PROSJEKT	Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen
FASE	Reguleringsplan
TITTEL	Utredning av områdestabilitet
KUNDE	EM Prosjekt AS
KONTAKTPERSON	Tom-Henning Larsen
DOKUMENTKODE	24060-GEO-TN02

SAMMENDRAG

Geoteknia AS er engasjert av EM Prosjekt AS som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) i forbindelse med detaljregulering for Bekketunet, Gystadflaten, og rundkjøring Rambydalsvegen i Ullensaker kommune. Tiltakshaver er Grefsen vedlikehold AS. Det planlegges i hovedsak boligbebyggelse og infrastruktur (rundkjøring) i planområdet.

Foreliggende notat omhandler utredning av områdestabilitet for planområdet i henhold til NVE veileder 1/2019.

På bakgrunn av topografiske forhold og resultater fra grunnundersøkelser, konkluderes det at deler av planområdet som reguleres til boligformål ligger innenfor to faresoner for områdeskred. Vurdert skredmekanisme er rotasjonsskred. Faresonene har lav faregrad, alvorlig skadekonsekvens og risikoklasse 2/3. Planlagt rundkjøring ligger ikke innenfor en faresone for kvikkleireskred, og er dermed friskmeldt med hensyn til risiko for kvikkleireskred.

Utførte beregninger viser at det ikke er krav om spesielle tiltak for å utbedre områdestabiliteten. Sikkerhetskravet må imidlertid tilfredsstilles for fremtidig bebyggelse, slik at utforming og plassering av fremtidige bygg, samt ev. kompenserende tiltak må vurderes i byggesaken.

Det presiseres at foreliggende notat ikke tar for seg lokalstabilitet for planlagt tiltak. I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med eventuelle utgravings- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for maskiner. Det stilles krav til at stabiliteten i profil B-B ikke forverres i noen fase av utbyggingen eller i permanent fase. Det er videre foreslått en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk som tas med i reguleringsforslaget.

Vurderingene i foreliggende notat er kvalitetssikret i henhold til anbefalingene i NVE veileder 1/2019 av Geo-Norway AS, notat nr. 25149-RIG-01.

Rev.01: Notatet er revidert etter utført uavhengig kvalitetssikring.

REVISJON	DATO	BESKRIVELSE	UTFØRT	KONTROLLERT	GODKJENT
01	26.09.2025	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring	KK	JK	KK
00	27.06.2025	Utarbeidet notat	KK	JK	KK

INNHOLD

1 INNLEDNING 3
1.1 INNHOLD OG BRUK AV NOTATET 3
2 PLANLAGT TILTAK 4
3 GRUNNLAG 6
3.1 GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER 6
3.2 ØVRIG GEOTEKNISK GRUNNLAGSMATERIALE 6
3.3 ØVRIG GRUNNLAG 6
4 REGELVERK OG KRAV 7
5 OMRÅDEBESKRIVELSE 7
6 GJENNOMGANG AV PROSEDYRE FOR UTREDNING AV OMRÅDESKREDFARE 8
6.1 STEG 1: «UNDERSØK OM DET FINNES REGISTRERTE FARESONER I OMRÅDET 9
6.2 STEG 2: «AVGRENS OMRÅDER MED MULIG MARIN LEIRE» 9
6.3 STEG 3: «AVGRENS OMRÅDER MED TERRENG SOM KAN VÆRE UTSATT FOR OMRÅDESKRED» 10
6.4 STEG 4: «BESTEM TILTAKSKATEGORI» 11
6.5 STEG 5: «GJENNOMGANG AV GRUNNLAG – IDENTIFIKASJON AV KRITISKE SKRÅNINGER OG MULIG LØSNEOMRÅDE» 11
6.6 STEG 6: «BEFARING» 16
6.7 STEG 7: «GJENNOMFØR GRUNNUNDERSØKELSER» 16
6.8 STEG 8: «VURDER AKTUELLE SKREDMEKANISMER OG AVGRENS LØSNE- OG UTLØPSOMRÅDER» 16
6.9 STEG 9: «KLASSIFISER FARESONER» 17
6.10 STEG 10: «DOKUMENTER TILFREDSSTILLENDE SIKKERHET» 19
7 BEHOV FOR TILTAK 21
9 VIKTIGE MOMENTER 21
10 REFERANSER 21

TEGNINGER

24060-GEO-DR151	Oversiktskart (plassering og klassifisering av borpunkter, plassering av snitt og faresone)
24060-GEO-DR301.1-303.7	CPTU -data og tolkning
24134-GEO-DR701-704	Snitt A-D, dagens situasjon. Stabilitetsberegning

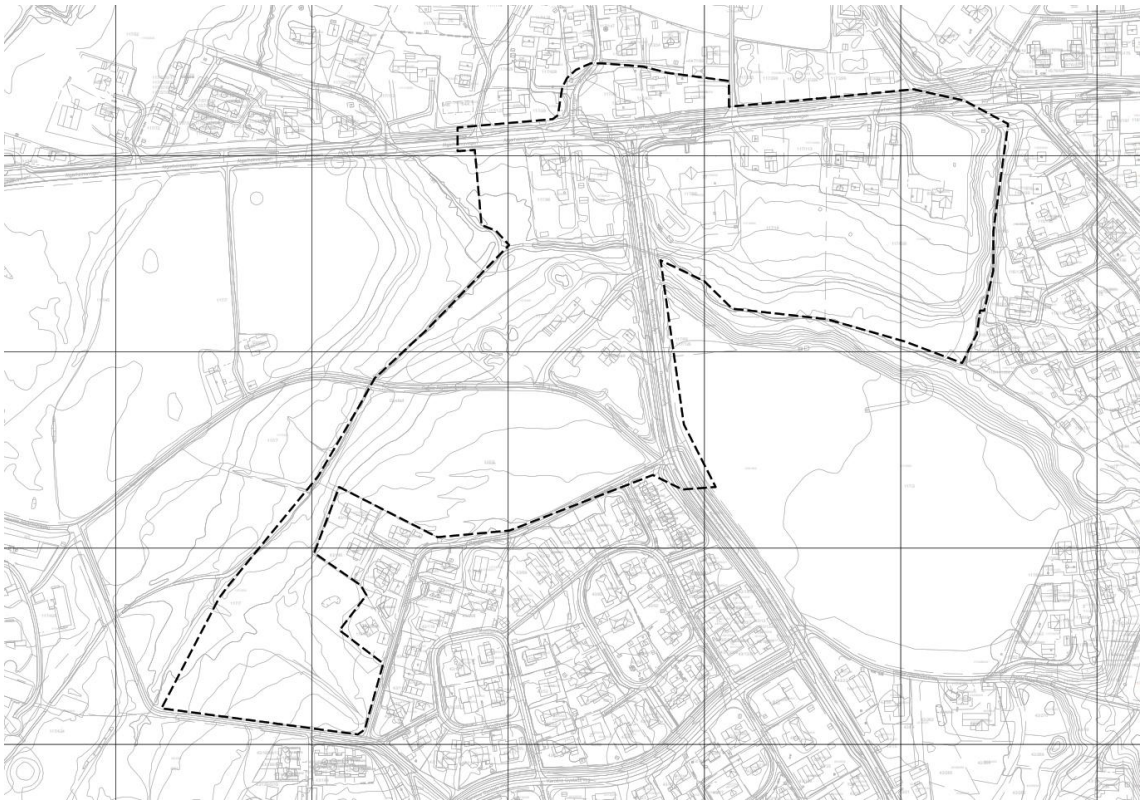
VEDLEGG

A Tolkning av ødometerforsøk

B Evaluering av faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse

1 INNLEDNING

Geoteknia AS er engasjert av EM Prosjekt AS som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) i forbindelse med detaljregulering for Bekketunet, Gystadflaten, og rundkjøring Rambydalsvegen i Ullensaker kommune, se planavgrensning i Figur 1. Tiltakshaver er Grefsen vedlikehold AS.



Figur 1 Planavgrensning. Utklipp fra tegning utarbeidet av Plan1 og datert 2.2.2024.

Formålet med planarbeidet er å regulere eiendommene gnr/bnr 117/7, 117/3, 117/18, 117/606 til boligbebyggelse, samt krysset Rambydalsvegen/Algarheimsvegen til rundkjøring med gang- og sykkelveg / fortau.

1.1 INNHOLD OG BRUK AV NOTATET

Foreliggende notat omhandler utredning av områdestabilitet i henhold til NVE veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* /1/ i forbindelse med reguleringsarbeid for boligbebyggelse og rundkjøring med gang- og sykkelveg / fortau.

Det presiseres at foreliggende notat ikke tar for seg lokalstabilitet for planlagt tiltak. I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med eventuelle utgravings- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for ny bebyggelse og maskiner.

Vurderingene i foreliggende notat er kvalitetssikret i henhold til anbefalingene i NVE veileder 1/2019 av Geo-Norway AS, notat nr. 25149-RIG-01 /1/.

Rev.01: Notatet er revidert etter utført uavhengig kvalitetssikring.

2 PLANLAGT TILTAK

Hensikten med detaljreguleringen er å bedre trafikkavviklingen og trafikksikkerheten i området Gystad. Planen legger til rette for ny rundkjøring i eksisterende kryss som kobler sammen Algarheimsvegen (fylkesveg 174) og Rambydalsvegen (fylkesveg 1552). I tillegg skal det detaljreguleres boliger. Boligområdene er tiltenkt konsentrert småhusbebyggelse, arealet mot Algarheimsvegen kan vurderes bygget tettere og høyere enn to etasjer. I tillegg er det mulig med næringslokaler innenfor området.

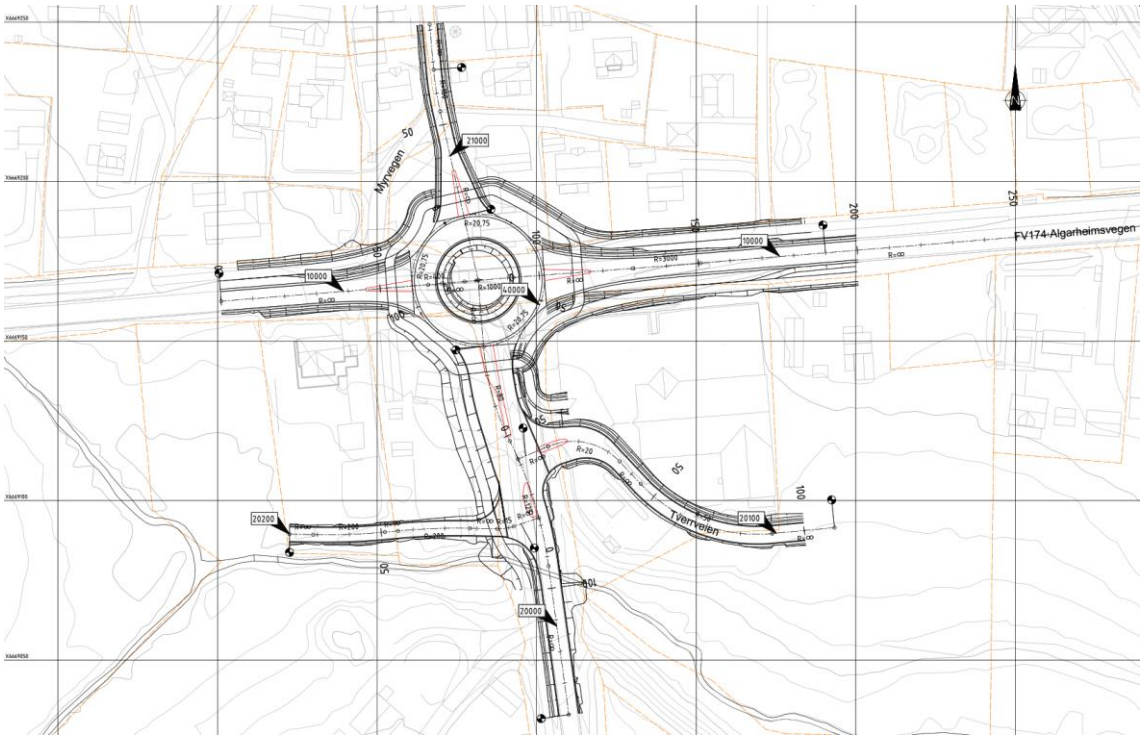
Det er laget foreløpige illustrasjoner for Bekketunet og Gystadflaten som er lagt til grunn for områdestabilitetsutredningen, se Figur 2 og Figur 3. Videre er det utarbeidet foreløpig plantegning som viser planlagt rundkjøring og veganlegg, se Figur 4.



Figur 2 Illustrasjon Bekketunet. Utklipp fra illustrasjonsplan utarbeidet av Plan1



Figur 3 Illustrasjon Gystadflaten. Utklipp fra illustrasjonsplan utarbeidet av Plan1



Figur 4 Plantegning rundkjøring. Utklipp fra tegning nr. C001, utarbeidet av EM Prosjekt AS og datert 2.12.2024

3 GRUNNLAG

3.1 GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. Relevante datarapporter er presentert i Tabell 1.

Tabell 1 Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Rapportnr.	Rapportnavn	Utarbeidet av	Dato
15434 nr. 2	Ekonrudveien	Løvlien Georåd	17.2.2016
Rapport nr. 1, erf. 038.16G/IA	Gystad 117/18 m.fl. Ullensaker. Geotekniske vurderinger ifm. regulering	Øvre Romerike Prosjektering AS	26.11.2018
Rapport nr. 1, erf. 038.14d/IA	Gystad 117/3 m.fl. Ullensaker. Geotekniske vurderinger ifm. regulering	Øvre Romerike Prosjektering AS	20.12.2018
18606-1	Pinnebekken. Ullensaker kommune. Geoteknisk undersøkelsesrapport	VSO Consulting	3.1.2019

3.2 ØVRIG GEOTEKNISK GRUNNLAGSMATERIALE

Geoteknia har fått innsyn i øvrige geotekniske dokumenter som er utarbeidet i forbindelse med både regulering av aktuelt planområde, men også tilliggende prosjekter. En oversikt over relevante geotekniske dokumenter for området er presentert i Tabell 2.

Tabell 2 Øvrig geoteknisk grunnlagsmateriale

Dokumentnr.	Dokumentnavn	Utarbeidet av	Dato
Rapport nr. 1, erf. 038.16G/IA	Gystad 117/18 m.fl. Ullensaker. Geotekniske vurderinger ifm. regulering	Øvre Romerike Prosjektering AS	26.11.2018
Rapport nr. 1, erf. 038.14d/IA	Gystad 117/3 m.fl. Ullensaker. Geotekniske vurderinger ifm. regulering	Øvre Romerike Prosjektering AS	20.12.2018
5197692-RIG-01_C01	Gystad – Ullensaker kommune – Regulering. Geoteknisk prosjekteringsrapport. Fv.457 Ramdalsvegen	Norconsult	1.7.2020

3.3 ØVRIG GRUNNLAG

En oversikt over det øvrige grunnlaget (dokumenter og tegninger) som er lagt til grunn i forbindelse med foreliggende utredning er presentert i Tabell 3.

Tabell 3 Øvrig grunnlag

Dokument/Tegningsnr.	Dokument/Tegningsnavn	Utarbeidet av	Dato
-	Planavgrensning	Plan1	2.2.2024
C001	Gystad. Veg – plan	EM Prosjekt AS	2.12.2024
-	Planinitiativ. Detaljregulering for Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen	Plan1	Uspesifisert

4 REGELVERK OG KRAV

Reguleringsplanen for tiltaket Bekketunet, Gystadflaten, og rundkjøring Rambydalsvegen er underlagt krav i lover og forskrifter:

- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggteknisk forskrift (TEK17)

Plan- og bygningsloven /4/ §21-8, stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Byggteknisk forskrift (TEK17) /5/ §7-1 sier at «Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger». Videre sier §7-1 at «Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket».

Byggteknisk forskrift (TEK17) §7-3 sier at «Byggverk hvor konsekvensen av skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område». Videre sier §7-3 at «For byggverk i skredfareområde skal det fastsettes sikkerhetsklasse for skred […]. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvikninger av skred, slik at største nominelle sannsynlighet […] ikke overskrides».

For kvikkleireskred sier §7-3 at krav til sikkerhet bestemmes ut ifra tiltakskategori gitt etter NVEs retningslinjer 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» /1/ med tilhørende veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» /3/.

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

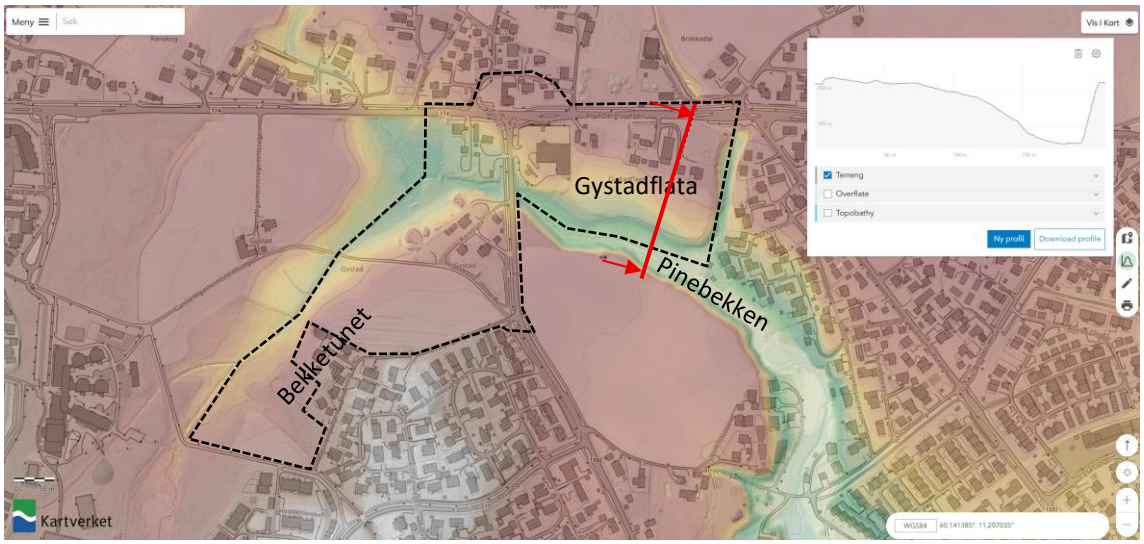
5 OMRÅDEBESKRIVELSE

Planområdet ligger på Gystad, ca. 2 km øst for Jessheim sentrum. Planområdet omfatter og avgrenses av del av Algarheimsvegen og del av Rambydalsvegen.

Landskapet består i all hovedsak av dyrket mark omkranset av veger og tett småhusbebyggelse. Terrenget i området varierer mellom ca. kote +190 og +205, og er preget av bekkedaler tilknyttet Pinebekken og sidebekkene i området.



Figur 5 Planområdet sett fra sør (kilde: https://3d.kommunekart.com/)



Figur 6 Terrengkart hentet fra hoydedata.no. Terrengvariasjoner er vist med fargekoding (kilde: https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/). Omtrentlig plassering av planområdet er markert med svart stiplet linje.

6 GJENNOMGANG AV PROSEDYRE FOR UTREDNING AV OMRÅDESKREDFARE

Tiltaksområdet ligger under marin grense, og fare for områdeskred må derfor utredes for å tilfredsstille krav i Byggteknisk forskrift (TEK14) /5/. NVE veileder 1/2019 /3/ er definert som preakseptert ytelse i TEK17, og utredningen i foreliggende notat er derfor utført iht. nevnte veileder. Veilederen beskriver hvordan skredfare i områder med kvikkleire, og andre jordarter med tilsvarende egenskaper, skal utredes og tas hensyn til i arealplanlegging og byggesak.

Kapittel 3.2 i veilederen beskriver prosedyre for identifisering og avgrensning av kvikkleireområder med potensielle skredfarer (steg 1-3), avgrensning og faregradsevaluering av faresoner (steg 4-11). NVE Veileder nr. 1/2019 stiller krav til bemanning og kompetanse for utredning av steg 4-11. Geoteknias bemanning oppfyller NVE sine krav for dette prosjektet.

Tabell 4 under oppsummerer gjennomgangen av prosedyren i henhold til kapittel 3.2 i veilederen. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 6.1 t.o.m. 6.10 i foreliggende notat.

Tabell 4 Oppsummering av gjennomgang av prosedyren.

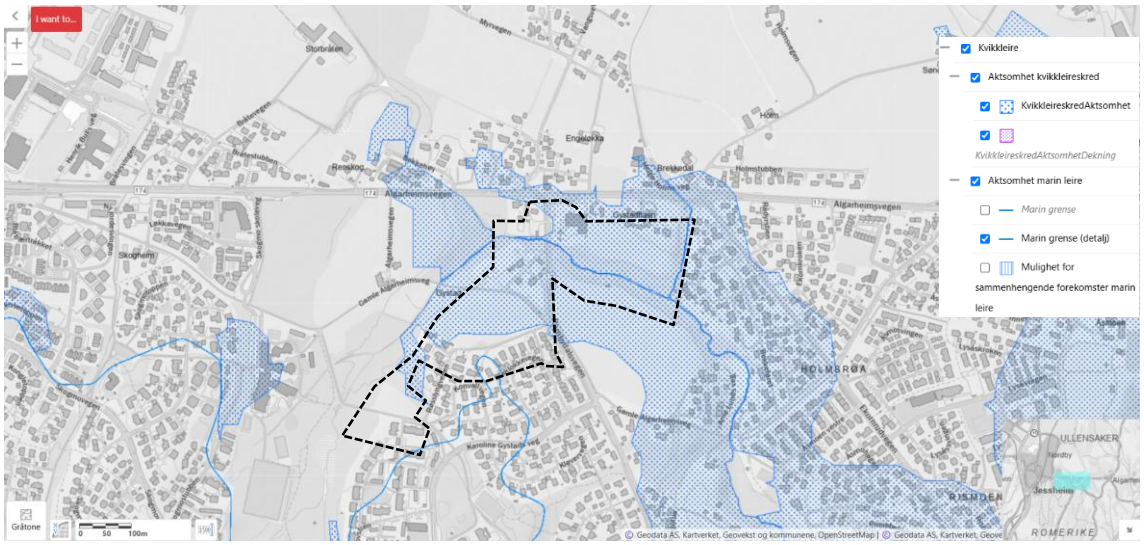
Steg	Oppgave	Kommentar
1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner i området)	Utført. Ifølge NVE Atlas ligger planområdet ikke innenfor en tidligere kartlagt faresone. Nærmeste sone ligger ca. 2 km vest for reguleringsområdet.
2.	Avgrens områder med mulig marin leire	Utført. Ifølge NVE Atlas ligger planområdet under marin grense og i et område med mulighet for sammenhengende lag av marine avsetninger.
3.	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Utført. Det forekommer lokale terrengskråninger brattere enn 1:15 ved både Gystadflata og Bekketunet med skråningshøyde > 5, og oppfyller dermed terrengkriteriene for et løsneområde i henhold til NVE veileder 1/2019. Det kan derfor ikke utelukkes at deler av planområdet ligger innenfor et løsneområde.
4.	Bestem tiltakskategori	Utført. Planlagt tiltak settes til tiltakskategori K4.
5.	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske	Utført. Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området der det er påvist sprøbruddmateriale.

	skråninger og mulig løsneområder	
6.	Befaring	Det er utført «fysisk» befaring av geotekniker.
7.	Gjennomfør grunnundersøkelser	Ref steg 5. Tidligere utførte grunnundersøkelser vurderes som tilstrekkelige.
8.	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Utført. Aktuell skredmekanisme er vurdert til rotasjonsskred. Løsne- og utløpsområde er avgrenset, se vedlagt tegning 24060-GEO-DR01. Planlagt rundkjøring ligger ikke innenfor en faresone for kvikkleireskred. Rundkjøringen er dermed friskmeldt med hensyn til fare for kvikkleireskred.
9.	Klassifiser faresoner	Utført. Klassifiseringen for situasjon før tiltak viser lav faregrad, alvorlig skadekonsekvens og risikoklasse 2.
10.	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Utført. Områdestabiliteten er tilfredsstillende for dagens situasjon. Stabiliteten må videre kontrolleres for planlagt bebyggelse i forbindelse med byggesaken.
11.	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Utføres etter uavhengig kvalitetssikring.

