GAIA GEOTEKNIKK

RAPPORT

Lerpeveien 367, områdestabilitet

Områdestabilitetsvurdering etter NVE veileder 1/2019

DOKUMENTKODE: 25055-RIG-R02
DATO / REV: 2025-07-02 / 01

Foreliggende dokument er utarbeidet av Gaia Geoteknikk AS, enten i egen regi eller på vegne av oppdragsgiver. Innholdet i dokumentet skal ikke kopieres av tredjeparter uten samtykke av oppdragsgiver. Dokumentet skal ikke benyttes til andre formål enn det dokumentet omtaler. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra Gaia Geoteknikk AS.

RAPPORT

Områdestabilitetsvurdering etter NVE veileder 1/2019

OPPDRAG	**Lerpeveien 367, områdestabilitet**	OPPDRAGSLEDER	Simen B. Magnussen
OPPDRAGSGIVER	Linda Anita Horne	UTARBEIDET AV	Simen B. Magnussen
DOKUMENTKODE	25055-RIG-R02_rev01	KONTROLLERT AV	André Nårstad

SAMMENDRAG

Gaia Geoteknikk AS er engasjert av Linda Anita Horne som geoteknisk rådgiver i forbindelse med områdestabilitetsvurdering av planlagt enebolig med tilhørende garasje/næringsbygg på adressen Lerpeveien 367 i Drammen kommune.

Det stilles krav til en geoteknisk vurdering av grunnforholdene og stabiliteten i området.

Denne rapporten er utført etter NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

Oppsummert er kravene i NVEs veileder nr. 1/2019 oppfylt da det vurderes at det planlagte tiltaket:

- Ikke står i fare for å utløse et kvikkleireskred.
- Ikke står i fare for å bli involvert i skred som starter fra utenfor undersøkelsesområdet.
- Ikke ligger i utløpsområdet for skred fra utenfor egen tomt.

Stabiliteten i området i dag er god nok uten å iverksette stabiliserende tiltak i forbindelse med planlagt enebolig med tilhørende næringsbygg. Driftsbygningen havner utenfor løsneområdet og sikkerheten for skred er ivaretatt for denne. Ny enebolig ligger innenfor løsneområdet og er planlagt oppført på terreng som er senket 1 meter. Fremtidig situasjon gir dermed høyere sikkerhet mot skred og kravene i kvikkleireveilederen er ivaretatt.

Rapporten er kontrollert av et uavhengig foretak. Kontroll er gjennomført i uke 26 av Romerike Geoteknikk AS.

01	02.07.2025	Innarbeidet kommentar fra kontroll i kapittel 3.8.2	Simen B. Magnussen	André Nårstad
00	20.06.2025	Første leveranse for kontroll	Simen B. Magnussen	André Nårstad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV

Innholdsfortegnelse

1 Innledning ... 6
1.1 Tiltak ... 7
1.2 Nivå for utredning ... 7
2 Regelverk og krav ... 7
2.1 Sikkerhetskrav ... 8
3 Prosedyre for utredning av områdestabilitet ... 9
3.1 Steg 1: Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området ... 10
3.2 Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire ... 10
3.3 Steg 3: Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred ... 11
3.4 Steg 4: Bestem tiltakskategori ... 12
3.5 Steg 5: Gjennomgang av grunnlag og identifisering av kritiske skråninger og mulig løsneområde ... 12
3.6 Steg 6: Befaring ... 14
3.7 Steg 7: Gjennomfør grunnundersøkelser ... 15
3.8 Steg 8: Vurdert aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder ... 16
3.9 Steg 9: Klassifiser faresoner ... 17
3.10 Steg 10: Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet ... 18
3.11 Steg 11: Meld inn faresone og grunnundersøkelser ... 20
4 Konklusjon ... 20
4.1 Vurdert og beregnet sikkerhet ... 20
4.2 Erosjonssikring ... 21
4.3 Rekkefølgebestemmelse ... 21
5 Referanser ... 22

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

Tegningsliste

Tegning nr.	Tittel	Format
25055-RIG-T101	Oversiktskart (plassering av borpunkter, profil og faresone)	A3
25055-RIG-T102	Beregningssnitt med grunnundersøkelser og lagdeling	A3
25055-RIG-T201 til -204	Stabilitetsberegninger	A3

Vedlegg

Vedlegg nr.	Tittel
1	Tolkning av treaksialforsøk
2	Tolkninger fra CPTu
3	Skjema for faregradsklassifisering, skadekonsekvens og risiko

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

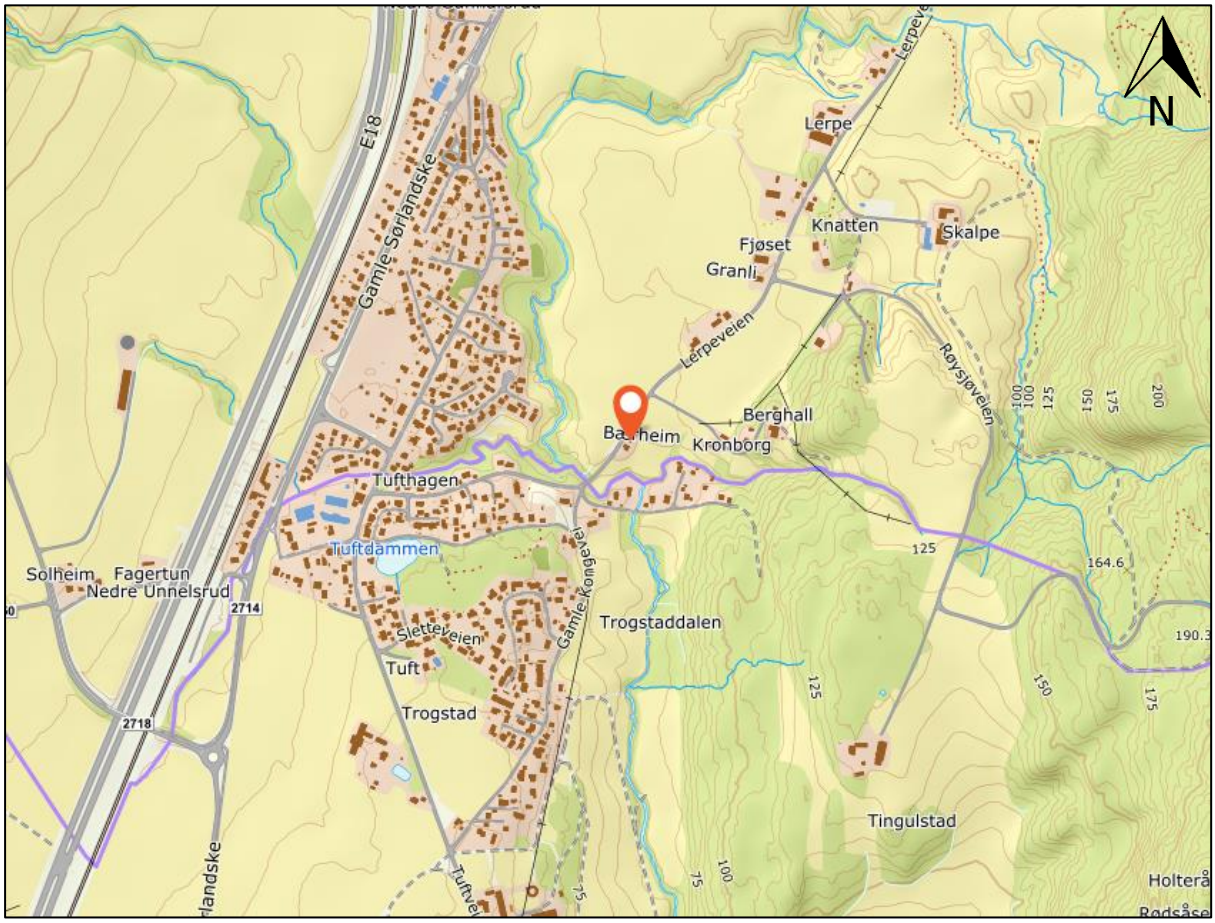
1 Innledning

Gaia Geoteknikk AS er engasjert av Linda Anita Horne for å utføre en vurdering av områdestabiliteten i forbindelse med byggesøknad for oppføring av ny enebolig med tilhørende garasje/næringsbygg på adressen Lerpeveien 367 (gnr. 42/bnr. 12) i Drammen kommune. Se figur 1 for lokasjon. Planlagte tiltak havner i tiltakskategori K1 og K3, henholdsvis for driftsbygning og enebolig som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter på tomten.

Drammen kommune ønsker en bekreftelse på at byggegrunn er tilstrekkelig sikker etter TEK17 § 7-3, jf. NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred [1] ettersom tiltaket er plassert under marin grense og i et område med aktsomhetssone for marin leire og kvikkleireskred.

Foreliggende notat omfatter en vurdering av områdestabiliteten etter NVE 1/2019 for de planlagte tiltakene. Rapporten vurderer alle 11 stegene i veilederen grunnet topografi og funn av sprøbruddmateriale/kvikkleire ved grunnundersøkelser.

Det foreligger krav om uavhengig kontroll av Gaia Geoteknikk sin vurdering. Kontrollen er utført av Romerike Geoteknikk AS i uke 26. Det ble mottatt en kommentar som er innarbeidet i rapporten.



Figur 1 Lokasjon av tiltakene markert med rød markør [2].

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

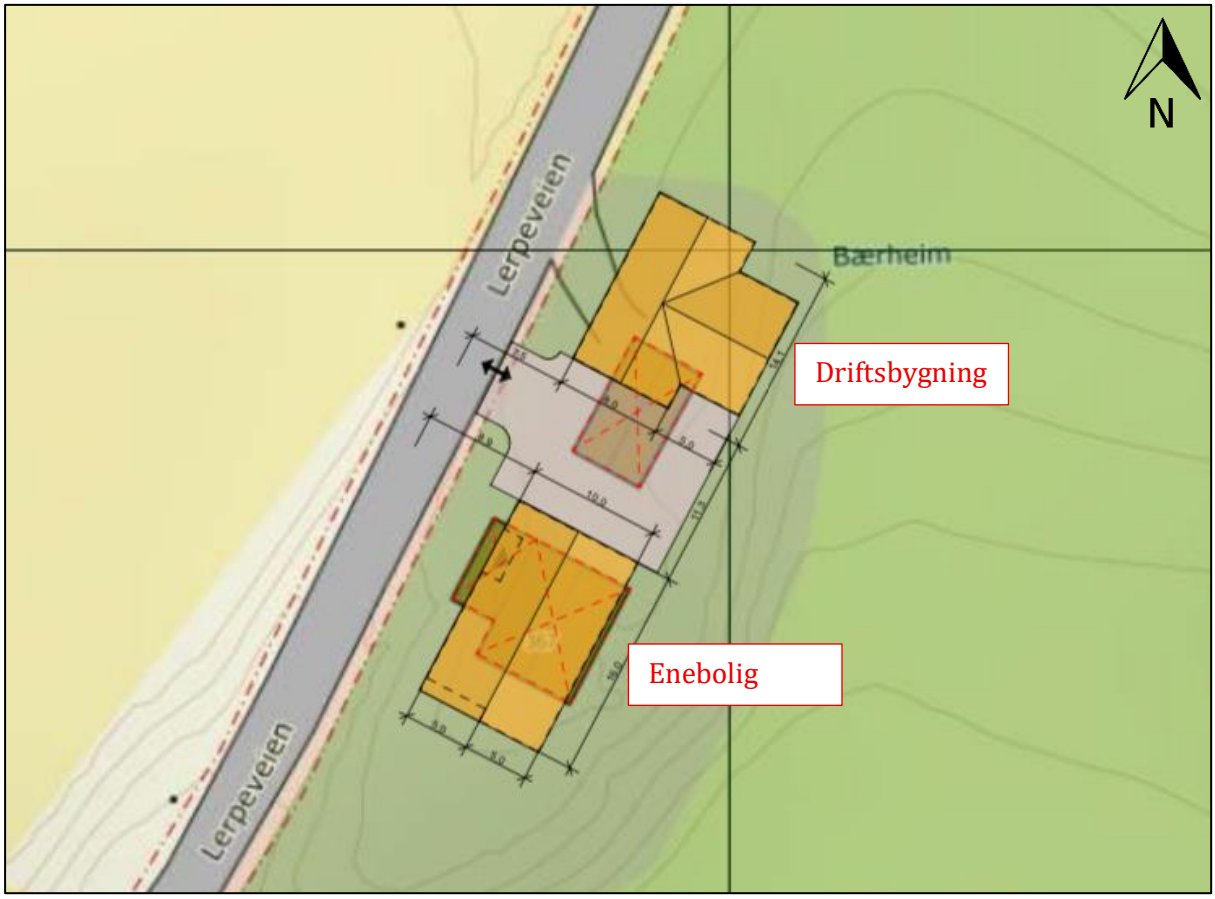
1.1 Tiltak

Eksisterende bygg som står på tomten skal rives og nye bygg skal oppføres med noe justert plassering. I dagens situasjon er bolig plassert nærmest skråningen i sør og driftsbygningen lengst nord. Planlagt enebolig vil bli noe større, men vil ligge plassert omtrent som i dag.

Ny garasje/driftsbygning er planlagt større enn dagens driftsbygning og vil bli plassert noe lenger nord.

Eksisterende og planlagt situasjon er vist i utklippet av situasjonskartet i figur 2.

Ettersom det skal etableres en ny bolig på tomten vil denne havne i tiltakskategori K3. Videre så vil garasjen/driftsbygningen havne i tiltakskategori K1 da denne er tolket som en mindre bygning i landbruket.



