
RAPPORT

Cappelens gate 5 Drammen

OPPDRAAGSGIVER

Oslo Katolske Bispedømme

EMNE

Områdestabilitet iht. NVE 1/2019

DATO / REVISJON: 21. mars 2025 / 01

DOKUMENTKODE: 10263829-01-RIG-RAP-002



Multiconsult

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



RAPPORT

OPPDRAAG	Cappelens gate 5 Drammen	DOKUMENTKODE	10263829-01-RIG-RAP-002
EMNE	Områdestabilitet iht. NVE 1/2019	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Oslo Katolske Bispedømme	OPPDRAAGSLEDER	Martin Dons
KONTAKTPERSON	Hai-Nam Vy	UTARBEIDET AV	Michal Paszkiewicz
KOORDINATER	Sone: 32 N Øst: 567683 Nord: 6623825	ANSVARLIG ENHET	10112011 Geofag BVT
GNR./BNR./SNR.	114 / 197 / -		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Oslo Katolske Bispedømme, gjennom A-lab AS for utredning av områdestabilitet i forbindelse med en utbygging ved Cappelens gate 5 i Drammen kommune. Dette notatet inneholder vurderinger knyttet til områdestabilitet i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Planområdet ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Tidligere grunnundersøkelser i nærheten til planområdet har påvist sprøbruddmateriale.

Terrenget stiger oppover fra Thams gate mot nord med en terrenghelning brattere enn 1:20. Tiltaket ligger derfor innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med områdestabilitetsvurderingen. Disse grunnundersøkelsene er presentert i egen rapport. Det er observert berg i dagen langs Bergstien, noe som er med på å avgrense skredfarlig terreng.

Med bakgrunn i topografi, terenganalyser og utførte grunnundersøkelser, som har påvist sprøbruddmateriale, er det definert en faresone for kvikkleireskred. Faresonen har lav faregrad, meget alvorlig konsekvens og risikoklasse 3. Det planlagt tiltaket ligger innenfor løseområdet til et mulig kvikkleireskred.

Utførte stabilitetsberegninger indikerer tilfredsstillende sikkerhet og robusthet mot skred i selve sonen, både for dagens situasjon og fremtidig utbygging. Sikkerhetskrav iht. NVEs veileder 1/2019 er dermed ivaretatt for tiltaket.

Foreliggende rapport er kvalitetssikret av uavhengig foretak iht. NVEs veileder nr. 1/2019, kapittel 3.1. Det ble ikke funnet åpne avvik ved kontrollen.

01	21.03.25	Oppdatert etter tredjepartskontroll	Michal Paszkiewicz	Martin Dons	Michal Paszkiewicz
00	18.03.25	Utarbeidet	Michal Paszkiewicz	Martin Dons	Michal Paszkiewicz
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

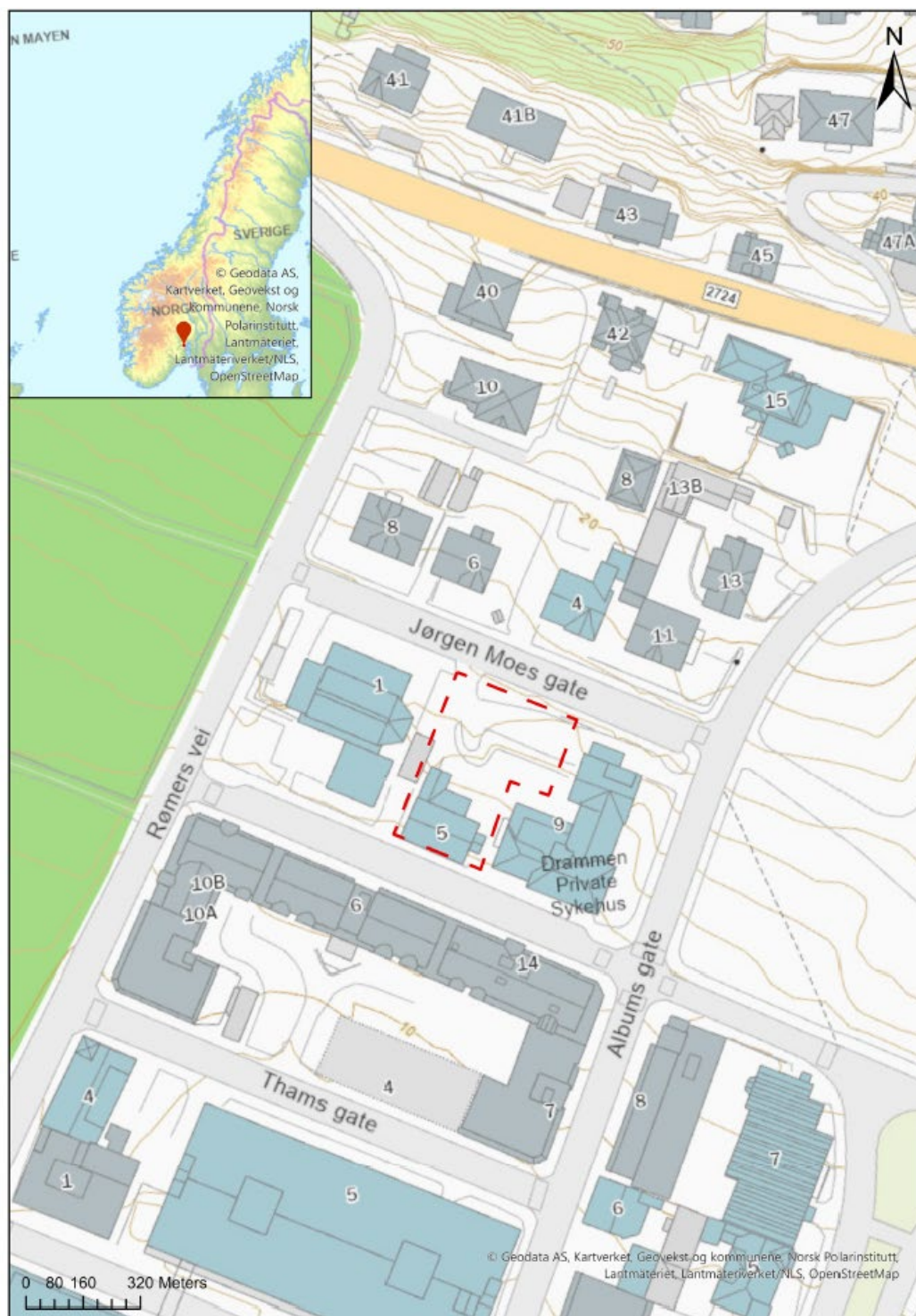
1	Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering	5
1.1	Generelt	5
1.2	Hovedresultater	6
2	Regelverk.....	8
2.1	Kvalitetssikring og standardkrav	8
2.2	Innhold og bruk av rapporten.....	8
2.3	Relevant regelverk.....	8
3	Grunnlag.....	9
3.1	Grunnundersøkelser	9
3.2	Koordinater og høydesystem	9
4	Områdebeskrivelse	10
4.1	Topografi.....	10
4.2	Løsmasser	10
4.3	Berg	12
4.4	Nærliggende vassdrag.....	12
4.5	Grunnvannstand og poretrykk.....	12
5	Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø	12
5.1	Flom og erosjon.....	13
6	Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019	13
6.1	Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»	13
6.2	Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire».....	14
6.3	Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred».....	15
6.4	Steg 4: «Bestem tiltakskategori»	16
6.5	Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»	17
6.6	Steg 6 «Befaring»	19
6.7	Steg 7 «Gjennomfør grunnundersøkelser»	19
6.8	Steg 8 «Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder»	19
6.8.1	Avgrensning av mulig løsne- og utløpsområde.....	20
6.9	Steg 9 «Klassifiser faresoner».....	22
6.10	Steg 10 «Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet».....	22
6.10.1	Sikkerhetskrav.....	22
6.10.2	Laster.....	22
6.10.3	Grunnvannstand og poretrykksforhold.....	22
6.10.4	Jordparametere	22
6.10.5	Beregningsresultater	24
6.10.6	Erosjonssikring	24
6.11	Steg 11 «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser»	24
7	Innspill planbestemmelser	24
8	Sluttkommentar	24
9	Uavhengig kvalitetssikring	24
10	Referanser	25
10.1	Veiledninger og regelverk	25
10.2	Rapporter/notater og kart	25

1 Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering

1.1 Generelt

Foreliggende rapport presenterer vurdering av områdestabilitet etter NVE veileder nr. 1/2019 for Cappelens gate 5 i Drammen kommune (gnr./bnr. 114/197, jf. Figur 1-1, Vedlegg A).

Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor.



Figur 1-1 Oversiktskart. Planområdet er markert med en stiptet rød linje.

1.2 Hovedresultater

Tabell 1-1 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner, definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 6.1 tom. 6.5.

Tabell 1-1: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren i NVE Veileder nr. 1/2019

Pkt.	Overskrift	Kommentar	Kan fare for områdeskred utelukkes i dette trinnet?
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er registrert en kvikkleiresone ca. 180 m øst for prosjektområdet. Forekomst av sprøbruddmateriale kan ikke utelukkes.	Nei
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Aktsomhetskart for marin leire indikerer at prosjektområdet ligger innenfor aktsomhetssone for marin leire. Forekomst av sprøbruddmateriale kan ikke utelukkes.	Nei
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Prosjektområdet ligger på en skråning med en helning større enn 1:15. Området i nord stiger opp mot Bergstien med helning opptil 1:8.	Nei
4	Bestem tiltakskategori	Den planlagte utbyggingen havner i tiltakskategori K3, da tiltaket medfører begrenset personopphold.	Nei
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Løsneområde med lengde 15 x skråningshøyde, samt antatt kritiske snitt er skissert i Figur 6-10.	Nei
6	Befaring	På befaring ble det observert punkter med berg i dagen som har bidratt til å redusere utstrekningen til det potensielle løsneområde.	Nei
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Multiconsult utførte supplerende grunnundersøkelser i januar 2025, hvor det ble påvist sprøbruddmateriale i en prøveserie.	Nei
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområde	Aktuell skredmekanisme er vurdert til rotasjonsskred eller flakskred	Nei
9	Klassifiser faresoner	Det er utarbeidet en faresone med løsneområdet mellom Thams gate og Bergstien. Faregrad = Lav Konsekvens = Meget alvorlig Risikoklasse = 3	Nei

10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Beregninger viser tilfredsstillende sikkerhet for dagens situasjon og etter planlagt utbygging ved Cappelens gate 5.	Ja
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Faktaark for innmeldt faresone til NVE er vist i vedlegg. Grunnundersøkelser er lastet opp til NADAG	
Konklusjon		Det er kartlagt en ny faresone for kvikkleireskred i området nord for Hauges gate basert på resultatene fra utførte vurderinger. Den planlagte utbyggingen ligger innenfor faresonen (løsneområdet) og forvarer stabilitet på grunn av ekstra belastning. Utførte stabilitetsberegninger viser at stabiliteten tilfredsstiller krav til robusthet iht. NVEs veileder 1/2019. Det er derfor ikke behov for stabiliserende tiltak av faresonen som følge av planlagt utbygging.	

2 Regelverk

2.1 Kvalitetssikring og standardkrav

NVE Veileder nr. 1/2019 stiller krav til bemanning og kompetanse for utredning av steg 4-11. Multiconsults bemanning oppfyller disse kravene for dette prosjektet.

2.2 Innhold og bruk av rapporten

Foreliggende rapport inneholder ikke geoteknisk prosjektering av planlagt tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak.

2.3 Relevant regelverk

- Plan- og bygningsloven, § 28-1
- Sikkerhet mot naturpåkjenninger, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §7-3 med tilhørende veiledning
- Konstruksjonssikkerhet, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §10-2 med tilhørende veiledning
- Byggesaksforskriften, SAK 10
- NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»
- NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred»

3 Grunnlag

3.1 Grunnundersøkelser

Multiconsult har utført grunnundersøkelser i 2025 presentert i egen rapport [9].

NVK Terraplan utførte grunnundersøkelser rett sør for planområdet i 1999 [3]. Siden den gang har et antall grunnundersøkelser blitt gjennomført rundt planområdet (jf. Figur 6-9).

Tabell 3-1 viser grunnundersøkelser og tidligere vurderinger som er benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering. Plassering av borpunkt og type undersøkelser, kommer frem i VEDLEGG B.

Tabell 3-1 Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

Rapport nr.	Tittel/kommentarer	Utarbeidet av	Datert	Ref.
10263829-RIG-RAP-001	Datarapport Cappelens gate 5	Multiconsult	17.03.2025	[9]
10201956-RIG-NOT-001	Tilbygg Bragernes kirke	Multiconsult	12.02.18	[1]
99081.01	Bolibygg i Cappelensgate 6-12/Thamsgate 8	NVK Terraplan	09.10.1999	[2]
99081.02	Bolibygg i Cappelensgate 6-12/Thamsgate 8	NVK Terraplan	04.11.1999	[3]
96021.01	Torget vest – supplerende grus.	NVK Terraplan	19.09.1996	[4]
812535-1	Bergstien 51 – Utvidelse av bolig	Multiconsult	13.07.2010	[5]

3.2 Koordinater og høydesystem

I foreliggende rapport er geografisk sone UTM 32 og høydesystem NN2000 benyttet.

4 Områdebeskrivelse

Cappelens gate 5 ligger i et kvartal omkranset av gatene Cappelens gate og Jørgen Moes gate, Albums gate og Rømers gate, sentralt i bydel Bragernes i Drammen.

4.1 Topografi

Generelt faller terrenget mot sør (Drammenselva) med varierende helningsgrad, men brattere enn 1:15 mellom Bergstien og Thams gate.

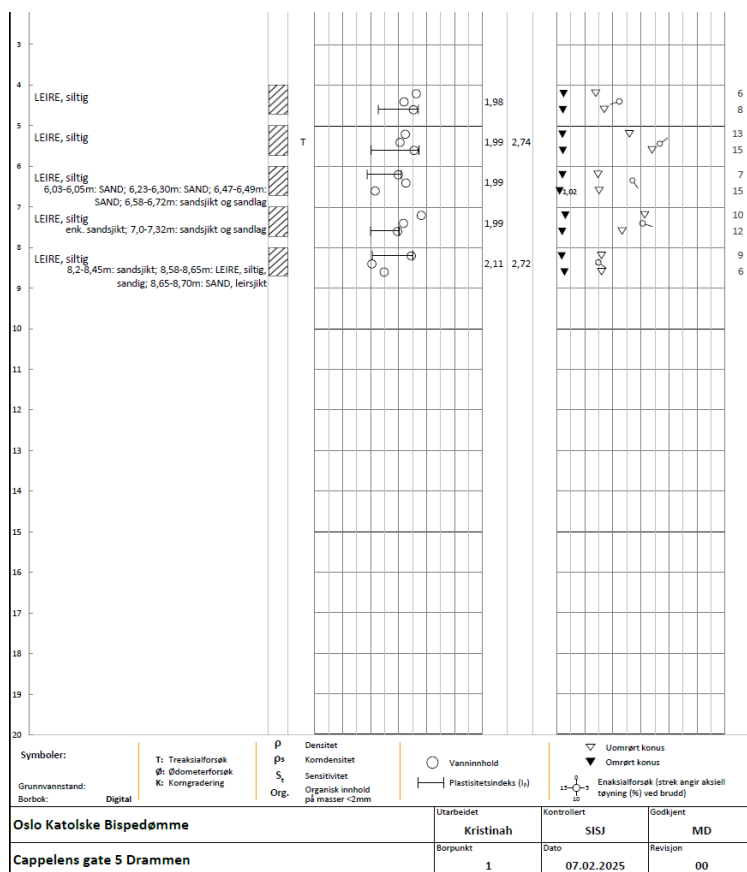
4.2 Løsmasser

Ifølge NGUs kvartærgeologiske kart er det kartlagt fyllmasser i terrengnivå i planområdet. I området ved Wintherbakken 19-23 er det kartlagt «Bart fjell» (jf. Figur 4-1).



Figur 4-1 Utsnitt fra NGUs kvartærgeologiske kart for planområdet [8].

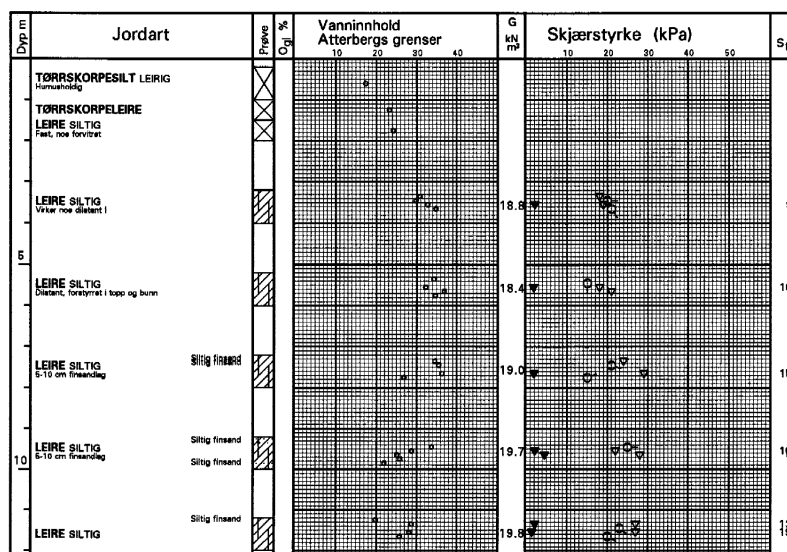
Utførte grunnundersøkelser av Multiconsult har påvist sprøbruddmateriale i en prøve tatt ved Cappelens gate 5. Grunnundersøkelser indikerer et 2-4 m tykt topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire over bløt siltig leire til antatt berg. Totalsondering fra området ved kryss av Bergstien og Albums gate har påvist morenemasser over berg. Sondering ved Rømers vei har påvist tørrskorpeleire og leire ned til fjell som ligger ca. 6 m under terreng. Prøve i borpunkt 1 (ved Cappelens gate 5) har påvist sprøbruddmasser på ca. 6,5 m dybde.



