

Risikoanalyse av varslet fjellskred i Åknes

Krisescenarioer 2016
- analyser av alvorlige
hendelser som kan
ramme Norge



Utgitt av: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) 2016

ISBN: 978-82-7768-402-4 (PDF)

Grafisk produksjon: Erik Tanche Nilssen AS, Skien



Risikoanalyse av varslet fjellskred i Åknes

Krisescenarier 2016 – analyser av alvorlige hendelser som kan
ramme Norge

01	Bakgrunn	5
	1.1 Fjellskred og påfølgende flodbølger.....	6
	1.2 Overvåkning og varsling.....	6
	1.3 Beredskap.....	8
	1.4 Faresoner og evakueringssoner.....	9
	1.5 Evakuering.....	10
	1.6 Ansvar og regelverk.....	11
02	Metode og prosess	15
03	Risikoanalyse av varslet fjellskred fra Åknes	19
	3.1 Scenariobeskrivelse.....	20
	3.2 Flodbølge som følgehendelse av fjellskred.....	20
	3.3 Lokal systembeskrivelse.....	21
	3.4 Sammenlignbare hendelser.....	23
	3.5 Vurdering av sannsynlighet for hendelsen.....	24
04	Følger for kritiske samfunnsfunksjoner - sårbarhetsanalyse	25
	4.1 Følger for strømforsyning.....	26
	4.2 Følger for EKOM – elektronisk kommunikasjon.....	27
	4.3 Følger for veitrafikken.....	28
	4.4 Følger for skipstrafikken.....	30
	4.5 Følger for vann og avløp.....	32
	4.6 Følger for bygninger med viktige samfunnsfunksjoner.....	32
	4.7 Følger for beredskap og kriseledelse.....	33
	4.8 Følger for redningstjenester/nødetatene.....	36
	4.9 Konklusjon av sårbarhetsanalysen.....	37
05	Vurdering av samfunnskonsekvenser	41
	5.1 Liv og helse.....	42
	5.2 Natur og kultur.....	43
	5.3 Økonomi.....	45
	5.4 Samfunnsstabilitet.....	50
06	Usikkerhet, overførbarhet og styrbarhet	55
	6.1 Vurdering av overførbarhet.....	57
	6.2 Vurdering av styrbarhet.....	58
07	Samlet presentasjon av risiko og sårbarhet	59
08	Oppsummering og mulige tiltak	65
09	Kilder	69
10	Vedlegg	71
	Vedlegg 1:	
	Deltakerliste – analyseseminar.....	72

FORORD

Denne rapporten dokumenterer risikoanalysen som er gjennomført av scenarioet "Varslet fjellskred i Åknes" og er en revisjon av en risikoanalyse fra 2010. Risikoanalysen inngår i *Krisescenarioer 2016*. For å samle all informasjon som er fremkommet gjennom analyseprosessen, har DSB valgt å lage egne delrapporter for hver scenarioanalyse. *Krisescenarioer* erstatter det som fram til nå har blitt kalt Nasjonalt risikobilde (NRB), og innholdet vil være det samme.

Risikoanalysen er gjennomført i samarbeid med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Fylkesmannen i Møre og Romsdal, samt andre statlige, lokale og regionale aktører. DSB er ansvarlig for rapporten, men vi er helt avhengige av faglige innspill og vurderinger fra sektormyndigheter og fagmiljøer. Det har blant annet blitt avholdt et analyseseminar hvor det framkom mange nyttige bidrag, og vi takker for god deltakelse.

KAPITTEL

01

Bakgrunn



1.1

FJELLSKRED OG PÅFØLGENDE FLODBØLGER

Fjellskred defineres som nedfall av fjellmasser med volum over 100 000 m³. I områder med lav jordskjelvaktivitet gjennomgår fjellskredene nesten alltid et langvarig forstadium som varer fra noen tiår til flere tusen år. Det starter ved at et stort volum fjell løsner i en fjellside og settes i sakte bevegelse på noen millimeter eller centimeter per år. I noen tilfeller akselererer bevegelsen til et fjellskred med hastigheter på flere titall meter i sekundet. Erfaringer fra Alpene, hvor det flere ganger har gått fjellskred fra overvåkede fjell, viser at akselerasjonen forut for skredet varer fra et par uker til noe over en måned. Årsakene til fjellskred er mange og komplekse. Tyngdekraften utøver vedvarende stress i bratte fjellsider og vil sammen med kortvarige, men repeterende mekanismer som høyt vanntrykk og frysing-tining over tid svekke potensielle svake strukturer.

Fjellskred er blant de mest alvorlige naturkatastrofer som kan inntreffe her i landet. Store fjellskred er sjeldne, men skadeomfanget kan være stort. Historien viser at det har vært to til tre fjellskredhendelser som har medført dødsfall i Norge hvert århundre. Når et stort fjellparti kollapser og raser ut, får det en kolossal kraft og rekkevidde. Hvis massene treffer en fjord eller et vann, vil det oppstå flodbølger som kan forplante seg over større områder. Selv fjellskred av moderat størrelse kan generere store flodbølger i begrensede vannområder som innsjøer og fjorder¹. Karakteristikker ved både skredet og fjorden/innsjøen bestemmer størrelsen og formen på bølgen(e) som genereres. Flodbølger eller tsunamier har lave bølgehøyder i åpent hav, men i en fjordarm som smalner og blir grunnere, vil bølgehøyden bli svært stor og føre til enorme ødeleggelser når den treffer land. Fjellskred kan også demme opp vassdrag og føre til neddemming og dambrudd med påfølgende flom.

¹ Sælevik, A. Jensen og Pedersen, G. 2009, Experimental investigation of impact generated tsunami; related to a potential rock slide, Western Norway i Coastal Engineering, vol 56, nr. 9.

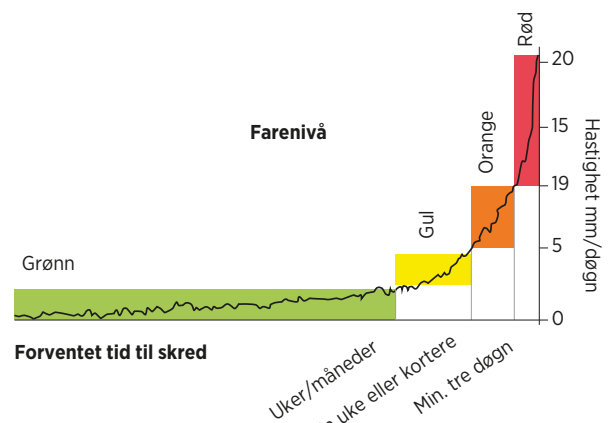
Det er til nå identifisert rundt 300 potensielt ustabile fjellpartier i Norge, lokalisert hovedsakelig i Troms, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane og Rogaland. Syv av disse er definert som høyrisikoobjekter og følges med døgkontinuerlig overvåkning. Disse er Åknes, Hegguraksla og Mannen i Møre og Romsdal, Jettan, Indre Nordnes, og Gamanjuni i Troms og Joasetbergi i Sogn og Fjordane. Flere tusen personer kan bli direkte berørt dersom det går fjellskred på ett av disse stedene. Av disse vil et fjellskred i Åknes i Storfjorden i Møre og Romsdal kunne bli det mest omfattende i omfang og konsekvenser.

1.2

OVERVÅKNING OG VARSLING

Et fjellskreds forutsigbarhet gjør at overvåkning og varsling er viktige elementer i beredskap mot fjellskred.

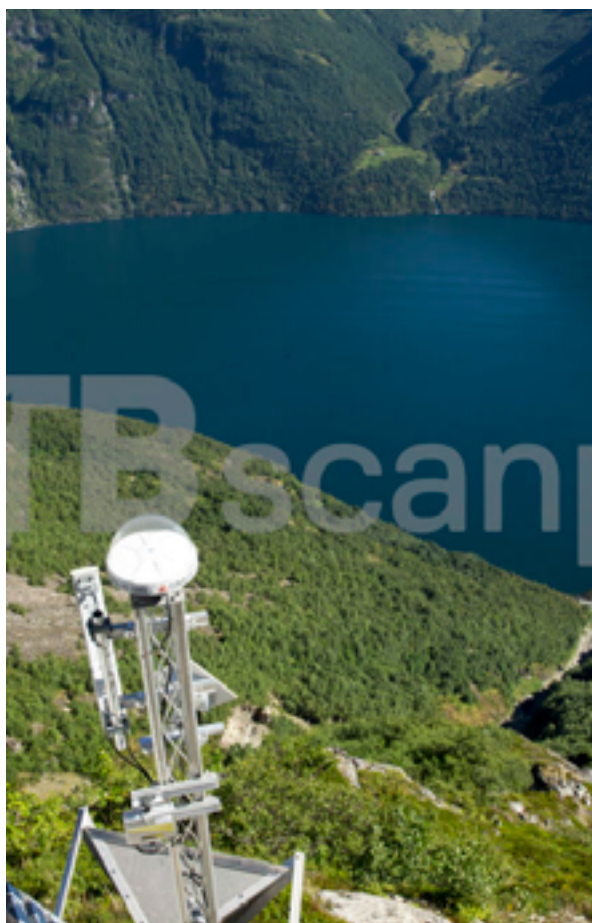
NVE har kontinuerlig overvåkning av høyrisikoobjektene, noe som omfatter vaktordninger innenfor både geologi og tekniske forhold ved overvåkingsstasjonene i Stranda i Storfjorden og Kåfjord i Troms. Disse stasjonene mottar overvåkingsdata fra tre eller flere ulike målesystemer ved hvert av de sju



FIGUR 1. Farenivå for ustabile fjellparti, definert etter fjellets bevegelser. Hentet fra www.nve.no

høyrisikofjellpartiene. Instrumentene som brukes er blant annet strekkstag, lasere, radarer, GPS, borehull-sensorer og seismiske sensorer.

I Nasjonal beredskapsplan for fjellskred er det fastsatt fire farenivåer (lav, moderat, høy og ekstrem fare) for overvåkede fjellpartier med tilhørende fargekoder (grønn, gul, oransje og rød). Endringer i varslet farenivå gjøres av NVE, basert i hovedsak på fjellets bevegelser og definerte terskelverdier for hastighet for hvert enkelt fjellparti. Ved endring av farenivå varsler NVE andre beredskapsaktører som kommuner, politi og Fylkesmannen, og følger opp med geofaglige situasjonsrapporter. Endring i farenivå utløser også tilsvarende endring i beredskapsnivå.



FIGUR 2. Det rasutsatte fjellpartiet Åkneset i Geirangerfjorden overvåkes. Foto: Cornelius Poppe/NTB Scanpix.

FARENIVÅ

Lav fare (grønn): Det ustabile fjellpartiet er i langvarig (flerårig) og jevn bevegelse (mm - cm pr år). Sesongvariasjoner som følge av varierende vanntilførsel eller temperatursykluser er vanlig. Et fjellskred i nær framtid er lite sannsynlig. "Nær framtid" vil i de fleste tilfeller utgjøre flere måneder. For svært bratte fjellsider kan denne tiden utgjøre noen uker.

Moderat fare (gul): Bevegelsene i det ustabile fjellpartiet har passert en terskelverdi over de typiske sesongvariasjonene. Bevegelsen er ventet å vise svak akselerasjon. Det kan ventes en viss økning av småskred og/eller steinsprang i fjellpartiet. Sannsynligheten for et større fjellskred i nær framtid har økt.

Beredskapen skal ved dette farenivået være planmessig dimensjonert for å håndtere et skred om én måned. For svært bratte fjellsider kan denne tiden være kortere (uker).

Høy fare (oransje): Bevegelsene i det ustabile fjellpartiet har passert en ny terskelverdi og er forventet å vise en klar akselerasjon. Forekomst av småskred kan forventes å øke ytterligere. Et fjellskred i nær framtid er sannsynlig.

