



KONTROLLRAPPORT SNIKKEDALEN IHT. NVE 1/2019

PRO – Geoteknikk

Sluttrapport

*Uavhengig kvalitetssikring av geoteknisk utredning av
faresone 2867 Snikkedalen*

31. AUGUST 2023

KONTROLLRAPPORT

OPPDRAG	2311770 Kvalitetssikring Snikkedalen
EMNE	Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019
ANSVARLIG	Elias Waage Helstad
OPPDRAGSGIVER	Drangsvann AS
KONTAKTPERSON	Fred Ivar Haugen

SAMMENDRAG

Indira AS er engasjert av Drangsvann AS til å utføre obligatorisk obligatorisk uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurdering i samsvar med bestemmelsene i NVE 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», delkapittel 3.3.6.

Dagfin Skaar AS har utført en geoteknisk utredning av områdestabilitet og kvikkleiresone. Indira AS har utført en uavhengig kvalitetssikring som dokumentert i gjeldende kontrollrapport.

Utredningen er godkjent og har ingen utestående avvik.

00	31.08.2023	Til ansvarlig søker	EWH
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Elias Waage Helstad		Sign.: Elias Waage Helstad Digitalt signert av Elias Waage Helstad Dato: 2023.08.31 07:54:04 +02'00'	
Kontrollert av: Arild Sleipnes		Sign.: Arild Sleipnes Digitalt signert av Arild Sleipnes Dato: 2023.08.31 08:16:36 +02'00'	
Oppdragsansvarlig: Elias Waage Helstad		Oppdragsleder: Elias Waage Helstad	

1 Innledning

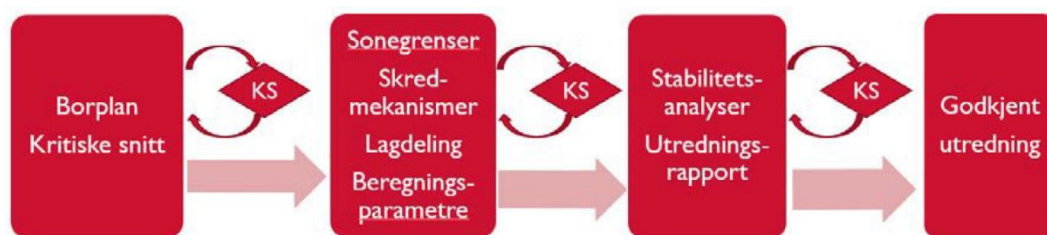
1.1 Om oppdraget og rapporten

Indira AS er engasjert av Drangsvann AS for å utføre obligatorisk uavhengig kvalitetssikring på vurdering av områdestabilitet og etablering av kvikkleiresone 2867 Snikkedalen iht. NVE veileder 1/2019. Ansvarlig prosjekterende er Dagfin Skaar AS.

1.2 Om uavhengig kvalitetssikring

Siden tiltaket ligger i tiltakskategori K3, stiller NVE 1/2019 krav til at kvalitetssikring gjennomføres av et uavhengig foretak. Indira anser seg som uavhengig etter Plan- og bygningsloven § 23-7 første ledd. Formålet med kvalitetssikringen er å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet. Det understrekes at krav til kvalitetssikring i kvikkleireveilederen ikke erstatter krav om ansvarsrett ved byggesøknader før prosjektering, utførelse og kontroll som gitt i plan- og bygningsloven (pbl) og saksbehandlingsforskriften SAK10.

Kapittel 4.9 i NVE 1/2019 gir anbefaling på omfang og gjennomføring av kvalitetssikringen. Det vises til flytdiagrammet i Figur 1.



Figur 1 - Utklipp av Figur 4.11 i NVE veileder 1/2019.


Indira er engasjert etter utredningen av både områdestabilitet og kvikkleiresonen er utført og dokumentert i en rapport. Flytskjemaet kan derfor ikke følges underveis, men veilederen viser til *Vedlegg 1: Innhold i rapport for vurdering av områdestabilitet* som et utgangspunkt for hva som skal kvalitetssikres. Dette utgangspunktet brukes som mal i beskrivelse og dokumentasjon av denne kvalitetssikringen.

2 Konklusjon

Den utførte kvalitetssikringen er dokumentert i bilag 1 og viser at alle avvik er lukket.

Kvalitetssikringen anses derfor som utført, og utredningen, som dokumentert i *G-not-803 Snikkedalen – Vurdering stabilitet rev. 03* med oppdragsnummer 19072 hos Dagfin Skaar AS, **godkjennes.**