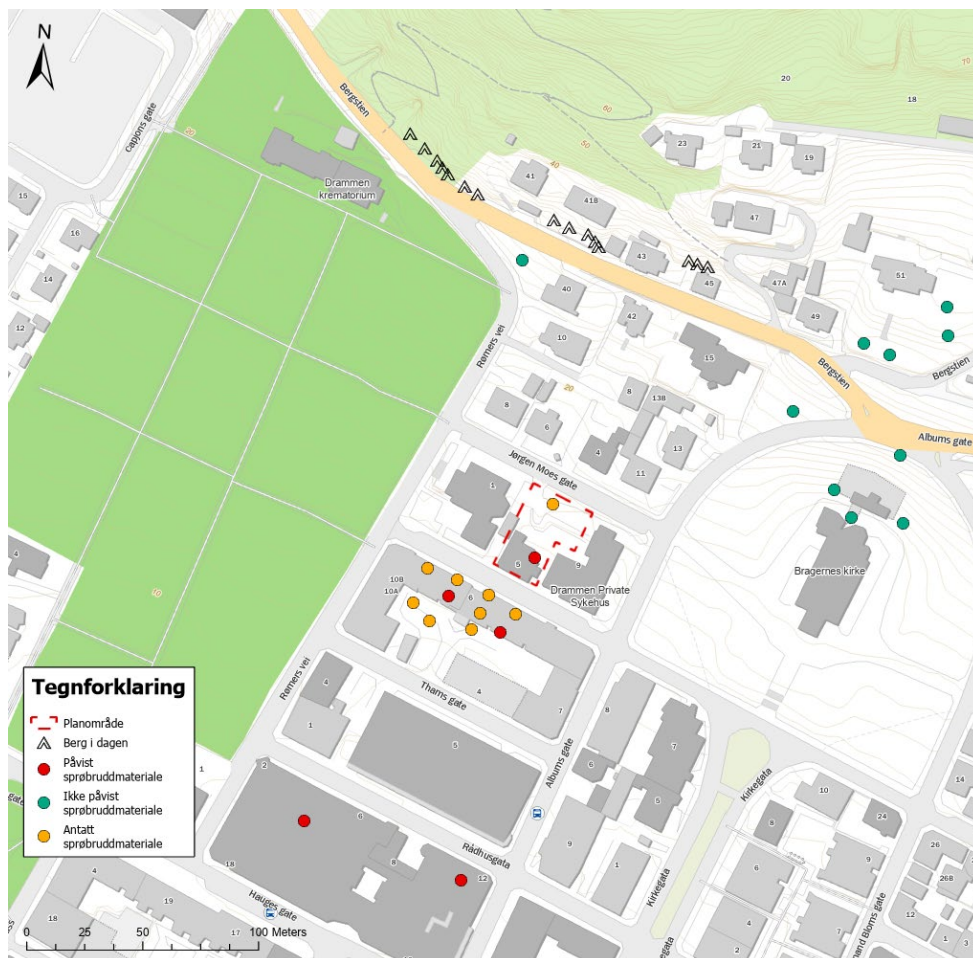
Figur 4-2 Utsnitt av prøveserie viser sprøbruddmateriale på 6,5 m dybde.

Tidligere grunnundersøkelser utført rett sør for planområdet [2] viser at grunnforholdene består av:

- 1) Topplag – består av varierende fyllmasser og tørrskorpeleire/silt
- 2) Siltig leire – laget har en mektighet på 11-13 m og vanninnholdet mellom 30-38 %. Utførte konusforsøk har påvist en omrørt skjærstyrke på rundt, og flere steder under, 2,0 kPa. Se Figur 4-3. Dermed defineres leira som sprøbruddmateriale iht. NVEs veileder 1/2019.



Figur 4-3 Utsnitt av prøveserie [3] viser udrenert skjærstyrke i området rett sør for planområdet.



Figur 4-4 Oversiktskart viser tilgjengelige sonderinger med tolkning av kvikkleire. Grønn markering viser borpunkter hvor det ikke er mistanke om sprøbruddmateriale. Oransje markering viser borpunkter hvor det er mistanke om sprøbruddmateriale basert på totalsonderinger. Rød markering er punkter hvor det er påvist sprøbruddmateriale.

4.3 Berg

Det er observert berg i dagen nord for planområdet ved Bergstien 41, 38 og 45. Registrerte dybder til antatt berg varierer fra ca. 15 m ved Cappelens gate 5, 19,8 m ved Albums gate og 6,25 m ved Rømers vei.

4.4 Nærliggende vassdrag

Det finnes ingen vassdrag i nærheten av planområdet. Drammenselva ligger ca. 400 m mot sør.

4.5 Grunnvannstand og poretrykk

Det er utført hydraulisk vannstandsmåling i borpunkt 1. For dette borpunktet er det installert piezometer 5 m under terreng og rett over fjell. Avlesninger antyder at grunnvannstanden ligger mellom 0,5 og 1 m under terreng, gitt en hydrostatisk poretrykksfordeling [9].

5 Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø

I henhold til TEK 17 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

5.1 Flom og erosjon

Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for flom og flomsoner (jf. Figur 5-1).



Figur 5-1: Aktsomhetsområde for flom [6].

6 Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019

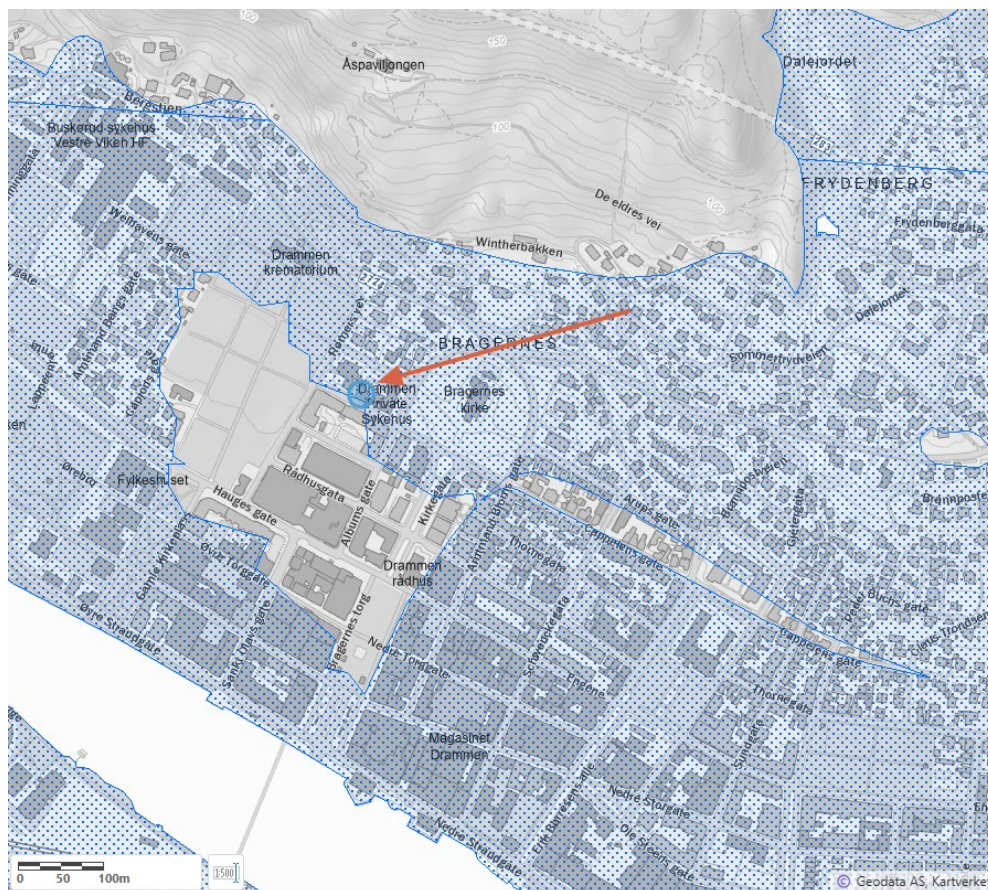
Tabell 1-1 i avsnitt 1.2 viser en oppsummering ved gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner. Punktene som definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/ gjennomgås i detalj i følgende avsnitt.

6.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»

Ifølge NVEs atlas ligger ikke planområdet innenfor en kartlagt faresone. Det er kartlagt flere faresoner i nærliggende områder, og den nærmeste, kartlagt faresonen ligger ca. 180 m sørøst (jf. Figur 6-1). Planområdet ligger likevel innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred (jf. Figur 6-2).



Figur 6-1 Registrerte kvikkleiresoner i nærheten til planområdet [6].



Figur 6-2 Aktsomhetsområdet for kvikkleireskred (blå polygon). Kilde: atlas.nve.no

6.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Aktsomhetsområde for marin leire viser at hele planområdet ligger under marin grense og i et område med «Stor mulighet for marin leire».



Figur 6-3 Utsnitt av kart for marin grense med mulige marine avsetninger [8].

I henhold til NVE Veileder nr. 1/2019, ref. /1/, kan det utføres terrenganalyser for å begrense aktsomhetsområdene til områder der terrenghelning gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

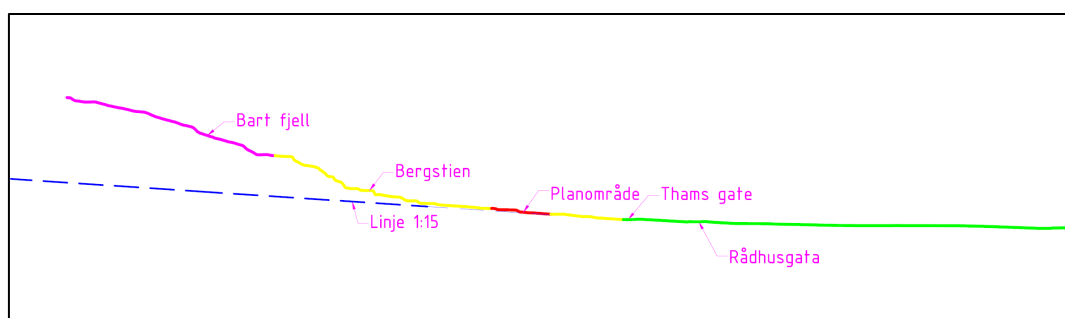
- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter
- Aktsomhetsområder som ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.))

- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde
- Utløpssone som allerede er kartlagt

Terrenganalyser av området viser at planområdet faller inn under kriterier til aktsomhetsområde satt i NVEs veileder (jf. Figur 6-5 og Figur 6-6). Tiltaket ligger følgelig innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred.



Figur 6-5 Høydeprofil NØ-SV [7].



Figur 6-6 Terrenganalyse langs snitt NØ-SV. Planområdet er markert med en rød strek, terreng brattere enn 1:15 med gul, mens slakere terreng med grønn.

6.4 Steg 4: «Bestem tiltakskategori»

Planlagt prosjekt innebærer nybygg (kontor-, undervisningsbygg) i to etasjer (med teknisk loftetasje), plassert på grunnmur av eksisterende hovedbygning (jf. Figur 6-7). Kjeller planlegges fylt opp med drenerte masser. Prosjektet defineres som et mindre næringsbygg og skal iht. tabell 3.2 /1/ plasseres i tiltakskategori K3.



Figur 6-7: Utklipp fra følgebrev til søknad om rammetillatelse (Oslo 25.04.2024, vedlegg F-03) viser planlagt nybygg ved Cappelens gate 5.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepotier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 6-8 Tiltakskategori fra NVEs veileder 1/2019, tabell 3.2 /1/.

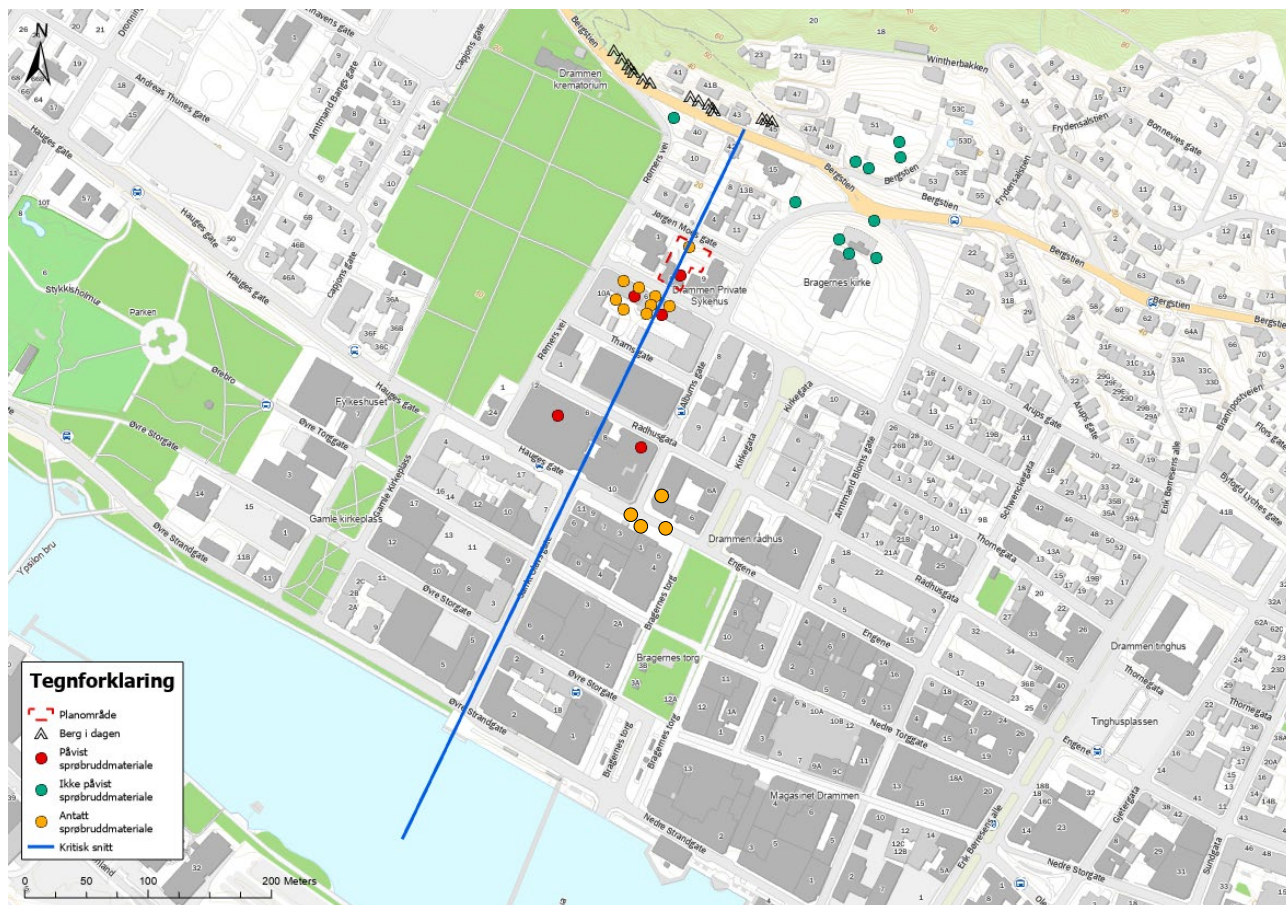
For tiltakskategori K3 er det nødvendig med soneutredning iht. prosedyrene 4-11 i tabell 3.1 i NVEs veileder 1/2019.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} > 1,4 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} > 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{cu} > 1,2$ og $F_{c\phi} > 1,25$.

6.5 Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»

I henhold til NVE Veileder nr. 1/2019 må det i utgangspunktet forutsettes at det vil kunne gå et retrogressiv skred, hvor avgrensning av maksimalt løsneområde for et retrogressiv skred er $15 \times$ skråningshøyden H . Det er utført vurderinger med utgangspunktet i helningsanalyse, observert berg i dagen, samt tolket forekomst av sprøbruddmateriale. Basert på dette er det tegnet opp ett snitt for videre vurderinger.

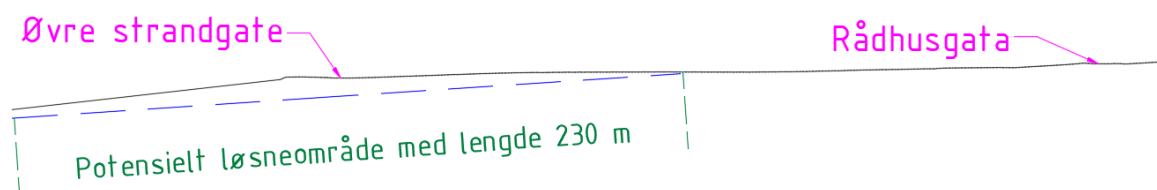


Figur 6-9 Antatt kritisk snitt. Grønn markering viser borpunkter hvor det ikke er mistanke om sprøbruddmateriale. Oransje markering viser borpunkter hvor det er mistanke om sprøbruddmateriale basert på totalsonderinger. Rød markering er punkter hvor det er påvist sprøbruddmateriale.

