

NOTAT

OPPDRAG	Fredlybekken – Forprosjekt/Reguleringsplan	DOKUMENTKODE	415223-RIG-NOT-003
EMNE	Utredning av skredfare i kvikkleiresone	TILGJENGELIGHET	Begrenset
OPPDRAGSGIVER	Trondheim kommune	ANSVARLIG ENHET	3012 Trondheim Geoteknikk
KONTAKTPERSON	Birgitte Gisvold Johannesen		
KOPI			

SAMMENDRAG

Prosjektet «Åpning av Fredlybekken» og rehabilitering av VAR-ledninger i området Hoeggen-Sluppen medfører anleggsarbeider og tiltak i og inntil kvikkleiresonene Nidarvoll og Hoeggen.

Utredningen bygger i stor grad på de tidligere utredningene utført av Rambøll for henholdsvis Hoeggen og Nidarvoll.

Prosjektet medfører permanente tiltak i kvikkleiresonens øvre del av Fredlydalen (heving av bekkeløp og noe terrengsenkning mot Utleirvegen) som innebærer stabilitetsforbedring eller at det ikke har konsekvens for områdestabiliteten. Øvrige tiltak nær og i både Hoggen og Nidarvoll kvikkleiresone er midlertidige tiltak hvor områdestabiliteten er dokumentert tilfredsstillende, under forutsetning av at lokal stabilitet ivaretas.

Det forutsettes generelt at etablering av ledningsanleggene i og inntil kvikkleiresonene utføres seksjonsvis og grøfteutforming må ivareta med tilpasning av helning på graveskrånninger, seksjonslengder, behov for grøftekasser og evt. spuntavstiving av grøfter vurdert etter grunnforholdene og nivå på ledningsfundamenter på de enkelte strekninger. Dette må dokumenteres nærmere med evt. supplerende undersøkelser og beregninger i detaljprosjektering. Videre er det spesielt ved stabilitetsmessig vanskelige partier forutsatt styrt boring for å unngå dype utgraving.

Områder som er beskrevet med utilfredsstillende beregningsmessig sikkerhet i tidligere utredninger av Hoeggen og Nidarvoll soner (Utført av Rambøll) kan teoretisk berøre ledningsanleggene i dette prosjektet dersom skred skulle inntreffe. Tiltak som tilrådd i Rambølls rapporter bør derfor på sikt gjennomføres for å sikre fremtidig utnyttelse og drift av VAR-anleggene.

1 Innledning

Forprosjektet Fredlybekken omfatter delvis åpning av Fredlybekken og rehabilitering av VAR-anlegg i området Hoeggen-Sluppen. Prosjektet ligger delvis i og inntil kvikkleiresonene 194 Hoeggen og 228 Nidarvoll. Multiconsult har utført utredning av skredfare i henhold til NVE's retningslinjer 2/2011 /1/.

Utredningen er presentert i rapport 415223-RIG-RAP-001, rev 02, datert 18.6.2013 /4/.

Utredningen er godkjent i 3. partskontroll av Rambøll, kfr. Rambøll notat G-not-002-612058, 11.6.2013 /6/.

Det vises også til vårt notat 415223-RIG-NOT-002, rev 01, 14.3.2013 /5/ som omfatter geotekniske forhold ved forprosjektet.

00	18.6.2013	Utsendelse kunde	Håvard Narjord	Arne Vik	Silje Wendelborg Fremo
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Utredning av skredfare i kvikkleiresone

Foreliggende notat er en oppsummering av stabilitetsutredningen for forprosjektet og reguleringsplanen.

2 Topografi og grunnforhold

Det er i tidligere rapporter og utredninger utført sammenstilling av dagens og tidligere terreng basert på kart fra før oppfylling i 1952 og siste oppdaterte kartgrunnlag.

Dette viser at Fredlydalen er oppfylt ca 12 m ved Bratsbergvegen, ca 8 m ved Klæbuvegen og ca 9 m ved Utleirvegen.

Langs øvre del av bekke drag mot Utleirvegen er ikke dalen fullstendig gjenfylt, slik at det i dag fortsatt her er en dal. Videre mot Klæbuvegen er dalen stort sett gjenfylt og fyllingshøyden er ca 5-7 m kfr. kartstudier.

Videre ned mot Nidelva er Fredlydalen gjenfylt, og fyllingsdybden i størrelse 8 – 12m.

For øvrig er terrenget i Hoeggenområdet mellom Utleirvegen og Klæbuvegen preget av et sterkt ravinert terreng, med gjenstående markerte terrengrygger og dels bratte skråninger mot raviner/dalbunner.

På Nidarvoll/Sluppenområdet er terrenget tilnærmet flatt, før det igjen faller bratt vest for E6 ned mot Nidelva.

Generelt består grunnen i hele området av marine avsetninger av leire og silt, men er også preget av tidligere rasvirksomhet, da det er til dels uryddige lagdelinger med iblanding av både sand og grus. Videre er som kjent nedre del av Fredlydalen på Sluppenområdet oppfylt med søppelmasser.

