

Trøndelag fylkeskommune

► **Fv. 777 Jøa til land**

Vurdering av områdestabilitet

Oppdragsnr.: 52308826 Dokumentnr.: GEO-RAP-02 Versjon: J02 Dato: 2024-11-28



Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jorunn By
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Kongens gt 27, NO-7713 Steinkjer
Oppdragsleder: Jill Hammari Sveen
Fagansvarlig: Amir M. Kaynia
Saksbehandler: Andrea Trebostad Viken
Andre nøkkelpersoner: Sammy Andre Ziedoy, Kristian Aune

J02	2024-11-28	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	Andrea T. Viken	Amir Kaynia	Jill H. Sveen
C01	2024-10-03	For uavhengig kvalitetssikring	Andrea T. Viken	Amir Kaynia	Jill H. Sveen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Trøndelag fylkeskommune, heretter omtalt som *fylkeskommunen*, planlegger regulering av flytebru med tilførselsveger og fastlandsforbindelse til Jøa i Namsos kommune. Brua skal erstatte dagens ferjeforbindelse mellom øya Jøa, ferjested Seierstad, og Ølhammaren på fastlandet i Namsos kommune.

Ny veglinje er i overkant av 2,0 km (inkl. bru), mens flytebrua fra landkar til landkar er omtrent 610 m.

Utførte grunnundersøkelser ifb. skisseprosjektet har avdekket kvikkleire/sprøbruddmateriale i skråningen mellom planlagt veg og Seierstadjorden på Jøa-siden av bruforbindelsen. Supplerende grunnundersøkelser har også påvist kvikkleire i skråningen ned mot Seierstadbekken. Områdeskredfaren for planlagt utbygging er utredet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* ifb. reguleringsplanen. Terreng- og grunnforholdene gjør at både retrogressivt og rotasjonsskred er aktuelle skredmekanisme. På bakgrunn av dette er det foreslått to nye kvikkleiresoner i området, benevnt «Seierstad øst» og «Seierstad vest». Begge sonene har faregrad middels, og hhv. konsekvensklasse alvorlig og mindre alvorlig, samt risikoklasse 3 og 2.

Løsmassemekanismen er hovedsakelig beskjedent under veglinja, og vegen ligger stedvis utenfor vurderte faresoner. For å ivareta sikkerhetskravene for de delene av traseen som faller innenfor sonene er det vurdert masseutskifting med lettklinker i to områder, og masseutskifting ned til berg/fast grunn i ett annet. [Etter kommentarer fra uavhengig kvalitetssikrer Multiconsult er jetpeling vurdert å være eneste reelle alternativ, i stedet for kalksementstabilisering, i svingen og kryssområdet like etter brua på Jøa-siden. Jetpeling sikrer tilstrekkelig heft mellom løsmasser og berg.](#)

På fastlandssiden er berg påtruffet innenfor et dybdeintervall på 0,25 til 4,85 m, og massene kan klassifiseres som meget faste, antatt morene over berg.

Sikringstiltak for å ivareta områdestabiliteten iht. denne rapporten må detaljprosjekteres i neste fase.

► Innhold

1	Orientering	6
2	Regelverk	8
2.1	Generelt	8
2.2	Styrende dokumenter	8
2.3	Tiltakskategori	8
2.4	Sikkerhetskrav for tiltakskategori K4	9
2.5	Kompetansekrav	10
2.6	Uavhengig kvalitetssikring	10
2.7	Grunnlag	10
2.7.1	Grunnundersøkelser	10
2.7.2	Vegmodell	11
2.8	Laster	11
2.8.1	Konstruksjonslaster	11
2.8.2	Trafikklaster	11
2.8.3	Nivå fritt vann	11
3	Terreng- og grunnforhold	12
3.1	Områdebeskrivelse	12
3.2	Terrengforhold	12
3.2.1	Fastlandet	12
3.2.2	Seierstadfjorden	12
3.2.3	Jøa	12
3.3	Grunnforhold	12
3.3.1	Kvartærgeologisk kart	12
3.3.2	Grunnundersøkelser	14
3.4	Aktsomhet for marin leire	14
4	Vurdering av områdestabilitet	16
4.1	Aktsomhet marin leire	16
4.2	Befaring	16
4.3	Aktuelle skredmekanismer, løsne- og utløpsområder	17
4.3.1	Løsneområde	18
4.3.2	Utløpsområde	19
4.3.3	Vurderinger	19
4.4	Klassifisering av faresone	21
4.4.1	Faregrad	21
4.4.2	Skadekonsekvensklasse	22
4.4.3	Risikoklasse	22

4.5	Forankring flytebru	22
4.6	Stabilitetsberegninger	23
4.6.1	Profil C	23
4.6.2	Profil D	24
4.6.3	Profil E	24
4.6.4	Profil F	25
4.6.5	Profil G	25
4.6.6	Profil H	26
4.6.7	Profil J	26
4.6.8	Erosjonssikring	26
4.7	Oppsummering	27
5	Referanser	29

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk (gjelder A1)	Tegn.nr.
Plantegning – utførte grunnundersøkelser	A3	1:1000	V103 og V104
Plantegning – vurderingssnitt	A3	1:1000	V105
Plantegning – kvikkleiresoner	A3	1:1000	V106
Plantegning – sikringstiltak	A3	1:1000	V107
Profiltegninger – løseområder og stabilitetsberegninger	A3	1:250/1:500	V200 – V219

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Tegnforklaring plan og profiltegninger	A
Tegningsforklaring CPTU	B
Tolkning geotekniske parametere	C
Bilder fra befaring – vurdering av erosjonsforhold	D
Klassifisering av faregrad, konsekvens- og risikoklasse «Seierstad øst»	E
Klassifisering av faregrad, konsekvens- og risikoklasse «Seierstad vest»	F

1 Orientering

Trøndelag fylkeskommune, heretter omtalt som *fylkeskommunen*, planlegger regulering av flytebru med tilførselsveger og fastlandsforbindelse til Jøa i Namsos kommune. Brua skal erstatte dagens ferjeforbindelse mellom øya Jøa, ferjested Seierstad, og Ølhammaren på fastlandet i Namsos kommune.

Norconsult er engasjert av fylkeskommunen til å utarbeide reguleringsplan for fastlandsforbindelsen. Plasseringen av de to ferjeleiene, samt omtrentlig trasé for brua er vist i figur 1. Ny veglinje er i overkant av 2,0 km (inkl. bru), mens flytebrua fra landkar til landkar er omtrent 610 m. Veglinjen på Jøa-siden skal i stor grad følge dagens veg fra Seierstad og nordover langs fjorden, som ligger på en rygg, mens den på fastlandssiden i stor grad skal gå gjennom et skogkledd og ubebyggt areal. Geometrien for deler av veglinja er også vist i tegning V103 og V104.



Figur 1 Utsnitt fra norgeskart.no [1] som viser plasseringen av øya Jøa, dagens ferjeleier og planlagt bruforbindelse i rødt.

I fb. reguleringsplanen er det nødvendig å vurdere områdestabiliteten for planområdet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [2]. Denne rapporten inneholder utredningen av områdeskredfaren for planområder. Videre geoteknisk prosjektering må utføres iht. regelverk og krav, og er ikke behandlet i denne rapporten.

Multiconsult har utført uavhengig kvalitetssikring av Norconsults vurderinger jf. kap. 4.9 i NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [2]. Revidert versjon av denne rapporten er utarbeidet for å implementere og svare opp kommentarer etter dialog med Multiconsult. Endret tekst i versjon J02 er markert med blå skrift.

2 Regelverk

2.1 Generelt

Iht. plan og bygningsloven [3] § 28-1 kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Skredfare er et av utredningstemaene som skal inngå i risiko- og sårbarhetsanalyser, som beskrevet i plan og bygningslovens § 4-3. I TEK17 [4] § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger presiseres det at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og skred.

NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [1], heretter omtalt som kvikkleireveilederen, beskriver hvordan områdeskredfare kan utredes. Utredninger i henhold til denne veilederen tilfredsstiller gjeldende lovkrav. Dersom tiltak ligger i et aktsomhetsområde og har tiltakskategori som tilsvarer områdeskredfareutredning, må faresoner identifiseres, avgrenses og klassifiseres på reguleringsplannivå iht. NVEs retningslinjer.

Kvikkleireveilederen er lagt til grunn for vurderingene, samt retningslinjer i ekstern rapport 9/2020 *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred* [5] med vedlegg. Ekstern rapport 9/2020 beskriver kartlegging av kvikkleiresoner og klassifisering av sonene med hensyn til faregrad, skadekonsekvens og risiko.

Ved å kartlegge et område for kvikkleireskredfare blir informasjonen om området økt. Dette bidrar til å redusere risikoen for mulige skred ved fremtidige utbygginger og tiltak. Tiltak innenfor, eller i tilknytning til, en allerede kartlagt kvikkleiresone behandles på lik linje med andre tiltak under marin grense. Kvikkleireveilederen beskriver hvordan kravene i TEK17 kan ivaretas for utbygging i reelle kvikkleiresoner. Ved nye tiltak innenfor en allerede utredet kvikkleiresone er det i tillegg til vanlig saksbehandling nødvendig å dokumentere tilfredsstillende sikkerhet iht. tiltakskategori (K0-K4) i kvikkleireveilederen [2].

2.2 Styrende dokumenter

Gjeldende regelverk og standarder som er relevant for det aktuelle prosjektet er gitt i:

- FOR-2023-9-28-1531 Byggesaksforskriften (SAK 10) [6]
- FOR-2023-06-22-1092: Byggteknisk forskrift (TEK17) [4]
- NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [2]
- Vegnormal N200 *Vegbygging* [7]
- NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016: Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner [8]
- NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019: Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-1: Allmenne laster - Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger [9]
- NS-EN 1997-1:2004+A1+NA: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler [10]

I tillegg benyttes følgende dokument ved vurdering av det aktuelle tiltaket:

- Veiledning N-V220 *Geoteknikk i vegbygging* [11]

2.3 Tiltakskategori

I tabell 0-2 i veiledning N-V220 [11] er det gitt veiledende kommentarer for valg av tiltakskategori jf. NVE veileder nr. 1/2019 for vegprosjekter. Iht. de veiledende eksemplene plasseres prosjekter med $\text{ÅDT} \leq 1500$ og manglende omkjøringsmuligheter i tiltakskategori K4. Dersom tilførselsvegen til brua på Jøa rammes av

et kvikkleireskred, enten løсне- eller utløpsområde, er adkomsten til fastlandet i teorien helt blokkert. På bakgrunn av dette er det valgt tiltakskategori K4.

2.4 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K4

Kap. 3.3.6 i kvikkleireveilederen [2] angir sikkerhetskravene for tiltak i tiltakskategori K4.

For tiltak som forverrer stabiliteten kreves det absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\varphi} \geq 1,25$ hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Iht. kap. 5.3.3 i veilederen er $f_s = 1,15$, noe som gir krav til udrenert sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,61$ der glideflater går gjennom sprøbruddmateriale/kvikkleire.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\varphi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må den økes prosentvis.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder sikkerhetskravet $F_{c\varphi} \geq 1,25$ samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal sikkerhetsfaktorene økes prosentvis. I kvikkleireveilederen er det lagt til grunn at tiltak er utenfor influensområdet til en skråning dersom det ligger i en avstand større enn $2H$ bak skråningstopp (se figur 2 og definisjonen av H). Tiltak som ligger mer enn $2H$ bak skråningstopp vil ikke kunne initiere et fremoverprogressivt skred dersom bæreevnen ellers er tilstrekkelig. I figur 2 er det vist ei prinsippskisse fra kvikkleireveilederen som definerer influensområdet til en skråning.



Figur 2 Prinsippskisse fra NVEs veileder nr. 1/2019 [2] som viser når en skråning kan vurderes upåvirket av tiltaket (utenfor tiltakets influensområde).

For tiltakskategori K4 i en sone med faregrad *lav* eller *middels* er det ved prosentvis økning av sikkerhetsfaktor krav om «forbedring», mens det for faregrad *høy* er krav til «vesentlig forbedring». Prosentvis forbedring kan kun benyttes ved topografiske endringer, eller ved bruk av lette masser. Beregningsmetodikken for prosentvis forbedring er beskrevet i kapittel 5.4 i kvikkleireveilederen.

Ved grunnforsterkning ved kalksement kreves det absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\varphi} \geq 1,25$ jf. kvikkleireveilederens kap. 6.2.3.

Erosjon som kan utløse skred og ramme tiltaket må forebygges.

2.5 Kompetansekrav

Jf. NVEs veileder nr. 1/2019 [2] kap. 3.1 stilles det krav til geoteknisk kompetanse for fagansvarlige både hos foretak som gjennomfører utredning og foretak som gjennomfører kvalitetssikring. Norconsult har bemannet oppdraget slik at krav om kompetanse oppfylles for vurderingene av områdestabilitet.

2.6 Uavhengig kvalitetssikring

Soneutredning inkludert beregning av dagens stabilitet og stabilitet med ev. sikringstiltak for å oppnå tilfredsstillende for sikkerhet K3- og K4-tiltak skal kvalitetssikres av uavhengig foretak jf. steg 10 i tabell 3.1 i kvikkleireveilederen [2].

2.7 Grunnlag

2.7.1 Grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser på både fastlands- og Jøa-siden av Seierstadjorden. De eldste undersøkelsene er utført for etablering og videreutvikling av eksisterende ferjeleier/havneområde, mens rapportene f.o.m år 2004 i omhandler mulig fastlandsforbindelse med bru.

De relevante rapportene Norconsult er kjent med, samt har tilgang til, og som ligger til grunn for vurderingene er oppsummert i tabell 1. Plasseringene er vist i tegning V103 og V104.

Tabell 1 Tidligere utførte grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i området.

Rapport nr.	Utførende	Rapportnavn	Dato	Borehull	Ref.
G-264A-01	Statens vegvesen	Seierstad ferjeleie. Grunnundersøkelse	09.10.1973	-	[12]
Vd-776 A	Statens vegvesen	Fergeleie Ølhammeren. Alt. Vest-nord. Alt. øst	04.02.1983	776A	[13]
Vd-845 A r01	Statens vegvesen	Rv. 769 Nufsfjord - Ølhammeren. Grunnundersøkelse for detaljplan. Profil 4000-5400	21.05.1986	-	[14]
Vd-845 A n14	Statens vegvesen	Fv. 777 Nufsfjord/Ølhamaren. Grunnundersøkelser	20.02.1987	-	[15]
Vd-776 B	Statens vegvesen	Rv. 769 Ølhammeren fergeleie. Grunnundersøkelse for fergeleieplassering i h.h.t. detaljplan	25.09.1987	776B	[16]
Vd-264 B-01	Statens vegvesen	Rv. 777 Seierstad fergeleie. Rapport om orienterende grunnundersøkelser	09.04.1999	SVV-x	[17]
Vd-264 B-02	Statens vegvesen	Rv. 777 Seierstad havn. Grunnundersøkelser for reg. plan. Geotekniske vurderinger.	25.07.2001	-	[18]
Vd-1213A	Statens vegvesen	Rv. 777 Fastlandsforbindelse til Jøa. Orienterende grunnundersøkelser. Geotekniske vurderinger.	14.01.2004	-	[19]
10225485-RIG-RAP-001	Multiconsult	Jøa t' land 24/7. Datarapport – geotekniske grunnundersøkelser	25.08.2021	MC-x	[20]
10225485-01-RIG-NOT-001	Multiconsult	Jøa t' land – utredning av flytebru med tilførselsveger	12.01.2022	-	[21]

10225485-01-TVf-RAP-001	Multiconsult	Jøa t' land 24/7 – utredning av flytebru med tilførselsveger. Hovedrapport	07.03.2022	-	[22]
52308826-RIG-R01	Norconsult	Fv. 777 Jøa til land. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser	20.09.2024	NO24-x	[23]

2.7.2 Vegmodell

Oppdatert vegmodell mht. bla. geometri har til enhver tid vært tilgjengelig i Novapoint. Deler av geometrien per d.d. er vist i tegning V103 og V104.

For profilnummerering vises det til tegning V103 og V104. Profil 0-978 omfatter omtrentlig veglinja frem til landkar på fastlandet, mens profil 1625-2190 omfatter vegen fra landkaret på Jøa-siden til eksisterende kulvert ved Seierstadvegen.

2.8 Laster

Iht. Eurokode 0 [8] og Eurokode 7 [10] skal det benyttes partialfaktor $\gamma_Q = 1,3$ for variable ugunstige laster, mens det for gunstige skal benyttes $\gamma_Q = 0,0$. For bygningslaster skal det benyttes $\gamma_G = 1,3$ og $\gamma_G = 1,0$ for hhv. ugunstige og gunstige.

2.8.1 Konstruksjonslaster

Det legges til grunn 2,5 kPa/etasje i karakteristisk egenlast for bygninger. Jf. tabell A.8 «Lagrede produkter i landbruket» i Eurokode 1 [9] har «bløt husdyrgjødsel (høyst 20 % fast gjødsel)» nominell tyngdetetthet $\gamma = 10,8 \text{ kN/m}^3$. Øvrig lagring har i landbruket utgjør en mindre nyttelast.

2.8.2 Trafikklaster

Jf. vegnormal N200 [7] skal det for trafikklaster ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden hvis dette er mest ugunstig.

2.8.3 Nivå fritt vann

Iht. kvikkleireveilederen [2] skal nivåer av fritt vann velges som det antatt mest ugunstige som vil kunne oppstå. Langs kysten benyttes lavvann med 20 års gjentaksintervall eller laveste observerte vannstand avhengig av hva som er mest ugunstig. Ifølge sehavniva.no [24] er lavvann med 20 års gjentaksintervall ved kote -1,90 (NN2000) mest ugunstig på Jøa.

I innsjø eller elv benyttes laveste observerte vannstand. For bekkefar legges vannspeilet under terreng.

3 Terreng- og grunnforhold

3.1 Områdebeskrivelse

Jøa er ei øy som ligger i Namsos kommune (tidligere Fosnes kommune) i Trøndelag fylke. Slik som nevnt innledningsvis er øya forbundet til fastlandet med ferjeforbindelsen Seierstad-Ølhammaren. I luftlinje er det i underkant av 700 m mellom de to ferjekaiene.

Området rundt planlagt veglinje på fastlandssiden er i dag ubebygd og skogkledd. På Jøa-siden er det en butikk/bensinstasjon, samt noen boliger og landbruksbygninger ved ferjeleiet.

3.2 Terrengforhold

3.2.1 Fastlandet

På fastlandssiden er terrenget lett kupert i planlagt veglinje. Mot fjorden er det en tydelig hammer, dvs. bratt og tilnærmet loddrett bergvegg, derav navnet Ølhammeren, til dels bedekt med løsmasser. På det høyeste er hammeren like i overkant av 70 moh. Sør(øst) for hammeren, ved planlagt veglinje, heller terrenget ned mot ferjekaia med helning ca. 1:4.

3.2.2 Seierstadfjorden

Det er ikke utført sjøbunnskartlegging i Seierstadfjorden (fjorden mellom fastlandet og Jøa), se kap. 4.3.

3.2.3 Jøa

Fra ferjeleiet ved Seierstad stiger terrenget opp mot omtrent kote +13 ved krysset mellom Frenndalsvegen og Seierstadvegen. Alle høyder i det følgende er oppgitt i NN2000. Fra krysset går Frenndalsvegen tilnærmet rett nord opp mot boligen ved Sammarfjøsberget. Ved boligen er vegen omtrent ved kote +26. Frenndalsvegen er utgangspunktet for tilførselsvegen ut på flytebrua. Vegen er ikke asfaltert i dag.

På østsiden av Frenndalsvegen heller terrenget 1:8 i gjennomsnitt ned mot Seierstadfjorden. I vest heller terrenget 1:7 ned mot Seierstadbekken. Iht. kvikkleireveilederen [2] omtales terrenget som jevnt hellende, uten en markant skråningstopp og -bunn.

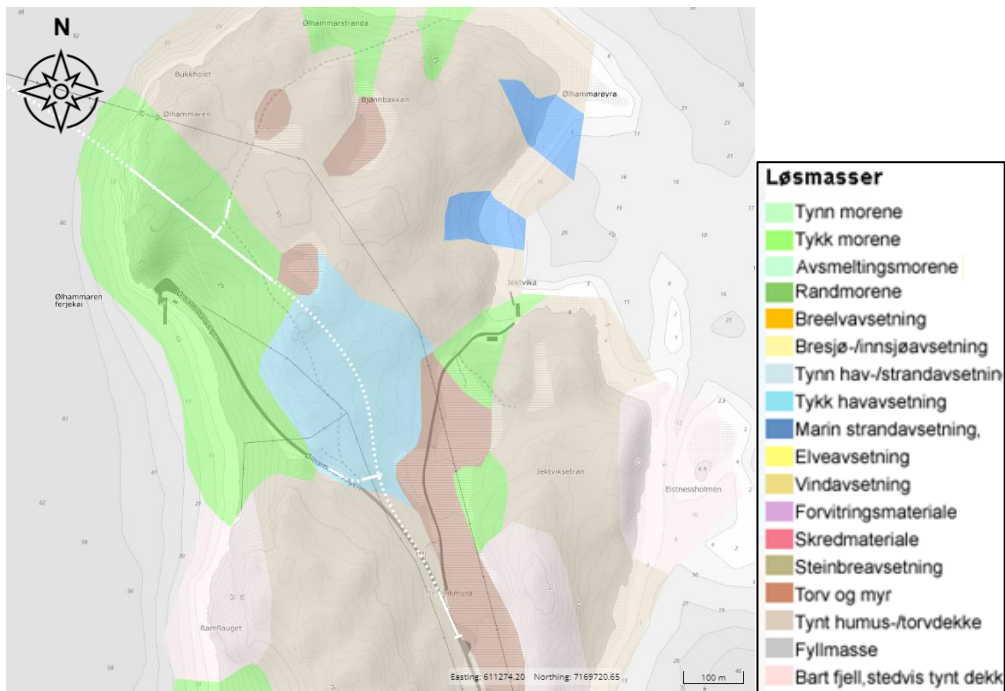
3.3 Grunnforhold

3.3.1 Kvartærgeologisk kart

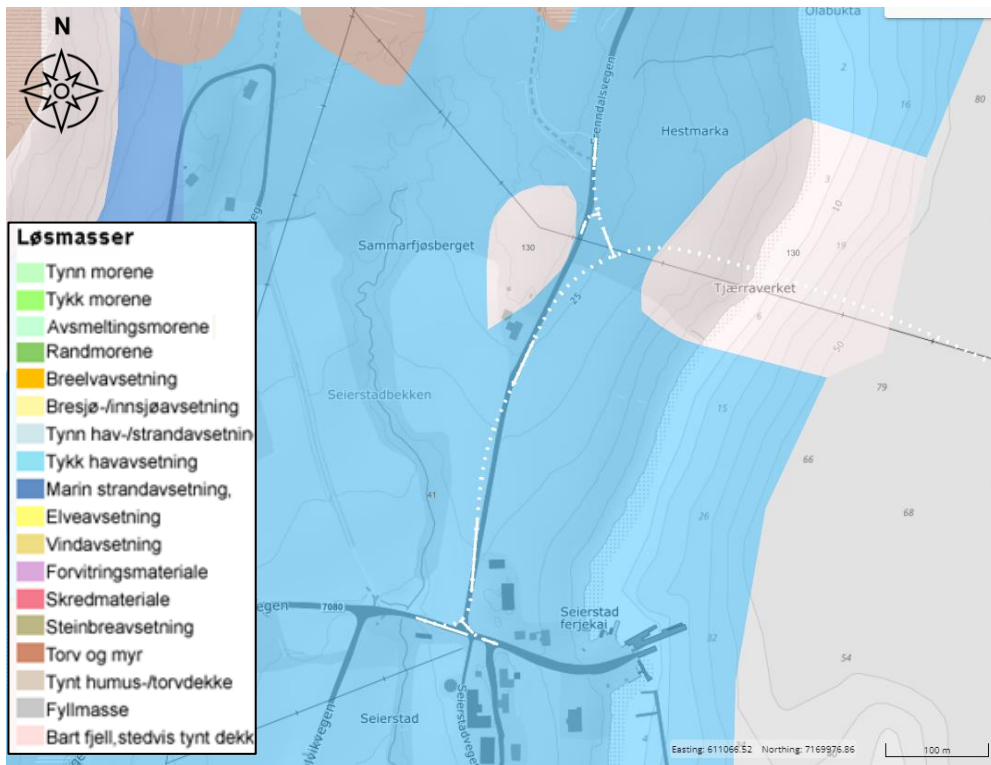
Løsmassekartet i figur 3 viser at fastlandssiden i hovedsak består av tykk morene, tynne hav- og fjordavsetninger, samt bart fjell i planlagt veglinje. Det er også stedvis torv og myr samt marine strandavsetninger nord og øst for veglinja.

Jøa-siden består av tykke hav- og fjordavsetninger og bart fjell i veglinja, se utsnitt fra løsmassekartet [25] i figur 4. Det er også på denne siden spredte forekomster av torv og myr, samt marine strandavsetninger.

Iht. NGUs definisjon er morene et materiale som er transportert og avsatt av isbreer. Materialet er ofte dårlig sortert, kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til stein og store blokker. Hav- og fjordavsetninger er et mer finkornet materiale hvor leir og silt dominerer.



Figur 3 Utsnitt fra NGUs løsmassekart for fastlandssiden av bruprojektet. Ny veglinje er stipulert i hvitt. Egnert målestokk: 1:50 000.



Figur 4 Utsnitt fra NGUs løsmassekart for Jøa-siden av bruprojektet. Ny veglinje er stipulert i hvitt. Egnert målestokk: 1:50 000.

3.3.2 Grunnundersøkelser

Plassering av relevante utførte grunnundersøkelser for planområdet er vist i tegning V103 og V104. Undersøkelser tilhørende rapport Vd-264 B-01 [17] er digitalisert ut fra plantegning i rapport, og koordinatene er derfor ikke eksakte.

3.3.2.1 Fastlandet

På fastlandssiden er berg påtruffet innenfor et dybdeintervall på 0,25 til 4,85 m. I skjæringen ved ilandføringen av flytebrua kan løsmassene klassifiseres som meget faste, antatt morene over fjell, mens løsmassemekktigheten er svært beskjedent ved neste skjæring lengre sørøst.

3.3.2.2 Jøa

I andre enden av flytebrua, ved landkaret på Jøa-siden, er det også påvist beskjedent løsmassemekktighet.

Langs resten av tilførselsvegen er det påvist gjennomgående lag av sprøbruddmateriale over kvikkleire i både skråningen ned mot fjorden i øst og Seierstadbekken i vest. Laboratorieundersøkelsene viser at det er et 1,0-2,0 m tynt lag av sprøbruddmateriale over kvikkleire. Kvikkleirelaget ligger tilnærmet direkte på berg, og stedvis over et tynt lag av fastere friksjonsjordarter (antatt grus).

Undersøkelsene viser at løsmassemekktigheten avtar opp mot Frenndalsvegen, både i øst og vest, samt at kvikkleirelaget kiler ut før det når vegen/skråningstoppen i store deler av planområdet.

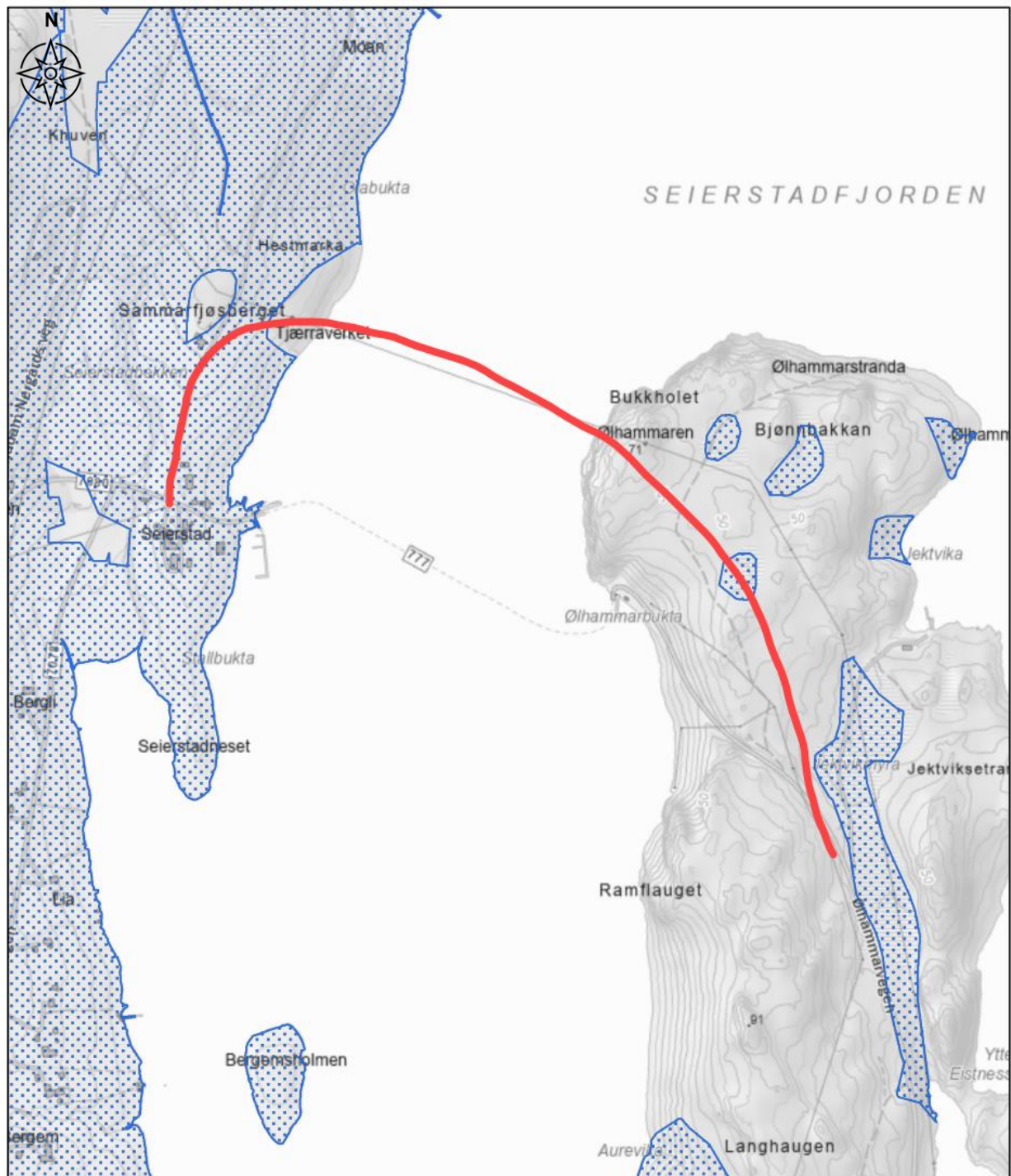
Nede ved Seierstadbekken i borepunkt (bp.) NO2-02 er det påvist beskjedent løsmassemekktighet. Laboratorieundersøkelsene har ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale nede ved bekken i dette området.

Løsmassemekktigheten avtar også i nedre halvdel av skråningen ned mot fjorden. Undersøkelsene utført av Statens vegvesen i fjorden ved eksisterende ferjekai [17] indikerer også beskjedent løsmassemekktighet på sjøbunn.

Vurdering mht. i hvilke punkter det er påvist kvikkleire, er blant annet vist i tegning V104.

3.4 Aktsomhet for marin leire

Utsnitt fra NVE sitt temakart *Kvikkleireskredfare* for det aktuelle tiltaksområdet er vist i figur 5. Det nye kartlaget «Aktsomhet for kvikkleireskredfare» kan brukes for å følge steg 1-3 i prosedyren i kvikkleireveilederen [26]. Slik figuren viser er det mulig kvikkleireskredfare på Jøa-siden, mens det på fastlandssiden kun er lokale områder med mulig skredfare.



16.9.2024

 KvikkleireskredAksomhet

1:10 000
 0 0,07 0,15 0,3 mi
 0 0,13 0,25 0,5 km

Figur 5 Utsnitt fra NVE sitt temakart Kvikkleireskredfare, kartlag «Aksomhetskart for kvikkleireskredfare» [26]. Planlagt veglinje er vist i rødt.

4 Vurdering av områdestabilitet

Vurderinger er gjort iht. kap. 3.2 i kvikkleireveilederen [2]. Sentrale vurderinger følger i nedenstående underkapitler. Ei avsluttende oppsummering er gitt i tabell 12.

Utredningen er utført for det planlagte tiltaket, dvs. den fokuserer på skråninger og skredterreng som er kritisk for planområdet. Vurderingene strekker seg ikke utover plangrensen.

4.1 Aktsomhet marin leire

Iht. kap. 3.3 og 3.4 er det mulighet for marin leire på Jøa-siden av tiltaksområdet, samt at det er påvist kvikkleire og sprøbruddmateriale.

På fastlandssiden er det avdekket faste masser, samt at det kun er lokale og avgrensede områder med aktsomhet for kvikkleireskred, se figur 5. Områdeskredfaren jf. TEK17 § 7-3 [4] anses derfor som ivaretatt på fastlandssiden. [Etter spørsmål fra Multiconsult om stabilitetsforholdene på fastlandet er det uansett utført supplerende stabilitetsberegninger i ett snitt, profil J, i det området vegfyllinga er mektigst, se kap.4.6.7. Utover dette omhandler vurderingene i det følgende Jøa-siden av bruforbindelsen.](#)

4.2 Befaring

Området ble befart av geotekniker og vegplanleggere 12. april 2024. Det ble under befaring undersøkt om det var punkter med synlig berg i dagen, tegn til tidligere skredaktivitet eller menneskelig aktivitet som kan forverre områdestabiliteten, samt vurdert erosjonsfare langs strandkanten og i Seierstadbekken.

Det ble ikke observert berg i dagen utover punktene Multiconsult har målt inn i sitt skisseprosjekt [20], [21], og heller ikke tegn til tidligere skredaktivitet eller faretruende menneskelig aktivitet.

Det ble observert pågående erosjon i Seierstadbekken. Graden av erosjon er vurdert etter tabellen i vedlegg A.5 i ekstern rapport nr. 9/2020 [5], se utklipp og vurdering i figur 6. En samlet vurdering gir at det er noe erosjon i Seierstadbekken. Dette gir score 2 i vurdering av faregrad, se kap. 0. Bilder fra befaringa mht. vurderingspunktene nedenfor er vist i vedlegg D.

Langs strandkanten ble det ikke observert erosjon, samt at det er plastring langs kanten, se vedlegg D.

	Vurderingspunkt	Kraftig erosjon (score 3)	Noe erosjon (score 2)	Lite erosjon (score 1)	Ingen erosjon (0)
	Skred og overflateglidninger i løpet av de siste årene	Dyperegående rotasjoner > 1-2 meter, store overflateglidninger, bredde og lengde > 10 m	Lokale overflateglidninger (bredde og lengde < ca. 10 m)	Ingen skred eller overflateutglidninger har blitt utløst pga. begrenset erosjon. Grunnvannserosjon som ikke har utviklet seg videre til overflateutglidninger og skred.	Finnes ikke
	Naturlig erosjonssikring	Lite eller ingen	Lite eller ingen	Lite eller ingen	I bunn og sider
	Observasjoner av gradient, helning m.v.	Oftest betydelig gradient i elva og bunnsenkning (vannet graver vertikalt). Noen tilfeller med graving i yttersving selv ved gunstigere gradient.	Graving i yttersvinger i perioder med flom. I noen tilfeller blir også overflateutglidninger utløst pga. bunnsenkning.	Gradientforholdene tilsier at erosjon kan oppstå.	Lav naturlig gradient eller ev. terskler
	Nye skred og glidninger i fremtiden	Vil bli utløst	Vil kunne bli utløst	Kan ikke utelukkes	Lite sannsynlig
Kohesjonsjordarter	Leire i elve-/bekkeleiet	Ja. Skred og utglidninger har avdekt underliggende leire/silt	Ja	Ja	Nei
	Kjennetegn for bevegelser i bakken	Trær står på skakke	Trær kan stå på skakke	Trær står i hovedsak vertikalt	Ikke tegn
	Vannet	Oftest misfarget grått (ved normal vannføring)	Ofte misfarget grått (typisk ved høy vannføring), men kan også være klart (typisk ved lav vannføring)	Klart eller noe misfarget grått	Klart
Friksjonsjordarter		Erosjon har blottlagt store områder med lett eroderbare masser. Må ha medført avlasting av foten av kvikkleireavsetning slik at stabilitetsforholdene er forverret	Blottlagt lett eroderbare masser i mindre områder. Må ha medført avlasting av foten av kvikkleireavsetning slik at stabilitetsforholdene er forverret	Partikkelerosjon av lett eroderbare masser i elve-/bekkeleiet. Erosjon har ikke medført stabilitetsforverring eller leirmassene under er ikke avdekket	

Figur 6 Vurdering av erosjonsgrad iht. NVE ekstern rapport nr. 9/2020 [5].

4.3 Aktuelle skredmekanismer, løsne- og utløpsområder

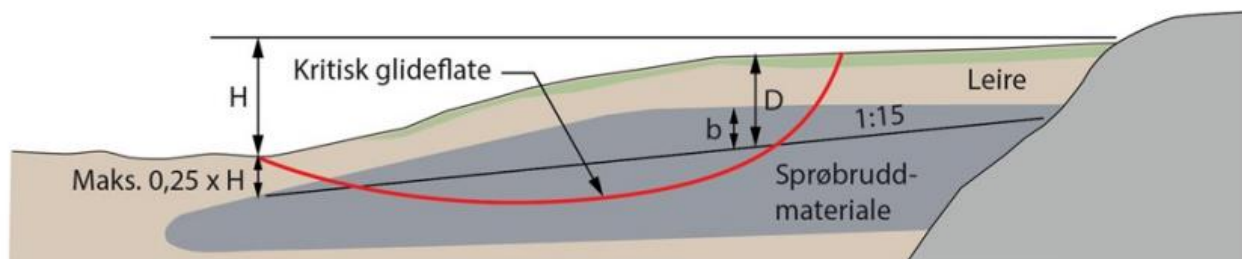
Proseduren for vurdering av aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løsneområde er beskrevet i kvikkleireveilederens kap. 4.5. Iht. flytskjemaet fra veilederen i figur 7 bestemmer omrørt skjærfasthet og andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate, også kjent som b/D-forholdet, om det er fare for rotasjons-/flakskred eller retrogressivt skred, gitt at omrørt skjærfasthet $c_{u,r} \leq 1,27$ kPa, dvs. sprøbruddmateriale eller kvikkleire. I noen faresoner kan ulike skredmekanismer være aktuelle i ulike skråninger. Da er det nødvendig å kombinere vurderinger i flere skråninger for å avgrense et potensielt løsneområde.

Ref. kap. 3.3.2 er det påvist et tynt lag av sprøbruddmateriale over kvikkleire i skråningene ned fra planlagt veg både i øst og vest. Den beskjedne tykkelsen av sprøbruddlaget (~1,0 m) sett opp mot mektigheten av kvikkleirelaget gjør at det er lagt til grunn kvikkleire i hele dybdeintervallet, og ikke skilt på de to materialtypene. Iht. figur 7 tilsvarer derfor omrørt skjærfasthet mulig retrogresjon, og b/D-forholdet avgjør aktuell skredmekanisme.



Figur 7 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme, hentet fra NVEs veileder nr. 1/2019 [2]

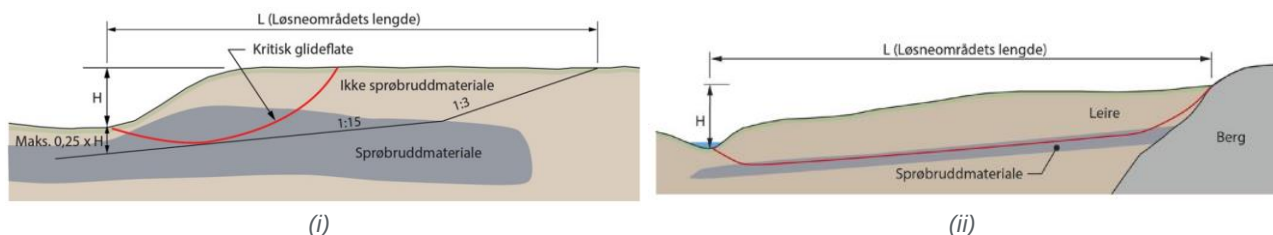
Det må utføres stabilitetsanalyser for å identifisere kritiske glideflater. Det er vist ei prinsippskisse for hvordan b/D -forholdet bestemmes for glideflater i jevnt hellende terreng i figur 8.



Figur 8 Prinsippskisse fra kvikkleireveilederen [26] for vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate (b/D) for jevnt hellende terreng.

4.3.1 Løsneområde

Løsneområdets lengde avhenger av aktuell skredmekanisme, og følgelig b/D -forholdet. $b/D > 40 \%$ tilsvarende retrogressivt skred, mens $b/D \leq 40 \%$ tilsvarende rotasjons- eller flakskred. Definisjonen av løsneområdets lengde for retrogressivt og rotasjons-/flakskred er vist i hhv. figur 9 (i) og figur 9 (ii).



Figur 9 Prinsippskisse for bestemmelse løsneområdets lengde ved (i) retrogressivt skred, og (ii) rotasjons-/flakskred.

Ved tiltak i strandsonen må man være oppmerksom på at skred initiert i sjø kan forplante seg innover land der det er sammenhengende sprøbruddmateriale. Faresoner i strandsonen skal vurderes på samme måte som faresoner på land, men topografi i sjøen må tas med i betraktningen. Dette er beskrevet i NVE ekstern rapport nr. 9/2020 [5].

Jf. kvikkleireveilederen [2] er det også nødvendig å vurdere sideveis utbredelse ved retrogressivt skred, spesielt langs vassdrag og sjø er dette veldig relevant.

4.3.2 Utløpsområde

Utløpsområdets lengde L_u vurderes iht. kap. 4.6 i kvikkleireveilederen [2] og er avhengig av aktuell skredmekanisme, løsneområdets lengde og terrengforholdene ved utløpet. Korrelasjonen mellom disse faktorene er som følger;

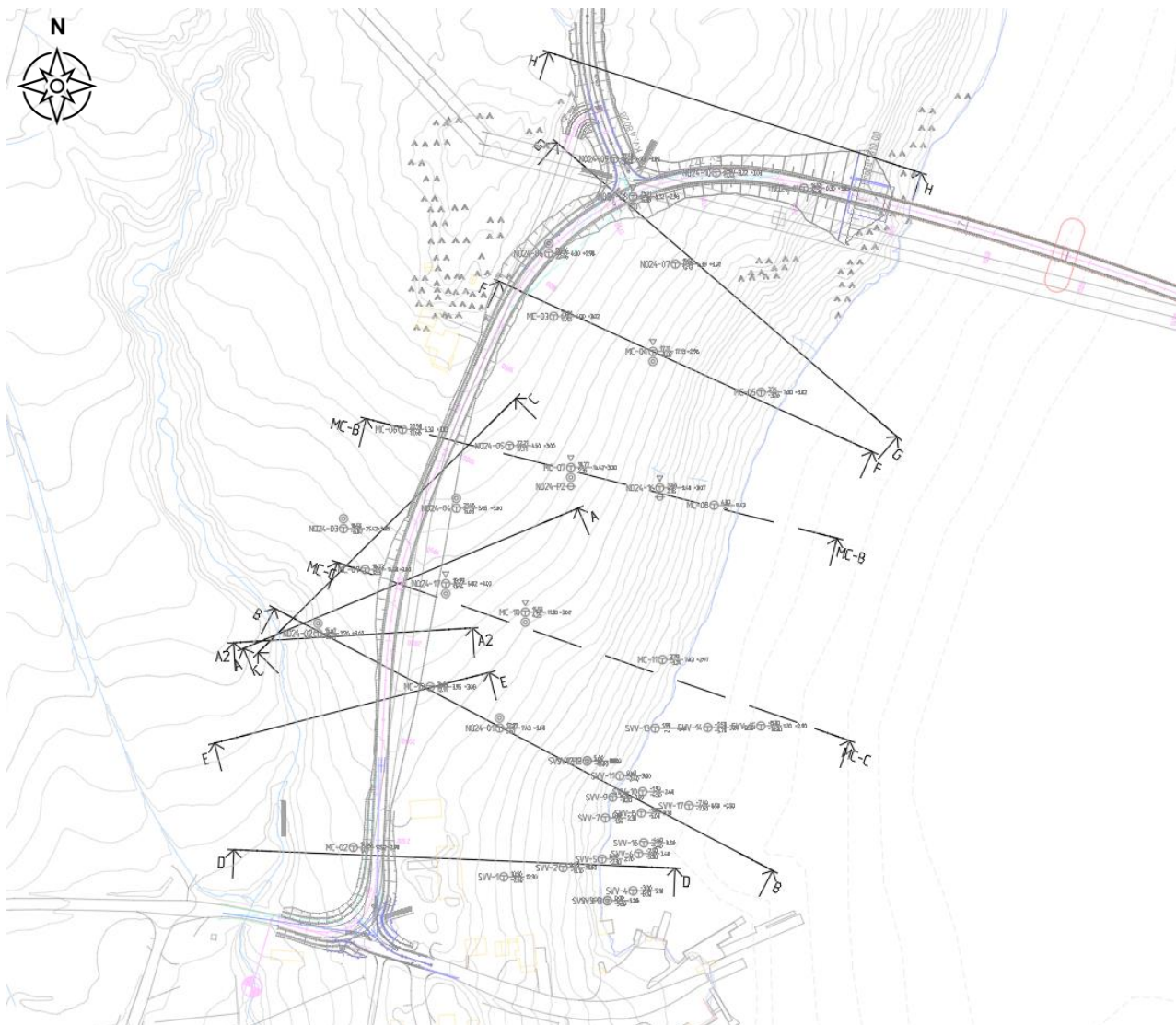
- Retrogressivt skred i kanalisert terreng: $L_u = 3L$
- Retrogressivt skred i åpent terreng: $L_u = 1,5L$
- Flak- eller rotasjonsskred: $L_u = 0,5L$

Et utløp i elv/sjø vil ikke ha et utløpsområde etter ovenstående bestemmelser. Etter NVE ekstern rapport 9/2020 [5] er det generelt ikke behov for å tegne utløpsområder i sjø, med mindre det er planlagt sjøbunnsinstallasjoner. Utløpsområdet utover berørt areal på land er derfor ikke inkludert.

4.3.3 Vurderinger

Skråningshøyden og dybden til berg varierer i skråningene langs med veglinja, og det er derfor til sammen vurdert 11 snitt for å bestemme aktuell skredmekanisme, se tegning V105. Plasseringen av snittene er også vist i figur 10. Snittene er valgt på bakgrunn av terrengforhold (tilnærmet normalt på høydekurvene) samt planlagt veglinje. Prefiks MC referer til snittene Multiconsult også gjorde beregninger i for skisseprosjektet [21]. Materialparametere for beregningene er omtalt i vedlegg C.

Utførte grunnundersøkelser langs strandkanten, samt tidligere undersøkelser i sjøen ved eksisterende ferjeleie [17], indikerer at kvikkleirelaget strekker seg ut i sjøen. Det er ikke vurdert å være behov for sjøbunnskartlegging for å vurdere hvordan et skred initiert i sjø kan forplante seg innover land for det aktuelle tiltaket, da bergforløpet ved toppen av skråningen i all hovedsak begrenser og definerer hvor langt inn i skråningen løsneområdet strekker seg (ref. profil B, F, G, MC-B og MC-C). Størrelsen på løsneområdet er derfor uavhengig av om skredet initieres på land eller i sjø. I profil D er dybden til fjell ved strandkanten svært begrenset, og dette vil hindre et evt. undersjøisk skred å forplante seg innover land.



Figur 10 Utsnitt fra tegning V105, som viser plasseringen av de 11 snittene.

I tabell 2 er b/D-forholdet og aktuell skredmekanisme for de ulike profilene oppsummert. Beregningene viser at aktuell skredmekanisme varierer for skråningen langs med fjorden.

I profil MC-B og -C er det den sirkulærsylindriske glideflaten et stykke ned i skråningen som definerer løsneområdet. 1:15-tangenten til glideflata går inn i berg, og det er derfor vurdert at et eventuelt skred utløst på denne måten vil renske fjell helt opp til skråningstopp hvor kvikkleirelaget kiler ut, og deretter følge 1:3-linja iht. figur 9 (i).

Det er ikke utført stabilitetsberegninger i profil B, da terreng og bergforløp er tilsvarende som for MC-B og MC-C. Retrogressiv skredmekanisme vil derfor også være tilfellet for profil B.

Tabell 2 Sammenstilling av b/d-forholdet og tilhørende skredmekanisme for kritiske snitt, samt løсне- og utløpsområdets lengde.

Profil	b/D [%]	Skredmekanisme	Løснеområdets lengde, L [m]	Type terreng ved utløp	Utløpsområdets lengde, L [m]	Tegning nr.
A	-	-	-	-	-	V200
A2	-	-	-	-	-	V201
B	-	Retrogressivt	127,4	Åpent*	-	V202
C	7	Rotasjon	105,7	Kanalisert	52,9	V203
D	64	Retrogressivt	156,2	Åpent*	-	V204
E	25	Rotasjon	57,8	Kanalisert	28,9	V205
F	24	Rotasjon	145,4	Åpent*	-	V206
G	31	Rotasjon	177,8	Åpent*	-	V207
H	0	Rotasjon	145,4	Åpent	34,6**	V208
MC-B	60	Retrogressivt	139,0	Åpent*	-	V209
MC-C	47	Retrogressivt	145,4	Åpent*	-	V210

* Utløp i sjø, ikke vurdert

** Utløpslengde på land

Opptegning av terrengkriterier og teoretisk løсне- og utløpsområder har resultert i forslag til to nye kvikkleiresoner, foreløpig benevnt «Seierstad øst» og «Seierstad vest», se tegning V106. Navnene på sonene, samt sonenummer, vil bli oppdatert ved innmelding av sonene til NVE.

Det er vurdert å være to ulike soner, da et evt. skred i profil C ikke vil ha sammenheng med det som evt. utløses i skråningen på andre siden av vegen.

Sideveis utbredelse langs sjø er ikke vurdert, da hele skråningen langs vegen og ned mot sjøen innbefattes av løснеområdet for bakovergrepene skred. For løснеområdet langs med Seierstadbekken er rotasjonsskred aktuell skredmekanisme, og det er derfor ikke fare for sideveis utbredelse.

4.4 Klassifisering av faresone

Faregrads-, konsekvens- og risikoklasse skal evalueres for kartlagte soner iht. NVE ekstern rapport nr. 9/2020 [5]. Dagens situasjon legges til grunn for klassifiseringen.

4.4.1 Faregrad

Faregrad skal fastlegges slik at den gjenspeiler graden av usikkerhet med hensyn til løснеområdets stabilitet. Faregraden bestemmes for et antatt kritisk snitt i sonen og er avhengig av:

- Topografiske forhold
- Geologisk/geotekniske forhold
- Terrengendringer

Faregraden for de to sonene er beregnet i vedlegg D og E, og oppsummert i tabell 3. Begge sonene har faregrad middels.

Tabell 3 Beregnet faregrad for de to kvikkleiresonene.

Kvikkleiresone	Faregrad	Vedlegg
Seierstad øst	Middels	D, side 1
Seierstad vest	Middels	E, side 1

4.4.2 Skadekonsekvensklasse

Skadekonsekvenser som skal vurderes er som følger: fare for at liv kan gå tapt, skade på mennesker, økonomiske tap og verdiforringelse, samt fare for at viktige samfunnsmessige funksjoner skal stoppe opp. Evaluering av en soners skadekonsekvensklasse skal gjøres for hele faresonen, dvs. både løсне- og utløpsområdet.

Konsekvensklassen for de to sonene er beregnet i vedlegg D og E, og oppsummert i tabell 4. Seierstad øst har skadekonsekvensklasse alvorlig og Seierstad vest mindre alvorlig.

Tabell 4 Beregnet skadekonsekvensklasse for de to kvikkleiresonene.

Kvikkleiresone	Skadekonsekvensklasse	Vedlegg
Seierstad øst	Alvorlig	D, side 2
Seierstad vest	Mindre alvorlig	E, side 2

4.4.3 Risikoklasse

Risikoklasse er produktet av utregnet prosentpoeng for faregrad og konsekvens. Fordelingen av de ulike klassene er som følger:

- Risikoklasse 1: Tallverdi mellom 0 – 170
- Risikoklasse 2: Tallverdi mellom 171 – 630
- Risikoklasse 3: Tallverdi mellom 631 – 1 900
- Risikoklasse 4: Tallverdi mellom 1 901 – 3 200
- Risikoklasse 5: Tallverdi mellom 3 201 – 10 000

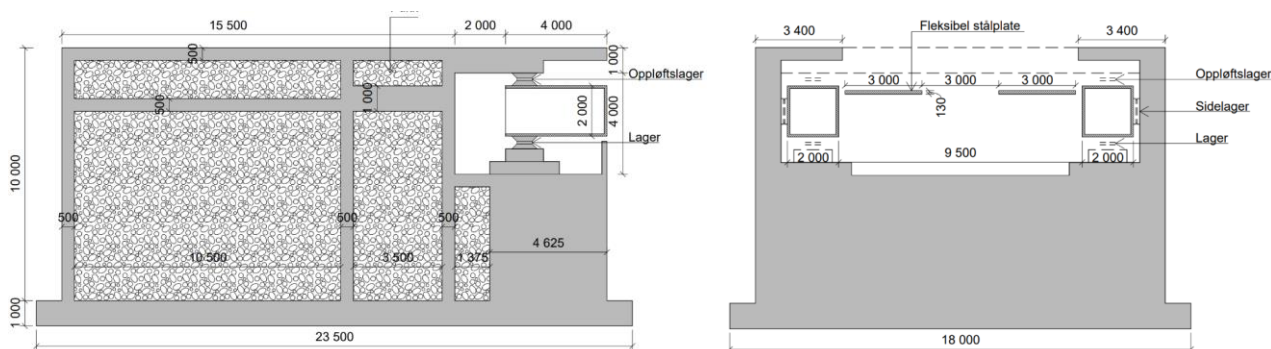
Beregningen av risikoklasse for de to sonene er vist i tabellen nedenfor, samt i vedlegg D og E. Seierstad øst har risikoklasse 3, men Seierstad vest har klasse 2.

Tabell 5 Beregnet risikoklasse for de to kvikkleiresonene.

Kvikkleiresone	Faregrad × Konsekvensklasse	Risikoklasse	Vedlegg
Seierstad øst	$37 \times 27 = 999$	3	D, side 2
Seierstad vest	$47 \times 13 = 611$	2	E, side 2

4.5 Forankring flytebru

Iht. rapport KON_RAP_001 *Forprosjektrapport flytebru – fv. 777 Jøa til land* [27] skal brua fastholdes på land i hver ende med gravitasjonskasser i betong fundamentert på berg. Det er ikke planlagt ytterligere forankring/fastholding av brua, og fundamenteringen av brua påvirker derfor ikke områdestabiliteten. Fundamenteringsforholdene er omtalt i rapport INGGEORAP-01 *Fv. 777 Jøa til land – flytebru. Ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan* [28]. I figur 11 er det vist et utsnitt av tegning K002 som viser landkaret på Ølhammeren, utført som gravitasjonskasse med ballast fra stedlige masser.



Figur 11 Utsnitt fra tegning K002 «Landkar Ølhammeren» (Norconsult, 2024).

4.6 Stabilitetsberegninger

Det er utført stabilitetsberegninger av planlagt vegbygning med beregningsverktøyet GeoSuite Stability v. 24.0.10.0 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetoden og anvender en versjon av lamellmetoden som tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne glideflater i programmet.

I profil A, A2, MC-B og MC-C ligger ny veg utenfor faresonene, og områdeskredfare er således ikke ei problemstilling og det trengs ikke å dokumenteres tilstrekkelig områdestabilitet. Veglinja er trukket lengre mot vest ift. dagens linje i snitt MC-C, for å gå klar av kvikkleiresone «Seierstad øst» med lav stabilitet.

Materialparametere benyttet i beregningene er omtalt i vedlegg C.

4.6.1 Profil C

Dagens stabilitet er 1,40 for profil C iht. tegning V203, som er tilstrekkelig dersom stabiliteten ikke forverres. Ved å masseutskifte et gitt volum med lette fyllmasser (eks. lettklinker), dvs. kompensere for tilleggsbelastning som følge av ny veg, ivaretas sikkerhetskravet i kvikkleireveilederen.

Stabilitetsberegningene i tegning V211 viser at det må masseutskiftes ned til omtrent 4,0 m under terreng.

En oppsummering av beregnede sikkerhetsfaktorer er gitt i tabell 6.

Snitt MC-B og D viser at stabiliteten av eksisterende veglinje er tilstrekkelig i nord og sør. Sikkerheten i anleggsfasen vil derfor være ivaretatt ved å utføre masseutskifting seksjonsvis fra enten sør mot nord eller nord mot sør. Stabiliteten av skråningen (områdeskredfaren) ned mot bekken vil på denne måten ivaretas for ny veglinje i takt med anleggsarbeidet.

Lokalstabiliteten av utgravinga er beregnet i tegning V212, for graveskråning med helning 1:3. Beregningene viser at utgravinga har tilstrekkelig stabilitet. I bilder fra laboratorieundersøkelsene, samt fra opptak av naverprøver i NO24-04 (like øst for veglinja), fremstår leira fast ned til omtrent 4,0 m dybde. Dette gjelder også for prøvene nede ved Seierstadbekken (NO24-02). Omrørt skjærfasthet i NO24-04 er målt til 7,8 kPa på det laveste, og det skal ikke graves i kvikkleire/sprøbruddmateriale. Det er derfor vurdert å være tilrådelig å masseutskifte ned til 4,0 m under eksisterende terreng slik som skissert. Som nevnt over, må arbeidet i tillegg utføres seksjonsvis for å ivareta områdestabiliteten i anleggsfasen. Dette reduserer tiden traует og graveskråningene står åpne, og bidrar til forbedret lokalstabilitet. Det kan forekomme lokale forekomster av bløtere leire, slik som fra 2,5 m dybde NO24-17, og det må derfor i neste fase ses på evt. avbøtende tiltak i anleggsfasen, slik som å blande kalksement sammen med massene.

Omfanget av masseutskiftinga i plan (fotavtrykk ved UK lettffylling) er vist i tegning V107, samt nødvendig graveutslag for å gjennomføre utskiftinga. Masseutskiftinga er er vurdert å gjelde for profil 1880 til 1960 i tegning V105.

Tabell 6 Resultater fra stabilitetsberegninger i profil C.

Situasjon	Type spennings-analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M		Tegning
		Oppnådd	Krav	
Sirkulær skjærflate	Total	1,59	1,59*	V211
Plan skjærflate	Total	1,48	1,40*	
Plan skjærflate	Total	1,58	1,43*	
Sirkulær skjærflate	Effektiv	3,64	1,25	
Plan skjærflate	Effektiv	3,55	1,25	
Plan skjærflate	Effektiv	3,88	1,25	

* Ikke forverring, se tegning V203 for dagens stabilitet

4.6.2 Profil D

Slik som vist i tegning V204 og V212 ligger ny veg (og dagens) et stykke bak skråningstoppen i profil D. Jf. kvikkleireveilederen vurderes en skråning upåvirket av tiltaket dersom tiltak ligger i en avstand større enn 2H bak skråningstopp, og det er i slike tilfeller tilstrekkelig å dokumentere at skråningen har nødvendig robusthet samt $F_{c\varphi} \geq 1,25$. Skråningshøyden i jevnt hellende terreng er iht. figur 8 er definert som den vertikale avstanden fra der glideflata kommer ut i skråningen og opp til skråningstoppen. Slik som vist i tegning V212 og plantegning V105 ligger vegen i en avstand større enn 2H (dvs. 28,88 m) i området av profil D. Det er vurdert at skråningstoppen er omtrent midt på kortveggen til fjøset i profil D, gitt supplerende innmålinger av terrenget rundt bygningen, slik som skissert i tegning V105, samt at kravet til robusthet for skråningen er tilfredsstilt. Slik som vist i tegning V212 ligger veggrøftene innenfor influensområdet til skråningen, men slik som tegningen også viser medfører dette en avlastning på skråningstopp ift. dagens terreng. Det er derfor likevel vurdert at vegtiltaket ligger utenfor influensområdet til skråningen. Resultatene fra stabilitetsberegningene er oppsummert i tabell 7.

Tabell 7 Resultater fra stabilitetsberegninger i profil D.

Situasjon	Type spennings-analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M		Tegning
		Oppnådd	Krav	
Sirkulær skjærflate nede i skråning	Total	1,24	1,20	V213
Plan skjærflate bak fjøs	Total	1,20	1,20	
Plan skjærflate gjennom veg	Total	1,37	1,20	
Sirkulær skjærflate nede i skråning	Effektiv	2,00	1,25	
Plan skjærflate bak fjøs	Effektiv	2,17	1,25	
Plan skjærflate gjennom veg	Effektiv	2,78	1,25	

4.6.3 Profil E

I likhet med for profil C viser stabilitetsberegningene i tegning V205 at dagens stabilitet i profil E er innenfor kravet om 1,40. Ved å kompensere for planlagt vegbygging med lette fyllmasser, slik at stabiliteten ikke forverres, er derfor sikkerhetskravet tilfredsstilt. Nødvendig omfang av masseutskifting er vist i tegning V213, og resultatene fra stabilitetsberegningene er oppsummert i tabell 8. **Det må masseutskiftes ned til omtrent 3,0 m under eksisterende terreng. Dette er mindre enn i profil C. Vurderingene vedr. gjennomførbarheten av**

masseutskiftinga i kap. 4.6.1 gjelder derfor også for profil E. Masseutskiftingen må utføres fra profil 2010 til 2080.

Tabell 8 Resultater fra stabilitetsberegninger i profil E.

Situasjon	Type spennings-analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M		Tegning
		Oppnådd	Krav	
Sirkulær skjærflate	Total	1,59	1,54	V214
Plan skjærflate	Total	1,55	1,49*	
Plan skjærflate	Total	1,52	1,49*	
Plan skjærflate	Total	1,40	1,39*	
Sirkulær skjærflate	Effektiv	3,31	1,25	
Plan skjærflate	Effektiv	3,58	1,25	

* Ikke forverring, se tegning V205 for dagens stabilitet

4.6.4 Profil F

I området av profil F er det vurdert å masseutskifte ned til fjell slik som skissert i tegning V214, for at vegen skal være uavhengig av det som skjer nede i skråningen. Slik som vist i tegning V215 vil ei riktig komprimert vegfylling av sprengstein/pukk, dvs. etablert som kvalitetsfylling, ligge stabilt med helning 1,3:1. Graveutslaget for å gjennomføre denne masseutskiftingen er også vist i tegning V216.

4.6.5 Profil G

Slik som vist i tegning V207 er skråningsstabiliteten i profil G dårlig, $F = 1,04$. Terrengforholdene gjør at terrengavlastning ved skråningstopp eller motfylling ved skråningsfot hverken er praktisk gjennomførbart eller hever sikkerheten tilstrekkelig. Dybden til berg i kryssområdet, ref. borepunkt NO24-08, gjør at det heller ikke er ansett som realistisk å masseutskifte ned til berg slik som foreslått for profil F. [Etter kommentarer fra uavhengig kvalitetssikring er jetpeling av kryssområdet ansett å være eneste reelle mulighet med utgangspunkt i dagens grunnlag, for å oppnå tilstrekkelig heft ved overgang berg. Omfang av jetpeling i profil G er vist i tegning V217.](#)

Slik som vist i tegning V105 er det avdekket berg i dagen like nordøst for profilet. Hvordan berget forløper derifra og bort til MC-04 er ukjent, og det er mulig at fjellformasjonen går et stykke lengre frem i sørvestlig retning, og at løsmassemektingen således er mer beskjeden enn hva det må legges til grunn i området x = 115 m i profil G gitt dagens grunnlag. Supplerende undersøkelser i neste fase, for å kartlegge bergforløpet mer detaljert, kan potensielt gi en besparelse mtp. grunnforsterkning. [Det kan også ses på ei optimalisering med kombinasjon av lette fyllmasser over jetpeler. Jet-injisering mht. pelelengde, diameter, avstand mellom ribber og analysemetode etc. må detaljprosjekteres i neste fase. Stabilitetsberegninger for veglinje med jetpeler er oppsummert i tabell 9.](#)

Slik som omtalt i vedlegg C viser litteraturen [29] at det kan oppnås en trykkfasthet mellom 1-10 MPa for pelemateriale i leire. Styrken for det jet-injiserte volumet bestemmes som et gjennomsnitt av pelematerialet og stedlige løsmasser. Stabilitetsberegningene i profil G viser at en gjennomsnittlig skjærfasthet på 100 kPa er tilstrekkelig for å oppnå sikkerhetskravet iht. kvikkleireveilederen [2]. Samtidig sørger jetpeler til berg for at veglinja står uavhengig av et evt. kvikkleireskred initiert lengre ned i skråningen.

Tabell 9 Resultater fra stabilitetsberegninger i profil G.

Situasjon	Type spennings-analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M		Tegning
		Oppnådd	Krav	
Sirkulær skjærflate	Total	2,45	1,40*	V217
Plan skjærflate utløp kote +5	Total	1,55	1,40*	
Plan skjærflate utløp havnivå	Total	1,44	1,40*	

* Grunnforsterkning med kalksement iht. kvikkleireveilederen [2]. Lagt til grunn samme sikkerhetskrav for jetpeler.

4.6.6 Profil H

Slik som vist i tabell 10 og tegning V217 er stabiliteten for ny veg godt innenfor sikkerhetskravet om absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,61$ i profil H. Stabiliteten er ikke beregnet på effektivspenningsbasis, da den er vurdert å være mer enn god nok fra resultatene på totalspenningsbasis.

Tabell 10 Resultater fra stabilitetsberegninger i profil H.

Situasjon	Type spennings-analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M		Tegning
		Oppnådd	Krav	
Sirkulær skjærflate	Total	2,28	1,61	V218
Plan skjærflate	Total	2,54	1,61	

4.6.7 Profil J

Stabiliteten for vegfyllinga på fastlandssiden er beregnet for et snitt i det området fyllinga er mektigst, se plassering av snitt J i tegning V103. Slik som vist i tegning V218 er løsmassemektingheten vurdert å være beskjeden under vegfyllinga og i skråningen ned mot eksisterende ferjeleie. Utførte undersøkelser indikerer at det er et fast til meget fast lag av antatt morene/sand og grus over berg. For enkelthets skyld er det lagt til grunn et lag med konservative materialparametere valgt iht. erfaringsverdier i veiledning N-V220 [11]. For materialparametere vises det til tegning V218.

Slik som omtalt i kap. 4.1 er områdeskredfaren for veglinja på fastlandssiden avklart på bakgrunn av karttjenesten «Aktomhet for kvikkleireskred» [26]. Det er derfor sikkerhetskravene i vegnormal N200 [7] som er lagt til grunn. Tabell 11 viser at stabiliteten for vegfyllinga er tilstrekkelig.

Tabell 11 Resultater fra stabilitetsberegninger i profil J.

Situasjon	Type spennings-analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M		Tegning
		Oppnådd	Krav	
Sirkulær skjærflate	Effektiv	2,03	1,4*	V219
Plan skjærflate med utløp kote +10	Effektiv	1,73	1,4*	
Plan skjærflate med utløp kote -13	Effektiv	1,69	1,4*	

* Konsekvensklasse CC2 og nøytralt brudd

4.6.8 Erosjonssikring

Erosjon som kan utløse skred å ramme tiltaket må forebygges. Det er påvist å ikke være kvikkleire i bp. NO24-02 nede ved Seierstadbekken, og det er derfor ikke nødvendig å erosjonssikre med tanke på sone «Seierstad vest», men det vites ikke om dette er tilfellet lengre sør langs bekkeløpet, ref. profil D og E. Sone «Seierstad øst» på derfor erosjonssikres. En mulig besparelse med tanke på erosjonssikring er å supplere med noen undersøkelser nede ved bekken i området av profil D og E i neste fase, når sikring skal

prosjekteres. Nødvendig omfang av erosjonssikring i denne fasen for å ivareta sikkerhetskravet er vist i tegning V106.

4.7 Oppsummering

Tabell 12 Oppsummering av prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVEs veileder nr. 1/2019 [2].

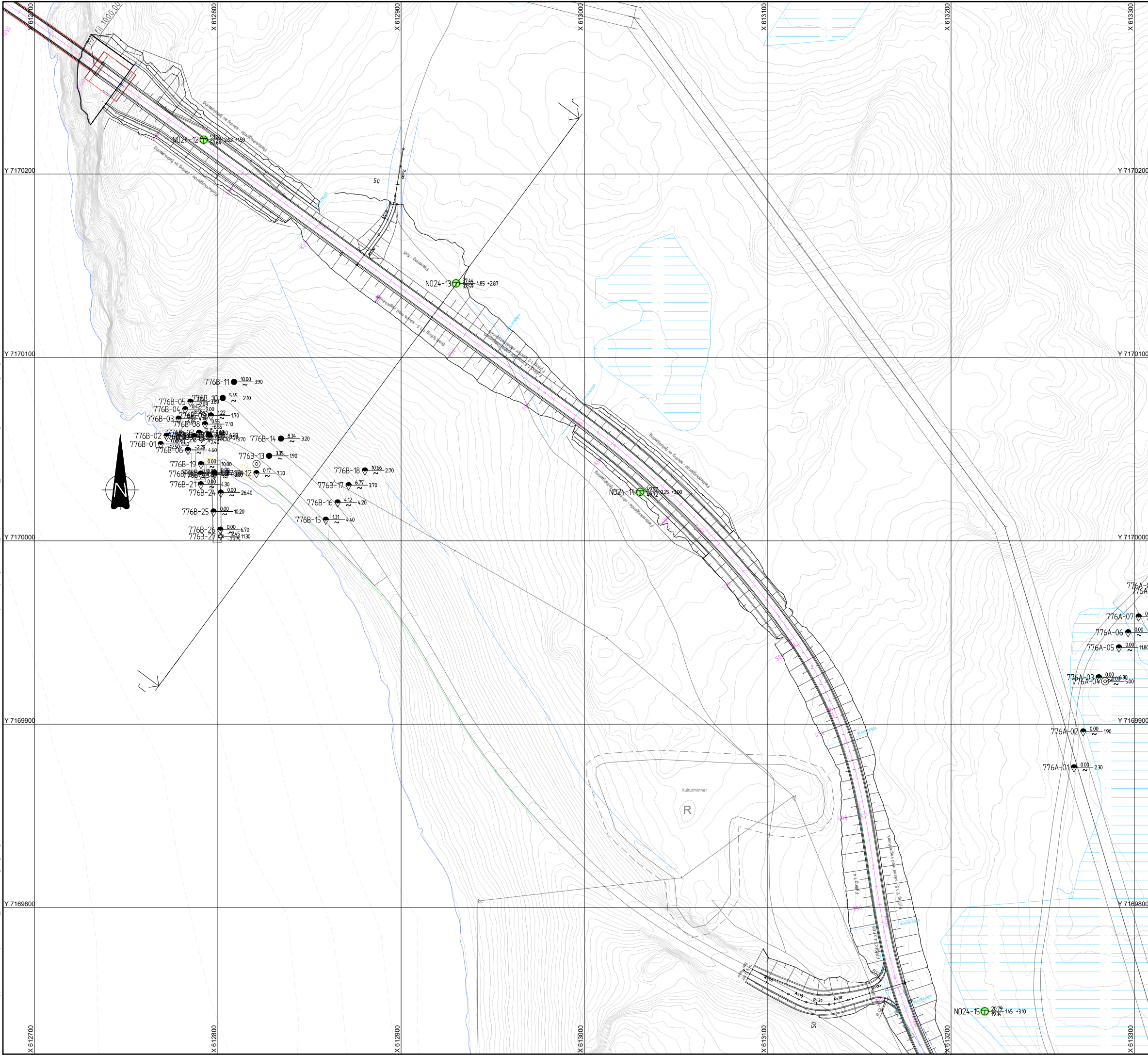
Nr.	Prosedyre for utredning av områdeskredfare	Vurdering	Status
1-3	Undersøk om tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred	Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred iht. NVEs nye kart [26]. Utredningen må gå videre til neste steg.	Utført
4	Bestem tiltakskategori	Tiltakets omfang tilsvarer kategori K4; ÅDT ≤ 1500, men manglende omkjøringsmuligheter Utredningen må gå videre til neste steg.	Utført
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Skråningene på begge sider av vegen tilfredsstillter terrengkriteriet for områdeskredfare. Det er identifisert totalt 11 kritiske skråninger. Utredningen må gå videre til neste steg.	Utført
6	Befaring	Ved befaring er det ikke observert berg i dagen utover tidligere innmålinger, men det er påvist <u>noe</u> erosjon i Seierstadbekken. Utredningen må gå videre til neste steg.	Utført
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er utført supplerende grunnundersøkelser som avgrensar områdene med kvikkleire/sprøbruddmateriale, samt bekrefter de mektige forekomstene. Utredningen må gå videre til neste steg.	Utført
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	b/D-forholdet og aktuell skredmekanisme er vurdert i til sammen 11 snitt. Aktuell skredmekanisme varierer. Det er vurdert å være to løsneområder, med tilhørende utløpsområder. Videre må faresonene klassifiseres mht. faregrad, konsekvens og risiko.	Utført
9	Klassifiser faresoner	Utredning av faregrad og konsekvens tilsier: - Seierstad øst: faregrad <u>middels</u>, konsekvens <u>alvorlig</u>, og risikoklasse <u>3</u>. - Seierstad vest: faregrad <u>middels</u>, konsekvens <u>mindre alvorlig</u>, risikoklasse <u>2</u>. Videre må det dokumenteres tilfredsstillende stabilitet for planlagt tiltak.	Utført

10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Det er utført stabilitetsberegninger av planlagt vegbygging. Stabiliteten er ivaretatt for føringene gitt i denne rapporten. Deler av Seierstadbekken må erosjonssikres gitt dagens grunnlag.	Utført
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Faresonene meldes inn etter gjennomført uavhengig kvalitetssikring.	-

5 Referanser

- [1] «Norgeskart». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.norgeskart.no/>
- [2] Kvikkleireveilederen, *Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*. NVE, 2020. [Online]. Tilgjengelig på: https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf
- [3] *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*, LOV-2008-06-27-71. Lovdata, 2008. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- [4] Byggteknisk forskrift (TEK17), *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*, FOR-2023-06-22-1092. Lovdata, 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- [5] NGI, «NVE Ekstern rapport nr. 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred - Metodebeskrivelse». NVE, 2020.
- [6] Byggesaksforskriften (SAK 10), *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)*, FOR-2023-9-28-1531. Lovdata, 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>
- [7] Statens vegvesen, «Vegnormal N200 Vegbygging», 2024.
- [8] *Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. 2002.
- [9] *Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-1: Allmenne laster - Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger*, NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019. 2019.
- [10] *Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler*, NS-EN 1997-1:2004+A1+NA. 2004.
- [11] Statens vegvesen, «Veiledning N-V220 Geoteknikk i vegbygging», aug. 2023.
- [12] «G-264A-01 Seierstad fergeleie. Grunnundersøkelse». Statens vegvesen, 9. oktober 1973.
- [13] «Vd-776 A Fergeleie Ølhammen. Alt. Vest-nord. Alt. øst». Statens vegvesen, 4. februar 1983.
- [14] «Vd-845 A r01 Rv. 769 Nufsfjord - Ølhammen. Grunnundersøkelse for detaljplan. Profil 4000-5400». Statens vegvesen, 21. mai 1986.
- [15] «Vd-845 A n14 Fv. 777 Nufsfjord/Ølhammen. Grunnundersøkelser». Statens vegvesen, 20. februar 1987.
- [16] «Vd-776 B Rv. 769 Ølhammen fergeleie. Grunnundersøkelse for fergeleieplassering i h.h.t. detaljplan». Statens vegvesen, 25. september 1987.
- [17] «Vd-264 B-01 Rv. 777 Seierstad fergeleie. Rapport om orienterende grunnundersøkelser». Statens vegvesen, 9. april 1999.
- [18] «Vd-264 B-02 Rv. 777 Seierstad havn. Grunnundersøkelser for reg. plan. Geotekniske vurderinger.». Statens vegvesen, 25. juli 2001.
- [19] «Vd-1213A Rv. 777 Fastlandsforbindelse til Jøa. Orienterende grunnundersøkelser. Geotekniske vurderinger.». Statens vegvesen, 14. januar 2004.
- [20] «10225485-RIG-RAP-001 Jøa t' land 24/7. Datarapport – geotekniske grunnundersøkelser». Multiconsult, 25. august 2021.
- [21] «10225485-01-RIG-NOT-001 Jøa t' land – utredning av flytebru med tilførselsveger». Multiconsult, 12. januar 2022.
- [22] «10225485-01-TVF-RAP-001 Jøa t' land 24/7 – utredning av flytebru med tilførselsveger. Hovedrapport». Multiconsult, 7. mars 2022.
- [23] «52308826-RIG-R01 Fv. 777 Jøa til land. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser». Norconsult, 20. september 2024.
- [24] Kartverket, «Se havnivå». [Online]. Tilgjengelig på: <https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva>
- [25] NGU, «Løsmassekart». [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [26] NVE, «Aktomhetskart for kvikkleireskred», Kvikkleireskredfare. [Online]. Tilgjengelig på: https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire_aktomhet
- [27] «KON_RAP_001 Forprosjektrapport flytebru – fv. 777 Jøa til land». Norconsult, 9. oktober 2024.
- [28] «INGGEO-RA-01 Fv. 777 Jøa til land – flytebru. Ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan». Norconsult, 3. september 2024.
- [29] Statens vegvesen, «Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger», 2014.