6.1 STEG 1: «UNDERSØK OM DET FINNES REGISTRERTE FARESONER I OMRÅDET

Ifølge NVE Atlas ligger planområdet ikke innenfor en registrert faresone for kvikkleireskred (kvikkleiresone), se Figur 7. Planområdet ligger heller ikke i nærheten av noen kartlagt kvikkleiresone. Nærmeste kartlagt kvikkleiresone, sone nr. 3078 «Dølihagan», ligger ca. 2 km vest for reguleringsområdet.

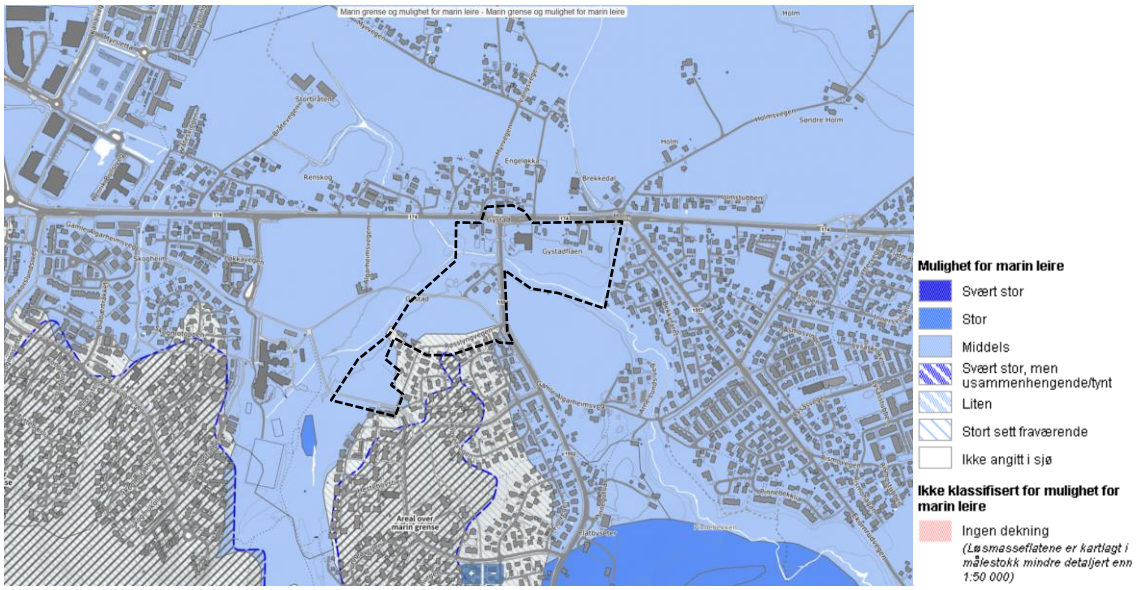
Planområdet ligger imidlertid under marin grense og delvis i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.



Figur 7 Aktsomhetskart kvikkleireskred. (kilde: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#). Omtrentlig plassering av planområdet er markert med svart stiplet linje.

6.2 STEG 2: «AVGRENS OMRÅDER MED MULIG MARIN LEIRE»

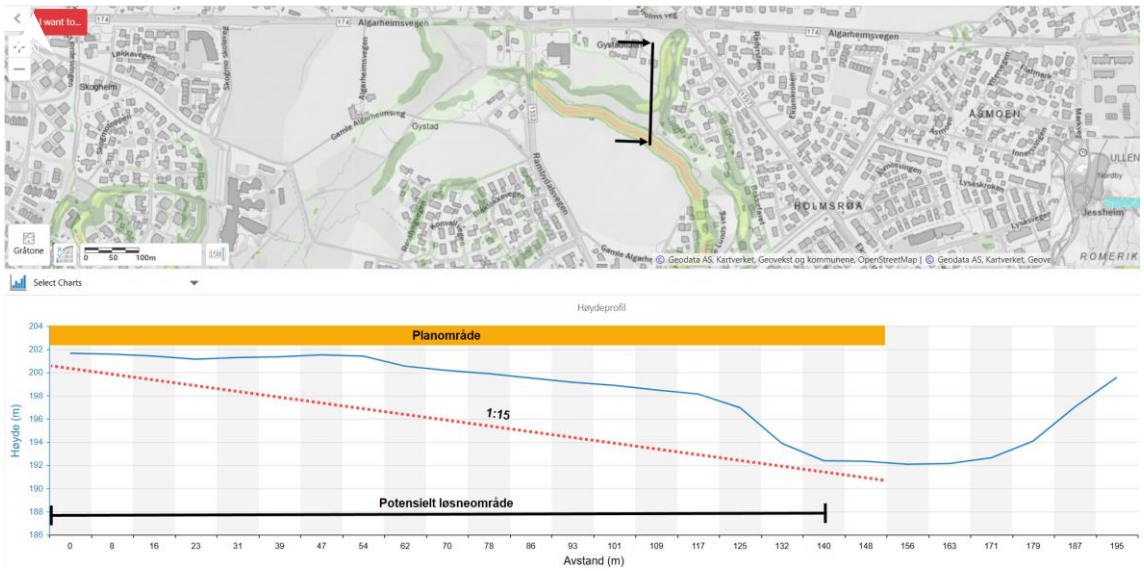
NGUs kart «Mulighet for marin leire» viser at det er middels stor mulighet for marin leire i større deler av området, se Figur 8.



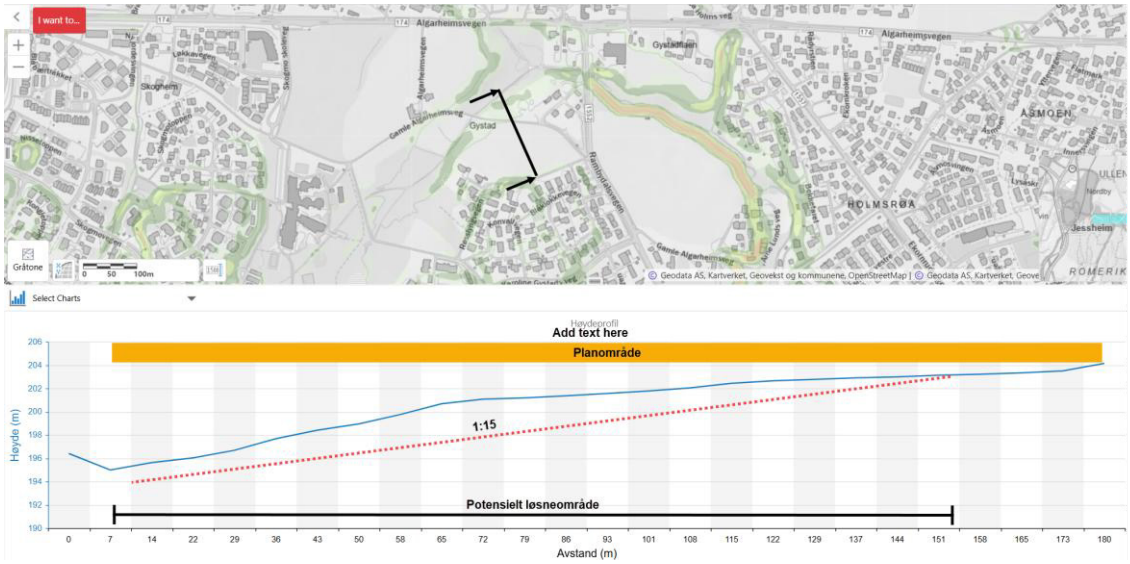
Figur 8 NGUs kart «Mulighet for marin leire». Omtrentlig plassering av planområdet er markert med svart stiplet linje. (kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/?lang=nor&map=9)

6.3 STEG 3: «AVGRENS OMRÅDER MED TERRENG SOM KAN VÆRE UTSATT FOR OMRÅDESKRED»

Ifølge terrengkart hentet fra hoydedata.no, Figur 6, og bratthetskartet som er vist i NVE Atlas er terrenget i all hovedsak slakt hellende i området, med noen brattere skråninger ned mot dalsøkket. Det forekommer lokale terrengskråninger brattere enn 1:15 ved både Gystadflata og Bekketunet med skråningshøyde > 5, og oppfyller dermed terrengkriteriene for et løsneområde i henhold til NVE veileder 1/2019, se Figur 9 og Figur 10. Det kan derfor ikke utelukkes at deler av planområdet ligger innenfor et løsneområde, og tilstedeværelse av forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire må kartlegges.



Figur 9 Terrengkart og høydeprofil ved Gystadflata hentet fra NVE Atlas (kilde: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#).



Figur 10 Terrengkart og høydeprofil ved Bekketunet hentet fra NVE Atlas (kilde: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#).

6.4 STEG 4: «BESTEM TILTAKSKATEGORI»

Planlagte boligfelt settes til tiltakskategori K4 i henhold til Tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019. Dette på bakgrunn av at tiltakskategori K4 bl.a. inkluderer bolighus med mer enn to boenheter.

Rundkjøringen klassifiseres videre også i tiltakskategori K4 iht. SVV veileder V220, ettersom at fv. 174 (Algarheimsvegen) har en ÅDT som er høyere enn 1500.

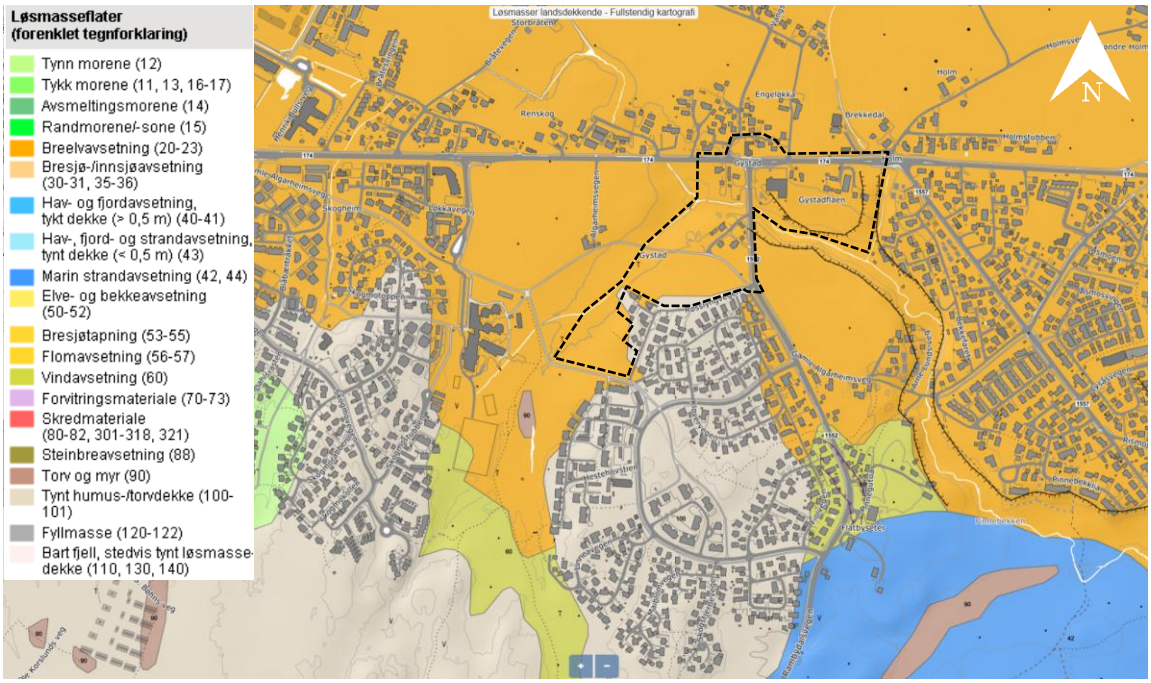
For K4-tiltak er det krav om å avgrense og utrede faresoner som kan berøre tiltaket (inkl. utløpsområder). For faresoner som berører tiltaket er det krav om sikkerhet i henhold til kapittel 3.3.6 i veilederen.

Det er også krav om at erosjon som kan utløse skred som kan ramme planområdet må forebygges.

6.5 STEG 5: «GJENNOMGANG AV GRUNNLAG – IDENTIFIKASJON AV KRITISKE SKRÅNINGER OG MULIG LØSNEOMRÅDE»

Figur 11 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området består av breelvavsetning (Materiale transportert og avsatt av breelver). Det kan imidlertid ikke utelukkes at det ligger mer finkornige løsmasseavsetninger i dybden.

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



Figur 11 Utklipp av NGUs løsmassekart (kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). Omtrentlig plassering av planområdet er markert med svart stiplet linje.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området, se avsnitt 3.1.

Beskrivelse av grunnforhold basert på utførte grunnundersøkelser:

Gystadflaten

Utførte totalsonderinger viser at løsmasser i hovedsak består av friksjonsmasser av sand og silt over leire over berg. Terrenget varierer mellom ca. kote +193 og ca. +201 i de utførte borpunktene, men overgangen mellom friksjonsmassene og leiren virker å være relativt jevn i alle borpunktene, varierende mellom ca. kote +186 og +188.

Laget med friksjonsmasser ser ut til å bestå av sand over mer siltige masser.

Det er påvist kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i borpunkt G1, G3, G5 og 7. Samtlige totalsonderinger indikerer antatt kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale fra ca. kote +187.

Grunnvann er målt i punkt G3 iht. rapport fra ØRP med grunnvannstand antatt på 2 m dybde med antatt hydrostatisk fordeling med dybden. Nede i bekkedalen antas grunnvannet i nivå med bekken.

Bekketunet

Utførte totalsonderinger viser at løsmasser i hovedsak består av friksjonsmasser av sand og silt over leire over berg. Terrenget varierer mellom ca. kote +200 og ca. +204 i de utførte borpunktene. Overgangen mellom friksjonsmassene og leiren varierer mellom ca. kote +191 og +195, økende i retning nordøstover.

Laget med friksjonsmasser ser ut til å bestå av sand over mer siltige masser.

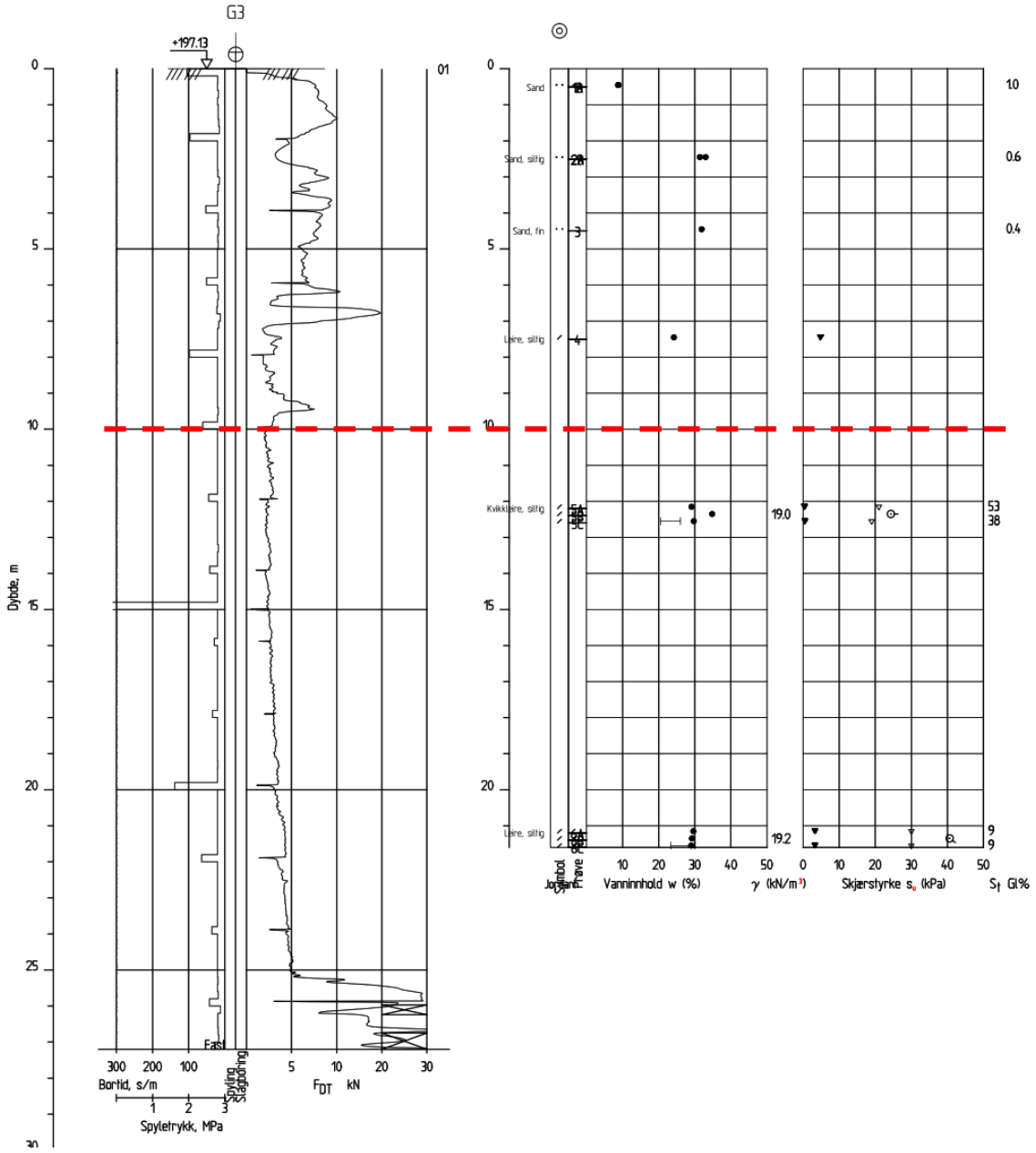
Det er påvist kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i borpunkt B1 og B7. Totalsonderinger B3, B4, B5, og B8 indikerer antatt kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale.

Grunnvann er målt i punkt B1 iht. rapport fra ØRP med grunnvannstand antatt på 1 m dybde med antatt hydrostatisk fordeling med dybden. Nede i bekkedalen antas grunnvannet i nivå med bekken.

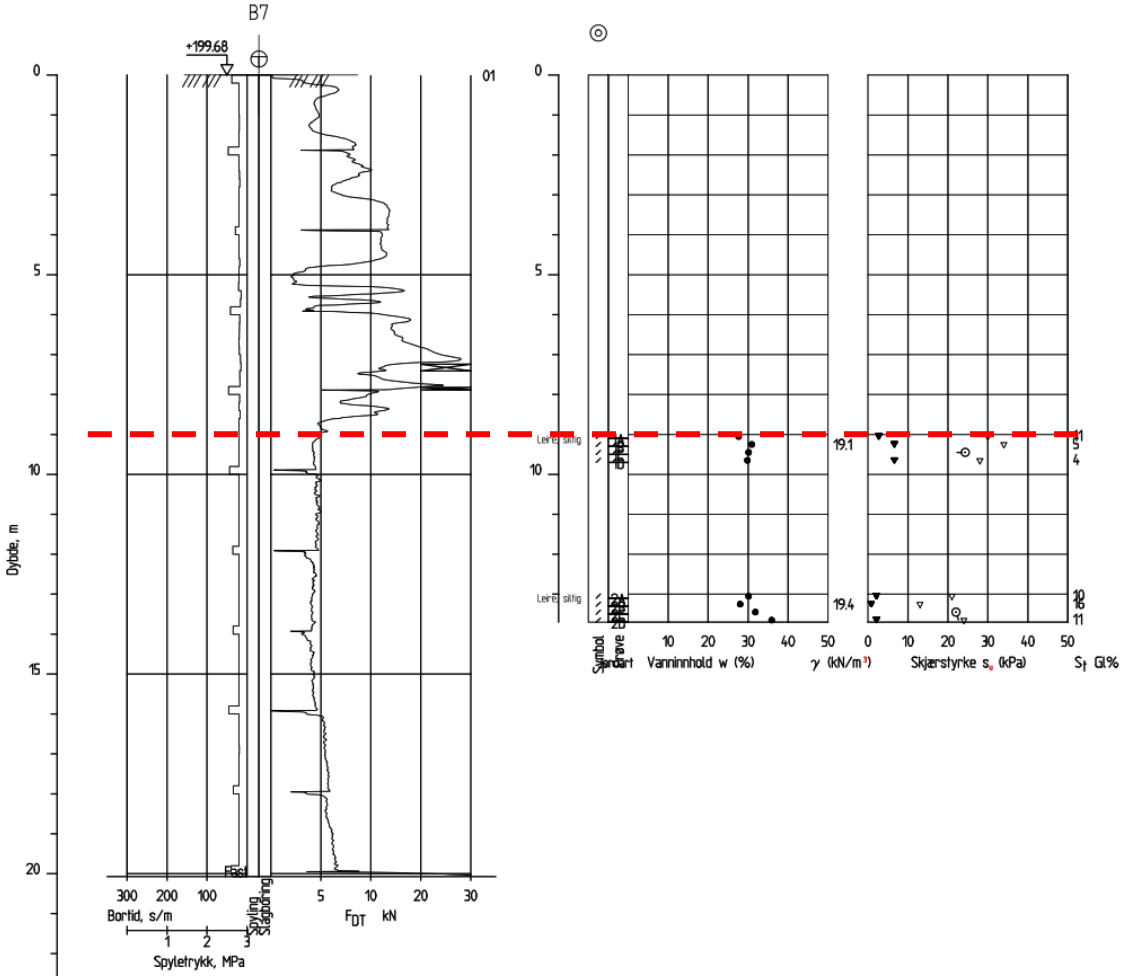
Rundkjøring

Det er ikke utført grunnundersøkelser ved rundkjøringen. Nærmeste utført grunnundersøkelse ved Gystadflata, borpunkt G1, viser at løsmasser kan forventes å bestå av friksjonsmasser av sand og silt ned til ca. 10 m dybde, over leire over berg. Leira antas å ha sprøbruddegenskaper.

