

NOTAT**Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE 1/2019**

OPPDRAAG	UKS områdestabilitet, Råholtgutua 12	DOKUMENTKODE	25018-RIG-N01
OPPDRAAGSGIVER	Klingvig AS	OPPDRAAGSLEDER	Hanne Nybøen
TIL	Baltzar Linde / b.linde@geoteknia.no	UTARBEIDET AV	Simen B. Magnussen
KOPI	Øystein Vigdal / oystein@bohn-regnskap.no	KONTROLLERT AV	André Nårstad

SAMMENDRAG

Gaia Geoteknikk AS er engasjert av Klingvig AS for kontroll av områdestabilitetsvurdering etter NVE 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* for regulering av tomt på Råholt i Eidsvoll kommune som er planlagt benyttet til småhusbebyggelse.

Ansvarlig geoteknisk foretak for utredningen er Geoteknia AS (org.nr. 933 134 334).

Gaia Geoteknikk har gjennomgått underlaget utarbeidet av Geoteknia AS. Mottatt grunnlag dokumenterer at områdestabiliteten i dagens situasjon er ivaretatt. Utførte stabilitetsberegninger viser at tomten har lik eller høyere sikkerhet enn kravene i NVE 1/2019 for tiltak av dette omfanget (tiltakskategori K4).

Kontrollen avsluttes uten åpne kontrollpunkter.

00	21.02.2025	Første leveranse	Simen B. Magnussen	André Nårstad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV

1 Innledning

Geoteknia AS har gjennomført områdestabilitetsvurdering av regulering av tomt i Eidsvoll kommune som er planlagt benyttet til småhusbebyggelse. Vurderingen er utført på vegene av Klingvig AS. Gaia Geoteknikk AS er engasjert av Olav Tønsberg for kvalitetssikring som uavhengig tredjepart.

NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* stiller krav til kvalitetssikring av uavhengig tredjepart for tiltak i tiltakskategori K3-K4 [1]. Hensikten med kvalitetssikringen er å kontrollere at de faglige vurderingene som ligger til grunn for områdestabiliteten er av tilstrekkelig kvalitet. Kvalitetssikringen tar utgangspunkt i vedlegg 1 til veilederen for kvalitetssikringen.

Foreliggende kontroll erstatter ikke behovet for kontroll etter byggesaksforskriften (SAK10) for geoteknisk prosjektering.

2 Grunnlag for kvalitetssikringen

Dokumenter som er underlagt kvalitetssikringen er oppsummert i Tabell 1.

Grunnlaget er tilsendt via Geoteknia AS.

Tabell 1 Dokumenter som er underlagt kvalitetssikringen.

Ref.	Tittel	Dokumentnr.	Datert / rev.
1	Utredning av områdestabilitet	24134-GEO-TN01	13.02.2025 / 01
2	Datarapport grunnundersøkelser	24134-GEO-R01	31.01.2025 / 00
3	Sjekkliste - områdestabilitet	GEO-F-CH12	28.01.2025 / 02
4	Sjekkliste - dokumenter	GEO-F-CH01	28.01.2025 / 00
5	Sjekkliste - tegninger	GEO-F-CH05	28.01.2025 / 00

3 Omfang

Dokumentasjon for kontrollen er mottatt per e-post ved Geoteknia AS. Dokumentene listet opp i tabell 1 har blitt kontrollert.

4 Konklusjon

Gaia Geoteknikk har gjennomgått underlaget utarbeidet av Geoteknia AS. Mottatt grunnlag dokumenterer at områdestabiliteten i dagens situasjon er ivaretatt. Utførte stabilitetsberegninger viser at tomten har lik eller høyere sikkerhet enn kravene listet opp i NVE 1/2019 for tiltak av dette omfanget. Kontrollen avsluttes uten åpne kontrollpunkter.

5 Kvalitetssikring

Kvalitetssikringen er presentert i Tabell 2. Hvert kontrollpunkt er påført en statuskode. Vi ber prosjekterende om å svare ut åpne kommentarer med status Å.

