



Fjellskred i Geirangerfjorden 8. mai 2017

Ingrid Skrede

4
2018



R
A
P
P
O
R
T

Rapport nr 4-2018

Fjellskred i Geirangerfjorden 8. mai 2017

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Ingrid Skrede

Forfattarar: Ingrid Skrede

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag:

Forsidefoto: Mathias Etnestad

ISBN 978-82-410-1653-0

ISSN 1501-2832

Samandrag: Rapporten samanfattar arbeidet som er gjort og kva som er kjent om fjellskredet som gjekk i Geirangerfjorden 8. mai 2017.

**Emneord,
nynorsk:** Fjellskred, Geirangerfjorden, tsunami

**Emneord,
bokmål:** Fjellskred, Geirangerfjorden, tsunami

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhald

Forord	2
Samandrag	3
1 Innleiing.....	4
2 Tidlegare arbeid.....	4
3 Arbeid utført.....	6
4 Resultat	6
5 Vurdering.....	8
6 Referansar	9

Forord

NVE har det overordna ansvaret for statlige forvaltningsoppgåver innan førebygging av flomskader og skredulykker. Dette inkluderer kartlegging av fare for store fjellskred og risikoklassifisering. Geirangerfjorden er eit av risikoområda for fjellskred og flodbølgjer. Skredet og flodbølgja som oppstod i mai 2017 fekk stor merksemd hos kommunen og media. Dokumentasjon av slike skred og flodbølgjehendingar gir også viktig kunnskap som kan brukast ved analyse av fjellskredrisiko. NVE bestemte seg difor for å følgja opp og dokumentera hendinga. Norges geologiske undersøking (NGU) har også deltatt i arbeidet. Denne rapporten gir ein dokumentasjon og ein vurdering av faren for nye skred.

Oslo, januar 2018



Lars Harald Blikra

seksjonssjef

Samandrag

8. mai 2017 gjekk det eit fjellskred under Jolegrova på sørsida av Geirangerfjorden. Skredet hadde eit volum på om lag $167\,000\text{ m}^3$ og vart registrert på det seismiske nettverket i Sør-Noreg. Når skredmassane nådde fjorden blei det generert ein merkbar tsunami, utan at det var store øydeleggingar. Det ser ikkje ut som fjellskredet er knytt til ein større ustabilitet, men det er sannsynleg at det vil komme mindre steinsprang og skred frå området.

1 Innleiing

8. mai 2017 gjekk det eit fjellskred under Jolegrova på sørsida av Geirangerfjorden (Figur 1). Skredmassane nådde fjorden og genererte ein tsunami. Både skredet og bølgene blei observert av

båtar, turistar og andre i området, og er dokumentert på film (Figur 2).

Fjellskredseksjonen i NVE har undersøkt hendinga, og denne rapporten samanfatar kva arbeid som er gjort og kva som er kjent om skredhendinga.



Figur 1: Fjellskredet gjekk under Jolegrova, på sørsida av Geirangerfjorden.

glideplan blei observert. I 2013 vart området rekognosert igjen, og det blei vurdert som eit potensielt, framtidig ustabilt fjellparti. Det vil seie at det er strukturar tilstade som kan utvikle seg og bli eit ustabilt fjellparti i framtida, men at det ikkje er funne opningar eller andre teikn til postglasial deformasjon i fjellsida (pers. med. Thierry Oppikofer, NGU). Fjellskredet som gjekk 8. mai ser ikkje ut til å vere knytt til desse større strukturane og det er heller ingen indikasjonar på bevegelsar langs desse. Fotogrammetri eller lidarskanning kan bli utført på eit seinare tidspunkt for å undersøke dette nærare.

2 Tidlegare arbeid

Norges geologiske undersøking (NGU) har tidlegare studert området gjennom det nasjonale kartleggingsprogrammet for ustabile fjellparti (Henderson m. fl., 2006). Undersøkingane omfatta eit langt større område enn det som rasa 8. mai. Under synfaringa i 2005, blei kilometer lange aust-vest orienterte linament og fleire meter breie sprekker dokumentert. I tillegg blei det påpeika at foliasjonen fell mot fjorden, og at der var ekstensjonsstrukturar som var knytt saman med sidevegs forkastingar. Ingen



Figur 2: Bilete av skredet henta frå video (Foto: Mathias Etnestad).