Beredskapen ved dette farenivået skal være dimensjonert for å håndtere et skred om to uker. For svært bratte fjellsider kan denne tiden bli kortere (4-6 døgn).

Ekstrem fare (rød): Bevegelsene i det ustabile fjellpartiet har nådd et nivå som tilsier at et fjellskred er svært sannsynlig og nært forstående. I denne fasen er det forventet stor uro i fjellpartiet med daglige småskred, noe som kan føre til at hele eller deler av overvåkingssystemet blir satt ut av spill. Beredskapen skal ved overgangen til dette farenivået være dimensjonert for å håndtere et skred om 72 timer, og evakuering av hele fareområdet skal kunne gjennomføres i løpet av 12 timer, jf. TEK10 § 7-4.

Nasjonal beredskapsplan for fjellskred 2015, side 14.

Befolkningsvarsling er et kommunalt ansvar, og etter forskrift om kommunal beredskapsplikt § 4 skal kommunen ha en plan for befolkningsvarsling.² Planen skal bygge på kommunens helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse. Berørte innbyggere, virksomheter og andre som oppholder seg i faresonen varsles i overgangen fra moderat til høyt farenivå gjennom forberedte informasjonskampanjer i massemedia og på aktørenes hjemmesider. Andre varslingssystem kan benyttes i tillegg, dersom det vurderes nødvendig ut fra lokale forhold.

Ved overgang til ekstrem fare med påfølgende beslutning om evakuering skal berørte innbyggere og virksomheter effektivt varsles gjennom et forhåndsdefinert varslingssystem utformet ut fra lokale forutsetninger og erfaringer fra blant annet øvelser. I Storfjorden vil flere kommuner bli berørt av en heving av farenivået, noe som innebærer at det vil være behov for et interkommunalt samarbeid ved befolkningsvarsling. Varslingsdesign, ansvars- og oppgavefordeling er fastsatt i objekt- og aktørplanene.

1.3 BEREDSKAP

Beredskapsplanverket for fjellskred består av planverk på tre nivåer:

- Nasjonal beredskapsplan beskriver hvordan beredskap mot fjellskred skal etableres og driftes, men er ikke en operativ plan. Planen gjelder for ustabile fjellpartier som er kartlagt og klassifisert som høyrisikoobjekter gjennom det statlige kartleggingsprogrammet til NVE.
- En objektplan for det enkelte høyrisikoobjekt skal fastsette planleggingsgrunnlaget for berørte aktører og beskrive rutiner for samhandling og samordning. Planleggingsgrunnlaget skal omfatte risiko- og sårbarhetsanalyser og fastsetting av hvilke aktører som inngår i beredskapen knyttet til det ustabile fjellpartiet.

² For mer detaljert beskrivelse av varsling for fjellskred, se Nasjonal beredskapsplan for fjellskred, NVE 2015.

- Aktørplaner beskriver hvordan den enkelte aktør skal håndtere fjellskredhendelser. Planene skal være forankret i nasjonal beredskapsplan for fjellskred, aktuelle objektplaner og risiko- og sårbarhetsanalyser for egen virksomhet.

For Åknes har Fylkesmannen i Møre og Romsdal i samarbeid med NVE, Møre og Romsdal politidistrikt og de ti berørte kommunene utformet en felles objektplan for alle aktører med beredskapsansvar. Planen er ikke en operativ beredskapsplan, men et planleggingsgrunnlag for aktørenes egne operative beredskapsplaner. I objektplanen er det spesifisert at alle aktører som er nevnt i det regionale planverket, skal utarbeide aktørplaner. Andre aktører som har tilhold i faresonen blir også oppfordret til å utarbeide planverk.³

I Nasjonal beredskapsplan for fjellskred er det fastsatt fire beredskapsnivåer som samsvarer med farenivåene. På de to laveste beredskapsnivåene utgjør beredskapsarbeidet først og fremst overvåking, planlegging, forberedelser og informasjonsdeling. Ved høyt farenivå intensiveres beredskapen ved at alle beredskapsansvarlige aktører skal etablere døgnkontinuerlig beredskap, og tidkrevende tiltak i fareområdet forberedes og gjennomføres. Når NVE oppjusterer farenivået til ekstrem fare, er målet å gjennomføre en rask og samordnet evakuering. Sammenhengen mellom geologisk situasjon, farenivå og beredskapstiltak er beskrevet i tabell 1.

1.4 FARESONER OG EVAKUERINGSSONER

Faresonene for ustabile fjellpartier fastsettes av NVE i samarbeid med andre geofaglige instanser. Med utgangspunkt i ett eller flere skredscenarier beregnes faresonene ved hjelp av matematiske modeller og simuleringer for skred, flodbølger og flom. Faresonen for skred med årlig nominell sannsynlighet på 1/5000 legges til grunn for beregning av områder for evakuering og andre restriksjoner ved økt fare for fjellskred.

³ Fylkesmannen i Møre og Romsdal (2016) *Beredskapsplan for fjellskred fra Åkneset*, side 31.

GEOLOGISK SITUASJON	FARENIVÅ	BEREDSKAPSNIVÅ OG -TILTAK
Stabil bevegelse	Lav fare	Grønn beredskap: • Overvåking • Planlegging • Øving
Stabil bevegelse, sesongvariasjon		
Økt bevegelse, utover sesongvariasjon	Moderat fare	Gul beredskap: • Intensivert overvåking • Gjennomgang av planverk • Aktivering av samordningsfora • Forberede komplekse tiltak • Informasjonstiltak
Akselererende bevegelse	Høy fare	Oransje beredskap: • Intensivert beredskap • Flytting av sårbare objekt • Reduksjon av aktivitet og ferdsel
Skred nært forestående	Ekstrem fare	Rød beredskap: • Evakuering • Redning
Skred har gått, kan gå igjen		Rød beredskap: • Opprettholde evakuering • Re etablering av overvaking
Ingen eller liten fare for skred	Lav fare	Grønn beredskap: • Normalisering

TABELL 1. Hentet fra *Beredskapsplan for fjellskred fra Åkneset*.⁴

NGI gjør flodbølgesimuleringer som får frem oppskyllingshøydene etter et fjellskred fra et bestemt ustabil fjellparti. Bølger etter skred i en fjord (eller innsjø) blir påvirket av skredets volum, form og hastighet, samt dybdeforhold og bredde på fjorden/vannet. Bølgelengde, -høyde og -retning er igjen med på å bestemme oppskyllingen i et område. Terrengtet i oppskyllingsområdet, slik som helning, er også vesentlig for hvordan en bølge vil ramme.

For Åknes er det gjort beregninger av oppskyllingshøyder i Storfjordbassenget som viser at Hellesylt og Geiranger blir hardest rammet av flodbølgene, men også Tafjord og Norddal får oppskyllingshøyder på 14 høydemeter.⁴

I samsvar med nasjonal plan for fjellskred⁵, er evakueringssonen langs Storfjorden fastsatt som summen av:

- Faresonen (1/5000)
- En sikkerhetsmargin
- Øvrige områder som bør evakueres, for eksempel lokaliteter som kan bli isolert.

Evakueringssonen er fastsatt av politiet, i samråd med kommunene, regionale myndigheter og NVE.

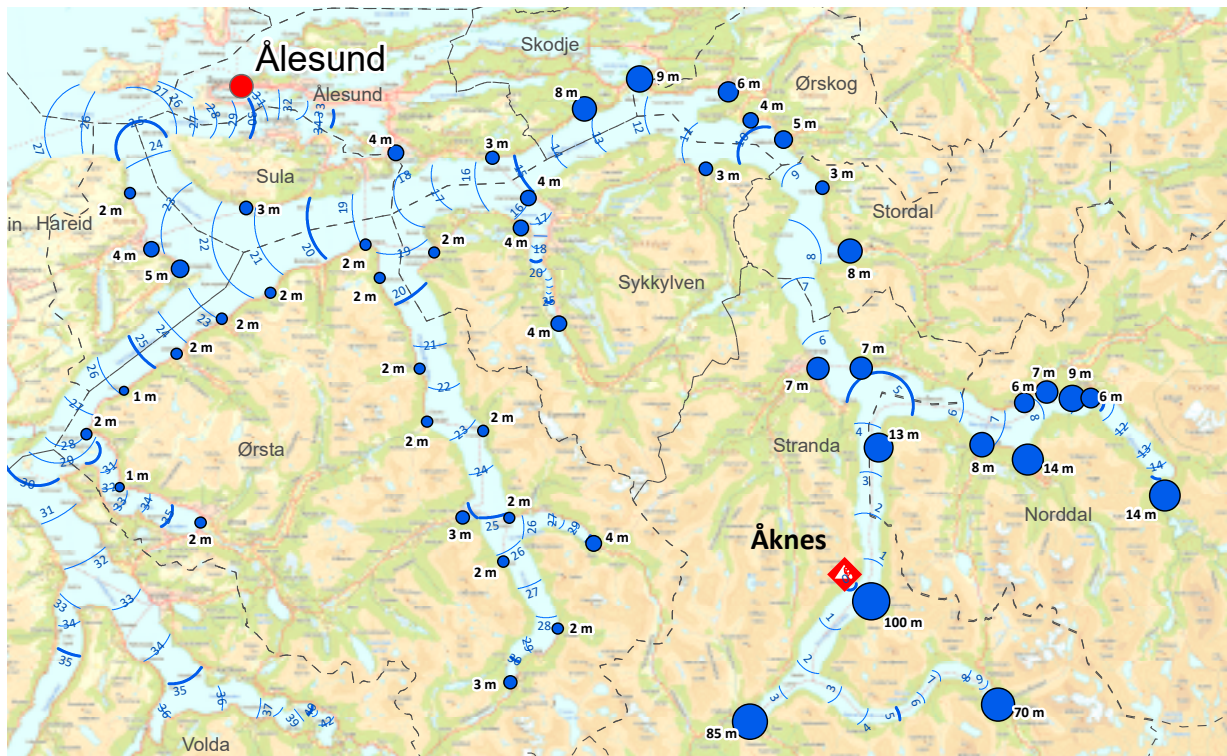
I beredskapsplan for Åknes er sikkerhetsmarginen fastsatt med et 60 prosent påslag på de estimerte oppskyllingshøydene.⁶

Bakgrunnen for påslaget er å ta høyde for usikkerheten knytt til skredvolum, skredutvikling og dermed også utgangspunktet for simulering av oppskyllingshøyder fra flodbølgene. Målet er at alle som ikke blir evakuert skal være helt trygge på at de er utenfor fareområdet.

⁴ Reetablering av grønn beredskaper tatt med for å understreke at rødt farenivå er over, skredet har gått og/eller bevegelsene i det ustabile fjellpartiet har bremsset opp eller stoppet, og beredskapen er tilbake på normalt nivå.

⁵ *Nasjonal beredskapsplan for fjellskred 2015*, s. 12.

⁶ *Beredskapsplan for Åkneset*, s. 10



FIGUR 3. Kartet viser Åknes og estimerte oppskyllingshøyder i Storfjordbassenget med et skred på 54 millioner m³. Estimert tid for første bølge er vist med blå linjer i fjordbassenget. For Skodje kommune er det bare utført forenklete analyser. Hentet fra *Beredskapsplan for fjellskred fra Åkneset, 2016*.

