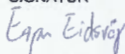
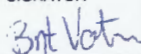
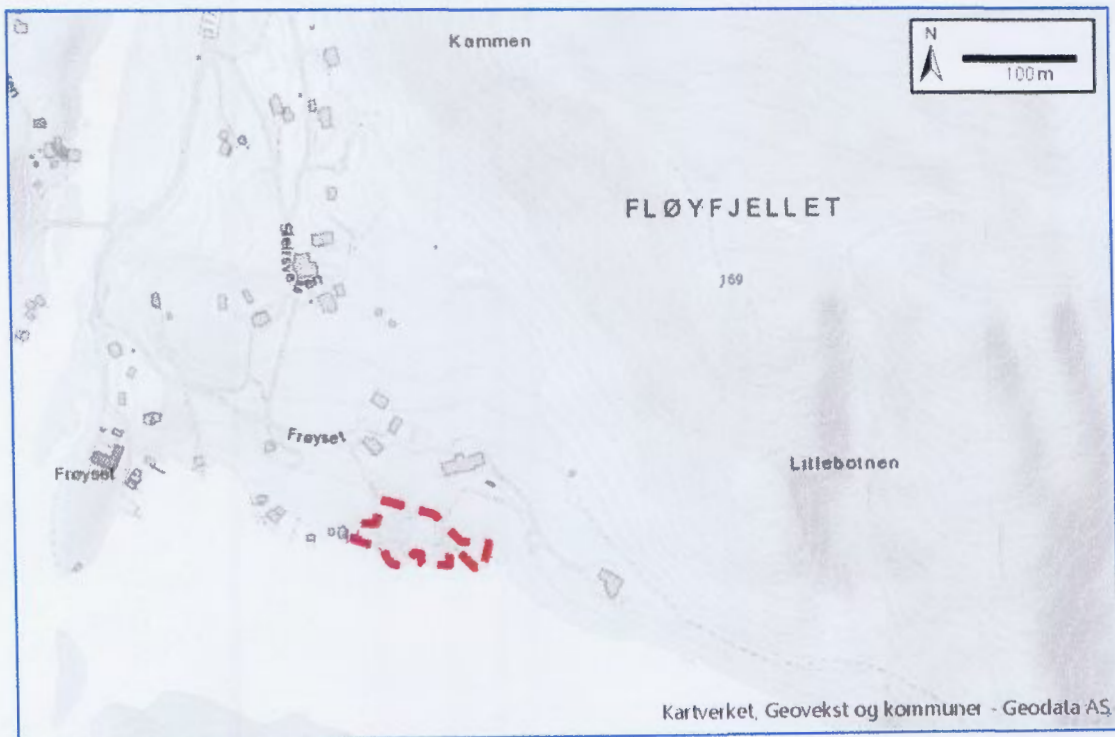


NOTAT

KUNDE / PROSJEKT Olav Ørjan Daae Frøyset, Masfjorden - Skredfarevurdering		PROSJEKTLEDER Espen Eidsvåg	DATO 07.06.2019
PROSJEKTNUMMER 10212607		OPPRETTET AV Espen Eidsvåg	REV. DATO
UTARBEIDET AV NAVN Espen Eidsvåg	SIGNATUR 	KONTROLLERT AV NAVN Brit Vatne	SIGNATUR 

Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag for Olav Ørjan Daae utført en skredfarevurdering for deler av tomt med gnr./bnr. 7/4 i Masfjorden kommune (figur 1). Store deler av det kartlagte området ligger innenfor NVE sine aktsomhetskart for snøskred.



Figur 1: Oversiktskart som viser den kartlagte delen av tomten (rød, stiplet linje) ved Frøyset.