C:\Users\ANDV\Kappdata\localtemp\AcPublish_34402\Plantegning.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:21:45 - LAYOUT = V103 - XREF = T-Geom-Grop for utfylling, V0776, T_Geometri, T_Kart, T_CL, T_innmålt berg, T_NO24, T tidligere grunnundersøkelser - RASTER = VD845AN14.PNG, VD776B.PNG, VD776A.PNG



FORKLARINGER

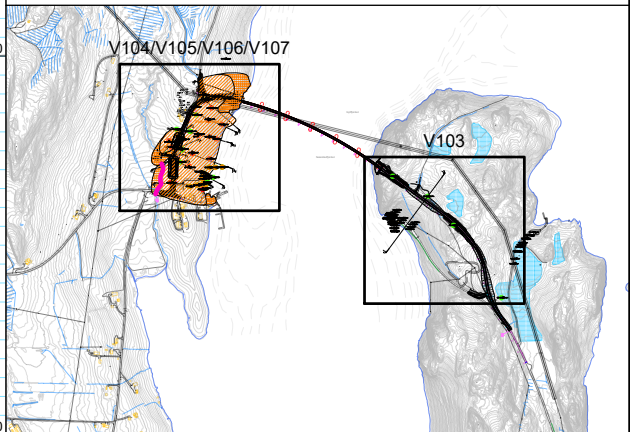
- Dreiesondering
 - Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - Fjellkontrollboring
 - Kjerneboring
 - Prøveserie
 - Prøvegrop
 - Skovlboring
 - Vingeboring
 - Totalsondering
 - Poretrykksmåler
 - Trykksondering (CPTU)
 - Terrengekote
Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

OBSERVASJONER

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk

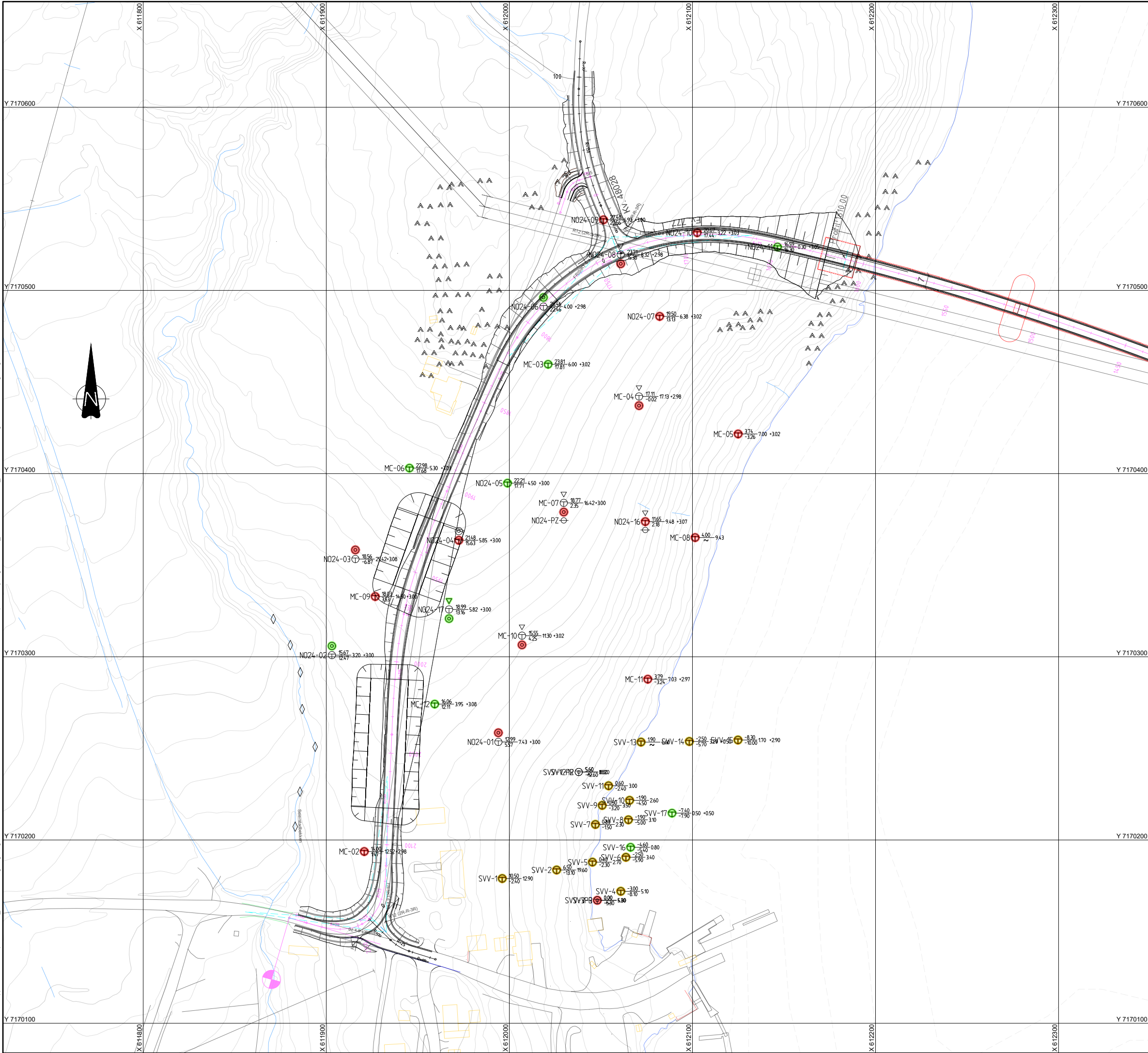
KLASSIFISERING

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmateriale



J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr:			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsert for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsert av		Norconsult	
		Prosjektnummer			
		Kontraktnummer			
		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:1000	
		Vedlegg til reguleringsplan			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
Andvik	AmiKay	JHSve	52308826	V103 2	

C:\Users\ANDV\Kappdata\localtemp\AcPublish_34462\Plantegning.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:21:48 - LAYOUT = V104 - XREF = T-Geom-Grop for utfylling, Vd776, T_Geometri, T_Kart, T_CL, T_himmelt berg, T_NO24, T tidligere grunnundersøkelser - RASTER = VD845AN14.PNG, VD776B.PNG, VD776A.PNG



FORKLARINGER

- Dreiesondering
- Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- Fjellkontrollboring
- Kjerneboring
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Skovlboring
- Vingeboring
- Totalsondering
- Poretrykksmåler
- Trykksondering (CPTU)
- Terrengkote
Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

OBSERVASJONER

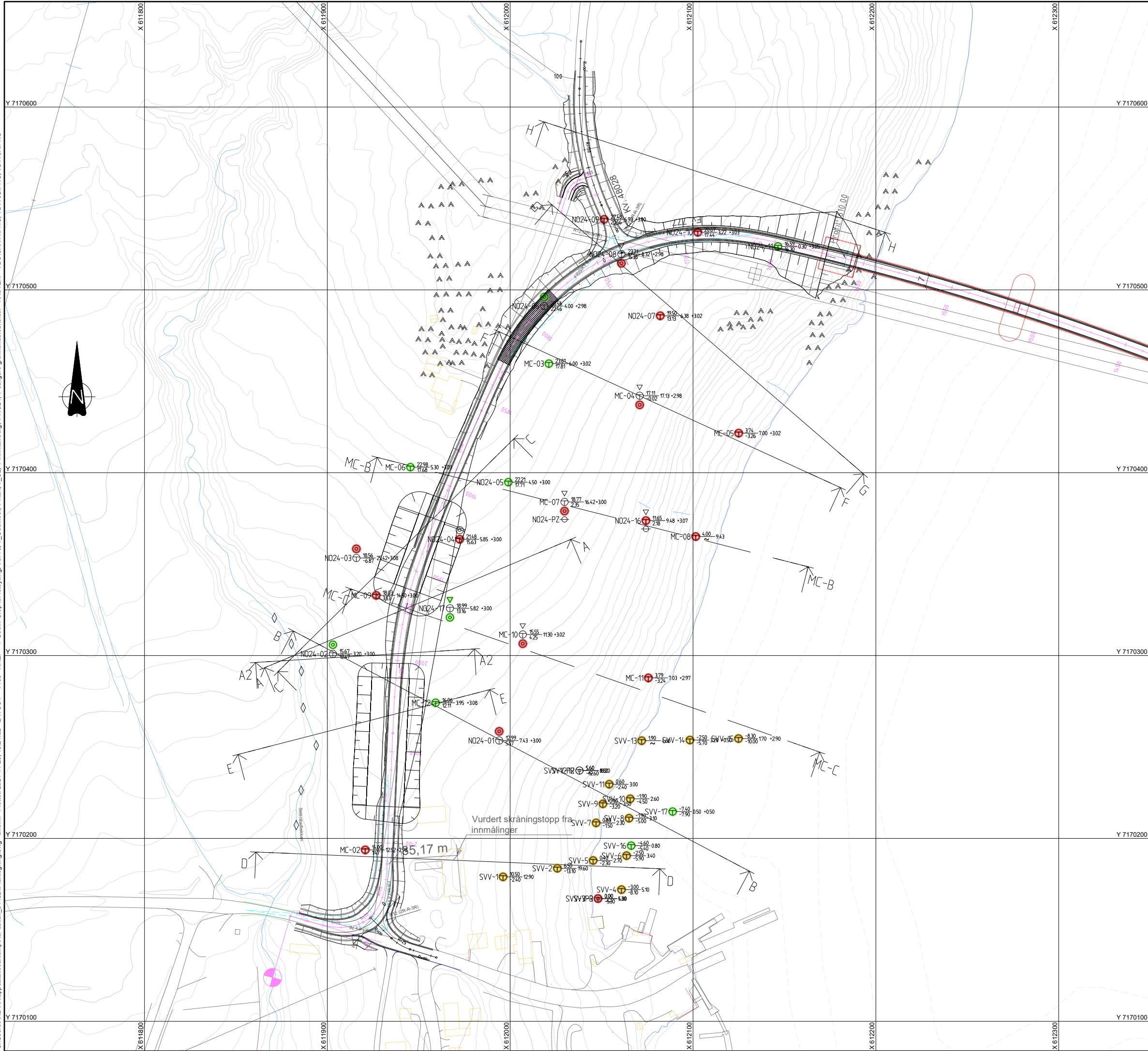
- Berg i dagen
- Erosjon i bekk

KLASSIFISERING

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmateriale

J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Saksnr.		Tegningsdato			
Bestiller		Jorunn By			
Produsert for		Trøndelag fylkeskommune			
Produsert av		Norconsult			
Prosjektnummer					
Kontraktnummer					
Byggeværksnummer					
Koordinatsystem		EUREF89 UTM32			
Høydesystem		NN2000			
Målestokk A1		1:1000			
Vedlegg til reguleringsplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
Andvik	AmiKay	JHSve	52308826	V104	2

C:\Users\ANDV\K\appdata\local\temp\AcPublish_34462\Plantegning.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:21:52 - LAYOUT = V105 - XREF = T-Geom-Grop for utfylling, Vg776, T_Geometri, T_Kart, T_CL, T_innmålt berg, T_NO24, T tidligere grunnundersøkelser - RASTER = VD845AN14.PNG, VD776B.PNG, VD776A.PNG



FORKLARINGER

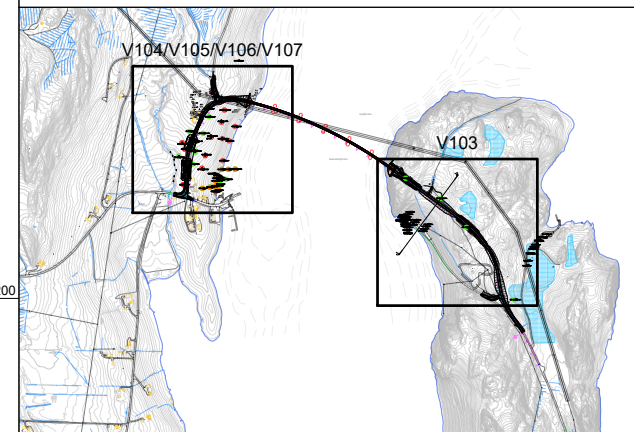
- Dreiesondering
 - Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - Fjellkontrollboring
 - Kjerneboring
 - Prøveserie
 - Prøvegrop
 - Skovlboring
 - Vingeboring
 - Totalsondering
 - Poretrykksmåler
 - Trykksondering (CPTU)
 - Terrengekote
Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

OBSERVASJONER

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk

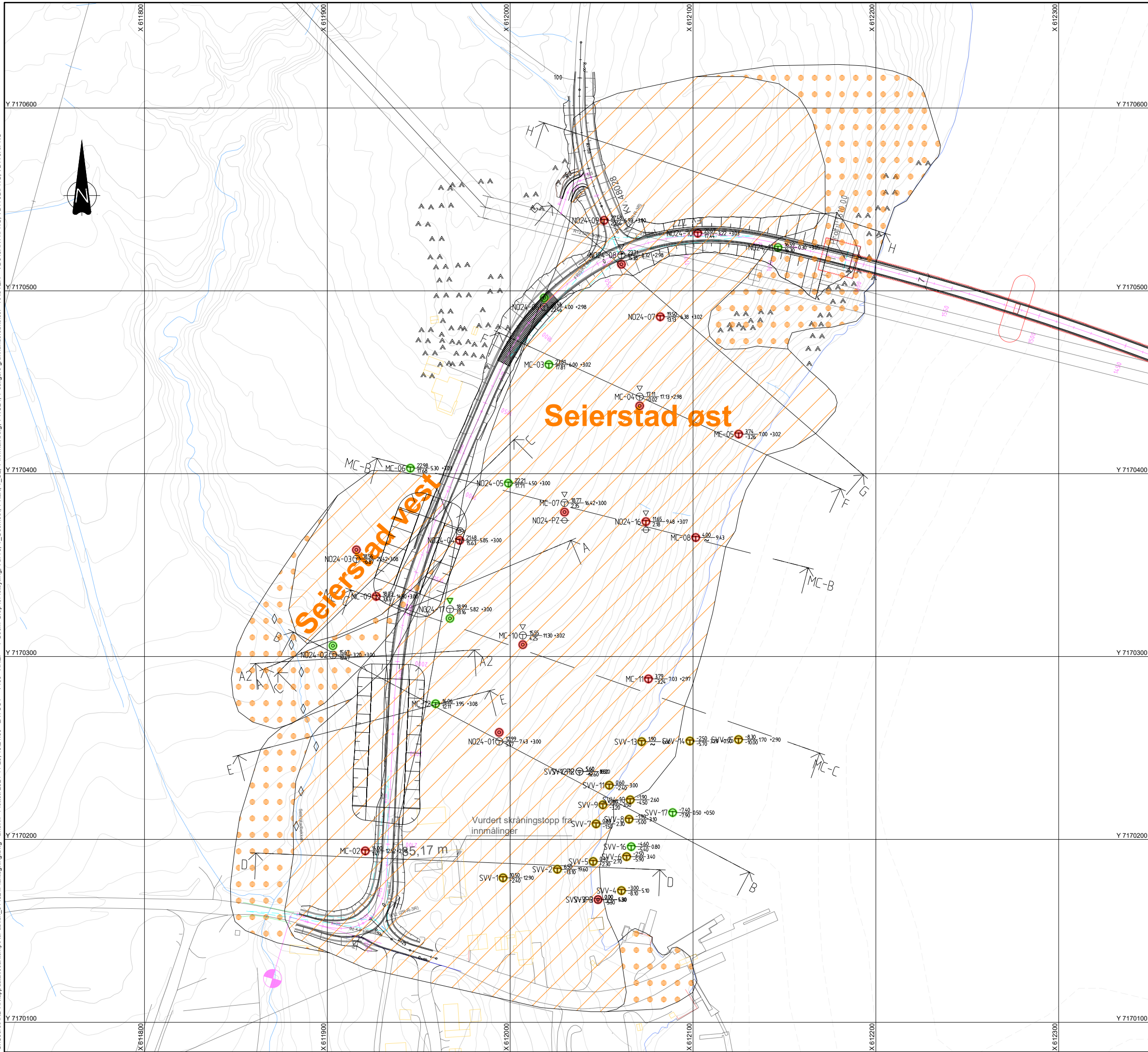
KLASSIFISERING

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmateriale



J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
 Trøndelag fylkeskommune		Bestiller		Jorunn By	
		Produsert for		Trøndelag fylkeskommune	
Fv. 777		Produsert av		Norconsult	
Jøa til land - flytebru		Prosjektnummer			
Geoteknisk plantegning profil 1440 - 2190		Kontraktnummer			
Vurderingsnøtt		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:1000	
Vedlegg til reguleringsplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
Andvik	AmiKay	JHSve	52308826	V105	

C:\Users\ANDV\K\appdata\local\temp\AcPublish_34462\Plantegning.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:21:56 - LAYOUT = V106 - XREF = T-Geom-Grop for utfylling, Vg776, T_Geometri, T_Kart, T_CL, T_innmålt berg, T-NO24, T-tilligere grunnundersøkelser - RASTER = VD845AN14.PNG, VD776B.PNG, VD776A.PNG



FORKLARINGER

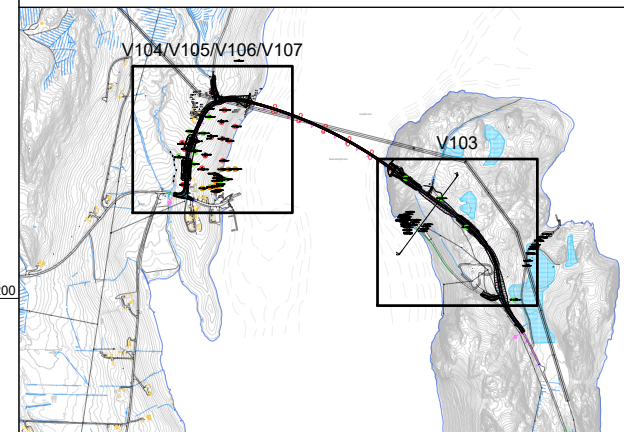
- Dreiesondering
 - Dreietrykksondering
 - Enkel sondering
 - Fjellkontrollboring
 - Kjerneboring
 - Prøveserie
 - Prøvegrop
 - Skovlboring
 - Vingeboring
 - Totalsondering
 - Poretrykksmåler
 - Trykksondering (CPTU)
 - Terrengkote
Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Løsneområde

Utløpsområde

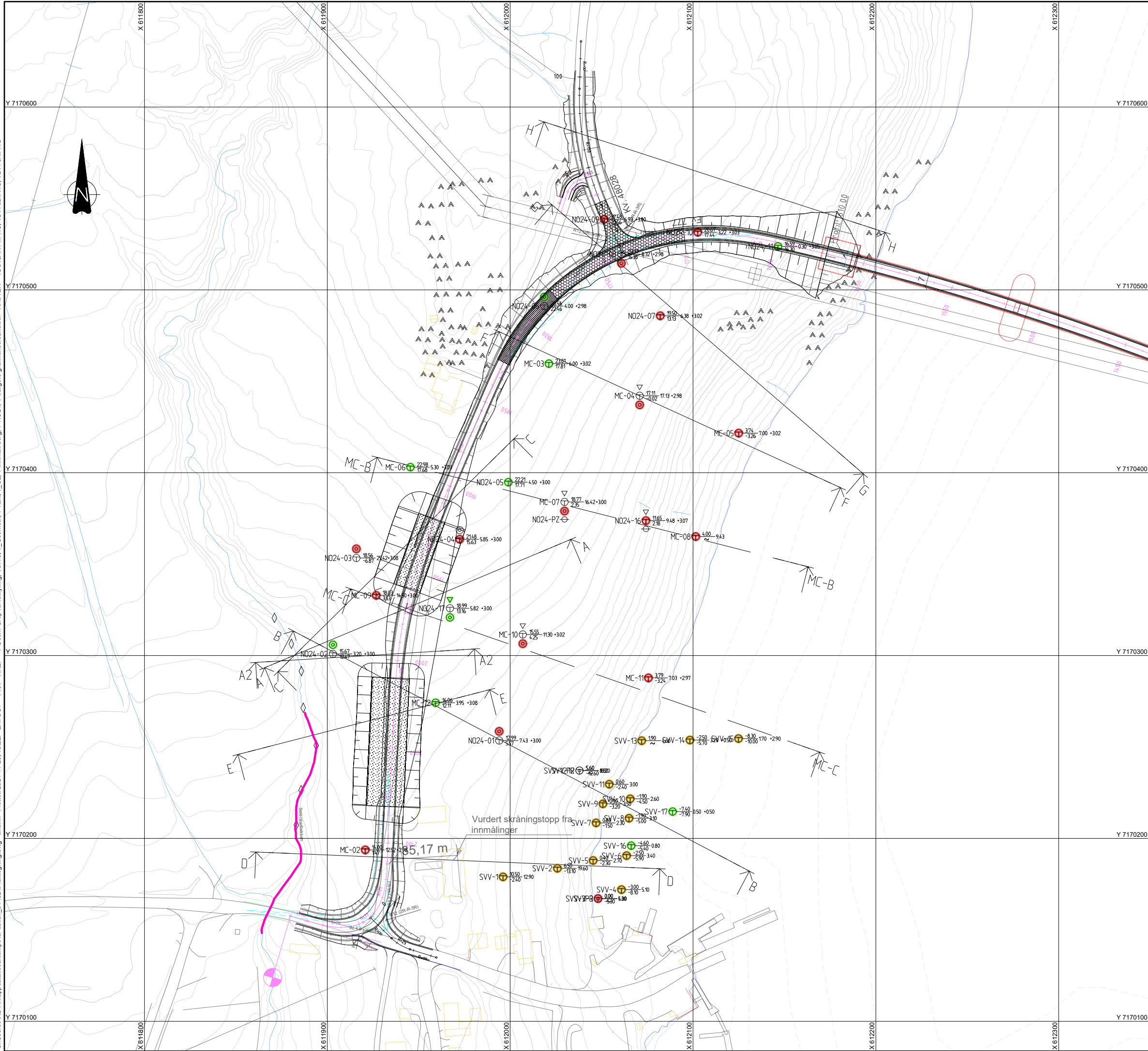
OBSERVASJONER

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk



J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Saksnr.		Tegningsdato			
Trøndelag fylkeskommune		Bestiller		Jorunn By	
Fv. 777		Produsert for		Trøndelag fylkeskommune	
Jøa til land - flytebru		Produsent av		Norconsult	
Geoteknisk plantegning profil 1440 - 2190		Prosjektnummer			
Løsne- og utløpsområde		Kontraktnummer			
		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:1000	
Vedlegg til reguleringsplan		Tegningsnummer / revisjon		V106	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Andvik	AmiKay	JHSve	52308826		

C:\Users\ANDV\K\appdata\local\temp\AcPublish_34462\Plantegning.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:22 - LAYOUT = V107 - XREF = T-Geom-Grop for tettilling, V4776, T-Geometri, T-Kart, T-CL, T-Innmålt berg, T-NO24, T-Hidligere grunnundersøkelser - RASTER = VD845AN14.PNG, VD7768.PNG, VD776A.PNG"



FORKLARINGER

- Dreiesondering
- Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- Fjellkontrollboring
- Kjerneboring
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Skovlboring
- Vingeboring
- Totalsondering
- Poretrykksmåler
- Trykksondering (CPTU)
- Terrengkote
Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

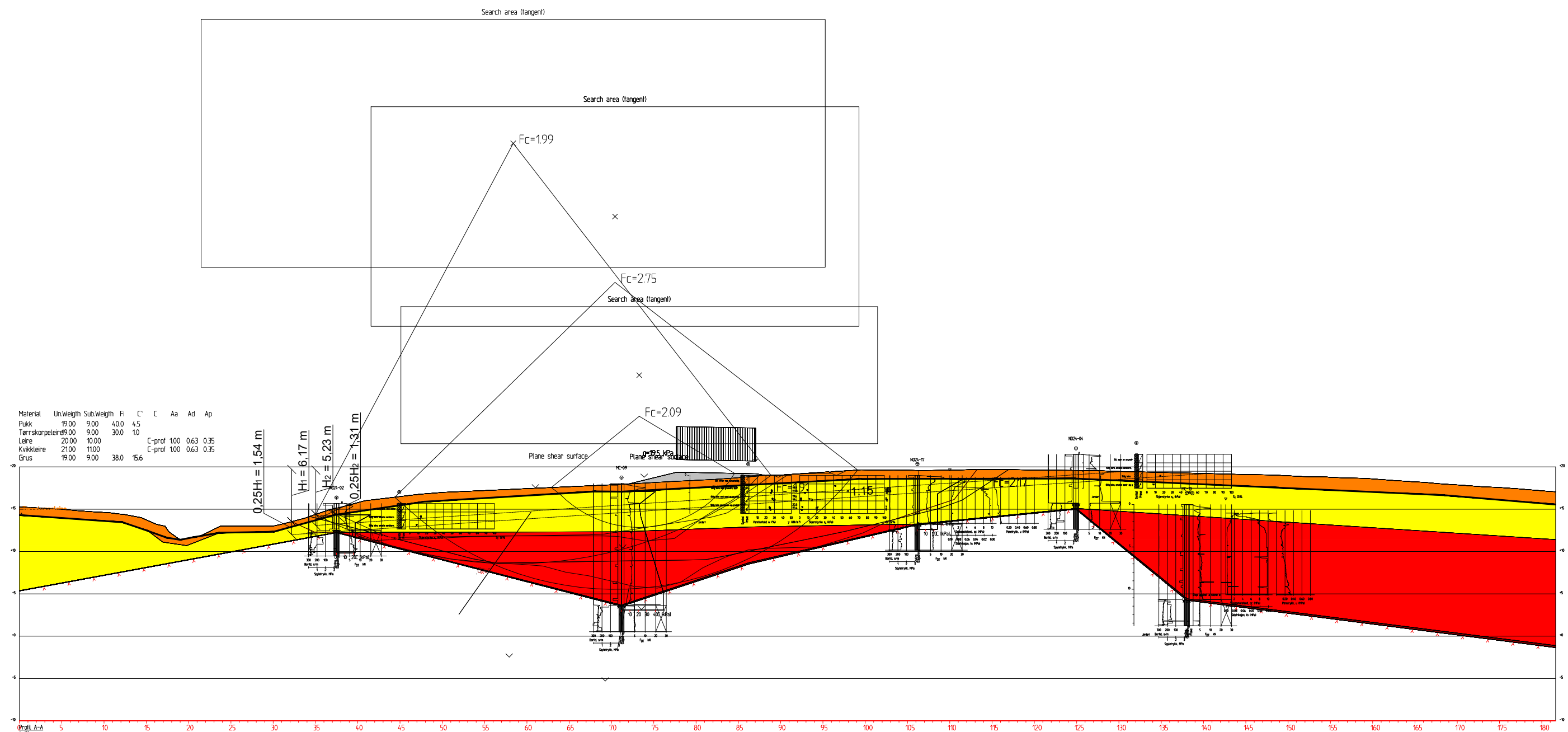
OBSERVASJONER

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk

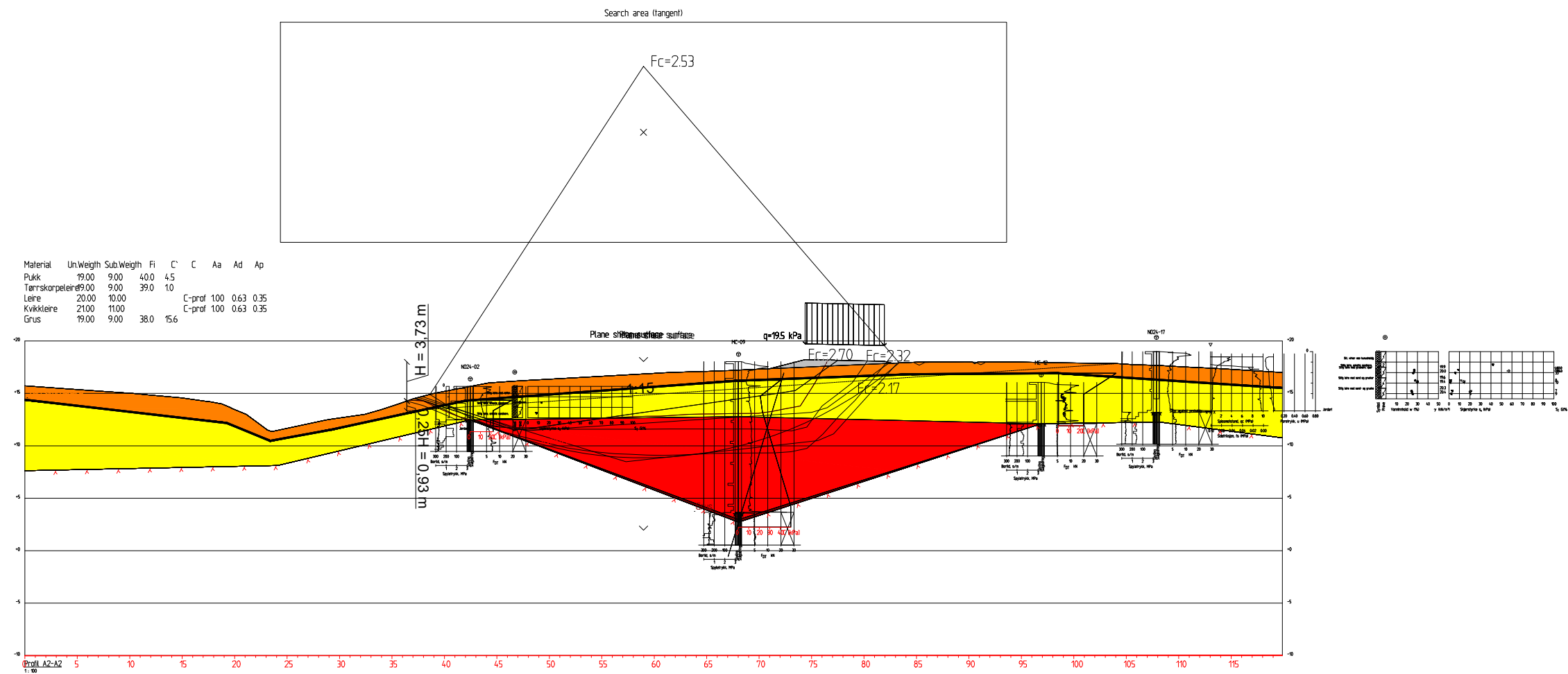
TILTAK

- Erosjonssikring
- Masseutskifting med lette masser
- Jetpeler
- Masseutskifting til fjell

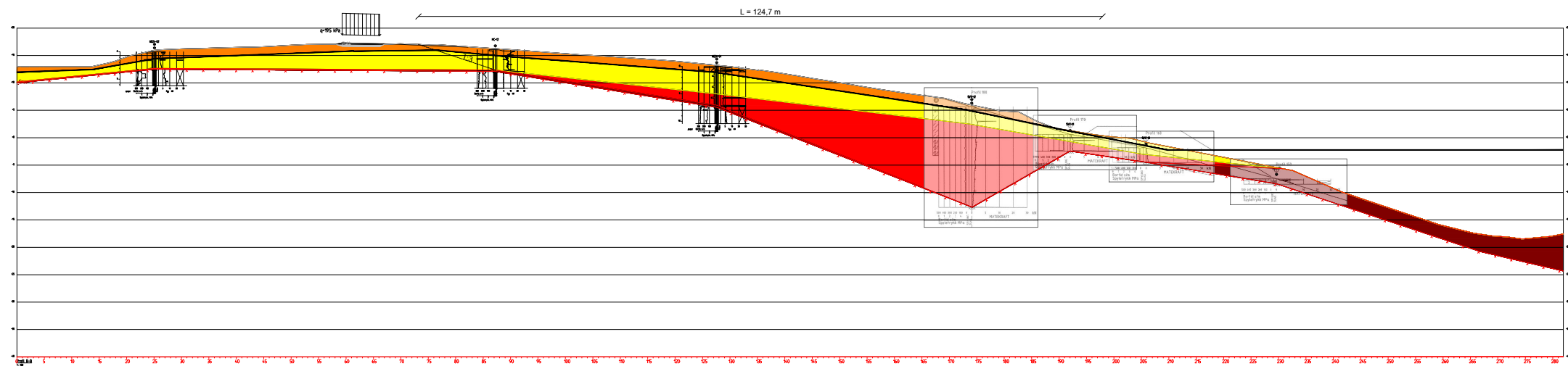
J01	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Saksnr.:		Tegningsdato			
Bestiller		Jorunn By			
Produsert for		Trøndelag fylkeskommune			
Produsent av		Norconsult			
Prosjektnummer					
Kontraktnummer					
Byggeværksnummer					
Koordinatsystem		EUREF89 UTM32			
Høydesystem		NN2000			
Målestokk A1		1:1000			
Vedlegg til reguleringsplan					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	V107 1
Andvik	AmiKay	JHSve	52308826		



J02	For bruk eller utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Goddjent	Rev. dato
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Avgrensning lesneområde Profil A Vedlegg til reguleringsplan		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsent for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsert av		Norconsult	
		Prosjektnummer			
		Kontraktnummer			
		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
Målestokk A1		1:250			
Utarbeidet av	Kontraktl av	Goddjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V200	2



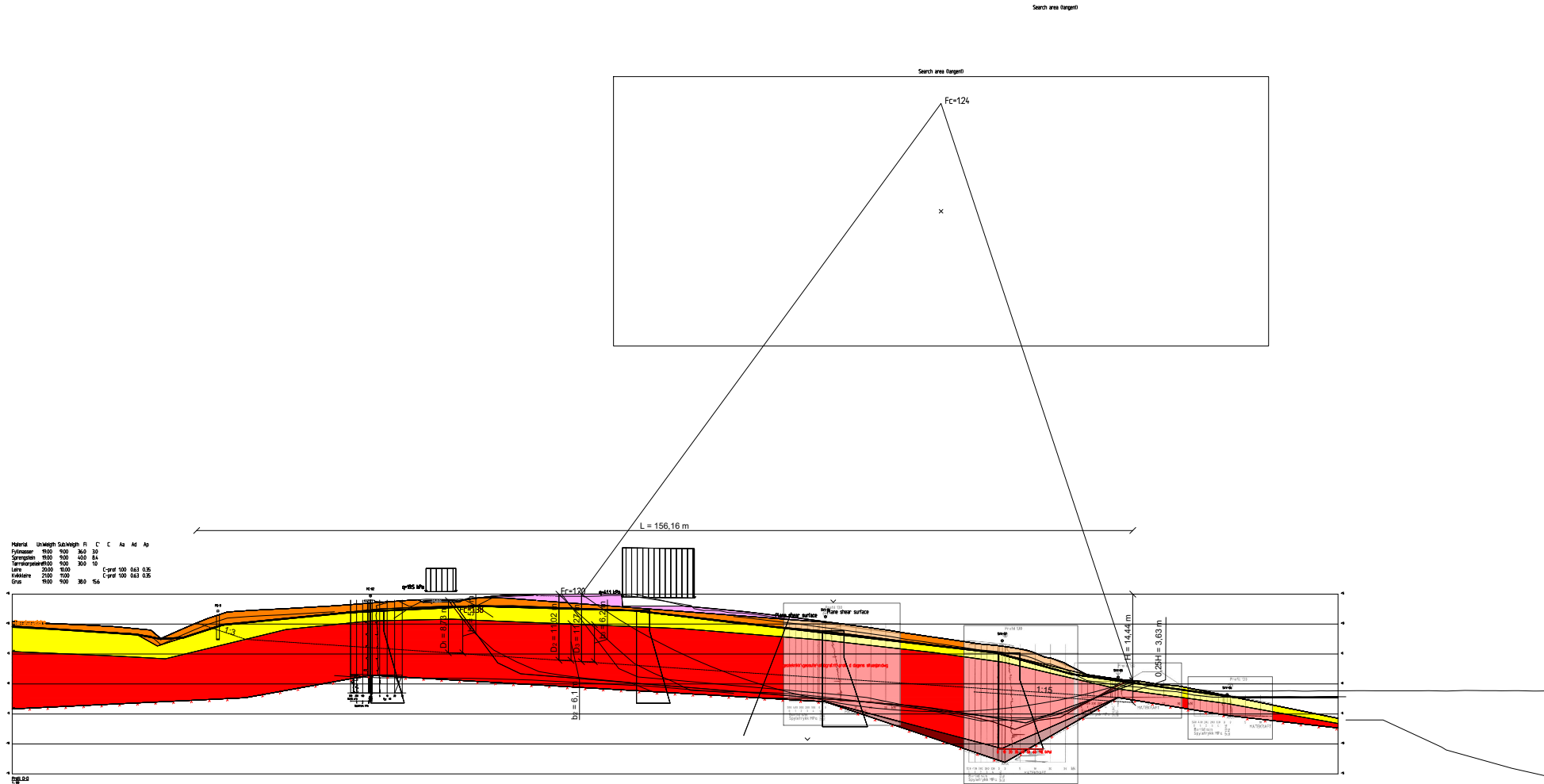
J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utlarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Produsent for			
		Produsent av			
		Prosjektnummer			
Fv. 777	Jøa til land - flytebru	Narvikregion			
Geotekniske profiltegninger		Byggesaknummer			
Avgrensning løseområde		Koordinatsystem			
Profil A2		EUREF89 UTM32			
Vedlegg til reguleringsplan		Høydesystem			
		Målestokk A1			
Utlarbeid av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V201	
				2	



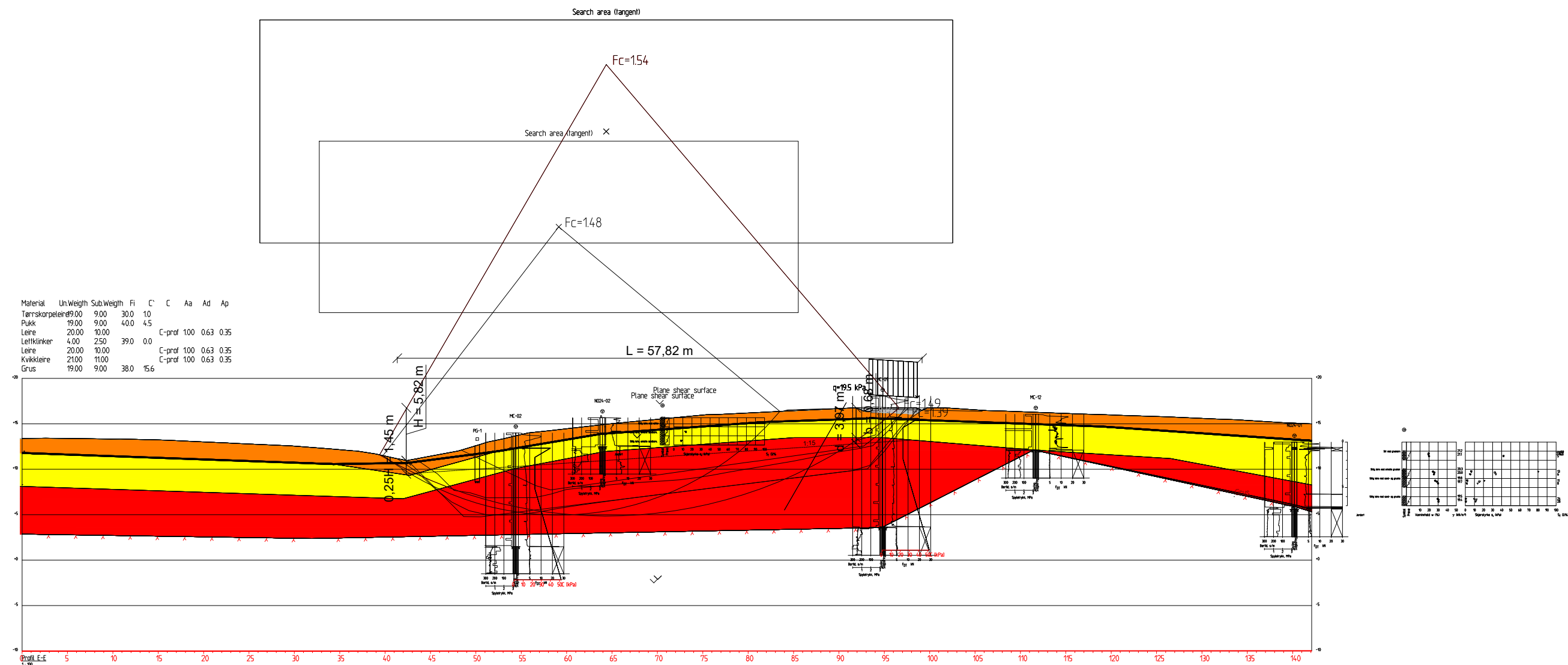
J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AndVik	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKor	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontor	Gjodtjen	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Avgrensning løseområde Profil B Vedlegg til reguleringsplan		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsert for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsert av		Norconsult	
		Prosjektnummer			
		Kontraktsnummer			
		Byggeværksnummer			
		Kardinalsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestikk A1		1:500	
Utarbeid av	Kontrollert av	Gjodtjen av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
AndVik	AmiKor	JHSve	52308826	V202	2

V203	2
------	---

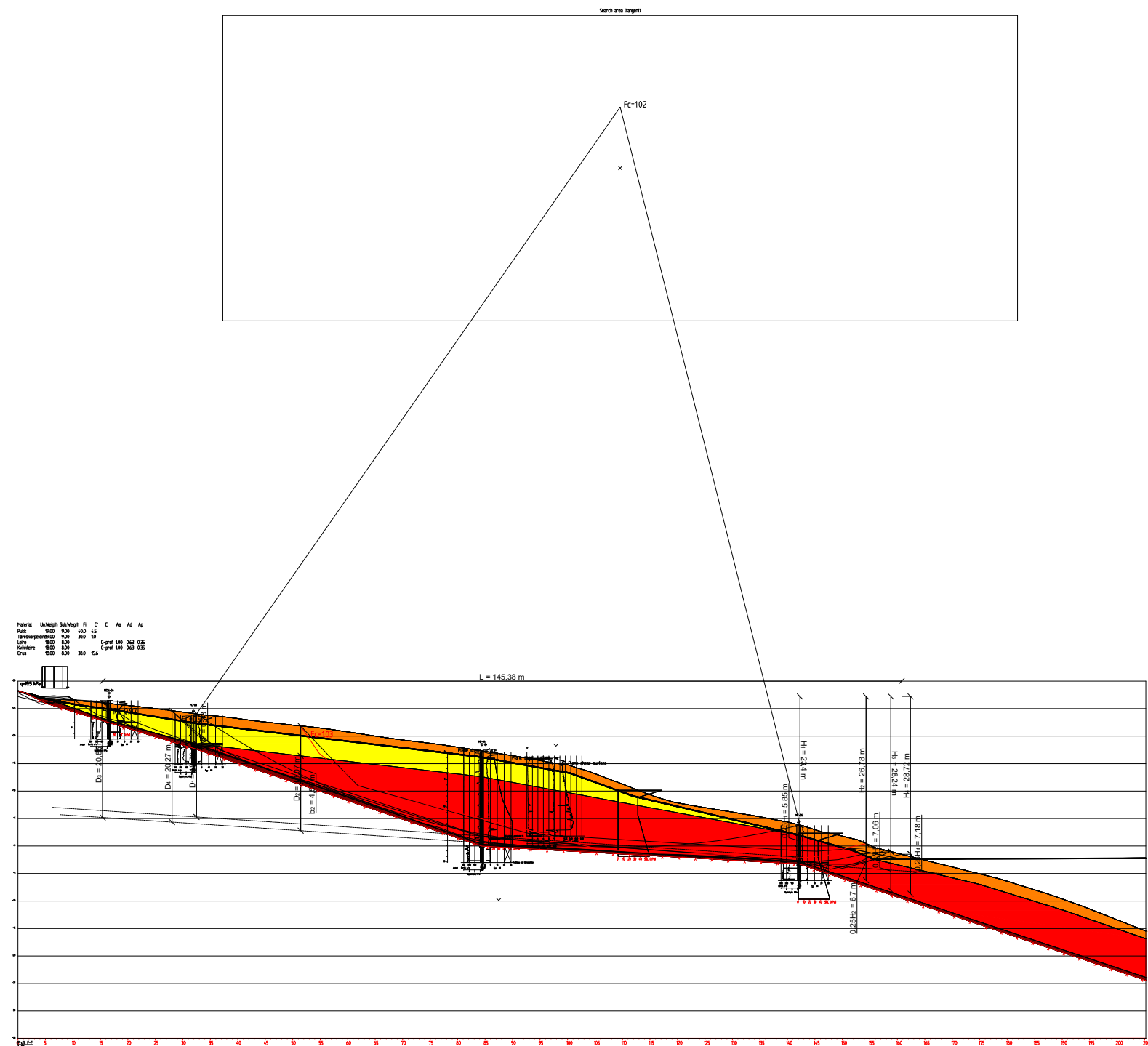
C:\Users\ANDVik\AppData\local\temp\AcPublish_34481\Profiletegninger.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:17:28 - LAYOUT = V204 - XREF = Profil C - anleggsfase, PROFIL C utgraving, Profil I, Profil J ny veg, PROFIL F - anleggsfase, PROFIL C - løseområde, profil h - ny veg, PROFIL G Ny veg, Profil F - nytttereng, PROFIL F - Ny veg, Profil E, 01, PROFIL E
NYTT TERRENG, PROFIL D ny veg, Profil C, Profil C - ny veg, Profil MC-C, Profil MC-C, Profil MC-C løseområde, Profil H, PROFIL H løseområde, Profil G, PROFIL G løseområde, Profil F, PROFIL F løseområde, Profil E, Profil E løseområde, Profil B, Profil B - løseområde, Profil A2, Profil A2 - løseområde, Profil A, PROFIL A løseområde



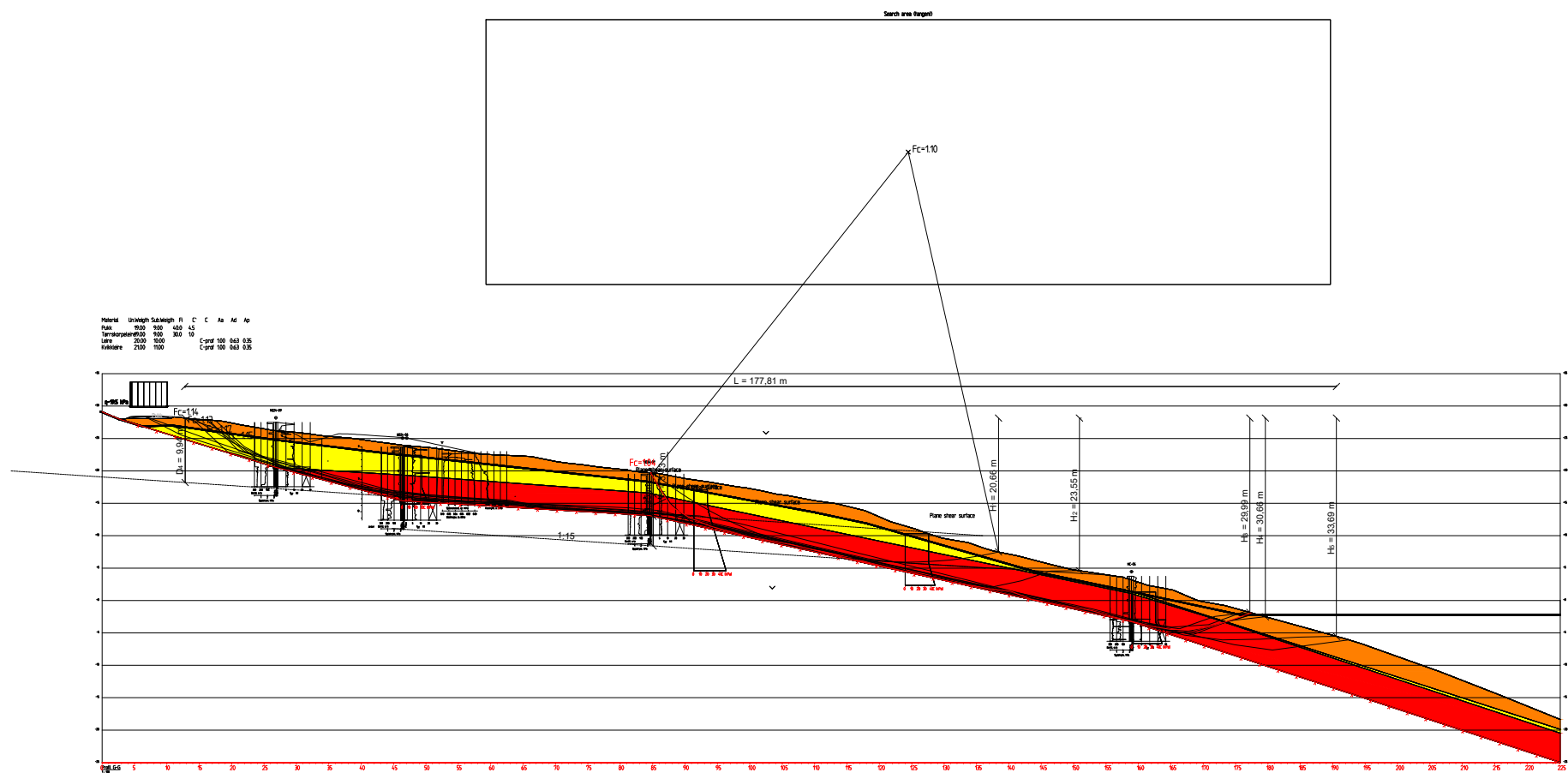
J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller	Jorunn By		
		Produsert for	Trøndelag fylkeskommune		
		Produsert av	Norconsult		
		Prosjektnummer			
		Kontraktsgnummer			
		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1	1:500		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V204	2



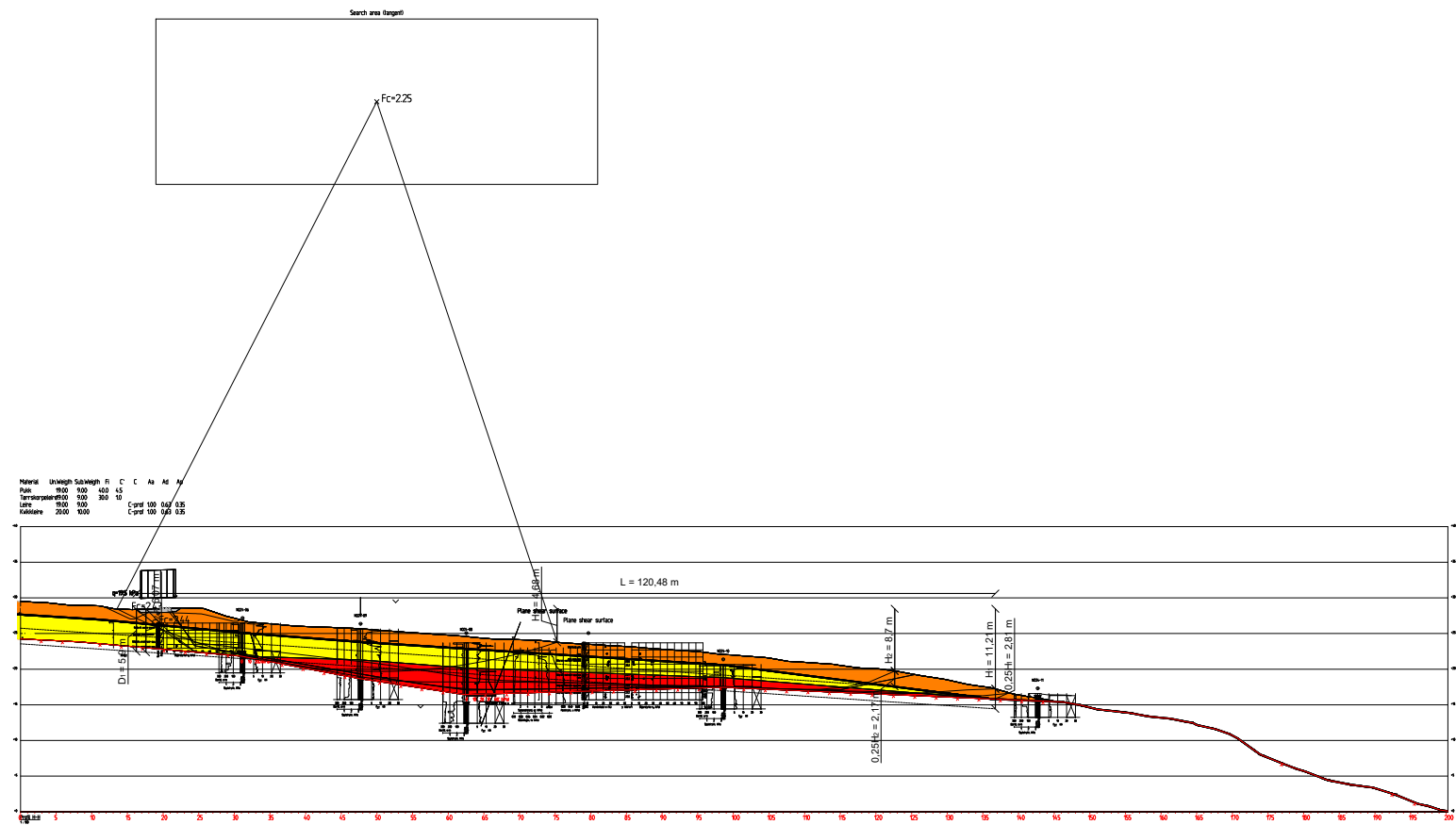
J02	For bruk ert utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Konfr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsent for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsert av		Narvikmark 	
		Prosjektnummer			
Fr. 777		Kontraktnummer			
Jøa til land - flytebru		Byggenummer			
Geotekniske profiltegninger					
Avgrensning løseområde		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
Profil E		Høydesystem		NN2000	
Vedlegg til reguleringsplan		Målestokk		A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V205 2	



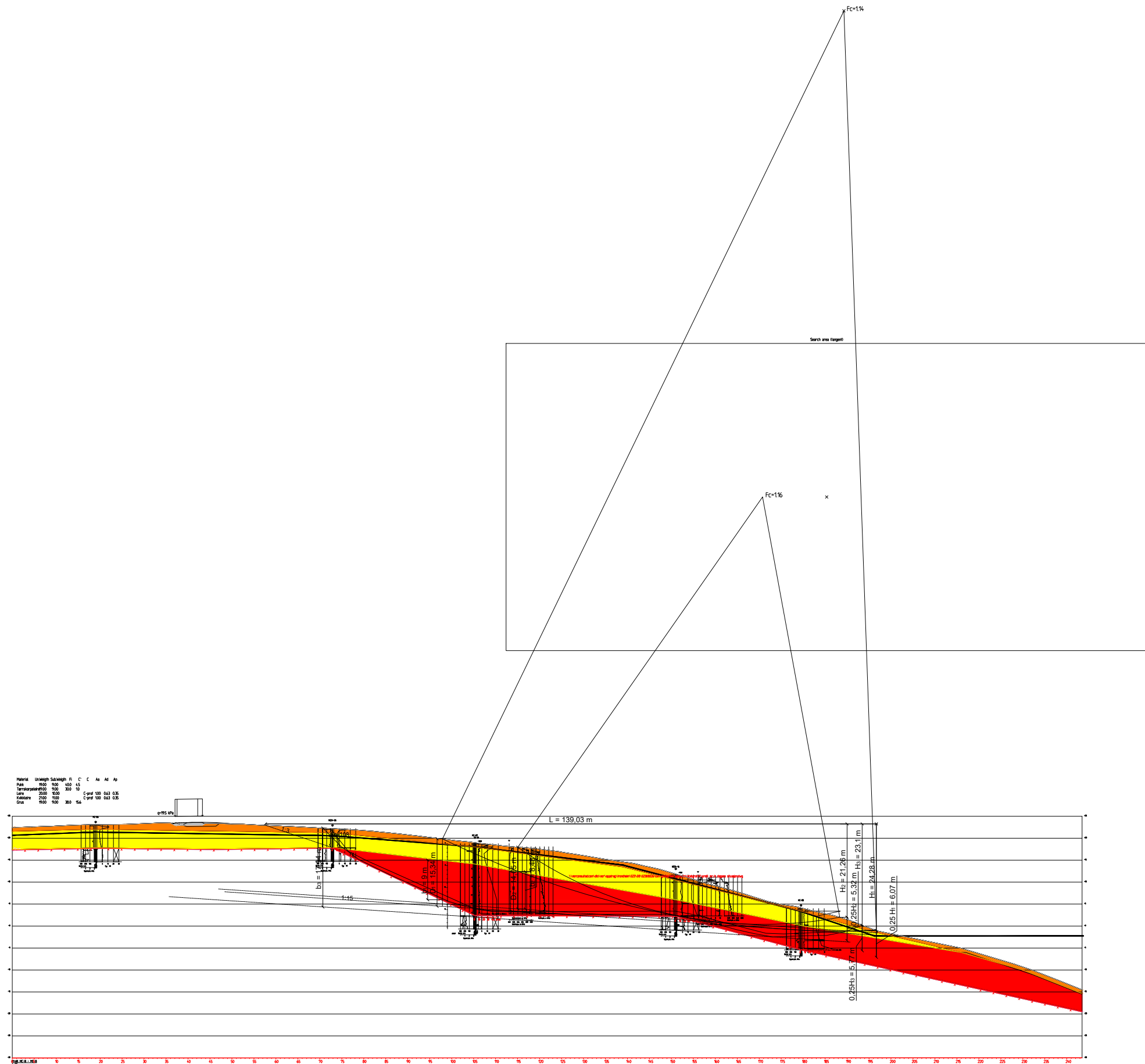
J02	For bruk ert utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
E01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utlarb	Kontr	Gjodget	Rev. dato
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Avgrensning løseområde Profil F Vedlegg til reguleringsplan		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Jonrun By	
		Produsert for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsert av		Narvikmark	
		Prosjektnummer			
		Byggesaksnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1500	
Utlarbeid av	Kontrollert av	Gjodget av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V206 2	



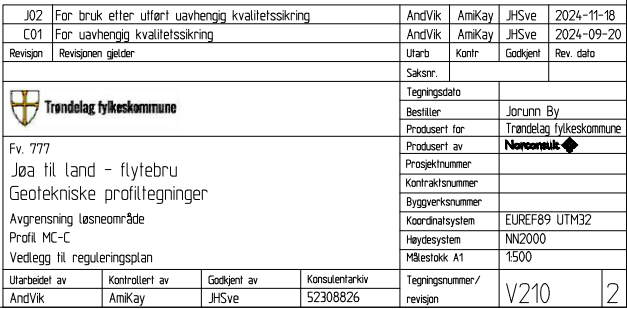
J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring		AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring		AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder		Utarb	Kontr	Gjodtjen	Rev. dato
			Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Avgrensning løseområde Profil G Vedlegg til reguleringsplan			Tegningsdato			
			Bestiller		Jorunn By	
			Produsert for		Trøndelag fylkeskommune	
			Produsert av		Norconsult	
			Prosjektnummer			
			Kontraktnummer			
			Byggeværksnummer			
			Kardinalsystem		EUREF89 UTM32	
			Høydesystem		NN2000	
			Målestikk A1		1500	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Gjodtjen av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon		
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V207	2	

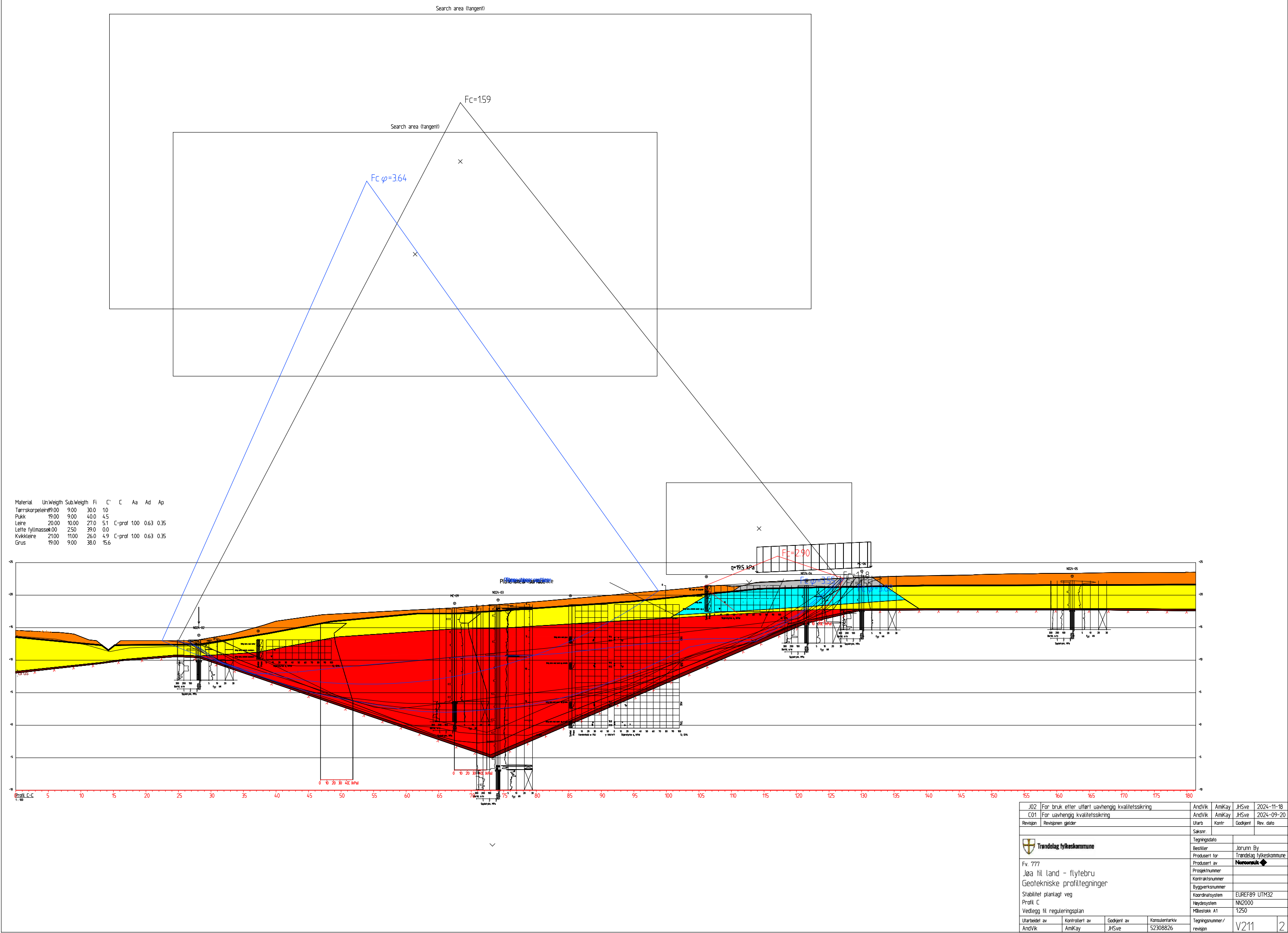


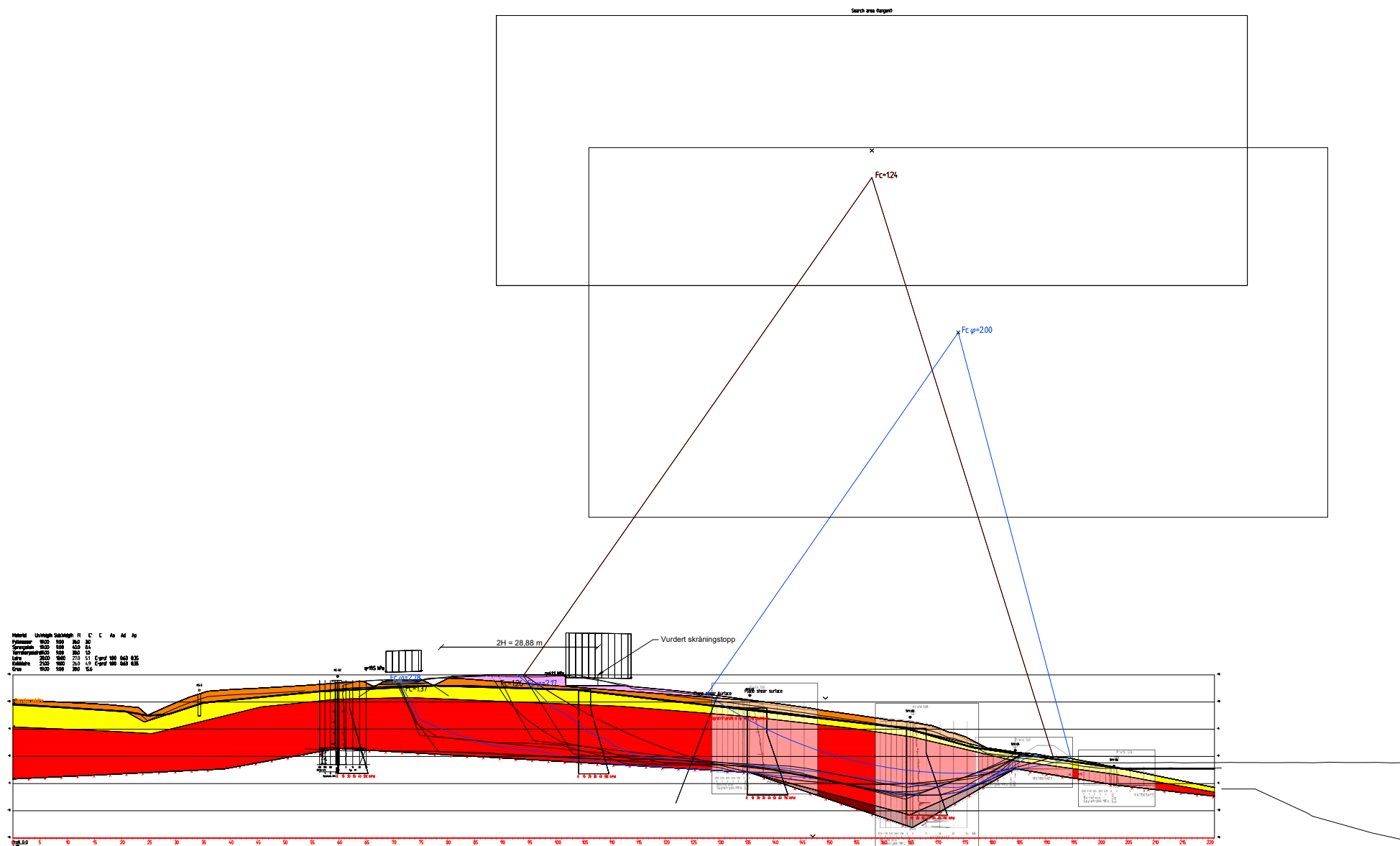
J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Gjodtjen	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Avgrensning løseområde Profil H Vedlegg til reguleringsplan		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsert for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsert av		Norconsult	
		Prosjektnummer			
		Kontraktnummer			
		Byggeværksnummer			
		Kardinalsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestikk A1		1500	
Utarbeid av	Kontrollert av	Gjodtjen av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V208	2



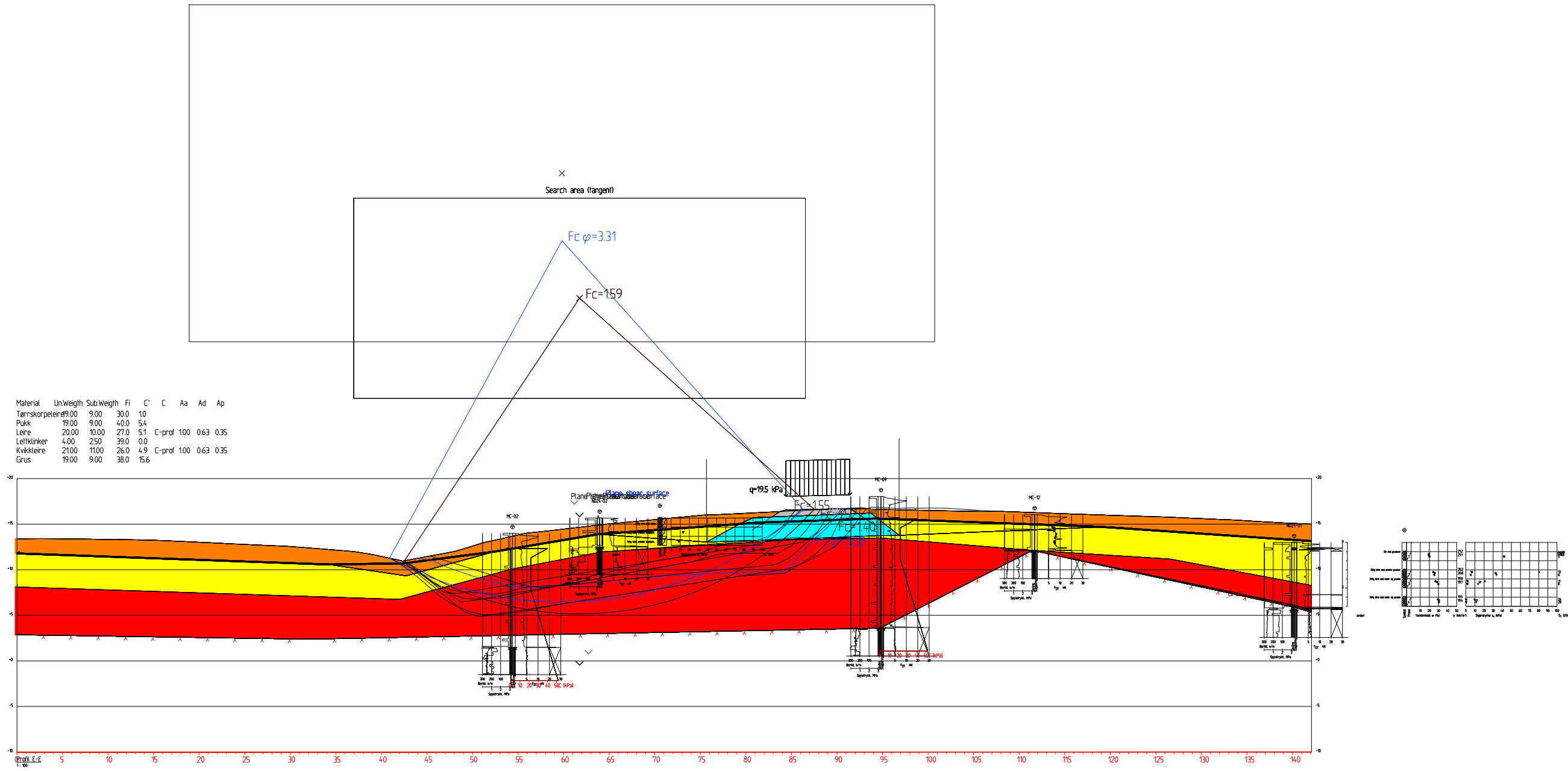
J02	For bruk etter utløp uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utløp	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Avgrensning lasneområde Profil MC-B Vedlegg til reguleringsplan		Tegningsdato			
		Besittler		Jorunn By	
		Produsent for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsent av		NORCONULP	
		Prosjektnummer			
		Byggverksnummer			
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826		
		Målestokk A1		1500	
		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		V209		2	





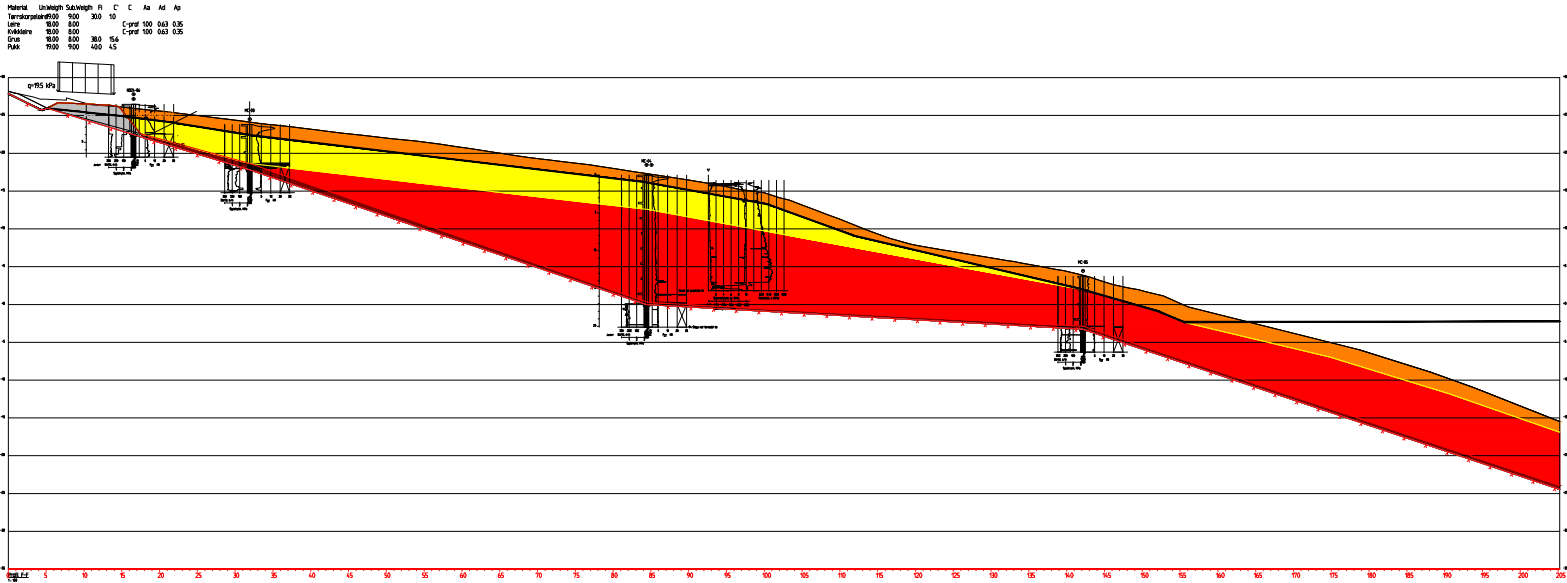


J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utlarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Stabilitet plantlag veg Profil D Vedlegg til reguleringsplan		Tegningsdato		Jorunn By	
		Bestiller		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsent for			
		Produsent av		Narvikmark	
		Prosjektnummer			
		Kontraktnummer			
		Byggesaksnummer			
Koordinatsystem		EUREF89 UTM32			
Høydesystem		NN2000			
Målestokk		A1			
1500					
Utlarbeid av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V213	
				2	



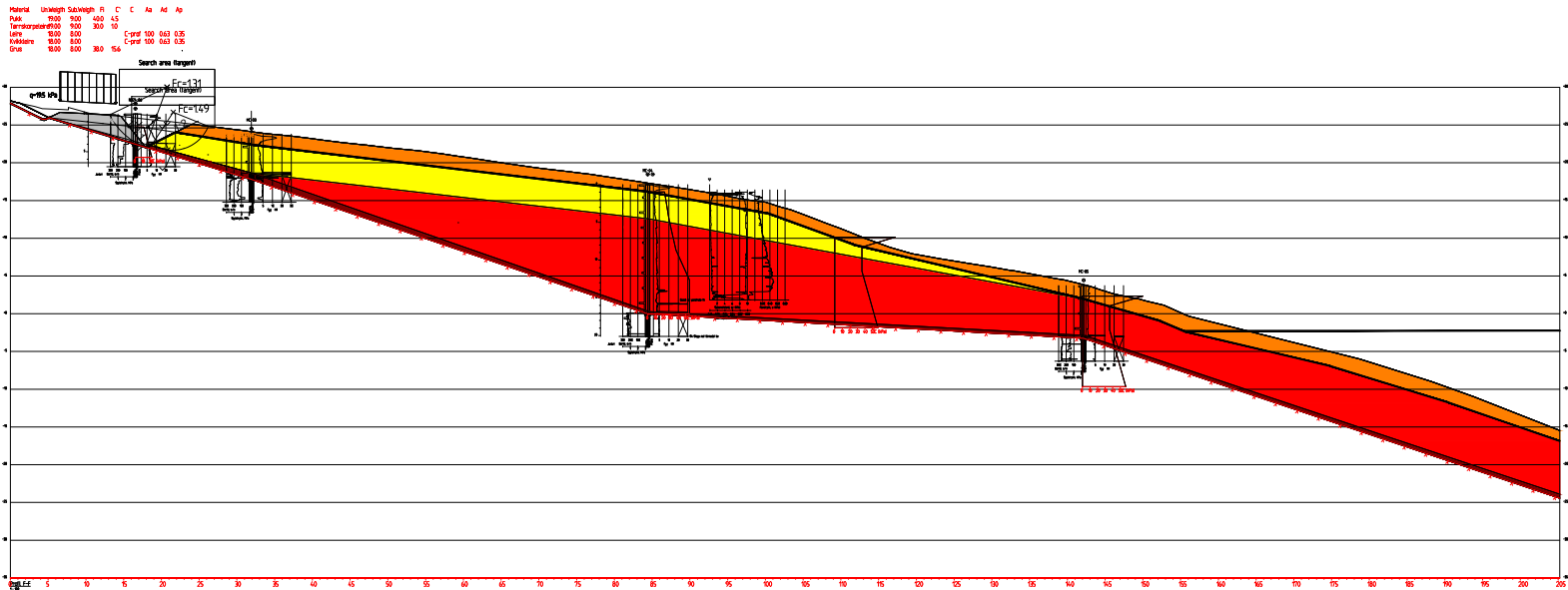
J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	for uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Stabilitetsberegninger ny veg Profil E Vedlegg til reguleringsplan		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsent for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsent av		Norconsult	
		Prosjektnummer			
		Kontraksnummer			
		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
Målestokk A1		1:250			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulent/arkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V214	2

C:\Users\ANDVIK\appdata\local\temp\ApqPublish_34481\Profiltegninger.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:17:46 - LAYOUT = V215 - XREF = Profil C - anleggsfase, PROFIL C utgraving, Profil I, Profil J ny veg, PROFIL F - anleggsfase, PROFIL C - lesneområde, profil h - ny veg, PROFIL G Ny veg, Profil F - nytt terreng, PROFIL F - Ny veg, Profil E, 01, PROFIL E
NYTT TERRENG, PROFIL D ny veg, Profil C, Profil C - ny veg, Profil MC-C, Profil MC-C, Profil MC-C lesneområde, Profil H, PROFIL H lesneområde, Profil G, PROFIL G lesneområde, Profil F, PROFIL F lesneområde, Profil E, Profil E lesneområde, Profil B, Profil B - lesneområde, Profil A2, Profil A2 -
lesneområde, Profil A, PROFIL A lesneområde

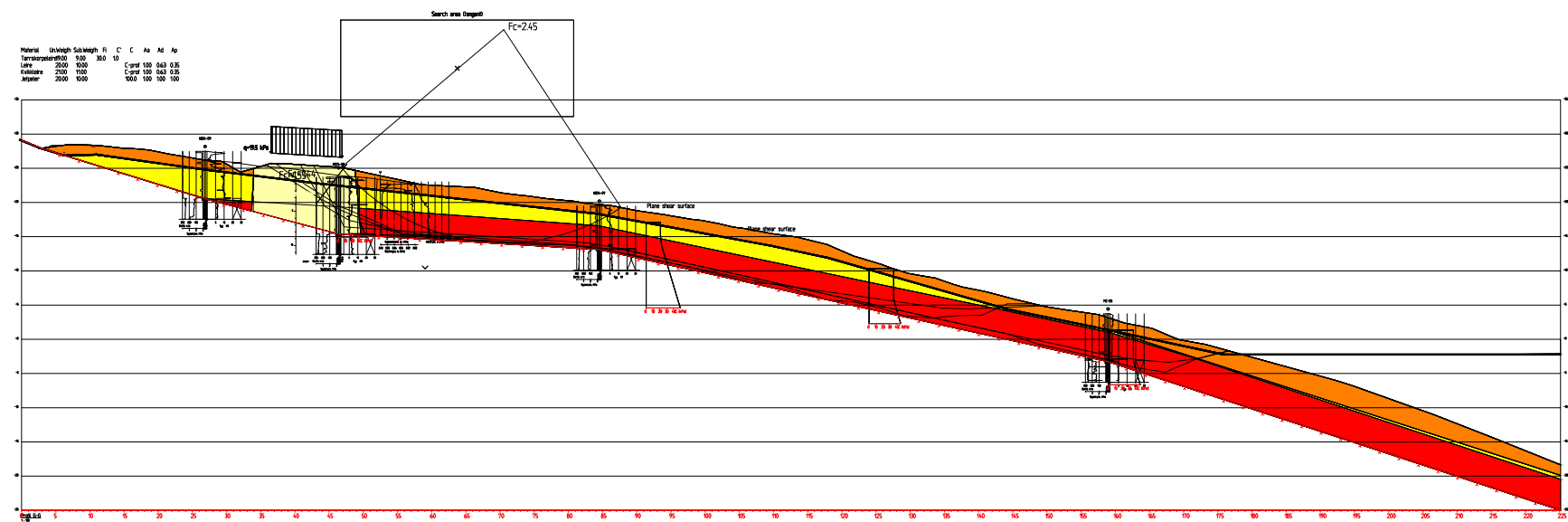


J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller	Jorunn By		
		Produsert for	Trøndelag fylkeskommune		
		Produsert av	Norconsult		
		Prosjektnummer			
		Kontraktnummer			
		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1	1:500		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	V215 2
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826		

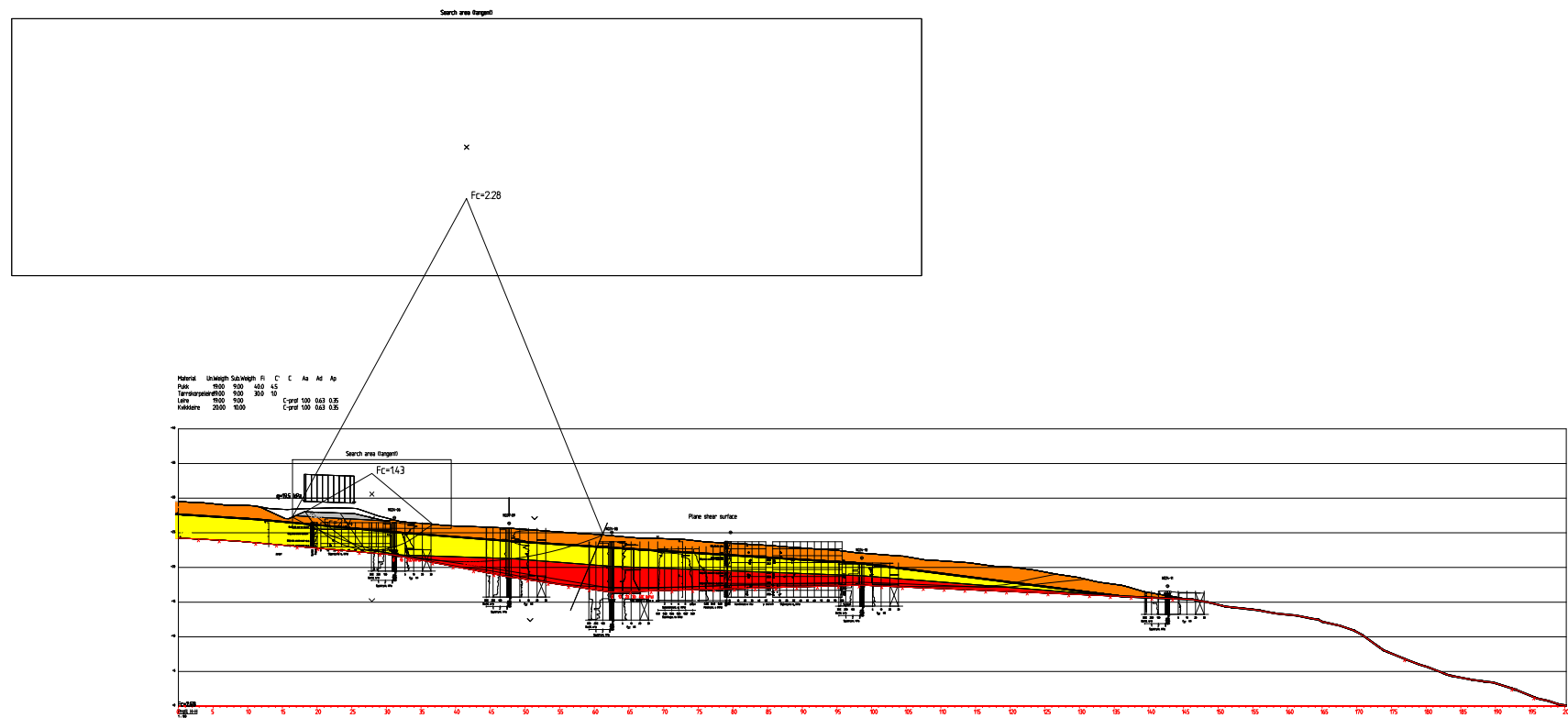
C:\Users\ANDVik\AppData\local\temp\Apublish_34481\Profiletegninger.dwg - andvik - Plottet: 2024-11-20, 15:17:48 - LAYOUT = V216 - XREF = Profil C - anleggsfase, PROFIL C utgraving, Profil I, Profil J ny veg, PROFIL F - anleggsfase, PROFIL C - løseområde, profil h - ny veg, PROFIL G Ny veg, Profil F - nytttereng, PROFIL F - Ny veg, Profil E, 01, PROFIL E
NYTT TERRENG, PROFIL D ny veg, Profil C, Profil C - ny veg, Profil MC-C, Profil MC-C, Profil MC-C løseområde, Profil MC-B, PROFIL MC-B løseområde, Profil MC-C, Profil MC-C, Profil MC-C løseområde, Profil H, PROFIL H løseområde, Profil G, PROFIL G løseområde, Profil F, PROFIL F løseområde, Profil E, Profil E løseområde, Profil D, PROFIL D løseområde, Profil B, Profil B - løseområde, Profil A2 - løseområde, Profil A, PROFIL A løseområde



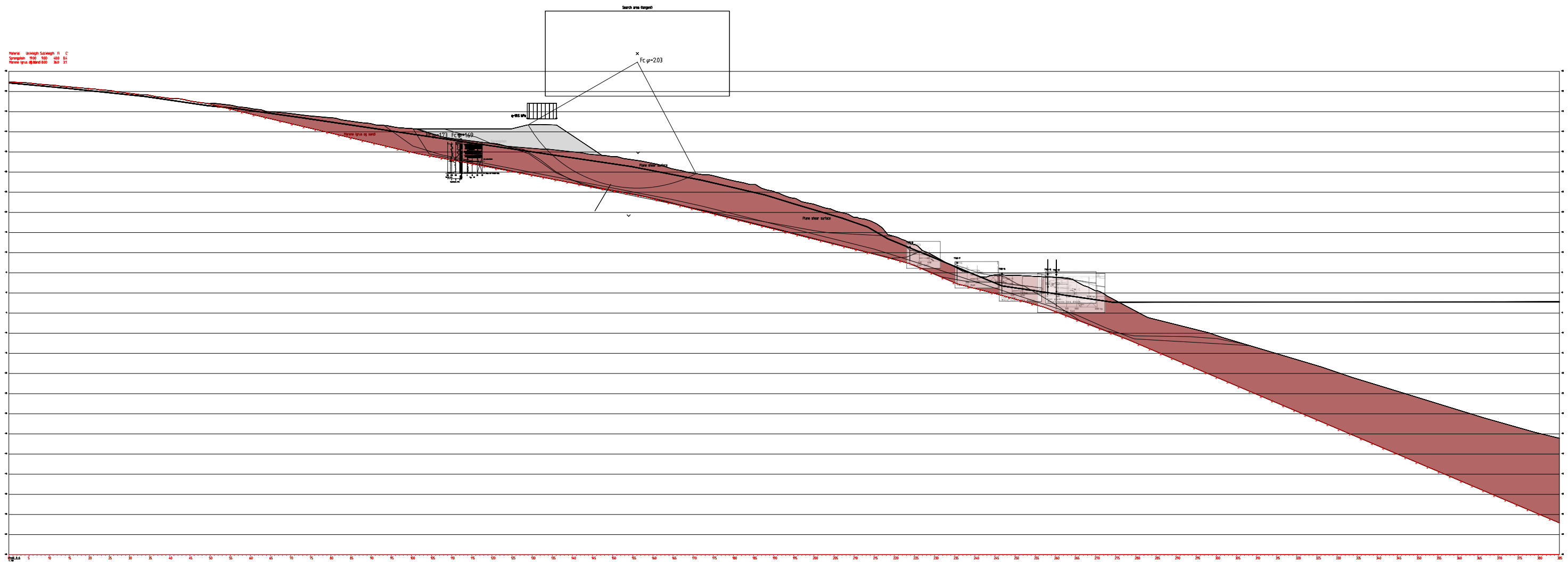
J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
		Tegningsdato			
		Bestiller	Jorunn By		
		Produsert for	Trøndelag fylkeskommune		
		Produsert av	Norconsult		
		Prosjektnummer			
		Kontraktsgnummer			
		Byggeværksnummer			
		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1	1:500		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjon	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826	V216	
				2	



J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKav	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKav	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Gjeldet	Rev. dato
		Saksnr:			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsent for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsent av		Norconsult	
		Prosjektnummer			
		Kontraktsumnummer			
		Byggeværksnummer			
Stabilitetsberegninger ny veg		Koordinatsystem		EUREF89 UTM32	
Profil G		Høydesystem		NN2000	
Vedlegg til reguleringsplan		Målestokk A1		1500	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Gjeldet av	Konsulentarkiv		
AndVik	AmiKav	JHSve	52308826	Tegningsnummer / revisjon	V217 2



J02	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-11-18
C01	For uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKay	JHSve	2024-09-20
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utlarb	Kontr	Gjodgett	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Stabilitetsberegninger ny veg Profil H Vedlegg til reguleringsplan		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsent for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsent av		Narvikmark	
		Prosjektnummer			
		Kontraktnummer			
		Byggekrisnummer			
Utlarbeidd av		Kontrollert av		Konsulentarkiv	
AndVik	AmiKay	JHSve	52308826		
		Tegningsnummer/ revisjon		V218	
				2	

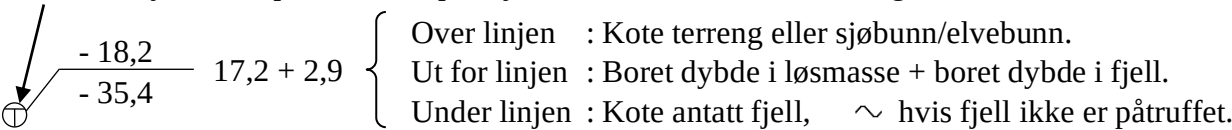


J01	For bruk etter utført uavhengig kvalitetssikring	AndVik	AmiKav	JHsve	2024-11-18
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr.			
 Trøndelag fylkeskommune Fv. 777 Jøa til land - flytebru Geotekniske profiltegninger Stabilitetsberegninger ny veg Profil J Vedlegg til reguleringsplan		Tegningsdato			
		Bestiller		Jorunn By	
		Produsent for		Trøndelag fylkeskommune	
		Produsent av		Norconsult	
		Prosjektnummer			
		Kontraktsumnummer			
		Byggeværksnummer			
		Kordnalsystem		EUREF89 UTM32	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1500	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon	
AndVik	AmiKav	JHsve	52308826	V219	1

PLAN

○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊖ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊞ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊞ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⌚ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

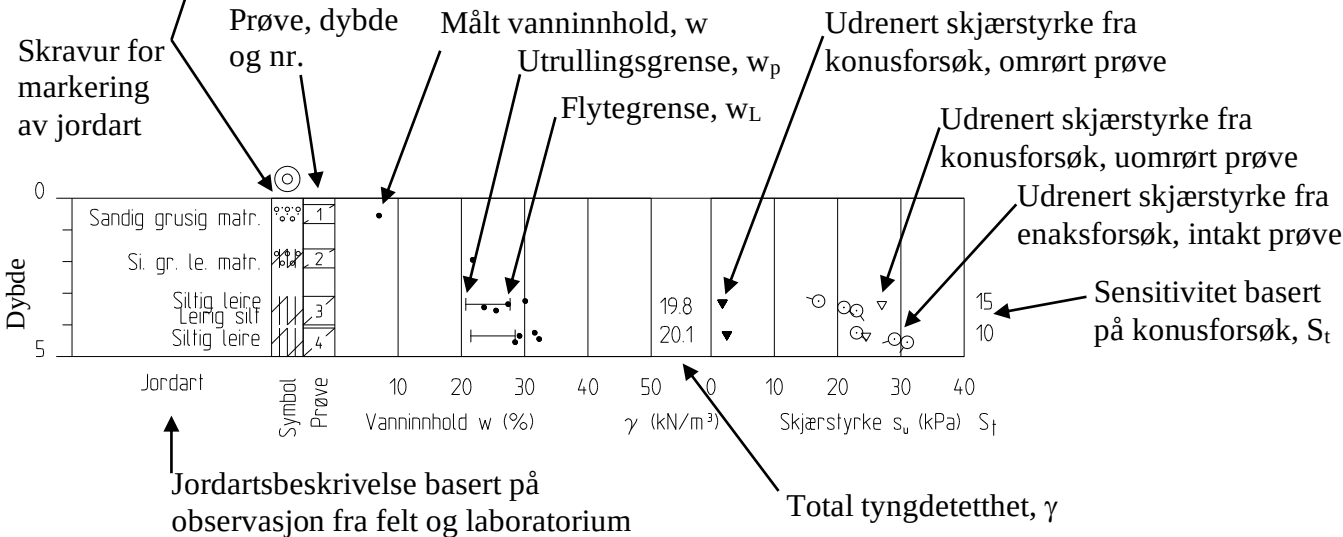


PROFILER

Enaksialt trykkforsøk	(S _u)	(15) (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S _u)	*
Penetrometer	(S _u)	□

Stopp i løsmasse
Stopp på antatt stein
Terrengnivå eller sjøbunn
Antatt fjell
Boret dybde i fjell

Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler



MÅLESTOKK	DATO
M =	2024-09-20
RAPPORT	VEDLEGG
GEO-RAP-02	A

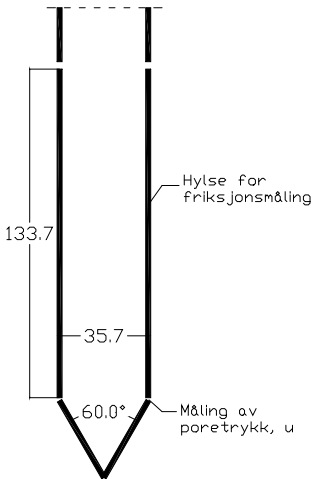
UTFØRT	KONTROLLERT
Arne Kavli	Torgeir Døssland

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

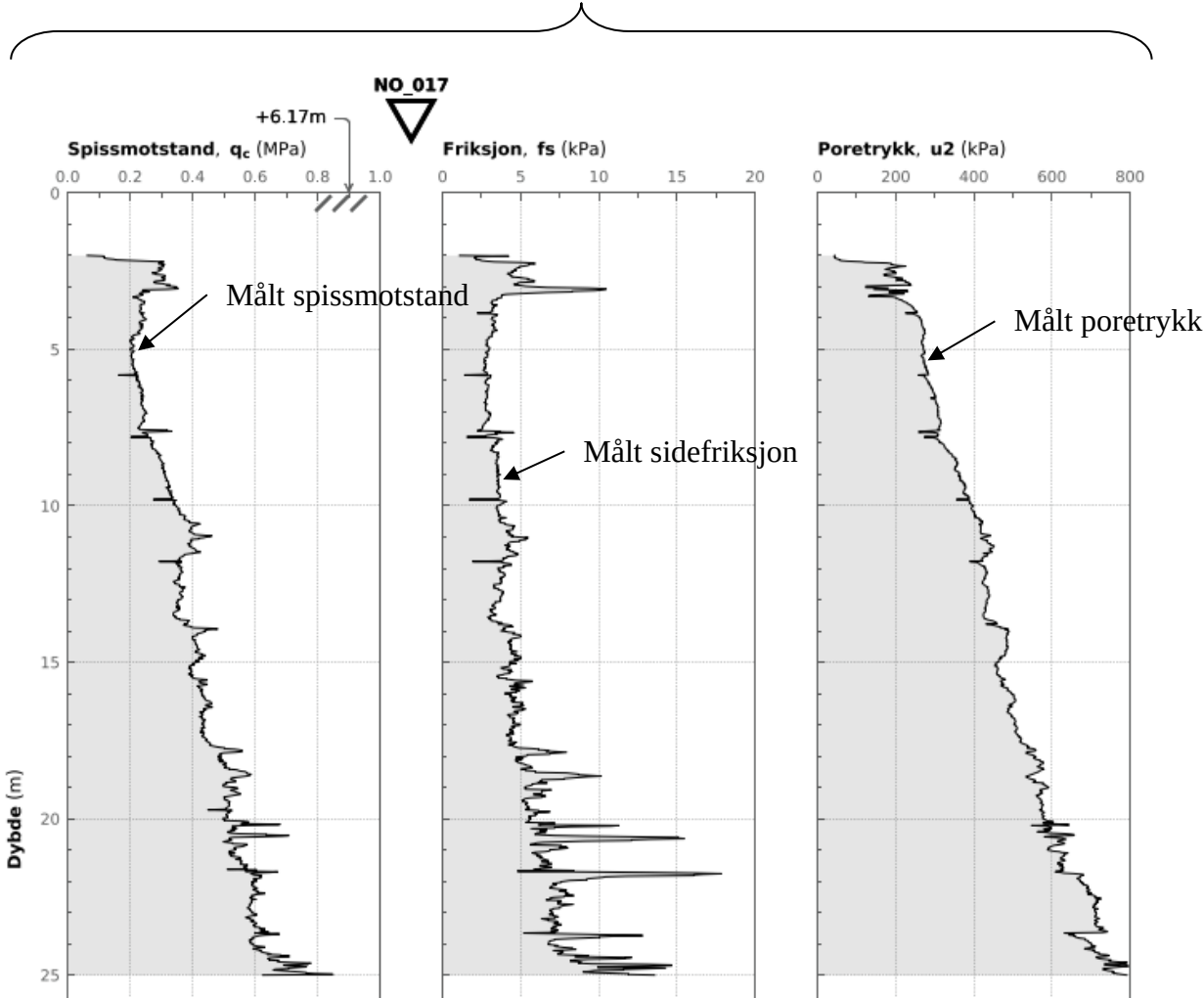
Utstyr: Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon: Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.
Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier



Prosedyrer og presentasjon		Norconsult 	
Borprofil – Trykksondering (CPT)			
		MÅLESTOKK	DATO
		M =	2024-09-20
UTFØRT	KONTROLLERT	OPPDRAG	VEDLEGG
Arne Kavli/TNNgu	Torgeir Døssland/HenTyv	52308826	B

► Tolkning av geotekniske parametere

Tolkning av parametere er utført på basis av utførte grunnundersøkelser og opptatte prøveserier [1], [2]. Det er også benyttet erfaringsverdier fra Statens vegvesens veiledning N-V220 *Geoteknikk i vegbygging*, samt produktatablad for Leca lettklinker [3].

