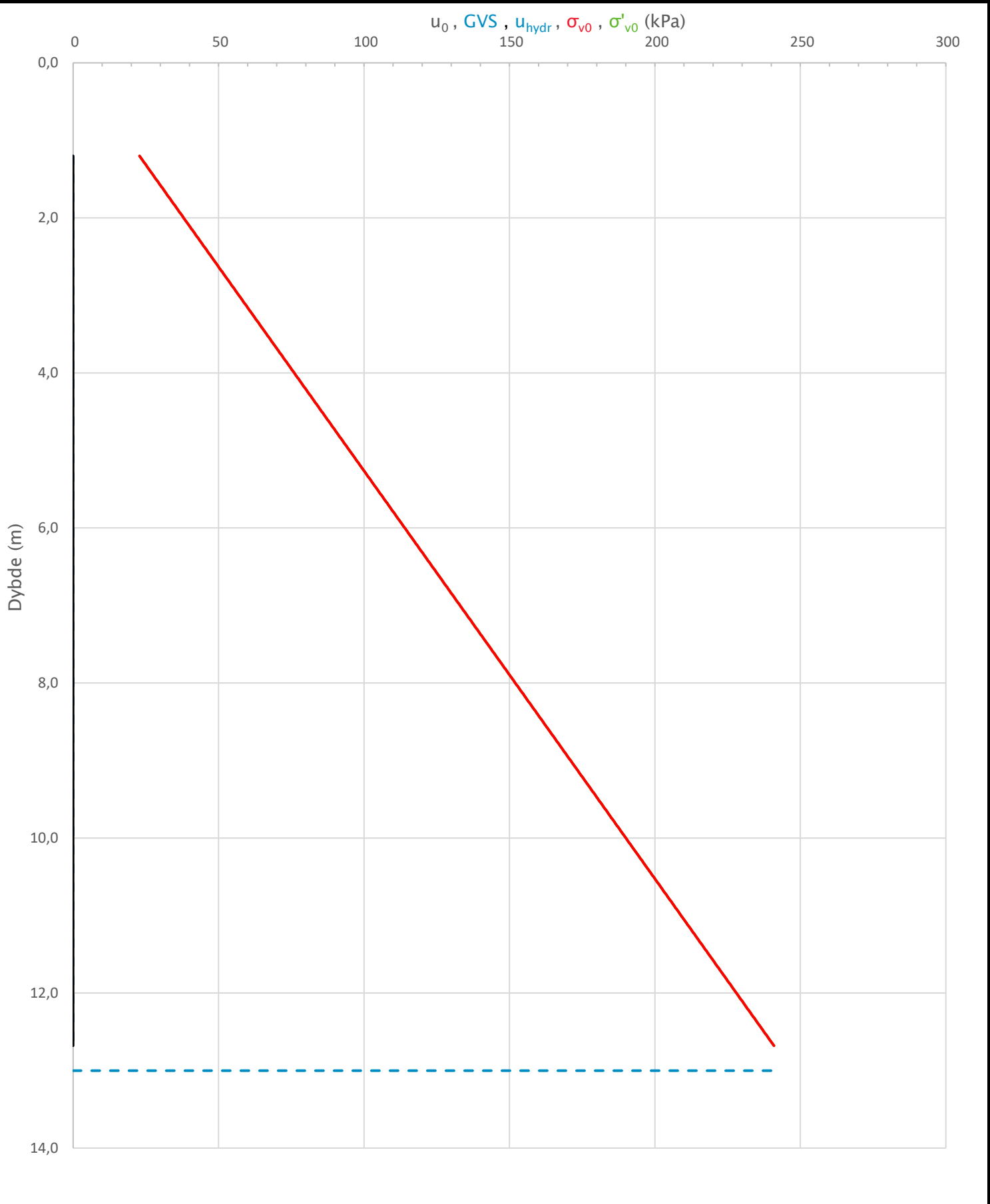


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +39,62
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				1	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-22	Rev. dato	500.3	

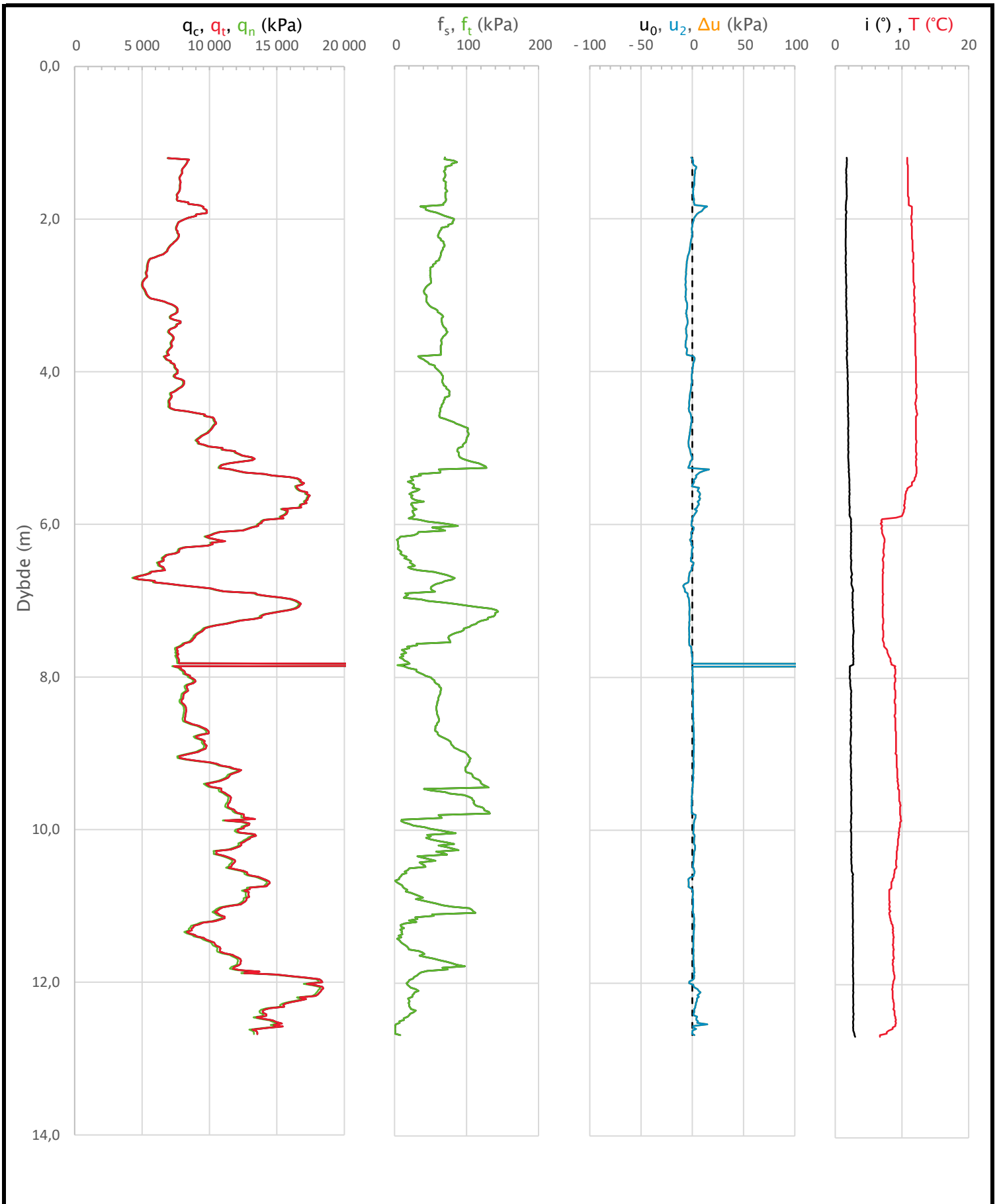


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +39,62
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				1	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-22	Rev. dato	500.4	

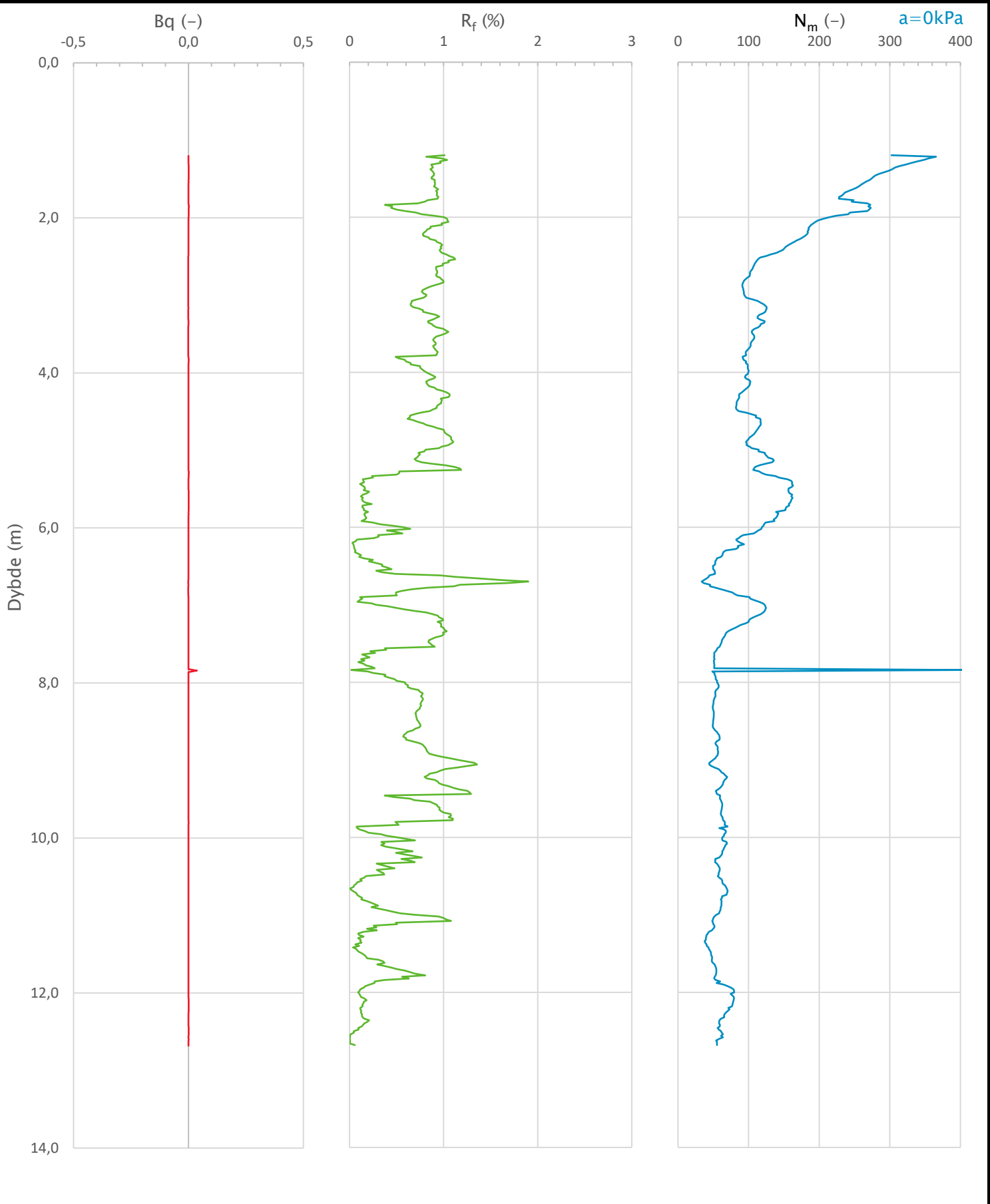
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder	Trond-Inge		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)	5,6		
Kalibreringsdato	09.04.2020		Maks helning (°)	3,0		
Dato sondering	21-09-21		Maks avstand målinger (m)	0,02		
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1340		3865		4181	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5694		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8470		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,656		0,404		1,313	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7102,6		120,6		219,6	
Registrert etter sondering (kPa)	-22,7		-0,5		0,1	
Avvik under sondering (kPa)	22,7		0,5		0,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,9		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	60042,9		143,8		2212,5	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	25,2	0,0	0,6	0,4	0,3	0,0
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
Ikke OK	OK		Ikke OK		OK	
Temperatur						
OK						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228404		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv			Borhull		Kote +35,09	
					2	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	SR		JRS		SR	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		21-09-21		Rev. dato		
						1
						RIG-TEG
						501.1



Prosjekt			Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +35,09
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv					2	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
Multiconsult		21-09-21	Rev. dato		501.2	

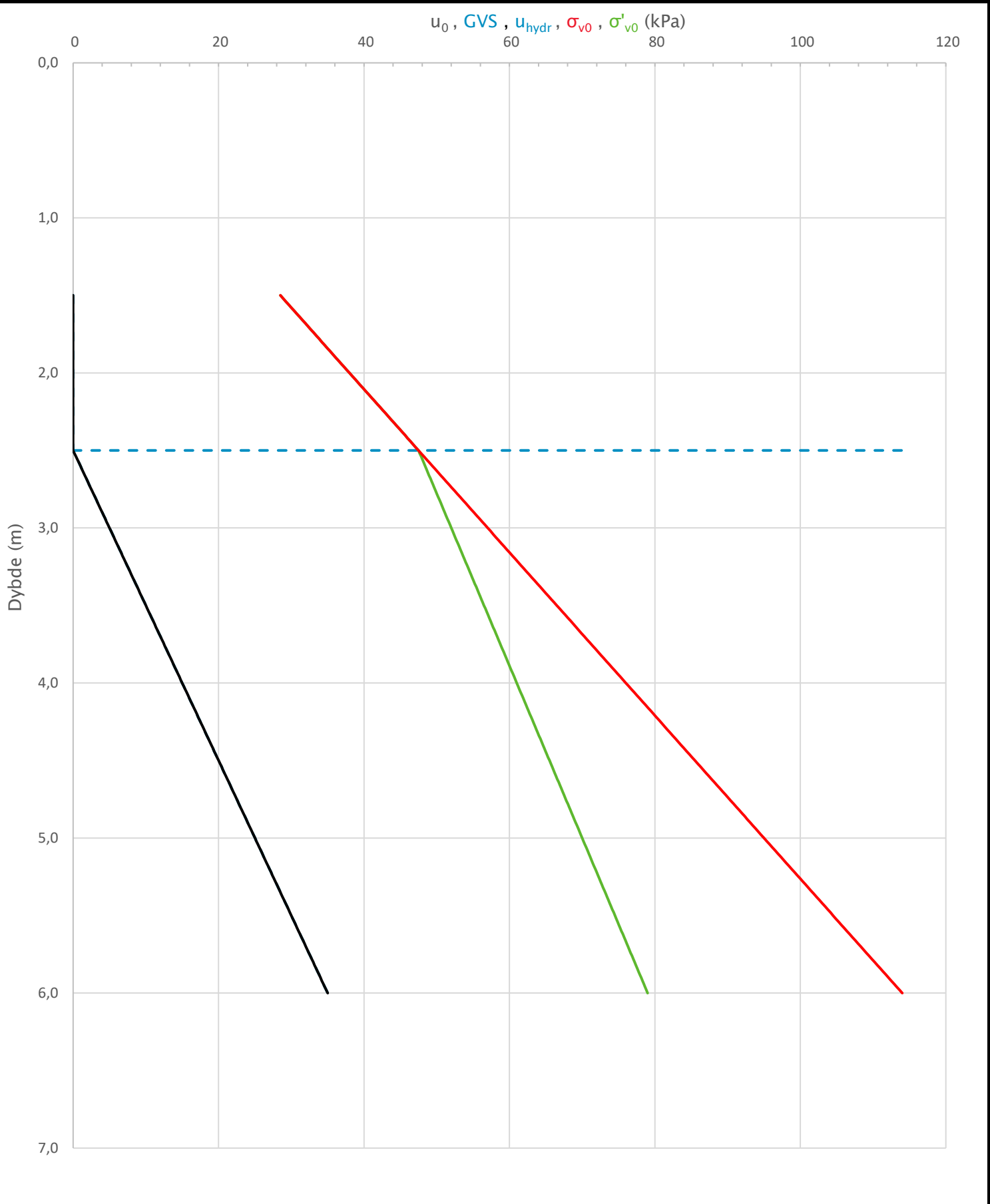


Prosjekt 2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull 2	Kote +35,09
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 4639	
Multiconsult	Tegnet SR	Kontrollert JRS	Godkjent SR	Anvend.klasse 1	
	Utførende Multiconsult	Dato sondering 21-09-21	Revisjon Rev. dato	RIG-TEG 501.3	

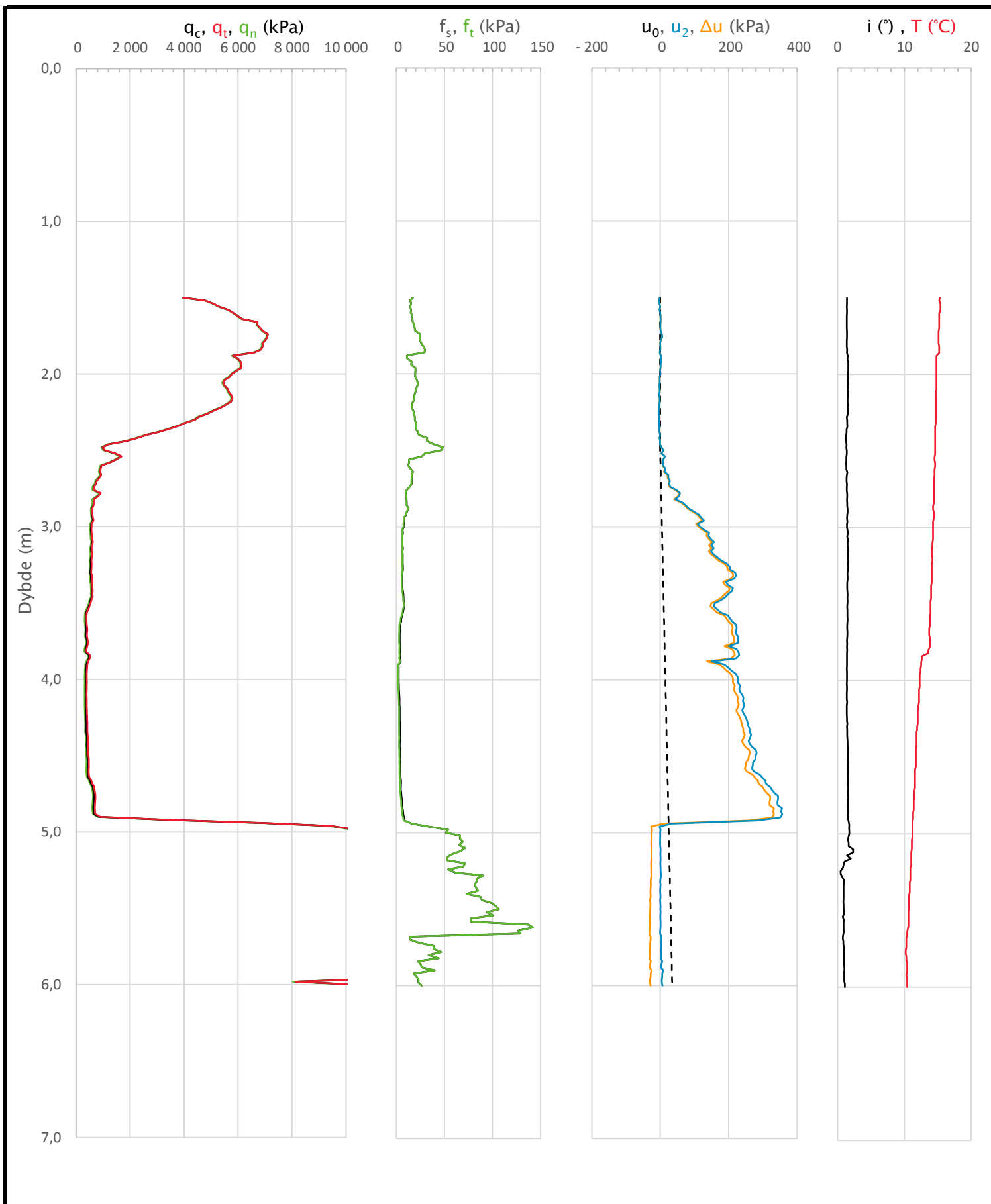


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +35,09
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv				2	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-21	Rev. dato	501.4	

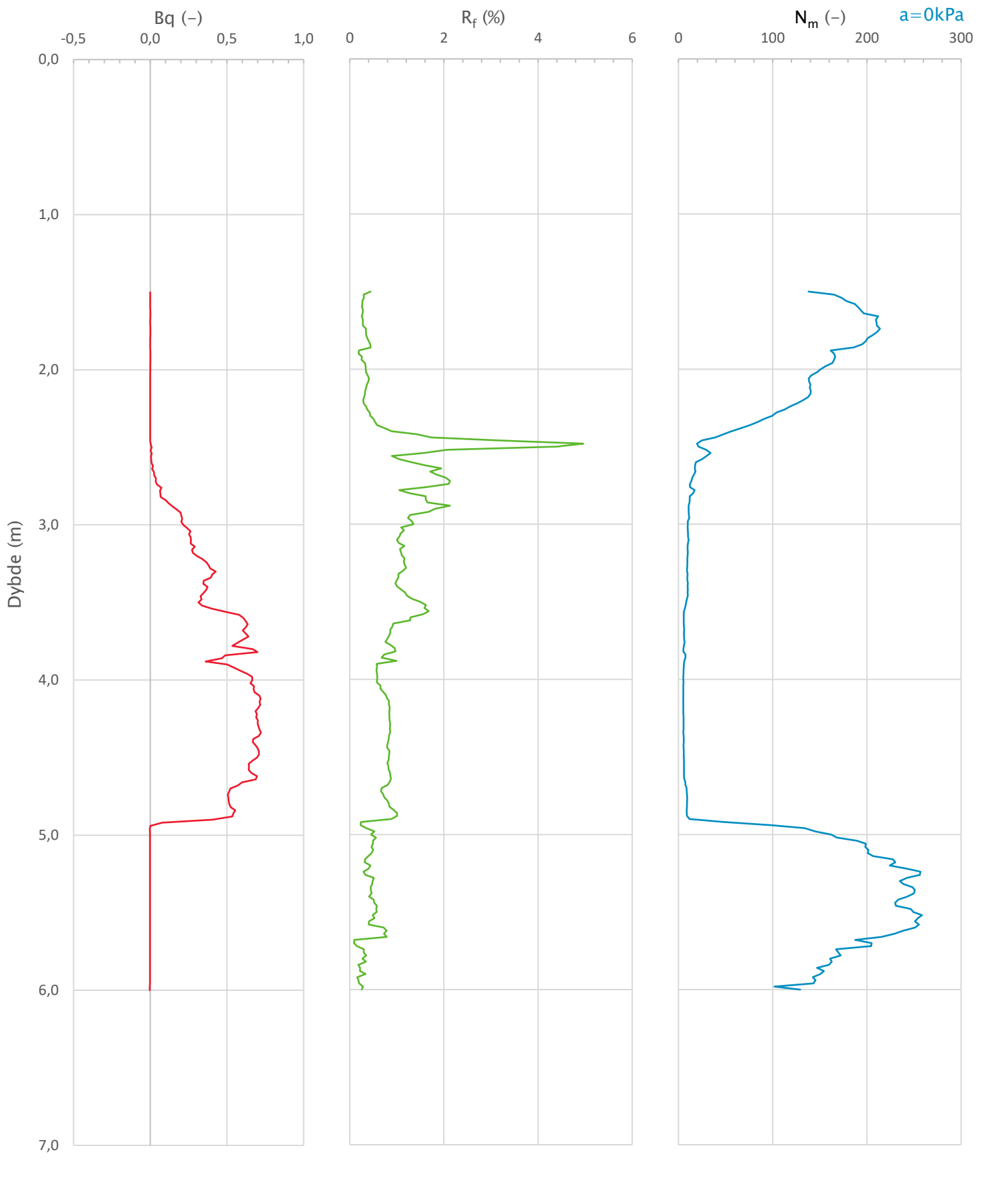
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,2	
Kalibreringsdato	09.04.2020		Maks helning (°)		2,3	
Dato sondering	21-09-20		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1340		3865		4181	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5694		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8470		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,656		0,404		1,313	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7058,2		121,0		219,2	
Registrert etter sondering (kPa)	4,0		-0,2		4,9	
Avvik under sondering (kPa)	4,0		0,2		4,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,8		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	19417,6		142,2		356,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	6,3	0,0	0,3	0,2	5,1	1,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune					Borhull Kote +47,42 3	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	SR	JRS	SR	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato	502.1		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +47,42
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				3	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato	502.2	

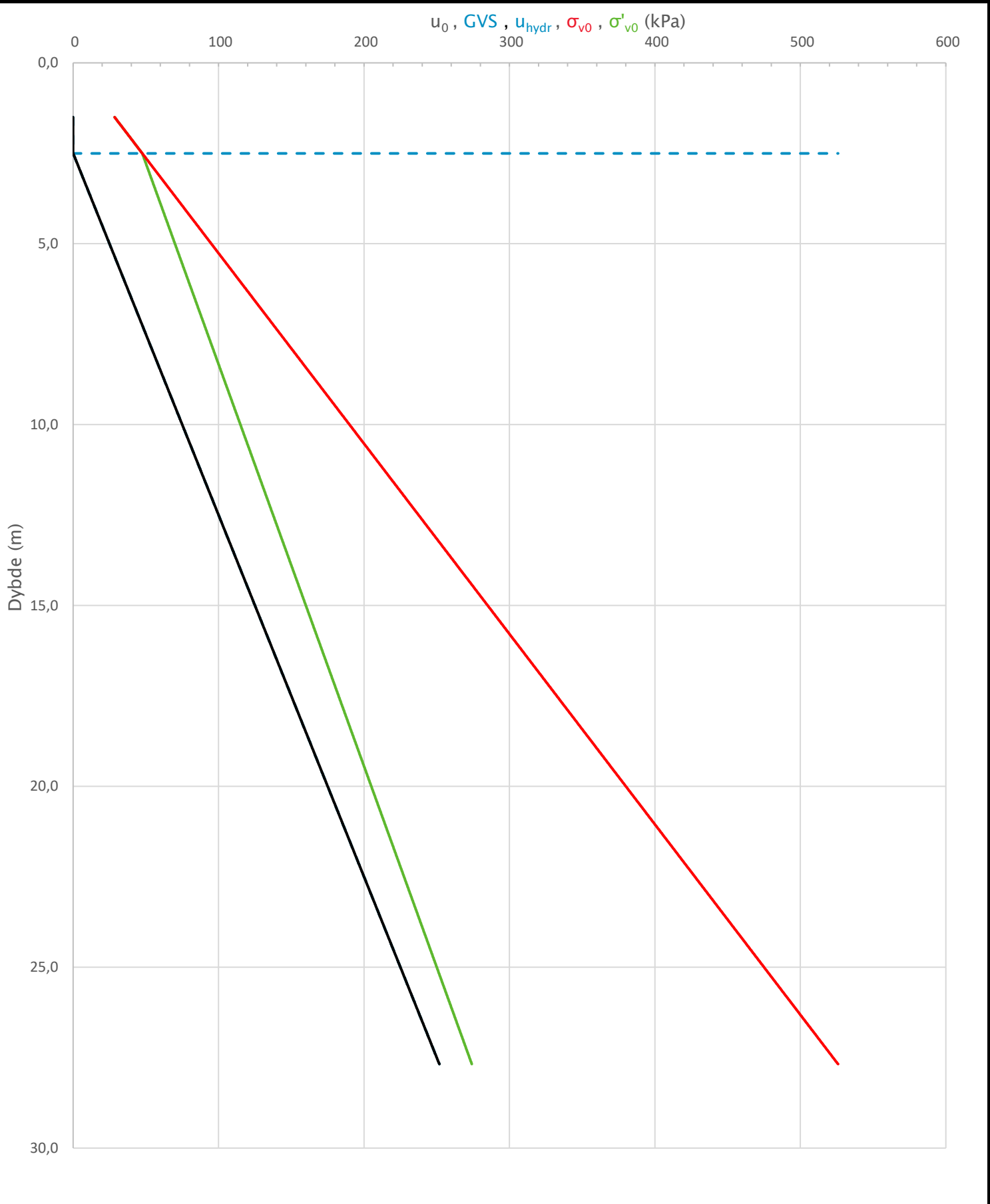


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +47,42
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				3	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato	502.3	

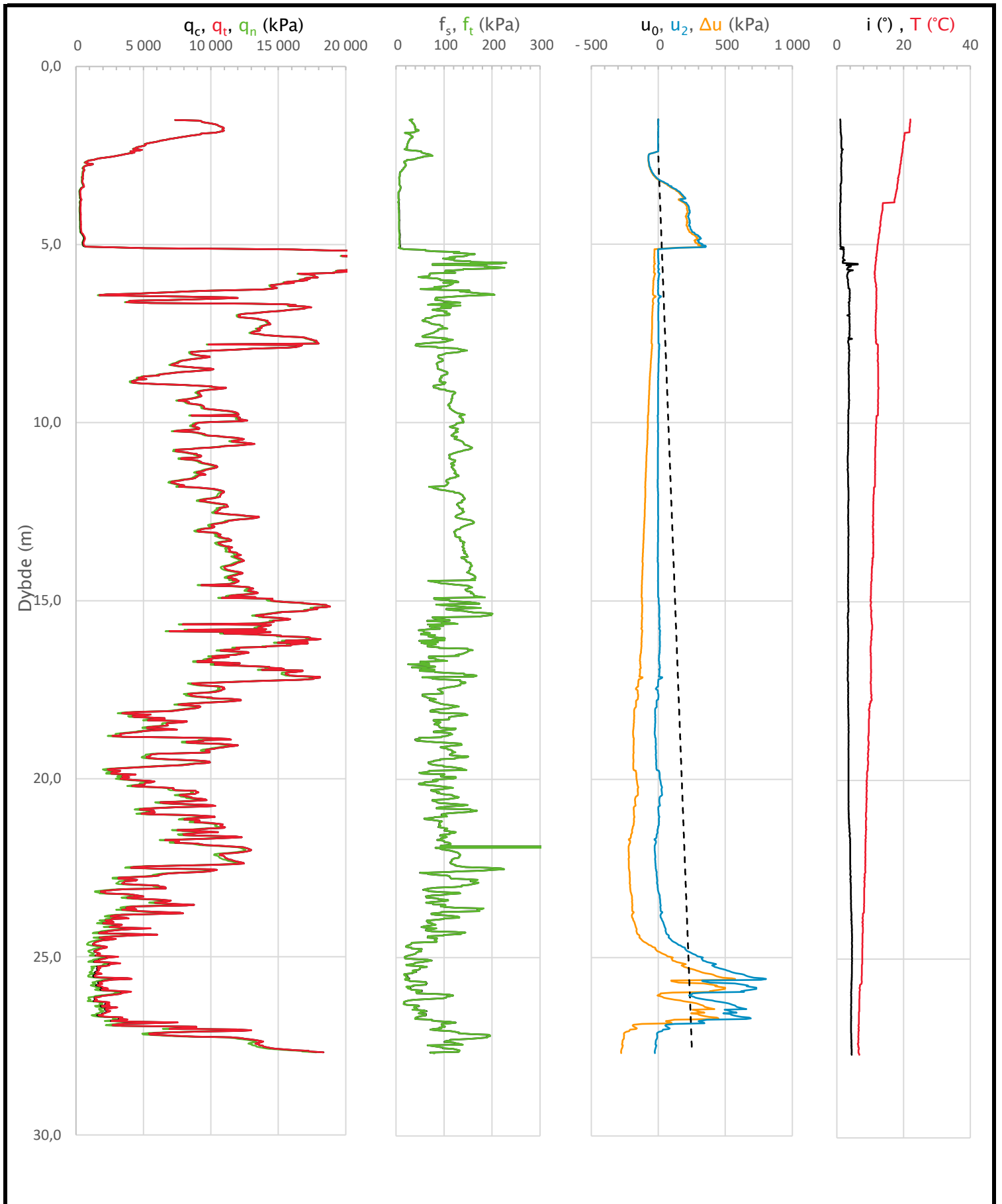


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +47,42
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				3	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato	502.4	

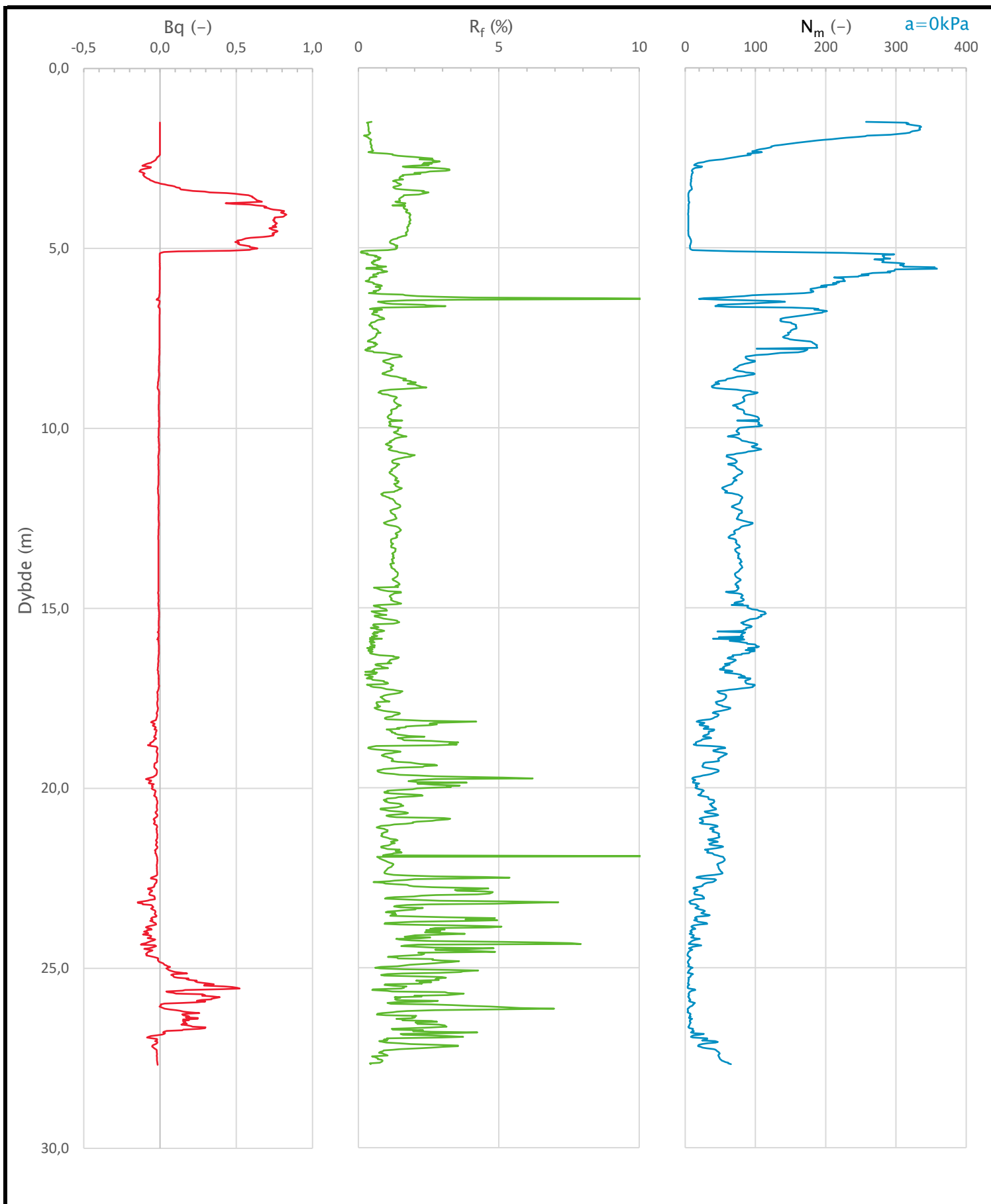
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		15,7	
Kalibreringsdato	09.04.2020		Maks helning (°)		6,3	
Dato sondering	21-09-22		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1340		3865		4181	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5694		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8470		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,656		0,404		1,313	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7077,0		120,5		223,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-1,1		-0,2		0,8	
Avvik under sondering (kPa)	1,1		0,2		0,8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5,4		0,2		0,5	
Maksverdi under sondering (kPa)	27064,8		1475,7		805,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7,0	0,0	0,4	0,0	1,3	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	
OK	Ikke OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +47,42	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune					3,1	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet SR		Kontrollert JRS		Godkjent SR	
	Utførende Multiconsult		Dato sondering 21-09-22		Anvend.klasse 1	
			Revisjon		RIG-TEG	
			Rev. dato		503.1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +47,42
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				3,1	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-22	Rev. dato	503.2	

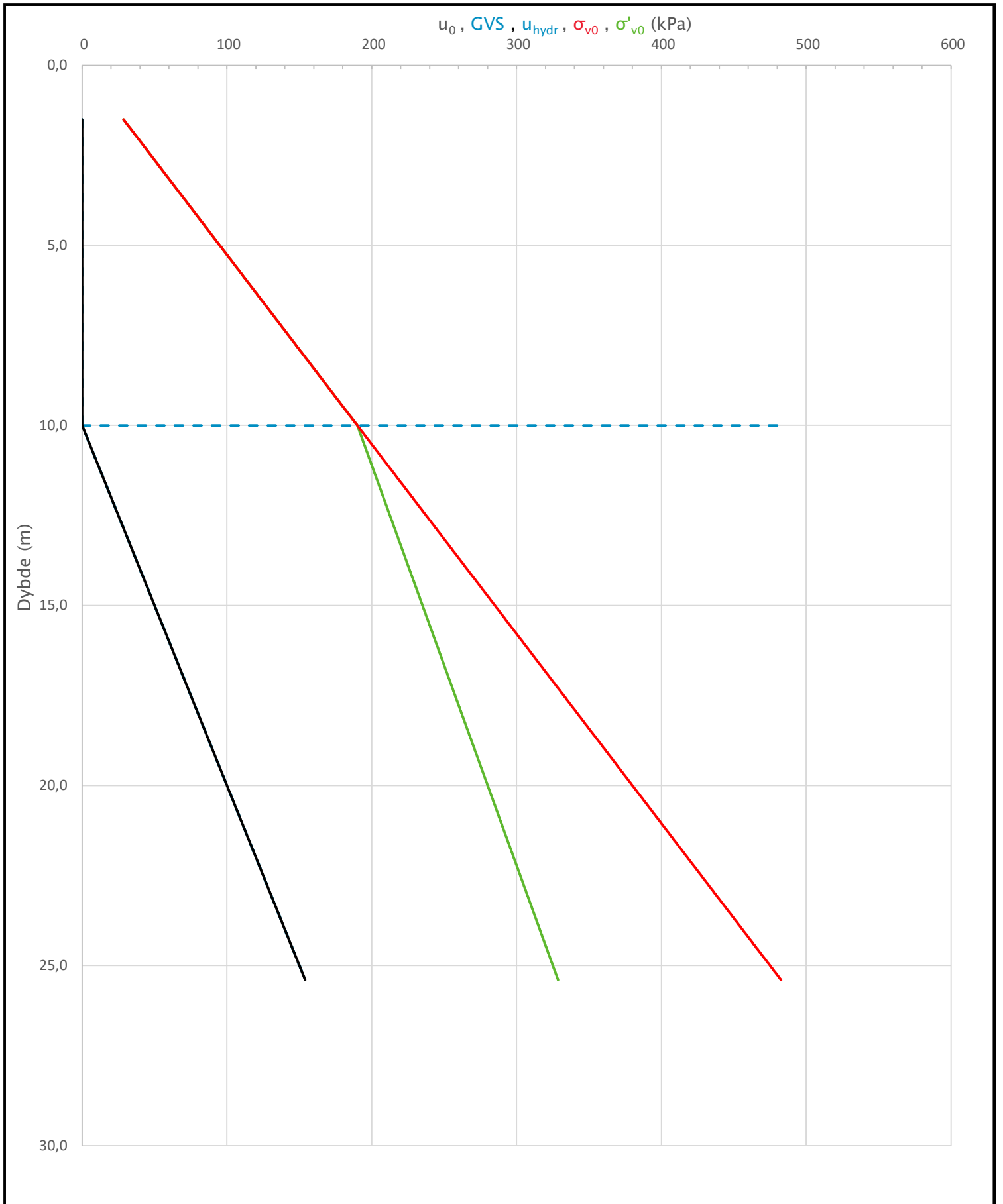


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +47,42
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Måselv komm				3,1	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-22	Rev. dato	503.3	

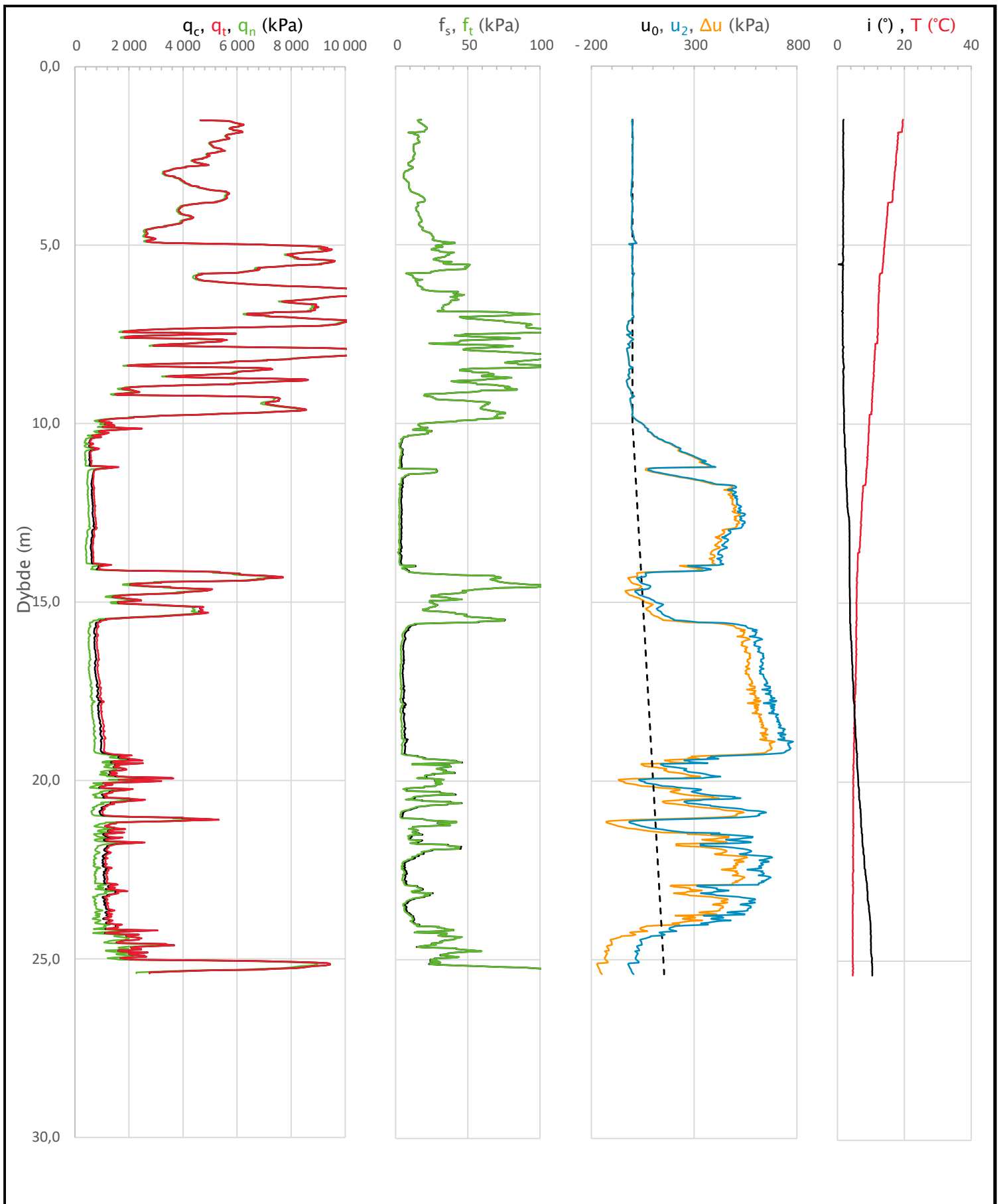


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +47,42
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Måselv komm				3,1	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-22	Rev. dato	503.4	