Faglig uavhengig kvalitetssikring ihht. NVE 1/2019

Prosjekt	2311770 Kvalitetssikring Snikkedalen	Svar fra Dagfin Skaar AS	Tilbakemelding fra Indira	Svar fra Dagfin Skaar AS
	Datert 29.06.2023	Datert 12.07.2023	Datert 29.08.2023	
	Kommentarer til innhold - krever ikke svar fra ansvarlig foretak	Kommentarer til innhold - krever ikke svar fra ansvarlig foretak	Kommentarer til innhold - krever ikke svar fra ansvarlig foretak	Kommentarer til innhold - krever ikke svar fra ansvarlig foretak
	Feil / mangler / uklarheter - må besvares	Feil / mangler / uklarheter - må besvares	Feil / mangler / uklarheter - må besvares	Feil / mangler / uklarheter - må besvares
0 Sammenheng				
1 Innledning	Bakgrunn for prosjektet (hva planen eller søknaden gjelder)			
	Vurdering av grunnforhold og stabilitet i Snikkedalen i forbindelse med utskifting av eksisterende VA-ledninger og etablering av rensedammer samt en utredning av områdestabilitet i henhold til NVE 1/2019.			
	Tiltakskategorier som planen eller søknaden omfatter Utskifting av aspestledning, etablering av nye VA-ledninger samt mulig rensedamsskjerm vurderes plassert i tiltakskategori K3 i henhold til tabell 3.2 i NVE 1/2019. Hvilke steg i prosedyren i NVE 1/2019 som er aktuelle Alle relevante steg 1-11 i henhold til NVE 1/2019 er gjennomført og dokumentert.			
2 Regelverk og krav	Relevante regelverk for prosjektet, f.eks: o Plan og bygningsloven, pbl §28-1 o Sikkerhet mot naturpåkjenninger, TEK17 §7-3 o Konstruksjons sikkerhet, TEK17 §10-2 o Byggesaksforordningen o Veiledninger og standarder			
	Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhengig av tiltakskategori og sonens faregrad			
	Nivå på kvalitetssikring OK: K3 gir uavhengig KS som her utføres av Indira AS.			
3 Grunnlag - Identifikasjon av kritiske skrånninger og potensielt løseområde	Topografi Velbeskrevet i rapport G-not-803 (heretter referert til som "rapport"). Rapport fastslår at det ikke er funnet dybdemålinger fra tilhørende Drangsvann. Dybden er i rapport satt til 5 meter med helning 1:4 utover i vannet.			
	Kvartærgeologisk kart og marin grense Rapport fastslår at tiltaksområde lokaliseres under marin grense. Beskrivelse fra kvartærgeologisk kart stadfester at stedlige masser identifiseres som tynt humus-/torvdekke.			
	Grunnforhold Velbeskrevet, med tilfredsstillende utførte grunnundersøkelser. Rapport poengterer at grunnundersøkelser har påvist kvikkleire innenfor tiltaksområdet. Dybde til berg beskrives som opptil 15 meter. Grunnforhold beskrives som et øvre lag med fyllmasser eller tørrskorpeleire med mektighet mellom 1.5 opptil 4 meter. Videre registreres leire (sprøbruddmateriale) nesten ned til berg. GV antatt av rapport 1-2 meter under terreng. Datarapport fra Drangsvann kryss A rapporterer identifisering av GV 0.6 meter under terreng i borpunkt 610. Anses OK. Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser (med referanser) Rapport beskriver at det ikke er kjent utført tidligere grunnundersøkelser ved tiltaksområdet. NADAG viser at det er utført grunnundersøkelser omtrent 250 meter sør for Snikkedalen, ved prosjektet Drangsvann Kryss A. Grunnundersøkelsene fra Drangsvann Kryss A er gjennomført ved omtrent kote +14. Tiltaksområde i Snikkedalen strekker seg fra omtrent kote +1 til kote +12. Selv om ikke grunnundersøkelsene ved Drangsvann Kryss A er gjennomført innenfor tiltaksområdet i Snikkedalen, kunne det med fordel vært nevnt i rapport da undersøkelsene viser funn av kvikkleire - og sannsynligvis kvikkleire med like egenskaper som ved Snikkedalen. Terrenghelning fra Drangsvann kryss A heller derimot ikke ned mot Snikkedalen. OK.			
4 Befaring	Identifikasjon av kritiske skrånninger og mulig løseområde Rapport identifiserer kritisk skrånning fra antatt bunn i Drangsvann opp mot Snikkedalens toppunkt, retning sør-sørøst (snitt A20 i vedlagt borplan). Indira identifiserer ingen ytterligere skrånninger som kan vurderes som mer kritisk ettersom topografi rundt dalen preges av berg i dagen. Løseområdet er av rapport beregnet basert på NGI-metoden og foreslått fra Snikkedalens utspring til Drangsvann i nord til Snikkedalens toppunkt i sør. Indira finner vurdering av løseområde som tilfredsstillende. Opptegning av potensielt størst mulig løseområde eller beskrivelse av ev. eksisterende, kartlagt kvikkleiresone (avgrensning og klassifisering). OK.			
	Oppsummering av feltbefaringer inkl. vurdering av erosjon og hvor ev. erosjon bør sikres (ev. mer utfyllende i eget notat eller vedlegg) Befaring er dokumentert i rapport. Erosjon over tid rundt undervannsledning ved Snikkedalens utspring i Drangsvann er av rapport ikke dokumentert, grunnet nylig etablering av ledning. OK.			
