

Teknisk notat



Til: Flatanger kommune
v/: Hans Petter Haukø
Kopi: Multiconsult AS, Trondheim/Rolf Sandven
Fra: NGI
Dato: 3. mai 2011
Dokumentnr.: 20100105-00-6-TN
Prosjekt: Lauvsnes, Flatanger. Kvikkleiresone
Utarbeidet av: Ragnar Moholdt
Prosjektleder: Eystein Enlid
Kontrollert av: Eystein Enlid

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pirsenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

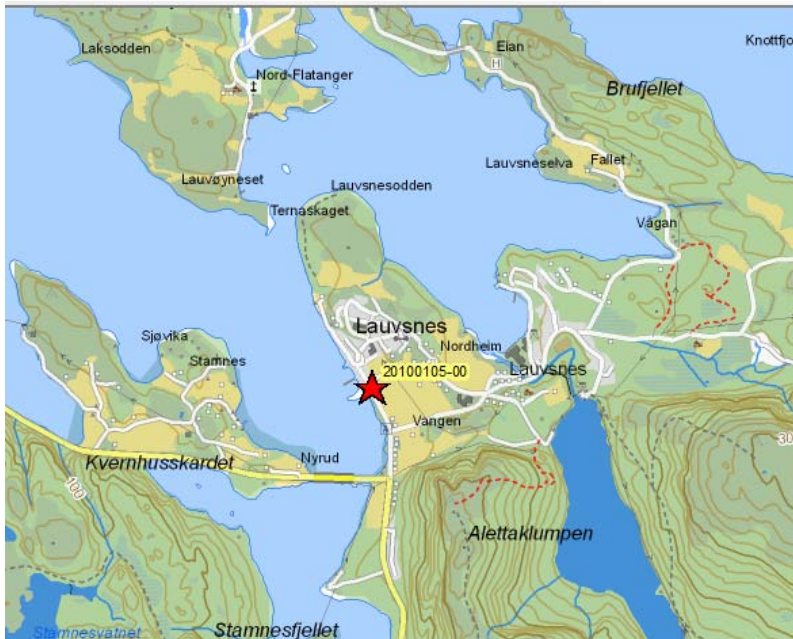
Status for tredjepartskontroll

Innhold

1	Innledning	2
2	Avklaringsmøte	3
3	Vurdering av revidert rapport	3
4	Konklusjon	6
5	Referanser	7

1 Innledning

Det pågår for tiden en utredning av kvikkleireforekomst, stabilitetsforhold og skredfare ved Lauvsnes i Flatanger kommune, jf. oversiktskart på Figur 1. Multiconsult, avdeling Trondheim, har blitt engasjert av kommunen for å utføre selve utredningen, mens NGI har fått i oppdrag å utføre tredjeparts-kontroll iht. retningslinjer fra NVE, jf. ref. (1).



Figur 1 Oversiktskart

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av Kummeneje / Rambøll. Multiconsult har utført supplerende grunnundersøkelser, tolket resultater og bestemt jordparametere, jf. ref. (2) og (3). NGI har kontrollert og godkjent dette grunnlaget (jf. ref. (4) - rev. 0). Det ble påpekt at parameterbestemmelsen var konservativ, men iht. retningslinjene.

Videre har Multiconsult utarbeidet rapport med vurdering av områdestabilitet, ref. (5) – rev. 0. NGI har kontrollert denne rapporten, jf. notat og vedlagt sjekkliste ref. (4) – rev. 01. Det ble påpekt flere forhold som ikke var utredet iht. kravene for utredning på reguleringsplan-nivå. Disse forholdene er vurdert i revidert rapport fra Multiconsult, jf. ref. 5 – rev. 01, som kontrolleres i dette notatet. De viktigste forholdene som kontrolleres er:

1. Beregninger og tilhørende vurdering av mulighet for sikringstiltak i nærheten av Lauvsnes sentrum (profil CC-2 og DD-1) hvor stabiliteten er funnet å være for dårlig iht. ref. (1).
2. Inndeling i faresoner, vurdering av faregrad og risiko, samt anbefaling om hvilke restriksjoner og krav til byggesaksbehandling som gjelder for de enkelte sonene.