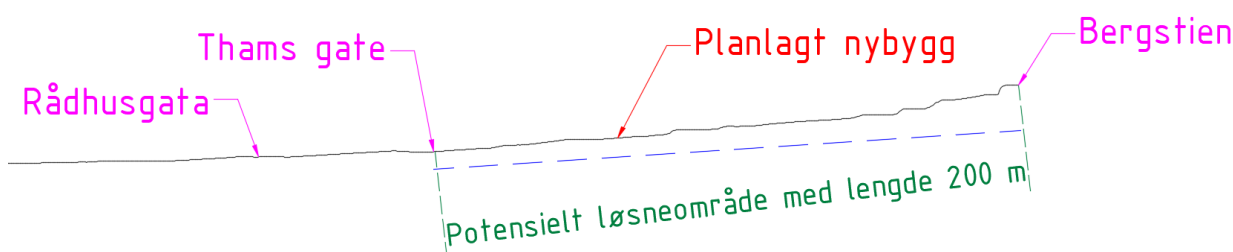
Ut fra terrenganalyser antas det to kritiske skråninger/løsneområder langs snittet:

- Skråningen fra bunnen av Drammenselva til Øvre Strandgate, med en total høydeforskjell på ca. 11 m. Dybden til Drammenselva i dette området antas å være ca. 9 m
- Skråningen fra Thams gate til Bergstien, med total høydeforskjell på ca. 20 m. På grunn av observerte berg i dagen ved Bergstien er løsneområdet for et mulig kvikkleireskred redusert til en lengde på ca. 200 m. Høyeste mulige skråningstopp er vurdert til å ligge ved Bergstien på kote ca. +27,5 i toppen av snitt, mens skråningsbunn ligger på ca. kote +8,5 ved Thams gate.

Figur 6-10 viser vurdering av løsneområde for et initialskred i skråning mot Drammenselva (retrogressiv skred). Linje 1:15 (blå stiplet linje) trekkes fra $0,25 \cdot H$ (skråningshøyde) mot Rådhusgata for å beregne utbredelsen av skredet bakover fra initialskredet. Potensielt løsneområde ligger mellom Drammenselva og Øvre Torggate, noe som ligger ca. 250 m fra tiltaksområdet. Det vurderes at tiltaksområdet blir ikke påvirket av skred som starter i Drammenselva.



Figur 6-10 Vurdering av løснеområde for retrogressive skred. Linje 1:15 markert med blå stiplet.



Figur 6-11 Vurdering av løснеområde for retrogressive skred. Linje 1:15 markert med blå stiplet.

Ettersom tiltaket ligger innenfor et mulig løснеområde som ligger mellom Thams gate og Bergstien (jf. Figur 6-11), må områdestabilitet utredes videre iht. prosedyrens sted 6-11.

6.6 Steg 6 «Befaring»

Det ble utført en befaring av området 11.02.2025. Ved befaringen ble det registrert området med berg i dagen ved Bergstien (jf. Figur 6-9). Det ble ikke gjort noen ytterligere observasjoner ved befaringen.

6.7 Steg 7 «Gjennomfør grunnundersøkelser»

Det er utført supplerende grunnundersøkelser der det ikke fantes tilstrekkelig data for å vurdere områdestabiliteten. Supplerende grunnundersøkelser ble utført av Multiconsult i januar 2025 [9], og er presentert i egen rapport. Det ble påvist sprøbruddmateriale i en av 2 prøveserier. Se kap. 4.2 for ytterligere informasjon om grunnforhold.

6.8 Steg 8 «Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder»

Basert på resultatene fra supplerende grunnundersøkelser er det vurdert ett kritisk snitt for å vurdere aktuell skredmekanisme. Å identifisere en reell skredmekanisme er avgjørende for størrelsen på løsne- og utløpsområdet, og gjøres iht. NVE veileder 1/2019, kapittel 4.5. Utklipp av flytskjema gitt i veilederen for vurdering av aktuell skredmekanisme er vist i Figur 6-12. Grunnundersøkelsene viser en omrørt skjærfasthet over 0,69 kPa (jf. Figur 4-2). I henhold til flytskjema vil det da være et rotasjon- eller flakskred skredmekanisme.



Figur 6-12 Flytskjema fra NVE veileder 1/2019 for vurdering av aktuell skredmekanisme.

1. Viser grunnundersøkelser sprøbruddmateriale?

Det er påvist sprøbruddmateriale i borpunkt 1 med en omrørt skjærfasthet $c_{u,r}$ på 1,02 kPa.

Basert på dette er det antatt at det også vil være sprøbruddmateriale i borpunkt 2. Tilgjengelige grunnundersøkelser har påvist også sprøbruddmasser og kvikkleire sør for tiltaksområdet. Det er imidlertid ikke påvist sprøbruddmateriale i prøveserie i borpunkt 3, og totalsondering i borpunkt 4 indikerer ikke sprøbruddmateriale. Med bakgrunn i dette vil potensiell sone med sprøbruddmateriale ligge mellom Drammenselva og Bergstien.

2. Tilsvarende omrørt skjærfasthet eller flyteindeks mulig retrogresjon?

Nei, ved prøveserie i borpunkt 1 er registrert omrørt skjærfasthet høyere enn 0,69 kPa. Lavest registrert fasthet er hhv. 1,02 kPa.

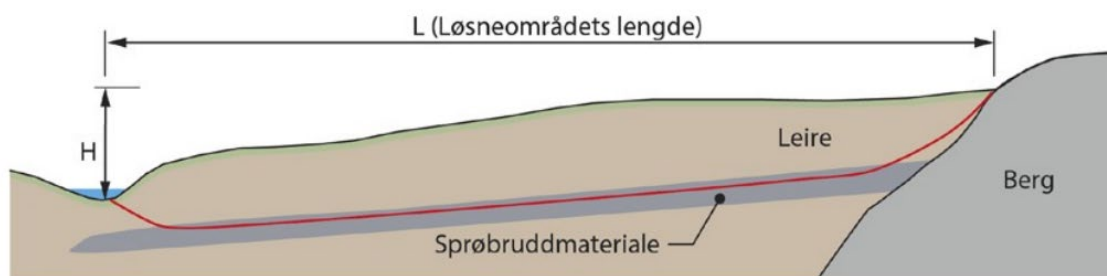
Aktuell skredmekanisme ved snitt blir derfor rotasjon- eller flakskred. På grunn av manglende sonderinger mellom Jørgen Moes gate og Bergstien, bør det konservativt antas at det tynne laget av sprøbruddmateriale fortsetter mot Bergstien. Tilgjengelige prøveserier [2],[4] sør for tiltaksområdet viser også at dette laget ligger parallelt mot terrenget og øker sin mektighet i retning Drammenselva. Derfor vurderes det at mest aktuell skredmekanisme blir flakskred.

6.8.1 Avgrensning av mulig løсне- og utløpsområde

Løснеområde

Utstrekning av et mulig løśnie- og utløpsområde er vist på tegning RIG-TEG-002. NVEs veileder 1/2019, kapittel 4.5.3 angir maksimal utstrekning av løśnieområder for flakskred lik $5 \cdot H$, der H er høyden på skråningen (løøgneområdet). Figur 6-13 viser prinsipp for å velge lengde av et løøgneområde for flakskred. Terrengkriteriene brukte i vurderingen avgrensner løøgneområdet til Thams gate på grunn av generelt flatt terreng mellom Thams gate og Øvre Strandgate (gjennomsnittlig helning ca. 1:40). Utstrekning av løøgneområdet mot nord er avgrenset av berg i dagen observert rett ved Bergstien. Ifølge NVEs veileder lengde av løøgneområdet i dette tilfelle skulle være ca. 110 m, men etter observert lagdeling menes at løøgneområdet skal konservativt avgrenses til Bergstien (jf. Figur 6-13).

Opptegning av løснеområdets lengde er gitt i tegning RIG-TEG-002.

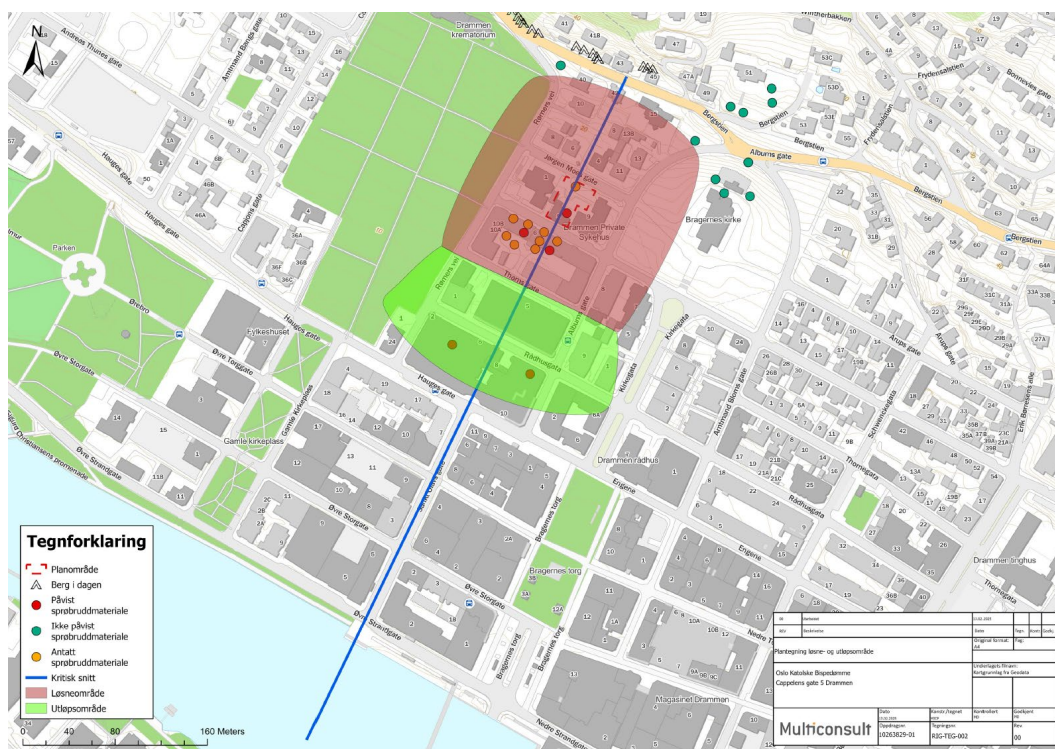


Figur 6-13 Skisse som viser mulighet for et typisk flakskred langs et svakt lag som kan gli ut som et tilnærmet sammenhengende stykke, hentet fra NVEs veileder 1/2019.

Utløpsområde

I henhold til kapittel 4.6 i NVEs veileder 1/2019 er utløpsdistanse for et områdeskred avhengig av skredmekanisme og størrelsen på løseområdet. Lengden av utløpsområdet regnes fra foten av skråningen som er kritisk for det aktuelle løseområdet. Bredden på utløpsområdet må også vurderes.

Lengden av utløpsområdet L_u for flakskred er maksimalt $0,5 * L$ i åpent terreng, hvor L er lengden av løseområdet, iht. NVEs veileder 1/2019. Omfanget av utløpsområdet er gitt på tegning RIG-TEG-002 og gjengitt i Figur 6-14.



Figur 6-14 Utklipp av tegning RIG-TEG-002.

På grunn av sonderinger som utelukker sprøbruddmateriale ved Bragernes kirke [1], avgrenses kvikkleiresonen til dette området. I vestlig retning er grensen for sonen satt av mangelen på sonderinger i denne retningen, og det bør i fremtiden forventes en mulig utvidelse av sonen i dette området.

6.9 Steg 9 «Klassifiser faresoner»

Løsne- og utløpsområdet for et potensielt områdeskred utgjør faresonen. Faresonen klassifiseres med faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse iht. metoden beskrevet i kapitel 4 i NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred – Metodebeskrivelse» /4/. Det er dagens situasjon som er utgangspunktet for evalueringen. Tabell 2 presenterer resultatene fra evaluering av faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse. Detaljerte vurderinger er vist i Vedlegg F.

Faregrad			Konsekvens			Risiko	
Score	% av max	Klasse	Score	% av max	Klasse	Score	Klasse
13	25,5	Lav	27	60	Meget alvorlig	1524	Risikoklasse 3

Tabell 2 Resulterende faregrad-, konsekvens- og risikoklasse.

6.10 Steg 10 «Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet»

6.10.1 Sikkerhetskrav

Planlagt tiltak havner i tiltakskategori K3 og forverrer dagens stabilitet på grunn av planlagt oppfylling av kjeller med masser. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} > 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} > 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

Utredningen skal kvalitetssikres av et uavhengig foretak før endelig godkjenning kan gis iht. NVEs veileder 1/2019, kapitel 3.1, skal foretaket som gjennomfører kvalitetssikringen ha fagansvarlig med formell kompetanse innen fagområdet geoteknikk, samt dokumentert erfaring fra utredningen iht. NVEs veileder og prosjektering av tiltak i områder med sprøbruddmateriale i grunnen. Med formell kompetanse menes ingeniørutdanning med fordypning i geoteknikk.

6.10.2 Laster

Det er lagt til grunn (SLS situasjon) en linjelast på 10 kPa for parkeringsplass, 15 kPa for veier og 40 kPa (ULS situasjon) for planlagt oppfylling av kjeller.

6.10.3 Grunnvannstand og poretrykksforhold

Grunnvannstanden og poretrykket i stabilitetsberegningene er basert på vannstandsmålinger fra borpunkt 1. I topp av skråningen, er det antatt en grunnvannstand på grense mellom tørrskorpeleire og siltig leire (ca. 3,0 m under terreng).

6.10.4 Jordparametere

Generelt skal et karakteristisk skjærstyrkeprofil (Sua) velges ut ifra følgende rangering:

1. Treaksialforsøk av god kvalitet (kvalitetsklasse 1)
2. CPTU (anvendelsesklasse 1)
3. Erfaringsverdier (SHANSEP)
4. Konus/enaksialsorsøk/vingebor

Det er utført to treaksialforsøk fra prøveserie i borpunkt 1. Vurdering av prøve kvalitet etter HBV220 er vist i Tabell 3 og RIG-TEG-510/511.

Prøve	Prøvekvalitet basert på endring i porevolum	Prøvekvalitet basert på endring i poretall
5,3 m	Godt	God til bra
8,5 m	Akseptabel	Dårlig

Tabell 3 Vurdering av prøve kvalitet etter HBV220.

Det er også tatt CPTU-sonderinger ved borpunkt 1 og 3 av de supplerende grunnundersøkelsen. Skjærstyrkeprofil er tolket fra CPTU sammen med resultater av treaks og rutineundersøkelsene fra de samme borpunktene. Opptegnet skjærstyrkeprofil for hhv. borpunkt 1 og 3 er gitt på tegning RIG-TEG-500.7 og RIG-TEG-501.7.

Anisotropifaktorer

Anisotropifaktorer er basert på NIFS rapport nr. 14/2014 Tabell 1 /6/ og gjengitt i Tabell 4. Faktorene er beregnet basert på plastisitetsindeksen fra analyserte prøveserier.

I_P	Cu_D/Cu_A	Cu_P/Cu_A
$I_P \leq 10 \%$	0,63	0,35
$I_P > 10 \%$	$0,63 + 0,00425 * (I_P - 10)$	$0,35 + 0,00375 * (I_P - 10)$

Tabell 4 Omforent anbefaling for anisotropifaktorer (ADP-faktorer) gjengitt fra Tabell 1 i NIFS rapport nr. 14/2014.

Jordparametere brukt i stabilitetsberegningene er oppsummert nedenfor. Vurderinger av parametere er basert på tidligere erfaringer, samt resultater fra analyserte prøveserier og CPTU. For leire og sprøbruddmateriale er Su-profil basert på CPTU-sonderinger og labforsøk.

Materiale	Romvekt (kN/m ³)	Phi (°)	Attraksjon	Kohesjon (kPa)	Su (kPa)	ADP-faktor		
						Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	20/10	30		0				
Leire	20/10	28	10	5,7	C-profil	1,0	0,64	0,36
Morene	20/10	38		0				

Tabell 5 Jordparametere brukt i stabilitetsanalyser.

6.10.5 Beregningsresultater

Beregnete sikkerhetsfaktorer er vist i Tabell 7. Det er vurdert flere ulike glideflater både sirkulære og flakskred med ulike utbredelse. Angitte sikkerhetsfaktorer er vurdert ut fra laveste realistiske skjærflate. Lokale overflateskred er ikke vurdert som relevante i stabilitetsberegninger.

Situasjon	Sikkerhetsfaktor	Sikkerhetskrav	Tegningsnr.
Udrenert	2,12	1,61	RIG-TEG-600
Drenert	3,95	1,25	RIG-TEG-601

Tabell 6 Resultater av stabilitetsberegninger.

6.10.6 Erosjonssikring

Ettersom det ikke er bekker eller vassdrag i området er det ikke behov for erosjonssikring ved faresonen.

6.11 Steg 11 «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser»

I henhold til NVEs veileder 1/2019 skal alle nye soner melder inn til NVE, også i områder hvor stabiliteten er tilstrekkelig. Faktaark for innmeldt sone til NVE er vist i vedlegg G. Videre skal også alle utførte grunnundersøkelser innrapporteres til Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG).

7 Innspill planbestemmelser

Det er anbefales at den kartlagte faresonen i dette notatet avmerkes som hensynssone i kommuneplanens arealdel. Ved utarbeiding av reguleringsplan og byggesak innenfor hensynssonen må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred jf. krav i TEK17 §7-3 med veiledning. Sikkerhet mot områdeskred utredes i samsvar med NVEs veileder 1/2019.

8 Sluttkommentar

Oppsummering av utredningen er gitt i avsnitt 1.2. Basert på utførte stabilitetsberegninger konkluderes det med at kvav til sikkerhet på $F_{c\phi} > 1,25$ i drenert tilstand og krav til robusthet på $F_{cu} > 1,61$ i udrenert tilstand er tilfredsstillende iht. NVEs veileder 1/2019 kapittel 3. Det er derfor ikke behov for stabiliserende tiltak av faresonen i forbindelse med planlagt utbygging. Det bemerkes at foreliggende rapport ikke inneholder geoteknisk detaljering av planlagt tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak. Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor.