I Hoeggen kvikkleiresone består grunnen generelt av et topplag av tørrskorpeleire og/eller fylling over leire som er middels til meget fast og innenfor sonen sensitiv/kvikk i dybden. På skråningstoppene opp mot Utleirvegen ligger kvikkleire ca 10 - 15 m under terreng, mens det i skråningene mellom Nardo og Sluppen er mellom 8 og 15 m ned til kvikkleira. I Fredlydalen tyder boringene på at kvikkleira lå omtrent i tidligere dalbunn som nå er overfylt i størrelsesorden 5-7 m. Bortsett fra øvre del av Fredlydalen går kvikkleireforekomsten under og til dels inn under skråningene på motsatt side av bekke dalen.

Langs Sluppenvegen er grunnen fast til minst 12 m dybde hvor det kan være sensitive masser i dybden. Også her er det sannsynligvis lokalt oppfylte masser ifb. med utbyggingen av området, med vegger og infrastruktur.

3 Utredning av fare for kvikkleireskred

3.1 Klassifisering av tiltak

I henhold til /1/ klassifiseres tiltaket i tiltakskategori K2 som omfatter kommunale VA-anlegg. Det bemerkes at de nye anleggene erstatter og forbedrer de eksisterende anlegg i området, og i så måte ikke direkte er nye anlegg.

3.2 Omfang utredning

Omfanget av utredning av skredfare tar utgangspunkt i de tidligere utførte utredninger av Rambøll /2/ og /3/, og hvilken påvirkning tiltakene har på områdestabiliteten. Det er i tillegg utført nye beregninger i noen kritiske snitt hvor lokal stabilitet kan ha innvirkning på områdestabiliteten.

Utredning av skredfare i kvikkleiresone

Dagen situasjon anses tilstrekkelig beskrevet og vurdert i de tidligere utredningene på området; /2/ og /3/.

3.3 Faregradsevaluering

I utredningene av sonene /2/ og /3/ er Hoeggen sone klassifisert med middels faregrad, mens Nidarvoll sone er klassifisert med høy faregrad.

Vurdering sone Hoeggen:

De permanente tiltakene i kvikkleiresonen omfatter noe oppfylling i Fredlydalen, som vil medføre en forbedring av stabiliteten. Vi vurderer at denne forbedringen ikke medfører endring av faregrad, og legger til grunn at faregraden også vil være middels etter gjennomføring av tiltaket.

Vurdering sone Nidarvoll:

Tiltakene her medfører ingen permanent endring i topografi eller konstruktive tiltak, og faregraden vil derfor ikke påvirkes.

3.4 Stabilitet

Prosjektet medfører permanente tiltak i øvre del av Fredlydalen (heving av bekkeløp og noe terrengsenkning mot Utleirvegen) som innebærer stabilitetsforbedring eller at det ikke har konsekvens for områdestabiliteten. Øvrige tiltak nær og i både Hoggen og Nidarvoll kvikkleiresone er midlertidige tiltak hvor områdestabiliteten er dokumentert tilfredsstillende, under forutsetning av at lokal stabilitet ivaretas under utførelse.

Det forutsettes generelt at etablering av ledningsanleggene i og inntil kvikkleiresonene utføres seksjonsvis og grøfteutforming må ivaretas med tilpasning av helning på graveskråninger, seksjonslengder, behov for grøftekasser og evt. spuntavstiving av grøfter vurdert etter grunnforholdene og nivå på ledningsfundamenter på de enkelte strekninger. **Dette må dokumenteres nærmere med evt. supplerende undersøkelser og beregninger i detaljprosjektering.** Videre er det spesielt ved stabilitetsmessig vanskelige partier forutsatt styrt boring for å unngå dype utgraving.

Basert på tidligere utredninger av Hoeggen sone og Nidarvoll sone samt utførte vurderinger og forutsetninger om utførelse i utredningsrapporten /4/ vil derfor prosjektet ikke medføre risiko for kvikkleireskred.

Områder som er beskrevet med utilfredsstillende beregningsmessig sikkerhet i utredning av Nidarvoll sone /3/ kan teoretisk berøre ledningsanleggene i dette prosjektet dersom skred skulle inntreffe. Tiltak som tilrådd i Rambølls rapporter bør derfor på sikt gjennomføres for å sikre fremtidig utnyttelse og drift av VAR-anleggene.

Utredning av skredfare i kvikkleiresone

4 Referanser

- /1/ NVE's retningslinjer 2/2011 med tilhørende vedlegg: «Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer»
- /2/ Rambøll - 6090893 Rapport nr 02. «Kvikkleiresone 194 Hoeggen. Geoteknisk utredning ihht. NVE 1/2008», rev 2, 7.8.2010
- /3/ Rambøll 6080734 Rapport nr 02. «Utbyggingsområde Sluppen. Utredning av kvikkleiresone 228 Nidarvoll utredning ihht. NVE 1/2008», rev 1. 14.10.2009.
- /4/ Multiconsult rapport 415223-RIG-RAP-001, rev 02, datert 18.6.2013 «Fredlybekken – Forprosjekt. Utredning av skredfare»
- /5/ Multiconsult notat 415223-RIG-NOT-002, rev 01, datert 14.3.2013 «Fredlybekken – Forprosjekt. Geotekniske forhold»
- /6/ Rambøll notat G-not-002-612058, 11.6.2013. « 3. partskontroll av Geoteknisk rapport 415223/RIG-RAP-001, rev 01»