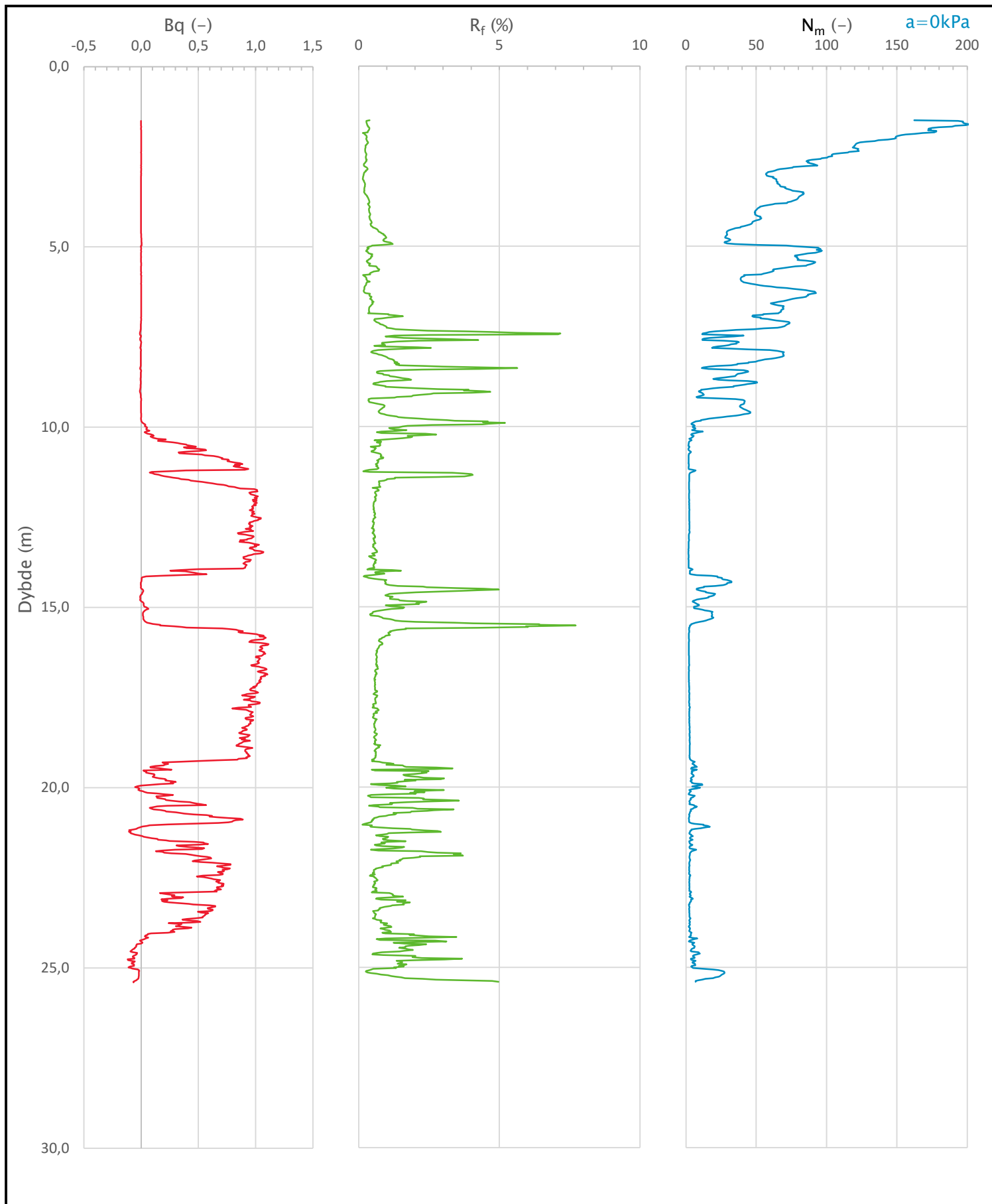
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		15,1	
Kalibreringsdato	09.04.2020		Maks helning (°)		10,4	
Dato sondering	21-09-20		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1340		3865		4181	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5694		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8470		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,656		0,404		1,313	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7102,6		120,6		218,6	
Registrert etter sondering (kPa)	-15,3		-0,7		1,5	
Avvik under sondering (kPa)	15,3		0,7		1,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5,2		0,2		0,5	
Maksverdi under sondering (kPa)	11183,7		137,1		782,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	21,0	0,2	0,9	0,6	2,0	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: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +48,67	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Måselv kommune					4	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	SR		JRS		SR	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG
Multiconsult		21-09-20		Rev. dato		
					1	
					504.1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +48,67
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				4	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato	504.2	

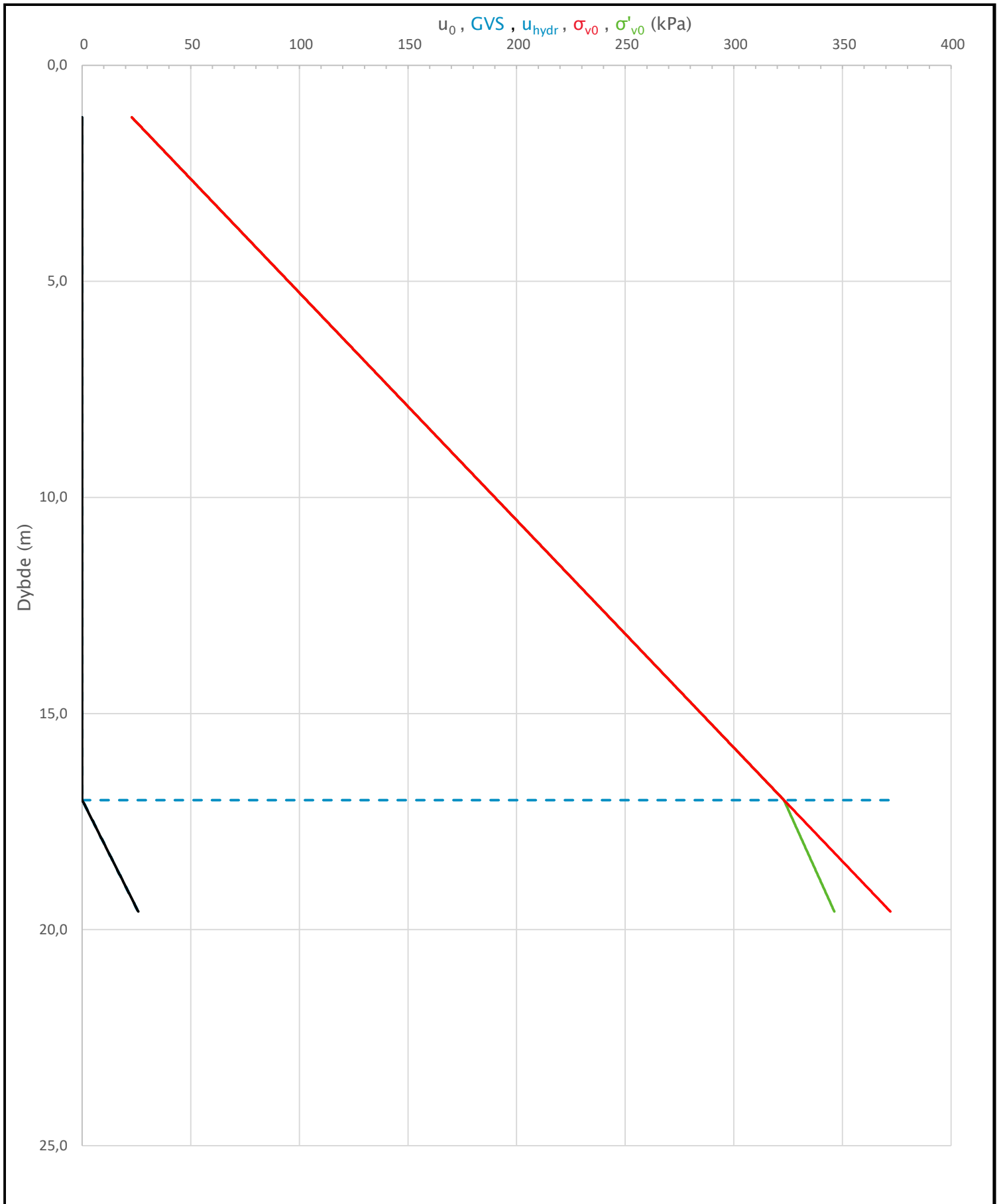


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +48,67
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				4	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato	504.3	

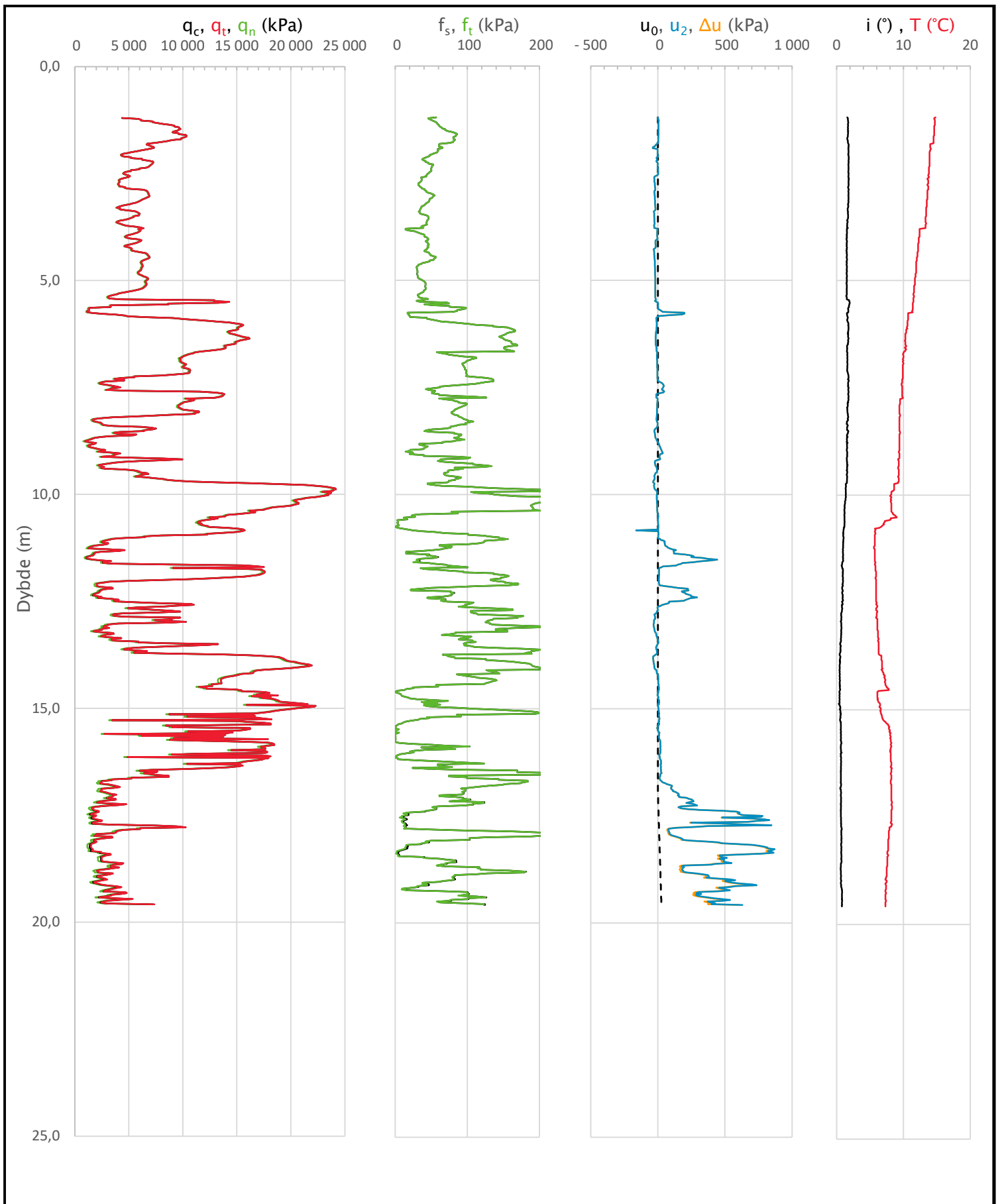


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +48,67
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				4	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SR	JRS	SR		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	504.4
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato		

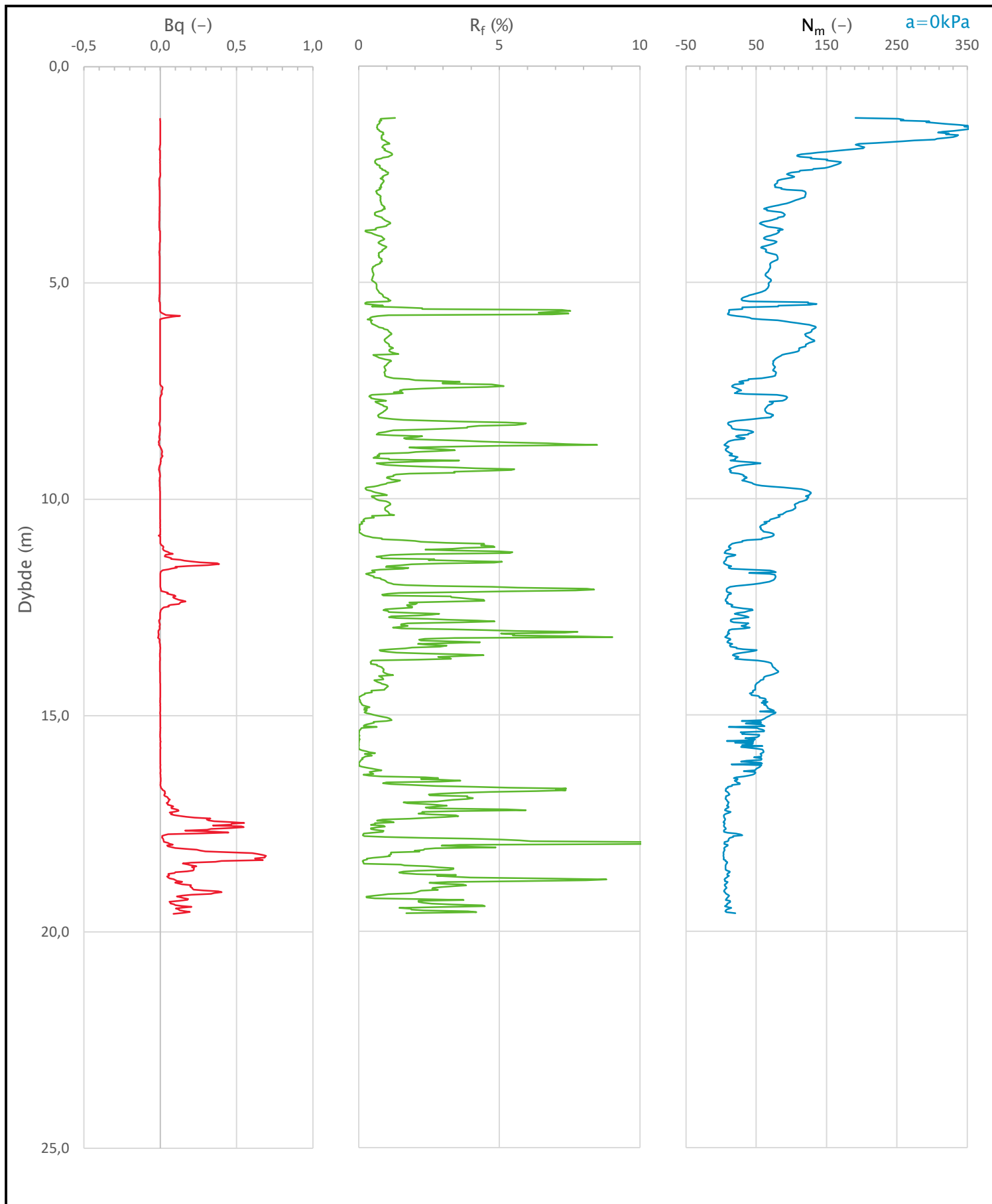
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		9,2	
Kalibreringsdato	09.04.2020		Maks helning (°)		2,0	
Dato sondering	21-09-21		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1340		3865		4181	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5694		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8470		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,656		0,404		1,313	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7065,6		121,0		221,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-2,8		-1,3		0,4	
Avvik under sondering (kPa)	2,8		1,3		0,4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,1		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	24190,0		240,6		870,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	6,5	0,0	1,4	0,6	0,7	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	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune					Borhull Kote +17,73 7	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	SR	JRS	SR	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	21-09-21	Rev. dato	505.1		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +17,73
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				7	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-21	Rev. dato	505.2	

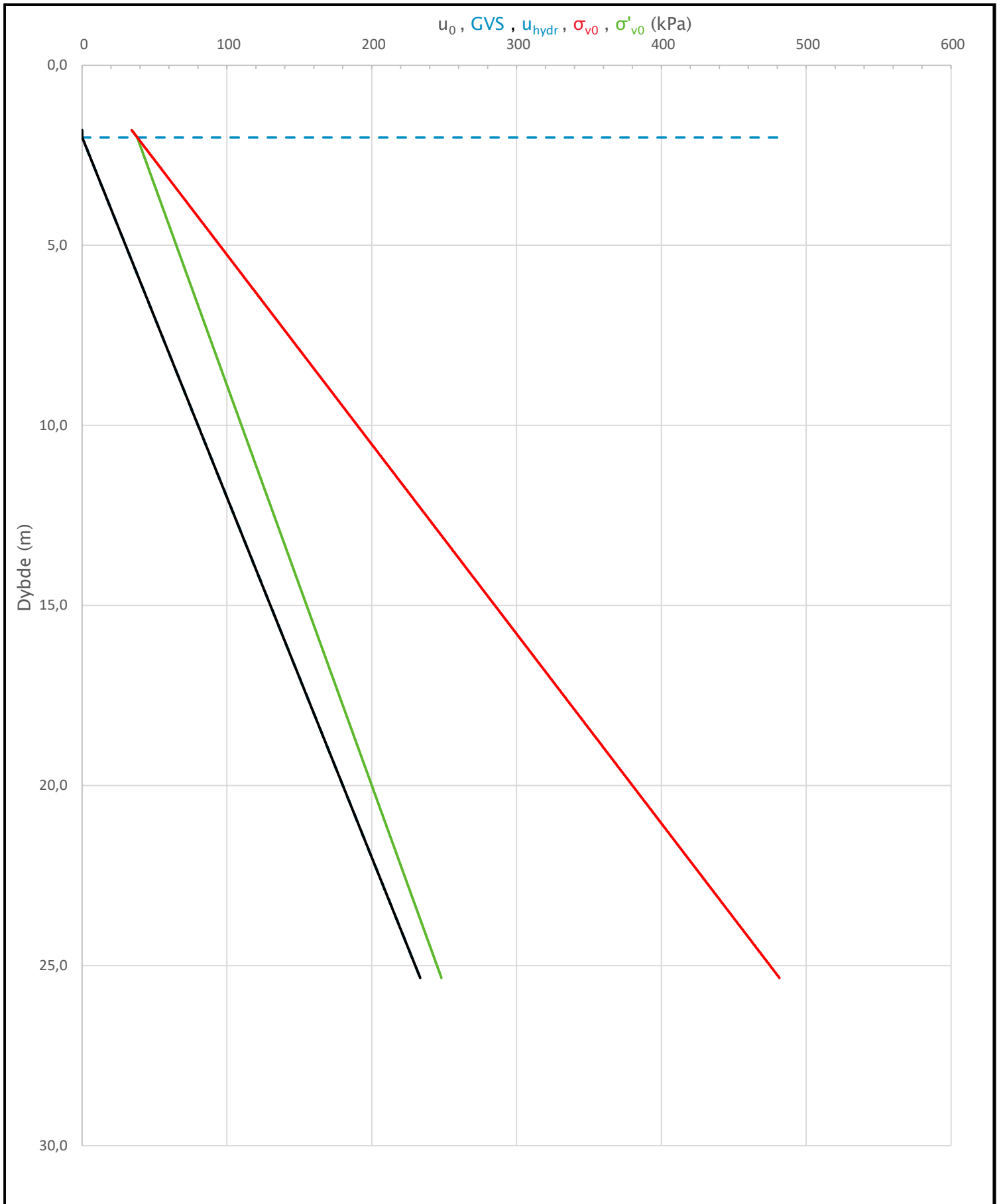


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +17,73
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				7	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-21	Rev. dato	505.3	

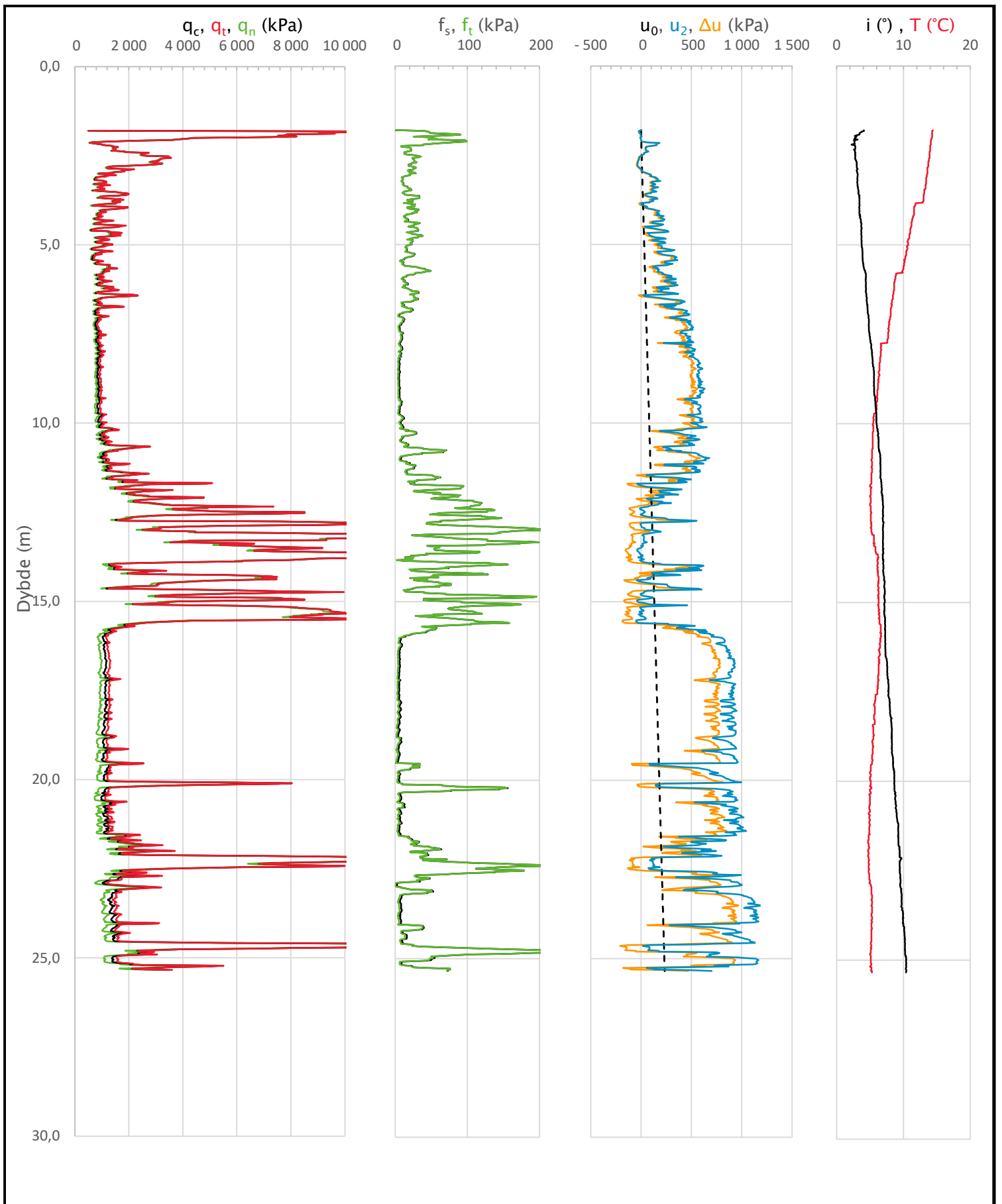


Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +17,73
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				7	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SR	JRS	SR		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	505.4
	Multiconsult	21-09-21	Rev. dato		

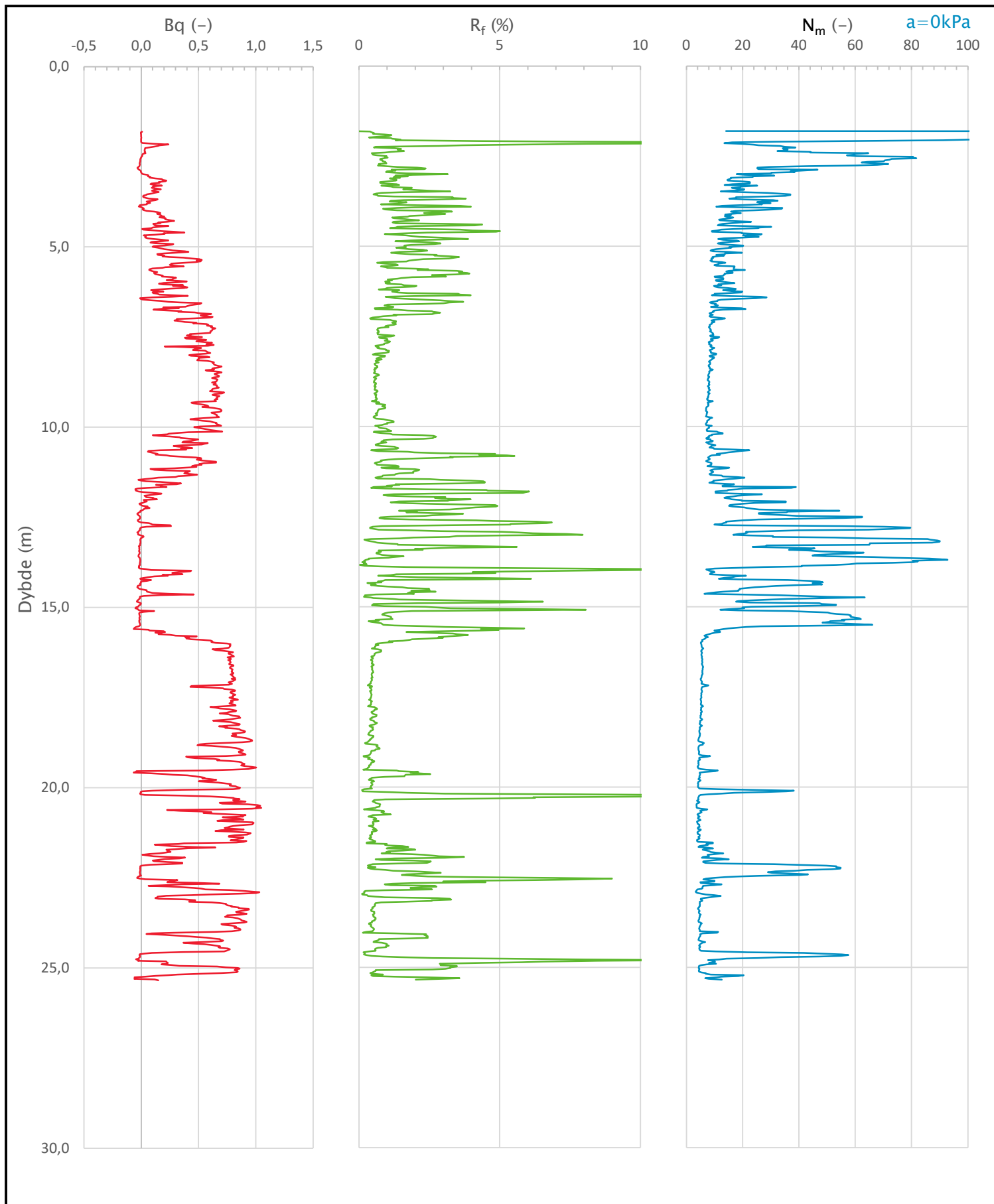
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4639		Boreleder		Trond-Inge	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		9,7	
Kalibreringsdato	09.04.2020		Maks helning (°)		10,4	
Dato sondering	21-09-20		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1340		3865		4181	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5694		0,0099		0,0182	
Arealforhold	0,8470		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,656		0,404		1,313	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7047,4		122,3		219,6	
Registrert etter sondering (kPa)	2,3		-2,8		0,6	
Avvik under sondering (kPa)	2,3		2,8		0,6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,3		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	14382,2		276,6		1180,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	6,2	0,0	2,9	1,1	0,9	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: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +26,37	
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune					10	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4639	
Multiconsult	Tegnet SR		Kontrollert JRS		Godkjent SR	
	Utførende Multiconsult		Dato sondering 21-09-20		Revisjon Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					RIG-TEG 506.1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +26,37
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				10	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	JRS	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato	506.2	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +26,37
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				10	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SR	JRS	SR		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	506.3
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: 10228404 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +26,37
2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofeltet, Målselv kommune				10	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4639	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SR	JRS	SR		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	506.4
	Multiconsult	21-09-20	Rev. dato		

Calibration certificate for piezometer

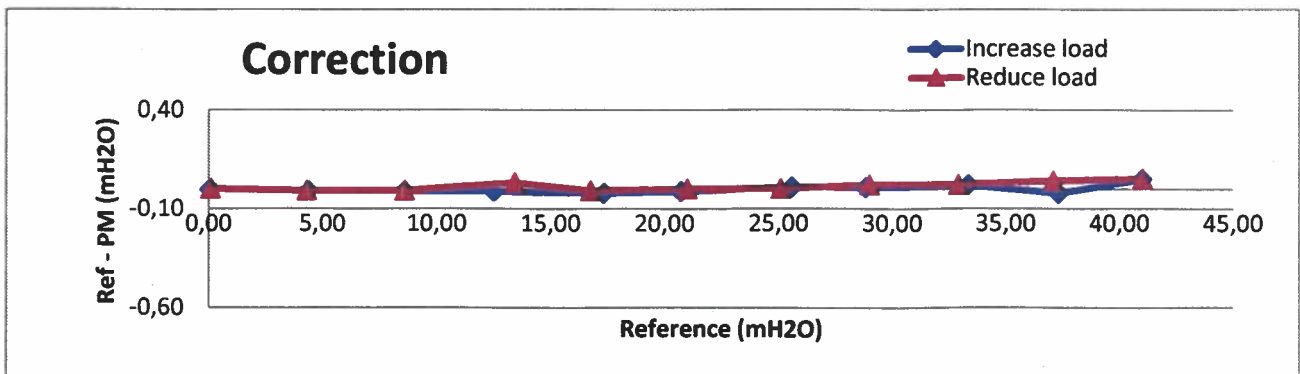
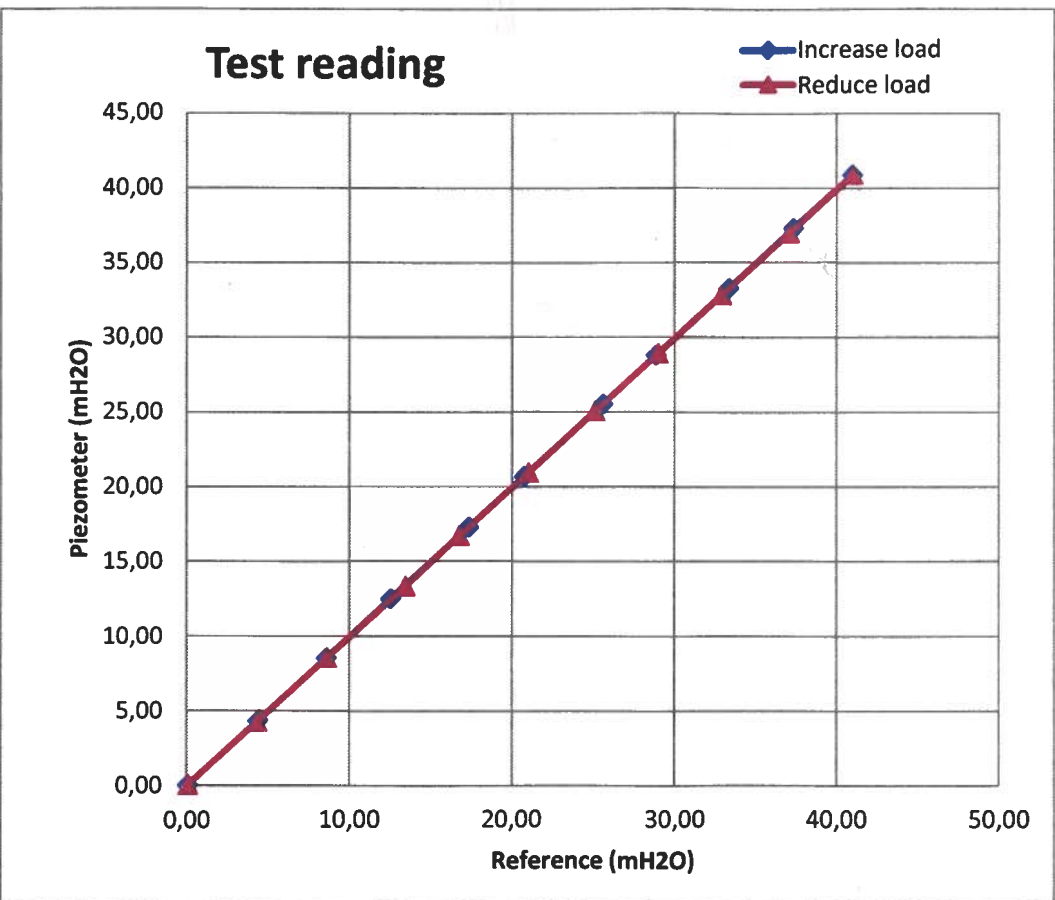
PM Serial number: 30058 (with memory)

Calibration day: 20210608

Calibrated by: *Alexander Ohlsson*
Alexander Ohlsson

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,32	4,33	-0,01
8,53	8,54	-0,01
12,48	12,49	-0,01
17,28	17,30	-0,02
20,68	20,69	-0,01
25,53	25,52	0,01
28,79	28,78	0,01
33,29	33,27	0,02
37,28	37,30	-0,02
40,94	40,89	0,05
37,01	36,97	0,04
32,84	32,82	0,02
28,92	28,90	0,02
25,03	25,03	0,00
20,93	20,93	0,00
16,68	16,69	-0,01
13,35	13,32	0,03
8,52	8,53	-0,01
4,24	4,25	-0,01
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 30059 (with memory)

Calibration day: 20210608

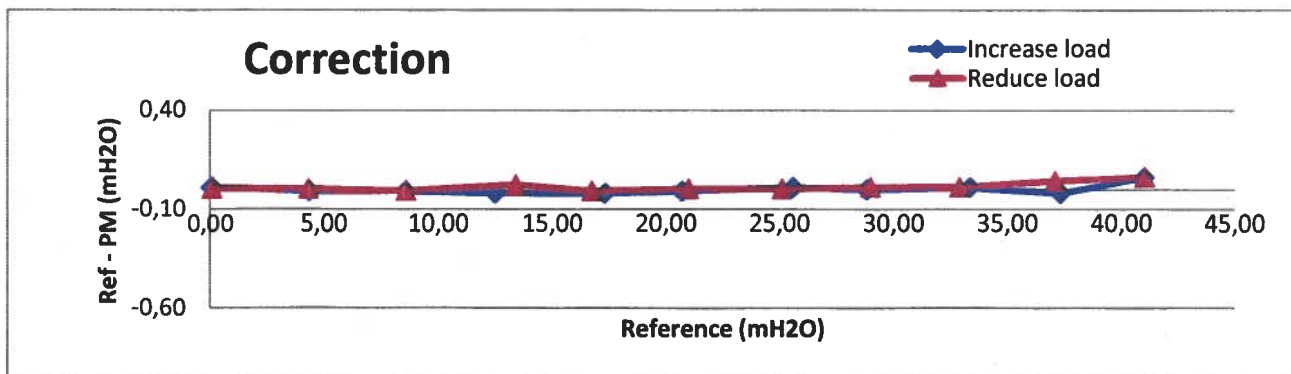
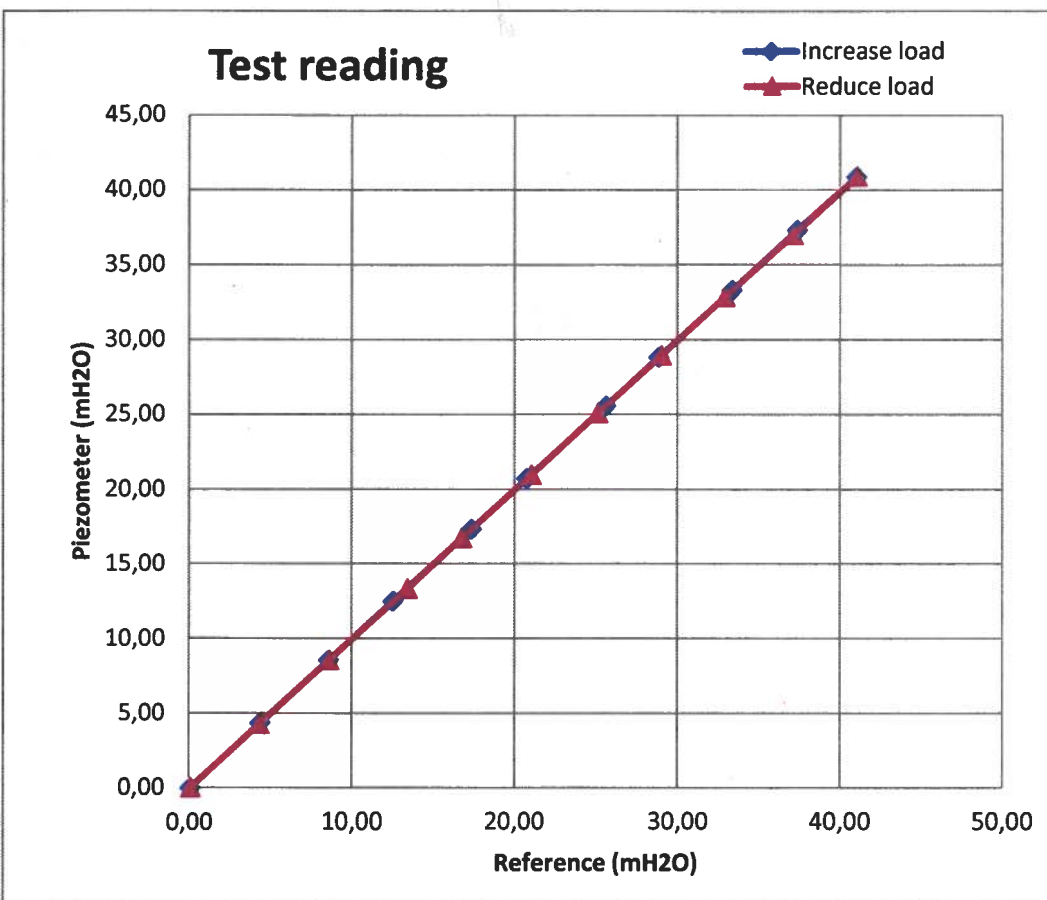
Calibrated by: *Alexander Ohlsson*

Alexander Ohlsson

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,01	0,00	0,01
4,32	4,33	-0,01
8,53	8,54	-0,01
12,47	12,49	-0,02
17,28	17,30	-0,02
20,68	20,69	-0,01
25,53	25,52	0,01
28,78	28,78	0,00
33,28	33,27	0,01
37,28	37,30	-0,02
40,95	40,89	0,06
37,01	36,97	0,04
32,83	32,82	0,01
28,91	28,90	0,01
25,03	25,03	0,00
20,93	20,93	0,00
16,68	16,69	-0,01
13,34	13,32	0,02
8,52	8,53	-0,01
4,25	4,25	0,00
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 30060 (with memory)

Calibration day: 20210608

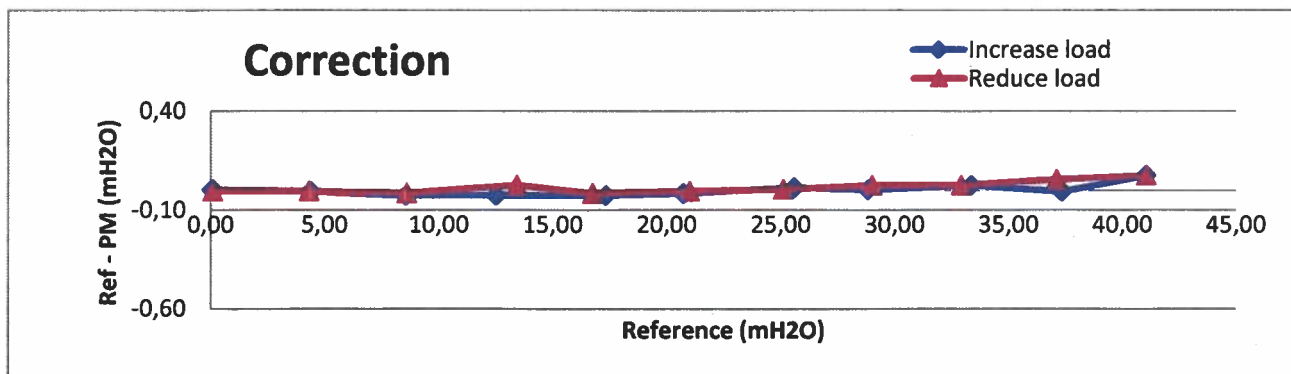
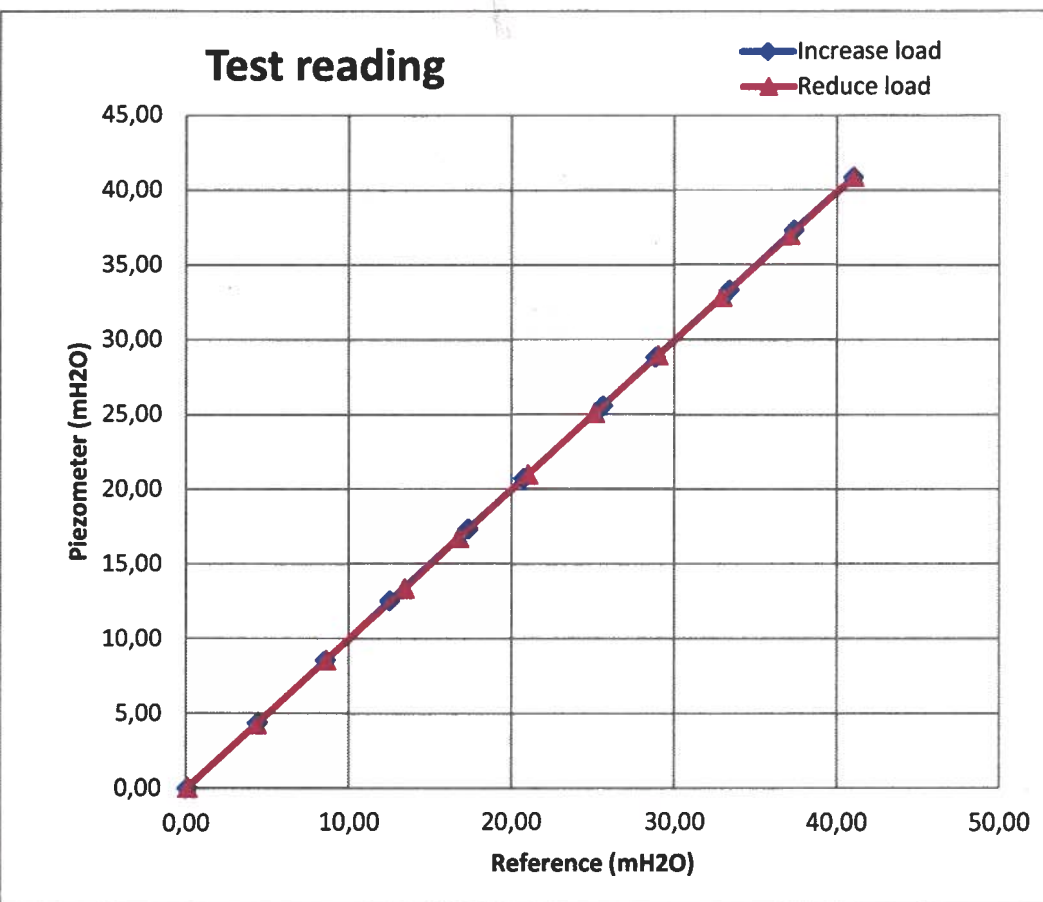
Calibrated by: *Alexander Ohlsson*

Alexander Ohlsson

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,32	4,33	-0,01
8,51	8,54	-0,03
12,46	12,49	-0,03
17,27	17,30	-0,03
20,67	20,69	-0,02
25,53	25,52	0,01
28,78	28,78	0,00
33,29	33,27	0,02
37,29	37,30	-0,01
40,96	40,89	0,07
37,02	36,97	0,05
32,84	32,82	0,02
28,92	28,90	0,02
25,03	25,03	0,00
20,92	20,93	-0,01
16,67	16,69	-0,02
13,34	13,32	0,02
8,51	8,53	-0,02
4,24	4,25	-0,01
0,00	0,01	-0,01



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 30061 (with memory)