Figur 2 Utklipp fra situasjonsplanen for Lerpeveien 367.

1.2 Nivå for utredning

Denne utredningen er tilpasset byggesak. Tiltakshaver har ansvaret for å fremskaffe nødvendig dokumentasjon på at byggegrunnen har tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe iht. byggesaksforskriften (SAK10) § 5-4 tredje ledd bokstav g.

2 Regelverk og krav

Gaia Geoteknikk har fulgt den anbefalte prosedyren for vurdering av områdestabilitet som er presentert i veileder nr. 1/2019 fra NVE. Prosedyren beskriver stegvis hvordan området bør

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

undersøkes for å avdekke om tiltaket kan stå i fare for å bli berørt av områdeskred. Den beskriver også hvordan aktsomhetsområder kan bli kartlagt og hvilke krav til bygging i slike områder som gjelder. Følges denne prosedyren skal sikkerheten mot områdeskred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper være ivaretatt.

Vurderingene i denne rapporten skal i henhold til veileder nr. 1/2019 kvalitetssikres av et uavhengig foretak ettersom eneboligen i prosjektet er plassert i tiltakskategori K3.

Sikkerhet mot andre naturpåkjenninger som skred i bratt terreng eller flom er ikke vurdert som relevant for denne vurderingen.

2.1 Sikkerhetskrav

Generelt er hovedformålet å unngå at tiltak utløser et områdeskred eller at tiltaket blir rammet av et områdeskred.

Sikkerhet mot områdeskred skal alltid dokumenteres. Kravet til sikkerhet avhenger av vurdert tiltakskategori, faresonens faregrad og tiltakets påvirkning på skråningens sikkerhet.

Tiltakskategori K1: Kravet til sikkerhet er for tiltak i tiltakskategori K1 oppfylt dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40*f_s$ og $F_{c\varphi} \geq 1{,}25$, hvor f_s er sprøhetsforhold på 1,15. Hensikten er å korrigere for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

Det er ikke krav til soneutredning.

Tiltakskategori K3: For tiltak i tiltaksklasse K3 er det krav om soneutredning. Erosjon som kan utløse et skred som kan ramme tiltaket må forebygges. For tiltak i tiltakskategori K3 hvor faregraden er vurdert til lav er krav til sikkerhet lik som for tiltakskategori K1.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40*f_s$ og $F_{c\varphi} \geq 1{,}25$, hvor f_s er sprøhetsforhold på 1,15.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1{,}40$ og $F_{c\varphi} \geq 1{,}25$. Dersom sikkerhetsfaktoren er lavere må F_{cu} og $F_{c\varphi}$ økes prosentvis i henhold til tabell 3.3 og figur 3.3 i veilederen.

Skråninger som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\varphi} \geq 1{,}25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1{,}20$.

Kravet til prosentvis forbedring gjelder for alle skredmekanismer som kan berøre tiltaket, og kan kun oppnås ved bruk av topografiske endringer og/eller ved bruk av lette masser. Dersom man velger å øke sikkerheten ved grunnforsterkning må man oppnå sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40$ og $F_{c\varphi} \geq 1{,}25$.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

3 Prosedyre for utredning av områdestabilitet

Kapittel 3.2 i veilederen beskriver en stegvis prosedyre for vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområdet for skredfare. Prosedyren inneholder totalt 11 steg. Steg 1-3 omfatter innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområder for områdeskredfare. Steg 4-11 omfatter utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon.

Antall steg i prosedyren som må behandles er avhengig av planfase og krav til nøyaktighet av utredningene. Dersom det under gjennomgang av prosedyren kan konkluderes med at det ikke er fare for områdeskred, er det ikke nødvendig å gå videre i prosedyren. Utredningen kan dermed avsluttes. I denne rapporten har alle steg blitt behandlet.

Tabell 1 Oppsummering av Gaia Geoteknikk sin vurdering ved gjennomgang av prosedyren i veileder 1/2019.

Steg i prosedyren		Kort oppsummering av vurdering
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.	Det er registrert en kvikkleiresone ca. 550 meter unna tiltaksområdet, se kap. 3.1.
2	Avgrens områder med mulig marin leire.	Området med marin grense er avgrenset i NGUs kart «mulighet for marin leire», se kap. 3.2.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	En vurdering basert på kravet «jevnt hellende terreng brattere enn 1:20». Tiltaket ligger innenfor vurdert aktsomhetsområdet for kvikkleireskred.
4	Bestem tiltakskategori	Prosjektet settes i tiltakskategori K1/K3 da det er valgt å skille på enebolig og driftsbygning, se kap. 3.4.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde.	Avgrenset til sentrale deler av området, se kap. 3.5.
6	Befaring	Befaring utført før oppstart grunnundersøkelser. Kjeller og området langs bekken sør for tiltaket ble undersøkt.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser er utført og omfanget vurderes som tilstrekkelig.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder.	Relevant skredmekanisme vurderes til rotasjonsskred i kritisk snitt, se kap. 3.8.
9	Klassifiser faresone	Sonen er klassifisert til middels faregrad med konsekvens mindre alvorlig, se kap. 3.9 og vedlegg 3.
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Dagens sikkerhet er vurdert. Sikkerheten i fremtidig situasjon tilfredsstiller kravene i NVE 1/2019, Se kap. 3.10.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Faresonen vil bli meldt inn etter utført kvalitetssikring av uavhengig foretak.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

3.1 Steg 1: Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

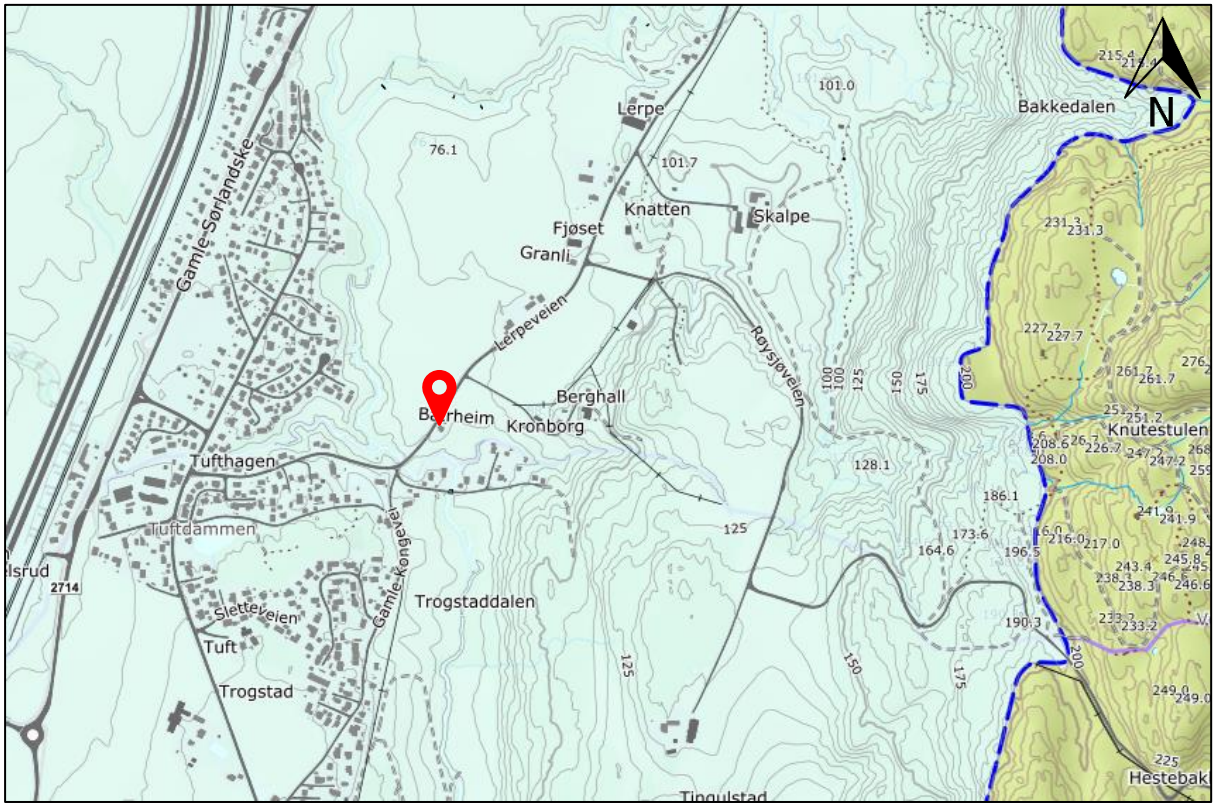
Ifølge farekart fra NVE Atlas [3] er det ikke registrert kartlagte kvikkleiresoner i nærheten. Nærmeste registrerte område med kvikkleire ligger ca. 550 meter mot nordvest på Stillerud. Kvikkleiresonen «2787 Stillerud» er kartlagt med lav faregrad og alvorlig konsekvens. Statens Vegvesen har kartlagt noen punkter med kvikkleire langs E18 som går igjennom området ca. 630 meter vest for tomten.

Figur 3 Utklipp fra NVE Atlas [3]. Det blå skraverte feltet markerer mulighet for marin leire og aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Rød markør viser plassering av tiltaket.

3.2 Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire

Tomten befinner seg under marin grense og ligger dermed i et område som potensielt kan inneholde marin leire. Tomten ligger også innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred og det er mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire. Se figur 3 for hvilke aktsomhetskart tiltaket ligger innenfor og figur 4 for plassering av marin grense [4].

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA



Figur 4 Utklipp fra NGUs kart "mulighet for marin leire" [4].

3.3 Steg 3: Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

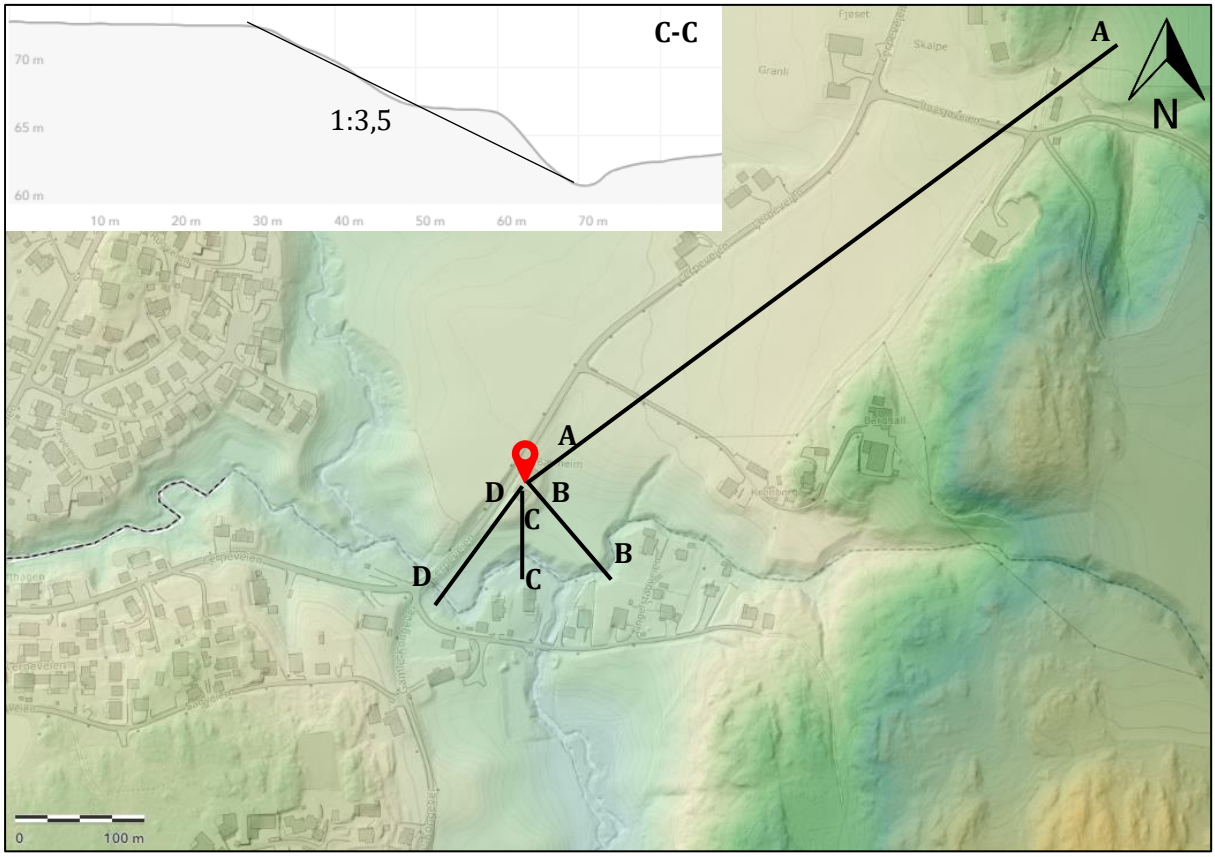
Terrenget på den aktuelle tomten ligger på ca. kote +73. Terrenget i området faller generelt fra øst mot vest. Fra tomten og mot nordøst stiger terrenget med en helning på ca. 1:50 (snitt A-A). Mot sørøst faller terrenget med en helning på 1:3 ned mot bekken som renner igjennom området (snitt B-B). Mot sør faller terrenget med en gjennomsnittlig helning på 1:3,5 ned mot bekken (snitt C-C). Snitt C-C anses som kritisk snitt for tomten grunnet nærhet til bekk med erosjon. Mot sørvest faller terrenget med en gjennomsnittlig helning på 1:8 (snitt D-D). Figur 5 viser variasjon i terrengoverflaten og aktuelle snitt.