Status	Forklaring
Å	Åpen kommentar som må tas til følge for lukking
L	Lukket, ev. med kommentar som bør tas til følge, men som ikke må svares ut.
IR	Irrelevant

Tabell 2 Kvalitetssikring av utredning.

Pkt.	Beskrivelse av kontrollpunkt	Kommentar	Status
1.0	Innledning		
1.1	Bakgrunn for prosjektet er beskrevet.	Innledningen i ref.1 gir god beskrivelse av tiltaket som er planlagt samt bruk av notatet.	L
1.2	Tiltakskategori(er) er vurdert.	Valgt av tiltakskategori iht. NVE veileder 1/2019 er beskrevet i kap. 3.4 i ref. 1 . Tiltaket blir i sin helhet plassert i tiltakskategori K4.	L
1.3	Steg (1-11) i prosedyren 1/2019 er gjennomført?	Utredningen tar for seg stegene 1-10 i prosedyren og er beskrevet i kap. 3.1-3.10 i ref.1 .	L
2.0	Regelverk og krav		
2.1	Er det henvisninger til relevant regelverk?	Kap. 3 i ref.1 beskriver at områdestabilitet må utredes for å tilfredsstille krav i TEK17. NVE 1/2019 er definert som en preakseptabel ytelse i TEK17 og vurderingen er basert på denne veilederen. I teksten henvises det til «TEK14». Dette fremstår som en skrivefeil og vi antar det skal stå «TEK17». Vi anbefaler at skrivefeilen rettes opp da det gjelder henvisning til regelverk.	L
2.2	Er sikkerhetskravet som vurdert i samsvar med valgt tiltakskategori og faregrad?	Krav til sikkerhet er angitt i kap. 3.10.1.1 i ref.1 . Kravene samsvarer med angitt tiltakskategori og faregrad. Andre avsnitt i kapitlet beskriver at <i>krav til prosentvis forbedring avhenger av faregrad (se Tabell 4) og beregnet sikkerhet før byggetiltak</i> . Ettersom faregraden er vurdert til «lav» og tiltakskategorien til K4 kunne rapporten med fordel ha beskrevet at kravet er «forbedring», og/eller gitt en henvisning til tabell 3.3 i NVE 1/2019 som beskriver kravet.	L

3.0	Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løснеområde		
3.1	Topografien er tilstrekkelig beskrevet, inkludert dybder i bekker, elver og vann?	I ref.1 er det laget en områdebeskrivelse i kap. 2. Denne gir et innblikk i tomtens historie og endringer over tid. Her beskrives også terrenget i området og byggene rundt tomten. Topografien er nærmere beskrevet i kap. 3.3.	L
3.2	Kvartærgeologiske kart og marine grenser er presentert og vurdert?	Kvartærgeologisk kart er presentert og beskrevet i kap. 3.5 i ref.1 .	L
3.3	Grunnforholdene er beskrevet, og oppsummering tidligere utførte grunnundersøkelser (med referanser)?	Tidligere utførte grunnundersøkelser er beskrevet og vist i kap. 3.5 i ref.1 . Disse undersøkelsene er utført utenfor planområdet på nordsiden av tiltaksområdet og anses ikke som tilstrekkelige for å avklare områdestabiliteten. Det anbefales supplerende grunnundersøkelser. Denne vurderingen er Gaia Geoteknikk enige i. Supplerende grunnundersøkelser er beskrevet i rapportens kap. 3.7.	L
3.4	Kritiske skråninger er indentifisert og mulig løснеområde er beskrevet?	Kritiske skråninger og mulig løśnieområde er beskrevet i kap. 3.3 i ref.1 .	L
3.5	Potensielt størst mulig løśnieområde er opptegnet?	Potensielt løøgneområde er skissert på Figur 4 i kap. 3.3 i ref.1 .	L
3.6	Dersom relevant, er eksisterende sone tilstrekkelig beskrevet (avgrensning og klassifisering)?	Det foreligger ingen eksisterende faresoner innenfor tiltaksområdet jf. ref.1 kap. 3.1.	L
3.7	Ligger tiltaket innenfor ett eller flere utløpsområder?	Se kommentar i punkt 3.6.	L
4.0	Befaring		
4.1	Er det gjennomført befaring, og er observasjoner (eks. berg-i-dagen) beskrevet?	Befaring av tomten er beskrevet i kap. 3.6 i ref.1 . Befaringen fant sted 10. februar 2025. Grunnet tykt snødekke var det utfordrende å gjøre gode observasjoner i felt. Geoteknia har mottatt bilder fra grunnborer i området under bedre forhold.	L
4.2	Erosjon langs vassdrag er kartlagt og, behov for erosjonssikring er beskrevet? Se vedlegg A i NVE 9/2020 [2].	Erosjon var ikke mulig å kartlegge grunnet vinterforhold. Området ved fot av skråning ned mot Kjelldalen ble beskrevet som meget bløtt av Grunnboring Øst AS. Det er i faregradvurderingen gitt score «Ingen» med begrunnelsen <i>ingen vassdrag med erosjon i nærheten</i> . Det	L