9 Uavhengig kvalitetssikring

Tiltaket er plassert i tiltakskategori K3, og NVE 1/2019 /1/ stiller dermed krav til at det utføres uavhengig kvalitetssikring før utredningen av områdestabilitet kan anses som gyldig. Det vil utarbeides en ny revisjon av rapporten etter utført uavhengig kvalitetssikring.

10 Referanser

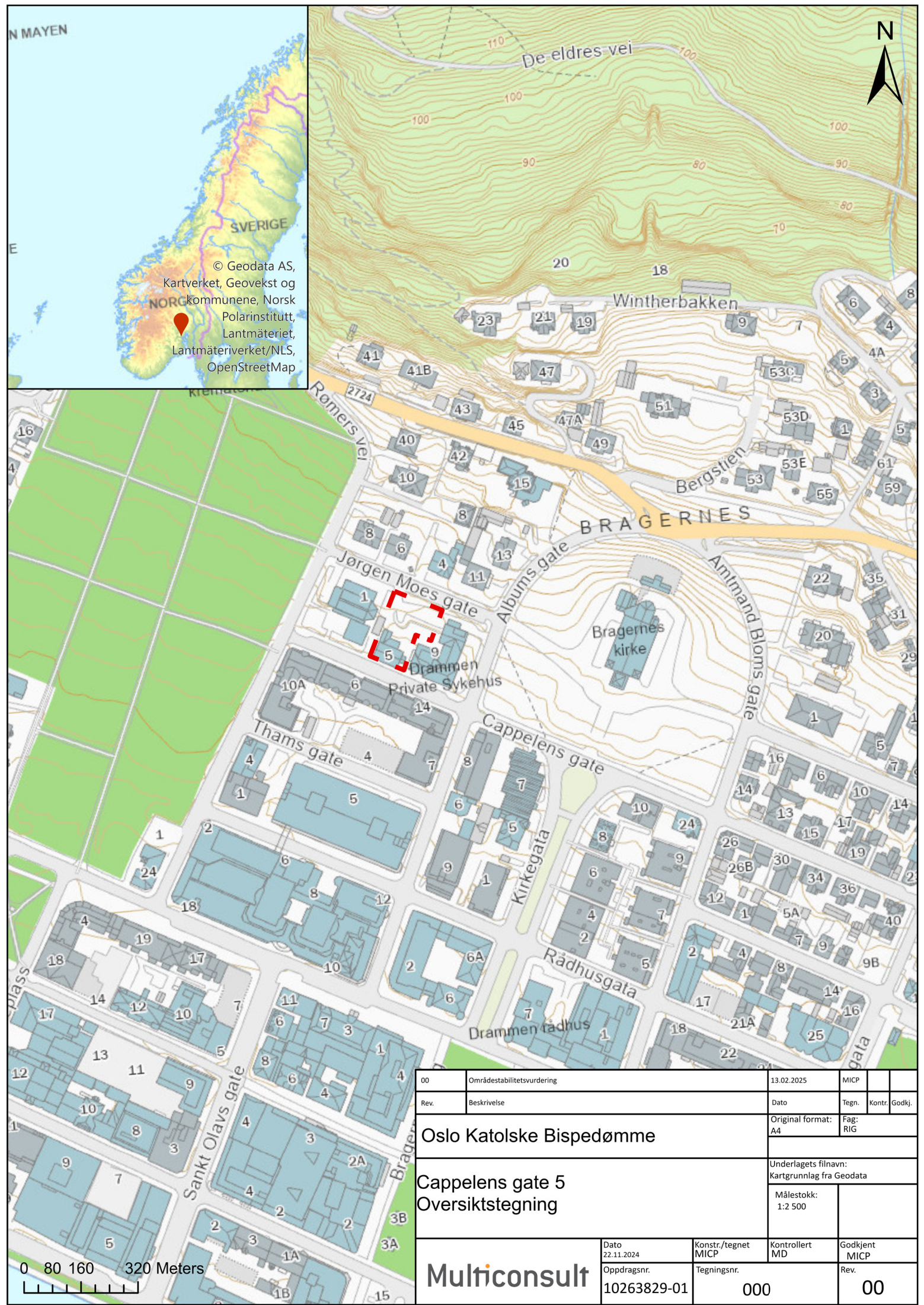
10.1 Veiledninger og regelverk

- /1/ NVE (2020). Veileder nr. 1/2019. *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- /2/ Plan og bygningsloven. Byggteknisk forskrift TEK 17, sist revidert 05.09.2017.
- /3/ NVE (2011). Retningslinje nr. 2/2011. *Flaum og skredfare i arealplanar* med vedlegg, sist revidert 15.04.2011.
- /4/ NVE (2020). Ekstern rapport nr. 9/2020. *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse.* Datert: 27.11.2020.
- /5/ NIFS (2014). Rapport nr. 77/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. Valg av karakteristisk cuA – profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser.*
- /6/ NIFS (2014). Rapport nr. 14/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.*

10.2 Rapporter/notater og kart

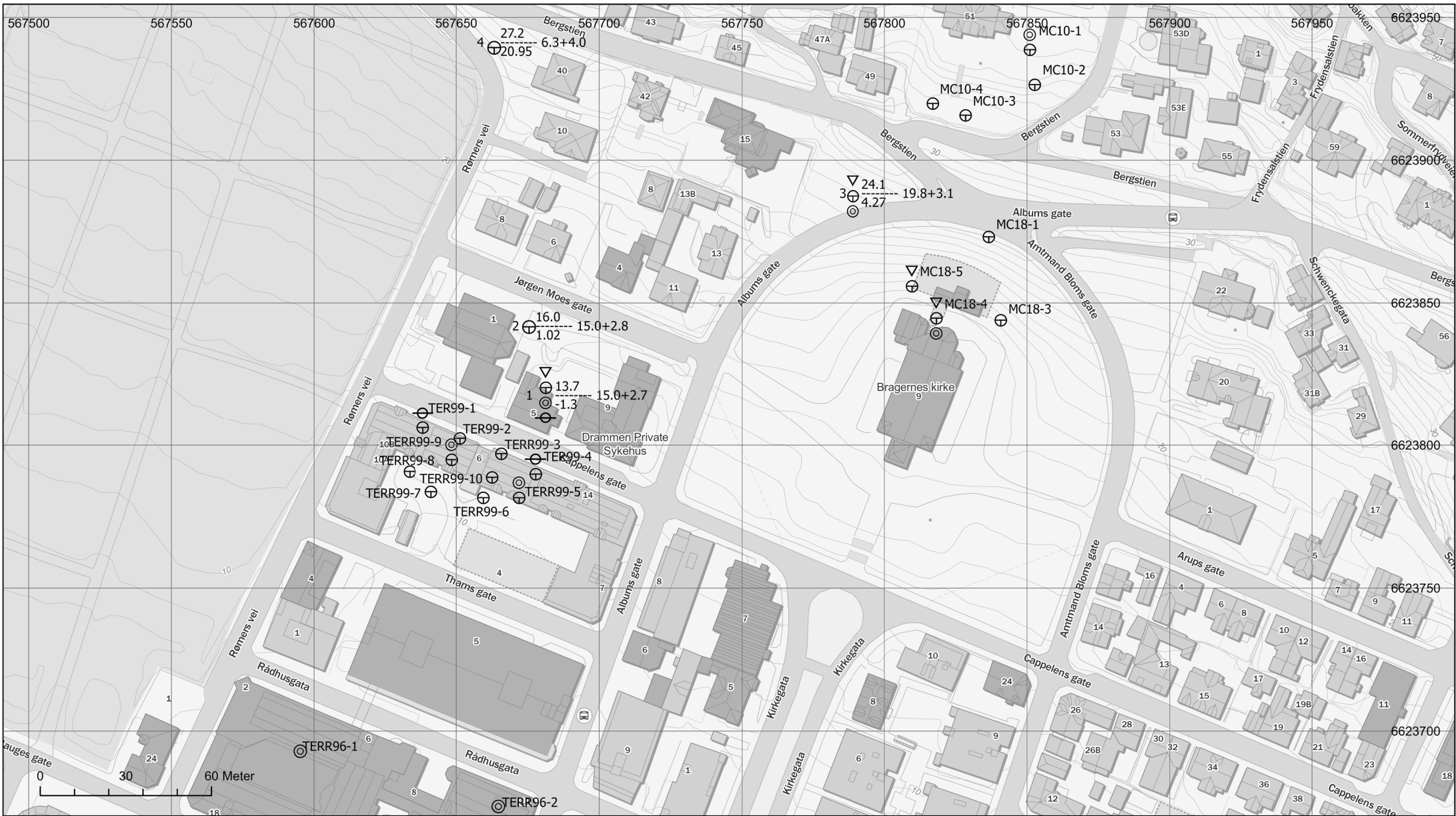
- [1]. Multiconsult, 2018. Tilbygg Bragernes kirke – stabilitetsberegning. Dokumentkode: 10201956-RIG-NOT-001.
- [2]. NVK Terraplan, 1999. Bolibygging i Cappelensgate 6-12/Thamsgate 8 – grunnundersøkelser. Rapport nr. 99081.01 rev. 0
- [3]. NVK Terraplan, 1999. Bolibygging i Cappelensgate 6-12/Thamsgate 8 – grunnundersøkelser. Rapport nr. 99081.02 rev. 1
- [4]. NVK Terraplan, 1996. Torget vest – supplerende grunnundersøkelser. Rapport 96021.01
- [5]. Multiconsult, 2010. Bergstien 51 Utvidelse av bolig – Grunnundersøkelser. Rapportnr. 812535-1.
- [6]. Norges vassdrags- og energi direktorat (NVE). NVE Atlas (<https://atlas.nve.no/>)
- [7]. Kartverket. Høydedata (<https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>).
- [8]. Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase» (Internett). Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse>.
- [9]. Multiconsult, 2025. Cappelens gate 5 – datarapport. Rapport nr.: 10263829-01-RIG-RAP-001.

Vedlegg A – Oversiktskart

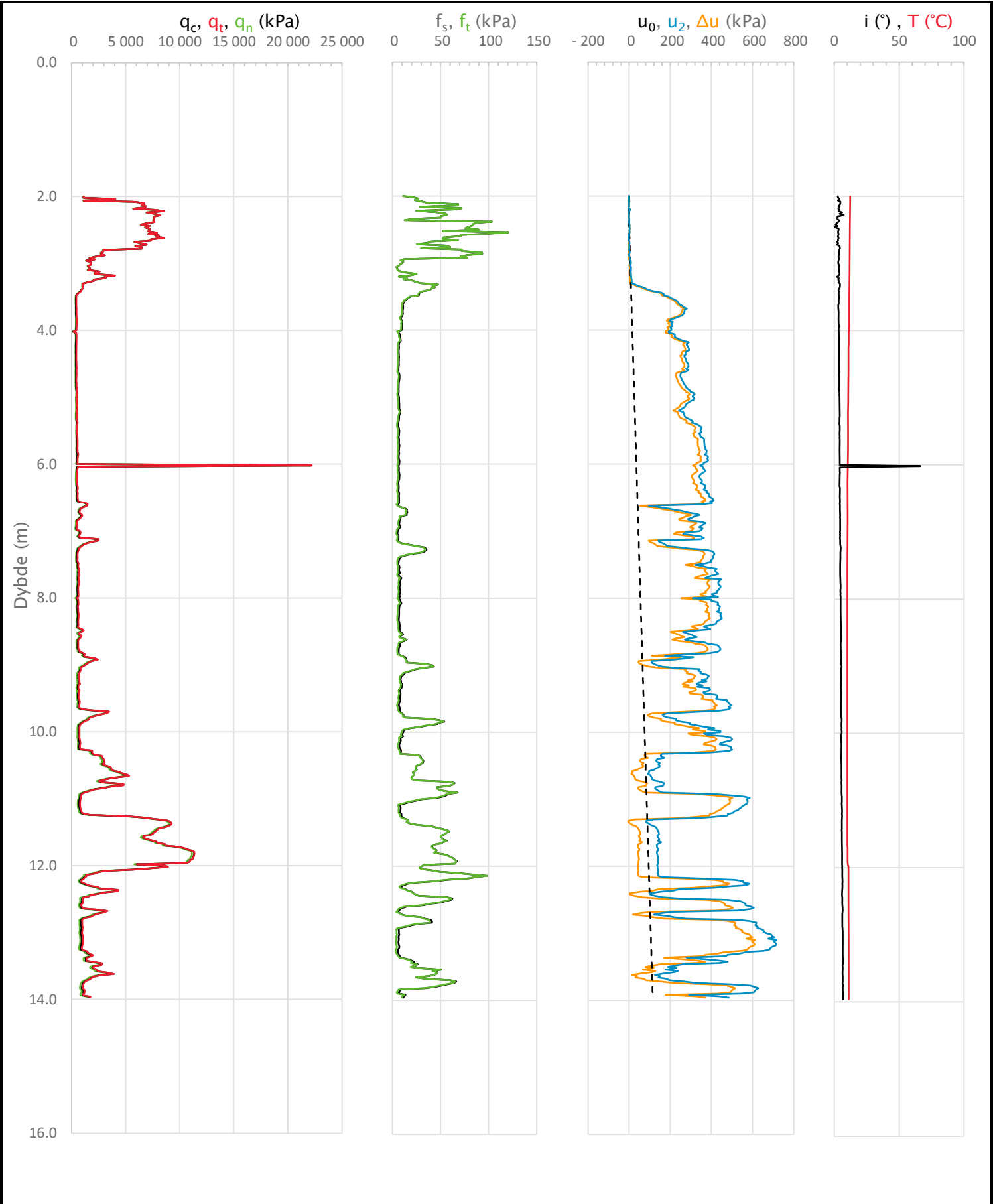


00	Områdestabilitetsvurdering			13.02.2025	MICP		
Rev.	Beskrivelse			Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Oslo Katolske Bispedømme				Original format: A4	Fag: RIG		
Cappelens gate 5 Oversiktstegning				Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
				Målestokk: 1:2 500			
Multiconsult			Dato 22.11.2024	Konstr./tegnet MICP	Kontrollert MD	Godkjent MICP	
			Oppdragsnr. 10263829-01	Tegningsnr. 000			Rev. 00

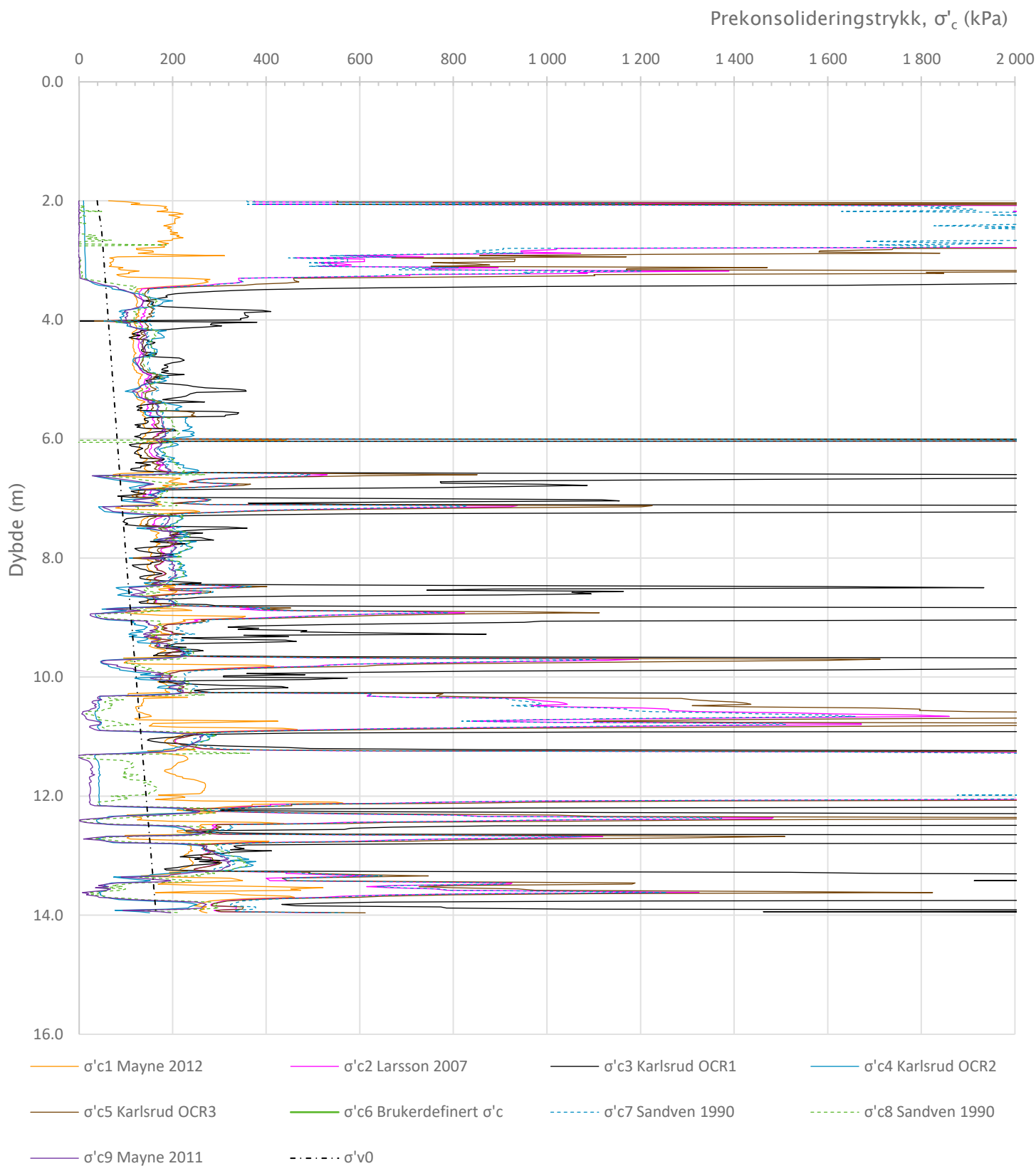
Vedlegg B – Tilgjengelige grunnundersøkelser