Terrengdata (skyggerelieff) indikerer flere utglidninger, trolig forårsaket av erosjon i bekken, langs nordsiden av bekken mellom snitt C-C og snitt D-D.

Tomten ligger ikke i et område som anses som utløpsområde. Skråningene mot sør viser at tomten ligger i et løsneområde.

Til orientering blir snitt C-C blir herifra omtalt som *profil A*.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA



Figur 5 Utklipp hentet fra høydedata.no [5] som viser variasjon av terrengoverflaten i området.

3.4 Steg 4: Bestem tiltakskategori

Tiltaket består i korte trekk av oppføring av ny enebolig med tilhørende garasje/næringsbygg som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter på tomten og en mindre driftsbygning i landbruket, og plasseres dermed i henholdsvis tiltakskategori K3 og K1 ifølge tabell 3.2 fra NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

For K3-tiltak er det krav om å avgrense og utrede faresoner som kan berøre tiltaket (inkludert utløpsområder). For faresoner som berører tiltaket er det krav om sikkerhet i henhold til kapittel 3.3.6 i veilederen.

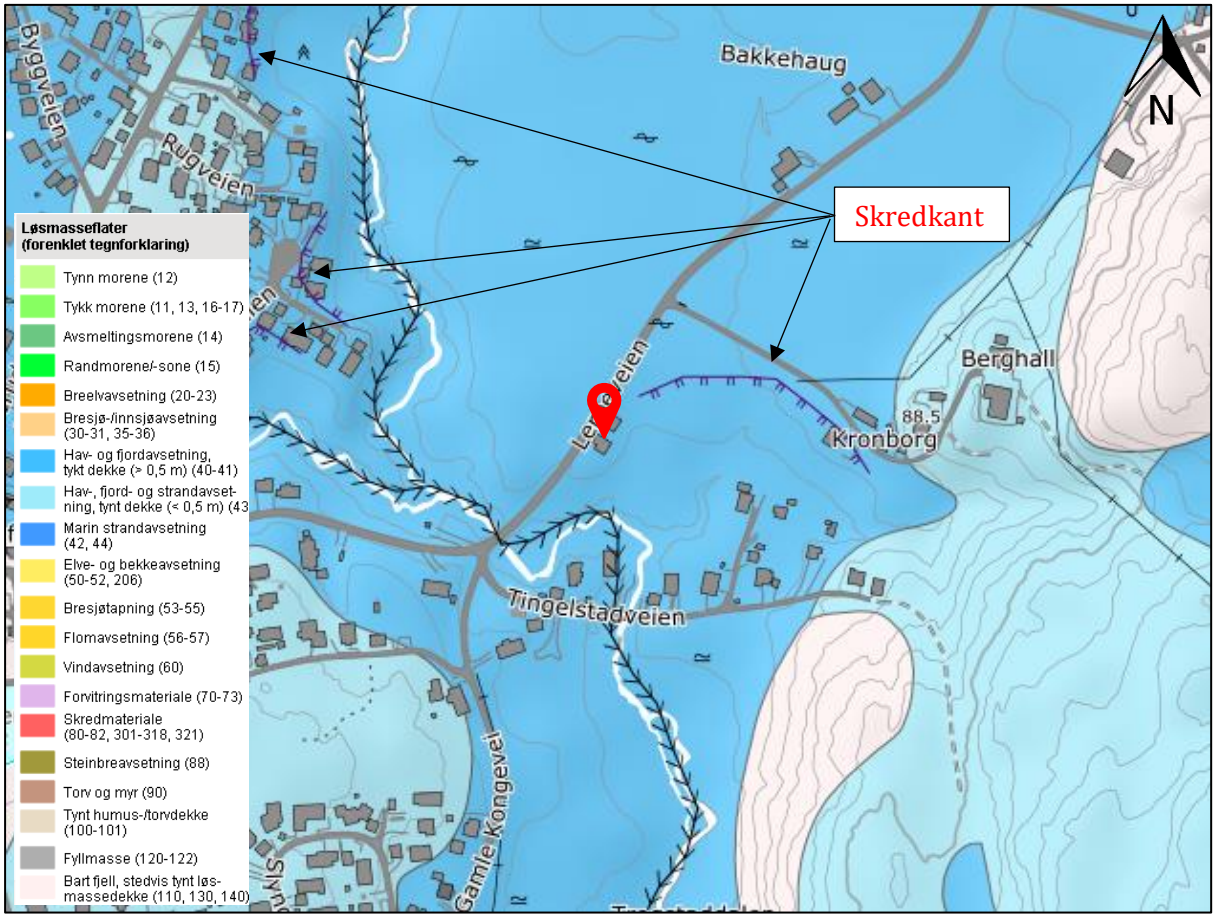
Erosjon som kan utløse et skred som kan ramme tiltaket skal forebygges.

3.5 Steg 5: Gjennomgang av grunnlag og identifisering av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) sitt løsmassekart [6] vist i figur 6 viser at løsmassetypen i området i hovedsak er definert som hav- og fjordavsetning (blå farge). Dette er et område med sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange titalls meter. Mot øst og sørvest er det kartlagt hav-, fjord- og strandavsetning (lys blå farge). Dette er områder med ulike typer marine avsetninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 meter, men den kan helt lokalt være noe større. Løsmassene i disse områdene varierer mellom alt fra leire til større steinblokker.

NGUs løsmassekart indikerer også flere tidligere skredgroper i området, hvor Lerpeveien 367 ligger i utkanten av tidligere skredkant.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA



Figur 6 Oversikt over forventede løsmasser kartlagt med målestokk 1:20 000. Tiltaket er vist med rød markør [6].

Det er ikke registrert tidligere utførte grunnundersøkelser på eller i nærheten av tomten på NADAG [7] (nasjonal database for grunnundersøkelser). Det er heller ingen registrerte fjellbrønner i nærheten på GRANADA [8] (nasjonal grunnvannsdatabase).

Bekken på sørsiden av tomten ser ut til å være utsatt for erosjon. Ved å benytte terrengdata fra ulike årstall ser man at yttersvingene i bekken blir noe større over tid. Rundt 2009-2010 ser det ut til at det var noen større erosjonsskader rett sør for boligen i bekkens yttersving. Dette ble trolig rettet opp rundt 2017-2019 basert på kjørebilder fra Google [9] og nyere terrengdata.

Potensielt løsneområde skal etter NVEs kvikkleireveileder tegnes opp for å ta høyde for et retrogressivt skred som er skredtypen med størst potensiell utbredelse. Potensielt løsneområde avgrenses til 15 x skråningshøyde, som i dette tilfellet er på 11,5 meter. Det tilsvarer et område som strekker seg 172,5 meter bakover fra bekkekanten i kritisk snitt. Potensielt løsneområde er presentert i figur 7.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

Figur 7 Opptegnet potensielt løsneområde for skred som starter i bekken sør for tiltaket.

3.6 Steg 6: Befaring

Befaring ble avholdt 23.04.2025. Deltagere på befaringen var tiltakshaver Linda Anita Horne, André Nårstad og Simen B. Magnussen fra Gaia Geoteknikk. Under befaringen ble kjeller på eksisterende enebolig undersøkt for å finne ut om denne var fundamentert på berg. Samtidig ble bekken i sør befart mellom utløpet på østsiden av Lerpeveien og til adressen Tingelstadveien 9. Dagene i forkant av befaringen har vært preget av noe nedbør, og den dyrkede marken rundt Lerpeveien 367 var stedvis vannmettet.

Kjeller på huset ble befart for å se om mottatte bilder fra tiltakshaver viste oppstikkende berg. Det viste seg at det som lignet på berg på bildene er en fast tørrskorpeleire som enkelt ble raspet opp ved kontakt. Fargen på denne leiren var helt grå. Det ble ikke funnet fast berg i kjelleren. Bygget virket å være fundamentert på større steinblokker som var gravd noe ned i den faste tørrskorpeleiren.

Langs bekken ble det observert flere mindre utglidninger langs nordsiden, nærmest Lerpeveien 367. Den største utglidningen ble målt til å være ca. 8 meter bred langs kanten på den dyrkede marken. I området hvor utglidningen hadde inntruffet ble det målt en nedsenkning på ca. 0,7 meter i terrenget. Utglidningene skyldes trolig av en kombinasjon av overflatevann som renner fra jordet og ned mot bekken, samtidig som det er noe erosjon i bekken i nedkant av skråningen. Langs bekken ble det observert åpninger i løsmassene hvor leire var godt synlig. Grunnet utfordrende fremkomst til disse områdene ble ikke leiren undersøkt nærmere. Vannet i bekken var noe grumsete som tyder på partikkeltransport. Erosjonen langs bekken ble kartlagt til å havne under kategorien «noe erosjon» etter veiledningen i NVE Ekstern rapport 9/2020 [10].

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

Bekkens dybde ble målt til ca. 0,5 meter i området nedenfor tiltaksområdet. Det kunne fremstå som om dybden varierte fra 0,2 meter hvor Lerpeveien krysser bekken og opp mot 1 meter der hvor bekken renner videre mot sør. Generelt fremsto 0,5 meter som en gjennomsnittlig dybde.

3.7 Steg 7: Gjennomfør grunnundersøkelser

Feltundersøkelsene er gjennomført av Romerike Grunnboring AS i mai 2025. Laboratorieundersøkelsene er utført på Romerike Grunnboring sitt laboratorium på Frogner i Lillestrøm kommune.

Det er til sammen utført 3 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTu) i samme punkt, 2 poretrykksmålere, og tatt opp 1 poseprøve og 4 Ø54 mm sylinderprøver fra 1 borpunkt.

For ytterligere detaljer ut over det som beskrives i følgende underkapitler henvises det til separat datarapport *25055-RIG-R01 Geotekniske grunnundersøkelser* [11].

3.7.1 Bergoverflate

Det ble ikke påvist berg under grunnundersøkelsene. Det ble vurdert at det var tilstrekkelig å bore 25 meter i løsmasser på skråningstopp ved eksisterende bolig og 15 meter i løsmasser på dyrket mark på nedsiden av eksisterende bolig/over bekk. Bergnivået i området er dermed ukjent. Det er ikke observert noe berg i dagen i nærheten av undersøkelsesområdet.

3.7.2 Løsmasser

CPTu og prøveserien i borpunkt 25GG01 plassert nede på dyrket mark nært bekken viser at det er faste masser fra 0 – 4 meter bestående av siltig leire. Fra 4 – 10 meter blir den siltige leiren gradvis bløtere samtidig som skjærfastheten avtar med dybden.

I 8,1 meters dybde blir det påvist sprøbruddmateriale. Uomrørt konus blir målt til 23 kPa og omrørt konus til 0,96 kPa. I samme dybde blir det målt et vanninnhold på 32 %, I_P på 9 og sensitivitet på 24,5.

Det ble kjørt et treaksialt trykkforsøk (CAUA) i 8,5 meters dybde. Det blir registrert en skjærfasthet på ca. 38 kPa før forsøket går til brudd ved tøyning 1,5 %.

I 10,2 meters dybde blir det påvist kvikkleire. Omrørt konus blir målt til 0,24 kPa.

I den dypeste sylinderen som ble tatt opp blir det påvist sprøbruddmateriale i 10,5 meters dybde. Omrørt konus blir målt til 0,37 kPa. Vanninnholdet blir målt til 26,7 % og I_P havner på 6,6.

Totalsonderingene i borpunkt 25GG02 og 25GG03 viser mye av de samme trendene som 25GG01. Forskjellen er at det blir boret i ca. 10 meter før den bløte leiren blir påtruffet, og grunnforholdene tolkes til å være nokså homogene. Den bløte leiren ligger omtrent i samme nivå i alle boringene.

3.7.3 Grunnvannstand

Det er utført grunnvannsmålinger med hydraulisk piezometer i to nivåer i borpunkt 25GG01. En oppsummering av resultater fra grunnvannsmålingene er vist i tabell 2. Hydraulisk poretrykksmåler i 9 meters dybde indikerer et poreovertrykk på ca. 15 kPa.

Merk at grunnvannstand og poretrykk vil kunne variere med årstider og nedbør.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

Tabell 2 Oversikt over installerte poretrykksmålere.