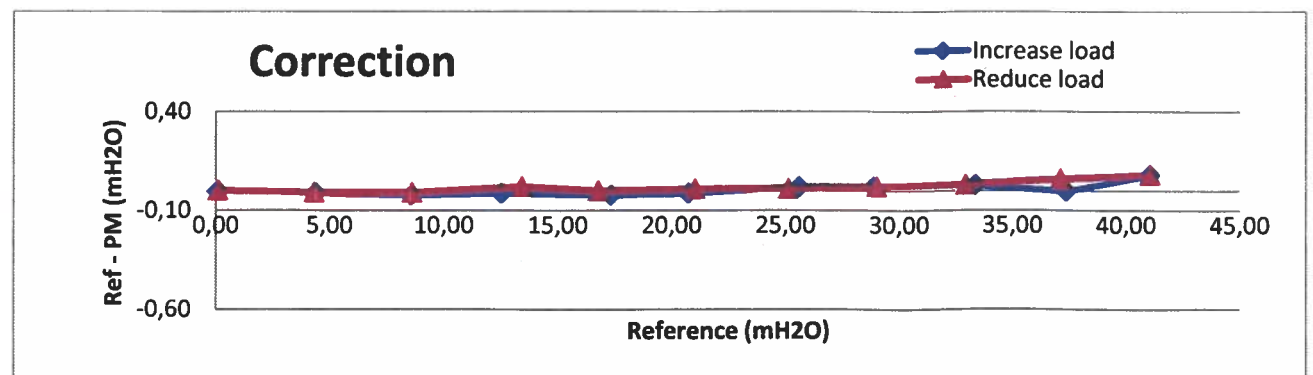
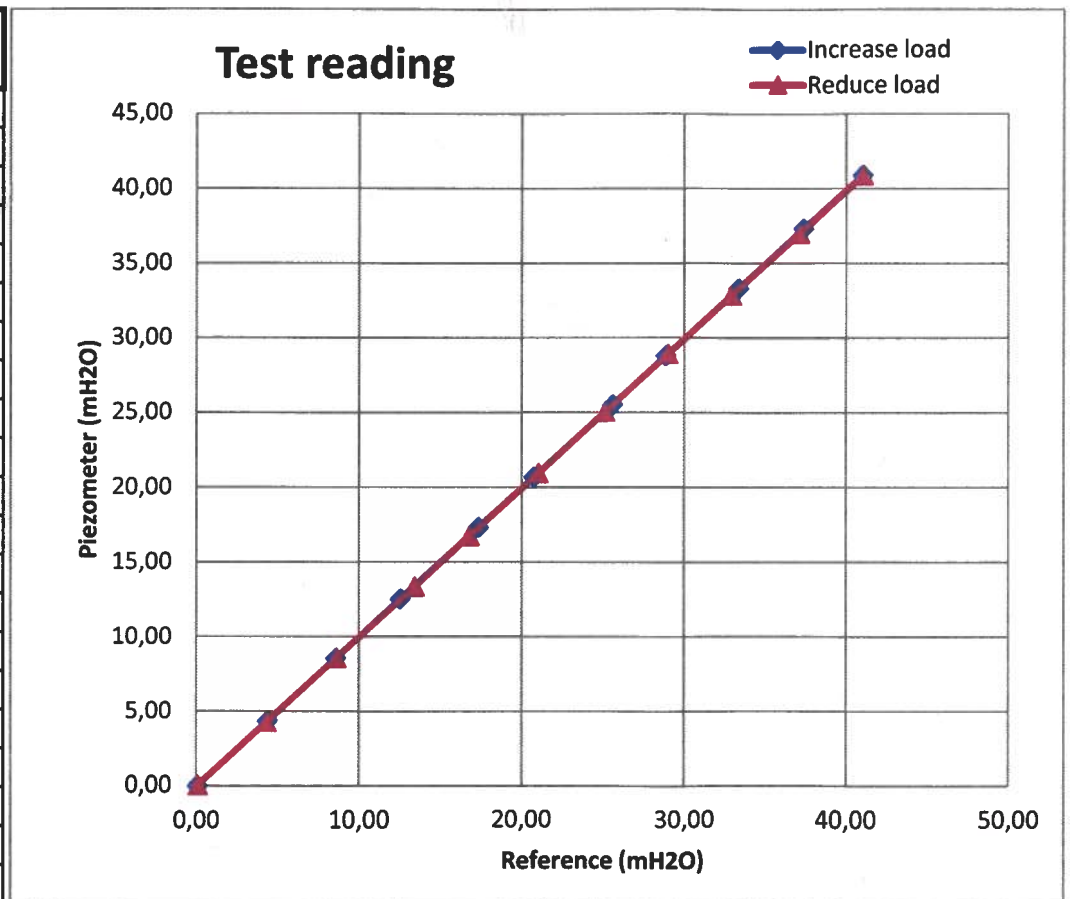
Calibration day: 20210608

Calibrated by: 

Alexander Ohlsson

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,32	4,33	-0,01
8,52	8,54	-0,02
12,48	12,49	-0,01
17,28	17,30	-0,02
20,68	20,69	-0,01
25,54	25,52	0,02
28,80	28,78	0,02
33,30	33,27	0,03
37,30	37,30	0,00
40,97	40,89	0,08
37,03	36,97	0,06
32,85	32,82	0,03
28,92	28,90	0,02
25,04	25,03	0,01
20,94	20,93	0,01
16,69	16,69	0,00
13,34	13,32	0,02
8,52	8,53	-0,01
4,24	4,25	-0,01
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

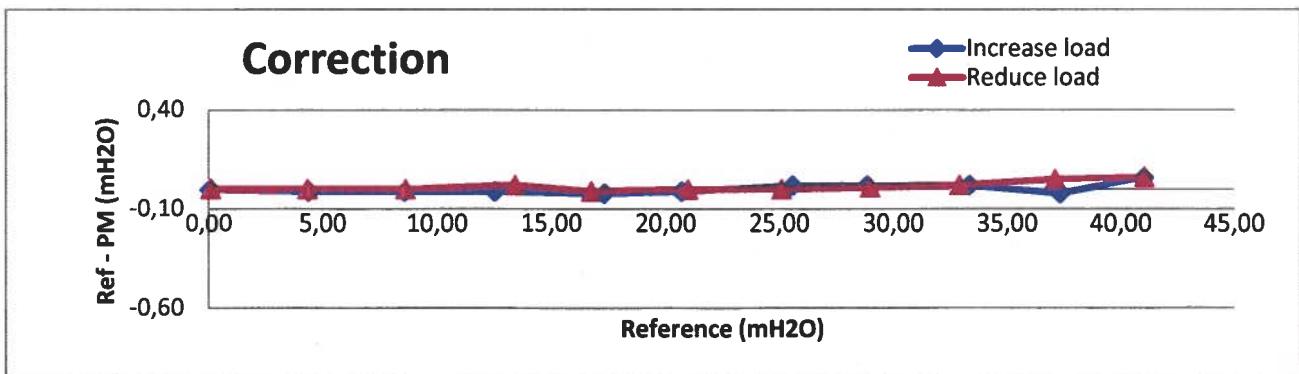
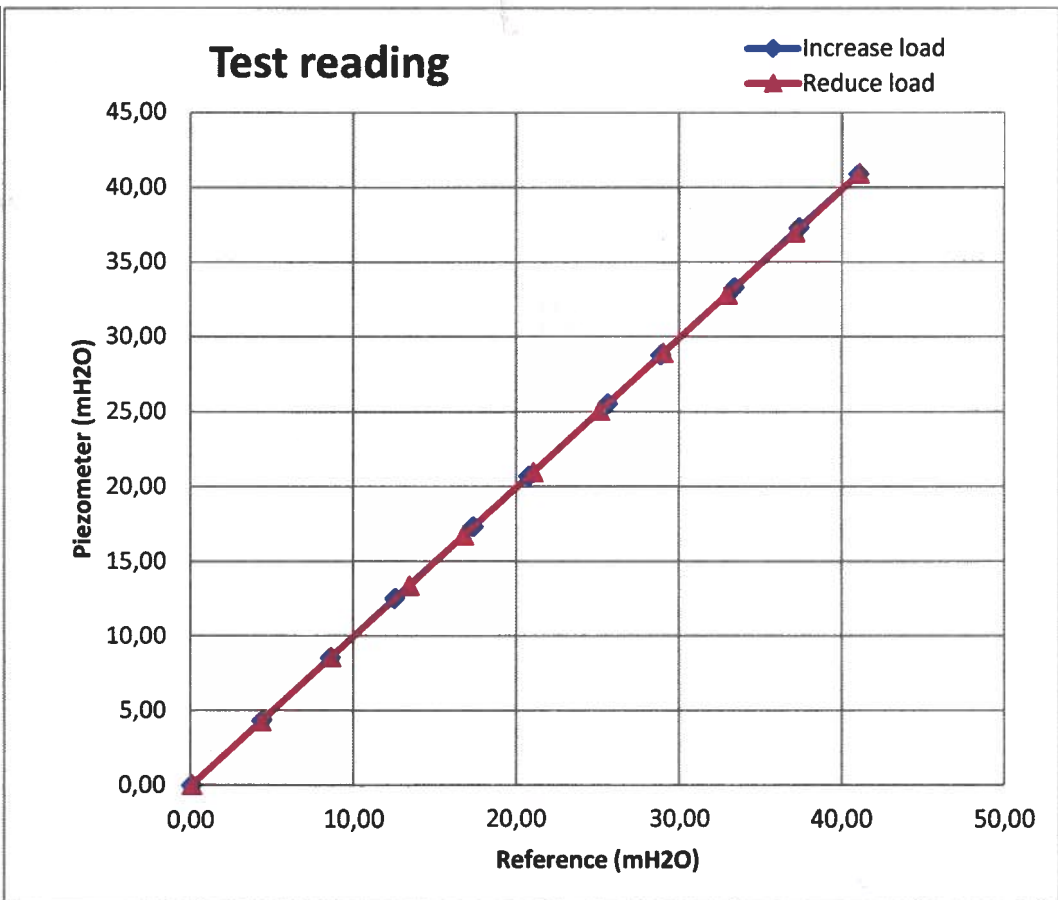
PM Serial number: 30063 (with memory)

Calibration day: 20210608

Calibrated by: *Alexander Ohlsson*
Alexander Ohlsson

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,32	4,33	-0,01
8,53	8,54	-0,01
12,48	12,49	-0,01
17,28	17,30	-0,02
20,68	20,69	-0,01
25,54	25,52	0,02
28,80	28,78	0,02
33,29	33,27	0,02
37,28	37,30	-0,02
40,95	40,89	0,06
37,02	36,97	0,05
32,84	32,82	0,02
28,91	28,90	0,01
25,03	25,03	0,00
20,93	20,93	0,00
16,68	16,69	-0,01
13,34	13,32	0,02
8,53	8,53	0,00
4,25	4,25	0,00
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

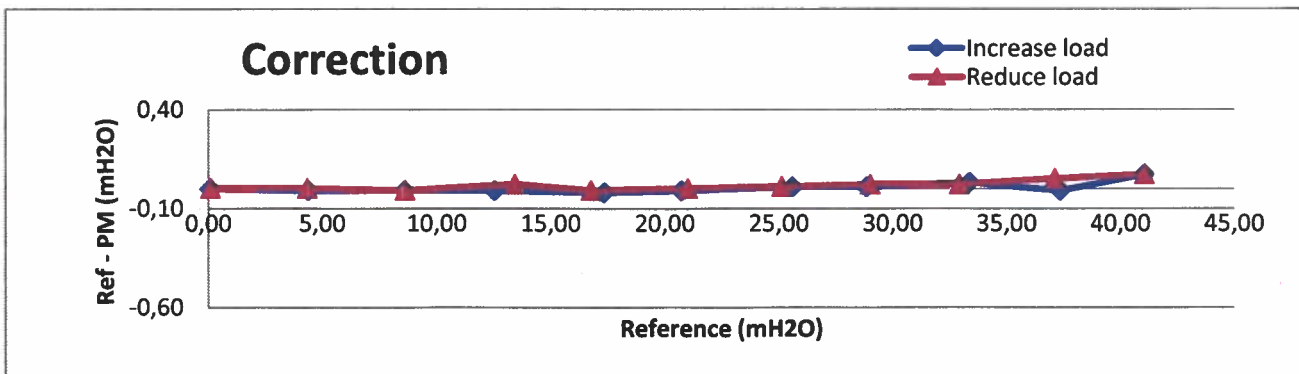
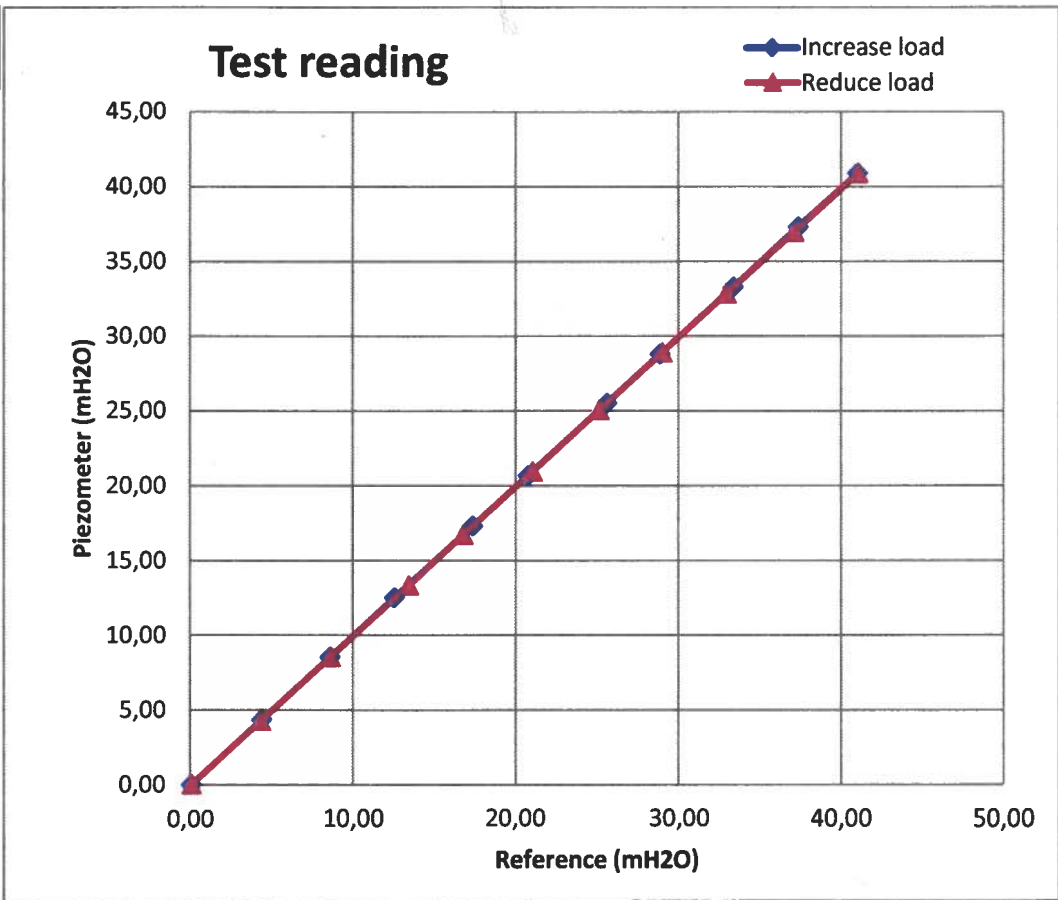
PM Serial number: 30064 (with memory)

Calibration day: 20210608

Calibrated by: *Alexander Ohlsson*
Alexander Ohlsson

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,32	4,33	-0,01
8,53	8,54	-0,01
12,48	12,49	-0,01
17,28	17,30	-0,02
20,68	20,69	-0,01
25,53	25,52	0,01
28,79	28,78	0,01
33,30	33,27	0,03
37,29	37,30	-0,01
40,96	40,89	0,07
37,02	36,97	0,05
32,84	32,82	0,02
28,92	28,90	0,02
25,04	25,03	0,01
20,93	20,93	0,00
16,68	16,69	-0,01
13,34	13,32	0,02
8,52	8,53	-0,01
4,25	4,25	0,00
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

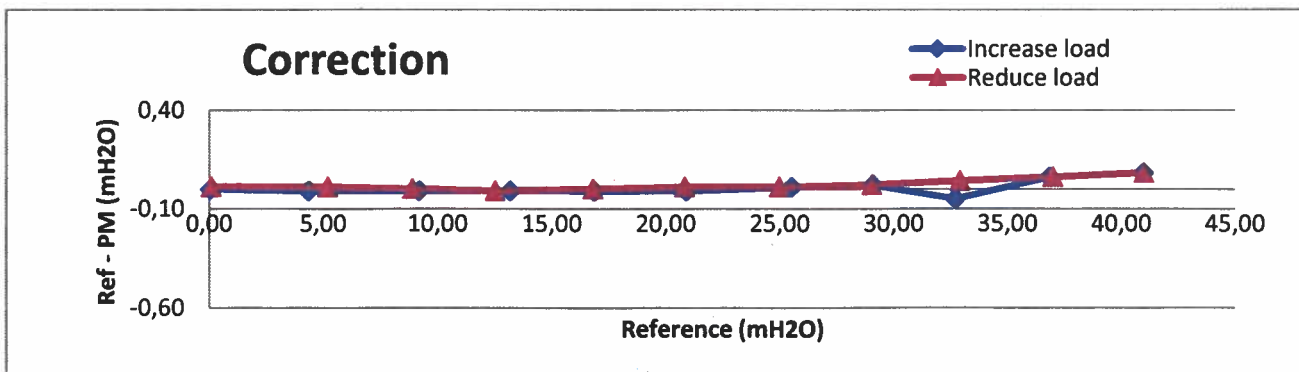
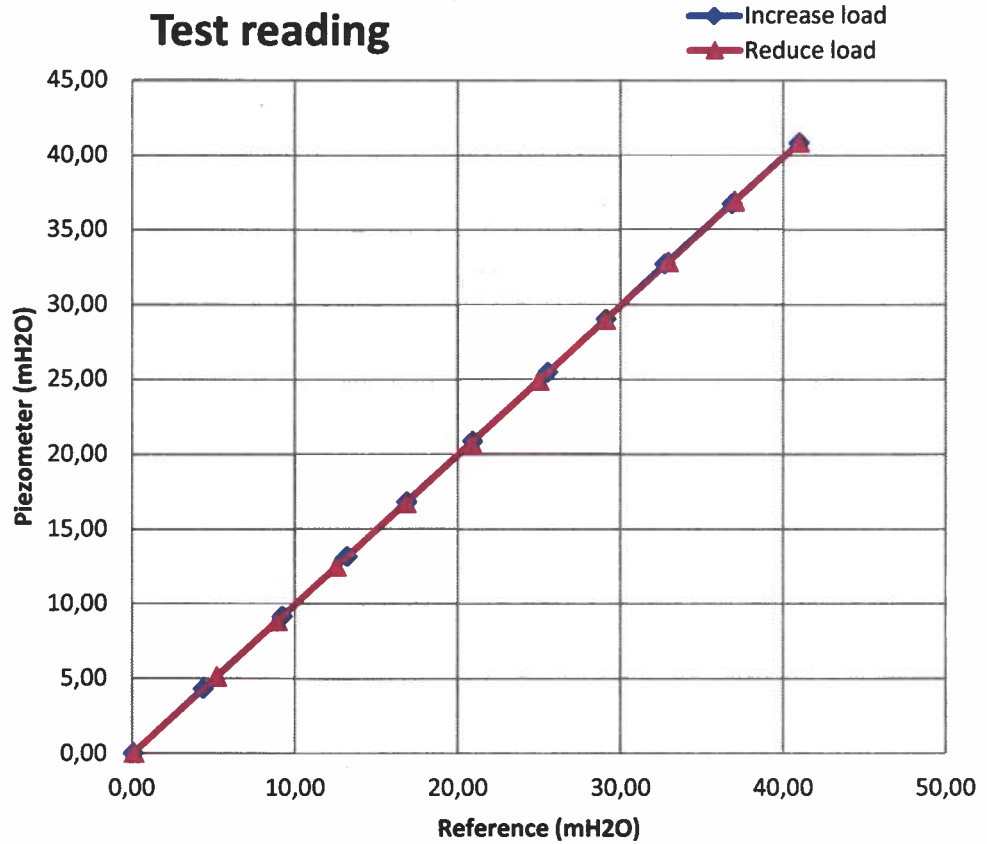
PM Serial number: 30065 (with memory)



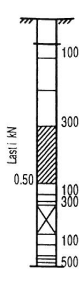
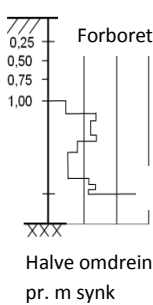
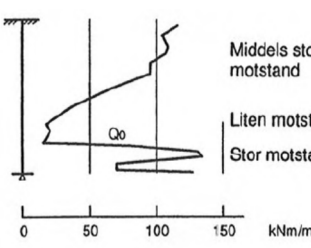
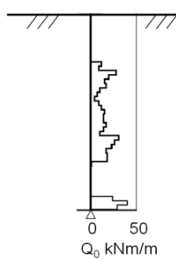
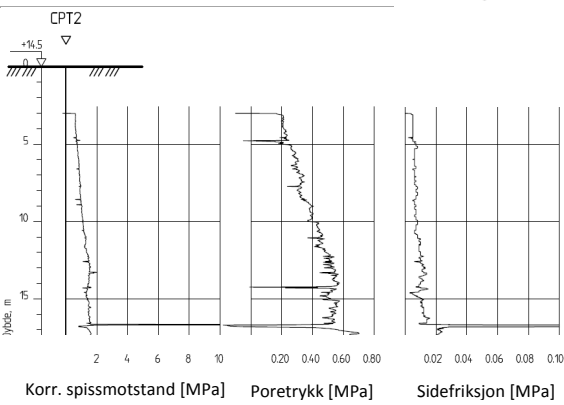
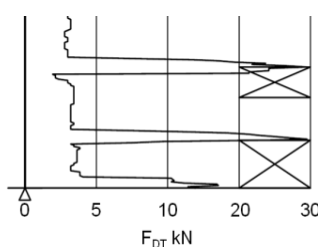

Calibration day: 20210608

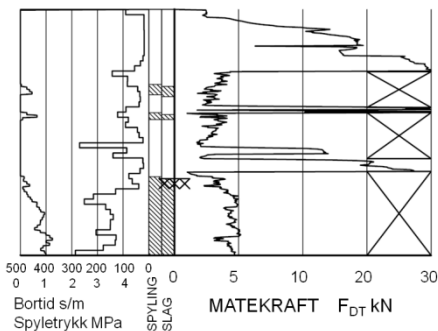
Calibrated by: *Alexander Ohlsson*
Alexander Ohlsson

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,31	4,32	-0,01
9,14	9,15	-0,01
13,13	13,14	-0,01
16,80	16,81	-0,01
20,84	20,85	-0,01
25,46	25,45	0,01
29,03	29,01	0,02
32,65	32,70	-0,05
36,78	36,72	0,06
40,91	40,83	0,08
36,92	36,86	0,06
32,84	32,80	0,04
28,97	28,95	0,02
24,90	24,89	0,01
20,75	20,74	0,01
16,73	16,73	0,00
12,45	12,46	-0,01
8,81	8,81	0,00
5,11	5,10	0,01
0,01	0,00	0,01



 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  0 50 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>
 0 5 10 20 30 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.

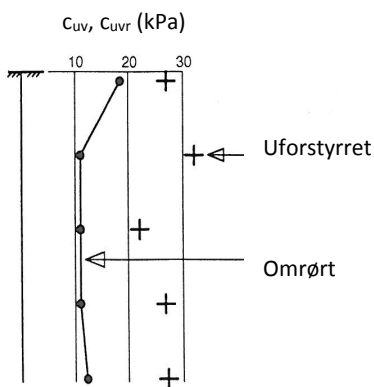
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

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

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

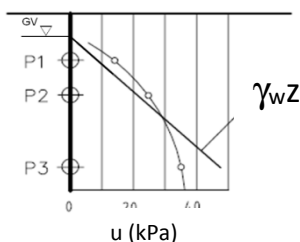
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der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

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



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 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 Delvis fibrig torv, mellomtorv Amorf torv, svarttorv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

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

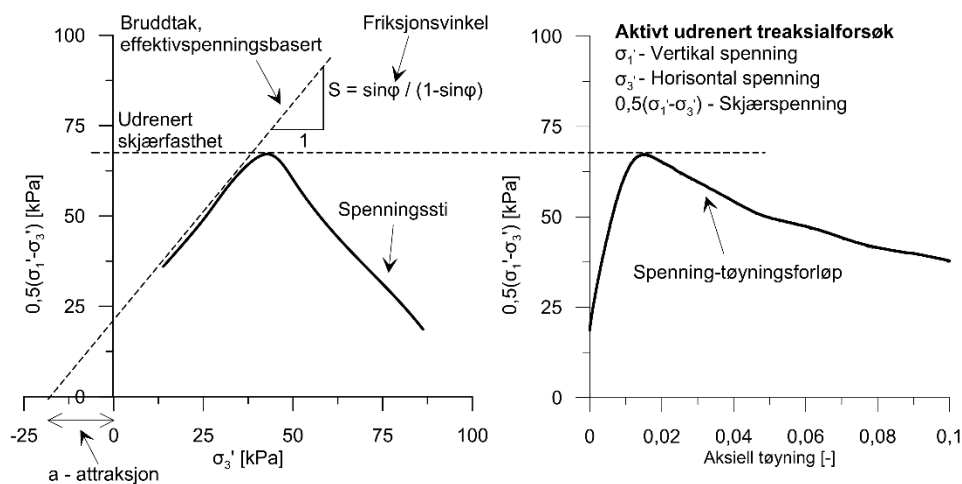
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

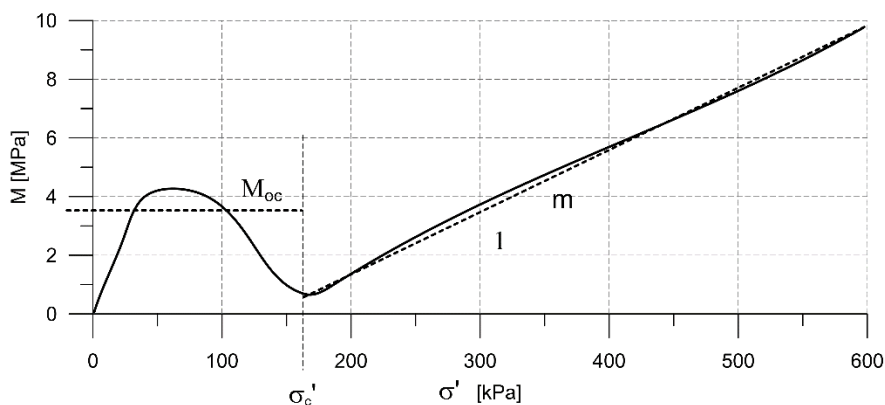


SENSITIVITET

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

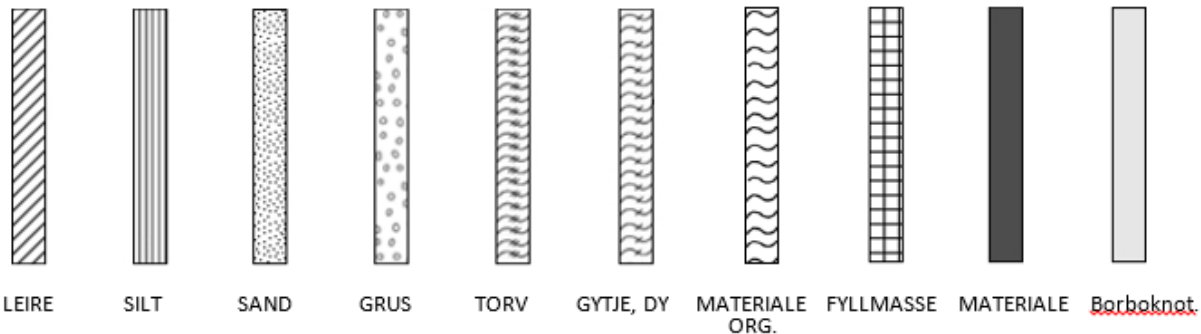
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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, NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS8002, NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS8003, NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016, 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/TS 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Rapport

Oppdragsgiver: **NGI**

Oppdrag: **Kvikkleirekartlegging Målselv**

Emne: **Grunnundersøkelser
Datarapport**

Dato: **4. november 2003**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **710059 - 1**

Oppdragsleder: **Dag I. Roti**

Sign.: 

Saksbehandler: **Roar Skulbørstad**

Sign.: 

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Ørjan Nerland**

Sammendrag:

NGI gjennomfører en landsomfattede kartlegging av skredfarlige kvikkleireområder på oppdrag fra Miljøverndepartementet. I den forbindelse er det utført grunnundersøkelser langs Målselva i Målselv kommune.

Det er foretatt 28 dreietrykksonderinger og 1 trykksondering (CPTU).

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Utførte undersøkelser	3
3.	Grunnforhold	3
3.1	Generelt	3
3.2	Områdebeskrivelse	3
3.3	Resultater	4
3.4	Kommentarer til boringene.....	4

Tegninger

4000	-1d	Geoteknisk bilag, Bormetoder og opptegning av resultater
4000	-2d	Geoteknisk bilag, Geotekniske definisjoner, laboratoriedata
710059	-0	Oversiktskart
	-1	Borplan (sondering 1 – 9)
	-2	Borplan (sondering 10 – 26)
	-3	Borplan (sondering 24 – 31)

Vedlegg

1. Utskrift av sonderinger
2. Koordinatliste

1. Innledning

NGI gjennomfører en landsomfattende kartlegging av skredfarlige kvikkleireområder på oppdrag fra Miljøverndepartementet. I den forbindelse er det utført grunnundersøkelser langs Målselva i Målselv kommune.

MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY er engasjert til å utføre grunnundersøkelser. Foreliggende rapport inneholder resultater fra undersøkelsen.

2. Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 38 – 40 i år 2003.

Boringene ble utført med helhydraulisk borerigg av typen GEONOR GM100GTT.

Det er foretatt 28 dreietrykksonderinger og 1 trykksondering (CPTU). I det opprinnelige borprogrammet var det planlagt ytterligere 3 sonderinger. Disse er utelatt etter avtale med NGI. Sondering 16, 18 og 27 er derfor ikke utført.

Etter ønske fra NGI er sonderingene 6, 7, 20 og 21 utført på nytt.

Dreietrykksondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samt dybde til fast grunn. Utstyret har begrenset nedtrengningsevne i steinholdig grunn og kan ikke benyttes til fjellpåvisning.

Trykksondering (CPTU) gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet, lagringsforhold, lagdeling og jordartstype samt en indikasjon på poretrykk og materialparametre. Utstyret har begrenset nedtrengningsevne i faste masser og kan ikke benyttes til fjellpåvisning. Sonden er av typen ENVI Memocone. Korreksjonsfaktoren for arealforholdet er $\alpha = 0,68$.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til NGO's høydesystem.

Borpunktene er satt ut med Trimble DGPS med korreksjon fra Kystradioen og horisontal nøyaktighet er oppgitt å være innenfor 0,5 m. Sannsynlig nøyaktighet i høyde er innenfor 3 m.

Det vises for øvrig til rapportens generelle vedlegg tegning nr 4000-1d og -2d for beskrivelse av undersøkelsesmetoder og geotekniske begrep.

3. Grunnforhold

3.1 Generelt

Plassering av borpunkt er vist på borplanene, tegning nr 710059-1 (borpunkt 1 – 9), 710059-2 (borpunkt 10 – 26) og 710059-3 (borpunkt 24 – 31). Borutskriften er vist i vedlegg.

3.2 Områdebeskrivelse

Området som er undersøkt ligger i Målselv kommune. Området strekker over ca 20 km langs begge sider av Målselva.

3.3 Resultater

Alle sonderingene er avsluttet i faste masser. Sonderingsdybden varierer mellom 1,4 og 60,7 m.

3.4 Kommentarer til boringene

Dreietrykksonderingene er utført etter NGF's melding nr 7 (1989). Det vil si med ϕ 36 mm borstang og dertil egnet spiss. Nedpressingshastighet $3 \pm 0,5$ m pr min og dreiehastighet 25 ± 5 omdreininger pr min.

Ved gjennomføring av sonderingene viste det seg at dreietrykkmodulen ikke logget maks nedpressingskraft som denne boreriggen skal gi. For å undersøke dette ble dreietrykksonderinger logget ved bruk av totalsonderingsmodulen. Resultatene av disse overensstemmer med forventningene i forhold til boreriggens spesifikasjoner. Det konkluderes dermed med at for dreietrykksonderingene som er logget med dreietrykkmodul, er nedpressingskraften ca 30 % høyere enn registrert. For sondering 6, 7, 12, 19, 20 og 21 er det utført parallelle boringer hvor de to loggemodulene er sammenlignet. I borutskriftene er det markert i hver tegning hvilken modul som er brukt ved loggingen.

På grunn av korte sonderingsdyp ble det for borpunktene 12, 13, 14, 23 og 24 utført 2 eller flere sonderinger i avstand 10 – 70 m fra det opprinnelige borpunktet. Dette for å undersøke om det ble stopp mot blokk.

Sonderingene 14, 15, 25 og 26 er flyttet på grunn av vanskelig framkommelighet etter avtale med NGI.

Ved borpunkt 11 er det i tillegg til dreietrykksondering også utført trykksondering med poretrykkmåling (CPTU). Sonderingen ble forboret mellom ca 5,8 – 6,8 m under terreng.

Arkivreferanser:

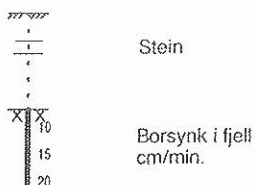
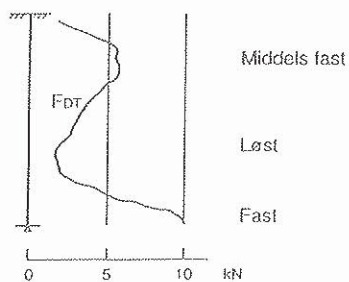
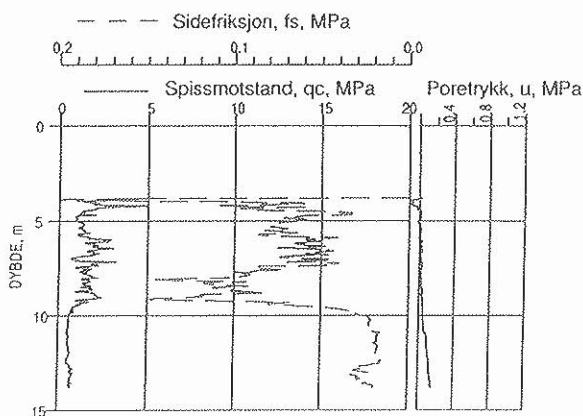
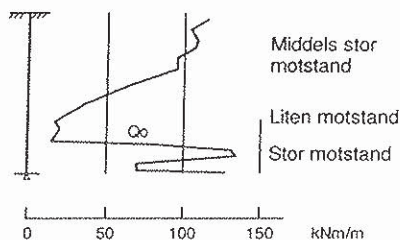
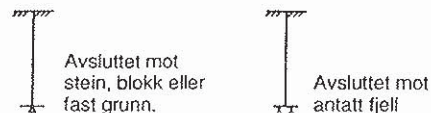
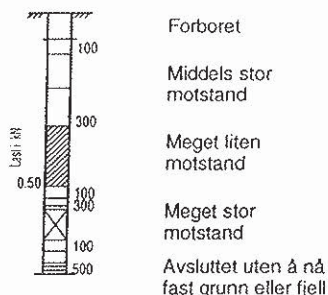
Fagområde:	geoteknikk		
Stikkord:	dreietrykksondering, CPTU, kvikklerie		
Land/Fylke:	Troms	Kartblad:	1433 II og 1533 III
Kommune:	Målselv	UTM koordinater, Sone:	34W
Sted:	Målselv	Øst: 76610	Nord: 4065

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 4. november 2003		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	04.11.03	RS						
	Kontrollert	04.11.03	DIR						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	04.11.03	RS						
	Kontrollert	04.11.03	DIR						
Teknisk innhold	Utarbeidet	04.11.03	RS						
	Kontrollert	04.11.03	DIR						
Format	Utarbeidet	04.11.03	RS						
	Kontrollert	04.11.03	DIR						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)					Dato: 4/11-03		Sign.: [Signature]		



● DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (22mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikallast under synk angis på venstre side av borhullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

○ ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

▼ RAMSONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q0) pr. m neddriving.

$$Q_0 = (\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$$

▽ TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (qc) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (fs) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vhjå. en elektronisk data-logger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdefinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

◇ DREIETRYKKSONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreihastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

☆ FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm bor-krone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vann-spyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evt. med registrering av borsynk (cm/min).

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet ABe

Kontrollert *JAF*

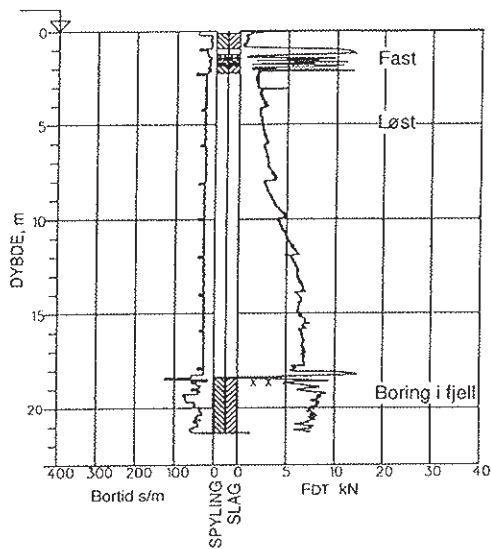
Godkjent *O. B.*

Oppdragsnr. 4000

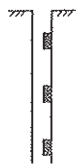
Tegningsnr. 1

1

Rev. D

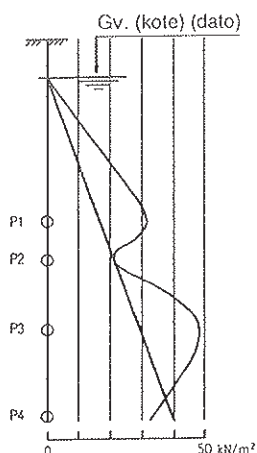
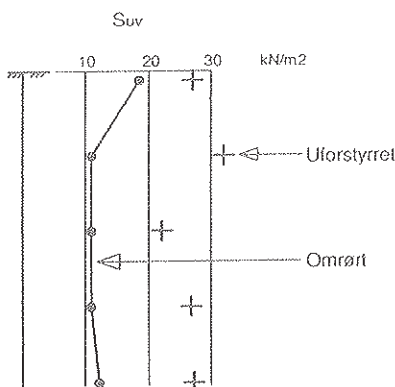


Kjerneboring i fjell



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



Ⓣ TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykkssondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjøtbare børstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykkssondering) og borstangen trykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreihastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det bores flere meter i fjell.

Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.



KJERNEBORING

Utføres med børstenger med et ca. 3 m langt kjernerør med diamantkone nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstrengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.



MASKINGSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveisert en spiral (auger). Med borrhigg kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).



PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir cylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert skjærstyrke (Suv kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.



MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stighøyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

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

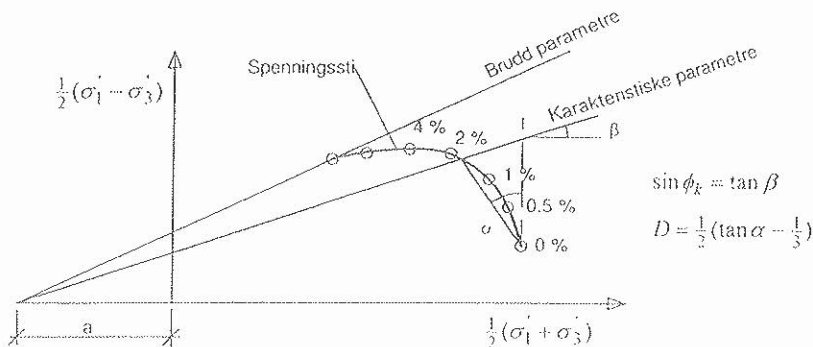
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (libertorv, mellomtorv, svartorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre (a , ϕ , D , eller S_{ua} , S_{ud} , S_{up})

Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre (a , ϕ og D)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. diagrammer som viser utviklingen av hovedspenningene eller av spenningene på et bestemt plan (f.eks. bruddplanet) med prosentvis aksial tøyning avmerket på spenningsstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke (S_u [kN/m²])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk (S_{ut}), konusforsøk (S_{uk}), udrenerte treaksialforsøk (S_{ua} , S_{up}), direkte skjærforsøk (S_{ud}) eller ved in-situ målinger (vingeboringer, trykksonderinger (CPTU))

SENSITIVITET (S)

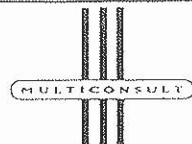
er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet
ABe

Kontrollert
JAF

Godkjent
O. Bør

Oppdragsnr.
4000

Tegningsnr.

2

Rev.

D

FLYTEGRENSE (W_L %)
PLASTISITETSGRENSE (W_p %)
PLASTISITETSINDEKS (i_p %) ($i_p = W_L - W_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

PORETALL (e)

er volum av porer delt på volum av fast stoff: $e = \frac{\text{volum av porer}}{\text{volum av fast stoff}}$, eller som $e = \frac{n}{100 - n}$ hvor n (porøsitet) gis i %

KORNDENSITET (ρ_s g/cm³)

er massen av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

SPESIFIKK TYNGDETTETHET (γ_s kN/m³)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ($\gamma_s = \rho_s \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

TYNGDETTETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g = (1+w/100)(1-n/100) \cdot \gamma_s$)

TØRR TYNGDETTETHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ($\gamma_D = \rho_D \cdot g = (1-n/100) \cdot \gamma_s$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

HUMUSINNHOOLD (ONa)

bestemmes ved en kolorimetrisk natriumlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For overkonsolidert leire (OC) kan setningsmodulen uttrykkes enten som konstant verdi (M), eller som spenningsavhengig med modultall, m_{OC} ($M = m_{OC} \cdot \sigma'$).

For normalkonsolidert leire (NC) er modulen spenningsavhengig med modultall, m_{NC} ($M = m_{NC} \cdot \sigma'$).

For friksjonsmasser uttrykkes spenningsmodulen ved hjelp av modultall m_s ($M = p_a \cdot m_s \cdot \sqrt{\sigma'/p_a}$), hvor p_a er atmosfærisk trykk ($p_a = 100$ kN/m²)

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

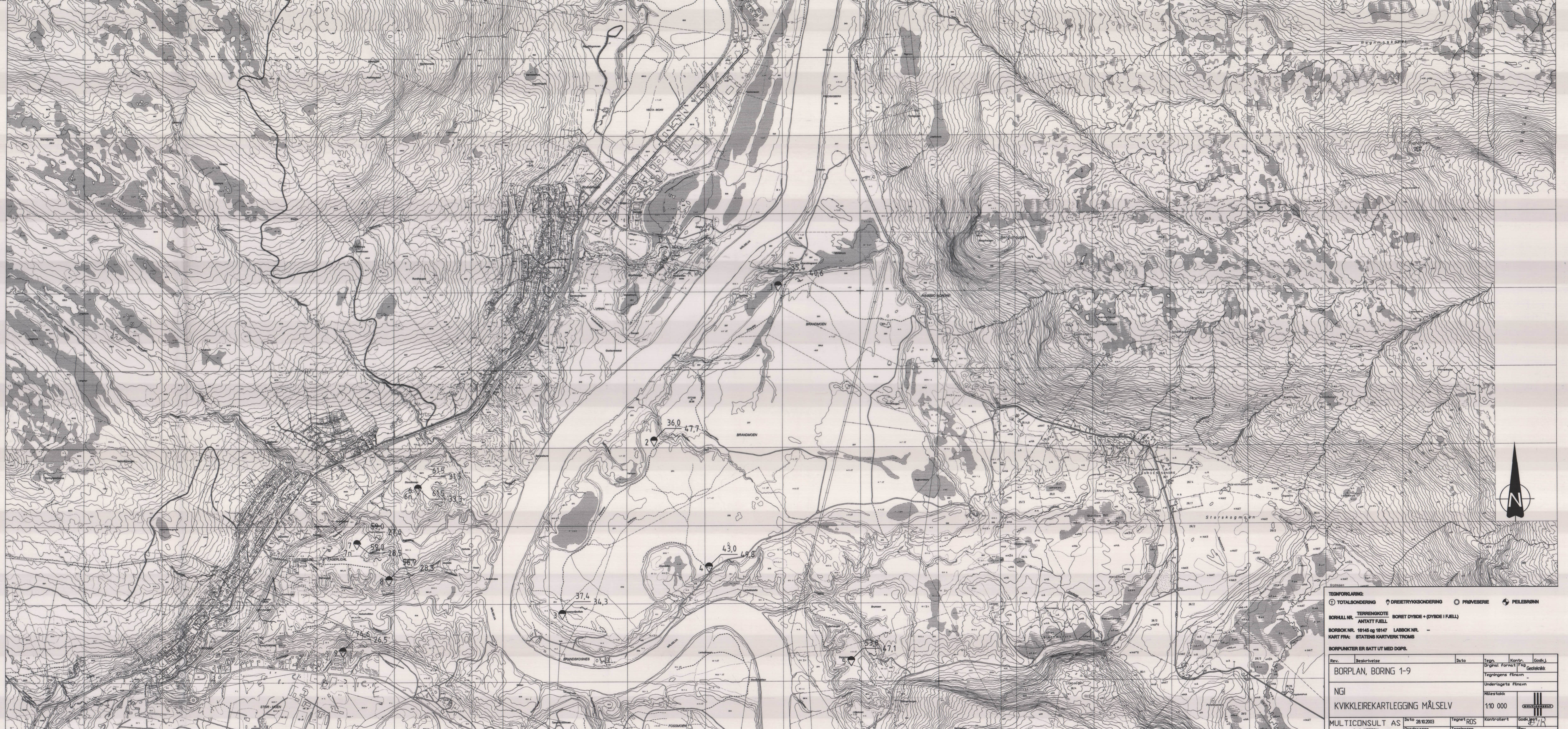
PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart pr. tidsenhet under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også) $q = k \cdot A \cdot i$ hvor $A =$ bruttoareal normalt strømrørningen
 $i =$ gradient i strømrørningen



OVERSIKTSKART		Borplan nr.
NGI	Målestokk	150 000
KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV	Kontrollert	ROS
MULTICONSULT AS Ave. NOTEBY Folvelen 13, 9016 TRONDHØJ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41	Dato	28.10.03
	Oppdragsnr.	710059
	Tegnert	ROS
	Tegningsnr.	0
	Godkjent	DIR
	Rev.	

