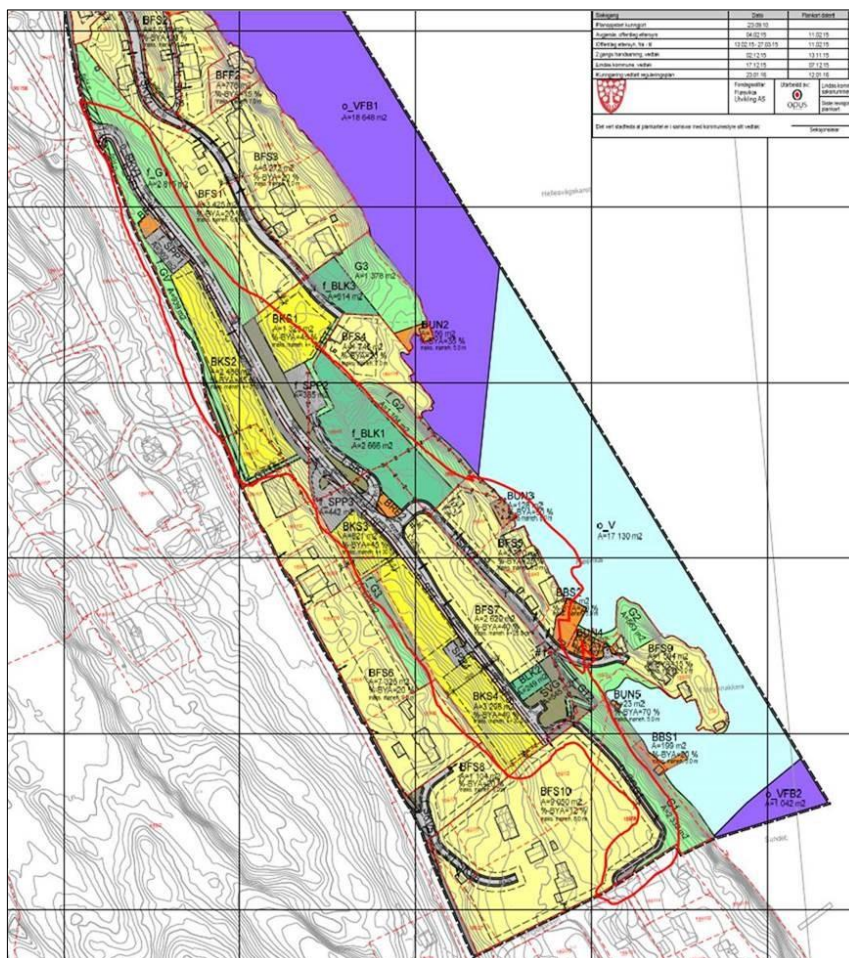


NOTAT 27185001-N01-A01 SKREDFAREVURDERING

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------|
| PROSJEKT Fløsvika - Skredfarevurdering | PROSJEKTLEDER Brit Vatne | DATO 25.11.2016 |
| PROSJEKTNUMMER 27185001 | OPPRETTET AV Brit Vatne | DOKUMENTNUMMER 27185001-N01 |

Innledning

Sweco har på vegne av Fløsvika Utvikling AS utført en skredfarevurdering av et område innenfor reguleringsplanen for Fløsvika i Lindås kommune (figur 1). I forbindelse med rammesøknad skal det gjennomføres en vurdering av rasfare i den aktuelle delen av planområdet.



Figur 1: Oversikt over planområdet. Det undersøkte området er markert med rødt

Grunnlag

Vi har benyttet følgende grunnlagsmateriale i våre vurderinger:

- Lovgrunnlag fra Plan- og bygningsloven tekniske forskrift (TEK 10) §7-3 (www.lovdatab.no)
- Veileder til byggt teknisk forskrift (TEK 10) (www.dibk.no)
- Retningslinjer nr.2/2011 – Flaum- og skredfare i arealplanar (www.nve.no)
- Berggrunns- og løsmassekart fra NGU (www.ngu.no)
- Observasjoner gjort under befarings
- Grunnlagsmateriale tilsendt fra oppdragsgiver

Det ble utført en befarings av området 17.november. Tilstede på befaringsen var ingeniørgeolog Brit Vatne fra Sweco og Trygve Andås fra Romarheim AS.

