

# UAK Løssiheimen og Tollånes boligfelt 23071 Kontrollskjema Områdestabilitet Kvalitetssikring iht. NVE

Prosjektnr: 23071	Dato: 24.10.2023	Saksbehandler: Sindre Schanke
Kundenr: 12706	Dato: 30.10.2023	Kvalitetssikrer: Stian Kalstad

Fylke: Nordland	Kommune: Beiarn	Sted: Tollå
Adresse: Løssiheimen	Gnr/bnr: 70/1 m fl.	

Oppdragsgiver: Beiarn Kommune v/ Geir Hansen  
Rapport: 23071 Kontrollskjema kvalitetssikring iht. NVE  
Rapporttype: Geoteknisk kontrollnotat  
Stikkord: Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019  
Euref UTM: Sone 33V – Ø0490200, N7421900

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	31.10.2023

## Sammendrag

Løvlien Georåd har som uavhengig foretak foretatt kvalitetssikring av Niras sine vurderinger av områdestabilitet i forbindelse med etablering av nye tomter og utbygging av industriområde i to områder i Løssiheimen og Tollånes i Beiarn kommune. Kvalitetssikringen er utført etter krav i NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.

## Konklusjon

Kontrollen er avsluttet uten åpne avvik. Faresone kan trolig reduseres med supplerende grunnundersøkelser.

## 1 Innledning

### 1.1 Formål

I forbindelse med etablering av nye tomter og utbygging av industriområde i to områder i Løssiheimen og Tollånes i Beiarn kommune har Niras AS utført utredning av områdestabilitet etter NVE sin kvikkleireveileder. Løvlien Georåd skal bistå med uavhengig kvalitetssikring av denne utredningen.

### 1.2 Kontrollomfang

Løvlien Georåd har som uavhengig foretak foretatt uavhengig kvalitetssikring av Niras i henhold til krav i:

- NVEs 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

### Dokumenter som inngår i kontrollen

Referanse	Dokument/tegning nr.	Dokumenttittel	Dato:	Utarbeidet av
1	41400311-RIG04	Løssigeimen og Tollånes boligfelt – Fagrapport områdestabilitetsutredning	25.09.23	Niras

### Dokumenter som ikke inngår i kontrollen, men som er benyttet som grunnlag

Referanse	Dokument/tegning nr.	Dokument tittel	Dato:	Utarbeidet av
2	23019 nr. 1	Grunnundersøkelse Løssiheimen og Tollånes boligfelt, Beiarn kommune – Geoteknisk datarapport	28.06.23	Løvlien Georåd

### Forklaring av skjema

Klassifisering/nivå	
1	Kommentaren må tas til følge og svares ut.
2	Kommentaren bør tas til følge, men må ikke svares ut.
3	Kommentaren gjelder skrivefeil eller lignende.
4	Ingen kommentarer

Status	
Å	Åpent (krever svar eller revisjon av dokument/beregninger)
L	Lukket (ev. med kommentar)
IR	Ikke relevant

*Kommentarer fra Løvlien Georåd er skrevet med kursiv*

Svar fra Niras AS skrives med rød tekst i dokumentet.

## 2 Bakgrunn og tiltak

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
2.1	Bakgrunn for prosjektet inkl. identifikasjon av planfase	Beskrevet i referanse nr. <b>1</b> . <i>Ok.</i>	4	L
2.2	Tiltakskategori (ev. kategorier)	K4 ifølge referanse nr. <b>1</b> . <i>Ok.</i>	4	L
2.3	Omfang av utredning/vurdering av hvilke steg i prosedyren i 1/2019 som er aktuelle	Beskrevet i referanse nr. <b>1</b> . <i>Ok.</i>	4	L

### 3 Regelverk og krav

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
3.1	Er det henvist til relevante regelverk?	Henvist til NVEs veileder 1/2019 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
3.2	Er riktige sikkerhetskrav, avhengig av tiltakskategori og faregrad bestemt?	Beskrevet i kapittel 2.2.2. i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
3.3	Er plannivå og detaljeringsgrad av utredning beskrevet?	Full utredning i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L