Type måler	Dybde spiss (m)	Kote terreng	Avlesning 15.05.2025		Avlesning 11.06.2025	
			Poretrykk (kPa)	Nivå under terreng (m)	Poretrykk (kPa)	Nivå under terreng (m)
Hydraulisk	6,0	+66,8	47,0	1,30	43,7	1,63
Hydraulisk	9,0	+66,8	92,2	-0,22	89,4	0,06

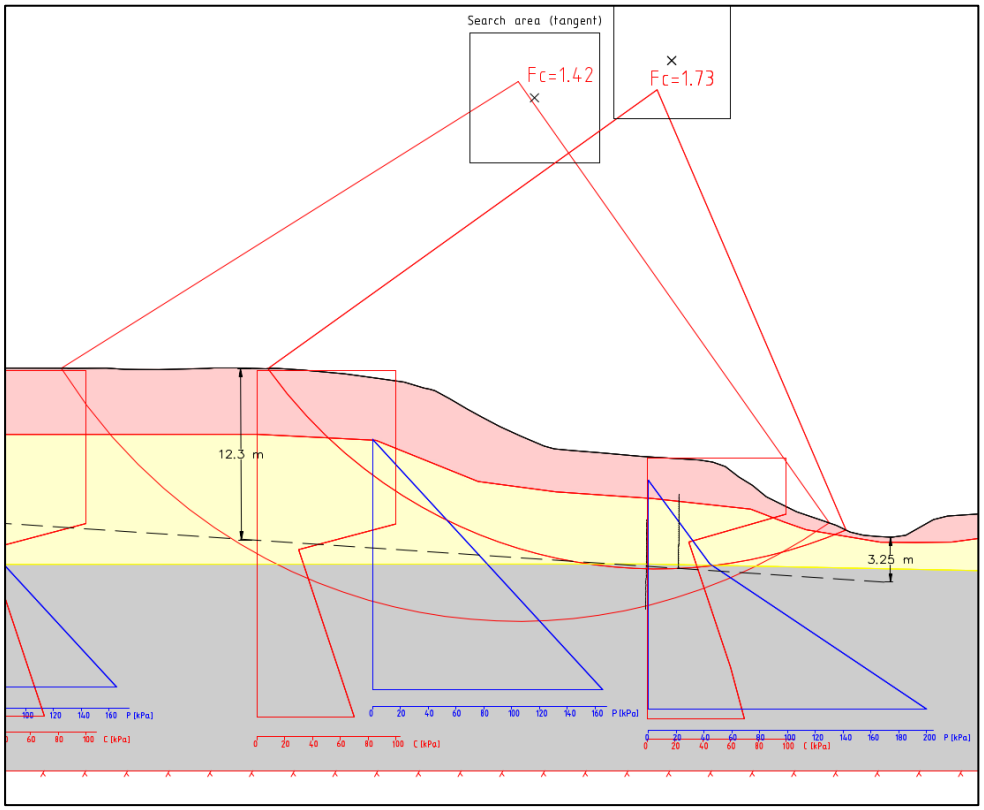
3.8 Steg 8: Vurdert aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

3.8.1 Aktuelle skredmekanismer

Vurdering av skredmekanisme er gjort etter flytskjema i figur 4.3 i kapittel 4.5.2 i NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [1]. Metoden vurderer muligheten for et rotasjonsskred, flakskred eller retrogressivt skred for den aktuelle kvikkleireforekomsten. Størrelsen på løsne- og utløpsområdet vil avhenge av hvilken skredmekanisme som er identifisert.

For identifisering av skredmekanisme og utbredelse av løsneområde er det tegnet opp et kritisk snitt på tomten og ned mot bekken (profil A). Se vedlagte tegninger for tolkning av andel sprøbruddmateriale (b/D-forhold) over mest kritiske glideflate. Starten på 1:15-linjen er plassert i dybde 0,25 x skråningshøyden der glidesirkel er dyp iht. veilederen.

Lagdelingen i snittet er basert på tilgjengelig informasjon fra grunnundersøkelsene. Slik lagdelingen er tegnet inn i profil A, se figur 8, kan det slås fast at største andel sprøbruddmateriale over 1:15-linjen under skråningsfoten gir et b/D-forhold tilnærmet 0 % er dermed godt under 40 %.



Figur 8 Utklipp fra beregninger som viser 1:15-linjen og lagdeling. Sprøbrudd er vist med grå farge.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

Det er også undersøkt b/D-forholdet når man tangerer 1:15-linjen med den dype glidesirkelen. Det medførte et b/D-forhold på ca. 23 %, og man er dermed under 40 % for dette tilfellet også.

Ettersom andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate er under 40 % vurderes den aktuelle skredmekanismen til å være et rotasjonsskred. Lengden til et rotasjonsskreds løsneområde bestemmes konservativt til 5 x skråningshøyden fra skråningsfoten, som i dette tilfellet blir ca. 65 meter.

3.8.2 Avgrens løsne- og utløpsområde

Et løsneområde er betegnelsen på terreng som kan bli tatt av og inkludert i et områdeskred. Størrelsen på løsneområdet blir bestemt ut fra antatt sannsynlig skredmekanisme basert på erfaringsdata fra tidligere skred for samme skredtype.

Løsneområdet for skråningen på sørsiden av Lerpeveien 367 er skissert opp etter kriteriet i kvikkleireveilederen, hvor rotasjonsskredets utbredelse er satt til 5 x skråningshøyde. Det er valgt å avgrense løsneområdet i de laveste punktene i området.

Det er vurdert at sideveis utbredelse av skred i dette området vil bli begrenset. Lagdelingen antas å være nokså lik langs bekken. Det vurderes at det kun vil være snakk om mindre avskalinger som vil stoppe opp i lokale lommer langs bekken. Mot øst fra utvalgt snitt er terrenget relativt slakt og et eventuelt skred vil begrenses av topografien og de faste øverste massene.

Utløpsområde er betegnelsen på arealet hvor skredmassene kan avsettes nedstrøms løsneområdet. Lengden på utløpsområde for et rotasjonsskred er i henhold til NVEs veileder 0,5 x lengden av løsneområdet. Terrenget i utløpsområdet er kanalisert og sonen er avgrenset naturlig. Avgrensning av løsne- og utløpsområde er vist på tegning 25055-RIG-T101.

3.9 Steg 9: Klassifiser faresoner

Faresoner for kvikkleireskred skal klassifiseres jf. steg 9 i prosedyren. Kapittel 4 i NVE ekstern rapport 9/2020 [10], gir beskrivelse av hvordan faregrads-, konsekvens-, og risikoklasse skal vurderes.

Faregrad tar utgangspunkt i topografiske forhold, grunnforhold, erosjon og inngrep. Faregraden kan sies å illustrere sonens usikkerhet og/eller geotekniske forhold. Faregraden skal vurderes i faresonens mest kritiske snitt, for dette tilfeller blir det et snitt som går bratteste vei fra bakkant tomt og ned mot bekken i sør, profil A. Faregraden har følgende klasser: *lav*, *middels* og *høy*.

Konsekvensklassen beskriver hvilke konsekvenser som følger av et potensielt skred i angitt faresone. Konsekvensen øker med økt fare for liv som kan gå tapt, økonomiske tap, verdiforringelse, samt fare for at viktige samfunnsmessige funksjoner skal stoppe opp. Skadekonsekvensen skal vurderes for hele faresonen (løsne- og utløpsområde). Skadekonsekvensen deles inn i følgende klasser: *mindre alvorlig*, *alvorlig* og *meget alvorlig*.

Risikoklasse er lik skadekonsekvens x faregrad, hvor «% av maksimal verdi» for faregrad er multiplisert med «% av maksimal verdi» for skadekonsekvens. Det er totalt fem risikoklasser, risikoklasse 1–5.

Vurdering av faregrads-, konsekvens og risikoklasse er i detalj beskrevet i vedlegg 3.

Tabell 3 Oppsummering av vurdert faregrads-, konsekvens- og risikoklasse.

Faregrad	Konsekvens	Risiko

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

Score	% av maks.	Klasse	Score	% av maks.	Klasse	Score	klasse
19	37	Middels	6	13	Mindre alvorlig	497	2
Faregrad:	lav = 0–17, middels = 18–25, høy = 26–51						
Konsekvens:	Mindre alvorlig = 0–6, alvorlig = 7–22, meget alvorlig = 23–45						
Risiko:	Klasse 1 = 0–170, 2 = 171–630, 3 = 631–1900, 4 = 1901–3200, 5 = 3201–10000						

3.10 Steg 10: Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet

3.10.1 Beregningsprogram og -modell

Beregningene er utført i Geosuite Stability versjon 24.0.11.0, som er et 2D stabilitetsberegningsprogram basert på programmet BEAST, med muligheter for ivaretagelse av 3D-effekter. Beregningsmetoden er basert på en lamellemetode som tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt.

3.10.2 Lagdeling

Lagdelingen er basert på grunnforholdene beskrevet i kapittel 3.7.

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

Videre så er det antatt et bergnivå et stykke ned i løsmassene. Antatt bergnivå er plassert under kritisk bruddflate i alle snitt. Bergnivået er angitt i beregningene som et tiltak for at beregningene skal la seg gjennomføre. Dette må ikke tolkes som faktisk bergnivå.

3.10.3 Grunnvannstand og poretrykksforhold

Benyttet grunnvannsnivå i beregningene er basert på utførte poretrykksmålinger. Grunnvannstanden på tomtens høyeste punkt er antatt hydrostatisk og at ligger i underkant av tørrskorpeleiren. Poretrykksmåleren i 9 meters dybde under terreng viser et poreovertrykk.

3.10.4 Geotekniske dimensjoneringsparametere

3.10.4.1 Udrenert skjærfasthet

Karakteristisk styrkeprofil (S_{uA}) velges generelt ut ifra anbefalt rangering i NIFS rapport 77/2014 [12]:

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

Det er utført et treaksialforsøk i borpunkt 25GG01 i 8,5 meters dybde under terreng som klassifiseres som et godt til bra/akseptabelt forsøk.

Trykksonderingen (CPTu) ved borpunkt 25GG01 har anvendelsesklasse 1 på både spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk. Det er utført to trykksonderinger i punkt 25GG01 ettersom første forsøkt viste trolig feil metning i poretrykksavlesningen som følge av forsering gjennom tørrskorpeleiren. Det ble valgt å forbore gjennom tørrskorpen for trykksondering 2 for å oppnå bedre poretrykksmetning.

Resultatene fra vurdert udrenert skjærfasthet er presentert i vedlegg 2.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

3.10.4.2 Drenert skjærfasthet

Tørrskorpeleiren vil følge anbefalingene gitt i NVEs veileder og det er lagt til grunn en friksjonsvinkel φ = 30° og en attraksjon a = 0 kPa. Drenerte parametere fra øvrige lag er en sammensetning av erfaringsparametere, resultater fra triaksialforsøk og tolkning fra CPTu.

3.10.4.3 Anisotropiforhold

ADP-faktorer er valgt i henhold til NIFS rapport 14/2014 [13]. Gjennomsnittlig målt I_P fra borpunkt 25GG01 ble benyttet i bestemmelsene av faktorene, og med en I_P < 10 % er verdiene satt til Aa = 1,00, Ad = 0,63 og Ap = 0,35 for sprøbruddlaget.

3.10.4.4 Friksjonsvinkel og attraksjon

Friksjonsvinkel i leiren er basert på tolkning av treaksialforsøk, se vedlegg 1. Videre er tolket friksjonsvinkel plottet på CPTu-plott, se vedlegg 2. Attraksjonen i leiren er satt til 10 kPa ut i fra tolket linje fra treaksialforsøket.

Tabell 4 Valg av parametere.

Materiale	**Tyngdetetthet (kN/m³)**	**Friksjonsvinkel (°)**	**Attraksjon/kohesjon (kPa)**
Tørrskorpeleire	19,5	30	0
Leire	19,0	27	10/5,1
Sprøbruddmateriale	18,5	26	10/4,9

3.10.5 Laster

Eksisterende bolig på tomten har kjeller under omtrent halvparten av boligen, samt krypkjeller under siste halvdel og er fundamentert på en mur som er gravd noe ned under terreng. Bygget er også av mindre karakter, og det vurderes dermed at lastene fra dette bygget utgår i beregningene for dagens situasjon. For fremtidig situasjon antas det at lasten fra enebolig tilsvarer ca. 10 kPa direkte på terreng

Garasje/næringsbygg er fundamentert direkte på terreng. For å hensynta last fra næringsbygget i beregningene er det lagt til grunn en konservativ terrenglast på 10 kPa for både dagens og fremtidig situasjon.

3.10.6 Beregninger

Det er utført beregninger i ett snitt (profil A). Beregningene er gjort for både dagens sitasjon og fremtidig situasjon på tomten. I fremtidig situasjon er tomten planlagt senket med ca. 1 meter og dette er tatt hensyn til ved opptegning av snitt for fremtidig situasjon. Videre så er det gjort drenerte og udrenerte beregninger for begge situasjonene. Resultatene fra beregningene er vist i vedlagte tegninger 25055-RIG-T201 til -204.

3.10.7 Sikkerhetsfaktor ved dagens situasjon

Det er beregnet stabilitet for sirkulære glideflater i dagens situasjon, da dette er mest relevant på grunn av dyptliggende bløt leire. En oppsummering av beregningsresultater er vist i tabell 5.

Tabell 5 Beregnet sikkerhetsfaktor i dagens situasjon.

Snitt	Udrenert situasjon, F_{cu}	Drenert situasjon, $F_{c\varphi}$
A-A	1,41	1,85

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

3.10.8 Sikkerhetsfaktor ved fremtidig tiltak

For fremtidig situasjon er det utført tilsvarende beregninger som ved dagens situasjon. Forskjellen er at terrenget et avlastet med 1 meter og det er lagt til en last på 10 kPa der eneboligen skal etableres. Videre så er ny garasje/driftsbygning trukket lenger bak i beregningssnittet ettersom denne skal flyttes lenger nord på tomten. Ny driftsbygning går ca. 15 meter klar av kritisk glidesirkel og vil dermed ikke bli inkludert i et eventuelt skred. Driftsbygningen ligger også utenfor opptegnet løsneområde. Eneboligen ligger innenfor glidesirkelen og kan rammes dersom det skulle gå et skred.

Tabell 6 Beregnet sikkerhetsfaktor i fremtidig situasjon.

Snitt	Udrenert situasjon, F_{cu}	Drenert situasjon, $F_{c\varphi}$
A-A – terreng avlastet 1 meter	1,52	1,91

Resultatene viser at driftsbygningen oppfyller kravene til sikkerhet. I tillegg ligger denne utenfor løsneområdet og kritisk glidesirkel. Eneboligen med tilhørende avlastning av terreng forbedrer stabiliteten og er over kravet til absolutt sikkerhet for tiltakskategori K3. Det må dermed ikke gjøres ytterligere stabiliserende tiltak ut over avlastningen før byggestart.

