



## **LEIRFOSSVEGEN 43**

### **UAVHENGIG KONTROLL VURDERING OMRÅDESTABILITET**

UTARBEIDET FOR:

**FOSSEGRENDA BOLIG AS**

DOKUMENT NR.: 24128-RIG-01

REVISJON: 00

Oppdrag: Leirfossvegen 43  
Dokument: Uavhengig kontroll vurdering områdestabilitet  
Kunde: Fossegrenda Bolig AS  
Oppdragsnummer: 24128  
Dokumenttype: Kontrollrapport  
Dokumentnummer: 24128-RIG-01  
Revisjon: 00

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
00	18. oktober 2024	Kontrollrapport	MV	DM	DM

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Kontrollkrav .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Mottatte dokumenter.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>4</b>

### **Vedlegg 1 – Sjekkliste for uavhengig kontroll områdestabilitet**

## 1 Innledning

Geo Norway er engasjert av Fossegrenda Bolig AS for å utføre geofaglig uavhengig kontroll for områdestabilitetsvurdering i forbindelse med oppføring av boliger på Leirfossvegen 43, gnr./bnr. 93/1, Trondheim kommune

Tiltaket omfatter oppføring av 2 st. 4-mannsboliger på Leirfossvegen 43. Tiltaket er klassifisert som K4 iht. NVE veileder 1/2019.

Iht. NVE veileder 1/2019 skal vurdering av områdestabilitet for områder som er plassert i tiltakskategori K3 og K4 kvalitetssikres av uavhengigforetak.

Foreliggende notat oppsummerer utført kontroll. Kontroll gjelder vurdering av områdestabilitet iht. NVEs retningslinjer.

## 2 Kontrollkrav

Krav spesifisert i følgende dokument ligger til grunn for utført kontroll.

- NVE Veileder Nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred

## 3 Mottatte dokumenter

Dokumentene listet opp i Tabell 1 har blitt oversendt og utgjør grunnlaget for kontrollen. Den utførte kontrollen gjelder dokumentet Notat RIG-2023-285-GS.

Tabell 3-1 Oversendte dokument som danner grunnlaget for kontrollen

Dokumentnummer	Tittel og Firma	Rev.	Dato
RIG-2023-285	Leirfossvegen 43, Geoteknisk datarapport, Geoteknikk AS	00	24.10.23
RIG-2023-285-GS	Leirfossvegen 43, Områdestabilitetsvurdering, Geoteknikk AS	01	18.10.24

## 4 Konklusjon

Tiltaket klassifiseres som K4 iht. NVE veileder 1/2019. Byggene skal ikke ha kjeller.

Ansvarlig prosjekterende har utført stabilitetsberegninger basert på tolkede grunnforhold. Geo Norway har stilt spørsmål til tolking av grunnforhold og lagdelinger, og hvorfor nye beregninger viser betraktelig høyere sikkerhetsfaktor sammenlignet med tidligere utførte beregninger i samme område, utført av Trondheim kommune (med samme grunnlag).

Geo Norway mener at tiltaksområde ligger i et utløpsområde med middels faregrad (kvikkleiresone Tverreggen 197), og ansvarlig prosjekterende har vurdert lav faregrad (kvikkleiresone Leira Nordre 199) som mest relevant. Geo Norway anbefaler at ansvarlig prosjekterende vurderer om tiltaksområde heller bør vurderes å ligge utenfor influensområde skråninger med mulig forekomst av kvikkleire. Dette ville gi lavere krav til sikkerhetsfaktor, der både tidligere utførte beregninger og nye beregninger utført av ansvarlig prosjekterende viser tilfredsstillende stabilitet.

Oppdatert områdestabilitetsrapport konkluderer med tiltaket/tiltaksområdet som utenfor influensområde til kritiske skråninger. Dermed er områdestabilitet vurdert som ivaretatt.

Sjekkliste for uavhengig kontroll av områdestabilitetsvurdering er vist i Vedlegg 1.

## Vedlegg 1 – Sjekkliste for uavhengig kontroll områdestabilitet

Sjekkliste:

	Utført av	
	Sign	Dato
Egenkontroll	MV	18.10.2024
Sidemannskontroll	Daniel Melin	18.10.2024
Disiplinkontroll		

Oppdragsinfo	
Oppdrag	Leirfossen 43 NVE kontroll
Kunde	Fossegrenda Bolig AS
Ansvarlig geoteknisk foretak	Geoteknikk AS

Kontrollstatus		
Revisjon	Dato	Status
0	30.11.2023	Ikke godkjent
1	18.10.2024	Godkjent