1.5 EVAKUERING

Nasjonal beredskapsplan for fjellskred fastsetter evakueringsrutiner ved heving av farenivå for ustabile fjellpartier. Ved høy fare (oransje beredskapsnivå) skal ansvarlige aktører i løpet av kort tid kunne flytte sårbare objekter fra fareområdet. Med sårbare objekter menes mennesker, virksomheter og fysiske objekter som av ulike årsaker ikke kan evakueres i en rask operasjon. Objektene fremkommer gjennom risiko- og sårbarhetsanalyser. Eksempel på sårbare objekter kan være pleie- og omsorgsinstitusjoner, barnehager, skoler, beredskapsmateriell og kilder til alvorlig forurensing.⁷

Ved ekstrem fare (rød beredskap) vil normalt alle forhåndsdefinerte evakueringssoner bli beordret evakuert, og evakuering av hele fareområdet skal

kunne gjennomføres i løpet av 12 timer. I henhold til politiloven §7 er det politiet som kan iverksette evakuering av mennesker fra et farlig område til et trygt område. For å håndheve evakueringen av et område må politiet ofte støtte seg på forsterkningsressurser fra blant annet Sivilforsvaret. En stor del av den praktiske gjennomføringen vil imidlertid den berørte kommunen måtte stå for, i henhold til ansvars- og nærhetsprinsippene. Sivilbeskyttelsesloven §15 andre ledd pålegger kommunene å ha egne evakueringsplaner, og i forarbeidene til loven fremgår det at evakueringsplanen blant annet må inneholde forberedte tiltak for evakuering, innkvartering og forpleining av kommunens innbyggere.⁸

I en krisesituasjon er gjennomføringen av en evakuering en av de absolutt mest krevende kommunale oppgavene.⁹ En storstilt evakuering vil gi betydelige

⁷ Ibid., s. 17

⁸ Furevik, Erik 2012, *Sivilbeskyttelsesloven – en praktisk og juridisk veileder*, s. 141.

⁹ Ibid., s. 140

utfordringer hva gjelder varsling, organisering og gjennomføring. Ved et fjellskred fra Åknes vil de berørte kommunene samtidig måtte evakuere egne kommunale administrasjonsbygg, noe som gjør situasjonen enda mer krevende.

I scenarioet som ligger til grunn for denne analysen er heving til oransje og rødt beredskapsnivå trukket ut over to til tre måneder før skredet faktisk går. En slik langvarig evakuering vil bli svært krevende for kommunene, beredskapsaktører og befolkningen. Det kan også tenkes en situasjon slik vi har sett ved Veslemannen, der beredskapsnivået senkes fra rødt til grønt som en følge av at bevegelsene i fjellpartiet stabiliserer seg. Ifølge Nasjonal beredskapsplan for fjellskred er det lite sannsynlig at beredskapsnivået blir endret fra oransje eller rødt tilbake til gul eller grønn beredskap, uten at et skred har gått. Men det kan ikke utelukkes. Planen stadfester at det er NVE som beslutter å nedsette farenivået, og varsler øvrige aktører. Problemstillinger knyttet til tilbakeflytting ved senkning av fare- og beredskapsnivå er ikke en del av scenarioanalysen, men vil bli berørt i oppsummeringskapittelet.

1.6 ANSVAR OG REGELVERK

Mange aktører har et ansvar for å forebygge skredskader, på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå.

Olje- og energidepartementet (OED) har det statlige forvaltningsansvaret for skred. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forvalter dette ansvaret på vegne av OED blant annet ved å ha ansvar for å kartlegge og overvåke ustabile fjellpartier, samt å fastsette farenivå og varsle beredskapsmyndigheter. Kartlegging og risikoklassifisering av ustabile fjellpartier utføres av Norges geologiske undersøkelse (NGU) på oppdrag fra NVE. Ved en fjellskredhendelse skal NVE bistå lokale og regionale beredskapsaktører, kommuner og politiet med informasjon om fjellets utvikling. NVE vil også inngå i fylkesberedskapsrådet og lokal redningssentral (LRS).

Justis- og beredskapsdepartementet er nasjonal myndighet for samfunnssikkerhet og beredskap

og har det overordnede administrative ansvaret for redningstjenesten i Norge. Redningstjenesten utøves i et samvirke mellom offentlige etater, frivillige organisasjoner og private. Den øverste operative samordningen og ledelsen av redningstjenesten er lagt til Hovedredningssentralen (HRS) som er lokalisert på Sola og i Bodø. Lokale redningssentraler (LRS) er lokalisert til politiets operasjonssentraler og består av en redningsledelse med representanter fra aktuelle etater under ledelse av politimesteren. Den operative koordineringen ved en hendelse ledes enten av HRS eller av LRS.

Fylkesmannen har ansvar for å samordne arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap og samordning av krisehåndtering for uønskede hendelser i fylket. Fylkesmannen skal også arbeide for at berørte aktører utarbeider nødvendige risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) og beredskapsplaner. I fylker der det blir besluttet å etablere overvåkning og varsling av fjellskred, skal Fylkesmannen ta initiativ til at det blir iverksatt beredskapsplanlegging i samsvar med Nasjonal beredskapsplan for fjellskred. Fylkesmannen har et særlig ansvar for at det blir utarbeidet objektplaner, og at det blir etablert rutiner for planrevisjon, fagsamlinger, øvelser og informasjonsdeling. Ved økt farenivå skal Fylkesmannen som regional samordningsmyndighet bygge, vedlikeholde og formidle et helhetlig situasjonsbilde. Rutiner for situasjonsrapportering fra kommuner og regionale etater skal aktiveres ved overgang til gul beredskap. Det samme gjelder regelmessige møter i fylkesberedskapsrådet.

Fylkesberedskapsrådet oppnevnes og ledes av Fylkesmannen og skal ha medlemmer fra politiet, Forsvaret, Sivilforsvaret, frivillige organisasjoner og statlige og fylkeskommunale etater med vesentlige beredskapsoppgaver. Ved økt farenivå vil fylkesmannen etablere samordningsfora for informasjonsdeling og kontinuerlig kontakt mellom aktører. Dette omfatter blant annet møter i fylkesberedskapsrådet, møter for berørte kommuner og daglig situasjonsrapportering. I en normalsituasjon er planrevisjon, fagsamlinger og øvelser den viktigste arenaen for informasjonsdeling mellom beredskapsaktørene. I tillegg skal viktig faginformatjon som ROS-analyser, objektplaner og en helhetlig beskrivelse av hvordan beredskapen mot fjellskred er organisert, være tilgjengelig på Fylkesmannens nettsted.

Kommunene har etter forskrift om kommunal beredskapsplikt ansvar for å sikre befolkningens sikkerhet og trygghet ved blant annet å gjennomføre forebyggende tiltak, øvelser og beredskapsplanlegging på bakgrunn av en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse. For å forebygge tap av liv og skade på helse, miljø og kritisk infrastruktur skal kommunene planlegge og styre arealbruken i henhold til plan- og bygningsloven. Beredskapsplanverket skal blant annet inneholde planer for evakuering, befolkningsvarsling og krisekommunikasjon med befolkningen, media og egne ansatte. Viktige oppgaver for kommunen før, under og etter en skredhendelse vil blant annet være å opprette alternativ lokalisering og drift av viktige tjenester, gjennomføre flytting av sårbare funksjoner/virksomheter/grupper av befolkningen i forkant av en generell evakuering, gi bistand til politiet med evakuering og ivareta evakuerte og andre berørte, og ikke minst medvirke til gjenoppbygging i normaliseringsfasen.

Politiet er, som leder av LRS, en sentral aktør i den offentlig organiserte redningstjenesten. Politiet fastsetter evakueringssonen i samråd med NVE, lokale myndigheter og berørte innbyggere og virksomheter og har ansvar for å iverksette, håndheve og oppheve evakuering.

Spesielt om erstatningsansvar ved skade og evakuering som følge av en naturhendelse

Plasseringen av erstatningsansvaret ved naturskader på ting avhenger av om objektet kan forsikres eller ikke:¹⁰

- Bygninger og løsøre som er brannforsikret er automatisk forsikret mot naturskade. Naturskadeordningen administreres av Norsk Naturskadepool med Finans Norge (FNO) som forretningsfører. Forsikringsordningen er en solidarisk ordning blant alle landets forsikringsselskap, og skader dekkes med inntil 12,5 mrd. ved en enkelt naturhendelse.
- Skader på eiendom eller gjenstander som ikke kan dekkes ved en alminnelig forsikringsordning, kan søkes erstattet gjennom Statens naturskadefond. Eksempler på skadeobjekter er private veier og broer, skog, kaier og moloer, samt dyrket mark. Skade på eiendom som tilhører staten, en kommune

eller en fylkeskommune erstattes imidlertid ikke gjennom Statens naturskadefond.¹¹

Begge disse ordningene er innrettet mot å utbedre eller gjenoppbygge skadet bygningsmasse og infrastruktur (som eies av privatpersoner eller selskaper/stiftelser) etter en naturskade.¹² Naturskade er i lovens forstand skade som direkte skyldes naturulykk, slik som skred, storm, flom, stormflo, jordskjelv eller vulkanutbrudd.

Avhengig av forsikringsavtalen mellom den skadelidende og forsikringsselskapet dekkes også såkalt tapt husleieinntekt, det vil si dekkede utgifter til alternativt bosted når bygningen ikke kan brukes på grunn av skade eller skade på infrastruktur i området. I praksis betyr dette at den skadelidende får dekket utgifter til botid i alternativt husvære gjennom sin boligforsikring, beregnet ut fra månedlig leieutgift av tilsvarende bolig. Dekning er som regel tidsavgrenset til ett eller to år, avhengig av forsikringsavtalen.

En vesentlig betingelse i Lov om naturskadeforsikring er at det faktisk har skjedd en skade, og at skaden direkte skyldes en naturhendelse. Erfaringer i forbindelse med heving av beredskapsnivå og evakuering fra Veslemannen i Rauma kommune har vist at et varslet fjellskred havner i en gråsoner for erstatningsansvar. Siden all skadeforsikring er betinget av at en skade faktisk har skjedd før en forsikringsutbetaling kan finne sted¹³, er det usikkert hvorvidt utgifter knyttet til en evakuering i forkant av et skred fra Åknes vil bli omfattet av forsikringsordningen. I henhold til fellesvilkårene for naturskadeforsikringen vil forsikringen tre i kraft først når skredet og de påfølgende naturskadene er et faktum. Med andre ord vil det ikke finne sted et skadeoppgjør før en skade faktisk har skjedd.

Når skredet har gått, og naturskaden skjedd, er altså erstatningsansvaret relativt enkelt å plassere. Skader på bygninger og løsøre dekkes av forsikringsselskapene, som kan utligne erstatningsutbetalingene i naturskadepoolen. Dette inkluderer også boligeieres kostnader til alternativt bosted i etterkant av skredet, samt utgifter og tapte inntekter for næringsdrivende som har tegnet avbruddsforsikring. Erstatningsansvar

¹⁰ Jfr. Naturskadeforsikringsloven og naturskadeloven (naturskadeerstatningsloven fra 1. jan 2017).

¹¹ Lov om sikring mot og erstatning for naturskader (Naturskadeloven), § 3.

¹² Ibid.

¹³ Et unntak er redningsomkostningsdekning, som omfatter tap, skader, ansvar og utgifter som er pådradd gjennom tiltak for å unngå naturskaden eller begrense virkningene av den. Utgifter til evakuering av mennesker omfattes ikke av redningsomkostningsdekning.

for utgifter som påløper før skredet går, er imidlertid mer uklart. Naturskadepoolen vil ikke dekke utgifter i denne perioden, og det er også høyst usikkert om den enkeltes forsikringsselskap vil gjøre det.

I Sivilbeskyttelsesloven §18 blir erstatningsansvar ved evakuering etter pålegg i krigstid omtalt. Transportutgifter ved flyttingen betales av staten, mens fraflyttingskommunen betaler vederlaget for husvære for de evakuerte som senere kan kreve dette refundert fra de evakuerte. Andre utgifter ved oppholdet betales av de evakuerte. Noen tilsvarende hjemmel for erstatningsansvar ved evakuering i

forbindelse med store, uønskede hendelser i fredstid finnes ikke, selv om ansvarsprinsippet, nærhetsprinsippet og forvaltningspraksis på området kan tilsi at kommunen har ansvar for kommunens befolkning, også økonomisk. I scenarioanalysen av et varslet fjellskred fra Åknes legger vi til grunn at 3 000 personer blir evakuert i minst to måneder før skredet går. Dersom de rammede kommunene vil måtte dekke evakuering av innbyggere bosatt i evakueringssonene, samt gjenoppbygning av kommunal eiendom og infrastruktur, blir de økonomiske konsekvensene for kommunene svært store.



