

# G-NOT-001

Oppdrag **1350035736 – Furubakken, Alta.**  
 Kunde **NVE Region Nord**  
 Notat nr. **G-Not-001 R0 1350035736**  
 Til **NVE v/Anders Bjordal**

Dato 22.01.2020

Fra **Rambøll Norge AS v/Einar Lyche/Håvard Juliussen**  
 Kopi **Rambøll Norge AS v/Inger Johanne Søreide.**

Rambøll  
 Kobbegate 2  
 N-7042 Trondheim

T +47 73 84 10 00  
 F +47 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

## UAVHENGIG KVALITETSSIKRING I HHT. NVE VEILEDER V07/2014.

**PROSJEKT: Furubakken, Alta. Detaljert prosjektering av sikringstiltak. NGI dok.nr. 20190163-01-R.**

### 1. Innledning/Bakgrunn

NGI har utført en detaljert prosjektering av sikringstiltak innenfor en begrenset del av kvikkleirefarezone 1728 Furubakken i Alta kommune. Rapport dok.nr. 20190163-01-R, revisjon nr, 0/2019-06-07.

Sonen er tidligere kartlagt/grunnundersøkt og utredet mhp. kvikkleireskredfare i perioden 2009-2014 (Grunnundersøkelse: Rambøll rapport nr. 6120851, Vurderinger: NGI rapporter 20091762-00-1-R, 20140565-01-R, 20120495-02-TN-R1 og 20120495-02-R1. Sonens Faregrad og Konsekvensklasse er etter siste revisjon satt til FG: Lav, Konsekvens: Meget alvorlig.

I den foreliggende rapporten er det ikke framlagt beregningsmatrise som viser sonens skadekonsekvensklasse, men Tverrelvdalen skole ligger innafor sonen. Dette vil automatisk ha gitt skolen Tiltakskategori K4 i dersom skolen hadde vært et nytt tiltak i sonen.

I forbindelse med den opprinnelige kartlegginga ble det utført stabilitetsberegning i 2 antatt kritiske profiler, nr. 30 og 32. Det ble påvist udrenert sikkerhet  $F \leq 1,0$  i profil nr.30, som ikke går direkte mot skolen, men dersom brudd inntreffer her kan skred i dette profilet forplante seg til profil 32, som berører skolen.

Kartleggingsrapporten er kvalitetssikret ved uavhengig kontroll utført av Multiconsult Tromsø. Notat RIG-005 dat. 30.09.2013.

### 2. Oppdraget

Etter denne innledende kartlegginga har NGI etter ønske fra NVE utført en detaljert prosjektering av sikringstiltak med tanke på å gi Tverrelvdalen skole en sikkerhet tilsvarende dagens krav i hht. NVE-V07/14.

NGIs detaljerte prosjektering er dokumentert i rapport "Furubakken, Alta: Detaljert prosjektering av sikringstiltak. Dok.nr. 20190163-01-R. Rev.nr.0 / 2019-06-07.». Det er denne prosjekteringen den foreliggende rapporten har som formål å verifisere, i forhold til kvalitetssikringspunktene NGIs veileder V07/14.

### 3. Kontrolltemaer

#### 3.1 Planformål og Tiltakskategori.

Planformålet er en byggeplan, utformet som en sikringsplan for et område innenfor kvikkleiresone 1728 Furubakken i Alta kommune.

Tiltakskategorien for prosjektet er K4. Tiltakskategorien er bestemt ut fra at det er en skole i sonen som skal sikres, jfr. kap.1 og NVE-V07/14, tabell 5.2.

**ANM.: Godkjent.**

#### 3.2 Faresone – Klassifisering – Soneavgrensing

Kvikkleiresonen fra opprinnelig utført faresonekartlegging er Faregradsklassifisert: Høy, med Skadekonsekvens: Meget alvorlig. Opprinnelig utført Faregradsevaluering opplyses av NGI senere å være revidert fra Høy til Lav.

Det er ikke beregnet revidert Faregrad for ny situasjon med gjennomført sikringstiltak.

Sonen er vist delvis avgrenset på tegn.010 i den foreliggende rapporten.

Sonens løsne- eller utløpsområde er ikke angitt på kart eller beskrevet i tekst i rapporten.

**ANM.: Godkjent med forbehold. Forbehold: Kart med inntegning av mulig løsneområde og utløpsområde bør innarbeides i rapporten, evt. som vedlegg.**

#### 3.3 Stabilitetsanalyser – Valg av modell – Kritiske profiler.

Det er ikke oppgitt beregningsmodell for stabilitetsanalysene. Det vises imidlertid resultater fra beregninger med sirkulærsylindriske glideflater, som antas utført med GeoSuite Stability.

Bratteste terrengprofil (profil nr.30) ut mot Tverrelva er antatt og valgt som mest kritisk profil. Stabilitetsanalyser for sikringstiltaket er utført i dette profilet.

Erosjon i Tverrelva oppgis usannsynlig å påvirke faresonen. Det er iflg. kartleggingsrapporten ingen indikasjoner på sprøbruddmaterialer i evt. erosjonsområder/yttersving.