Grunnlag og metodikk

Arbeidet er utført med hensikt å kartlegge faresoner for skred som tilsvarer største aksepterte skredfare for bygg i sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 i TEK 17 § 7-3 [1]. Forskriften, samt relevante skredtyper er omtalt nærmere i vedlegg 1. Notatet bygger på rapportmal utarbeidet av

<p>Sweco Fantoftvegen 14P NO-5072 Bergen, Norge Telefon +47 55 27 50 00 www.sweco.no</p>	<p>Sweco Norge AS 967032271 Hovedkontor: Oslo</p>	<p>Espen Eidsvåg Geolog Bygg - Anlegg Mobil +47 458 81 478 espen.eidsveg@sweco.no</p>
<p>EE \\sweco.se\nopppdrag\brg\35124\10212607_frøyset_masfjorden_-_skredfarevurdering\000\06 dokumenter\skred\05 notater\skredfarevurdering_a01.docx</p>		

NVE for kartlegging av skredfare i bratt terreng og følger for øvrig NVE sin veileder for kartlegging av skredfare i bratt terreng [2].

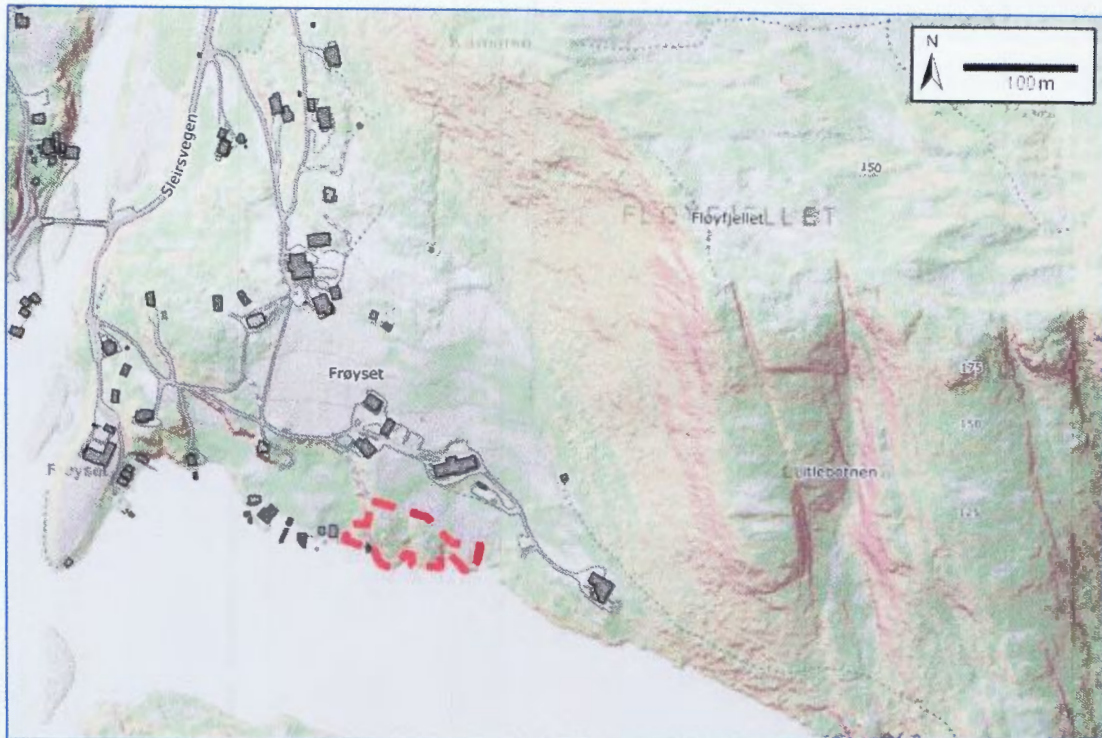
Tidlig i arbeidet ble det gjennomført en analyse av tilgjengelige, digitale kartdata [3, 4], blant annet analyse av terrenghelning og retning på overflatedrenering. Vurderingen er gjort uten befaring i felt. Det er gjort enkelte modelleringer av utløpslengder for skred ved hjelp av programvaren ELine [5]. Basert på omtalt informasjon og analyser er det gjort en faglig vurdering av skredfaren. Dette notatet omtaler skred fra naturlig terreng som kan ramme det kartlagte området. Murer, fyllinger, skjæringer og andre elementer som kan medføre fare er ikke vurdert basert på TEK17 § 7-3.