1 Kvalitet av undersøkelser

1.1 Treksialforsøk

Det er utført aktive treksialforsøk på prøver fra 3 borepunkt (bp.) i området. Prøvekvalitet er vurdert etter poretallsendring i konsolideringsfasen iht. NGF melding 11 [4] og utpresset porevann i konsolideringsfasen iht. veiledning N-V220 [5].

Tabell 1: Kvalitet av treksialforsøk.

Borepunkt	Prøve diameter [mm]	Type forsøk	Dybde [m]	OCR	ΔV [cm ³]	ϵ_{vol} [%]	$\Delta e / e_0$	Kvalitet N-V220	Kvalitet NGF 11
MC-04	54	CAUc	5,25	1,4	5,2	2,3	0,05	God til bra	God til brukbar
MC-07	54	CAUc	5,15	1,4	8,0	3,5	0,07	God til bra	God til brukbar
MC-07	54	CAUc	8,45	1,0	12,8	5,6	0,13	Dårlig	Dårlig
MC-10	54	CAUc	2,50	2,9	0,96	0,4	0,01	Ypperlig	Veldig god til utmerket
NO24-08	54	CIUc	4,95	2,5	3,9	1,7	0,04	Meget god til ypperlig	God til brukbar
NO24-08	54	CIUc	6,45	1,3	11,5	5,0	0,12	Dårlig	Dårlig
NO24-08	54	CAUc	7,35	1,0	3,4	1,5	0,04	Meget god til ypperlig	God til brukbar

1.2 Ødometerforsøk

Det er utført totalt 5 ødometerforsøk i 4 borepunkt. Resultatene fra ødometerforsøkene er Prøvekvaliteten er i hovedsak vurdert som god.

Tabell 2: Kvalitet av ødometerforsøk.

Borepunkt	Prøve diameter (mm)	Type forsøk	Dybde (m)	OCR	ϵ_{vol} [%]	$\Delta e / e_0$	Kvalitet N-V220	Kvalitet NGF 11
MC-04	54	CRSC	5,45	1,3	2,5	0,06	God til bra	God til brukbar
MC-07	54	CRSC	5,25	1,3	5,0	0,11	Dårlig	Dårlig
MC-10	54	CRSC	2,45	2,9	2,5	0,06	God til bra	Dårlig
NO24-08	54	CRSC	4,82	2,7	7,5	0,18	Dårlig	Veldig dårlig
NO24-08	54	CRSC	6,32	1,7	12,9	0,28	Veldig dårlig	Veldig dårlig

1.3 CPTU

Tabell 3: Anvendelsesklasse for CPTU-sonderinger tolket etter NGF melding nr. 5 rev. nr. 3

Borepunkt	Dato utført	Nullpunktsvariasjon før/etter			Helning [grader]	Anvendelsesklasse
		Spisstrykk [kPa]	Sidefriksjon [kPa]	Poretrykk [kPa]		
MC-04	2021-06-16	19,1	0,2	2,4	4,8	1
MC-07	2021-06-17	9,6	0,3	1,1	5,8	1
MC-10	2021-06-17	8,2	0,4	1,0	2,6	1
NO24-08	2024-03-13	9,7	0,2	3,2	10,1	1
NO24-16	2024-03-13	12,5	0,4	3,3	9,8	1
NO24-17	2024-03-13	7,3	1,3	2,5	7,4	1

1.4 Tolkning av skjærfasthetsparametere

Det er tolket udrenerte og drenerte skjærfasthetsparametere. Parametere er bestemt fra rutineforsøk, treaksialforsøk og CPTU.

1.4.1 Udrenert skjærfasthet

c_u fra enaks og konus

Verdier fra rutineundersøkelser på opptatte 54mm prøver er betraktet som verdier for direkte skjærfasthet, c_{uD} . Det er lagt større vekt ved prøver som ikke er forstyrret ved tolking.

c_{uA} fra treaksialforsøk

Tolkning av karakteristiske verdier for aktiv skjærfasthet (c_{uA}). Skjærfasthet er tatt ut ved peak-verdi, ved tolket brudd. For dilaterende forsøk tilsvarer dette en fasthet som er lavere enn maksimalverdien og for kontraktante forsøk er fastheten tatt ut ved knekkpunktet.

c_{uA} fra CPTU

Når det gjelder trykksonderingene (CPTU) er disse tolket etter Karlsrud (2005) metoder.

N-faktorer er angitt forskjellig for $S_r < 15$ og $S_r > 15$.

N-faktorer for intervall der $S_r < 15$

$$N_{kt} = 8.5 + 2.5 \log OCR$$

$$N_{ke} = 11.5 - 9.0 B_q$$

$$N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \log OCR + 0.07 I_p$$

Der plastisitetsindeks, I_p , er i prosent.

N-faktorer for intervall der $S_r > 15$

$$N_{kt} = 7.8 + 2.5 \log OCR + 0.08 I_p$$

$$N_{ke} = 12.5 - 11.0 B_q$$

$$N_{\Delta u} = 9.8 - 4.5 \log OCR$$

Der plastisitetsindeks, I_p , er i prosent.

Tolkning av OCR gjøres helst ut fra spisstrykket etter formlene:

$$OCR = (Q_t/3)^{1.2} \text{ for } S_t \leq 15$$

$$= (Q_t/2)^{1.11} \text{ for } S_t > 15$$

Aktiv udrenert skjærfasthet, c_{uA} , tolkes som:

$$c_{uA} = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_{kt}}$$

$$c_{uA} = \frac{q_t - u_2}{N_{ke}}$$

$$c_{uA} = \frac{u_2 - u_0}{N_{\Delta U}}$$

N-faktorene er basert på korrelasjoner mellom CPTU og laboratorieforsøk på blokkprøver.

c_{uA} fra SHANSHEP

Skjærfastheten er også vurdert empirisk etter SHANSHEP prinsippet hvor c_{uA} er gitt av:

$$c_{uA} = \alpha OCR^m \sigma_{v0}'$$

der: c_{uA} = normalisert skjærfasthet av helt ung, normalkonsolidert leire (OCR = 1,0)

OCR = overkonsolideringsgrad = σ_c' / σ_{v0}'

m = konstant = 0,6-0,9 for norske leirer.

σ_{v0}' = vertikal effektivspenning

σ_c' = prekonsolideringsspenning

Tabell 4: Typiske verdier for normaliser udrenert skjærfasthet i norske normalkonsoliderte leirer (Karlsruh 2003).

Type forsøk	Ung leire (OCR=1)	Aldret leire (OCR=1,2-1,4)
Aktiv-kompresjon	0,25-0,30	0,3-0,38
Direkte skjær	0,18-0,22	0,22-0,28
Passiv-ekstensjon	0,10-0,16	0,12-0,20

I tolkningen er i hovedsak benyttet:

Normalisert skjærfasthet: $\alpha = 0,31$

Svelleeksponent: $m = 0,65$

Verdiene er vurdert fra korrelasjonen mellom SHANSEP-linja og c_{uA} -modeller i CPTu-tolkningen.

2 Parametervalg

2.1 Karakteristiske parametere

Tyngdetetthet

Laboratorieundersøkelsene viser at gjennomsnittlig tyngdetetthet for leira i området er omtrent 20,0 kN/m³, og for kvikkleira 21 kN/m³.

Plastisitet

Laboratorieundersøkelsene viser at leira er lite plastisk. I_p varierer hovedsakelig mellom 5 og 11 %.

Sensitivitet

Laboratorieforsøkene viser at leira i området er middels til meget sensitiv. Sensitiviteten er opp mot 104 ved 9,3 m bp. NO24-03.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale

Prøvene har jevnt over påvist et tynt lag av sprøbruddmateriale fra omtrent 4,0-5,0 m dybde over et kvikkleirelag med varierende mektighet. Stedvis er sprøbruddlaget tilnærmet ikke-eksiterende, og det er derfor ikke skilt mellom kvikkleire og sprøbruddmateriale i beregningene/vurderingene. Lagene er behandlet som ett og samme lag. Omrørt skjærfasthet er ned mot 0,1 kPa.

Tykkelsen på

ADP-forhold

Anisotropifaktorer er valgt fra empiriske korrelasjoner i *En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer* [6]. Laboratorieundersøkelsene viser at leira er lite plastisk. For $I_p \leq 10$ % gjelder:

$$\frac{c_{uD}}{c_{uA}} = 0,63$$

$$\frac{c_{uP}}{c_{uA}} = 0,35$$

Treksialforsøk

Det er utført treksialforsøk i totalt 4 posisjoner (pos.) i området. Vurderte parametere fra disse er vist i tabell 5.

Tabell 5: Tolkning av treksialforsøk.

Bp.	Prøve diameter (mm)	Type forsøk	Dybde (m)	Tøyning [%]	c_{uA} [kPa]	a [kPa]	φ [°]	Bruddform
MC-04	54	CAUc	5,25	1,0	21,7	12,5	26	KTR
MC-07	54	CAUc	5,15	0,5	19,6	11,0	26	KTR
MC-07	54	CAUc	8,45	0,5	28,4	10,0	26	KTR
MC-10	54	CAUc	2,50	0,5	21,3	32	24	DLT
NO24-08	54	CIUc	4,95	1,0	28,0	2,0	31	KTR
NO24-08	54	CIUc	6,45	-	-	-	-	KTR
NO24-08	54	CAUc	7,35	1,0	42	-	-	KTR

KTR=Kontraktant materiale

DLT=Dilatant materiale

Prøvekvaliteten ved 6,45 m dybde i NO24-08 er dårlig ref. tabell 1, og det er derfor ikke mulig å tolke realistiske materialparametere. Ved dybde 7,35 m er prøvekvaliteten vurdert å være god, men det er ikke mulig å tolke realistiske effektivspenningsparametere, se laboratorieplot lengre ned. Verdierne er derfor

utelatt i tabellen ovenfor. Brudd har oppstått ved lave tøyinger slik at tolket skjærfasthet er vurdert som realistisk.

To av prøvene i NO24-03 er isotropt konsolidert ved en misforståelse. Isotrop konsolidering mobiliserer ikke skjærspenning i konsolideringsfasen og gir følgelig mer konservative resultater [5]. Tolkede materialparametere fra forsøkene er derfor inkludert i vurderingene av skjærfasthetsprofil.

Ødometerforsøk

Det er utført ødometerforsøk i 4 borepunkt i området. Vurderte parametere fra disse er presentert i tabell 6.

Tabell 6: Tolkning av ødometerforsøk.

Bp.	Prøve diameter (mm)	Type forsøk	Dybde (m)	σ'_c (kPa)	σ'_{v0} (kPa)	OCR (-)	M_{oc} (MPa)	m (-)
MC-04	54	CRSC	5,45	80	61,8	1,30	4,0	24
MC-07	54	CRSC	5,25	75	59,9	1,25	2,5	25
MC-10	54	CRSC	2,45	175	33,3	5,26	7,0	18
NO24-08	54	CRSC	4,82	160	59	2,71	4,0	24
NO24-08	54	CRSC	6,32	130	75	1,74	1,5	27

CPTU

Trykksonderingene viser generelt konstant spissmotstand og sidefriksjon med dybden. Poretrykksresponsen B_q er tilnærmet lik 1,0 fra 4-6 m dybde ned til fast grunn, noe som indikerer høyt innhold av kohesjonsjordarter.

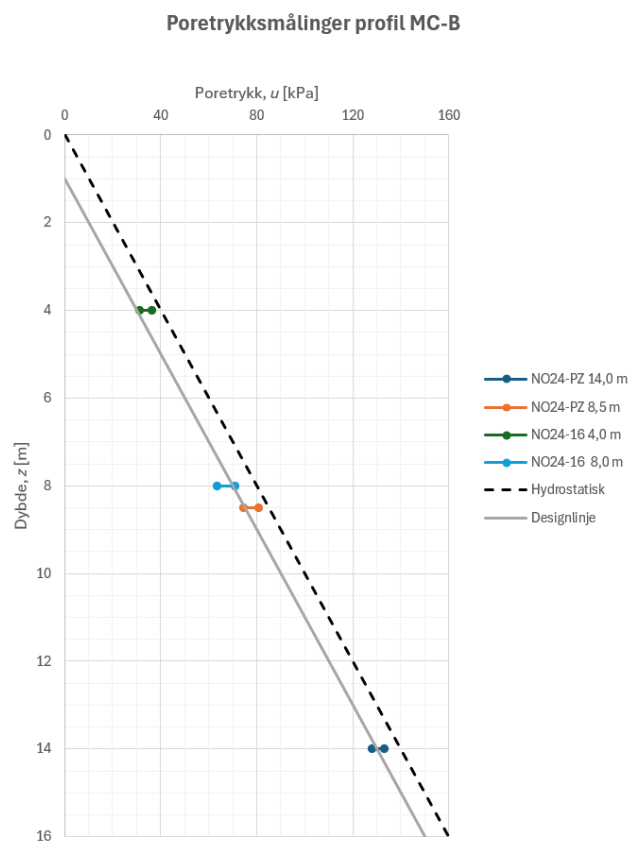
Poretrykket og -responsen i NO24-08 og NO24-17 indikerer at filtret har mistet metningen i starten av sonderingen. Dette er antatt å skyldes at sonderingen er startet over grunnvannsnivå, og gir uriktige verdier for poretrykksrelaterte forhold/modeller. cuA-modeller som er avhengig av poretrykket er derfor forkastet. I posisjon NO24-08 oppnår filtret metning igjen før fast grunn, og poretrykksrelaterte modeller er vektlagt fra omtrent 5,0 m dybde.

Poretrykk

Det er målt poretrykk i 2 borepunkter i 2 nivåer i skrånningen i øst ned mot fjorden i perioden mars-september 2024. Høyeste avlesning er vist i tabell 7 og figur 1 viser poretrykket mot dybden. Presenterte målinger er etter at poretrykksnivået har stabilisert seg som følge av installasjonseffekter.

Tabell 7: Poretrykksmålinger i profil MC-B ref. tegning V104.

Bp.	Kote terreng	Dybde pz-spiss	Høyeste avleste poretrykk [kPa]	Grunnvannsnivå fra poretrykk [kote]
NO24-PZ	+18,8	8,5	78,4	+18,1
		14,0	130,9	+17,9
NO24-16	+11,7	4,0	36,3	+11,3
		8,0	69,3	+10,6



Figur 1: Samleplott for poretrykksmålinger i området.

Ved en sammenstilling er det valgt å sette grunnvannstand hydrostatisk fra 1 m under terreng, se designlinja i figur 1.

2.2 Lagdeling

Lagdeling er tolket fra utførte grunnundersøkelser. Mektigheten på kvikkleire/sprøbrudslaget er vurdert fra en sammenstilling av resultatene fra laboratorieundersøkelsene og jordartsklassifiseringer fra CPTu («Rob'90», «SVV'18B» og «SVV'18_A»), se lengre ned i vedlegget.

2.3 Drenerte materialparametere

Tabell 8: Benyttede materialparametere i GeoSuite Stability for drenerte analyser.

Jordart	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Effektiv tyngdetetthet, γ' [kN/m ³]	Attraksjon, a [kPa]	Friksjonsvinkel, φ [°]
Lette fyllmasser*	4,0	2,5	0,0	39
Pukk**	19,0	9,0	5,0	40
Tørreskorpeleire	19,0	9,0	1,7	30
Leire	20,0	10,0	10,0	27
Kvikkleire	21,0	11,0	10,0	26
Grus*	19	9	20	38

* Leca ISO 8/20 [3]

**Erfaringsverdier fra veiledning N-V220 [5]

2.4 Valg av skjærfasthetsprofil

I tabell 9 og tabell 10 er valgt skjærfasthetsprofil for posisjoner med CPTu oppsummert.

Tabell 9: Aktiv udrenert skjærfasthetsprofil for MC-serien.

MC-04	
Dybde [m]	c_{uA} [kPa]
2,70	22,0
5,50	28,0
9,50	37,0
13,50	55,0
16,00	55,0

MC-07	
Dybde [m]	c_{uA} [kPa]
2,00	40,0
3,50	21,0
5,00	23,0
14,00	50,0
16,00	50,0

MC-10	
Dybde [m]	c_{uA} [kPa]
1,50	40,0
2,50	22,0
6,00	22,0
11,00	45,0

Tabell 10: Aktiv udrenert skjærfasthet for NO-serien.

NO24-08	
Dybde [m]	c_{uA} [kPa]
2,00	30,0
6,50	30,0
8,50	40,0

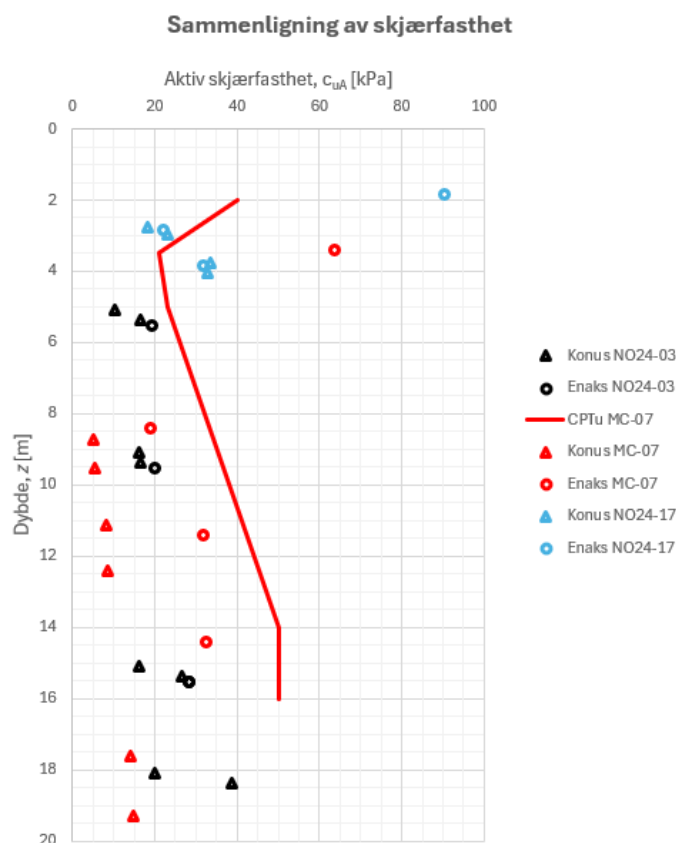
NO24-16	
Dybde [m]	c_{uA} [kPa]
1,00	90,0
2,30	36,0
5,50	36,0
9,00	46,0
10,00	80,0

NO24-17	
Dybde [m]	c_{uA} [kPa]
1,00	55,0
2,80	24,0
6,00	24,0

Ved bestemmelse av skjærfasthetsprofil utenom disse posisjonene er terrengnivået lagt til grunn, dvs. kjent skjærfasthetsprofil for tilsvarende terrengnivå er benyttet. I posisjon NO24-03, NO24-17 og MC-07, hhv. ved kote +18,56, +18,99 og +18,77, er det gjort ei sammenligning av skjærfasthet fra konus og enaksialt trykkforsøk, se figur 2. Slik figuren viser sammenfaller forsøksresultatene fra disse tre posisjonene, ved omtrent samme terrengnivå, relativt godt. I de tilfellene det ikke er laboratorieforsøk eller sammenlignbare trykksonderinger er NC-styrke lagt til grunn, dvs. $c_{uA} = \alpha \sigma_{v0}'$.

2.5 Jetinjisert leire

Litteraturen [7] viser at det kan oppnås en trykkfasthet mellom 1-10 MPa for pelematerialet i leire. Dette tilsvarer 0,5-5 MPa i skjærfasthet.

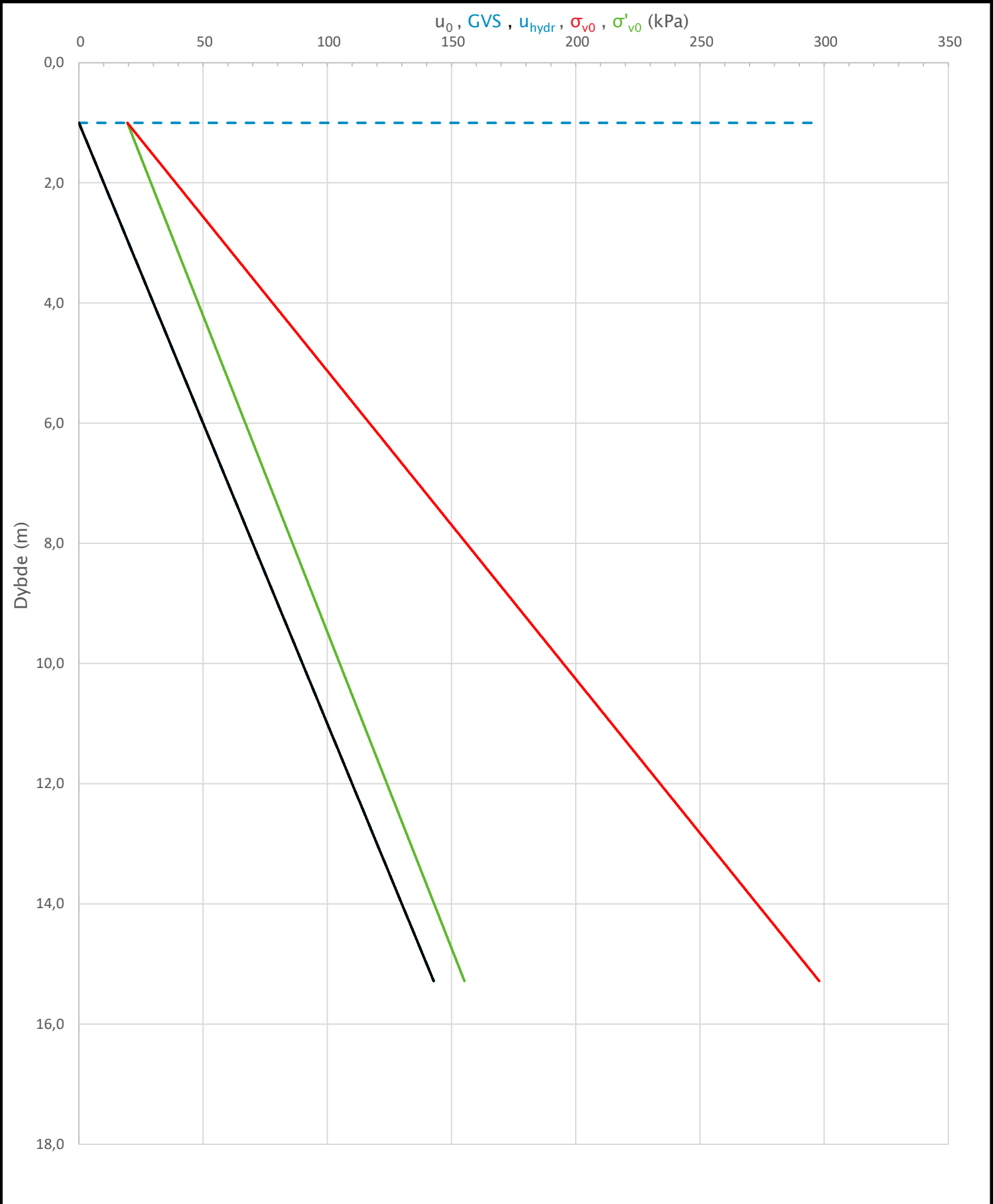


Figur 2: Sammenligning av aktiv skjærfasthet fra konus og enaksialt trykkforsøk i pos. NO24-03, -17 og MC-07.

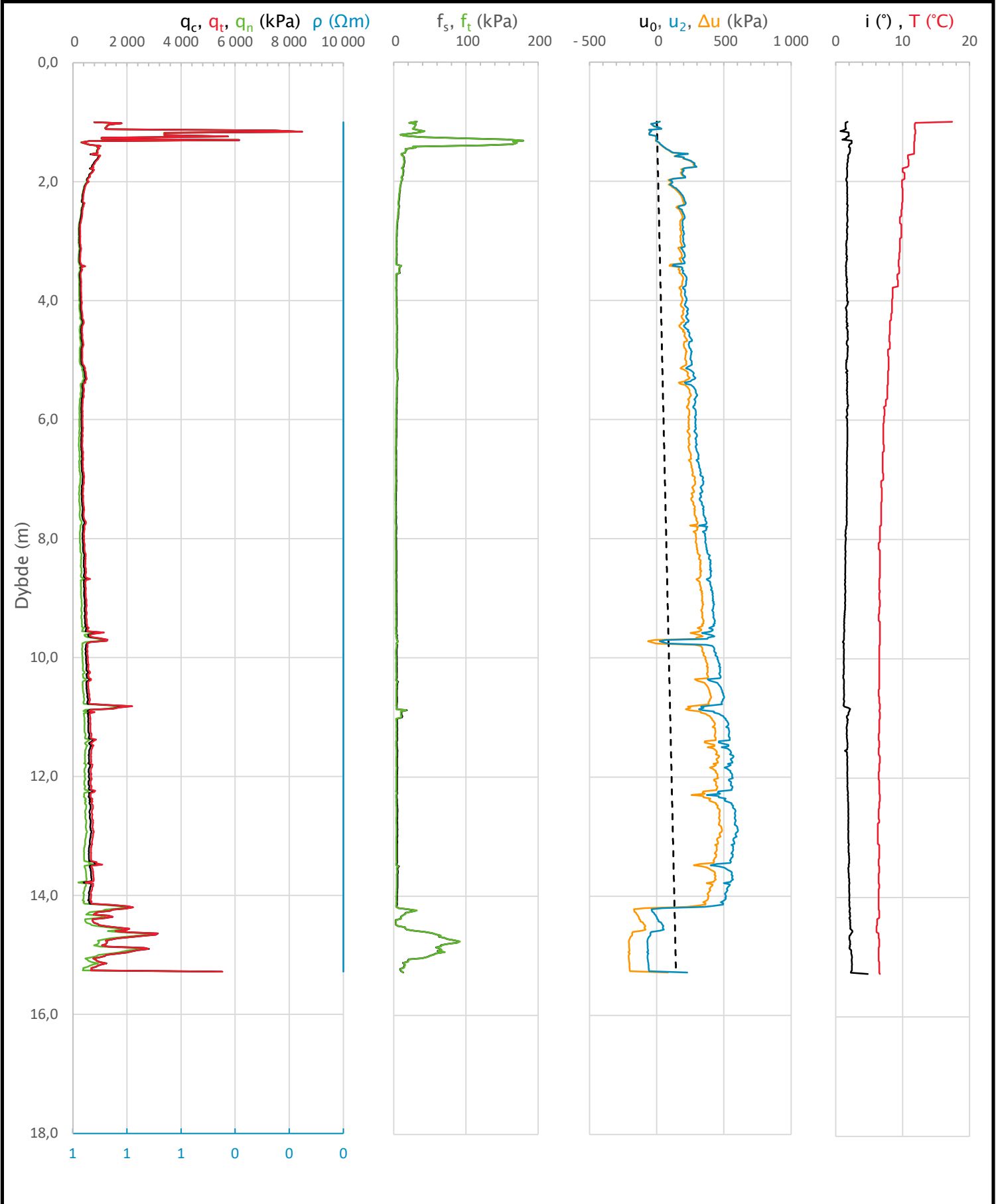
3 Referanser

- [1] «10225485-RIG-RAP-001 Jøa t' land 24/7. Datarapport – geotekniske grunnundersøkelser». Multiconsult, 25. august 2021.
- [2] «52308826-RIG-R01 Fv. 777 Jøa til land. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser». Norconsult, 20. september 2024.
- [3] «Leca lettlinker - lett fyllmasse til infrastruktur og anlegg». Leca Norge AS. [Online]. Tilgjengelig på: https://www.leca.no/sites/leca.no/files/pdf/Leca%20Lett%20Fyllmasse%20brosjyre_infrastruktur%20og%20anlegg_TilNett.pdf
- [4] Norsk geoteknisk forening, «Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking», 2013.
- [5] Statens vegvesen, «Veiledning N-V220 Geoteknikk i vegbygging», aug. 2023.
- [6] «Rapport nr. 14/2014: En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer». Norges vassdrags- og energidirektorat i et samarbeid med Statens vegvesen og Jernbaneverket, 30. januar 2014. [Online]. Tilgjengelig på: https://publikasjoner.nve.no/rapport/2014/rapport2014_14.pdf
- [7] Statens vegvesen, «Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger», 2014.

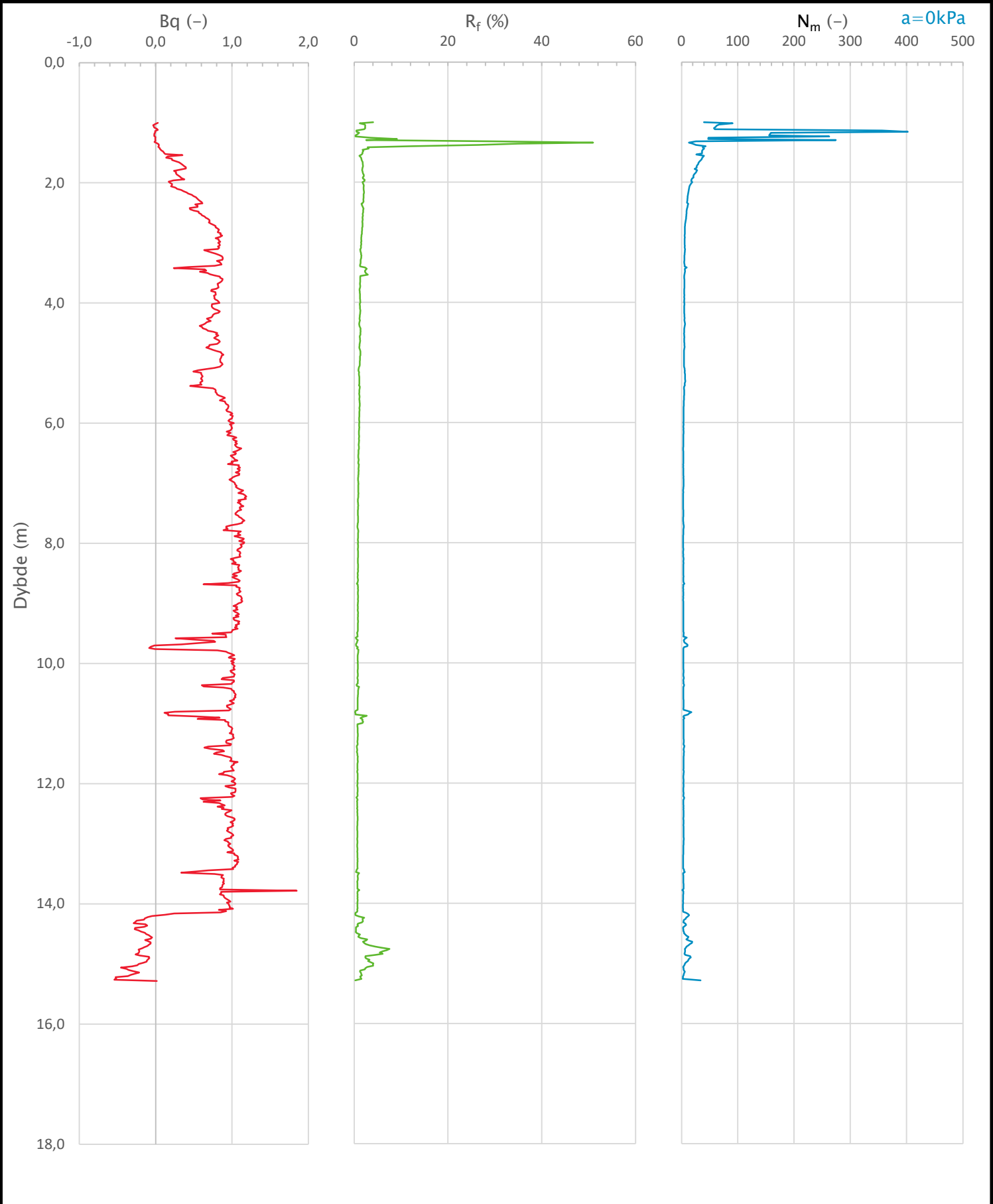
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4672		Boreleder		Jørgen	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		11,3	
Kalibreringsdato	2020-12-30		Maks helning (°)		4,8	
Dato sondering	2021-06-16		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1275		3797		3470	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5984		0,01		0,022	
Arealforhold	0,8570		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,156		0,401		2,263	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7418,1		122,5		269,6	
Registrert etter sondering (kPa)	14,3		0,1		0,6	
Avvik under sondering(kPa)	14,3		0,1		0,6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,2		0,1		0,7	
Maksverdi under sondering (kPa)	8480,2		179,4		605,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	19,1	0,2	0,2	0,1	1,4	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826		Rapportnummer: GEO-RAP-02	
Fv. 777 Jøa til land			Borhull		Kote +17,11	
					MC-04	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4672			
Norconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	AndVik		AmiKay		JHSve	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-16		J01		Figur
				Rev. dato 2024-09-20		



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4672	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	2	
			Rev. dato	2024-09-20	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	3	
		Rev. dato		2024-09-20	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	4	
		Rev. dato	2024-09-20		

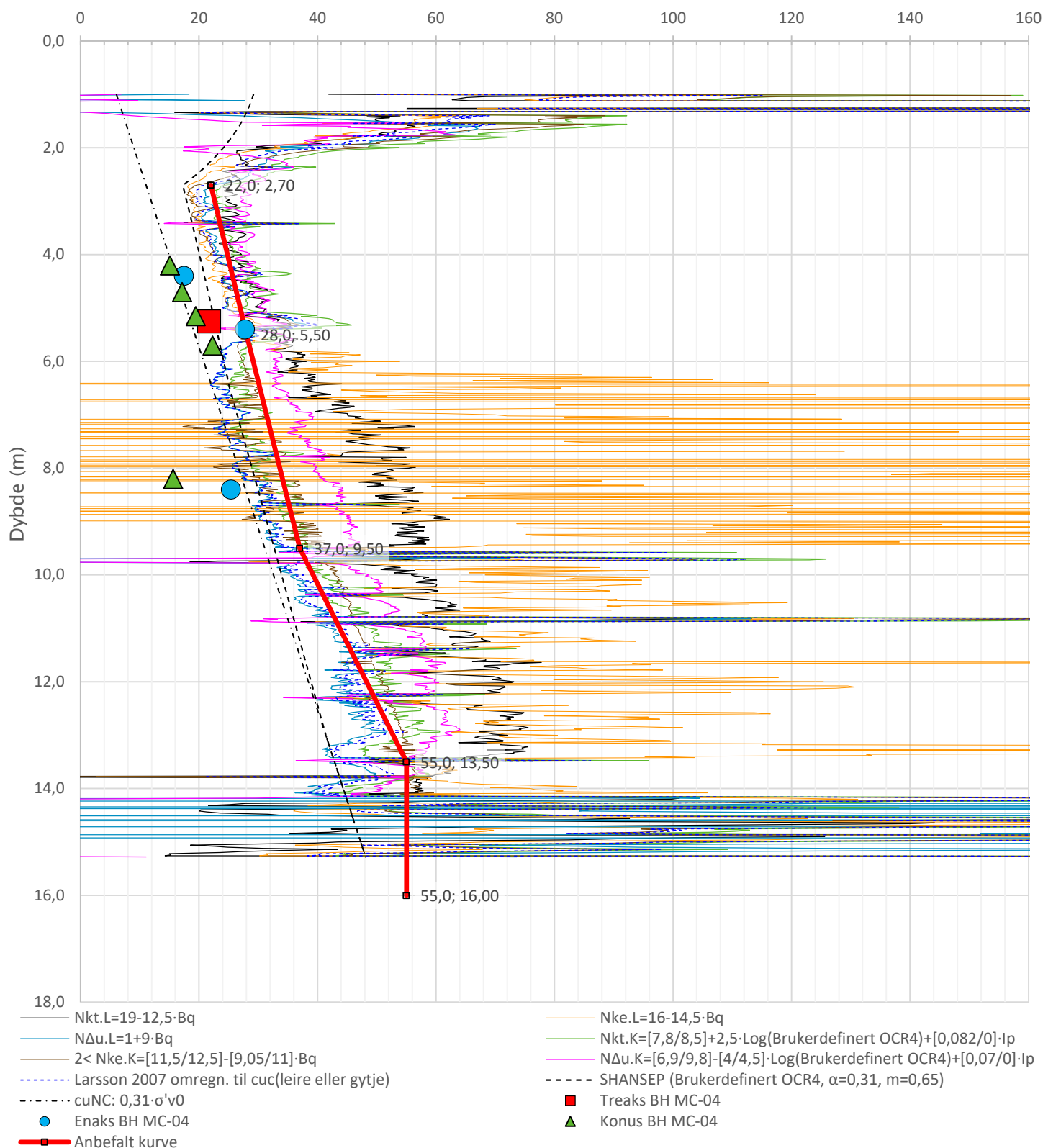
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH MC-04: $c_u C / c_{u\text{cptu}} = 1,000$

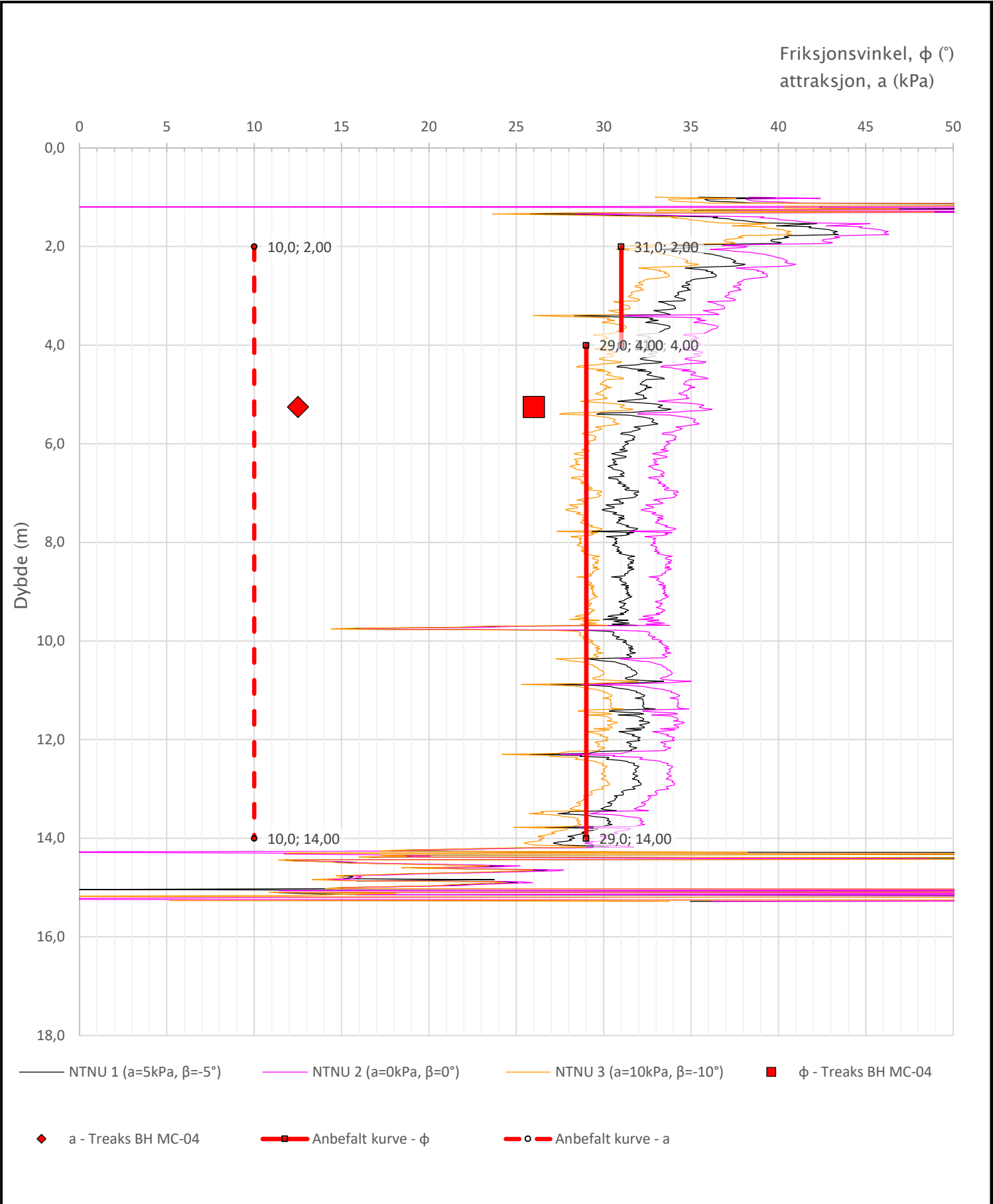
Enaks BH MC-04: $c_{uuc} / c_{u\text{cptu}} = 0,630$

Konus BH MC-04: $c_{ufc} / c_{u\text{cptu}} = 0,630$

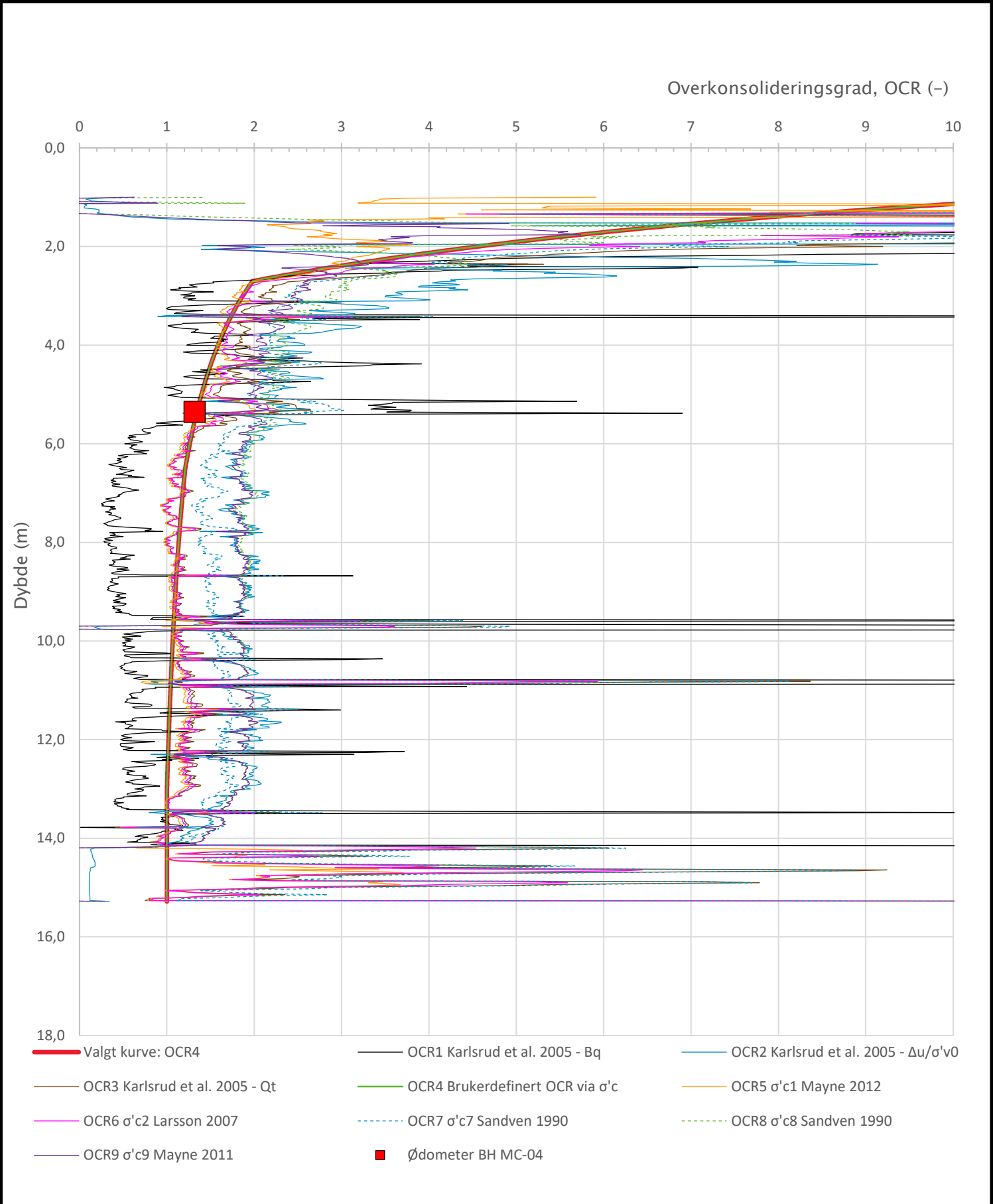
Udrenert aktiv skjærfasthet, $c_{u\text{cptu}}$ (kPa)



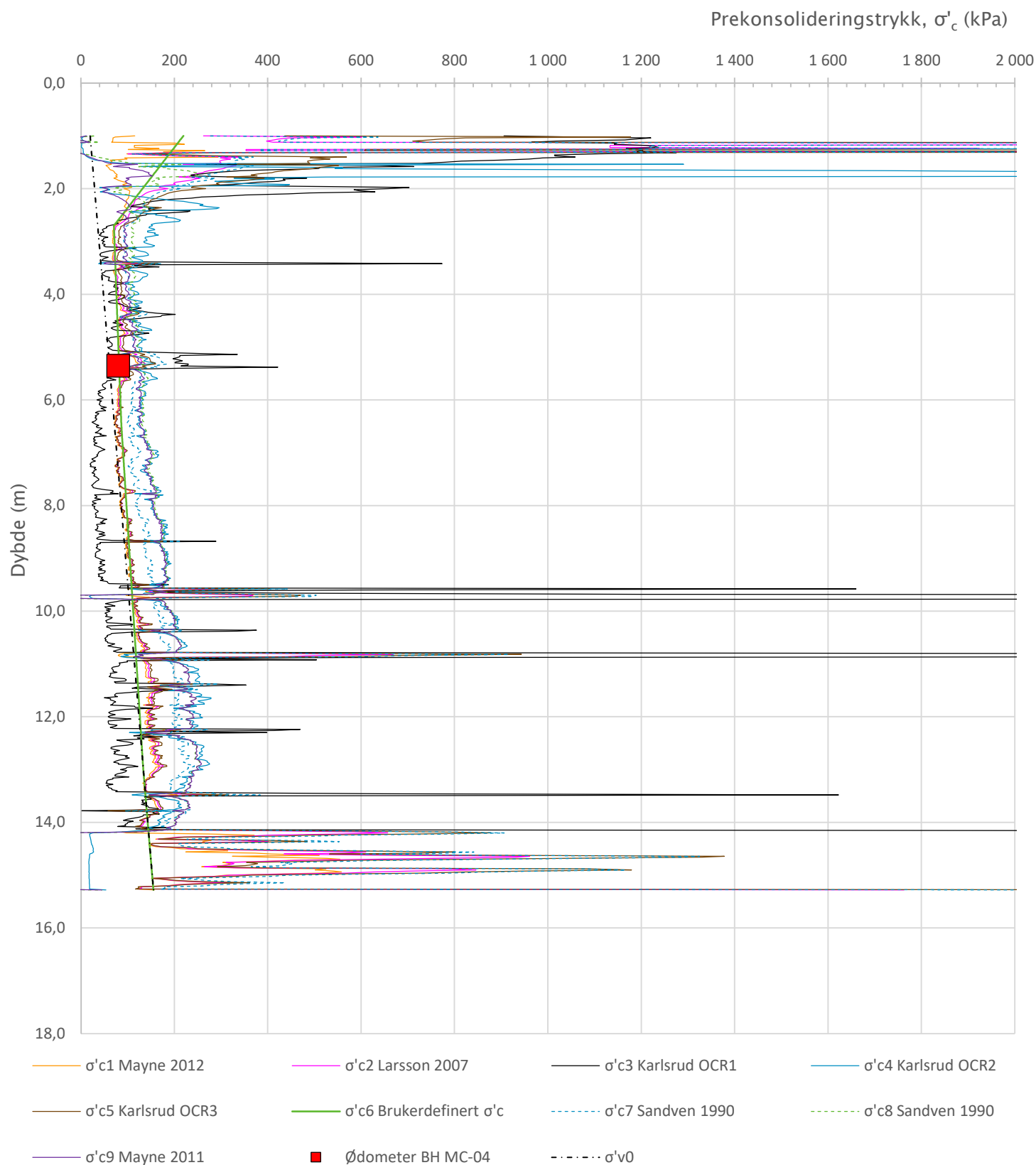
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	5	
		Rev. dato	2024-09-20		



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	6	
			Rev. dato	2024-09-20	

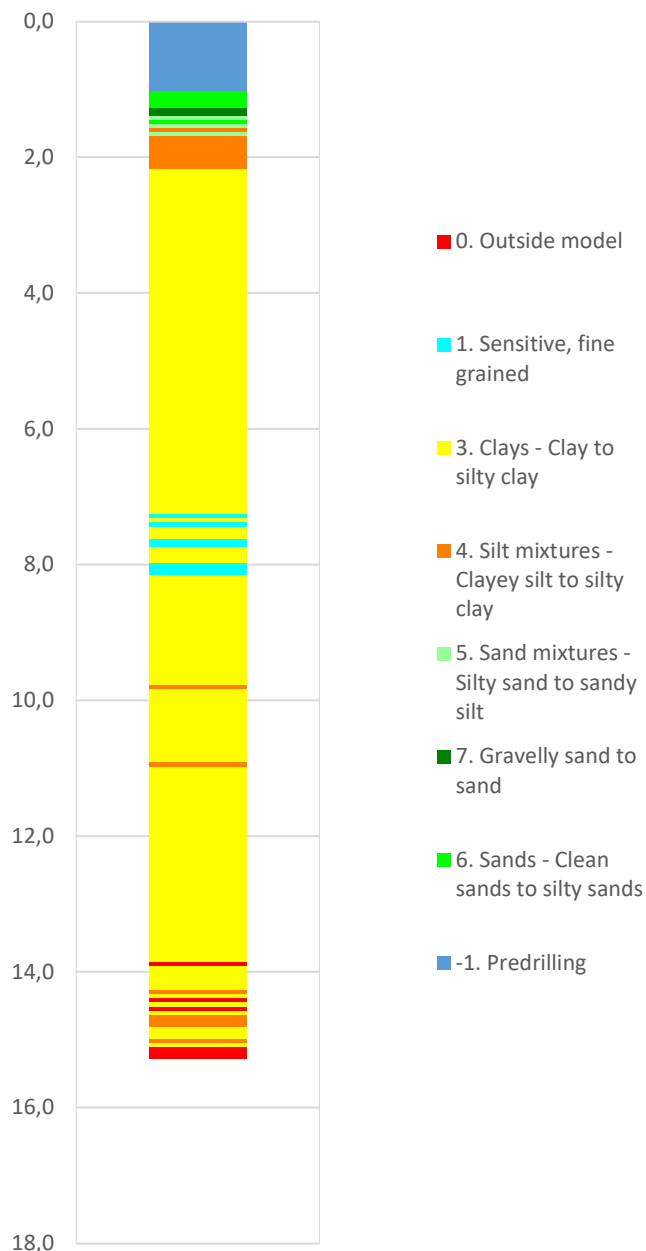


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	8	
		Rev. dato	2024-09-20		

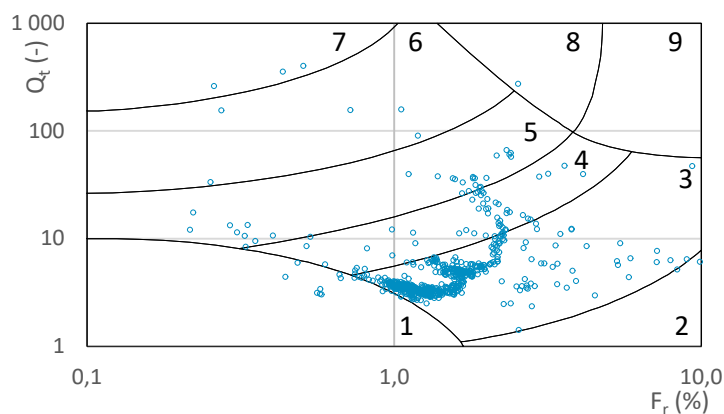
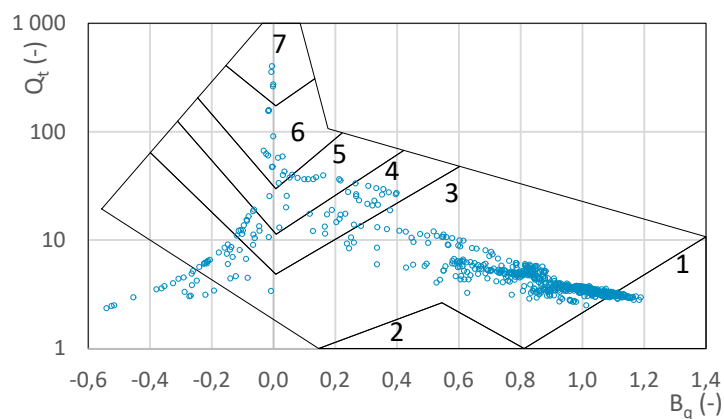
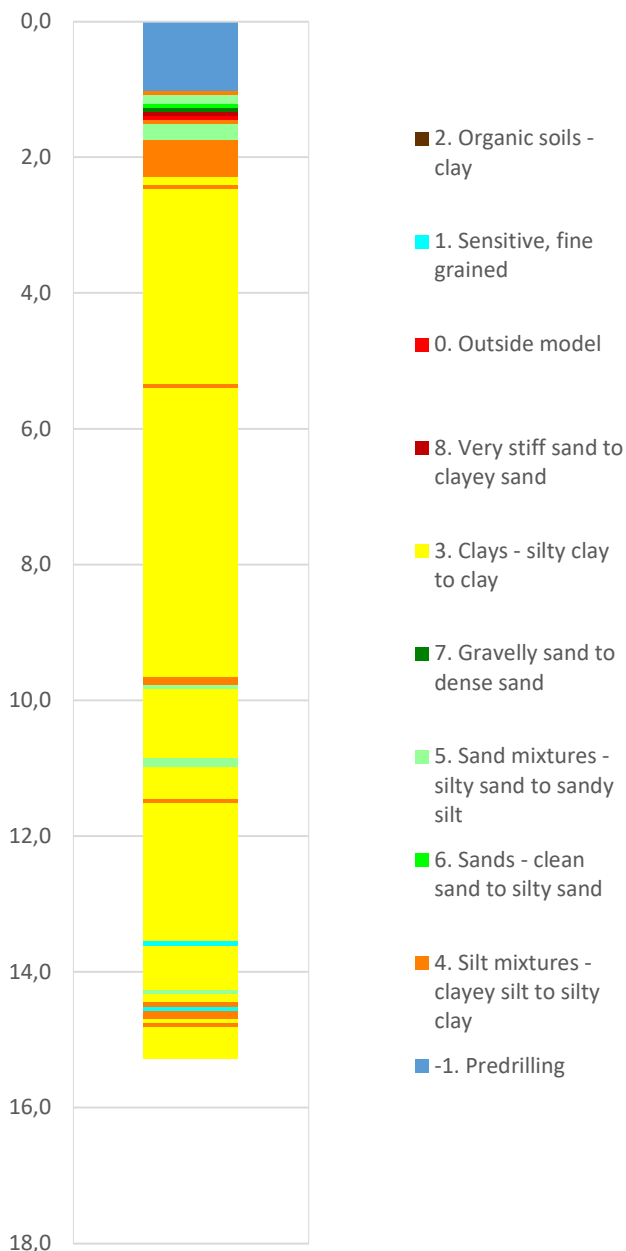


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +17,11
Innhold				MC-04
Prekonsolideringstrykk, σ'_c				Sondennummer
				4672
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	Rev. dato	9

Robertson 1990 (Bq-Qt)

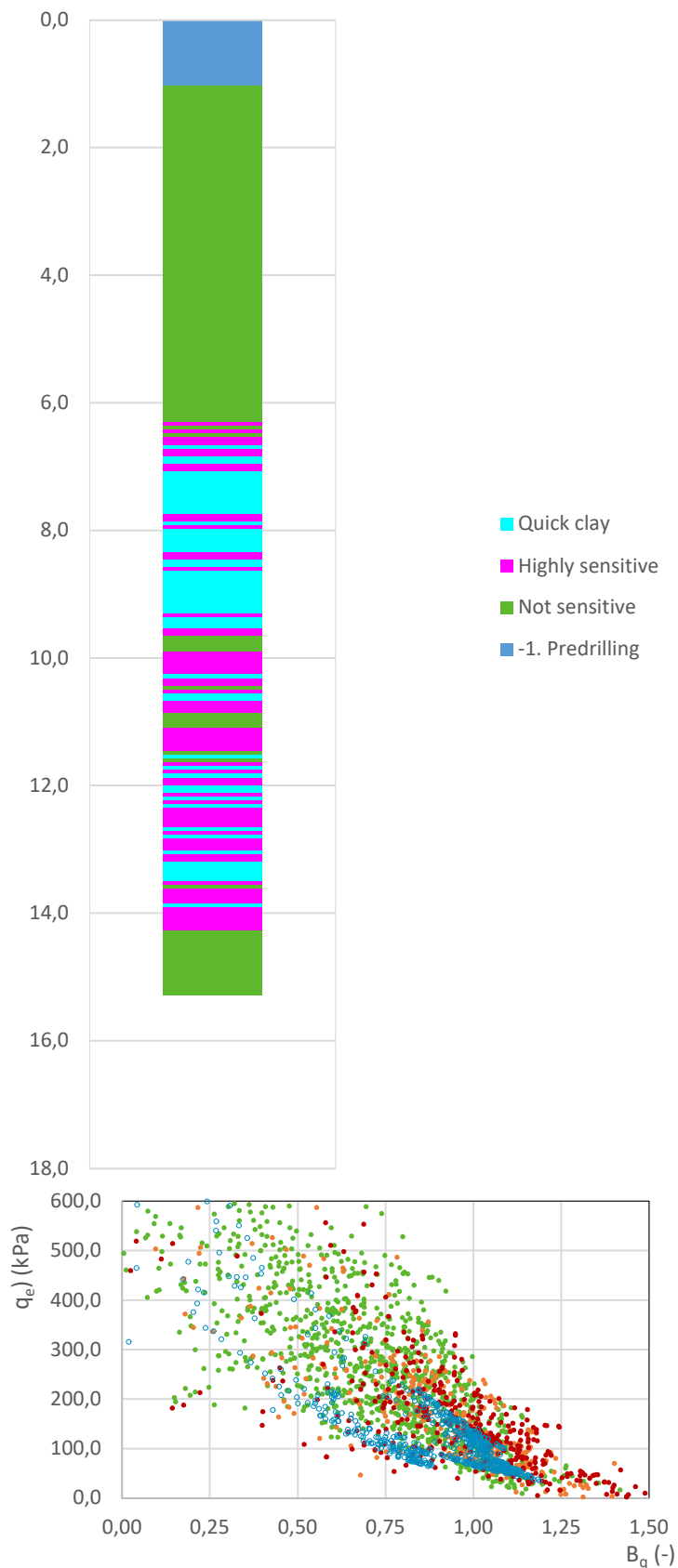


Robertson 1990 (Fr-Qt)

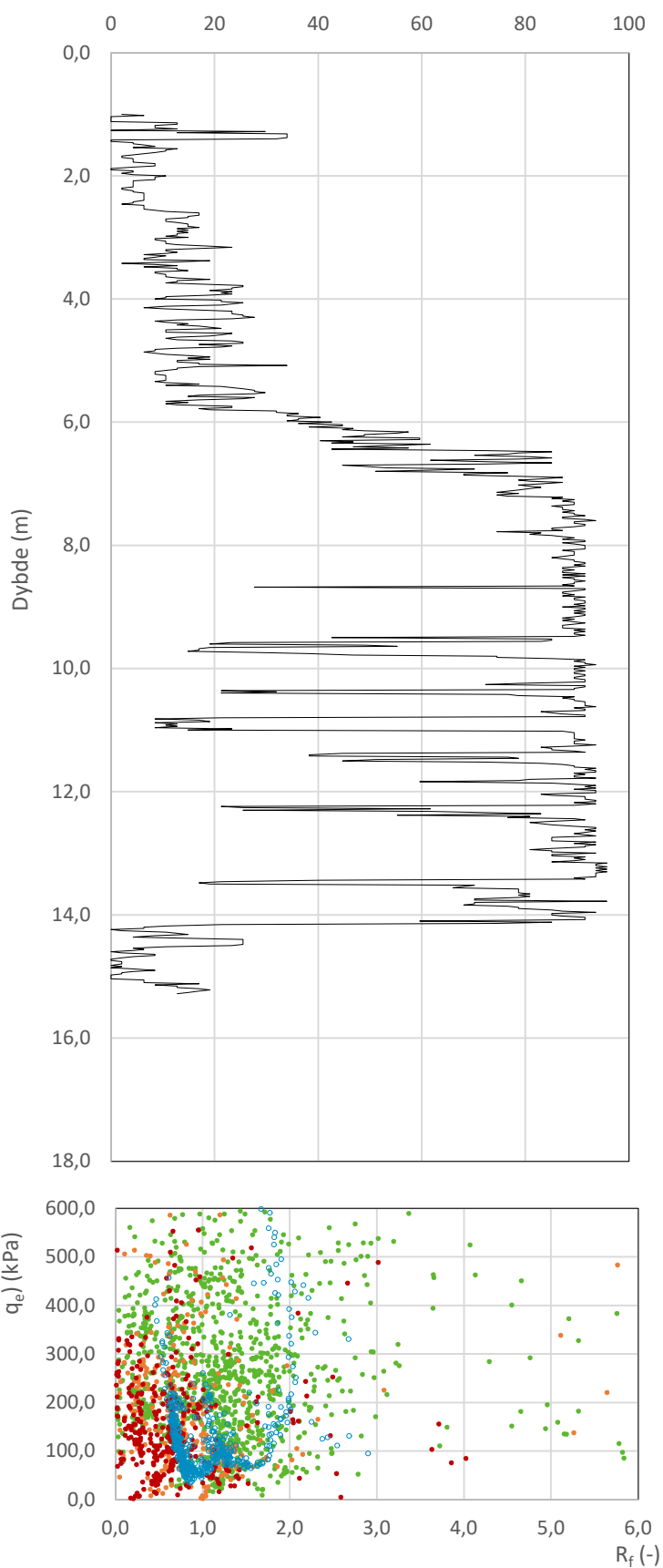


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +17,11
Innhold				MC-04
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer
				4672
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-16	J01	16
		Rev. dato 2024-09-20		

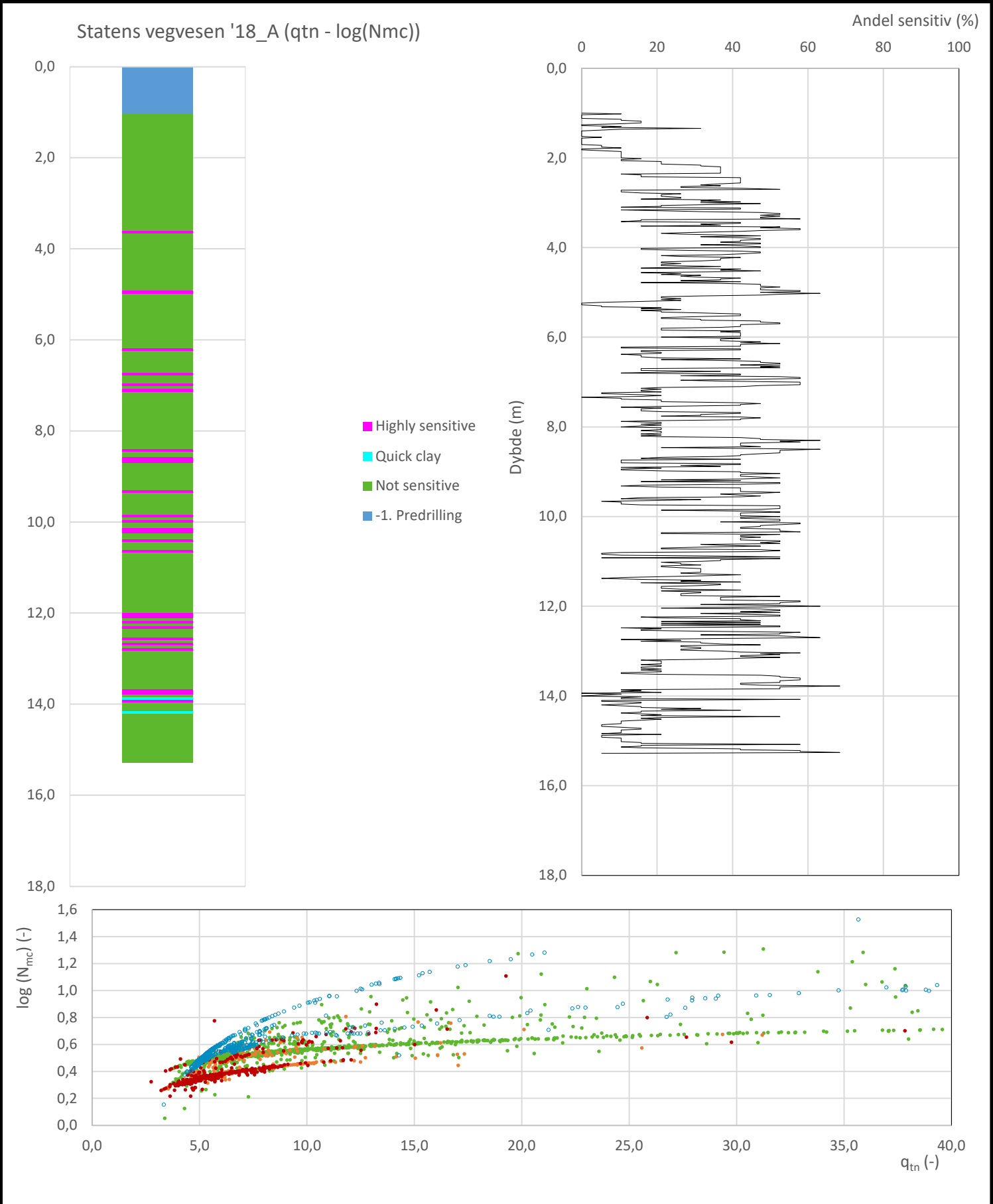
Statens vegvesen '18_B (Bq - Rf - qe)



Andel sensitiv (%)

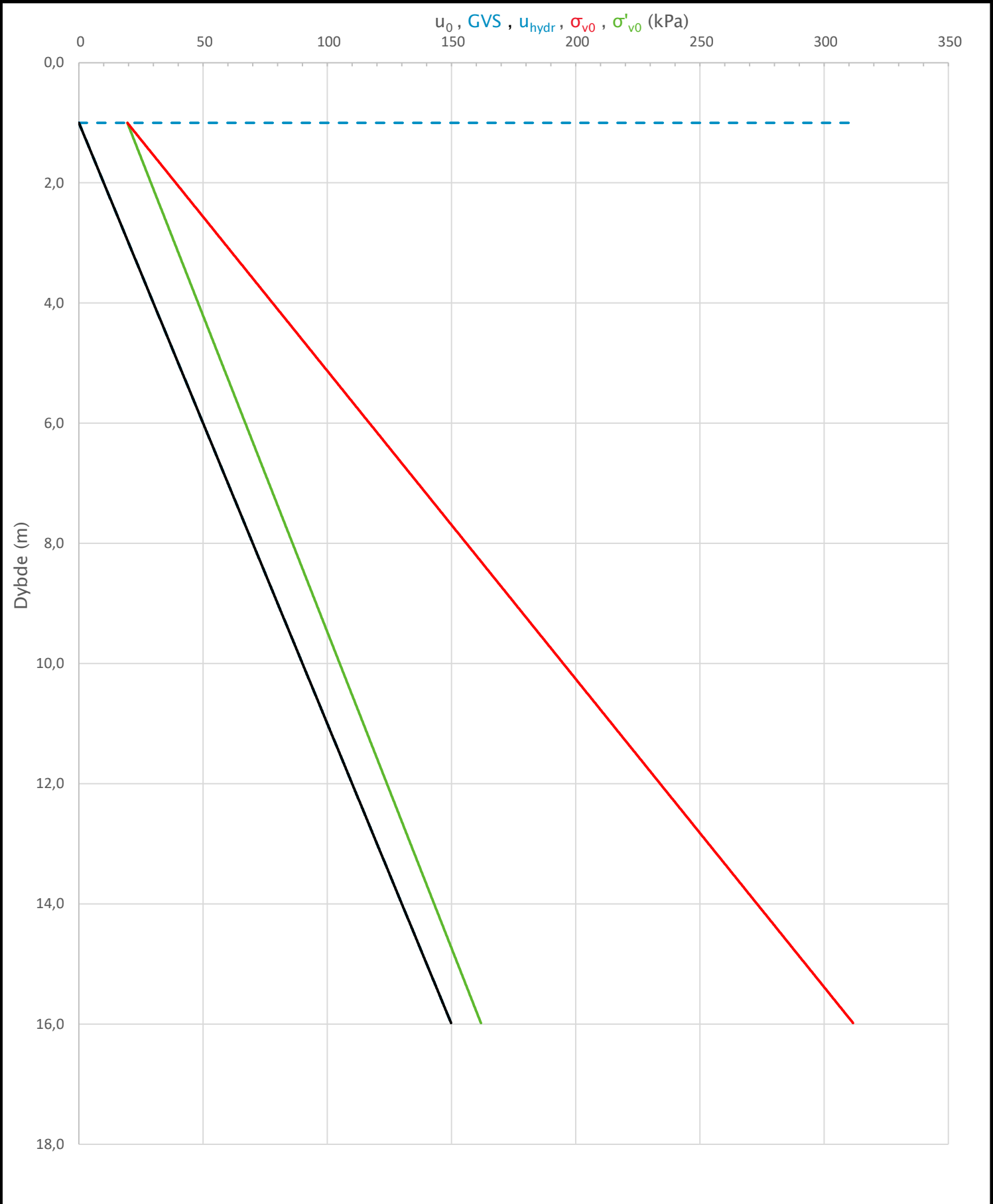


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_B – detektering av kvikkleire				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	26	
		Rev. dato 2024-09-20			

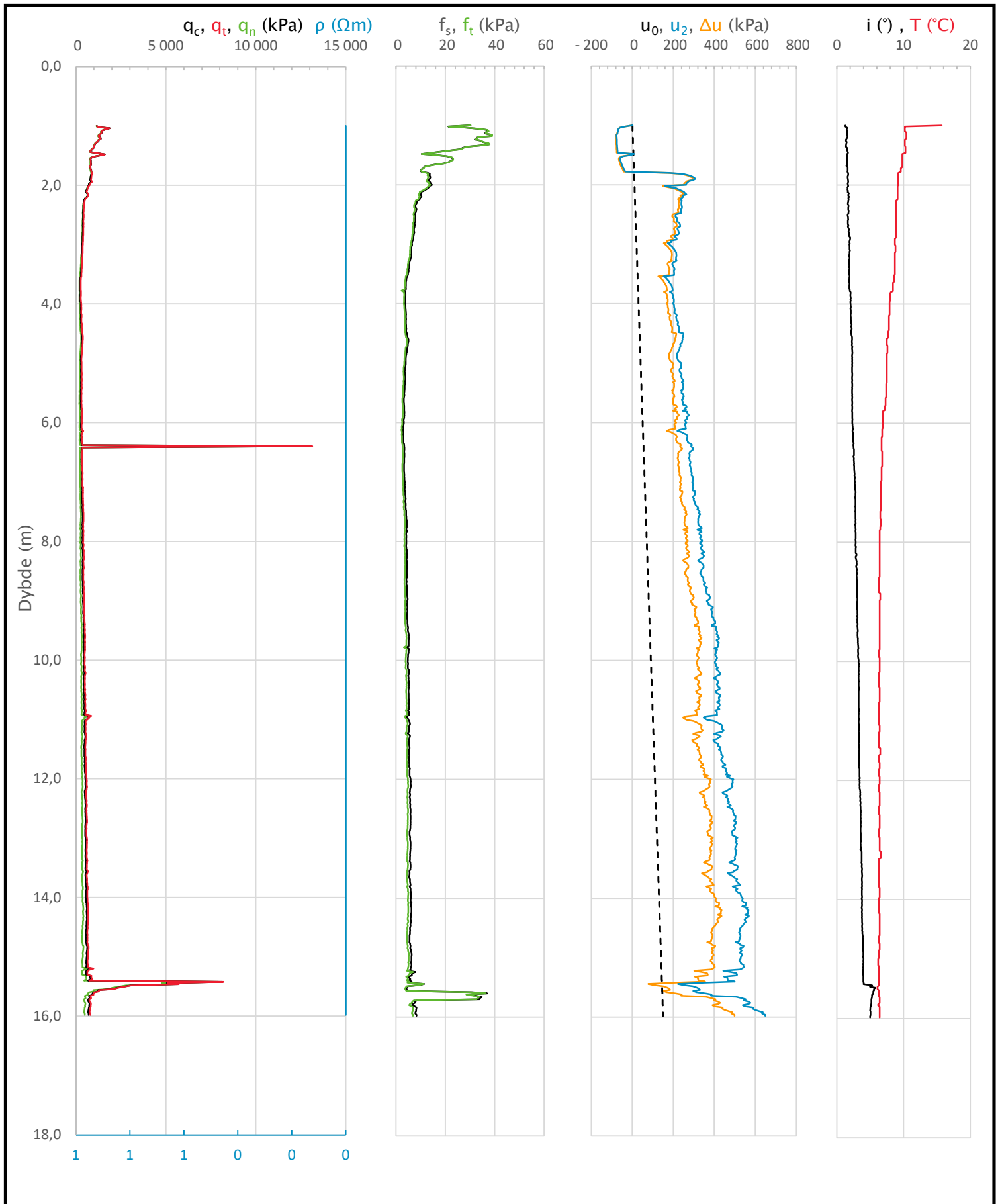


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +17,11
Fv. 777 Jøa til land				MC-04	
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_A – detektering av kvikkleire				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-16	J01	25	
		Rev. dato	2024-09-20		

