



KONTROLL- RAPPORT

Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019:
Vurdering av områdestabilitet Tømmereggen



Dato

20.11.2024

Oppdragsgiver

Lillestrøm kommune v/Kjersti Mikalsen

Prosjekt

Utredning av områdeskredfare
Tømmereggen, gnr./bnr. 283/19 m.fl. i
Lillestrøm kommune

Dokumentnummer

50638-01-R

Revisjon

1

OPPDRA	Utredning av områdeskredfare Tømmereggen, gnr./bnr. 283/19 m.fl. i Lillestrøm
EMNE	Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019: Vurdering av områdestabilitet Tømmereggen
DOKUMENTNR.:	50638-01-R
REV.:	1 20.11.2024
TILTAKSKATEGORI NVE	K3
OPPDRA	Lillestrøm kommune v/Kjersti Mikalsen

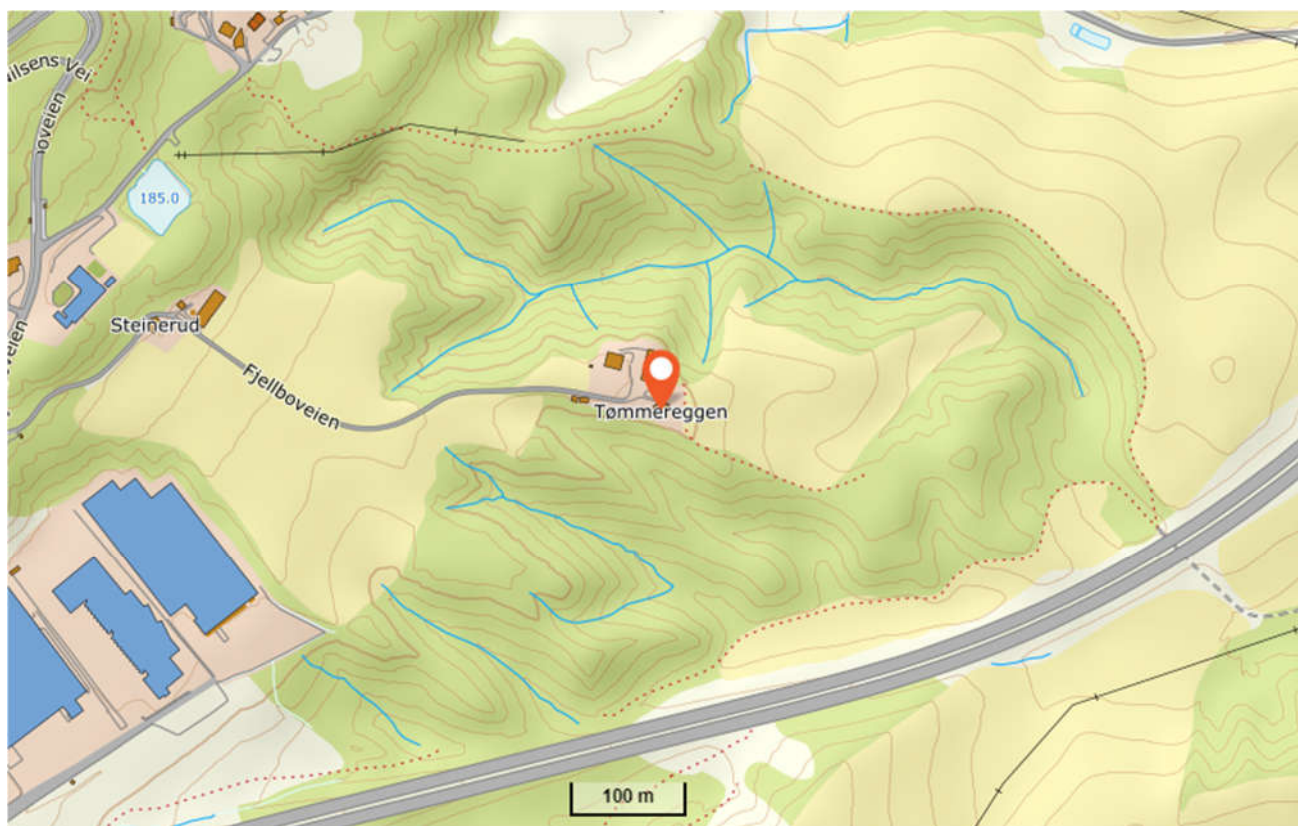
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV
0	30.09.2024	Første kommentarer RGT	Carsten Hauser	Espen Kultorp
1	20.11.2024	Godkjent etter svar fra NGI	Carsten Hauser	Espen Kultorp