		fremstår som noe upresist da Kjeldalsbekken renner gjennom potensielt løsneområde (tegning DR02). Gaia Geoteknikk registrerer at det i kap. 3.10.3.2 står beskrevet <i>på grunn av begrenset størrelse/utbredelse på Kjeldalsbekken, og at påvist sprøbruddmateriale i Kjeldalen ligger forholdsvis dypt, anses det ikke å være fare for at ev. erosjon i bekken kan utløse et områdeskred.</i> Denne presiseringen kunne med fordel ha stått i evalueringen av faregraden ved innmelding av sonen.	
5.0	Grunnundersøkelser		
5.1	Er borplan og omfang av utførte geotekniske grunnundersøkelser presentert og beskrevet?	Borplanen sammen med kap. 3.7 i ref.1 beskriver at det er utført totalsondering i 8 punkter, trykksondering i 1 punkt, opptak av prøver i 4 punkter og installert hydrauliske poretrykksmålere i 2 punkter. Borplanen i rapporten viser borpunkter med påvist og tolket sprøbruddmateriale. Enkelte boringer under «leire» er beskrevet til å være «breelvavsetning» har avtagende/vertikal motstand noe som kan være tegn til sensitive masser, eksempelvis borpunkt 2 mellom 9–13 m og 15–24,5 meter. Disse sensitive lagene fremstår å ligge under vurdert 1:15 linje og vil sann sett ikke være avgjørende for stabilitetsberegningen som utført, men vi savner en mer presis beskrivelse av disse lagene. Det er utarbeidet en separat datarapport (ref.2) som beskriver grunnundersøkelsene nærmere.	L
5.2	Er plassering og dybde av borpunkt tilstrekkelig for å vurdere områdestabilitet og for å kunne avgrense utbredelsen av faresonen?	Grunnundersøkelsene er plassert fornuftig på tomten. Totalsondering 1-5 og 8 er plassert på skråningstopp og bakenforliggende terreng i sør, og boring 6 og 7 er plassert på noe ut fra skråningsfot mot nord. Plasseringene gir godt grunnlag for å vurdere hvorvidt det er sensitiv leire i kritisk skråning.	L

