


| | | | | | |
|--|-------------|--|---|-----------------------|--------------------|
| GEOTEKNISK NOTAT | | |  AFRY <small>AF PÖYRY</small> | | |
| Oppdrag: Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurdering for Alstad kryssingsspor | | | Vår ref.: MV | | Side: 1 av 7 |
| Oppdragsgiver: Bane NOR | | | Rev: 00 | | Dato: 25.10.22 |
| Prosjekt nr.: 23854 | | | Dokumentnummer: 23854-RIG-N-01 | | |
| Saksbehandler: Kjersti Hetland | | | | | |
| Til: Tonje Aas Sæthre, Bane NOR Kopi: Jakob Bitsch Jensen, NIRAS | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 25.10.22 | Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019 | KH | MV | SAS |
| REV. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet av | Kontrollert av | Godkjent av |

Kontoradresse:
AFRY Norway AS
Lilleakerveien 8
0283 OSLO

Fakturaadresse:
AFRY Norway AS/ firma 224
Fakturaavd.
Postboks 18, Lilleaker
0216 Oslo

Telefon:
(+47) 24 10 10 10

E-post:
info.no@afry.com

Organisasjonsnr.:
915 229 719

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|-------------------------------|---|
| 1. Innledning..... | 3 |
| 2. Grunnlag..... | 3 |
| 3. Geoteknisk kompetanse..... | 3 |
| 4. Kommentarer og avvik | 3 |
| 5. Sluttkommentar | 6 |
| 6. Referanser | 7 |

1. Innledning

AFRY Norway AS (AFRY) er engasjert av Bane NOR for å utføre uavhengig kvalitetssikring av utredning av områdeskredfare iht. NVEs veileder 1/2019 [1].

Utredningen er utført av NIRAS Norge AS som en del av geoteknisk vurdering i forbindelse med detaljplan for etablering av nytt kryssingsspor langs Nordlandsbanen [2].

Foreliggende notat omhandler uavhengig kvalitetssikring utført av AFRY iht. NVE 1/2019. Andre vurderinger og anbefalinger som er utført av NIRAS i forbindelse med detaljplanlegging (lokalstabilitet, øvrige geotekniske problemstillinger) er ikke en del av denne kvalitetssikringen.

2. Grunnlag

Følgende dokument er forelagt AFRY for uavhengig kvalitetssikring:

- [2] KTT-55-A-10033, Områdestabilitetsvurdering, «*Nordlandsbanen (Hell) – Steinkjer, Alstad kryssingsspor*», NIRAS Norge AS, Rev. 01A, datert 19.10.2022
- [3] KTT-55-A-10006, Geoteknisk datarapport, *Kapasitetsøkende tiltak trønderbanen, Alstad kryssingsspor*», Rev. 01A, NIRAS Norge AS, 27.09.2022

3. Geoteknisk kompetanse

I NVEs kvikkleireveileder 1/2019 kapittel 3.1 er det gitt krav til geoteknisk kompetanse i forbindelse med utredning av områdestabilitet og uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019.

- Fagansvarlig med formell kompetanse innen fagområdet geoteknikk
- Dokumentert erfaring fra utredning iht. NVEs veileder «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*»
- Dokumentert erfaring fra prosjektering av tiltak i områder med sprøbruddmateriale i grunnen

4. Kommentarer og avvik

Kommentarer gis i tabellen under.

Følgende koder benyttes for status:

Å = Åpen kommentarstatus.

TI = Til informasjon

L = Lukket kommentarstatus

Det utbes tilsvar på kommentarer som er kodet med «Åpen», og eventuelt revisjon av dokumentasjonen, før endelig anbefaling for godkjenning gis fra AFRY. Ved adekvat tilsvar og/eller ved mottak av revidert dokumentasjon vil kommentarstatus «Lukket» bli satt på kommentaren.

For kommentarer som er kodet med «Til informasjon» så anbefales oppretting og/eller utbedring/utdyping/forbedring, men det som kommenteres har ikke betydning for om utredningen vurderes som tilstrekkelig iht. de krav som stilles i NVEs veileder 1/2019.