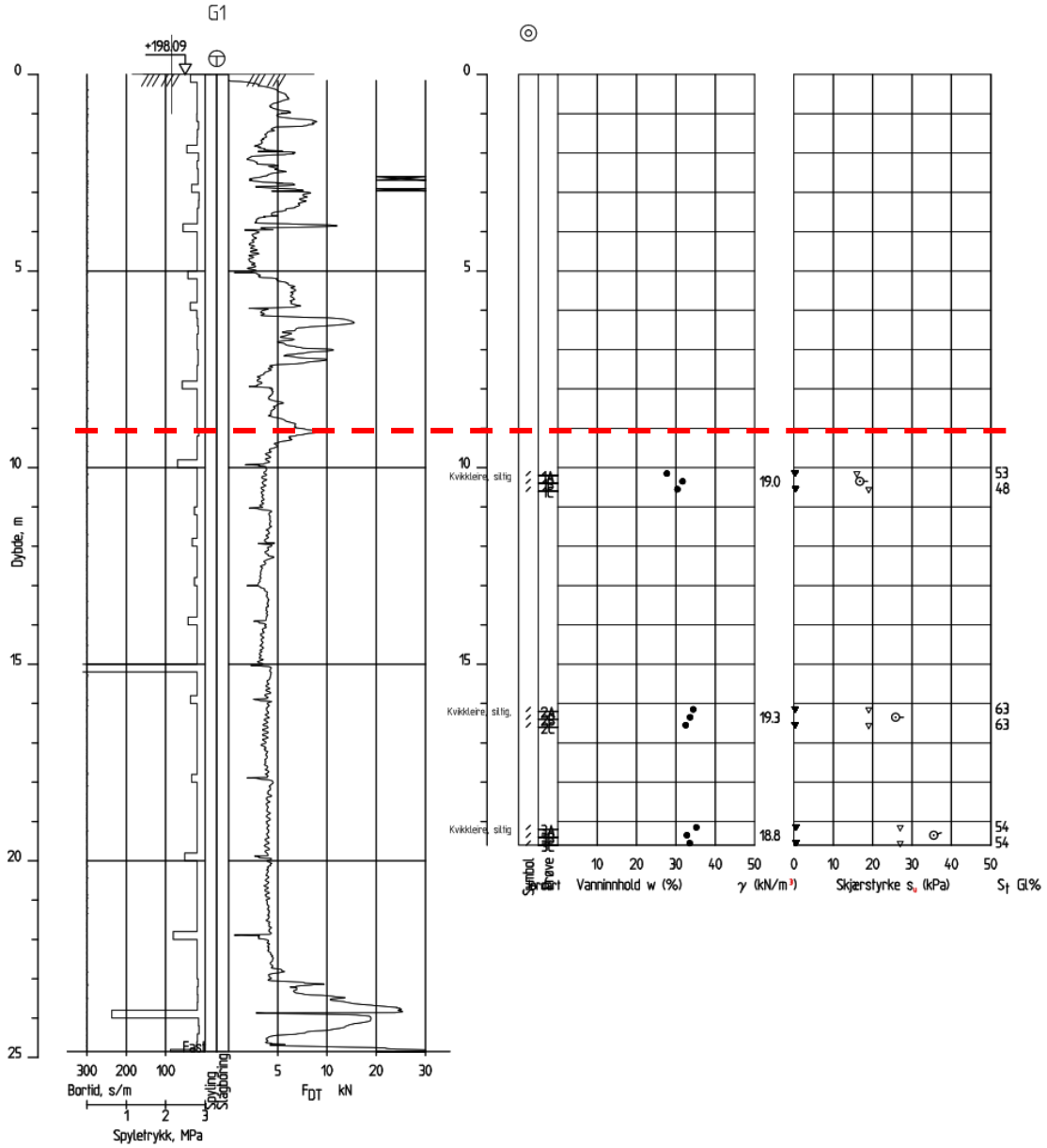
For en mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene henvises det til de respektive rapportene som er presentert i avsnitt 3.1.



Figur 12 Representativ sonderingsprofil og prøveserie ved Gystadflata Overgang til antatt sprøbruddmateriale er markert med rød stiplet linje



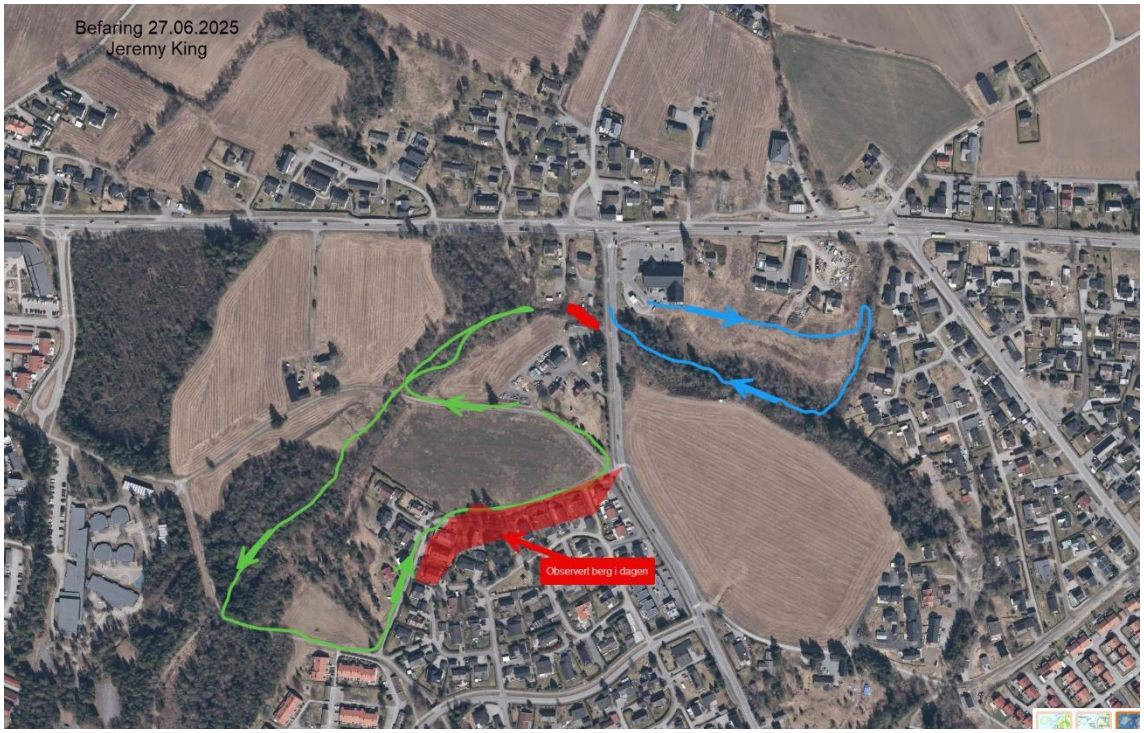
Figur 13 Representativ sonderingsprofil og prøveserie ved Bekketunet. Overgang til antatt sprøbruddmateriale er markert med rød stiplet linje



Figur 14 Representativ sonderingsprofil og prøveserie ved rundkjøringen. Overgang til antatt sprøbruddmateriale er markert med rød stiplet linje

6.6 STEG 6: «BEFARING»

Geoteknia v/Jeremy King var på befaring 27.06.2025. Hensikten med befaringen var å kartlegge berg i dagen og aktiv erosjon i bekkene som ligger ved planområdet. Det var observert berg i dagen langs Røsslyngvegen, sør i planområdet. Det er ikke pågående erosjon som kan utløse skred i noen av bekkene.



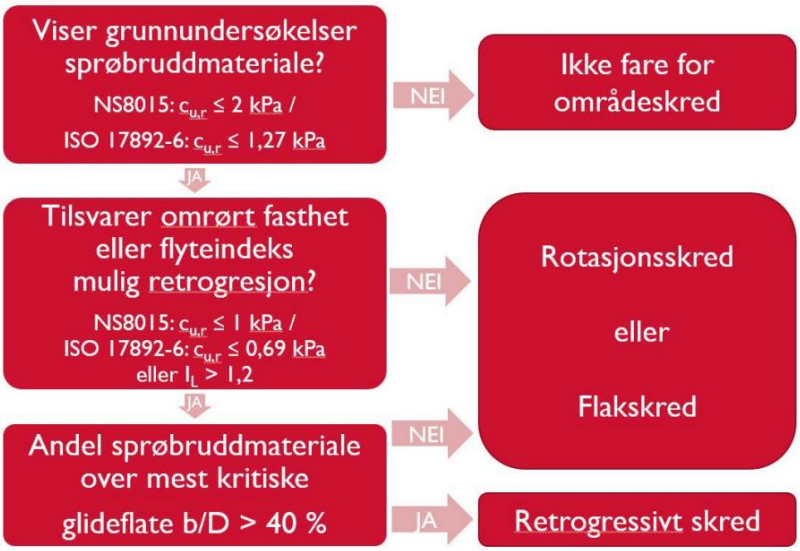
6.7 STEG 7: «GJENNOMFØR GRUNNUNDERSØKELSER»

Tidligere utførte grunnundersøkelser, se avsnitt 3.1, hadde som hensikt å skaffe datagrunnlag til bl.a. utredning av områdestabilitet iht. kvikkleireveilederen. Omfanget er vurdert som tilstrekkelig, det er gjort konservative antakelser ved tolkning av lagdeling og valg av styrkeparametere til stabilitetsberegninger, og det er dermed vurdert at det ikke er behov for supplerende grunnundersøkelser.

6.8 STEG 8: «VURDER AKTUELLE SKREDMEKANISMER OG AVGRENS LØSNE- OG UTLØPSOMRÅDER»

6.8.1 AKTUELL SKREDMEKANISME

Å identifisere en reell skredmekanisme er avgjørende for størrelsen på løsne- og utløpsområdet. Vurdering er utført i henhold til kapittel 4.5 i NVEs veileder 1/2019. Utklipp av flytskjema gitt i veilederen er vist i Figur 15.



Figur 15 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme /1/.

For vurdering av skredmekanisme og utbredelse av løsneområde, er det tegnet opp 4 snitt (A-A til D-D). Plassering av snittene er vist på tegning nr. 24060-GEO-DR151. For tolkning av andel sprøbruddmateriale over mest kritisk glideflate (b/D-forhold), se vedlagte tegninger 24060-GEO-DR701 til -DR704. Starten av 1:15-linjen (tangent til den kritiske glideflate og videre bakover i skråningen) er satt til dybde = 0,25 x skråningshøyden iht. NVE veilederen. Andel sprøbruddmateriale over kritisk glideflate er tolket til < 40 % for samtlige snitt, noe som tilsier at aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred.

6.8.2 AVGRENSNING AV LØSNE- OG UTLØPSOMRÅDE

Bekketunet

Løsneområdet er avgrenset mot senk i terrenget i nordvest. Lengden av løsneområdet for et rotasjonsskred kan iht. NVE veilederen settes til 5 x skråningshøyden, målt fra skråningsfoten. Lengden på utløpsområde for et rotasjonsskred er i henhold til NVE veilederen 0,5 x lengden av løsneområdet. Avgrensning av løsne- og utløpsområde er vist på oversiktskartet, tegning nr. DR151, samt snitt A-A og snitt B-B, tegning nr. 701 og 702 henholdsvis.

Gystadflaten

Løsneområdet er avgrenset mot senk i terrenget i sør og øst. Lengden av løsneområdet for et rotasjonsskred kan iht. NVE veilederen settes til 5 x skråningshøyden, målt fra skråningsfoten. Lengden på utløpsområde for et rotasjonsskred er i henhold til NVE veilederen 0,5 x lengden av løsneområdet. Avgrensning av løsne- og utløpsområde er vist på oversiktskartet, tegning nr. DR151, samt snitt C-C og snitt D-D, tegning nr. 703 og 704 henholdsvis.

Rundkjøring Rambydalsvegen

Planlagt rundkjøring ligger ikke innenfor en faresone for kvikkleireskred. Rundkjøringen er dermed friskmeldt med hensyn til fare for kvikkleireskred.

6.9 STEG 9: «KLASSIFISER FARESONER»

Kapittel 4 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020 gir føringer for klassifisering av faresoner for kvikkleireskred /6/. Det er utført vurdering iht. NVEs ekstern rapport 9/2020 med utgangspunkt i dagens situasjon.

Faregraden er bestemt for antatt kritisk snitt. Betegnelse kritisk snitt gjelder her for det snittet som gir høyest poengscore etter Tabell 1 i NVEs eksterne rapport nr. 9/2020, og ikke nødvendigvis snittet der den beregningsmessige sikkerheten er lavest.

Evaluering av skadekonsekvens er utført for hele faresonen med utgangspunkt i Tabell 2 i NVEs eksterne rapport nr. 9/2020, dvs. en samlet vurdering for løsne- og utløpsområdet.

Vurdering av risikoklasse er vurdert iht kapittel 4.3 i NVEs eksterne rapport nr. 9/2020. Risiko er her beregnet som faregradsscore i prosent av maksimal score multiplisert med skadekonsekvensscore i prosent av maksimal score.

Tabell 5 presenterer resultat fra evalueringen for begge faresoner (Gystadflaten og Bekketunet). For detaljer, se vedlegg B.

Tabell 5 Resulterende faregrads-, konsekvens- og risikoklasse.

	Faregrad			**Skadekonsekvens**			**Risiko**	
Kvikkleiresone	**Score**	**% av max**	**Klasse**	**Score**	**% av max**	**Klasse**	**Score**	**Klasse**
Gystadflaten	9	18	Lav	13	29	Alvorlig	510	2
Bekketunet	10	20	Lav	8	18	Alvorlig	349	2

Klassifiseringen forblir likt for begge faresoner etter at planlagt utbygging er utført.

Det presiseres i kapittel 4 i NVEs eksterne rapport nr. 9/2020 at det ved planlegging av sikringstiltak også bør utføres en klassifisering for situasjonen etter utbygging. Eventuelle sikringstiltak bør fortrinnsvis planlegges slik at fremtidig faregrad blir «Lav». Dette er ikke gjort i denne fasen, ettersom at det ikke er behov for sikringstiltak.

6.10 STEG 10: «DOKUMENTER TILFREDSSTILLENDE SIKKERHET»

Det er utført stabilitetsberegninger i snitt A-A, B-B, C-C og D-D med utgangspunkt i dagens situasjon.

6.10.1 FORUTSETNINGER FOR UTFØRTE STABILITETSBEREGNINGER

6.10.1.1 KRAV TIL SIKKERHET OG KVALITETSSIKRING

Planlagt tiltak (boligblokker med mer enn to boenheter) er plassert i tiltakskategori K4, ref. avsnitt 0. For tiltak som forverrer stabiliteten, stilles det krav til en absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40*f_s$ i udrenert tilstand, og $F_{c\phi} \geq 1{,}25$ i drenert tilstand i henhold til kapittel 3.3.6 i NVE veileder 1/2019. Her er $f_s = 1{,}15$ og representerer sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekten i udrenerte beregninger. Absolutt sikkerhetsfaktor for udrenert tilstand blir da $F_{cu} \geq 1{,}61$.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1{,}40$ og $F_{c\phi} \geq 1{,}25$ i henholdsvis udrenert og drenert tilstand. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis. Krav til prosentvis forbedring avhenger av faregrad (se Tabell 5) og beregnet sikkerhet før byggetiltak.

For skråninger som ligger innenfor faresonen, men utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1{,}25$ i drenert tilstand, og krav til robusthet $F_{cu} \geq 1{,}20$ i udrenert tilstand. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet gjelder også krav om prosentvis økning.

Videre er det krav om at foreliggende utredning kvalitetssikres av uavhengig foretak.

6.10.1.2 GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKKSFORHOLD

Brukt grunnvannsnivå i beregningene er basert på utførte poretrykksmålinger. Ved bekken som ligger i skråningsfotene er det antatt at grunnvannstanden er i nivå med terreng, mens høyere opp i terrenget er det antatt at grunnvannstanden ligger ca. 1-2 m under terreng. Poretrykket er videre vurdert til å øke hydrostatisk med dybden.

6.10.1.3 JORDPARAMETERE

Skjærfasthet

Generelt skal et karakteristisk styrkeprofil (C_{uA}) velges ut ifra følgende rangering:

1. Treaksialforsøk av god kvalitet
2. CPTu (anvendelsesklasse 1)
3. Erfaringsverdier ($S_{uA}/p0'$, SHANSEP)
4. Konus/enaksialforsøk/vingebor

Det er ikke utført treaksialforsøk i forbindelse med prosjektet, verken nå eller i forbindelse med tidligere utførte grunnundersøkelser.

Trykksonderinger (CPTu) ved to av tre lokasjoner (borpunkt 7 og B1) har anvendelsesklasse 1 både på spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk. Ved borpunkt G3 har utført trykksondering anvendelsesklasse 1 både på spissmotstand og sidefriksjon, og 3 på poretrykk.

Enaksiale trykkforsøk utført på sylinderprøvene viser i hovedsak stor prøveforstyrrelse (brudd ved aksialtøyning over 5 %).

Valgte karakteristiske styrkeprofiler er tolket fra utførte trykkforsøk som er kalibrert mot overkonsolideringsforhold som er tolket fra utførte ødometerforsøk. Tolkning av utførte trykksonderinger er vist på tegning nr. DR301.1-.7, DR302.1-.7 og DR303.1-.7.

Anisotropifaktorer

For vurdering av anisotropifaktorer er det lagt til grunn korrelasjoner beskrevet i Tabell 1 i NIFS rapport nr. 14/2014 /8/. Disse faktorene er gjengitt i Tabell 6.

Tabell 6 Anisotropifaktorer /8/. Ip i prosent i formlene.

I_p	C_{uD}/C_{uA}	C_{uP}/C_{uA}
$I_p \leq 10$ %	0,63	0,35
$I_p > 10$ %	0,63 + 0,00425 * (I_p - 10)	0,35 + 0,00375 * (I_p - 10)

Friksjonsvinkel og attraksjon

Valg av friksjonsvinkel i er basert på erfaringsparametere for sand- og siltlaget, bl.a. hentet fra Tabell 3.6.2-1 i Statens vegvesens Håndbok V220 /9/, samt erfaringsparametere og tolkning av trykksonderinger for leirelaget. Attraksjon i leiren er antatt til 10 kPa mens i sand- og siltlaget er det antatt til 0 kPa.

Tabell 7 Valg av jordparametere.

Materiale	Tyngdetetthet [kN/m³]	Friksjonsvinkel [°]	Attraksjon / kohesjon [kPa]
Sand og silt	18	33	0
Leire/Sprøbruddmateriale	20	26	10 / 5

6.10.2 RESULTAT FRA STABILITETSBEREGNINGENE (DAGENS SITUASJON)

Stabilitetsberegninger er utført i beregningsprogrammet Geosuite Stability. Resultater er vist på tegninger nr. DR701 til -DR704. For plassering av respektive snitt henvises det til tegning nr. DR151.

Det er utført stabilitetsberegninger for både sirkulære og sammensatte glideflater i dagens situasjon. En oppsummering av beregningsresultater er vist i Tabell 8. Tall i parenteser viser krav til sikkerhet. Sikkerhetskravet er tilfredsstilt for samtlige beregningssnitt.

Det er lagt til grunn at planlagt tiltak forverrer stabiliteten, og krav til sikkerhet er dermed korrigert for sprøbruddeffekten i udrenerte beregninger. Det er videre ikke benyttet last som følge av fremtidig bebyggelse i beregningene, og sikkerhetskrav etter tiltak er forutsatt ivaretatt i byggesaken. Mer om dette er beskrevet i avsnitt 7.

Tabell 8 Beregnet sikkerhetsfaktor. Krav til sikkerhetsfaktor i udrenert situasjon forutsetter forverring.

	Beregnet sikkerhet i dagens situasjon (krav til sikkerhet forutsetter forverring)	
Snitt	**Udrenert situasjon, F_{cu}**	**Drenert situasjon, $F_{c\phi}$**
A-A	2,78 (1,61)	1,49 (1,25)
B-B	1,61 (1,61)	1,75 (1,25)
C-C	2,74 (1,61)	4,87 (1,25)
D-D	2,37 (1,61)	3,67 (1,25)

6.10.3 STABILITET I SKRÅNING SØR FOR PINEBEKKEN

Sør for Pinebekken er det i Norconsults rapport nr. 5197692-RIG-01_C01 registrert sprøbruddmateriale fra ca. samme nivå som nord for Pinnebekken. Norconsult utførte stabilitetsberegninger som viser en sikkerhetsfaktor på 1,38 for bruddflata som skjærer gjennom sprøbruddleirelaget. Skråningen ligger utenfor influensområdet til tiltaket. Iht. NVE veileder 1/2019 er krav til robusthet på totalspenningsbasis 1,20, og kravet er dermed tilfredsstilt. Vi har videre vurdert at et ev. skred fra sørsida av Pinebekken ikke kommer til å nå opp til / ramme boligbebyggelsen.

7 BEHOV FOR TILTAK

Utførte beregninger viser at det ikke er krav om spesielle tiltak for å utbedre områdestabiliteten. Sikkerhetskravet må imidlertid tilfredsstilles for fremtidig bebyggelse, slik at utforming og plassering av fremtidige bygg, samt ev. kompenserende tiltak må vurderes i byggesaken. Dette har eksempelvis stor betydning for snitt B-B, der stabiliteten ikke kan forverres ytterligere. Her vil det eksempelvis være behov for kompensert fundamentering av planlagt bebyggelse. Det stilles dermed krav til at stabiliteten i profil B-B ikke forverres i noen fase av utbyggingen eller i permanent fase.

Krav til tilstrekkelig stabilitet gjelder også for anleggsfasen med hensyn til bl.a. plassering av anleggsveier og mellomlagring av masser. Dette temaet blir også behandlet i forbindelse med byggesaken.

8 FORSLAG TIL REGULERINGSBESTEMMELSE

Det foreslås at en reguleringsbestemmelse knyttet til geoteknikk tas med i reguleringsforslaget:

> *«Utbygging av planområdet skal ta utgangspunkt i føringer som er gitt i geoteknisk notat nr. 24060-GEO-TN02.*
> *Rapport fra grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering for utbyggingen skal være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis. Av rapporten skal det framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden.»*

9 VIKTIGE MOMENTER

I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med eventuelle utgravings- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for maskiner. Utførte stabilitetsberegninger viser at det er tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleireskred for dagens tilstand. Stabiliteten for planlagt bebyggelse må kontrolleres i byggesaken. Dette må vurderes nærmere og tas hensyn til i senere fase i forbindelse med valg av endelig plassering og utforming av fremtidige byggetiltak, samt valg av fundamenteringskonsept. For enkelte bygg/områder er det i foreliggende notat stilt krav til gjennomføring uten forverring av stabiliteten.

Faseplaner for utførelse av tiltak som dokumenterer tilfredsstillende sikkerhet i alle anleggsfaser må utarbeides på neste plannivå, når valg og utforming av byggetiltak skal detaljprosjekteres.