		Boring 1, 2, 4 og 7 er boret til berg. Resterende boringer ble avsluttet i løsmasser i 25-30 meters dybde. Gaia Geoteknikk vurderer at disse boringene er avsluttet i en fornuftig dybde og gir tilstrekkelig informasjon om lagdelingen i området.	
5.3	Er kvaliteten på utførte grunnundersøkelser beskrevet (anvendelsesklasse CPTu, prøveforstyrrelse på spesialforsøk, etc.)	Kvaliteten på utførte grunnundersøkelser og forsøk er beskrevet i kap. 3.10.1.4 i ref.1 . Det opplyses at treaksialforsøket kan klassifiseres som et godt/bra forsøk med god prøvekvalitet. Gaia Geoteknikk mener denne burde vært klassifisert som akseptabel basert på kriteriene oppgitt i Statens Vegvesen Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser (eller NGF melding 11). Treaksialforsøket som er vist i ref.2 opplyser om at forsøket hadde et volum av utpresset porevann, ϵ_{vol} lik 2,3 %. Dette samsvarer med <i>akseptabel</i> prøvekvalitet i SV R210. Legges OCR til grunn (som er tolket til ca. 2,3 i dybden prøven i treaksialforsøket er tatt fra) havner prøvekvaliteten også på <i>akseptabel</i> ettersom endringen i porevann, $\Delta e/e_0$ er registrert til 0,04.	L
6.0	Aktuelle skredmekanismer og avgrensninger av faresone		
6.1	Aktuelle skredmekanismer er beskrevet (se figur 4.3 i 1/2019).	Aktuell skredmekanisme er beskrevet i kap. 3.8.1 i ref.1 . Det er vurdert at skredmekaniske <i>rotasjonsskred</i> med bakgrunn i andel sprøbruddmateriale < 40 %. Gaia Geoteknikk er enig i vurderingen.	L
6.2	Opptegnet løsneområde er vurdert fornuftig (topografi, forekomst av sprøbruddmateriale, berg-i-dagen, etc.)	Fremgangsmåten som er benyttet for opptegning av løsneområde er beskrevet i kap. 3.8.2 i ref.1 . Opptegning av løsneområde er vist på tegning 24134-GEO-DR02 som ligger vedlagt i dokumentet og anses som fornuftig basert på topografi og avdekkede grunnforhold.	L
6.3	Faresoner ved sjø skal vurderes etter NVE 9/2020 kap. 3.1.2 [2].	Ikke relevant.	L
6.4	Vurderingen av mulig utløpsområde er vurdert fornuftig (se figur 4.10 i 1/2019).	Fremgangsmåten som er benyttet for opptegning av utløpsområde er beskrevet i kap. 3.8.2 i ref.1 . Opptegning av	L

		utløpsområde er vist på tegning 24134-GEO-DR02 som ligger vedlagt i dokumentet og anses som fornuftig basert på topografi og avdekkede grunnforhold. Det er tatt hensyn til at løsneområdet har hesteskoform, som resulterer i et potensielt noe lenger utløpsområde.	
7.0	Klassifisering av faresone		
7.1	Klassifiseringen av ny faresone eller reklassifiseringen av eksisterende faresone er utført iht. NVE 9/2020 kap. 4?	Klassifisering av faresonen er dokumentert i vedlegg D i ref.1 . Se kommentar til i pkt. 4.2 vedrørende kommentar til erosjon. Jf. NVE 9/2020 kap. 4 avsnitt 4 skal <i>dagens situasjon legges til grunn for klassifiseringen</i> noe som er gjort i dette tilfellet. Det er også beskrevet at <i>ev. sikringstiltak bør fortrinnsvis planlegges slik at fremtidig faregrad blir «lav»</i> , noe som er i tråd med NVE 9/2020. Vi tolker det dertil at etter tiltaket er gjennomført øker konsekvensen pga. økt antall boligheter, men ikke noe som øker konsekvensklassen.	L
7.2	Er klassifiseringen etter tiltak utført etter NVE 9/2020?	Ja. Dette er beskrevet i kap. 3.9 i ref.1 .	L
8.0	Kritiske snitt og materialparametere		
8.1	Opptegningen av kritiske snitt er fornuftige, og er dekkende.	Kritiske snitt/beregningssnitt er vist på tegning 24134-GEO-DR02 i ref.1 sammen med løsne- og utløpsområde, samt grunnundersøkelser med tolket sprøbruddmateriale/kvikkleire. Snittene anses som dekkende for denne vurderingen.	L
8.2	Lagdelingen og beliggenheten av sprøbruddsmateriale er fornuftige, og tar utgangspunkt i geotekniske grunnundersøkelser?	Utførte sonderinger er vist i de opptegnede beregningssnittene. Lagdeling og tolkning av sprøbruddmateriale virker fornuftig i de sjiktene som fremstår relevant for stabilitetsberegningen. Merk kommentar i pkt. 5.1.	L
8.3	Relevante laster er indentifisert og medtatt i alle snitt? Er det vurdert hvorvidt laster vil kunne virke positivt for stabiliteten?	Lastene som er benyttet i beregningene er beskrevet i kap. 3.10.1.2 i ref.1 .	L
8.4	Grunnvannstanden og poretrykksforholdene i grunnen er tilstrekkelig kartlagt og vurdert? Poretrykksmålere i 2 nivåer? Poreovertrykk? Årtidsvariasjoner?	Grunnvannstand og poretrykk er beskrevet i kap. 3.10.1.3 i ref.1 . Poretrykksmålere er installert på skråningstopp og skråningsbunn. Det er påvist poreovertrykk i dybden ved	L