Områdebeskrivelse

Topografi og helning

Bearbeidede kartdata fra Statens kartverk [3] viser at terrenget oppunder Fløyfjellet (169 moh.) nordøst for området stedvis er ganske bratt. I øvre del av skråningen er helningen i størrelsesorden 45-90°, mens i den lavere delen av skråningen varierer den mellom 30-60°. Ved foten av skråningen flater terrenget ut, og det er ca. 100-150 m herfra og til det vurderte området, hovedsakelig med helning lavere enn 10°.

Internt i området virker det fra terrengmodellen å være enkelt brattere partier. Noe av dette kan imidlertid skyldes unøyaktigheter (f.eks. trær) som ikke er tilstrekkelig filtrert i laserscanningen av området. Noe er også mindre skrenter.



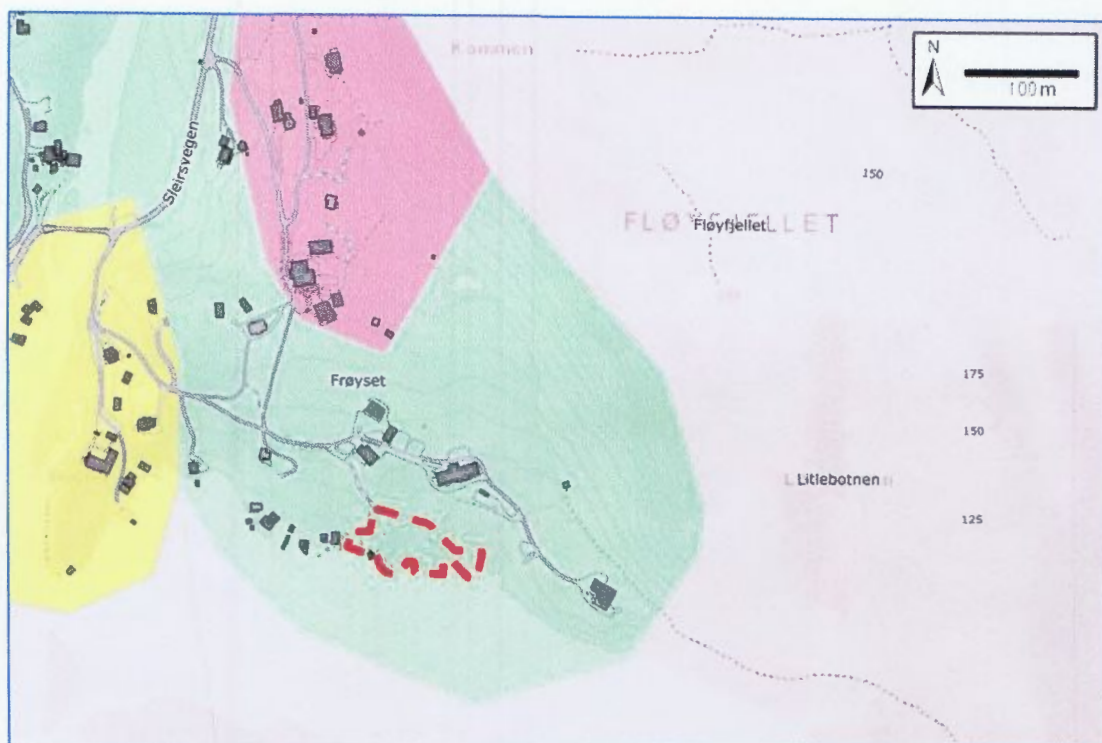
Figur 2: Helningskart som viser det kartlagte området med rød, stiplet linje. Terrenghelning er vist i mørk grønt (10-25°), lys grønt (25-30°), gult (30-45°), oransje (45-60°) og rødt (60-90°).