FIGUR 4. Geiranger ved Geirangerfjorden. Foto: Colourbox.

KAPITTEL

02

Metode og prosess



METODE OG PROSESS

I *Krisescenarioer - analyse av alvorlige hendelser som kan ramme Norge* analyseres risiko knyttet til hendelser med potensielt katastrofale konsekvenser som berører flere sektorer. Hendelsene skal være ekstraordinære og utfordre den normale beredskapen. Analysene skal ha en nytteverdi for sektormyndigheter, fylkesmannsembeter og/eller kommuner.

Risikoanalysen av scenarioet "Varslet fjellskred i Åknes" er en revisjon av en risikoanalyse fra 2010. Det er siden den gang gjort nye beregninger og kartlegginger, utarbeidet et helhetlig beredskapsplanverk forankret i Nasjonal beredskapsplan for fjellskred, gjennomført lokale (interkommunale) og regionale konsekvensanalyser m.m. Samtidig er metoden og konsekvensberegningene i *Krisescenarioer* justert, og samlet gir dette grunnlag for nye vurderinger.

I dialog med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Fylkesmannen i Møre og Romsdal er scenarioet justert i samsvar med den nasjonale beredskapsplanen for fjellskred, som legger til grunn at beredskapsplanleggingen skal ta utgangspunkt i et scenario med årlig sannsynlighet på 1/5000. For Åknes tilsvarer dette et estimert skredvolum på 54 millioner m³, som også er regnet som det maksimale skredvolumet for det ustabile fjellpartiet. Dette maksscenarioet er også lagt til grunn for fare- og evakueringssoner som er fastsatt for Åknes. For å belyse utfordringer knyttet til langvarig evakuering, er det lagt til grunn en periode på to måneder fra farenivået heves til ekstrem fare, og det etableres rød beredskap, til skredet faktisk går.

Utgangspunktet for å gjøre en risikoanalyse er at det finnes verdier man ønsker å beskytte mot uønskede hendelser. *Krisescenarioer* definerer fem samfunnsverdier med tilhørende konsekvenstyper: Liv og helse, natur og kultur, økonomi, samfunnsstabilitet og demokratiske verdier og styringsevne. Alle risikoanalyser blir gjennomført etter samme metode, beskrevet i "Framgangsmåte for utarbeidelse av Nasjonalt risikobilde (NRB)".¹⁴

Risikoanalysene har fire hovedelementer:

1. Sannsynlighet: Hvor trolig er det at scenarioet vil inntreffe?
2. Konsekvenser: Hvordan påvirker scenarioet samfunnsverdiene?
3. Sårbarhet: Hvilke viktige samfunnsfunksjoner påvirkes?
4. Usikkerhet: Hvor godt er kunnskapsgrunnlaget for analysen? Hvor robuste eller sensitive er resultatene?

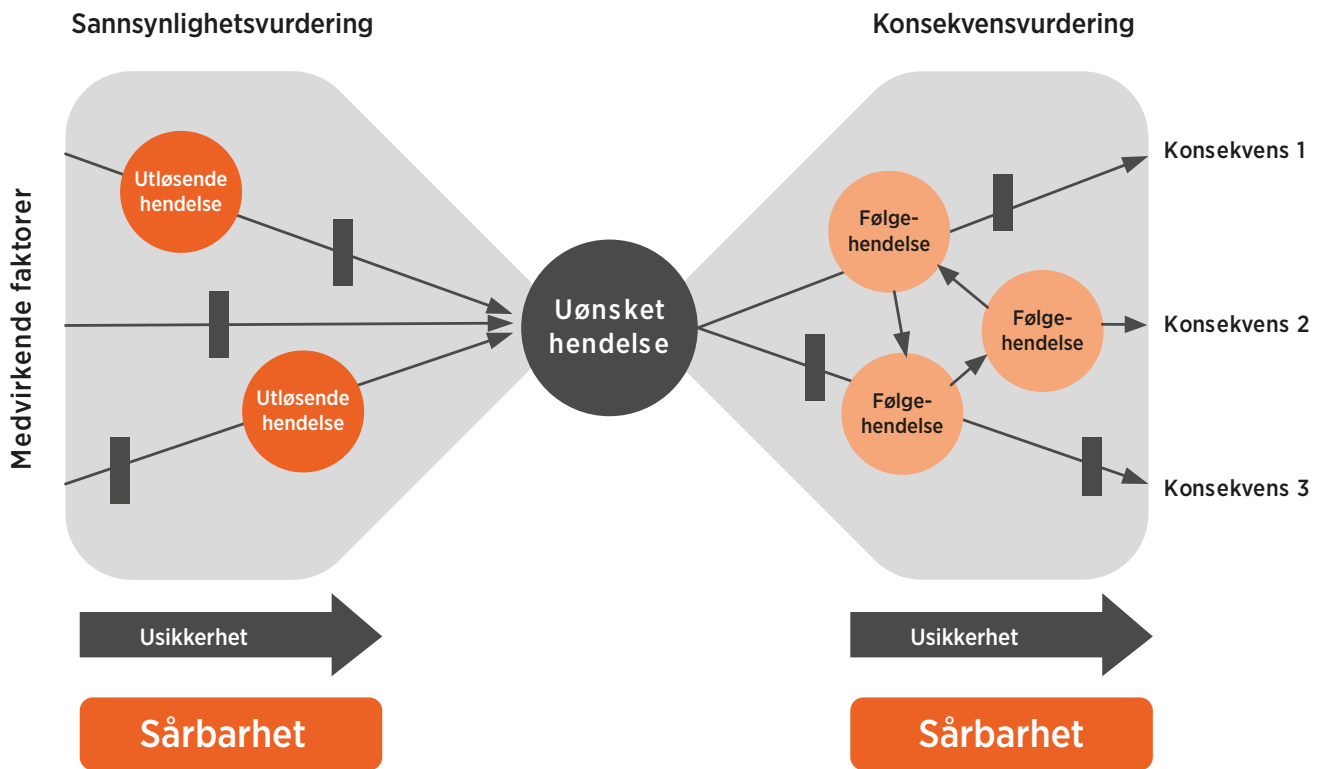
Som tillegg til metodebeskrivelsen fra 2015 er metoden i løpet av 2016 supplert med vurderinger av styrbarhet og overførbarhet av de ulike hendelsene. Dette er elementer som i tillegg til risikonivået betyr noe for prioriteringen av tiltak. Styrbarhet er en vurdering av i hvilken grad det finnes effektive og gjennomførbare tiltak for å redusere sannsynlighet eller konsekvenser. Overførbarhet er en vurdering av i hvilken grad samme hendelse kan inntreffe flere steder og/eller er representativ for andre liknende hendelser.

Elementene som inngår i vurderingen, kan visualiseres i en såkalt sløfemodell, jf. figur 3. Venstre side i modellen illustrerer hva som påvirker sannsynligheten for den uønskede hendelsen, mens høyre side illustrerer hva som påvirker konsekvensene av hendelsen. I begge tilfeller dreier det seg om sårbarhet og etablerte barrierer (tiltak). Det knytter seg usikkerhet til både om hendelsen vil inntreffe og hva konsekvensene vil bli.

Sannsynlighetsvurderingen er en vurdering av hvilke medvirkende faktorer (forutsetninger) som er tilstede og hvilke forebyggende barrierer som finnes. Konsekvensvurderingene er en vurdering av utfallet gitt at hendelsen inntreffer. Barrierer vil også påvirke utfallet av hendelsen. Systemets sårbarhet knyttes til effekten av barrierene både før og etter at hendelsen inntreffer. Usikkerheten uttrykkes i forbindelse med angivelsene av sannsynlighet og konsekvenser.

Første del av analysen er å kartlegge følgehendelsene (av flodbølgen) og vurdere følgehendelsenes

¹⁴ Framgangsmåte for utarbeidelse av Nasjonalt Risikobilde (NRB), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2015).



FIGUR 5. Sløyfediagram som illustrerer gjennomføringen av risikoanalyser i NRB

påvirkning på de kritiske samfunnsfunksjonene¹⁵. Deretter vurderes konsekvensene for befolkningen på grunnlag av de forhåndsbestemte samfunnsverdiene. Usikkerheten beskrives som styrken på kunnskapsgrunnlaget for analysen, og resultatenes sensitivitet for endringer i forutsetningene.

Bare de samfunnsfunksjonene som antas å bli berørt av scenarioet og som kan få konsekvenser for de definerte samfunnsverdiene i NRB, er vurdert.

Risikoanalysene gjennomføres i en tredelt prosess:

- Et forarbeid som består av kunnskapsinnhenting om temaet og utvikling av et relevant scenario.
- Et analyseseminar med eksperter på relevante fagfelt, ansvarlige myndigheter og involverte aktører i scenarioet.

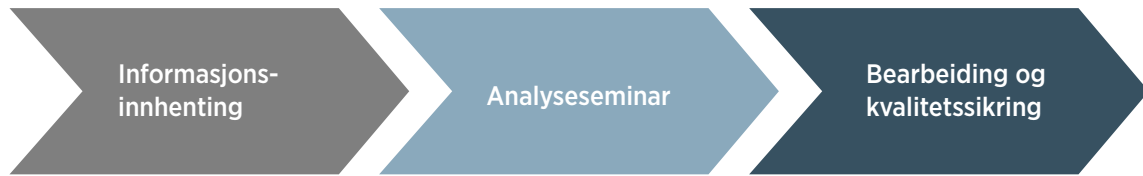
- Et etterarbeid med sammenstilling av informasjon fra forarbeidet og analyseseminaret, ytterligere informasjonsinnhenting og kvalitetssikring av rapporten.

En stor del av beskrivelsene og analysene som inngår i denne rapporten er basert på allerede eksisterende dokumentasjon på følgehendelser og konsekvenser av et varslet fjellskred fra Åknes. Som et supplement ble et analyseseminar avholdt i Ålesund 19. oktober 2016 med 21 deltakere (Vedlegg 1).

For å kunne gjøre beregninger for enkelte av konsekvenstypene, har det vært nødvendig å gjøre sammenstillinger av ulike kartdata. Antall bygninger og kulturminner som blir berørt i oppskyllingssonen og omfanget av jordbruksareal som blir utvasket er fremkommet gjennom å sammenstille DSBs egen kartløsning med beregninger av oppskyllingshøyder (Norges Geotekniske Institutt), oversikt over

¹⁵ Samfunnets kritiske funksjoner (DSB 2016)

METODE OG PROSESS



FIGUR 6. Gjennomføring av risikoanalyse i en tredelt prosess.

kulturminner (Askeladden) og digitalt markslagskart. Dette datagrunnlaget er ikke kvalitetssikret og gir kun et omtrentlig bilde av konsekvensomfanget for direkte økonomisk tap og konsekvenser for natur og kultur. For å komme frem til mer nøyaktige tall må det gjøres en større samfunnsøkonomisk analyse, noe som ligger utenfor hensikten med *Krisescenarioer*. Konsekvensskalaene som ligger til grunn for analysene i denne rapporten er imidlertid såpass grovkornede at mindre korrigeringer av datagrunnlaget ikke vil gi utslag på den endelige fastsettelsen av konsekvensnivået.