SAMMENDRAG

Romerike Geoteknikk AS (RGT) har fått i oppdrag av Lillestrøm kommune v/Kjersti Mikalsen å utføre uavhengig kontroll / kvalitetssikring av geotekniske vurderinger utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI) ifm. utredning av områdeskredfare for Tømmereggen, gnr./bnr. 283/19 m.fl. i Lillestrøm kommune, jf. Figur 0.

RGT har grundig gjennomgått oversendte områdestabilitetsvurderinger og tilhørende bakgrunnsinformasjon, og utført kvalitetssikring iht. foreslått prosedyre i NVE-veileder 1/2019 [1].

Rev. 1: Basert på svarene fra NGI [2], samt oppdatert områdestabilitetsnotat [3], er alle kommentarer lukket. Dokumentasjonen anbefales godkjent.



Figur 0: Topografi og bebyggelse rundt interesseområdet, gnr./bnr. 283/19 m.fl. i Lillestrøm kommune. Tømmereggen er vist med markør. Kilde: norgeskart.no

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning/orientering	3
2.	Grunnlag	3
3.	Krav til kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019	4
4.	Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019	5
4.1	Generelt.....	5
4.2	Resultater fra utført kvalitetssikring	5
4.3	Konklusjon	12
5.	Sammendrag.....	12
6.	Referanser.....	13

1. Innledning/orientering

Romerike Geoteknikk AS (RGT) har fått i oppdrag av Lillestrøm kommune v/Kjersti Mikalsen å utføre uavhengig kontroll / kvalitetssikring av geotekniske vurderinger utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI) ifm. utredning av områdeskredfare for Tømmereggen, gnr./bnr. 283/19 m.fl. i Lillestrøm kommune, jf. Figur 0. Referansen (arkivnr.) for dette oppdraget er 24/18525.

Tømmereggen er et gårdsbruk beliggende på en ravinerygg, som ligger øst for Fjellbo industriområde og nord for motorvei E6, se Figur 1. Det er raviner både nord og sør for gården.



Figur 1: Flybilde av området rundt Tømmereggen

Foreliggende kontrollrapport inneholder resultater fra utført «kvalitetssikring» av utførte områdestabilitetsvurderinger iht. NVE-veileder 1/2019 [1].

2. Grunnlag

Dokumentene som er gjenstand for den uavhengige kontrollen, er listet opp i Tabell 2-1. Øvrig dokumentasjon som er relevant for oppdraget, fremkommer av Tabell 2-2.

Tabell 2-1: Dokumenter som er gjenstand for kvalitetssikringen

Dokumenteier	Tittel	Dato	Ref.
NGI	Utredning av skredfare for Tømmereggen (Frogner)	10.06.2024	[2]
NGI	Utredning av skredfare for Tømmereggen (Frogner), rev. 2	15.11.2024	[3]

Tabell 2-2: Øvrig grunnlag

Dokumenteier	Tittel	Dato	Ref.
NGI	Geoteknisk datarapport, Tømmereggen	19.12.2023	[3]
NGI	Datarapport ERT, Tømmereggen	05.06.2024	[4]
NVE	Faktaark. Faresone 3031: Tømmereggen	19.06.2024	[5]
NGI	NGI svar til kvalitetssikring	13.11.2024	[7]

3. Krav til kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019

Kravene til kvalitetssikring av utførte områdestabilitetsutredninger er gitt i kap. 4.9 i NVE-veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Kvalitetssikringen skal sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet. Kvalitetssikringen skal også sikre at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumentere at utredninger er i samsvar med veilederen. Kvalitetssikringen benytter seg av *Vedlegg 1: Innhold i rapport for vurdering av områdestabilitet* som et utgangspunkt for hva som skal kvalitetssikres.