2 Avklaringsmøte

Det ble avholdt et avklaringsmøte den 21. januar 2011 med deltagelse fra Multiconsult, Flatanger kommune, NVE og NGI. Tema for møtet var de påpekte forholdene fra tredjepartskontrollen, ref. (4), hva som måtte gjøres videre iht. dokumentasjonskravene i retningslinjene, ref. (1), og hva som kunne oppnås innenfor rammene av Multiconsult sitt prosjekt for Flatanger kommune.

De viktigste tingene det ble enighet om var at Multiconsult skulle revidere sin rapport, ref. (5), og at revidert rapport skulle inneholde beregninger og vurdering av muligheter for sikringstiltak i Lauvsnes sentrum (punkt 1 over). Videre skulle revidert rapport inneholde en klargjøring av inndeling i faresoner og hvilke restriksjoner og krav til planarbeid som gjelder for de enkelte sonene (punkt 2 over).

3 Vurdering av revidert rapport

Generelt

Det er gjort omfattende grunnundersøkelser for kartlegging av kvikkleireutbredelsen i Lauvsnes sentrum og områdene rundt. I revidert rapport er det foreslått å dele områdene med kvikkleire inn i 5 faresoner.

Faresone 1 (Lauvsnes sentrum)

1. Stabilitetsberegninger for snitt CC-2 og CC-3 viser at sikkerheten er for lav iht. kravene i ref. (1). I revidert rapport har Multiconsult utført beregninger og vurdert tiltak. Det konkluderes med at terrengavlastning muligens kan gi en tilfredsstillende forbedring av sikkerheten i skråningen ved at sikkerheten heves fra beregningsmessig 0,74 til 1,01 (36 % forbedring).

Motfylling i strandområdet anses ikke som et aktuelt alternativ pga. forverring av sikkerheten i marbakken. Beregnet sikkerhet i marbakken er ca. 0,9.

Vår vurdering og anbefaling:

Det er kompliserte stabilitetsforhold i dette området, og det er fortsatt usikkert om det foreslåtte tiltaket med terrengavlastning vil kunne gi akseptabel sikkerhet iht. (1). Tiltaket gir liten eller ingen forbedring av stabiliteten i marbakken og sikkerheten mot retrogressivt skred utløst derfra. Det er også usikkerhet mht. utstrekning av kvikkleire og stabilitet av skråningen bak det foreslåtte avlastningsområdet. Stabilitetsberegningene viser dessuten at det er usikkerhet knyttet til parameterbestemmelsen.

Vi foreslår at det utføres supplerende grunnundersøkelser i profil CC-2. Det primære siktemålet med undersøkelsen er å ta opp prøver av god kvalitet. Laboratorieundersøkelsene bør omfatte aktive og passive treaksialforsøk, samt ødometerforsøk. Utbredelsen av kvikkleire bør undersøkes nærmere både mht. fare for skred utløst i marbakken og mht. stabiliteten bak det foreslåtte avlastningsområdet. Poretrykksforholdene bør undersøkes nærmere. Geometriforutsetningene på land vurderes (er terrenget basert på meterskoter / terrenginmåling?)

I ref. (5) står det at det tidligere er fylt ut masse i standsonen og sjøen. Effekten av utfyllinga bør vurderes (stabiliserende / destabiliserende?). Utfyllingsgeometrien fremgår muligens av sjøbunnskotene. Sjøbunnskotene indikerer at det er grunt til fjell både nord og sør for havneområdet. Dette kan muligens gi en innspenningseffekt som ikke er modellert i stabilitetsberegningene.

Stabilitetsberegningene utføres med reviderte forutsetninger. Det foreslåtte tiltaket med avlastning vurderes så på nytt med dette grunnlaget.