#### 4 Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
4.1	Er topografien tilstrekkelig beskrevet, inkl. ev. dybder i vann?	Beskrevet i kapittel 4.1 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
4.2	Er kvartærgeologi og marin grense beskrevet og presentert?	Beskrevet i kapittel 4.2 og 4.3 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Nesten hele prosjektområdet er under marin grense, ok.</i>	4	L
4.3	Er grunnforhold og beskrivelse av tidligere grunnundersøkelser tilstrekkelig?	Ikke utført tidligere grunnundersøkelser		IR
4.4	Er det vurdert behov for supplerende/tiltaksspesifikke grunnundersøkelser?	Utført og beskrevet i referanse nr. <b>2</b> , samt kapittel 6 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Grunnundersøkelsene er utført i samråd med Løvlien Georåd. Omfanget vurderes som tilstrekkelig for en tidlig kartlegging.</i>	4	L
4.5	Er kritiske skråninger og mulig løsneområde identifisert?	Det er flere bratte skråninger i området ifølge referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
4.6	Er største mulige løsneområde tegnet opp?	Se punkt 7.2.		IR
4.7	Er ev. eksisterende sone tilstrekkelig beskrevet? (avgrensning og klassifisering)	Ingen tidligere sone.		IR
4.8	Er det vurdert om tiltaket kan ligge i et utløpsområde?	Ikke beskrevet.  Høyereliggende terreng sør for tiltaksområde. Kartlagt som berg i dagen på NGU, burde vært omtalt.	2	L

## 5 Befaring

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
5.1	Er det gjennomført befaring, og er observasjoner fra denne beskrevet og presentert inkl. eventuelle påvisninger av berg i dagen?	Gjennomført og beskrevet i kapitel 5 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok. Berg i dagen er presentert i vedlegg A.</i>	4	L
5.2	Er erosjon langs alle relevante vassdrag kartlagt og beskrevet, inkl. ev. behov for erosjonssikring?	Erosjon langs elva vest (Tjyvåga og Beiarelva) og øst (Tollåga) for tiltaksområdet er vist i figur 5.1. i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L

## 6 Grunnundersøkelser

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
6.1	Er borplan og omfang av utførte grunnundersøkelser presentert og beskrevet?	Beskrevet i referanse nr. <b>2</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
6.2	Er plassering og dybde av borpunkt tilstrekkelig til å vurdere områdestabiliteten og ev. avgrense utbredelse av sone?	Borpunktene er hovedsakelig kjørt til 1,5 x skråningshøyden.  <i>Ok.</i>	4	L
6.3	Er det gjort tilstrekkelig undersøkelser til å tegne opp lagdelinger og tolke relevante styrkeparametere?	Utførte grunnundersøkelser består av 18 totalsonderinger, 6 trykksonderinger (CPTU), 6 prøveserier med opptak av totalt 54 poseprøver og 2 sylinderprøver, og installasjon av 6 elektriske poretrykksmålere ifølge referanse nr. <b>2</b> .  <i>Omfanget vurderes som tilstrekkelig for en innlendende vurdering av områdestabilitet.</i>	4	L
6.4	Er kvalitet av utførte grunnundersøkelser beskrevet tilstrekkelig? (kvalitetsklasse CPTU, forsøkskvalitet på spesialforsøk, generell prøveforstyrrelse)	Kvalitet på grunnundersøkelser er beskrevet i kapittel 6.4 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Dårlig prøve kvalitet på treaksialforsøket. Anvendelsesklasse 1 for CPTU-sonderingene, med unntak av poretrykk i borpunkt N11.</i>	4	L

## 7 Skredmekanismer og avgrensning

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
7.1	Er aktuelle skredmekanismer identifisert i henhold til 1/2019 fig. 4.3?	Rotasjonsskred ifølge kapittel 7 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Tynt lag med sprøbruddmateriale, dvs. <math>b/D &lt; 40\%</math>, ok.</i>	4	L
7.2	Er løsneområde avgrenset riktig? Topografi, forekomst av sprøbruddmateriale?	Beskrevet i kapittel 7 i referanse nr. <b>1</b> . Lengden begrenses til 5 x skråningshøyden iht. NVEs veileder 1/2019. Avgrenses mot sør av en ravine og observert berg i dagen. Avgrenses i nord av borpunkt N15 (hvor det ikke er påvist sprøbruddmateriale).  <i>Løsneområde blir relativt stort pga. stor skråningshøyde (inntil 70 meter), samt noe begrenset med grunnundersøkelser. F.eks. er det antatt ikke sprøbruddmateriale i N8, N4 og N2, men det kan ikke utelukkes uten supplerende grunnundersøkelser. Ok avgrensning med dagens grunnlag, men området kan trolig reduseres ved supplerende grunnundersøkelser.</i>	4	L
7.3	Er løsneområde i sjø vurdert, i henhold til NVE 9/2020 kap. 3.1.2?	IR		IR
7.4	Er utløpsområde vurdert riktig, ref. NVE 1/2019 kap. 4.6?	Bestemt etter kriteriene gitt i kap. 4.6 i NVEs veileder 1/2019 ifølge referanse nr. <b>1</b> .  <i>0,5 x løsneområde for rotasjonsskred, men avgrenset av at terrenget stiger på vestsiden av Beiarelva. Antatt at massene transporteres noe nedstrøm Beiarelva.</i>	4	L