03

Risikoanalyse av varslet fjellskred fra Åknes

3.1

SCENARIOBESKRIVELSE

I slutten av juni øker bevegelsene i fjellpartiet Åknes til 3–4 mm per døgn. Det observeres flere steinsprang, og NVE hever farenivået til moderat fare, og gul beredskap innføres. Sannsynligheten for et større fjellskred har økt og overvåkingen av Åknes og tilhørende rapportering intensiveres. Kommunene går gjennom sine beredskapsplaner og forbereder flytting av sårbare funksjoner. Lokal redningsentral (LRS) og fylkesberedskapsrådet informeres. Foreløpig innføres det ingen restriksjoner for ferdsel, opphold og aktiviteter i faresonene. Det iverksettes informasjonstiltak for befolkningen langs Storfjorden.

Etter kraftig nedbør de to første ukene i august, akselererer bevegelsene til 8 mm per døgn. Det observeres jevnlig steinsprang, og 20. august hever NVE farenivået til høy fare og det etableres oransje beredskap. Et skred i nær framtid er sannsynlig. Alle berørte aktører varsles om nytt farenivå, og beredskapsorganisasjoner aktiveres. Kommunene forbereder flytting av beboere ved helseinstitusjoner i løpet av de nærmeste dagene, og det forberedes flytting av barnehager, skoler og andre sårbare funksjoner og objekter. Det innføres restriksjoner for opphold og ferdsel på Storfjorden innenfor Ørsnes-Magerholm.

Fjellets hastighet øker jevnt, og 20. september når det et nivå på flere cm per døgn, samtidig som fjellpartiet er urolig med hyppige småskred. Et hovedskred forventes å være nært forestående, og NVE hever farenivået til ekstrem fare og det innføres rød beredskap. Politimesteren beslutter evakuering. Berørte aktører og beredskapsorganisasjoner varsles om nytt farenivå, og politiet iverksetter evakuering av alle forhåndsdefinerte evakueringssoner tilknyttet faresonen for flodbølger etter et skred fra Åknes. Kommunene varsler alle innbyggere og virksomheter om situasjonen og informerer om hvordan en skal forholde seg. Når evakueringen er fullført, innfører politiet oppholds- og ferdselsforbud i de evakuerte områdene.

Onsdag 15. november klarner været opp og på formiddagen skinner solen og temperaturen stiger til 7 varmegrader. Ved halv-elleve-tiden høres tiltagende buldring i Åknes og i løpet av noen få minutter begynner det å gå større skred fra den øvre delen av fjellpartiet. Klokken 10:35 beveger hele fjellpartiet seg og et maksimumscenario er et faktum. 54 millioner m³ raser ut i Storfjorden og en gigantisk flodbølge brer seg

3.2

FLODBØLGE SOM FØLGEHENDELSE AV FJELLSKRED

Den umiddelbare konsekvensen av skredet er at det forårsaker en gigantisk flodbølge. Fordi Storfjorden er trang, vil bølgen bli reflektert, slik at det ikke bare oppstår én, men mange bølger. Metode- og analysemessig innebærer det at det er følgehendelsen skredgenererte flodbølger som blir fokus i risikoanalysen. Følgehendelsene av flodbølgene står i sentrum for konsekvensanalysen.

Det er beregnet oppskyllingshøyder (hvor høyt opp på land en bølge vil nå) for tettstedene i kommunene rundt Storfjorden (se tabell 2). Det er viktig å merke seg at oppskylling innebærer tilnærmet fullstendig ødeleggelse av bygninger og infrastruktur i området,

samt omfattende utvasking av arealer i sjøen. For eksempel er mange større anlegg i oppskyllingsområdene bygd på utfylte områder. Disse kan helt eller delvis bli skylt vekk.

Tafjordulykken i 1934 illustrerer godt sammenhengen mellom fjellskred og flodbølge(r). Natt til 7. april 1934 raste Langhammaren ut fra 730 meters høyde og tok med seg ura under. Tre millioner m³ masse traff fjorden og skapte flodbølger med oppskyllingshøyder opp til 64 m. Bølgen bredte seg utover og innover i fjorden med stor fart. To-tre minutter senere nådde bølgene bygdene. Tre ganger slo bølgene mot land, og 23 personer i Tafjord og 17 i Fjørå omkom. Det ble store materielle ødeleggelser ved at alle hus, veier, broer og kaier ble vasket vekk. Flodbølgene slo mer enn 200 meter innover land enkelte steder og var merkbare inntil 90 km fra skredet.

OMRÅDE	ÅKNES 1C 54 MILL. M ³	ÅKNES 2B 18 MILL. M ³
Årlig nominell sannsynlighet	1/5000-1/1000	>1/1000
Oaldsbygda	100	70
Hellesylt	85	35
Geiranger	70	30
Tafjord	14	7
Norrdal	14	7
Raubergvika	13	6
Vika	9	4
Eidsdal	8	4
Stordal	8	4
Stranda	7	4
Gravaneset	7	3
Valldal (Sylte)	7	3
Fjøra	6	3
Linge	6	3
Sjøholt (Ørskog)	6	3
Vegsundet	4	3
Sykkylvsfjorden	4	2
Dyrkorn	3	2
Ramstadvika	3	2
Magerholm	3	1
Hundeidvik	2	1

TABELL 2. Beregnede oppskyllingshøyder etter fjellskred fra Åknes med volum tilsvarende 54 og 18 millioner m³. Hentet fra *Åknes Rapport 05.2011*.

3.3

LOKAL SYSTEMBESKRIVELSE

Åknes i Stranda kommune ligger innerst i Storfjorden, som strekker seg fra Breisundet og Sulafjorden i vest til Geiranger og Tafjord i øst. Ved Stranda deler Storfjorden seg i Norrdalsfjorden/Tafjorden og Sunnlyvsfjorden/Geirangerfjorden. Storfjorden er en lang og smal terskelfjord, det vil si en fjord med en grunn terskel ved innløpet og en dyp indre del.

Storfjorden har opplevd flere større og mindre fjellskred gjennom tidene. Åknes ble identifisert som et ustabil fjellparti i 1985 og har vært gjenstand for døgnkontinuerlig overvåkning siden 2005. De årlige bevegelsene varierer fra noen få centimeter til 15 centimeter per år. Den ustabile delen av fjellsiden dekker et areal av i underkant av 1 km², plassert 200-900 meter over fjorden (se figur 5).

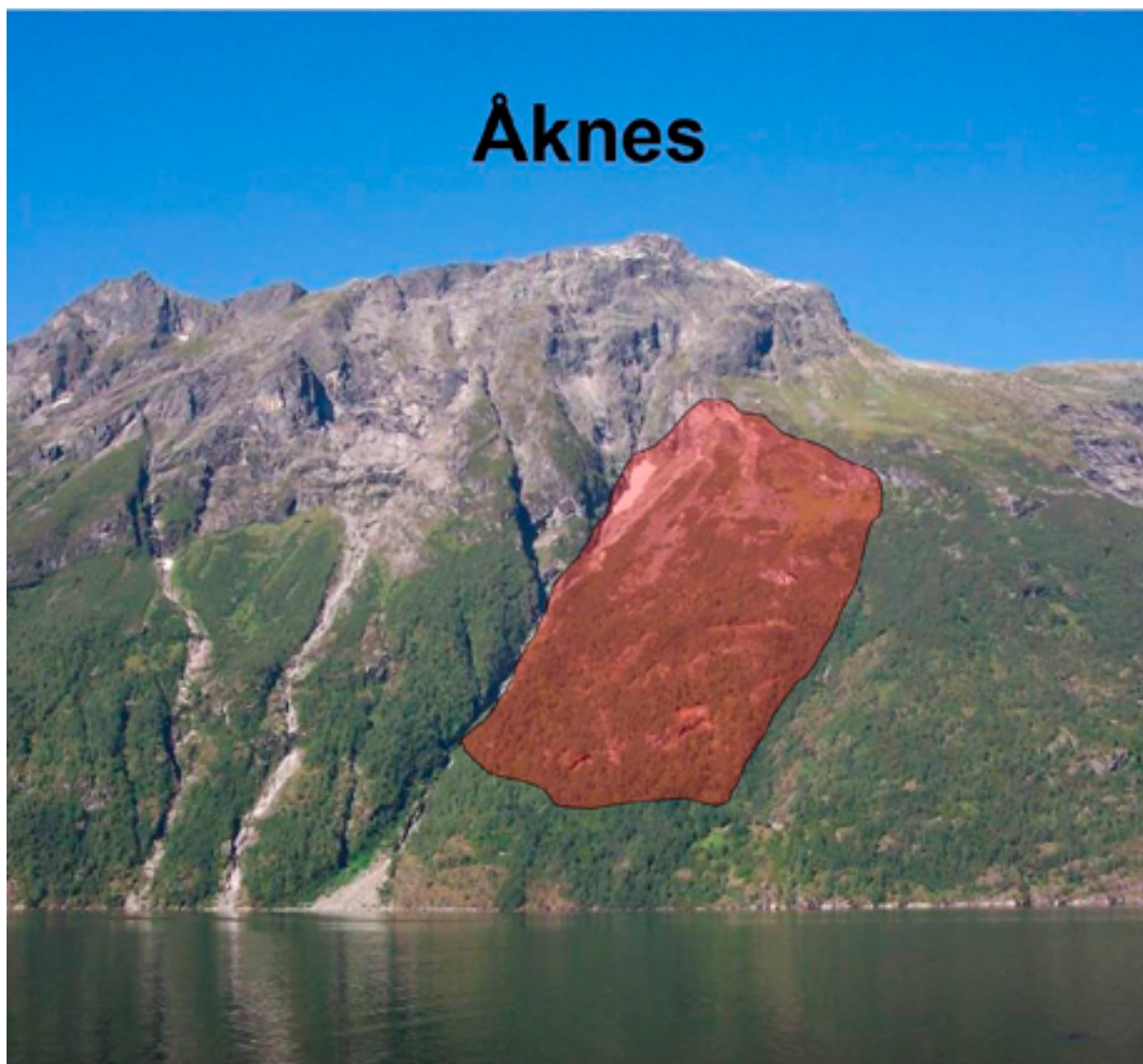
Flodbølgen som følger et skred fra Åknes, kan ramme inntil ti kommuner i Storfjordregionen. Hellesylt og Geiranger vil kunne oppleve flodbølger som rekker 70-80 høydemeter opp på land, men også kommunesentrene Stranda, Sylte/Norrdal, Stordal og Sjøholt/Ørskog vil bli hardt rammet. Selv ytterst i Storfjorden vil bølgene kunne gjøre skade.

I de fem mest berørte kommunene (Stranda, Sykkylven, Ørskog, Stordal og Norrdal) bor det til sammen i underkant av 17 000 personer. Sykkylven kommune er størst med nærmere 7 500 innbyggere, mens Stordal er minst med i underkant av 1 000 innbyggere (se tabell 3). Kommunesentrene med næringsliv, offentlige institusjoner og privatboliger ligger i fareområdene for flodbølger som vil følge av fjellskred fra Åknes. (Se illustrasjon side 23.)

RISIKOANALYSE AV VARSLET FJELLSKRED FRA ÅKNES

STED	ANTALL PRIVATHUSHOLDNINGER	PERSONER I PRIVATHUSHOLDNINGER
Ørskog	966	2 224
Norddal	707	1 604
Stranda	1 946	4 424
Stordal	406	969
Sykkylven	3 172	7 437

TABELL 3. Innbyggertall og antall privathusholdninger i de fem mest berørte kommunene. Hentet fra ssb.no desember 2016.



FIGUR 7. Det ustabile fjellpartiet i Åknes er markert (Kilde: Blikra/NVE)



FIGUR 8. Bebyggelsen i Fjørå i Tafjord ble knust av en flodbølge etter fjellskredet fra Langhammaren i 1934. Bildet øverst viser bebyggelsen før fjellskredet. Foto Astor Furseths fotoarkiv.