Kvalitetssikringen omfatter blant annet følgende vurderingene:

- “ Om faresonen er korrekt avgrenset og klassifisert etter faregrad, og at rett tiltakskategori er valgt.
- “ Om utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.
- “ Tolkingen av jordparametere basert på tilgjengelig informasjon.
- “ Vurdering av utførte stabilitetsanalyser inklusiv benyttede lagdelinger/parametere og regnemodeller (uten egne detaljerte stabilitetsanalyser).
- “ Om valgte kritiske profiler for stabilitetsanalyser er dekkende, og vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater.
- “ Vurdering av nødvendighet/effekt av foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak og prinsipp for utførelse av disse (dersom aktuelt).

Kontrollen er utført ved å gå gjennom tilgjengelig grunnlag med hensyn på disse punktene, og resultatene er presentert i kap. 4.

Kontrollerende foretak (RGT) skal ikke gjennomføre egen utredning, men være uavhengig rådgiver for tiltakshaver for å sikre at utredningen har tilstrekkelig kvalitet. Den geotekniske konsulenten som gjennomfører utredningen, har ansvar for å følge opp innspill fra den uavhengige kvalitetssikringen og står ansvarlig for det endelige produktet.

4. Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019

4.1 Generelt

I det etterfølgende er det oppsummert resultatene fra gjennomgang av fremlagt dokumentasjon. Kommentarer / anmerkninger kan ha forskjellig status iht. Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Forklaring kontrollstatus

Kontrollstatus	Beskrivelse
OK	Kontrollert og godkjent (evt. med kommentar). Gjelder også for tidligere merknader eller kommentarer som har blitt svart ut
1	Kontrollert og godkjent med merknad som prosjekterende kan vurdere å innarbeide.
2	Merknad som må innarbeides eller svares ut.
3	Anbefales ikke godkjent. Merknaden må svares ut og som regel innarbeides i oppdatert dokumentasjon. Svaret / oppdatert dokumentasjon sendes inn på nytt før godkjenning kan gis.

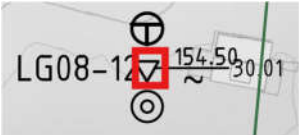
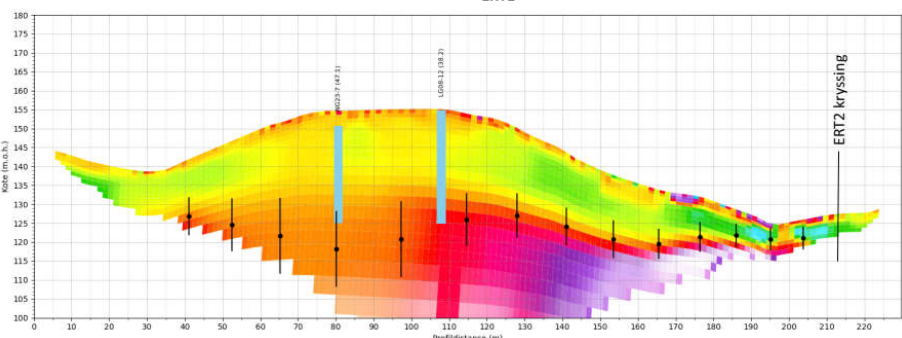
4.2 Resultater fra utført kvalitetssikring

Resultater fra den uavhengige kontrollen er presentert i Tabell 4-2.

Rev. 1: NGI har svart ut kommentarene som RGT har gitt ifm. rev. 0 av denne kontrollrapporten. Svarene ble oversendt som et separat dokument [2], men har blitt innarbeidet i tabellen under, vist med **rød farge**. RGT sine endringer er markert i en annen farge.