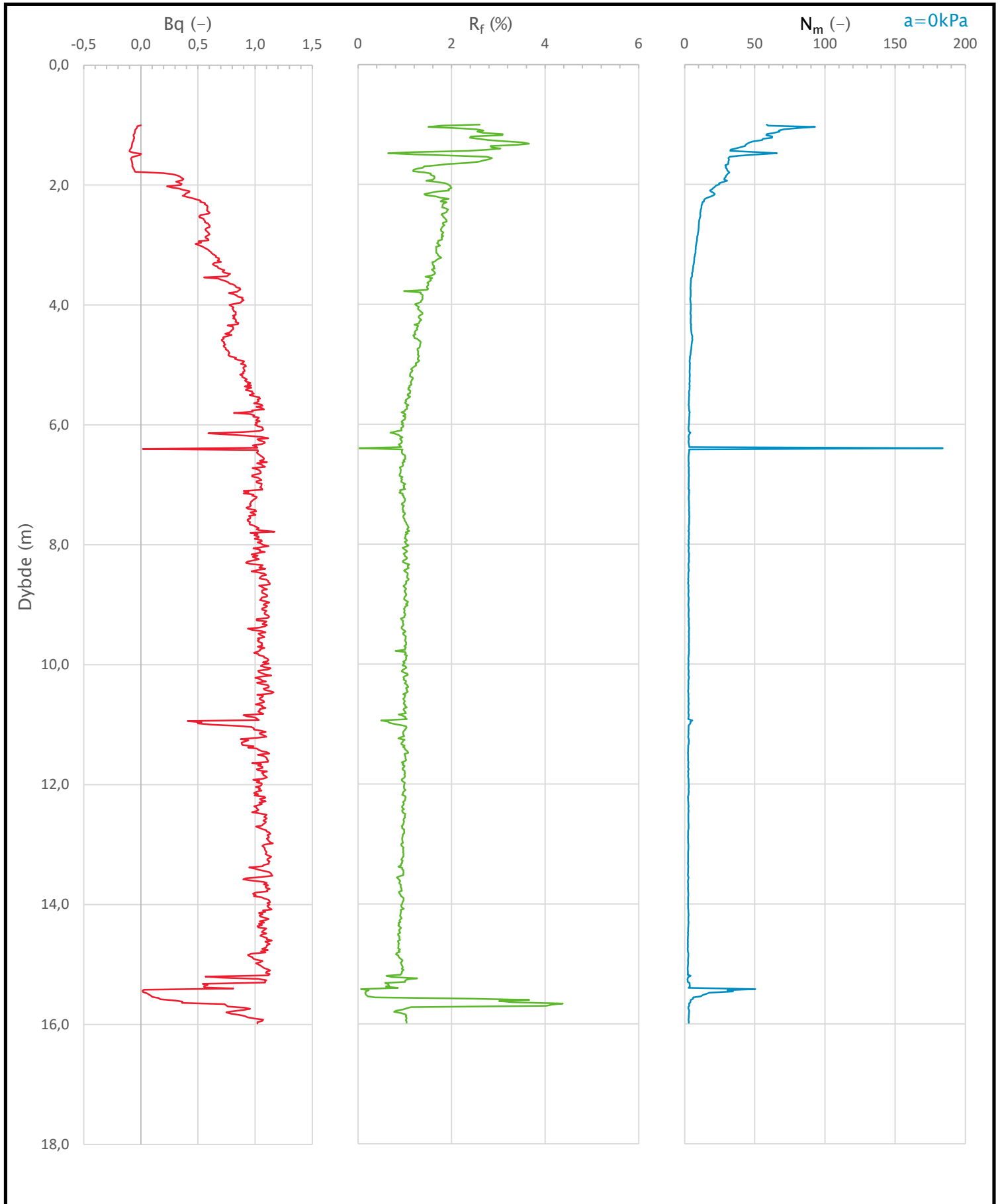
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4672		Boreleder		Jørgen	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		9,6	
Kalibreringsdato	2020-12-30		Maks helning (°)		5,8	
Dato sondering	2021-06-17		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1275		3797		3470	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5984		0,01		0,022	
Arealforhold	0,8570		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,156		0,401		2,263	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7388,2		122,9		269,9	
Registrert etter sondering (kPa)	5,4		0,2		-0,5	
Avvik under sondering(kPa)	5,4		0,2		0,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,6		0,1		0,6	
Maksverdi under sondering (kPa)	13100,6		38,8		648,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	9,6	0,1	0,3	0,8	1,1	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull Kote +18,77	
Fv. 777 Jøa til land						
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4672	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	AndVik		AmiKay		JHSve	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17		J01		Figur
				Rev. dato 2024-09-20		
					Anvend.klasse 1	
					1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4672	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	Rev. dato	2	
			J01	2024-09-20	



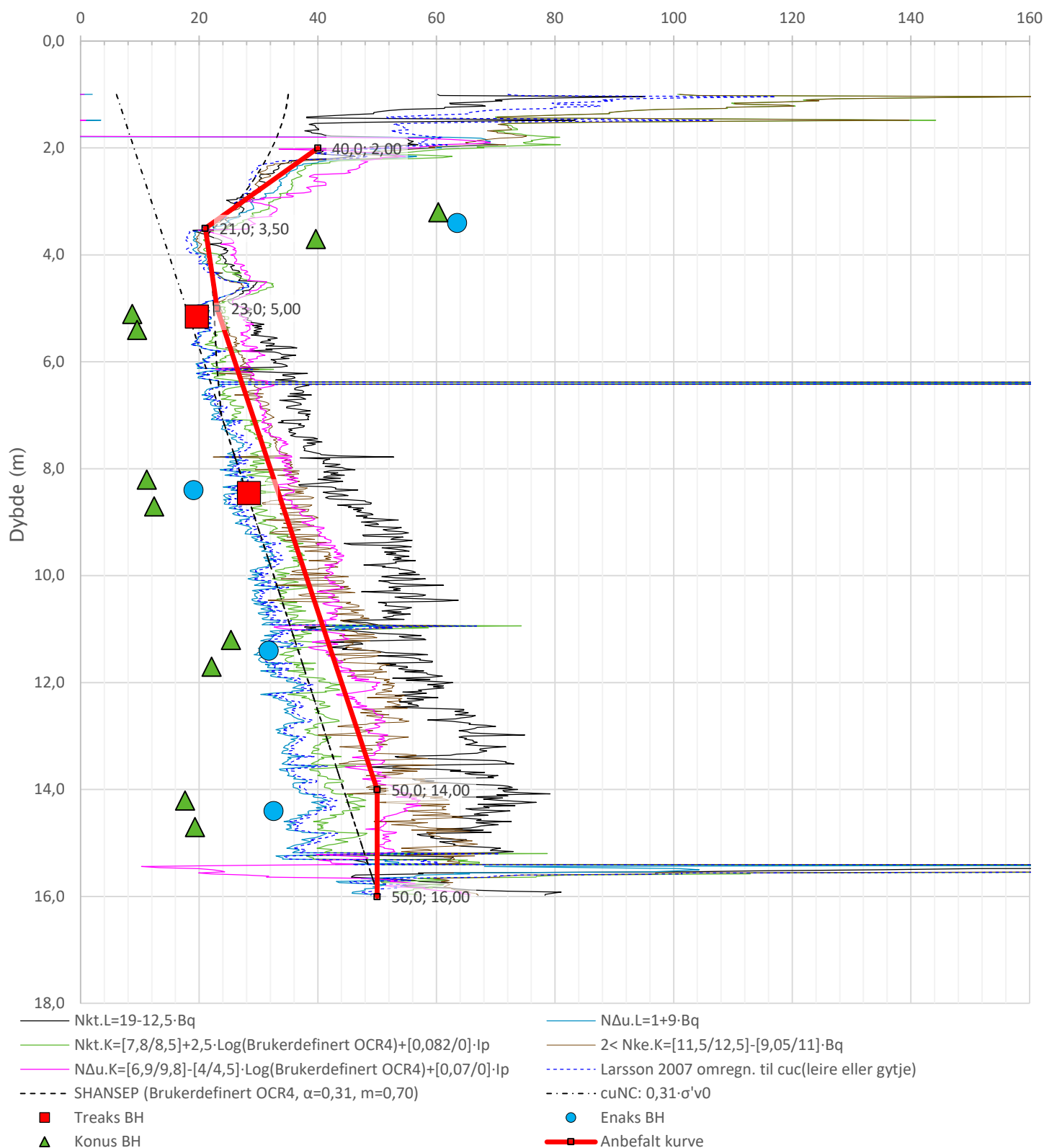
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	J01	3	
			Rev. dato	2024-09-20	



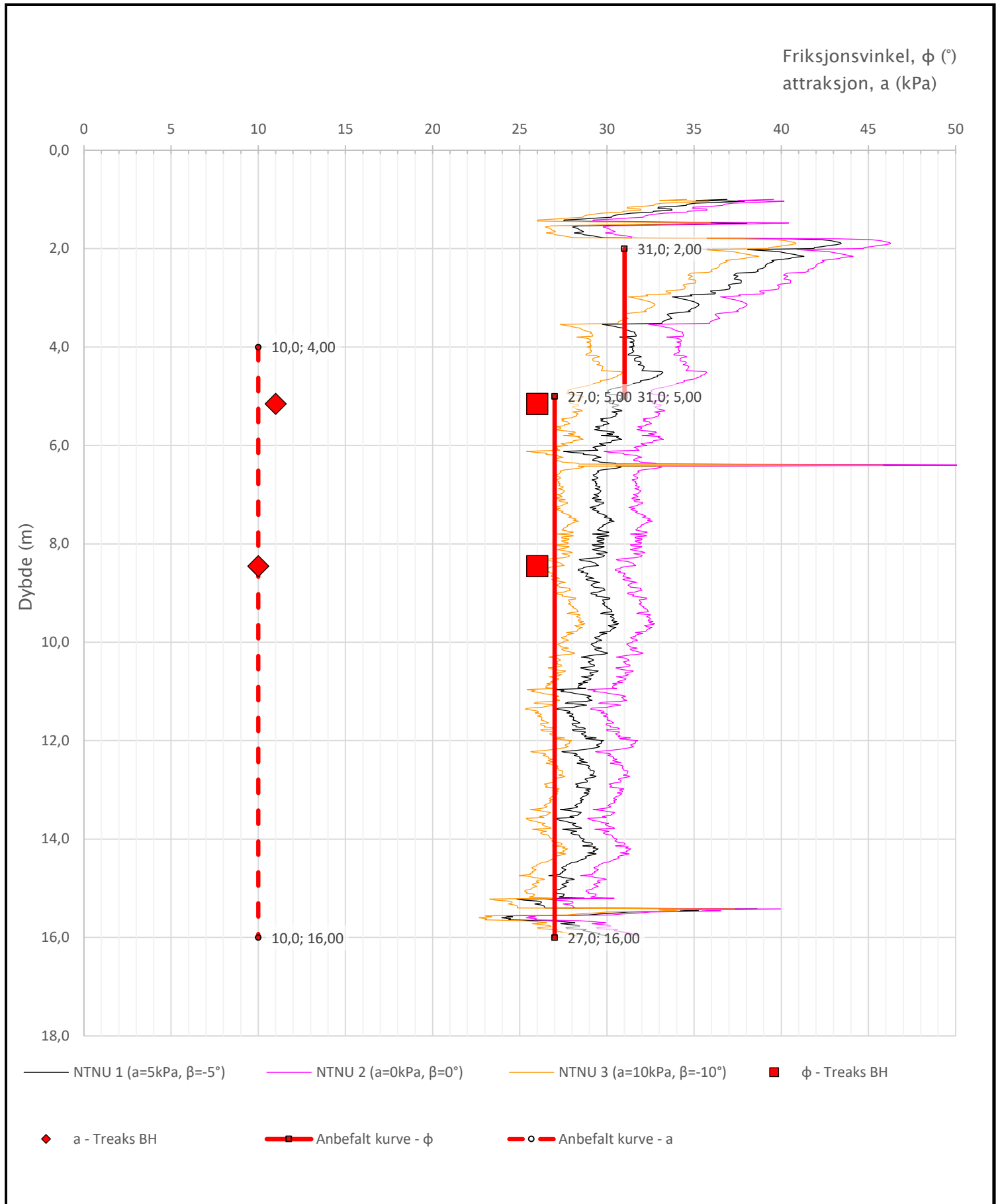
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4672	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	J01	4	
			Rev. dato	2024-09-20	

Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH : $c_{uC}/c_{ucptu} = 1,000$
Enaks BH : $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$
Konus BH : $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

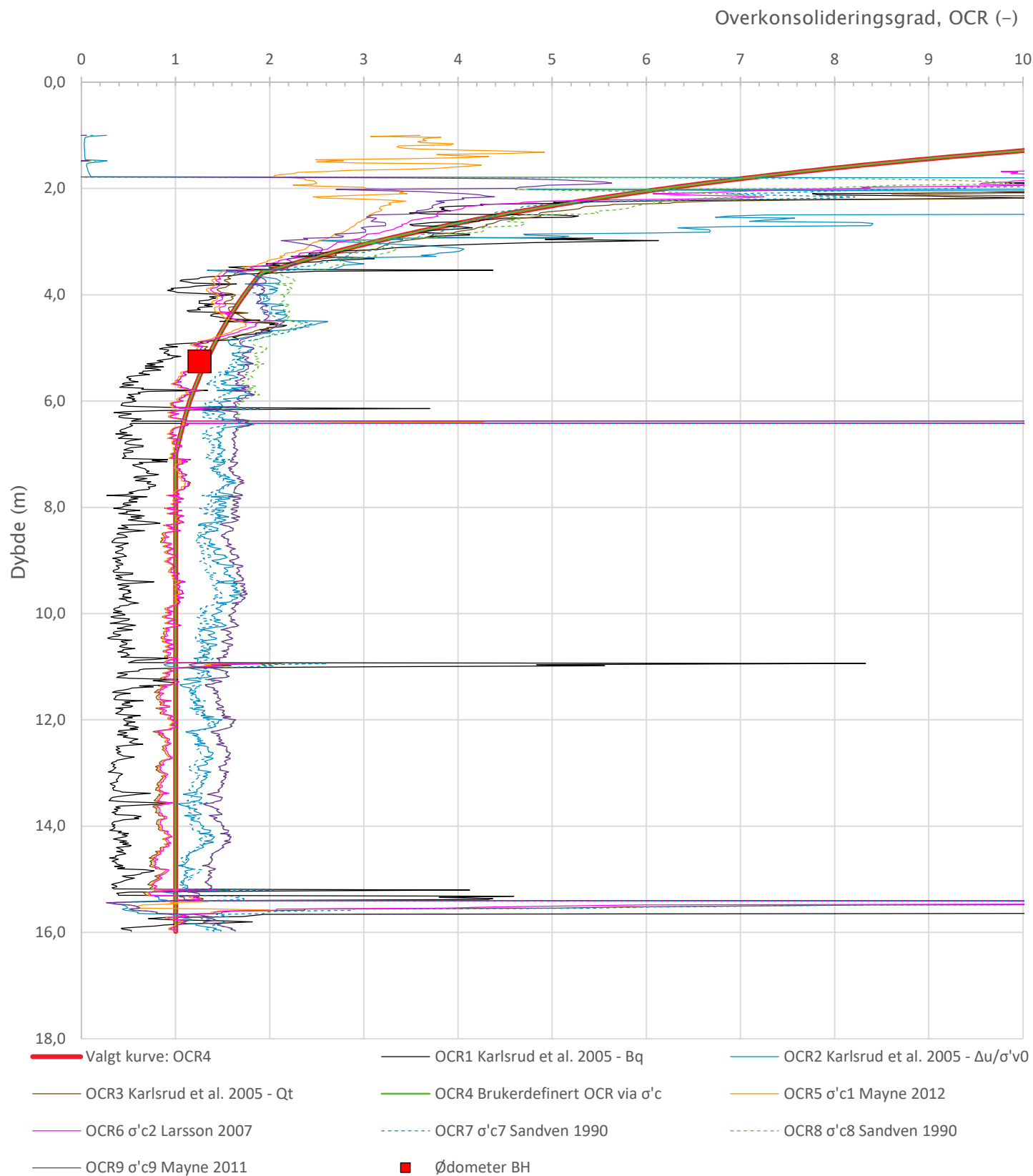
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



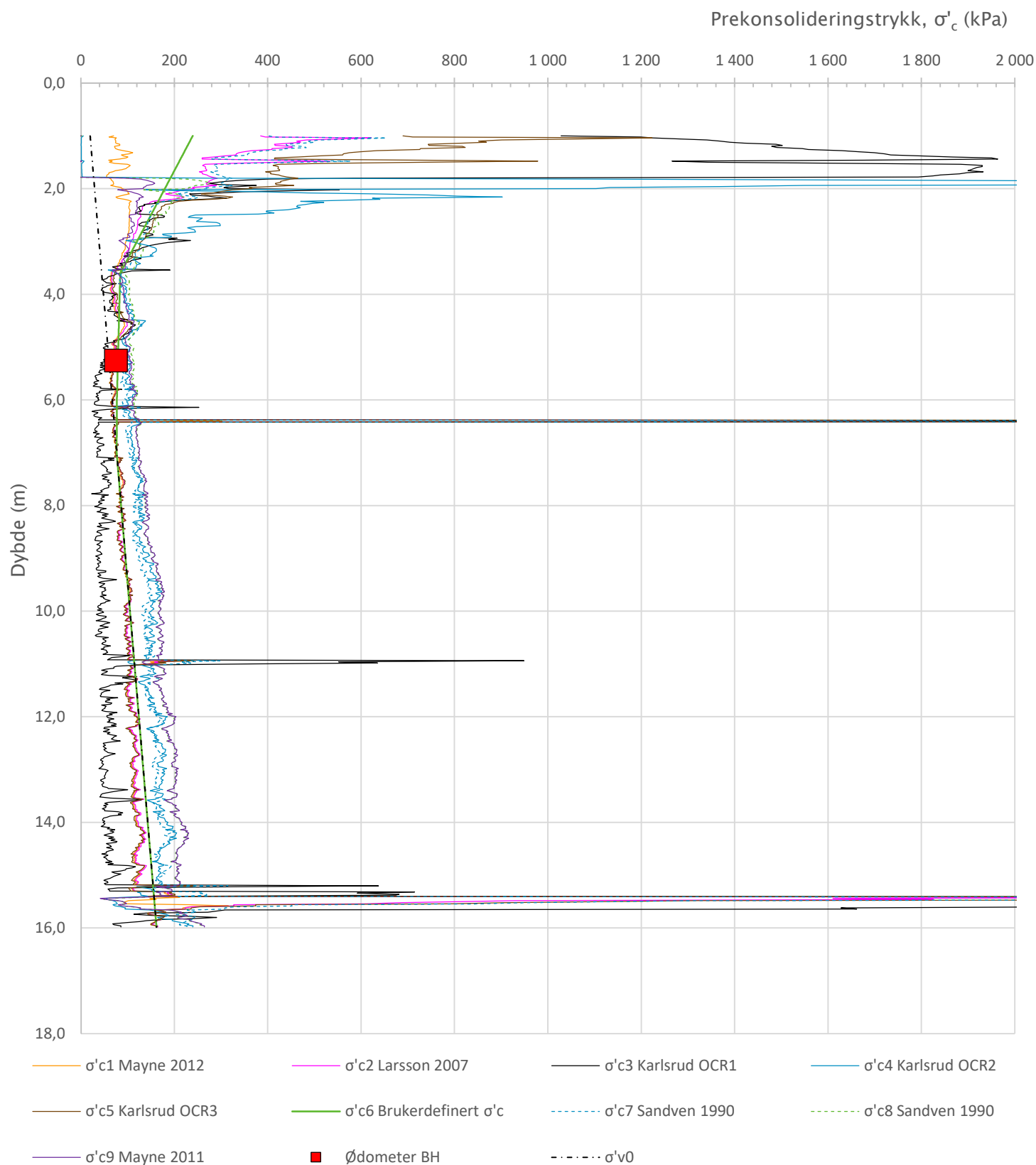
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold		Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	4672
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	AndVik	AmiKay	JHSve		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	Rev. dato	2024-09-20	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4672	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	6	
			Rev. dato	2024-09-20	

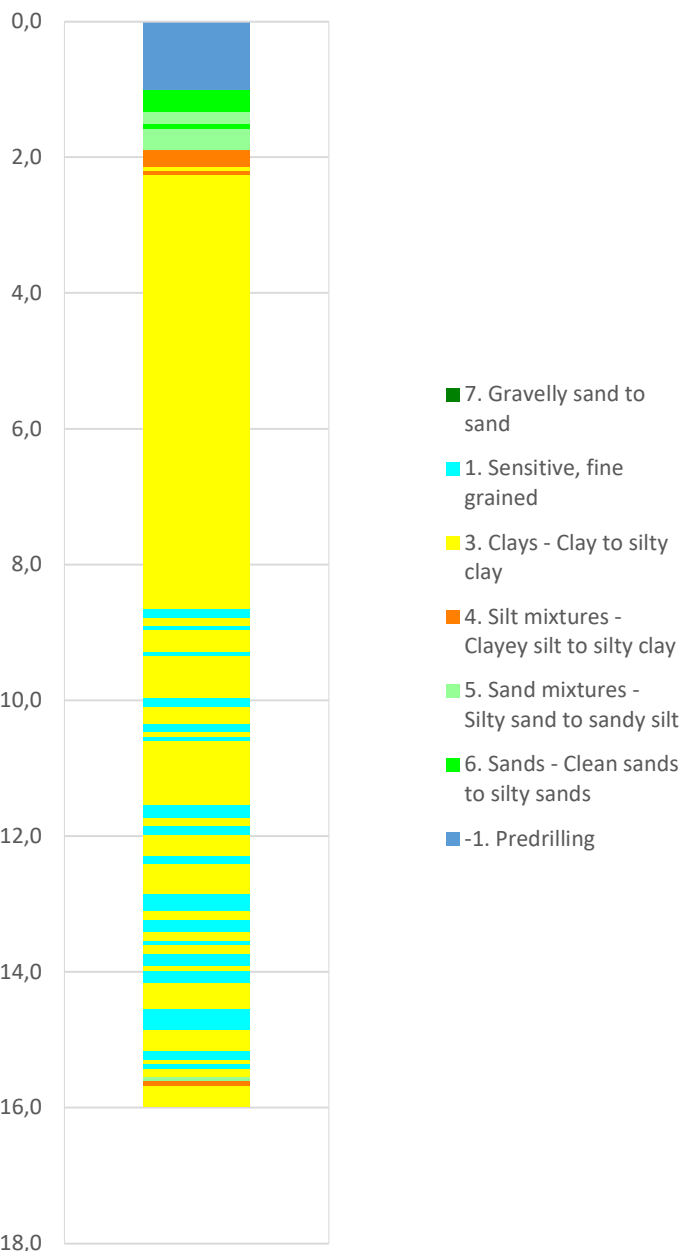


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	8	
Rev. dato				2024-09-20	

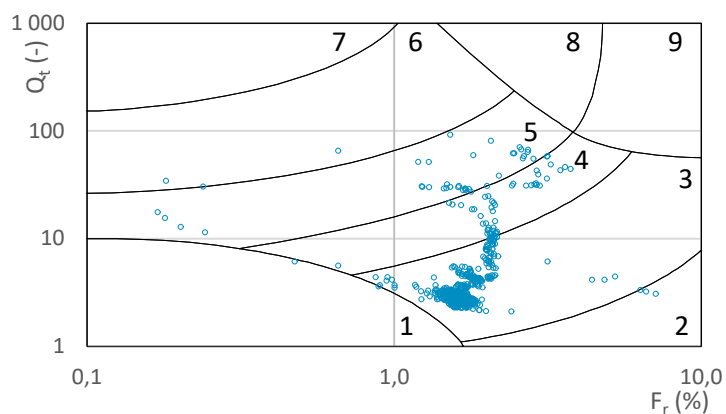
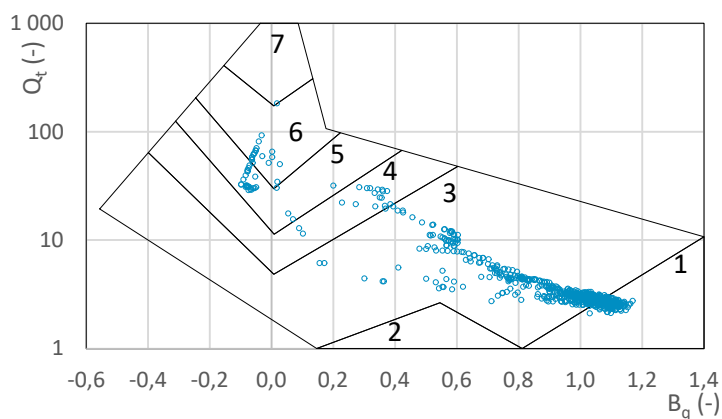
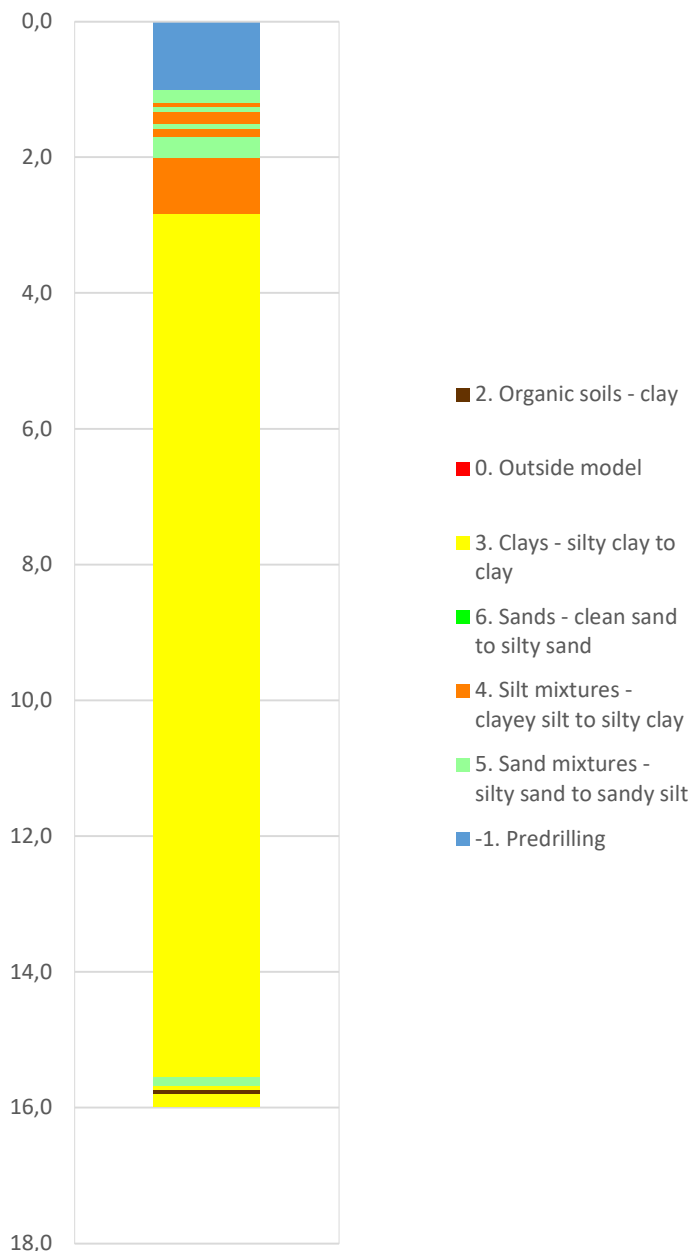


Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land						
Innhold			Sondenummer			
Prekonsolideringstrykk, σ'c			4672			
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AndVik	AmiKay	JHSve	1		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	Rev. dato	9		

Robertson 1990 (Bq-Qt)

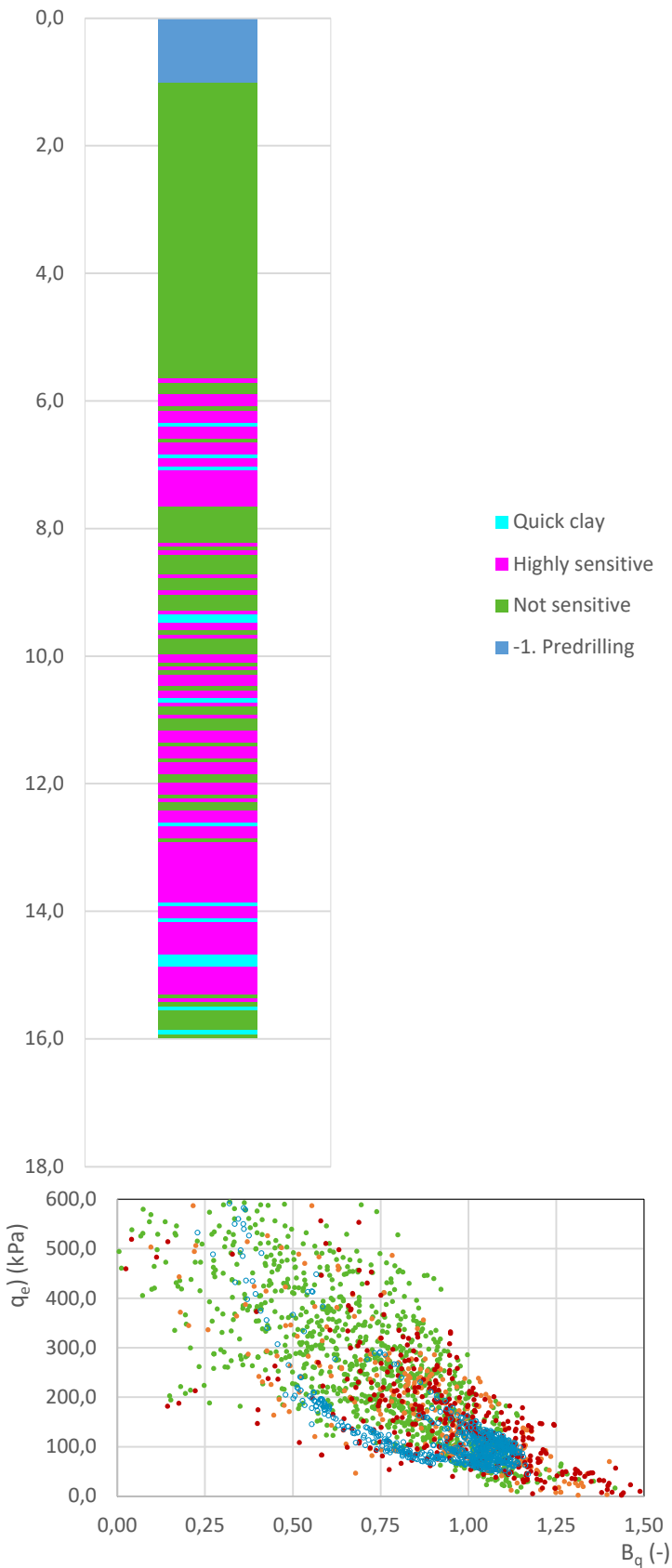


Robertson 1990 (Fr-Qt)

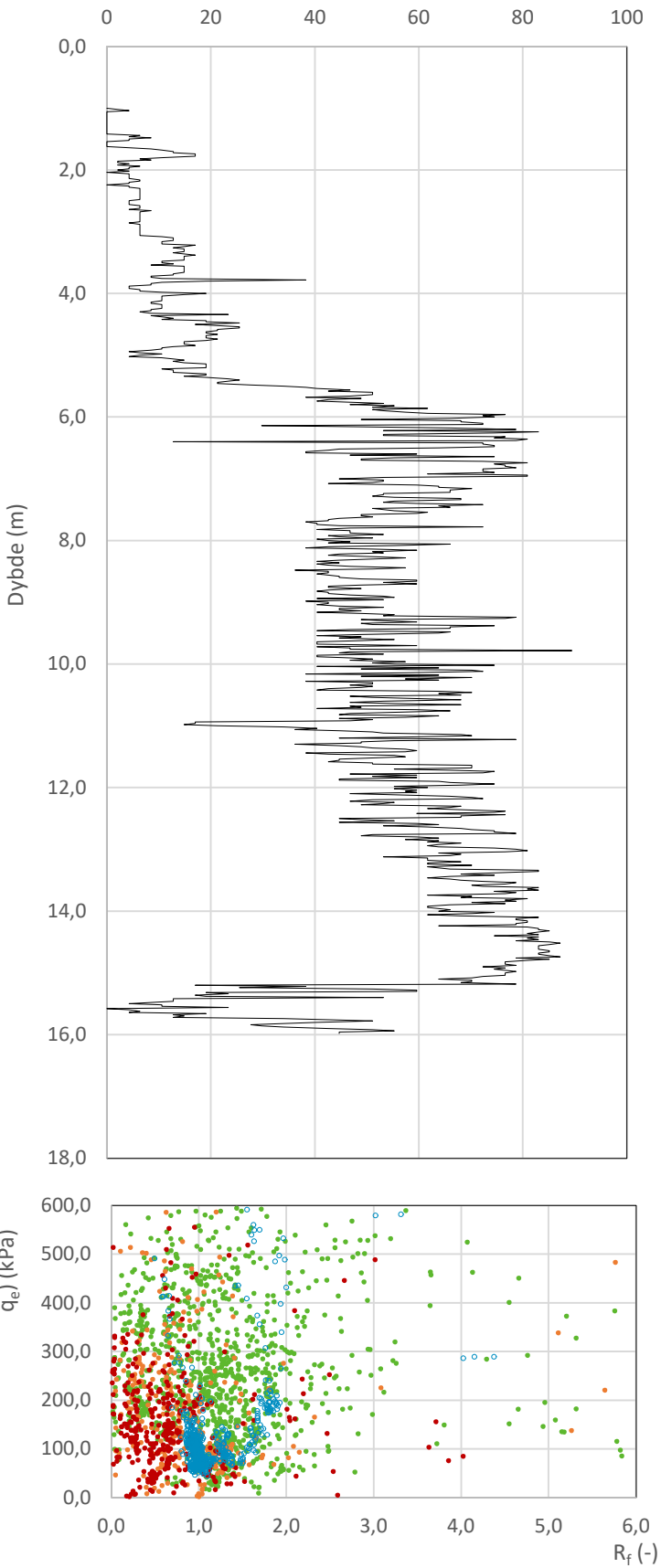


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01 Rev. dato 2024-09-20	16	

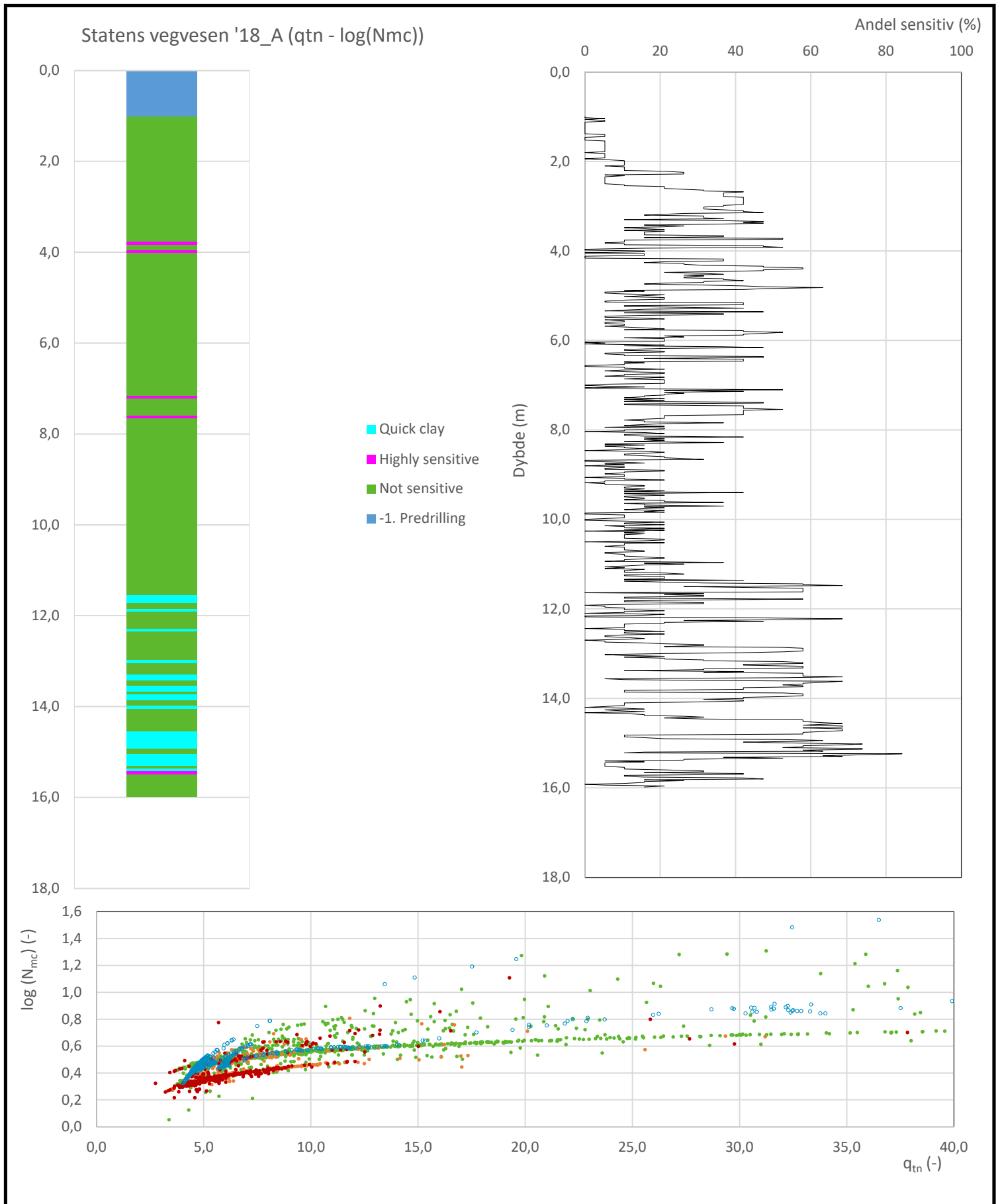
Statens vegvesen '18_B (Bq - Rf - qe)



Andel sensitiv (%)

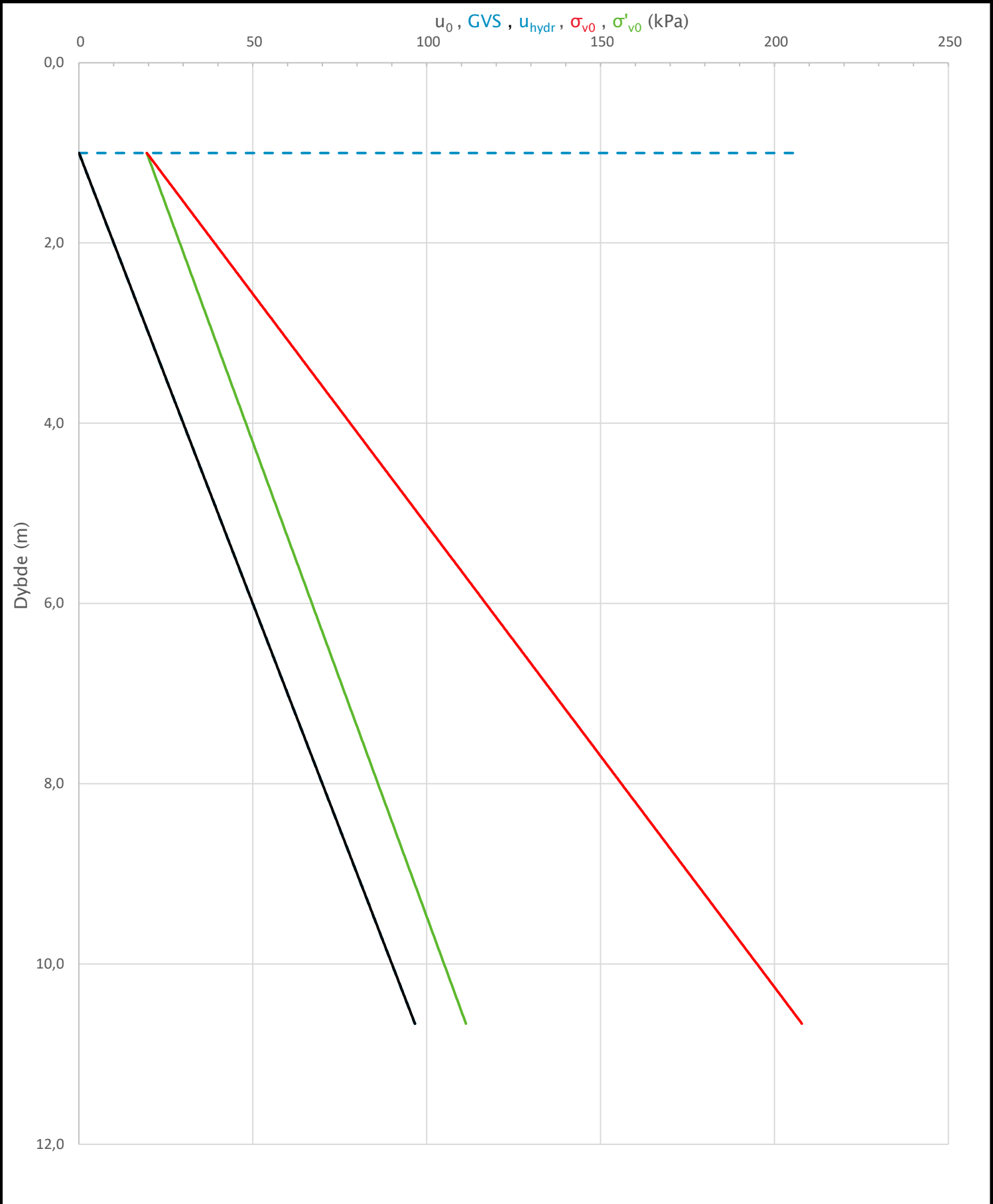


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_B – detektering av kvikkleire				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	26	
				Rev. dato	
				2024-09-20	

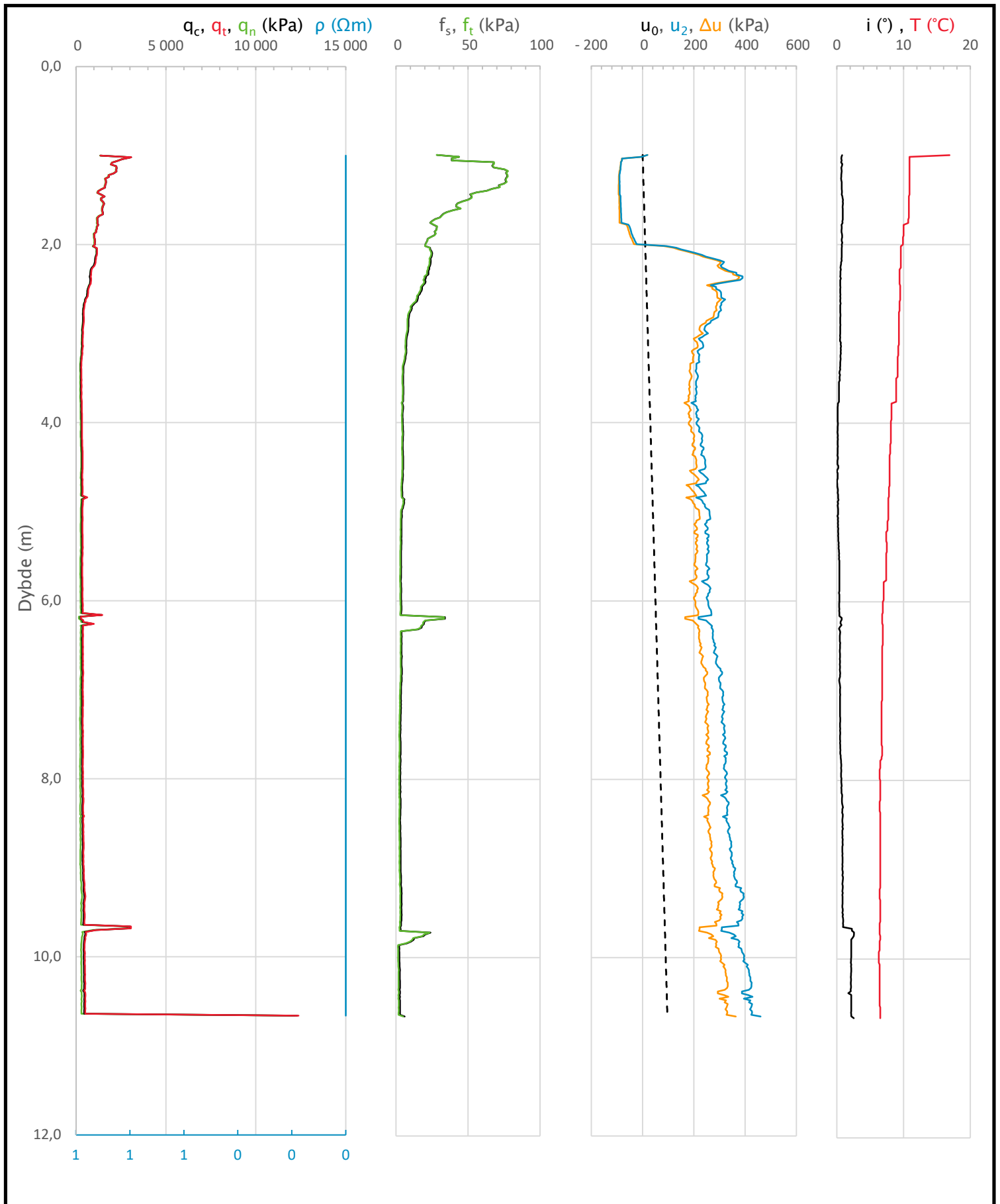


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,77
Fv. 777 Jøa til land					
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_A – detektering av kvikkleire				4672	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	J01	25	
			Rev. dato	2024-09-20	

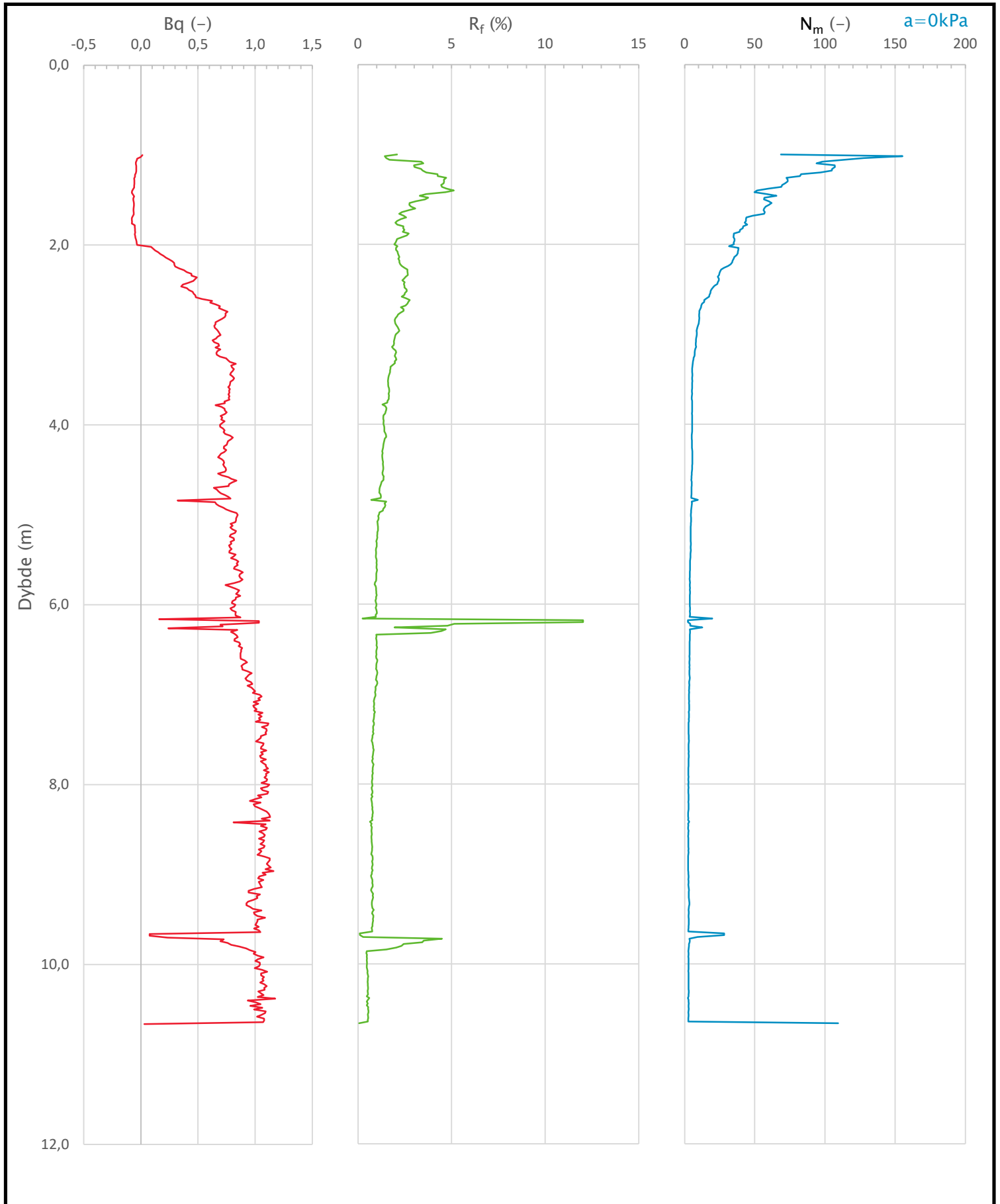
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4672		Boreleder		Jørgen	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		10,6	
Kalibreringsdato	2020-12-30		Maks helning (°)		2,6	
Dato sondering	2021-06-17		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2,5	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1275		3797		3470	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5984		0,01		0,022	
Arealforhold	0,8570		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	13,156		0,401		2,263	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7390,6		121,5		269,2	
Registrert etter sondering (kPa)	-3,6		0,3		0,3	
Avvik under sondering(kPa)	3,6		0,3		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,0		0,1		0,7	
Maksverdi under sondering (kPa)	12308,8		77,6		460,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	8,2	0,1	0,4	0,6	1,0	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826		Rapportnummer: GEO-RAP-02	
Fv. 777 Jøa til land			Borhull		Kote +15,55	
					MC-10	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4672			
Norconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	AndVik		AmiKay		JHSve	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17		J01		Figur
				Rev. dato 2024-09-20		
						1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +15,55
Fv. 777 Jøa til land				MC-10	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	2	
			Rev. dato	2024-09-20	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +15,55
Fv. 777 Jøa til land				MC-10	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	3	
		Rev. dato	2024-09-20		



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +15,55
Fv. 777 Jøa til land				MC-10	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	J01	4	
		Rev. dato	2024-09-20		

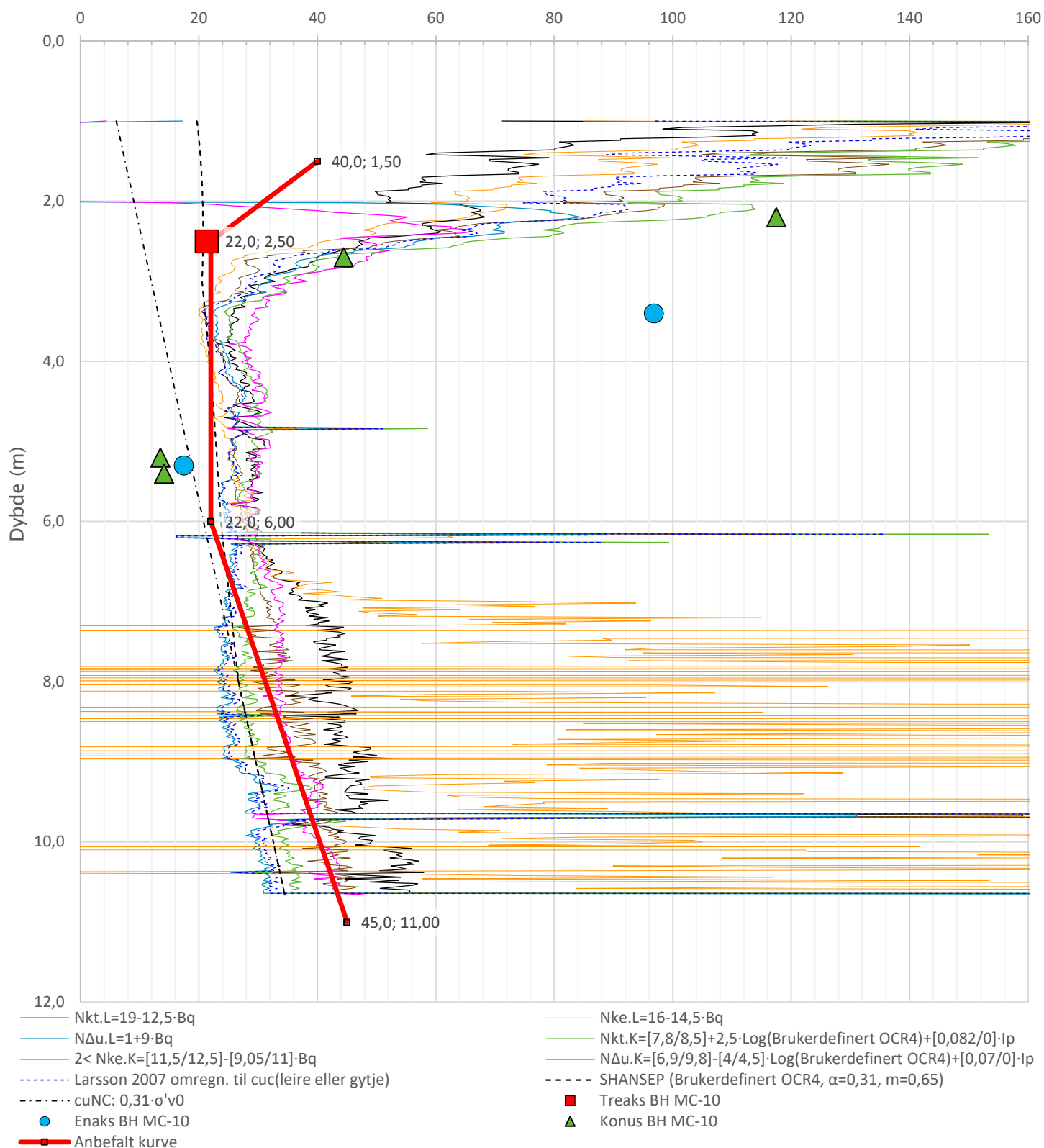
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH MC-10: $c_u c / c_{u c p t u} = 1,000$

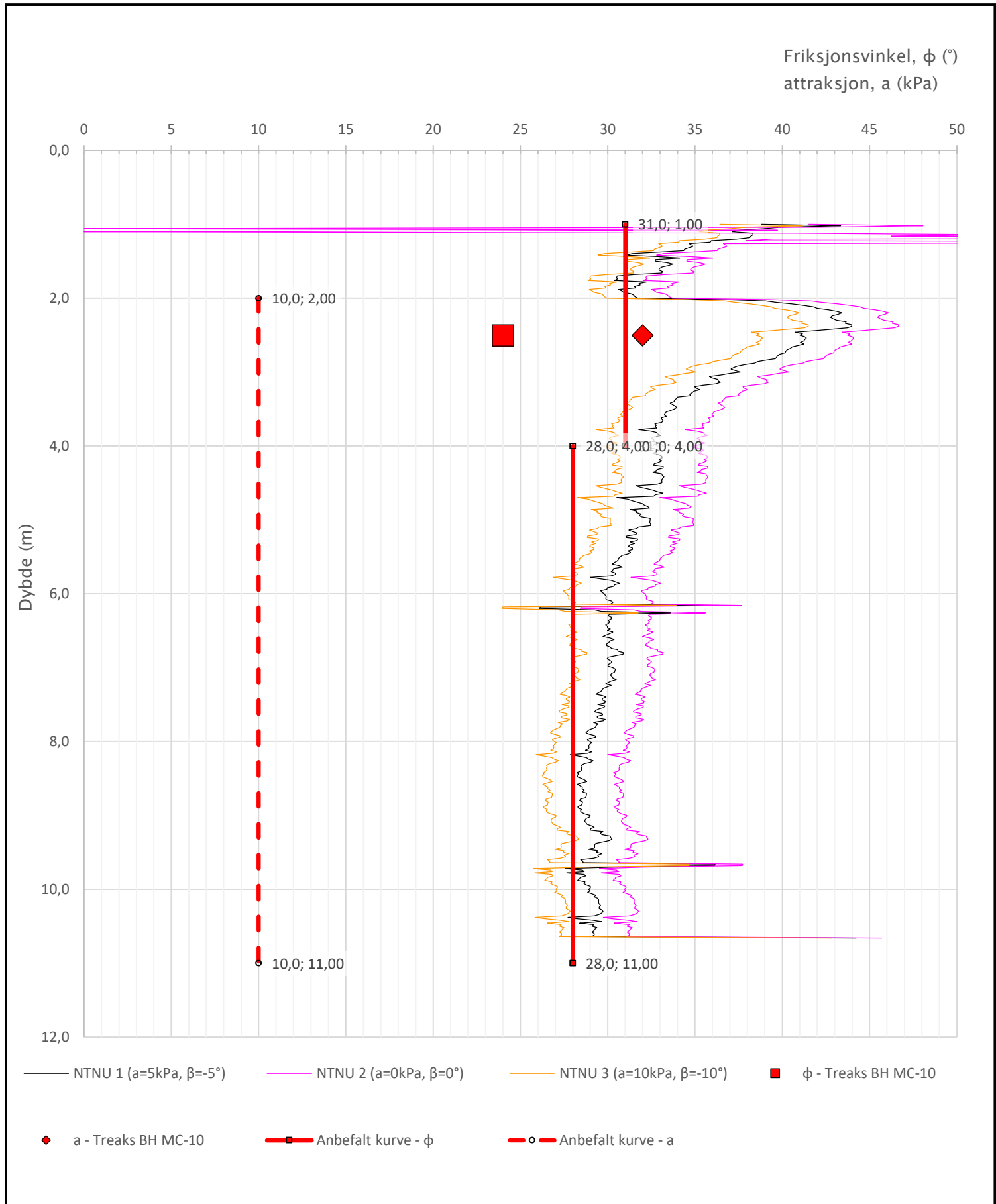
Enaks BH MC-10: $c_{u u c} / c_{u c p t u} = 0,630$

Konus BH MC-10: $c_{u f c} / c_{u c p t u} = 0,630$

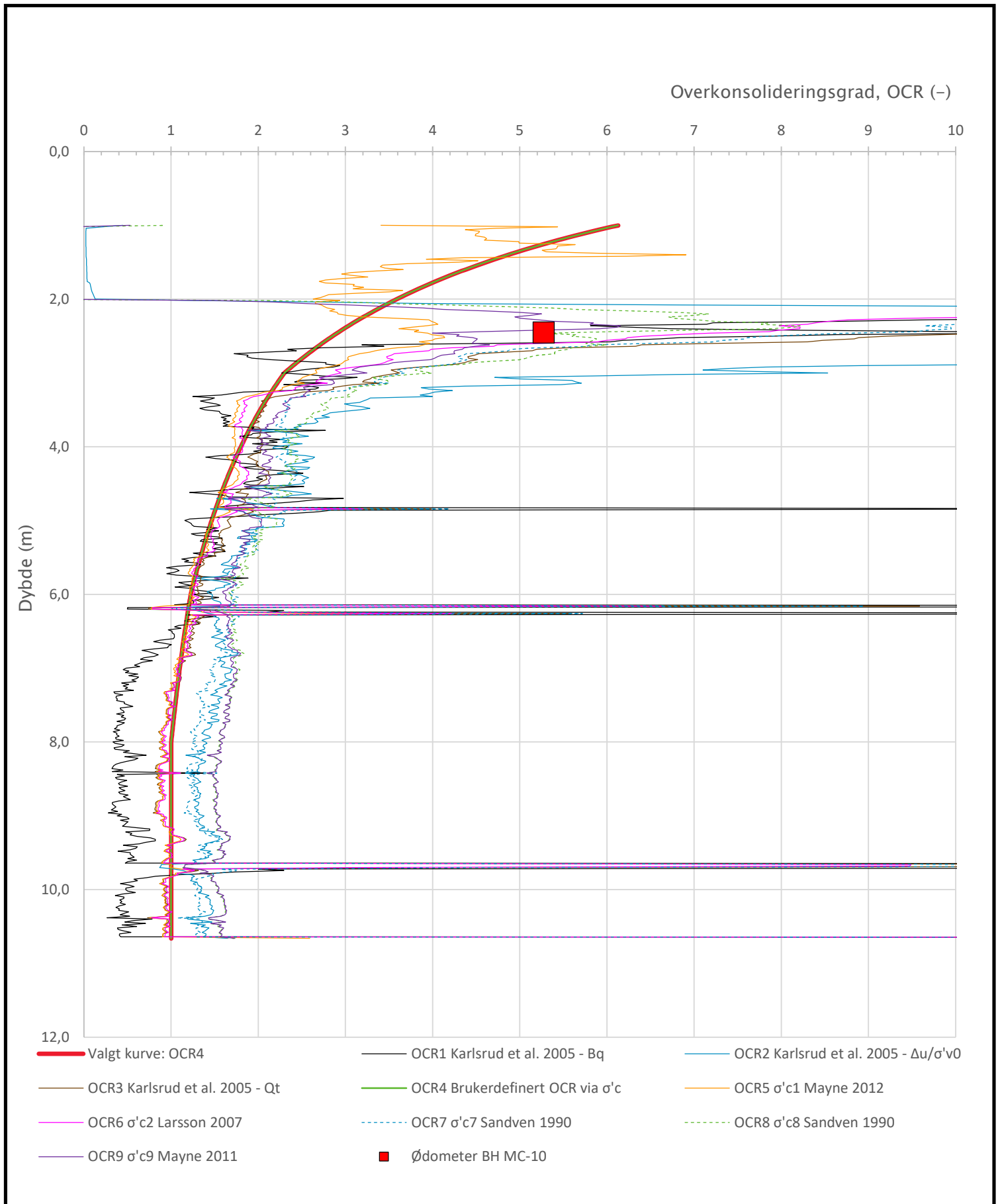
Udrenert aktiv skjærfasthet, $c_{u c p t u}$ (kPa)



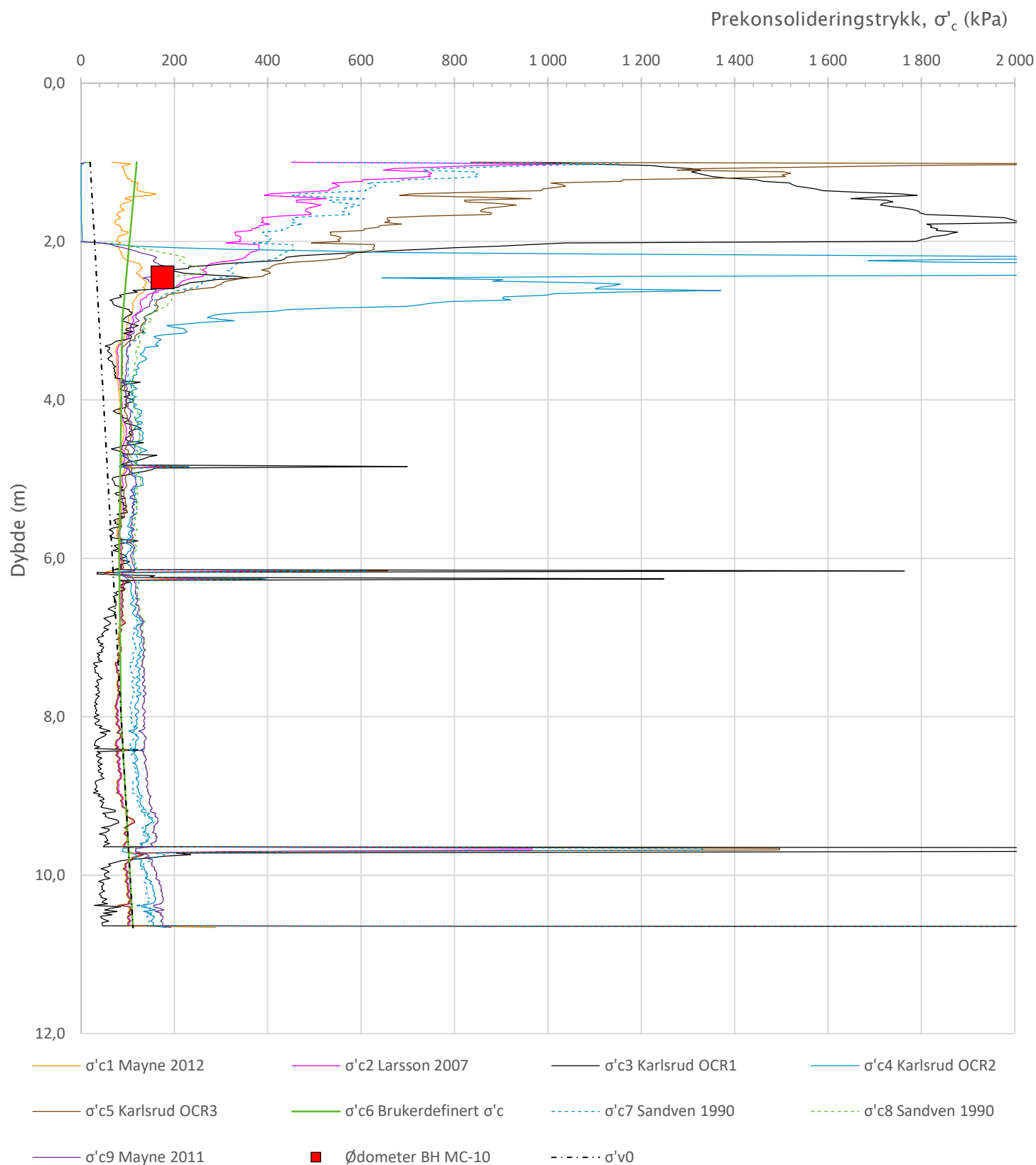
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +15,55
Fv. 777 Jøa til land				MC-10	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	5	
			Rev. dato	2024-09-20	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +15,55
Fv. 777 Jøa til land				MC-10	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	J01	6	
			Rev. dato	2024-09-20	

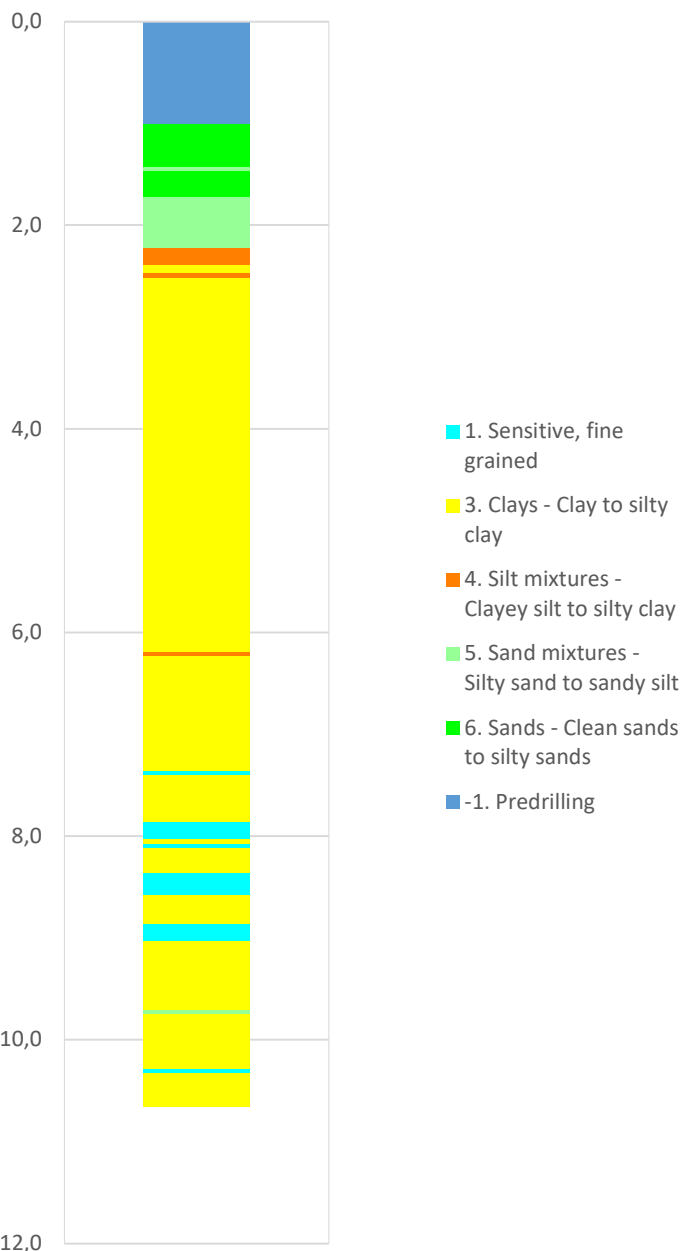


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +15,55
Fv. 777 Jøa til land				MC-10	
Innhold				Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	J01	8	
		Rev. dato 2024-09-20			

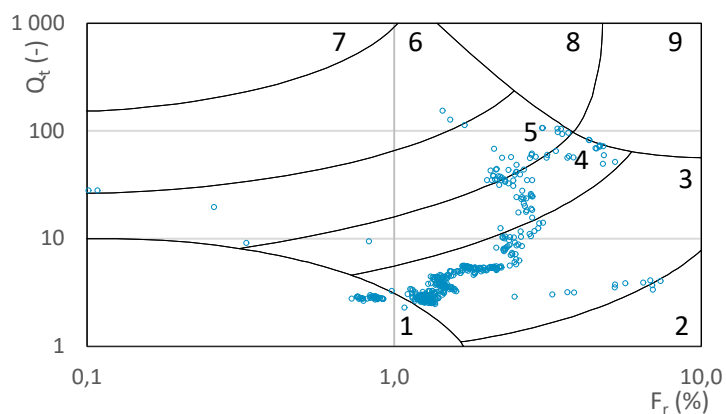
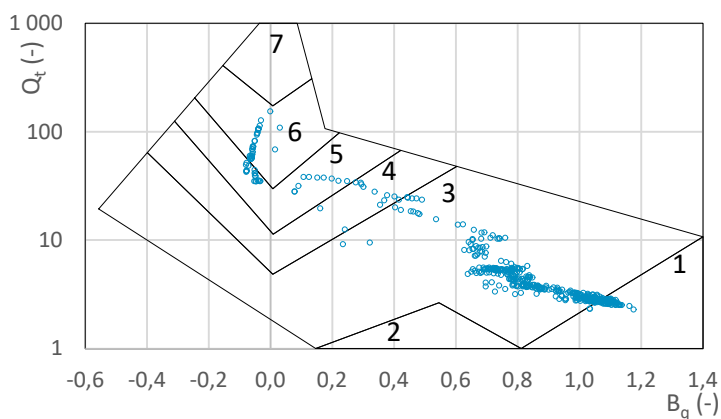
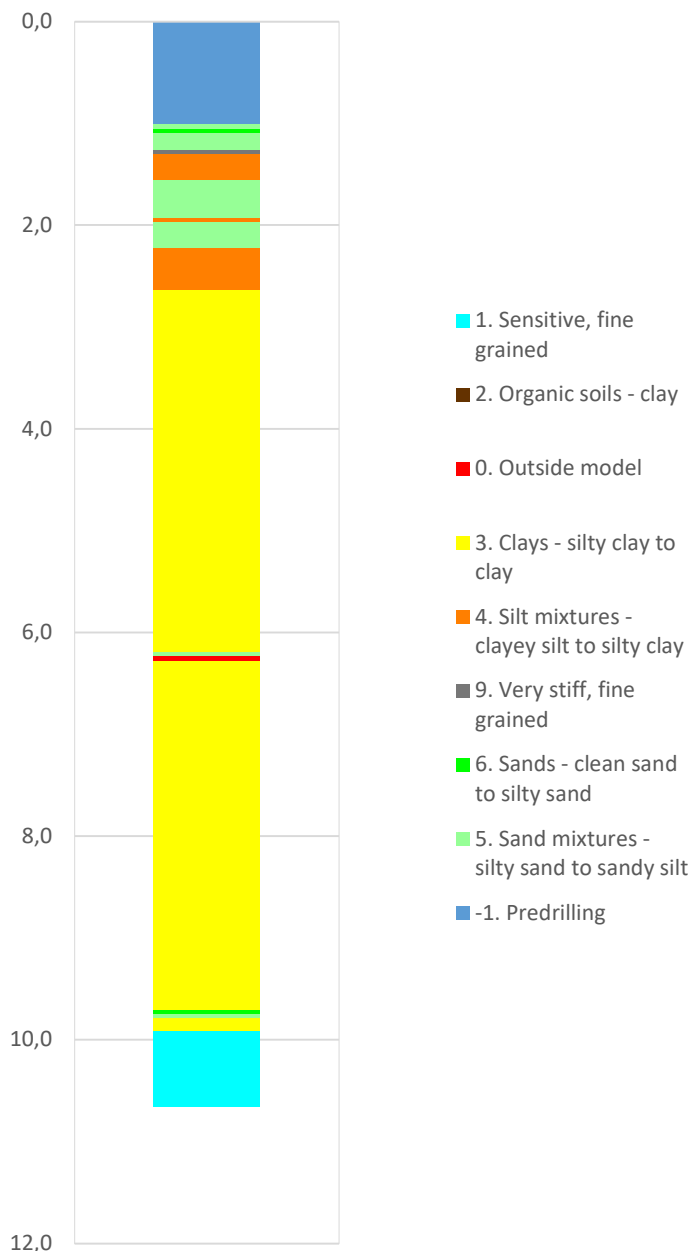


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +15,55
Innhold				MC-10
Prekonsolideringstrykk, σ'_c				Sondennummer
				4672
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	Rev. dato	9

Robertson 1990 (Bq-Qt)

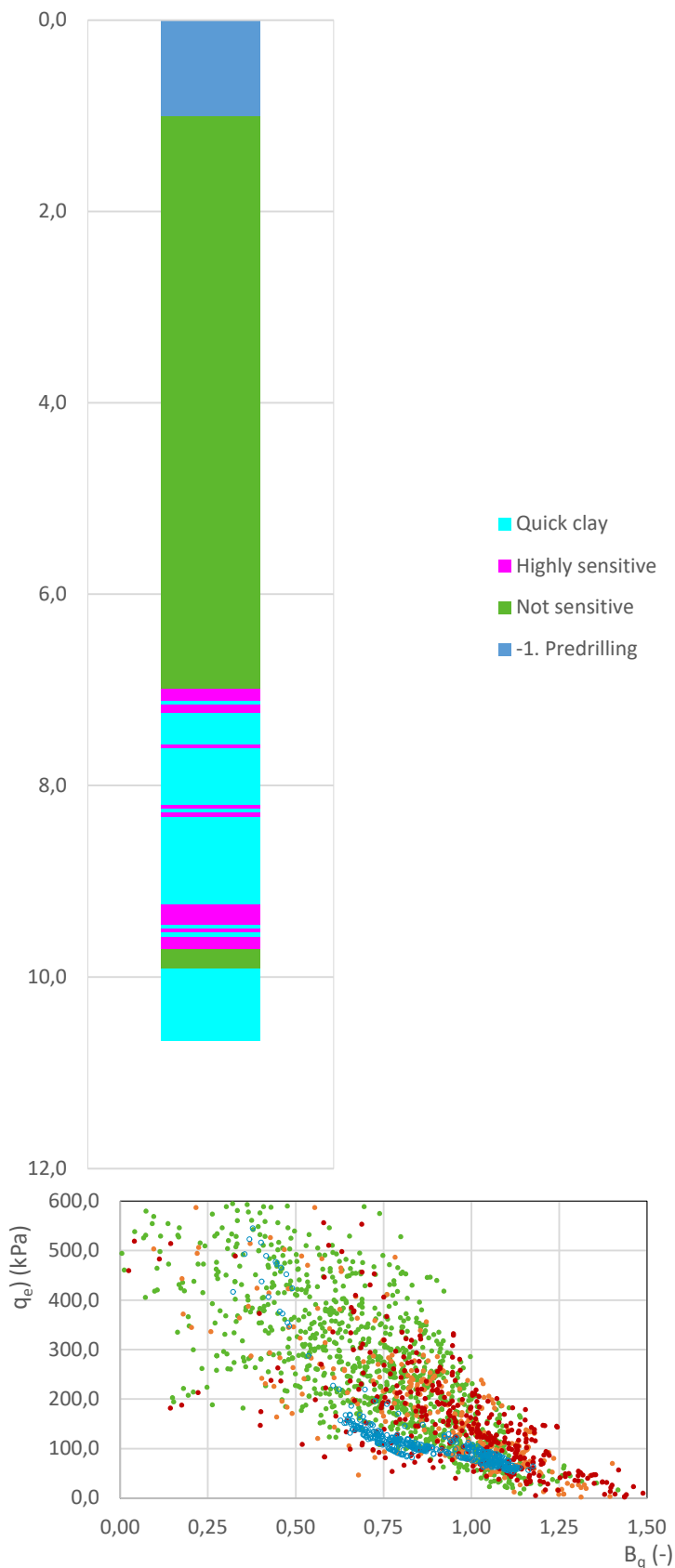


Robertson 1990 (Fr-Qt)

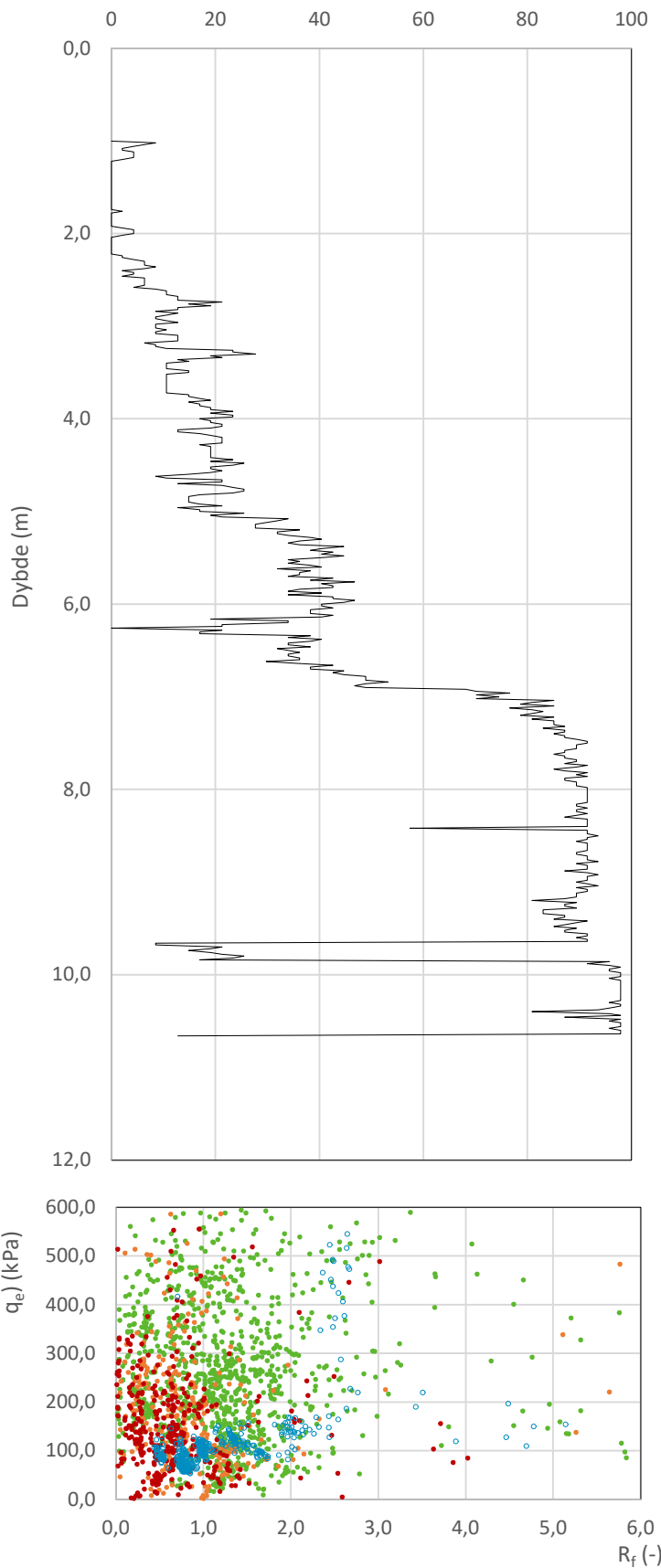


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +15,55
Innhold				MC-10
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer
				4672
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	16
			Rev. dato 2024-09-20	

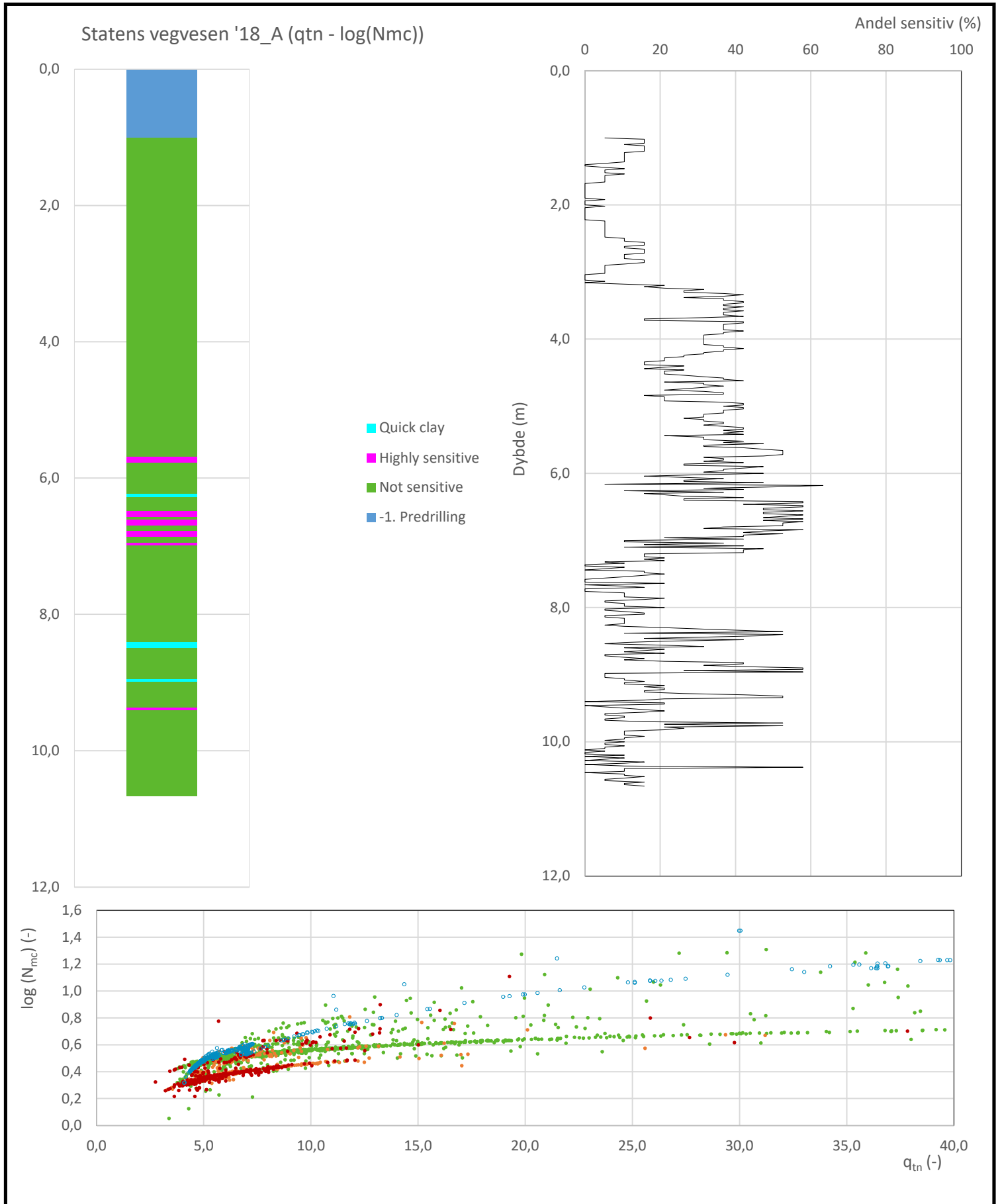
Statens vegvesen '18_B (Bq - Rf - qe)