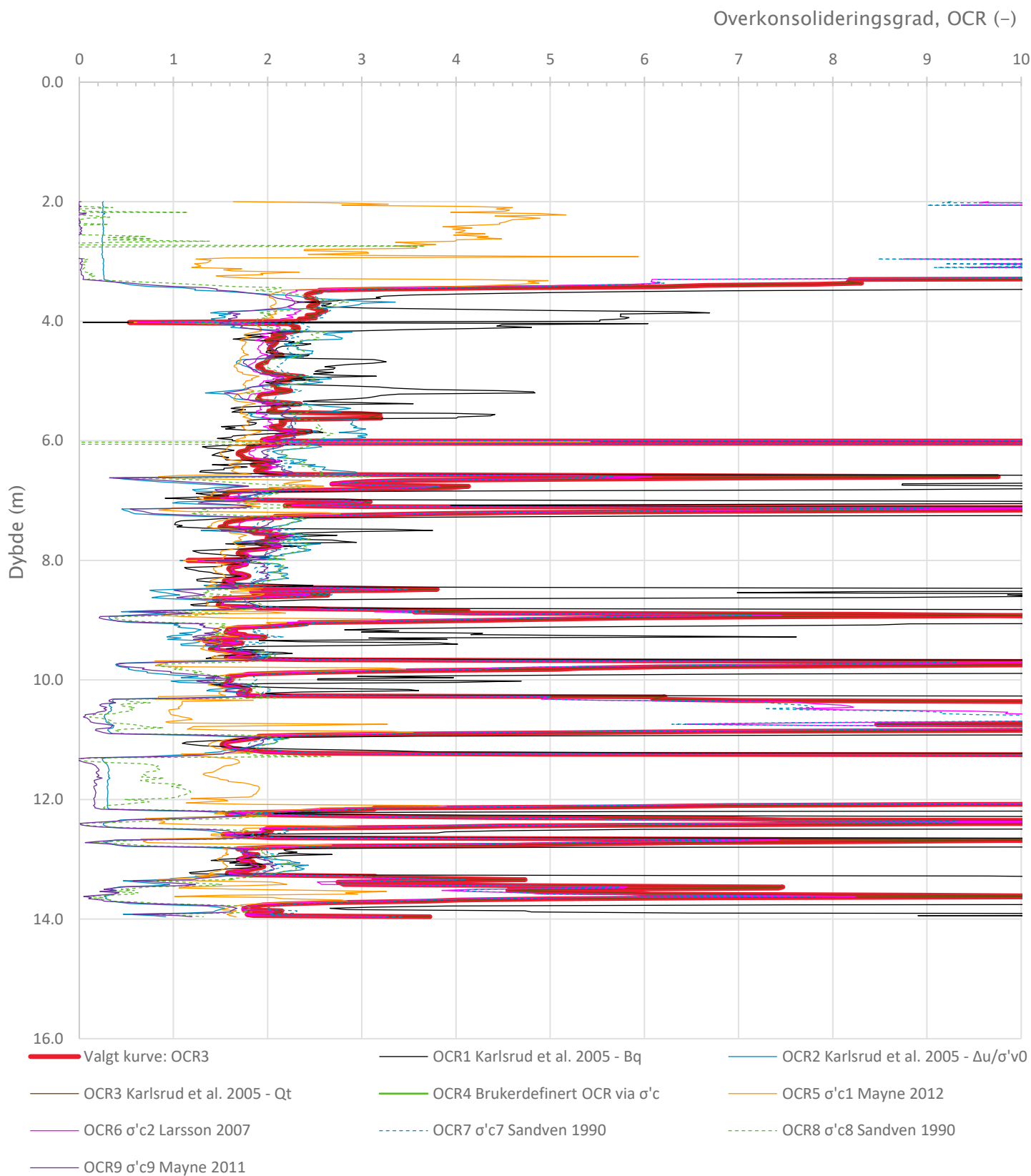
Vedlegg C – C profil og treaksialforsøk



Prosjekt Cappelens gate 5				Prosjektnummer: 10263829-01 Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001		Borhull 1	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier						Sondennummer 6037	
Multiconsult	Tegnet MICP	Kontrollert MD	Godkjent MD		Anvend.klasse 1		
	Utførende Multiconsult	Dato sondering 28.01.2025	Revisjon 0		RIG-TEG 500.3		
			Rev. dato 11.02.2025				



Prosjekt				Prosjektnummer: 10263829-01				Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001				Borhull		Kote +13.7	
Cappelens gate 5												1			
Innhold												Sondennummer			
Prekonsolideringstrykk, σ'c												6037			
Multiconsult		Tegnet		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse							
		MICP		MD		MD		1							
		Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG							
		Multiconsult		28.01.2025		0		500.5							
						Rev. dato		11.02.2025							



Prosjekt Cappelens gate 5				Prosjektnummer: 10263829-01 Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001		Borhull Kote +13.7 1
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondennummer 6037		
Multiconsult	Tegnet MICP	Kontrollert MD	Godkjent MD		Anvend.klasse 1	
	Utførende Multiconsult	Dato sondering 28.01.2025	Revisjon 0		RIG-TEG 500.6	
			Rev. dato 11.02.2025			

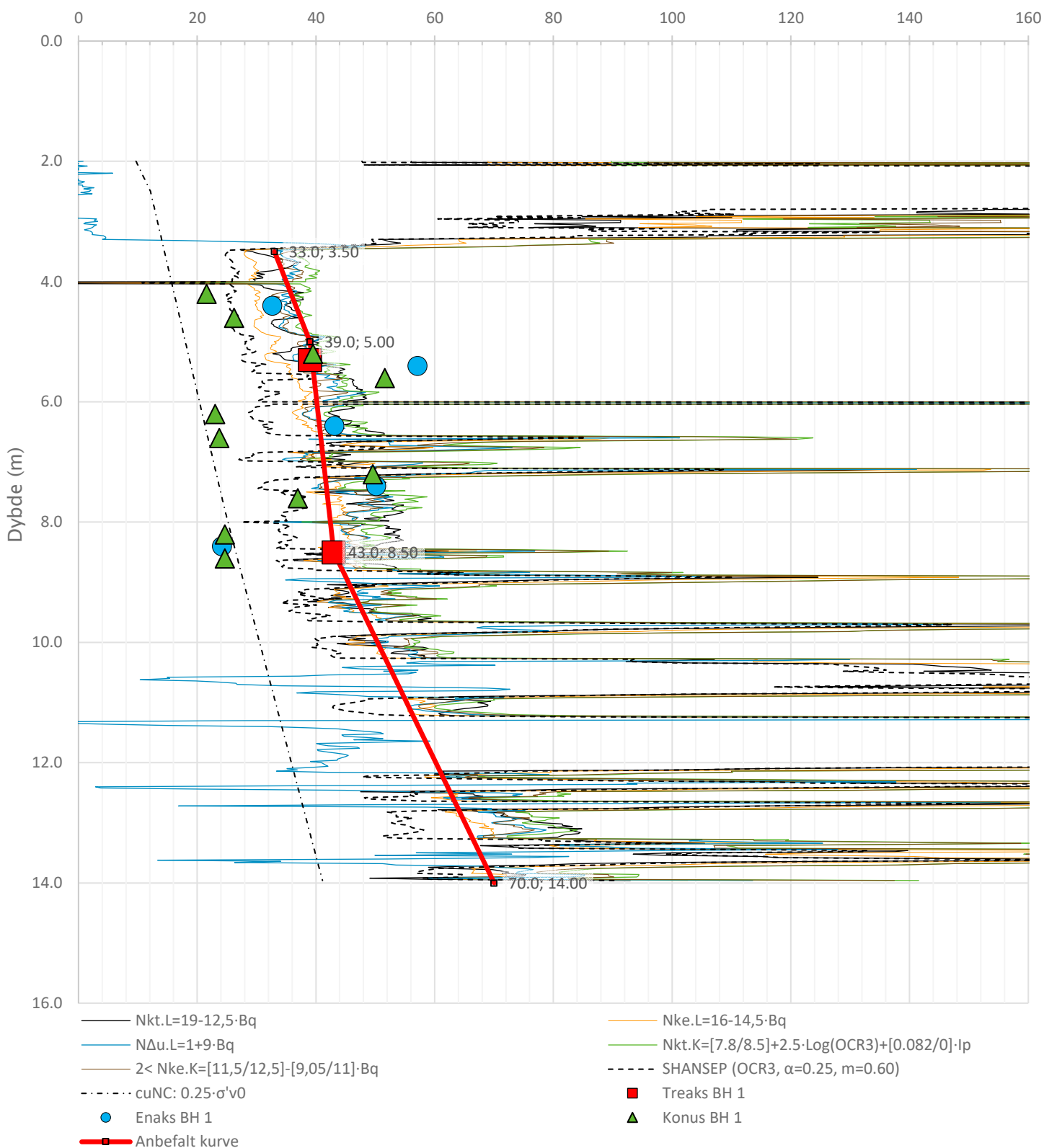
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 1: $c_u C / c_{u\text{CPTU}} = 1.000$

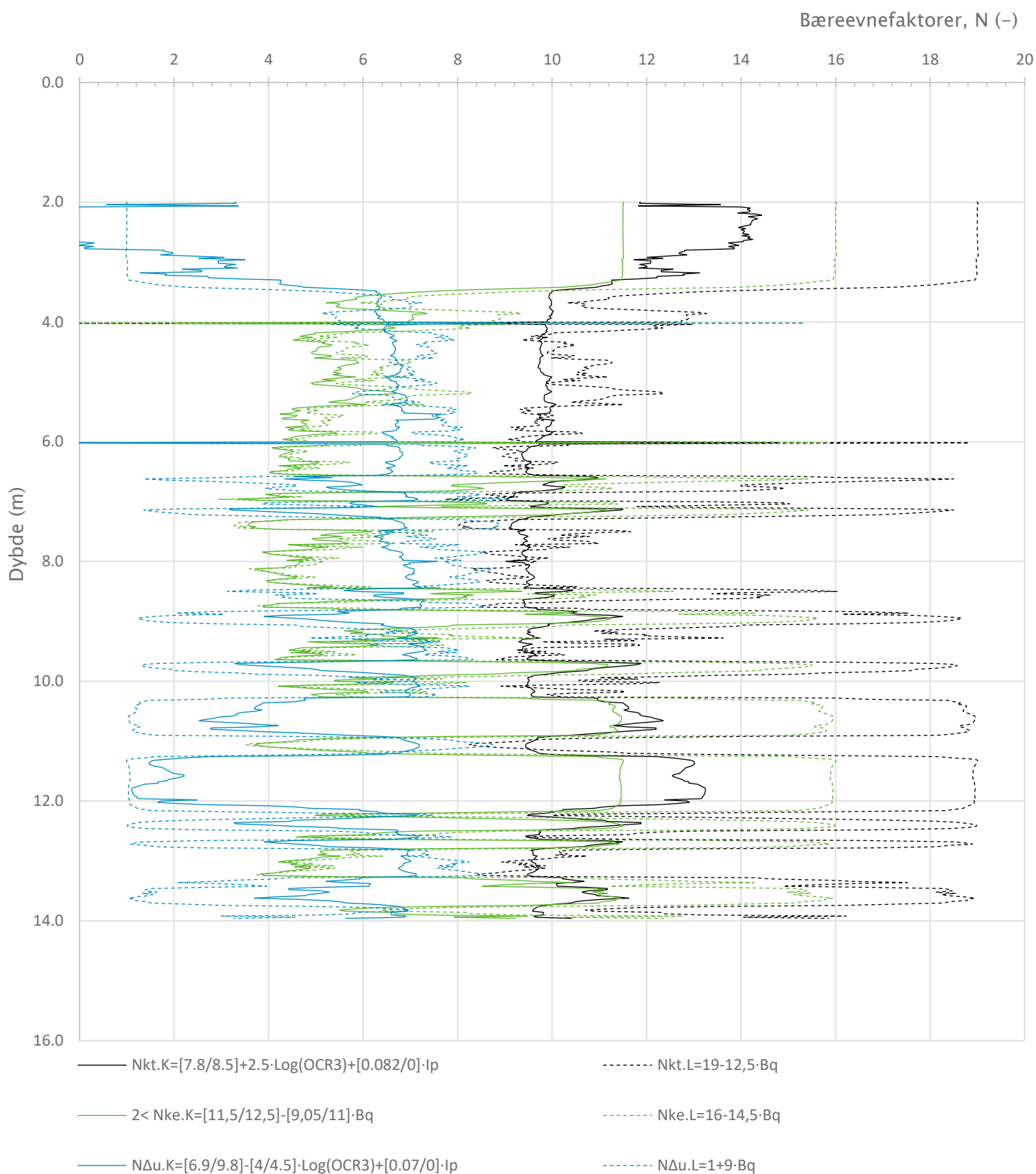
Enaks BH 1: $c_{uc} / c_{u\text{CPTU}} = \text{var. (min:0.632 max:0.658)}$

Konus BH 1: $c_{ufc} / c_{u\text{CPTU}} = \text{var. (min:0.631 max:0.661)}$

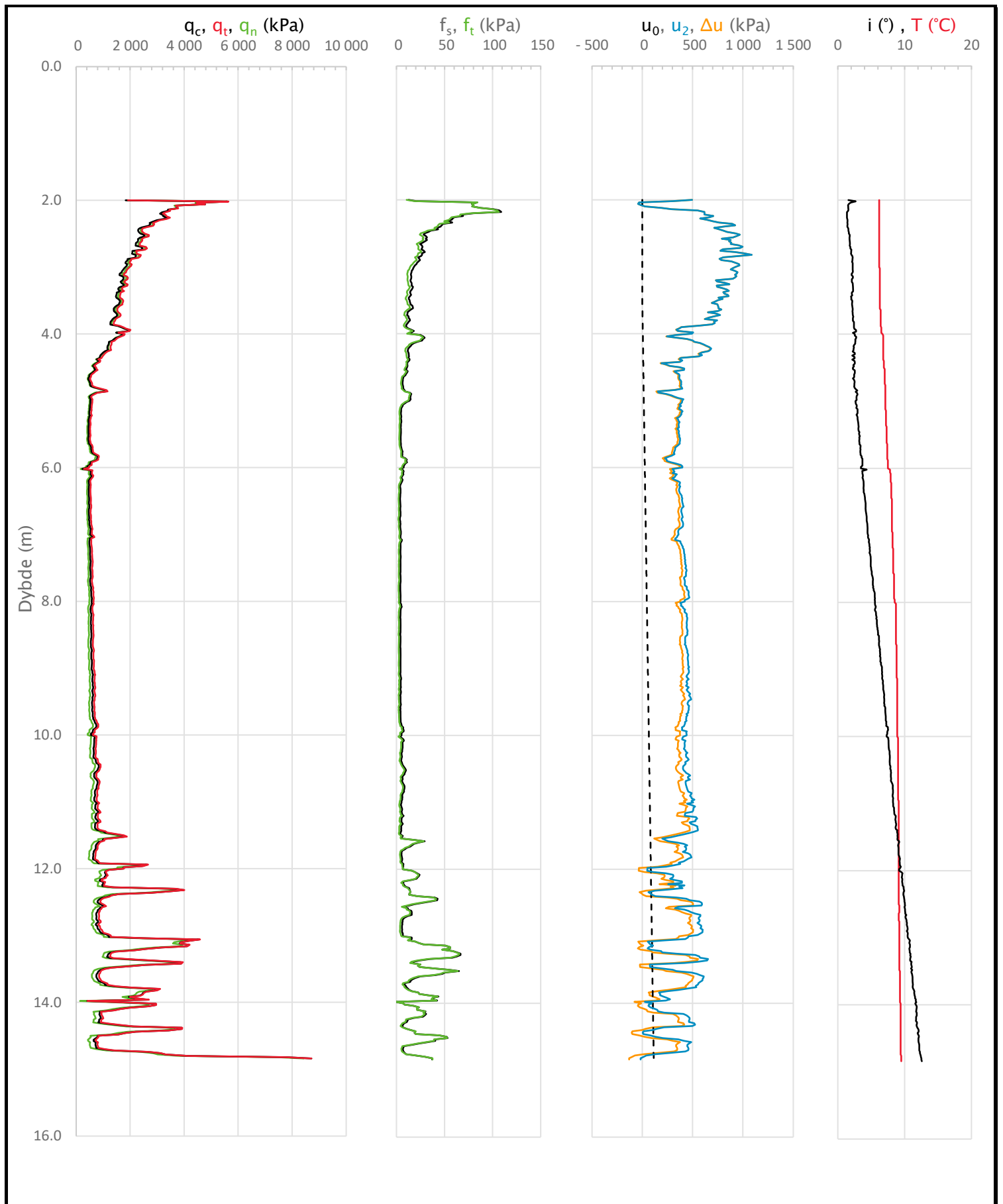
Udrenert aktiv skjærfasthet, $c_{u\text{CPTU}}$ (kPa)