	Borplan OK - vedlagt som tegning i rapport. Oppsummering av utførte grunnundersøkelser for prosjektet Presentert i egen datarapport. Kvalitet på grunnundersøkelsene Rapport beskriver dårlig kvalitet på oppdaterte prøveserier. Rapport henviser til prøvetaking i borpunkt 640 for valg av leiras styrkeparametre. Datarapport ser ikke ut til å inneholde prøveresultater fra laboratorier for undersøkelsene utført i Snikkedalen?	Revidert datarapport oversendes	OK.	
6 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresone	Aktuelle skredmekanismer Rapport vurderer skredmekanisme av typen retragressiv.			
	Løseområde Indira er enig i vurdering av løseområdet.			
	Utløpsområde Indira er enig i vurdering av utløpsområdet.			
7 Klassifisering av faresone	Klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende iht. NVE Ekstern rapport 9/2020 Dårlig prøvevalitet. Kanskje labresultater fra Drangsvann Kryss A kunne vært lagt til grunn for sensitivitet. I så måte ville ikke faregrad uansett blitt påvirket. OK.			
	Opptegning av kritiske snitt OK. Lagdeling og beliggenhet av sprøbruddmateriale OK - samstemt med boringer. Laster OK. Last fra mulig etablering av VA-anlegg er i rapport beskrevet kompensert fundamentert uten utgraving dypere enn 1 meter. Grunnvannstand og poretrycksforhold Grunnvannstand antatt 1-2 meter under terreng. GV påvist 0.6 meter under terreng for borpunkt ved Drangsvann Kryss A. Indira mener antakelsen er OK. Tolking av konsolideringsforhold OK. CPTU viser til relativt normalkonsolidert leire. Tolking av skjærfasthet Rapport viser ved utklippstolkning av udrenert skjærfasthet. Verken datarapport eller vedlegg ser ut til å vise disse resultatene fra borpunkt 640? Antatt skjærstyrke er valgt som 10 kPa. Dette er høyere enn uomrørt konsus viser fra laboratorieundersøkelser. Rapport henviser til dårlig prøvevalitet ved antagelse om skjærstyrke. Borpunkt fra Drangsvann Kryss A gir resulterende skjærfasthet for kvikkleirelaget omkring 5 - 12 kPa. En lavere skjærfasthet vil nok ikke gi store utslag for stabilitetsberegninger - riktig? Densitet for leiren i Snikkedalen er oppgitt fra lab til 1.68-1.73 g/cm ³ . Kunne det vært brukt en noe høyere tyngdetetthet for leirelaget i stabilitetsberegninger?	Det er utført en sensitivitetsanalyse ved å redusere skjærstyrke til 5 og 7,5 kPa. Oppnådd sikkerhetsfaktor er hhv. 1,42 og 1,93	OK.	
	Stabilitetsberegninger av dagens sikkerhet og vurdering av disse (drenert og udrenert) Stabilitet mest kritisk i bunn av løseområdet - ved utspring til Drangsvann. Rapport finner drenert stabilitet som mest kritisk - og denne påvises også som tilfredsstillende. OK.		Det er ikke anvendt ADP-analyse ved stabilitetsberegninger. For udrenert analyse lengst opp i dalen kan lengdene for aktiv- og passiv side av skjærsirkel betegnes som like store, og ADP vil nødvendigvis gi annet utslag her. For udrenert skjærfasthet ut mot Drangsvann kan aktiv side identifiseres som lengre, og derav vil ADP gi en noe forhøyet sikkerhet.	
9 Stabilitetsvurdering	Dybdemålinger ut i Drangsvann: konservativt satt til 5 meters dybde. Foreligger det grunnlag for å anta at dette er konservativt? En brattere helning ut i innsjø kan tenkes gir utslag på aphi-analysen som allerede står til 1.39.			Etter kartlegging med ekkolodd: Oppdaterte beregninger viser omtrent tilsvarende resultat som tidligere, men noe lavere sikkerhet ved brygga. Konklusjonen er den samme som tidligere, dvs. at det stilles krav om "ikke forverring" i nedre del av skrånningen.
	Vurdering av sikringsbehov for ny bebyggelse og for eksisterende bebyggelse dersom aktuelt. Rapport anbefaler hvordan mulig rensedammer eventuelt etableres - uten at terrenget tilføres ekstra vekt og med utgraving mindre enn 1 meter. OK. Stabilitetsberegninger etter ev. sikringstiltak Volumoverslag av ev. sikringstiltak			
	Anbefalte stabiliserende tiltak for å øke stabiliteten og hindre erosjon Gravearbeidene beskrives uten særskilte krav - kun normal grøftgraving. Burde det vært spesifisert en anbefaling mtp. lagring av masser - særlig hvis det graves ut for basseng? Miljø- og landskapspåvirkning	Enig. Foreslår maks 2 meter høyde på masselagring og ikke nærmere Drangsvann enn der massene ble gravd ut ifra.	OK. Oppdatert i rapportens versjon rev. 01.	

10	Stabiliserende tiltak	Hensyn ved anleggsdrift – faseplaner mv			
		Prosjektering, kontroll og oppfølging av tiltak			
11	Konklusjon	Nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverket			
		Videre arbeid, inkl. kvalitetssikring			
		Ev. forslag til rekkefølgebestemmelser eller vilkår i plan/byggesak			
12	Referanser				