Det er tidligere utført stabilitetsberegning i profil nr.32, som har vist tilfredsstillende stabilitet i alle faser i hht. NVE-V07/14.

Øvrige profiler ut mot Tverrelva er vurdert å ha tilfredsstillende sikkerhet.

**ANM.: Godkjent med kommentar: Det bør redegjøres for beregningsmodell, programmer/versjon benyttet ved stabilitetsanalyser.**

### 3.4 Utførte undersøkelser.

Det mottatte grunnlagsmaterialet inneholder ingen samlet oversikt over det beskrevne omfang undersøkelser, slik som angitt i NGIs rapport kap. 3.2 (Tegn.nr.020).

**ANM.: Godkjent med forbehold. Forbehold: Samsvar mellom tekst og grunnlag må opprettes.**

### 3.5 Datagrunnlag – Tolkning av jordparametre.

Tolkning av jordparametre og materialtyper med styrkeprofil er tidligere utført og rapportert. Disse data må vi forutsette at er tidligere kontrollert i forbindelse med uavhengig kontroll av den forutgående utredning av skredfaresonen.

**ANM.: Godkjent med forbehold om at tidligere uavhengig kontroll også omfatter nå benyttede styrkeparametre.**

### 3.6 Beregningsparametre

Anvendte beregningsparametre i NGIs rapport er listet i egen tabell 1, kap.3.3. Disse er hentet fra rapporter som nevnt under foregående pkt.

Parametertabellen er i utgangspunktet grei. Den viser alle parametre for drenerte situasjoner, inkl. anvendte anisotropifaktorer for leire og kvikkleire i drenerte situasjoner. Men for udrenerte styrkeparametre  $S_u$  i leire er det henvist til referanse som ikke følger med grunnlagsmaterialet. Dermed lar det seg ikke kontrollere om det er utført beregninger med 15% reduksjon av aktiv styrke  $S_{ua}$  i sprøbruddmaterialer.

**ANM.: Godkjent med forbehold. Forbehold: 15% reduksjon av  $S_{ua}$  bekrefte utført.**

### 3.7 Vurdering av resultater fra stabilitetsanalyser – dokumentasjon.

#### 3.7.1 Sikkerhetskrav – dagens tilstand og krav til forbedring.

Dagens sikkerhet i kritisk profil er tidligere dokumentert (og kontrollert) til  $F_{su} = 0,97$  og  $F_{\alpha} = 1,11$ .

Med utgangspunkt i Tiltakskategori K4 kreves enten dokumentert sikkerhet  $F \geq 1,4$  – eller %-vis forbedret sikkerhet i hht. NVE-V07/14 tabell 5.1, kurve «Forbedring».

Tabellen viser med utgangspunkt i dagens sikkerhet, at skråningsstabiliteten i Profil nr. 30 må forbedres med min. 10% på udrenert basis, og 7,5% på  $\alpha$ -basis.

Dette er tatt hensyn til i NGIs rapport.

#### 3.7.2 Stabilitetsforbedring - prosjekterte tiltak

Den aktuelle stabilitetsforbedring er planlagt gjennomført ved topografiske tiltak (terrengendring), i form av kombinert motfylling ved skråningsfot og utslaking av skråning ovenfor.

De planlagte tiltakene gir endelig sikkerhetsforbedring hhvis. 11,3% for udrenert og 49,5 for drenert tilstand. Dette er bedre verdier enn forutsatt for godkjenning.

NGI har tatt hensyn til terrenglast fra anleggsmaskiner i stabilitetsberegningene for det prosjekterte tiltaket.

**ANM.: Godkjent.**

#### **4. Anleggsteknisk utførelse av stabiliserende tiltak**

##### **4.1 Beskrivelse av arbeidet**

NGIs rapport inneholder en detaljert beskrivelse av arbeidsrekkefølge ved etablering av sikringstiltaket, med formål at hvert trinn i utførelsen bidrar til sikkerhetsforbedring – ikke midlertidig reduksjon, fram til forutsatt endelig sikkerhet. Vi støtter denne beskrivelsen.

**ANM: Godkjent.**

##### **4.2 Kontroll**

Rapporten inneholder en liste over punkter som må kontrolleres før, under og etter oppstart av de fysiske tiltaksarbeidene. Denne er viktig å følge fordi den anses å være en nødvendig forutsetning for de beregningsresultater som er oppnådd.

**ANM.: Godkjent.**

Denne uavhengige kvalitetssikringen verifiserer at kontrolldokumentet har fulgt anbefalingene i NVE Veileder V07/2014 uten påvisning av avvik som krever videre aksjon med tilbakemelding, utover at anmerkede forbehold, kommentarer og anbefalinger bør innarbeides i endelig rapport.

Uavhengig kvalitetssikring av rapport dok.nr. 20190163-01-R, revisjon nr, 0/2019-06-07 er utført av:

  
**Einar Lyche**  
Senior siv.ing. Geoteknikk

  
**Inger Johanne Søreide**  
Avd.leder Geoteknikk/Sidemannskontroll