Andel sensitiv (%)

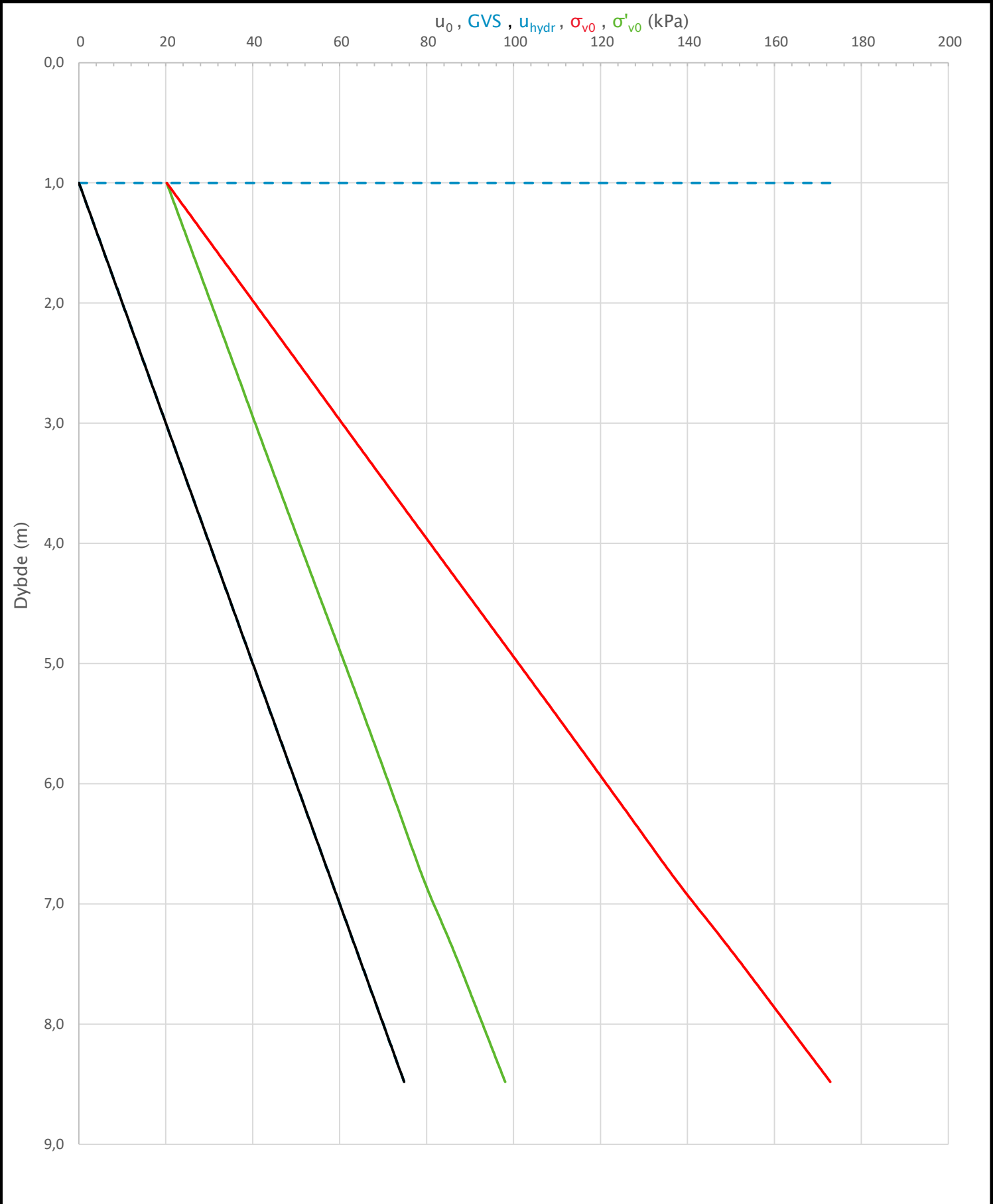


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +15,55
Fv. 777 Jøa til land				MC-10	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_B – detektering av kvikkleire				4672	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2021-06-17	J01	26	
			Rev. dato	2024-09-20	

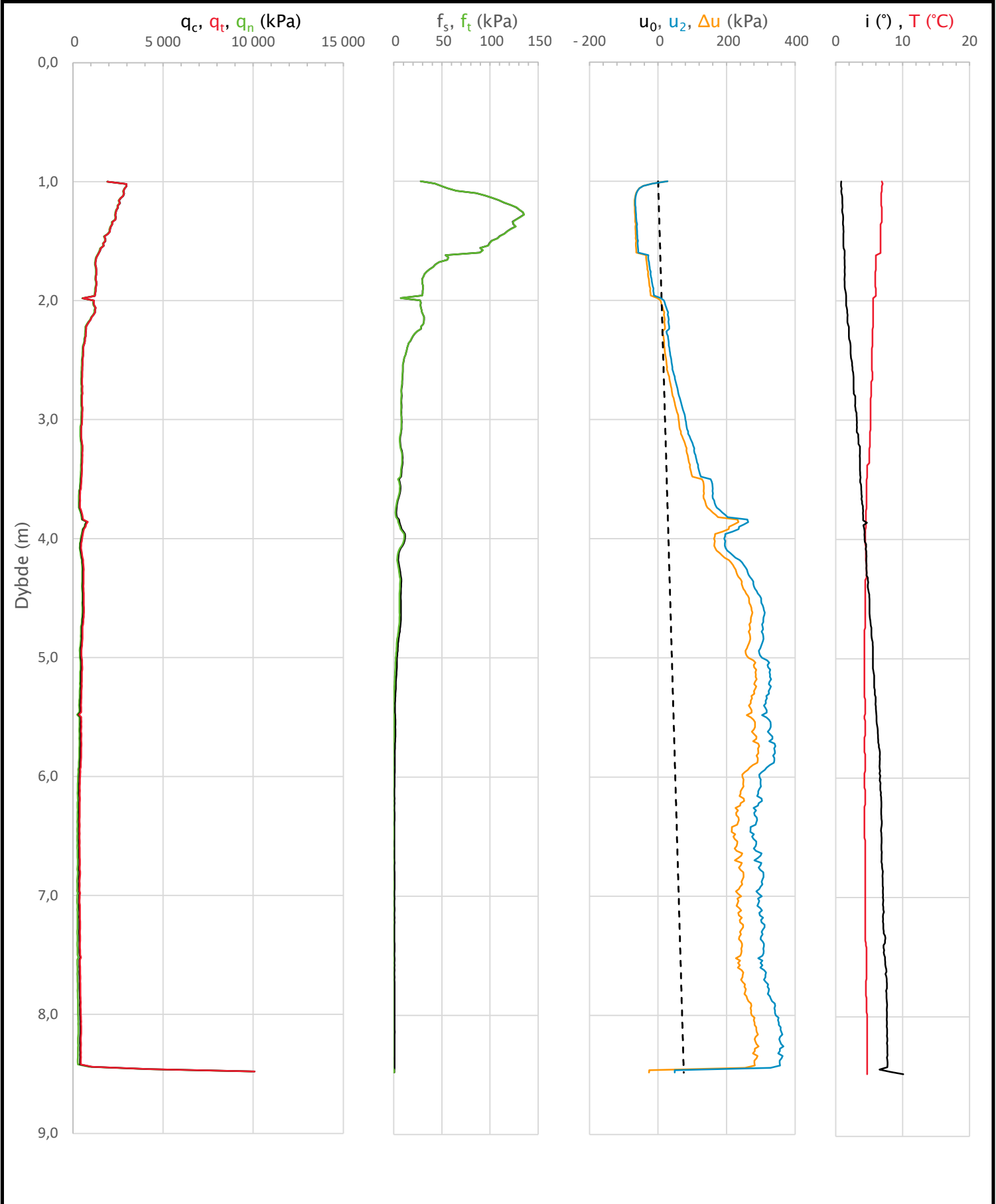


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +15,55
Innhold				MC-10
Jordartsklassifisering SVV 2018_A – detektering av kvikkleire				Sondenummer
				4672
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Trøndelag fylkeskommune	2021-06-17	J01	25
		Rev. dato 2024-09-20		

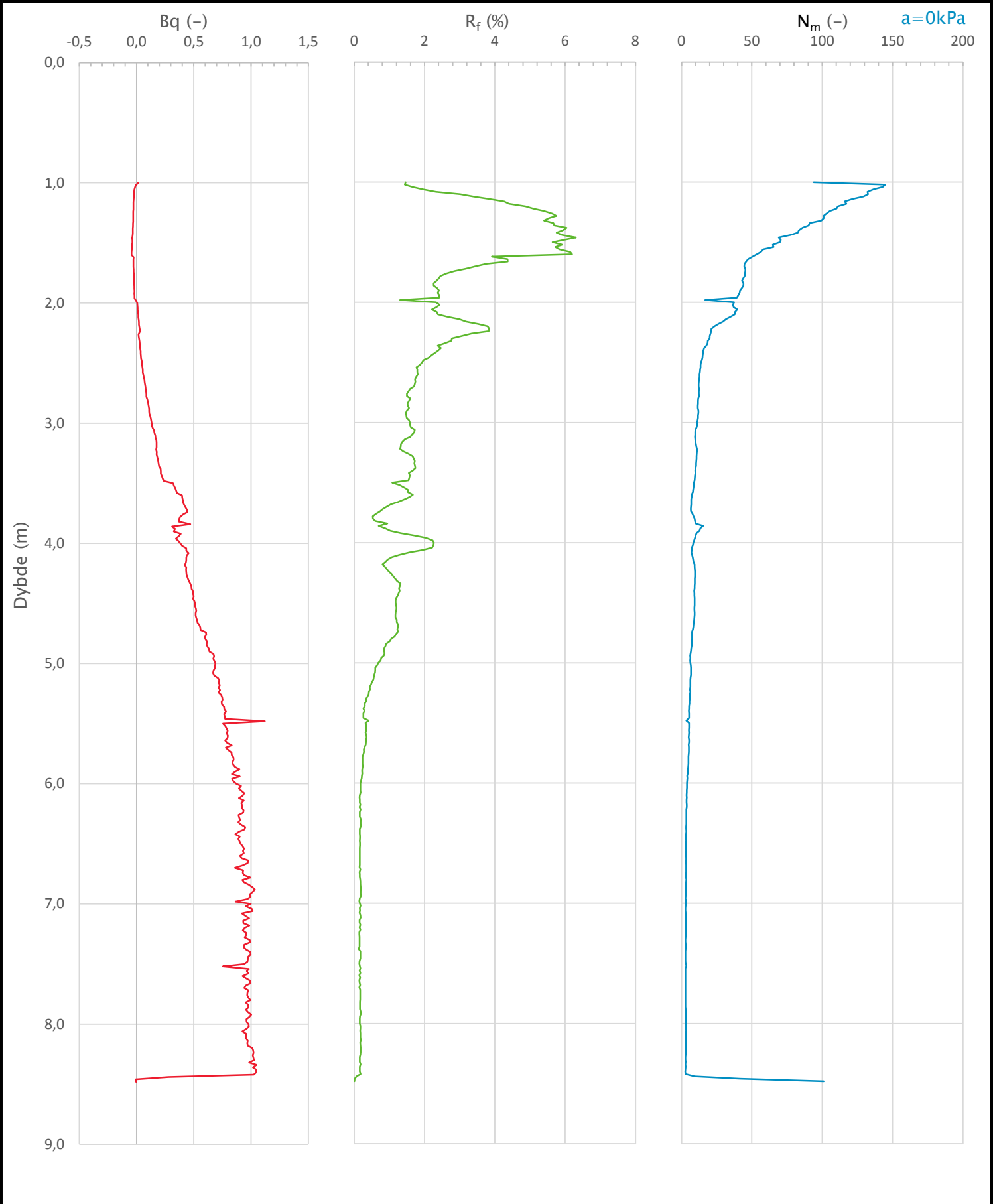
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4821		Boreleder		R	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2,7	
Kalibreringsdato	2023-08-17		Maks helning (°)		10,1	
Dato sondering	2024-03-13		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1596		3700		3869	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,478		0,0103		0,0197	
Arealforhold	0,8650		0,0030			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,976		0,309		0,965	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6056,0		126,4		236,5	
Registrert etter sondering (kPa)	7,7		0,2		-3,1	
Avvik under sondering(kPa)	7,7		0,2		3,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,5		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	10076,8		135,2		366,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	9,7	0,1	0,2	0,2	3,2	0,9
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: 52308826		Rapportnummer: GEO-RAP-02	
Fv. 777 Jøa til land			Borhull		Kote +23,71	
					NO24-08	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4821			
Norconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	AndVik		AmiKay		JHSve	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13		J01		Figur
				Rev. dato 2024-09-20		
						1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land				NO24-08	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	Rev. dato	2	
			J01		
			2024-09-20		



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land				NO24-08	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	3	
Rev. dato 2024-09-20					



Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land					NO24-08	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4821	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AndVik	AmiKay	JHSve	1		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	4		
			Rev. dato	2024-09-20		

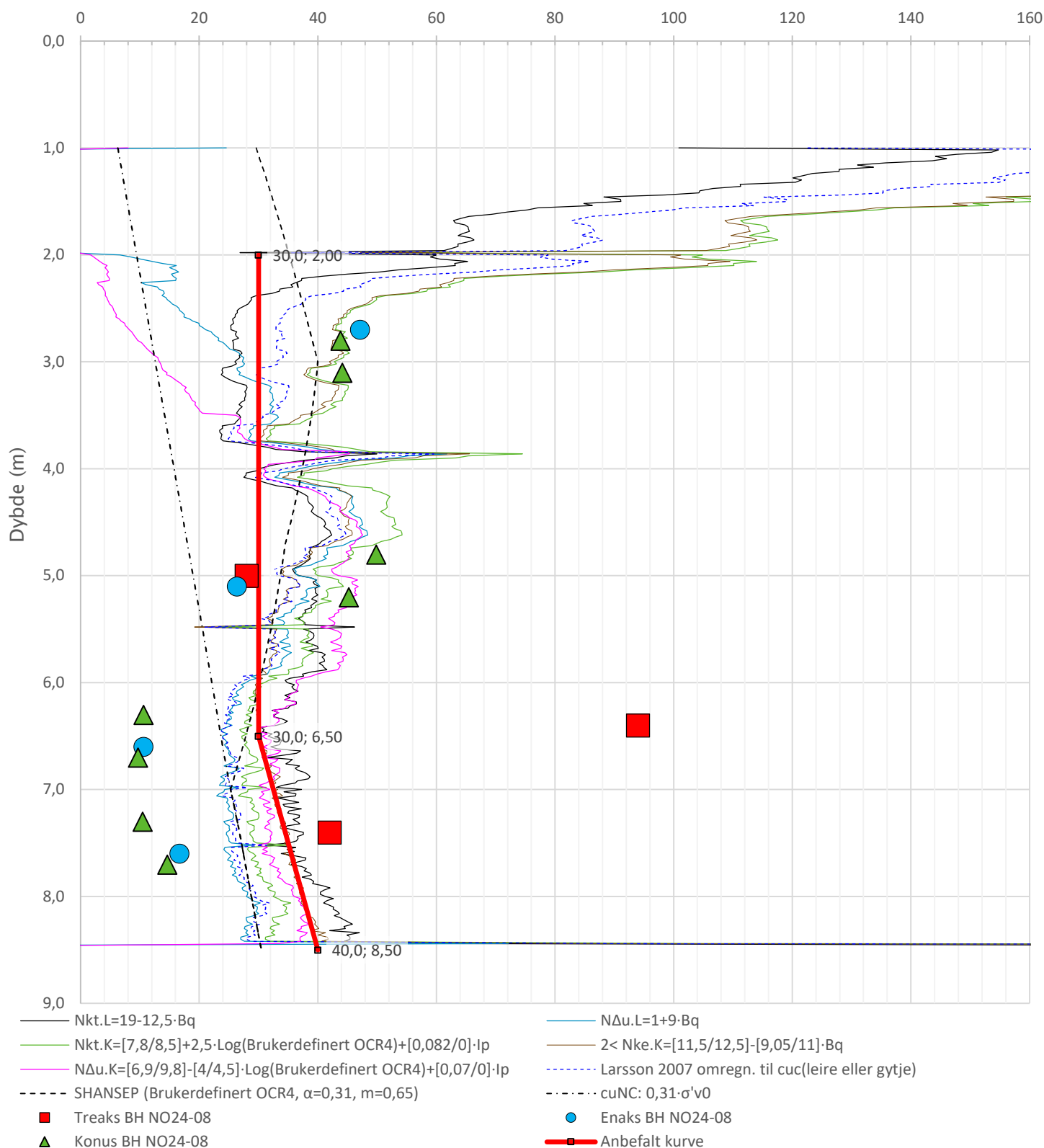
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH NO24-08: $c_u c / c_{ucptu} = 1,000$

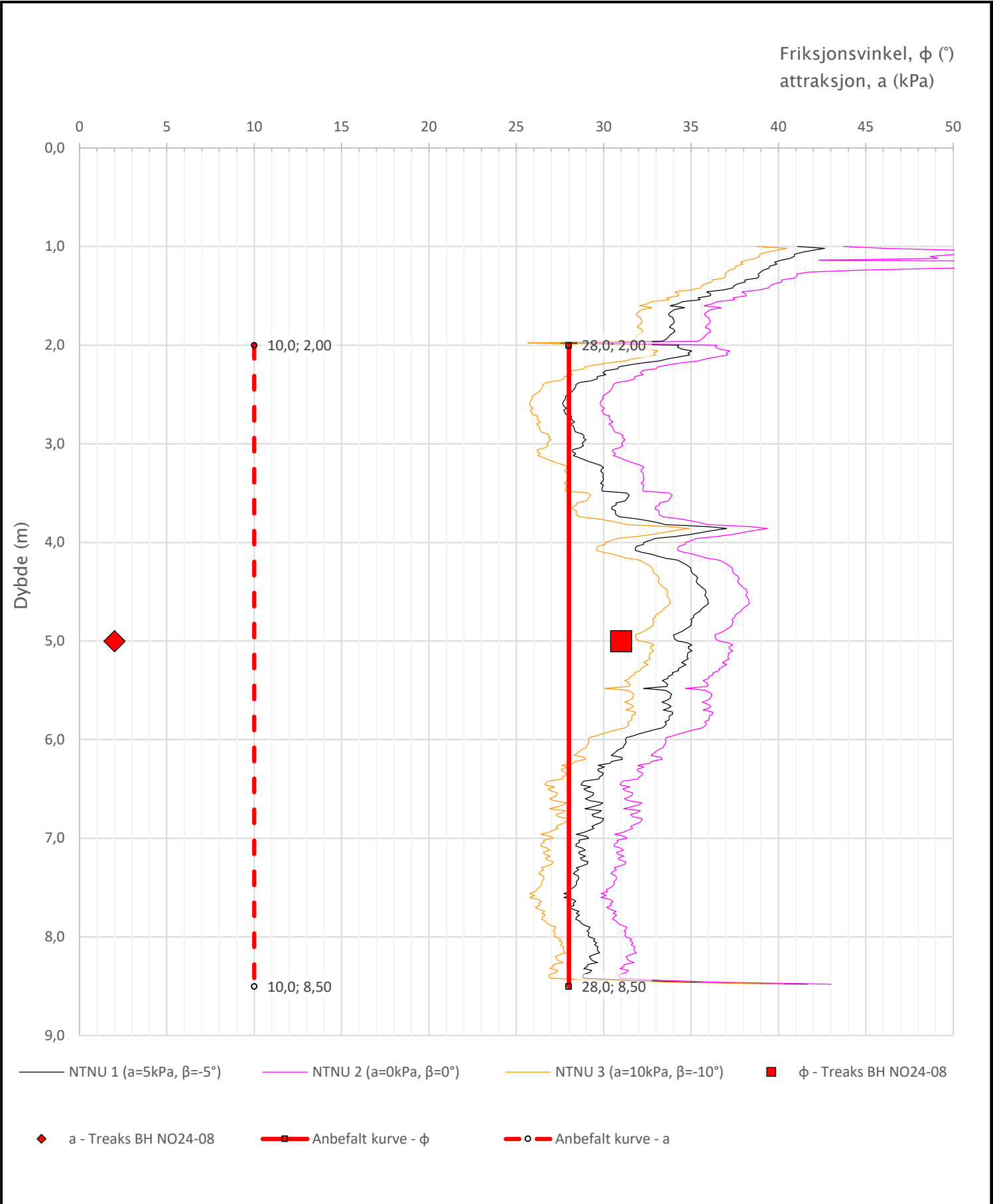
Enaks BH NO24-08: $c_{uuc} / c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH NO24-08: $c_{ufc} / c_{ucptu} = 0,630$

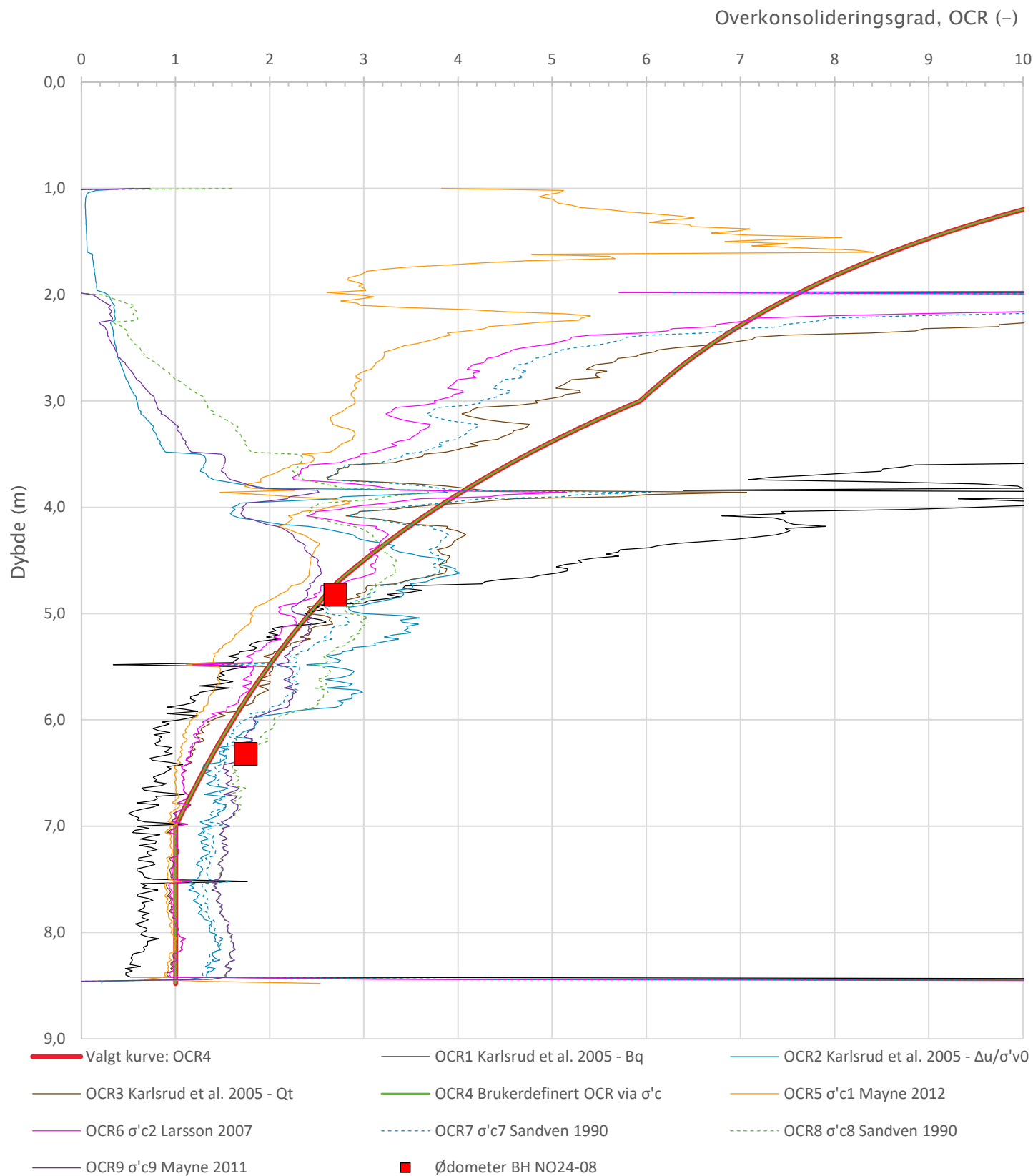
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



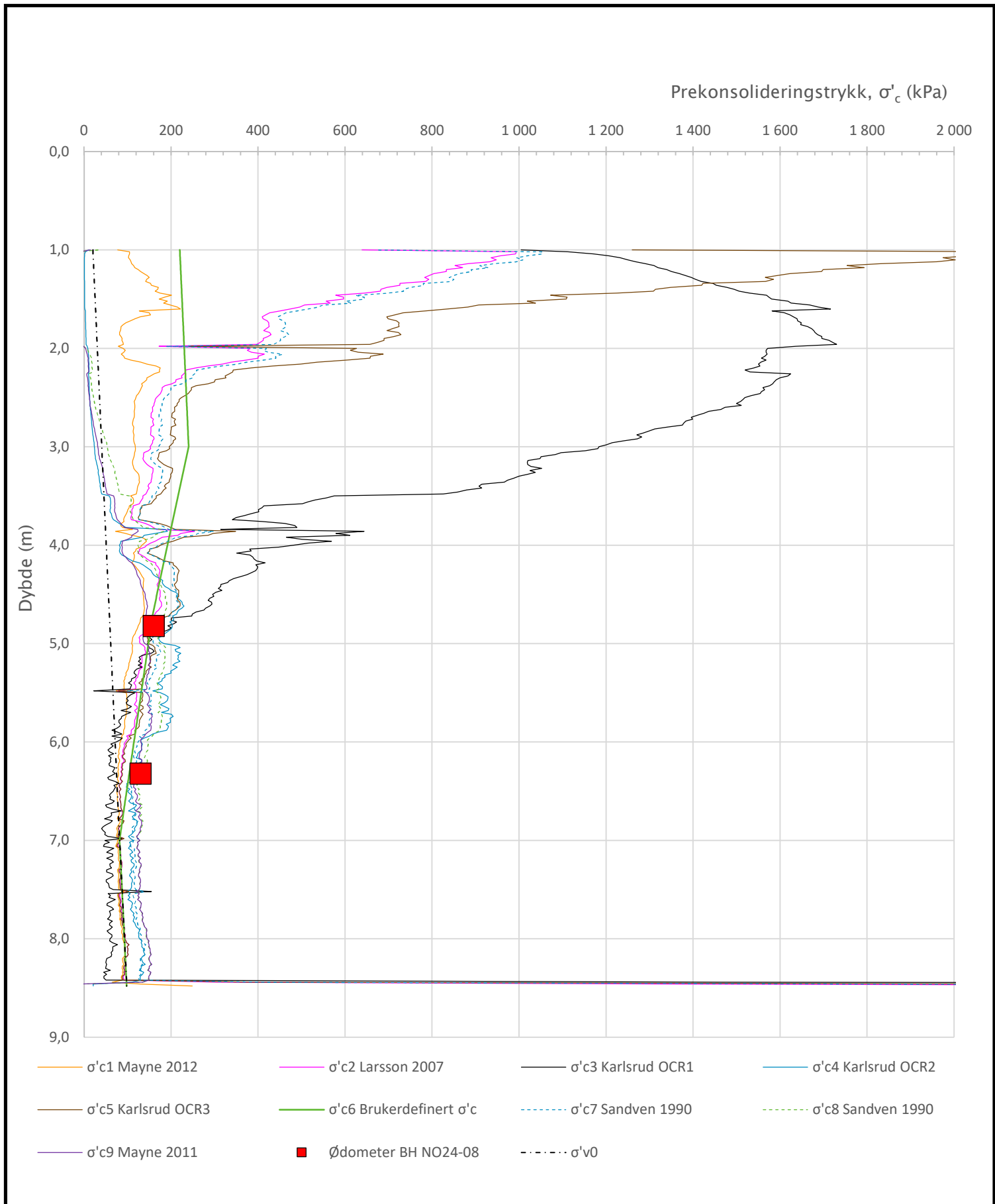
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land				NO24-08	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	5	
			Rev. dato	2024-09-20	



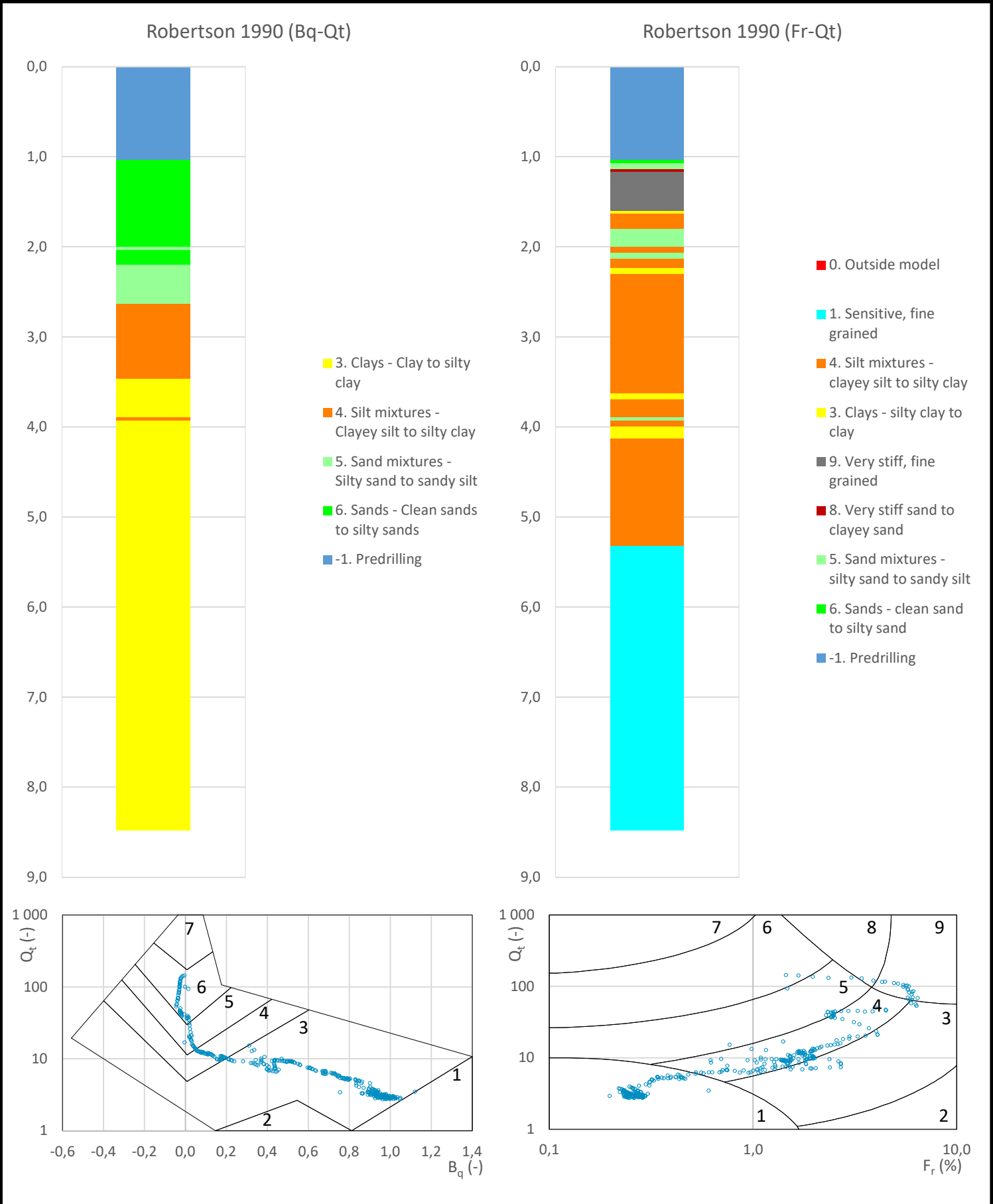
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land				NO24-08	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	6	
		Rev. dato	2024-09-20		



Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land					NO24-08	
Innhold					Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR					4821	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AndVik	AmiKay	JHSve	1		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	8		
			Rev. dato			
			2024-09-20			

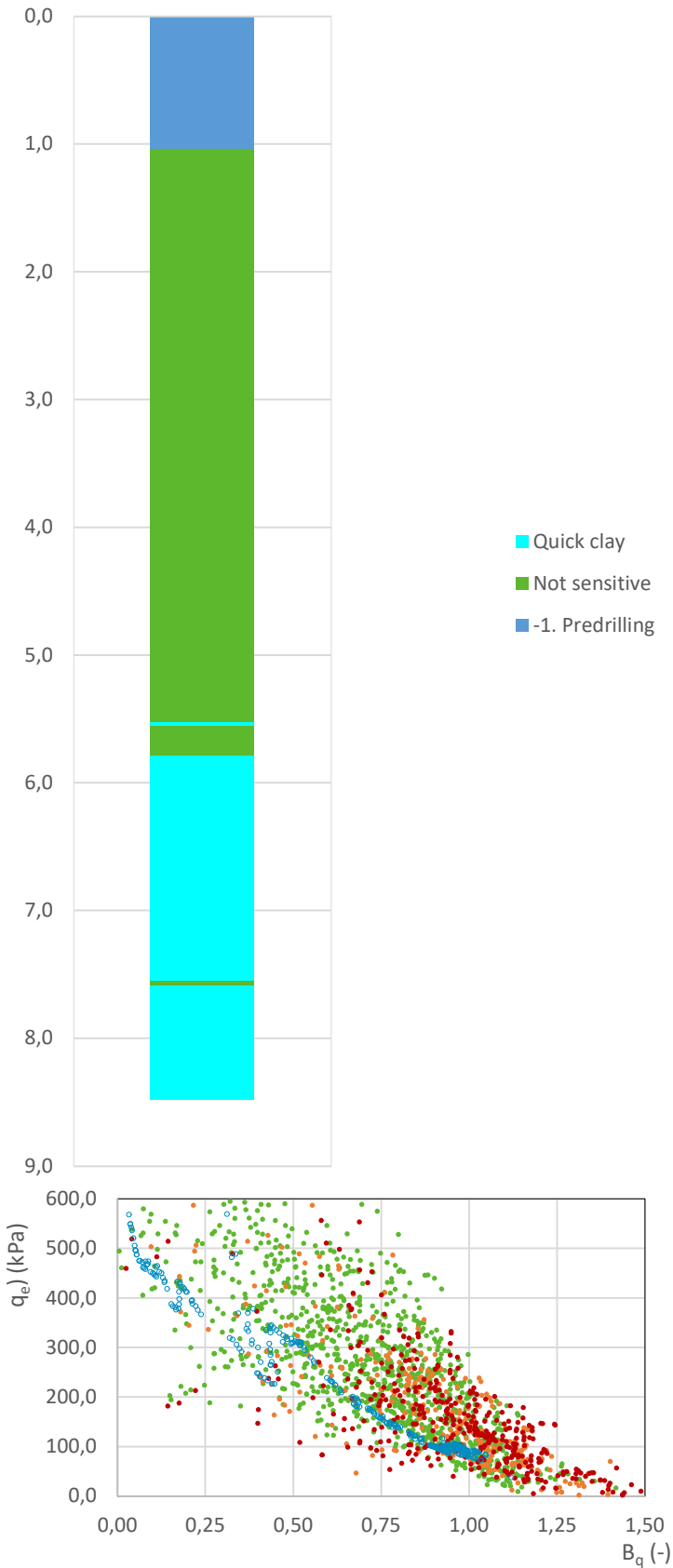


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land				NO24-08	
Innhold				Sondenummer	
Prekonsolideringstrykk, σ'_c				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	Rev. dato	9	

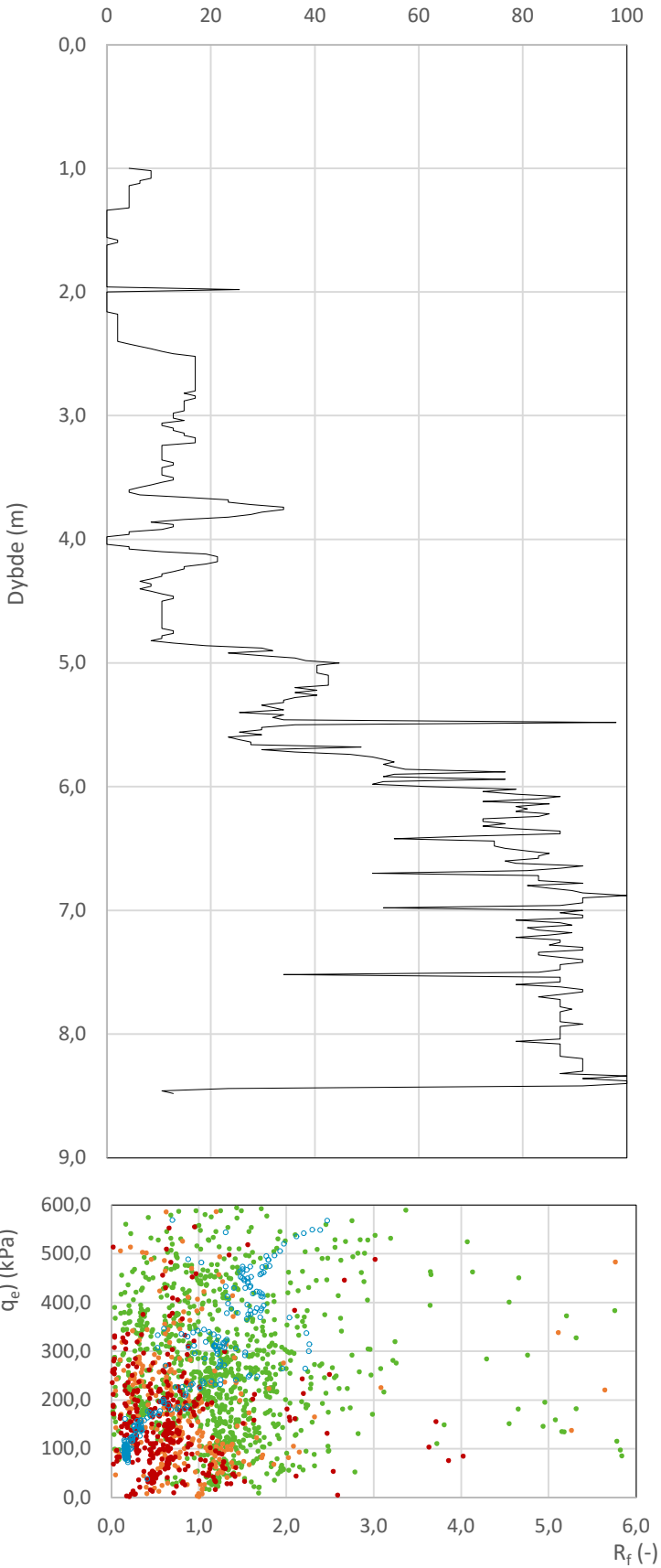


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land				NO24-08	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	16	
		Rev. dato	2024-09-20		

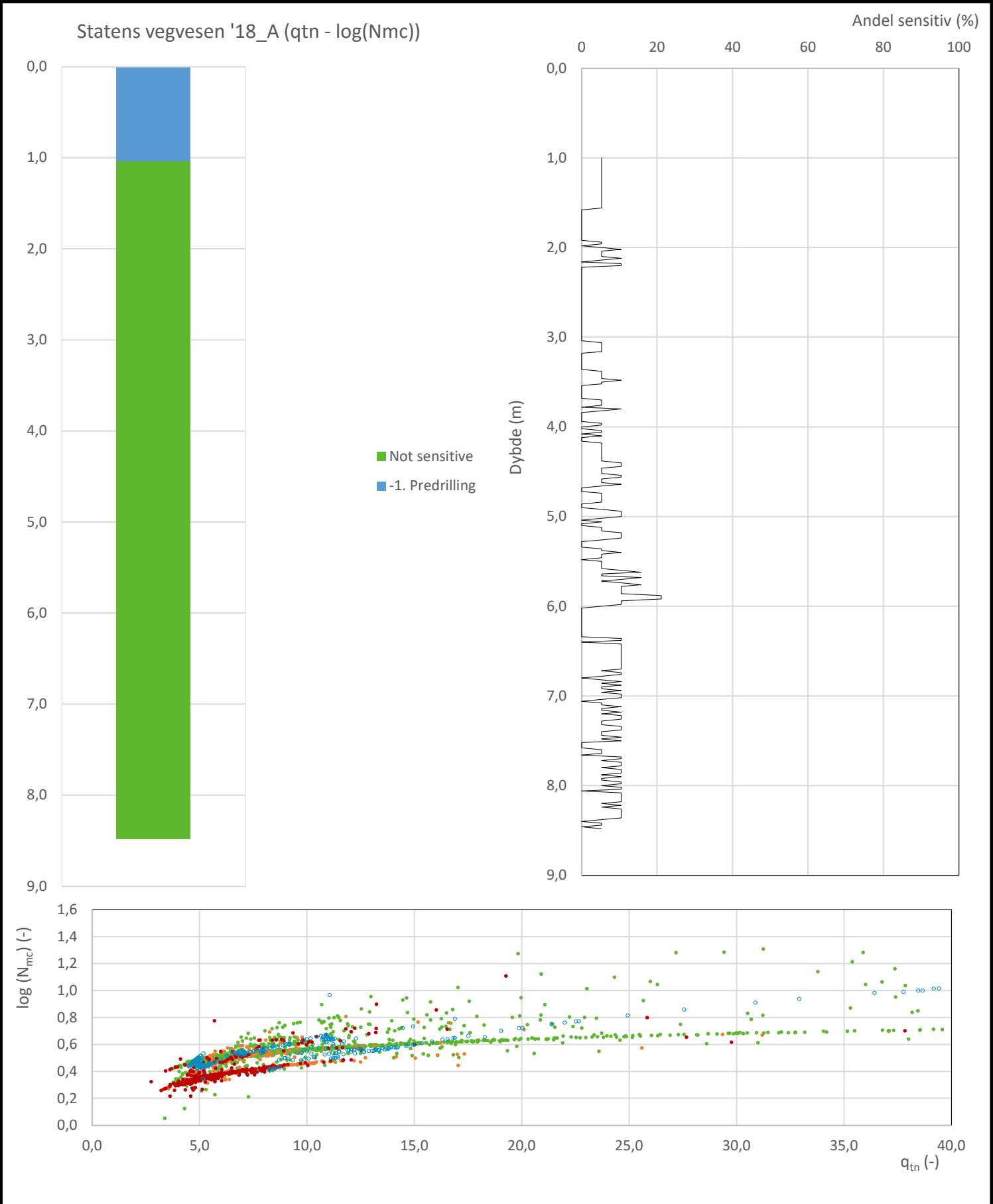
Statens vegvesen '18_B (Bq - Rf - qe)



Andel sensitiv (%)

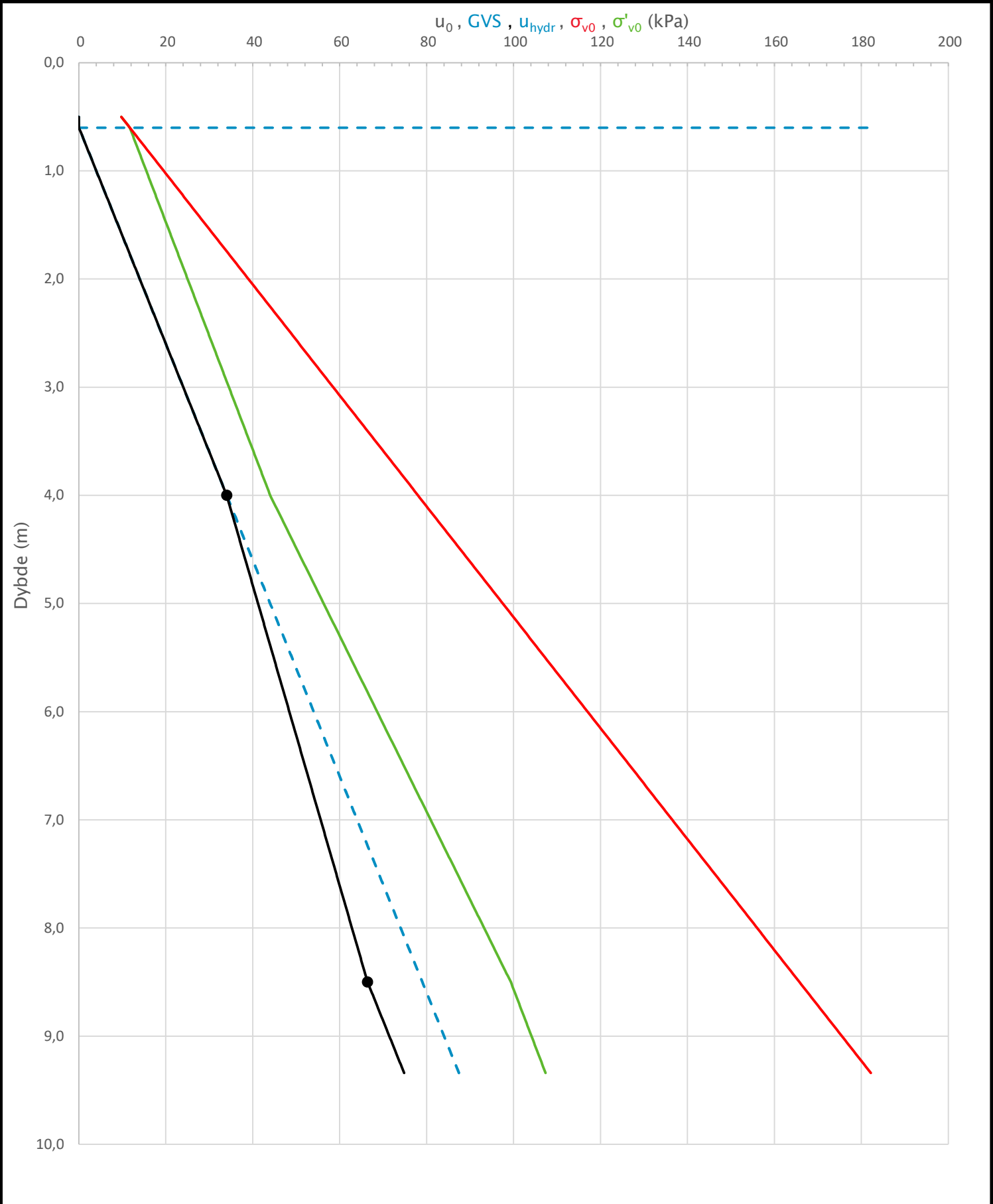


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +23,71
Innhold				NO24-08
Jordartsklassifisering SVV 2018_B – detektering av kvikkleire				Sondennummer
				4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	26
		Rev. dato 2024-09-20		

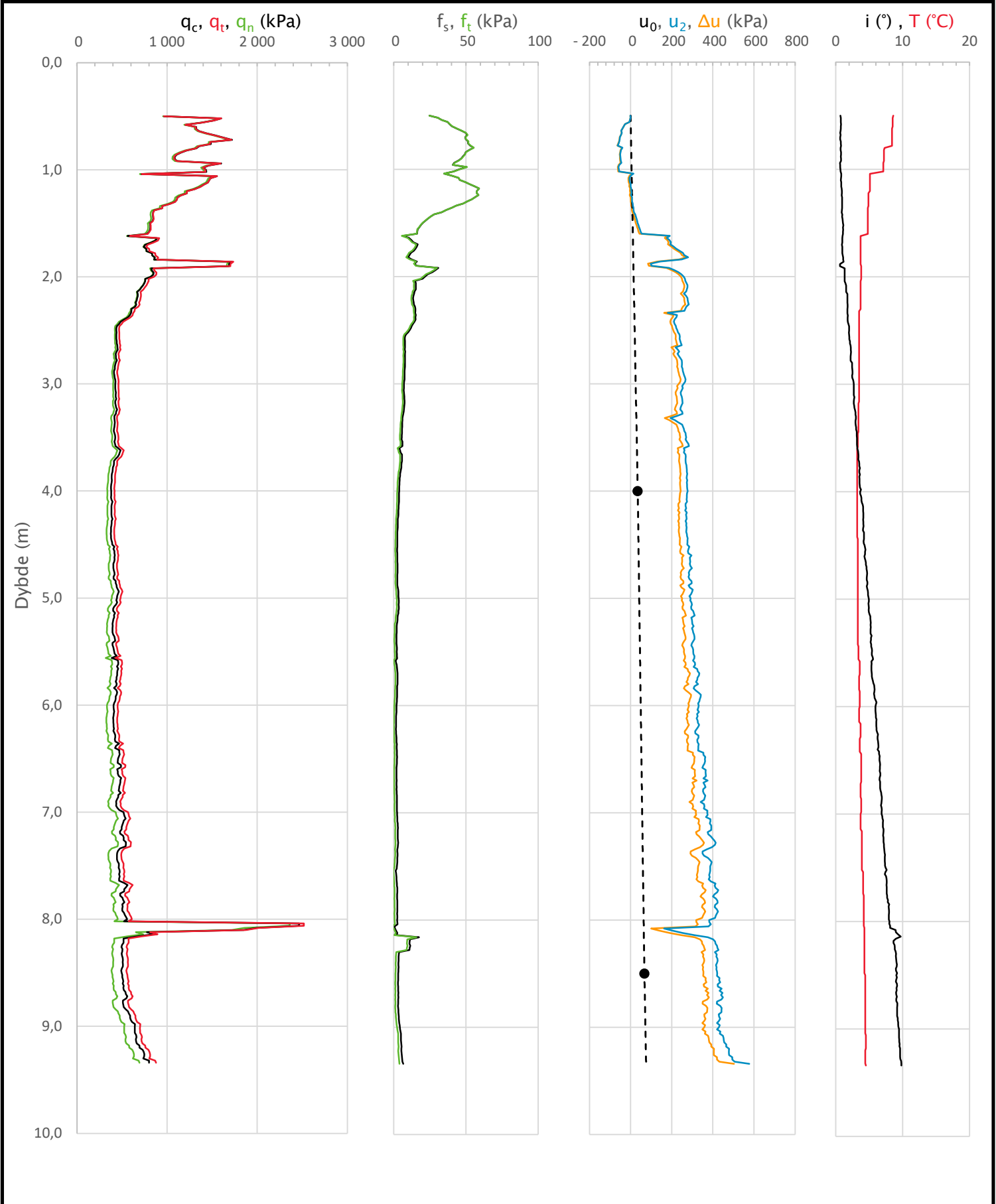


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +23,71
Fv. 777 Jøa til land				NO24-08	
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_A – detektering av kvikkleire				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	25	
		Rev. dato	2024-09-20		

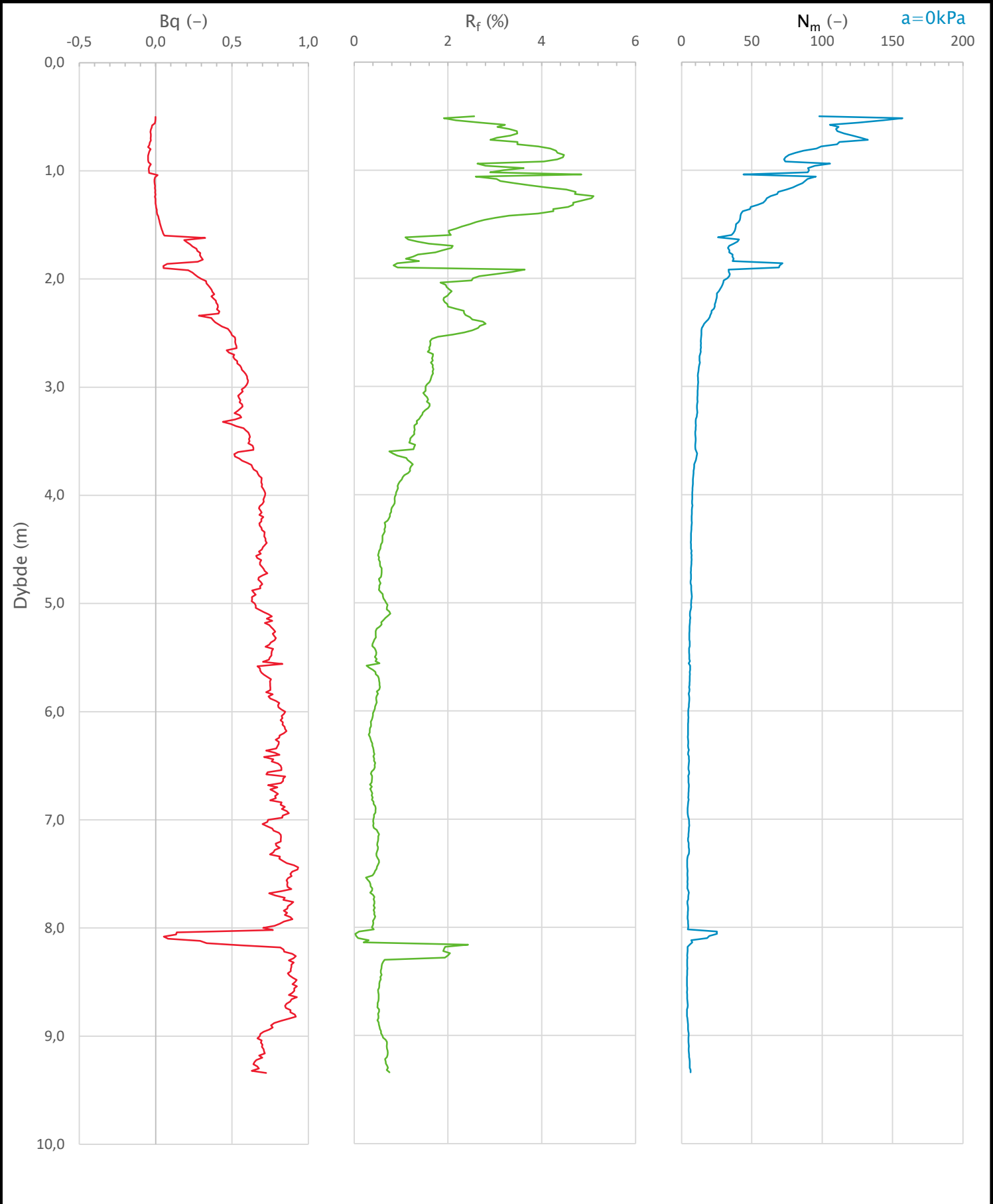
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4821		Boreleder		R	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,4	
Kalibreringsdato	2023-08-17		Maks helning (°)		9,8	
Dato sondering	2024-03-13		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1596		3700		3869	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,478		0,0103		0,0197	
Arealforhold	0,8650		0,0030			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,976		0,309		0,965	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6065,6		126,3		235,8	
Registrert etter sondering (kPa)	9,1		0,3		-3,2	
Avvik under sondering(kPa)	9,1		0,3		3,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,0		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	2466,2		59,2		577,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	12,5	0,5	0,4	0,6	3,3	0,6
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: 52308826		Rapportnummer: GEO-RAP-02	
Fv. 777 Jøa til land			Borhull		Kote +11,65	
					NO24-16	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			4821			
Norconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	AndVik		AmiKay		JHSve	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13		J01		Figur
				Rev. dato		1
				2024-09-20		



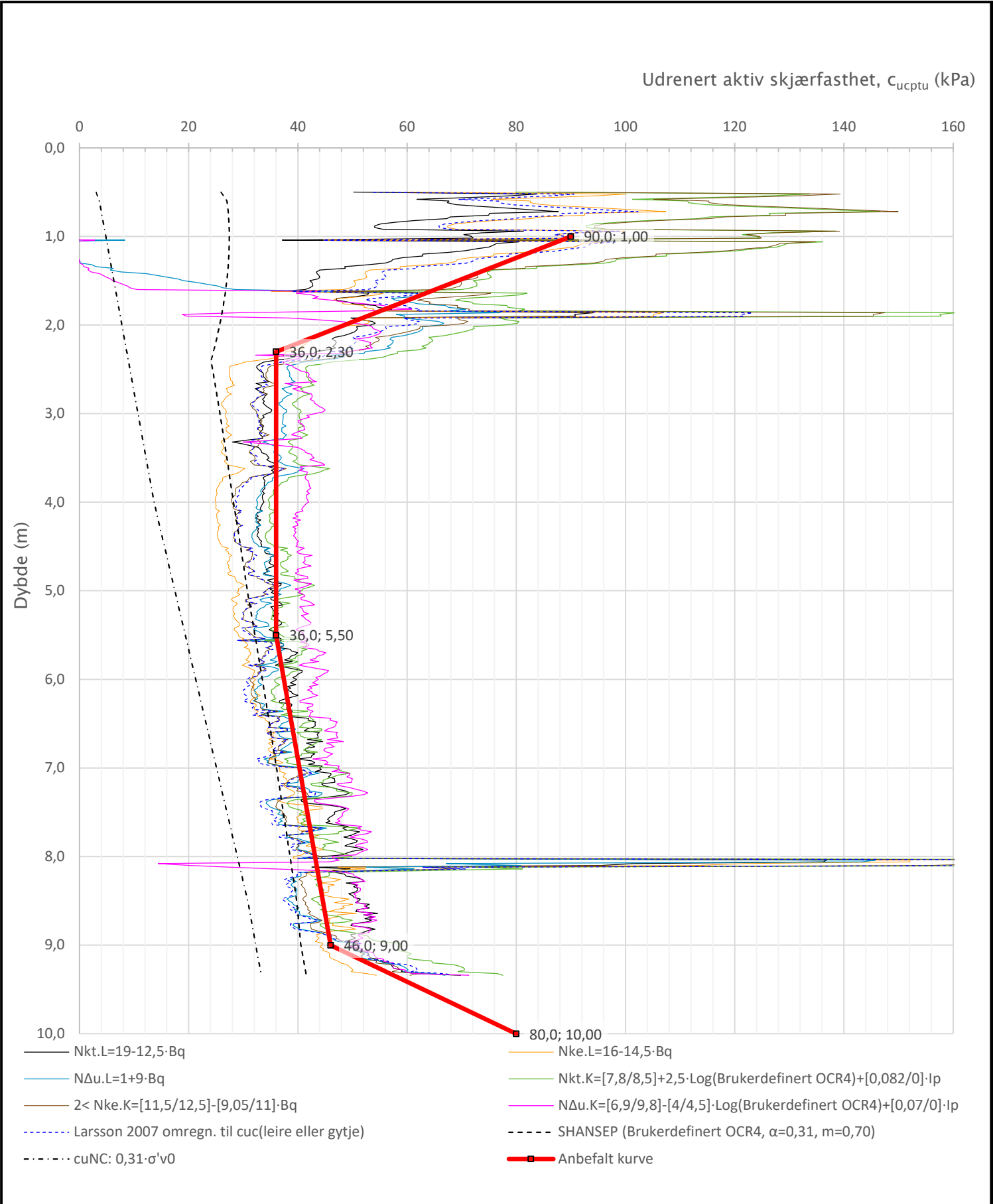
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +11,65
Innhold				Sondennummer
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	2
		Rev. dato 2024-09-20		



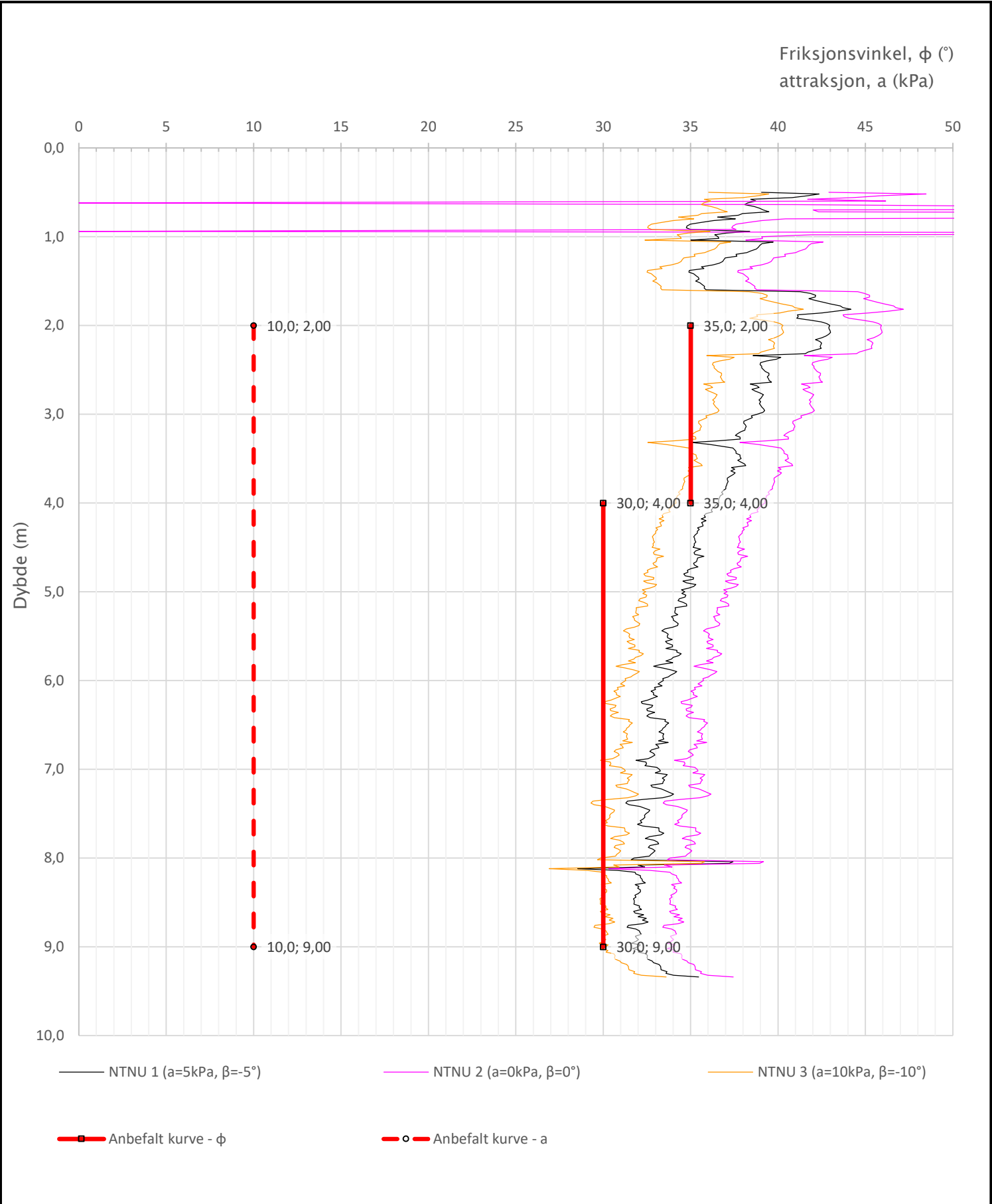
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +11,65
Fv. 777 Jøa til land				NO24-16	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	3	
Rev. dato 2024-09-20					



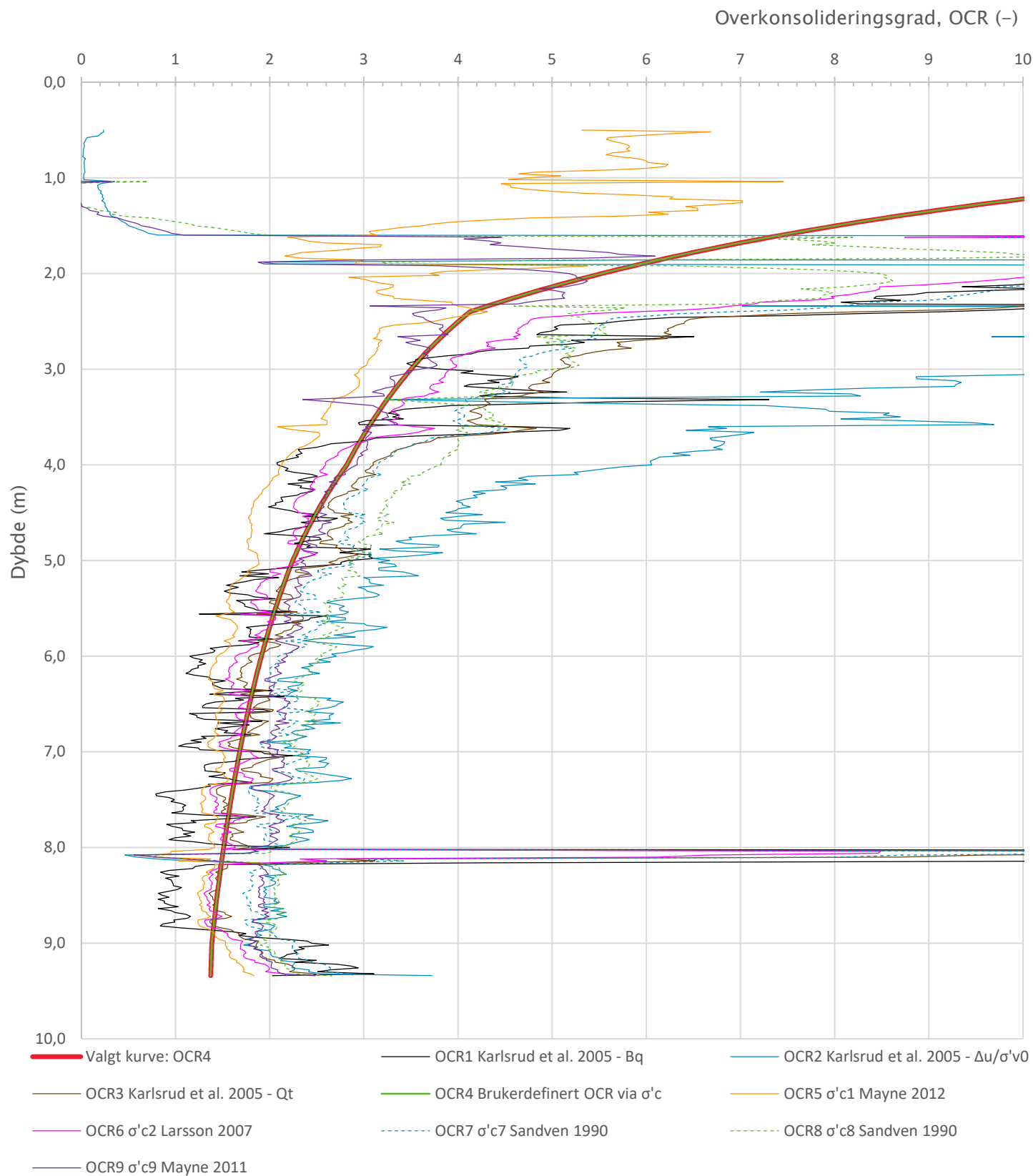
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +11,65
Fv. 777 Jøa til land				NO24-16	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	4	
		Rev. dato	2024-09-20		



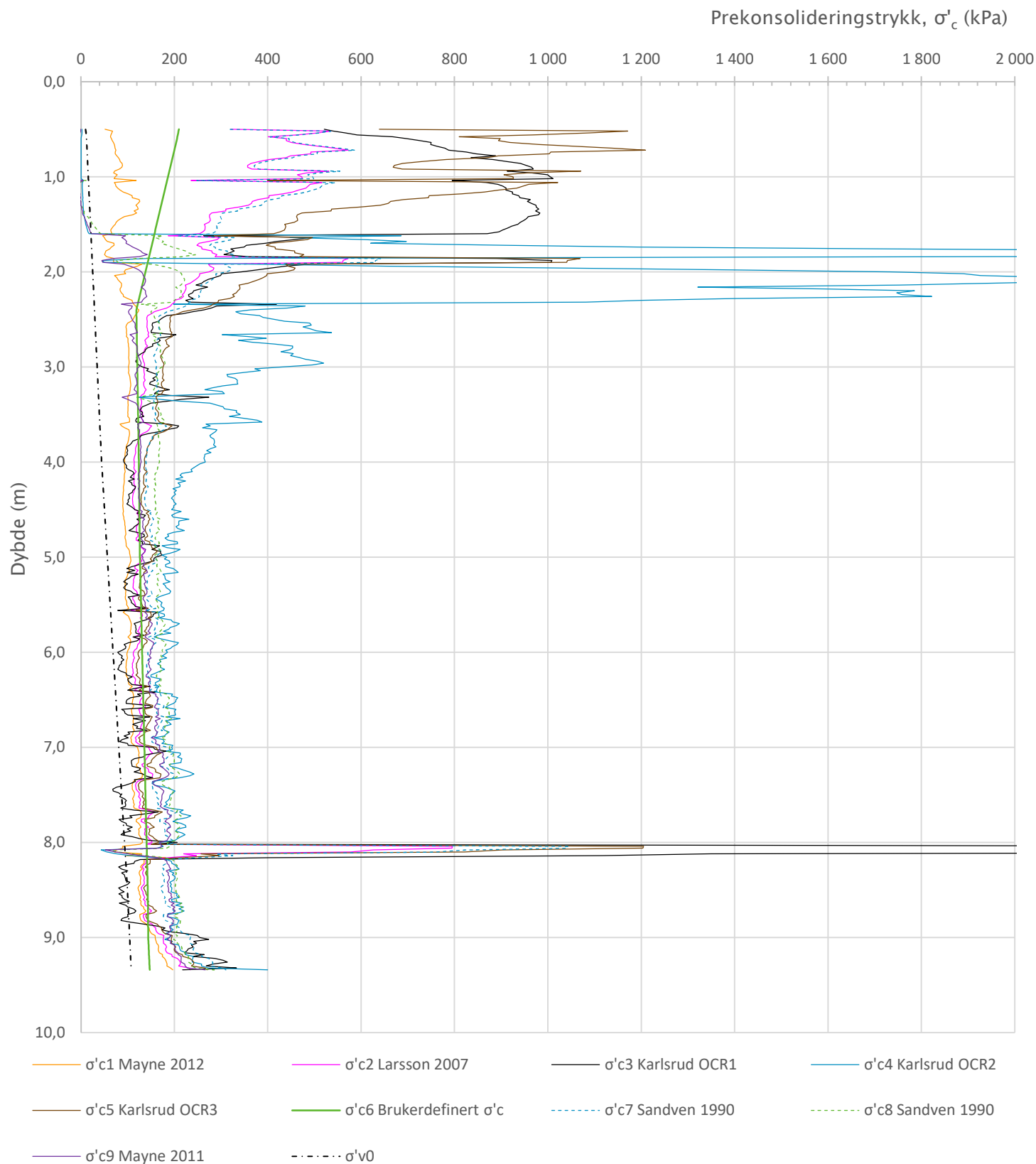
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +11,65
Fv. 777 Jøa til land				NO24-16	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	5	
		Rev. dato	2024-09-20		



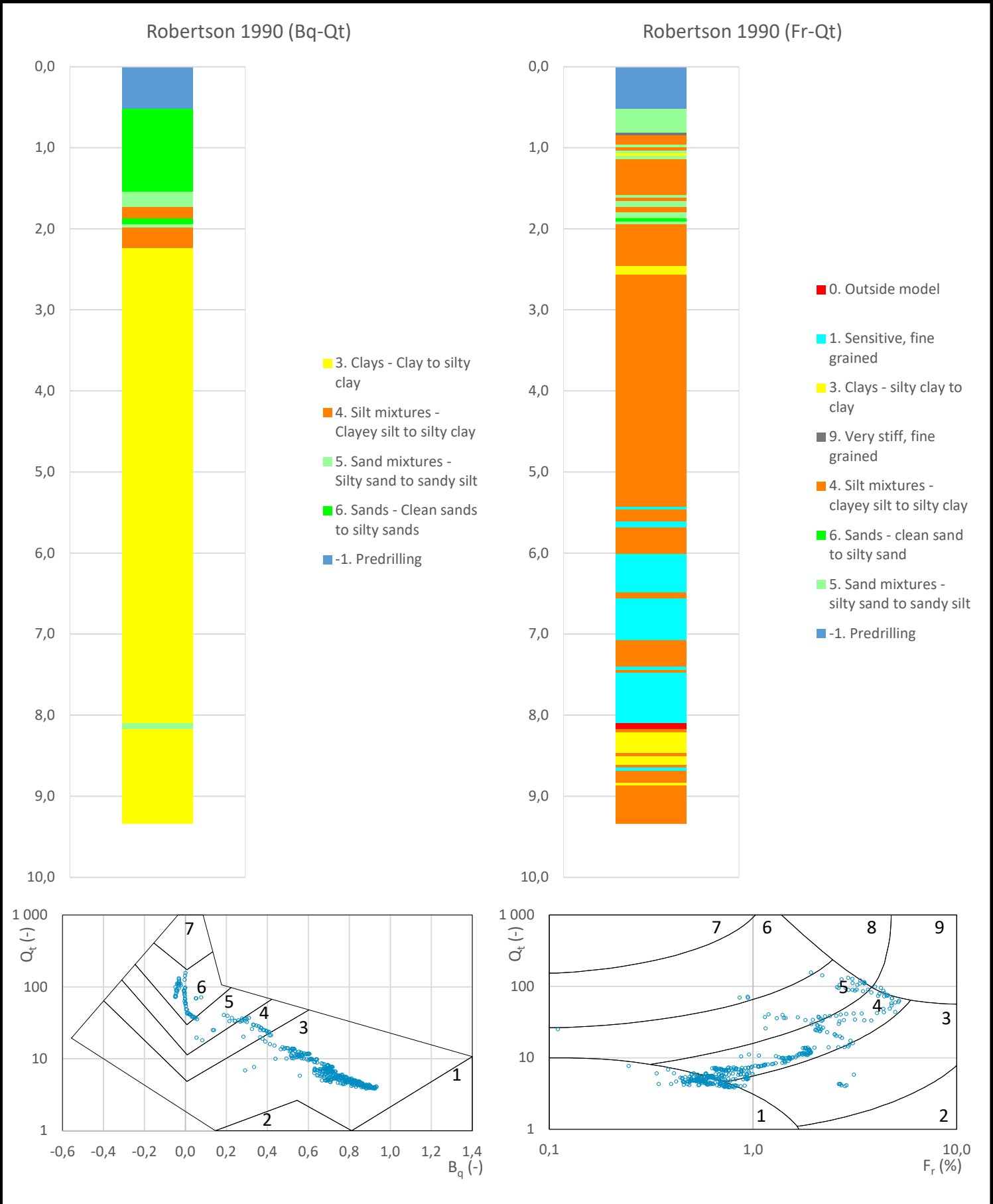
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +11,65
Fv. 777 Jøa til land				NO24-16	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	6	
		Rev. dato	2024-09-20		



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +11,65
Innhold				NO24-16
Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondennummer
				4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	8
			Rev. dato	
			2024-09-20	

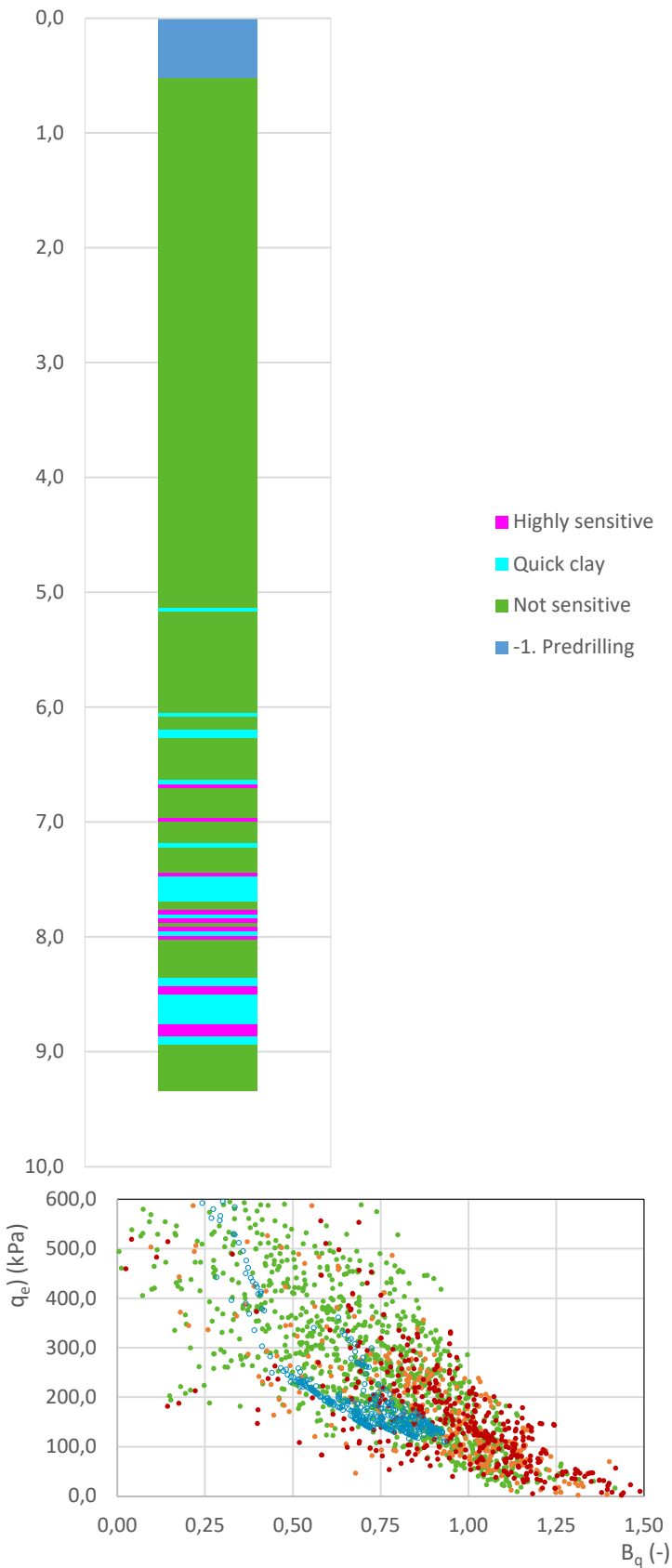


Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +11,65
Fv. 777 Jøa til land					NO24-16	
Innhold					Sondennummer	
Prekonsolideringstrykk, σ'c					4821	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AndVik	AmiKay	JHSve	1		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	Rev. dato	9		

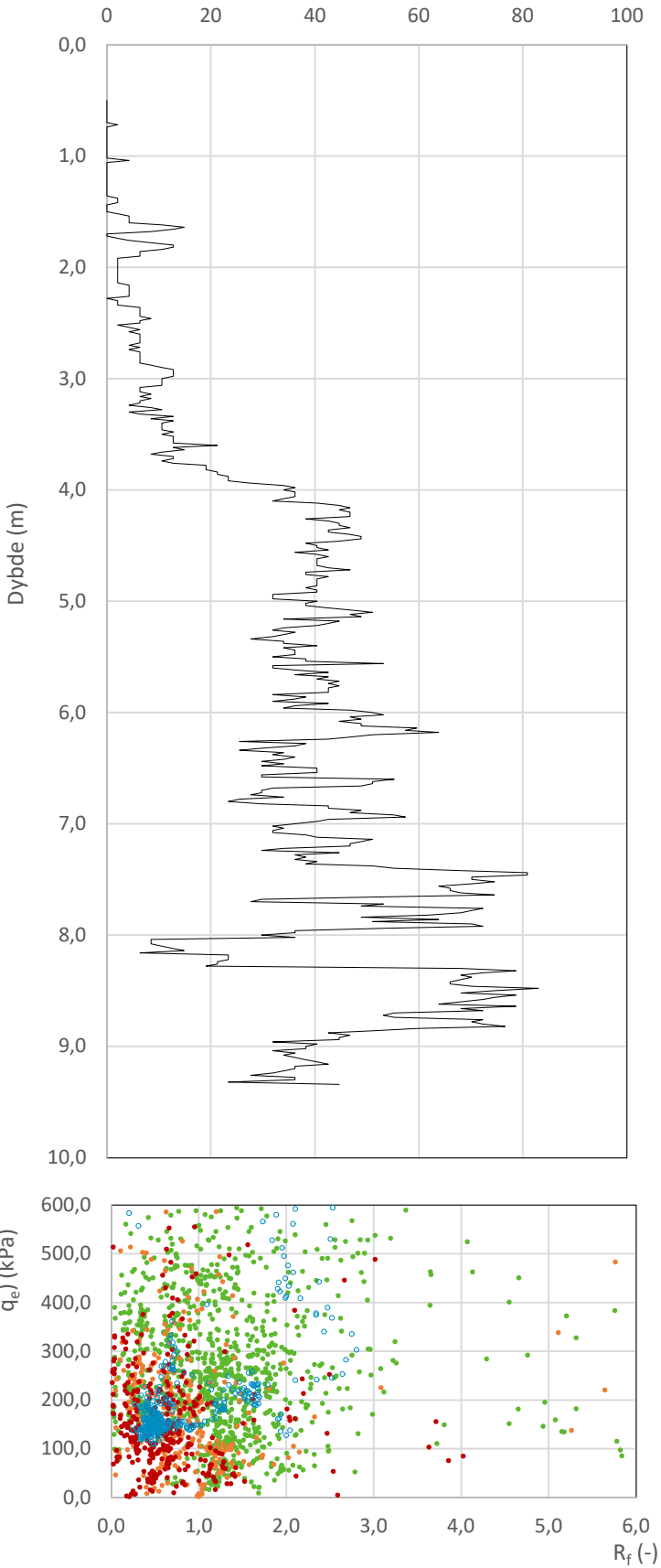


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +11,65
Innhold				NO24-16
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer
				4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	16
		Rev. dato 2024-09-20		