Tabell 1: Kommentarer fra uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019 [1]

| Kommentar/ avvik nr. | Beskrivelse | Kommentar fra AFRY | Status |
|---|--|--|--------|
| 1 – Krav til geoteknisk kompetanse | | | |
| 1.1 | Fagansvarlig må ha formell kompetanse innen geoteknikk, samt dokumentert erfaring | NIRAS har oversendt dokumentasjon på at utførende foretak oppfyller kompetansekravet gitt i NVE 1/2019 kap. 3.1. | L |
| 2 – Tiltakskategori | | | |
| 2.1 | Korrekt tiltakskategori | Tiltakskategori er valgt og begrunnet etter kvikkleireveilederens tabell 3.2 og etter Bane NORs tekniske regelverk kapittel 8.5. AFRY er enig i valgt tiltakskategori (K3). AFRY har ingen kommentarer. | L |
| 3 – Soneutredning | | | |
| 3.1 | Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde | <p>Det er utført grunnundersøkelser i området tidligere (NADAG), men disse har NIRAS ikke inkludert i identifikasjon av kritiske skråninger. Grunnlag for vurdering er terrengvurderinger (L=15H) og undersøkelser utført ifm. kapasitetsøkningen [3]. Etter steg 5 er L=15H tegnet som utgangspunkt for identifikasjon av kritiske skråninger og løснеområder.</p> <p>Potensielle løснеområder med lengde L=15H er tegnet (skravert) for hvert delområde O1-O5.</p> <p><u>Delområde O1, O3 og O5:</u> Aktomsområdene er fornuftig fra terrengkriteriet L=15H. Det er ikke påvist sprøbrudd innenfor mulige løснеområder. AFRY har ingen kommentarer.</p> <p><u>Delområde O4:</u> Det er påvist sprøbrudd og/eller kvikkleire innenfor det potensielle løснеområde som er tegnet L=15H fra bunn av skråning.</p> <p>Det er ikke utført undersøkelser i bunn av skråningen. Mot toppen av skråningen viser to undersøkelser (N03 og N02) ingen eller antatt ingen sprøbruddmateriale/kvikkleire. Etter NGI-metoden (NVE 1/2019 kapittel 4.5.2) er det skissert en 1:15-linje og 1:3-linje for det mulige løснеområdet innenfor O4.</p> <p>AFRY har stilt spørsmål til den antatte grensen for sprøbruddmateriale går, og om et er vurdert at 1:3-linjen kan gå inn i et nytt område med sprøbruddmateriale. NIRAS har fulgt opp dette i e-post fredag 21.10.2022 kl. 14:22. AFRY har ingen ytterligere kommentarer.</p> <p><u>Delområde O2:</u> To mulige løснеområder/kritiske skråninger er identifisert.</p> | L |