3.11 Steg 11: Meld inn faresone og grunnundersøkelser

Den som gjennomfører grunnundersøkelser og/eller naturfareutredning, skal innen tre måneder melde data og rapporter fra undersøkelsen og/eller utredningen til gjeldende myndighet jf. plan- og bygningsloven § 2–4. Gaia Geoteknikk er ansvarlig for innmeldingen av grunnundersøkelsene og naturfareutredningen.

Utredningen som presentert i rapporten har blitt kontrollert av uavhengig foretak.

4 Konklusjon

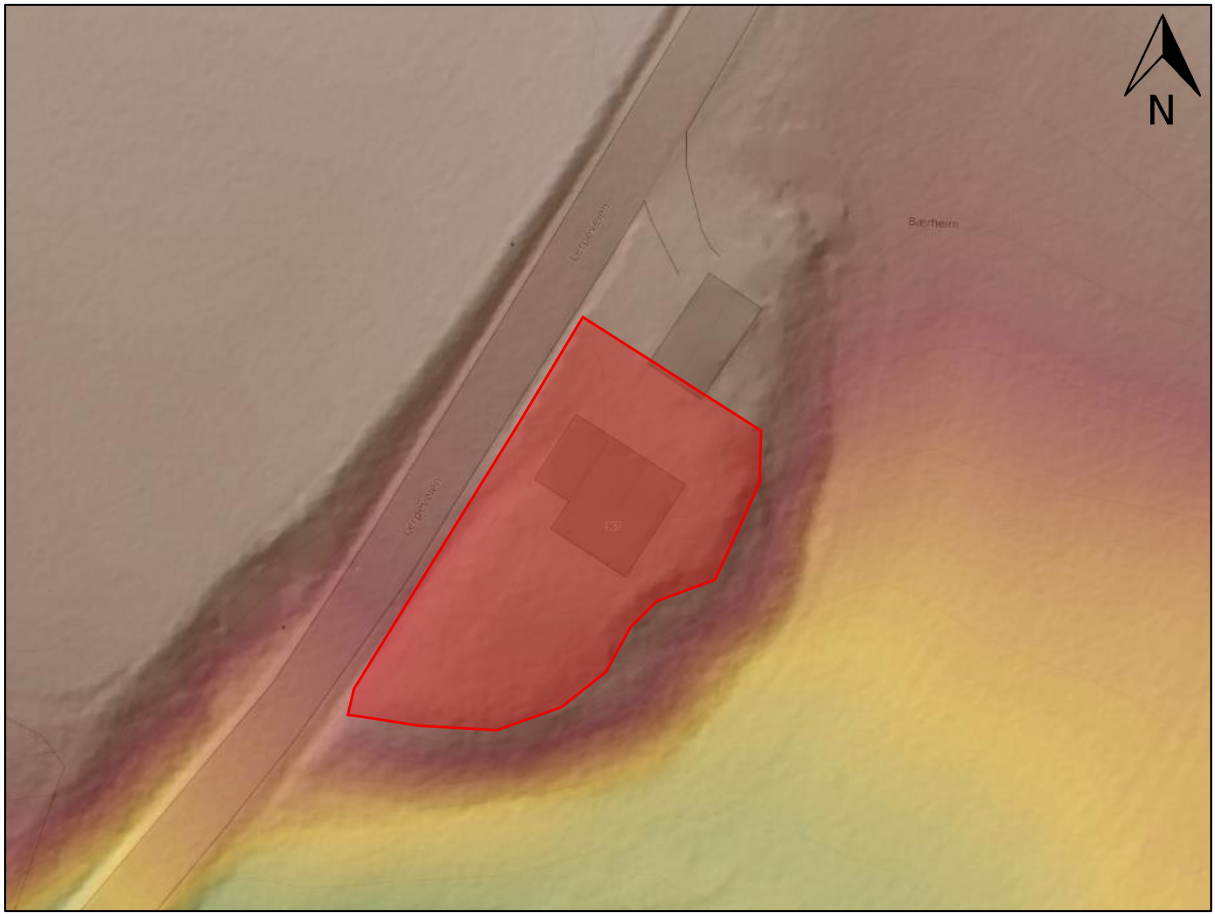
4.1 Vurdert og beregnet sikkerhet

Driftsbygning havner rett utenfor vurdert løsneområde og vil dermed ikke inngå i et eventuelt skred som starter nede ved bekken. Videre så kommer kritisk glidesirkel opp i dagen ca. 13 m sør for driftsbygningen. Det konkluderes dermed med at driftsbygningen ikke vil kunne bli rammet av et områdeskred som starter ved bekken.

Videre så er enebolig innenfor både vurdert løsneområde og kritisk glidesirkel om det skulle gå skred. Dagens sikkerhet mot områdeskred er F_{cu}=1,41 i udrenert beregning. Ny enebolig er planlagt etablert på avlastet terreng ca. 1 meter under dagens terrengnivå. Avlastning fører til en forbedring av stabiliteten, og ny beregnet sikkerhetsfaktor er F_{cu}= 1,52. Tiltaket oppnår dermed tilfredsstillende stabilitet iht. kravene i kvikkleireveilederen.

Videre så er det krav til erosjonssikring for tiltak i tiltakskategori K1 og K3. Skråningen ned mot bekken må dermed erosjonssikres før enebolig og driftsbygning kan gjennomføres som planlagt.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA



Figur 9 Sone som må avlastes med 0,5 meter.

Stabiliteten må ivaretas når grunnarbeidene utføres. Massene som graves opp må plasseres nord på tomten utenfor planlagt driftsbygning da det forventes behov for noe oppfylling her ut mot jordet for å sikre en jevnt flate, eller kjøres ut fra tomten til deponi. Massene kan ikke lagres i større hauger på tomten, spesielt innenfor skissert løsneområde i tegning 25055-RIG-T101, da dette vil påvirke stabiliteten negativt midlertidig.

4.2 Erosjonssikring

Ettersom skråningen ned mot bekken er erosjonsutsatt må denne sikres iht. gjeldende veiledere og krav. Det anbefales at kvist og andre gjenstander i skråningen fjernes og at dette gjøres så skånsomt som mulig. Vegetasjonen bør ivaretas. I forbindelse med erosjonssikringen bør det legges ut en duk i bunnen før det fylles opp med maskinkult med fraksjon 20/120 på bekkebunn og noe opp i skråningene til et nivå som vannet i bekken ikke kan erodere bort. Dette må gjøres i spesielt erosjonsutsatte deler av strekket.

4.3 Rekkefølgebestemmelse

Fra denne vurderingen er det konkludert med at eneboligen kan bygges uten noen form for stabiliserende tiltak. Det vil dermed være hensiktsmessig å vurdere om terrenget under eneboligen skal senkes tilsvarende for resten av tomten for at tomten blir liggende på ca. samme nivå. Avlastning av terreng under driftsbygning er ikke et krav, men vil slå positivt ut totalt sett.

Før enebolig kan etableres må terrenget avlastes og bekken erosjonssikres. Dette for å sikre at stabiliteten ikke forverres midlertidig før alle stabiliserende tiltak er utført.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

5 Referanser

[1] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, *Sikkerhet mot kvikkleireskred, Veileder 1/2019*. 2020.
[2] «Norgeskart». [Online]. Tilgjengelig på: https://www.norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=4&lat=7205241.72&lon=294206.46
[3] «NVE Atlas». [Online]. Tilgjengelig på: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#
[4] «Løsmasser». Åpnet: 13. juni 2025. [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/?lang=nor&map=9
[5] Kartverket, «Høydedata». [Online]. Tilgjengelig på: https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/
[6] NGU, «Løsmasser». [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
[7] «NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser». [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/
[8] NGU, «Granada». [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/
[9] Google, «Google Maps». Åpnet: 26. september 2024. [Online]. Tilgjengelig på: https://www.google.com/maps
[10] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, metodebeskrivelse, Ekstern rapport 9/2020*. 2020.
[11] Gaia Geoteknikk AS, «25055-RIG-R01 Geotekniske grunnundersøkelser», Geoteknisk datarapport 25055-RIG-R01, mai 2025.
[12] NIFS, «Valg av karakteristisk cuA-profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser», 77/2014, mai 2015.
[13] NIFS, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer», 14/2014, jan. 2024.

Gaia Geoteknikk AS | Martin Linges vei 25 | 1364 Fornebu | www.gaiageoteknikk.no | NO 933 228 703 MVA

570500 570600 570700 570800

6615900

6615800

6615700

Borpunkter

- Totalsondering
- Trykksondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåler

Profil

- Profil A

Faresone, middels

- Løsneområde
- Utløpsområde
- Løsneområde, høy
- Utløpsområde, lav
- Utløpsområde, middels
- Utløpsområde, høy

Målestokk (A3) 1:1200 ETRS89 / UTM zone 32N

Lerpeveien 367

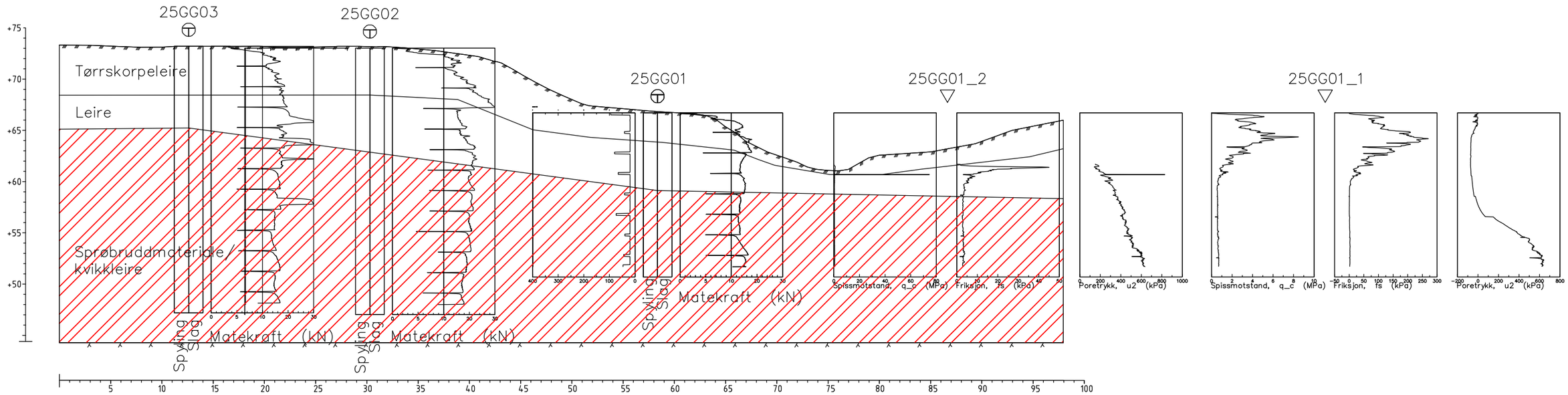
Linda Horne

Oversiktskart
25055-RIG-T101

17.06.2025

Oppdragsnr.:	25055
Utført:	AN
Kontr:	SBM

GAIA GEOTEKNIKK



TEGNFORKLARING :

- Enkel sondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote / Antatt bergkote Boret i løsmasser + (boret i berg)

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
X	00	Første leveranse	SBM	AN	SBM	20.06.2025

Linda Anita Horne

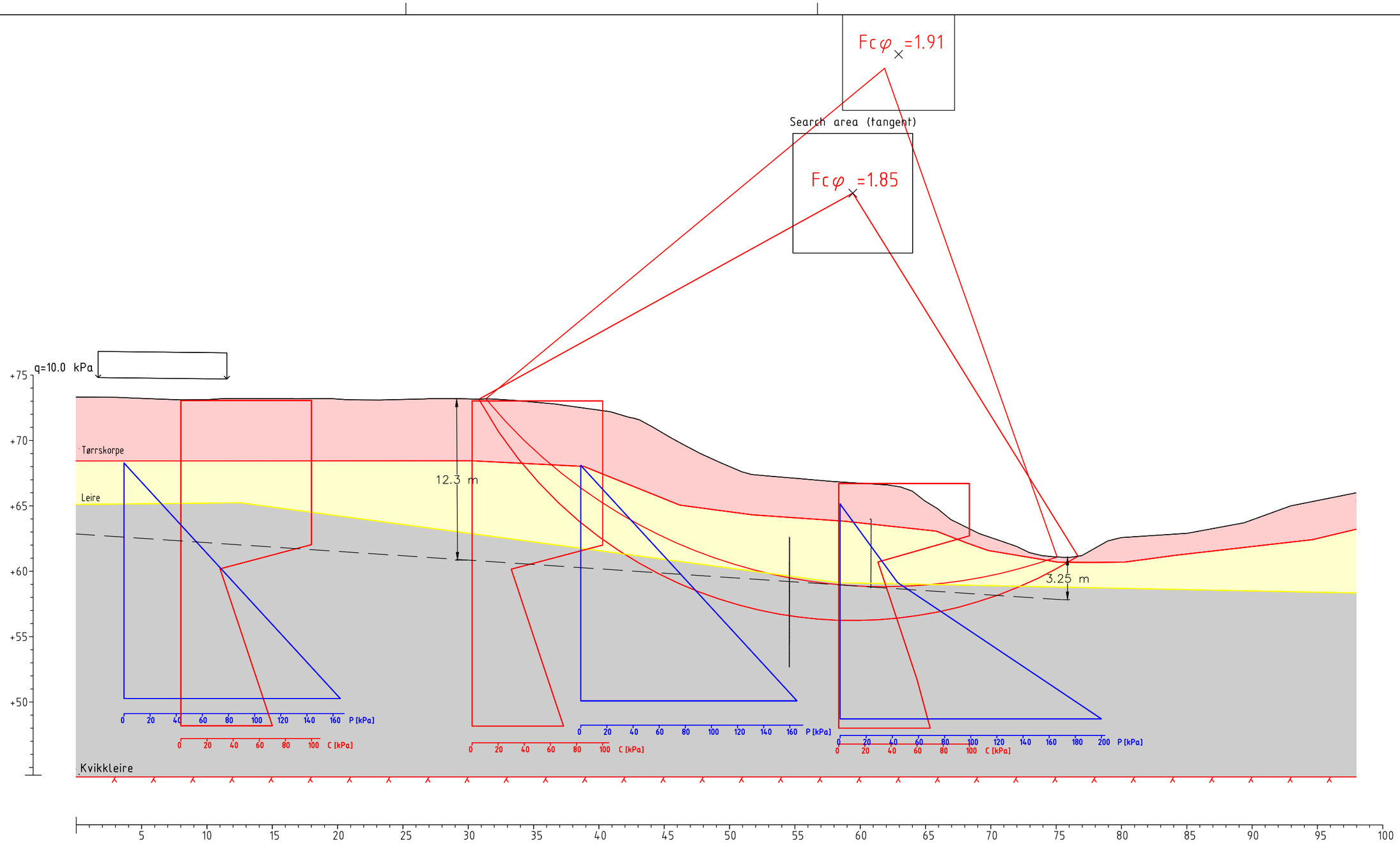
Lerpeveien 367, områdestabilitetsvurdering