10 REFERANSER

/1/ Geo Norway AS. Dokument nr. 25149-RIG-01_rev00. Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen. Uavhengig kvalitetssikring – Vurdering områdestabilitet. Dado 12.09.2025
/2/ Retningslinjer nr. 2/2011 *Flaum og skredfare i arealplanar* (rev. 22. mai 2014), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
/3/ Veileder nr.1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* (2019), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
/4/ Kommunal- og distriktsdepartementet. Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), sist revidert 10.01.2023
/5/ Kommunal- og distriktsdepartementet. Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK17), sist endret 30.8.2017
/6/ Ekstern rapport nr. 9/2020 *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse* (rev. 27. november 2020), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
/7/ Rapport nr. 77/2014 *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. Valg av karakteristisk cuA-profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser* (2014), NIFS
/8/ Rapport nr. 14/2014 *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer* (2014), NIFS
/9/ Håndbok V220 *Geoteknikk i vegbygging* (rev. 10. februar 2025), Statens vegvesen

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA XXX
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone XX
HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

EKSEMPEL: BP 1 (4.2.0 / 20.2) 14.8+2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG; ANTATT BERGKOTE; TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

KLASSIFISERING AV BORPUNKT:

- PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE

- LØSNEOMRÅDE
- UTLØPSOMRÅDE

MERKNADER

- Bakgrunnskart hentet fra WMS (Norgeskart)
- Høydesystem: NN2000
- Koordinatsystem: EUREF 89 / UTM Sone 32

HENVISNINGER

- For resultater fra grunnundersøkelsene, se geoteknisk notat 24060-GEO-TN02
- For opptegning av snitt, se tegninger 24060-GEO-DR701 til -DR704

Rev.	Beskrivelse	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
00	Utarbeidet	KK	JK	KK	25.06.2025

Prosjekt:
Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring

Kunde:
EM Prosjekt AS

Tittel:
Oversiktskart

Områdestabilitetsutregning

GEOTEKNIA
Geoteknia AS
Brennerveien 5
0182 Oslo

Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Oppdrags.nr
KK	JK	KK	24060

Format	A1
Målestokk	1:1000
Tegning nr.	DR151 00

Sonde og utførelse

Sondenummer	51813	Boreleder	cs
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	28/08/2018	Maks helning (°)	6.8
Dato sondering	11/12/2018	Maks avstand målinger (m)	0.01
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	1	2
Måleområde (MPa)	50	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	2	1	1
Arealforhold	0.7000	0.0080	
Kalibreringsavvik (%)	0.0002	0.003	0.015
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0.0	0.0	0.0
Registrert etter sondering (kPa)	-8.0	0.0	6.1
Avvik under sondering(kPa)	8.0	0.0	6.1
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0	0.0	0.1
Maksverdi under sondering (kPa)	9801.0	144.7	599.7

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

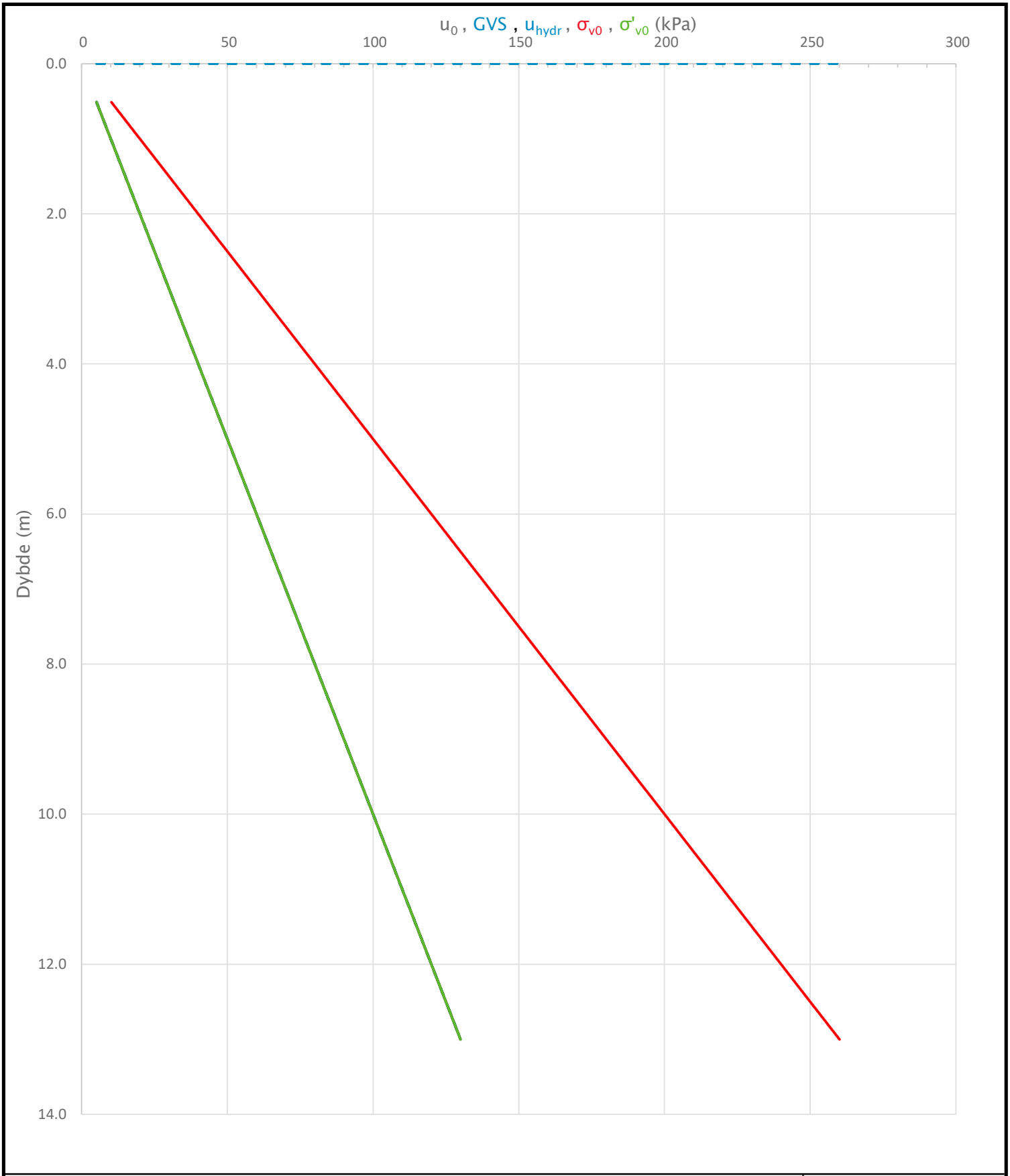
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**10.0**	**0.1**	**1.0**	**0.7**	**7.2**	**1.2**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**1**					

Måleverdier under kapasitet/krav

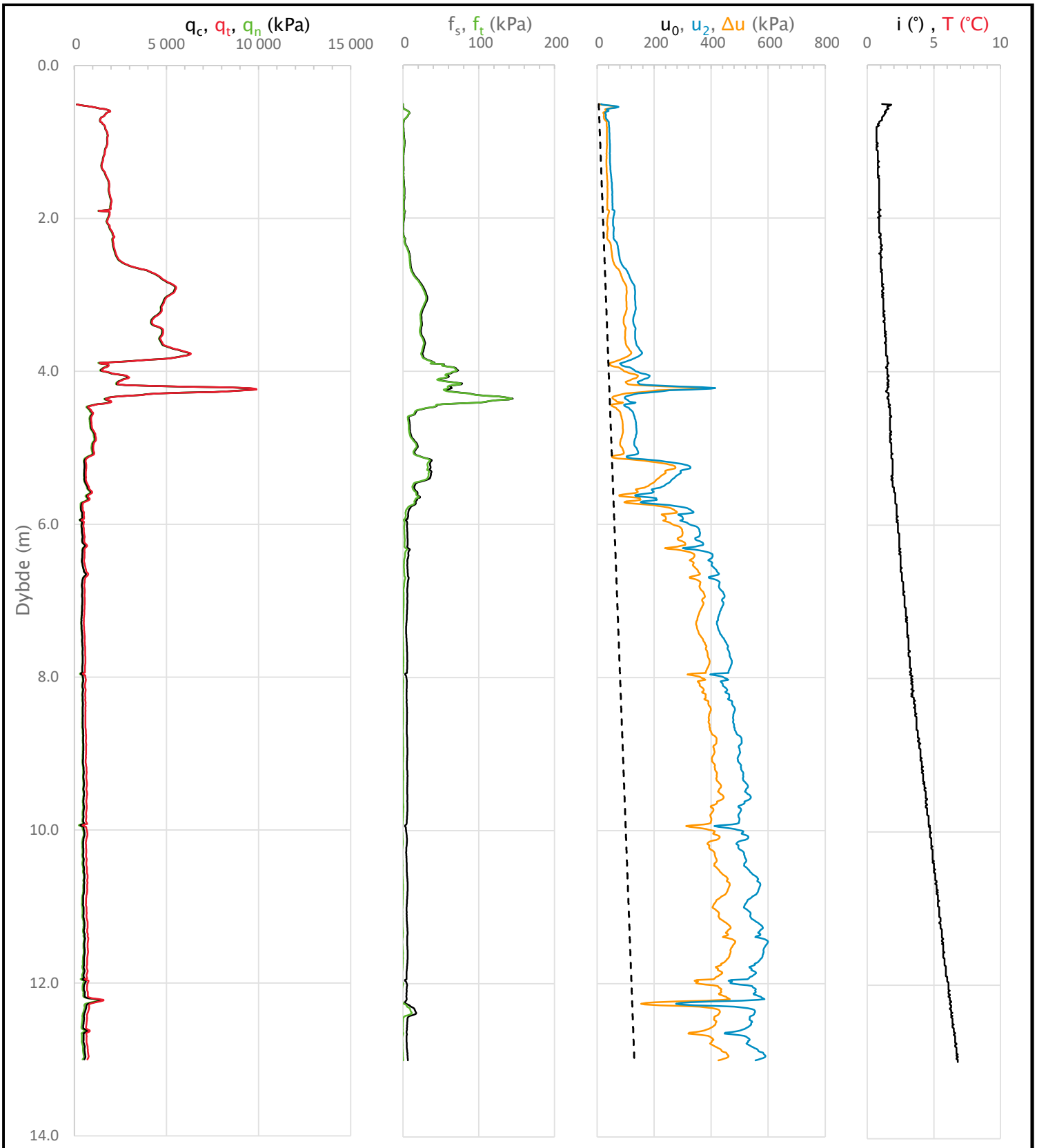
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

Kommentarer:

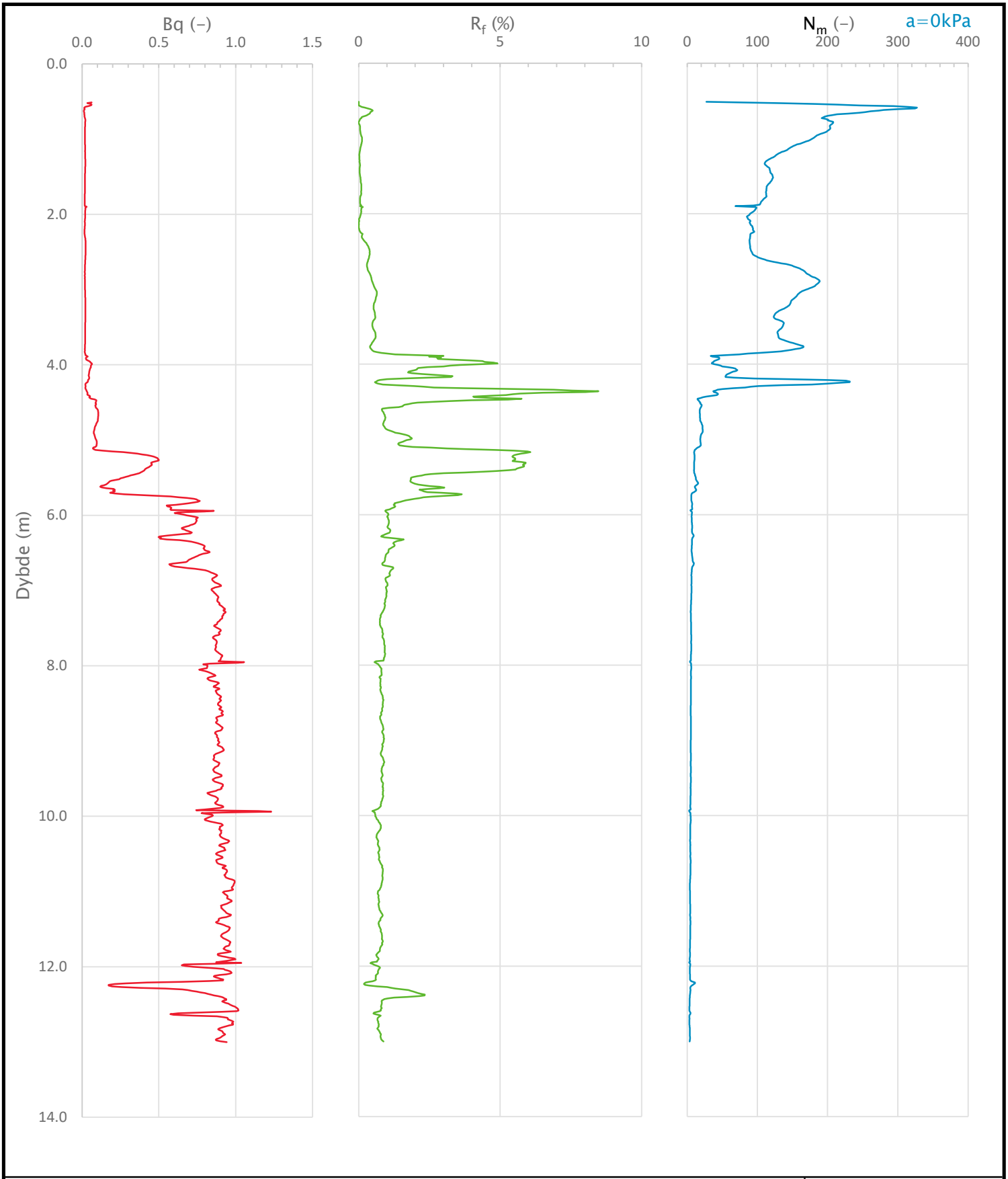
Prosjekt: **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060	Rapportnummer: 24060-GEO-TN02		Borhull: **7** Kote +192.4
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **51813**
GEOTEKNIA	Utført: KK	Kontrollert:	Godkjent:	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 11/12/2018	Revisjon / Rev. dato:	Figur: DR301.1



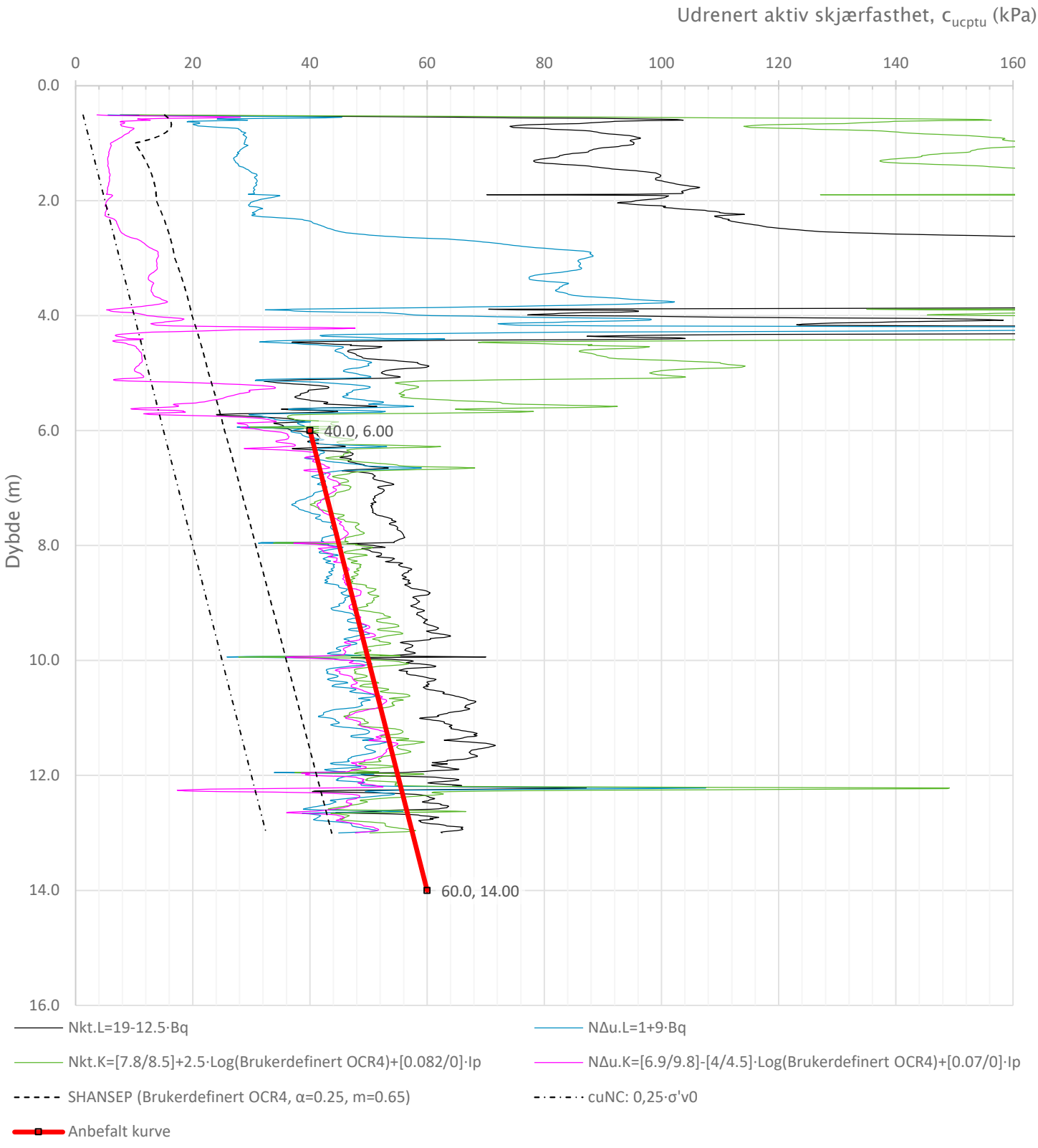
Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +192.4 **7**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 11/12/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR301.2**



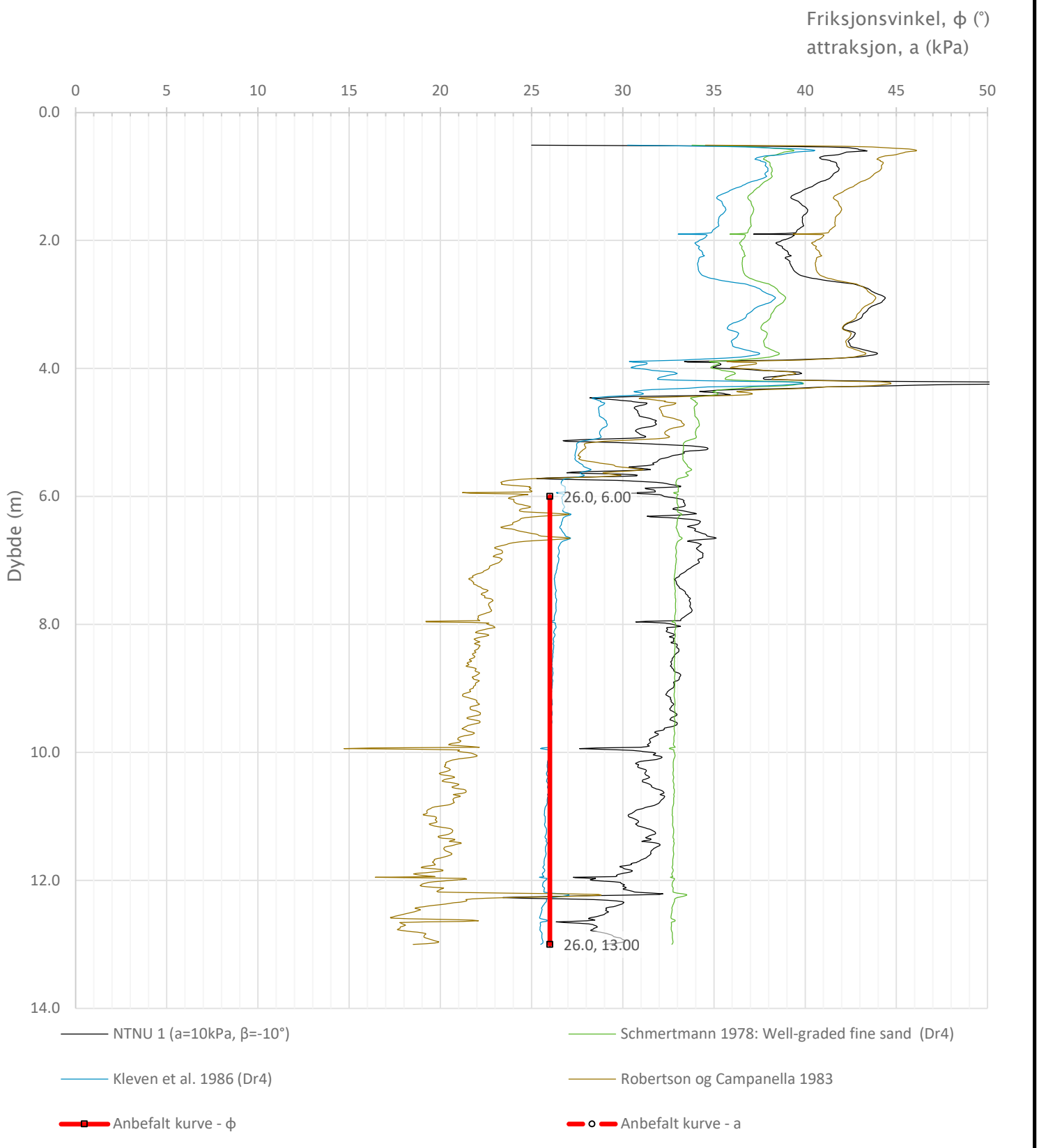
Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +192.4 **7**
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 11/12/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR301.3**



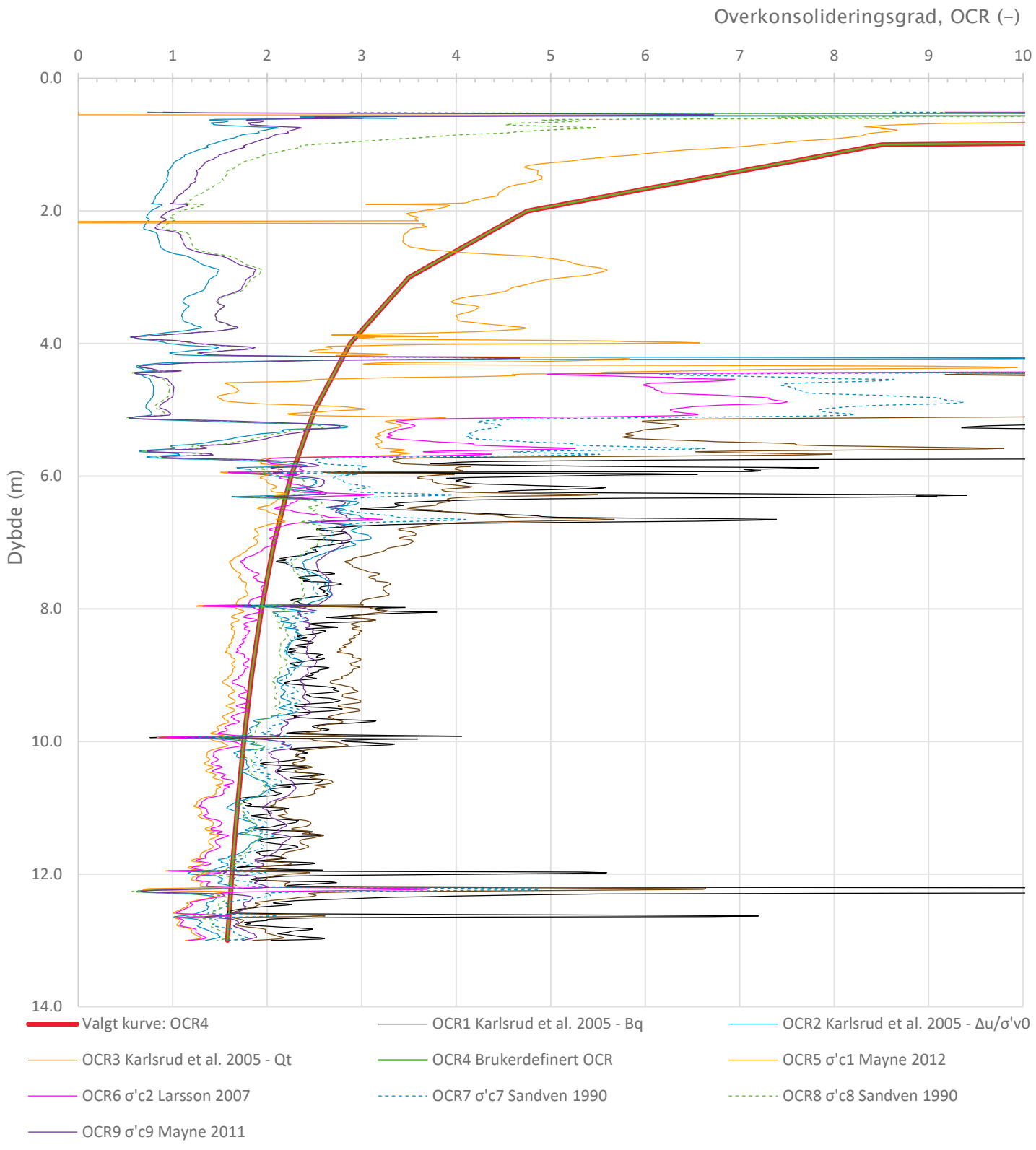
Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +192.4 **7**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 11/12/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR301.4**