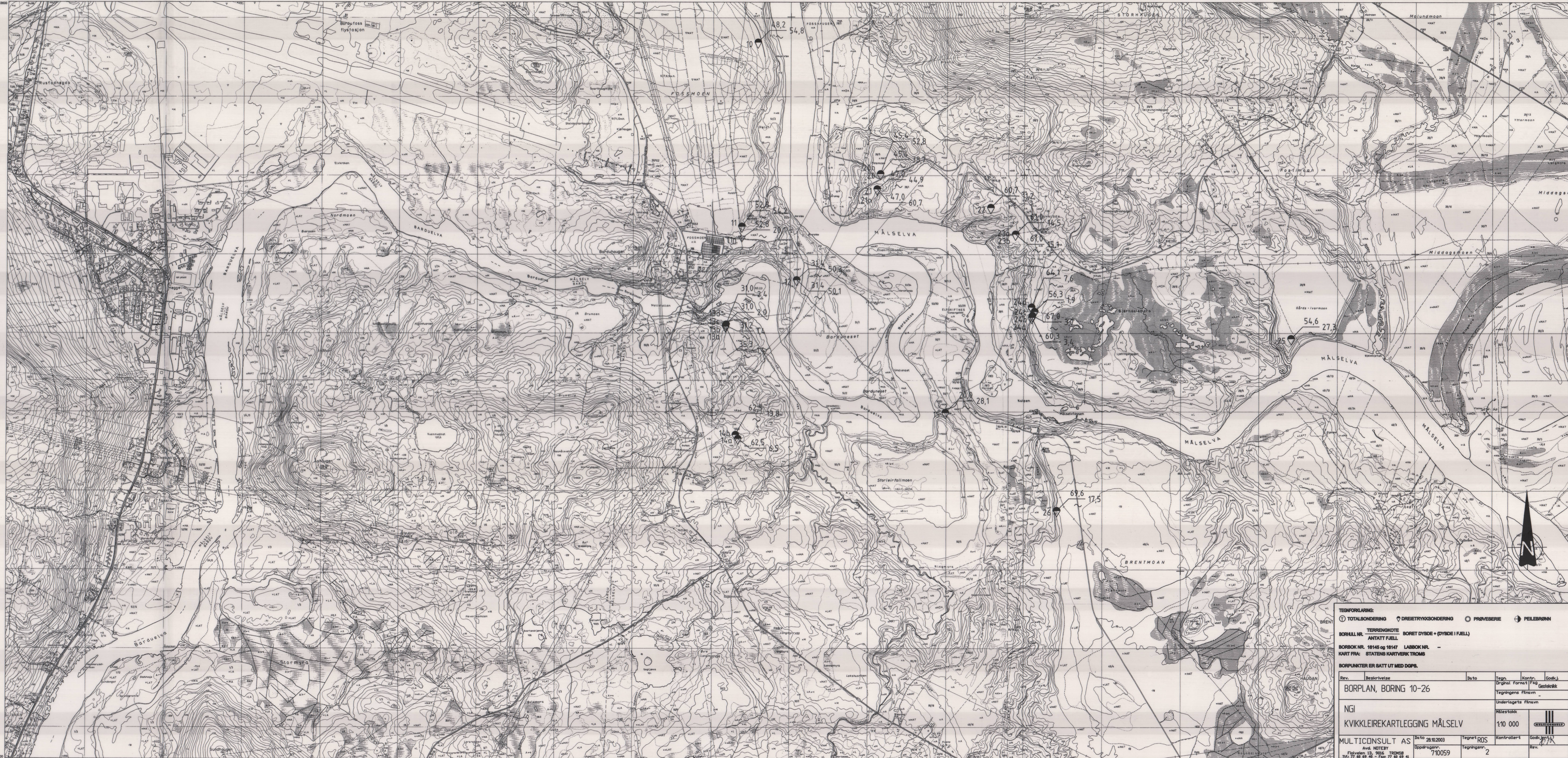
OVERSIKTSKART		Borplan nr.
NGI	Målestokk	150 000
KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV	Kontrollert	ROS
MULTICONSULT AS Ave. NOTEBY Folvelen 13, 9016 TRONDHØJ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41	Dato	28.10.03
	Oppdragsnr.	710059
	Tegnert	ROS
	Tegningsnr.	0
	Godkjent	DIR
	Rev.	



TEGNFORKLARING:
 ① TOTALBONDERING ② DREIETRYKSONDERING ③ PRØVESERIE ④ PELEBRØNN

BORHULL NR. TERRENGKOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
 ANTATT FJELL
 BORBOK NR. 16145 og 16147 LABBOK NR. -
 KART FRA: STATENS KARTVERK TROMS
 BORPUNKTER ER SATT UT MED DGPS.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	BORPLAN, BORING 1-9				
	NGI				
	KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV				
	MULTICONSULT AS	Dato 28.10.2003	Tegnet ROS	Kontrollert	Godkj. ROS
	Avd. NOTEBY	Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr. 1		Rev.
	Fløyveien 15, 9016 TRONDHØM				
	Tlf. 73 62 82 41				



TEGNFORKLARING:

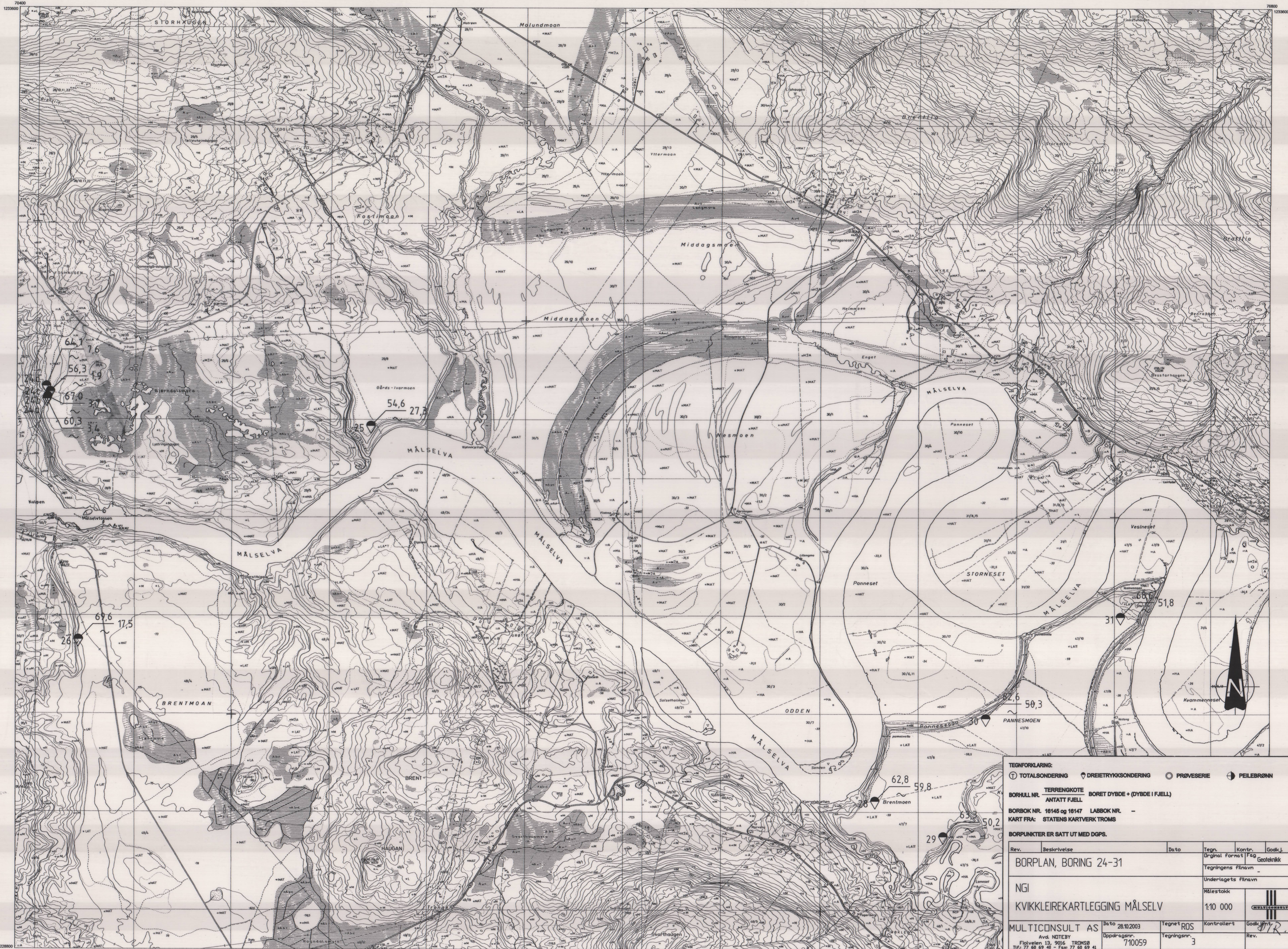
(1) TOTALSONDERING (2) DREIETRYKSONDERING (3) PRØVEBEREIE (4) PEILEBRØNN

TERRENGKOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
 ANTATT FJELL

BORPLAN NR. 16145 og 16147 LABBOK NR. -
 KART FRA: STATENS KARTVERK TROMS

BORPUNKTER ER SATT UT MED DGPS.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn. Original	Kontr. Fag	Godk. i Geoteknisk
	BORPLAN, BORING 10-26				
	NGI				Underliggets Fånavn
	KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅSELVA				Målestokk 1:10 000
	MULTICONSULT AS	Dato 28.10.2003	Tegnet ROS	Kontrollert	Godk. i
	Fløyveien 12, 4016 KITEBY	Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr. 2	Rev.	



TEGNFORKLARING:
 ① TOTALSONDERING ② DREITRYKKSUNDERING ③ PRØVESERIE ④ PEILEBRØNN

BORHULL NR. TERRENGKOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL) ANTATT FJELL

BORBOK NR. 16145 og 16147 LABBOK NR. -
KART FRA: STATENS KARTVERK TROMS

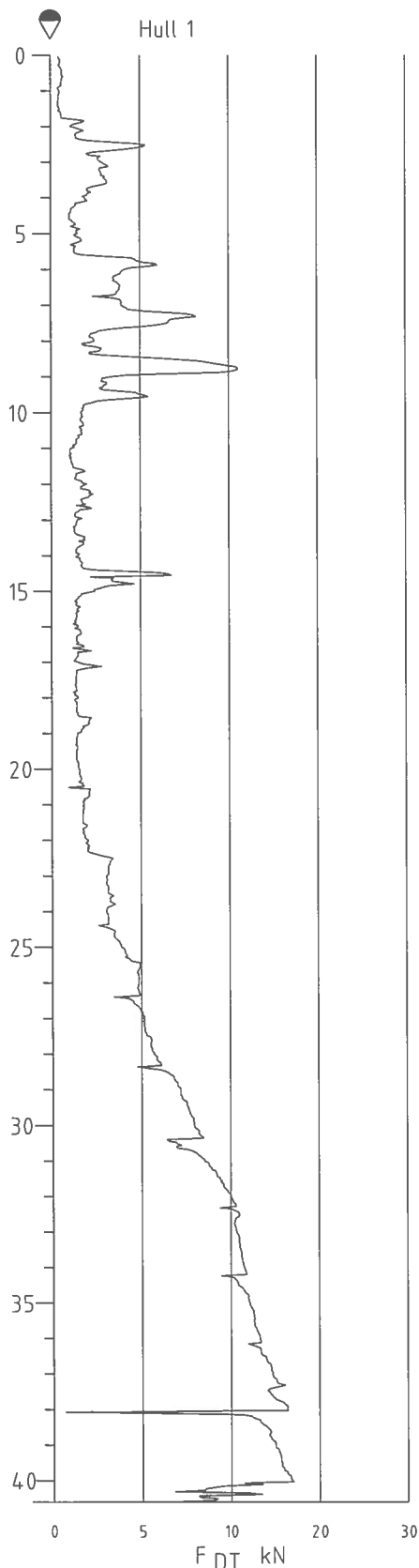
BORPUNKTER ER SATT UT MED DGPS.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	BORPLAN, BORING 24-31		Original	Formet	Fag Geoteknikk
	NGI				Underlagets filnavn
	KVIKLEIREKARTLEGGING MÅSELVA		1:10 000		
MULTICONSULT AS	Dato 28.10.2003	Tegnet ROS	Kontrollert	Godkj. JTR	
Avd. NOTEBY	Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr. 3	Rev.		
Fløvelen 13, 9016 TROMSØ					
Tlf: 77 69 69 46 - Fax: 77 69 69 41					

VEDLEGG 1

UTSKRIFT AV SONDERINGER

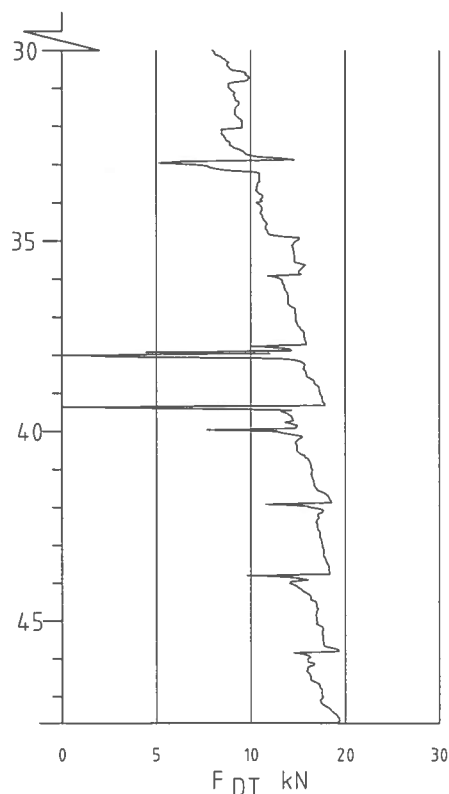
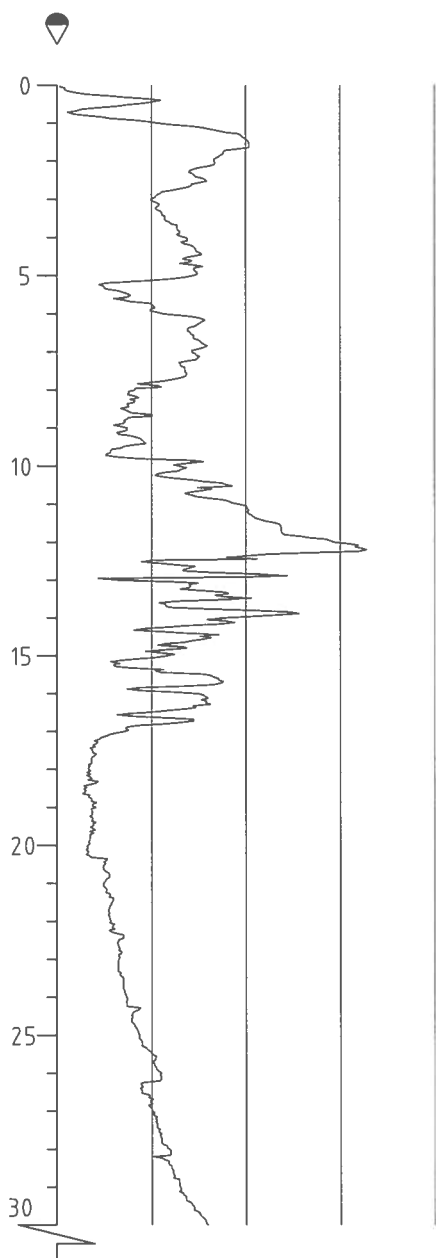
(49 sider)



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41		Dato 18.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

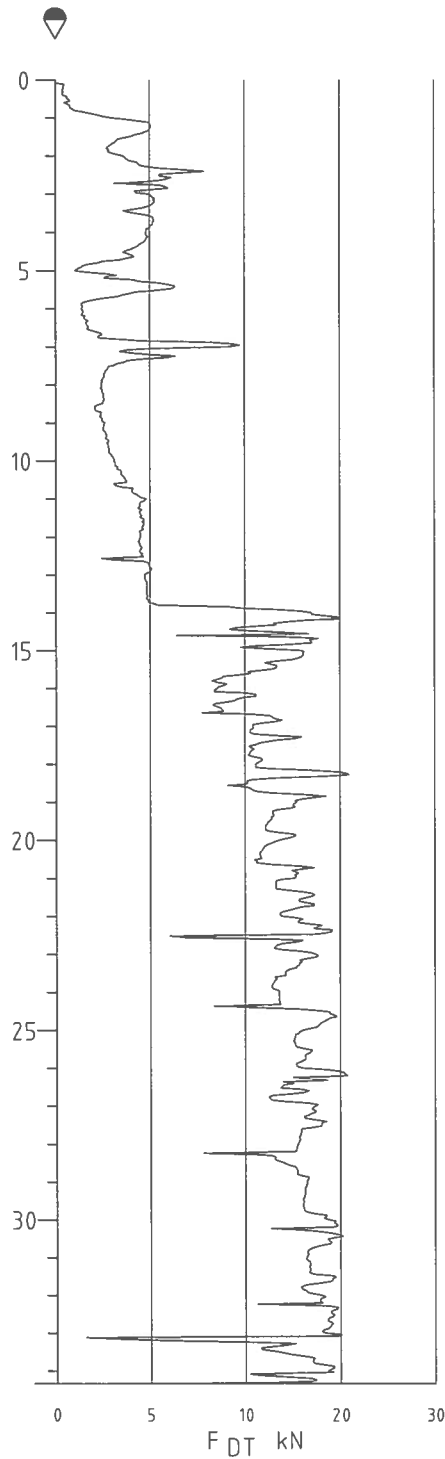
Hull 2



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 18.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

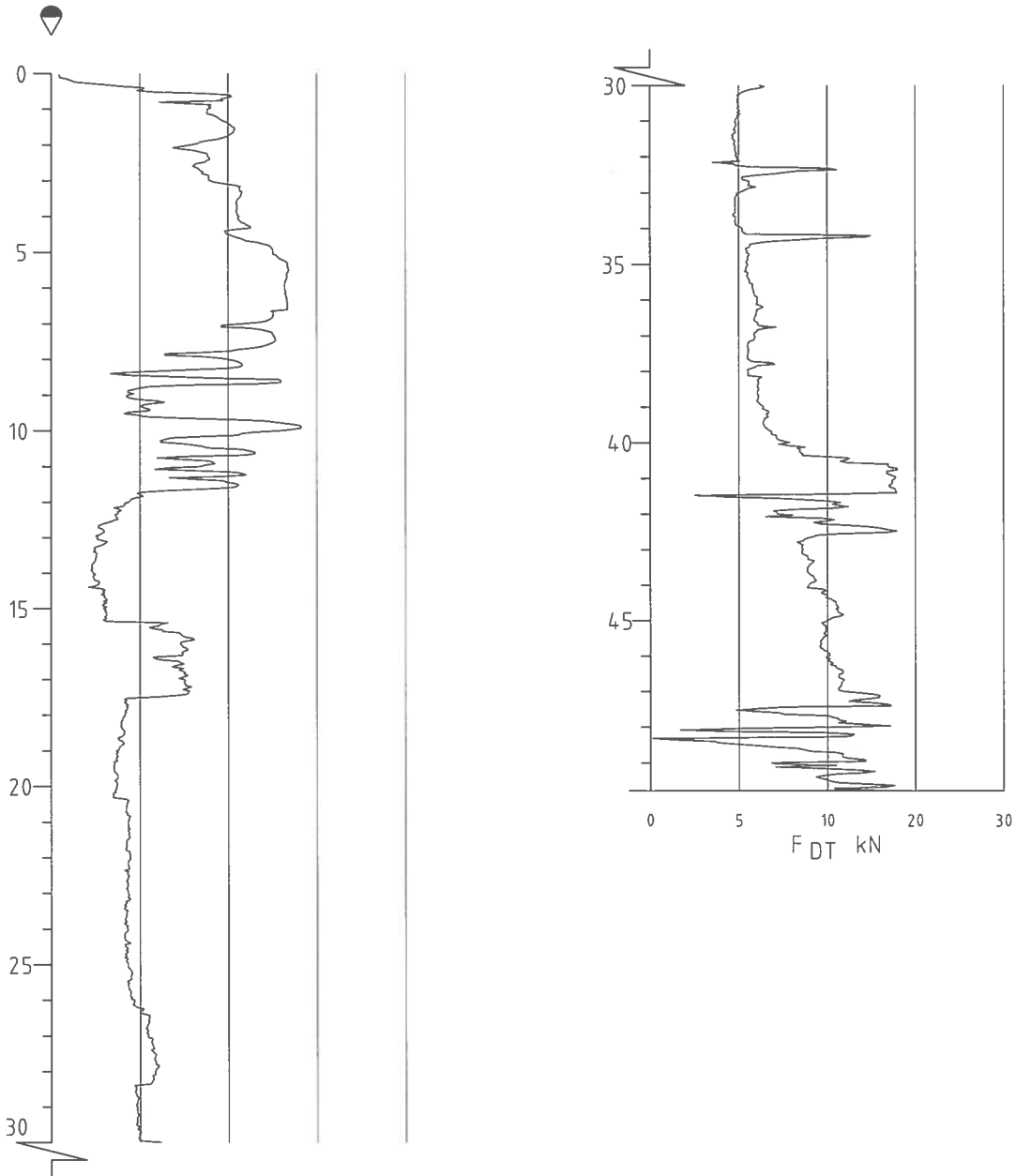
Hull 3




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 19.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

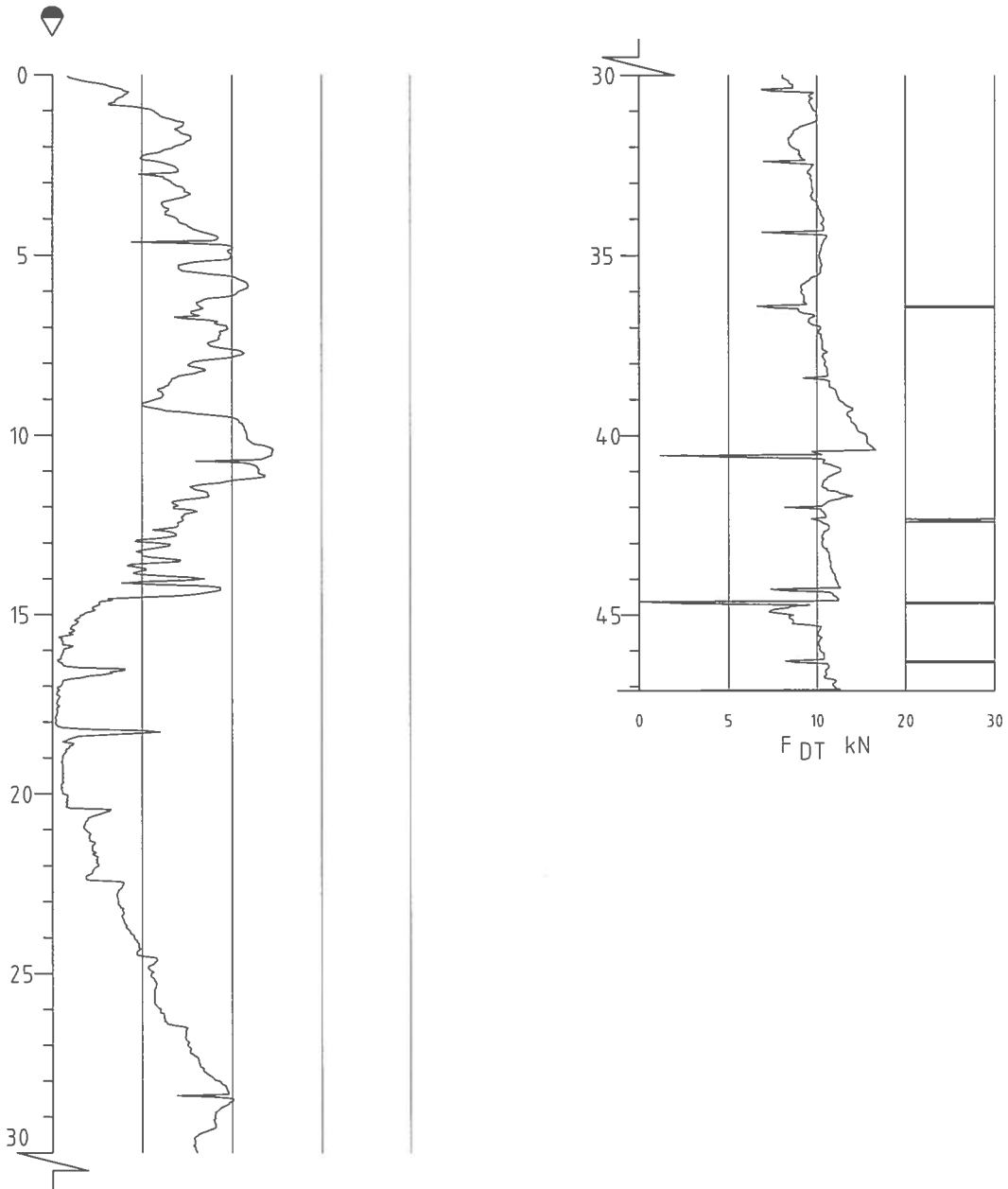
Hull 4




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1: 200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 19.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

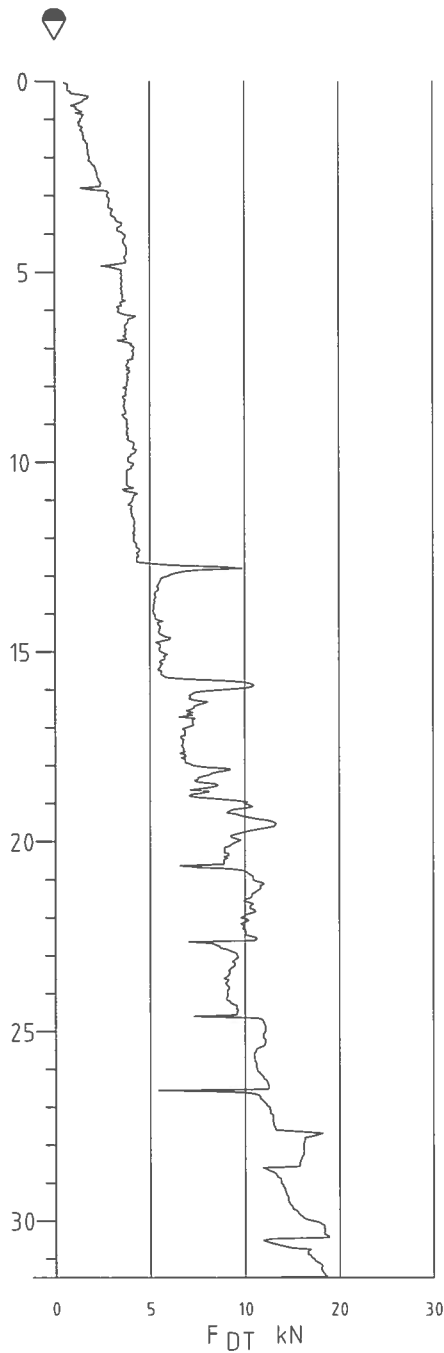
Hull 5



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

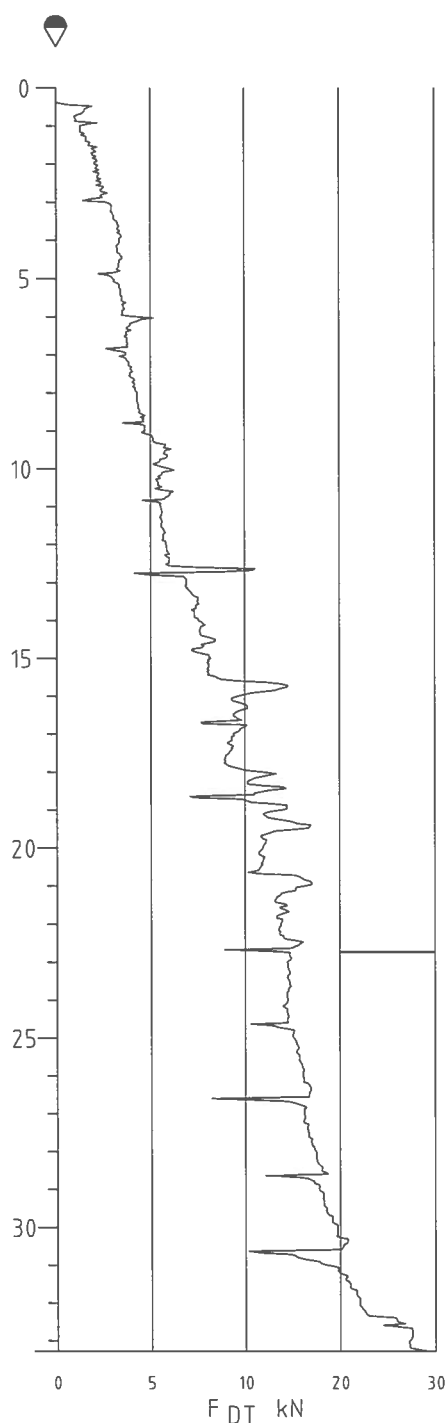
Hull 6




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

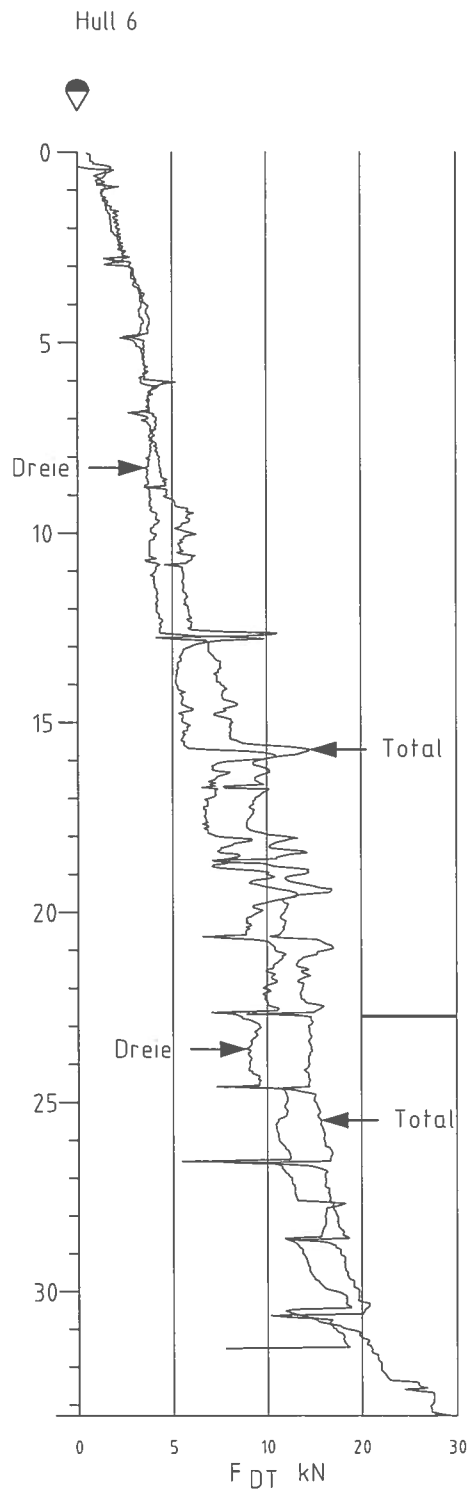
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 17.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 6n



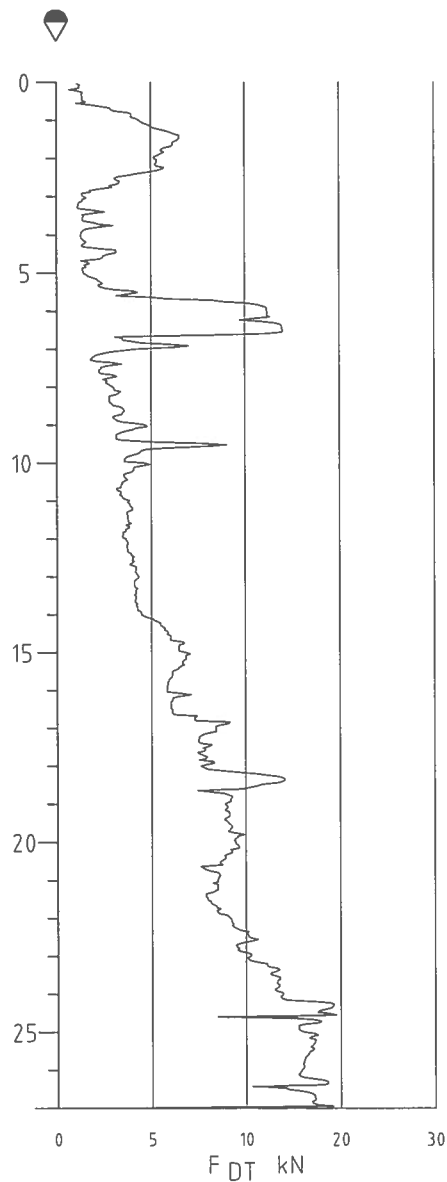
LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 03.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 17.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

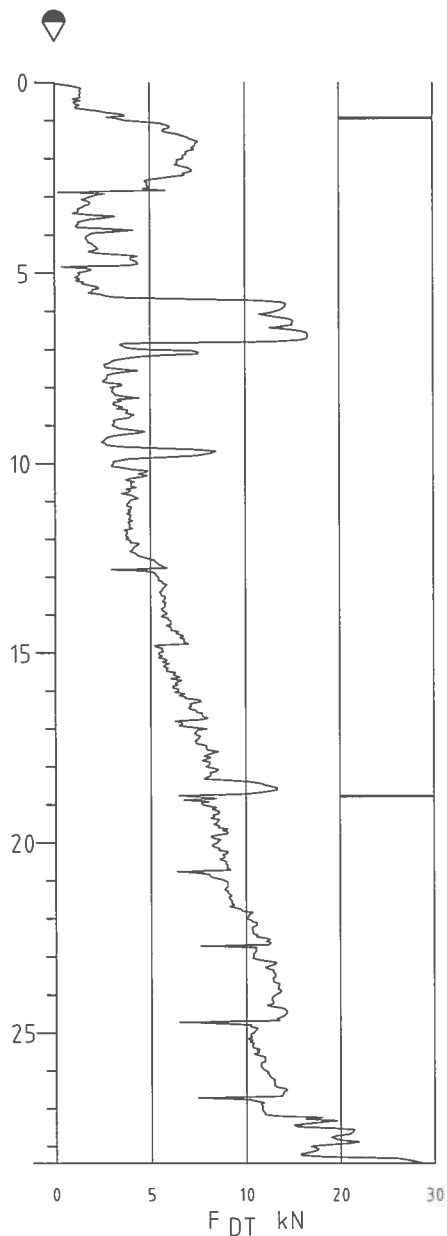
Hull 7




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 17.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

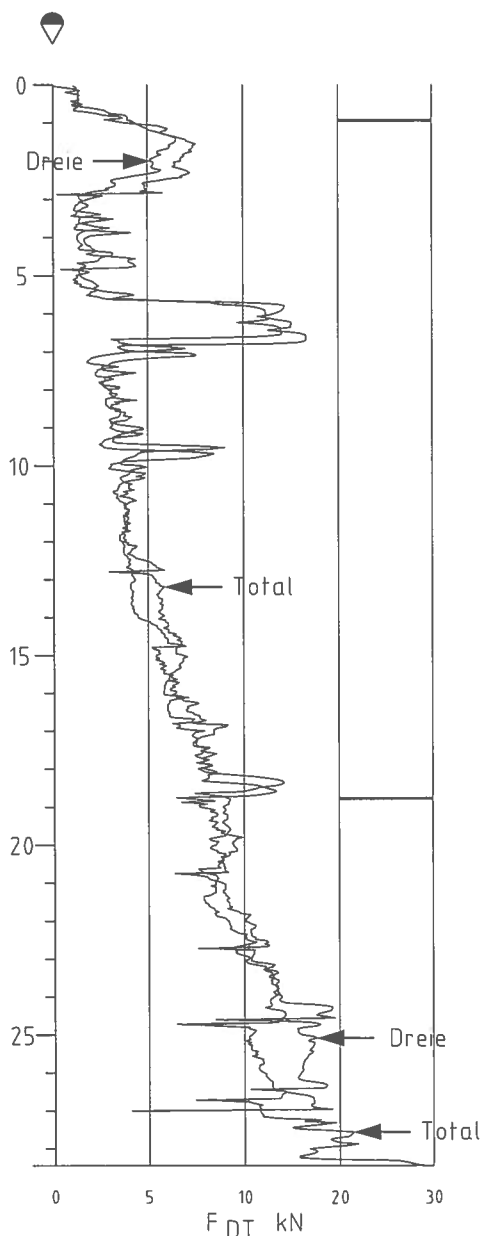
Hull 7n



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

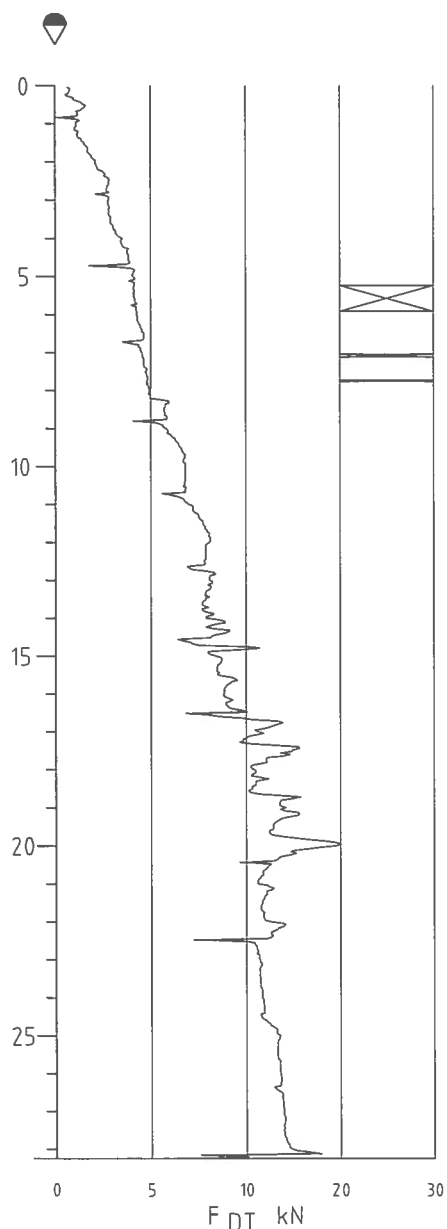
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 03.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 7



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 17.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.	Rev.	

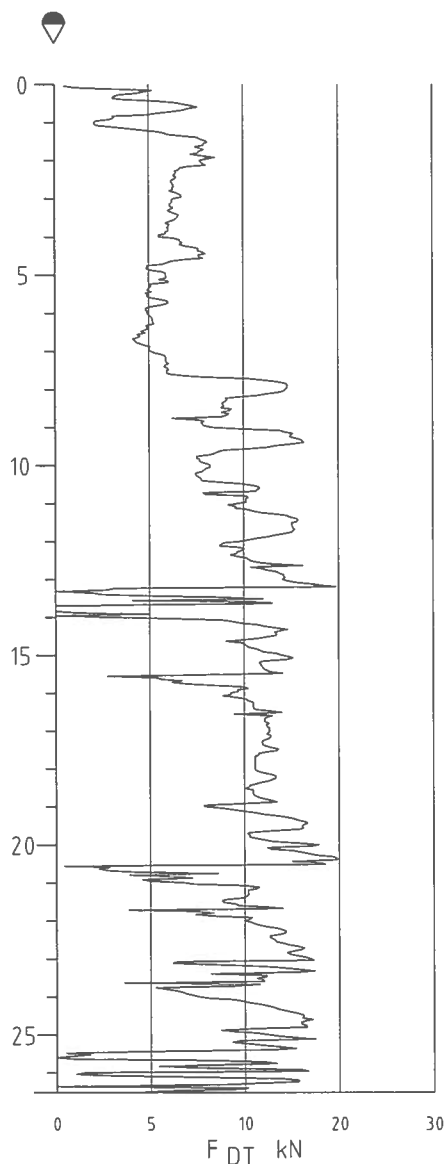
Hull 8



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41		Dato 17.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

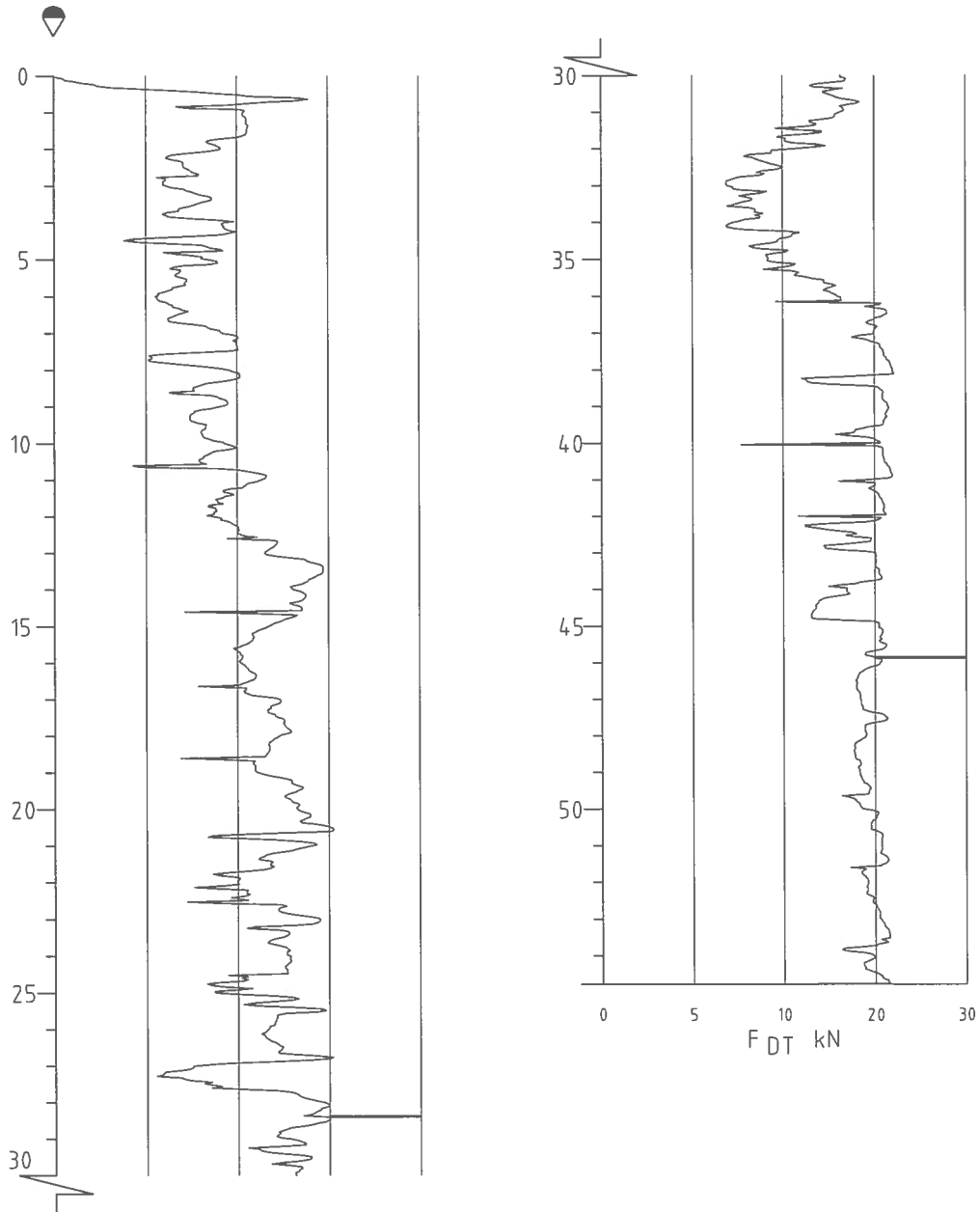
Hull 9



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 18.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

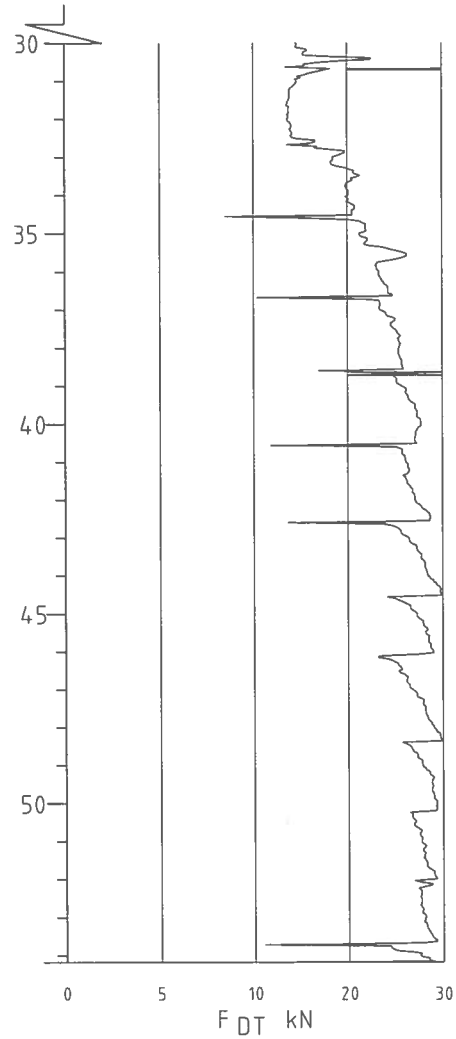
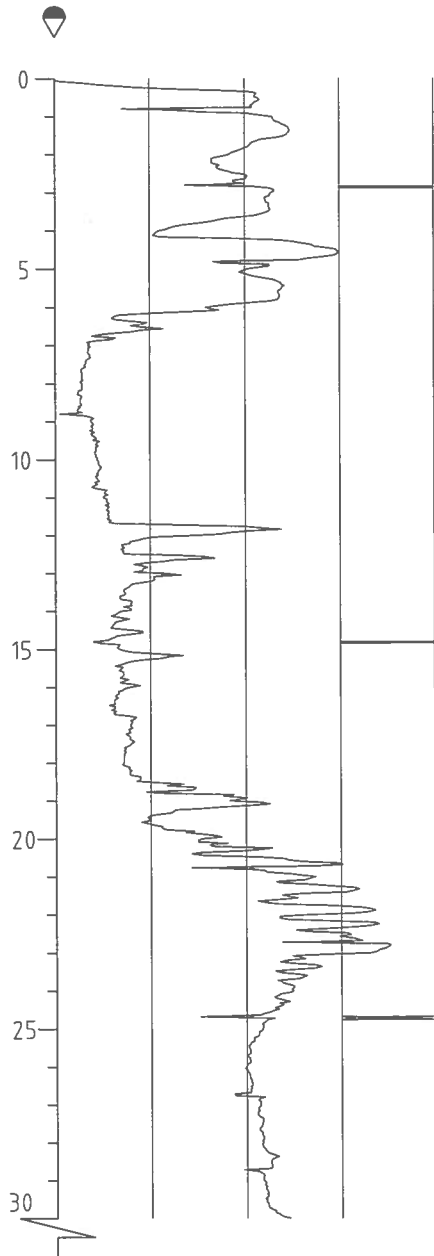
Hull 10