Mottatte Dokumenter				
Ref.	Dokumentnummer	Tittel, Firma	Rev.	Dato
[1]	RIG-2023-285-GS	Leirfossvegen 43 områdestabilitet, Geoteknikk AS	1	18.10.2024
	RIG-2023-285	Leirfossvegen 43 datarapport, Geoteknikk AS	0	24.10.2023

Kontroll av kompetanse			
Nr.	Kontrollspørsmål	Status	Kommentar
1.1	Har foretaket som utfører geoteknisk vurdering tilstrekkelig kompetanse iht. NVE veileder 1/2019?	OK	Basert på at firmaet "Geoteknikk" er registrert med ansvarsrett og forenklede CV'r på nettsiden deres

Kvalitetssikring iht. NVEs retningslinjer			
Nr.	Kontrollspørsmål	Status	Kommentar
<b>2</b>	<b>Generelt</b>		
2.1	Sjekk av myndighetskrav. Valg av tiltakskategori og beskrivelse av krav til sikkerhet?	OK	Titaket er plassert som K3 tiltak iht. NVEs veileder 1/2019. Det mangler beskrivelse av tiltakets omfang i rapporten, det bør komme tydelig frem antall enheter og om det er kjeller. Fra epost ser det ut til at det er snakk om to stk 4-mannsboliger, dette skal da være K4 tiltak. <b>Svar:</b> <b>Rapporten oppdatert. Se kapittel 1.1</b>

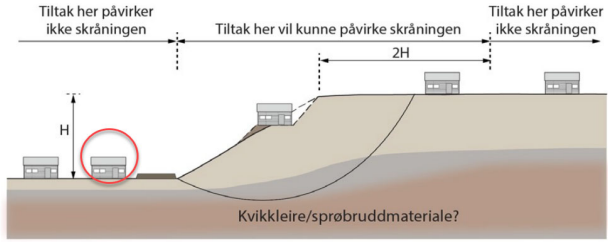
Kvalitetssikring iht. NVEs retningslinjer			
Nr.	Kontrollspørsmål	Status	Kommentar
2.2	Vurdering av om utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene?	OK	Boringene som ble utført for prosjektet er alle plassert nede der byggene skal stå. Det er ikke foretatt boringer i skråningen eller toppen av skråningen. Det kommer ikke klart frem fra rapporten hva som er grunnlaget for jordverdiene som er brukt til beregning av stabilitetsprofil. <b>Svar: Skråningen er svært vanskelig for boremaskiner. Derfor var det ikke mulig å foreta boringer på skråningen. Lagdelingen og parameterne på skråningen antatt basert på tilgjengelige undersøkelser. Stabilitetsberegningene er oppdatert basert på kommentarene. Se pkt 3.11 under.</b>
2.3	Beskrivelse av prosjektet?	OK	Det mangler beskrivelse av tiltakets omfang i rapporten, det bør komme tydelig frem antall enheter og om det er kjeller. <b>Svar: Se kapitel 1.1 for beskrivelse av prosjektet.</b>
2.4	Relevante kart (kvikkleiesoner, marin grense)?	OK	Det står skrevet at tiltaket ligger innen tidligere kartlagte faresone "Leira nordre 199" med faregrad "lav". Dette stemmer ikke, tiltaket ligger kun i det allerede definerte utløpsområdet til denne sonen. Det som er mer kritisk er at tiltaket ligger rett ved siden av en skråning som ligger innenfor kartlagt kvikkleiresone "Tverreggen 197" med faregrad "middels". Denne sonen har ikke et definert utløpsområde på NVE kartet, men tiltaket vil selvfølgelig ligge innenfor utløpssonen til "Tverreggen 197". <b>Svar: Rapporten rettet i henhold til kommentarene. Se kapitel 4.1</b>
2.5	Gjennomgang av grunnlag og identifikasjon av kritiske skråninger?	OK	Det mangler beskrivelse av massene i skråningen som ligger i "Tverreggen 197" kvikkleiresone. Skråningen som er valgt å regnes på ligger mellom de 2 toppene i terrenget, slik at profilet ikke får full høyde. <b>Svar: En ekstra beregning legges til med en profil C-C med full høyde. Se vedlegget.</b>
2.6	Befaring utført?	OK	Det mangler beskrivelse av tiltand i forhold til eventuell erosjon og om bekker i området ligger i rør. <b>Svar: Ingen erosjon eller en bekk synlig på området som påvirker det planlagte prosjektet. Se kapitel 4.6</b>