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +192.4 **7**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 11/12/2018	Revisjon Rev. dato	Figur DR301.5



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060	Rapportnummer: 24060-GEO-TN02		Borhull Kote +192.4 **7**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 11/12/2018	Revisjon Rev. dato	Figur DR301.6



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +192.4 **7**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 11/12/2018	Revisjon Rev. dato	Figur DR301.7

Sonde og utførelse

Sondenummer	51813	Boreleder	tk
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	28/08/2018	Maks helning (°)	0.0
Dato sondering	18/09/2018	Maks avstand målinger (m)	0.01
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	1	2
Måleområde (MPa)	50	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	2	1	1
Arealforhold	0.7000	0.0080	
Kalibreringsavvik (%)	0.0002	0.003	0.015
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0.0	0.0	0.0
Registrert etter sondering (kPa)	16.0	-0.8	28.4
Avvik under sondering(kPa)	16.0	0.8	28.4
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0	0.0	0.1
Maksverdi under sondering (kPa)	1459.0	36.9	982.4

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**18.0**	**1.2**	**1.8**	**4.9**	**29.5**	**3.0**
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	3	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**3**					

Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

Kommentarer:

Prosjekt — Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02

Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen

Borhull — Kote +197.1

G3

Innhold

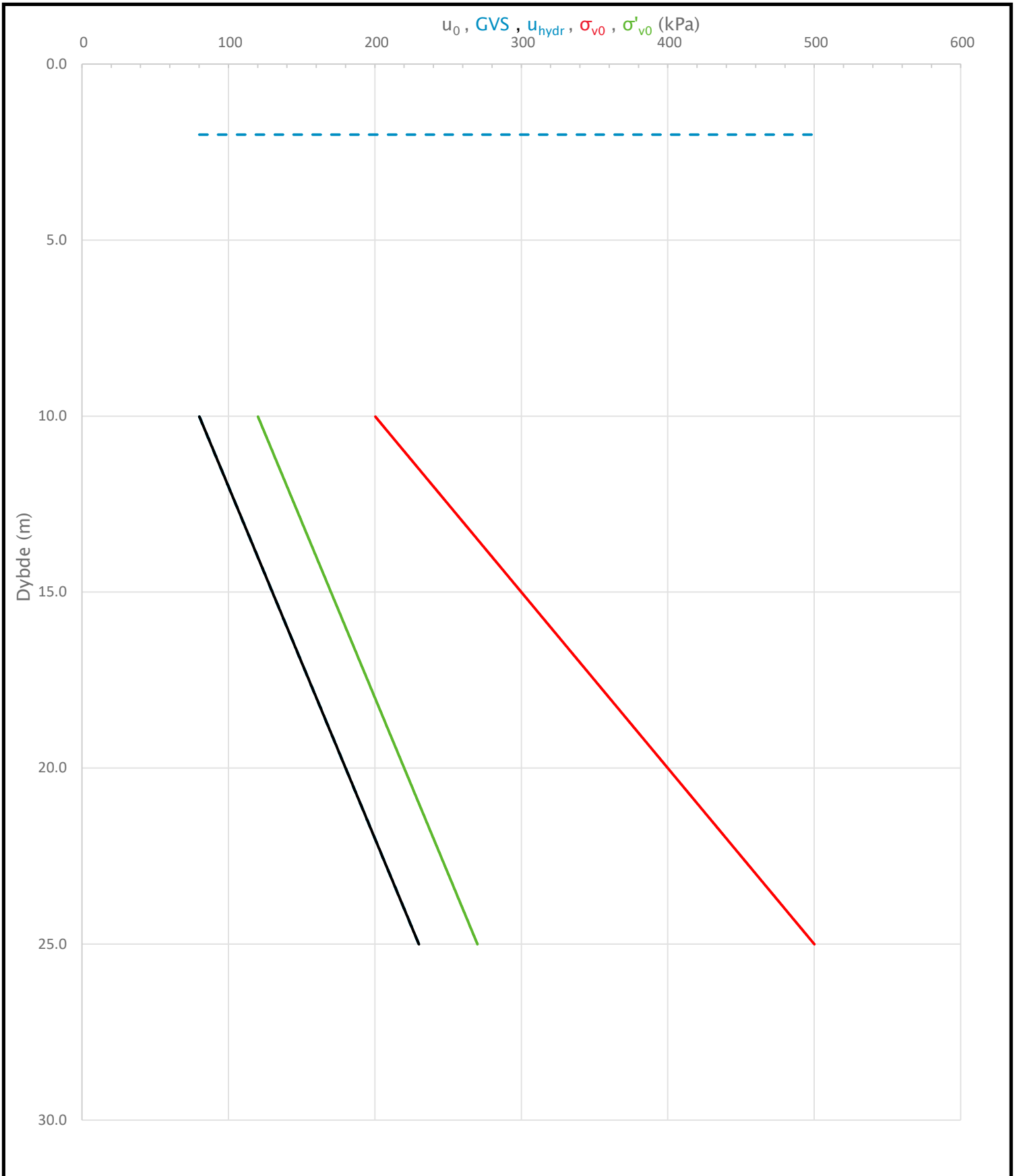
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet

Sondenummer

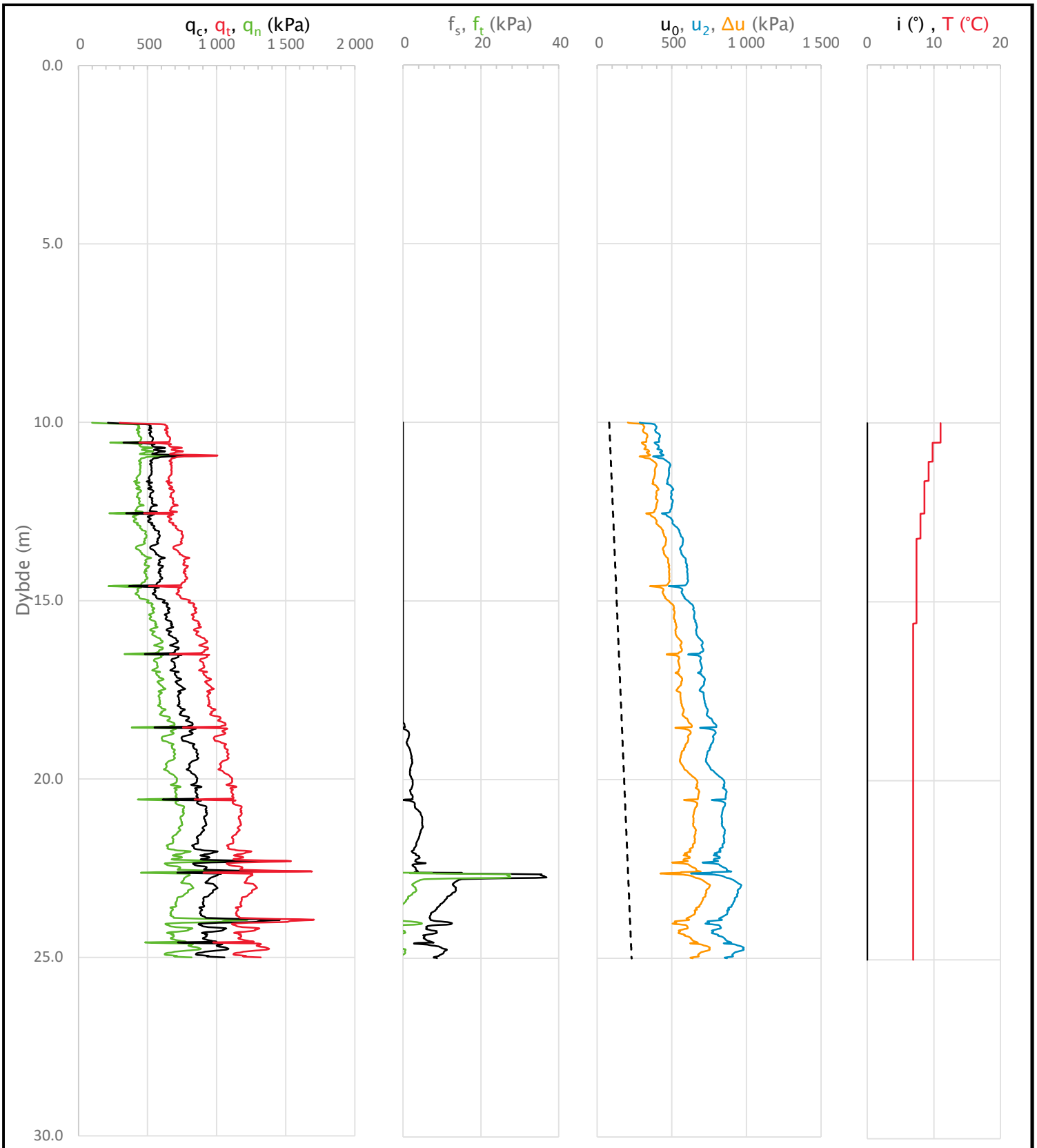
51813

GEOTEKNIA

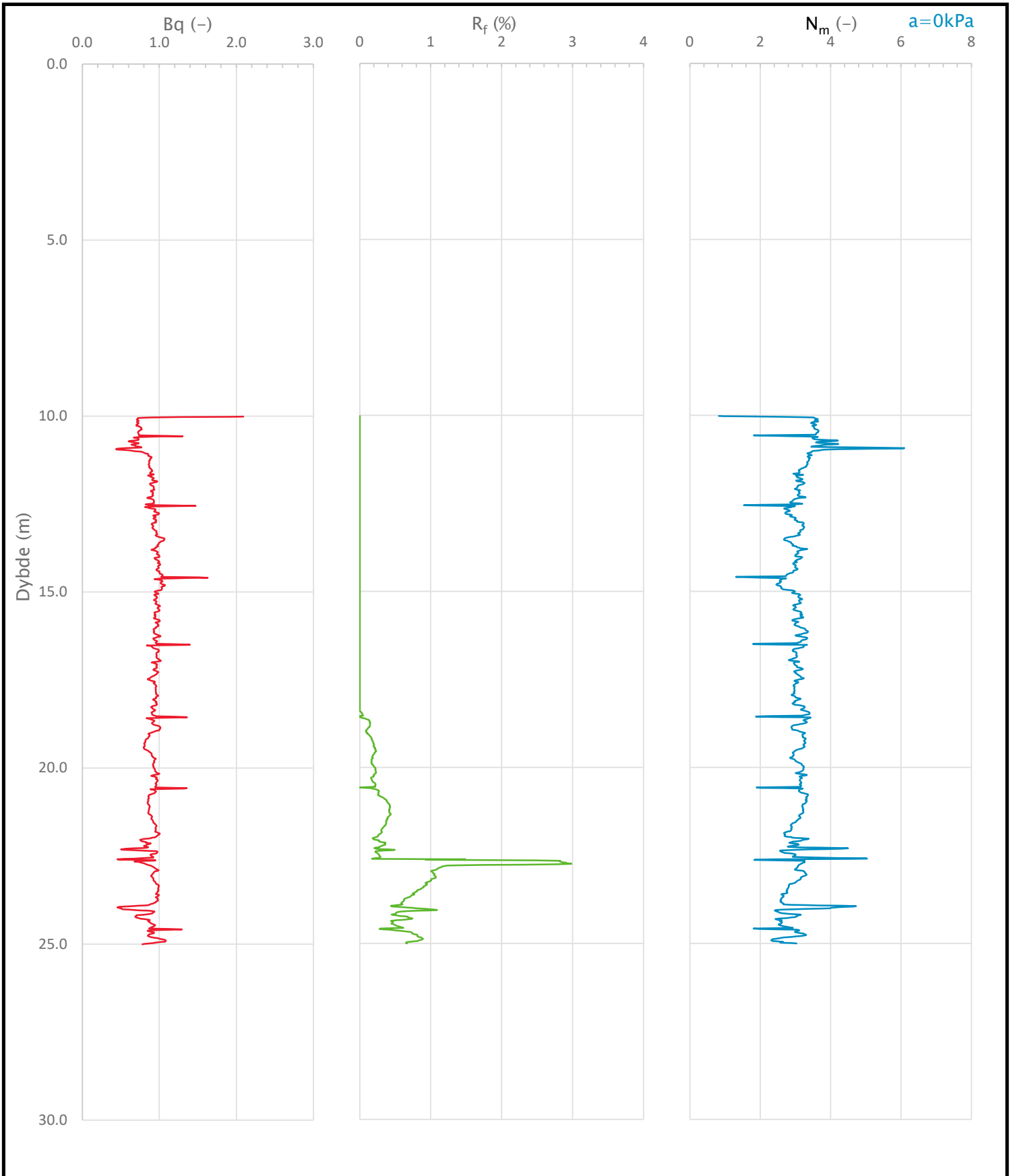
Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
KK			3
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
Ekstern konsulent	18/09/2018	Rev. dato	DR302.1



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +197.1 **G3**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 3
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 18/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR302.2**

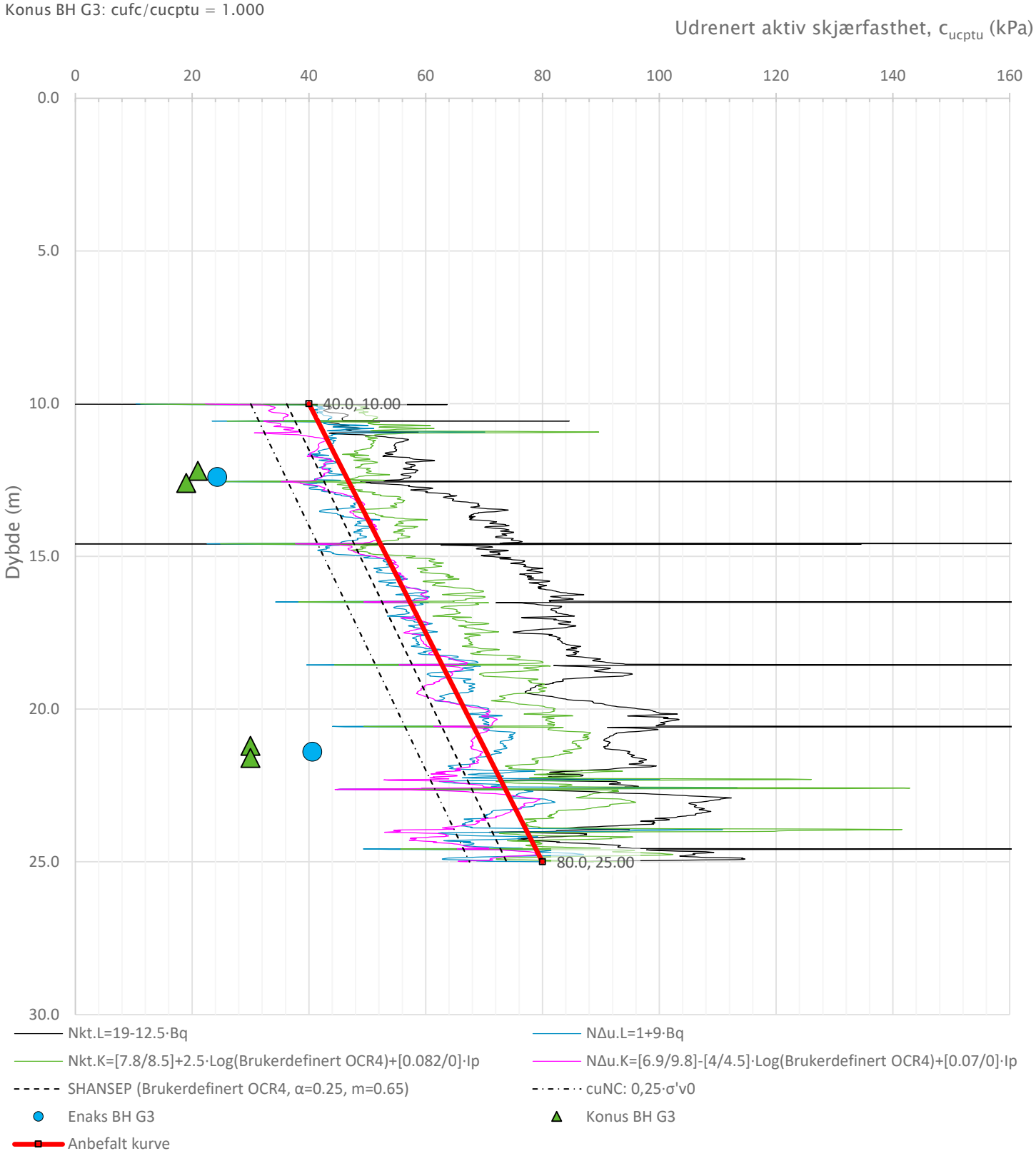


Prosjekt Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02 **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**				Borhull Kote +197.1 **G3**
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **3**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 18/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR302.3**

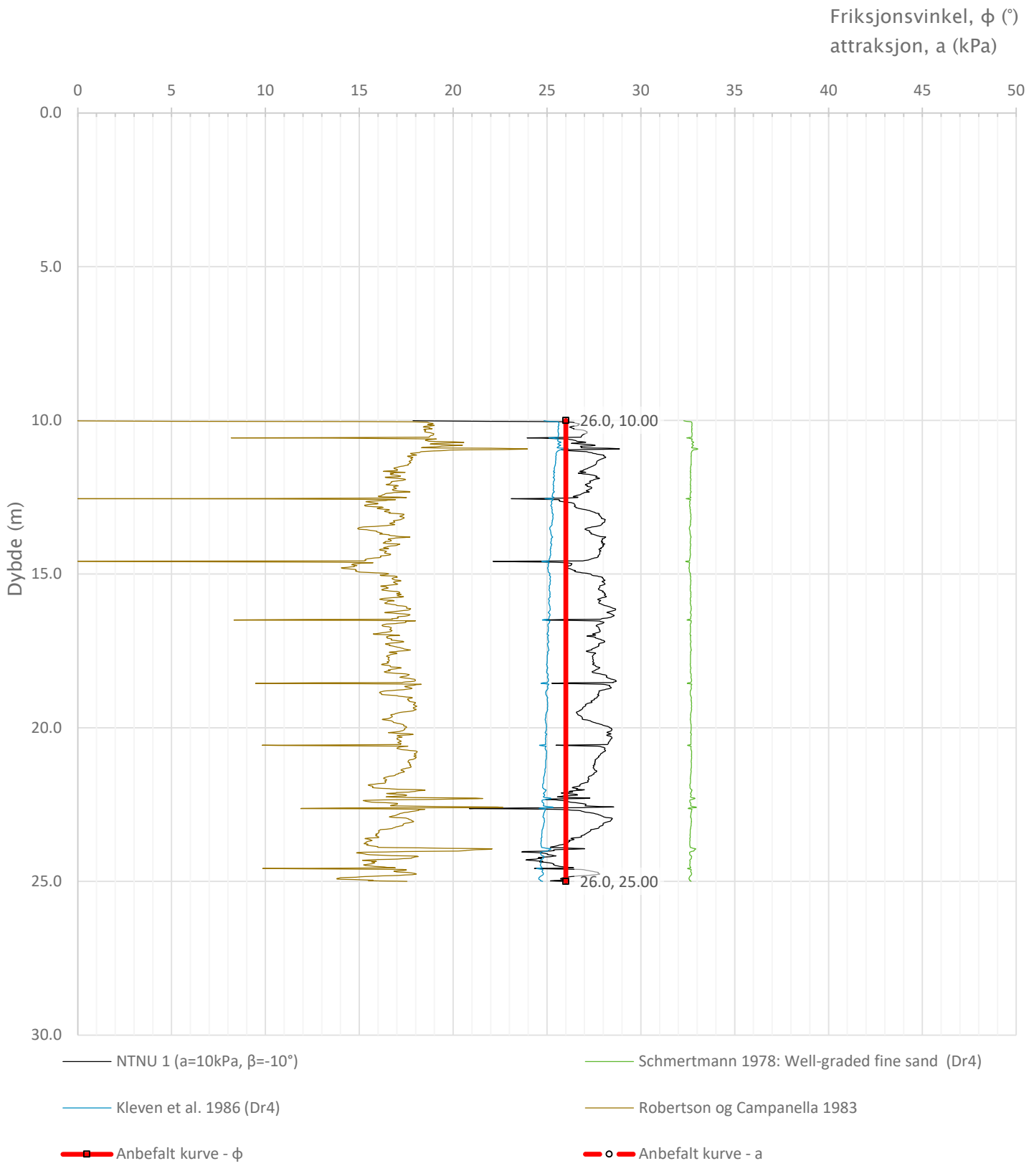


Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +197.1 **G3**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 3
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 18/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR302.4**