Tabell 4-2: Resultat fra utført kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderinger

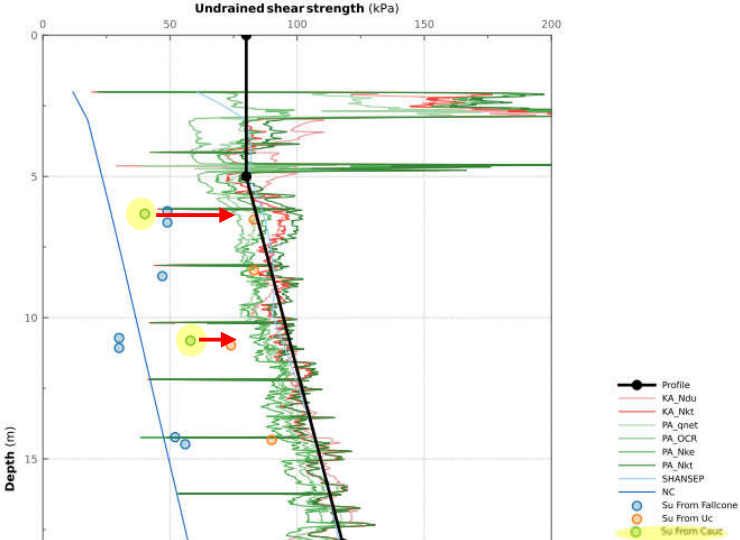
Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
1	Innledning	Beskrivelse av vurderingens bakgrunn er gitt i kap. 1 i [2]. Det skal utføres en generell vurdering av skråningsstabilitet og skredfare for eksisterende bebyggelse. Bakgrunnen for dette er en bekymringsmelding som er sendt fra grunneierne til kommunen, etter at det har blitt observert sprekker på toppen av skråningen mot nord.	OK
2	Regelverk og krav	Relevante regelverk og krav (ift. skråningsstabilitet) er nevnt i kap. 2, dvs. Eurokode 7 og TEK17/NVE-veileder 1/2019. Kravene er gitt for tiltakskategori K3, hvilket hadde vært mest aktuelt i tilfelle det skulle bygges noe nytt på Tømmereggen.	OK
3	Grunnlag: identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde	Grunnlaget er grundig beskrevet i kap. 3. Beskrivelsen inneholder bl.a. topografi, kvartærgeologi, eksisterende grunnundersøkelser og eksisterende kvikkleirefaresoner. De nevnes også at begge ravinesystemer, dvs. nord og sør for Tømmereggen, er vernede raviner. Det er ikke tegnet opp eller beskrevet maksimalt løsneområde her, men dette gjøres senere i rapporten (kap. 10 og vedlegg D).	OK
4	Befaring	Det er utført to befaringer, og dokumentasjon av pågående erosjon er dokumentert i vedlegg A. Et av resultatene var at «det var tegn på noe erosjon langs hele den befarte strekningen».	OK
5.1	Grunnundersøkelser	Geotekniske grunnundersøkelser [3]: Det er utført noen nye / supplerende grunnundersøkelser av NGI, og disse er oppsummert i geoteknisk datarapport [3]. Undersøkelsene består av dreietrykksonderinger i 2 punkt, samt prøveserie i et punkt. Dette som grunnlag for å kunne avklare om det er kvikkleire / sprøbruddmateriale ved selve Tømmereggen. I tillegg er det utført 5 trykksonderinger (CPTU), hvorav	1 OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
		4 av disse i tidligere utførte borpunkter (Løvlien Georåd, 2008). Dette som grunnlag for etablering av skjærstyrkeprofiler og beregning av stabilitet. Datarapporten [3] går også grundig gjennom kvalitet på utførte undersøkelser (CPTU og labforsøk). Utførte grunnundersøkelser er stort sett plassert på toppen av terrenget, grunnet vanskelig tilkomst til ravineskråninger og -bunn. Derfor er det noe usikkerhet knyttet til lagdelingen og dybden til berg. Bergoverflaten har blitt forsøkt kartlagt vha. ERT i to snitt, jf. [4] (se neste punkt). I tillegg er det observert en bergblotning nede i ravinen nord for bebyggelsen. Det påpekes at symbolet for totalsondering / dreietrykkssondering virker feilplassert på borplaner, i de tilfellene der det utført flere metoder i punktet (f.eks. NG23-7, LG08-12,...). Det anbefales å oppdatere borplaner slik at symbolbruk er iht. gjeldende praksis, dvs. totalsonderings- / dreietrykksymbolet vises der selve undersøkelsen er utført. Lokasjon av hvert borhull er ved «borhull nr.», for eksempel her ved symbol for trykksøndering.  Koordinatene til alle borhullene er gitt i datarapporten. Ingen endring i rapporten (avtalt på møte med Lillestrøm kommune).	
5.2	Grunnundersøkelser	Geofysiske undersøkelser (ERT) [4]: Ettersom det ikke var mulig å utføre grunnundersøkelser med borerigg ned i ravinene, ble lagdelingen og dybden til berg forsøkt tolket vha. ERT-målinger, jf. [4]. Som resultat får en antatt bergoverflate med tilhørende usikkerhet som vist i figuren under.  Det er litt uklart om beregningsmodellen har tatt utgangspunkt i den «mest ugunstige» bergoverflaten, gitt denne usikkerheten. Det bes derfor om en redegjørelse for hvordan bergoverflaten som er brukt i beregningene, er tolket. Som eksempel vises det til at store deler av kritisk udrenert glidesirkel går langs bergoverflaten i profil T1, jf. tegning i vedlegg C5 i [2] (se utsnitt under).	2 OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status															