Områdebeskrivelse

Store deler av det vurderte området er ubebygget. Det er noen boliger helt nede ved strandkanten øst i området. Vegetasjon i området består av gress og småkritt, med enkelte trær (figur 2). Terrenget er småkupert med enkelte skråninger og brattere partier. I de bratte skråningene er det fast berg i nedre deler, og løsmasser over som er bevokst med tett vegetasjon. Vegene som går gjennom området synes å være etablert på fylling.



Figur 2: Bilde av området med typisk vegetasjon. Vegen som går bakover i bildet er etablert på fylling.

2 (7)

NOTAT 27185001-N01-A01
SKREDFAREVURDERING
25.11.2016

Berggrunn

Berggrunnen i området består av amfibolittisk gneis i sørøst og forgneiset amfibolitt i nordvest. Bergmassen fremstår som oppsprukket der den er observert.

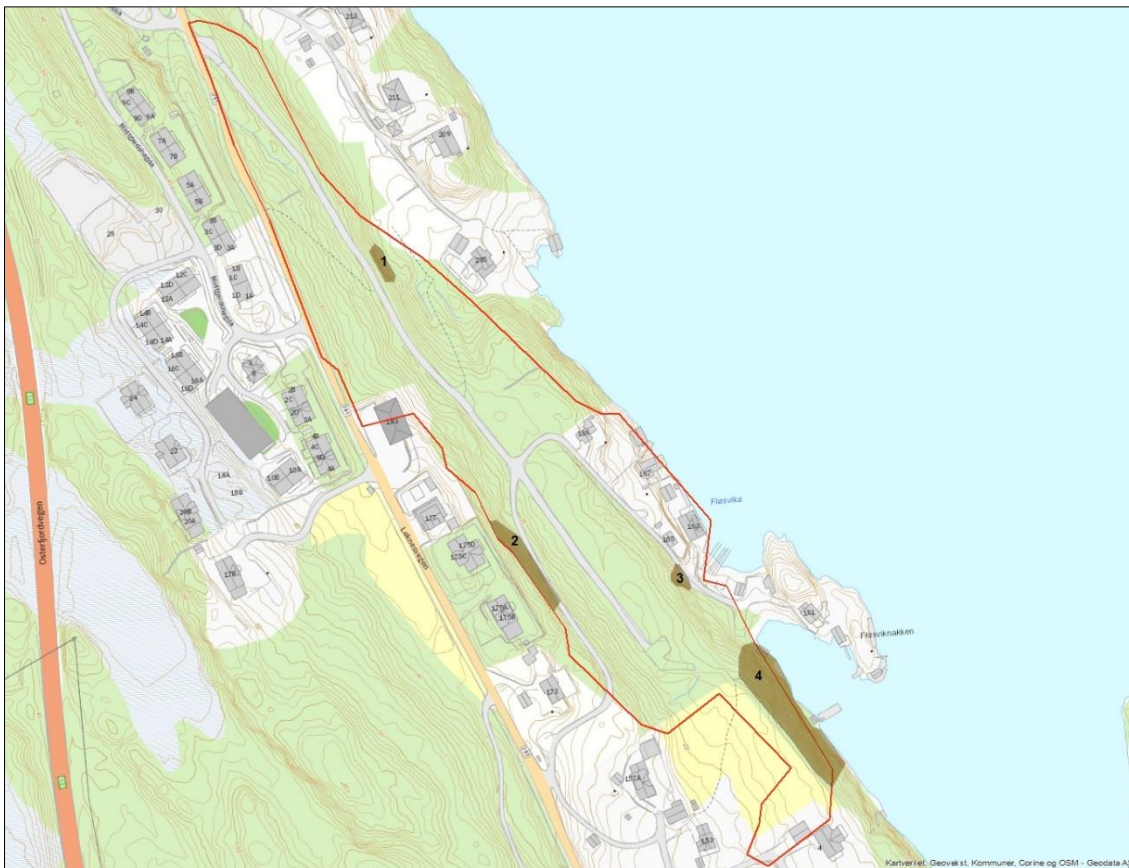
Løsmasser

Ifølge løsmassekartet til NGU er det bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke. Det er observert løsmasser på hele området. Flere steder er det etablert fyllinger.