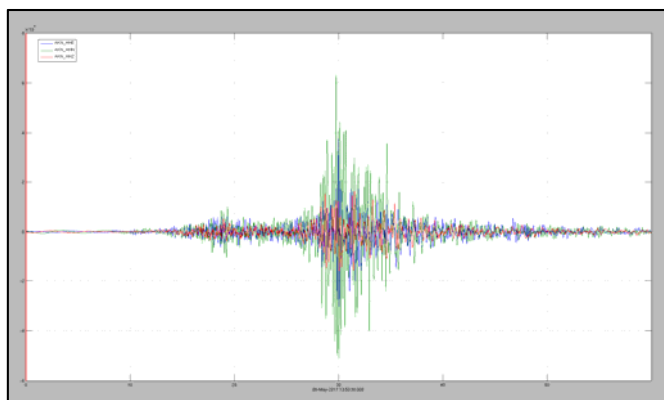
Figur 3: Bilete viser losneområdet, skredbana og restar av skredmateriale som flyt i fjorden.

3 Arbeid utført

Skredområdet blei synfare frå helikopter same ettermiddag som skredet gjekk (8. mai) og påfølgjande dag. Området blei fotografert, og NGU har nytta bileta til å lage ein terrengmodell med fotogrammetri. Dei har vidare samanlikna denne med andre terrengmodellar for å estimere volumet av skredet. Seismiske signal frå skredet er undersøkt (NORSAR og Norsk Nasjonalt Seismisk Nettverk) og Norges Geotekniske Institutt (NGI) har fått i oppdrag å dokumentere den påfølgjande flodbølga og verknadane etter denne.

4 Resultat

Fjellskredet blei registrert av dei fleste stasjonane i Norsk Nasjonalt Seismisk Nettverk (NNSN) i Sør-



Figur 4: Diagrammet viser utslag som følge av skredet på seismografen på Åknes (NORSAR).

Norge, heilt sør til Snartemo, 430 km unna (Norsk Nasjonalt Seismisk Nettverk, 2017). Det vart også registrert av ein stasjon i Sverige. Den seismiske energien generert av fjellskredet tilsvara eit jordskjelv med styrke 2 på Richters skala. Skredet blei ikkje utløyst av jordskjelv. Data frå den seismiske stasjonen på Åknes, 12 km frå skredet, viser at skredet starta 15:49 og at det varte i 10 - 15 sekund (Figur 4).

Skredet starta ca. 580 moh. i ei bratt fjellside (Figur 3). Losneområdet er om lag 80 m breitt og 100 m langt (Figur 5).

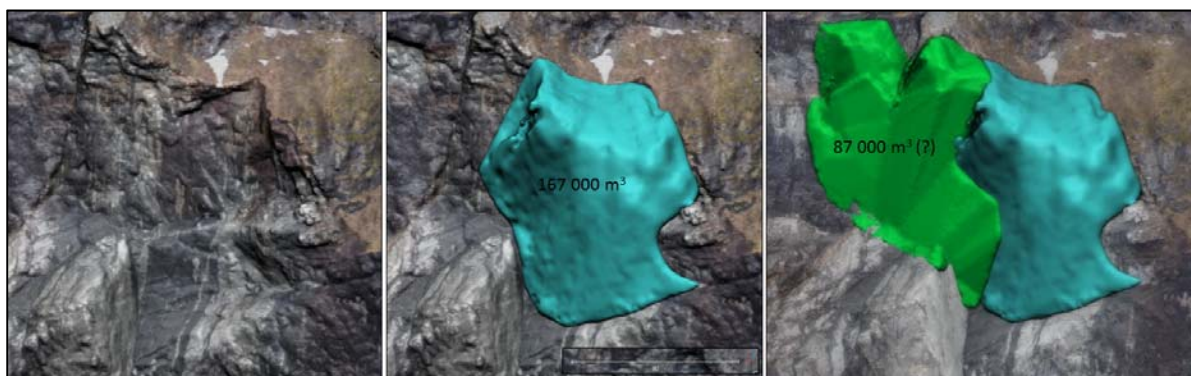
Bakskrenten er overhengande i øvre del med