Berggrunn

NGU sine berggrunnskart [6] viser at området består av «diorittisk til granittisk gneis, migmatitt».

Løsmasser

NGU sine løsmassekart [7] viser de øvre delene av skråningen mot Fløyfjellet som bart fjell. En sone ca. 200 m nord for det kartlagte området er markert som skredmateriale. Det kartlagte området og flaten over dette er markert som tynne, usammenhengende moreneavsetninger. Lenger mot vest er det kartlagt et område med elveavsetninger.



Figur 3: Løsmassekart fra NGU for området [7]. Rosa indikerer bart fjell, rødt indikerer skredavsetninger, grønt indikerer tynne, usammenhengende moreneavsetninger, mens gult indikerer elveavsetninger.

Drenering

Topografiske kart for området [4] viser en bekk som drenerer langs foten av skråningen under Fløyfjellet, men denne går ned i vågen noe øst for det kartlagte området. For øvrig indikerer analyse av avrenning i området at det forventes lite avrenning ned mot det kartlagte området.

Vegetasjon

Vegetasjonen i det kartlagte området består av noe blandingsskog. De flatere områdene er innmark, mens det i overkant i skråningen mot Fløyfjellet er noe blandings- og barskog.



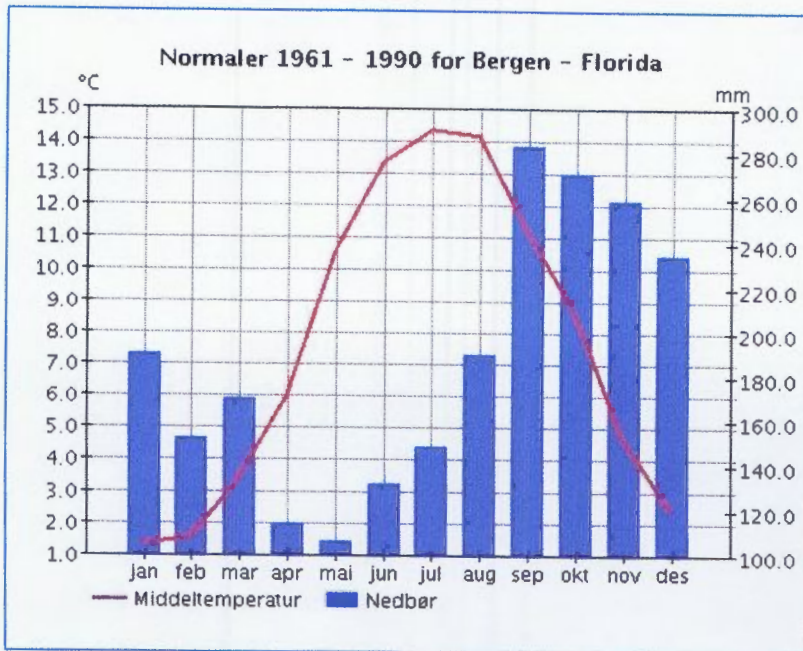
Figur 4: Bilde fra område som viser skråningen over området. Kilde: Olav Ørjan Daae.