## 8 Klassifisering av faresone

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
8.1	Er klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende sone gjort iht. NVE 9/2020 inkl. vurdering av tilstrekkelig antall snitt?	Utført i kapittel 8 i referanse nr. 1 basert på snitt B.  <i>Hovedsakelig sand med enkelte lag bestående av silt og leire, virker noe konservativt med 4 poeng pga. OCR. I tillegg burde poretrykk vært gitt negativ poengsum som følge av undertrykk. I kapittel 10.2 beskrives det tidligere skred i nærheten, burde kanskje vært gitt høyere score. Ok med faregrad middels.</i>	2	L
8.2	Er klassifisering etter tiltak gjort iht. NVE 9/2020?	IR		IR

## 9 Kritiske beregningssnitt og materialparametere

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
9.1	Er valg og opptegning av kritiske beregningssnitt fornuftige?	Sett på to profiler i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Snitt A mest kritisk mtp. beregning (og snitt B mtp. faregrad pga. kraftig erosjon).</i>	4	L
9.2	Er lagdeling og tolkning av sprøbruddmateriale fornuftig?	Hovedsakelig sand i skråningen med et tynt lag med sprøbruddmateriale.  <i>Ok.</i>	4	L
9.3	Er relevante laster identifisert og tatt med i alle snitt?	IR		IR
9.4	Samsvar lagdeling, dybde til sprøbruddmateriale mellom snittene	Kun sett på 1 profil.		IR
9.5	Er grunnvannstand og poretrykksforhold vurdert? Poretrykksmålere i to nivåer? Poreovertrykk? Årstidsvariasjoner?	Utført i to dybder i N1 (midt i skråning) og en dybde i N3, N8, N12 og N16.  <i>Poretrykk ligger stort sett lavt, men burde vært målt inn en gang til.</i>	2	L

## 10 Jordparametere og tolkninger

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
10.1	Er metode(r) for tolkning av kvikkleire og sprøbruddmateriale presentert, inkl. standard for konusforsøk?	Beskrevet i kapittel 6.1 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
10.2	Er lagdeling og tolkning av sprøbruddmateriale hensiktsmessig?	Tolkning av borpunkter er vist i vedlegg A i referanse nr. <b>1</b> , samt i boringen for de hvor sprøbruddmateriale er påvist.  <i>Ok.</i>	4	L
10.3	Prøver – kvalitet og tolkning <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prøveforstyrrelse</li> <li>- Ødometerforsøk</li> <li>- Treksforsøk</li> </ul>	Se punkt 6.4.		IR
10.4	CPTU <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anvendelsesklasse</li> <li>- Metning</li> <li>- Korrelasjon</li> </ul>	Se punkt 6.4.		IR
10.5	Udrenert skjærstyrke/skjærstyrkeprofiler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leire/silt</li> <li>- Sprøbruddmateriale</li> </ul>	Vist tolkning fra borhull N1 og N2 i vedlegg B i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Stemmer ikke helt med det som er lagt inn i modell. Burde også benyttet SHANSEP for å tolke forskjellig su-profil i topp, midt og bunn skråning. Sikkerheten er trolig ca. 1 uansett, så begrenset betydning for beregningene.</i>	2	L
10.6	Er det tatt hensyn til anisotropi i beregningene?	Beskrevet i kapittel 10.1 i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L

10.7	Romvekt - Er usikkerhet og variasjon vurdert?	Ikke beskrevet. <i>Burde vært beskrevet, men valgte verdier i beregningene virker fornuftig.</i>	2	L
10.8	Tørrskorpe modellert - Ev. med vannfylte sprekker	IR		IR
10.9	Er drenerte beregningsparametere presentert?	Drenerte beregningsparametere er presentert for sand og morene. <i>Ikke beskrevet for leire med bakgrunn i at udrenert beregning er mer kritisk enn drenert beregning og at det er tilstrekkelig for nå. Ok.</i>	4	L
10.10	Reduksjon i styrke som følge avlastning vurdert?	Ikke beskrevet. <i>Bør vurderes ved ev. detaljprosjektering.</i>	2	L