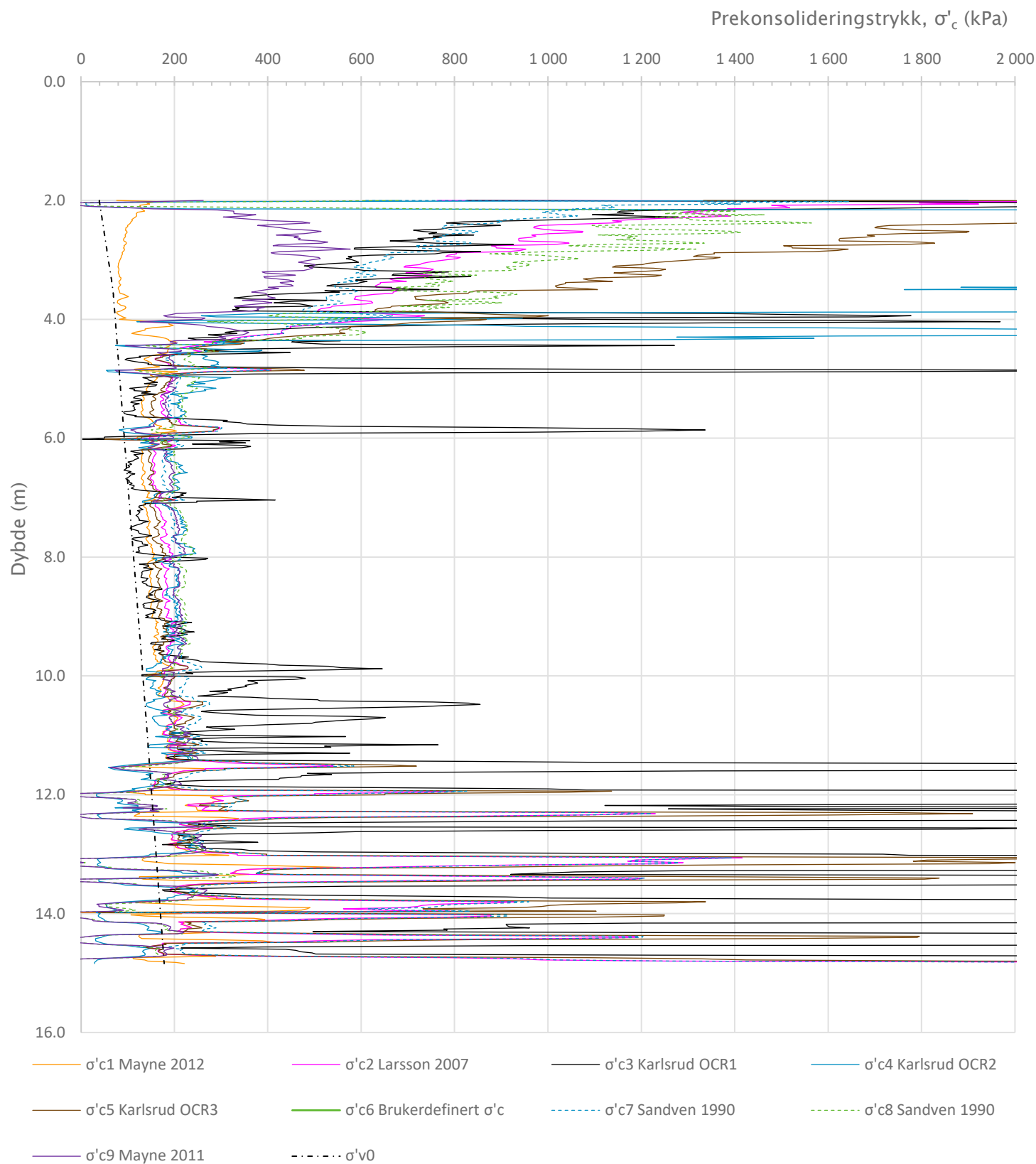
Prosjekt				Prosjektnummer: 10263829-01 Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001				Borhull	Kote +13.7
Cappelens gate 5								1	
Innhold								Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet								6037	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1			
	MICP	MD	MD						
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		500.7			
	Multiconsult	28.01.2025	Rev. dato	11.02.2025					



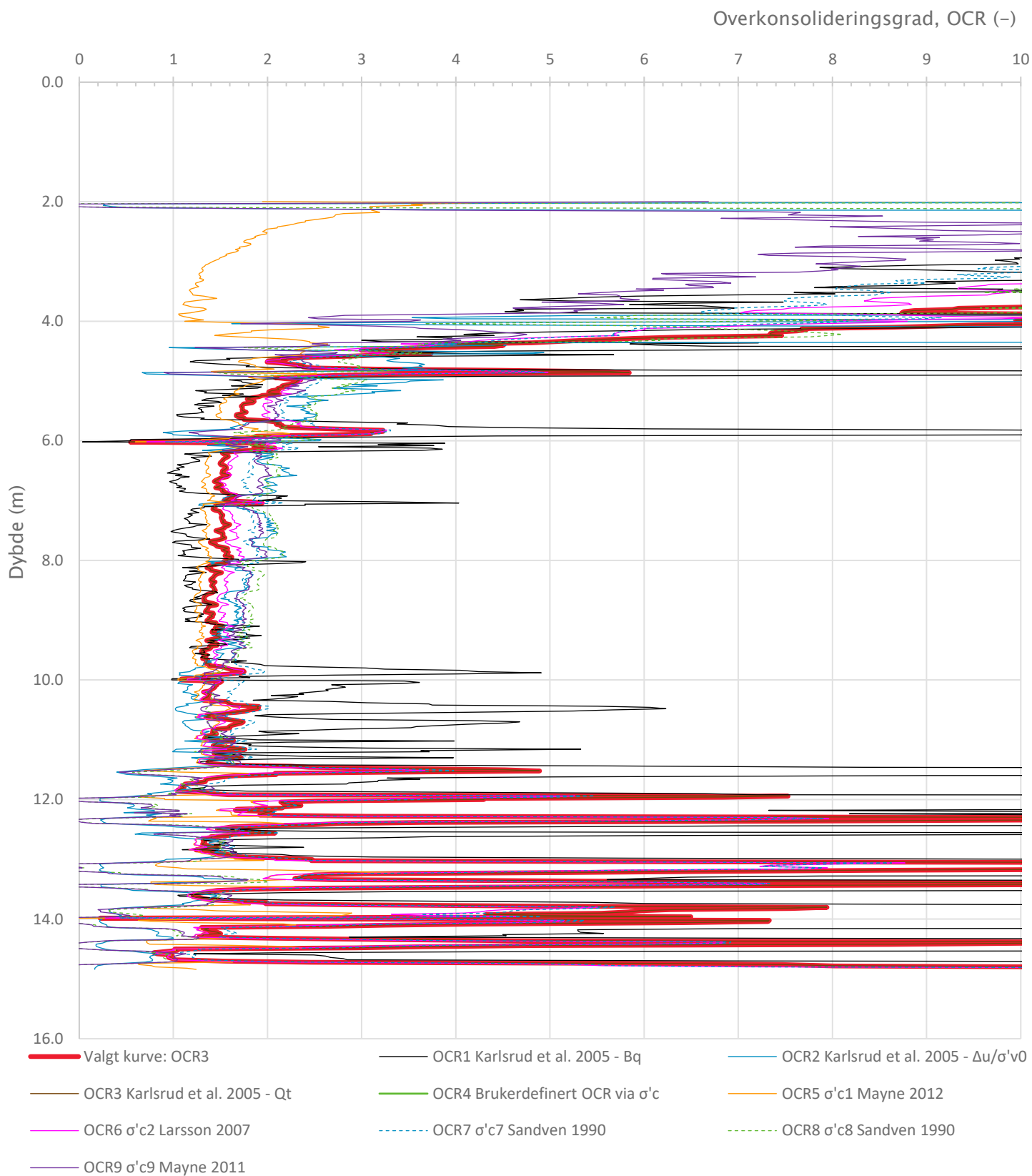
Prosjekt				Prosjektnummer: 10263829-01 Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001				Borhull		Kote +13.7	
Cappelens gate 5								1			
Innhold								Sondenummer			
Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet								6037			
Multiconsult		Tegnet		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse		1	
		MICP		MD		MD		RIG-TEG 500.8			
		Utførende		Dato sondering		Revisjon					
		Multiconsult		28.01.2025		0					
						Rev. dato 11.02.2025					



Prosjekt				Prosjektnummer: 10263829-01				Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001				Borhull		Kote +24.1	
Cappelens gate 5												3			
Innhold												Sondennummer			
Måledata og korrigerte måleverdier												6037			
Multiconsult		Tegnet		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse							
		MICP		MD		MD		1							
		Utførende		Dato sondering		Revisjon		RIG-TEG							
		Multiconsult		28.01.2025		0		501.3							
						Rev. dato		11.02.2025							



Prosjekt Cappelens gate 5			Prosjektnummer: 10263829-01 Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001		Borhull 3
Innhold Prekonsolideringstrykk, σ'_c			Sondenummer 6037		
Multiconsult	Tegnet MICP	Kontrollert MD	Godkjent MD		Anvend.klasse 1
	Utførende Multiconsult	Dato sondering 28.01.2025	Revisjon 0	Rev. dato 11.02.2025	RIG-TEG 501.5



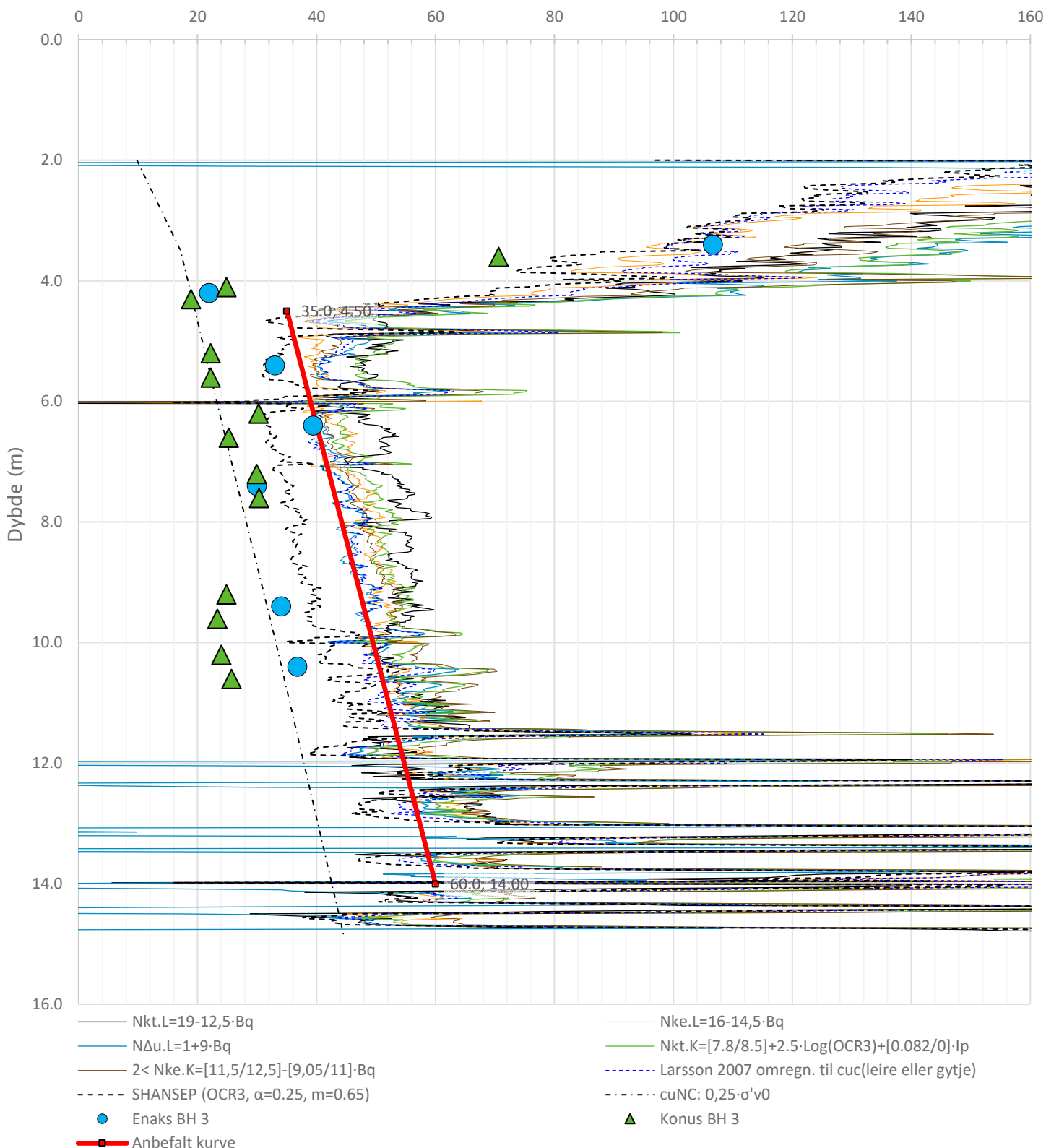
Prosjekt			Prosjektnummer: 10263829-01	Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001	Borhull	Kote +24.1
Cappelens gate 5						3
Innhold			Sondenummer			6037
Overkonsolideringsgrad, OCR						
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	MICP	MD	MD	1		
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	28.01.2025	Rev. dato 11.02.2025			
				501.6		

Anisotropiforhold i figur:

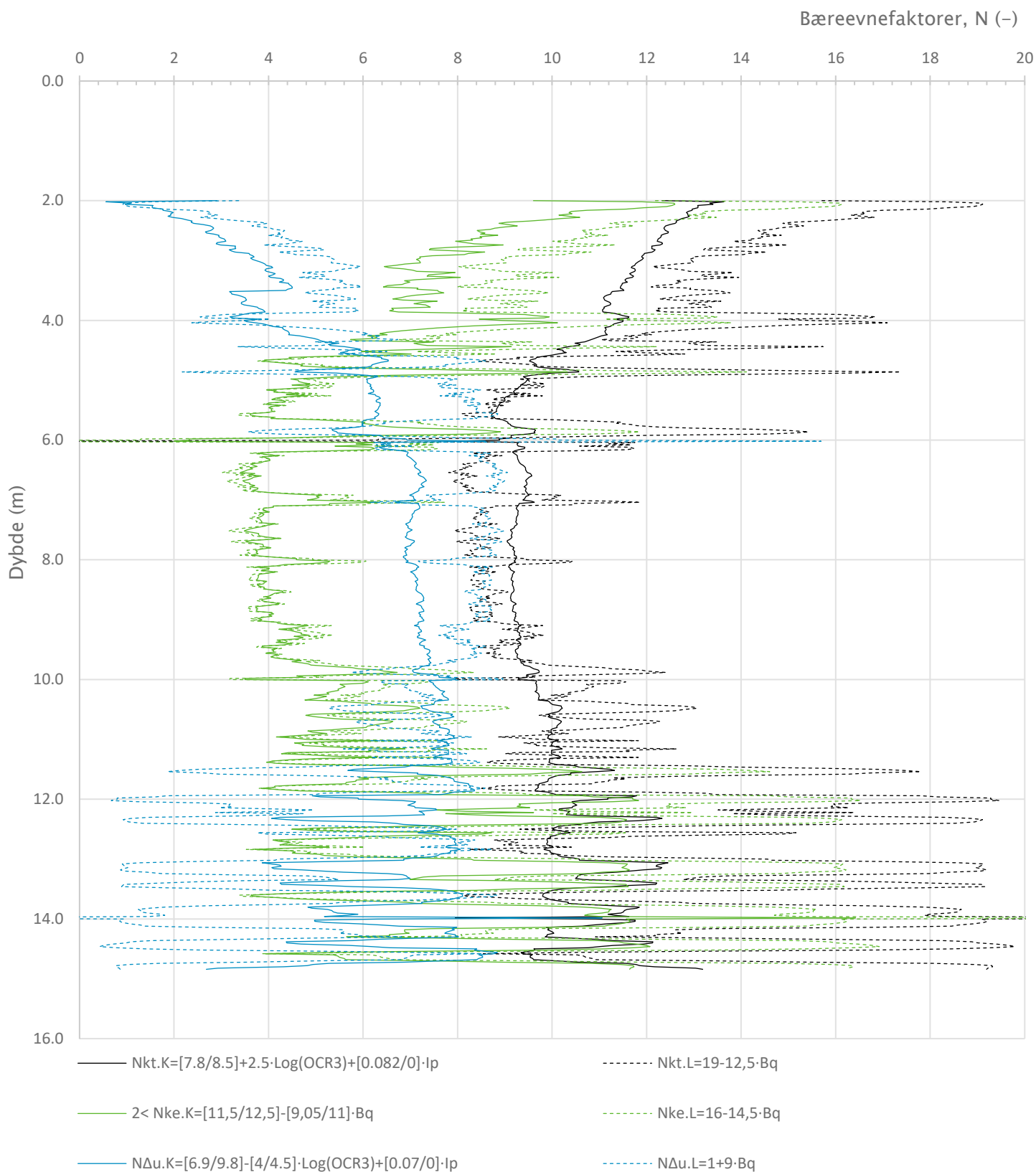
Enaks BH 3: c_{uuc}/c_{ucptu} = var. (min:0.630 max:0.674)

Konus BH 3: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0.630 max:0.681)