		<table><tr><td>Poretrykk overtrykk</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>Ingen målinger på Tømmereggen.</td></tr><tr><td>Poretrykk undertrykk</td><td>-3</td><td>2</td><td>-6</td><td>Antatt undertrykk på platået.</td></tr></table> Antagelsene ang. poretrykk er basert på vurdering av antatt grunnvannsnivå og forventet poretrykksfordeling i grunnen, ut fra at området ligger på et høydedrag med dype raviner på sidene. Det er også antatt at grunnvannet ligger dypere enn 2 m. Dette gir lavere score ved faregradsvurderingen iht. metodikken i NVEs rapport 9/2020. Nye poretrykksmålere bør installeres før tiltak utføres på Tømmereggen, og da kan faregradsvurderingen – og stabilitetsberegningene oppdateres. OK! 2. Erosjon: Erosjonsgrad er vurdert til «noe», basert på befaringen som er dokumentert i vedlegg A i [2]. RGT antar at klassifiseringen er gjort iht. NVE-eksternrapport 9/2020 [6], men det mangler referanse til denne. Det bes om en bekreftelse på at dette er tilfelle, og referansen kan med fordel inkluderes i vedlegg A og / eller relevant kapittel. Referansen er lagt inn i notatet og vedlegg A. <table><tr><td>Erosjon</td><td>3</td><td>2</td><td>6</td><td>Noe erosjon langs hele bekken</td></tr></table> OK!	Poretrykk overtrykk	3	0	0	Ingen målinger på Tømmereggen.	Poretrykk undertrykk	-3	2	-6	Antatt undertrykk på platået.	Erosjon	3	2	6	Noe erosjon langs hele bekken	
Poretrykk overtrykk	3	0	0	Ingen målinger på Tømmereggen.														
Poretrykk undertrykk	-3	2	-6	Antatt undertrykk på platået.														
Erosjon	3	2	6	Noe erosjon langs hele bekken														
8.1	Kritiske snitt og material-parametere	<i>Kritiske snitt / lagdeling:</i> Valgte snitt er allerede omtalt, se over. RGT har ingen innvendinger mot valg av beregningssnittene T1 til T4. Lagdelingen slik den er vist på tegningene 021 til 024, virker fornuftige, gitt den tilgjengelige informasjonen om grunnforhold (med forbehold om kommentaren vedr. bergoverflate, se over).	OK															
8.2	Kritiske snitt og material-parametere	<i>Grunnvannstand / poretrykksforhold:</i> Det er ikke utført poretrykksmålinger på platået, og det foreligger bare én måling av poretrykk i 8 m dybde. Målepunktet ligger ca. 200 m vest for bolighusene på Tømmereggen, med ca. 10 m høyere terreng. NGI sin tolkning er at grunnvannstand «<i>ligger i underkant av tørrskorpelaget</i>», og dette ser ut til å være overført til beregningsmodellen også (RGT er enig så langt). Videre skriver NGI i kap. 7.1 i [2]: «<i>...det er antatt en økning av poretrykk med dybden tilsvarende 7 kPa/m i skråningen over bekkenivå. [...] Poretrykksøkningen med dybde fra ravinebunn og videre nedover er antatt å være større, [...] med poretrykksøkning med dybden på 12 kPa/m (ikke bekreftet ved målinger).</i>» RGT er enig i at det mest sannsynlig er et undertrykk på platået (ift. hydrostatisk med vannstand i underkant tørrskorpe), og at det ikke er sannsynlig å ha undertrykk (heller overtrykk) i bunnen av ravinen. På bakgrunn av at poretrykksfordelingen har veldig mye å si for både CPTU-tolkning, men enda mer i drenerte stabilitetsberegninger, bes det om en nærmere redegjørelse for valg av verdiene (7kPa/m over bekkenivå, 12 kPa/m under). Er effekten av eventuelle avvik fra disse fordelingene sjekket i stabilitetsberegninger? Det er antatt poretrykksøkning 7 kPa/m øverst i løsmasseryggen fordi i) det er en høy og smal løsmasserygg og ute på «eggen» er det ingen tilførsel av overvann fra høyere terreng (NGI har lagt inn dette i rapporten i avsnitt 7.1) og ii) det stemte med poretrykksavlesning ved 8 m dybde og underkanten av tørrskorpelaget. Større poretrykksøkning og poreovertrykk er brukt ved skråningsbunn da dette er vanlig forhold i tåen av høye skråninger, og fordi det er grunt til berg, og dermed sannsynlig med større grunnvannsstrømning gjennom løsmasselaget.	2 OK															