Skredfarevurdering

Det henvises til vedlegg 1 for gjennomgang av vurderte skredtyper samt informasjon om sikkerhetsklasser.

Det er observert noen skrenter og bergskjæringer med potensiell skredfare. Disse er nummerert og vist i figur 3.



Figur 3: Områder med potensiell skredfare er markert inn på kartet.

Punkt 1:

Punkt 1 er et bratt område på nedsiden av vegen (figur 4). Massene består av fyllingsmasser. Det er observert fast berg i nedre deler. Skråningen er over 30 grader, slik at jordskred kan oppstå ved store mengder nedbør, eller dersom skråningen undergraves i bunn. Dersom det skal utføres tiltak i nærheten, må geotekniske vurderinger utføres før en går inn i fyllingen.

Punkt 2:

Skråning opp mot eksisterende bebyggelse øst for området (figur 5). Her er det observert blokker som kan komme ned. I tillegg er skråningen bratt og består av løsmasser, slik at jordskred kan forekomme også her. Dersom det skal gjøres tiltak innenfor markert område må geotekniske vurderinger gjøres.

Punkt 3:

Bergskjæring på oversiden av veg (figur 6). I bergskjæringen er det avgrensede blokker som kan falle ned. Det er opplyst at det skal bygges en garasje inn i skjæringen (10x10 meter). I forkant av sprengningsarbeidet må bergskjæringen renskes. Etter at sprengningsarbeidet er utført, må stabiliteten i nye bergskjæring vurderes av ingeniørgeolog.

Punkt 4:

Bratt skråning ned mot sjøen (figur 7). Dersom det skal gjøres tiltak nede ved sjøen, må skråningen renskes og sikres.



Figur 4: Bratt skråning på nedsiden av veg. Området er markert med rød sirkel.

4 (7)

NOTAT 27185001-N01-A01
SKREDFAREVURDERING
25.11.2016



Figur 5: Bratt skråning opp mot eksisterende bebyggelse vest for planområdet.



Figur 6: Bergskjæring med avgrensede partier i topp.



Figur 7: Bratt skråning ned mot sjøen.

Oppsummering

Faren for snøskred og sørpeskred er vurdert som mindre enn 1/5000 år på grunn av klimatiske forhold med lite snø og at det ikke finnes akkumulasjonsområder eller løснеområder for de aktuelle skredtypene. Det er identifisert 4 områder der det er potensiell fare for steinsprang og jordskred på større enn 1/100. Ved tiltak innenfor disse områdene markert i figur 3, må skråningen/skjæringen renskes og sikres.

Det skal etableres forskjellige boligtyper innenfor planområdet. Dersom det i forbindelse med utbyggingen blir dannet nye bergskjæringer eller bratte skråninger, må ingeniørgeolog/geotekniker gjennomføre en stabilitetsvurdering. Dersom det er behov for sikring, må denne prosjekteres og utføres.

Bergen, 25.11.2016

Sweco Norge AS

Utarbeidet av

Brit Vatne

Ingeniørgeolog

Kontrollert

Albert T. Duah Mensah

Ingeniørgeolog

6 (7)

NOTAT 27185001-N01-A01
SKREDFAREVURDERING
25.11.2016

Vedlegg

1. Skredtyper og sikkerhetsklasser

VEDLEGG 1 - SKREDTYPER OG SIKKERHETSKLASSER

Skredtyper i bratt terreng

Fjellskred

Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m³) med berg raser ut. Å identifisere og analysere skredfaren fra slike parti er utfordrende. Det er blant annet nødvendig å analysere berget over tid med nøyaktige målinger for å avdekke eventuell bevegelse. Slike parti er ikke tatt hensyn til i foreliggende rapport.

Steinsprang/steinskred

Når steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover i en skråning kalles det steinsprang eller steinskred. Steinsprang og steinskred løsner oftest i bratte fjellparti der terrenghellingen er brattere enn 40-45°.