| | | | |
|-----|--|---|----|
| | | <p>O2-2: Det er konservativt antatt at det finnes sprøbruddmateriale innenfor O2-2.</p> <p>O2-1: Det er påvist sprøbruddmateriale innenfor mulig løsneområde O2-1.</p> <p>AFRY har ingen kommentarer.</p> | |
| 3.2 | Befaring | <p>Befaring er utført 20.05.2022, jmf. NVEs prosedyre steg 6. Befaringen er godt dokumentert i rapporten og i vedlegg. Alle delområder er befart, også de som er friskmeldt etter NVEs prosedyre steg 5.</p> <p>Befaring danner ikke grunnlag for endring av kritisk snitt og endring i mulige løsneområder.</p> <p>AFRY har ingen kommentarer.</p> | L |
| 3.3 | Gjennomfør grunnundersøkelser | <p>Grunnundersøkelser ble utført 9.-21.06.2022, jmf. NVEs prosedyre steg 7. Undersøkelsene er utført i forbindelse med hoved- og detaljplan for etablering av nytt spor, som områdeskredfarevurderingen er en del av.</p> <p>Omfanget av undersøkelser er ansett som tilstrekkelig for vurdering av løsne- og utløpsområder, men det kunne med fordel vært utført ekstra borer i O4 og ved O2 for å eliminere usikkerheter.</p> <p>AFRY har ingen kommentarer.</p> | TI |
| 3.4 | Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder | <p><u>Vurdere aktuell skredmekanisme:</u> Det er påvist sprøbruddmateriale innenfor aktsomhetsområde O2. To kritiske skråninger og mulig løsneområder for områdeskred er identifisert.</p> <p><u>Avgrense løsne- og utløpsområder:</u> O2-2: Figur 4.12 viser tilsynelatende mulig løsneområde (15xH), men beskrivelsen i 4.6.3.1 sier dette er en aktsomhetssone (20xH). Tiltaket befinner seg ikke innenfor et løsneområde (L=15xH) eller et utløpsområde (Lu=1,5L).</p> <p>O2-1: I kapittel 4.6.3.2 er aktsomhetsområdet (20xH) definert som mulig løsneområde. Vurderinger av terrengsnitt mot dagens spor argumenterer for at et skred ikke kan nå det planlagte tiltaket, men at utløpet fra et mulig skred vil kanaliseres i terrengsøkket mellom kritisk skråning og planlagt tiltak. Tiltaket ligger ikke i et løsneområde for et skred. Videre er det vurdert at kanalisering vil medføre at Lu heller ikke har konsekvens for planlagt tiltak.</p> <p>AFRY vurderer at sideveis utbredelse er ivarettatt i overnevnt argumentasjon.</p> <p>AFRY har ingen kommentarer</p> | L |
| 3.5 | Generelle tilbakemeldinger | <p>Rapportens oppbygging gjør det noe utfordrende for en tredjepart å følge NVEs trinnvise prosedyre for utredning av områdeskredfare. Til senere anledning etterspørres en et tydeligere skille mellom veilederens steg 3 («aktsomhetsområder») og steg 5 («mulige løsneområder»),</p> | TI |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|----|
| | | samt et skille mellom steg 5 og steg 8 («avgrensning av løsne- og utløpsområder»). | |
| 4 – Krav til sikkerhet | | | |
| 4.1 | Krav til sikkerhet | Krav til sikkerhet er listet opp i rapportens kapittel 2.2.2. AFRY har ingen kommentarer til valgt sikkerhetsprinsipp. | L |
| 4.2 | Erosjon | Erosjonsforhold og eksisterende erosjonssikring er kartlagt på befaring. All erosjon som kan utløse skred som kan ramme planlagte tiltak må forebygges er gitt av tiltakskategori K3, men sikkerhetskravet utgår ettersom utredningen er avsluttet i trinn 8. | L |
| 4.3 | Skråninger utenfor influensområdet til tiltaket | Dette er ansett som ivaretatt. AFRY har ingen kommentarer. | L |
| 5 – Innmelding og arkivering | | | |
| 5.1 | Grunnundersøkelser meldes inn til NADAG | NIRAS skriver at gjenstående arbeid omfatter innmelding av grunnundersøkelser til NADAG. Per 26.10.2022 ligger ikke disse på NADAG. | TI |

5. Sluttcommentar

Utredning av områdeskred/stabilitet etter NVE 1/2019 er grundig utført, og utførende har vært tilgjengelige for spørsmål fra tredjepart. Etter gjennomført uavhengig kvalitetssikring AFRY er enig i rapportens konklusjon.

Det er ikke avdekket avvik i forbindelse med uavhengig kvalitetssikring. AFRY anbefaler at utredningen godkjennes.

6. Referanser

- [1] NVE-veileder, «Sikkerhet mot kvikkleireskred», Rapport nr.: 1/2019, Norges vassdrags- og energidirektorat, desember 2020
- [2] Områdestabilitetsvurdering, «*Nordlandsbanen (Hell) – Steinkjer, Alstad kryssingsspor*», Prosjektnummer: 60034622, Dokumentnummer: KTT-55-A-10033, Rev.: 01A, NIRAS Norge AS, 19.10.2022
- [3] Geoteknisk datarapport, «*Kapasitetsøkende tiltak Trønderbanen – Alstad kryssingsspor*», Prosjektnummer: 60034622, Dokumentnummer: KTT-55-A-10006, Rev.: 01A, NIRAS Norge AS, 27.09.2022
- [4] Veiledning, «*Geoteknikk i vegbygging*», Håndbok V220, Statens vegvesen, 2010/2018
 - a. Håndbok V220 med faglig innhold fra 2010 og 2018 er fra juli 2022 erstattet av ny versjon