Kvalitetssikring iht. NVEs retningslinjer			
Nr.	Kontrollspørsmål	Status	Kommentar
2.7	Vurdering av akutte skredmekanismer, avgrens løsne- og utløpsområder?	OK	Skredmekanisme er valgt som retrogressiv (det er ok) Planområdet ligger i utløpsområdet for "Tverreggen 197" med faregrad "middels" dette kommer ikke frem i rapporten. Det kommer heller ikke frem at planområdet ikke ligger i et løsneområde, dette kunne med fordel tas med. <b>Svar: Ut fra de gitte merknadene er området beskrevet. Se kapitel 4.8.</b> Vi mener at det det bør opplyses om at planområdet ligger innenfor utløpsområdet for "Tverreggen 197" med middels faregrad. Vi er klar over at det ikke er tegnet inn på NVE kart. Men siden tiltaket ligger så nært en skråning som er innenfor kvikkleiresonen, som heller i retning mot planområdet, vil tiltaket være innenfor utløpsområdet fra et løsneområde i Tverreggen 197. se eller pkt 3.11
2.8	Klassifisering av faresone?	OK	Ligger i foten av skråning og i utløpet til "Tverreggen 197" med faregrad "middels" <b>Svar: Tidligere vurdering anses som uendret og akseptabel. Området er klassifisert som: Faregradklasse: Lav og Skadekonsekvensklasse: Risikoklasse 3. Se kapitel 4.9. Her må det ta hensyn til at planområdet ligger i utløpsområde for en sone med faregrad middels. Enig i at planområdet ligger også i utløpsområde fra en sone med faregrad lav. Se punkt 3.11 nedenfor.</b>
2.9	Dokumentert tilfredsstillende sikkerhet?	OK	Her vises det til både K3 og lav faregrad som begge er feil for dette tiltaket. Det mangler begrunnelse for parametervalg oppe i skråningen i stabilitetsberegningen. <b>Svar: Rapporten er oppdatert i henhold til kommentaren som er gitt. Se kapitel 1.2 og 4.10. Det er fortsatt usikkerhet rundt parametervalg i dybden. Hvorfor går bergnivå høyere under den lokale høyden? Hvorfor antas det faste grusmasser på stigende nivå under den lokale høyden? finner ikke referanse til hvor denne informasjonen kommer fra. Når Trondheim kommune selv regner stabilitet i skråningen med grunnlag i sine grunnundersøkelser får de sikkerhetsfaktor på <math>F_c=1,3</math>. se punkt 3.11 under.</b>
2.10	Er krav til erosjonsbeskyttelse vurdert	OK	Det er ingen vurdering av erosjon i dokumentet. <b>Svar: Basert på utført befaring på området er det ikke behov for tiltak ifm. eventuell erosjon på området. Se kapitel 4.6.</b>



Kvalitetssikring iht. NVEs retningslinjer			
Nr.	Kontrollspørsmål	Status	Kommentar
2.11	Er krav til innmelning NVE vurdert?	OK	ingen kvikkleire oppdaget i borer. <b>Svar:</b> Med de utførte undersøkelsene ble det ikke identifisert leire i området.
<b>3</b>	<b>Stabilitetsvurderinger</b>		
3.1	Tolkning av materialparametere utført?	OK	Mangler informasjon om massene i skråningen. <b>Svar:</b> Informasjon om massene og parameterne som er brukt for de utførte beregningene er vist på beregningsresultatene Se også kapitel 3.3 og figur 7, kapitel 4.10.1 samt vedleggene for de grunnleggende material parameterne brukt i beregningene. I alle beregninger brukes ADP-verdier konservativt for å representere massene i skråningen. Se kommentar 2.9 og 3.11.
3.2	Grunnvannstand og poretrykk i beregningene vurdert?	OK	Grunnvann er ikke målt, men antatt i datarapport til å ligge på ca. 1-1,5m under terreng. Det ser ikke ut til at dette er tatt med i stabilitetsberegningene. <b>Svar:</b> Grunnvannet er markert som GVS med en mørk linje i figuren som viser beregningsresultatene. Se vedleggene. GVS ser fortsatt ut til å ligge veldig lavt under den lokale høyden uten at det fremkommer hvor denne informasjonen kommer fra, se for øvrig punkt 3.11 under.
3.3	Stailitetsberegning for alle skredmekanismer?	OK	Det er tatt med mulighet for glideflater i svakere lag. <b>Svar:</b> Ja.
3.4	Er både korttids- og langtidssituasjonen kontrollert?	OK	Både drenert og udrenert er betraktet. <b>Svar:</b> Ja.
3.5	Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase?	OK	Det må stå i rapporten at det ikke planlegges kjeller. Men gitt at dette stemmer så vil det være tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase. <b>Svar:</b> Rapporten er oppdatert med mer informasjon om det planlagte prosjektet og prosjektet har ingen kjeller.