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

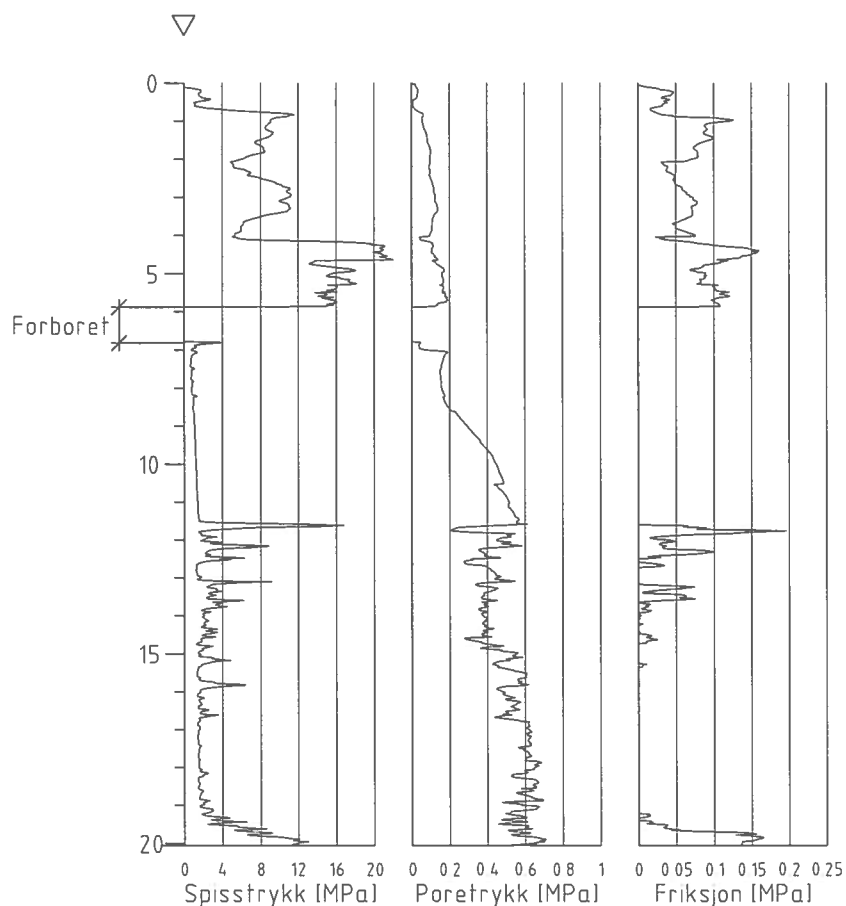
Hull 11



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

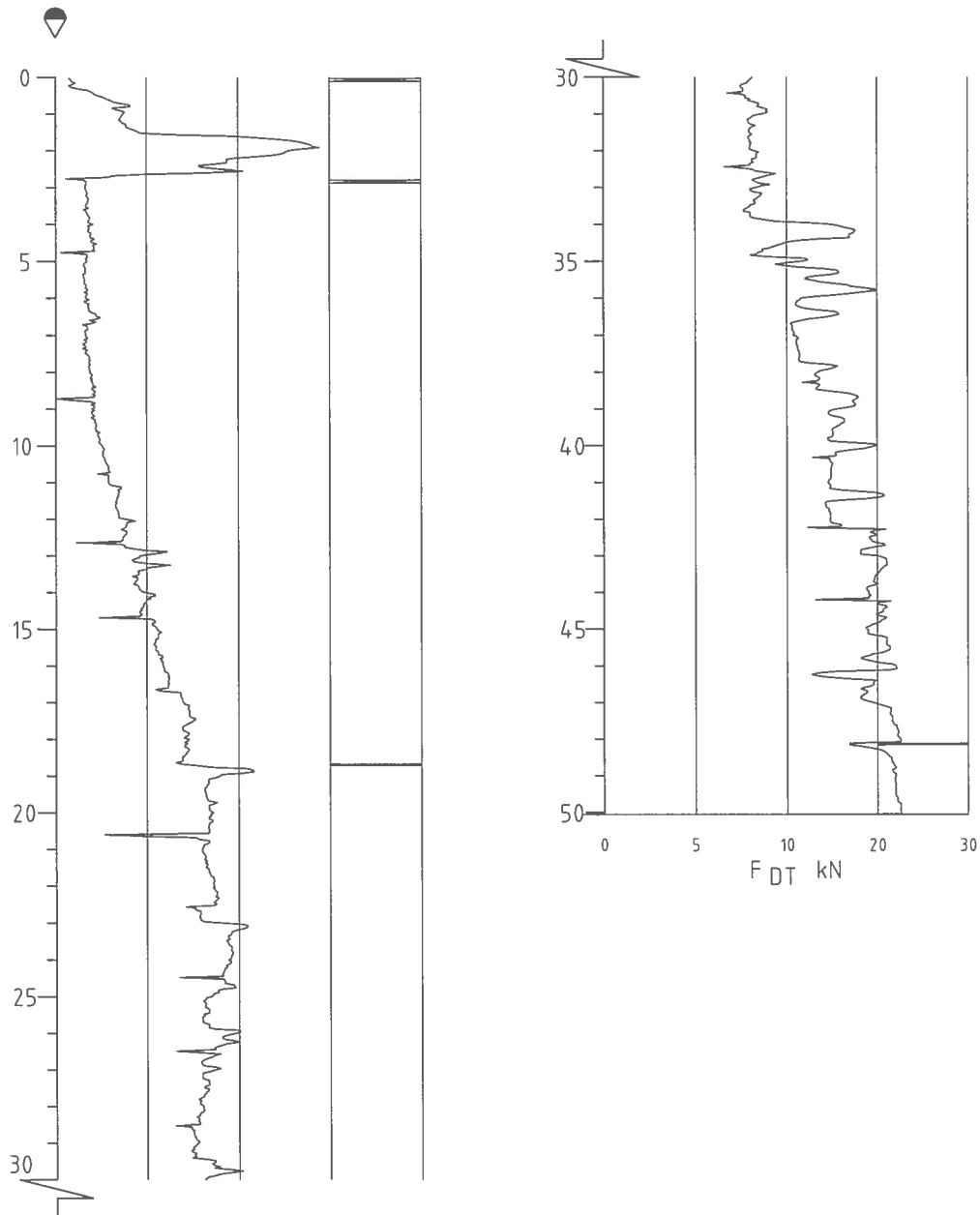
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 26.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 11



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER CPTU-SONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 06.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

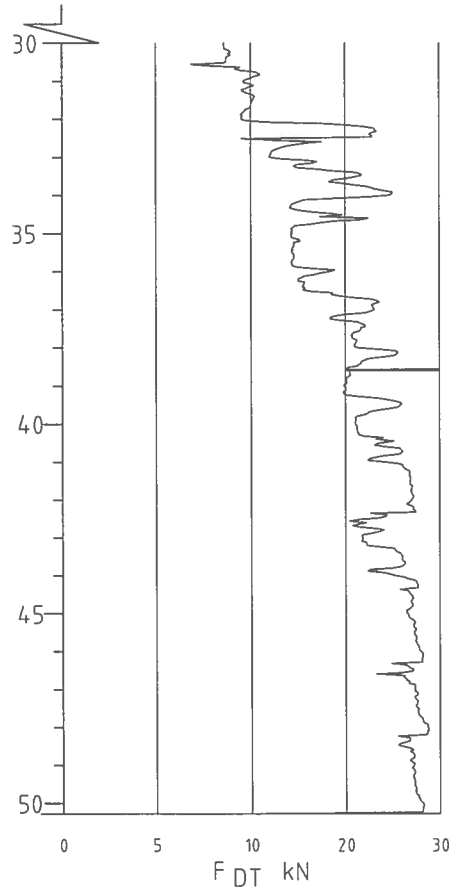
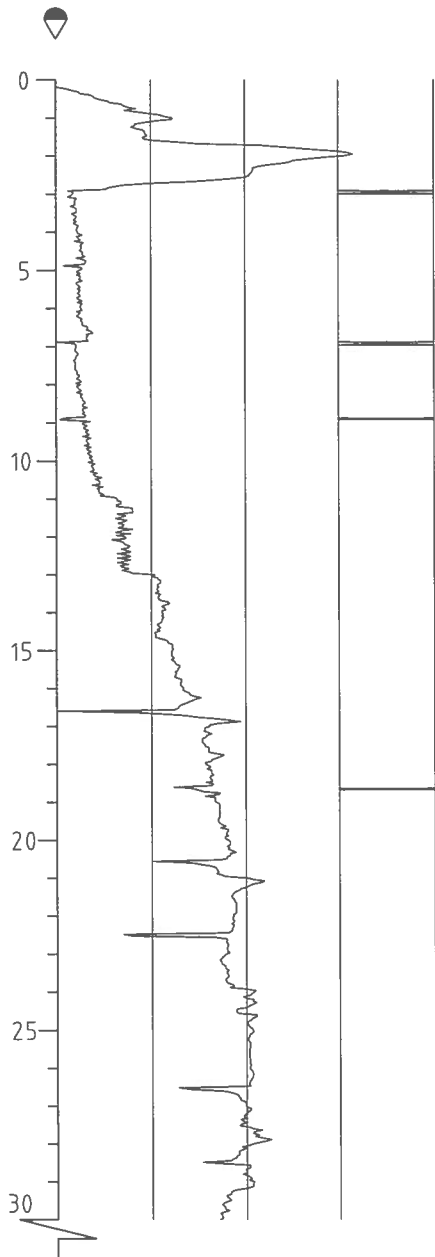
Hull 12D




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1: 200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

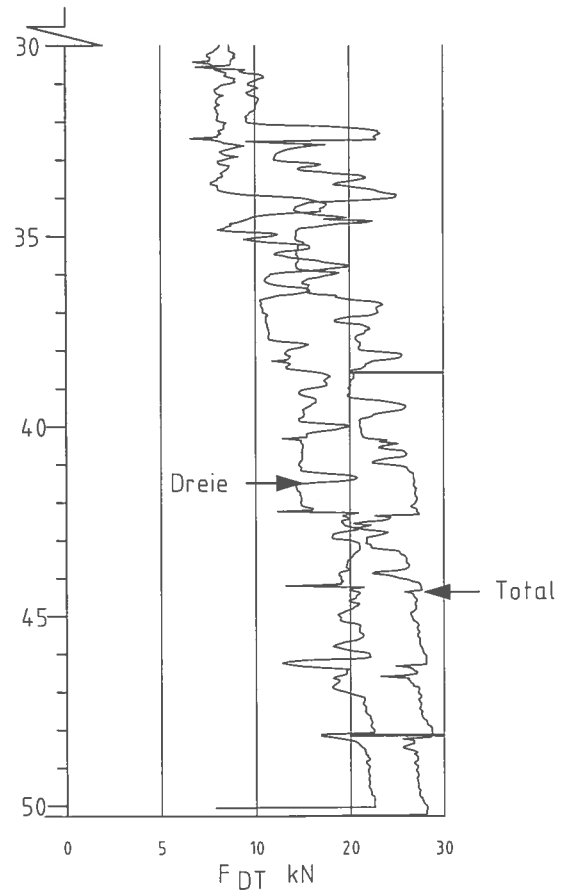
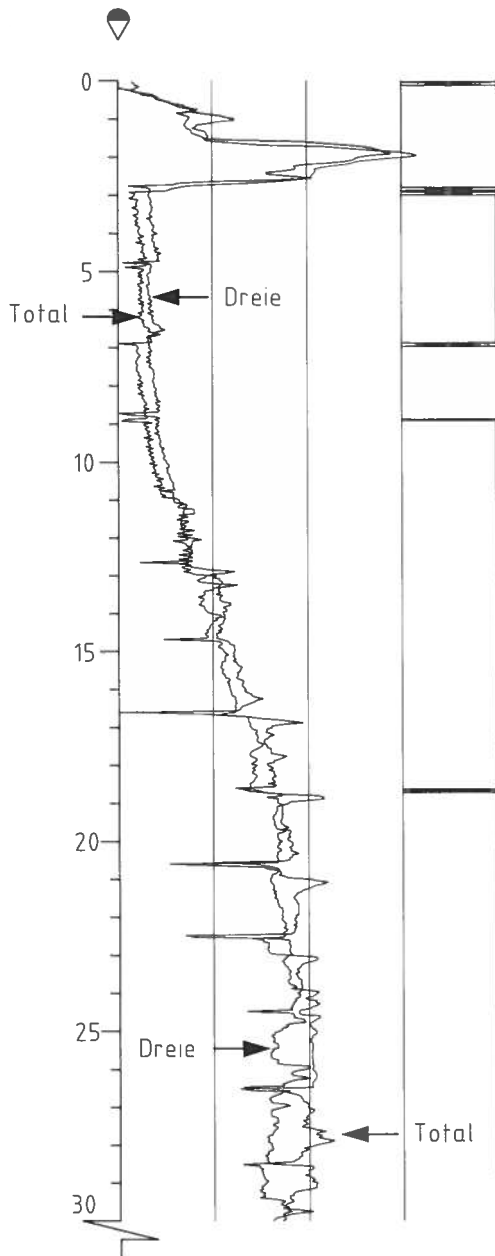
Hull 12T




LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

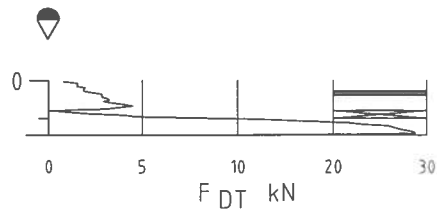
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	F. og GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 12




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

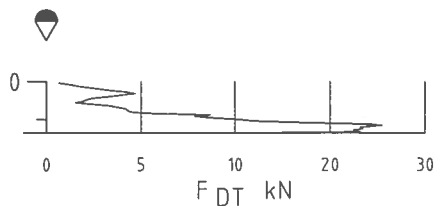
Hull 13a



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

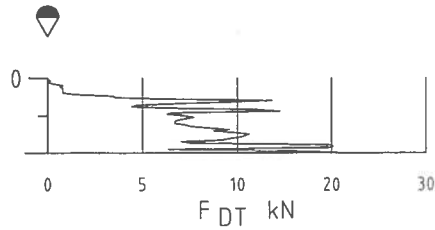
Hull 13b




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1: 200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

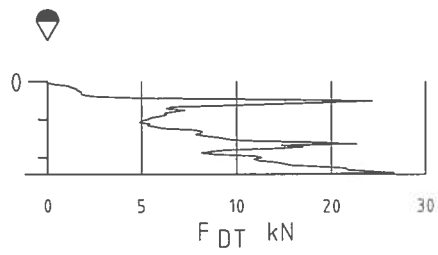
Hull 13c



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

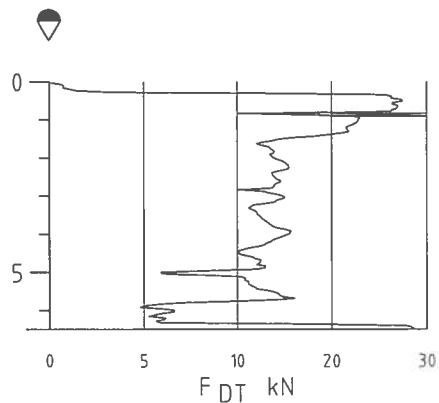
Hull 13d



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	F.ø.g GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.	Rev.	

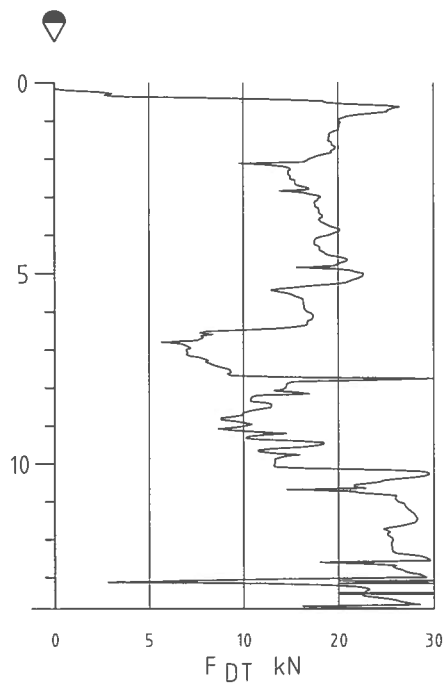
Hull 14 a



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 28.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

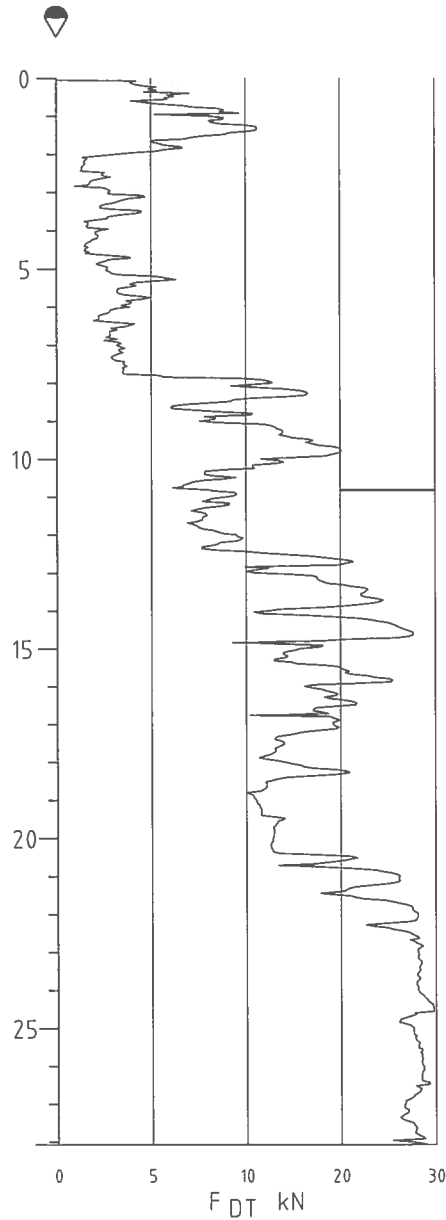
Hull 14b




LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 28.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

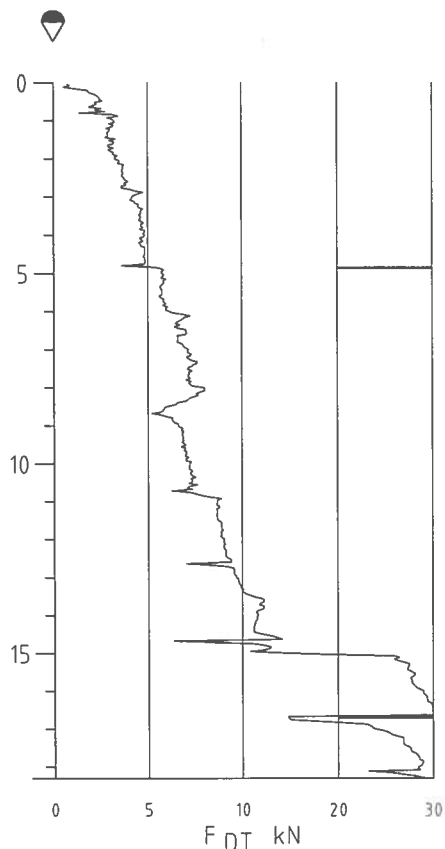
Hull 15




LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 02.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

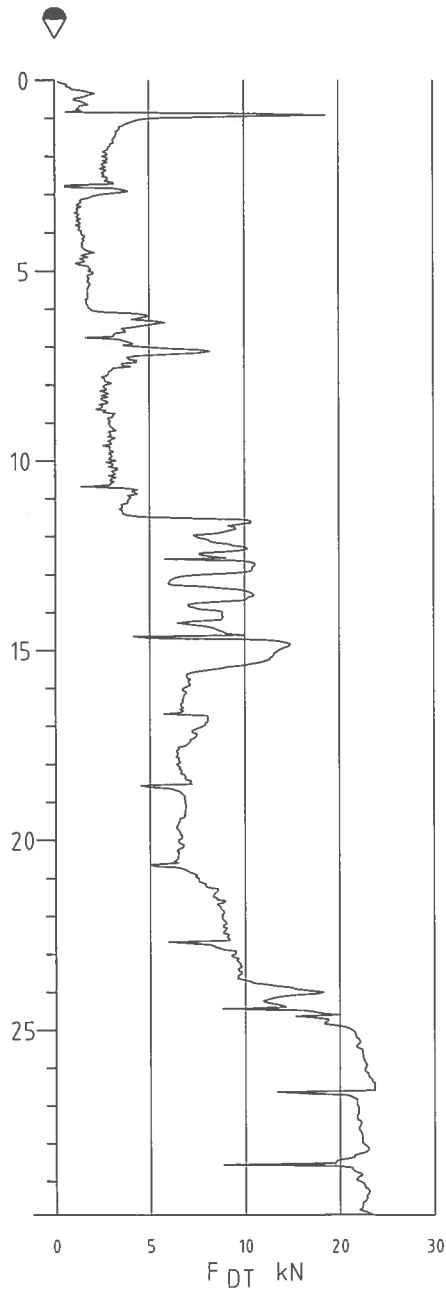
Hull 17



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 30.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

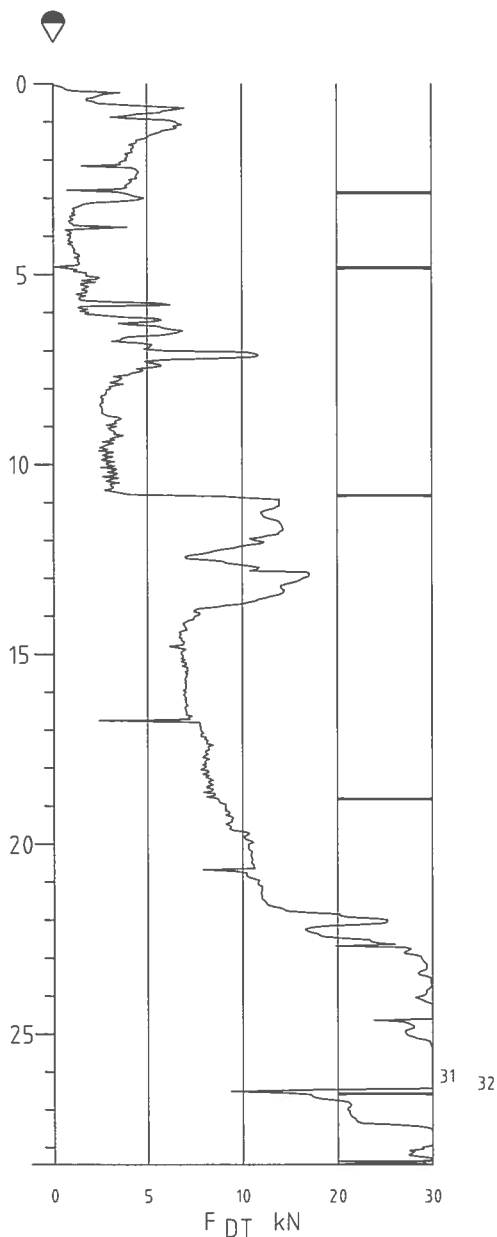
Hull 19D



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 26.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.	Rev.	

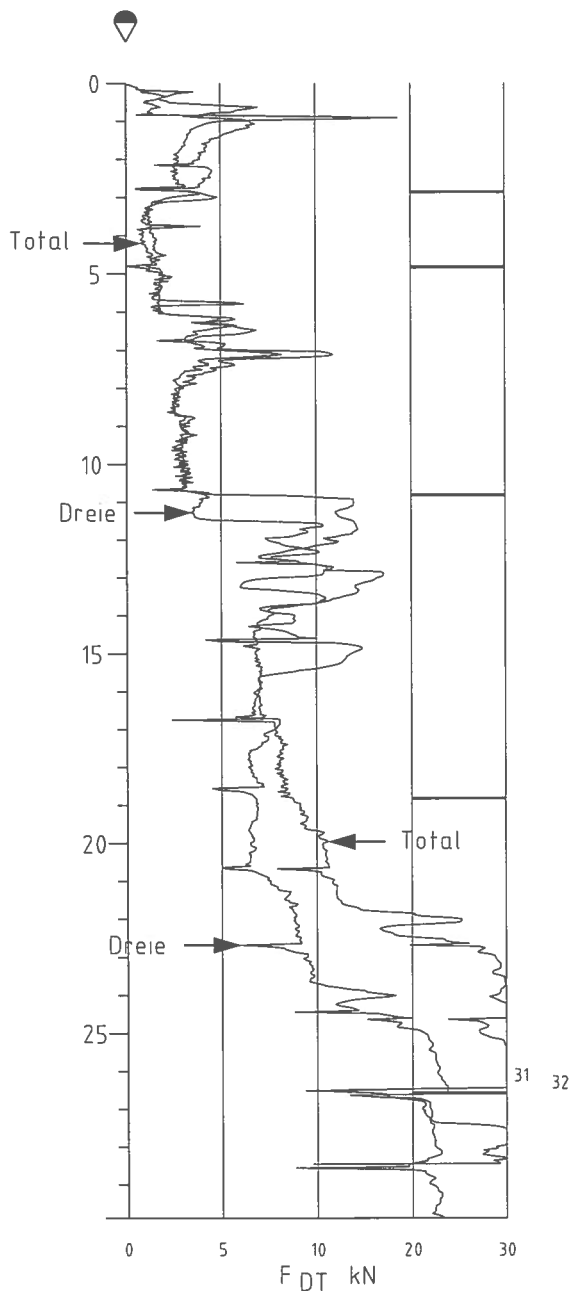
Hull 19T




LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

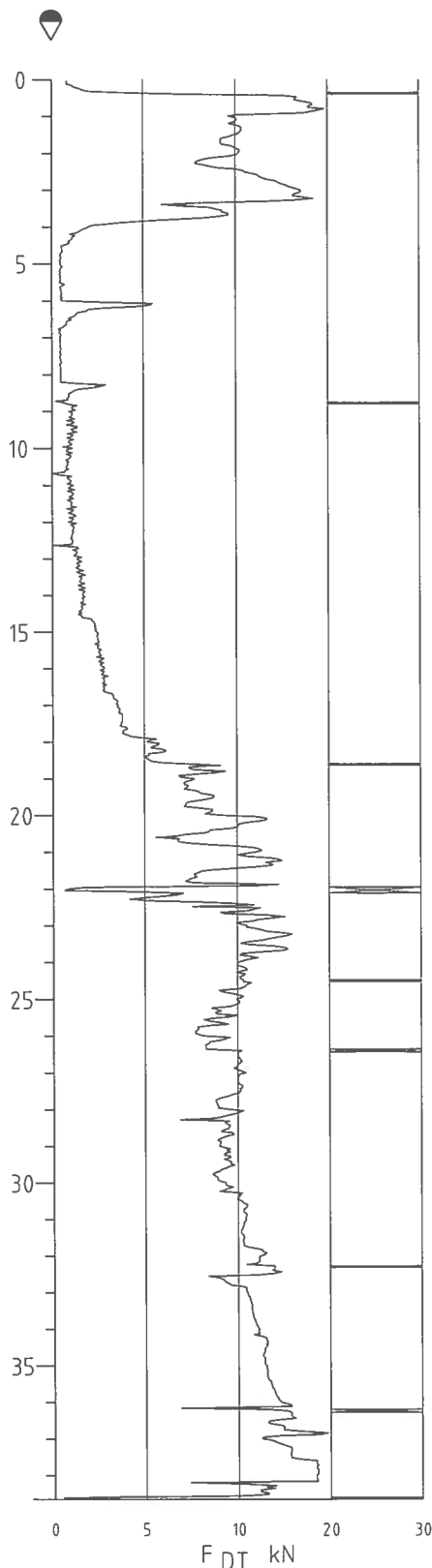
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1: 200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 26.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 19



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 26.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

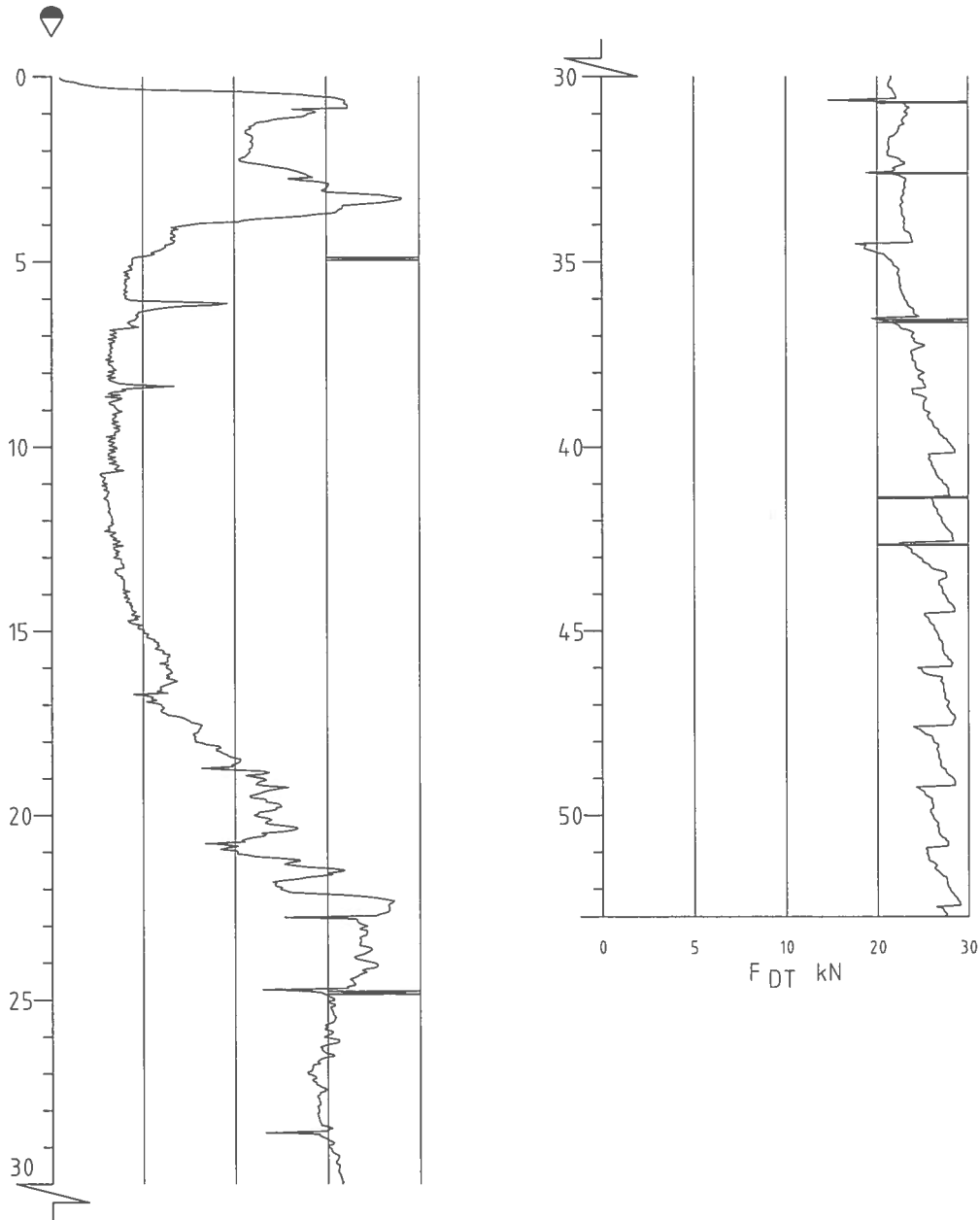
Hull 20




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1: 200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

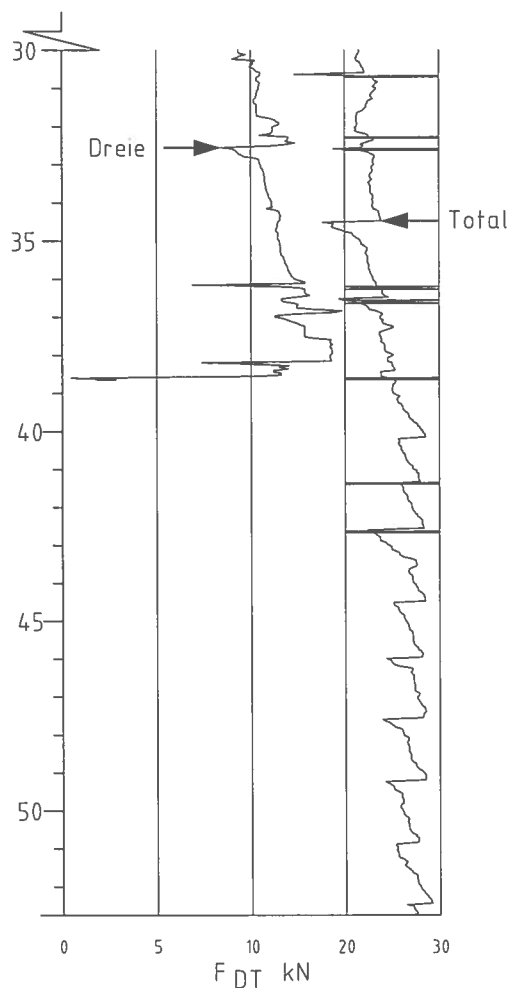
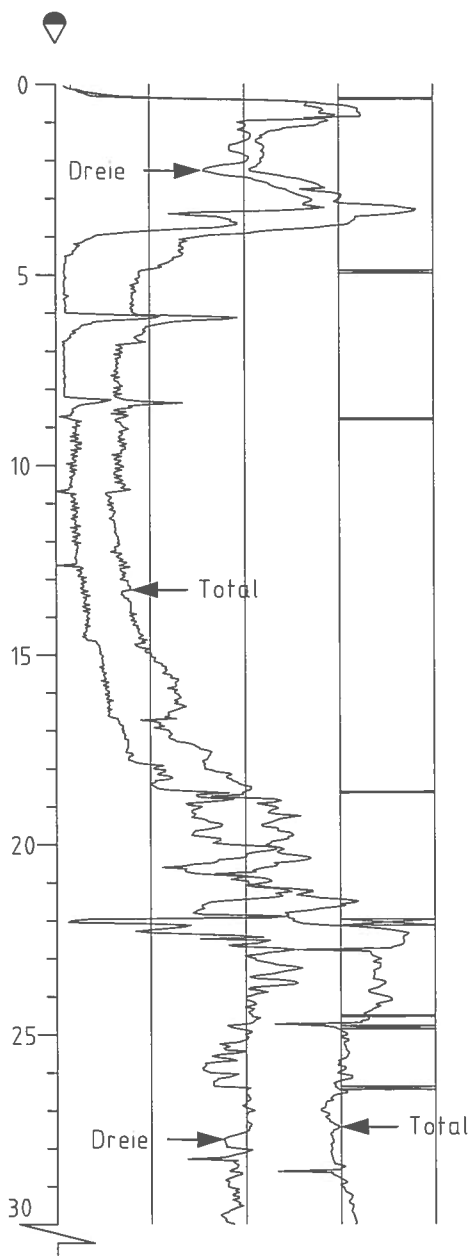
Hull 20n



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

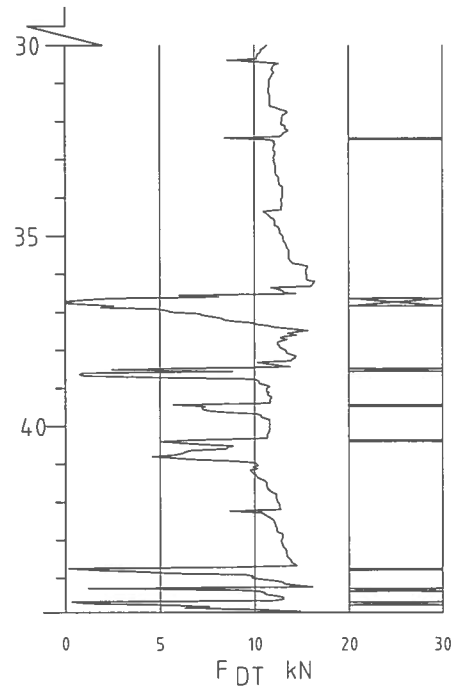
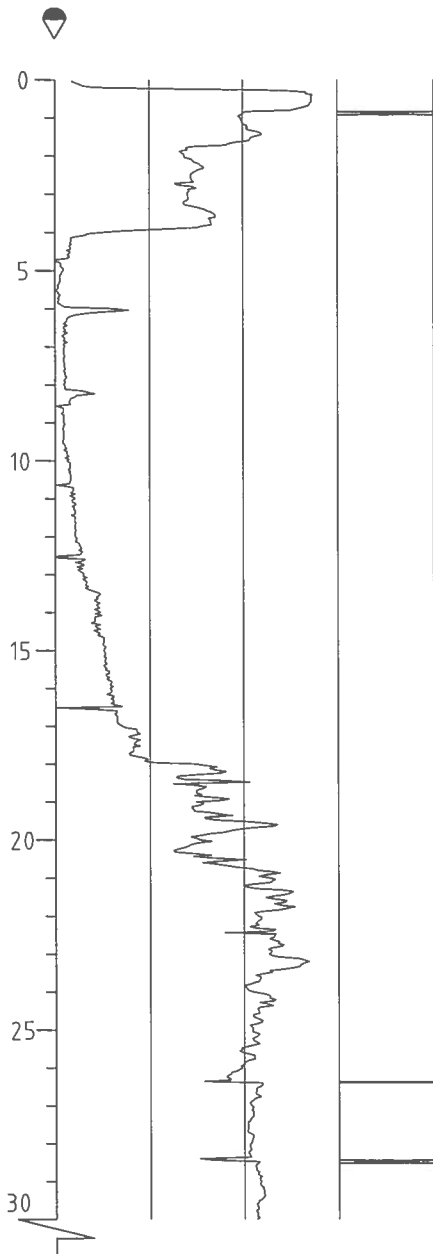
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 28.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 20




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

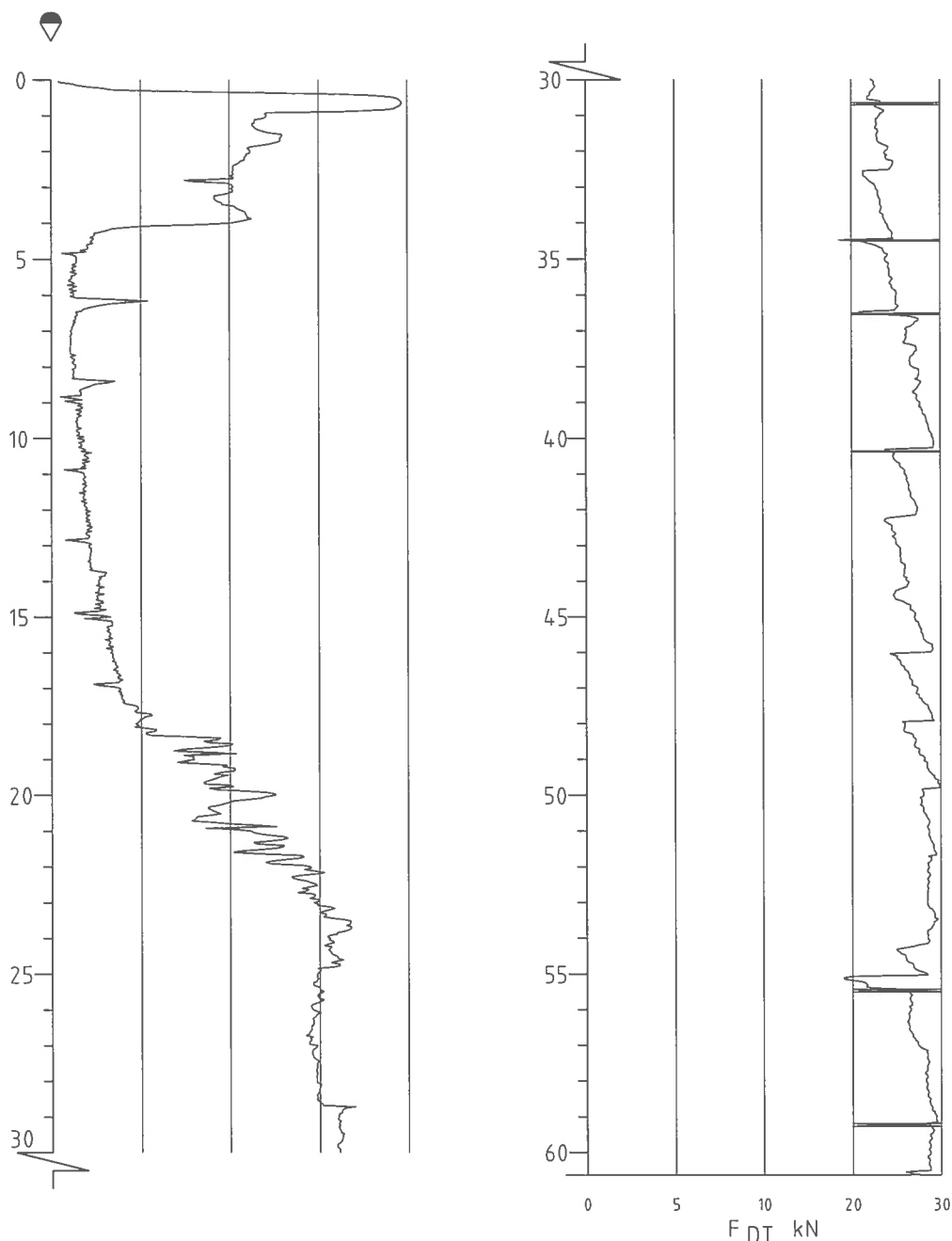
Hull 21



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

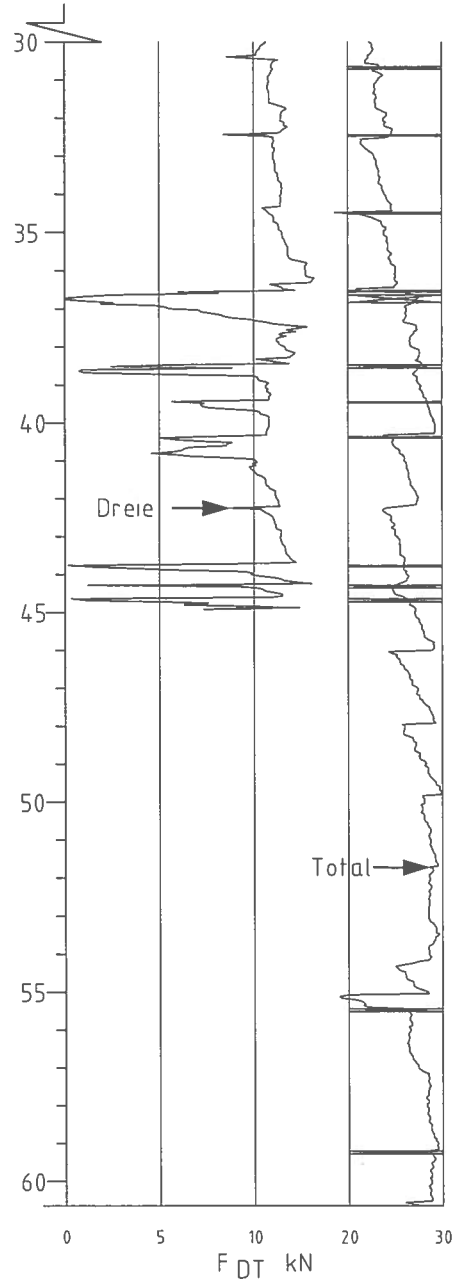
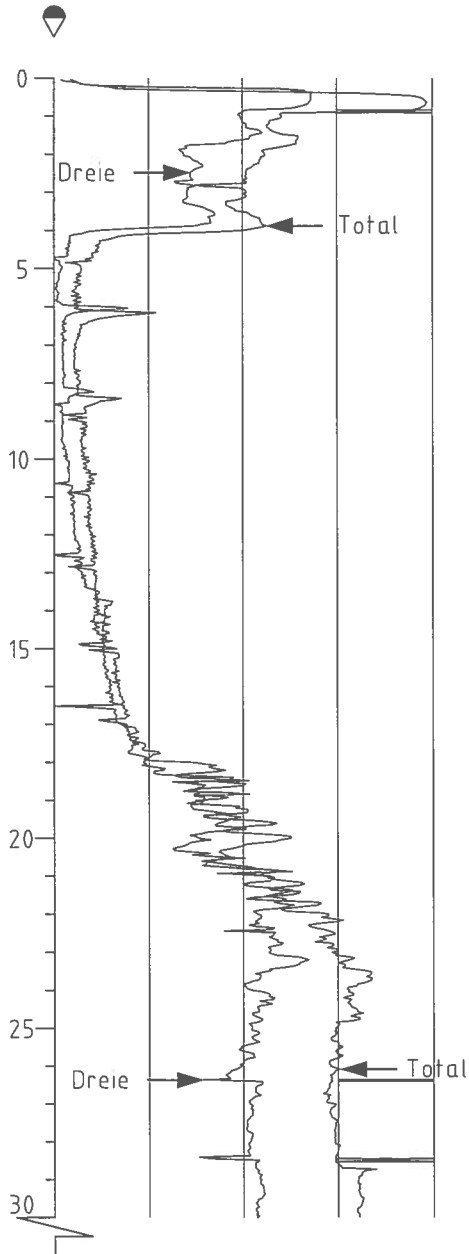
Hull 21n