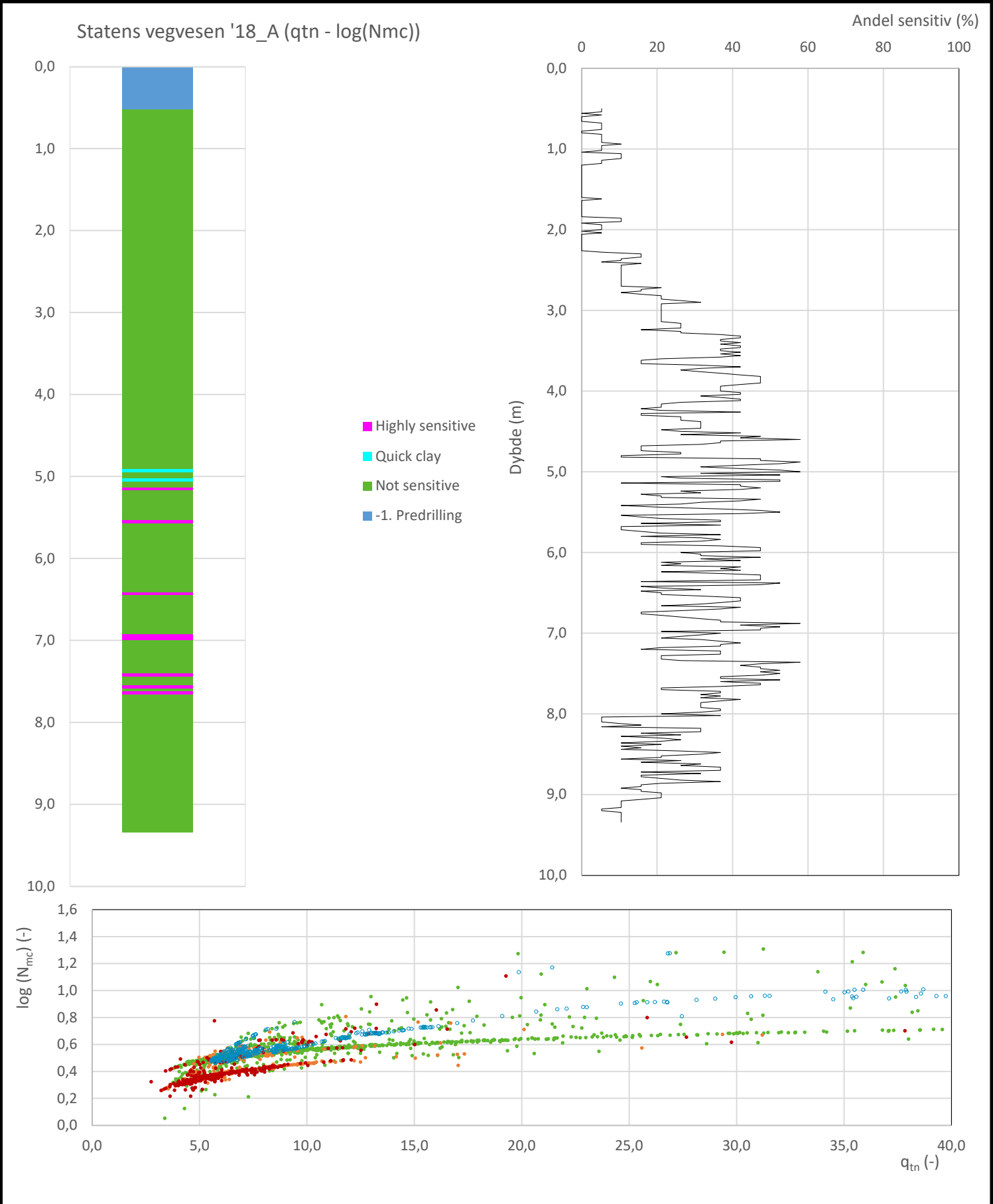
Statens vegvesen '18_B (Bq - Rf - qe)



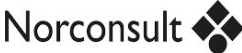
Andel sensitiv (%)

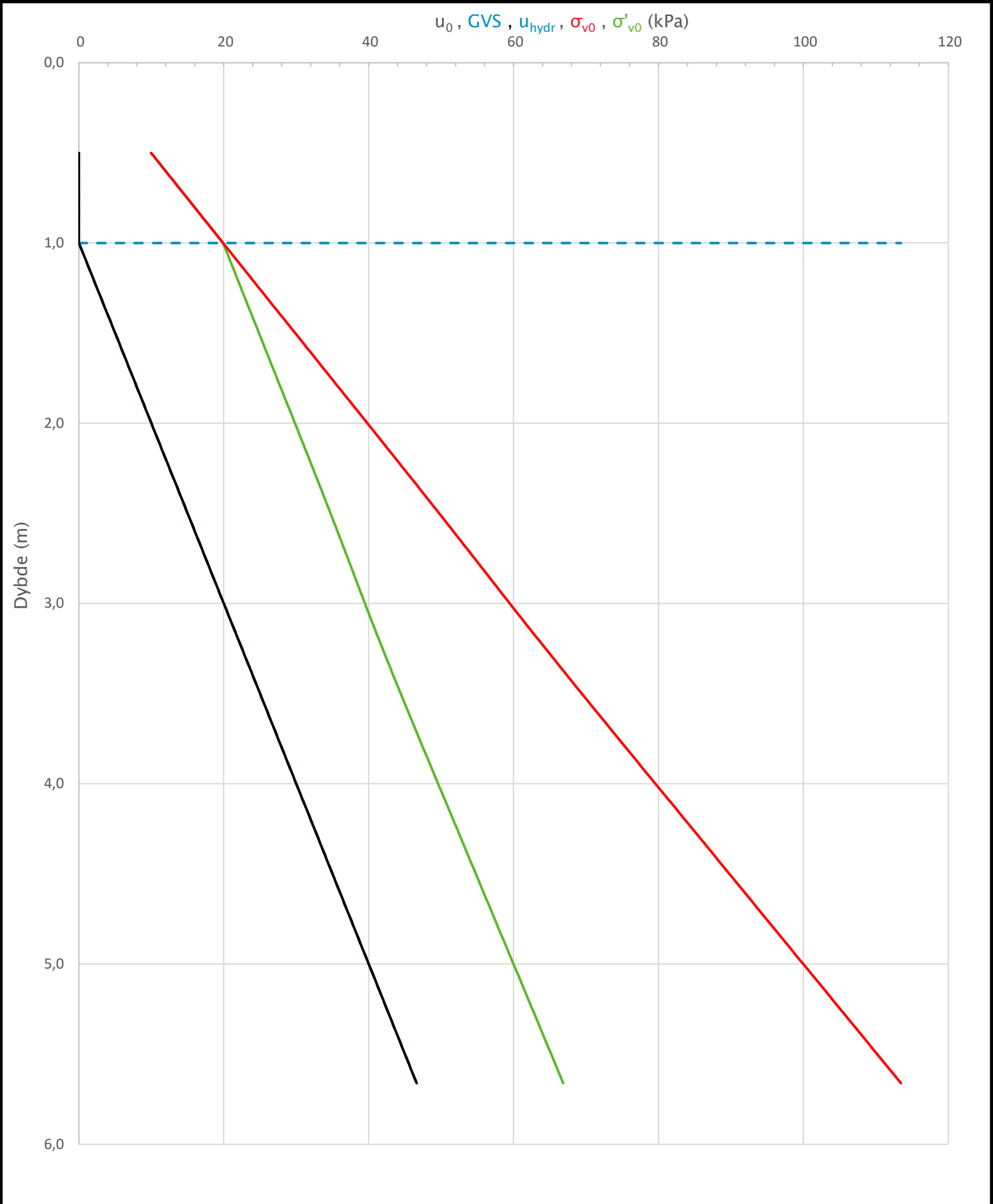


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +11,65
Fv. 777 Jøa til land				NO24-16	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_B – detektering av kvikkleire				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	26	
			Rev. dato	2024-09-20	

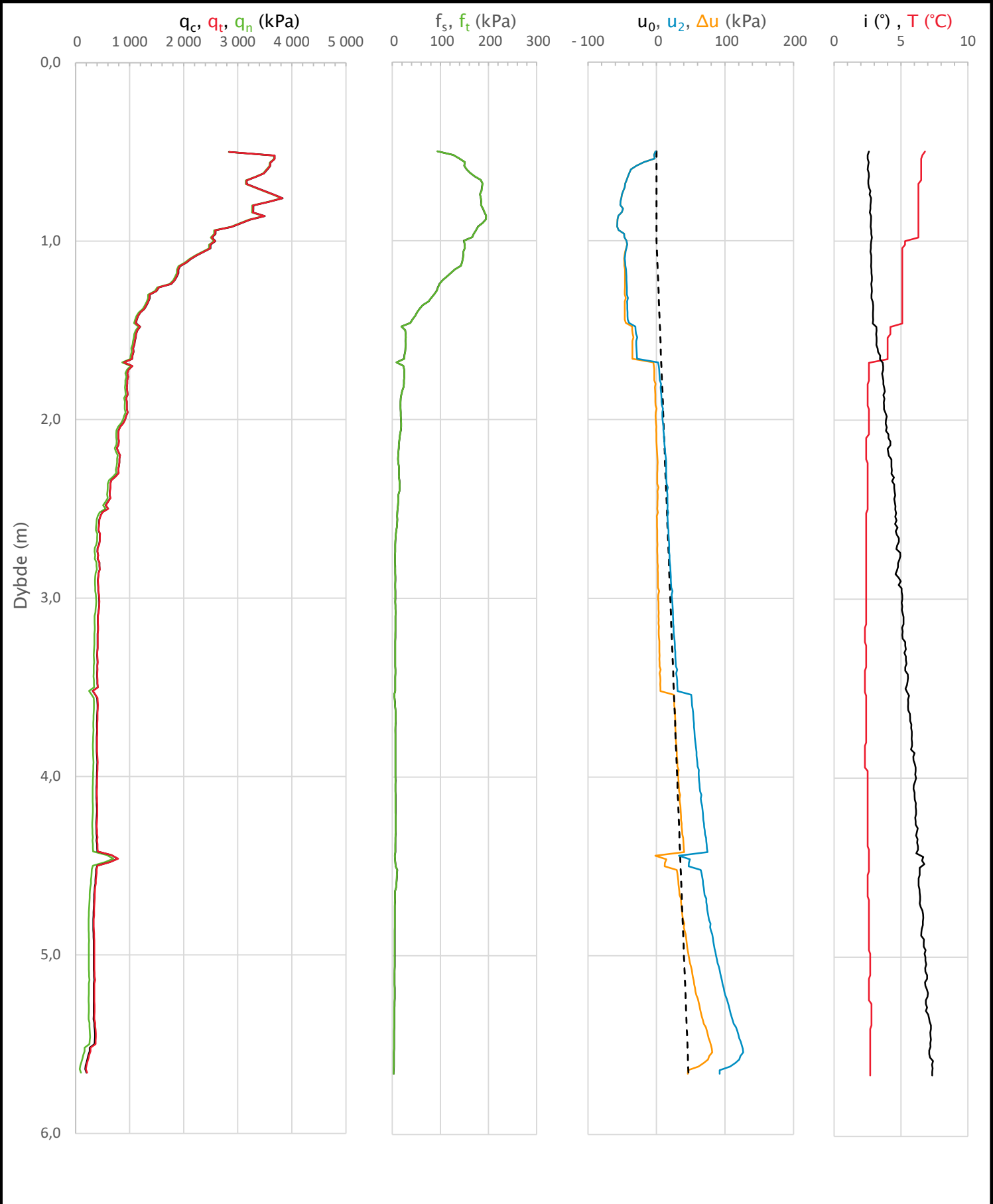


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +11,65
Fv. 777 Jøa til land				NO24-16	
Innhold				Sondennummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_A – detektering av kvikkleire				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	25	
			Rev. dato	2024-09-20	

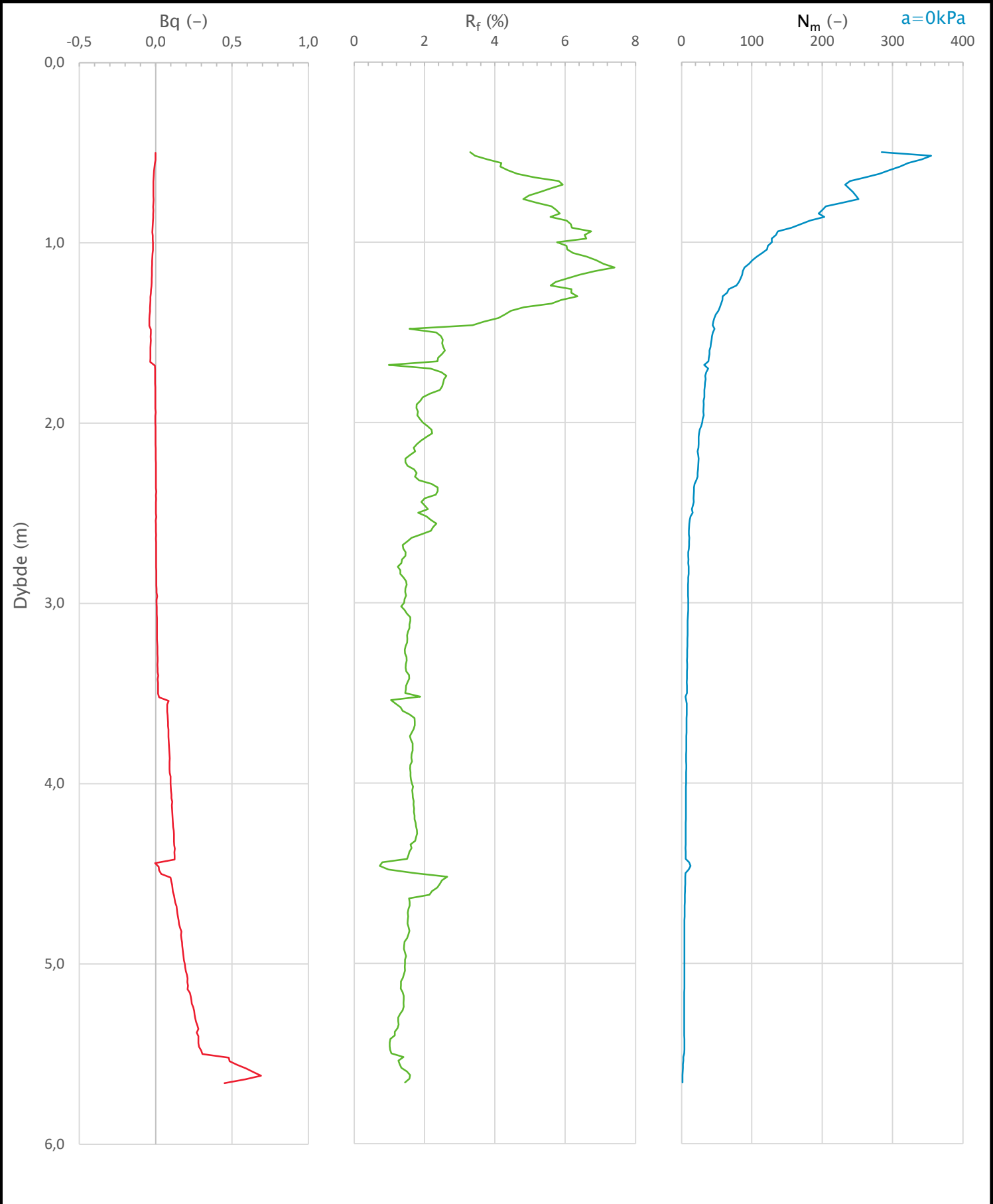
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4821		Boreleder		R	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		4,5	
Kalibreringsdato	2023-08-17		Maks helning (°)		7,4	
Dato sondering	2024-03-13		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1596		3700		3869	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,478		0,0103		0,0197	
Arealforhold	0,8650		0,0030			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,976		0,309		0,965	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6054,6		125,5		236,1	
Registrert etter sondering (kPa)	4,3		1,3		-2,4	
Avvik under sondering(kPa)	4,3		1,3		2,4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,5		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	3830,2		195,0		126,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	7,3	0,2	1,3	0,7	2,5	2,0
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	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52308826		Rapportnummer: GEO-RAP-02	
Fv. 777 Jøa til land			Borhull		Kote +18,99	
					NO24-17	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4821	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	AndVik		AmiKay		JHSve	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13		J01		Figur
				Rev. dato 2024-09-20		
						1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,99
Fv. 777 Jøa til land				NO24-17	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	2	
			Rev. dato	2024-09-20	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,99
Fv. 777 Jøa til land				NO24-17	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	3	
		Rev. dato	2024-09-20		

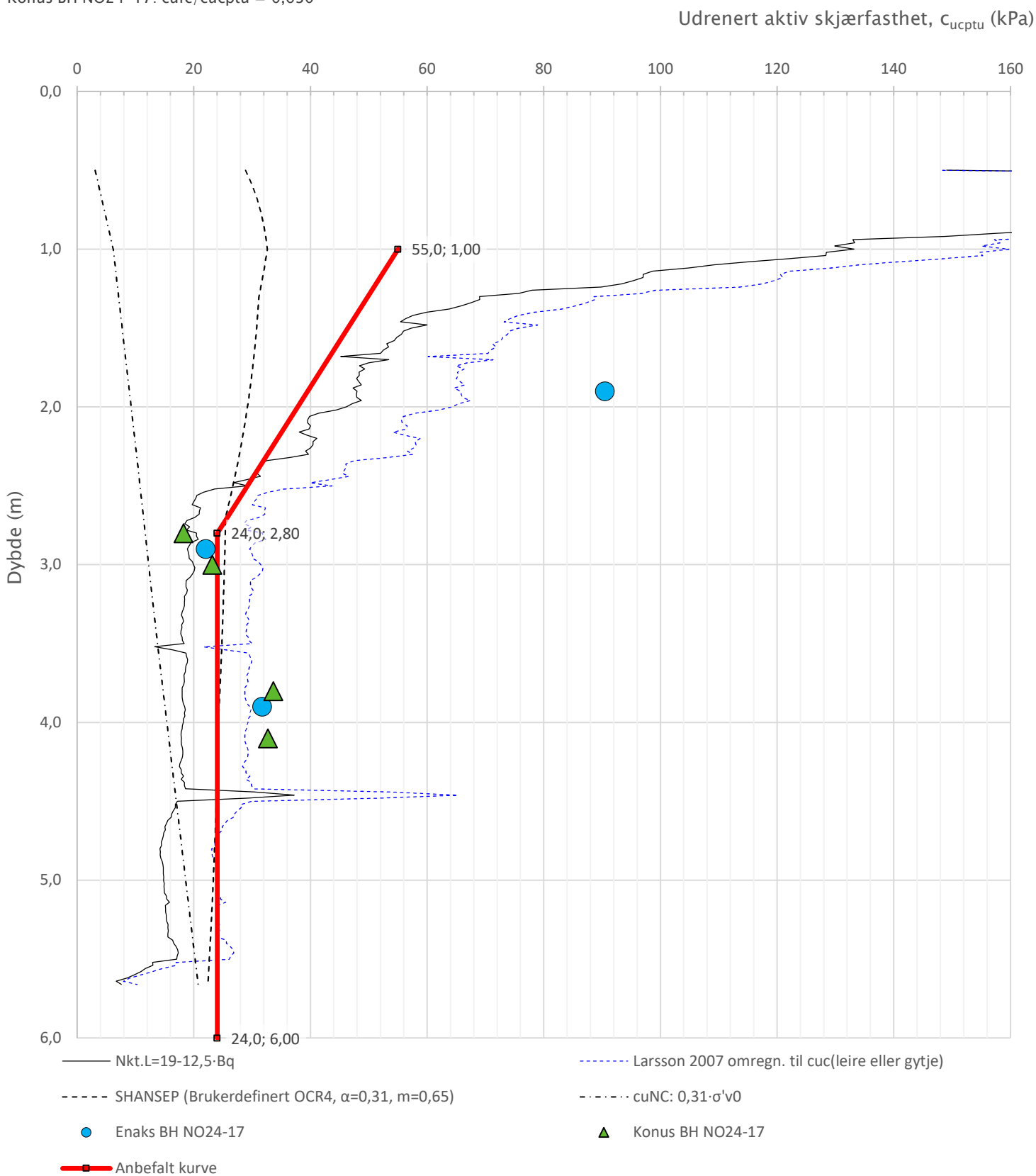


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,99
Fv. 777 Jøa til land				NO24-17	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	4	
		Rev. dato	2024-09-20		

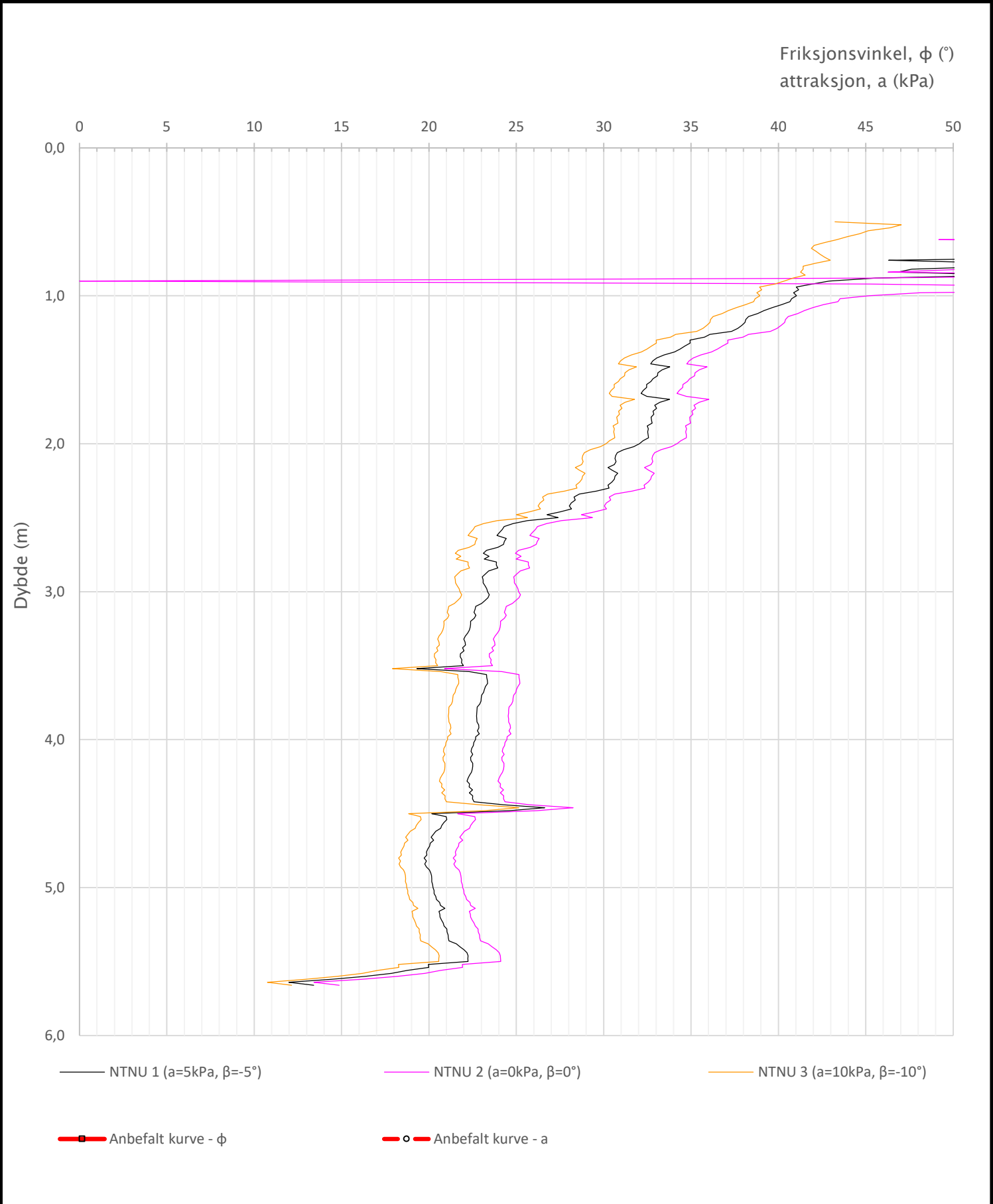
Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH NO24-17: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

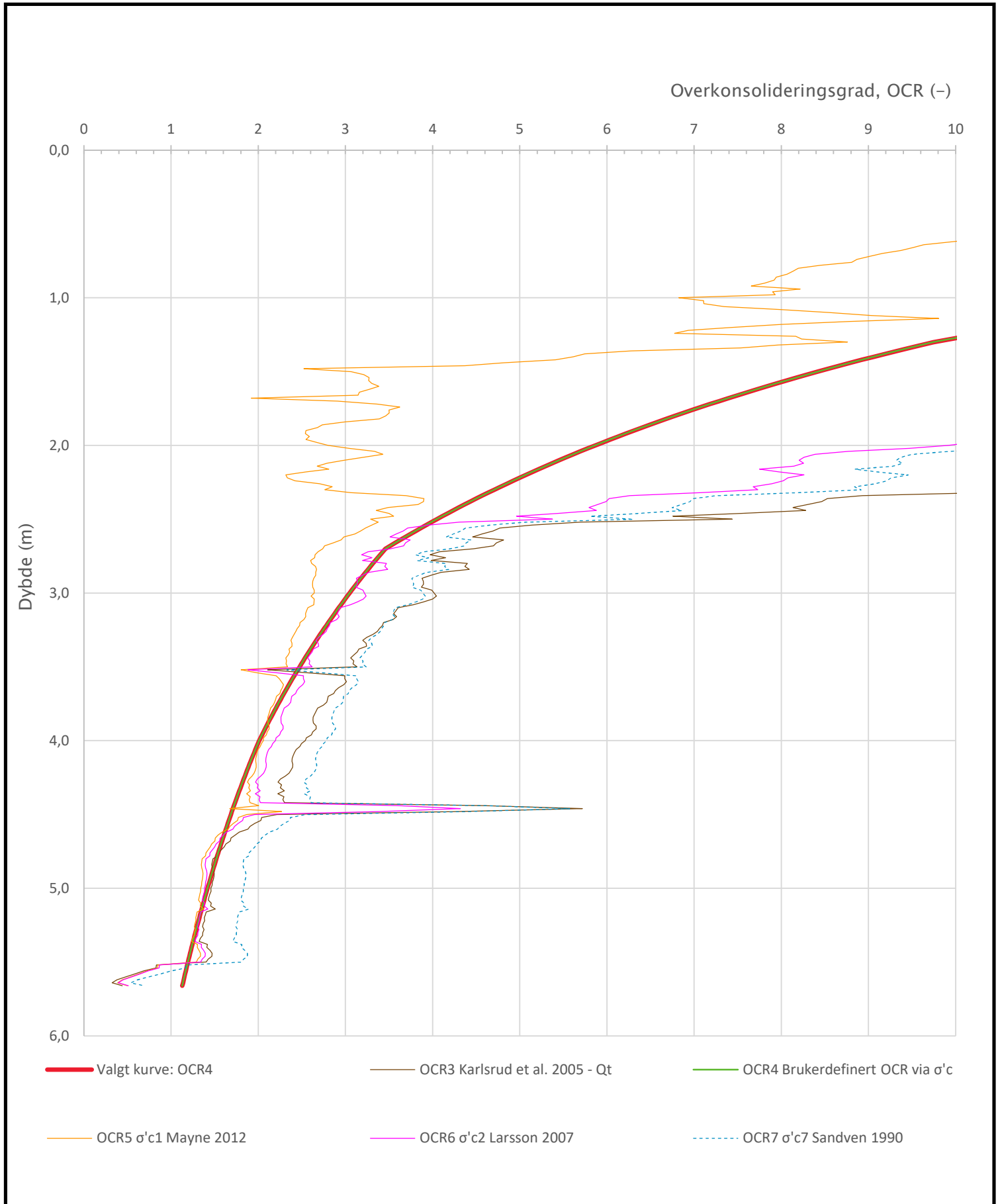
Konus BH NO24-17: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$



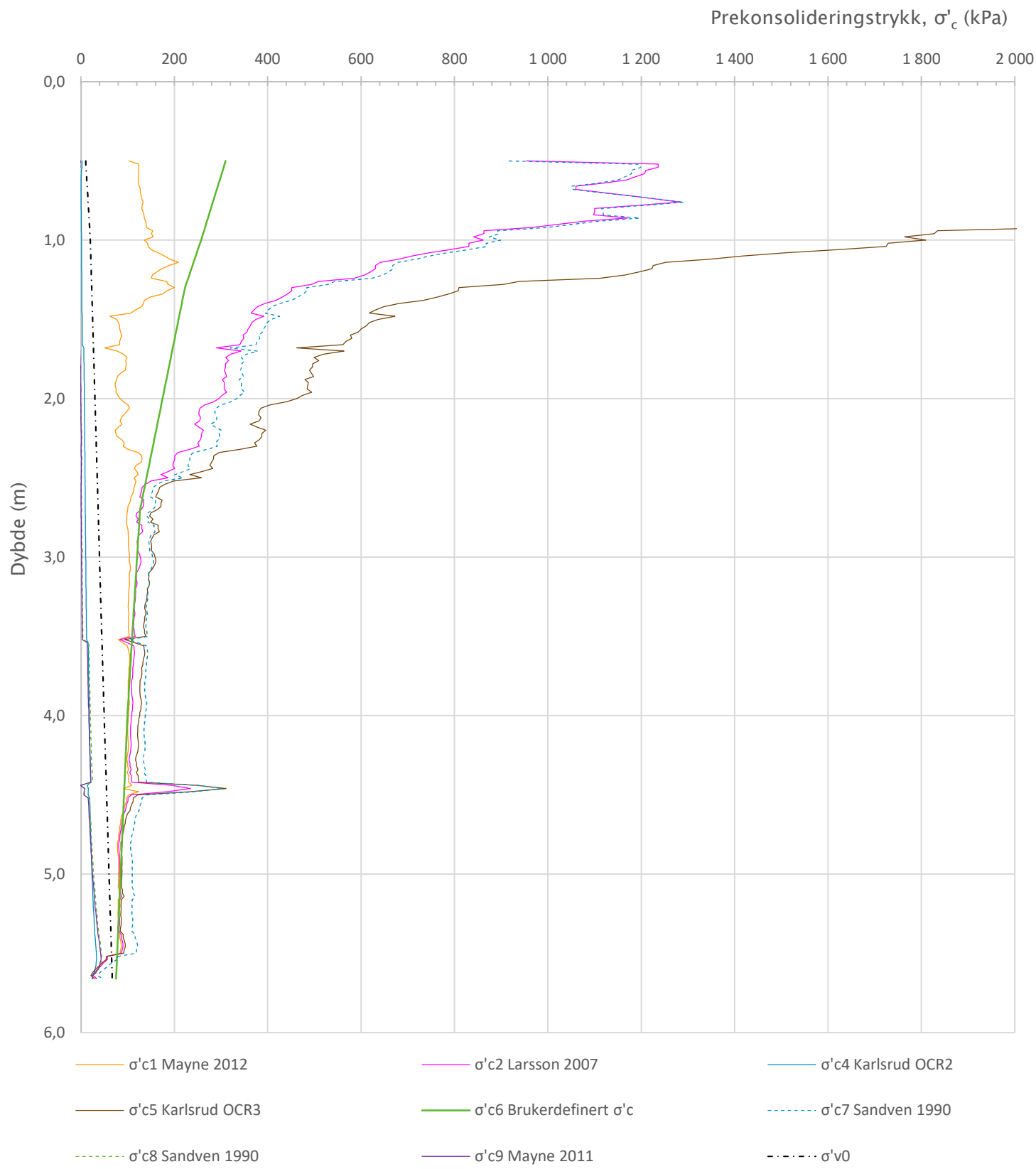
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,99
Fv. 777 Jøa til land				NO24-17	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	5	
		Rev. dato	2024-09-20		



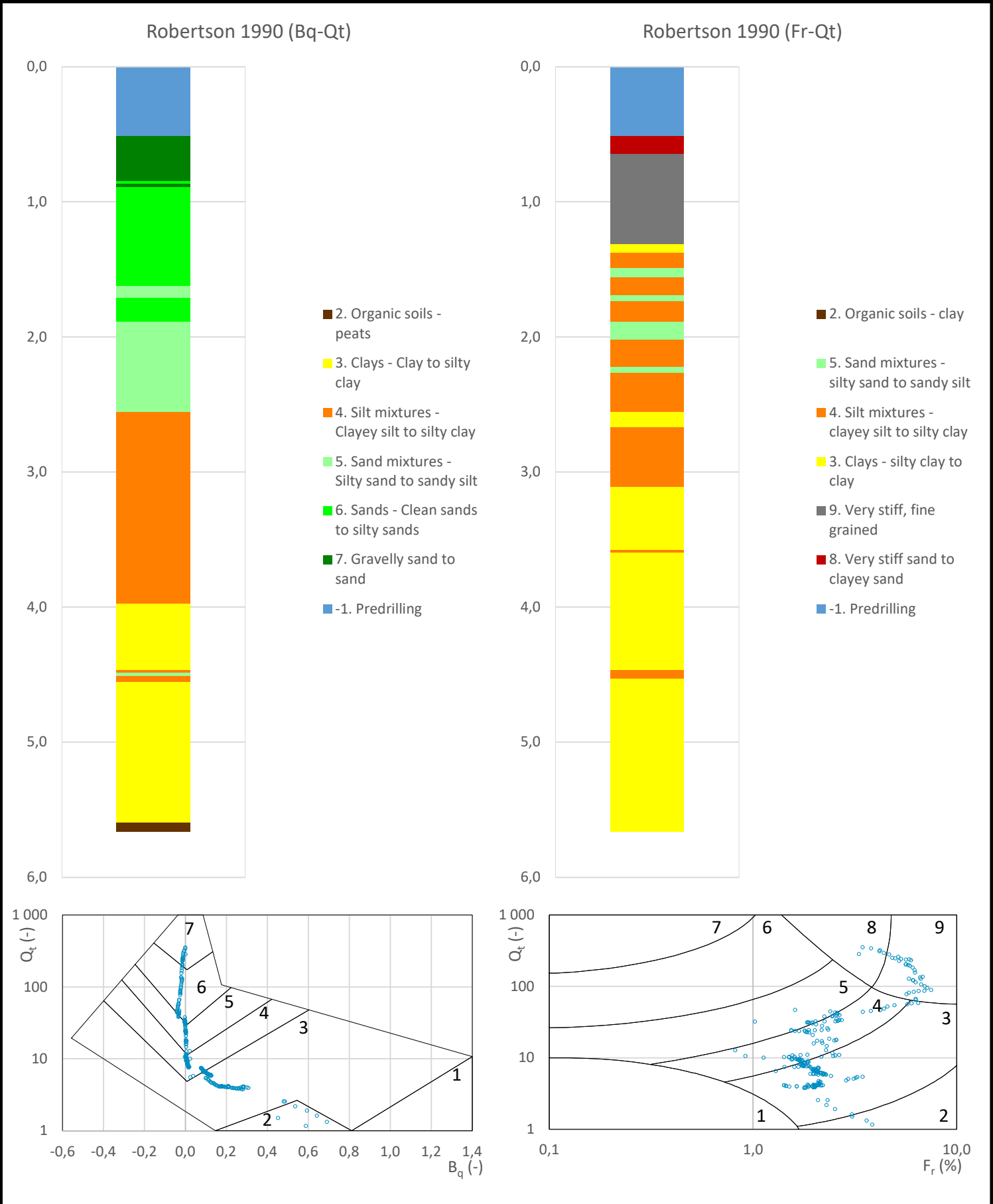
Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,99
Fv. 777 Jøa til land				NO24-17	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	6	
		Rev. dato 2024-09-20			



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +18,99
Innhold				NO24-17
Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondennummer
				4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	8
		Rev. dato	2024-09-20	

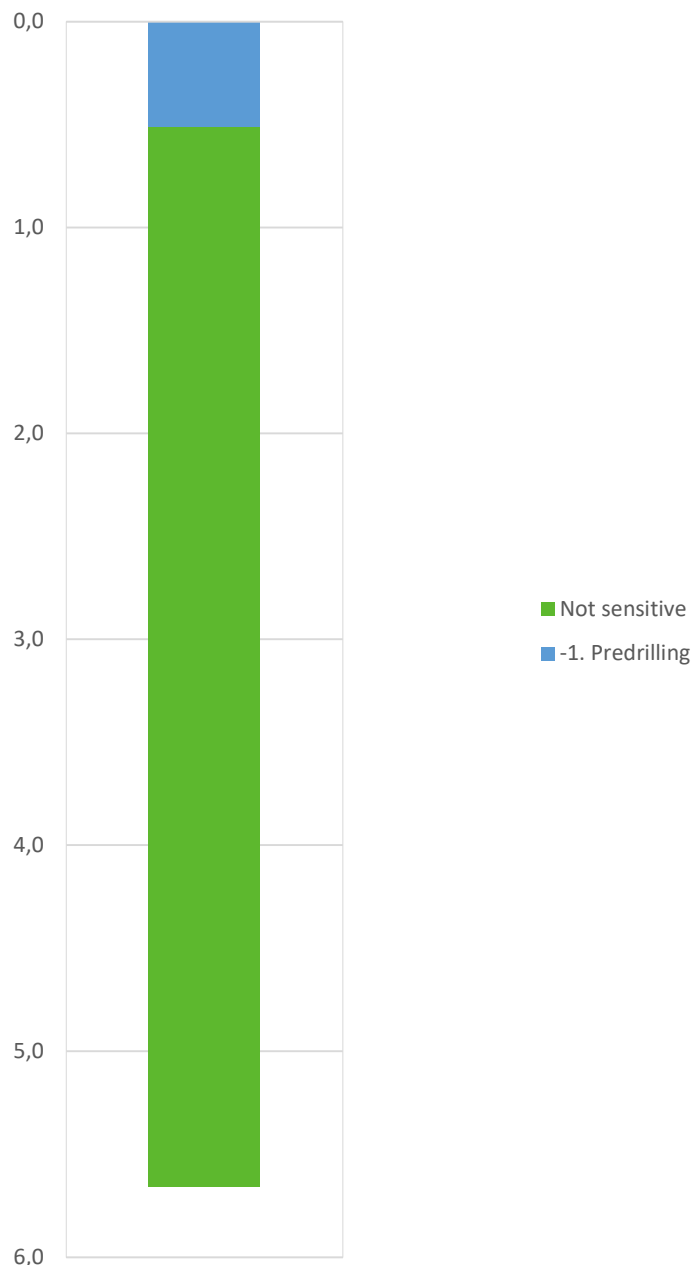


Prosjekt				Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull		Kote +18,99	
Fv. 777 Jøa til land						NO24-17			
Innhold						Sondennummer			
Prekonsolideringstrykk, σ'c						4821			
Norconsult		Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse	
		AndVik		AmiKay		JHSve		1	
		Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon		Figur	
		Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13		Rev. dato		9	

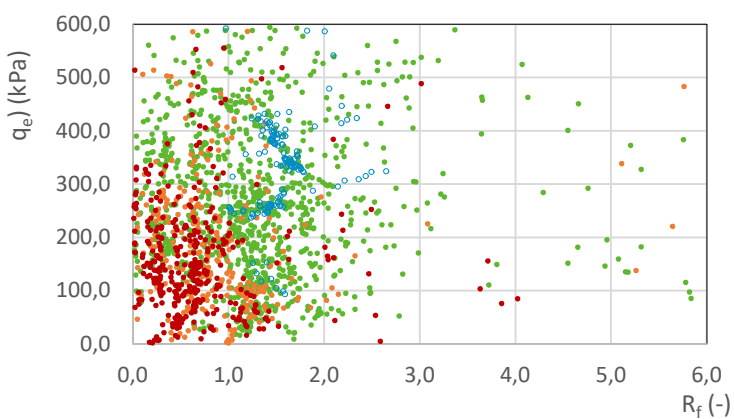
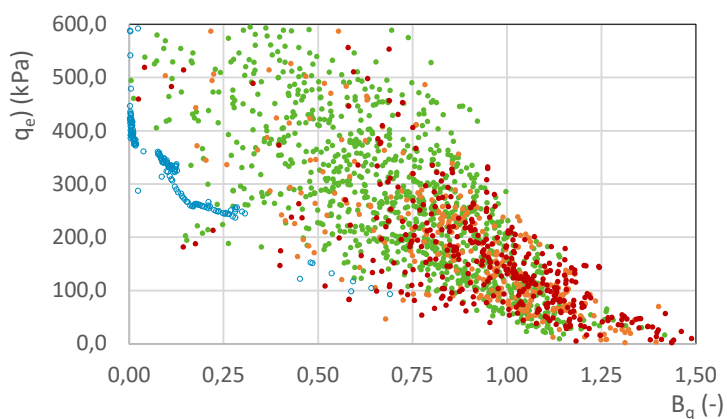
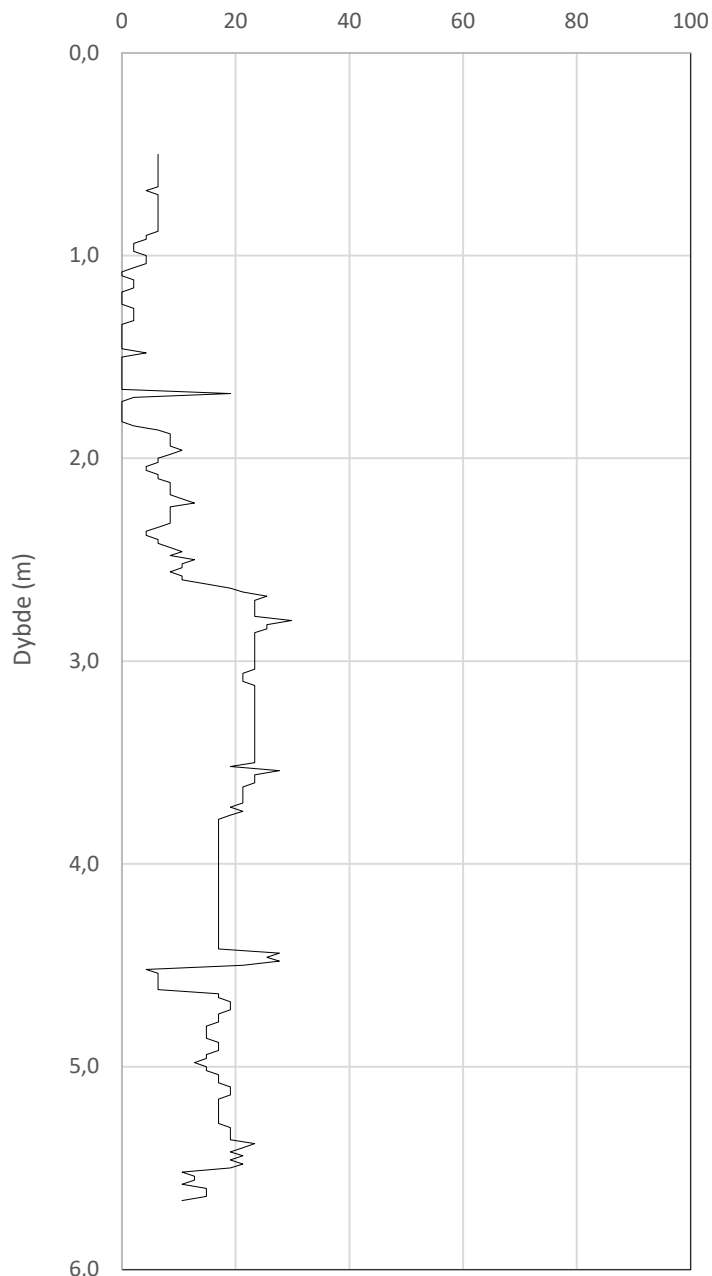


Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +18,99
Innhold				NO24-17
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondenummer
				4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Trøndelag fylkeskommune		2024-03-13	J01	16
		Rev. dato 2024-09-20		

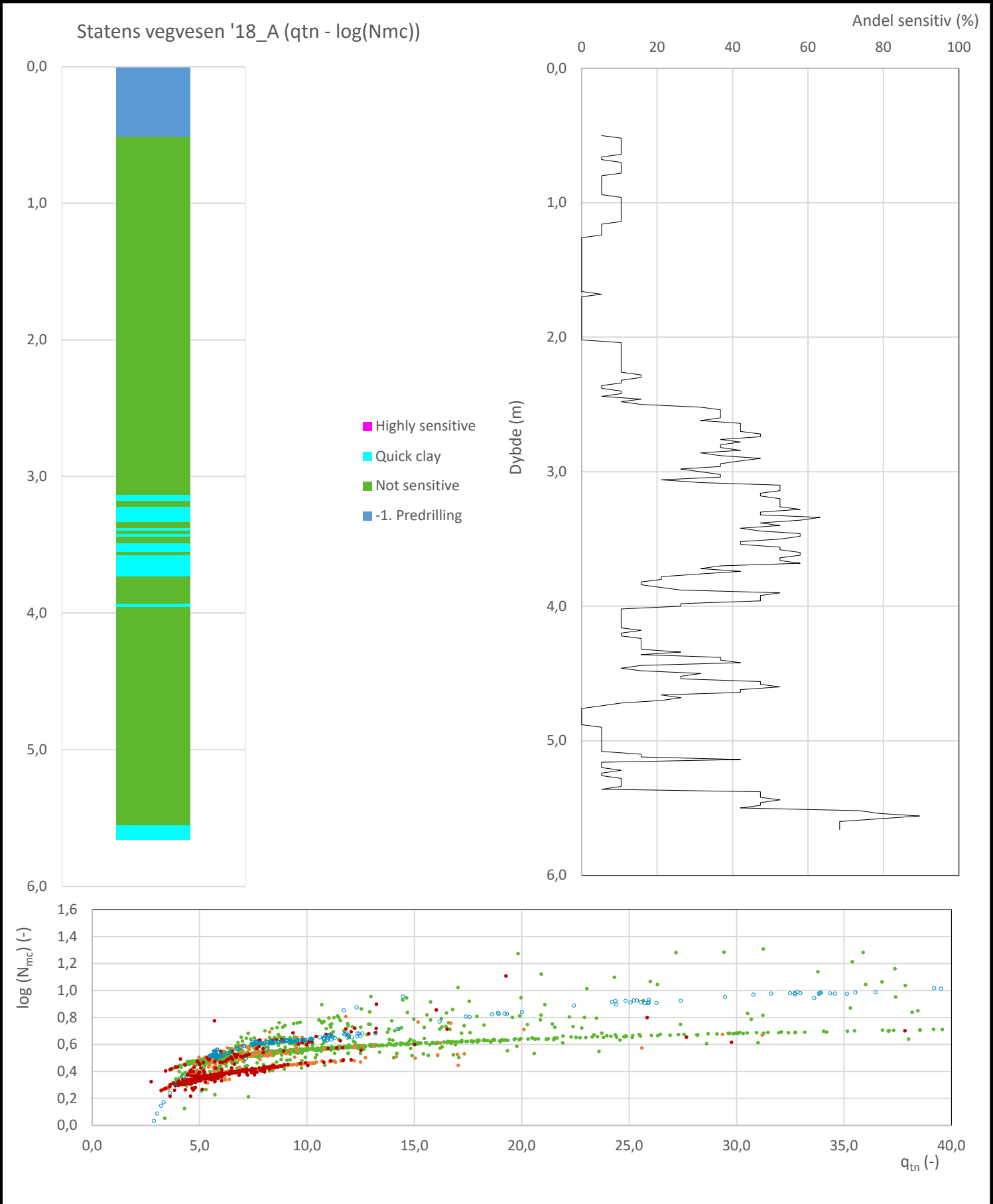
Statens vegvesen '18_B (Bq - Rf - qe)



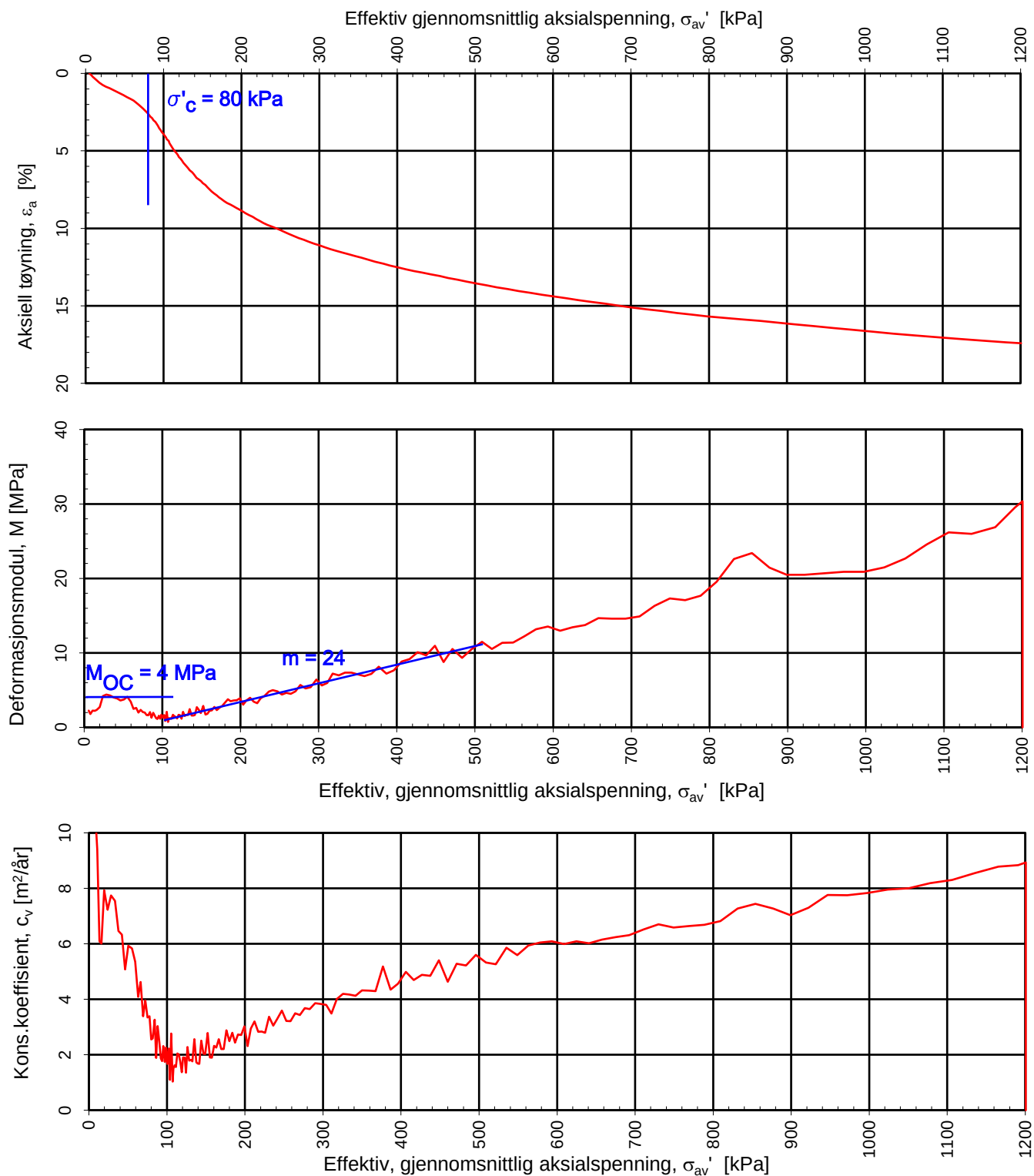
Andel sensitiv (%)



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull
Fv. 777 Jøa til land				Kote +18,99
Innhold				NO24-17
Jordartsklassifisering SVV 2018_B – detektering av kvikkleire				Sondennummer
				4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndVik	AmiKay	JHSve	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	26
			Rev. dato	
			2024-09-20	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52308826 Rapportnummer: GEO-RAP-02		Borhull	Kote +18,99
Fv. 777 Jøa til land				NO24-17	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering SVV 2018_A – detektering av kvikkleire				4821	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AndVik	AmiKay	JHSve	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Trøndelag fylkeskommune	2024-03-13	J01	25	
			Rev. dato	2024-09-20	



Densitet ρ (g/cm^3): **2,02**
 Vanninnhold w (%): **29,30**

Trøndelag Fylkeskommune

Jøa t'land 24/7

Tegningens filnavn:

10225485-02-RIG-TEG-400_h4, d5,35m .xls

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

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

22.06.2021

Dybde, z (m):

5,35

Borpunkt nr.:

4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt

Kontrollert:

mash

Godkjent:

ARV

Oppdrag nr.:

10225485-02

Tegning nr.:

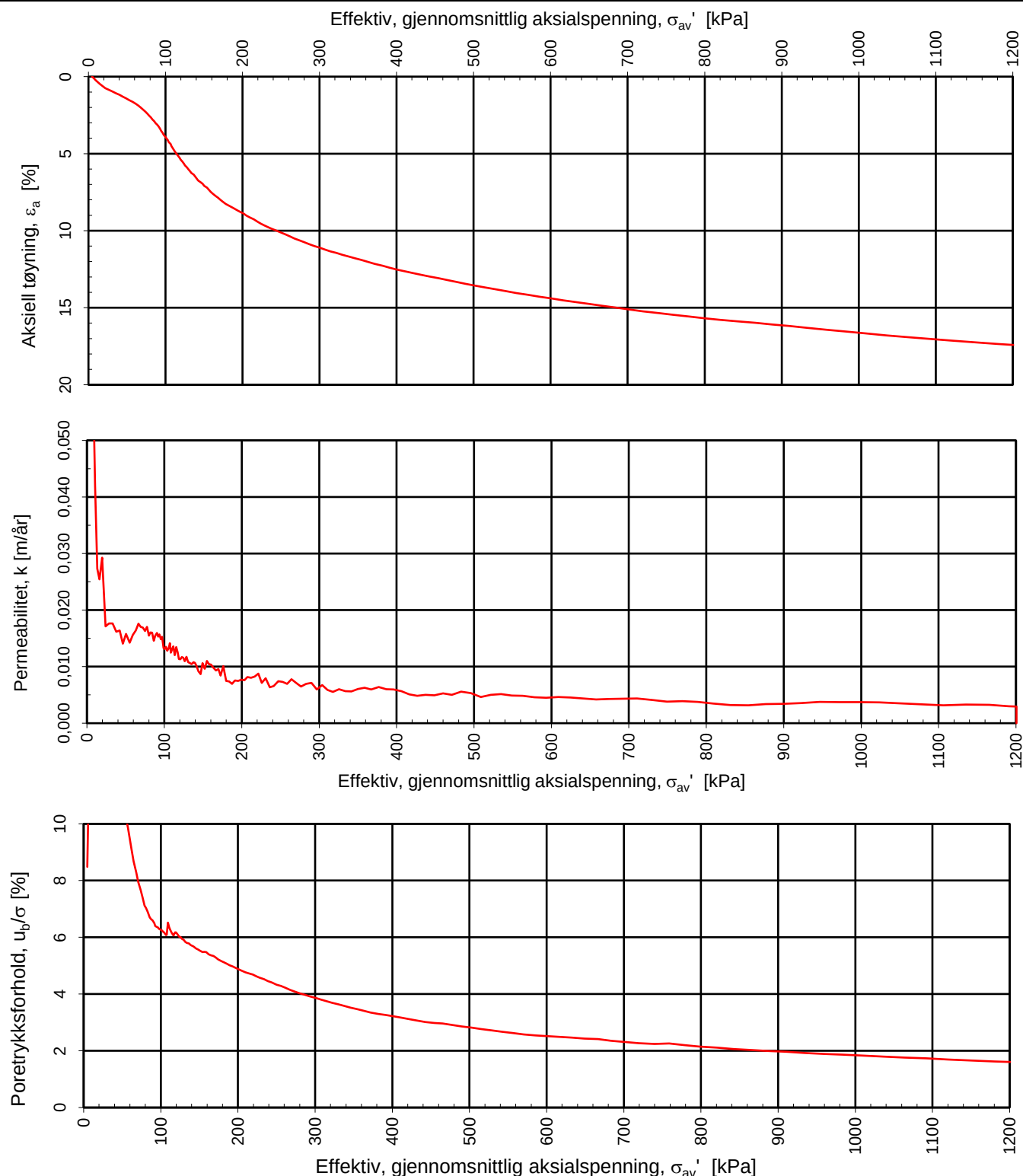
RIG-TEG-400.1

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): 2,02

Vanninnhold w (%): 29,30

Trøndelag Fylkeskommune

Jøa t'land 24/7

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

Tegningens filnavn:

10225485-02-RIG-TEG-400_h4, d5,35m.xls

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

22.06.2021

Forsøksnr.:

1

Oppdrag nr.:

10225485-02

Dybde, z (m):

5,35

Tegnet av:

vt

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.2

Borpunkt nr.:

4

Kontrollert:

mash

Prosedyre:

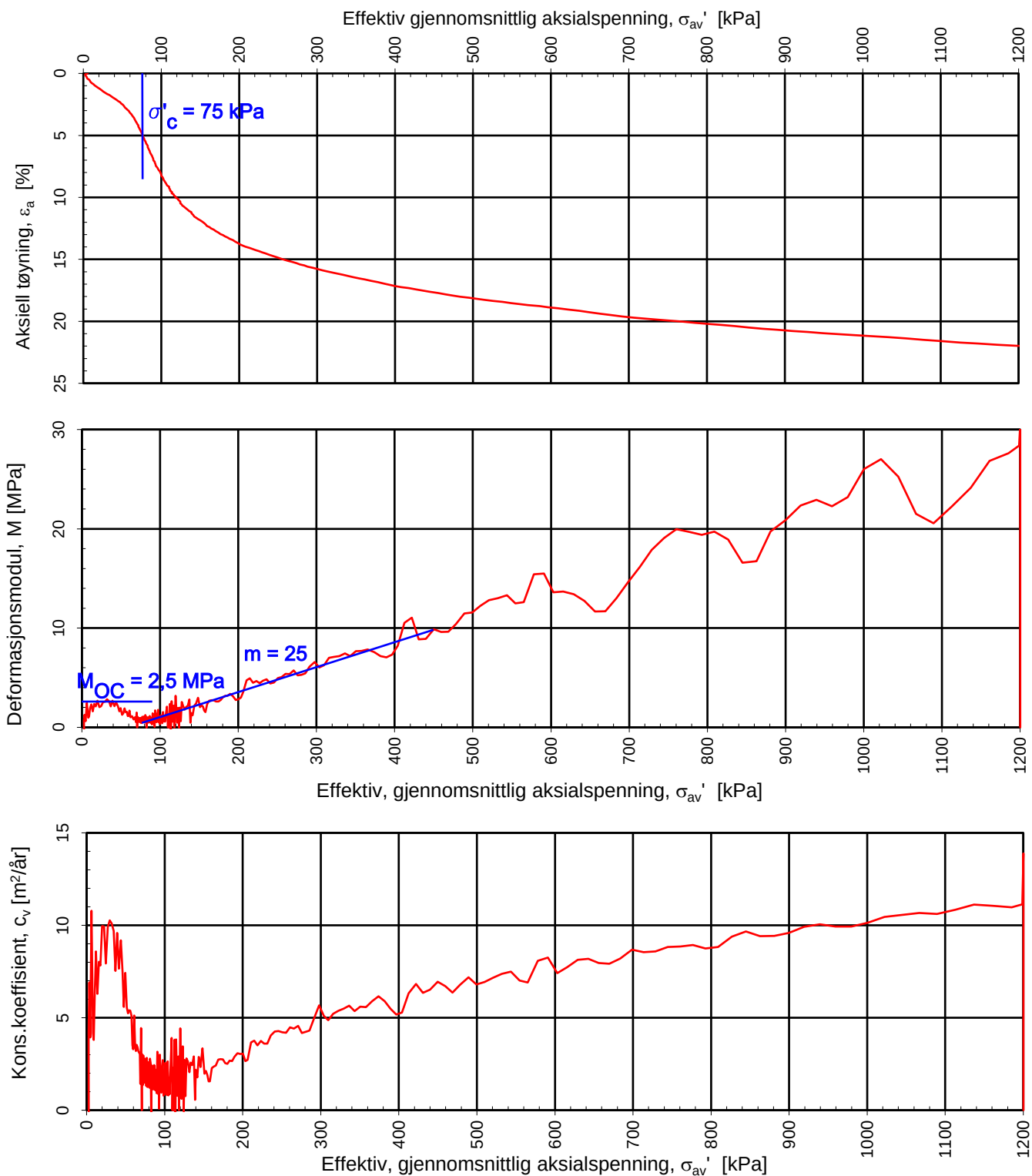
CRS

Godkjent:

ARV

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm^3): **1,93**
 Vanninnhold w (%): **32,40**

Trøndelag Fylkeskommune

Jøa t'land 24/7

Tegningens filnavn:

10225485-02-RIG-TEG-401_h7, d5,25m.xls

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

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

22.06.2021

Dybde, z (m):

5,25

Borpunkt nr.:

7

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt

Kontrollert:

mash

Oppdrag nr.:

10225485-02

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.1

Prosedyre:

CRS

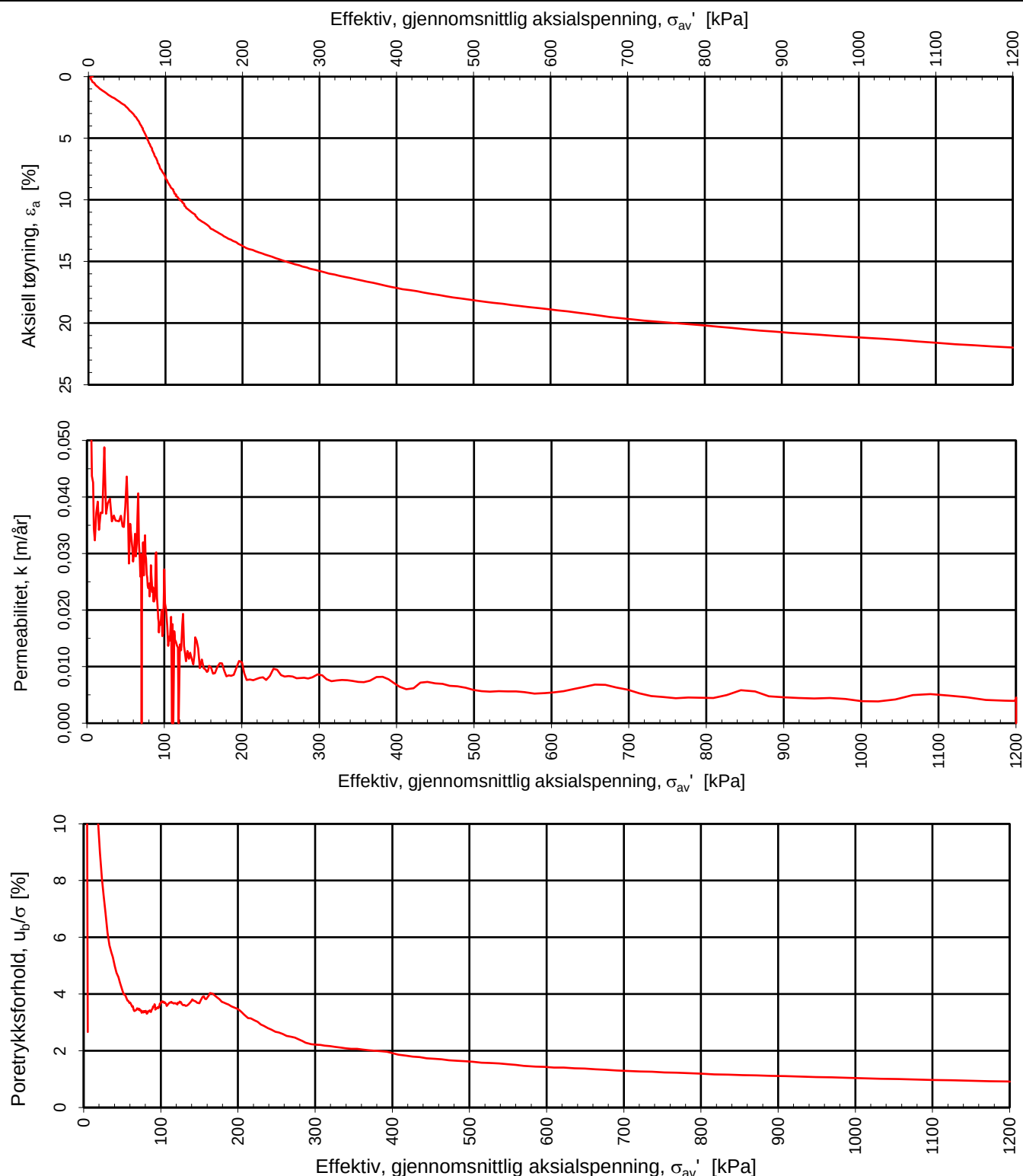
Godkjent:

ARV

Programrevisjon:

16.07.2018

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): 1,93

Vanninnhold w (%): 32,40

Trøndelag Fylkeskommune

Jøa t'land 24/7

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

Tegningens filnavn:

10225485-02-RIG-TEG-401_h7, d5,25m.xls

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

22.06.2021

Dybde, z (m):

5,25

Borpunkt nr.:

7

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt

Kontrollert:

mash

Oppdrag nr.:

10225485-02

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.2

Prosedyre:

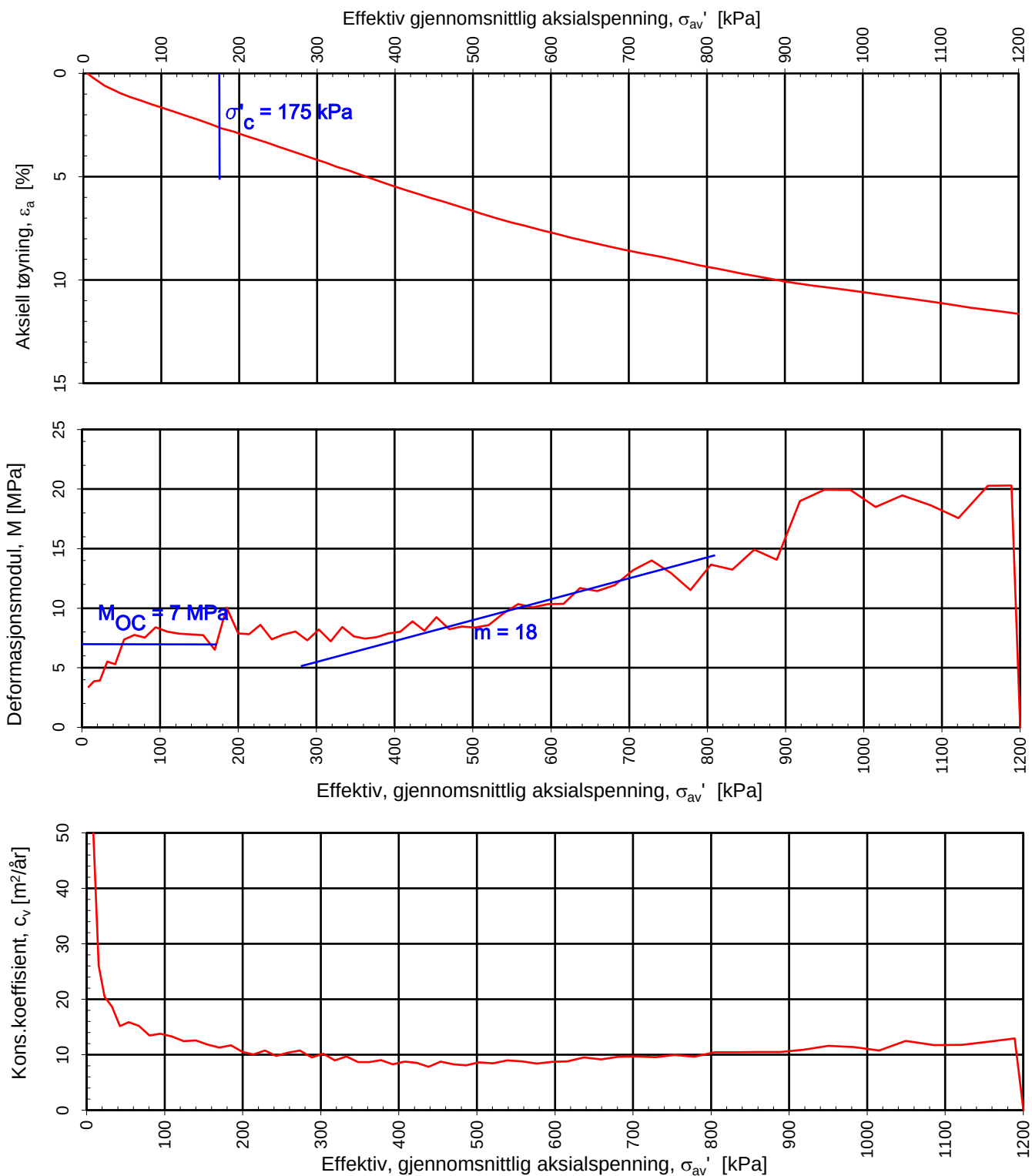
CRS

Godkjent:

ARV

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): **2,04**
 Vanninnhold w (%): **0,00**

Trøndelag Fylkeskommune Jøa t'land 24/7

Tegningens filnavn:

10225485-02-RIG-TEG-402_h10, d2,45m

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

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 20

Forsøksdato:

24.06.2021

Dybde, z (m):

2,45

Borpunkt nr.:

10

Forsøknr.:

3

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Godkjent:

ARV

Oppdrag nr.:

10225485-02

Tegning nr.:

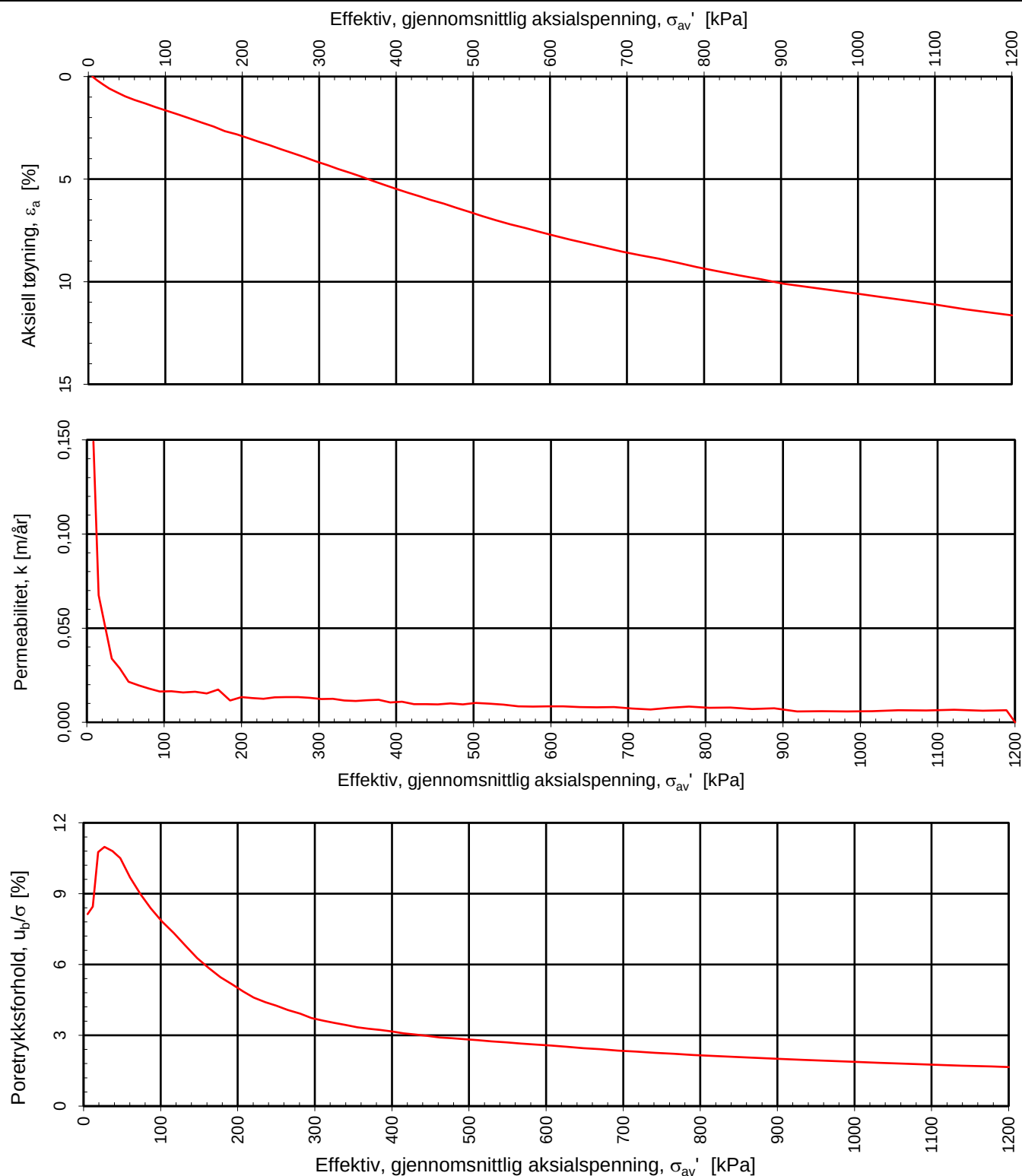
RIG-TEG-402.1

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

16.07.2018



Densitet ρ (g/cm³): 2,04

Vanninnhold w (%): 0,00

Trøndelag Fylkeskommune

Jøa t'land 24/7

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

Tegningens filnavn:

10225485-02-RIG-TEG-402_h10, d2,45m

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen 15,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

24.06.2021

Dybde, z (m):

2,45

Borpunkt nr.:

10

Forsøksnr.:

3

Tegnet av:

mash

Kontrollert:

vt

Oppdrag nr.:

10225485-02

Tegning nr.:

RIG-TEG-402.2

Prosedyre:

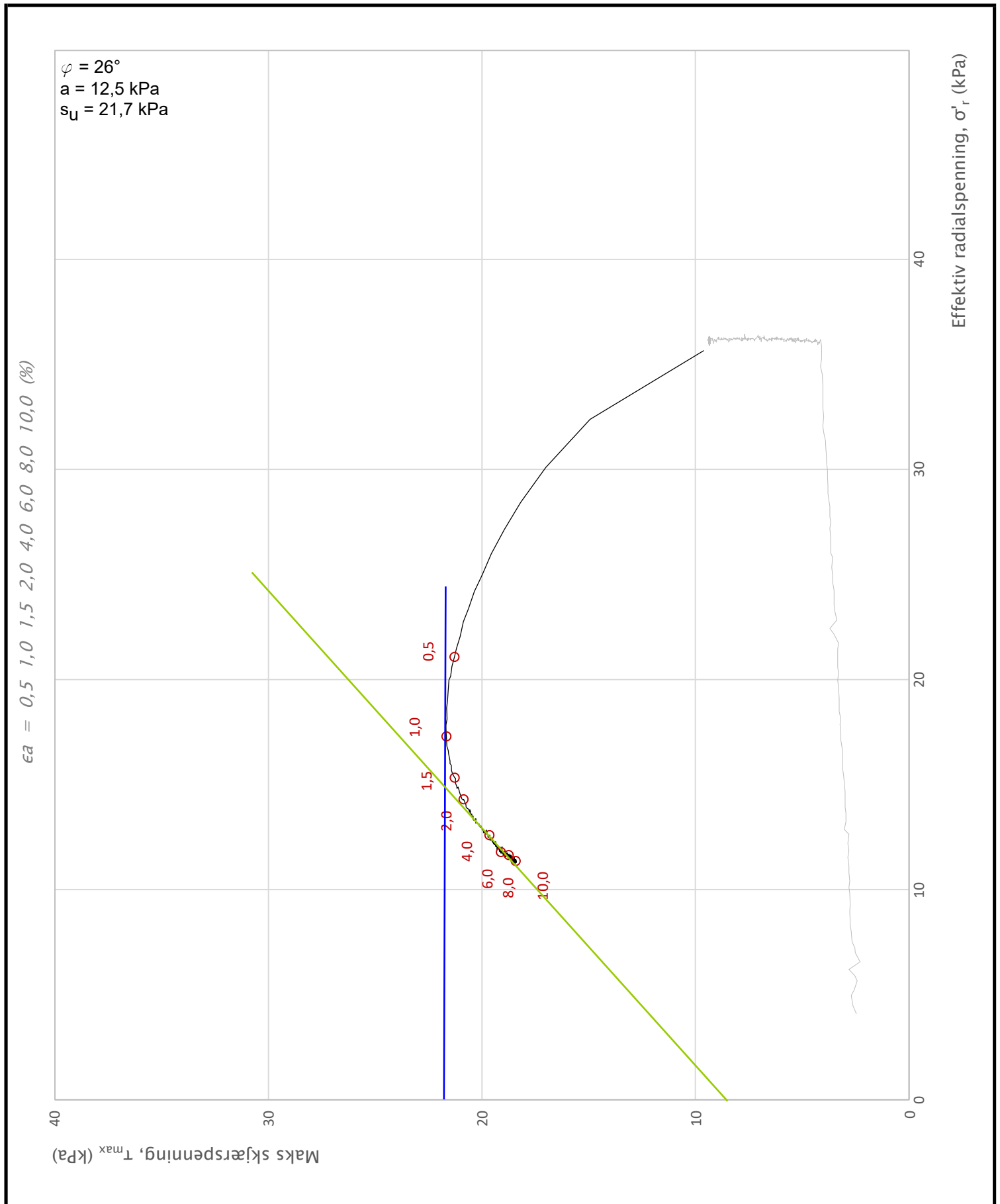
CRS

Godkjent:

ARV

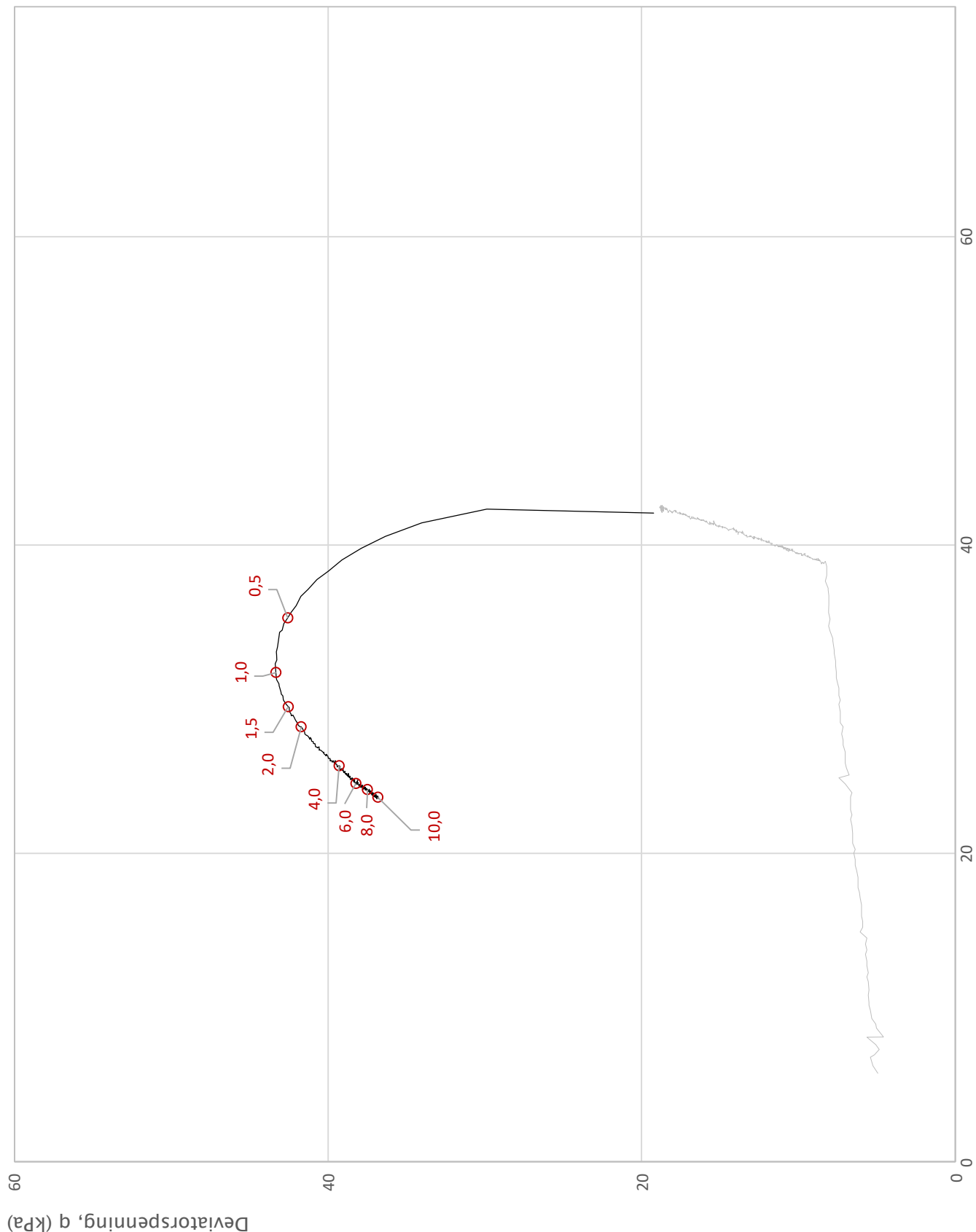
Programrevisjon:

16.07.2018



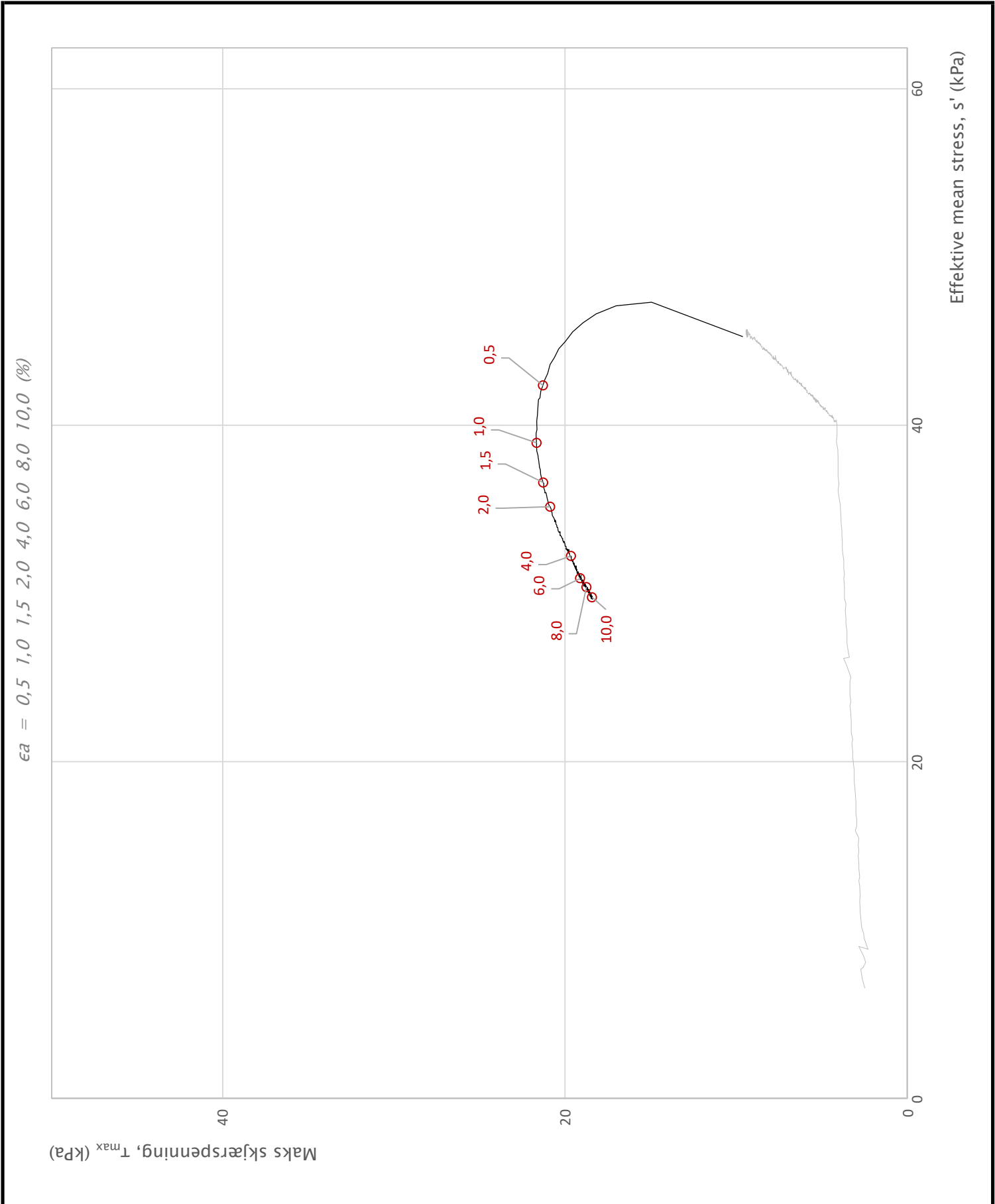
Prosjekt Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00 Jøa t'land 24/7				Borhull 4
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)				Dybde (m) 5,25
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	17.06.2021	0 Rev. dato	450.1