Utført	SBM
Kontr.	AN
Ansv.	SBM
Dato	20.06.2025
Målestokk	1:300
Format	A3
Oppdragsleder:	Simen B. Magnussen
Oppdragsnr.	25055

Områdestabilitetsvurdering
Snitt A-A
Grunnundersøkelser og lagdeling
25055-RIG-T102

GAIA GEOTEKNIKK
Gaia Geoteknikk AS
Martin Linges veg 25
1364 Fornebu
www.gaiageoteknikk.no

Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
G	T102	X	00



MERKNADER:

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.50	9.50	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	5.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.50	8.50	26.0	4.9	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING :

- Enkel sondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote / Antatt bergkote Boret i løsmasser + (boret i berg)

Status	Rev.	Endring	Utfart	Kontr.	Ansv.	Dato
X	00	Første leveranse	SBM	AN	SBM	20.06.2025
			SBM	AN	SBM	20.06.2025

Linda Anita Horne

Lerpeveien 367, områdestabilitetsvurdering

Måleestokk 1:300

Format A3

Oppdragsleder: Simen B. Magnussen

Oppdragsnr. 25055

Områdestabilitetsvurdering
Snitt A-A, dagens situasjon
Stabilitetsberegning, drenert
25055-RIG-T201

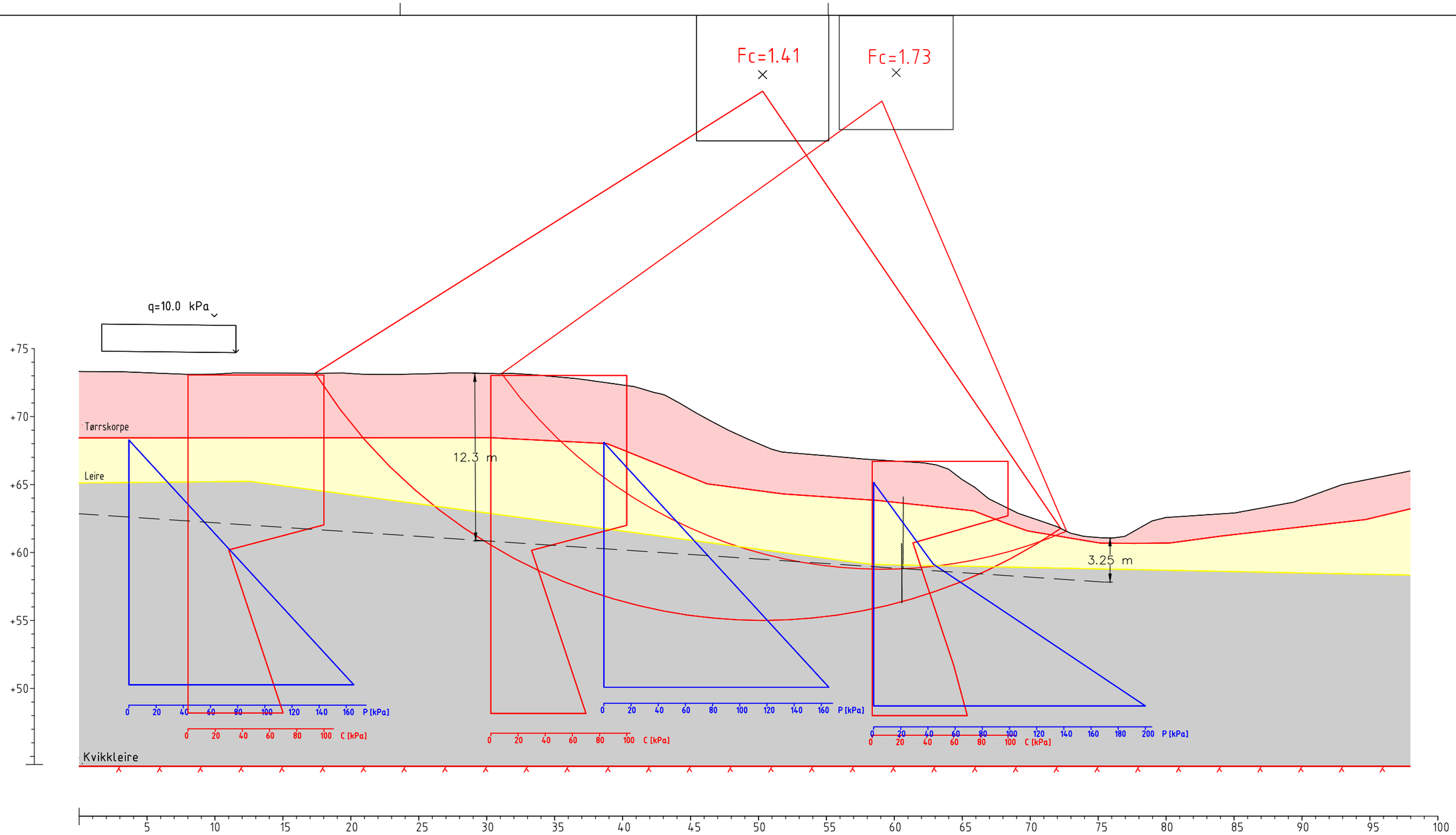
GAIA GEOTEKNIKK
Gaia Geoteknikk AS
Martin Linges veg 25
1364 Fornebu
www.gaiageoteknikk.no

Disiplin: G

Løpenummer: T201

Status: X

Rev: 00



MERKNADER:

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.50	9.50	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	5.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.50	8.50	26.0	4.9	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING :

- Enkel sondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote / Antatt bergkote Boret i løsmasser + (boret i berg)

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
X	00	Første leveranse	SBM	AN	SBM	20.06.2025

Linda Anita Horne

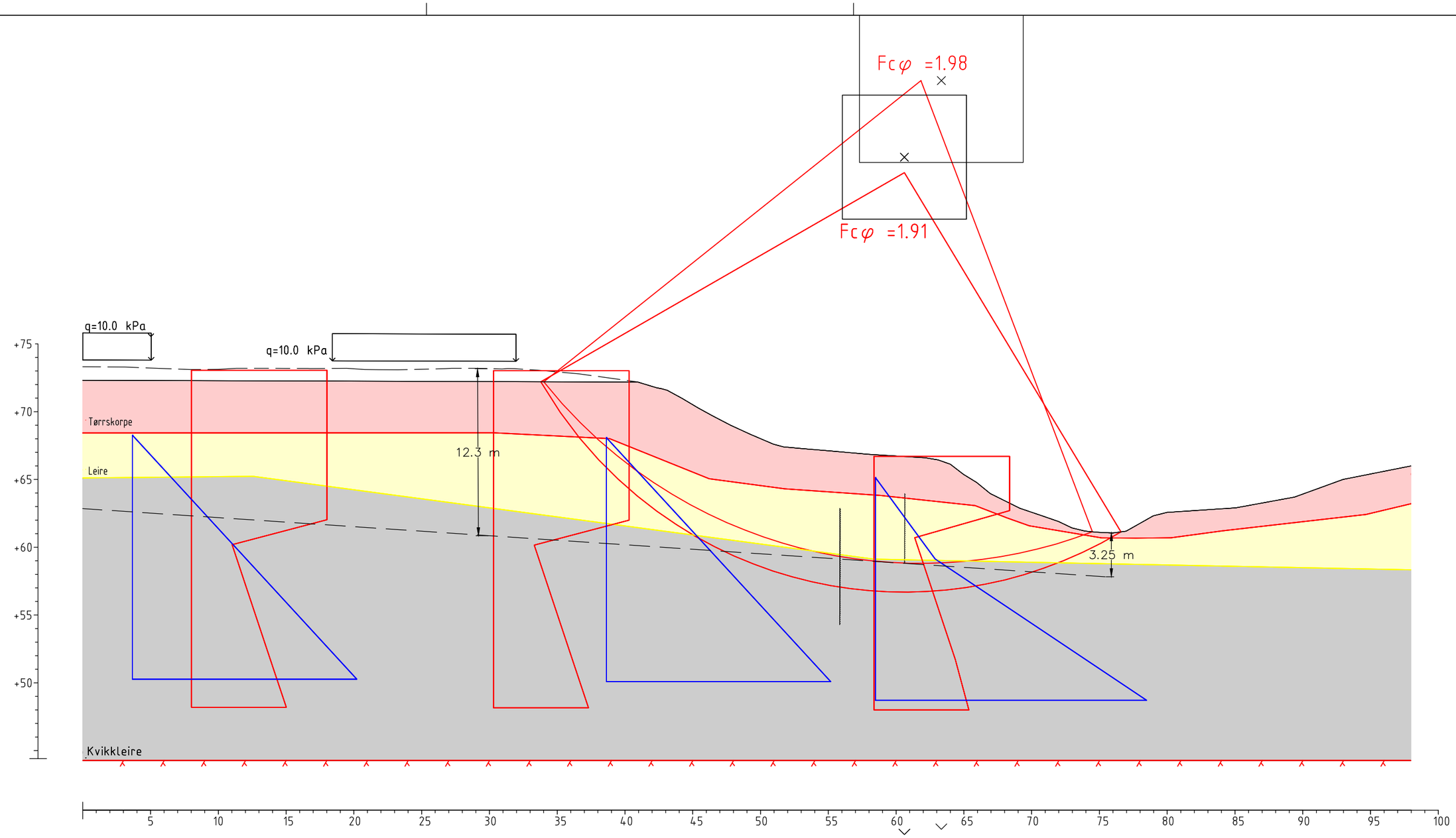
Lerpeveien 367, områdestabilitetsvurdering

Utført	SBM
Kontr.	AN
Ansv.	SBM
Dato	20.06.2025
Målestokk	1:300
Format	A3
Oppdragsleder:	Simen B. Magnussen
Oppdragsnr.	25055

Områdestabilitetsvurdering
Snitt A-A, dagens situasjon
Stabilitetsberegning, udrenert
25055-RIG-T202

GAIA GEOTEKNIKK
Gaia Geoteknikk AS
Martin Linges veg 25
1364 Fornebu
www.gaiageoteknikk.no

Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
G	T202	X	00



MERKNADER:

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.50	9.50	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	5.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.50	8.50	26.0	4.9	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING :

- Enkel sondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote / Antatt bergkote Boret i løsmasser + (boret i berg)

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
X	00	Første leveranse	SBM	AN	SBM	20.06.2025