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

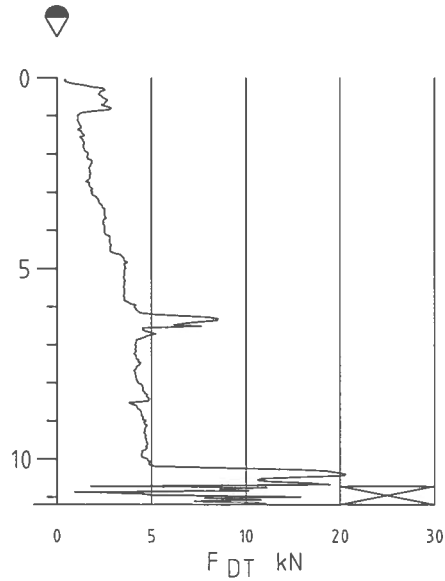
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1: 200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 28.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 21




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41		Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

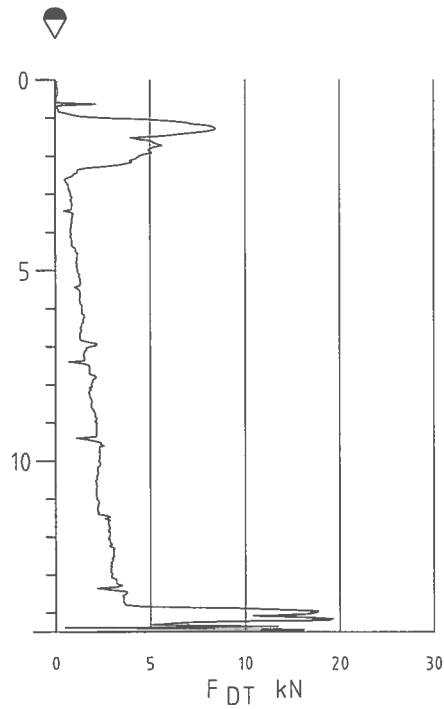
Hull 22



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

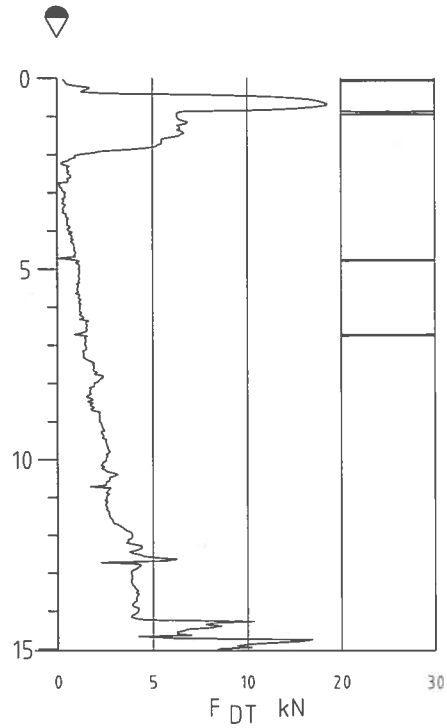
Hull 23a




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1: 200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 19.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

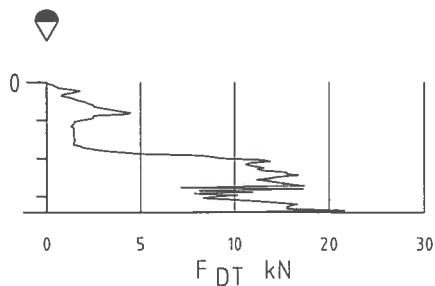
Hull 23b



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

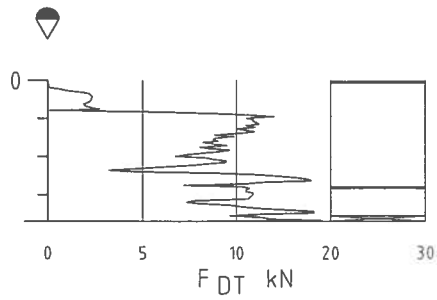
Hull 24a




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

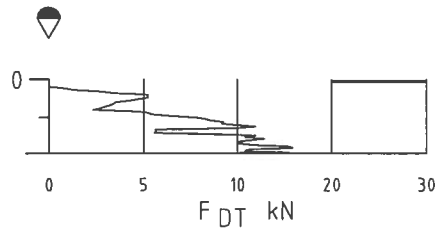
Hull 24b




LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

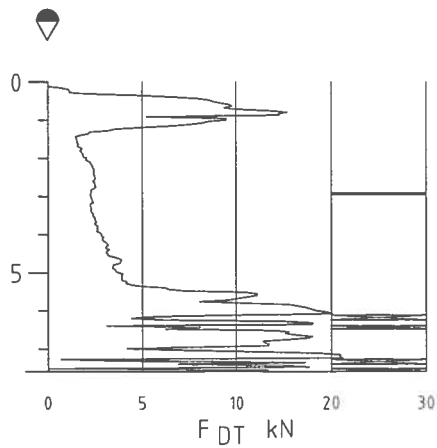
Hull 24c



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 – 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

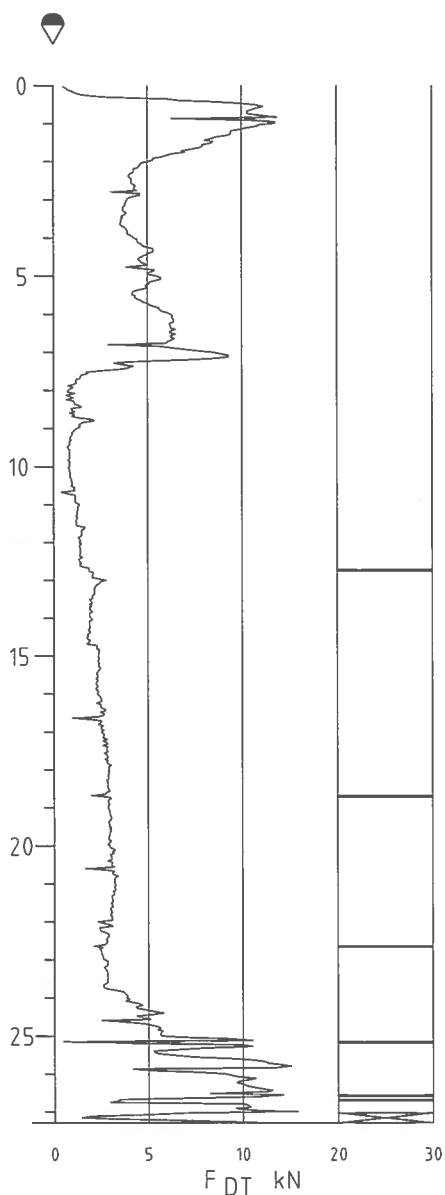
Hull 24d



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 24.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

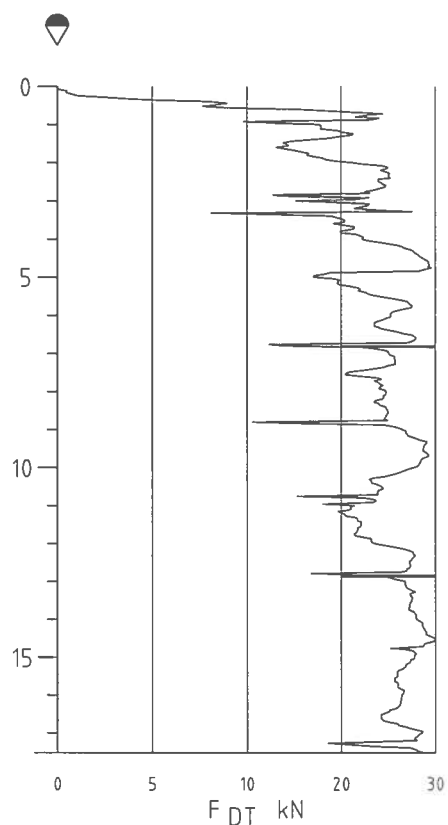
Hull 25



LOGGET MED DREIETRYKKMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 25.09.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.	Rev.	

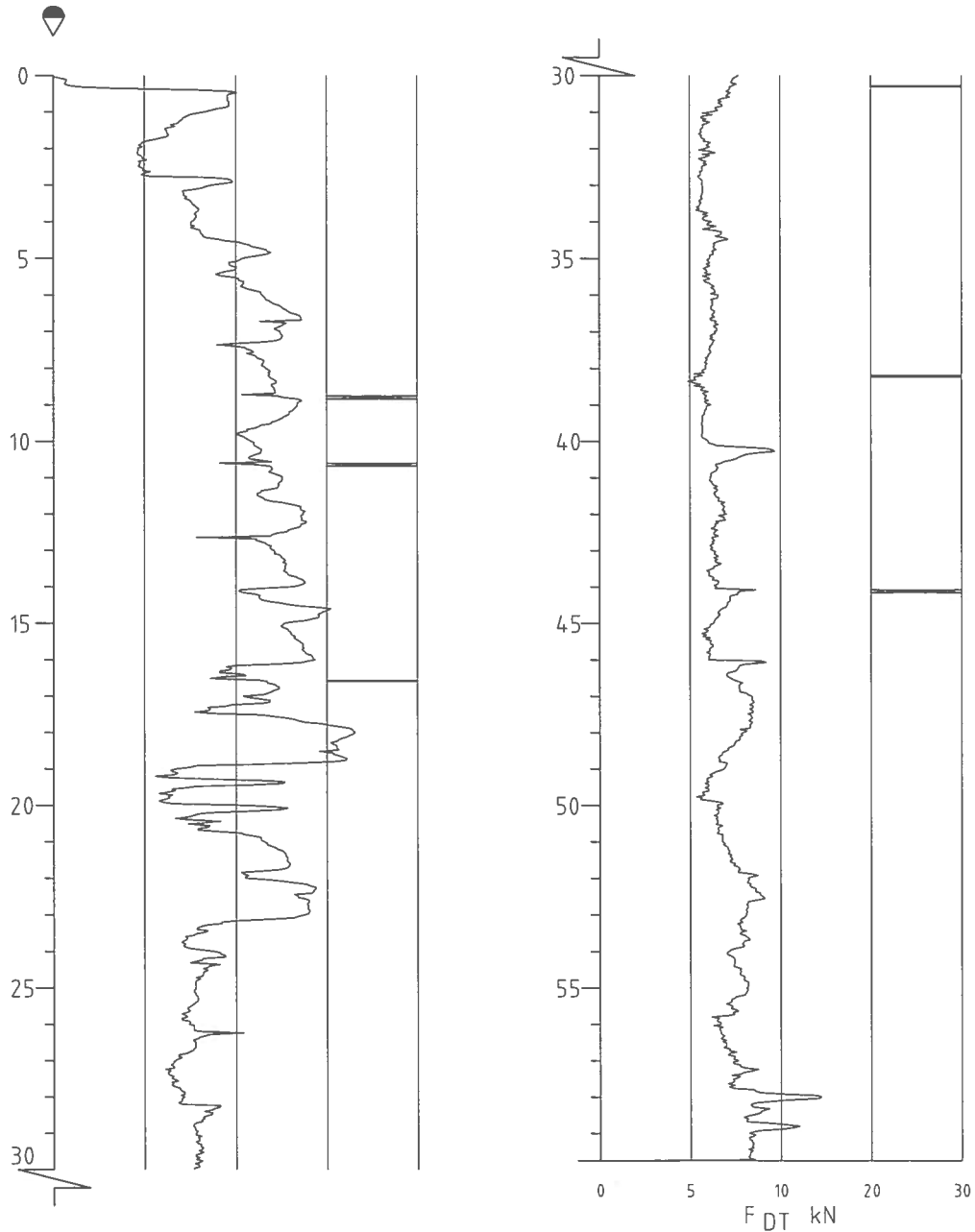
Hull 26




LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREIETRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 02.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

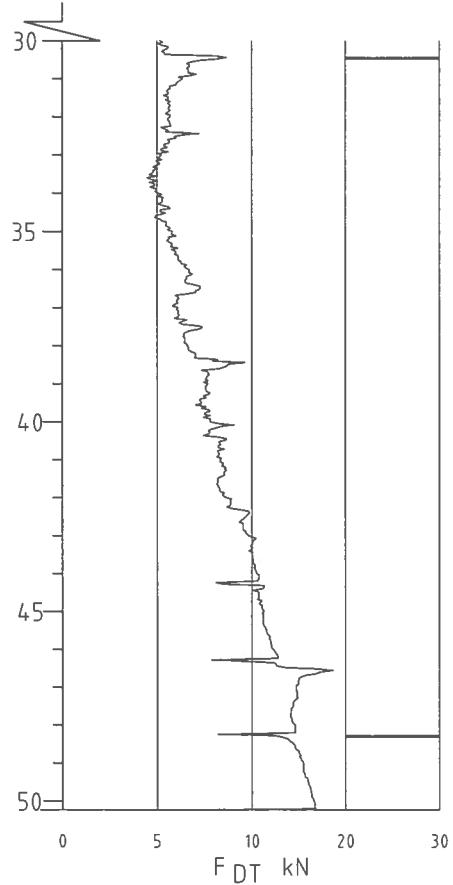
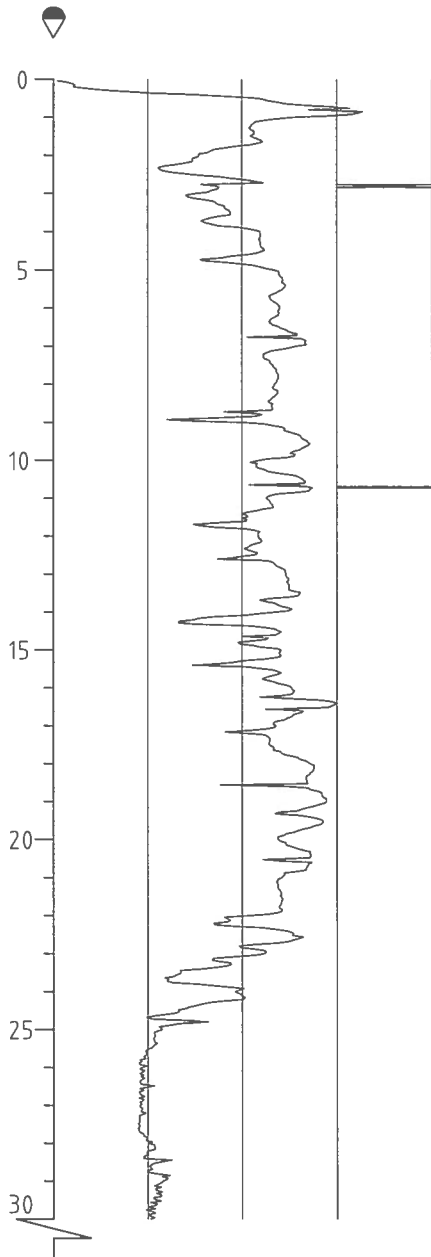
Hull 28




LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

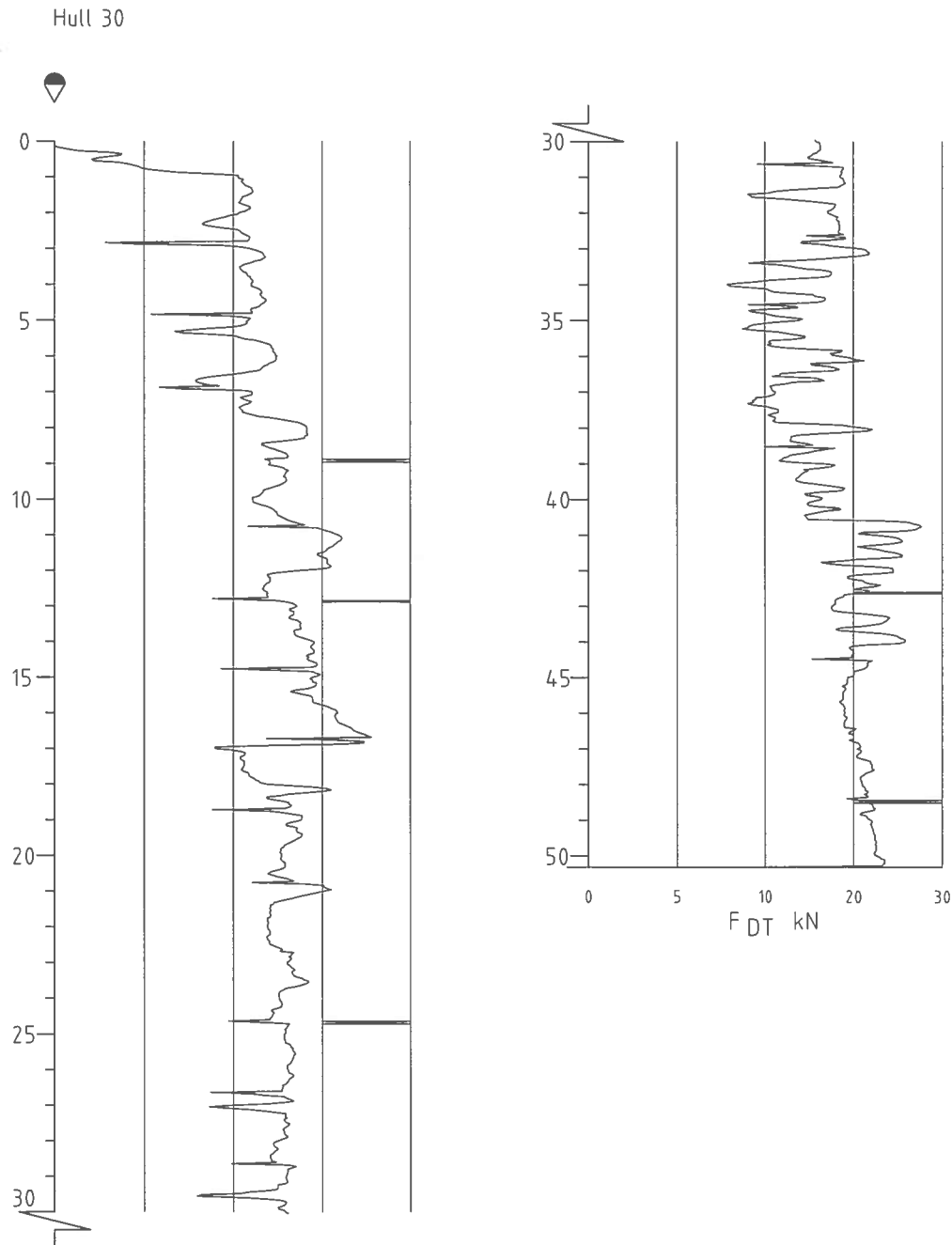
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 03.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 29



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

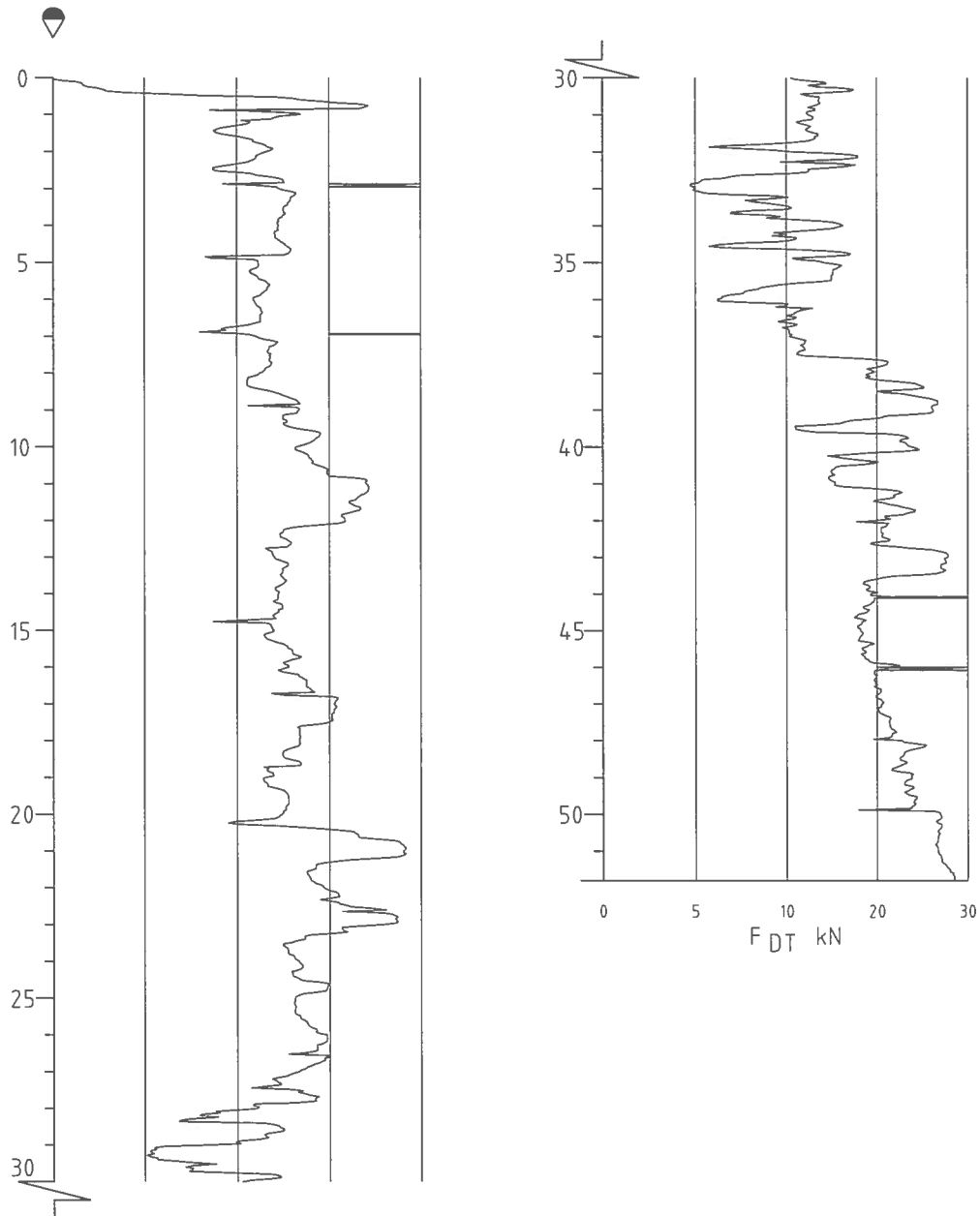
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKKLEIREKARTLEGGING MÅLSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 03.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.




LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 03.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

Hull 31



LOGGET MED TOTALSONDERINGSMODUL

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NGI KVIKLEIREKARTLEGGING MÅSELV GRUNNUNDERSØKELSER	Original format A4	Fag GEO		
		Tegningens filnavn 710059_Sonderinger.dwg			
	SONDERINGSRESULTATER DREI TRYKKSONDERING	Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT Avd. NOTEBY Fiolveien 13 - 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Dato 02.10.03	Konstr./Tegnet ROS	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr. 710059	Tegningsnr.		Rev.

VEDLEGG 2

KOORDINATLISTE

(2 sider)

KOORDINATER I NGO1948 (AKSE -5)

Borplan 1

BOR-PUNKT	TYPE BORING	NORD	ØST	TERRENG KOTE	BORET I LØSMASSER	STOPP KOTE
1	Dreietrykksondering	1236536.559	68973.073	35,4	40,6	-5,2
2	Dreietrykksondering	1235547.335	68180.952	36,0	47,7	-11,7
3	Dreietrykksondering	1234440.085	67577.702	37,4	34,3	3,1
4	Dreietrykksondering	1234741.879	68532.370	43,0	49,8	-6,8
5	Dreietrykksondering	1234139.540	69439.345	53,8	47,1	6,7
6	Dreietrykksondering	1235245.031	66648.962	61,5	31,5	30,0
6n	Dreietrykksondering	1235245.031	66648.962	61,5	33,3	28,2
7	Dreietrykksondering	1234888.266	66259.571	59,0	27,0	32,0
7n	Dreietrykksondering	1234888.266	66259.571	59,0	28,5	30,5
8	Dreietrykksondering	1234658.965	66464.987	56,9	28,3	28,6
9	Dreietrykksondering	1234201.120	66165.632	74,6	26,5	48,1

Borplan 2

BOR-PUNKT	TYPE BORING	NORD	ØST	TERRENG KOTE	BORET I LØSMASSER	STOPP KOTE
10	Dreietrykksondering	1233339.901	68789.082	42,8	54,8	-12,0
11	Dreietrykksondering	1232180.119	68690.686	52,8	54,2	-1,4
11	CPTU	1232180.119	68690.686	52,8	20,1	32,7
12D	Dreietrykksondering	1231837.952	69039.708	31,4	50,1	-18,7
12T	Dreietrykksondering	1231837.952	69039.708	31,4	50,3	-18,9
13a	Dreietrykksondering	1231545.831	68586.570	35,3	1,4	33,9
13b	Dreietrykksondering	1231551.718	68585.780	31,2	2,0	29,2
13c	Dreietrykksondering	1231558.517	68590.142	31,0	1,9	29,1
13d	Dreietrykksondering	1231558.517	68590.142	31,0	2,4	28,6
14a	Dreietrykksondering	1230833.389	68665.733	62,5	6,5	56,0
14b	Dreietrykksondering	1230858.639	68650.134	62,5	13,8	48,7
15	Dreietrykksondering	1231001.720	69984.040	20,0	28,1	-8,1
16	-					
17	Dreietrykksondering	1229983.038	69561.780	59,1	18,3	40,8
18	-					
19D	Dreietrykksondering	1229025.990	70300.532	68,2	29,9	38,3
19T	Dreietrykksondering	1229025.990	70300.532	68,2	28,5	39,7
20	Dreietrykksondering	1232507.835	69570.314	45,4	38,7	6,7
20n	Dreietrykksondering	1232507.835	69570.314	45,4	52,8	-7,4
21	Dreietrykksondering	1232413.187	69549.062	47,0	44,9	2,1
21n	Dreietrykksondering	1232413.187	69549.062	47,0	60,7	-13,7
22	Dreietrykksondering	1232294.950	70288.146	60,7	11,2	49,5

Borplan 3

BOR-PUNKT	TYPE BORING	NORD	ØST	TERRENG KOTE	BORET I LØSMASSER	STOPP KOTE
23a	Dreietrykksondering	1232127.728	70447.008	61,0	14,5	46,5
23b	Dreietrykksondering	1232127.728	70447.008	61,0	15,1	45,9
24a	Dreietrykksondering	1231601.063	70554.712	60,3	3,4	56,9
24b	Dreietrykksondering	1231612.628	70558.387	67,0	3,7	63,3
24c	Dreietrykksondering	1231638.658	70571.731	56,3	1,9	54,4
24d	Dreietrykksondering	1231666.271	70552.153	64,1	7,6	56,5
25	Dreietrykksondering	1231467.654	72210.579	54,6	27,3	27,3
26	Dreietrykksondering	1230384.444	70715.556	69,6	17,5	52,1
27	-					
28	Dreietrykksondering	1229558.206	74779.378	62,8	59,8	3,0
29	Dreietrykksondering	1229380.309	75125.410	63,3	50,2	13,1
30	Dreietrykksondering	1229981.126	75340.972	62,6	50,3	12,3
31	Dreietrykksondering	1230491.650	76029.133	68,6	51,8	16,8

Vedlegg B

ELVEBUNNKARTLEGGING UTFØRT AV
INGENIØRDYKKERGRUPPEN PÅ
OPPDRAG FOR FORSVARSBYGG



INGENIØRBATALJONEN

REKOGNOSERINGSRAPPORT EXERCISE DRILLDOWN

OBS: DETTE ER EN ENKILDE RAPPORT BASERT PÅ INNSAMLET INFORMASJON FRA EGNE RAPPORTERENDE ENHETER.
SANNSYNLIGHETSVURDERINGER I DENNE RAPPORTEN BASERER SEG PÅ FØLGENDE TERMINOLOGI FRA JP 2.0 SORTERT ETTER HØYEST SANNSYNLIGHET FØRST:

1. MEGET SANNSYNLIG >90%
2. SANNSYNLIG 60-90%
3. MULIG 46-60%
4. LITE SANNSYNLIG 10-40%
5. USANNSYNLIG >10%

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 OPPSUMMERING	3
2 BAKGRUNN	4
2.1 OPPDRAG.....	4
2.1.1 Rapporten tar for seg og svarer på følgende informasjonsbehov (IR)	4
2.2 FORUTSETNINGER	4
2.3 VÆR/FØRE/LYS	4
2.3.1 Slutninger VFL.....	5
2.4 METODE	5
2.4.1 Planlegging	5
2.4.2 Innsamling.....	5
2.4.3 Nøyaktighet	6
3 REKOGNOSERT INFORMASJON	7
3.1 OVERORDNET BESKRIVELSE/INFORMASJON AV TERRENGET/OMRÅDET SOM ER REKOGNOSERT	7
3.2 AKSEREKOGNOSERING	9
3.2.1 Fakta/Innsamlet informasjon.....	9
3.2.2 Vurdering	10
3.2.3 Konklusjon.....	10
3.3 VADESTED	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
3.3.1 Fakta.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.3.2 Vurdering	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.3.3 Konklusjon.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.4 BROREKOGNOSERING	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
3.4.1 Fakta/Innsamlet informasjon.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.4.2 Vurdering	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.4.3 Konklusjon.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
4 Oppsummering og konklusjon	19
4.1 OPPSUMMERING	19
4.2 KONKLUSJON.....	19
5 Kildeliste	20
6 Vedlegg.....	21

1 OPPSUMMERING

Dato for rapport	2021-09-08
Dato for rekognosering	2021-09-06, 2021-09-07
Utførende enhet	Brig-N, INGBN, INGKP4, Ingeniørdykkergruppe
POC	Gruppesjef: Lauritsen, Vegard (Tlf. 41 48 23 59)
Distribusjon	<i>(Styres av kompanisjef INGKP4)</i>
REKOGNOSERINGSRELEVANT INFORMASJON	
Type rekognosering	<i>Innmåling av elvebunn</i>
Start rekognosering	Linje 1 – 34W DB 03767 63252 Linje 2 – 34W DB 04685 62652 Linje 3 – 34W DB 04625 61867 Linje 4 – 34W DB 04444 61178 Linje 5 – 34W DB 04673 61535
Slutt rekognosering	Linje 1 – 34W DB 03745 63407 Linje 2 – 34W DB 04840 62687 Linje 3 – 34W DB 04768 61825 Linje 4 – 34W DB 04461 61132 Linje 5 – 34W DB 04811 61583

(U) Rekognoseringen har produsert data og observasjoner for å bistå NGI i kartlegging av kvikkleirerisiko for området FOSSMOFELTET.

BEGREPER OG INFORMASJON.

(U) NS – Near side, FS – Far side, Near side – Fossmofeltet, NGI – Norges Geoteknisk Institutt, FB – Forsvarsbygg, MGRS – Military grid reference system, DTG – Dato tidsgruppe, NIL – Nothing in line.

(U) LINJE 1-5 – beskriver hvilke tverrprofil av elva som er gjort, med utgangspunkt i GPS-punktene i [2.1.1](#).

(U) Stikking – målemetode ved bruk av målepinne, Hjelpeline – Tau og/eller kommunikasjonskabel mellom dykker og tender på overflaten, Tender – Linemann, person som dykker rapporterer til.

2 BAKGRUNN

(U) Hentet fra mailrekke fra FB (se [vedlegg 1](#)): «Fossmofeltet ved Bardufoss er kartlagt som et område med kvikkleire. Forsvarsbygg er i gang med en detaljert vurdering av kvikkleirerisiko med fokus på Forsvarets aktivitet på området. NGI har på oppdrag fra *FB* laget forslag til grunnundersøkellesprogram... For å få et komplett bilde av situasjonen må elvebunnsdybder i elvene (Måselva og Barduelva) som passerer området kartlegges. FB anmoder med dette INGBN om støtte til dette...» SLUTT

2.1 Oppdrag

(U) Ingeniørdykkergruppen fikk oppdraget fra Forsvarsbygg via S3-seksjonen.

(U) Hentet fra mailrekke fra FB (se [vedlegg 1](#)): START «Oppdraget består i å måle inn bunndybde i elva i fem tverrprofiler... ..Profilene skal måles opp omtrent vinkelrett på elva. Profilene i elv knytter NGI selv til landprofil. Høydesystem NN2000...

...Teknikken bør i seg selv kunne gi dyp med ca 0,1 meters nøyaktighet, men bunnforholdene kan gjøre at det vil kreve svært mange punkt for å få representative punkt... Det er dypål i elva og denne må med.» SLUTT

2.1.1 Rapporten tar for seg og svarer på følgende informasjonsbehov (IR)

(U) Rapporten svarer for vanndybder i 5 (FEM) tverrprofiler.

(U) Tverrprofilene er rekognosert med utgangspunkt i UTM-koordinater tilhørende punkt-profilnummer fra FB. Se under:

Punkt-profil nr	UTM33_E	UTM33_N
1	642953	7665533
2	643899	7665066
3	643948	7664252
4	643840	7663542
5	644047	7663896

2.2 Forutsetninger

(U) Ingeniørdykkergruppen har ikke ekkolodd teknikker som kan gi GPS punkter tilknyttet vanndybder. Gruppens oppdragsløsning er derfor avhengig av at strømforholdene i elven tillater at man kan dykke.

(U) Ref. *Håndbok for ingeniørdykkere*:

Dykkeoppdrag løses i utgangspunktet i strømhastighet på opp til 2 m/sek (m/s). Strømforhold utover dette vanskeliggjør dykking på en sikker måte.

(U) Får å kunne gjennomføre dykking i elv langt fra elvebredden (lengre enn ca. 20 meter) er vi avhengig av å kunne bruke båt som arbeidsplattform i elven.

2.3 Vær/Føre/Lys

Vind	2-3 m/s
Temperatur	+11 C
Sikt	2 til 4 meter

Skydekke	Overskyet
Nedbør	0 til 1,6mm regn
Føre	Strømhastighet opptil 1,5 m/s
Lys	Soloppgang 05:32, solnedgang 19:55

2.3.1 Slutninger VFL

(U) Været har ikke hatt en innvirkning på oppdraget.

(U) Føre - strømhastighet i LINJE 1 og LINJE 4 påvirket valg av metode og derav grad av presisjon når referanselinje ble lagt. Dette er beskrevet i [2.4.2 Innsamling](#).

2.4 Metode

2.4.1 Planlegging

(U) Gruppesjef og lagfører gjennomførte pre-rek av LINJE 1 og LINJE 2 den 26.08.2021 for å avdekke aktuelle strømforhold for linjene i MÅLSELVA. Dette for å avklare om det var verdt et forsøk å prøve våre metoder. Konklusjon – observasjonene viste at vi kunne løse oppdraget med våre metoder.

(U) Etter pre-rek hadde sivilingeniør fra NGI og gruppesjef INGDYKKGR. et skype-møte for å avklare om våre metoder kunne gi gode nok data for NGI, som skal bruke disse dataene til sine beregninger og vurderinger av kvikkleirisikoen ved området FOSSMOFELTET.

Under møtet ble vi enige om en intialplan som kunne fungere og ville være verdt å prøve.

2.4.2 Innsamling

(U) Metoden for innsamling baserer seg på at en dykker kan følge, og ta dybder langs, en referanselinje på tvers av elva.

Vi la søkskjetting (hvit plast-kjetting) med tape-merker (RØD og GRØNN) som indikerer de ulike avstandene, hver 2dre- (ANDRE) og hver 5te (FEMTE) meter. Kjettingen ble loddet i varierende avstand, avhengig av elvens strømforhold ved gitt linje.

Kjettingen ble plassert på GPS-punkter (MGRS) på vanndybde 0,00m - vannkant ved tidspunkt for start av innmåling ved gitt linje. GPS-punktene ble tatt med utgangspunkt i koordinater fra FB.

Vi tok vanndybder hver 2dre- (ANDRE) og hver 5te (FEMTE) meter. Dykkeren målte enten med målepinne eller dybdemåler og rapporterte vanndybder direkte til tender (gruppesjef eller lagfører) på stedet. Tender noterte vanndybder direkte i medbrakt skjema (eksempel se [3.2.1](#)).

Vi målte vanndybder med målepinne hvor vi ikke så det hensiktsmessig å dykke, oftest fra vanndybder 1,20 meter og grunnere.

Vi målte vanndybder med dykker og dybdemåler hvor vi vurderte det hensiktsmessig å dykke. Oftest fra vanndybder 1,20 meter og dypere.

Metode 1: I linjer hvor strømmen var av jevne forhold og hastighet lavere enn 1m/s (henholdsvis linje 2, linje 3 og linje 5) svømte dykker langs referanselinje av egne krefter, men med kommunikasjonskabel til tender i overflaten.

Metode 2: I linjer hvor strømmen var for sterk (henholdsvis linje 1) til at dykker kunne svømme mot strømmen og langs referanselinje på bunn, brukte vi en metode hvor båt, med kvalifisert båtfører, sleper dykker på stram hjelpeline langs elvas bredde.

Metode 3: I linjer hvor strømmen var for sterk og varierende (henholdsvis linje 4) til at båt kunne brukes som en forsvarlig arbeidsplattform og fastpunkt, brukte vi en metode hvor vi forankrer båten til elvebredden, og dykker fra båt med hjelpeline og kommunikasjonskabel. Dykkeren klarte i dette tilfelle å følge kjettingen av egen maskin ca. 20m ut fra elvebredden på begge sider.

2.4.3 Nøyaktighet

(U) Avstander langs elvebunn er tatt med vektet søkskjetting som på forhånd er målt med målebånd, «Hultafors pc50 a klass 2».

Innmåling av vanndybder uten dykking er tatt med målepinne som på forhånd er markert hver 0,05m med målebånd, «Hultafors pc50 a klass 2».

Innmåling av vanndybder med dykker er gjort med dybdemåler «Suunto Vyper Novo» med nøyaktighet ned til 0,1m.

MGRS punkter er tatt med GPS «Garmin Foretrex 401» (linje 1 og linje 2) og GPS «Garmin Fenix 6 Sapphire Titan» (linje 3, linje 5 og linje 4).

(U) Da vi la ut søkskjettingen opplevde vi utfordringer med å få kjettingen til å ligge helt vinkelrett på elva, hele lengden. Søkskjettingen ble til dels dratt med strømmen der hvor elva var dypest og med mest strøm (henholdsvis i linje 1 og linje 4). Dette gjorde at referanselinja til dykkeren hadde noe krumming med strømmen. For å kompensere for noe av unøyaktigheten var vi ute med båt og tok GPS-punkter fra midten av elva. I den hensikt å kunne kartlegge hvordan krummingen så ut.

Metode: plassere båten over der vi kunne se søkskjettingen og ta GPS-punkt.

3 REKOGNOSERT INFORMASJON

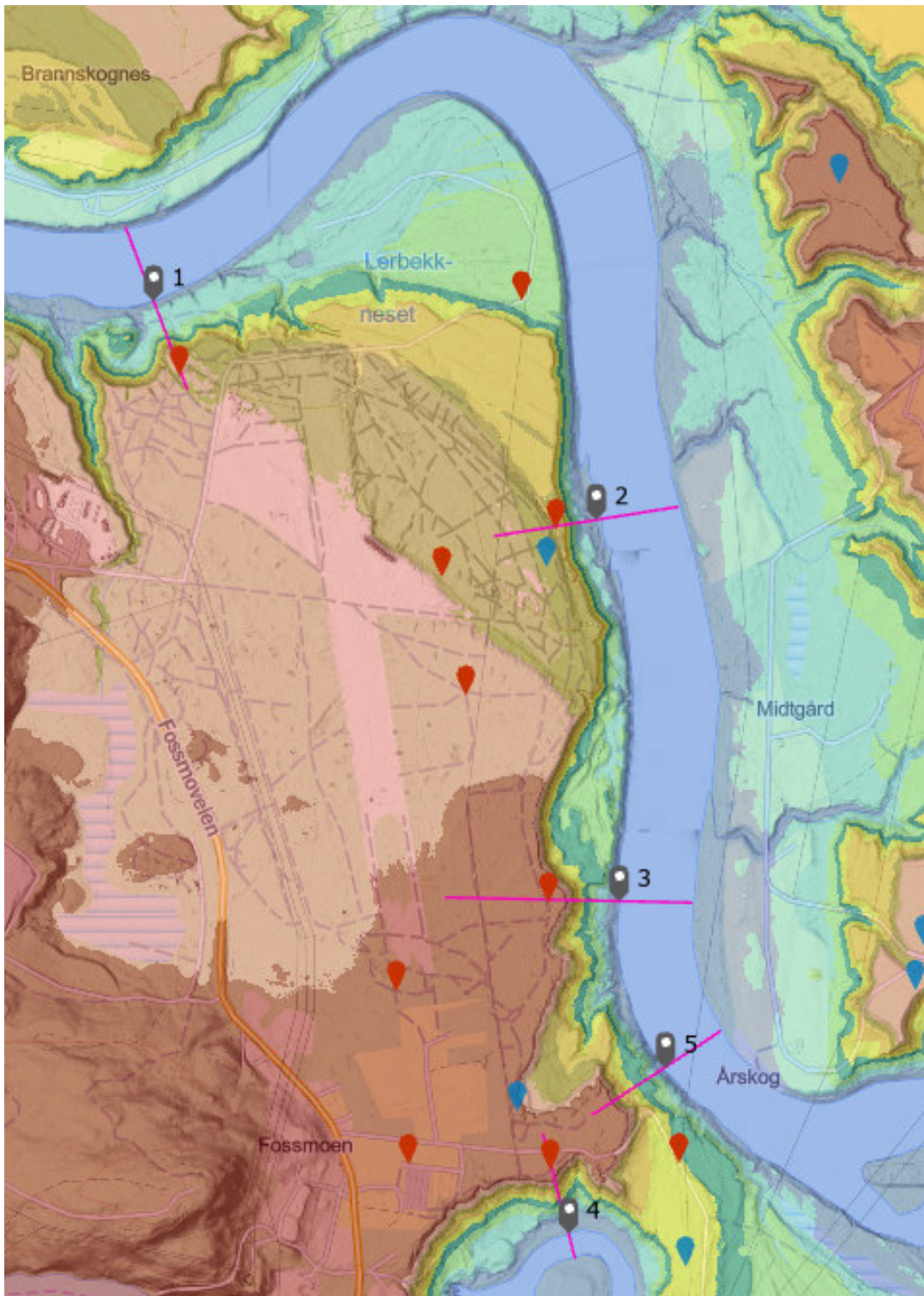
3.1 Overordnet beskrivelse/informasjon av terrenget/området som er rekognosert



Bilde 1: (U) Oversiktskart over rekognoseringen

(U) KOMMENTAR: Linjene er ikke plassert nøyaktig iht. MGRS punkter i [1 Oppsummering](#). KOMMENTAR SLUTT.

UGRADERT



Bilde 2: (U) Oversiktskart fra FB over punkt-profiler.

(U) KOMMENTAR: Linjene er ikke plassert nøyaktig iht. MGRS punkter i [1 Oppsummering](#). KOMMENTAR SLUTT.

3.2 Rekognosering av linje 1

3.2.1 Fakta/Innsamlet informasjon

(B)

Hva	Merknad
Linjenummer	1
DTG start måling	06SEPT1730
DTG stopp måling	06SEPT1851
MGRS Startpunkt NS	34W DB 03767 63252
MGRS center NS	34W DB 03746 63317
MGRS center FS	34W DB 03739 63351
MGRS Stopp-punkt FS	34W DB 03745 63407

(U) Metode: Metode 2.

(B)

DATO: 06.09.2021			
LINJENR: 1			
METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER	METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER
0,0	0,00	83,0	3,70
1,0	0,15	85,0	3,60
3,0	0,40	87,0	3,60
5,0	0,55	89,0	3,50
7,0	0,85	90,0	3,60
9,0	1,00	91,0	3,60
10,0	1,00	93,0	3,40
11,0	1,05	95,0	3,40
13,0	1,15	97,0	3,30
15,0	1,15	99,0	3,30
17,0	1,10	100,0	3,00
19,0	1,10	101,0	2,80
20,0	1,10	103,0	2,80
21,0	1,15	105,0	2,80
23,0	1,20	107,0	2,80
25,0	1,15	109,0	2,70
27,0	1,30	110,0	2,70
29,0	1,30	111,0	2,70
30,0	1,25	113,0	2,70
31,0	1,15	115,0	2,60
33,0	1,15	117,0	2,60
35,0	1,00	119,0	2,50
37,0	1,00	120,0	2,40
39,0	0,90	121,0	2,30
40,0	0,90	123,0	2,10

UGRADERT

41,0	0,90	125,0	2,00
43,0	0,90	127,0	1,90
45,0	0,95	129,0	1,70
47,0	1,05	130,0	1,50
49,0	1,30	131,0	1,40
50,0	1,60	133,0	1,30
51,0	2,00	135,0	1,30
53,0	2,60	137,0	1,20
55,0	3,00	139,0	1,20
57,0	3,00	140,0	1,20
59,0	3,10	141,0	1,20
60,0	3,50	143,0	1,00
61,0	3,60	145,0	0,90
63,0	3,70	147,0	0,85
65,0	3,80	149,0	0,70
67,0	3,90	150,0	0,60
69,0	3,90	151,0	0,55
70,0	3,90	153,0	0,45
71,0	3,90	155,0	0,35
73,0	3,80	157,0	0,40
75,0	3,80	159,0	0,40
77,0	3,80	160,0	0,35
79,0	3,80	161,0	0,25
80,0	3,70	161,8	0,00
81,0	3,70		

KOMMENTAR:

(U) «METER FRA GPS START» viser til avstand fra aktuelt startpunkt ned og deretter opp i elva, altså ikke luftlinje ut i elva.

(U) Noe avvik og andre mindre unøyaktigheter til innsamlet informasjon kan ha forekomme, men er vanskelig å tallfeste. Vi mener allikevel at innsamlet informasjon skal kunne vi et godt nok bilde av hvordan elvebunnen ser ut.

(U) Start stikking NS fom avstand 1,0 meter, stopp stikking NS tom avstand 49,0 meter. Start dykking fom avstand 50,0 meter, stopp dykking tom avstand 140,0 meter. Start stikking FS fom avstand 141,0 meter, stopp stikking FS tom avstand 161,0 meter.

KOMMENTAR SLUTT.