Alternative tiltak bør vurderes dersom prosedyren over ikke fører fram til en løsning iht. ref. (1). Muligens kan en løsning med kalksementpeler eller permanent spuntvegg i strandsonen, kombinert med oppfylling / motfylling på innsiden være aktuell. Likeledes kan motfylling i sjøen kan være aktuelt.

2. Faresonen strekker seg ca. 100 meter oppover fra sjøen og 200-300 meter nordover langs stranda fra havneområdet (CC-2 / CC-3). I den nordligste delen overlapper faresonen med "delområde D" hvor det iht. kapittel 6.2 i ref. (5) anbefales prosjektering iht. NS3480 (dvs. NVEs retningslinjer settes til side slik vi forstår det).

Vår vurdering og anbefaling:

Dersom det ikke skal prosjekteres etter retningslinje, ref. (1), må det være grunnlag for å trekke det overlappende området ut av faresonen. Vi kan ikke se at det finnes grunnlag for dette i revidert rapport, ref. (5). I denne delen av sonen er grunnforholdene bedre ute i sjøen enn utenfor havneområdet (grunt til fjell), og det er trolig ikke fare som følge av retrogressivt skred utløst i marbakken. Det vil derfor være naturlig å behandle denne delen av faresonen uavhengig av området ved havna / Spar-butikken mht. behov for restriksjoner og tiltak. I prinsippet er det gjort slik i revidert rapport, men uten at stabilitetsforholdene er gjort rede for. Stabilitetsforholdene bør vurderes også for denne delen av faresonen. Supplerende boringer i noen punkter er sannsynligvis nødvendig. Stabilitetsberegninger kan vise seg å bli nødvendig.

Status: Revidert rapport, ref. (5), inneholder dokumentasjon iht. anbefalt utredningsnivå for kommuneplan, jf. ref. (1). I tillegg er det utført orienterende beregninger av stabilitet og vurdering av tiltak. Ifm. videre planlegging av utvidelse av Spar-butikken må dokumentasjonen i ref. (5) suppleres med nye undersøkelser og vurderinger for å komme opp på anbefalt utredningsnivå for reguleringsplan (jf. anbefalinger over).

Faresone 2 (sør for havna / Spar)

1. Stabilitetsberegninger for dagens sikkerhet i profil DD-1 gir for lav sikkerhet lokalt ned mot sjøen. Revidert rapport inneholder beregninger som viser at akseptabel sikkerhet kan oppnås ved å legge ut en moderat utfylling i sjøen. Beregninger i profil DD-2 viser akseptabel sikkerhet uten tiltak.

Vår vurdering og anbefaling:

Vi er enige i konklusjonen til Multiconsult. Fronthelningen på motfyllinga kontrolleres og justeres om nødvendig ifm. videre planlegging. Motfyllinga legges inn på plan.

2. Faresonen strekker seg helt opp til skolen og overlapper i øverste del av sonen med "Delområde D" hvor enklere saksgang kan tillates iht. revidert rapport, ref. (5).

Vår vurdering og anbefaling:

Vi er enige med Multiconsult i at enklere saksgang kan tillates for den øverste delen av den inntegnede faresonen. Vi foreslår derfor at Multiconsult vurderer å begrense utstrekningen av faresonen oppover ved ca. kt. +15. Lokal forekomst av kvikkleire ved Flatangerhallen avmerkes på kart (ikke faresone).

Status: Revidert rapport, ref. (5), inneholder dokumentasjon iht. anbefalt utredningsnivå for reguleringsplan, jf. ref. (1). Detaljprosjektering av motfylling forutsettes ifm. planlegging av nye prosjekter i området.