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

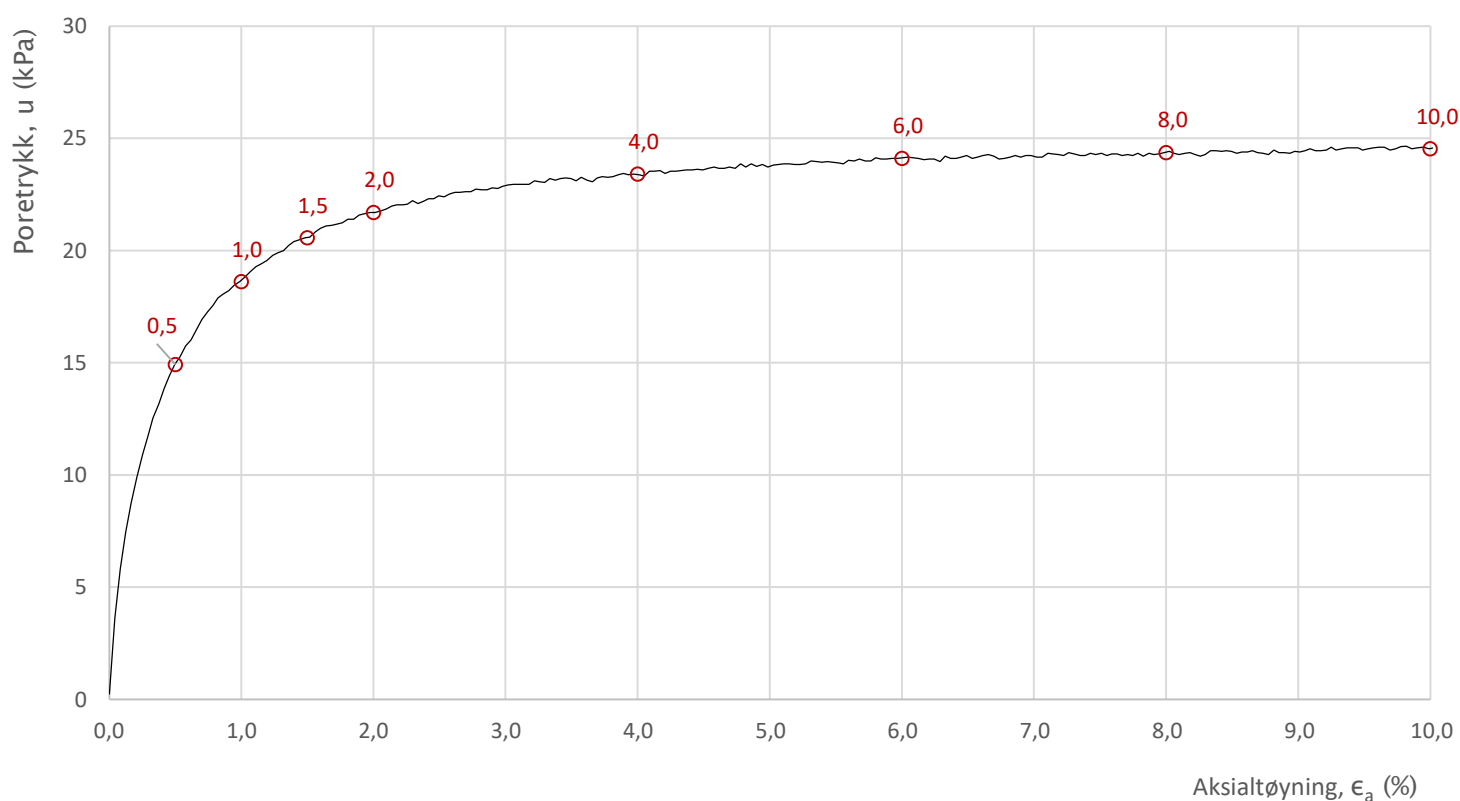
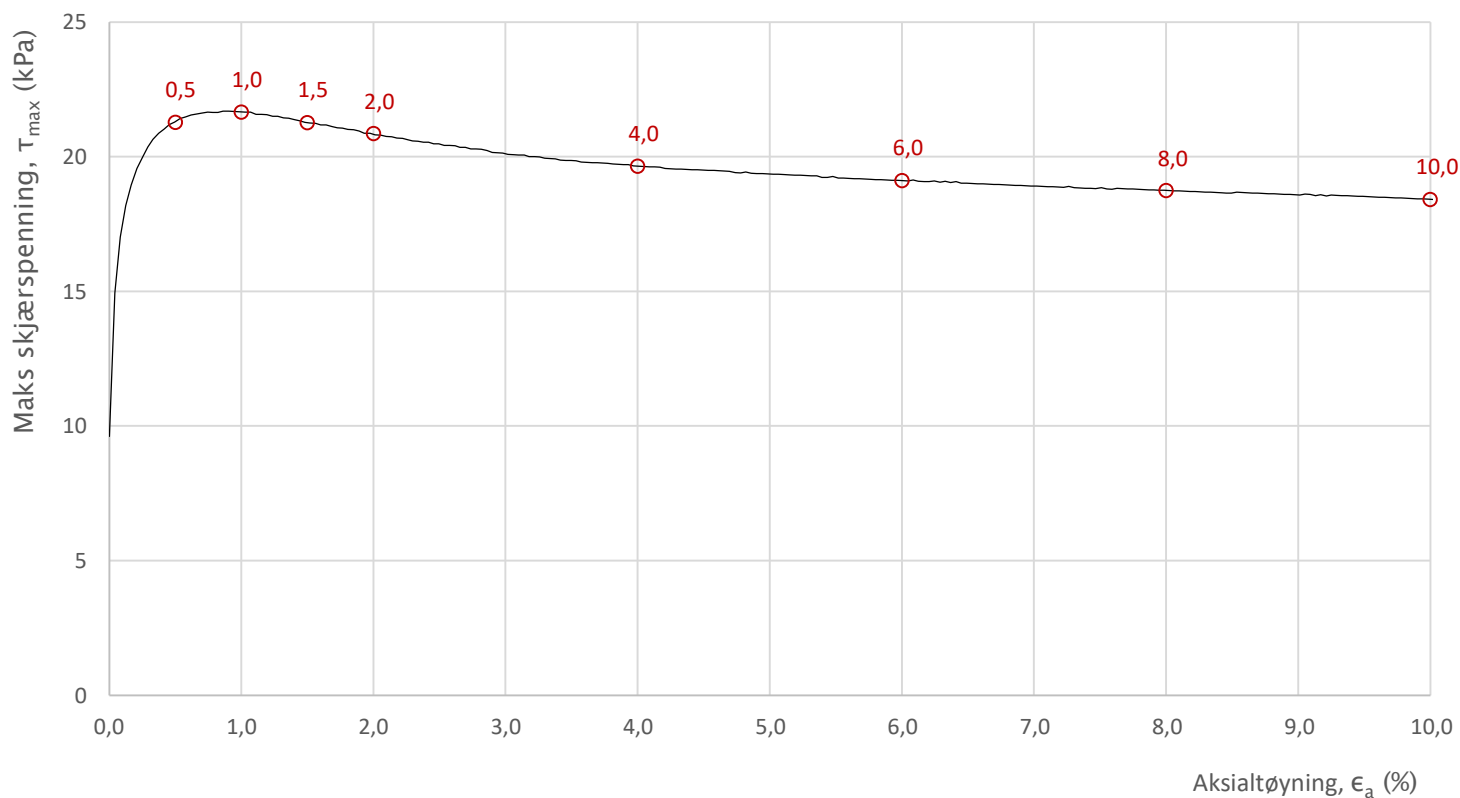


Effektiv middelspenning, p' (kPa)

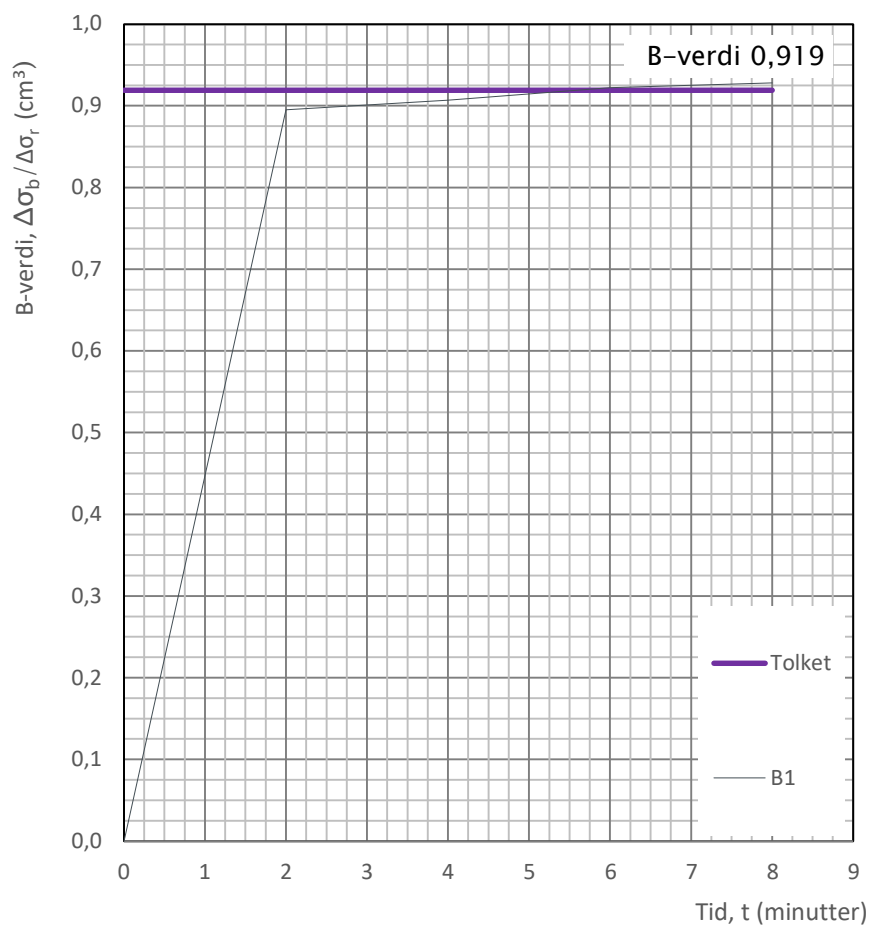
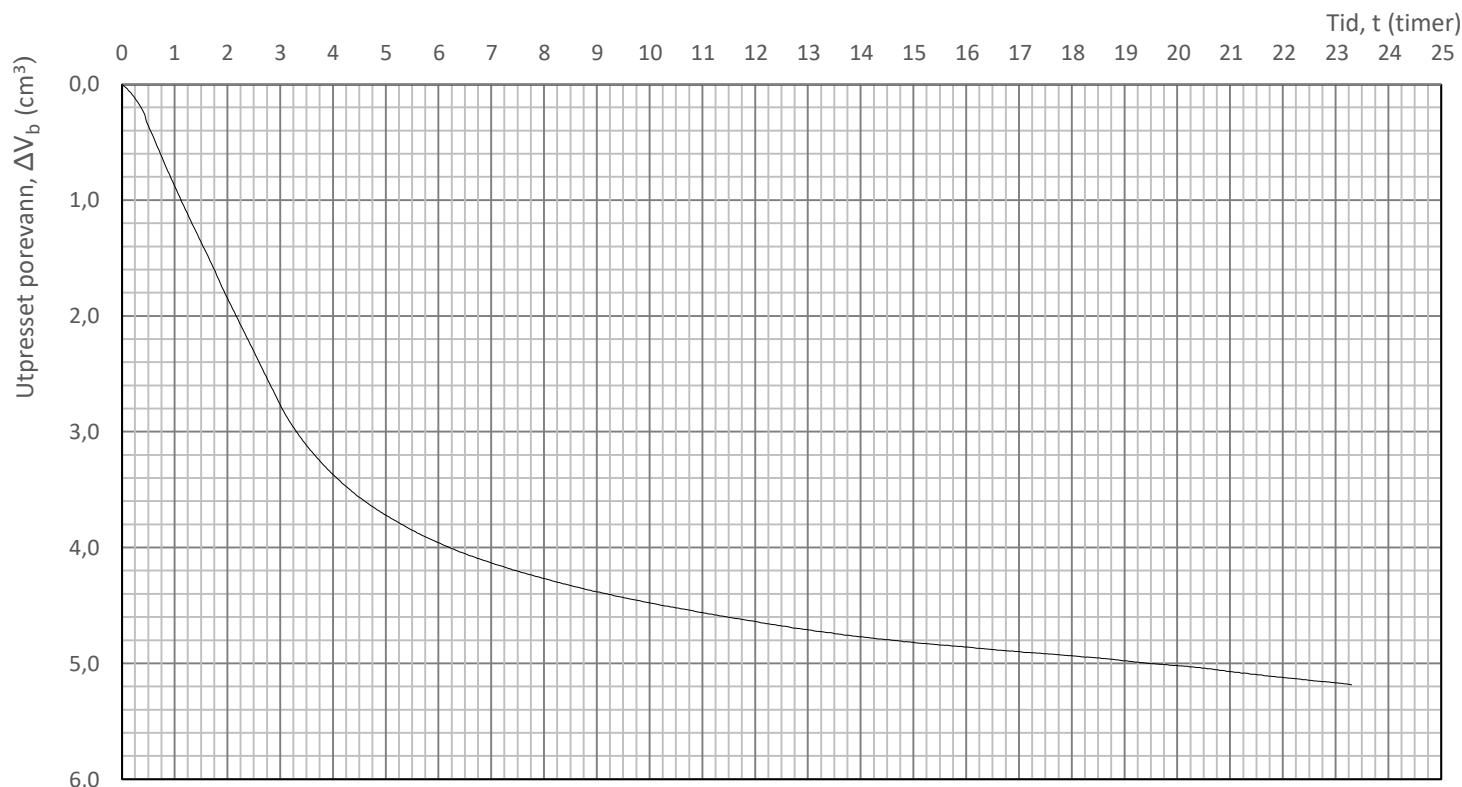
Prosjekt Jøa t'land 24/7				Borhull 4
Innhold Spenningssti i skjærfase, p' - q plott				Dybde (m) 5,25
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent ARV	Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 17.06.2021	Revisjon 0	Figur 450.2
			Rev. dato	



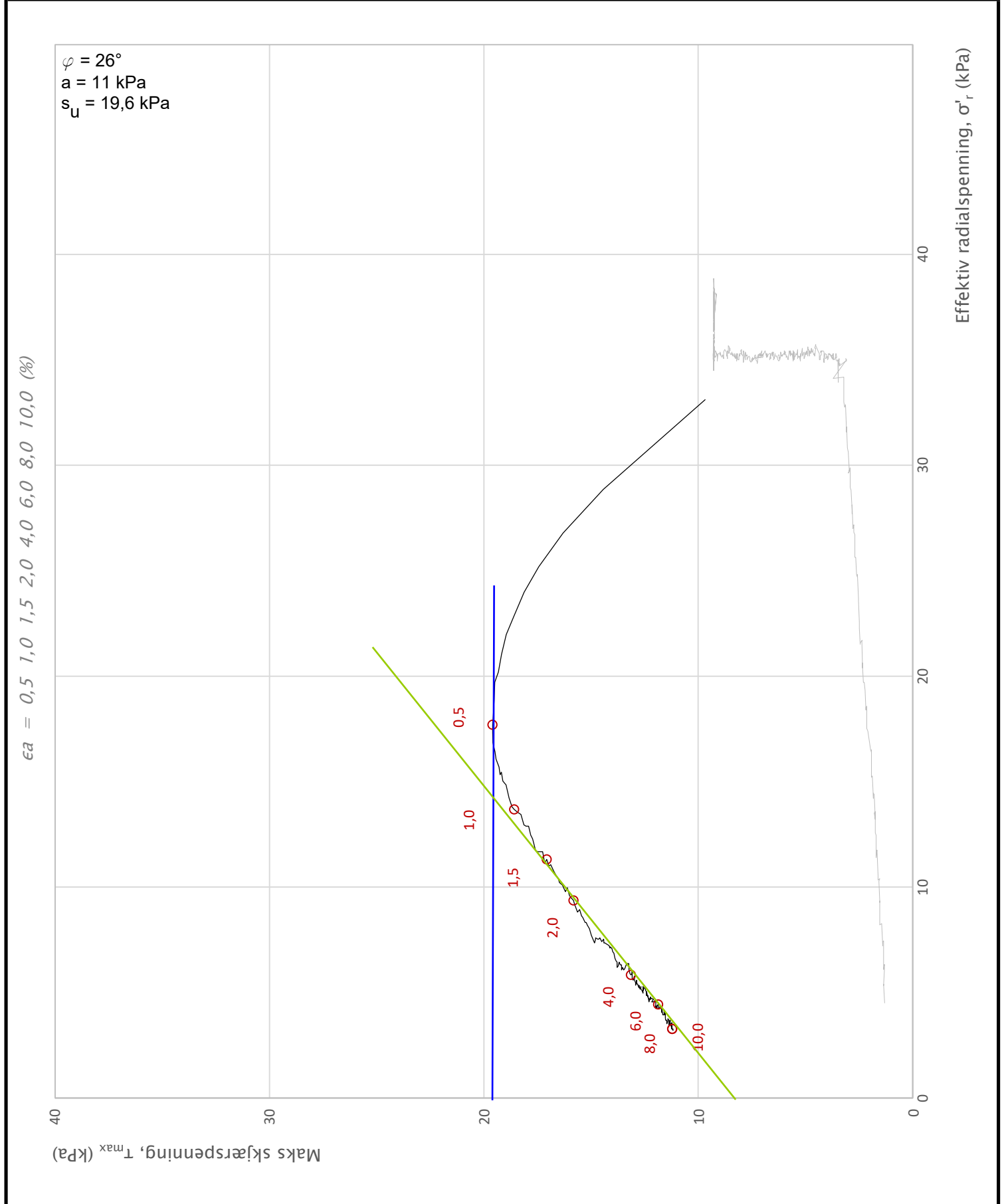
Prosjekt Jøa t'land 24/7				Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull 4
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)					Dybde (m) 5,25
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent ARV	Forsøkstype CAUc	
	Region Midt	Dato utført 17.06.2021	Revisjon 0	Figur 450.3	
			Rev. dato		



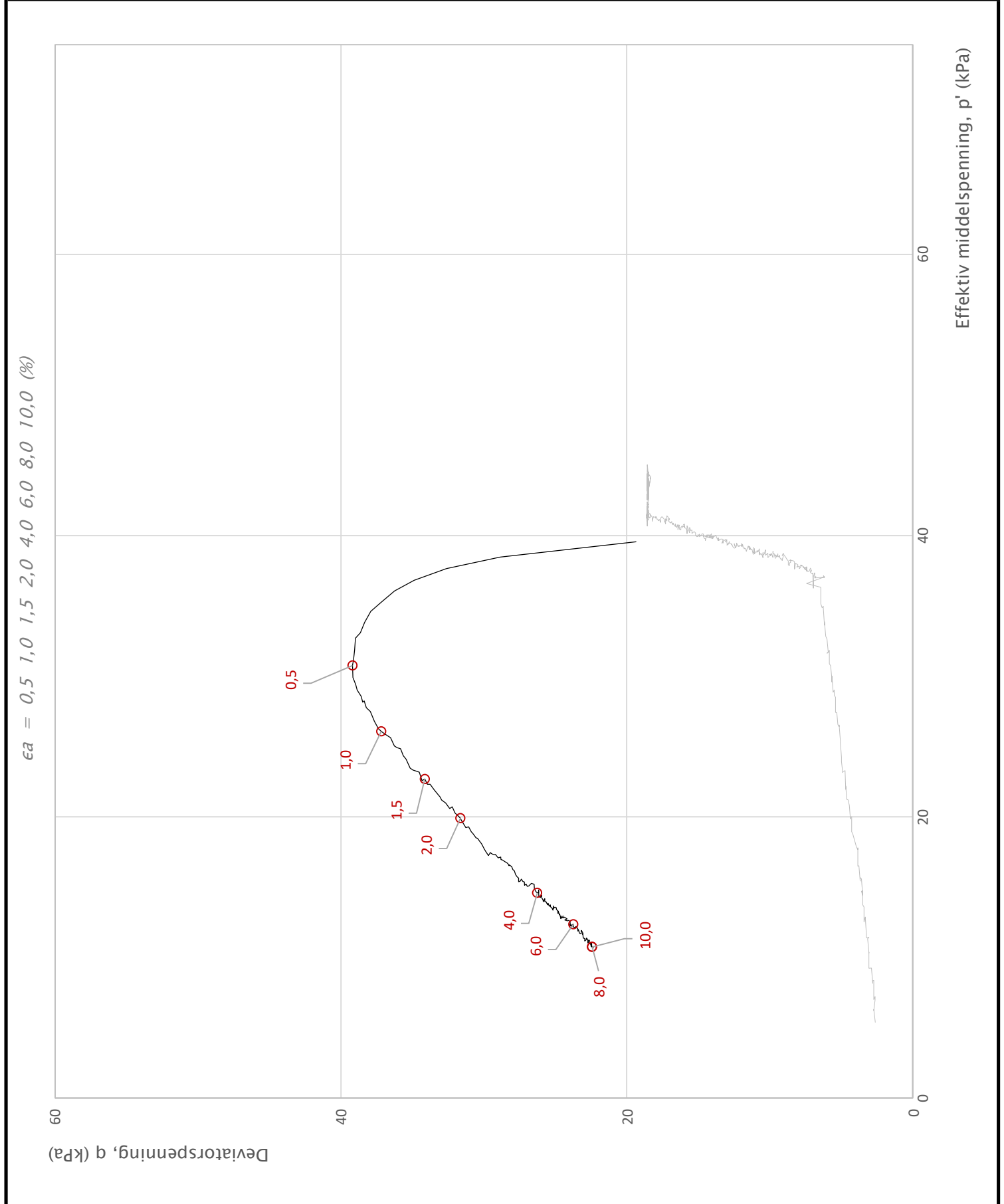
Prosjekt Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				Borhull
Jøa t'land 24/7				4
Innhold				Dybde (m)
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott				5,25
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	17.06.2021	0	450.4
			Rev. dato	



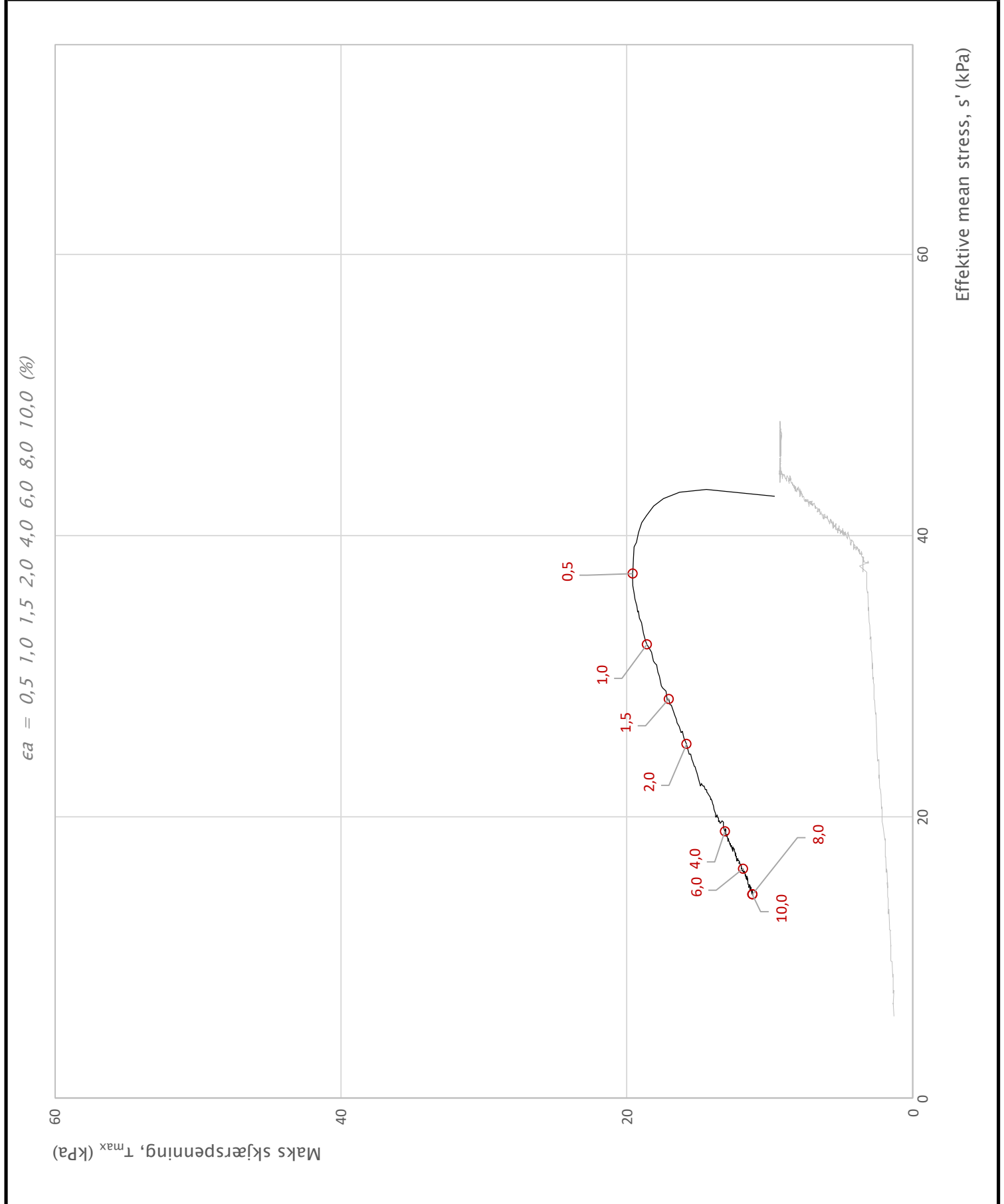
Prosjekt Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				Borhull
Jøa t'land 24/7				4
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				5,25
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	17.06.2021	0 Rev. dato	
				450.5



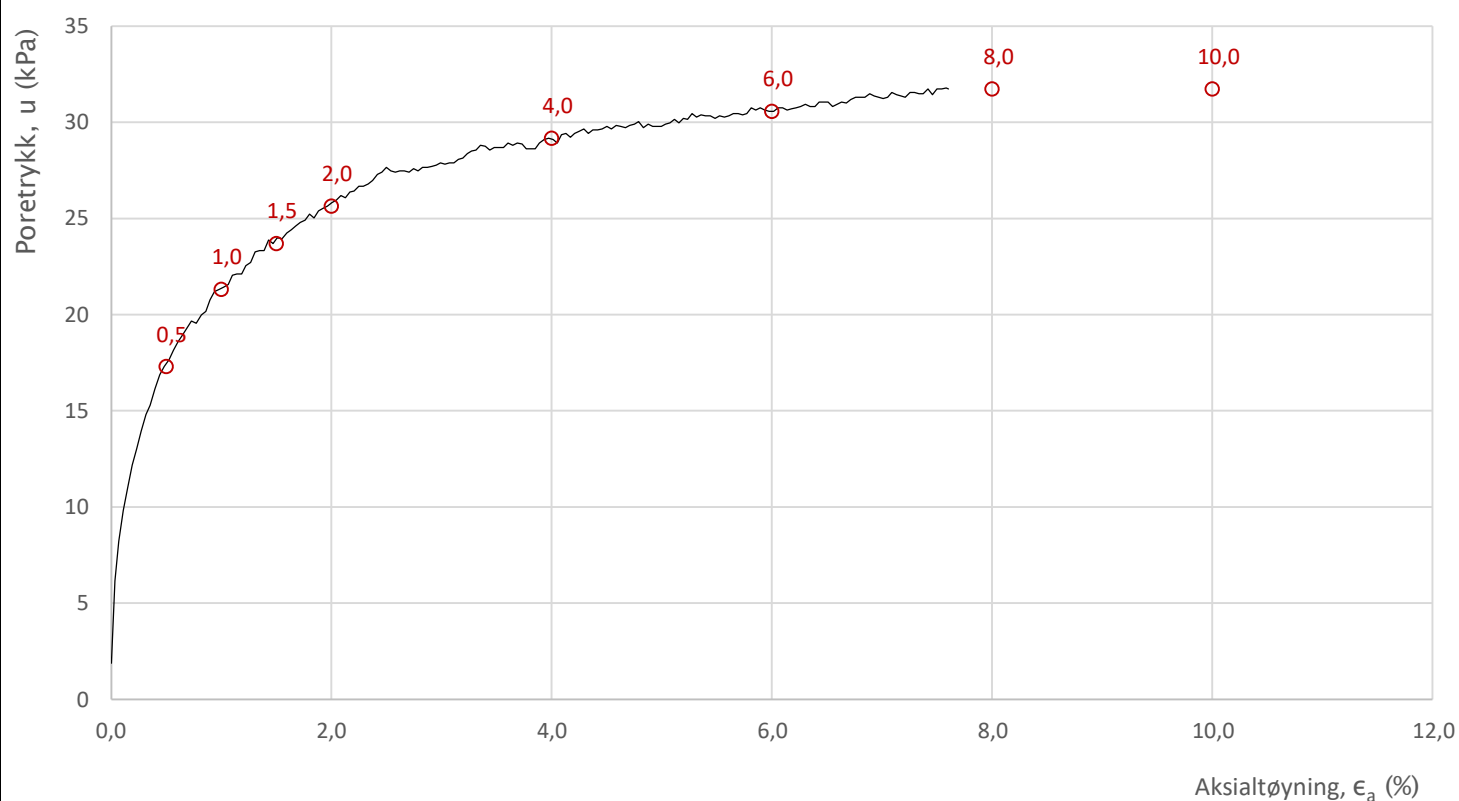
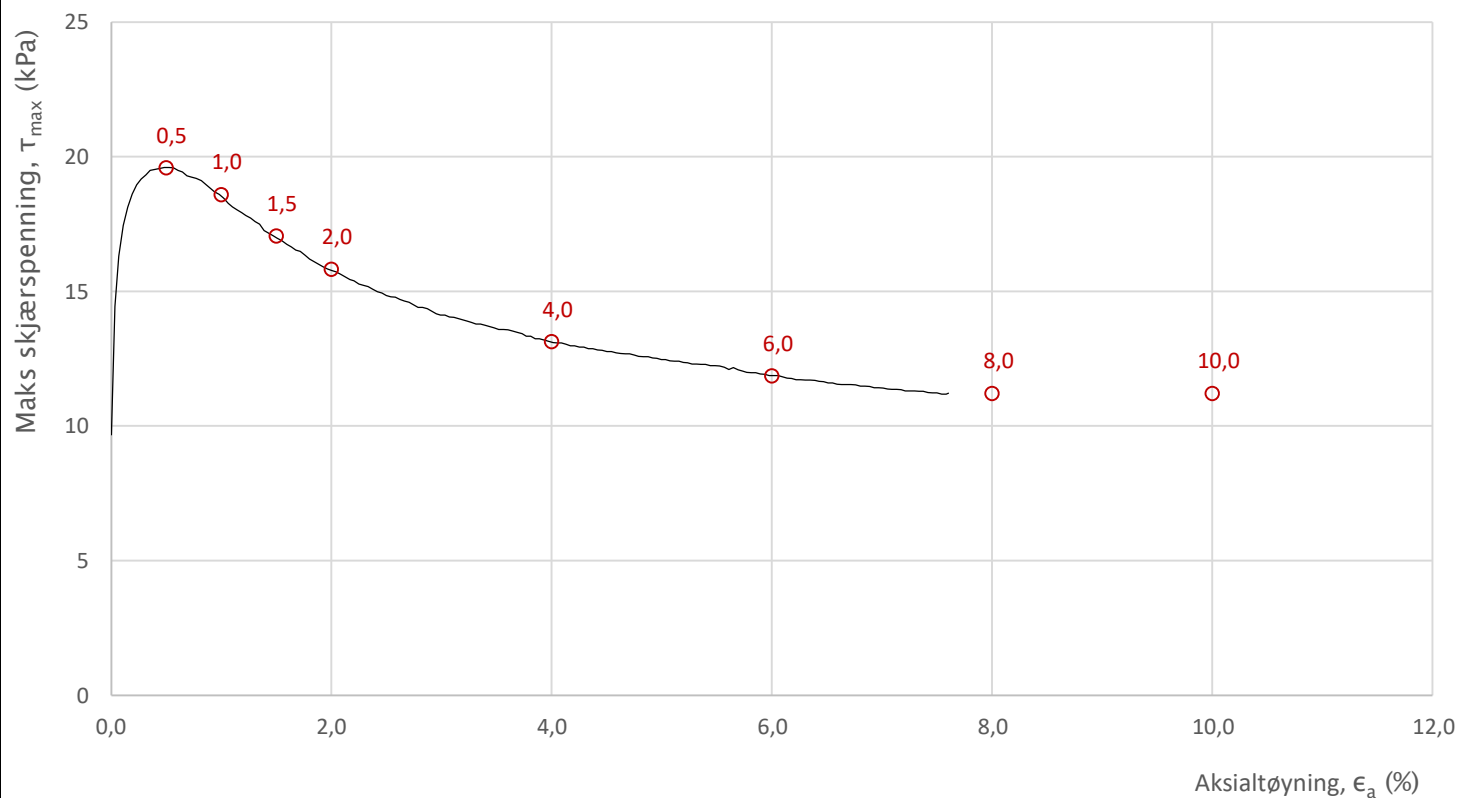
Prosjekt			Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Jøa t'land 24/7					7
Innhold			Dybde (m)		5,15
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	vt	mash	ARV	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	22.06.2021	0	451.1	
			Rev. dato	07.07.2021	



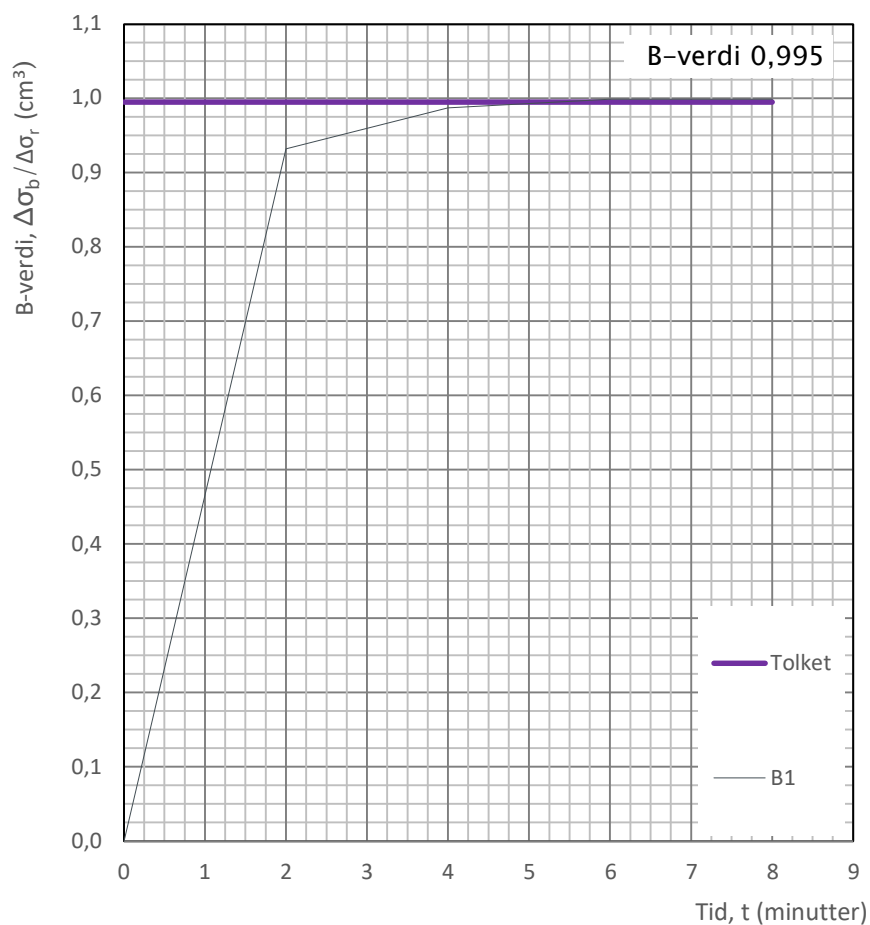
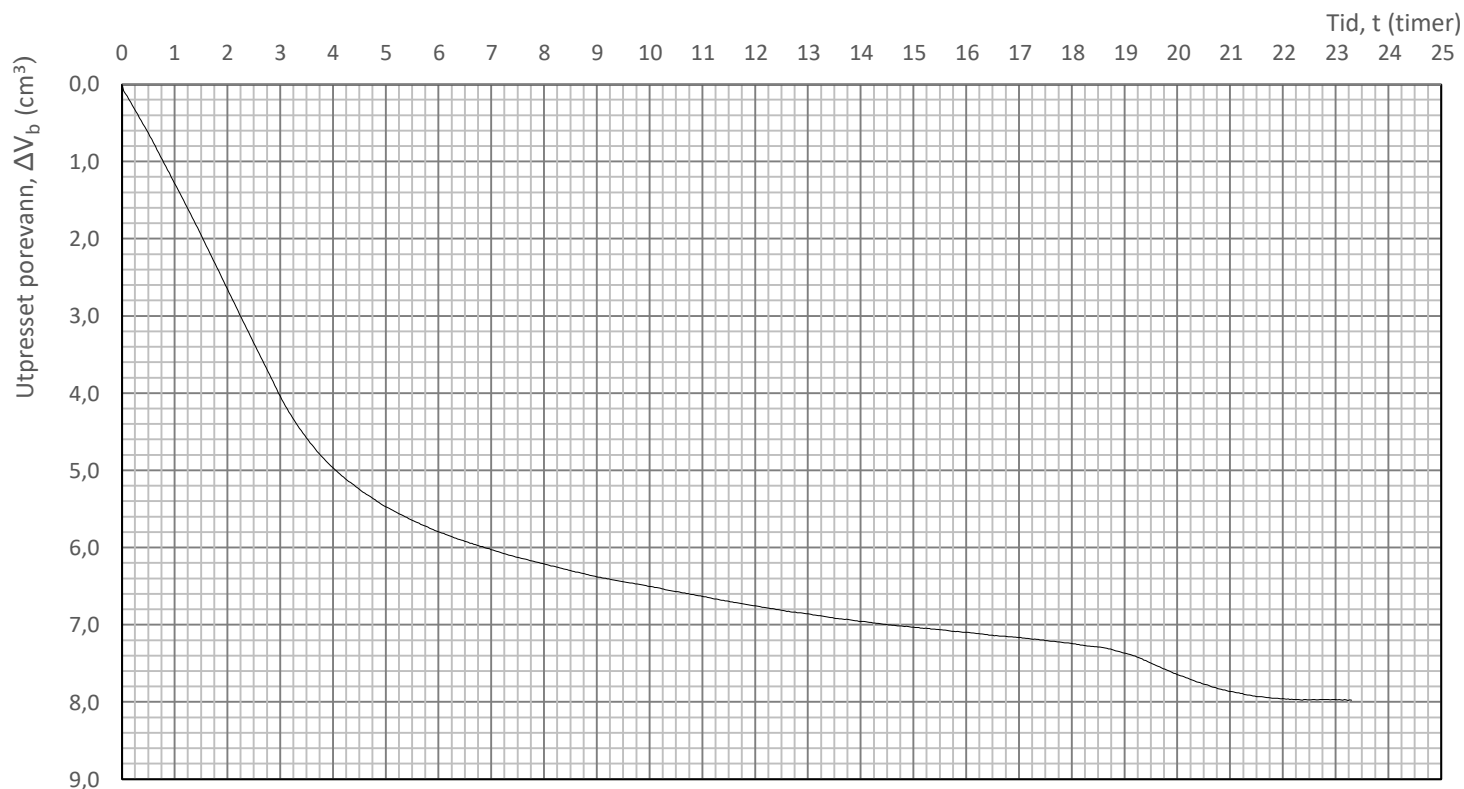
Prosjekt Jøa t'land 24/7				Borhull 7
Innhold Spenningssti i skjærfase, p'-q plott				Dybde (m) 5,15
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent ARV	Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 22.06.2021	Revisjon 0	Figur 451.2
			Rev. dato 07.07.2021	



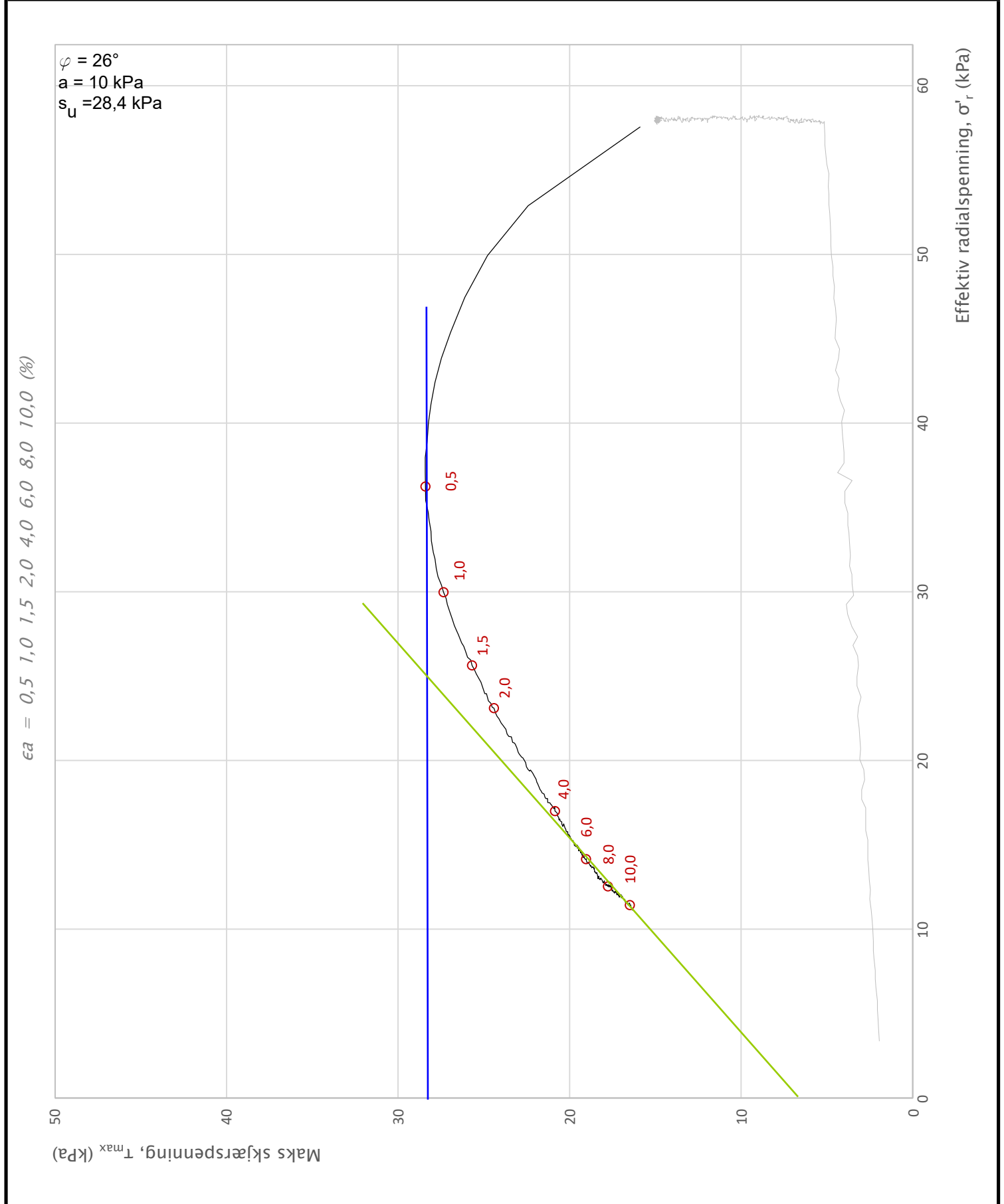
Prosjekt Jøa t'land 24/7				Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull 7
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)					Dybde (m) 5,15
Multiconsult	Utført vt	Kontrollert mash	Godkjent ARV		Forsøkstype CAUc
	Region Midt	Dato utført 22.06.2021	Revisjon 0	Figur 451.3	
			Rev. dato 07.07.2021		



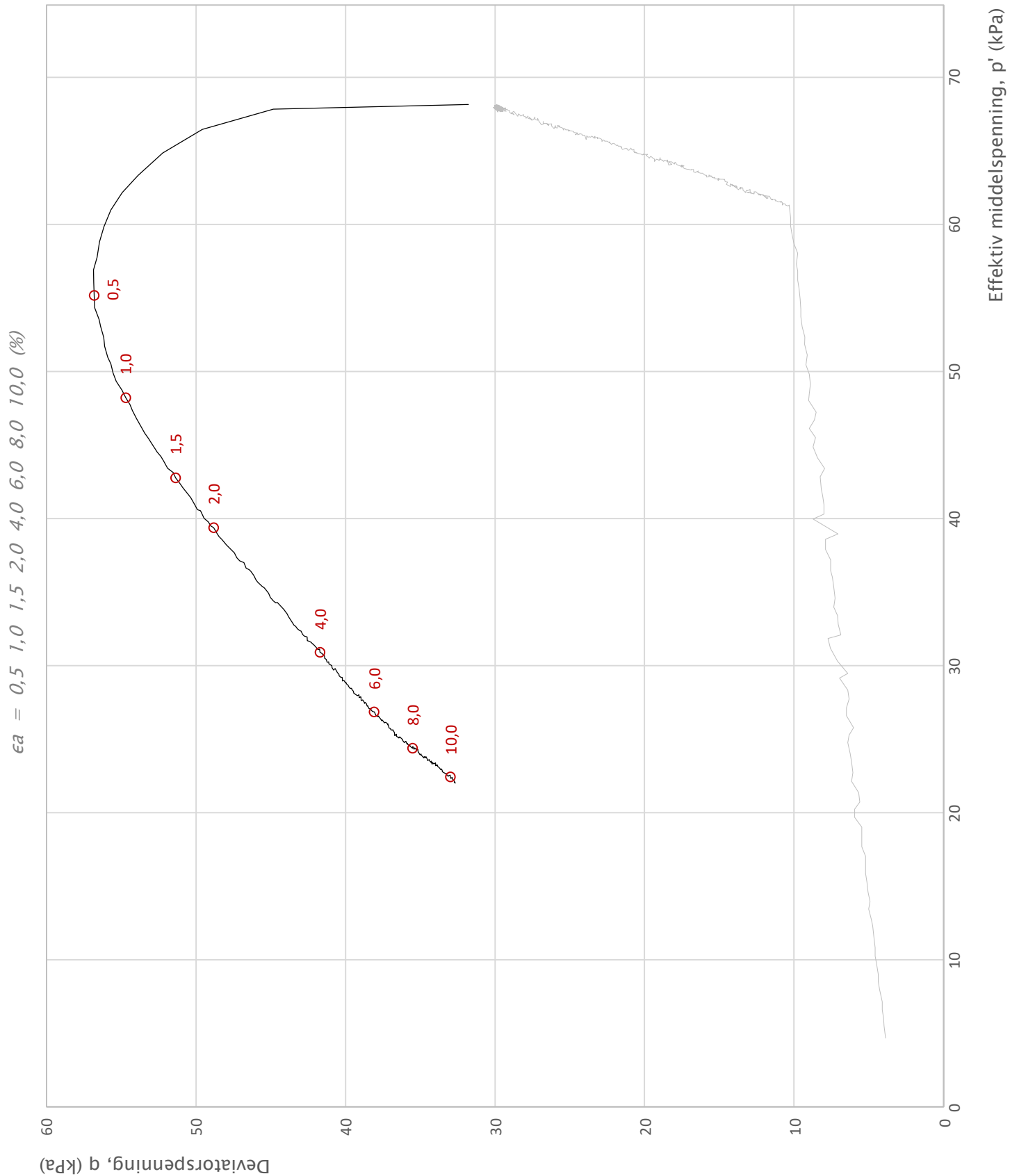
Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				7
Jøa t'land 24/7				
Innhold				Dybde (m)
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott				5,15
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	22.06.2021	0 Rev. dato 07.07.2021	451.4



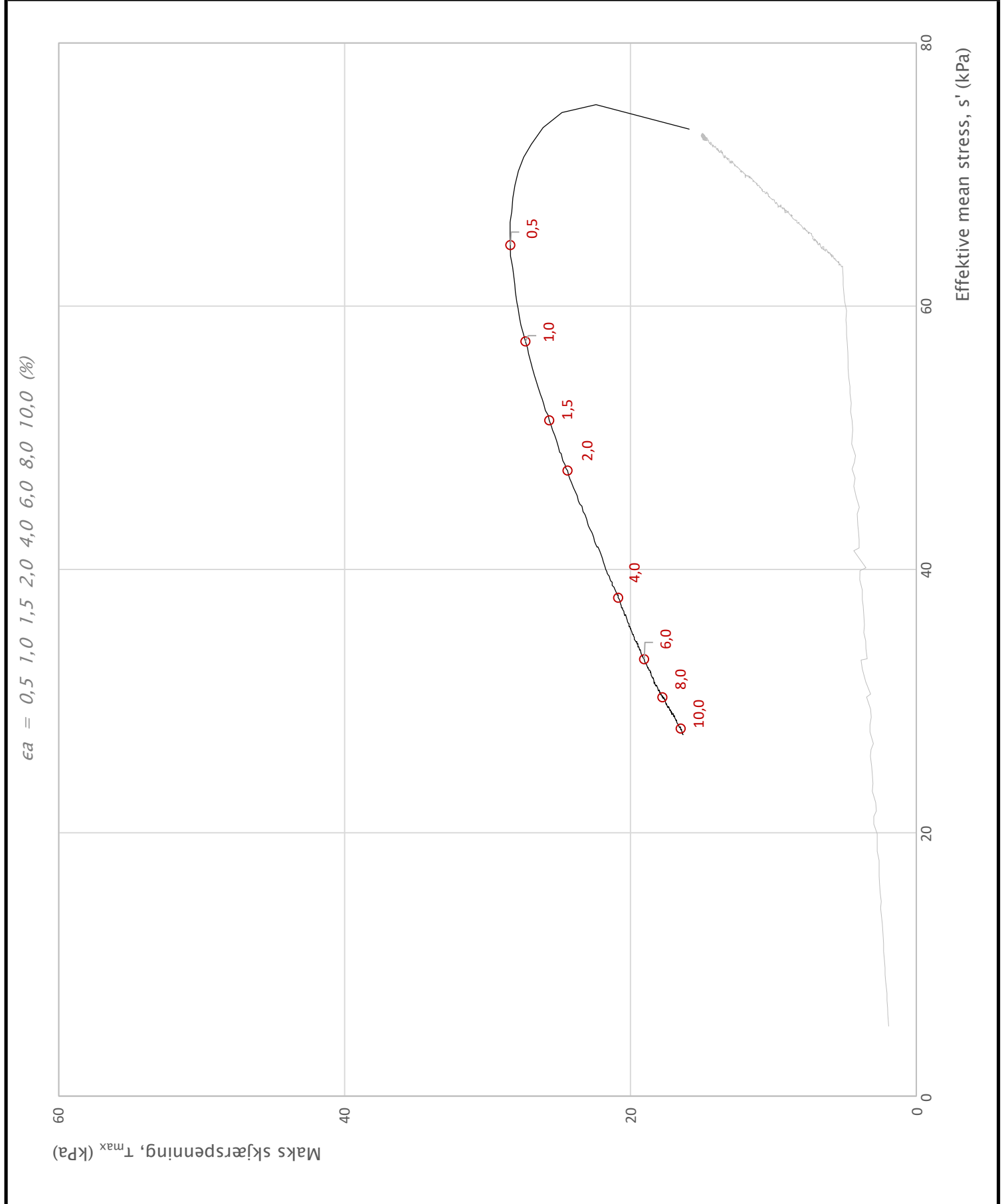
Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				7
Jøa t'land 24/7				
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				5,15
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	vt	mash	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	22.06.2021	0	451.5
			Rev. dato 07.07.2021	



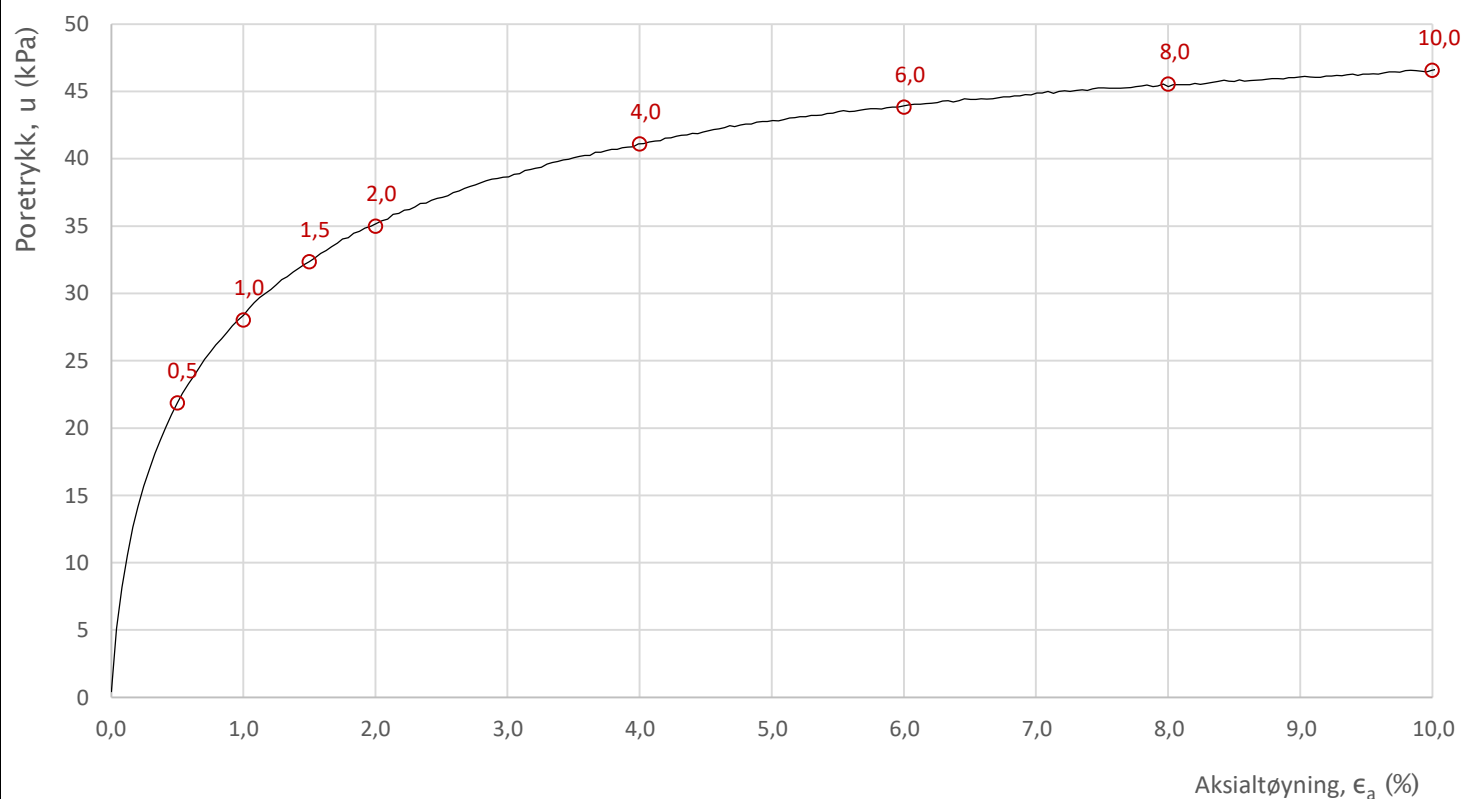
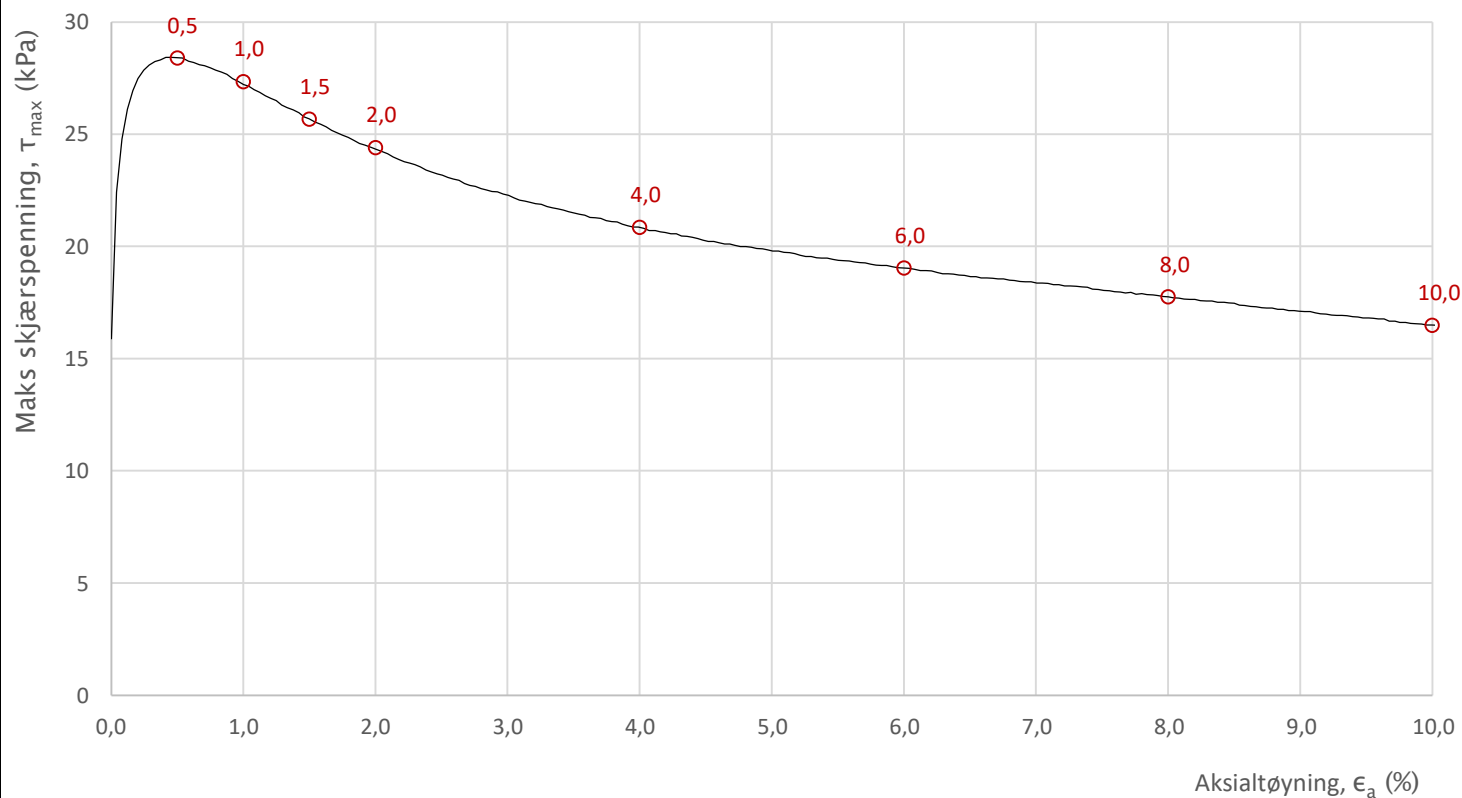
Prosjekt Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00 Jøa t'land 24/7				Borhull 7
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)				Dybde (m) 8,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	30.06.2021	Rev. dato 07.07.2021	452.1



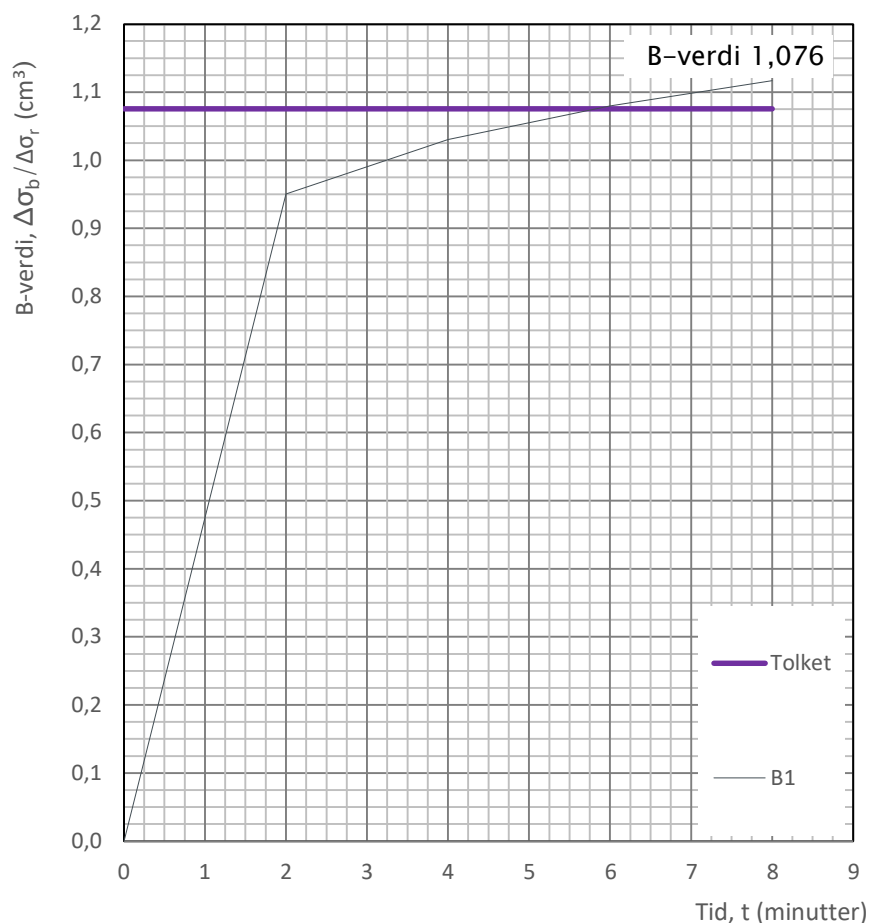
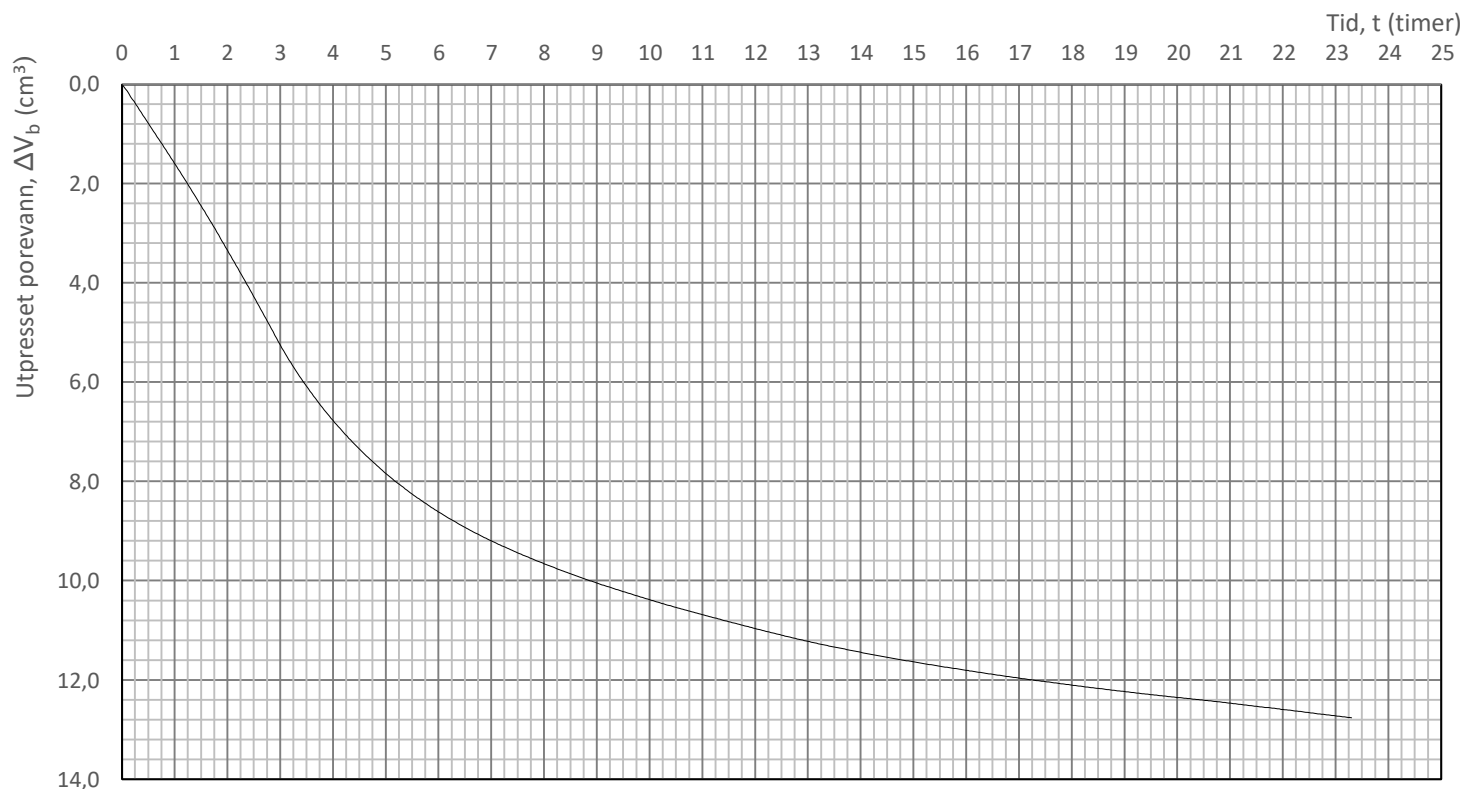
Prosjekt Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00 Jøa t'land 24/7				Borhull 7
Innhold Spenningssti i skjærfase, p' - q plott				Dybde (m) 8,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	30.06.2021	0 Rev. dato 07.07.2021	452.2



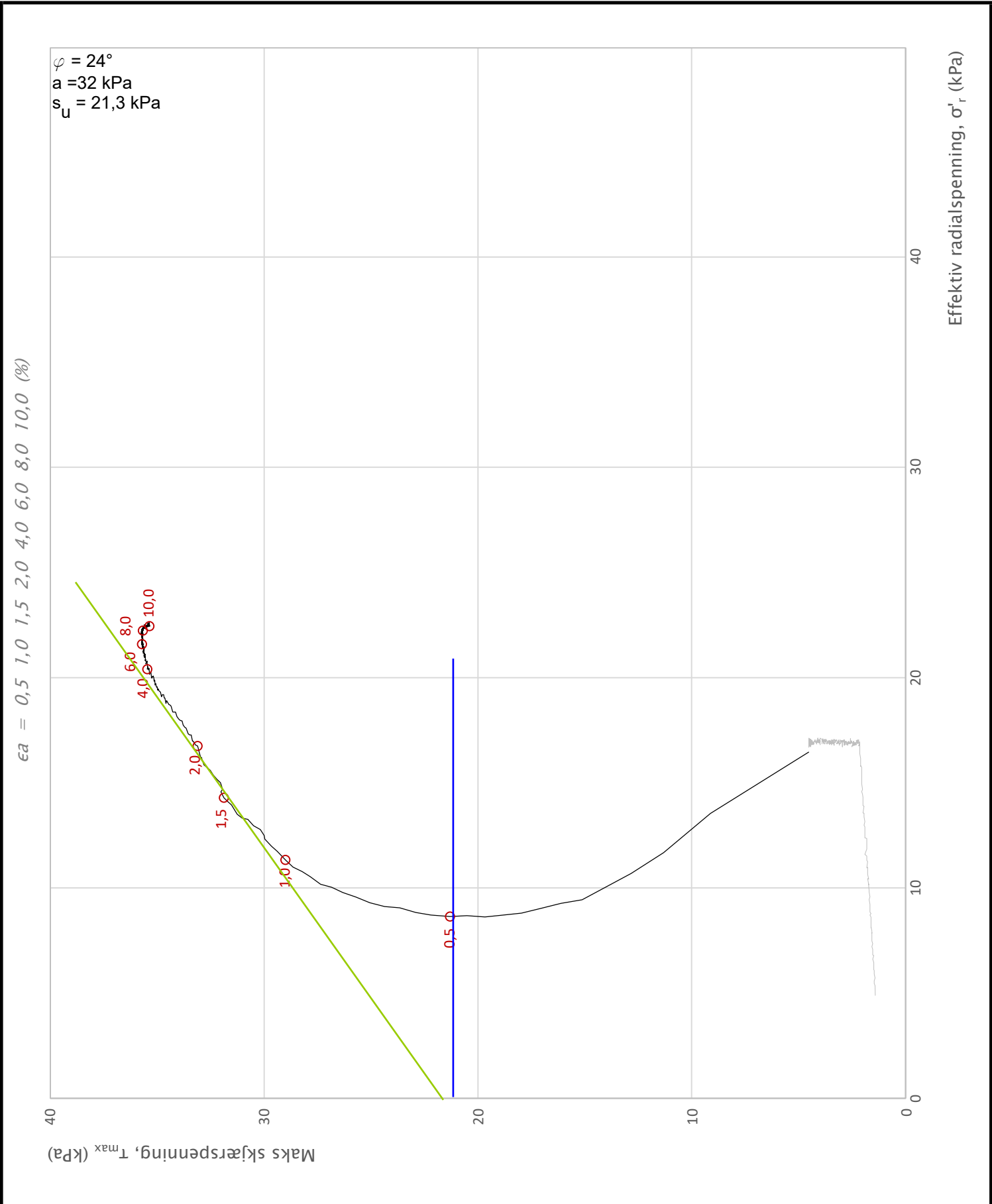
Prosjekt Jøa t'land 24/7				Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull 7
Innhold Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)					Dybde (m) 8,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	ARV	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	30.06.2021	0 Rev. dato 07.07.2021	452.3	



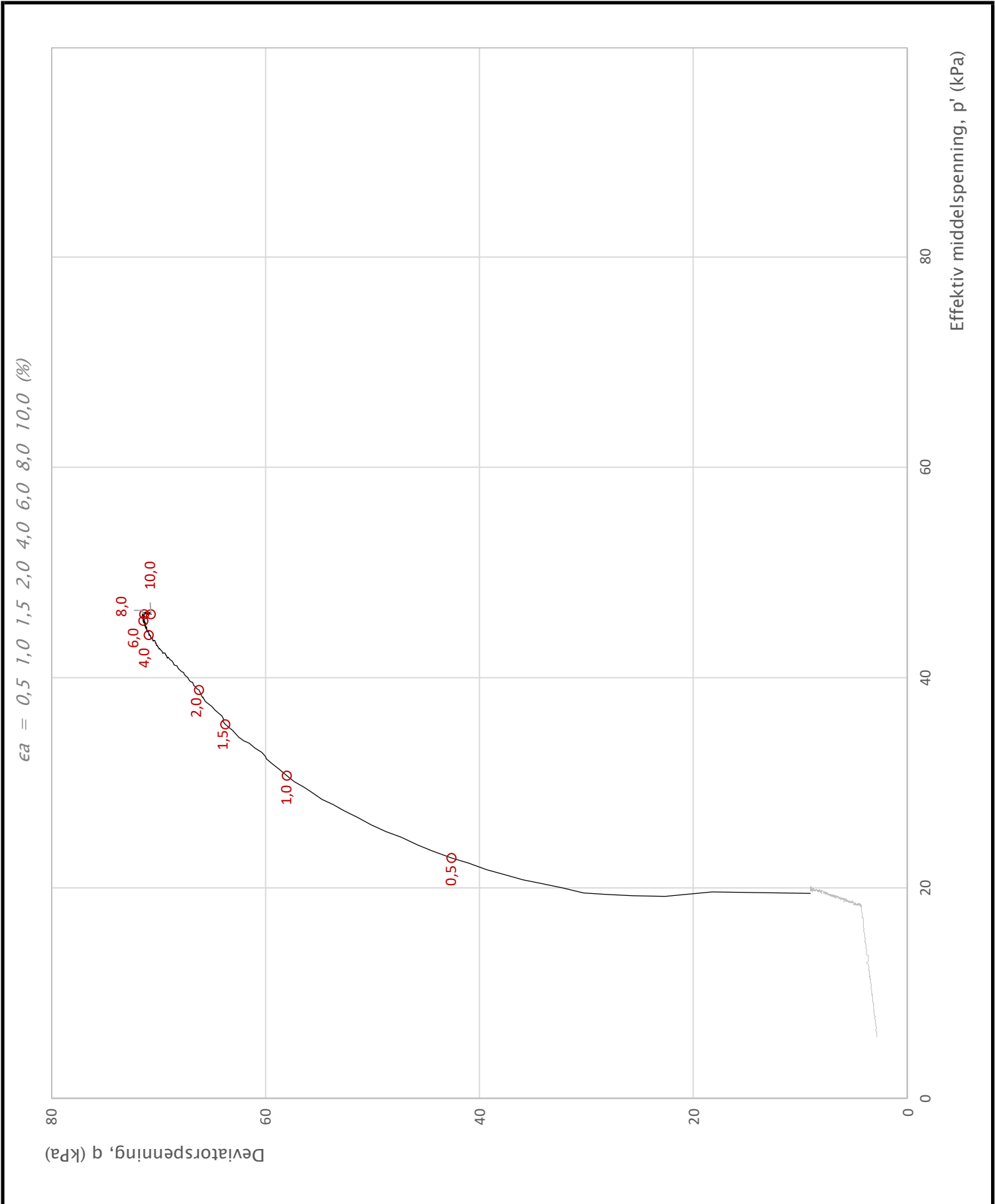
Prosjekt			Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Jøa t'land 24/7					7
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott			8,45		
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	ARV	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	30.06.2021	Rev. dato	452.4	
			07.07.2021		



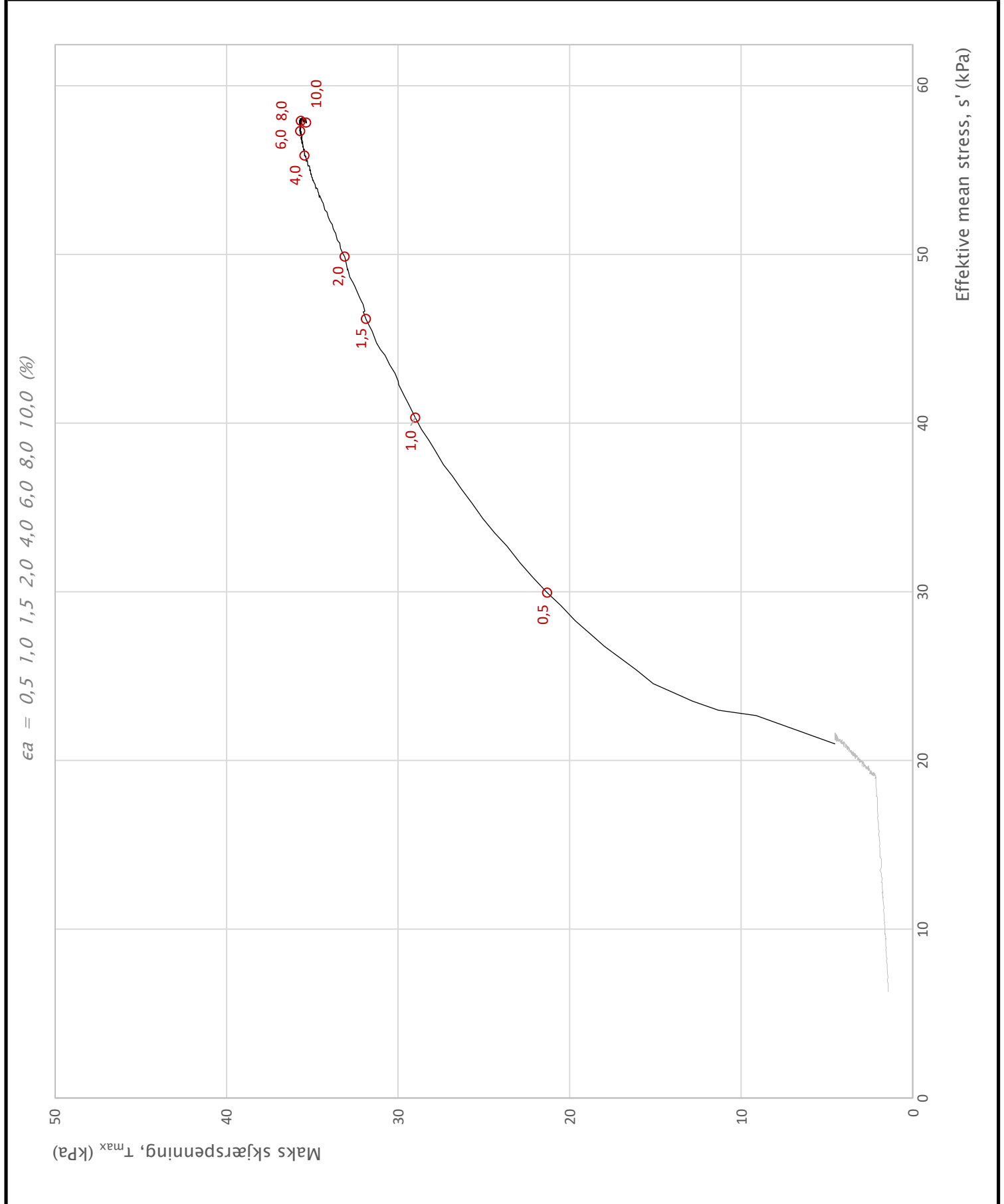
Prosjekt			Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Jøa t'land 24/7					7
Innhold					Dybde (m)
Konsolidering					8,45
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	ARV	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	30.06.2021	Rev. dato	452.5	
			07.07.2021		



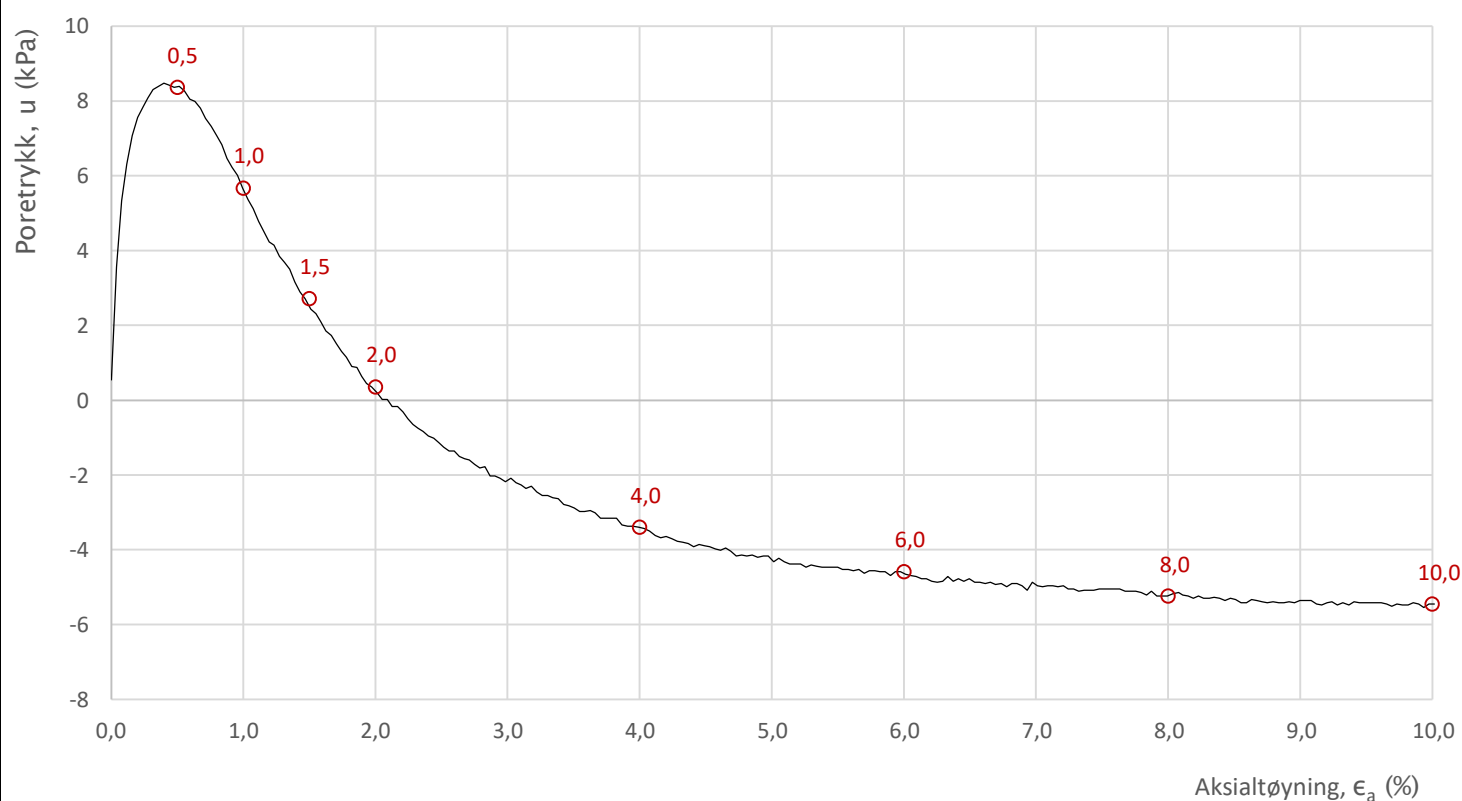
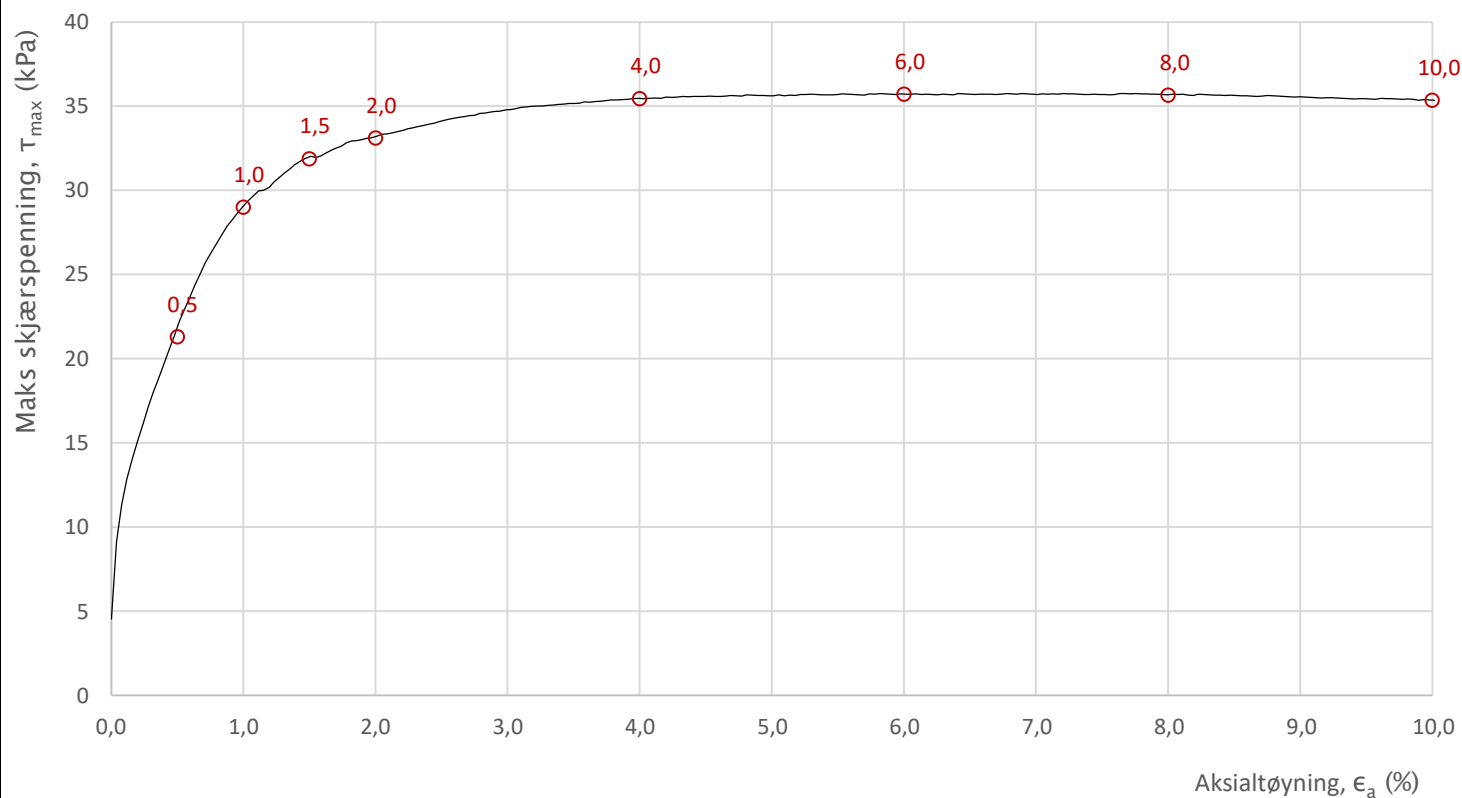
Prosjekt Jøa t'land 24/7				Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull 10
Innhold Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					Dybde (m) 2,50
Multiconsult	Utført mash	Kontrollert vt	Godkjent ARV	Forsøkstype CAUc	
	Region Midt	Dato utført 24.06.2021	Revisjon 0	Figur 453.1	
			Rev. dato 28.06.2021		