3.2.2 Vurdering

NIL

3.2.3 Konklusjon

NIL

3.3 Rekognosering av linje 2

3.3.1 Fakta/Innsamlet informasjon

(B)

Hva	Merknad
Linjenummer	2
DTG start måling	06SEPT2014
DTG stopp måling	06SEPT2054
MGRS Startpunkt NS	34W DB 04685 62652
MGRS center NS	34W DB 04752 62662
MGRS center FS	34W DB 04783 62673
MGRS Stopp-punkt FS	34W DB 04840 62687

(U) Metode: Metode 1.

(B)

DATO: 06.09.2021			
LINJENR: 2			
METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER	METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER
0,0	0,00	81,0	2,60
1,0	0,05	83,0	2,60
3,0	0,10	85,0	2,60
5,0	0,15	87,0	2,60
7,0	0,20	89,0	2,70
9,0	0,25	90,0	2,70
10,0	0,30	91,0	2,70
11,0	0,40	93,0	2,80
13,0	0,45	95,0	2,80
15,0	0,50	97,0	2,80
17,0	0,65	99,0	2,90
19,0	0,75	100,0	2,90
20,0	0,80	101,0	2,90
21,0	0,85	103,0	3,00
23,0	0,90	105,0	3,10
25,0	0,95	107,0	3,10
27,0	1,05	109,0	3,30
29,0	1,10	110,0	3,20
30,0	1,10	111,0	3,30
31,0	1,10	113,0	3,40
33,0	1,15	115,0	3,50
35,0	1,15	117,0	3,40
37,0	1,20	119,0	3,40
39,0	1,20	120,0	3,40
40,0	1,25	121,0	3,50

UGRADERT

41,0	1,30	123,0	3,50
43,0	1,35	125,0	3,60
45,0	1,40	127,0	3,60
47,0	1,40	129,0	3,60
49,0	1,40	130,0	3,50
50,0	1,40	131,0	3,40
51,0	1,50	133,0	3,40
53,0	1,50	135,0	3,40
55,0	1,60	137,0	3,50
57,0	1,60	139,0	3,60
59,0	1,70	140,0	3,60
60,0	1,80	141,0	3,50
61,0	1,80	143,0	3,40
63,0	1,90	145,0	3,50
65,0	2,00	147,0	3,60
67,0	2,10	149,0	3,70
69,0	2,20	150,0	3,70
70,0	2,20	151,0	3,70
71,0	2,30	153,0	3,30
73,0	2,30	155,0	2,20
75,0	2,40	157,0	1,40
77,0	2,40	159,0	0,70
79,0	2,50	160,0	0,00
80,0	2,60		

KOMMENTAR:

(U) «METER FRA GPS START» viser til avstand fra aktuelt startpunkt ned og deretter opp i elva, altså ikke luftlinje ut i elva.

(U) Noe avvik og andre mindre unøyaktigheter til innsamlet informasjon kan ha forekomme, men er vanskelig å tallfeste. Vi mener allikevel at innsamlet informasjon skal kunne vi et godt nok bilde av hvordan elvebunnen ser ut.

(U) Start stikking NS fom avstand 01,00 meter, stopp stikking NS tom avstand 43,00 meter. Start dykking fom avstand 45,00 meter, stopp dykking tom avstand 159,00 meter.

KOMMENTAR SLUTT.

3.3.2 Vurdering

NIL

3.3.3 Konklusjon

NIL

3.4 Rekognosering av linje 3

3.4.1 Fakta/Innsamlet informasjon

(B)

Hva	Merknad
Linjenummer	3
DTG start måling	07SEPT0942
DTG stopp måling	07SEPT1018
MGRS Startpunkt NS	34W DB 04625 61867
MGRS center NS	34W DB 04662 61863
MGRS center FS	34W DB 04693 61849
MGRS Stopp-punkt FS	34W DB 04768 61825

(U) Metode: Metode 1.

(B)

DATO: 07.09.2021			
LINJENR: 3			
METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER	METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER
0,0	0,00	77,0	2,30
1,0	0,80	79,0	2,20
3,0	0,50	80,0	2,30
5,0	1,60	81,0	2,20
7,0	1,90	83,0	2,10
9,0	2,10	85,0	2,00
10,0	2,30	87,0	1,90
11,0	2,50	89,0	1,80
13,0	2,70	90,0	1,80
15,0	2,90	91,0	1,80
17,0	3,60	93,0	1,50
19,0	3,80	95,0	1,40
20,0	3,80	97,0	1,40
21,0	3,80	99,0	1,40
23,0	4,10	100,0	1,30
25,0	4,30	101,0	1,20
27,0	4,20	103,0	1,10
29,0	4,10	105,0	1,10
30,0	4,10	107,0	1,10
31,0	3,90	109,0	1,00
33,0	3,70	110,0	0,95
35,0	3,60	111,0	0,95
37,0	3,50	113,0	0,85
39,0	3,40	115,0	0,80
40,0	3,50	117,0	0,75

UGRADERT

41,0	3,50	119,0	0,70
43,0	3,40	120,0	0,65
45,0	3,30	121,0	0,60
47,0	3,30	123,0	0,50
49,0	3,20	125,0	0,45
50,0	3,20	127,0	0,40
51,0	3,10	129,0	0,40
53,0	3,10	130,0	0,35
55,0	3,00	131,0	0,30
57,0	3,00	133,0	0,25
59,0	2,80	135,0	0,20
60,0	2,70	137,0	0,20
61,0	2,70	139,0	0,15
63,0	2,60	140,0	0,10
65,0	2,60	141,0	0,10
67,0	2,60	143,0	0,10
69,0	2,50	145,0	0,10
70,0	2,50	147,0	0,05
71,0	2,50	149,0	0,05
73,0	2,40	150,0	0,05
75,0	2,30	151,0	0,00

KOMMENTAR:

(U) «METER FRA GPS START» viser til avstand fra aktuelt startpunkt ned og deretter opp i elva, altså ikke luftlinje ut i elva.

(U) Noe avvik og andre mindre unøyaktigheter til innsamlet informasjon kan ha forekomme, men er vanskelig å tallfeste. Vi mener allikevel at innsamlet informasjon skal kunne vi et godt nok bilde av hvordan elvebunnen ser ut.

(U) Start dykking fom avstand 01,00 meter, stopp dykking tom avstand 105,00 meter. Start stikking FS fom avstand 107,00 meter, stopp stikking FS tom avstand 150,00 meter.

KOMMENTAR SLUTT.

3.4.2 Vurdering

NIL

3.4.3 Konklusjon

NIL

3.5 Rekognosering av linje 4

3.5.1 Fakta/Innsamlet informasjon

(B)

Hva	Merknad
Linjenummer	4
DTG start måling	07SEPT1420
DTG stopp måling	07SEPT1500
MGRS Startpunkt NS	34W DB 04444 61178
MGRS center NS	34W DB 04449 61176
MGRS center FS	34W DB 04449 61171
MGRS Stopp-punkt FS	34W DB 04461 61132

(U) Metode: Metode 3.

(B)

DATO: 07.09.2021	
LINJENR: 4	
METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER
0,0	0,00
2,0	0,50
4,0	1,30
6,0	2,00
7,0	2,60
8,0	2,70
10,0	2,90
12,0	2,60
14,0	2,50
16,0	2,50
17,0	2,50
18,0	2,40
20,0	2,20
22,0	2,00
24,0	1,70
26,0	1,70
27,0	1,60
28,0	1,60
30,0	1,30
32,0	1,20
34,0	0,90
36,0	0,90
37,0	0,90
38,0	0,90
40,0	0,80

UGRADERT

42,0	0,70
44,0	0,60
46,0	0,35
47,0	0,25
48,0	0,20
50,0	0,05
50,6	0,00

KOMMENTAR:

(U) «METER FRA GPS START» viser til avstand fra aktuelt startpunkt ned og deretter opp i elva, altså ikke luftlinje ut i elva.

(U) Noe avvik og andre mindre unøyaktigheter til innsamlet informasjon kan ha forekomme, men er vanskelig å tallfeste. Vi mener allikevel at innsamlet informasjon skal kunne gi et godt nok bilde av hvordan elvebunnen ser ut.

(U) Start dykking fom avstand 02,00 meter, stopp dykking tom avstand 44,00 meter. Start stikking FS fom avstand 46,00 meter, stopp stikking FS tom avstand 50,00 meter.

KOMMENTAR SLUTT.

3.5.2 Vurdering

NIL

3.5.3 Konklusjon

NIL

3.6 Rekognosering av linje 5

3.6.1 Fakta/Innsamlet informasjon

(B)

Hva	Merknad
Linjenummer	5
DTG start måling	07SEPT1108
DTG stopp måling	07SEPT1134
MGRS Startpunkt NS	34W DB 04673 61535
MGRS center NS	34W DB 04713 61560
MGRS center FS	34W DB 04743 61568
MGRS Stopp-punkt FS	34W DB 04811 61583

(U) Metode: Metode 1.

(B)

DATO: 07.09.2021			
LINJENR: 5			
METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER	METER FRA GPS START	VANNDYBDE I METER
0,0	0,00	75,0	2,70
1,0	0,50	77,0	2,80
3,0	1,20	79,0	2,70
5,0	1,80	80,0	2,60
7,0	2,40	81,0	2,60
9,0	2,50	83,0	2,60
10,0	2,70	85,0	2,40
11,0	3,10	87,0	2,40
13,0	3,70	89,0	2,20
15,0	4,40	90,0	2,20
17,0	4,60	91,0	2,10
19,0	4,50	93,0	2,00
20,0	4,60	95,0	1,80
21,0	4,40	97,0	1,80
23,0	4,30	99,0	1,70
25,0	4,10	100,0	1,50
27,0	4,00	101,0	1,50
29,0	3,90	103,0	1,40
30,0	3,80	105,0	1,30
31,0	3,70	107,0	1,20
33,0	3,60	109,0	1,10
35,0	3,50	110,0	1,00
37,0	3,30	111,0	0,95
39,0	3,30	113,0	0,90
40,0	3,30	115,0	0,80

UGRADERT

41,0	3,20	117,0	0,75
43,0	3,20	119,0	0,60
45,0	3,10	120,0	0,55
47,0	3,20	121,0	0,50
49,0	3,10	123,0	0,40
50,0	3,10	125,0	0,35
51,0	3,10	127,0	0,30
53,0	3,10	129,0	0,15
55,0	3,10	130,0	0,20
57,0	3,10	131,0	0,20
59,0	3,10	133,0	0,15
60,0	3,00	135,0	0,15
61,0	3,00	137,0	0,15
63,0	2,90	139,0	0,15
65,0	2,90	140,0	0,05
67,0	2,90	141,0	0,10
69,0	2,90	143,0	0,15
70,0	2,80	145,0	0,15
71,0	2,70	147,0	0,10
73,0	2,70	149,0	0,00

KOMMENTAR:

(U) «METER FRA GPS START» viser til avstand fra aktuelt startpunkt ned og deretter opp i elva, altså ikke luftlinje ut i elva.

(U) Noe avvik og andre mindre unøyaktigheter til innsamlet informasjon kan ha forekomme, men er vanskelig å tallfeste. Vi mener allikevel at innsamlet informasjon skal kunne vi et godt nok bilde av hvordan elvebunnen ser ut.

(U) Start dykking fom avstand 01,00 meter, stopp dykking tom avstand 105,00 meter. Start stikking FS fom avstand 107,00 meter, stopp stikking FS tom avstand 147,00 meter.

KOMMENTAR SLUTT.

3.6.2 Vurdering

NIL

3.6.3 Konklusjon

NIL

4 Oppsummering og konklusjon

4.1 Oppsummering

(U) Rekognoseringen som er gjennomført vil kunne gi et bilde på hvordan bunnprofilen til linjene i elva mellom de nevnte MGRS-punktene ser ut. Vi anbefaler at NGI tar med seg rådata som vi har samlet inn og bruker sine digitale verktøy og datasystemer til sette sammen avstander, dybder, GPS-punkter med sine landprofiler for å skape et ferdig produkt som kan illustrere bunnprofilene i elva.

4.2 Konklusjon

(U) Med våre innsamlede data og NGI sin kompetanse, digitale verktøy og datasystemer vil oppdragsgiver kunne beregne og vurdere kvikkleirerisikoen for området FOSSMOFELTET.

5 Kildeliste

6 Vedlegg

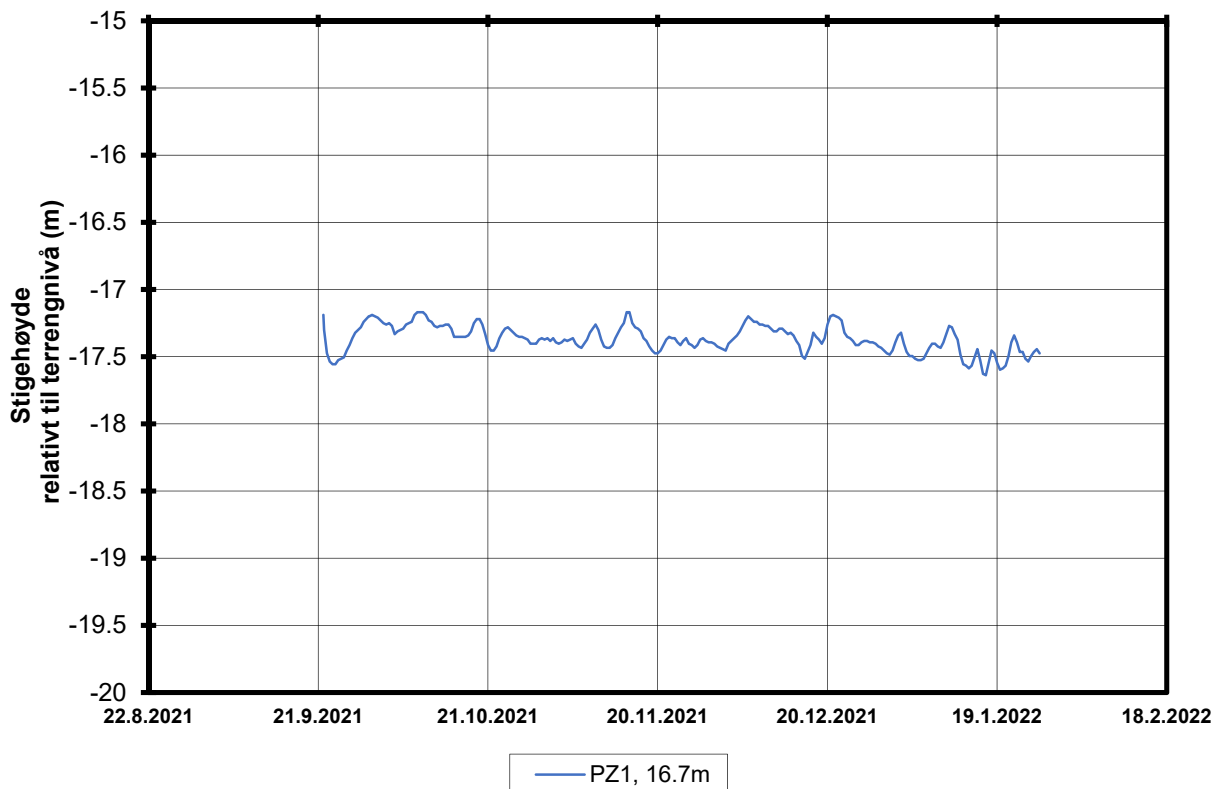
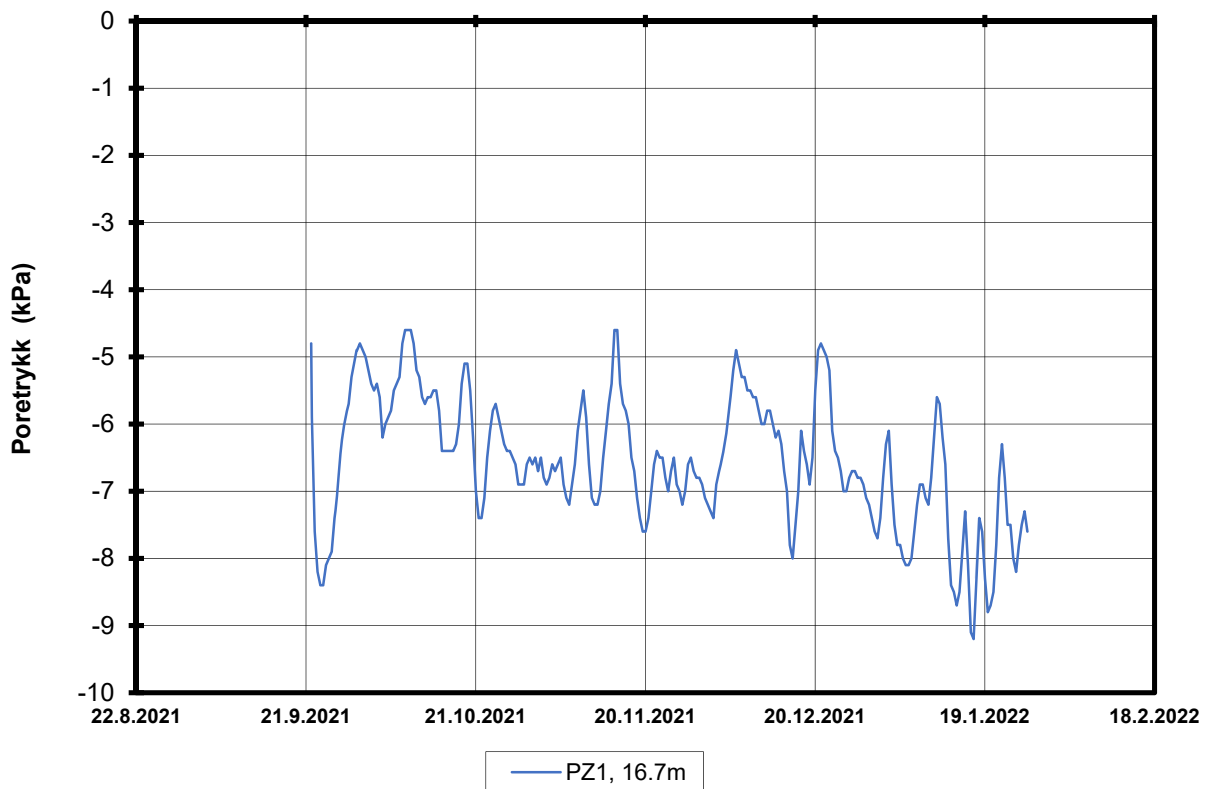
Vedlegg 1: (B) [Mal for skjema som ble brukt til å notere data.](#)

Vedlegg 2: [Mail fra oppdragsgiver FB.](#)

Punktet slettes dersom det ikke er behov for vedlegg.

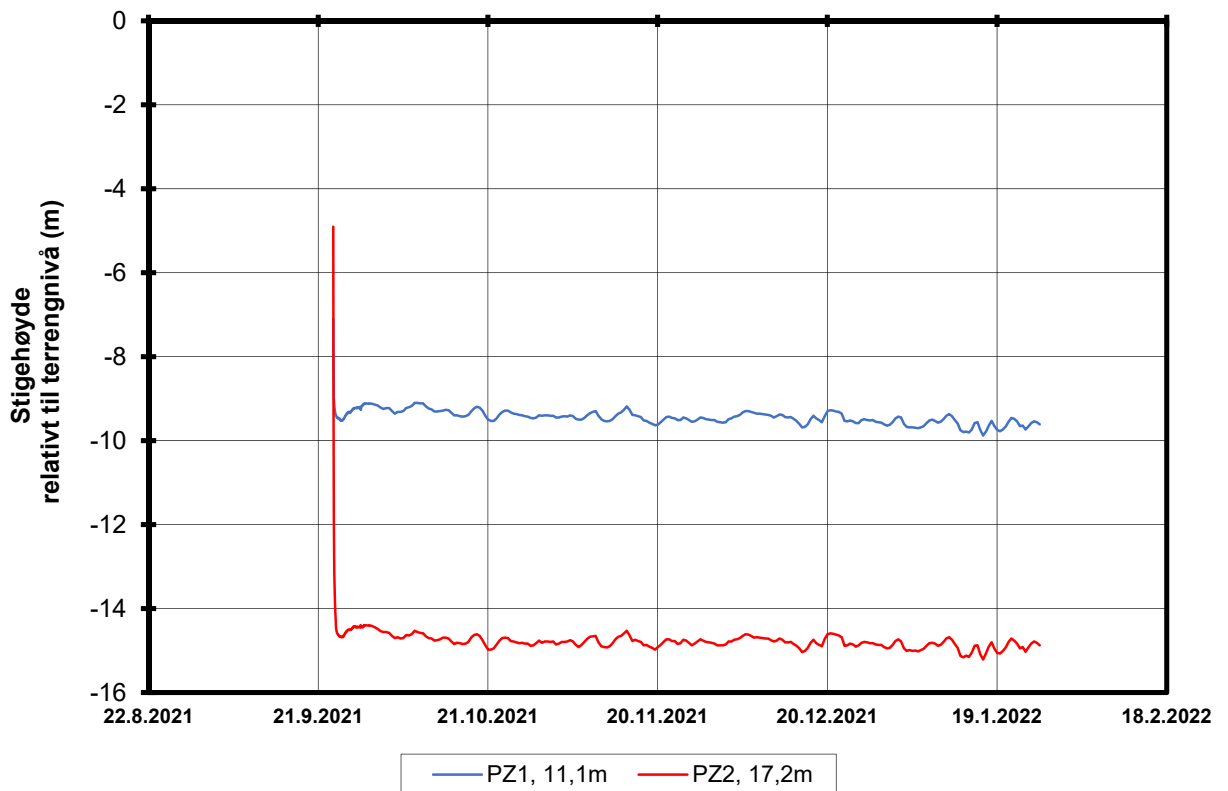
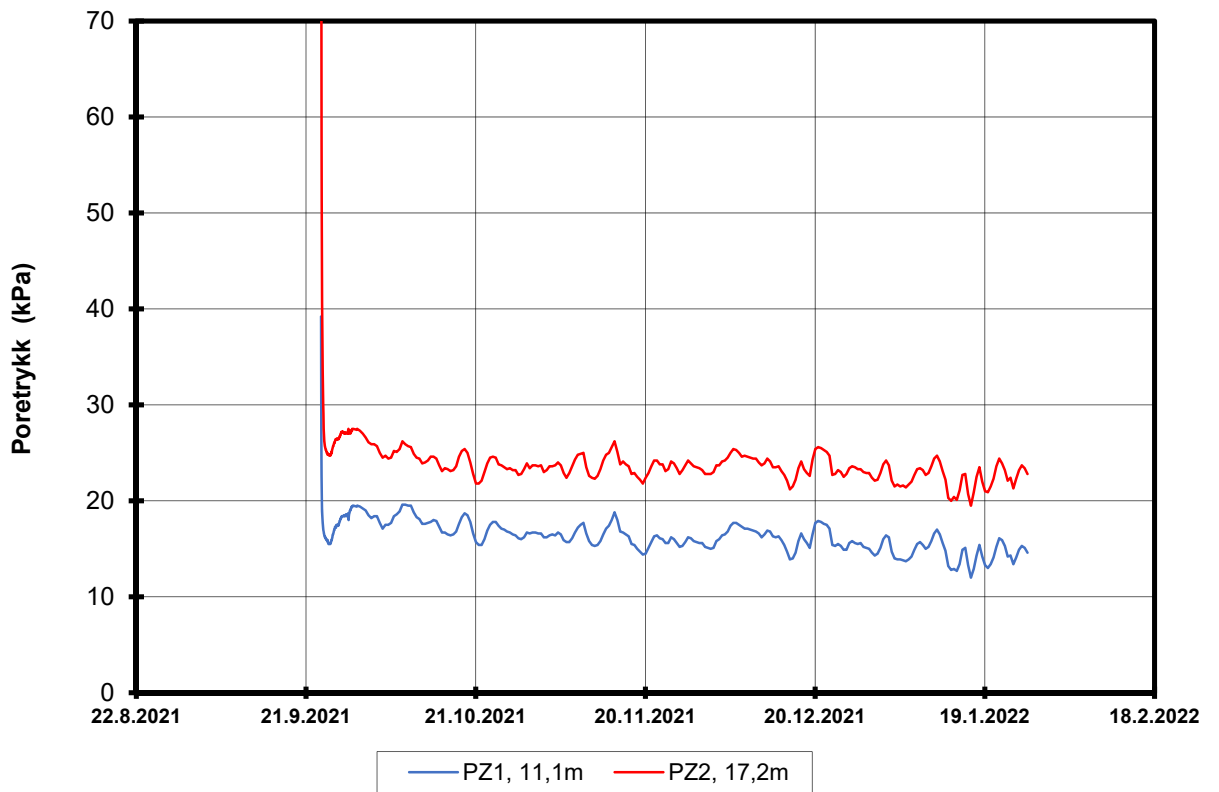
Vedlegg C

OPPSUMMERING AV
PORETRYKKSFORHOLD OG UDRENERT
SKJÆRSTYRKE



P:\2021\01\20210189\Calculations\Poretrykk\2021_10_poretrykk_Bardufoss.xlsx]Figur

Bardufoss Fossmofelt	Rapport nr. 20210189-01-R	Figur nr. C1
	Tegner KaR	Dato 2022-04-01
Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT) Borhull: 2021_3 Terrengekote: 47.42 moh Dato for installasjon: 2021-09-21	Kontrollert HHe	
	Godkjent OAH	



P:\2021\01\20210189\Calculations\Poretrykk[2021_10_poretrykk_Bardufoss.xlsx]Figur

Bardufoss Fossmofelt

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 2021_4

Terrengekote: 48.67 moh

Dato for installasjon: 2021-09-23

Rapport nr.

20210189-01-R

Figur nr.

C2

Tegner

KaR

Dato

2022-04-01

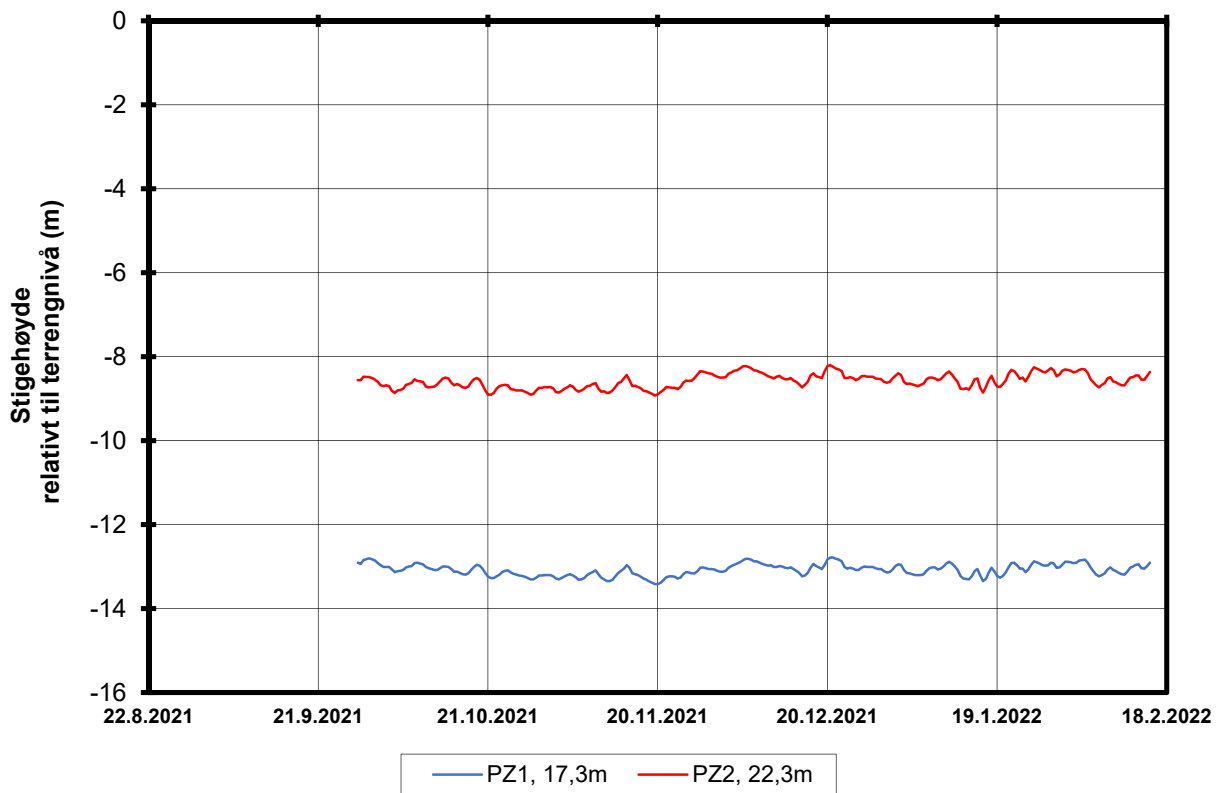
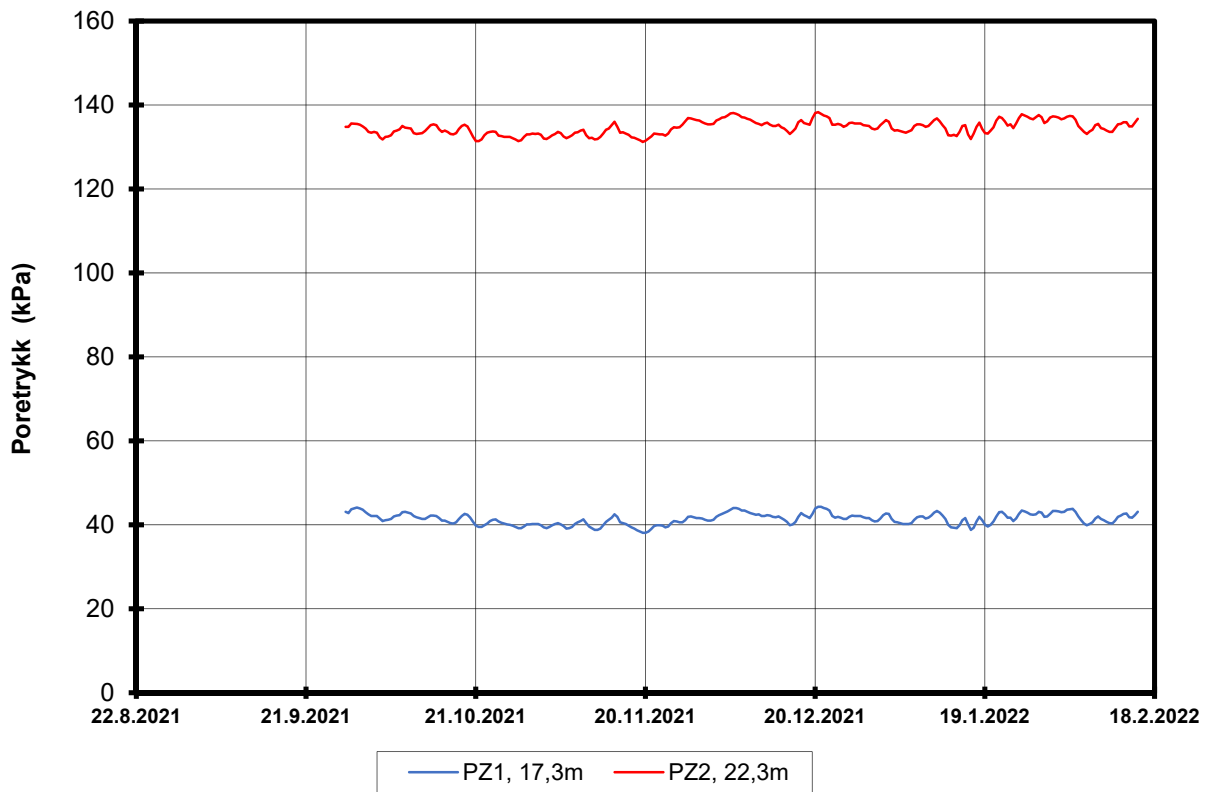
Kontrollert

HHe

Godkjent

OAH

NGI



P:\2021\01\20210189\Calculations\Poretrykk[2021_10_poretrykk_Bardufoss.xlsx]Figur

Bardufoss Fossmofelt

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 2021_7

Terrengekote: 17.73 moh

Dato for installasjon: 2021-09-27

Rapport nr.

20210189-01-R

Figur nr.

C3

Tegner

KaR

Dato

2022-04-01

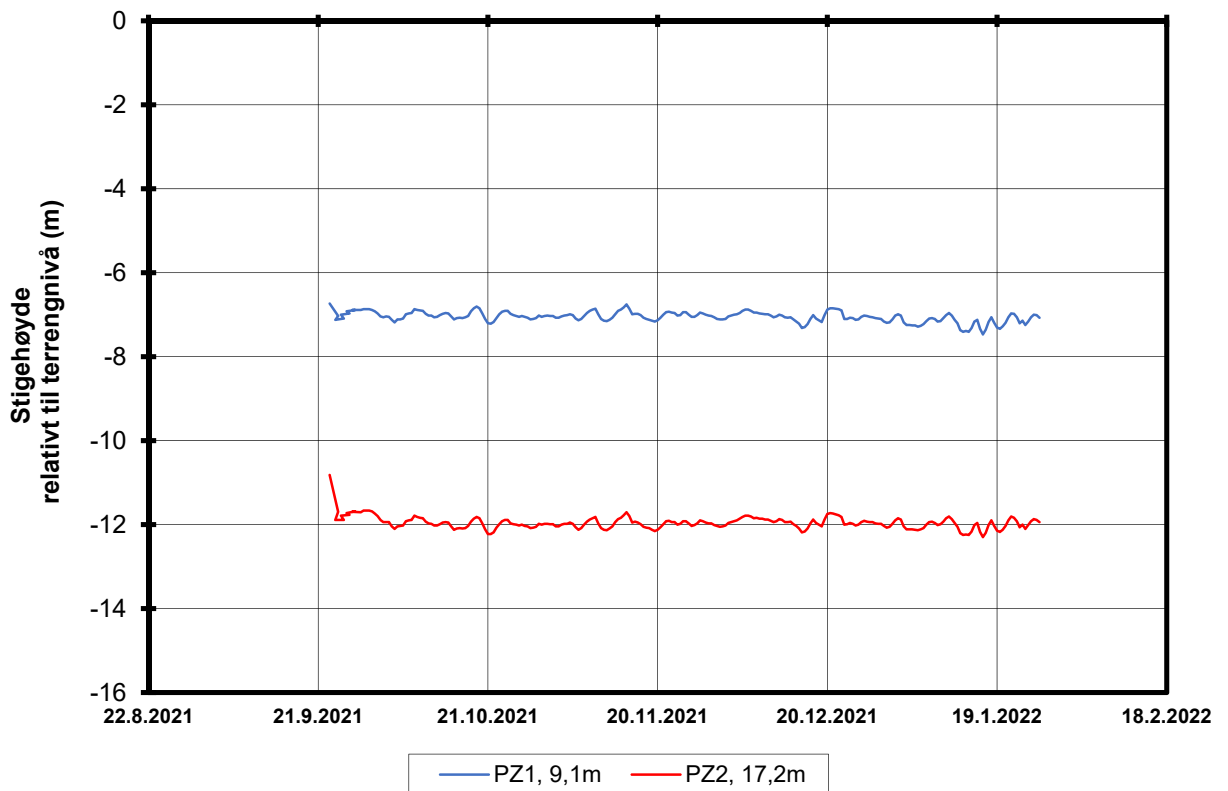
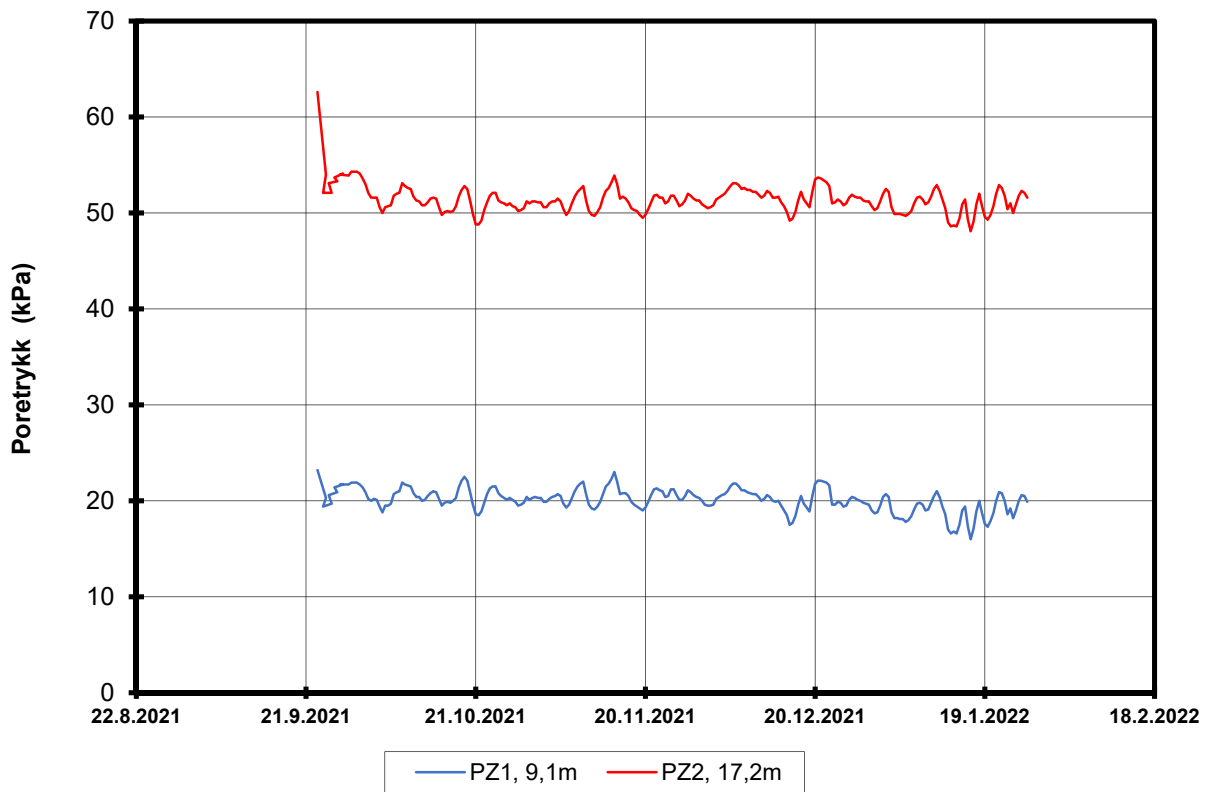
Kontrollert

HHe

Godkjent

OAH

NGI



P:\2021\01\20210189\Calculations\Poretrykk\2021_10_poretrykk_Bardufoss.xlsx]Figur

Bardufoss Fossmofelt

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 2021_10

Terrengekote: 26.37 moh

Dato for installasjon: 2021-09-23

Rapport nr.

20210189-01-R

Figur nr.

C4

Tegner

KaR

Dato

2022-04-01

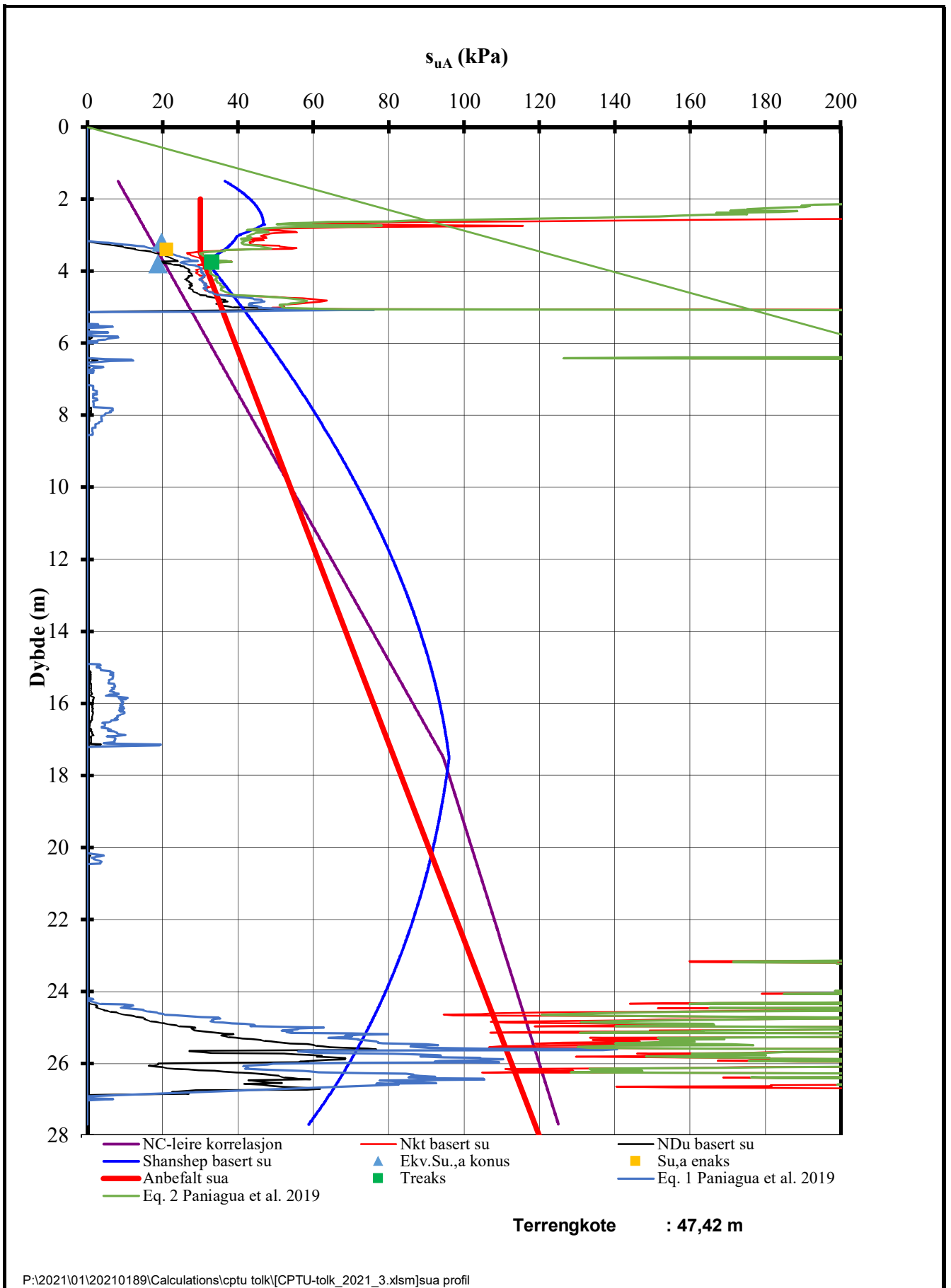
Kontrollert

HHe

Godkjent

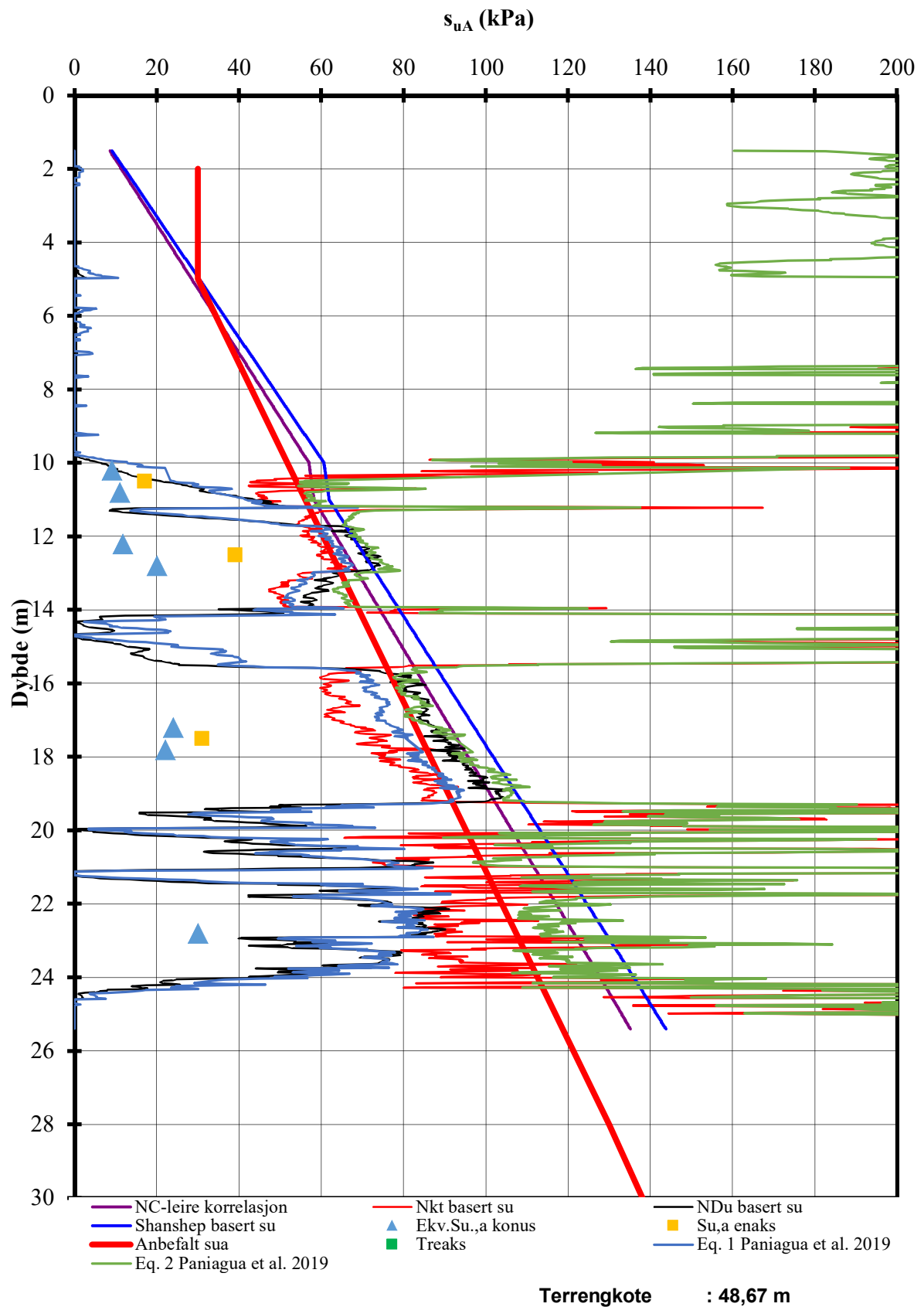
OAH

NGI




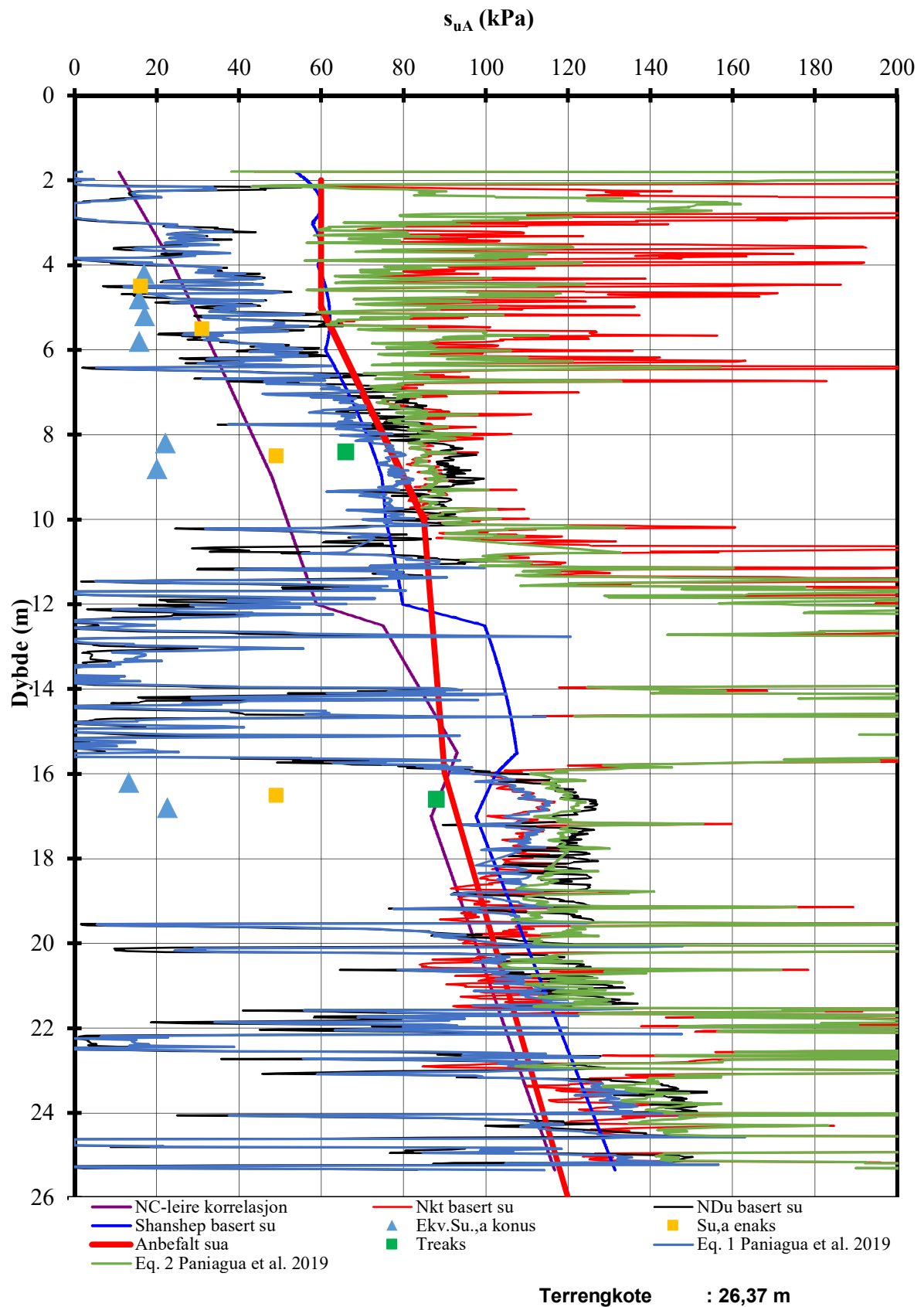
P:\2021\01\20210189\Calculations\cptu tolk\CPTU-tolk_2021_3.xlsm\sua profil