Faresone 3 (øst og nord for Flatangerhallen):

1. Det er ikke utført stabilitetsberegninger.
2. Faresonen er vurdert ut i fra topografi, samt boring 215 og 216.

Vår vurdering og anbefaling:

Multiconsult sine vurderinger virker fornuftige. Revidert rapport, ref. (5), inneholder dokumentasjon iht. anbefalt utredningsnivå for

kommuneplan, jf. ref. (1). I tillegg er det utført faregradsanalyse som gir et greit utgangspunkt for reguleringsplaner i området.

Faresone 4 (nord for Alettaklumpen):

1. Stabilitetsberegninger viser akseptabel sikkerhet uten tiltak i profil EE-1.
2. Faresonen strekker seg fra sjøen i vest og opp til toppen av skråningen og er basert på 5-6 sonderinger.

Vår vurdering og anbefaling:

Multiconsult sine vurderinger virker fornuftige. Revidert rapport, ref. (5), inneholder dokumentasjon iht. anbefalt utredningsnivå for reguleringsplan, jf. ref. (1).

Faresone 5 (vest for Alettaklumpen):

1. Det er ikke utført stabilitetsberegninger.
2. Faresonen er vurdert ut i fra topografi, samt boring 201-203.

Vår vurdering og anbefaling:

Multiconsult sine vurderinger virker fornuftige. Revidert rapport, ref. (5), inneholder dokumentasjon iht. anbefalt utredningsnivå for kommuneplan, jf. ref. (1). I tillegg er det utført faregradsanalyse som gir et greit utgangspunkt for reguleringsplaner i området.

4 Konklusjon

Alle faresonene anses utredet iht. ref. (1) på kommuneplan-nivå.

Utredningen må suppleres med mer dokumentasjon for at faresone 1 skal komme opp på anbefalt nivå for reguleringsplan. Dette må utføres ifm. videre planlegging av utvidelse av Spar-butikken.

Detaljprosjektering av foreslått motfylling forutsettes ifm. planlegging av nye tiltak i faresone 2.

Faresone 3 anses utredet på kommuneplan-nivå.

Faresone 4 anses utredet iht. det som er anbefalt på reguleringsplan-nivå.

Faresone 5 anses utredet på kommuneplannivå.

5 Referanser

1. **NVE.** *Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag.* 2009-03-05.
2. **Multiconsult AS.** *Rapport 413941-1 Datarapport grunnundersøkelser. Beskrivelse av grunnforhold.* 18. juni 2010.
3. **Multiconsult.** *Notat 1. Parametervalg til stabilitetsberegninger på Lauvsnes.* 2010-07-08.
4. **NGI.** *Notat 20100105-00-3-TN. Tredjepartskontroll iht. retningslinjer fra NVE.* 2010-08-17, rev. 01: 2010-12-08.
5. **Multiconsult.** *Rapport 413941-2. Vurdering av områdestabilitet, Lauvsnes.* 2010-11-05, rev.1: 2011-03-10.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information												
Dokumenttittel/Document title Status for tredjepartskontroll					Dokument nr/Document No. 20100105-00-6-TN							
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution			Dato/Date 2011-05-03							
<input type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited			Rev.nr./Rev.No.							
<input checked="" type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited										
		<input type="checkbox"/> Ingen/None										
Oppdragsgiver/Client Flatanger kommune												
Emneord/Keywords Kvikkleire, NVE – retningslinjer												
Stedfesting/Geographical information												
Land, fylke/Country, County Norge, Nord-Trøndelag					Havområde/Offshore area							
Kommune/Municipality Flatanger kommune					Feltnavn/Field name							
Sted/Location Lauvsnes					Sted/Location							
Kartblad/Map 1623-1 Jøssund					Felt, blokknr./Field, Block No.							
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 32 N7153921 E591086												
Dokumentkontroll/Document control												
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001												
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision				Egen- kontroll/ Self review av/by:		Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:		Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:		Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:	
0	Originaldokument				RMo		EEn					
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release				Dato/Date			Sign. Prosjektleder/Project Manager Eystein Enlid					

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002 og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002 and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd. Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pirsenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr. 5096 05 01281 /IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989