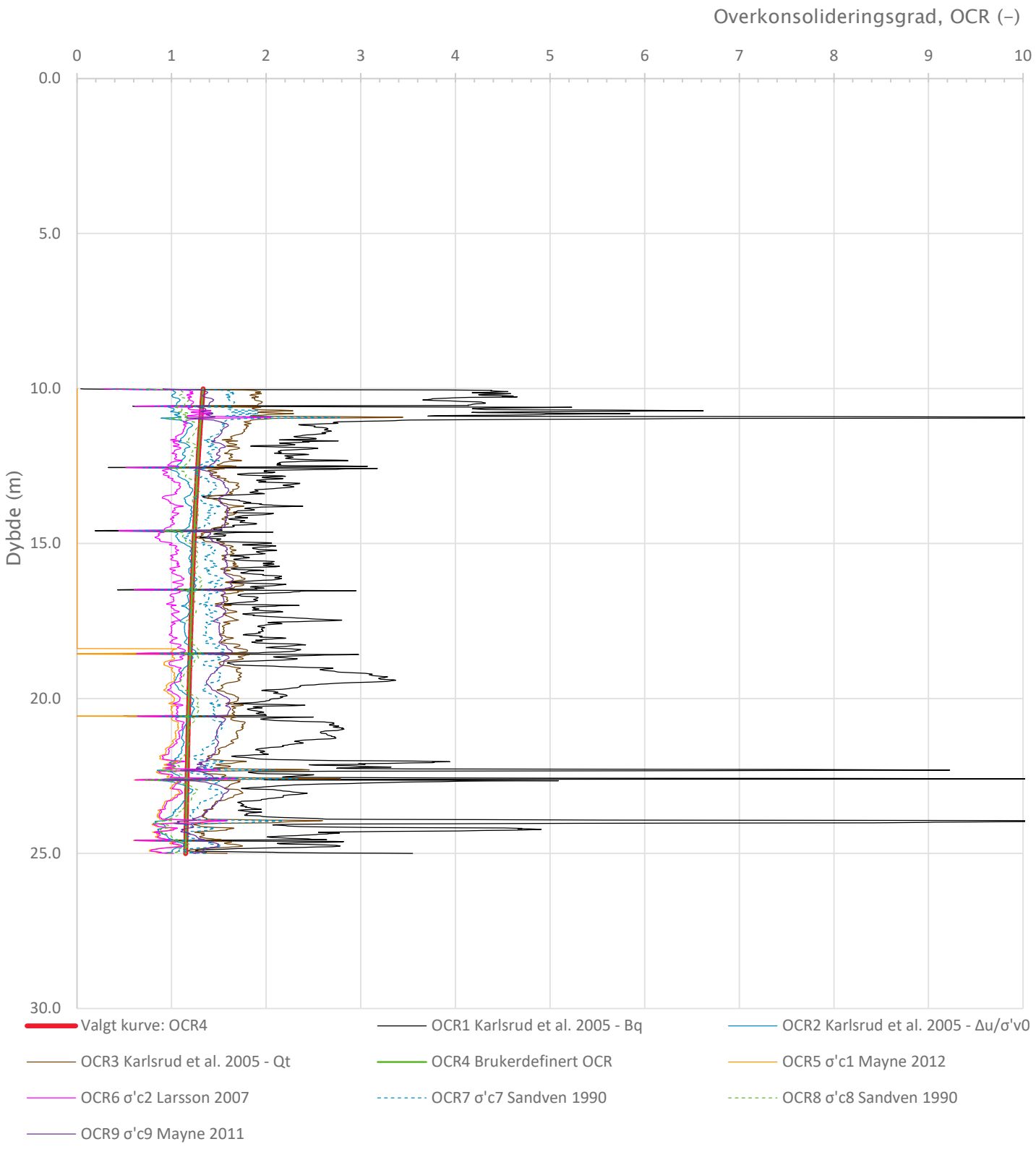
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH G3: cuuc/cucptu = 1.000
Konus BH G3: cufc/cucptu = 1.000



Prosjekt: **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull: **G3** Kote +197.1
Innhold: **Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet**				Sondenummer: **51813**
GEOTEKNIA	Utført: KK	Kontrollert:	Godkjent:	Anvend.klasse: 3
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 18/09/2018	Revisjon: / Rev. dato:	Figur: DR302.5



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +197.1 **G3**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 3
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 18/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur DR302.6



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +197.1 **G3**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 3
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 18/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur DR302.7

Sonde og utførelse

Sondenummer	51813	Boreleder	tk
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	28/08/2018	Maks helning (°)	5.6
Dato sondering	25/09/2018	Maks avstand målinger (m)	0.01
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	1	2
Måleområde (MPa)	50	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	2	1	1
Arealforhold	0.7000	0.0080	
Kalibreringsavvik (%)	0.0002	0.003	0.015
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0.0	0.0	0.0
Registrert etter sondering (kPa)	26.0	0.2	62.5
Avvik under sondering(kPa)	26.0	0.2	62.5
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0.0	0.0	0.0
Maksverdi under sondering (kPa)	4943.0	43.4	50.1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

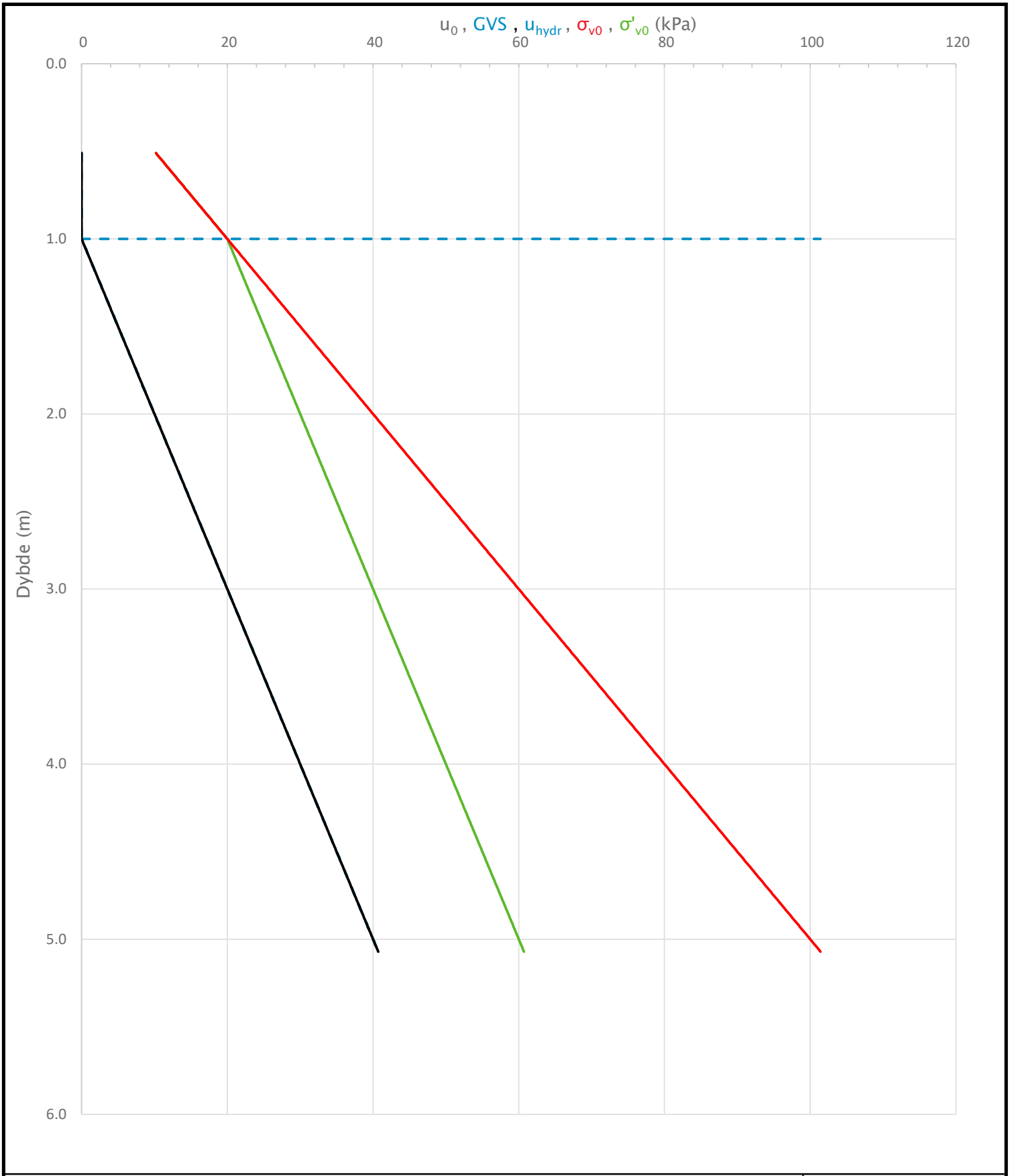
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	**28.0**	**0.6**	**1.2**	**2.8**	**63.5**	**126.9**
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	OBS	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	**UTENFOR KLASSE**					

Måleverdier under kapasitet/krav

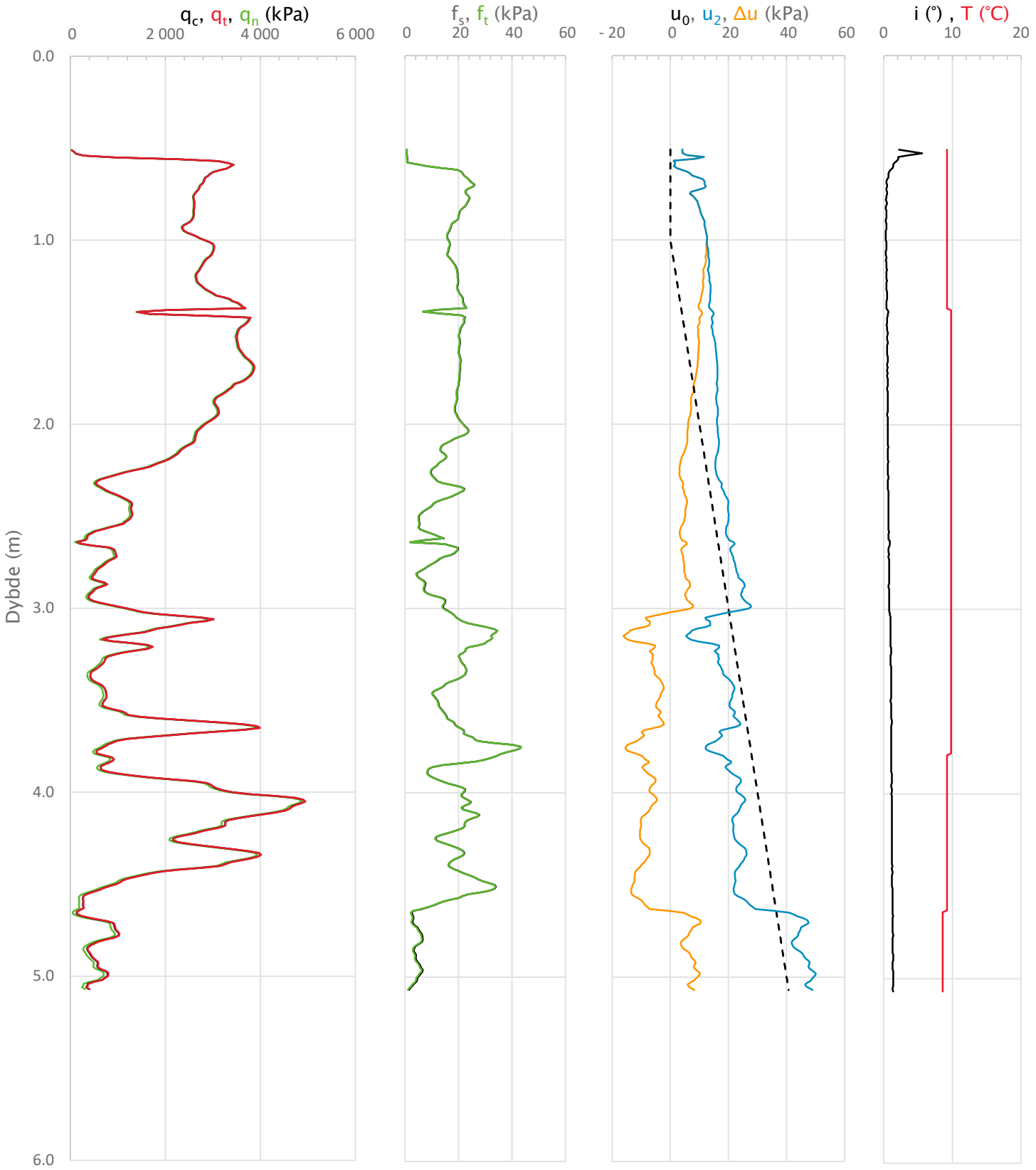
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

Kommentarer:

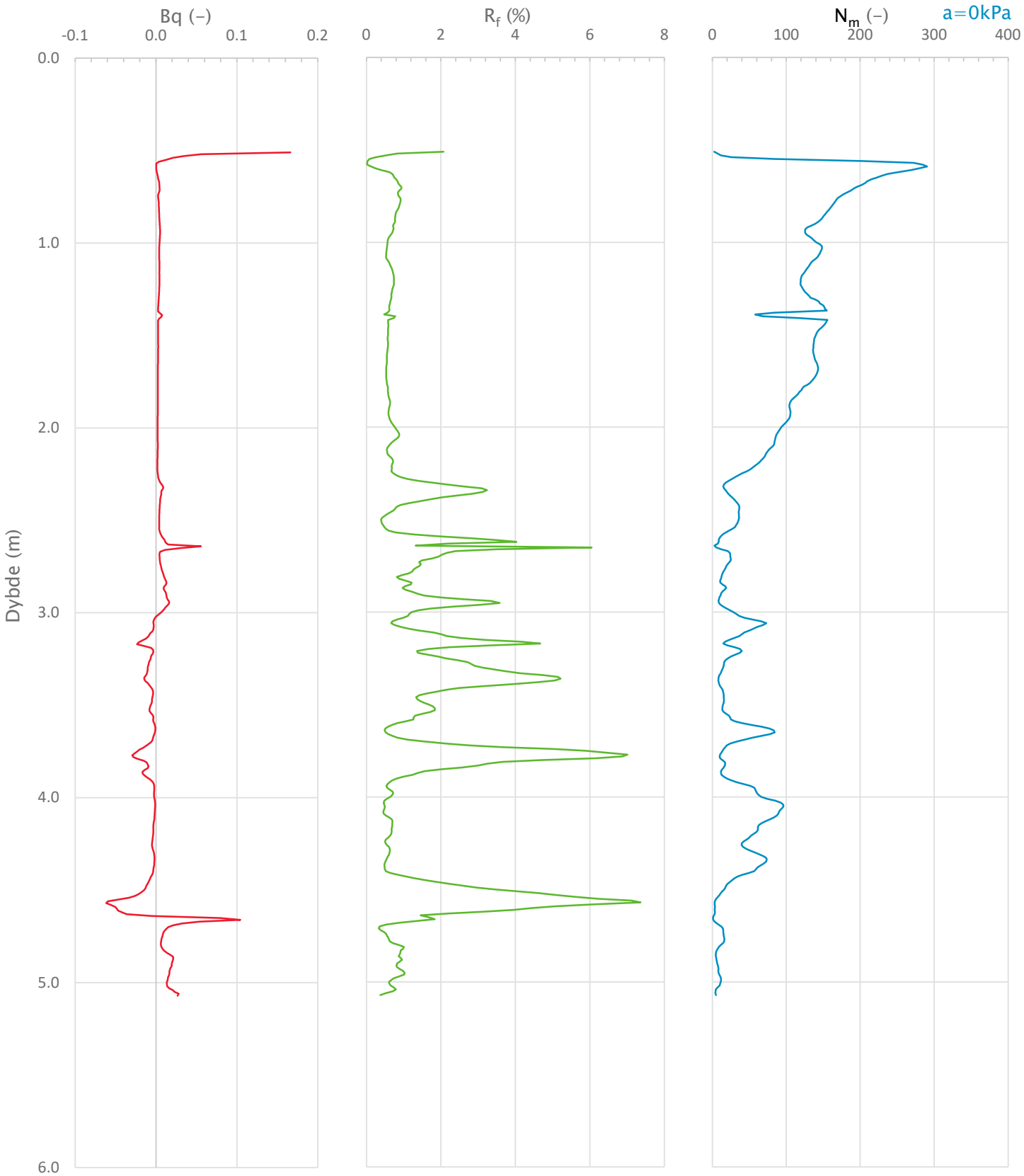
Prosjekt: **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060	Rapportnummer: 24060-GEO-TN02		Borhull: **B1_1** Kote +200.5
Innhold: Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondenummer: **51813**
GEOTEKNIA	Utført: KK	Kontrollert:	Godkjent:	Anvend.klasse:
	Divisjon: Ekstern konsulent	Dato sondering: 25/09/2018	Revisjon / Rev. dato:	Figur: **DR30X.1**



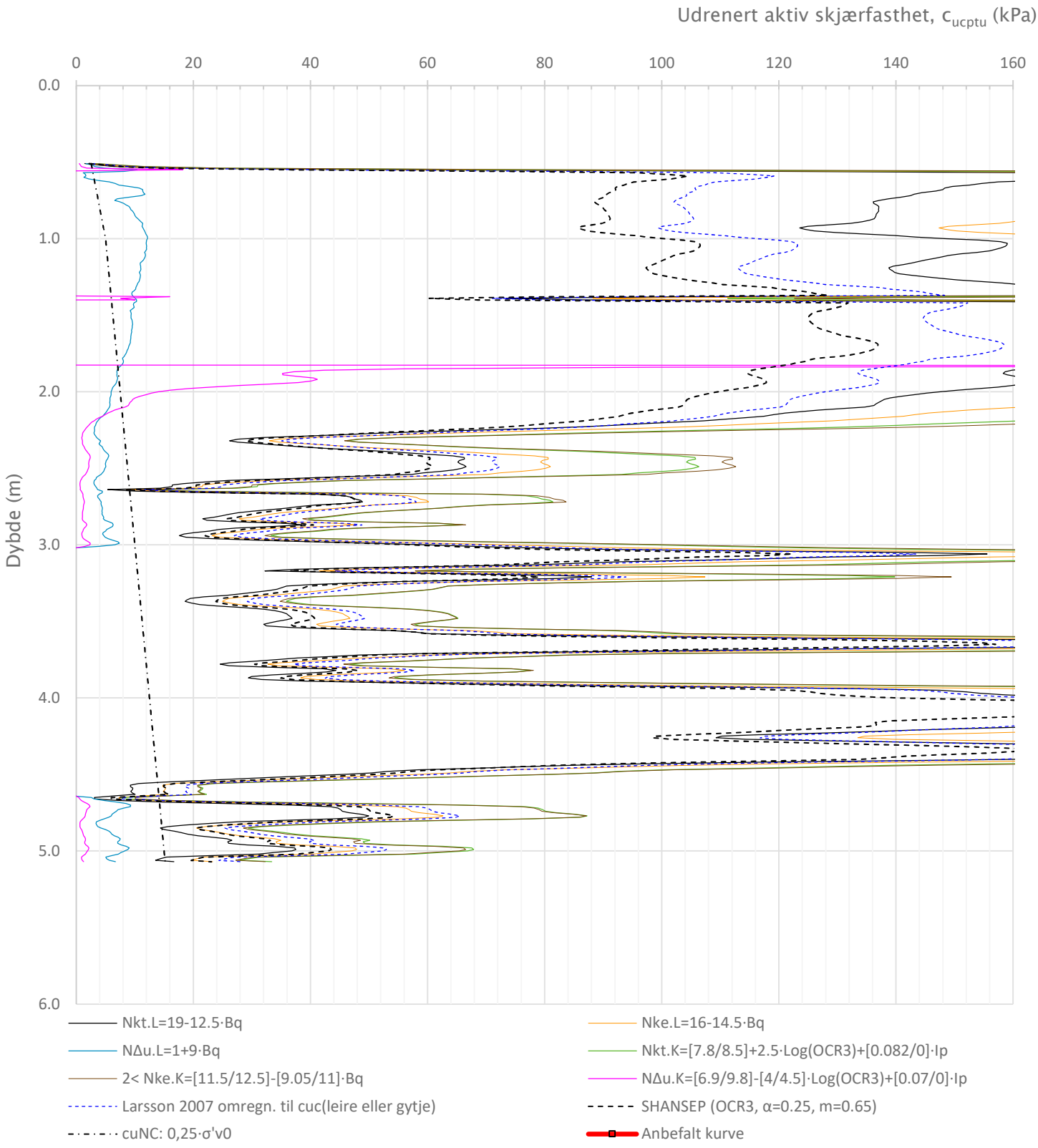
Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +200.5 **B1_1**
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR30X.2**



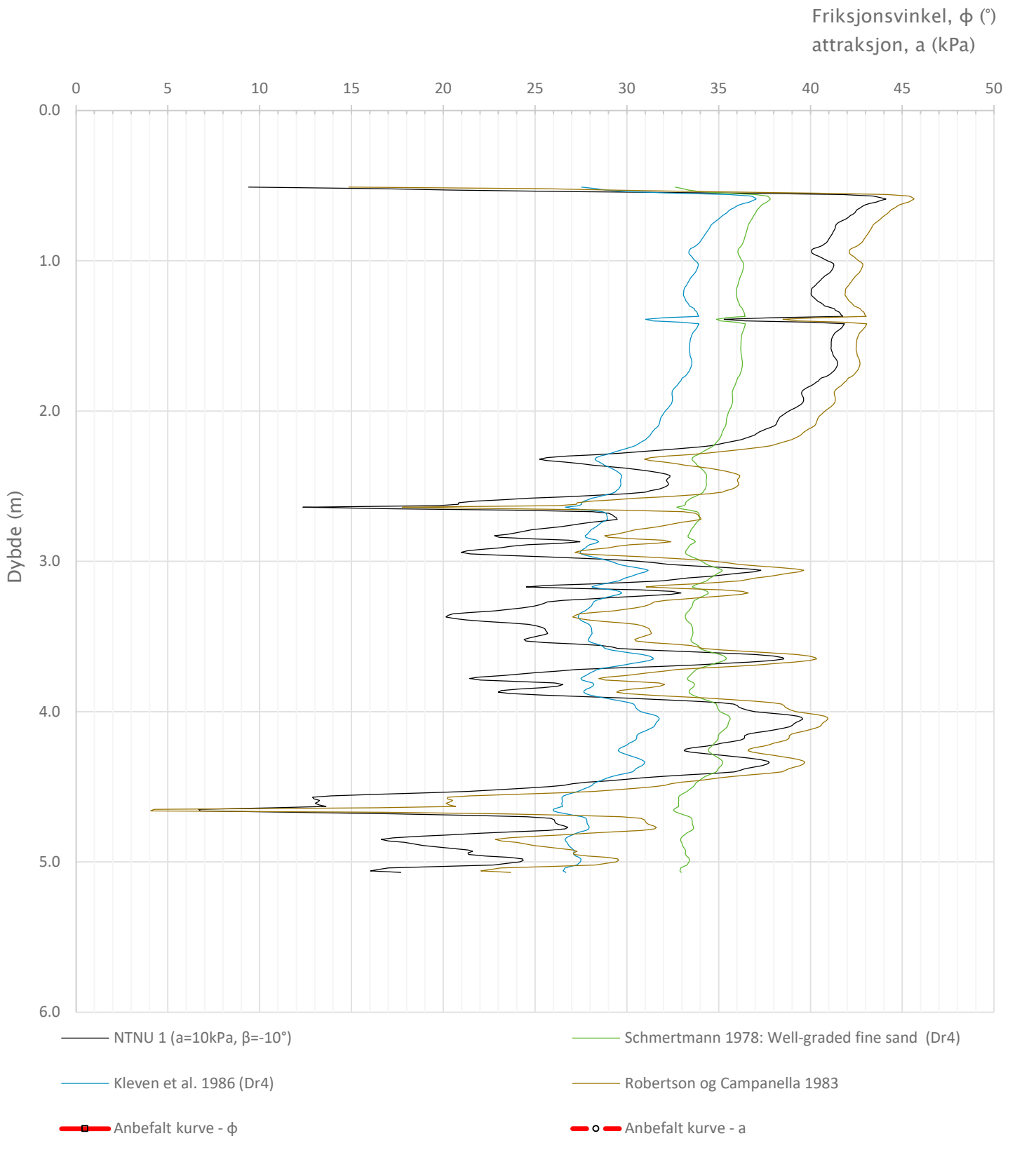
Prosjekt Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02 **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**				Borhull Kote +200.5 **B1_1**
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR30X.3**