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
		En sensitivitetsanalyse av poretrykksforholdet er utført ved profil T1. OK! Greit at denne redegjørelsen er inkludert i revidert notat, samt at det pekes på usikkerheter ved at det ikke foreligger tilstrekkelig med poretryksmålinger. NGI peker i kap. 8.2 selv på stor usikkerhet knyttet til dette, og at poretrykk har stor betydning for sikkerheten. I kap. 9.1 påpeker NGI at grunnlaget for å konkludere vedr. drenert sikkerhet er for tynt – RGT er enig i det. NGI har anbefalt å installere flere poretryksmålere før evt. tiltak prosjekteres. Ja, fortsatt enig!	
8.3	Kritiske snitt og material-parametere	<i>Jordparametere / skjærfasthet:</i> Ved gjennomgang av udrenert aktiv skjærstyrke fra vedlegg B og tilhørende data fra datarapporten [3], har det dukket opp spørsmål vedr. punkt NG23-7: - Det er utført to CAUC-forsøk i hhv. 6,33 og 10,83 m dybde med peakstyrke på hhv. ca. 73 kPa for begge. I vedlegg B, figur B28 er «Su from CAUC» er verdien noen helt andre (muligens feilaktig ganget med en ADP-faktor?). Prøvene er overkonsoliderte og dilaterer. Det er ved tolkning av CPTu brukt udrenert aktiv skjærstyrke ved 1 % aksial tøyning. Dette fordi peak skjærspenning fra disse treksforsøkene er målt ved høye aksiale tøyninger: 8 % og 3 %. Skjønner. Da gir det mening. - Hvis en legger inn resultater fra treksialforsøkene inn i CPTU-tolkningen riktig, vil disse havne et godt stykke under design-linjen, særlig for forsøket som er utført i 10,83 m dybde. Sett i lys av at forsøkene virker å være av veldig god kvalitet, hvordan har NGI vurdert å legge sua-profilen såpass langt over? Det kan være flere grunn til at tolket su verdi fra treks-forsøkene er for lave: 1. Prøveforstyrrelse. Kvaliteten av treksforsøk tolkes forskjellig avhengig av vurderingsmetodikken; fra «akseptabel» til «meget god». Høye tøyninger ved peak skjærspenning indikerer også at prøvekvaliteten ikke var den beste. Det er mulig at siltlag i prøven har ført til prøveforstyrrelse, som har påvirket styrken negativt, men som ikke merkes så godt når man bruker volumendringer til å vurdere prøvekvalitet. 2. Feil konsolideringsspenninger. Poretrykk er ikke målt ved Tømmereggen, men verdier fra poretryksmåler lenger mot vest er benyttet: konsolideringsspenning kan derfor ha vært for lav. Basert på CPTU ble prøven antatt å være overkonsolidert og isotrop konsolidering ble brukt. Anisotrop konsolidering og høyere konsolideringsspenning vil ha gitt noe høyere skjærstyrker. Tolkning av CPTU har blitt utført med forskjellige scenarier, for eksempel med veldig lavt poretrykk, forskjellige SHANSEP faktorer og forskjellige tidligere terrengnivåer. Uansett kombinasjon av inputparameterne, kommer vi ikke unna at leira i Tømmereggen er overkonsolidert, og har høy styrke. NGI har vurdert at siden de tolkede styrkeprofilene stemmer godt overens med hverandre, og også stemmer godt med tolkning av tidligere terrengnivå,	2 OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
		er det forsvarlig å bruke udrenert skjærstyrkeprofil basert på CPTU ved stabilitetsberegninger. Takk for bra redegjørelse. Og enig i at at en etter en samlet vurdering av all tilgjengelig informasjon burde kommet frem til at design-linjen skal ligge over treakspunktene. OK!  RGT er klar over at valgt linje passer veldig bra med korrelasjonene ellers, og også OCR-linjen (som påvirker flere av korrelasjonene) ser ut til å være rimelig. Og det er ikke sikkert at det har mye å si for beregningsresultatet, og for konklusjonen i foreliggende notat. Men resultatene skal mest sannsynlig brukes ifm. videre prosjektering av tiltak, og derfor bør eventuelle feil rettes opp i grunnlaget. I rapporten anbefales det installasjon av poretryksmålere før detaljprosjektering. Tolkning av treaksforskene og CPTU bør revurderes etter poretryksverdiene er målt in-situ. Uansett vil valg av styrke være prosjekterendes ansvar, og vurderinger må gjøres ut fra det foreliggende grunnlaget, derunder CPTU, prøver, poretrykk.	