3.4

SAMMENLIGNBARE HENDELSER

Historisk sett har det vært to til tre store fjellskredhendelser som har medført dødsfall i Norge hvert århundre. De siste store fjellskredene fant sted i Tafjord i Møre og Romsdal og i Loen i Sogn og Fjordane. I disse skredene raste store fjellpartier ut i vann og medførte enorme flodbølger med katastrofale konsekvenser for mennesker, bygninger, dyr og dyrket mark.

Under skredet i Tafjord i 1934 løsnet ca. 1,5 millioner m³ stein fra fjellsiden i ca. 800 meters høyde og dro med seg et liknende volum skredmasse ned i vannet. Flodbølgen som fulgte, nådde opptil 74 meters høyde og kunne registreres 90 km unna. 41 mennesker omkom.

I Loen i 1905 løsnet ca. 50 000 m³ og dro med seg anslagsvis 300 000 m³ ur og morene ned i Loenvatnet. Det utløste en tsunami som nådde opp til 40,5 meters høyde. 61 mennesker omkom. I 1936 skjedde det igjen og ca. 1 million m³ stein raste rett ned i vannet. Dette utløste en flodbølge som nådde opptil 74 meters høyde, og 73 mennesker omkom.¹⁶

I Storfjorden har det historisk vært to store fjellskred som man kjenner til. I tillegg til det allerede nevnte skredet fra Langhammaren i Tafjord, var det et fjellskred fra Skafjellet i Stranda i 1731 som tok 17 menneskeliv. Volumet i Tafjord-skredet er anslått til å ha vært 3 millioner m³, mens Skafjell-skredet muligens utgjorde 6 millioner m³.¹⁷

Internasjonalt har det vært minst to sammenlignbare hendelser av fjellskred med påfølgende tsunami. I 1958 førte et jordskjelv til et fjellskred i Lituya Bay i Alaska med en påfølgende tsunami på over 500 høydemeter. I 1963 ble rundt 2 000 mennesker drept som følge av en tsunami etter et fjellskred ved Vaiont-demningen i Italia.

3.5

VURDERING AV SANNSYNLIGHET FOR HENDELSEN

Vurderingen av sannsynlighet for scenarioet 'Varslet fjellskred Åknes' er basert på tilgjengelige beregninger utført av Norges geologiske undersøkelse (NGU). Sannsynligheten for et fjellskred fra Åknes er fastsatt etter en helhetlig vurdering av bevegelse, strukturgeologi og fjellskredhistorikk. Det er imidlertid ikke mulig å fastsette nøyaktig sannsynlighet for et fjellskred og dets konsekvenser, siden det er stor usikkerhet knyttet til volum, hastighet for skredmassene og simulering av flodbølgene.

Det er utarbeidet seks ulike scenario for Åknes med skredvolum fra 6 til 54 millioner m³ med en tilsvarende sannsynlighet fra 1/1000 til 1/5000 per år.¹⁸ Den nasjonale beredskapsplanen for fjellskred stiller som krav at beredskapsplanleggingen tar utgangspunkt i et scenario med årlig sannsynlighet på 1/5000.

I *Krisescenarioer* er sannsynlighet inndelt i fem kategorier, fra "svært lav sannsynlighet" til "svært høy sannsynlighet".¹⁹ I NRB ligger scenarioet varslet fjellskred i Åknes med en sannsynlighet på 1/5000 i den midtre delen av kategorien lav sannsynlighet (en gang i løpet av 1 000 til 10 000 år). Sannsynligheten for at det skal gå et fjellskred av dette omfanget i Åknes vurderes derfor å være lav.

Åknes er et av syv høyrisikofjellpartier som overvåkes, og hvor det brukes ulike målemetoder for å sikre god reliabilitet. Åknes er et svært godt undersøkt objekt, men hvert objekt er individuelt og representerer et komplekst system og usikkerheten er stor. Sannsynlighet for fjellskred vurderes ut fra en rekke parametere knyttet til fjellpartiet, men fjellets vertikale hastighet er den viktigste. Det tas også hensyn til historiske og geologiske data og frekvenser. Usikkerheten knyttet til vurderingen av sannsynligheten for den uønskede hendelsen vurderes som moderat.

¹⁸ Se *Åknes Rapport 05.2011. Scenario og prognoser for fjellskred og flodbølger fra Åknes og Hegguraksla*.

¹⁹ Sannsynlighetsskalaen som brukes i *Krisescenarioer* er tilpasset at alle scenarioene i utgangspunktet har lav sannsynlighet og spenner fra "en gang i løpet av 10 år" til "sjeldnere enn en gang i løpet av 10 000 år".

¹⁶ I perioden 1905-1950 raste det i alt fire ganger fra Ramnefjellet i Loen.

¹⁷ Blikra m.fl. 2006. http://www.ngu.no/FileArchive/235/2006_039.pdf.

04

Følger for kritiske
samfunnsfunksjoner
– sårbarhetsanalyse

En samfunnsfunksjon er definert som kritisk dersom et avbrudd på under sju døgn kan medføre at befolkningens og samfunnets grunnleggende behov ikke kan ivaretas. I rapporten *Samfunnets kritiske funksjoner* (DSB 2016) er det definert 14 kritiske samfunnsfunksjoner, og den kritiske funksjonsevnen er konkretisert for 40 kapabiliteter knyttet til disse.

4.1

FØLGER FOR STRØMFORSYNING

Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE) har ansvar for å forvalte vann- og energiressursene i landet. NVE har rollen som beredskapsmyndighet for energisektoren og har ansvar for å lede den nasjonale kraftforsyningsberedskapen. I akuttfasen før og etter en fjellskredhendelse har NVE overordnet ansvar for at Kraftforsyningsberedskapsorganisasjon (KBO) gjennomfører nødvendige tiltak for å beskytte sårbar infrastruktur og prioriterer forsyning og gjenoppretting på best mulig måte. Alle KBOs enheter skal ha beredskapsplaner for å håndtere kritiske situasjoner, også risiko knyttet til områder som kan være utsatt for fjellskred.

Det er fire nettleverandører i det området som vil rammes av en flodbølge fra fjellskred i Åknes: Mørenett, Nord Vest Nett, Sykkylven Energi og Stranda Energi. De har alle gjennomført konsekvensvurderinger for sine områder og vurdert aktuelle forebyggende og beredskapsmessige tiltak. Nettselskapene har gjennomført ROS-analyser som har gitt kommunene og andre beredskapsaktører et godt bilde av hvordan det kan forventes at strømforsyningen blir rammet. Hovedkonklusjonene er at det blir totale ødeleggelser av kraftinfrastrukturen i oppskyllingssonen som gir følgekonskvenser for kraftforsyningen i nærområdet. Det vurderes som lite sannsynlig at flodbølgene medfører større regionale eller nasjonale konsekvenser. Konsekvensen blir størst i de innerste kommunene – Stranda, Norddal og Stordal – der oppskyllingshøyden er størst. Her vil ødeleggelser av infrastruktur i strandsonen også gi konsekvenser for kraftforsyningen i dalene ovenfor.

I *Stranda kommune* vil strømmettet i Geiranger bli helt ødelagt. Samtidig vil det være få bosteder/virksomheter igjen å forsyne. Gjenværende abonnenter etter et skred må forsynes gjennom utplasing av aggregat. I Hellesylt vil all strømforsyning i sentrum og forsyning mot Synnylvsbygda bli ødelagt. Nettet kan forsynes fra Hornindal og fra Stranda så fremt det er intakt, og eventuell utbygging av Frøysadal kraftverk vil kunne forsyne abonnenter i Synnylvsbygda, så lenge det er vann. I Stranda sentrum vil en liten del av nettet bli ødelagt. Elleve nettstasjoner – som for det meste forsyner næringsvirksomhet – vil bli oversvømt. Noen av disse vil trolig ikke bli ødelagt og kan settes i drift igjen etter nedvasking. For å minimere skadene i Stranda bør Fausa kraftstasjon stoppes før et skred går.

I *Norddal kommune* vil det bli stopp i overføring av produksjonskraft fra Tafjord. Med frakobling av ødelagt nett etter et skred kan en opprettholde forsyning i øvre deler av Tafjorden, samt sikre 22 kv forsyning mot Norddal, Eidsdal og Geiranger. Deler av Valldal vil bli strømløst, men frakobling av ødelagt nett og utlegging av midlertidige kabler vil kunne opprettholde forsyning i øvre deler av Valldal sentrum. I Fjørå, Vika og Linge vil nedre deler bli strømløse, men med frakobling av ødelagt nett vil strømforsyning opprettholdes for store deler av områdene.

I *Stordal kommune* vil sentrum i Stordal, industriområder mot Stordalselva og framføringen til Stordalstunnelen bli berørt. Etter et skred vil ødelagt nett bli frakoblet, og gjeninnkobling og utbedring vil bli påbegynt så snart det er klart for det.

Kommunene lenger utover i fjorden vil i mindre grad bli rammet av strømbortfall, men nettstasjoner som ligger i oppskyllingssonen vil i større eller mindre grad bli berørt. Nettstasjoner som blir utsatt for vanninntrenging må frakobles, men alternativ forsyning til abonnenter vil kunne gjennomføres relativt raskt gjennom forsyning fra alternativt nett, utlegging av midlertidige kabler, montering av aggregat på utvalgte stasjoner og etablering av provisorisk nettstasjon for forsyning av midlertidige installasjoner. I Ålesund kommune forventes det vanninntrenging i noen nettstasjoner, men de som er berørt, har installert pumper som vil bli aktivert.

Utkobling av utsatte anleggsdeler før raset vil bidra til å redusere konsekvensene og korte ned gjenoppkoblingstiden.

Konklusjon

Kraftforsyningen/nettselskapene har lagt til grunn verstefallsscenarioet for sine konsekvensanalyser av et skred i Åknes og for beredskapsplanverket. Fjordbygdene i kommunene innerst i Storfjordbassenget vil få strømbortfall, men leverandørene mener flodbølgen ikke vil få konsekvenser for den generelle strømleveransen. Strømforsyningen går i luftspenn over fjorden og over fjell, ikke i fjorden, og nettselskapene mener det vil gå relativt raskt å få strøm inn igjen i områder som ikke er helt ødelagt av bølgen. Dette arbeidet antas å kunne ta fra én dag til noen dager. Manglende framkommelighet og stor etterspørsel etter helikoptertransport forventes å bli en utfordring når det gjelder å få mannskap og utstyr inn i berørte områder i en tidlig fase etter skredet. Det er stor usikkerhet knyttet til hvor mye infrastruktur som vil bli fysisk skadd, og hvor mye som blir slått ut på grunn av vann, salt, etc. Scenarioet vil påvirke strømforsyningen i Storfjordbassenget i moderat grad.

4.2

FØLGER FOR EKOM – ELEKTRONISK KOMMUNIKASJON

Med ekom menes all form for elektronisk kommunikasjon (tele og data) og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevenne tjenester skal fungere.²⁰ Dette omfatter fast- og mobilnett, Internett, IP-telefoni, satellittelefoni og sending av radio- og tv-signaler.

Tilbydere som leverer ekom-infrastruktur og – tjenester i berørte områder av Storfjorden har gjennomført ROS-analyser. Det konkluderes med at det vil bli store utfordringer med sambandet i store deler av Storfjorden som følge av flodbølgen. Trolig blir all telekommunikasjon slått ut fra Skodje/Sjøholt og innover. Også Nødnett vil bli rammet.

I større grad enn for kraftforsyningen vil ødeleggelsene som følger av flodbølgen ha konsekvenser som strekker seg utover strandsonen og oppskyllingsområdet. Store ødeleggelse av fiberkabler og noder i transmisjonsnettet som ligger i oppskyllingssonen fører til at alle kommunikasjonsplattformer blir rammet, både telefoni, datatrafikk og mobiltelefoni.