Linda Anita Horne

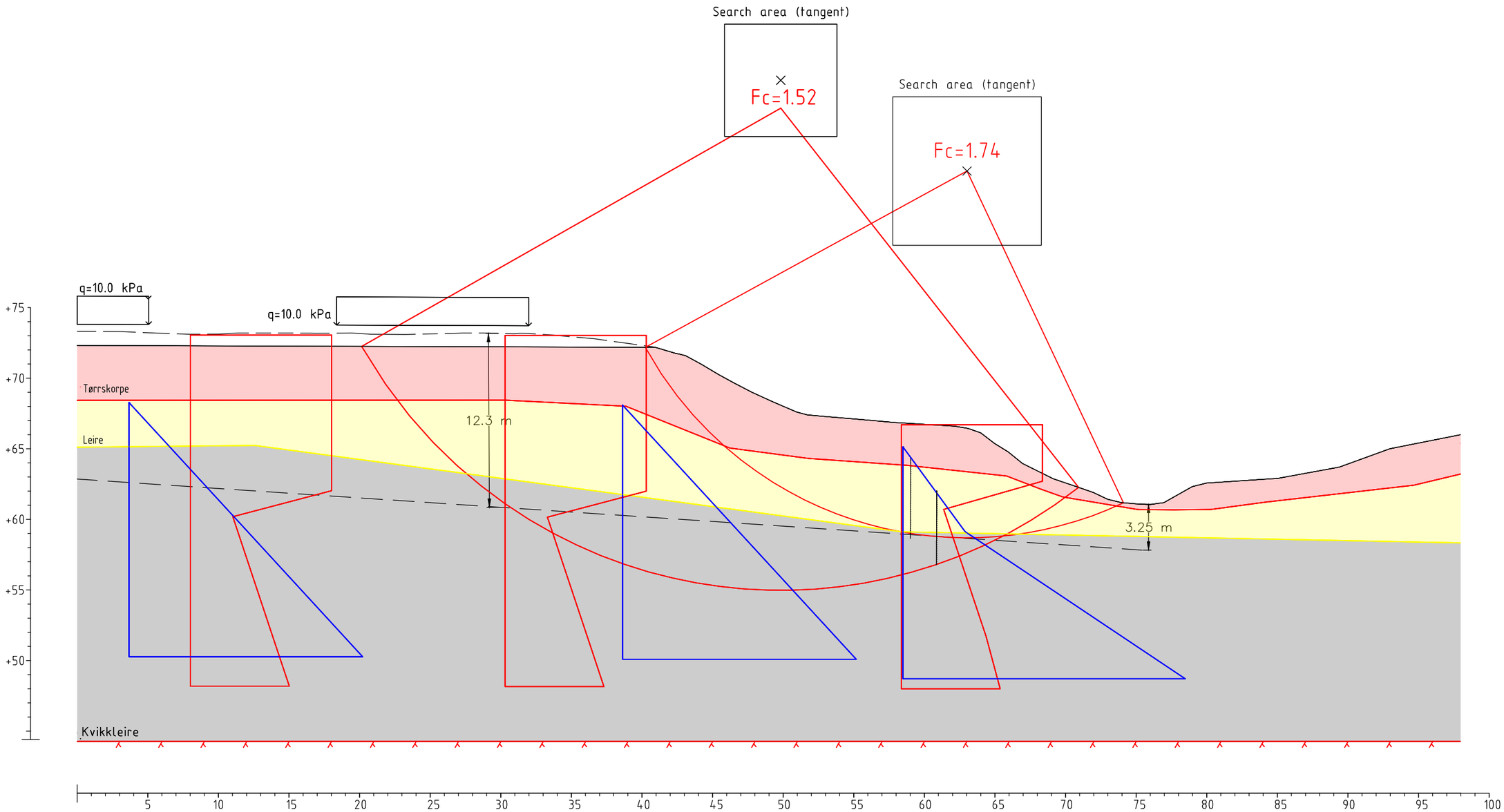
Lerpeveien 367, områdestabilitetsvurdering

Utført	SBM
Kontr.	AN
Ansv.	SBM
Dato	20.06.2025
Målestokk	1:300
Format	A3
Oppdragsleder:	Simen B. Magnussen
Oppdragsnr.	25055

Områdestabilitetsvurdering
Snitt A-A, fremtidig situasjon - avlastet terreng
Stabilitetsberegning, drenert
25055-RIG-T203

GAIA GEOTEKNIKK
Gaia Geoteknikk AS
Martin Linges veg 25
1364 Fornebu
www.gaiageoteknikk.no

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
G	T203	X	00



MERKNADER:

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.50	9.50	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	27.0	5.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	18.50	8.50	26.0	4.9	C-prof	1.00	0.63	0.35

TEGNFORKLARING :

- Enkel sondering
- Totalsondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote / Antatt bergkote Boret i løsmasser + (boret i berg)

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
X	00	Første leveranse	SBM	AN	SBM	20.06.2025

Linda Anita Horne

Lerpeveien 367, områdestabilitetsvurdering

SBM AN SBM	20.06.2025
Målestokk 1:300	Format A3

Områdestabilitetsvurdering
Snitt A-A, fremtidig situasjon - avlastet terreng
Stabilitetsberegning, udrenert
25055-RIG-T204

Oppdragsleder: Simen B. Magnussen

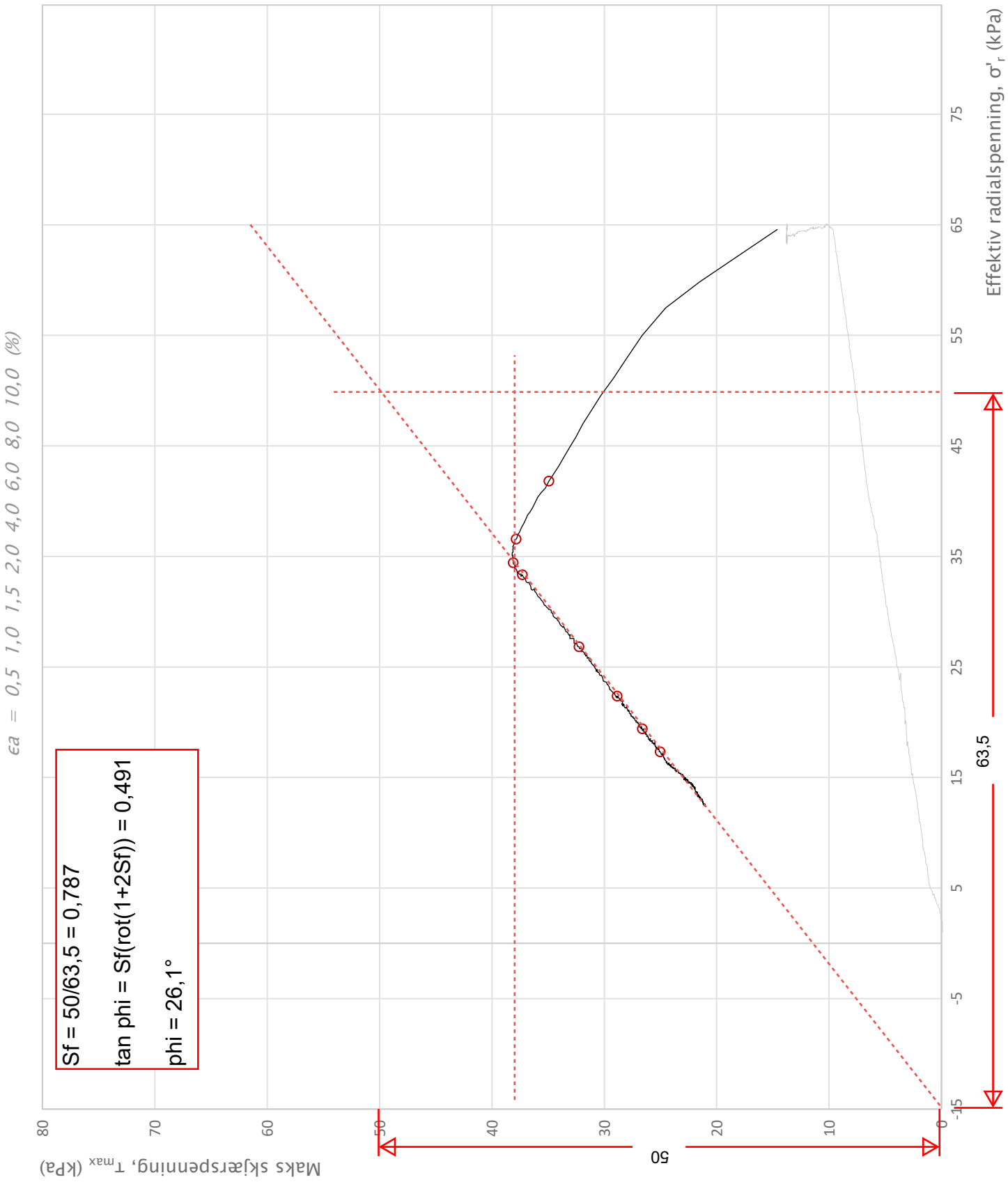
Oppdragsnr. 25055

GAIA GEOTEKNIKK
Gaia Geoteknikk AS
Martin Linges veg 25
1364 Fornebu
www.gaiageoteknikk.no

Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
G	T204	X	00

VEDLEGG 1

Tolkning av treaksialforsøk

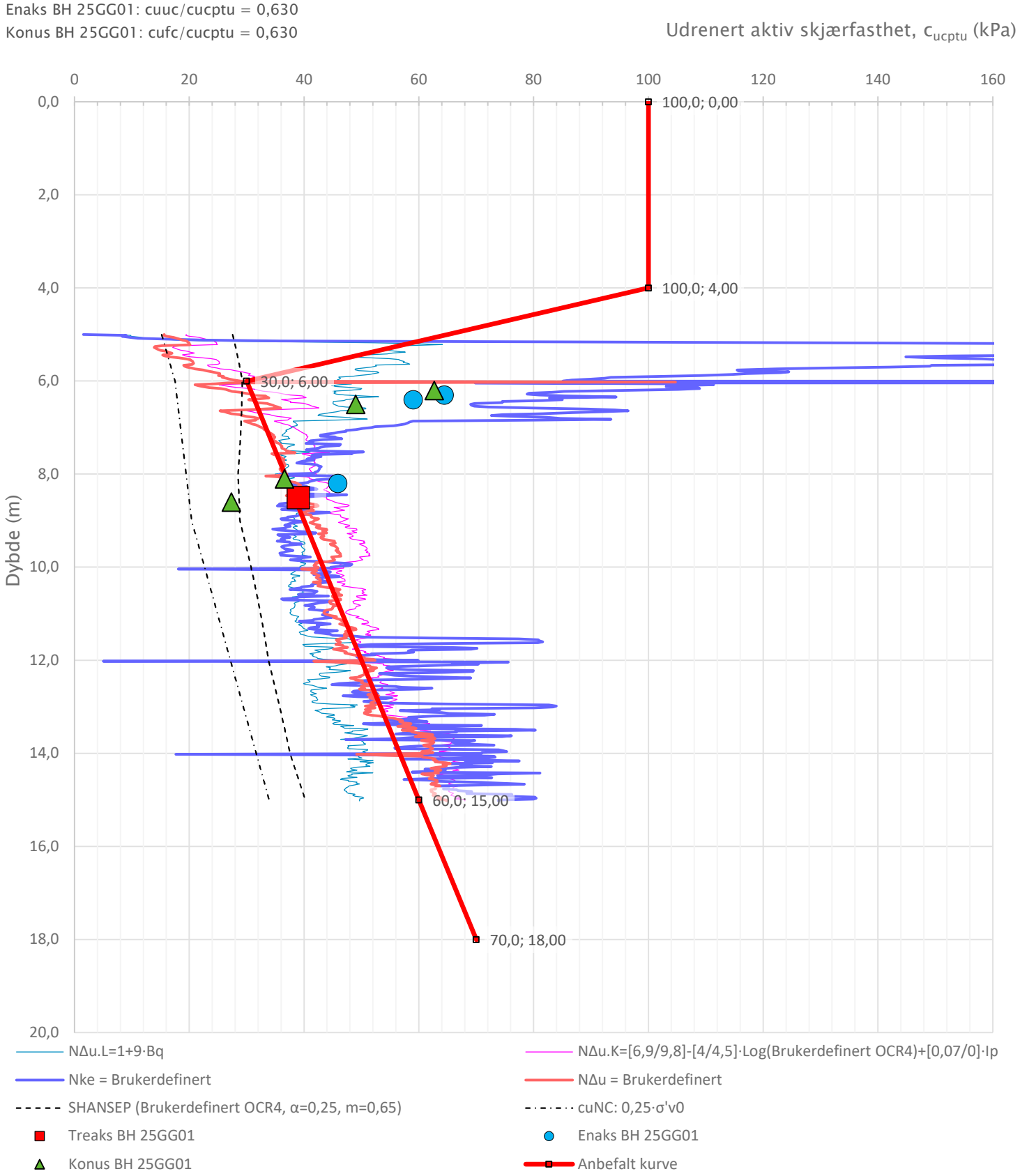


Prosjekt	Prosjektnummer: 20116. Labnummer: 1-8E			Borhull
Lerpeveien 367, Drammen				**25GG01**
Innhold				Dybde (m)
Spenningssti i skjærfase, σ'r-τ plott (NTNU)				**8,50**
Romerike GeoLab	Utført: MD	Kontrollert: MD	Godkjent: Godkjent	Forsøkstype: **CAUc**
	Kunde: Gaia Geoteknikk	Dato utført: 20.05.2025	Revisjon / Rev. dato	Figur: **1**