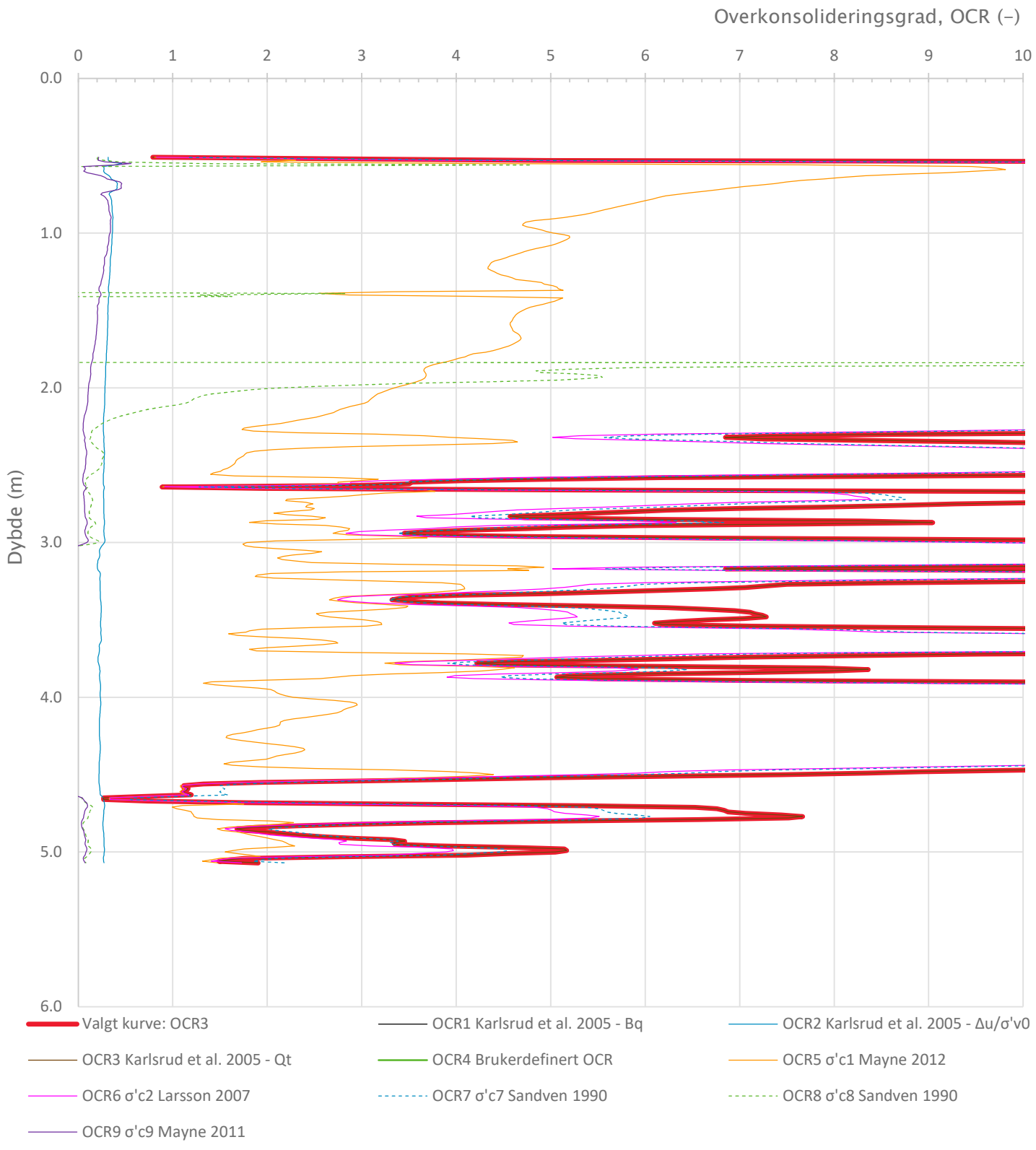
Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen** Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02				Borhull Kote +200.5 **B1_1**
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **DR30X.4**



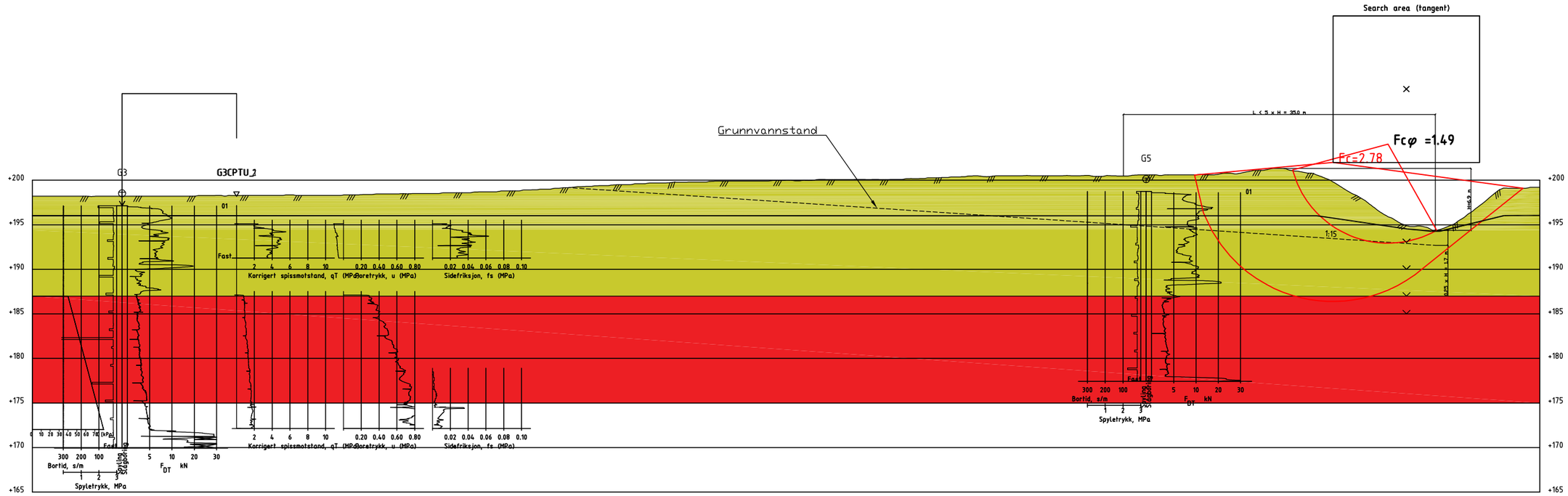
Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +200.5 **B1_1**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **5**



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +200.5 **B1_1**
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **6**



Prosjekt **Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring Rambydalsvegen**	Prosjektnummer: 24060 Rapportnummer: 24060-GEO-TN02			Borhull Kote +200.5 **B1_1**
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR				Sondenummer **51813**
GEOTEKNIA	Utført KK	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse **ASSE**
	Divisjon Ekstern konsulent	Dato sondering 25/09/2018	Revisjon Rev. dato	Figur **8**



Profil A-A
1 : 200

JORDPARAMETERE

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Sand og silt	18.00	8.00	33.0	0.0				
Sprøbruddmtrl.	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING

SAND OG SILT

SPRØBRUDDMTRL.

HENVISNINGER

Geoteknisk notat nr. 24060-GEO-TN02 Utredning av områdestabilitet

Rev.	Beskrivelse	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
00	Utarbeidet	KK	JK	KK	25.06.2025

Prosjekt:
Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring

Kunde:
EM Prosjekt AS

Tittel:
Snitt A-A, dagens situasjon

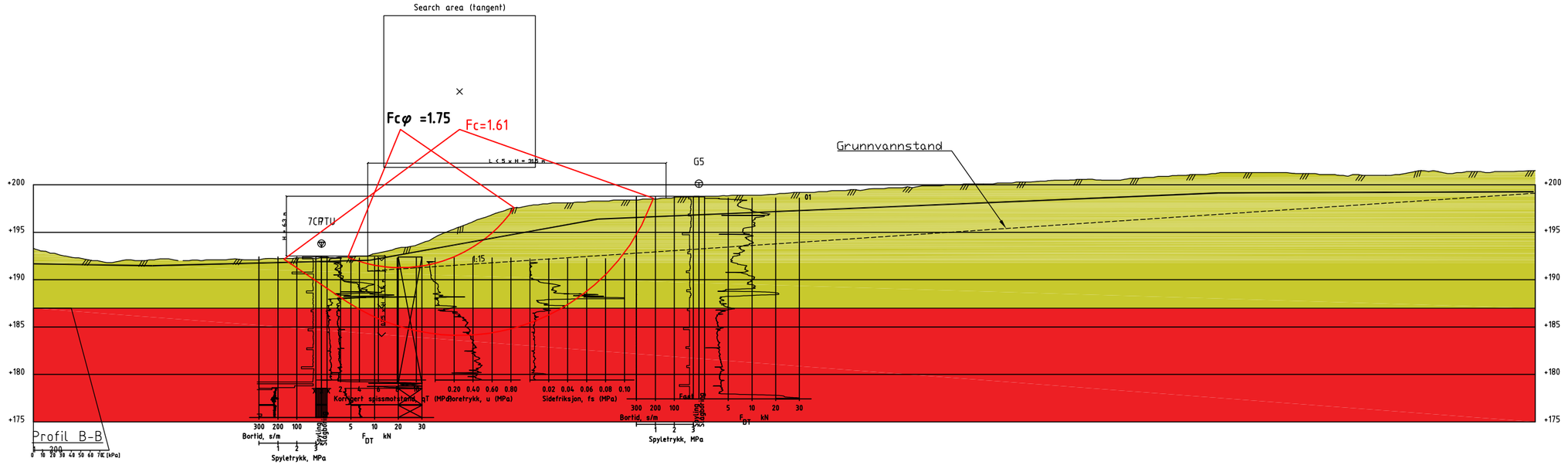
Stabilitetsberegning

Områdestabilitetsutredning

Geoteknia AS
Brenneriveien 5
0182 Oslo

Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Oppdrags.nr
KK	JK	KK	24060

Format	A3
Målestokk	1:500
Tegning nr.	DR701 00



JORDPARAMETERE

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Sand og silt	18.00	8.00	33.0	0.0				
Sprøbruddmtrl.	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING

- SAND OG SILT
- SPRØBRUDDMTRL.

HENVISNINGER

Geoteknisk notat nr. 24060-GEO-TN02 Utredning av områdestabilitet

Rev.	Beskrivelse	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
01	Søkeområdet er flyttet etter inspill fra uavhengig kvalitetssikring	KK	JK	KK	05.09.2025
00	Utarbeidet	KK	JK	KK	25.06.2025

Prosjekt:
Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring

Kunde:
EM Prosjekt AS

Tittel:
Snitt B-B, dagens situasjon

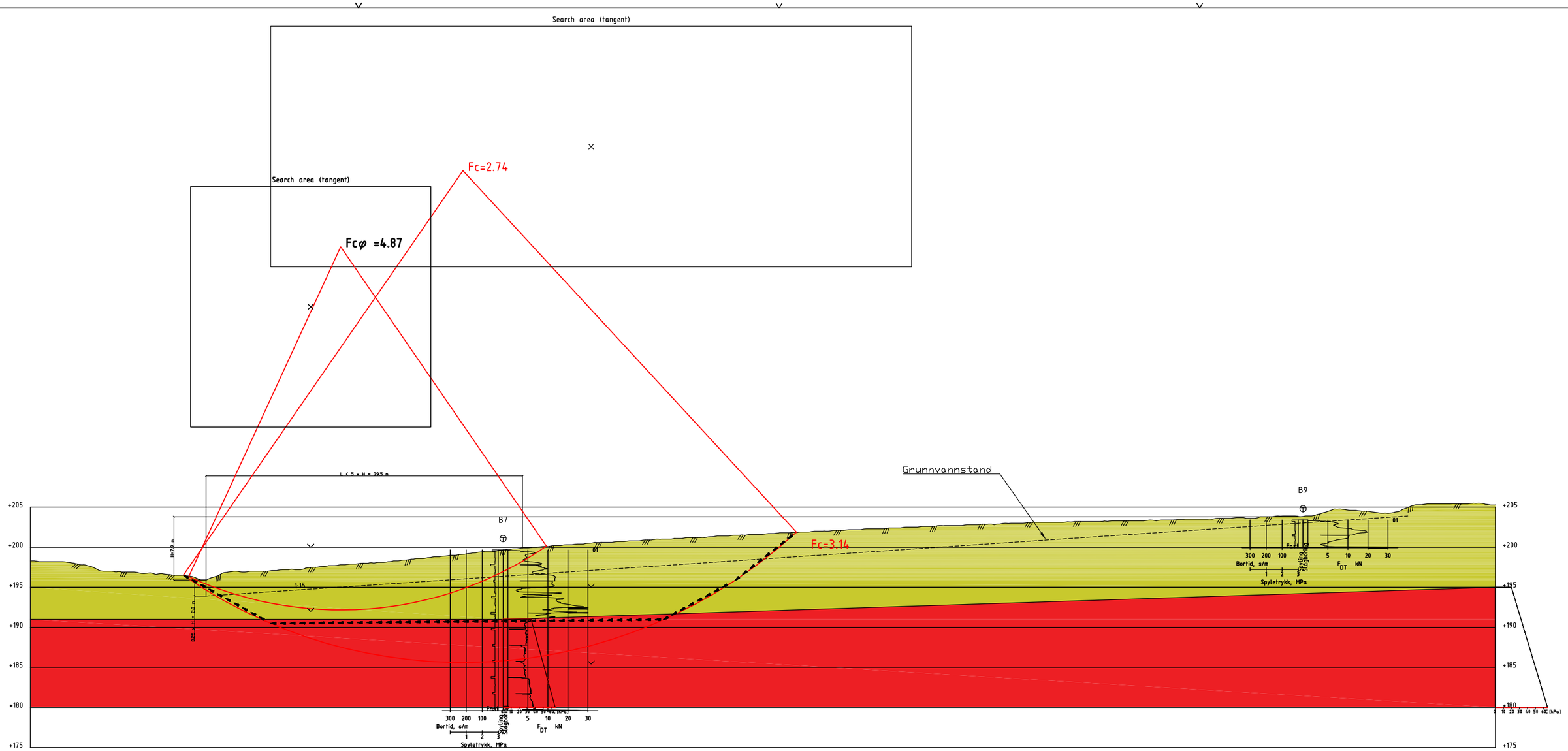
Stabilitetsberegning

Områdestabilitetsutredning

GEOTEKNIA
Geoteknia AS
Brenneriveien 5
0182 Oslo

Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Oppdrags.nr
KK	JK	KK	24060

Format	A3
Målestokk	1:500
Tegning nr.	DR702 01



Profil C-C
1 : 200

JORDPARAMETERE

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Sand og silt	18.00	8.00	33.0	0.0				
Sprøbruddmtrl.	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING

- SAND OG SILT
- SPRØBRUDDMTRL.

HENVISNINGER

Geoteknisk notat nr. 24060-GEO-TN02 Utredning av områdestabilitet

Rev.	Beskrivelse	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
00	Utarbeidet	KK	JK	KK	25.06.2025

Prosjekt:
Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring

Kunde:
EM Prosjekt AS

Tittel:

Snitt C-C, dagens situasjon

Stabilitetsberegning

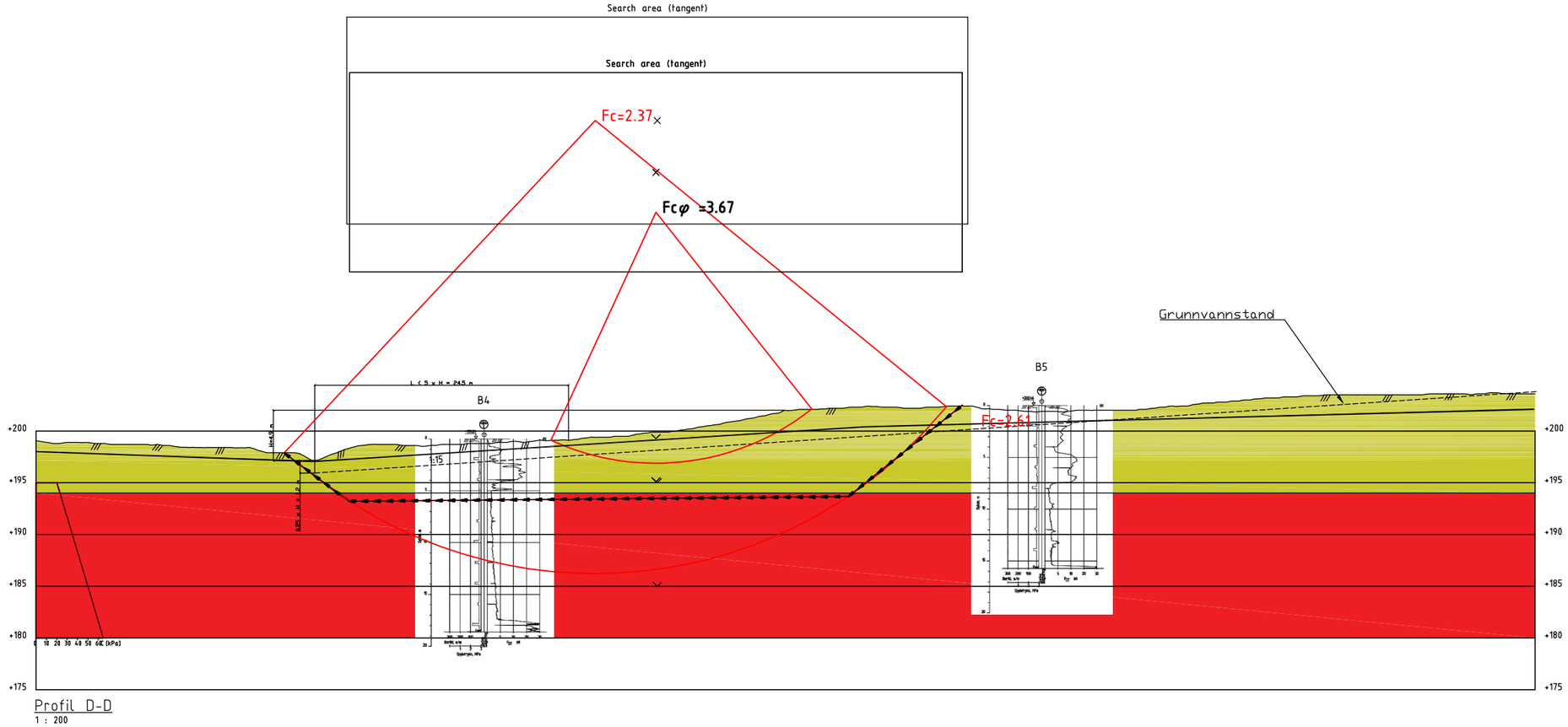
Områdestabilitetsutredning

GEOTEKNIA

Geoteknia AS
Brenneriveien 5
0182 Oslo

Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Oppdrags.nr
KK	JK	KK	24060

Format	A3
Målestokk	1:500
Tegning nr.	DR703 00



Profil D-D
1 : 200

JORDPARAMETERE

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Sand og silt	18.00	8.00	33.0	0.0				
Sprøbruddmtrl.	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING

- SAND OG SILT
- SPRØBRUDDMTRL.

HENVISNINGER

Geoteknisk notat nr. 24060-GEO-TN02 Utredning av områdestabilitet

Rev.	Beskrivelse	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
00	Utarbeidet	KK	JK	KK	25.06.2025

Prosjekt:
Bekketunet, Gystadflaten, rundkjøring

Kunde:
EM Prosjekt AS

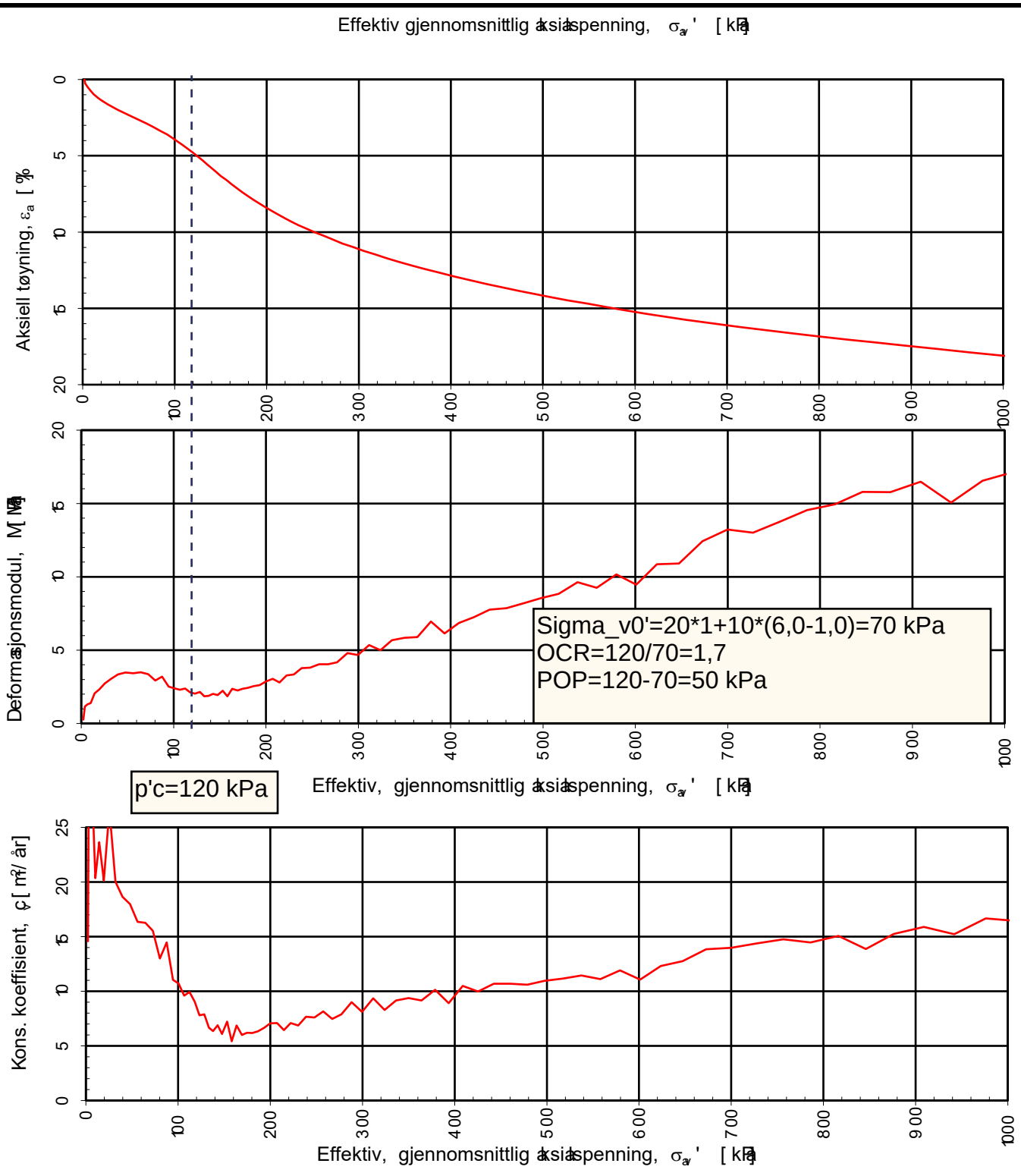
Tittel:
Snitt D-D, dagens situasjon
Stabilitetsberegning
Områdestabilitetsutredning