9	Stabilitetsvurderinger	NGI har utført stabilitetsberegninger i to snitt (T1 og T2) for dagens situasjon, for både udrenert og drenert tilstand. Disse er dokumentert i kap. 8 og på tegninger i vedlegg C. Det er funnet gjennomgående lav / marginal drenert sikkerhet, men også lav udrenert sikkerhet i skråningen mot sør i snitt T2. Basert på beregningsresultatene vurderer NGI dagens situasjon ift. mulige skred (kap. 9). Hovedmomentene er: - Drenert sikkerhet er marginal, og det kan utløses skred ifm. langvarig nedbør eller snøsmelting (dvs. når poretrykksforholdene endres). - Det påpekes at drenert sikkerhet er direkte avhengig av input vedr. poretrykk som en har dårlig datagrunnlag for å vurdere på en pålitelig måte. - Det skal relativt små endringer til for at et drenert brudd utløses. - Udrenert sikkerhet er ikke like marginal, men delvis under kravet til robusthet (1.2) mot lastendringer. (Men det er ikke planlagt noen tiltak på Tømmereggen). RGT er enig i NGIs redegjørelser rundt dette.	OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
10	Stabiliserende tiltak	I kap. 11 i [2] diskuterer NGI mulige sikringstiltak slik som: - Hindre forverring av stabiliteten fremover (erosjonssikring, unngå tiltak). - Stabilitetsforbedring ved topografiske endringer (avlastning på toppen og / eller motfylling i bunn, ev. utslaking av skråningskanten). - Stabilitetsforbedring ved drenajse / kontroll av grunnvannstand (ved å legge drensgrøfter i de mest kritiske skråningene). Effekten av disse tiltakene er underbygget med stabilitetsberegninger.  Ettersom det hele handler om vurdering av stabilitetssituasjonen for eksisterende bebyggelse (dvs. ikke noe planlagt tiltak), er det ingen klare krav til sikkerhetsfaktor som skal legges til grunn her. NGI har ved vurdering av stabiliserende tiltak lagt seg på en linje som tilsier at krav til robusthet $F_c \geq 1.2$ og minst %-vis forbedring av drenert sikkerhet F_{cq} bør oppfylles. Etter RGT sitt syn virker det fornuftig. Det gis allikevel en kommentar til foreslått etablering av drensgrøfter: Dette vil etter RGT sitt syn være at svært omfattende og inngripende tiltak, som også vil kreve en del fjerning av vegetasjon (som virker stabiliserende i dagens situasjon) og vil ha mindre betydning for sikkerheten. Tiltaket antas å ha en forholdsvis dårlig kost/nytte effekt og bør ikke settes i gang før en har kartlagt poretrykkssituasjonen bedre. NGI er delvis enig i kommentaren, men ville presentere flere alternativer til kunden. Grøfter vil gi et positivt bidrag til stabiliteten med hensyn til grunne glidninger, men gjennomføringen må vurderes nøye. Vi har i revidert rapport lagt inn noen setninger «Gjennomføring av et slikt tiltak må planlegges nøye, slik at stabilitetsforholdene ikke forverres midlertidig i anleggsfasen. Dette må vurderes i detaljprosjekteringsfasen, og også inkluderes i en evt. entreprise.». OK! Bra at det er med nå.	± OK
11	Konklusjon	NGI konkluderer i kap. 11.4 med at det uansett bør utføres supplerende undersøkelser (særlig poretrykksmålinger) for å forbedre datagrunnlaget, før eventuelle sikringstiltak detaljprosjekteres og iverksettes. RGT støtter dette.	OK