Snøskred

Snøskred blir gjerne delt inn i løssnøskred og flakskred. Løssnøskred er utløsning av skred i løs snø med liten fasthet, som gjerne starter med ei lita lokal utgliding. Etterhvert mobiliseres ny snø og skredet utvider seg og får en pæreform. Flakskred oppstår når et større flak løsner over et glideplan. Det er flakskred som har størst skadepotensiale. Store skred løsner vanligvis der terrenget er mellom 30 – 50° bratt. Der det er brattere blir snøen jevnlig ut slik at det ikke akkumuleres store snømasser. Snøskred kan skape skredgufs/fonnvind med kraft til å utrette stor skade.

Sørpeskred

Sørpeskred er strøm av vannmetta snø som oftest følger forsenkninger i terrenget. Skredene oppstår ved at vann ikke klarer å drenere ut av snøen for eksempel ved tele eller is. Sørpeskred kan gå i slakt terreng, for eksempel når kraftig snøfall blir etterfulgt av regn og mildvær. Om våren kan sørpeskred bli utløst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Skredmassene har høy tetthet og selv skred med lite volum kan gi stor skade. NVE har ikke utarbeidet aktsomhetskart for sørpeskred.

Jordskred

Jordskred starter ved at vannmettede løsmasser mobiliseres på grunn av økt poretrykk, oftest fra skråninger brattere enn 25-30°. Jordskred kan grovt deles i kanaliserte og ikke-kanaliserte skred. Kanaliserte skred danner kanaler som fungerer som skredbaner for senere skred. Det kan avsettes masser i langsgående rygger langs kanalene (levéer). Der terrenget flater ut vil massene avsettes i tungeformer. Ved gjentakende skredhendelser akkumuleres massene i

såkalte skredvifter. Ikke-kanaliserte jordskred brer seg nedover skåningene i en sone som gradvis blir bredere.

Flomskred

Flomskred oppstår vanligvis i forbindelse med kraftige regnværsperioder i terreng med helning ned mot 10°. De vannmettede skredmassene beveger seg raskt nedover langs elve- og bekkeløp eller i raviner/gjel/skar uten permanent vannføring. Flomskred kan avsette levéer langs løpene og vifter der skredbanen går over i slakere terreng. Viftene vil oftest ha grovere materiale ved rota og finere materiale utover på viften. Flomskred oppstår oftest ved kraftig nedbør eller snøsmelting og kan initieres som jordskred, ved bekke- og elveerosjon eller i kombinasjon med sørpeskred.

Leirskred

Leirskred oppstår utrasing i meget finkornete avsetninger. Skredene forekommer i tidligere marine avsetninger og faren for leirskred er lokalisert under marin grense. Faren for leirskred er utfordrende å bestemme og det krever ofte omfattende sensitivitetsundersøkelser. Vurderinger av leirskred er ikke omhandlet i foreliggende rapport.

Skredfare og klimaendringer

I deler av landet vil klimautviklingen kunne øke hyppigheten av skred som knyttet til regn, snø og flom. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigheten av ekstreme nedbørshendelser vil også kunne gi økt frekvens av steinsprang og steinskred.

Det er likevel ikke grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller komme oftere. Ved kartlegging av faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følge av forespeilede endringer i klima.

Sikkerhetsklasser for skred

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggteknisk forskrift (TEK10) § 7-3. Sikkerhetskravene er skildret og tolket i rettledningen til forskriften (www.dibk.no).

Sikkerhetskravene i TEK10 gjelder for nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utbygginger og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal plasseres utenfor skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehåndtering, samt byggverk som er omfattet av storulykeforskriften.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i forhold til de 3 sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 (tabell 1).

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred i henhold til TEK10 § 7-3.

| Sikkerhetsklasse for skred | Konsekvens | Største nominelle årlige sannsynlighet |
|----------------------------|------------|--|
| S1 | liten | 1/100 |
| S2 | middels | 1/1000 |
| S3 | stor | 1/5000 |

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkereg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK10 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til tryggleik basert på eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet med videre.

TEK10 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.