Fossmofeltet kvikkleiresoneutredning	Rapport nr.	Figur nr.
	20210189-01-R	C5
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shanshep og lab. Borhull 2021_3.1	Tegner	Dato
	KaR	11.03.2022
	Kontrollert	
Godkjent		
	OAH	



P:\2021\01\20210189\Calculations\cptu tolk\CPTU-tolk_2021_4_new.xlsm]sua profil

Fossmofeltet kvikkleiresoneutredning	Rapport nr.	Figur nr.
	20210189-01-R	A6
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shanshep og lab. Borhull 2021_4	Tegner	Dato
	KaR	11.03.2022
	Kontrollert	
HHe		
	Godkjent	
	OAH	



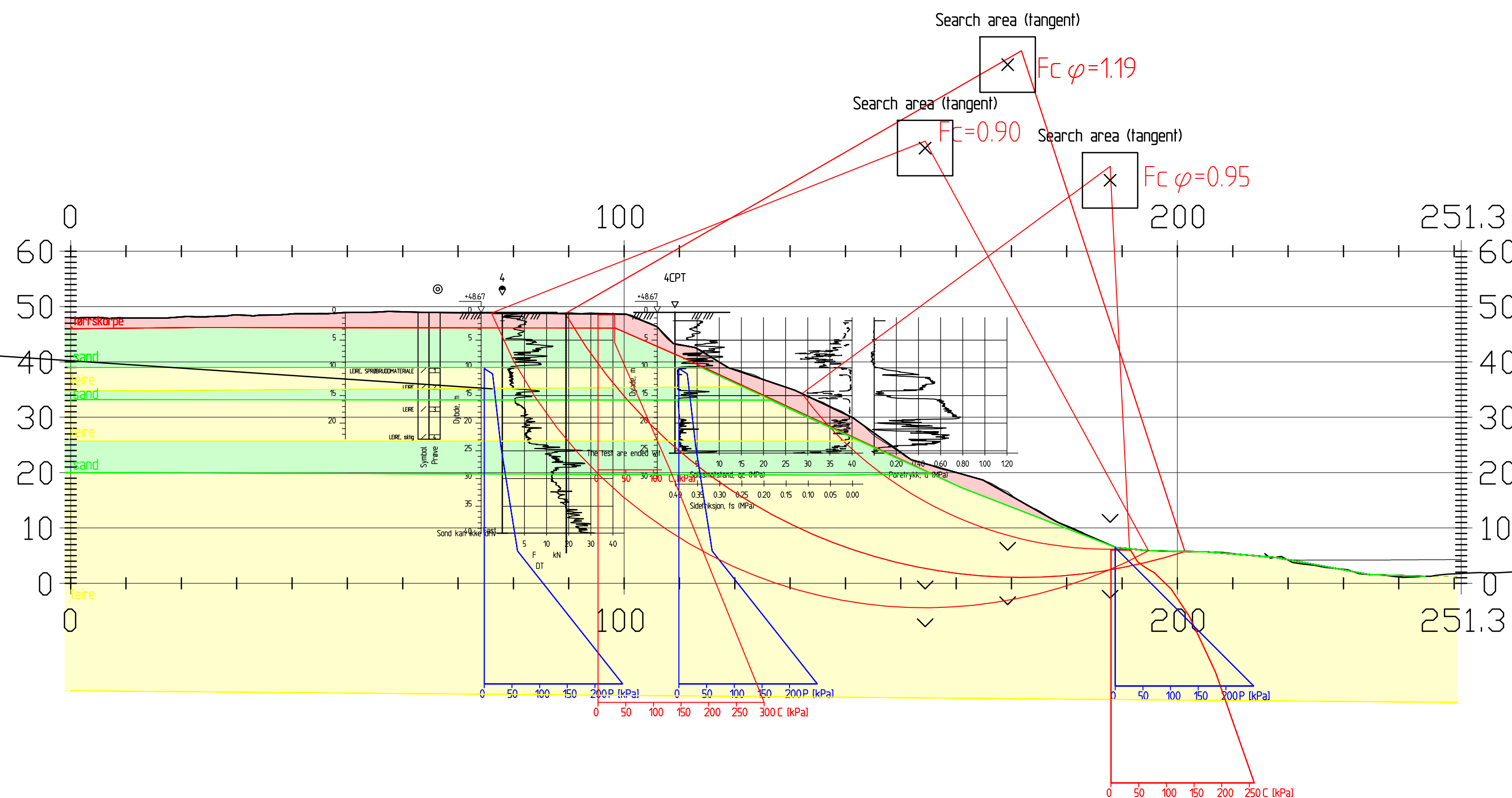
P:\2021\01\20210189\Calculations\cptu tolk\CPTU-tolk_2021_10.xlsm]sua profil

Fossmofeltet kvikkleiresoneutredning	Rapport nr.	Figur nr.
	20210189-01-R	A7
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shanshep og lab. Borhull 2021_10	Tegner	Dato
	KaR	11.03.2022
	Kontrollert	
Godkjent		
	OAH	

Vedlegg D

STABILITETSBEREGNINGER

5 x skråningshøyde = 210 m



FORKLARINGER:

	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	20.00	10.00	28.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sand/silt	18.00	8.00	34.0	1.0				

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

-Grunundersøkelser:
Multiconsult (2021)2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofellet, Målselv kommune. Datarapport -
Geoteknisk grunnundersøkelse. Rapport nr. 10228404-RIG-RAP-001, dateret 18-11-2021.

Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Stabilitetsberegninger Profil 1	D1	0



g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil1.dwg

Fc=0.90
Undrained
Result file : G:\geoarkiv\20210189\STABGRAF.RIT\PROFIL1 - newsu.R2

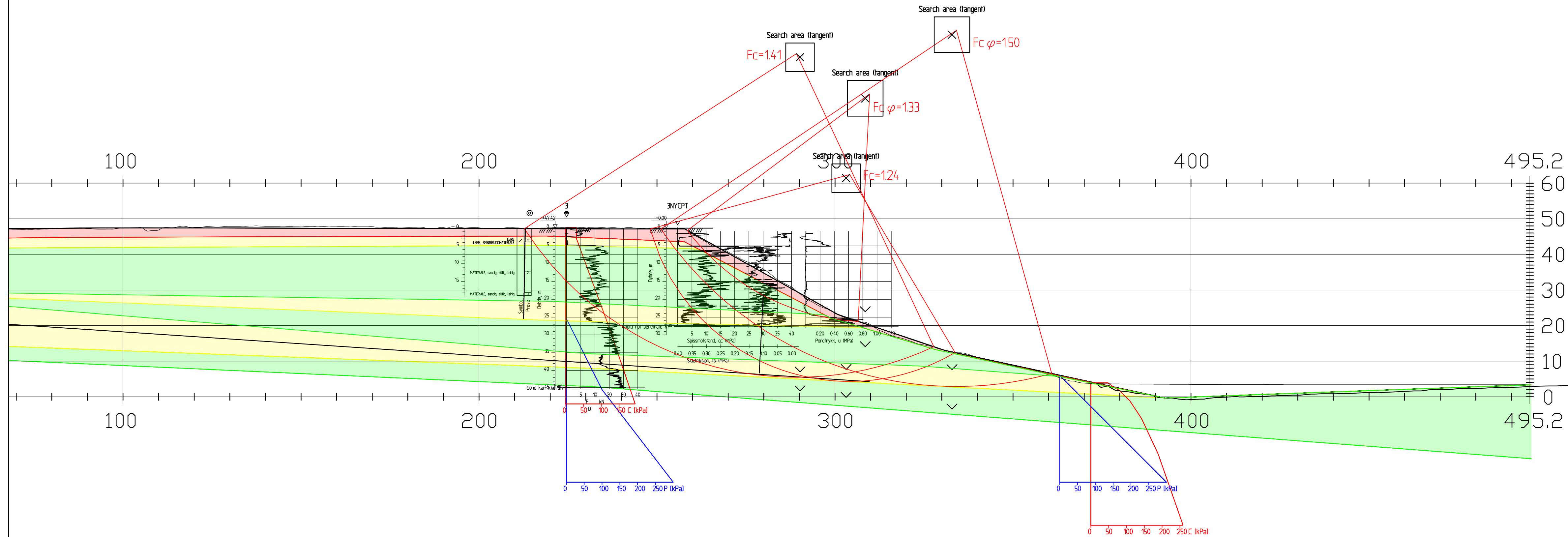
Fcφ=1.19
Drained, to top
Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil1.R4

Fcφ=0.95
Drained, lower slope
Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil1.R3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Forsvarsbygg Utredning av kvikkleiresone Fossmoen		Status		Original format A2-1	
Stabilitetsberegninger Profil 1		Tegningens filnavn Stabilitetsberegninger_rapport.dwg		Målestokk 1700	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 01.04.2022 Oppdragsnr. 20210189	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. D1	Kontrollert HHe	Godkjent DAH
				Rev.	0



5 x skråningshøyde = 240 m



FORKLARINGER:

	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
■ Torrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
■ Leire	20.00	10.00	28.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
■ Sand/silt	18.00	8.00	34.0	1.0				

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

-Grunnundersøkelser:
Multiconsult (2021)2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofellet, Målselv kommune. Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse. Rapport nr. 10228404-RIG-RAP-001, dateret 18-11-2021.

Tegningstitel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Stabilitetsberegninger Profil 2	D2	0



g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil2.dwg

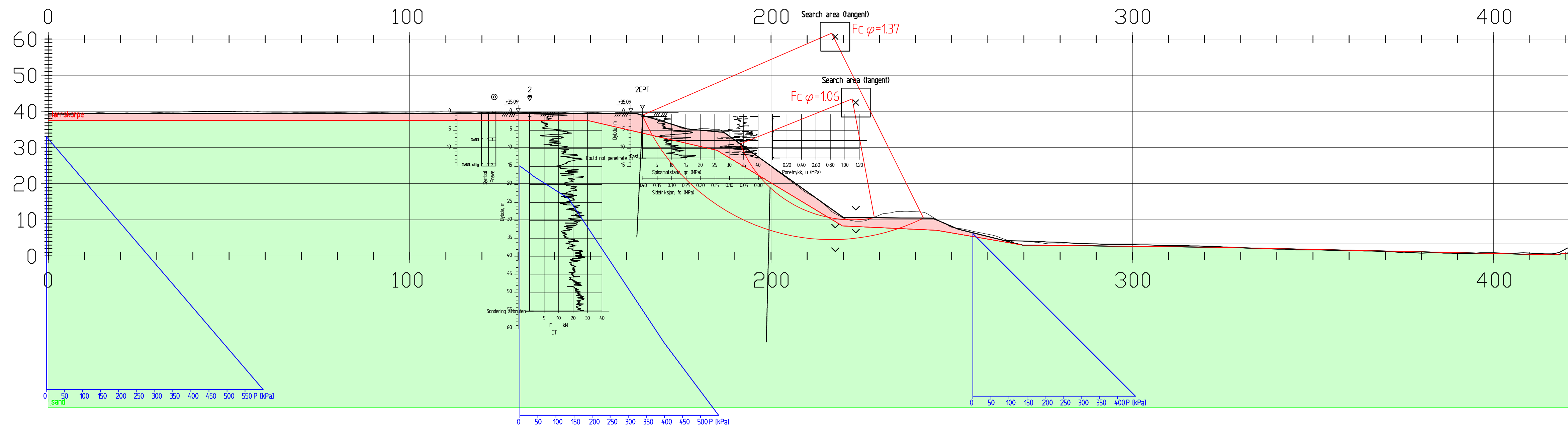
Fc=1.34
Drained top of slope
Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil2.R2

Fc=1.53
Drained forced to top
Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil2.R1

Fc=1.30
Undrained
Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil2.R3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Forsvarsbygg Utredning av kvikkleiresone Fossmoen		Status		Original format A2-1	
Stabilitetsberegninger Profil 2		Tegningens filnavn Stabilitetsberegninger_rapport.dwg		Målestokk 1700	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 01.04.2022 Oppdragsnr. 20210189	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. D2	Kontrollert HHe	Godkjent DAH
				Rev.	0





g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil3.dwg

Fcφ=1.06
 Drained, local midslope
 Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil3.R1

Fcφ=1.37
 Drained, forced to top
 Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil3.R2

FORKLARINGER:

	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0			
Leire	20.00	10.00	28.0	5.0	C-prof	1.00	0.63 0.35
Sand/silt	18.00	8.00	34.0	1.0			

BESTEMMELSER:

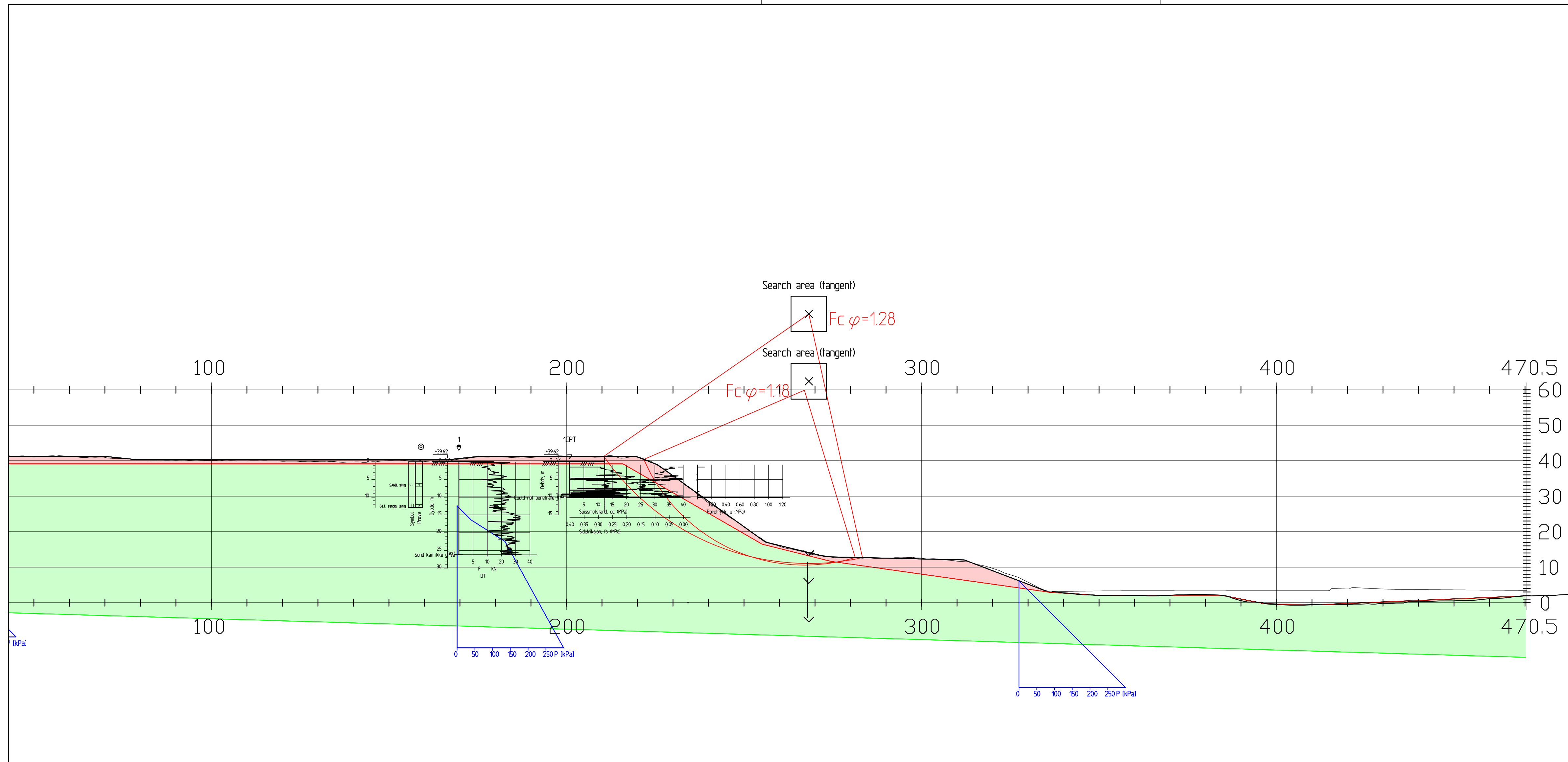
HENVISNINGER:

-Grunundersøkelser:
 Multiconsult (2021)2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofellet, Målselv kommune. Datarapport -
 Geoteknisk grunnundersøkelse. Rapport nr. 10Z28404-RIG-RAP-001, dateret 18-11-2021.

Tegningstittel: Stabilitetsberegninger Profil 3	Tegningsnr.: D3	Rev.: 0
--	--------------------	------------



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Forsvarsbygg Utredning av kvikkleiresone Fossmoen		Status Original format A2-1		Tegningens filnavn Stabilitetsberegninger rapport.dwg	
Stabilitetsberegninger Profil 3		Målestokk 1700			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 01.04.2022	Konstr./Tegnet KaR	Kontrollert HHHe	Godkjent OAH
Oppdragsnr. 20210189		Tegningsnr. D3		Rev. 0	



FORKLARINGER:

	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
■ Torrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
■ Leire	20.00	10.00	28.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
■ Sand/silt	18.00	8.00	34.0	1.0				

BESTEMMELSER:

-

HENVISNINGER:

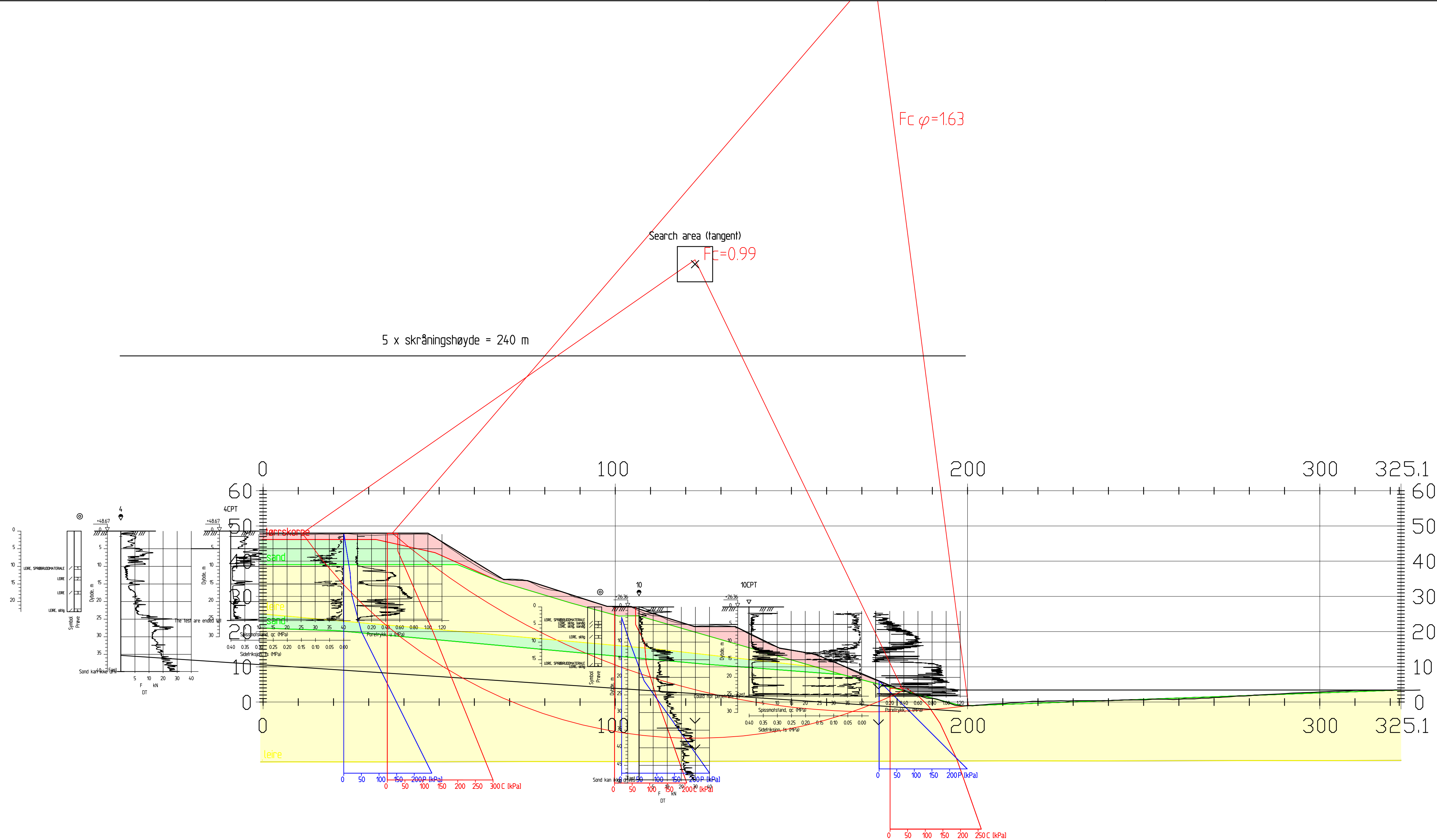
-Grunnundersøkelser:
Multiconsult (2021)2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofellet, Målselv kommune. Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse. Rapport nr. 10228404-RIG-RAP-001, dateret 18-11-2021.

Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Stabilitetsberegninger Profil 4	D4	0



g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil4.dwg
 Fcphi=1.28
 Drained, forced to top
 Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil4.R1
 Fcphi=1.18
 Drained, more local
 Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil4.R2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Forsvarsbygg Utredning av kvikkleiresone Fossmoen		Status Original format A2-1 Tegningens filnavn Stabilitetsberegninger rapport.dwg		Målestokk 1700	
Stabilitetsberegninger Profil 4		Dato 01.04.2022 Oppdragsnr. 20210189		Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. D4	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Kontrollert HHe		Godkjent DAH Rev. 0	



g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil5.dwg
 $F_c = 0.99$
 Undrained
 Result file : G:\geoarkiv\20210189\STABGRAF.RIT\PROFIL5 - newsu.R1
 $F_{c\varphi} = 1.63$
 Drained global
 Result file : g:\geoarkiv\20210189\stabgraf.rit\profil5.R2

FORKLARINGER:

	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	20.00	10.00	28.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sand/silt	18.00	8.00	34.0	1.0				

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

-Grunnundersøkelser:
 Multiconsult (2021)2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofellet, Målselv kommune. Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse. Rapport nr. 10228404-RIG-RAP-001, dateret 18-11-2021.

Tegningstittel:	Tegningsnr.	Rev.
Stabilitetsberegninger Profil 5	D5	0



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Forsvarsbygg Utredning av kvikkleiresone Fossmoen		Status		Original format	
Stabilitetsberegninger Profil 5		A2-1		Tegningens filnavn	
		Stabilitetsberegninger rapport.dwg		Målestokk	
		1700		NGI	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontr./Tegnet	Godkjent
		01.04.2022	KaR	HHe	DAH
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20210189	D5	0	

FORKLARINGER:

	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
■ Tørrskorpe	18.00	8.00	30.0	0.0				
■ Leire	20.00	10.00	28.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
■ Kvikkleire	20.00	10.00	28.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35

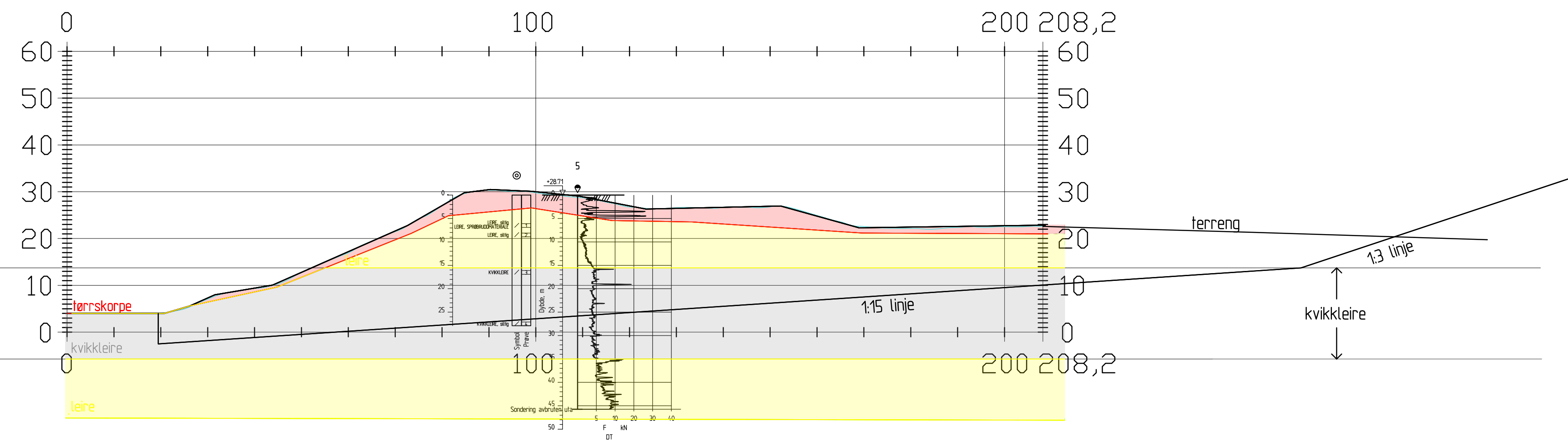
BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

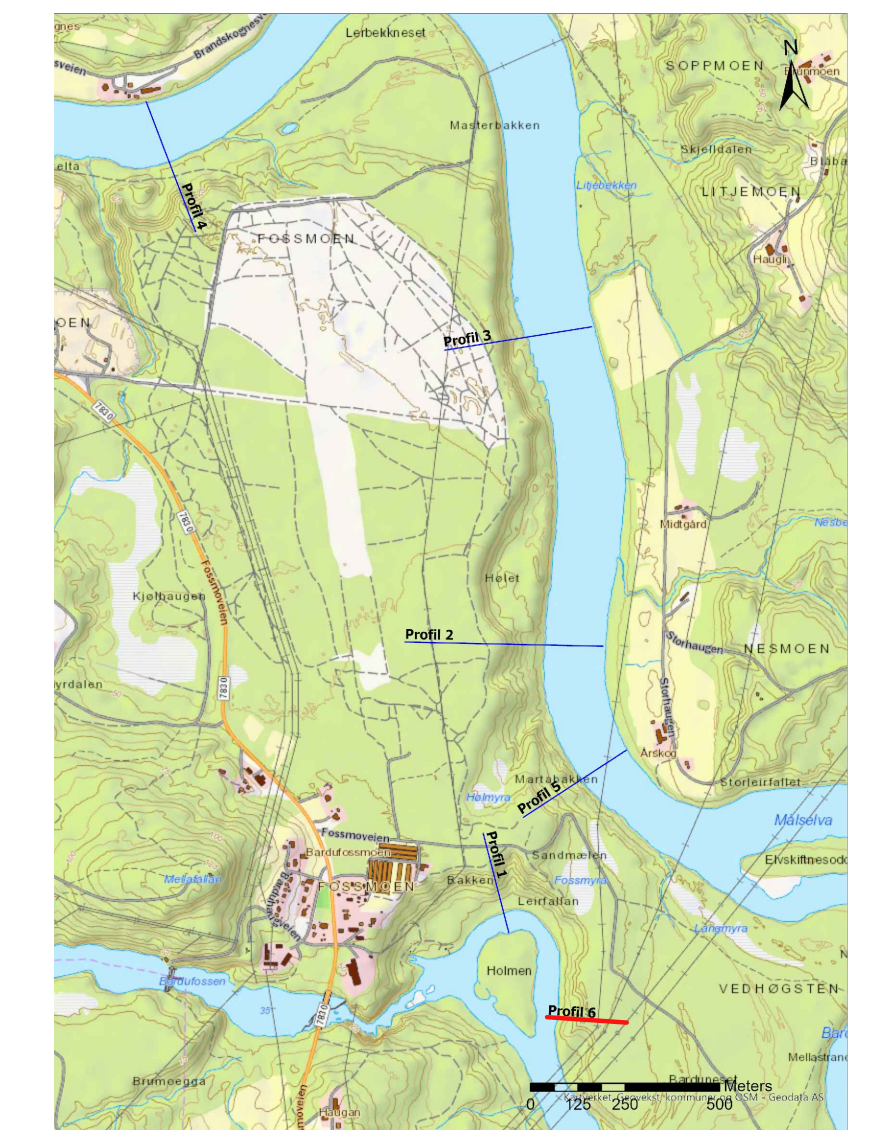
-Grunnundersøkelser:
Multiconsult (2021)2021/3220 Grunnboring kvikkleire, Fossmofellet, Målselv kommune. Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse. Rapport nr. 10228404-RIG-RAP-001, dateret 18-11-2021.

15 x skråningshøyde = 375 m

antatt retrogresjonslengde = 264 m



Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Lagdelling Profil 6	D6	0



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Forsvarsbygg Utredning av kvikkleiresone Fossmoen		Status			
Lagdelling Profil 6		Original format A2-1			
		Tegningens filnavn Stabilitetsberegninger_rapport.dwg			
		Målestokk 1:700			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 01.04.2022	Konstr./Tegnet KaR	Kontr./Tegnet HHe	Godkjent DAH
		Oppdragsnr. 20210189	Tegningsnr. D6	Rev. 0	

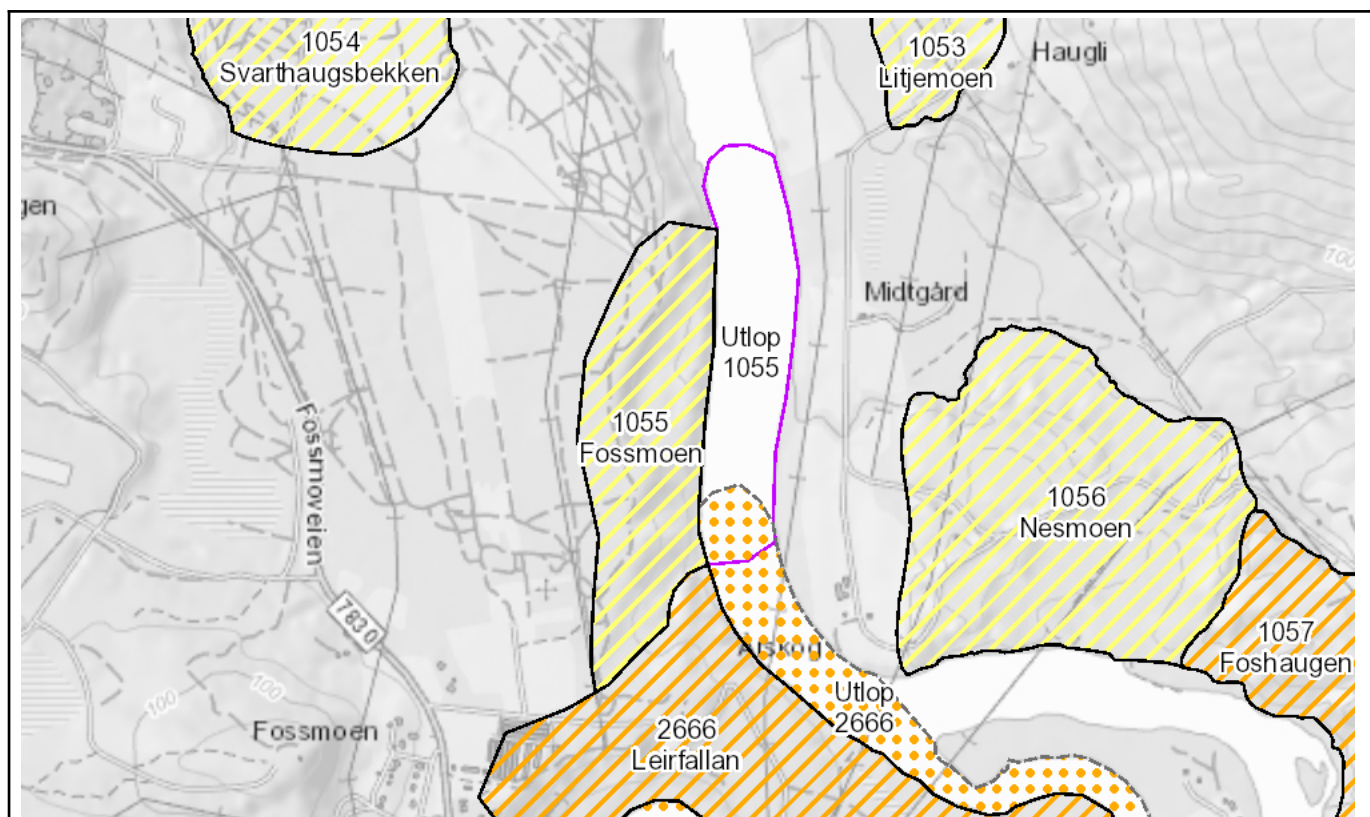


Vedlegg E

FORSLAG TIL NYE FAKTAARK FOR
KVIKKLEIRESONER FOSSMOEN OG
LEIRFALLAN

Kvikkleiresone 1055: Fossmoen - Kommune: Måselv

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	6.12.2004
Sist oppdatert	26.4.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

Sonen var opprettet i 2005 basert på generelle kvikkleirekartlegging. Supplerende grunnundersøkelser utført i 2021 viser at det ikke er leire nord i sonen. Videre viser GU at borhull 2021_3 har bare tynne lag med enkelte prøver som viser sprøbruddmateriale. Som følge av ny informasjon anbefales det å innskrenke sonen slik at det nordlige området er fjernet. I tillegg er skredmekanisme satt til rotasjonsskred, og derfor er foreslått ny sone smalere enn opprinnelig.

Referanser

Referanser

Multiconsult Rapport 710059-1, Kvikkleirekartleggi

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Flere store skredgroper i sonen.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Over 30 m.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Ingen vesentlig terrengsynkning. Ødometerforsøk og tolking av CPT utført i 2021 viser ingen betydning overkonsolidering	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Poretrykksmålere installert i 2021 viser lav poretrykk p.g.a. mektig sandavsetning på toppen av skråningene.	<-50	-3	3	-9
Kvikkleiremektighet	Tynt lag sprøbruddmateriale i borpunkt 2021_3, mulig tynt lag sprøbruddmateriale dypere enn prøveserie	Tynt lag	0	2	0
Sensitivitet	Sensitiviteten i borpunkt 2021_3 er mindre enn 20.	<20	0	1	0
Erosjon	På befaring i 2021 var det høyvann. Trærne på bunnen av skråningene var minst 2 m under vann, antar derfor noe erosjon.	Noe	2	3	6
Inngrep	Ingen observerte.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					11
Prosent av maks					21.57
Sist oppdatert	26.4.2022				

Konsekvensberegning

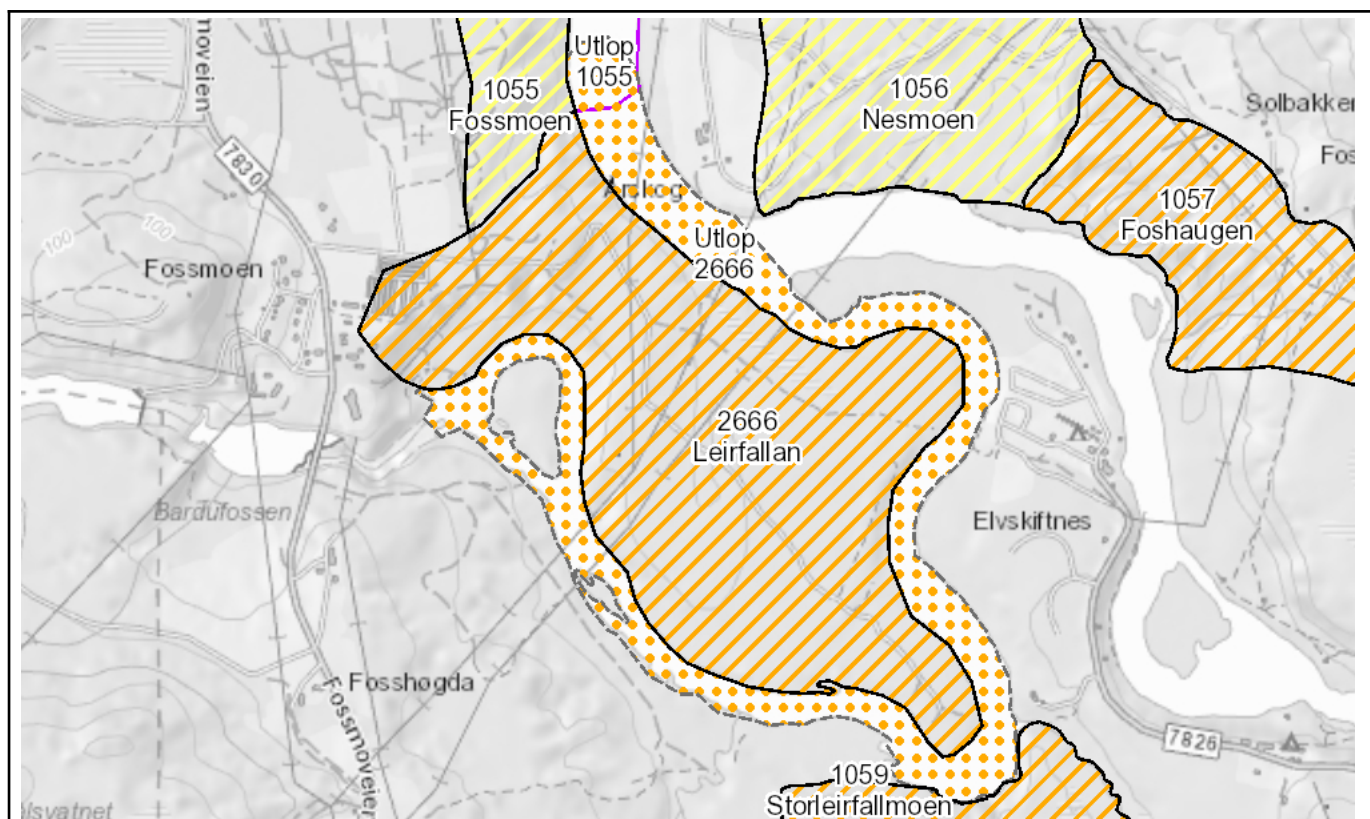
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Ingen boliger.	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Ingen næringsbygg.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Ingen.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Distribusjon, ifølge NVE atlas kraftnett	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Skredmasser kan demme	Alvorlig	3	2	6

Konsekvensberegning

	Måselva. Flombølge kan true nedstrøms boliger				
Total poengsum					7
Prosent av maks					15.56
Sist oppdatert	26.4.2022				

Kvikkleiresone 2666: Leirfallan - Kommune: Måselv

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	26.4.2022
Sist oppdatert	26.4.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

I forbindelse med utredning av sonen Fossmoen var det utført grunnundersøkelsene i området. Borhull 2021_5 har stor mektighet kvikkleire og mulighet for retrogressive skredoppførsel. Den opprinnelige sonen Fossmoen dekket en del av dette området, men etter grunnundersøkelsene er det anbefalt å skille sonen i to, og inkludere hele Barduneset området mot sør. Det bemerkes at grense mellom Fossmoen og Leirfallan soner burde undersøkes nærmere.

Referanser

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Flere skredgroper i område	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	På ca. 25m	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antar ikke mye overkonsolidering	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Poretrykksmålere i området viser lav poretrykk, og tilstedeværelse av drerende sandlag gir lav poretrykk	<-50	-3	3	-9
Kvikkleiremektighet	Stor kvikkleiremektighet i borpunkt 2021_5, større en 0,5xH	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Prøver i borpunkt 2021_5 viser sensitivitet over 100	>100	3	1	3
Erosjon	Noe erosjon fra Målselva, spesielt på sammenløpet av Målselva og Barduelva. På befaring i juni 2021 var det ganske høy vann, og derfor antas det noe erosjon. Trærne i bunnen av skråningen var minst 2 m under vann. På nedsiden av Bardufossen (langs Barduelva) var det pga flere tidligere utglidninger foretatt plastring av elveleiet for å unngå videre erosjon. Ingen sikringstiltak var merket ved bunnen av skråningen "Bakken" på kartet	Noe	2	3	6
Inngrep	Ingen inngrep merket.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					18
Prosent av maks					35.29
Sist oppdatert	26.4.2022				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Noen boliger ved siden av planteskolen, ved siden av Bardufossen	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Planteskole mellom Bardufossen og Leirfallan	<10	1	3	3

Konsekvensberegning					
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fossmoveien	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Sentralnett	Sentral	3	1	3
Oppdemning	Mulighet å demme Barduelva, liten flodbølge	Middels	2	2	4
Total poengsum					14
Prosent av maks					31.11
Sist oppdatert	26.4.2022				

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Utredning av kvikkleiresone 1055 Fossmoen og 1054 Svarthaugsbekken		Dokumentnr./Document no. 20210189-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Forsvarsbygg	Dato/Date 2022-05-05
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords kvikkleire, utredning, bardufoss, forsvarsbygg, stabilitet		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Troms og Finnmark	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Målselv	Felt navn/Field name
Sted/Location Bardufoss	Sted/Location
Kartblad/Map Norge-Serie 10148 Bardufoss	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 34W Øst: 404228 Nord: 7662816	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2022-04-26 Kate Robinson	2022-05-01 Håkon Heyerdahl		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 5. mai 2022	Prosjektleder/Project Manager Øyvind Armand Høydal
--	---------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: GeoMiljø – Offshore energi – Naturfare – GeoData og teknologi

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no/

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Geotechnics and Environment – Offshore energy – Natural Hazards – GeoData and Technology.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