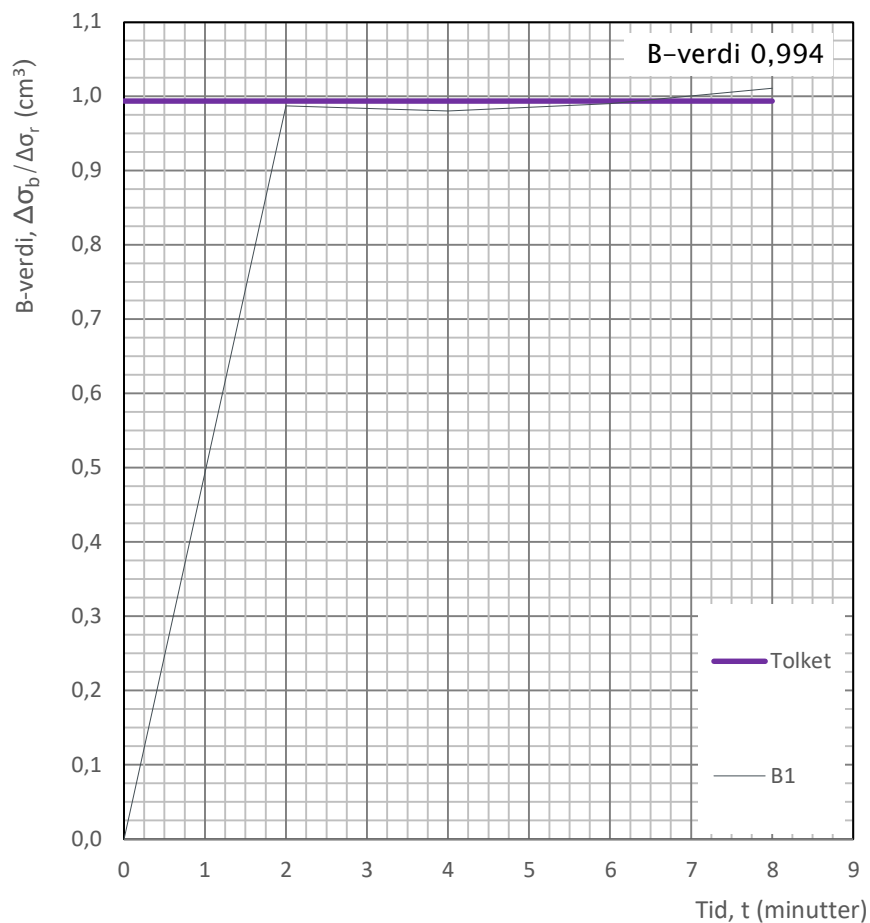
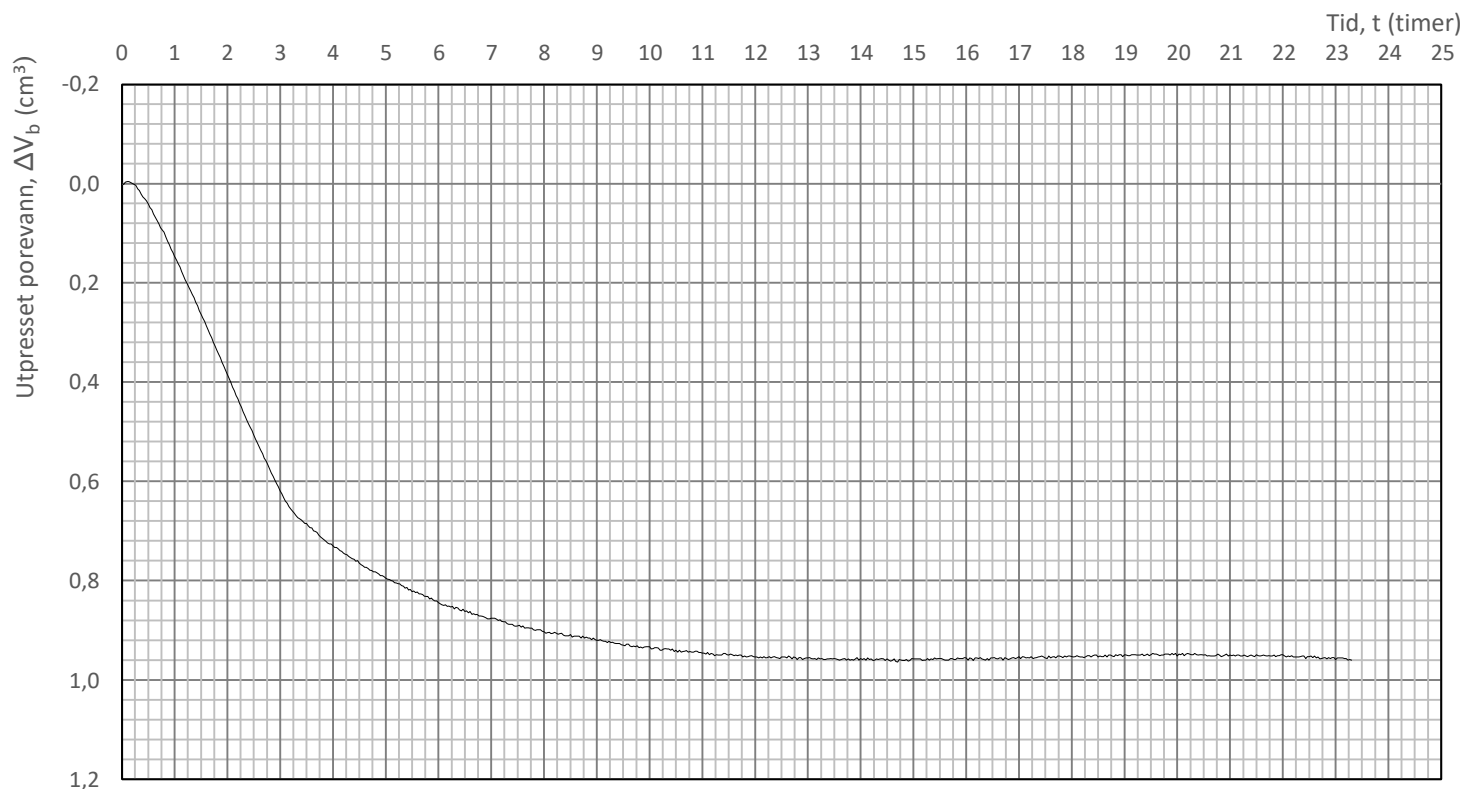
Prosjekt Jøa t'land 24/7				Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00	Borhull 10
Innhold Spenningssti i skjærfase, p'-q plott					Dybde (m) 2,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	ARV	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	24.06.2021	Rev. dato	453.2	
			0		
			28.06.2021		



Prosjekt				Borhull
Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				10
Jøa t'land 24/7				
Innhold				Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, s' - τ plott (MIT)				2,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	24.06.2021	0	453.3
			Rev. dato	
			28.06.2021	



Prosjekt			Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00		Borhull
Jøa t'land 24/7					10
Innhold			Dybde (m)		
Bruddutvikling i skjærfase, ϵ_a - τ og ϵ_a - u plott					2,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype	
	mash	vt	ARV	CAUc	
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur	
	Midt	24.06.2021	Rev. dato	453.4	
			0		
			28.06.2021		



Prosjekt Prosjektnummer: 10225485-02. Rapportnummer: RIG-RAP-001_rev00				Borhull
Jøa t'land 24/7				10
Innhold				Dybde (m)
Konsolidering				2,50
Multiconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	mash	vt	ARV	CAUc
	Region	Dato utført	Revisjon	Figur
	Midt	24.06.2021	0 Rev. dato 28.06.2021	453.5

Prosjekt 52308826
Pos. nr. NO24-08

Vanninnhold 26,7 [%]
Tyngdetetthet 20,6 [kN/m³]

Ødometerforsøk - CRS

Tøyningshastighet 1,02 [%/time]
Prøvetakingsdato 13.03.2024
Forsøksdato 15.04.2024

Lab nr. 517C
Dybde 4,81-4,83 [m]
Prøvediameter 50 [mm]
Prøvehøyde 22 [mm]

Prøvekvalitet

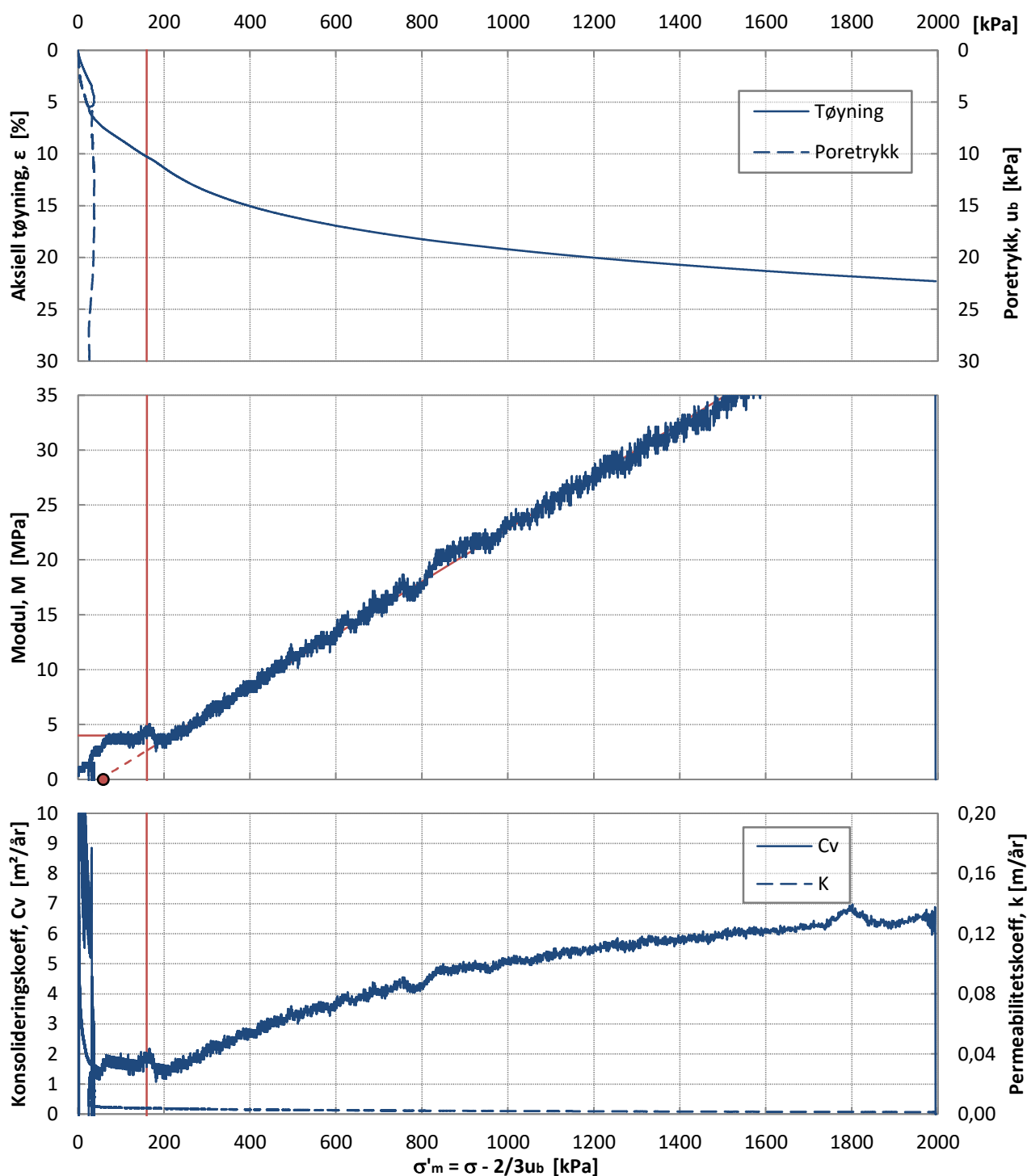
SVV N-V220 (2023)
Tab. 3.2.3-1 3 - dårlig forsøk

NGF Melding nr.11 (2013)

Tabell 6 Veldig dårlig
OCR i området 2 - 4
 ρ_s (antatt) 2,75

Spenningsmodulparametere

σ_0' 59 [kPa]
 σ_c' 160 [kPa]
 M_{OC} 4 [MPa]
m 24 [-]
 σ_r' 50 [kPa]
a 0 [-]
 σ_a 100 [kPa]



Prosjekt 52308826
Pos. nr. NO24-08

Vanninnhold 30,4 [%]
Tyngdetetthet 20,2 [kN/m³]

Ødometerforsøk - CRS

Tøyningshastighet 1,00 [%/time]
Prøvetakingsdato 13.03.2024
Forsøksdato 12.04.2024

Lab nr. 518C
Dybde 6,31-6,33 [m]
Prøvediameter 50 [mm]
Prøvehøyde 22 [mm]

Prøvekvalitet

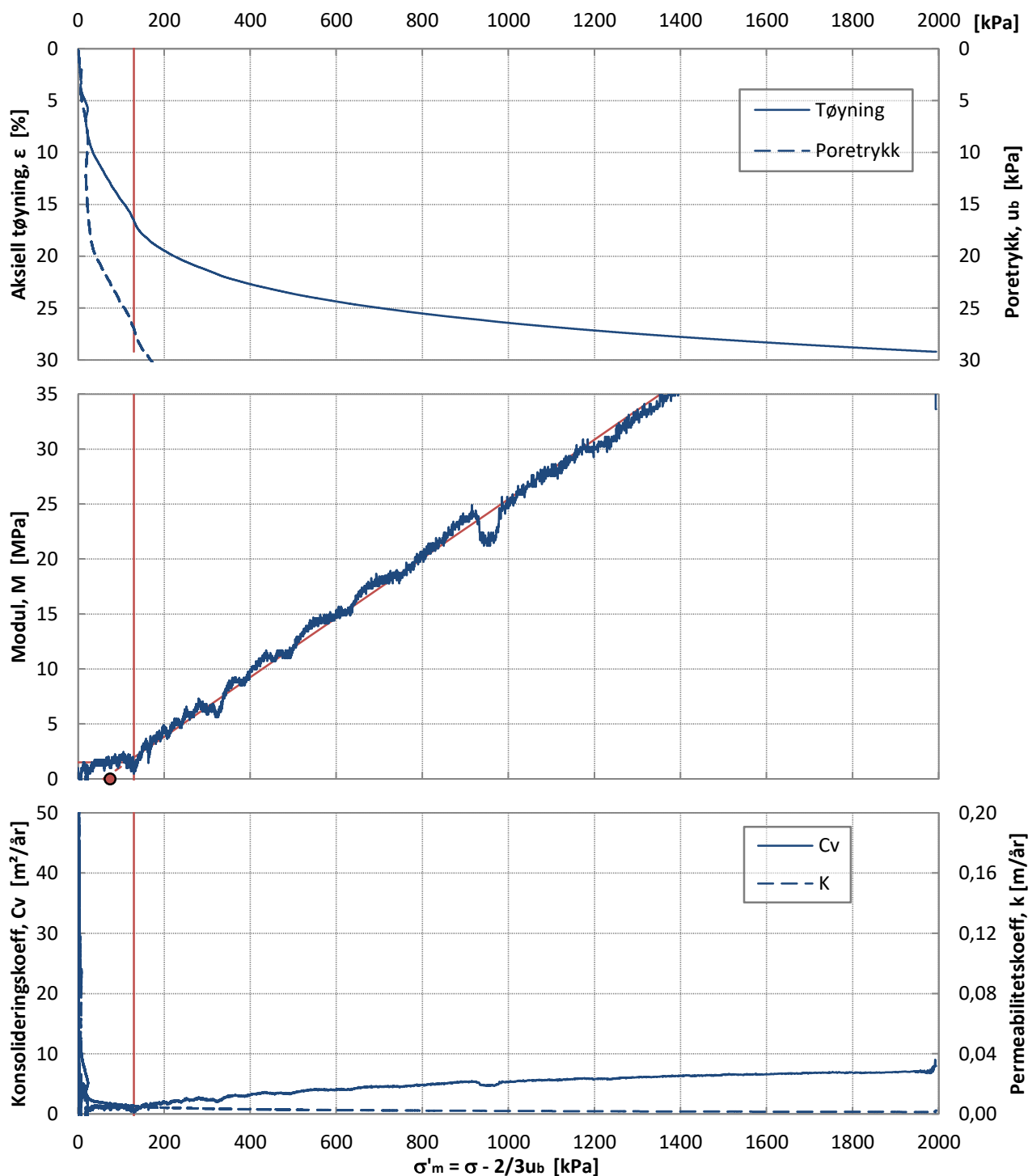
SVV N-V220 (2023)
Tab. 3.2.3-1 3 - dårlig forsøk

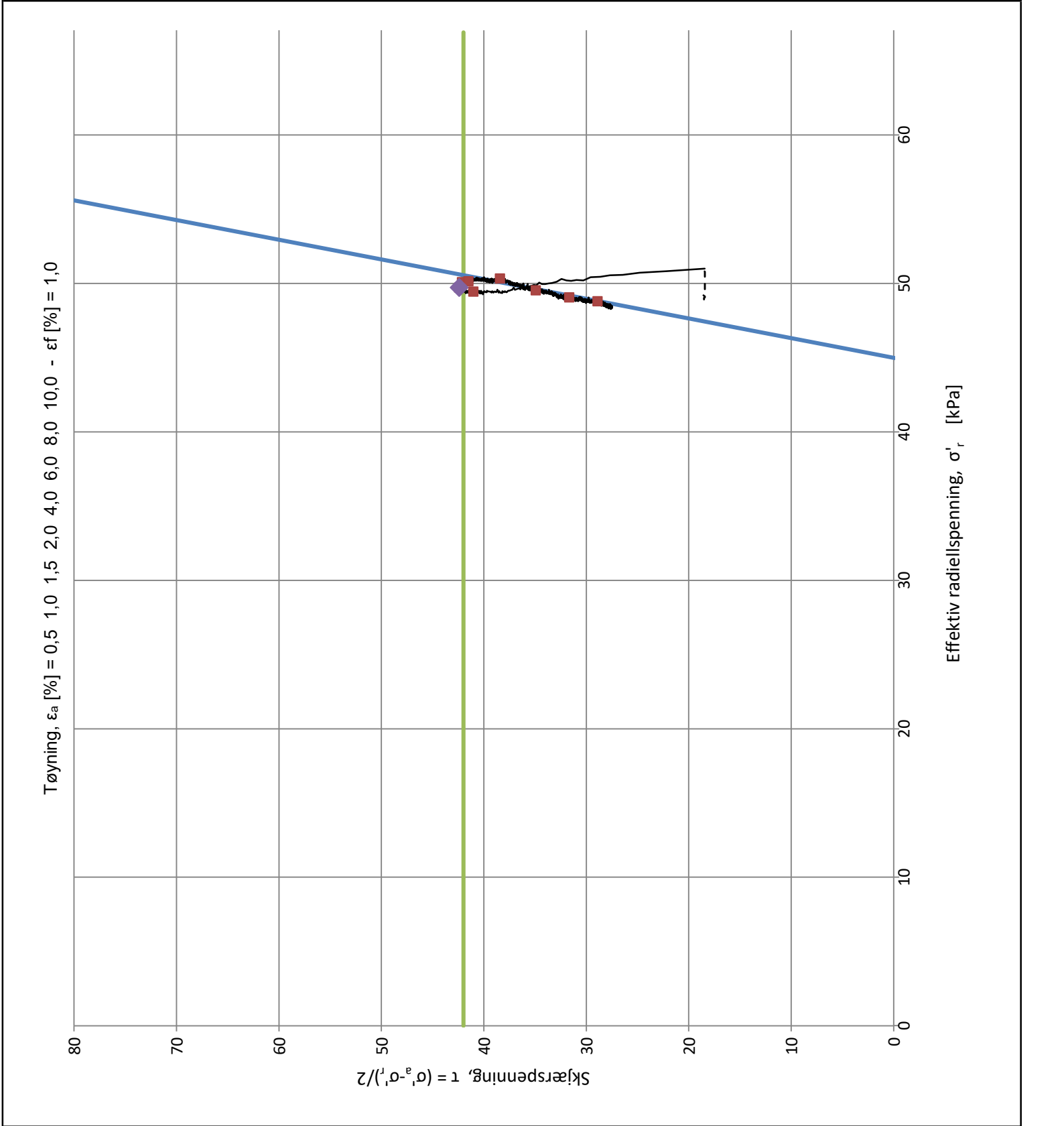
NGF Melding nr.11 (2013)

Tabell 6 Veldig dårlig
OCR i området 1 - 2
 ρ_s (antatt) 2,75

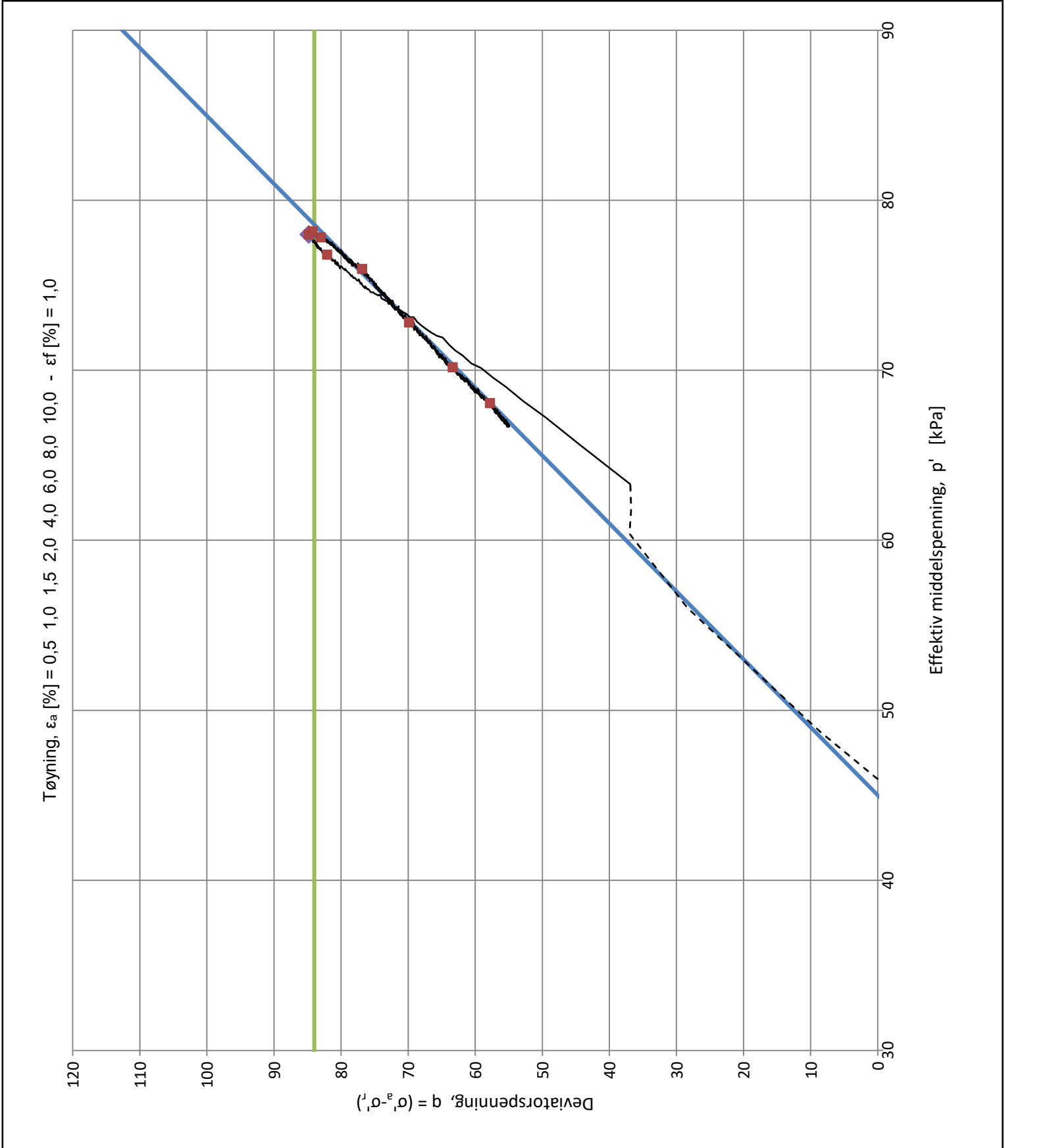
Spenningsmodulparametere

σ_0' 75 [kPa]
 σ_c' 130 [kPa]
 M_{OC} 1,5 [MPa]
 m 27 [-]
 σ_r' 58 [kPa]
 a 0 [-]
 σ_a 100 [kPa]

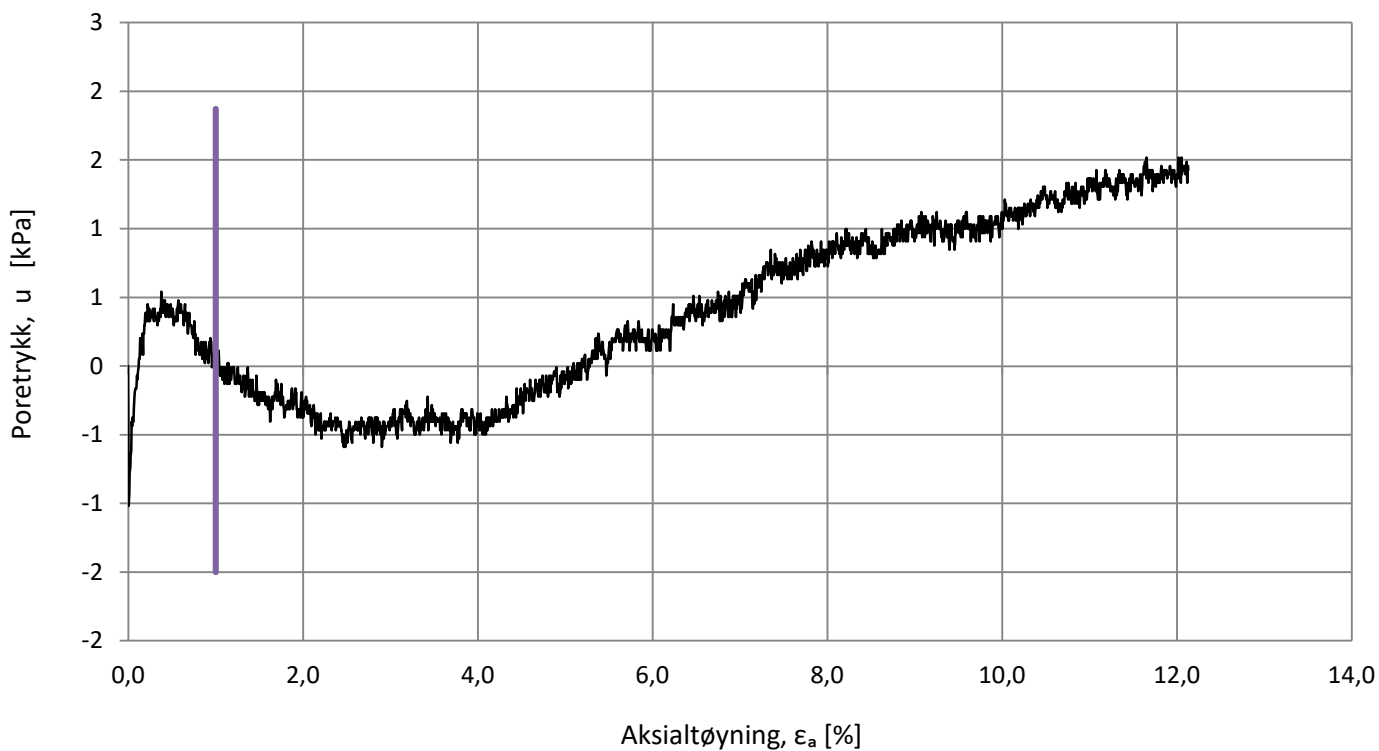
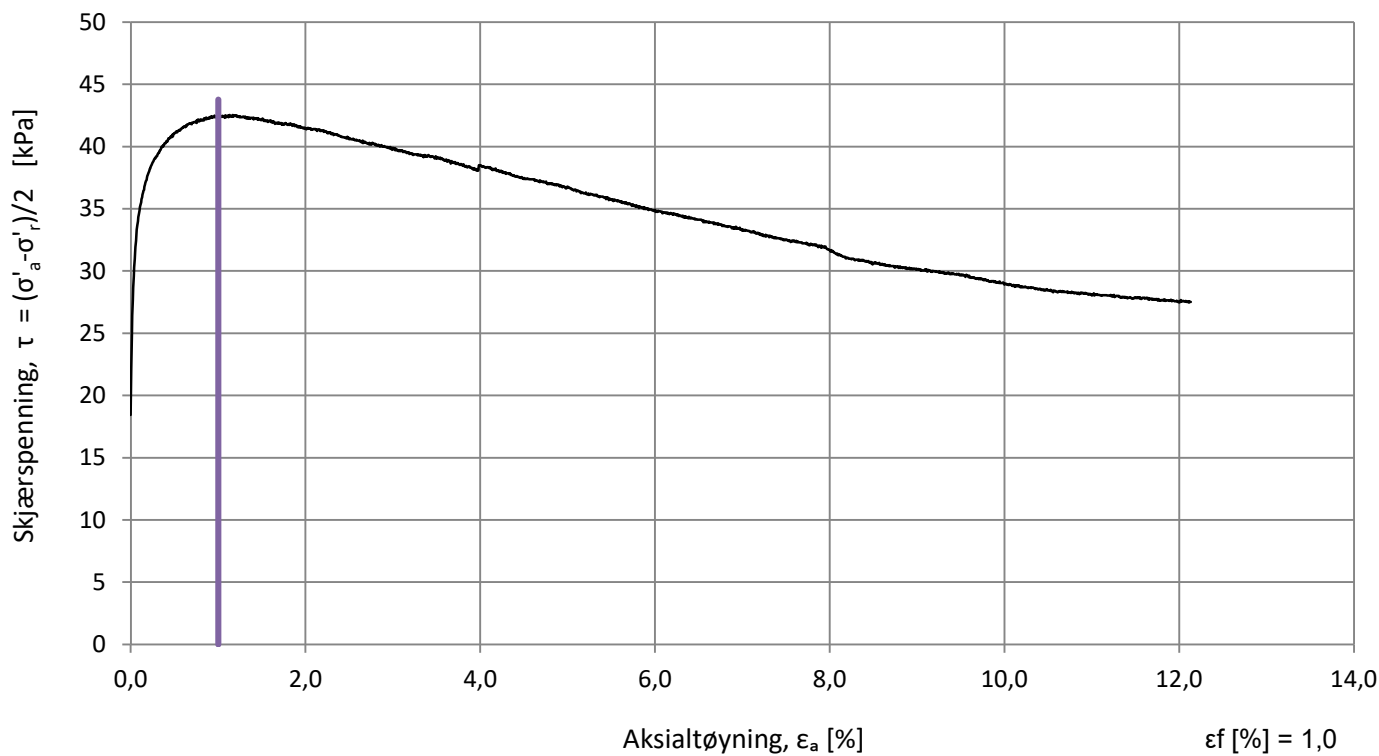




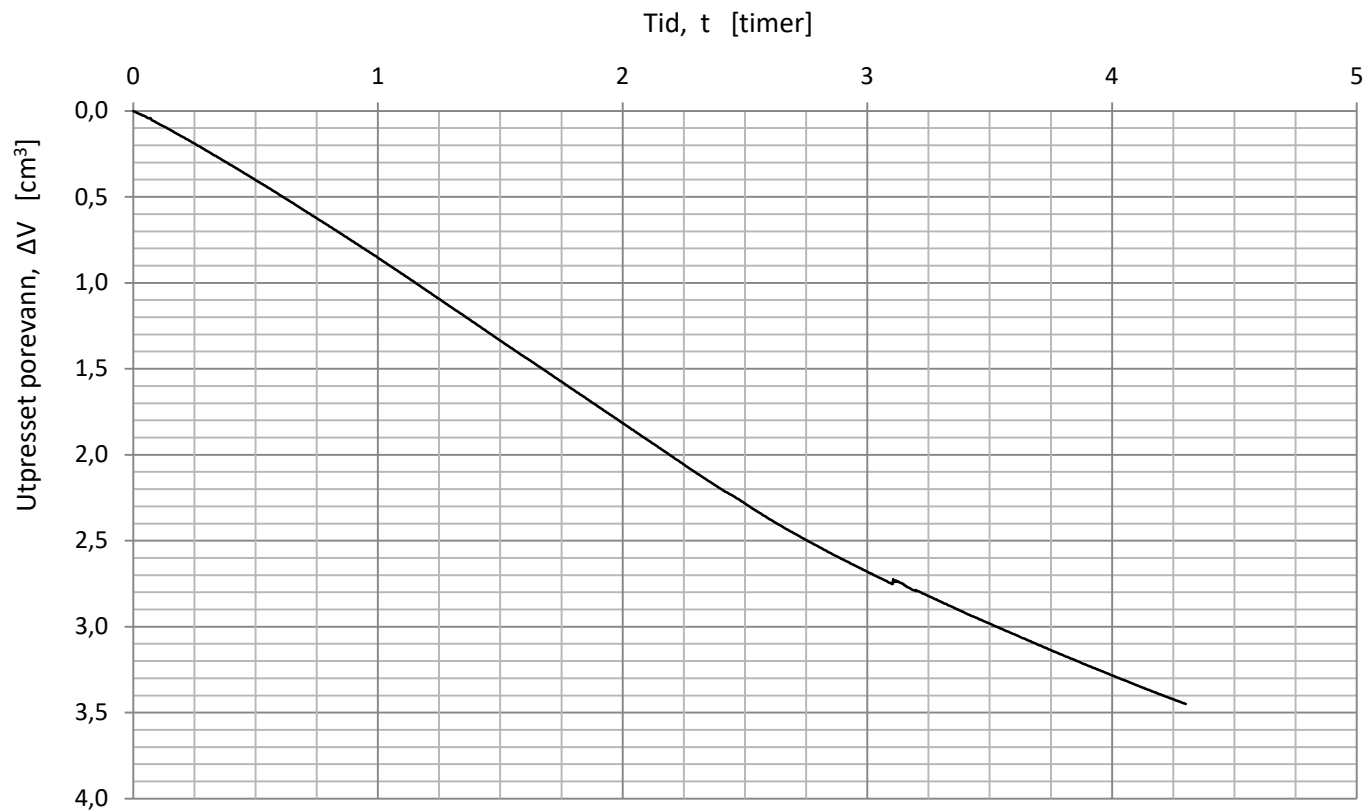
Kunde			Norconsult	
Trøndelag fylkeskommune				
Oppdrag nr. 52308826			Type	Posisjon
FV. 777 Jøa til land - flytebru			CAUc	NO24-08
Figur nr. 1			Tyngdetetthet	Dybde
Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			21,0[kN/m³]	7,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
$\sigma'_{vo} = 85,9$ [kPa]		$a = -45,0$ [kPa]	22,7 [%]	0,5[m]
$\sigma'_{ac} = 87,9$ [kPa]		$\phi = 62$ [°]	Volumtøyning, ε_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{rc} = 51,0$ [kPa]		$C_u = 42,0$ [kPa]	1,51[%]	2,01[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndVik	HliRis	52308826-LAB01	23.04.2024



Kunde				Norconsult	
Trøndelag fylkeskommune				Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52308826				CAUc	NO24-08
FV. 777 Jøa til land - flytebru				Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 2				21,0[kN/m³]	7,4[m]
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)				Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere		22,7 [%]	0,5[m]
$\sigma'_{vo} = 85,9$ [kPa]		$a = -45,0$ [kPa]		Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 87,9$ [kPa]		$\phi = 62$ [°]		1,51[%]	2,01[%/time]
$\sigma'_{rc} = 51,0$ [kPa]		$C_u = 42,0$ [kPa]		Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent		52308826-LAB01	23.04.2024
HiRis	AndVik	HliRis			

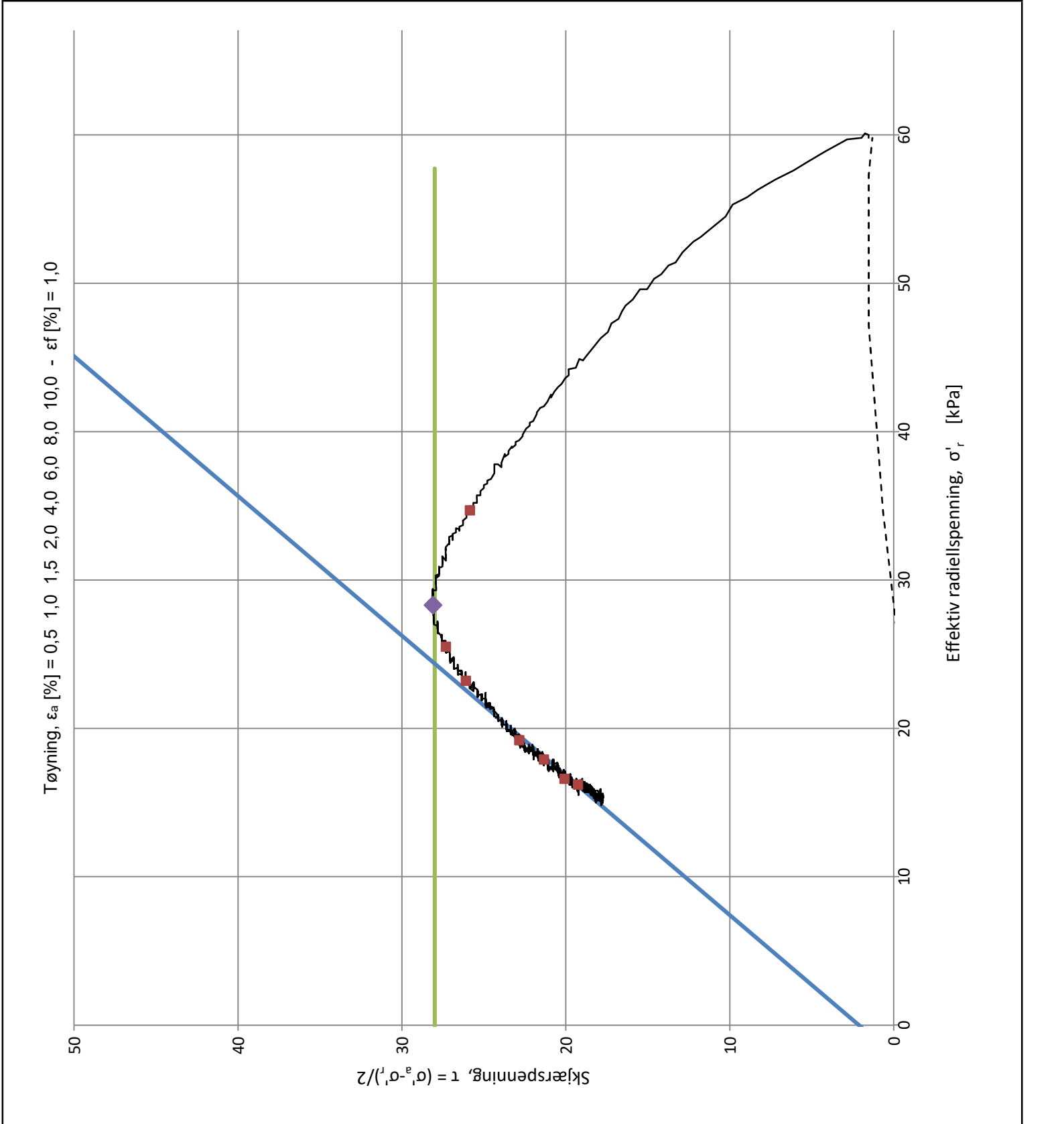


Kunde			Norconsult 	
Trøndelag fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52308826			CAUc	NO24-08
FV. 777 Jøa til land - flytebru			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 3			21,0[kN/m³]	7,4[m]
Bruddutvikling i skjærfase			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	22,7 [%]	0,5[m]
$\sigma'_{vo} = 85,9$ [kPa]		$a = -45,0$ [kPa]	Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 87,9$ [kPa]		$\phi = 62$ [°]	1,51[%]	2,01[%/time]
$\sigma'_{rc} = 51,0$ [kPa]		$C_u = 42,0$ [kPa]	Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52308826-LAB01	23.04.2024
HiRis	AndVik	HliRis		

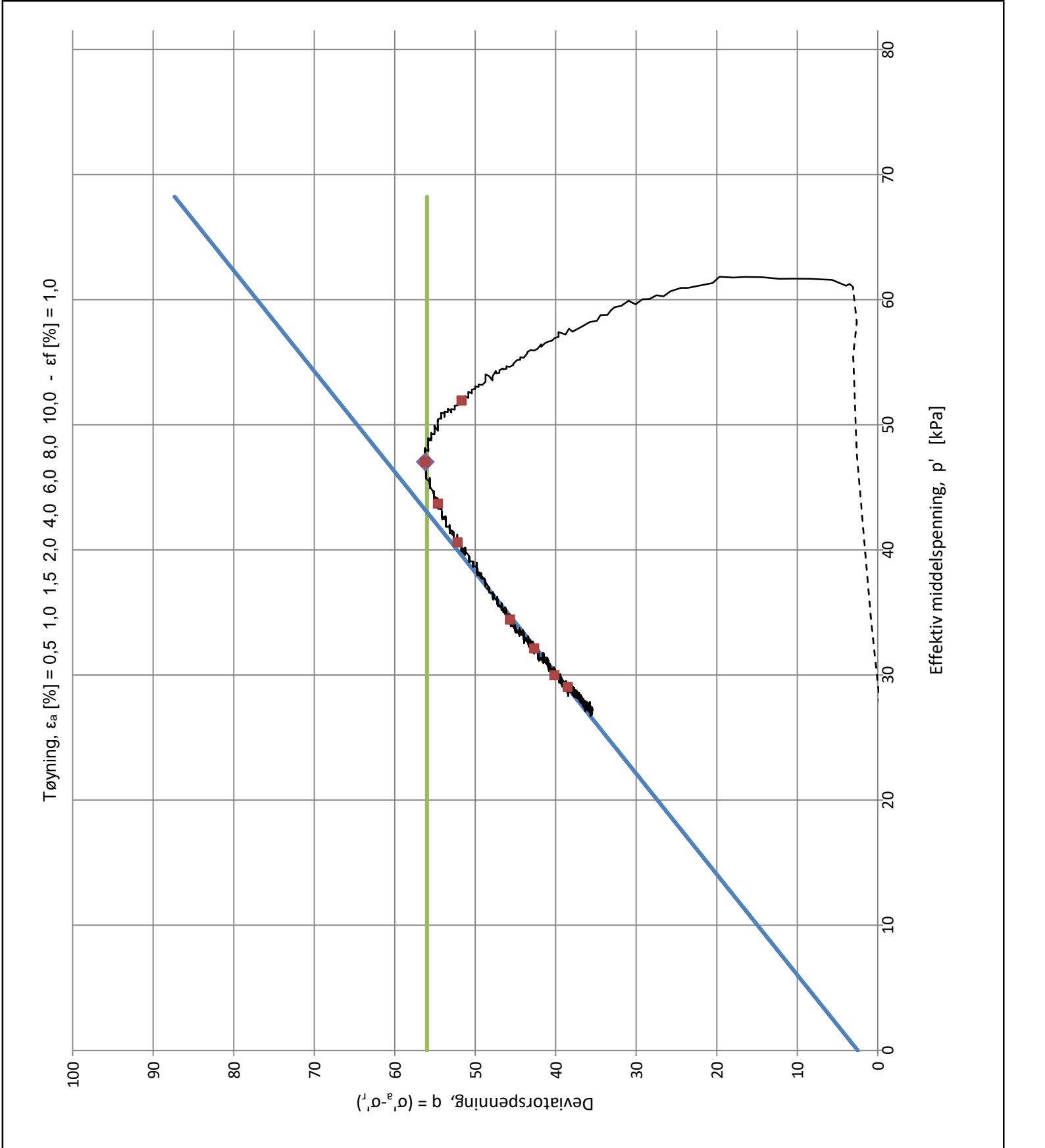


Kvalitet: veldig god til utmerket

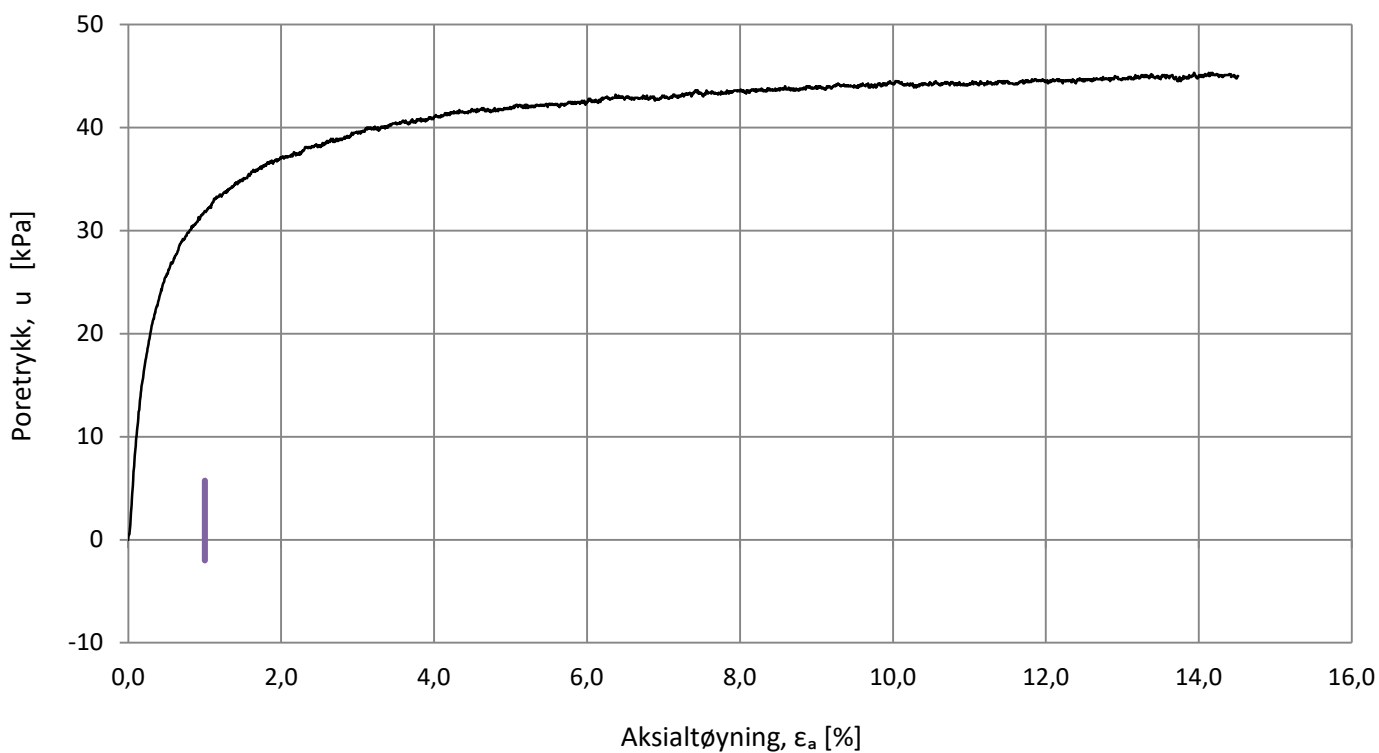
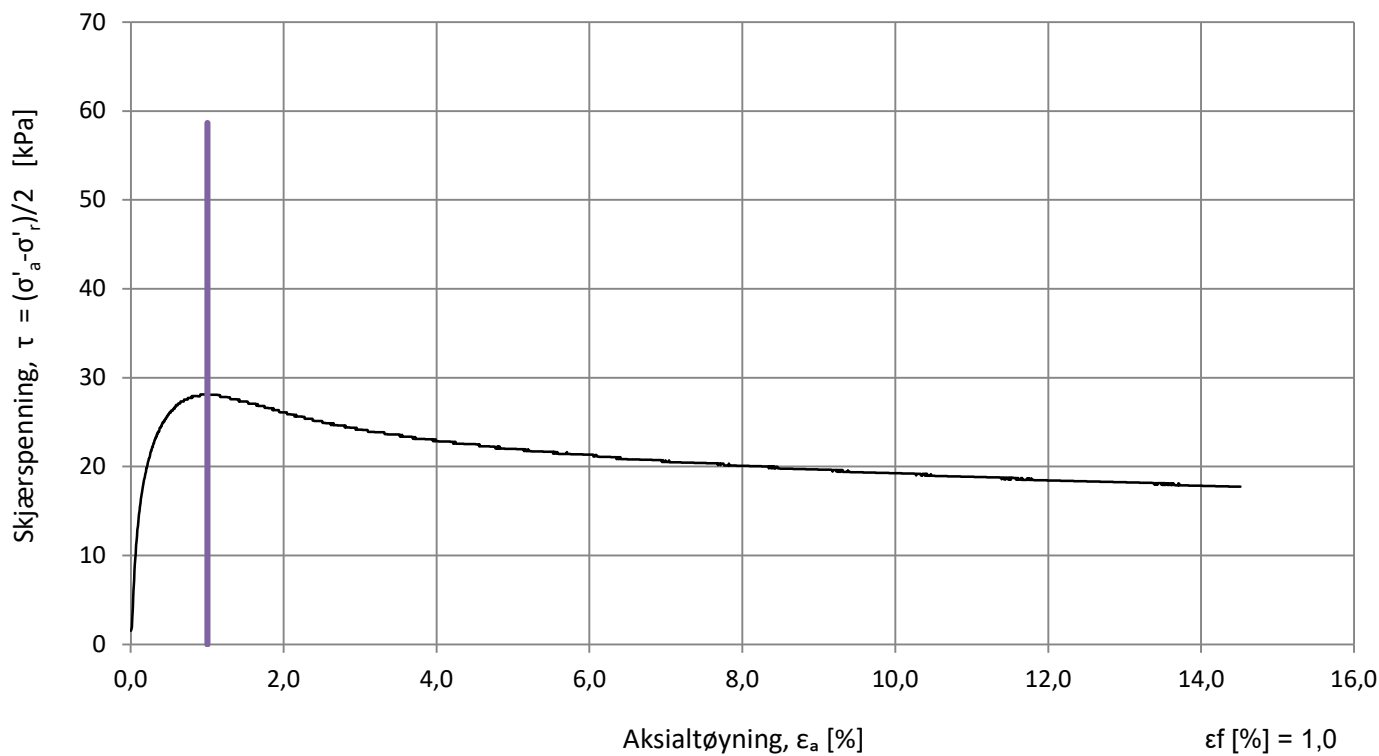
Kunde			Norconsult 	
Trøndelag fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52308826			CAUc	NO24-08
FV. 777 Jøa til land - flytebru			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 4			21,0[kN/m³]	7,4[m]
Konsolidering			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	22,7 [%]	0,5[m]
$\sigma'_{vo} = 85,9$ [kPa]		$a = -45,0$ [kPa]	Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 87,9$ [kPa]		$\phi = 62$ [°]	1,51[%]	2,01[%/time]
$\sigma'_{rc} = 51,0$ [kPa]		$C_u = 42,0$ [kPa]	Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52308826-LAB01	23.04.2024
HiRis	AndVik	HliRis		



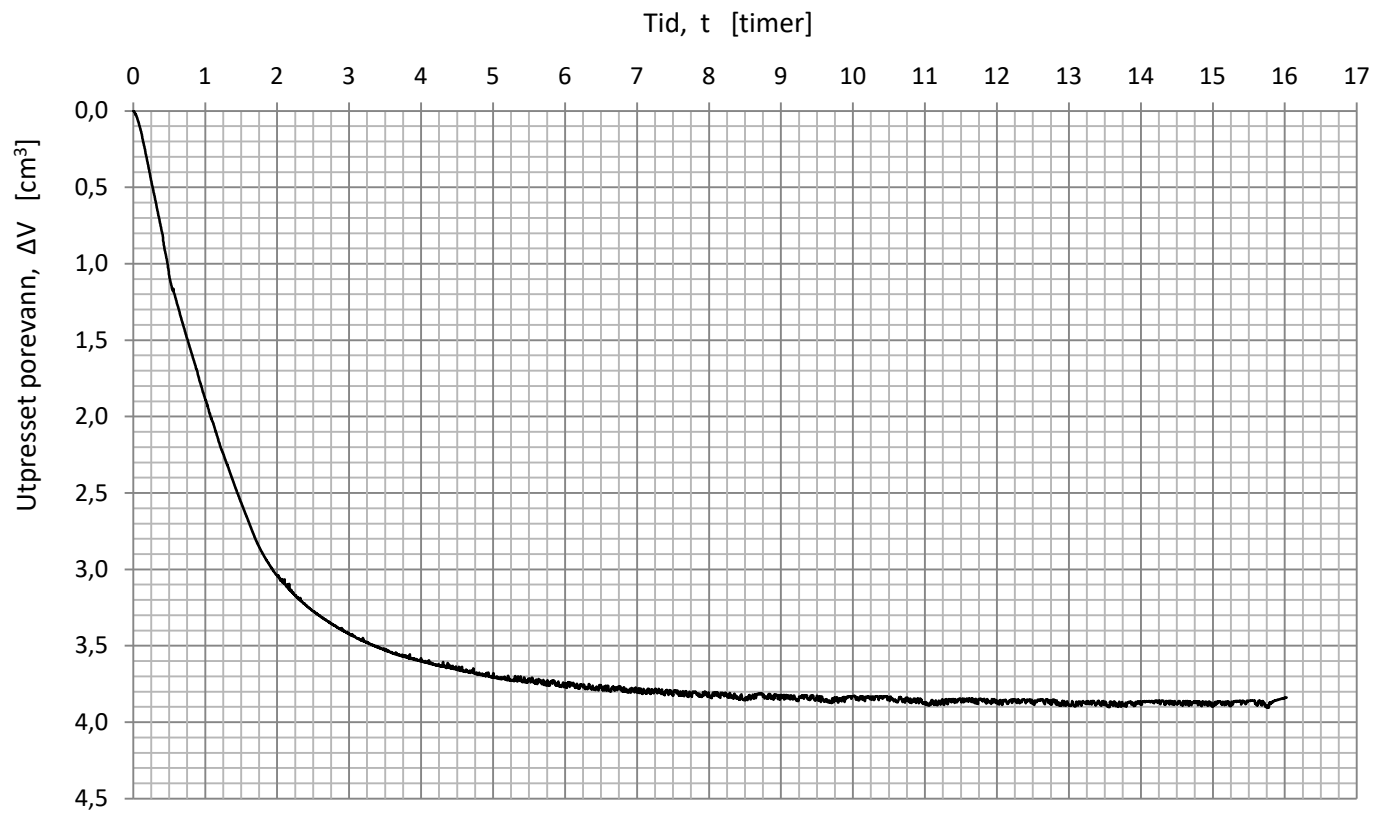
Kunde Trøndelag fylkeskommune			Norconsult 	
Oppdrag nr. 52308826 FV. 777 Jøa til land - flytebru			Type CIUc	Posisjon NO24-08
Figur nr. 1 Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			Tyngdetetthet 20,0[kN/m³]	Dybde 5,0[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking $\sigma'_{vo} = 59,5$ [kPa] $\sigma'_{ac} = 62,9$ [kPa] $\sigma'_{rc} = 59,8$ [kPa]		Styrkeparametere $a = 2,0$ [kPa] $\phi = 31$ [°] $C_u = 28,0$ [kPa]	Vanninnhold, w_i 25,5 [%]	Grunnvannstand 1,0[m]
			Volumtøyning, ϵ_v 1,71[%]	Tøyningshastighet 2,00[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert AndVik	Godkjent HiRis	Rapport 52308826-LAB01	Dato 15.04.2024



Kunde			Norconsult	
Trøndelag fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52308826			CIUc	NO24-08
FV. 777 Jøa til land - flytebru			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 2			20,0[kN/m³]	5,0[m]
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	25,5 [%]	1,0[m]
$\sigma'_{vo} = 59,5$ [kPa]		$a = 2,0$ [kPa]	Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 62,9$ [kPa]		$\phi = 31$ [°]	1,71[%]	2,00[%/time]
$\sigma'_{rc} = 59,8$ [kPa]		$C_u = 28,0$ [kPa]	Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52308826-LAB01	15.04.2024
HiRis	AndVik	HiRis		



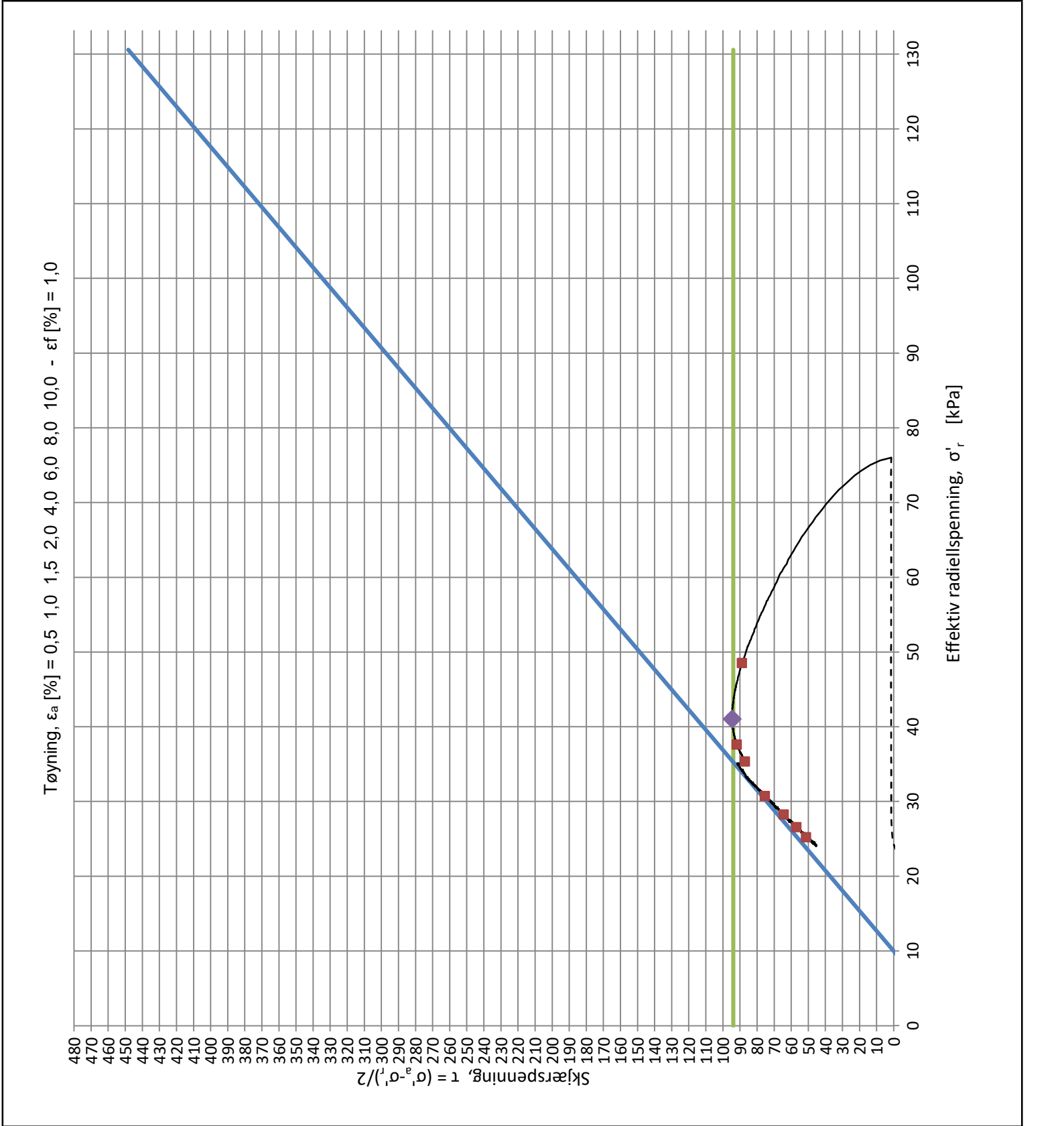
Kunde			Norconsult 	
Trøndelag fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52308826			CIUc	NO24-08
FV. 777 Jøa til land - flytebru			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 3			20,0[kN/m³]	5,0[m]
Bruddutvikling i skjærfase			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	25,5 [%]	1,0[m]
			Volumtøyning, ε _v	Tøyningshastighet
			1,71[%]	2,00[%/time]
σ'ₐc = 62,9 [kPa]	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
σ'ᵣc = 59,8 [kPa]			52308826-LAB01	15.04.2024
σ'ᵥ₀ = 59,5[kPa]	AndVik	HiRis		



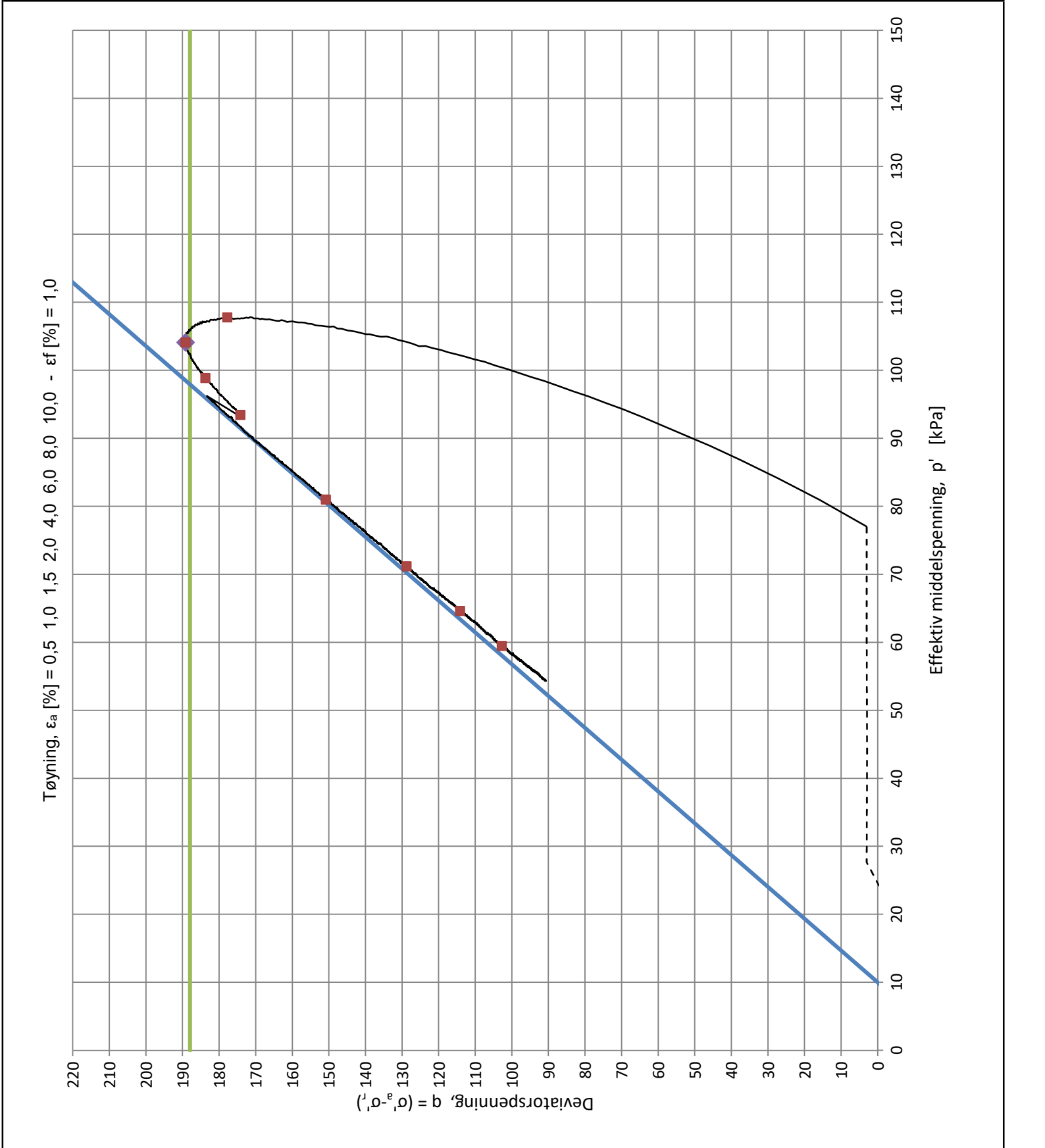
Kvalitet: god til brukbar

Kunde

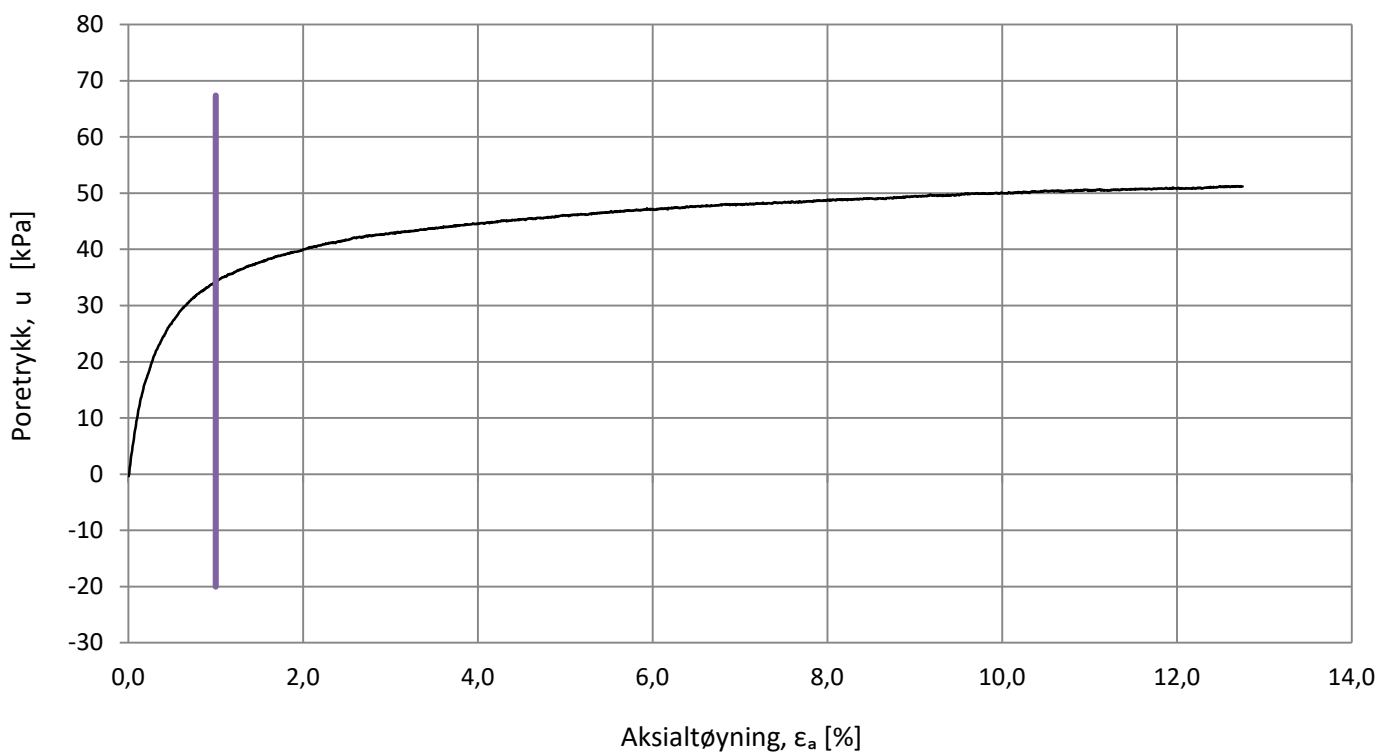
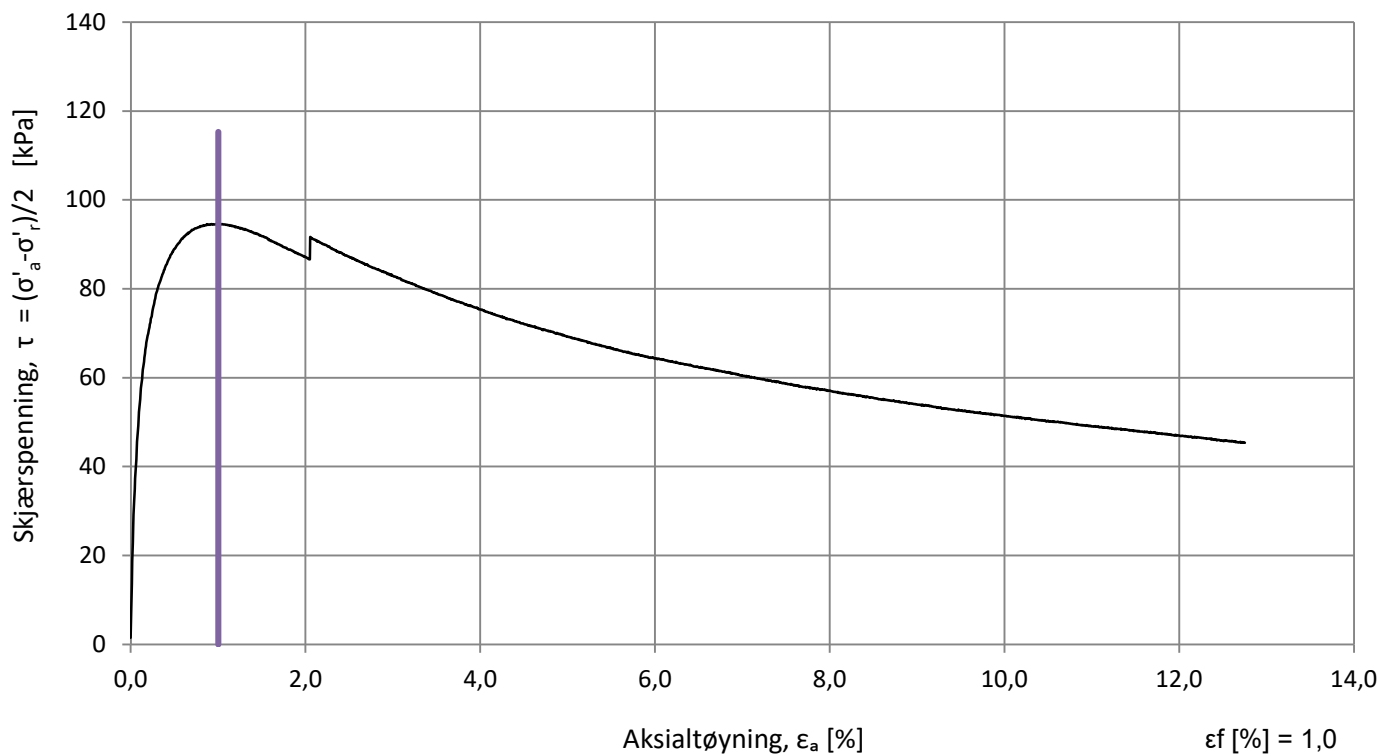
Trøndelag fylkeskommune			Norconsult 	
Oppdrag nr. 52308826			Type	Posisjon
FV. 777 Jøa til land - flytebru			CIUc	NO24-08
Figur nr. 4			Tyngdetetthet	Dybde
Konsolidering			20,0[kN/m ³]	5,0[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking $\sigma'_{vo} = 59,5$ [kPa] $\sigma'_{ac} = 62,9$ [kPa] $\sigma'_{rc} = 59,8$ [kPa]		Styrkeparametere $a = 2,0$ [kPa] $\phi = 31$ [°] $C_u = 28,0$ [kPa]	Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
			25,5 [%]	1,0[m]
			Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
			1,71[%]	2,00[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndVik	HiRis	52308826-LAB01	15.04.2024



Kunde			Norconsult	
Trøndelag fylkeskommune				
Oppdrag nr. 52308826			Type	Posisjon
FV. 777 Jøa til land - flytebru			CIUc	NO24-08
Figur nr. 1			Tyngdetetthet	Dybde
Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			20,0[kN/m³]	6,5[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
$\sigma'_{vo} = 74,5$ [kPa]		$a = -10,0$ [kPa]	27,5 [%]	1,0[m]
$\sigma'_{ac} = 79,1$ [kPa]		$\phi = 52$ [°]	Volumtøyning, ε_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{rc} = 76,0$ [kPa]		$C_u = 94,0$ [kPa]	5,02[%]	2,01[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndVik	HiRis	52308826-LAB01	15.04.2024



Kunde			Norconsult	
Trøndelag fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52308826			CIUc	NO24-08
FV. 777 Jøa til land - flytebru			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 2			20,0[kN/m³]	6,5[m]
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	27,5 [%]	1,0[m]
$\sigma'_{vo} = 74,5$ [kPa]		$a = -10,0$ [kPa]	Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 79,1$ [kPa]		$\phi = 52$ [°]	5,02[%]	2,01[%/time]
$\sigma'_{rc} = 76,0$ [kPa]		$C_u = 94,0$ [kPa]	Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52308826-LAB01	15.04.2024
HiRis	AndVik	HiRis		



Kunde			Norconsult 	
Trøndelag fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52308826			CIUc	NO24-08
FV. 777 Jøa til land - flytebru			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 3			20,0[kN/m³]	6,5[m]
Bruddutvikling i skjærfase			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	27,5 [%]	1,0[m]
			Volumtøyning, \epsilon _v	Tøyningshastighet
			5,02[%]	2,01[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndVik	HiRis	52308826-LAB01	15.04.2024



Kvalitet: dårlig

Kunde			Norconsult	
Trøndelag fylkeskommune				
Oppdrag nr. 52308826			Type	Posisjon
FV. 777 Jøa til land - flytebru			CIUc	NO24-08
Figur nr. 4			Tyngdetetthet	Dybde
Konsolidering			20,0[kN/m³]	6,5[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking		Styrkeparametere	Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
$\sigma'_{vo} = 74,5$ [kPa]		$a = -10,0$ [kPa]	27,5 [%]	1,0[m]
$\sigma'_{ac} = 79,1$ [kPa]		$\phi = 52$ [°]	Volumtøyning, ϵ_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{rc} = 76,0$ [kPa]		$C_u = 94,0$ [kPa]	5,02[%]	2,01[%/time]
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndVik	HiRis	52308826-LAB01	15.04.2024

Vedlegg D

Oppdragsgiver: **Trøndelag fylkeskommune**

Oppdragsnr.: **5230826** Dokumentnr.: **GEO-RAP-02**

Bilder fra befaring av strandkanten



Eksisterende plastring langs strandkanten

Vedlegg D

Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune

Oppdragsnr.: 5230826 Dokumentnr.: GEO-RAP-02

Bilder fra befaring av Seierstadbekken



Overflateutglidninger



Utglidning, mindre enn 10 m

Vedlegg D

Oppdragsgiver: **Trøndelag fylkeskommune**

Oppdragsnr.: **5230826** Dokumentnr.: **GEO-RAP-02**



Noe naturlig erosjonssikring langs sidene



Noe naturlig erosjonssikring langs bunn

Vedlegg D

Oppdragsgiver: **Trøndelag fylkeskommune**

Oppdragsnr.: **5230826** Dokumentnr.: **GEO-RAP-02**



Tegn til leire i bekkeløpet



Trær på skakke

Vedlegg D

Oppdragsgiver: **Trøndelag fylkeskommune**

Oppdragsnr.: **5230826** Dokumentnr.: **GEO-RAP-02**



Graving i yttersving



Erosjon av lett eroderbare masser

VURDERING AV FAREGRAD

Norconsult-oppdagsnr: 52308826
Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsnavn: Fv. 777 Jøa til land - flytebru
Navn på faresone: Seierstad øst

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score				Score	Poeng	Kommentarer
		3	2	1	0			
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	0	0	Ingen registrerte skredhendelser, laserscannede kart indikerer heller ikke tidligere skredaktivitet
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15	2	4	Ravineterreng, <i>H</i> definert av kritiske skjærflater
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2	>2,0	3	6	Tolket fra utført CPTu og ødometerforsøk
Poretrykk: Overtrykk, kPa Undertrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk	0		Poretrykksmålingene indikerer et svakt undertrykk med dybden, men legg til grunn hydrostatisk
	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)		0		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	2	4	Lagt til grunn mest kritisk snitt MC-B, MC-C og F
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	2	2	Maks: 95
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	0	0	
Inngrep: forverring forbedring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	1	3	Planlagt vegbygging er lagt opp til å ikke forverre stabiliteten, dvs. kompenserende tiltak. Aktivitet ved fjøset i sør kan ha forverret
	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0	
Sum		51	34	17	0		19	Medfører middels faregrad
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		37	

Faregradsklasse Middels

Faregrad

- 0 - 17 = lav
- 18 - 25 = middels
- 26 - 51 = høy

Dato	2024-09-20
Utført	Andrea T. Viken
Kontrollert	Amir M. Kaynia
Godkjent	Jill Hammari Sveen



VURDERING AV KONSEKVENSKLASSE

Norconsult-oppdagsnr: 52308826
Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsnavn: Fv. 777 Jøa til land - flytebru
Navn på faresone: Seierstad øst

Faktorer	Vekt-tall	Konsekvensklasse, score				Score	Poeng	Kommentarer
		3	2	1	0			
Boligeneheter	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen	1	4	Ett bolighus innenfor kvikkleiresonen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen	1	3	Ett fjøs samt et par driftsbygninger
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0	Det pågår kulturminnekartlegging
Vei, ADT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100	1	2	Tilsvarende dagens ferjeforbindelse
Toglinje, baneprioritet	2	Persontrafikk	Godstrafikk	Normalt ingen	Ingen	0	0	
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	1	1	
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	1	2	Flodbølge som følge av utløp i sjø
Sum		45	30	15	0		12	
%av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		27	

Konsekvensklasse Alvorlig

- Konsekvensklasse
- 0 - 6 = mindre alvorlig
 - 7 - 22 = alvorlig
 - 23 - 45 = meget alvorlig

Tallverdi risikoklasse: 999

Risikoklasse: 3

Dato	2024-09-20
Utført	Andrea T. Viken
Kontrollert	Amir M. Kaynia
Godkjent	Jill Hammari Sveen



VURDERING AV FAREGRAD

Norconsult-oppdagsnr: 52308826
Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsnavn: Fv. 777 Jøa til land - flytebru
Navn på faresone: Seierstad vest

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score				Score	Poeng	Kommentarer
		3	2	1	0			
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	0	0	Ingen registrerte skredhendelser, laserscannede kart indikerer heller ikke tidligere skredaktivitet
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15	0	0	Ravineterreng, <i>H</i> definert av kritiske skjærflater
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2	>2,0	3	6	Tolket fra utført CPTu og ødometerforsøk
Poretrykk: Overtrykk, kPa	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk	0		Poretrykksmålingene for "Seierstad vest" indikerer et svakt undertrykk med dybden, men legg til grunn hydrostatisk
Undertrykk, kPa	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)		0		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	3	6	
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	3	3	Maks: 104
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	2	6	Noe erosjon ref. figur 6 i rapport
Inngrep: forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	1	3	Planlagt vegbygging er lagt opp til å ikke forverre stabiliteten, dvs. kompenserende tiltak. Legger til grunn litt forverring
forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0	
Sum		51	34	17	0		24	Medfører middels faregrad
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		47	

Faregradsklasse Middels

Faregrad

0 - 17 = lav
18 - 25 = middels
26 - 51 = høy

Dato	2024-09-20
Utført	Andrea T. Viken
Kontrollert	Amir M. Kaynia
Godkjent	Jill Hammari Sveen



VURDERING AV KONSEKVENSKLASSE

Norconsult-oppdagsnr: 52308826
Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsnavn: Fv. 777 Jøa til land - flytebru
Navn på faresone: Seierstad vest

Faktorer	Vekt-tall	Konsekvensklasse, score				Score	Poeng	Kommentarer
		3	2	1	0			
Boligeneheter	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen	0	0	Ingen bolighus innenfor kvikkleiresonen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0	Det pågår kulturminnekartlegging
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100	1	2	Tilsvarende dagens ferjeforbindelse
Toglinje, baneprioritet	2	Persontrafikk	Godstrafikk	Normalt ingen	Ingen	0	0	
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	0	0	
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	2	4	Oppdemning som følge av utløp i bekk
Sum		45	30	15	0		6	
%av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		13	

Konsekvensklasse Mindre alvorlig

Konsekvensklasse

- 0 - 6 = mindre alvorlig
- 7 - 22 = alvorlig
- 23 - 45 = meget alvorlig

Tallverdi risikoklasse: 611
Risikoklasse: 2

Dato	2024-09-20
Utført	Andrea T. Viken
Kontrollert	Amir M. Kaynia
Godkjent	Jill Hammari Sveen