## 11 Stabilitetsberegninger

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
11.1	Er beregningsmetodikk og programvare beskrevet?	Benyttet SLIDE.  <i>Ok.</i>	4	L
11.2	Er det utført stabilitetsberegninger i dagens situasjon (drenert og udrenert)?	Kun udrenert.  <i>Antar at udrenert beregning er mer kritisk enn drenert beregning og at det er tilstrekkelig for nå. Ok.</i>	4	L
11.3	Er sikkerhetskrav og sikringsbehov for ny og ev. eksisterende bebyggelse presentert?	Presentert i referanse nr. 1.  <i>Ok.</i>	4	L
11.4	Er det utført stabilitetsberegninger etter sikringstiltak (drenert og udrenert)?	Kun udrenert.  <i>Antar at udrenert beregning er mer kritisk enn drenert beregning og at det er tilstrekkelig for nå. Ok. Må vurderes ved ev. detaljprosjektering.</i>	4	L
11.5	Oppnås tilstrekkelig sikkerhet? - Absolutt sikkerhet - Prosentvis forbedring/vesentlig forbedring	Prosentvis forbedring oppnås ved avlastning som vist i vedlegg C2 i referanse nr. 1.  <i>Ok.</i>	4	L
11.6	Er det gjort vurderinger av ikke-sirkulære bruddflater?	Ikke utført.  <i>Må gjøres til ev. detaljprosjektering.</i>	2	L
11.7	Er det gjort vurderinger og beregninger av ev. forbedring i andre bruddflater enn den mest kritiske?	Kun sett på ett profil.  <i>Vurderes som ok for en tidlig kartlegging. Ved ev. detaljprosjektering må det sees på ev. nødvendige tiltak i alle relevante profiler.</i>	2	L

11.8	Er det gjort overslagsberegninger på volum av sikringstiltak?	Ikke utført.		IR
------	---	--------------	--	----

## 12 Stabiliserende tiltak

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
12.1	Er det beskrevet/prosjektert hensiktsmessige stabiliseringstiltak?	Avlastning i topp skråning. <i>Ok.</i>	4	L
12.2	Er behov for erosjonssikring tilstrekkelig beskrevet?	Nødvendig med erosjonssikring langs deler av Tjyvåga og Beiarnelva. <i>Ok.</i>	4	L
12.3	Er inngrep på landskap og miljø vurdert/kan tilstrekkelig sikkerhet oppnås med mindre inngrep?	Vurdert at motfylling er verre. <i>Ok.</i>	4	L
12.4	Er faseplaner, anleggsdrift og gjennomføring tilstrekkelig vurdert?	IR		IR
12.5	Er behov for ytterligere prosjektering, kontroll og oppfølging beskrevet?	Må utføres prosjektering. <i>Ok.</i>	4	L

### 13 Konklusjon

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
13.1	Er prosjekterte tiltak nødvendige for å sikre iht. regelverk?	Basert på dagens grunnlag er det nødvendig med avlastning i topp skråning og erosjonssikring for å sikre stabiliteten i søndre del av tiltaksområde.  <i>Ok.</i>	4	L
13.2	Er videre arbeider beskrevet?	Anbefales supplerende grunnundersøker i første omgang. Deretter må det utføres prosjektering.  <i>Ok.</i>	4	L
13.3	Er ev. nødvendige rekkefølgebestemmelser eller andre innspill og vilkår til plan- eller byggesak presentert?	IR		IR



## 14 Tegninger og vedlegg

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
14.1	Er plantegninger entydige og viser <ul style="list-style-type: none"> <li>- Borpunkter/områder med forekomst av kvikkleire og sprøbruddmateriale (påvist, antatt)</li> <li>- Avgrensning av faresone, ev. tidligere og revidert samt utløpsområde</li> <li>- Plassering av vurderte snitt/profiler</li> <li>- Plassering og omfang av sikringstiltak, inkl. eventuelle bestemmelser</li> </ul>	Plantegning i vedlegg A i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Plantegning viser relevante momenter.</i>	4	L
14.2	Er alle relevante terrengprofiler presentert, inklusive grunnundersøkelser og tolkede lagdelinger vist?	Sett på to profiler i vedlegg A i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
14.3	Er alle beregningsprofiler, inklusive parametere og profiler presentert? Poretrykksforhold?	Vist i vedlegg C i referanse nr. <b>1</b> .  <i>Ok.</i>	4	L
14.4	Er det sammenheng mellom lagdelinger og parametere for beregninger før- og etter tiltak?	<i>Ja.</i>	4	L

## 15 Kvalitetssikring

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
15.1	Er det gjennomført og dokumentert intern kvalitetssikring?	Ifølge forside på referanse nr. 1 og møter er kvalitetskontroll utført av Magnus Ager-Woxholt og Jakob Bitsch Jensen.  <i>Ok.</i>	4	L