Nødnett faller trolig ut i enkelte områder, også på grunn av strømbortfall. Men det vil være mulig å få inn transportable satellittbaserte nødnettsamband i området ganske raskt etter at skredet har gått. Dette vil fungere som en kriseløsning i første fase. I tillegg vil alternativet være å bruke satellittelefoner, men det er snakk om et begrenset antall og begrenset kapasitet. Dette vil uansett være alternativt samband som prioriteres til kritisk kommunikasjon.

Det er tre mobilnett i Norge, drevet henholdsvis av Telenor, Telia og ICE, og mobilnettene benytter vanligvis felles transmisjon (fiberkabler) ut til basestasjonene. Ved hendelser blir derfor konsekvensene tilnærmet lik for mobilnettene. I Storfjorden er imidlertid infrastrukturen til ICE i stor grad lokalisert på fjelltopper og forventes derfor i liten grad å bli påvirket av flodbølgen(e).²¹

Kommunene har kartlagt tilgang til alternativt samband i berørte kommuner, og det er i første rekke snakk om bruk av satellittelefoner. Enkelte kommuner har i tillegg bærbare og fastmonterte VHF-radioer, mens andre må dra nytte av andres VHF-infrastruktur, radioamatører, småbåtlag, jaktlag m.m.

Av de mest berørte kommunene har Norddal kommune tilgang på radioer internt og satellittelefoner, og det arbeides med å fullføre en avtale med Mørenett om liaison i deres kriseledelse for å kunne benytte deres alternative samband. I tillegg er det fire radioamatører i kommunen. Stranda kommune har satellittutstyr og ekstra Nødnett-telefoner i alle bygdeler, og det arbeides med å få et tilleggsreservenett (VHF) som blant annet skal sikre samband mellom Stranda – Hellesylt – Geiranger. Stordal kommunen har satellittelefoner.

Fysiske ødeleggelse av basestasjoner og brudd i strømforsyning vil være kunne repareres og

²⁰ <https://www.standard.no/fagomrader/elektro/ekom/>

²¹ Beredskapsplan for fjellskred fra Åkneset – Felles objektplan for alle aktører med beredskapsansvar, s. 15

gjenopprettes relativt raskt, mens gjenoppbygging av transmisjonsnettet antas å ta måneder eller år.

Konklusjon

Det forventes at flodbølgene medfører store ødelegelser på fiberkabler og noder i transmisjonsnettet i oppskyllingsområdet som gjør at all elektronisk kommunikasjon blir slått ut fra Skodje og innover. Også Nødnett rammes. Infrastrukturen til mobilnettet ICE påvirkes i liten grad. Alternativt samband vil i stor grad være basert på tilgang til satellittelefoner og VHF. Basestasjoner kan gjenoppbygges relativt raskt, mens det antas at gjenoppbygging av transmisjonsnettet vil ta måneder eller år. Scenarioet vil påvirke elektronisk kommunikasjon (ekom) i stor grad.

4.3 FØLGER FOR VEITRAFIKKEN

Statens vegvesen har ansvar for riksveier og fylkesveier og har det overordnede ansvaret for sikkerheten og framkommeligheten på veinettet. Statens vegvesen har også ansvaret for ferjekaier og innseilinger, dvs. sjødelen av ferjeleiene. Kommunene har ansvaret for de kommunale veiene.

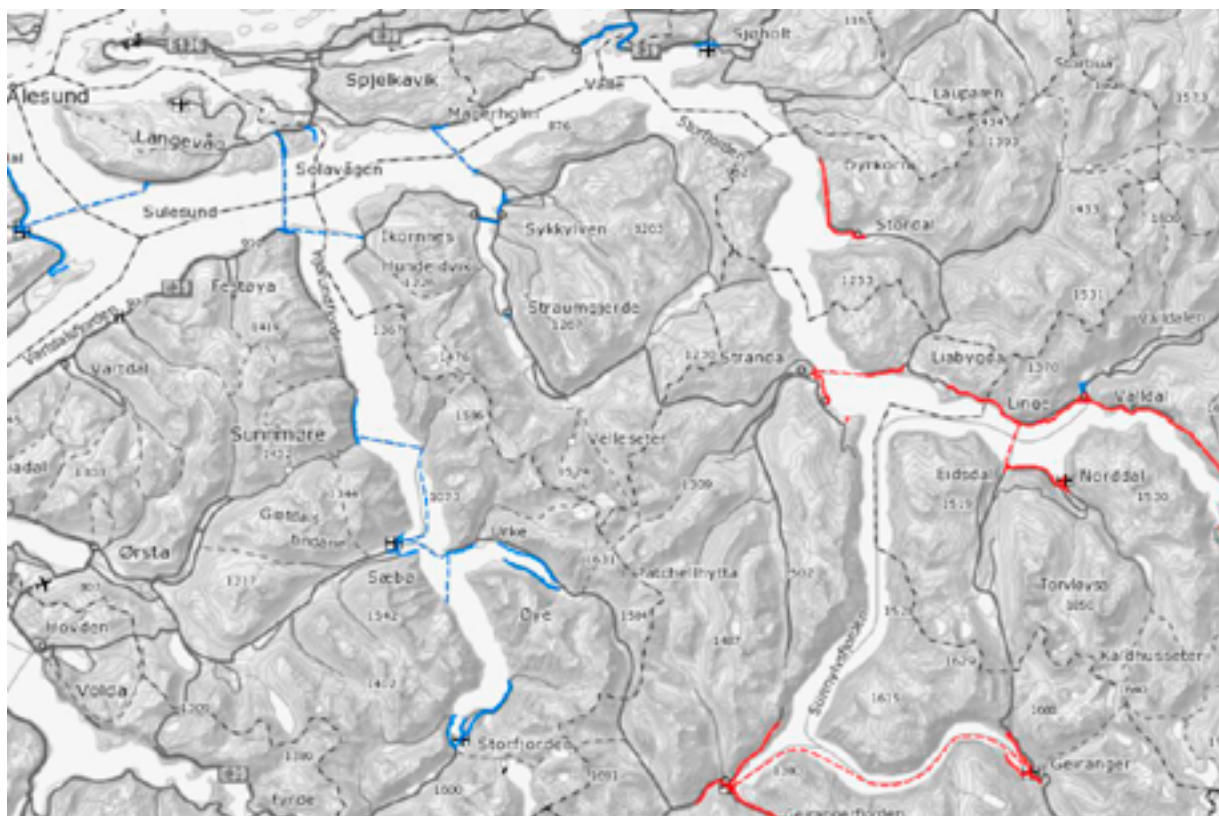
Fra Ålesund går E39 østover via Sjøholt over til Romsdalsfjorden, hvor E136 overtar og går via Åndalsnes over til Dombås og E6. Sørøver fra Ålesund fortsetter E39 over Storfjorden og videre til Bergen. Sør for Storfjorden går riksvei 15 fra Nordfjordeid og E39 østover til Otta og E6. Også veistrekninger og fergekaier i kommuner lenger ut i fjorden blir utsatt for overskylling, men motstår i de fleste tilfeller påkjenningene eller blir reetablert i løpet av kort tid. Dette gjelder blant annet E39, hovedferdselsåren mellom Ålesund og Østlandet som går langs Storfjorden i Ørskog kommune og Skodje kommune.

Flere viktige hovedveier i Storfjordsystemet er knyttet til europaveiene. Fylkesvei 650 som går fra E39 ved Sjøholt via Stordal og Liabygda til Valldal og er hovedfartsåren og eneste alternativ langs

østsiden av fjorden. Fra Valldal går fylkesvei 63 fra Storfjorden over til Åndalsnes og E136, eller videre over på fylkesvei 93 innover fjorden til Tafjord. Fra denne siden av Storfjorden går det ferje fra Linge over til Eidsdal hvor fylkesvei 63 fortsetter over til Geiranger og videre til riksvei 15 som går vestover til Nordfjordeid og E39 og videre østover til Otta og E6. Det går også ferje fra Gravanaset (ved Liabygda) over til Stranda hvor fylkesvei 60 går videre til Sykkylven og ferje over Storfjorden til Ålesund – eller sørøver til Hellesylt, og derfra videre til E39 og riksvei 15. Disse hovedveiene blir ødelagt/skadet på flere veistrekninger.

Veinettet i de innerste kommune vil bli hardest rammet, og viktige veistrekninger vil bli vasket bort og ødelagt. Flere ferjekaier vil også bli ødelagt. I tillegg til veistrekninger, broer og kaianlegg som blir totalt ødelagt, vil det være snakk om (delvis) erosjon, utskylning av fyllinger, skader på broer og kulverter, skader på elektrisk materiell i tunneler m.m., som gjør at veistrekninger må utbedres før de kan tas i bruk igjen. Ferjekaier i Eidsdal forventes å bli ødelagt, ferjekaier i Geiranger og Hellesylt vil bli rasert og partier av fylkesvei 650 og 63 blir sterkt ødelagt. Store deler av infrastrukturen knyttet til fylkesvei 60 i Hellesylt og i Stranda sentrum blir vasket bort. I tillegg vil det være en rekke kommunale veier som i ulik grad blir rammet. Mange av disse veiene er kritisk viktige for framkommelighet og transport innenfor kommunene, for eksempel gjelder det ca. 500 meter kommunal vei i Stordal sentrum.

Ved heving av fare- og beredskapsnivået til oransje blir det trolig innført restriksjoner for ferdsel i evakueringssonene. Det vil ikke medføre store utfordringer for trafikkavviklingen. Når rødt fare- og beredskapsnivå etableres oppstår det imidlertid en krevende situasjon som krever god koordinering av all trafikk. I løpet av kort tid skal mange mennesker transporteres – og viktige samfunnsfunksjoner flyttes – ut av evakueringsområdene, og mange biler, busser, lastebiler og vogntog skal ut at de mest berørte områdene i Storfjorden. Samtidig skal det transporteres beredskapsressurser inn i området. I denne fasen vil også sårbare og utsatte veistrekninger langs fjorden bli regulert og fysisk avsperrret gjennom etablering av en rekke sperrepunkter. Dette gjelder også flere veistrekninger og ferjekaier i de



FIGUR 9. Kartet viser veier og ferjestrekninger som blir berørt av fjellskred fra Åknes. Rødt er lik i stor grad, blått i mindre grad. Hentet fra *Beredskapsplan for fjellskred fra Åkneset*.

ytterste kommunene i Storfjordbassenget. Fra det tidspunktet ferjetrafikken stenger i rød fase, vil fjellovergangene være de eneste veiene ut av området – hvis de er åpne. Det gjelder FV63 Trollstigen mellom Valldal og Åndalsnes og veien over Geirangerfjellet fra Geiranger til Langvatn. Disse to fjellovergangene er normalt vinterstengt.

Det blir behov for økt kapasitet på hele trafikknettet, både vei og ferjer, i den intensive perioden hvor evakuering gjennomføres. Samtidig skal stengeplaner som Statens vegvesen har utarbeidet tre i kraft på rødt beredskapsnivå. Ved evakuering er imidlertid veistrekningene inndelt i kategorier etter viktighet og utsatthet, og noen kan holdes åpne lenger enn andre i forkant av et skred.

Det er ikke lagt konkrete planer for å erstatte ødelagte veistrekninger, reparere ødelagte/skadede veistrekninger, tunneler, ferjekaier m.m.

Fjordsystemet vil bli stengt for skipstrafikk i lengre tid, og det er usikkert hvor raskt ferjekaier kan gjenåpnes. Det vil ta lang tid å erstatte raserte veistrekninger. Det vil ha store samfunnsmessige konsekvenser. Noen steder er det omkjøringsmuligheter, mens andre steder blir totalt isolert, blant annet Tafjord.