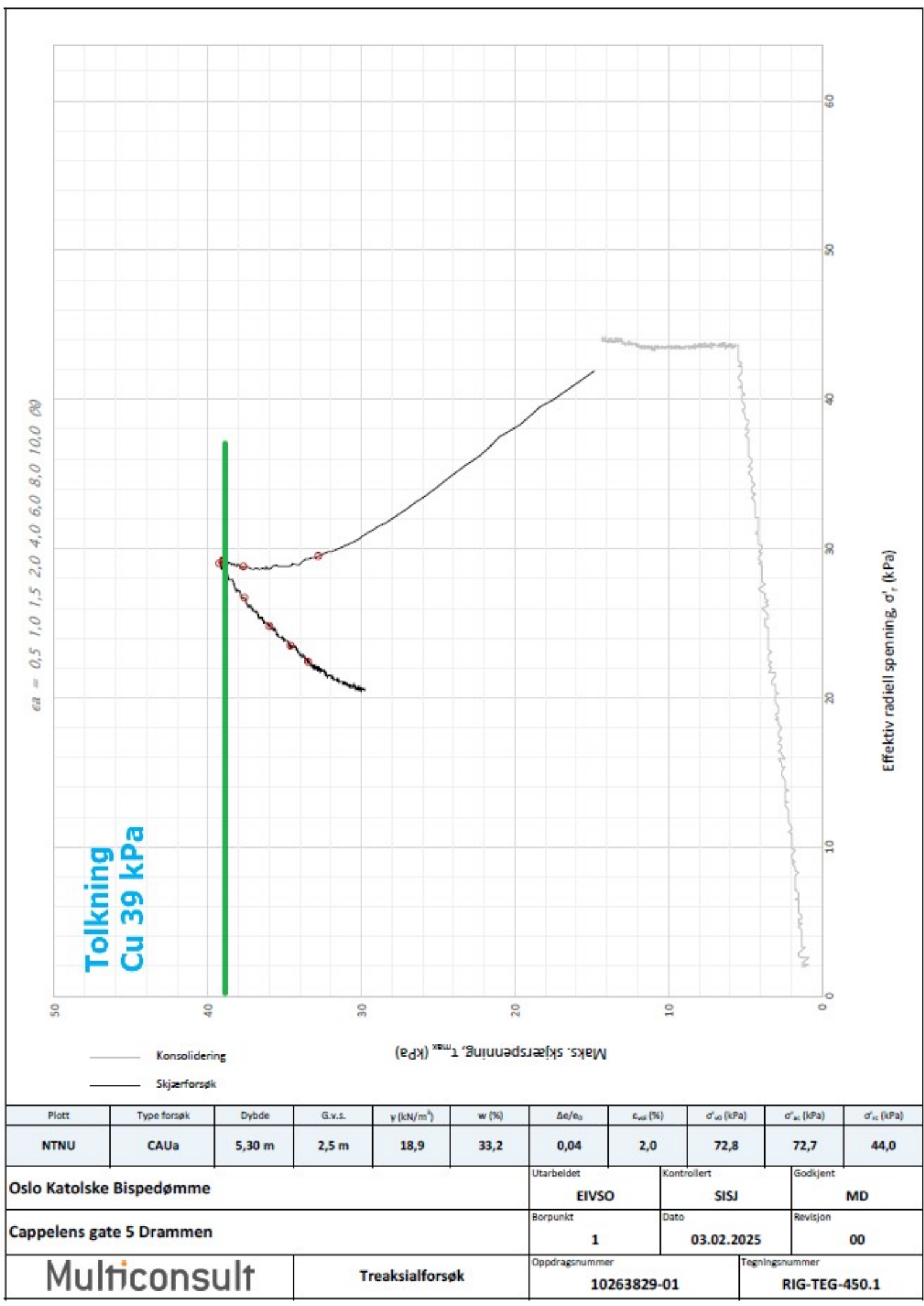
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10263829-01 Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +24.1
Cappelens gate 5				3	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				6037	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MICP	MD	MD		
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	501.7
	Multiconsult	28.01.2025	0 Rev. dato 11.02.2025		



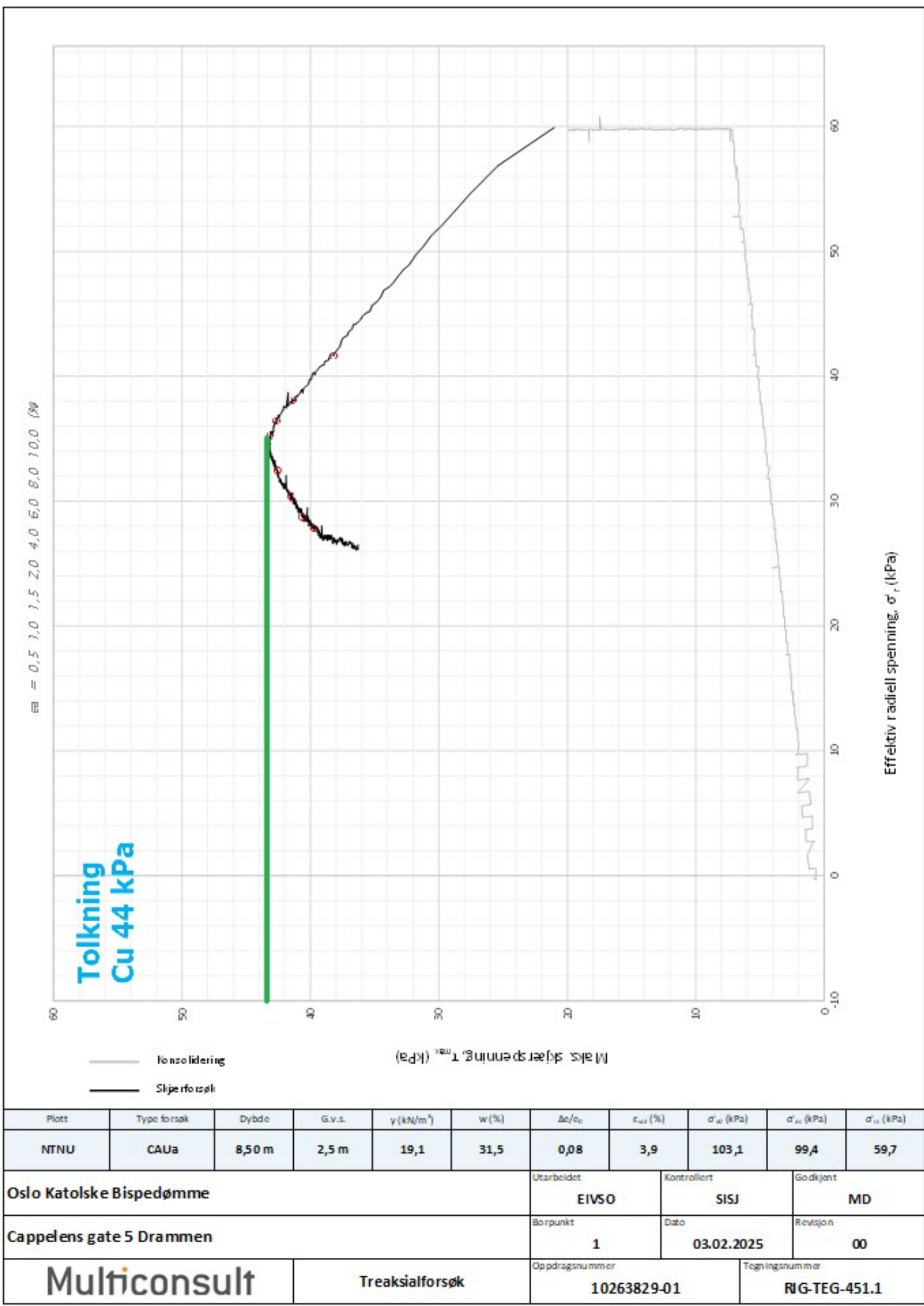
Prosjekt Cappelens gate 5			Prosjektnummer: 10263829-01 Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001	Borhull 3
Innhold Bæreevnefaktorer (N-faktorer) for beregning av udrenert skjærfasthet				Sondennummer 6037
Multiconsult	Tegnet MICP	Kontrollert MD	Godkjent MD	Anvend.klasse 1
	Utførende Multiconsult	Dato sondering 28.01.2025	Revisjon 0 Rev. dato 11.02.2025	RIG-TEG 501.8



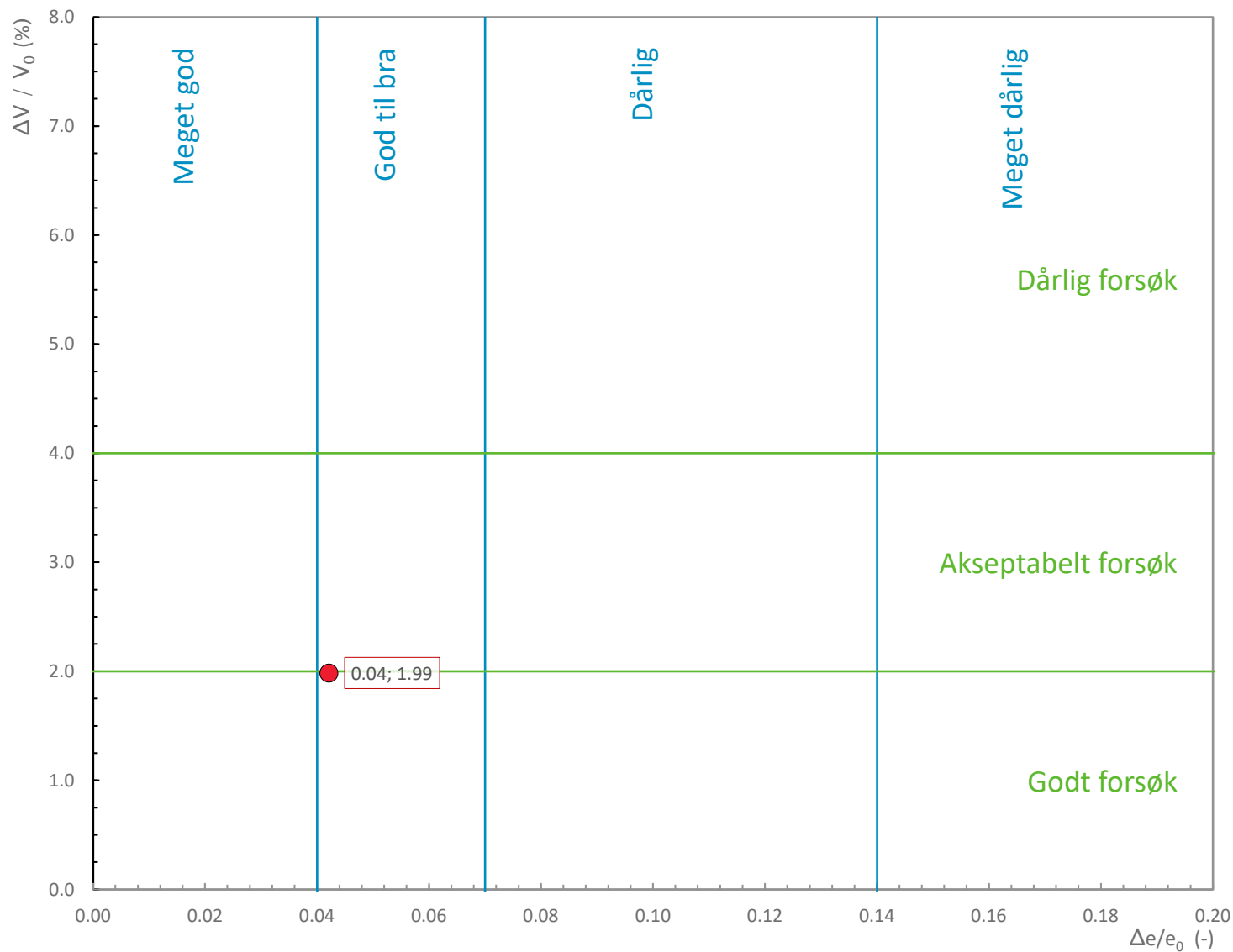
Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	c_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{vc} (kPa)
NTNU	CAUa	5,30 m	2,5 m	18,9	33,2	0,04	2,0	72,8	72,7	44,0

Oslo Katolske Bispedømme						Utarbeidet		Kontrollert		Godkjent
						EIVSO		SISJ		MD
Cappelens gate 5 Drammen						Borpunkt		Dato		Revisjon
						1		03.02.2025		00

Multiconsult	Treaksialforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10263829-01		RIG-TEG-450.1	



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/c_v$	ϵ_{vd} (%)	σ'_{vd} (kPa)	σ'_{vc} (kPa)	σ'_{ic} (kPa)
NTNU	CAUa	8,50 m	2,5 m	19,1	31,5	0,08	3,9	103,1	99,4	59,7
Oslo Katolske Bispedømme						Utarbeidet		Kontrollert		Godkjent
						EIVSO		SISJ		MD
Cappelens gate 5 Drammen						Borpunkt		Dato		Revisjon
						1		03.02.2025		00
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer			Tegningsnummer	
						10263829-01			RIG-TEG-451.1	



Informasjon om prøve

Prøvediameter 54 mm
Dybde 5.30 m
Utstyr Plastsylinder
Beskrivelse av jordart

Forsøksinformasjon

Type forsøk CAUa
Prøvediameter 54 mm
Prøvehøyde 100 mm

Spenningsforhold – konsolidering

	σ'_v / σ'_a	σ'_h / σ'_r	K'_0
Estimert in situ	47.3	28.4	0.600
Planlagt forsøk	34.7	34.7	1.000
Oppnådd i forsøk	72.7	44.0	0.605
	kPa	kPa	kPa
Konsolideringshastighet	0.5	kPa/min	

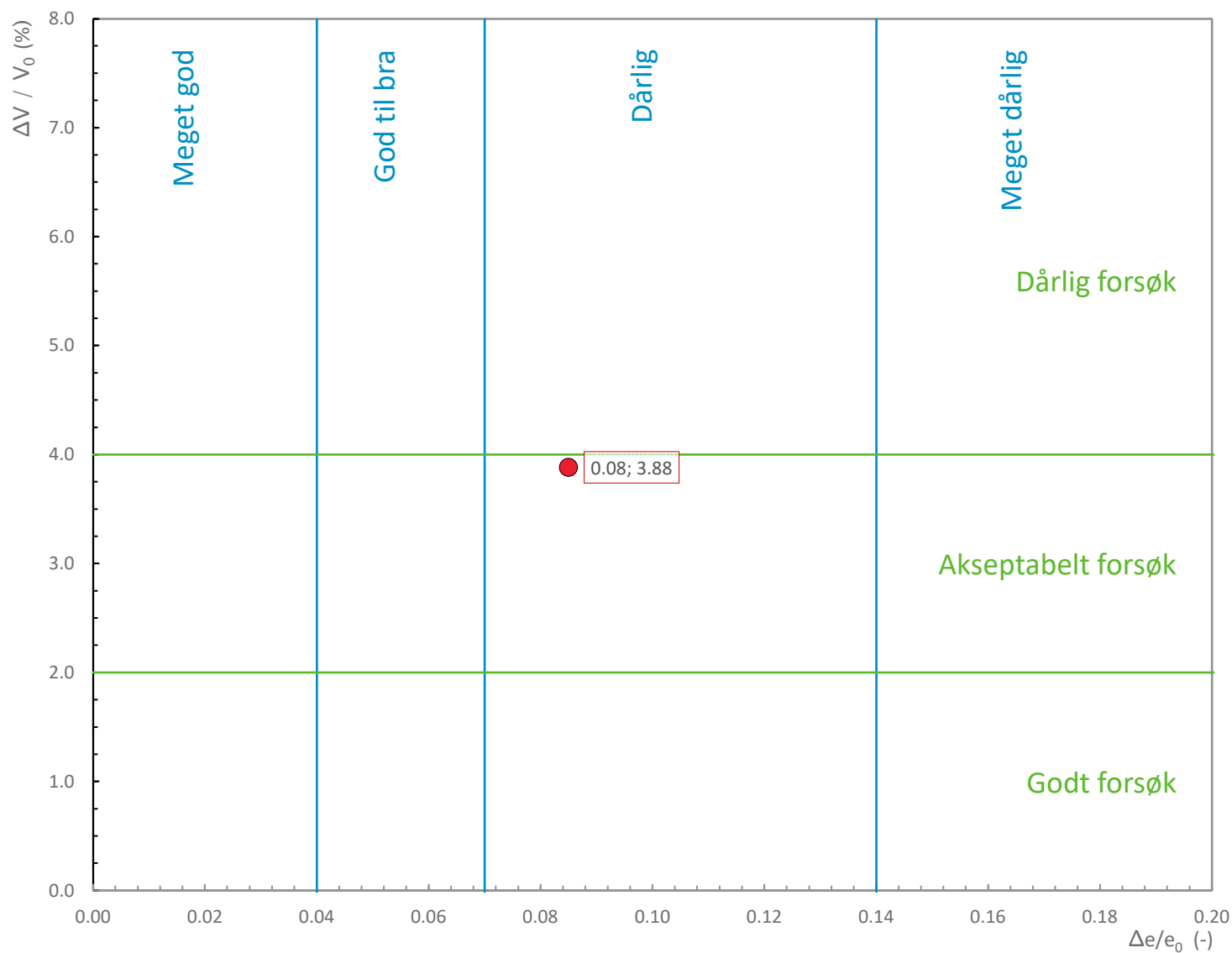
Metning

Påføring av baktr.	10.0	kPa/min
Baktrykk	800	kPa
B-sjekk	0.969	

Skjærfase

Tøyningshastighet	1.8 %/time
-------------------	------------

Prosjekt				Borhull
Cappelens gate 5				1
Innhold				Dybde (m)
Vurdering av prøvekvalitet etter HBV220				5.30
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MICP	MD	MD	CAUa
	Divisjon	Dato utført	Revisjon	Figur
	31.01.2025	Rev. dato		
			0	RIG-TEG-510
			14.02.2025	



Informasjon om prøve

Prøvediameter 54 mm
Dybde 8.50 m
Utstyr Plastsylinder
Beskrivelse av jordart

Forsøksinformasjon

Type forsøk CAUa
Prøvediameter 54 mm
Prøvehøyde 100 mm

Spenningsforhold – konsolidering

	σ'_v / σ'_a	σ'_h / σ'_r	K'_0
Estimert in situ	76.9	46.2	0.600
Planlagt forsøk	56.4	56.4	1.000
Oppnådd i forsøk	99.4	59.7	0.600
	kPa	kPa	kPa
Konsolideringshastighet	0.5	kPa/min	