		skråningsfot. Det er utført 2 målinger med ca. 10 dager mellomrom.	
8.5	Er metode for tolkning av kvikkleire og sprøbruddmateriale presentert, og hvilken standard som er benyttet for konusforsøket?	Tolkning av forekomster med sprøbruddmateriale er beskrevet i kap. 3.7.2 i ref.1 .	L
8.6	Er konsolideringsforholdene presentert? OCR, prekonsolideringsnivå, stivhetsmoduler og permeabilitet.	OCR er tolket basert på CPTU-sondering presentert på tegning 24124-GEO-DR36 i ref.1 .	L
8.7	Udrenert skjærfasthetsparametere er presentert og vurdert rimelige? Ved bruk av CPTu sondering for tolkning, er anvendelsesklasse 1 oppnådd, og referanser til korrelasjonsformler/-faktorer gitt?	Udrenerte skjærfasthetsparametere er tolket fra CPTU-sondering vist i tegning 24134-GEO-DR34 i ref.1 . Anvendelsesklasse 1 er oppnådd for sonderingen. SHANSEP ble benyttet i foten av skråningen ved borpunkt 7 for å bestemme dimensjonerende skjærfasthetsprofil, grunnet stor prøveforstyrrelse i dette punktet.	L
8.8	Drenert skjærfasthetsparametere er presentert og vurdert rimelig?	Drenerte skjærfasthetsparametere er beskrevet i kap. 3.10.1 i ref.1 , og er basert på erfaringsparametere fra Håndbok V220.	L
8.9	Er det tatt hensyn til anisotropi i kohesjonsjordartene, og er valget begrunnet?	Anisotropi er beskrevet i kap. 3.10.1 i ref.1 , og er basert på anbefalingene i NIFS rapport 14-2014.	L
8.10	Romvekt er vurdert fornuftig, usikkerhet og variasjon er vurdert?	Romvekt er vurdert basert på utførte laboratorieundersøkelser og erfaringsverdier fra Håndbok V220, og er presentert i kap. 3.10.1 i ref.1 .	L
9.0	Stabilitetsvurderinger		
9.1	Beregningsmetodikk og programvare er beskrevet?	Stabilitetsberegningene er beskrevet i kap. 3.10.2 i ref.1 . Det er benyttet programvaren Geosuite Stability for beregningene.	L
9.2	Det er utført stabilitetsberegninger av dagens situasjon (drenert og udrenert).	Resultatene fra beregningene er vist i tegning 24134-GEO-DR100 til -DR105 i ref.1 . Beregningene er utført for både drenert og udrenert situasjon.	L
9.3	Vurdering av sikringsbehov for ny og eksisterende bebyggelse er presentert.	Beregningene viser at det ikke er behov for sikringstiltak.	L
9.4	Det er utført stabilitetsberegninger av sikringstiltak(ene) (drenert og udrenert).	Beregningene viser at det ikke er behov for sikringstiltak.	L
9.5	Oppnås tilstrekkelig sikkerhet iht. kap. 3.3.6 (absolutt sikkerhet, krav til prosentvis forbedring).	Det er oppnådd tilstrekkelig sikkerhet i alle snittene i dagens situasjon. Krav til sikkerhet i snitt B-B og C-C for udrenert	L