VEDLEGG 2

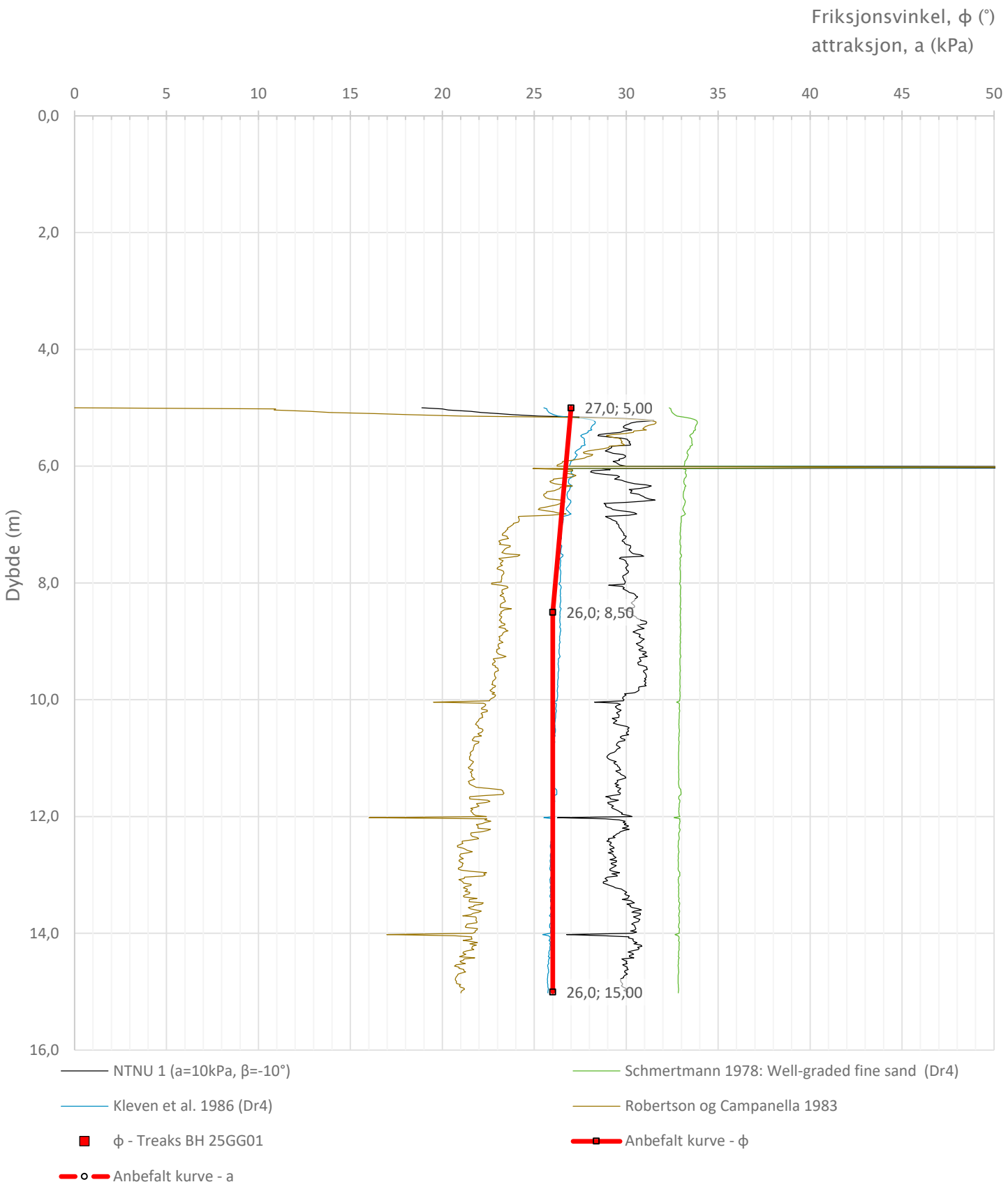
Tolkninger fra CPTu

Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 25GG01: cuC/cucptu = 1,000
Enaks BH 25GG01: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH 25GG01: cufc/cucptu = 0,630

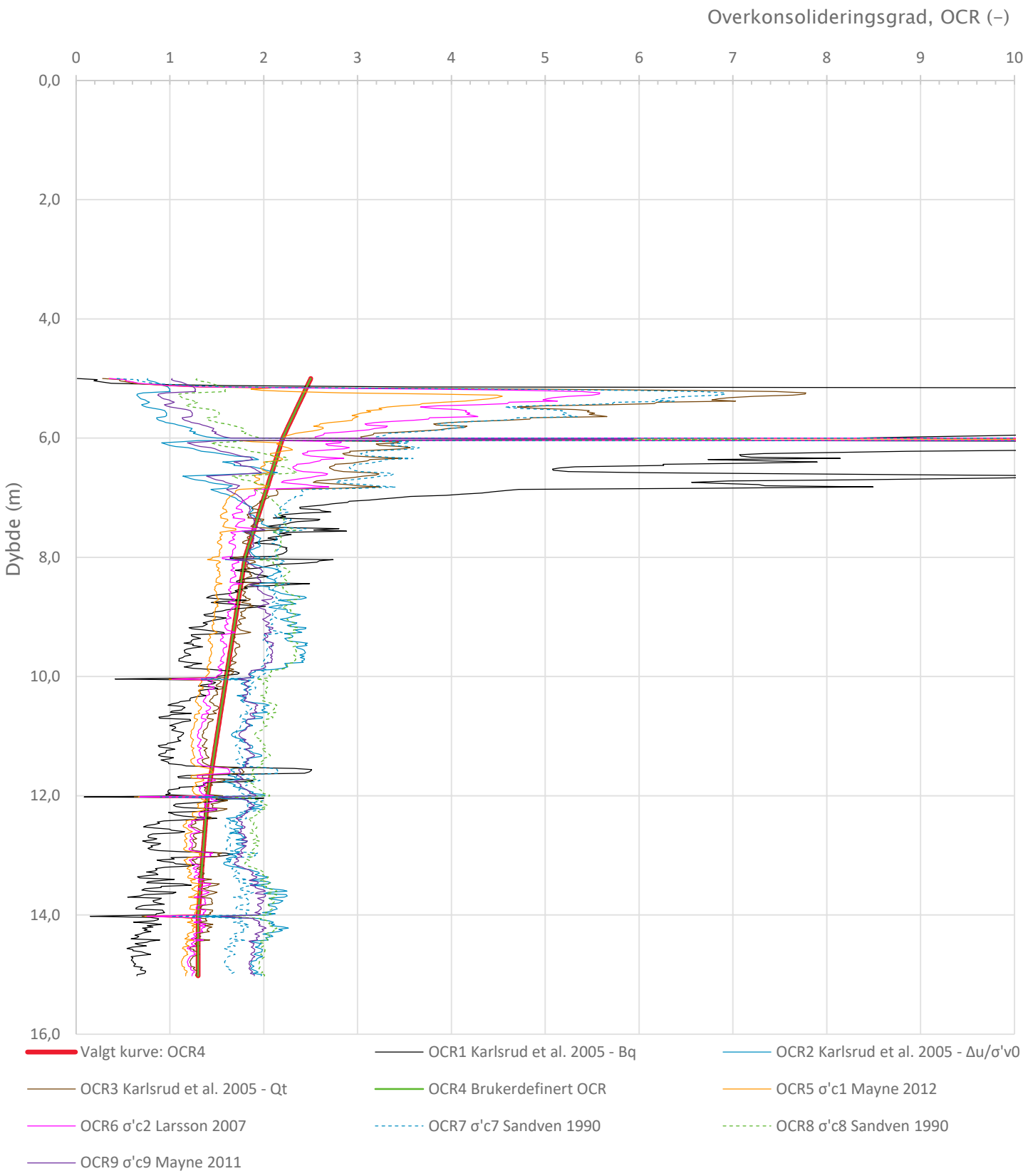


Prosjekt	Borhull
25055 Lerpeveien 367, områdestabilitet	25GG01_2
Innhold	Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet	5480

GAIA GEOTEKNIKK	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	SBM	AN	SBM	1
	Utbygging	Dato sondering 06.05.2025	Revisjon / Rev. dato	Figur 5



Prosjekt				Borhull
25055 Lerpeveien 367, områdestabilitet				**25GG01_2**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				**5480**
GAIA GEOTEKNIKK	Utført: SBM	Kontrollert: AN	Godkjent: SBM	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 06.05.2025	Revisjon / Rev. dato	Figur: 6



Prosjekt				Borhull
25055 Lerpeveien 367, områdestabilitet				**25GG01_2**
Innhold				Sondenummer
Overkonsolideringsgrad, OCR				**5480**
GAIA GEOTEKNIKK	Utført: SBM	Kontrollert: AN	Godkjent: SBM	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 06.05.2025	Revisjon / Rev. dato	Figur: 8

VEDLEGG 3

Skjema for faregradsklassifisering, skadekonsekvens og risiko

GAIA GEOTEKNIKK

Evaluering av faresonens faregrad

Vurderingen er utført etter tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020 *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred* .

Oppdragsnummer **25055**
Oppdragsnavn: **Lerpeveien 367, områdestabilitet**
Utført: **Simen B. Magnussen** Dato: **11.06.2025** Rev.: **0**
Kontrollert: **André Nårstad** Dato: **11.06.2025** Rev.dato:

Faktorer	Vekttall	Faregrad, score 3	2	1	0	Valgt	Score	Poeng	Vurdering
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	**Noe**	Lav	Ingen	**Noe**	2	2	Flere eldre skredgroper i området på kart. Ingen registrerte skredhendelser i NVES skreddatabase, foruten en utglidning av vei.
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	**<15**	**<15**	0	0	Skråningen er totalt ca. 12 meter høy
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1.0-1.2	1.2-1.5	**1.5-2.0**	>2.0	**1.5-2.0**	1	2	OCR tolket til ca. 1,5 fra CPTu
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	**10-30**	0-10	Hydrostatisk	**10-30**	2	6	Montert to målere i punkt 25GG01, i 6 og 9 meters dybde. Målinger viser et poreovertrykk på ca. 15 kPa i 9 meters dybde.
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)			0	0	
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	**<H/4**	Tynt lag	**<H/4**	1	2	Kvikkleiren ligger ca. 2,7 meter under bunn av skråning og videre ned. Kvikkleire dypere enn H/2 regnes ikke med.
Sensitivitet	1	>100	30-100	**20-30**	<20	**20-30**	1	1	Sensitivitet målt til ca. 24 på det høyeste.
Erosjon	3	Kraftig	**Noe**	Litt	Ingen	**Noe**	2	6	Observasjoner fra befaring.
Inngrep Forverring:	3	Stor	Noe	Liten			0	0	Fremtidig situasjon vil bli omtrent tilsvarende dagens situasjon.
Forbedring:	-3	Stor	Noe	Liten	**Ingen**	**Ingen**	0	0	
Sum		51	34	17	0			**19**	
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %			**37,3 %**	

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

Faresonen er vurdert til 19 poeng, noe som gir faregrad = **Middels**

GAIA GEOTEKNIKK

Evaluering av faresonens skadekonsekvens

Vurderingen er utført etter tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020 *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred* .

Oppdragsnummer **25055**
Oppdragsnavn: **Lerpeveien 367, områdestabilitet**
Utført: **Simen B. Magnussen** Dato: **11.06.2025** Rev.: **0**
Kontrollert: **André Nårstad** Dato: **11.06.2025** Rev.dato:

Faktorer	Vekttall	Faregrad, score 3	2	1	0	Valgt	Score	Poeng	Vurdering
Boligenheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	**Spredt < 5**	Ingen	**Spredt < 5**	1	4	Kun en bolig.
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	**Ingen**	**Ingen**	0	0	Ingen.
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	**Ingen**	**Ingen**	0	0	Ingen.
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	**100-1000**	<100	**100-1000**	1	2	ÅDT = 100
Toglinje, bruk	2	Persontrafikk	Godstrafikk	Normalt ingen trafikk	**Ingen**	**Ingen**	0	0	Ingen.
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	**Lokal**	**Lokal**	0	0	Kun lokalt nett.
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	**Ingen**	**Ingen**	0	0	Ingen.
Sum		45	30	15	0			**6**	
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %			**13,3 %**	

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

Faresonen er vurdert til 6 poeng, noe som gir skadekonsekvens = **Mindre alvorlig**

Evaluering av risikoklasse

Vurderingen er utført etter kapittel 4.3 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020 *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred* .

Faregrad =	**Middels**	%-tallet for faregrad =	**37,3**
Skadekonsekvens =	**Mindre alvorlig**	%-tallet for skadekonsekvense=	**13,3**

Risiko = (%-tallet for faregrad) x (%-tallet for skadekonsekvens)

Risiko =	**37 %**	x	**13 %**	=	**497**

Risikoklasse = **2**

4.3 Risikoklasser

Risiko er lik *skadekonsekvens* x *faregrad*. For å få en enhetlig basis for beregningene er poeng-verdiene for *skadekonsekvens* og *faregrad* omgjort til "% av maksimal poengverdi". Tall-verdien for *risiko* fremkommer således ved å multiplisere %-tallet for *skadekonsekvens* med %-tallet for *faregrad*.

Risiko er inndelt i fem klasser (mens *skadekonsekvens* og *faregrad* er inndelt i tre klasser). Dette er gjort for å skille ut soner med aller lavest risiko og aller høyest risiko.

Også for *risiko* var det en viktig målsetting for klassifiseringen å oppnå en god spredning av sonene mellom de fem klassene. I evalueringen i 2000-2001 av de 228 sonene kunne dette best oppnås ved at sonene ble fordelt mellom de fem klassene i et på forhånd bestemt forhold. Følgende fordeling ble valgt: 5 % av antall soner i klasse 1 (laveste risiko), 20 % av antall soner i klasse 2, 50 % av antall soner i klasse 3, 20 % av antall soner i klasse 4 og 5 % av antall soner i klasse 5 (høyeste risiko). Dette gir følgende inndeling for de fem risikoklassene:

- Risikoklasse 1 omfatter alle soner med tallverdi fra 0 til 170
- Risikoklasse 2 omfatter alle soner med tallverdi fra 171 til 630
- Risikoklasse 3 omfatter alle soner med tallverdi fra 631 til 1 900
- Risikoklasse 4 omfatter alle soner med tallverdi fra 1 901 til 3 200
- Risikoklasse 5 omfatter alle soner med tallverdi fra 3 201 til 10 000

Hvilken risikoklasse en sone kommer i vil være bestemmende for prioriteringen av denne sonen i NVEs videre arbeidet med sikring mot skred. Ved nye tiltak (utbygging, graving, oppfylling etc.) innen en sone, forutsettes det at påvirkningen på stabilitetsforholdene blir vurdert, og at det blir gjort en soneutredning dersom aktuell tiltakskategori krever det. I den forbindelse henvises det til TEK17 og NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred, [3].