ei glatt foliasjonsparallell flate under, som går over til ein subvertikal fjellvegg. Det er rift i den omliggande vegetasjonen. I nordaust var det ein frittstående fjellvegg i øvre del før skredet, og i nedre del er området avgrensa av ein tydeleg rett struktur, som kan vere ei eldre forkasting eller sprekk. Den sørvestlege avgrensing er tydeleg, men irregulær. I nedre del er det også eit glatt plan som ser ut til å vere foliasjonsparallell. Det er ei hylle i midten av losneområdet der det ligg att nokre blokker. I skredbana ligg det att steinmateriale i ulike storleikar, frå blokker til steinstøv.

Det eksisterer høgoppløyslege terrengmodellar av området frå 2006 og 2015, begge laga frå lidardata. Etter skredet 8. mai laga NGU ein ny terrengmodell ved hjelp av fotogrammetri av NVE sine bileter. Differansen mellom modellane frå 2015 og 2017, viser at skredet 8. mai hadde eit volum på om lag $167\,000\text{ m}^3$ og er då eit fjellskred etter den nasjonale definisjonen ($> 100\,000\text{ m}^3$, (Høst, 2006)). Differansen mellom modellane frå 2006 og 2015 viser at om lag $87\,000\text{ m}^3$ har rasa, men relativt store usikkerheiter er knytt til desse tala. Det er heller ikkje kjent om dette har skjedd som ei eller fleire hendingar.



Figur 5: Losneområdet er markert med stripla linje.



Figur 6: NGU har samanlikna terrengmodeller og estimert at volumet av skredet 8. mai var omlag 167 000 m³ (midten). Mellom 2007 og 2015 har det også vore ras, men det er usikkerheit knytt til dette volumestimatet (til høgre).

Skredet genererte ein merkbar tsunami i fjordsystemet. I strandsona i nærleiken av skredet har bølgene erodert og endra fargen på vegetasjonen over den normale tidevasslinja (Figur 7). I fjorden flaut det trestammar, anna vegetasjon, og steinstøv i etterkant av skredet. Ferje og båtar merka bølgene, som også ga skader av mindre karakter i strandsona. Restar av tsunamien kunne merkast ved Stranda, 33 km frå skredet. NGI skal på oppdrag for NVE dokumentere tsunamien og verknadane etter den.



Figur 7: Spor etter tsunamien kan observerast på skredvifta ved erosjon av vegetasjonen over strandlinja, og endra farge på vegetasjonen.

5 Vurdering

I etterkant av skredet har det vore mindre steinsprang og steinskred frå området. Synfaringa avdekka at det låg fleire lause blokker igjen i losneområdet (Figur 8). I tillegg er det ei open sprekk bak ein hammar i tilknytning til området. Det er sannsynleg at delar av dette vil rase, men volumet er mindre enn skredet 8. mai, og det vil truleg ikkje få konsekvensar, utover den faren det medfører ved ferdsle eller opphald i nærområdet under fjellsida.



6 Referansar

Henderson, I. H. C., Saintot, A., & Derron, M. H. (2006). Structural mapping of potential rockslide sites in the Storfjorden area, western Norway: the influence of bedrock geology on hazard analysis *NGU report 2006.052*. Trondheim.

Høst, J. (2006). Store fjellskred i Norge *Landbruks- og matdepartementet* (Vol. 6).

Norsk Nasjonalt Seismisk Nettverk. (2017). Ras i Geirangerfjorden. Retrieved 9. mai, 2017, from <http://nnsn.geo.uib.no/>



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Internett: www.nve.no