		situasjon forutsetter at fremtidige tiltak ikke forverrer områdestabiliteten i forhold til dagens situasjon.	
9.6	Er det gjort vurdering av ikke-sirkulære bruddflater?	Det er gjort beregninger av både sirkulære og sammensatte bruddflater for dagens situasjon.	L
9.7	Det oppnås tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfasen, og ev. behov for faseplaner er utarbeidet for å ivareta sikkerheten?	Sikkerhet i anleggsfasen er ikke beregnet i ref.1 , men det er vurdert at sikkerheten vil være ivaretatt om faseplaner følges. På skråningstopp er det planlagt å rive eksisterende bygningsmasse, samt grave ut for en felles parkeringskjeller. Utgravde masser vil bli lagt ut i området nedenfor skråningen og virke som en motfylling. Planlagte bygg på nedsiden av skråning skal ikke ha kjeller og vil også bidra til motvekt i skråningsfot. Seksjonsvis utgraving blir foreslått for å unngå midlertidig forverring i skråningsfot ved eventuelle gravearbeider i dette området.	L
10.0	Stabiliserende tiltak		
10.1	Er det gjort vurdering av ev. behov for erosjonssikring?	Vurderes at det ikke er behov for erosjonssikring av Kjeldalsbekken. Det poengteres at dersom bekken skal åpnes i fremtiden må behov for erosjonssikring vurderes på nytt.	L
10.2	Det er gjort overslag av nødvendig volum av sikringstiltak?	Beregningene viser at det ikke er behov for sikringstiltak.	IR
10.3	Miljø- og landskapsmessige påvirkninger er beskrevet?	Beregningene viser at det ikke er behov for sikringstiltak.	IR
10.4	Prosjektering, kontroll og oppfølging av tiltak er beskrevet?	Beregningene viser at det ikke er behov for sikringstiltak.	IR
11.0	Konklusjon		
11.1	Nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverket er beskrevet?	Det er ikke behov for tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet.	L
11.2	Videre arbeid er beskrevet.	Videre arbeider er beskrevet i kap. 4 i ref.1 .	L
11.3	Er ev. nødvendige rekkefølgebestemmelser eller andre innspill og vilkår til plan- og byggesak presentert?	Det poengteres i kap.4 i ref.1 at faseplaner må utarbeides på neste plannivå når tiltaket skal detaljprosjekteres.	L
12.0	Tegninger og vedlegg		
12.1	Plantegninger er entydige og viser: - Borpunkter og områder med forekomster av kvikkleire/sprøbruddmateriale. - Avgrensning av faresone, ev. tidligere og revidert sone, og utløpssone. - Plassering av vurderte snitt/profiler.	Tegning 24134-GEO-DR02 i ref.1 viser plassering av borpunkter med tilhørende klassifisering, opptegnet faresone med løsne- og utløpsområde og plassering av beregningsnitt.	L

	- Plassering og omfang av sikringstiltak og inkl. ev. bestemmelser.		
12.2	Er alle relevante terrengprofiler presentert, inkl. grunnundersøkelser og tolkede lagdelinger vist?	Terrengprofilene er vist i tegning 24134-GEO-DR100 til -DR105 i ref.1 . Utførte grunnundersøkelser og laboratorieforsøk er vist i ref.2 .	L
12.3	Er alle beregnings profiler, inkl. parametere og profiler presentert? Poretrykksforhold er entydig presentert?	Beregningsprofilene med lagdeling, beregningsparametere og poretrykksforhold er vist i tegning 24134-GEO-DR100 til -DR105 i ref.1 .	L
12.4	Er det sammenheng mellom lagdelinger og parametere for beregninger før og etter tiltak?	Det er ikke regnet på fremtidig situasjon.	L
13.0	Kvalitetssikring		
13.1	Er det gjennomført og dokumentert intern kvalitetssikring?	Det er mottatt sjekklister for utført internkontroll av dokumenter, tegninger og vurdering av områdestabilitet (ref.1).	L

6 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, *Sikkerhet mot kvikkleireskred, Veileder 1/2019*. 2020.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, metodebeskrivelse, Ekstern rapport 9/2020*. 2020.