Kvalitetssikring iht. NVEs retningslinjer			
Nr.	Kontrollspørsmål	Status	Kommentar
3.6	Skråninger utenfor influensområdet vurdert?	OK	Det kan med fordel skilles tydeligere på krav til sikkerhet for skråninger som ligger utenfor influensområdet og de som ligger innenfor. Her er for eksempel skråningen ned mot nidelven trolig innenfor influensområdet (det mangler lengde og høydeanvisninger i rapporten), mens skråningen ned mot planområdet ikke er i influensområdet så lenge det ikke planlegges med kjeller (det mangler beskrivelse av om det ikke er kjeller i rapporten). <b>Svar:</b> Rapporten er oppdatert med mer informasjon om det planlagte prosjektet og prosjektet har ingen kjeller.
3.7	Dokumenterte valg av parametere?	OK	Det er kun dokumentert grunnforhold der bygget skal stå. Det mangler dokumentasjon av parametere for skråningen som beregnes. Hvis dette er data som er hentet fra andre steder må det tydelig angis. <b>Svar:</b> Informasjon om massene og parametere som er brukt for de utførte beregningene er vist i kapittel 4.10.1 samt på beregningsresultatene. Se vedleggene for de grunnleggende material parametere brukt i beregningene. Se punkt 2.9 & 3.11 under.
3.8	Plassering av profiler på "ugunstige" plasser? Høydeforskjell, kvikkleiremektighet osv.	OK	Det skulle vært trukket beregningsprofil til en av toppene i stedet for i mellom, da ville profilet fått mer høyde. <b>Svar:</b> Ny beregning med ny profil C-C utføres som antas å omfatte terrengets høyeste topp. Se beregningsresultater for profil C-C i å vedleggene.
3.9	Tilstrekkelig antall profiler?	OK	2 profiler med flere glideflater per profil er tilstrekkelig. <b>Svar:</b> 3 profiler er vurdert i rapporten.
3.10	Beregnet sikkerhetsfaktor oppnådd?	OK	Sikkerhetsfaktorene ser ok ut. Men parametere for beregningene kan være lite konservative. <b>Svar:</b> Beregningene er litt justert basert på kommentarene.

Kvalitetssikring iht. NVEs retningslinjer			
Nr.	Kontrollspørsmål	Status	Kommentar
3.11	Sprøhetsforhold for glideflater som berører kvikkleire inkludert?   <p>Figur 3.4 Terrengsnitt som viser prinsipp for når en skråning kan vurderes upåvirket av tiltaket (utenfor tiltakets influensområde).</p>	OK	Det er ikke antydning av kvikkleire i beregningsprofilene, selv om de foregår innen den utredede kvikkleiresonen "Tverreggen 197" med faregrad "middels". <b>Svar:</b> kvikkleire er ikke påvist med utførte undersøkelser på området. For å representere massene i skråningen, antas ADP-verdier imidlertid litt konservative på alle utførte beregninger. Vedlegget viser bare at tidligere grunnundersøkelser påviser at det er relativt fast tørrskorpe de øverste 5 m. Under er det usikkert hva det kan være, det er heller ingen ting som tyder på at berget (fjell) kommer høyere i terrenget på dette området. Når Trondheim kommune selv regner stabilitet i skråningen er underliggende masser tolket annerledes og på grunnlag av samme grunnundersøkelser får de en sikkerhetsfaktor på $F_c=1,3$ . Men det noteres at kravet er satt til 1,61 og det vil si at dere har tatt med sprøhetsforhold i kravet for sikkerhetsfaktor. Siden planlagte bygninger ikke har kjeller så bør det vurderes om tiltaket ligger utenfor influensområde. Det gjøres oppmerksom på om dere konkluderer at tiltaker er utenfor influensområdet vil kravet til sikkerhetsfaktor reduseres til: $F_{cu}>1.20$ og $F_{afi}>1.25$ . Dette er hensyntatt i siste versjon av dokumentet
3.12	Grunnlag for soneendring?	OK	Det er ikke påvist ny kvikkleire. <b>Svar:</b> Ingen kvikkleire er identifisert med de nye undersøkelsene og tidligere avgrensning aksepteres.
3.13	For spesielt kompliserte tilfeller utføres separate kontrollberegninger av utvalgte snitt eller situasjoner?	IR	Dette kan eventuelt være relevant når det foreligger grunnlag for parametere. <b>Svar:</b> Informasjon om massene og parametere som er brukt for de utførte beregningene er vist i kapittel 4.10.1 og på beregningsresultatene. Se vedleggene for de grunnleggende material parametere brukt i beregningene.