Klima

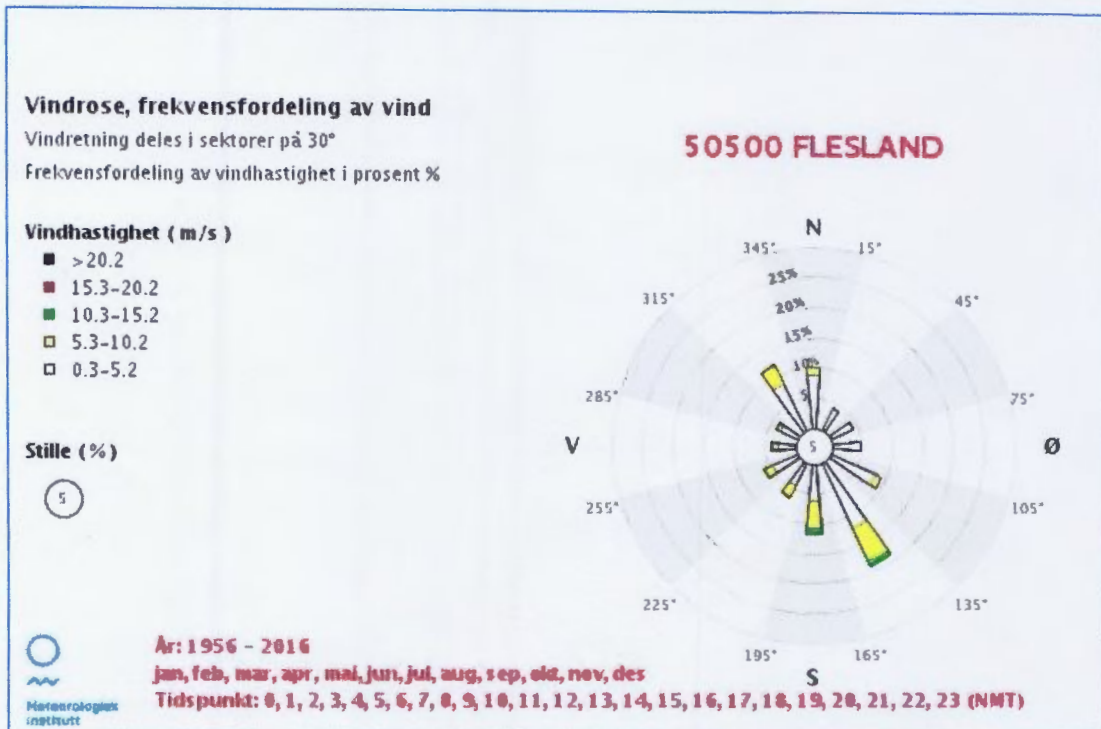
Det er hentet klimadata fra Meteorologisk institutt for målestasjonen Bergen – Florida [8]. Dataene vil ikke gi et fullstendig detaljert bilde av de lokale værforholdene, men gir et godt inntrykk av de regionale forholdene som ansees å være tilstrekkelig for denne undersøkelsen. For statistikk om vind er det brukt data fra stasjonen Bergen – Flesland for å unngå effekten av lokaltopografi og dermed få mer korrekte data om de regionale vindforholdene.

Dataene viser at klimaet i Bergensområdet er relativt mildt og marint med en årsmiddeltemperatur på 7,6°C og en årsmiddelnedbør på 2250 mm i normalperioden 1961-1990 [8]. Mye av nedbøren kommer i løpet av høstmånedene (Figur 5). I perioden 1949-2017 var den mest ekstreme 1-døgns nedbørshendelsen den 14. september 2005 da det kom 156,5 mm nedbør. Dette var også den mest ekstreme 3-døgns nedbørshendelsen, da det i løpet av 14-16. september 2005 kom 182,8 mm nedbør. Påregnelig, maksimal nedbør med returperioder 100 og 1000 år beregnet etter Gumbel-metoden er henholdsvis 154 og 197 mm i løpet av 1 døgn. Tilsvarende verdier for 3-døgnsnedbør er 189 og 226 mm.

Det dypeste snødekket som er målt mellom 1949 og 2017 var den 25. februar 2010, da det lå 61 cm snø. Dominerende vindretning ved målestasjonen Bergen – Flesland er fra sør-sørøst (Figur 6).



Figur 5: Middeltemperatur- og nedbør i Bergen i normalperioden 1961-1990 [8].



Figur 6: Dominerende vindretninger ved målestasjonen Bergen – Flesland [8].