4.3 Konklusjon

RGT har grundig gjennomgått oversendte områdestabilitetsvurderinger og tilhørende bakgrunnsinformasjon, og utført kvalitetssikring iht. foreslått prosedyre i NVE-veileder 1/2019 [1].

Rev. 0: I forbindelse med kvalitetssikringen er det gitt noen merknader som prosjekterende NGI bes om å svare ut / ta stilling til, før områdestabilitetsvurderingen kan anbefales godkjent.

Rev. 1: Basert på svarene fra NGI [2], samt oppdatert områdestabilitetsnotat [3], er alle kommentarer lukket. Dokumentasjonen anbefales godkjent.

5. Sammendrag

Romerike Geoteknikk AS (RGT) har fått i oppdrag av Lillestrøm kommune v/Kjersti Mikalsen å utføre uavhengig kontroll / kvalitetssikring av geotekniske vurderinger utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI) ifm. utredning av områdeskredfare for Tømmereggen, gnr./bnr. 283/19 m.fl. i Lillestrøm kommune, jf. Figur 0.

RGT har grundig gjennomgått oversendte områdestabilitetsvurderinger og tilhørende bakgrunnsinformasjon, og utført kvalitetssikring iht. foreslått prosedyre i NVE-veileder 1/2019 [1].

Rev. 1: Basert på svarene fra NGI [2], samt oppdatert områdestabilitetsnotat [3], er alle kommentarer lukket. Dokumentasjonen anbefales godkjent.

6. Referanser

- [1] NVE (2020), *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 1/2019*, 2020.
- [2] NGI (2024), *Utredning av skredfare for Tømmereggen (Frogner). Teknisk notat 20230480-02-TN rev. 1 datert 10.06.2024*.
- [3] NGI (2023), *Geoteknisk datarapport, Tømmereggen, Frogner. Dok. nr. 20230480-02-R rev. 0 datert 19.12.2023*.
- [4] NGI (2024), *Datarapport ERT, Tømmereggen, Frogner. Dok. nr. 20230480-03-R rev. 0 datert 05.06.2024*.
- [5] NVE (2024), *Faktaark. Kvikkleirefaresone 3031: Tømmereggen - Kommune: Lillestrøm. Sist oppdatert: 19.06.2024*.
- [6] NVE (2020), *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse NGI. NVE ekstern rapport nr. 9/2020*.