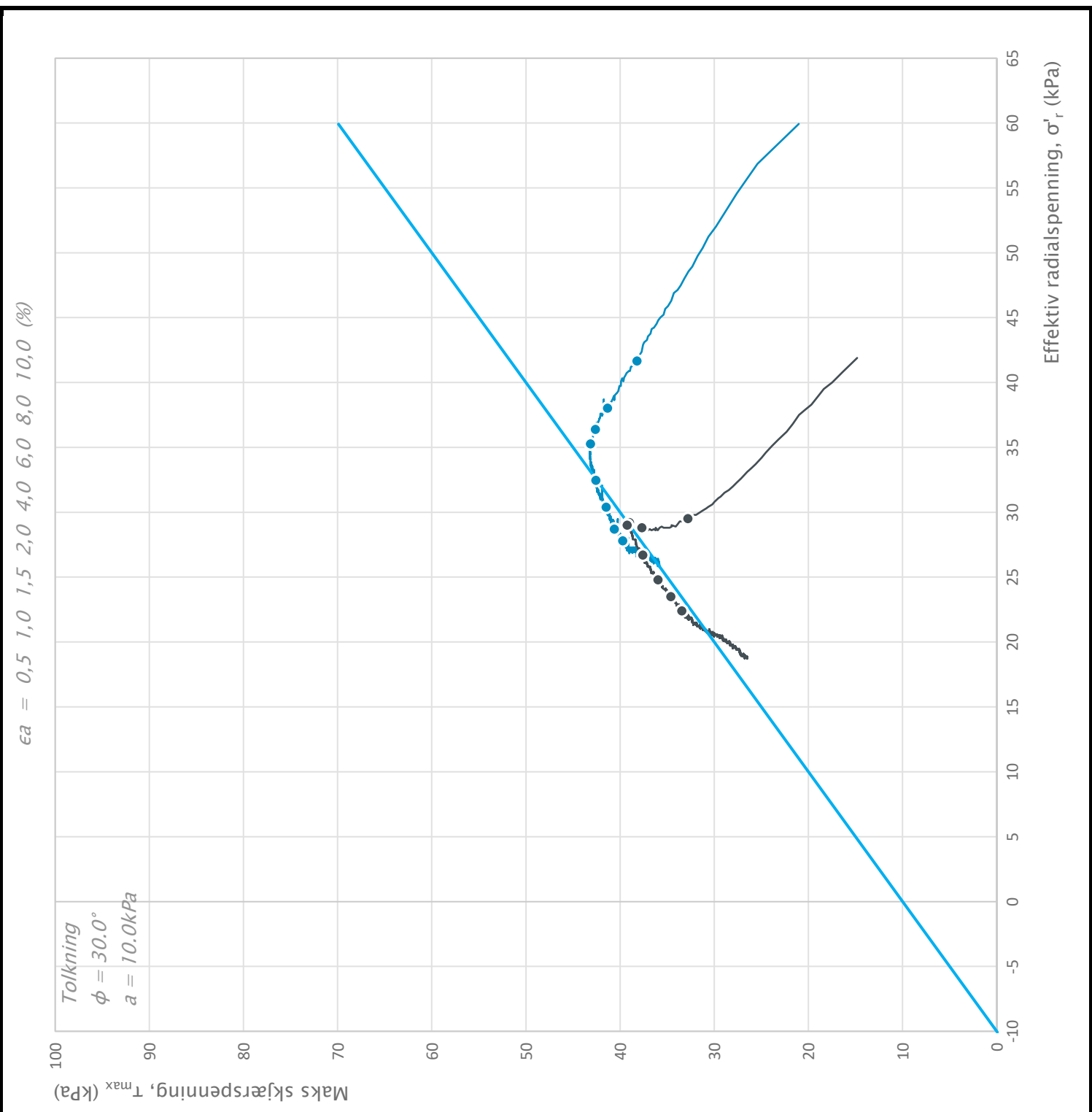
Metning

Påføring av baktr.	10.0	kPa/min
Baktrykk	800	kPa
B-sjekk	0.966	

Skjærfase

Tøyningshastighet	1.9 %/time
-------------------	------------

Prosjekt				Borhull
Cappelens gate 5				1
Innhold				Dybde (m)
Vurdering av prøvekvalitet etter HBV220				8.50
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Forsøkstype
	MICP	MD	MD	CAUa
	Divisjon	Dato utført	Revisjon	Figur
	31.01.2025	Rev. dato		
			0	RIG-TEG-511
			14.02.2025	

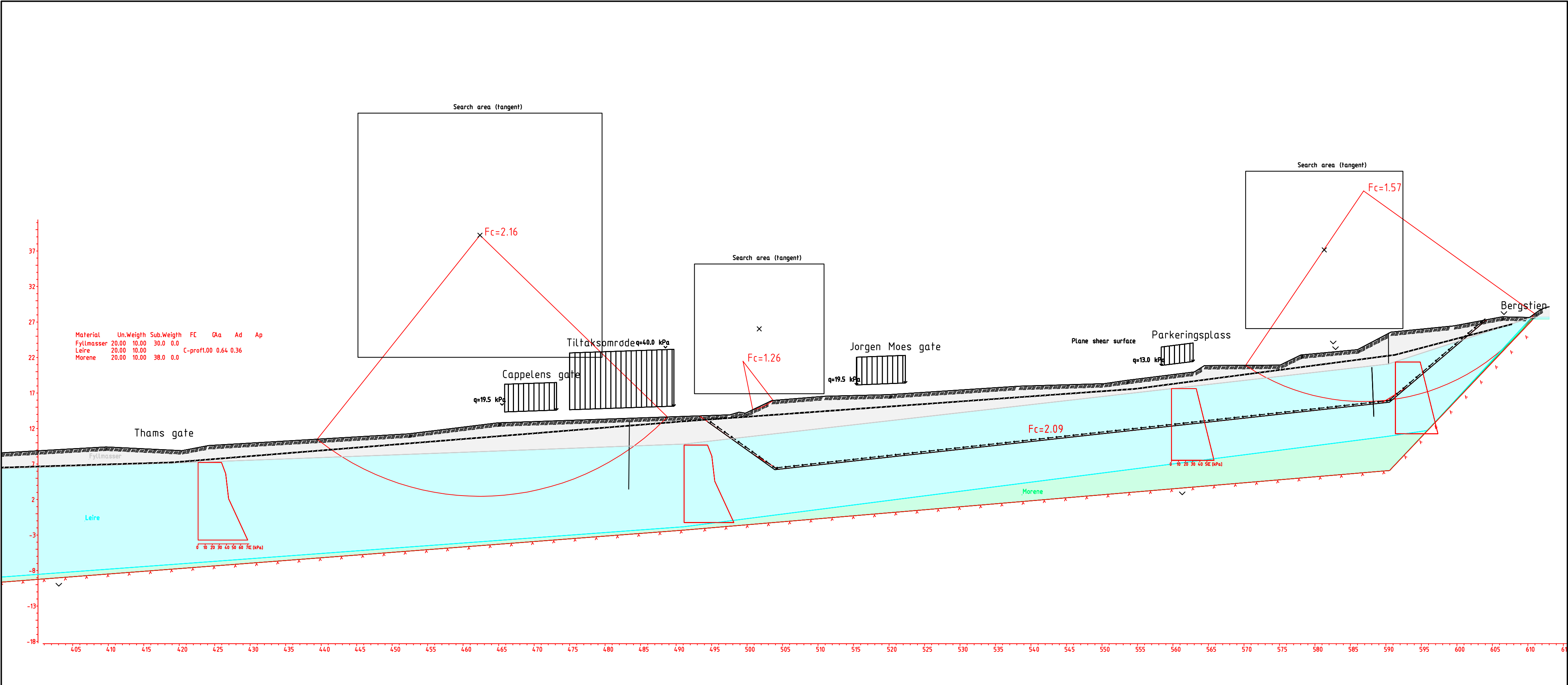


Borhull	Dybde	Type	Symbol	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)	K'_{oc}
1	5.30	CAUa	—	47.3	72.7	44.0	0.61
1	8.50	CAUa	—	76.9	99.4	59.7	0.60
			—				
			—				
			—				

Prosjekt		Prosjektnummer: 10263829-01. Rapportnummer: 10263829-01-RIG-RAP-001			
Cappelens gate 5					
Innhold					
Spenningssti i skjærfase, σ'_r - τ plott (NTNU)					
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Figur	
	MICP	MD	MD		
	Divisjon	Dato utført	Revisjon		
	Ekstern konsulent	12.02.2025	Rev. dato	0	RIG-TEG-550
			12.02.2025		

Vedlegg D – Stabilitetsberegninger

\\nsrv2-nasuni-02\Drammen\Oppdrag\1010263\10263829-01\10263829-01-03 ARBEIDSOHRAADE\10263829-01 RIG Rapport\Kritisk snitt - udrenert.dwg, - Layout: (600 (A3L)); - Plottet av: micp, Dato: 2025.03.14 kl 14:06



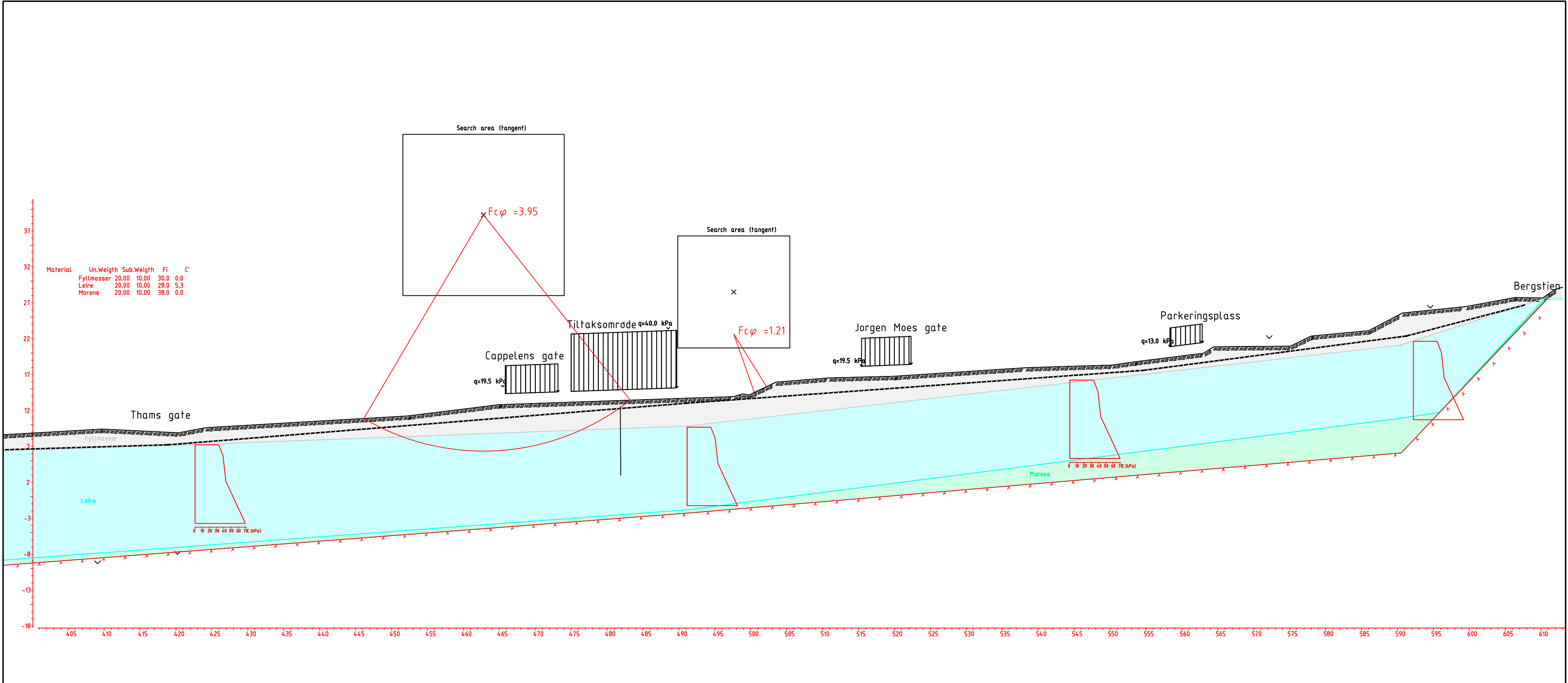
00	Utarbeidet	2025-03-14	MICP	MD	MD
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Oslo Katolske Bispedømme
Cappelens gate 5 Drammen
Stabilitetsberegning udrenert tilstand
Kritisk snitt

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3L	Dato	2025-03-14
Konstr./Tegnet	MICP	Kontrollert	MD	Godkjent	MD	Målestokk	-
Oppdragsnr.	10263829-01		Tegningsnr.		RIG-TEG-600		Rev.
							00

\\nsr2-nasuni-02\Drammen\Oppdrag\10263\10263\10263829-01\10263829-01-03 ARBEIDSOHRAADE\10263829-01 RIG Rapport\Kritisk snitt - Layout.dwg, - Layout: (600 (A3L)), - Plottet av micp, Dato: 2025.03.10 kl 13:28



00	Utarbeidet	2025-03-10	MICP	MD	MD
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Oslo Katolske Bispedømme
Cappelens gate 5 Drammen
Stabilitetsberegning Drenert tilstand
Kritisk snitt

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3L	Dato	2025-03-10
Konstr./Tegnet	MICP	Kontrollert	MD	Godkjent	MD	Målestokk	-
Oppdragsnr.	10263829-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-601	Rev.	00		

Vedlegg E – Løsne- og utløpsområde

Vedlegg F – Faregradsvurdering

Vedlegg F Faregradsvurdering

Innholdsfortegnelse

A.1	Faregradsvurdering.....	2
A.2	Skadekonsekvensevaluering	4
A.3	Risikoklasser	5

00	17.03.2025	Utarbeidet	Michal Paszkiewicz	Martin Dons	Martin Dons
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

A.1 Faregradsvurdering

Faregradsevalueringen gjøres med utgangspunkt i Tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 1-1. Faregraden bestemmes for antatt kritiske snitt i hver enkelt sone.

Betegnelsen kritisk snitt gjelder her for det snittet som gir høyeste poengscore etter Tabell 1-1 og ikke nødvendigvis snittet der den beregningsmessige sikkerheten er lavest.

Beregning og vurdering av faregrad er vist i Tabell 1-2.

Tabell 1-1: Tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Faktorer	Vekttall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	> 2,0
Poreovertrykk, kPa	3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poreundertrykk, kPa	-3	> -50	-(20 – 50)	-(0-20)	
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 – H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen
Inngrep: forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep: forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Sum		51	34	17	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i faregradsklasser etter samlet poengsum:					
Lav faregrad:		0 – 17 poeng			
Middels faregrad:		18 – 25 poeng			
Høy faregrad:		26 – 51 poeng			

Tabell 1-2: Faregradsklassifisering for sonen, i henhold til NVE eksternrapport 9/2020.

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	Det er ikke registrert tidligere skredaktivitet i området. Det er flere skredhendelser langs Drammenelva, men utenfor kritisk snitt.
Skråningshøyde, m	2	2	4	Skråningshøyde for kritisk snitt er ca. 20 m.
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1	2	Basert på opptegning CPTu ligger OCR omtrent ved 2. Valgt OCR på 1,5-2,0 for å være på den konservative siden.
Poretrykk	3	0	0	Ikke foretatt poretrykksmåling i midten av skråningen, og tar derfor utgangspunkt i målingen i BP1.
	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	0	0	Et tynt lag av sprøbruddmasser påvist i borpunkt 1.
Sensitivitet	1	0	0	Sensitivitet målt opp til 15.
Erosjon	3	0	0	Ingen vassdrag/bekker i sonen.
Inngrep	3	1	3	Oppfylling av kjeller og rehabilitering av bygget ved Cappelens gate 5.
	-3	0	0	
SUM			9	En poengsum på 9 gir «Lav» faregrad som går fra 0-17 poeng.

A.2 Skadekonsekvensevaluering

Evaluering av skadekonsekvensklasse gjøres med utgangspunkt i Tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 2-1. Evaluering av skadekonsekvens gjøres for hele faresonen, det vil si en samlet vurdering for løsne- og utløpsområdet.

Beregning og vurdering av skadekonsekvens er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-1: Utklipp fra Tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Faktorer	Vekttall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001 - 5000	100 - 1000	< 100
Toglinje, bruk	2	Persontrafikk	Godstrafikk	Normal ingen trafikk	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:					
Mindre alvorlig: 0 – 6 poeng					
Alvorlig: 7 – 22 poeng					
Meget alvorlig: 23 – 45 poeng					

Tabell 2-2: Evaluering av skadekonsekvens for sonen i henhold til NVE eksternrapport 9/2020.

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Boligheter	4	3	12	Flere boliger i faresonen
Næringsbygg	3	3	9	Flere butikker i faresonen
Annen bebyggelse, verdi	1	1	1	St. Laurentius kirke
Vei, ÅDT	2	3	6	Rådhusgata ligger innenfor faresonen med ÅDT 7000 samt flere veier som Thams gate og Cappelens gate.
Toglinje, bruk	2	0	0	Ingen jernbane
Kraftnett	1	0	0	Basert på NVE atlas er det ingen større kraftnett.
Oppdemming og flodbølge	2	0	0	Ingen vassdrag i faresonen
Sum			28	27 poeng gir konsekvensklasse «meget alvorlig» som går fra 23-45 poeng.

A.3 Risikoklasser

Vurdering av risikoklasse gjøres med utgangspunkt i kapittel 4.3 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 3-1. Risiko er her beregnet som faregradsscore i prosent av maksimal score multiplisert med skadekonsekvensscore i prosent av maksimal score.

Tabell 3-1: Risikoklasser iht. NVE ekstern rapport nr. 9/2020

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

Utført vurdering av faregrad og konsekvens gir risiko for sonen (skadekonsekvens x faregrad) på $(9/51) * 100\% + (28/45) * 100\% = 1098$ poeng, tilsvarende **risikoklasse 3**.

Vedlegg G – Faktaark for innmeldingsløsning NVE