6 (8)

NOTAT
 07.06.2019

Historiske skredhendelser

I NVE sin skreddatabase [9] er det ikke registrert noen skredhendelser i nærheten.

Eksisterende skredfarevurderinger

Sweco kjenner ikke til at det er utført noen tidligere skredfarevurderinger i området.

Eksisterende skredsikringstiltak

Sweco kjenner ikke til at det er utført noen tidligere skredsikringstiltak i området.

Skredfarevurdering

Steinsprang og steinskred

I skråningen opp mot Fløyfjellet er det stedvis bratt nok til å løse ut steinsprang. Terrengmodellen antyder at det kanskje kan være urmasser i de nedre delene av skråningen, og det samme gjør NGU sitt løsmassekart.

Vi har utført modellering av siktevinkel fra aktuelle løsneområder i skråningen som er brattere enn 45° i programmet ELine [5]. Denne indikerer at med en siktevinkel på 30°, noe som er ganske konservativt for steinsprang, så vil likevel ikke steinsprang være i nærheten av å kunne nå inn i det kartlagte området. Vi vurderer med bakgrunn i dette at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang fra Fløyfjellet som når inn i området er mindre enn 1/5000.

Det er enkelte skrenter som er i størrelsesorden noen få meter inne i området. Eventuelle utfall fra disse vil trolig ikke få fart og energi nok til å kunne utgjøre betydelig skade på mennesker eller bygg. Vi vurderer at utfall fra disse heller ikke vil utgjøre noen skredfare.

Jordskred

I utgangspunktet er det få steder i området som er egnet for utløsning av jordskred. Terrengmodell og flybilder indikerer at det er forholdsvis skrint med løsmasser i de brattere delene av skråningen opp mot Fløyfjellet, og der det er løsmasser er dette trolig urmasser. Selv om det skulle løsne eventuelle jordskred herfra er det lite sannsynlig at de når ned til området. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred er mindre enn 1/5000.

Flomskred og sørpeskred

Disse skredtypene følger i stor grad bekkeløp og vil ofte føre til dannelse av skredvifter i utløpet av slike. Det er ikke observert verken egnede løsneområder for slike skred eller løp som leder ned mot det kartlagte området. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for både flomskred og sørpeskred er mindre enn 1/5000.

Snøskred

De klimatiske forutsetningene ligger forholdsvis dårlig til rette for dannelse av snøskred såpass nært havnivå i denne regionen. Selv om slike forhold skulle oppstå, er det få egnede

løснеområder for snøskred i skråningen. Dessuten viser modelleringer i ELine [5] for skråningen at selv siktevikler ned til 20° (fra løснеområder brattere enn 30°) ikke vil nå i nærheten av det kartlagte området. På bakgrunn av dette vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred for området er mindre enn 1/5000.

Oppsummering

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for skred fra Fløyfjellet og inn i området er mindre enn 1/5000. Selv om det muligens kan komme mindre utfall fra skrenter på noen få meter inne internt i området vurderes disse ikke å utgjøre noen skredfare. Området vurderes dermed å tilfredsstille kravet om sikkerhet mot skred i henhold til TEK 17 § 7-3.

Referanser

- [1] DiBK, «Byggeteknisk forskrift,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek1777-3/>.
- [2] NVE, «8/2014 - Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak,» 2014.
- [3] Kartverket, «Hoydedata,» [Internett]. Available: www.hoydedata.no.
- [4] Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS, «WMS-kart,» [Internett]. Available: <http://services.geodataonline.no/arcgis/services>.
- [5] ecorisQ, «ELine,» 2017.
- [6] NGU, «NGU Berggrunnskart,» [Internett]. Available: www.ngu.no.
- [7] NGU, «NGU Løsmassekart,» [Internett]. Available: www.ngu.no.
- [8] Meteorologisk institutt, «eklima.no,» [Internett]. Available: www.eklima.no.
- [9] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: www.atlas.nve.no.

Vedlegg

1. Sikkerhetsklasser og skredtyper