GEOTEKNIA
Geoteknia AS
Brenneriveien 5
0182 Oslo

Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Oppdrags.nr
KK	JK	KK	24060

Format	A3
Målestokk	1:500
Tegning nr.	DR704 00

VEDLEGG A

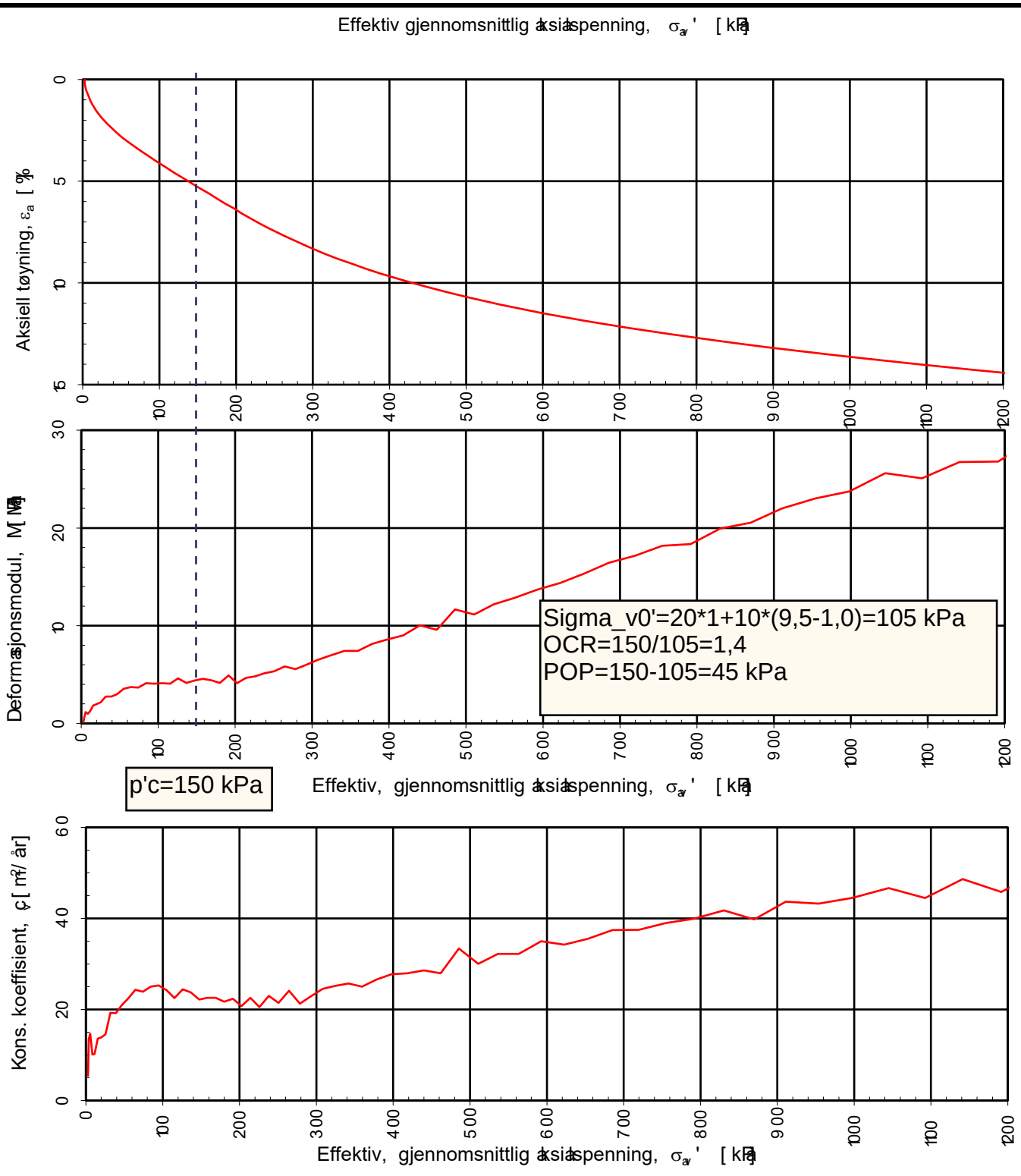


Densitet ρ (g/cm³): **1,93**

Vanninnhold w (%): **31,43**

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

ØRP **038.14d Bekketunet** Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.				Rapportdato: 12.10.2018
MULTICONSULT AS Box 265 Skøyen N-0213 OSLO Tlf.: 215850 00	Forsøksdato: 01.10.2018	Dybde, z (m): 6,00	Borpunkt nr.: B1	Multi consult
	Forsøknr.: 1	Tegnet av: EIVSO	Kontrollert: SICR	Godkjent: SICR
	Oppdrag nr.: 10207910	Tegning nr.: RIGTEG400.1	Prosedyre: CRS	Programrevisjon: 30.01.2018



Densitet ρ (g/cm³): **1,96**

Vanninnhold w (%): **29,88**

Effektivt overlagringstrykk, σvo' (kPa):

ØRP

038.14d Bekketunet

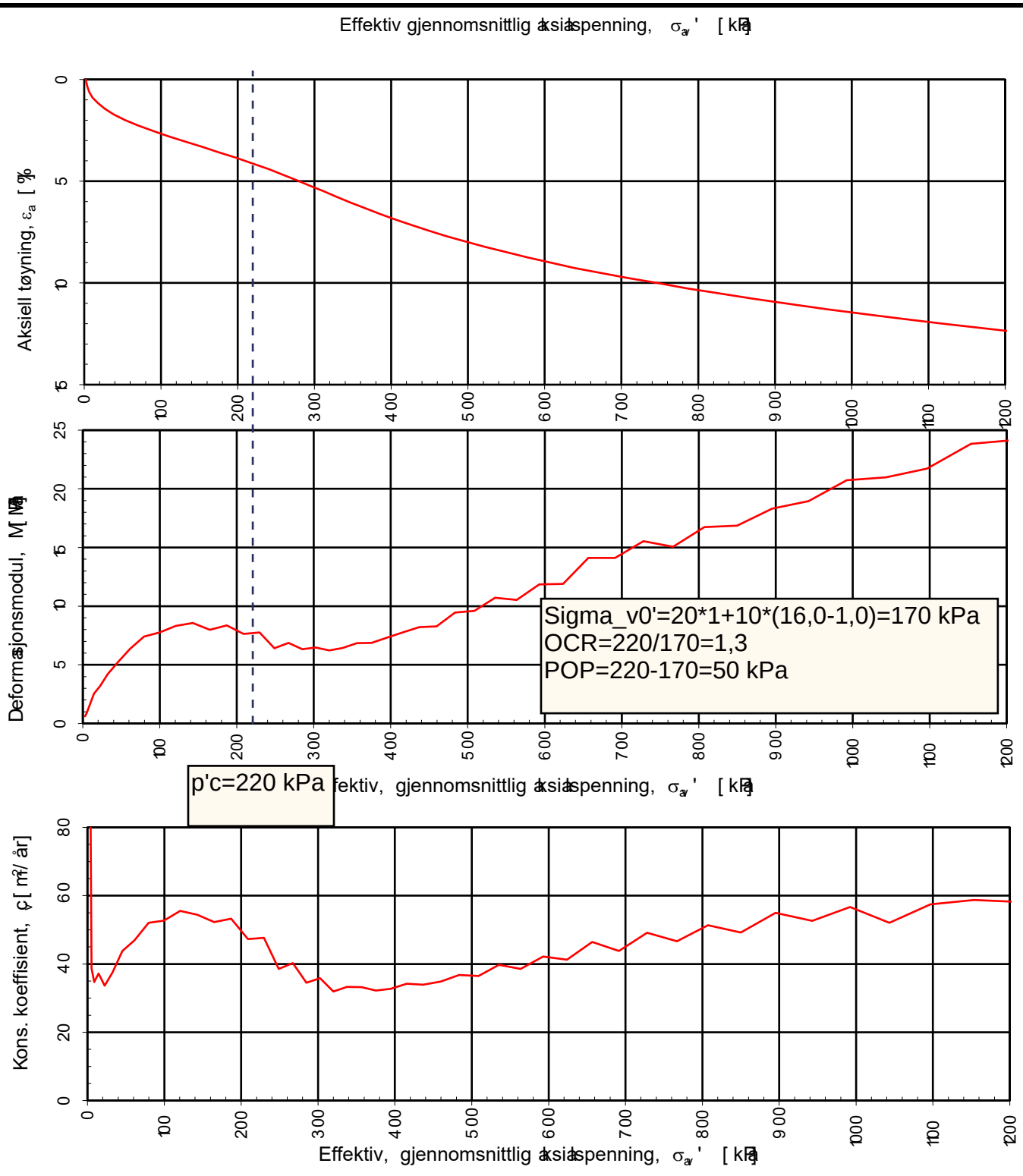
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σav' - εa, M og cv.

Rapportdato: 12.10.2018

Multiconsult

MULTICONSULT AS
Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
01.10.2018	9,50	B1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	ELVSD	SCOR	SCOR
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
102079 10	RIGTEG401 1	CRS	30.01.2018



Densitet ρ (g/cm³): **1,97**

Vanninnhold w (%): **27,83**

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

ØRP

038.14d Bekketunet

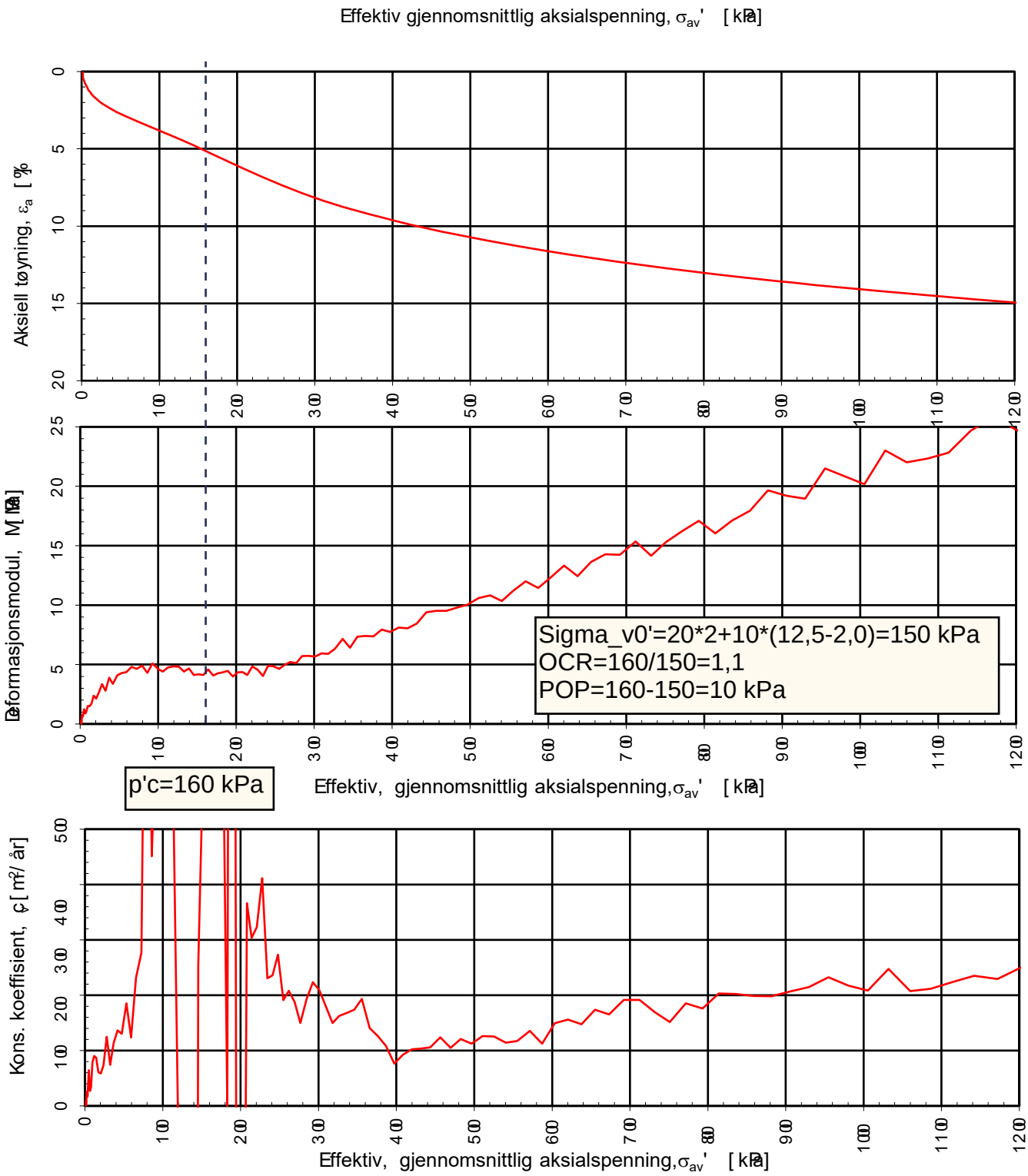
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

Rapportdato: 12.10.2018

Multi consult

MULTICONSULT AS
Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 215850 00

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
01.10.2018	16,00	B1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	EIVSO	SICR	SICR
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10207910	RIGTEG402.1	CRS	30.01.2018



Densitet ρ (g/ cm³): **1,90**
Vanninnhold w (%): **33,11**

Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa)

ØRP

0.38.16 Gystad

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott av: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

Rapportdato: 11.10.2018

MULTICONSULT AS
Box 265 Skøyen
NO-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
28.09.2018	12,50	G3	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	ELVSO	SIGOR	SIGOR
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10207887	RIG-TEG-4001	CRS	30.01.2018

VEDLEGG B

Faresone: Gystadflaten
Evaluering av faregrad - før tiltak

			Faregrad, score						Kommentar
Faktorer		**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Tidligere skredaktivitet		1	Høy	Noe	Lav	Ingen	1	1	Topografien antyder mindre overflateglidninger
Skråningshøyde, meter		2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15	0	0	Skråningshøyde = ca. 10 m
Tidligere /nåværende terrengnivå (OCR)		2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2,0	2	4	Ødo og cptu indikerer OCR omkring 1.2-1.5
Poretrykk	Overtrykk, kPa:	3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk	0	0	Hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden
	Undertrykk, kPa:	-3	> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)		0	0	
Kvikkleiremektighet		2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag	1	2	Varierende mektighet, mindre enn H/4
Sensitivitet		1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20	2	2	Sensitivitet mellom 30-100 i de fleste kvikkleireprøvene
Erosjon		3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	0	0	Det er ingen erosjon i bekkene
Inngrep	Forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0	Ingen vesentlig terrenginngrep som kan ha betydning for kvikkleiresonen
	Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten		0	0	
Sum			51	34	17	0		**9**	**Faregrad =** ***Lav***
% av maksimal poengsum			100%	67%	33%	0%		**18**	**%**

Faresone fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum:

Lav faregrad =	0-17 poeng
Middels faregrad =	18-25 poeng
Høy faregrad =	26-51 poeng

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score						Kommentar
Faktorer	**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Boligenheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen	1	4	5 boliger
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen	0	0	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	1	1	Låve/Driftsbygning i landbruk
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001 - 5000	100 - 1000	< 100	2	4	Antar at FV1552 kan berøres (ÅDT = 4000 ifg. SVVs vegkart)
Toglinje, bruk	2	Person-trafikk	Gods-trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen	0	0	
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distrubisjon	Lokal	0	0	Lokalt ifg. NVE Atlas
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	2	4	Oppdemming og flodbølge kan oversvømme områder med til sammen mindre enn 5 boligenh
Sum poeng		45	30	15	0		**13**	**Skadekonsekvens =** ***Alvorlig***
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		**29**	**%**

Faresone fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:

Mindre alvorlig =	0-6 poeng
Alvorlig =	7-22 poeng
Meget allvorlig =	23-45 poeng

Risikoklasse = skadekonsekvens x faregrad = 510 **Risikoklasse = 2**

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

Faresone: Gystadflaten

Evaluering av faregrad - etter tiltak

			Faregrad, score						Kommentar
Faktorer		**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Tidligere skredaktivitet		1	Høy	Noe	Lav	Ingen	1	1	Topografien antyder mindre overflateglidninger
Skråningshøyde, meter		2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15	0	0	Skråningshøyde = ca. 10 m
Tidligere /nåværende terrengnivå (OCR)		2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2,0	2	4	Ødo og cptu indikerer OCR omkring 1.2-1.5
Poretrykk	Overtrykk, kPa:	3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk	0	0	Hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden
	Undertrykk, kPa:	-3	> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)		0	0	
Kvikkleiremektighet		2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag	1	2	Varierende mektighet, mindre enn H/4
Sensitivitet		1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20	2	2	Sensitivitet mellom 30-100 i de fleste kvikkleireprøvene
Erosjon		3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	0	0	Det er ingen erosjon i bekkene
Inngrep	Forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	2	6	Noe forverring av områdestabilitet som følge av planlagt utbygging
	Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten		0	0	
Sum			51	34	17	0		**15**	**Faregrad =** ***Lav***
% av maksimal poengsum			100%	67%	33%	0%		**29**	**%**

Faresone fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum:

Lav faregrad =	0-17 poeng
Middels faregrad =	18-25 poeng
Høy faregrad =	26-51 poeng

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score						Kommentar
Faktorer	**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Boligenheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen	3	12	Boligblokker
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen	0	0	Ingen næringsbygg
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0	Har ikke kjennskap til annen bebyggelse av spesiell verdi
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001 - 5000	100 - 1000	< 100	2	4	Antar at FV1552 kan berøres (ÅDT = 4000 ifg. SVVs vegkart)
Toglinje, bruk	2	Person-trafikk	Gods-trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen	0	0	
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distrubisjon	Lokal	0	0	Lokalt ifg. NVE Atlas
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	3	6	Oppdemming og flodbølge kan oversvømme områder med til sammen mer enn 5 boligenhete
Sum poeng		45	30	15	0		**22**	**Skadekonsekvens =** ***Alvorlig***
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		**49**	**%**

Faresone fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:

Mindre alvorlig =	0-6 poeng
Alvorlig =	7-22 poeng
Meget allvorlig =	23-45 poeng

Risikoklasse = skadekonsekvens x faregrad = 1438 **Risikoklasse = 3**

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

Faresone: Bekketunet

Evaluering av faregrad - før tiltak

			Faregrad, score						Kommentar
Faktorer		**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Tidligere skredaktivitet		1	Høy	Noe	Lav	Ingen	0	0	Ingen tegn på eller registrert tidligere skredaktivitet i området
Skråningshøyde, meter		2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15	0	0	Skråningshøyde = ca. 8 m
Tidligere /nåværende terrengnivå (OCR)		2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2,0	2	4	Ødo og cptu indikerer OCR omkring 1.1-1.7
Poretrykk	Overtrykk, kPa:	3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk	0	0	Hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden
	Undertrykk, kPa:	-3	> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)		0	0	
Kvikkleiremektighet		2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag	2	4	Varierende mektighet, mindre enn H/2
Sensitivitet		1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20	2	2	Målt sensitivitet < 30 antas å skyldes prøveforstyrrelse
Erosjon		3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	0	0	Det er ingen erosjon i bekkene
Inngrep	Forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0	Ingen vesentlig terrenginngrep som kan ha betydning for kvikkleiresonen
	Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten		0	0	
Sum			51	34	17	0		**10**	**Faregrad =** ***Lav***
% av maksimal poengsum			100%	67%	33%	0%		**20**	**%**

Faresone fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum:

Lav faregrad =	0-17 poeng
Middels faregrad =	18-25 poeng
Høy faregrad =	26-51 poeng

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score						Kommentar
Faktorer	**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Boligenheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen	0	0	Ingen boliger
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen	0	0	Ingen næringsbygg
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0	Har ikke kjennskap til annen bebyggelse av spesiell verdi
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001 - 5000	100 - 1000	< 100	2	4	Antar at FV1552 kan berøres (ÅDT = 4000 ifg. SVVs vegkart)
Toglinje, bruk	2	Person-trafikk	Gods-trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen	0	0	
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distrubisjon	Lokal	0	0	Lokalt ifg. NVE Atlas
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	2	4	Oppdemming og flodbølge kan oversvømme områder med til sammen mindre enn 5 boligenh
Sum poeng		45	30	15	0		**8**	**Skadekonsekvens =** ***Alvorlig***
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		**18**	**%**

Faresone fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:

Mindre alvorlig =	0-6 poeng
Alvorlig =	7-22 poeng
Meget allvorlig =	23-45 poeng

Risikoklasse = skadekonsekvens x faregrad = 349 **Risikoklasse = 2**

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

Faresone: Bekketunet

Evaluering av faregrad - etter tiltak

			Faregrad, score						Kommentar
Faktorer		**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Tidligere skredaktivitet		1	Høy	Noe	Lav	Ingen	0	0	Ingen tegn på eller registrert tidligere skredaktivitet i området
Skråningshøyde, meter		2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15	0	0	Skråningshøyde = ca. 8 m
Tidligere /nåværende terrengnivå (OCR)		2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2,0	2	4	Ødo og cptu indikerer OCR omkring 1.1-1.7
Poretrykk	Overtrykk, kPa:	3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk	0	0	Hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden
	Undertrykk, kPa:	-3	> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)		0	0	
Kvikkleiremektighet		2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag	2	4	Varierende mektighet, mindre enn H/2
Sensitivitet		1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20	2	2	Målt sensitivitet < 30 antas å skyldes prøveforstyrrelse
Erosjon		3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	0	0	Det er ingen erosjon i bekkene
Inngrep	Forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	2	6	Noe forverring av områdestabilitet som følge av planlagt utbygging
	Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten		0	0	
Sum			51	34	17	0		**16**	**Faregrad =** ***Lav***
% av maksimal poengsum			100%	67%	33%	0%		**31**	**%**

Faresone fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum:

Lav faregrad =	0-17 poeng
Middels faregrad =	18-25 poeng
Høy faregrad =	26-51 poeng

Evaluering av skadekonsekvens

		Konsekvens, score						Kommentar
Faktorer	**Vekttall**	3	2	1	0	Score	Total	
Boligenheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen	3	12	Boligblokker
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen	0	0	Ingen næringsbygg
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	0	0	Har ikke kjennskap til annen bebyggelse av spesiell verdi
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001 - 5000	100 - 1000	< 100	2	4	Antar at FV1552 kan berøres (ÅDT = 4000 ifg. SVVs vegkart)
Toglinje, bruk	2	Person-trafikk	Gods-trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen	0	0	
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distrubisjon	Lokal	0	0	Lokalt ifg. NVE Atlas
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	3	6	Oppdemming og flodbølge kan oversvømme områder med til sammen mer enn 5 boligenhete
Sum poeng		45	30	15	0		**22**	**Skadekonsekvens =** ***Alvorlig***
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		**49**	**%**

Faresone fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:

Mindre alvorlig =	0-6 poeng
Alvorlig =	7-22 poeng
Meget allvorlig =	23-45 poeng

Risikoklasse = skadekonsekvens x faregrad = 1534 **Risikoklasse = 3**

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