Konklusjon

Innerst i Storfjorden vil viktige veistrekninger bli vasket bort, viktige ferjekaier ødelagt/skadet, elektriske anlegg i tunneler ødelagt/skadet. Veinfrastruktur i sentrum av Stranda, Valldal og Hellesylt vil bli ødelagt. Geiranger vil være rasert og Sunnlyvsbygda og Tafjord isolert. Trafikk langs Storfjorden, særlig på fylkesvei 650, vil stoppe opp over lenger tid på enkelte strekninger, og fjellovergangene vil være eneste alternative transportvei ut og inn av området. Vinterstid vil området innerst i fjorden være veimessig isolert. Veinettet langs fjorden

i de ytterste kommunene rammes av overskylling og utvasking, men reetableres i løpet av relativt kort tid.

Situasjonen i forbindelse med evakuering på rødt fare- og beredskapsnivå før raset går vil gi store utfordringer for trafikkavviklingen. Det vil ta lang tid å gjenåpne ødelagt veinett i de mest berørte områdene etter at hendelsen har inntruffet. Scenarioet vil påvirke veitrafikken i stor grad.

4.4

FØLGER FOR SKIPSTRAFIKKEN

Kystverket har myndighet til å beslutte stenging av sjøveien ved et definert farenivå. Ved hevet farenivå for fjellskred i Åknes vil Kystverket innføre restriksjoner i skipstrafikken når fare- og beredskapsnivå heves til oransje. Cruisetrafikken vil bli stoppet, men nytte- og ferjetrafikken opprettholdes. På rødt farenivå besluttes totalstengning av all skipstrafikk inn/ut av fjorden, men det er uavklart om ferjene får gå ved særskilte beredskapsbehov. Ut i fra geografi og kontroll-/vaktmuligheter vil det være aktuelt å stenge fjorden øst for innseilingen til Vegsundet.

Skipstrafikken i dette området av fjorden er relativt omfattende. Trafikkmengde målt i området i perioden 20. september til 20. oktober i 2015 omfattet nær hundre fartøyer, hvorav 48 cargoskip og 13 passasjer/cruiseskip (se figur 7). Tilsvarende tall for perioden høysesongmåneden juli 2016 var 185 fartøyer, hvorav 25 cargoskip og 115 passasjer-/cruiseskip.

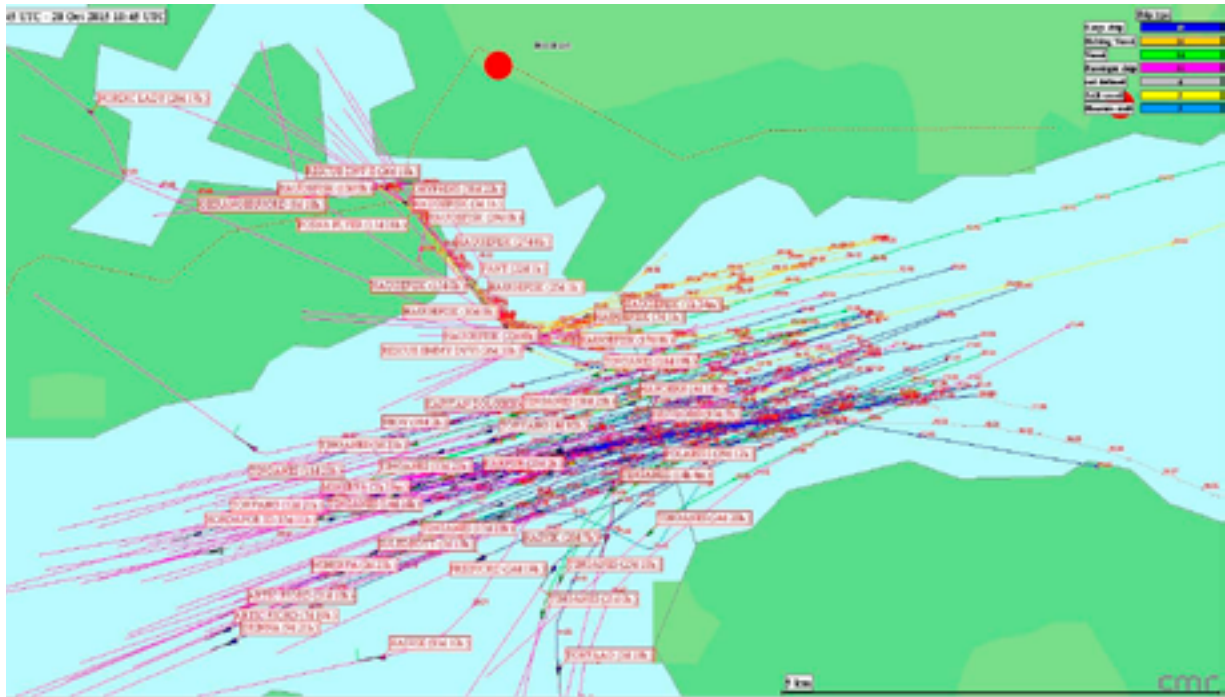
Etter at skredet er gått, vil det være store utfordringer med å få fjorden i trafikk-sikker stand igjen. Storfjorden kommer til å være fylt av vrakgods, drivgods og søppel. En vet lite i detalj om omfanget, men oppryddingen vil ta lang tid og være avhengig av vær og vind. Gjenåpning av ferjetrafikken i fjorden vil være avhengig av tilgang på ferjer og reetablering av ødelagte/skadede ferjekaier.

Ferjekaiene forventes å kunne gjenåpnes relativt raskt etter opprydding i fjorden er gjennomført, og fjorden er trygg for ferdsel igjen. Kystverket har to mobile ferjekaier som kan slepes på plass der det er behov. Det er også utplassert reserve ferjekaimateriell i regionen, som vil bli satt inn for å få ferjetrafikken raskt i gang igjen.

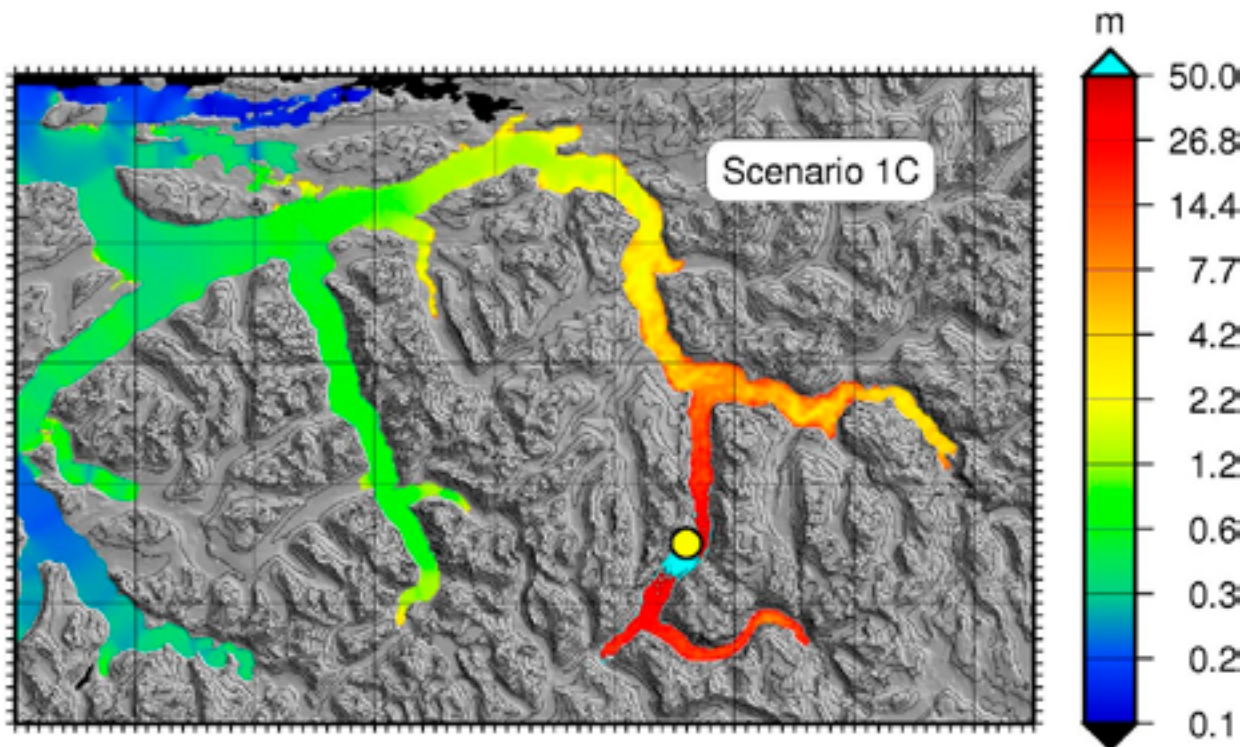
Det forventes at ferjene ikke vil bli fjernet fra Stor-fjorden i påvente av skredet, men det er usikkert hvordan de vil tåle flodbølgene. Fjellskredgenererte flodbølger påvirkes både av bredde og dybdeforhold i fjorden. Hastigheten på bølgene vil påvirkes av dybden på fjorden. Dess grunnere fjorden er dess langsommere beveger bølgene seg. Det betyr at når en bølge når grunnere vann vil fronten bevege seg saktere enn bakenden, og en får kortere bølgelengde og høyere bølge. Tilsvarende vil en bølge strekkes og bli lavere når den går over i dypere vann. Maksimal overflateheving på fjorden er vist i figur 8. Overflatehevingen midtfjords i de ytre områdene er relativt lav (mellom 0,5 og 3 m) og med lang bølgelengde, mens oppskylling mot land vil være betydelig høyere.

Konklusjon

All cruisetraffikk vil opphøre fra heving av fare- og beredskapsnivået til oransje, dvs. drøyt tre måneder før skredet går. Når farenivået heves til rødt stenger all skipstrafikk inn/ut av fjorden, dvs. nesten to måneder før skredet går. Det er uavklart om ferjetrafikken opprettholdes i beredskapsøyemed på rødt farenivå. Det vil ta lang tid å gjøre fjorden i trafikk-sikker stand igjen etter et skred. Scenarioet vil påvirke skipstrafikken i Storfjorden i stor grad.



FIGUR 10. Trafikken i Storfjorden for tidsperioden 20.09.15-20.10.15. Storfjorden AIS-data. (Kilde: Kystverket)



FIGUR 11. Maksimal overflateheving i fjorden ved et skred fra Åknes med volum på 54 mill. m³. Fra NGI rapport 20051018-00-1-R.

4.5

FØLGER FOR VANN OG AVLØP

Kommunen har i henhold til Forurensingsloven ansvar for avløp, renovasjon og vannforsyning. I Norge forsyner kommunale vannverk 84,7 prosent av befolkningen med vann og leverer vann til alle sykehus og offentlige institusjoner.²²

Drikkevann

Det forventes at flodbølgene i hovedsak vil ramme vannforsyningen i de to innerste kommunene. Brudd i drikkevannsforsyningen vil også gi konsekvenser for bebyggelse som ligger ovenfor oppskyllingshøydene.

I Norddal kommune forventes det at nedre del av Fjørå som er tilknyttet vannverket, vil miste tilførselen, da vannet kommer fra andre siden av fjorden. Tafjord, Norddal og Eidsdal vil kunne stenge vannforsyningen i områdene i evakueringssonen med små tiltak. I Valldal vil det kreve større tiltak for å kunne forsyne østsiden av elven, da vannledninger som krysser elva kan bli ødelagt.

I Stranda kommune forventes store deler av ledningsnettets som ligger innenfor faresonen å bli ødelagt. For tettstedet Stranda vil det sannsynligvis være mindre ødeleggelser, og for Liabygda minimale.

Stordal kommune forventer små skader, mens øvrige kommuner i Storfjorden ikke forventer skader på drikkevannsforsyningen.

Drikkevannsforsyningen vil kunne opprettholdes eller gjenopprettes med improviserte løsninger, men arbeidet med å erstatte og reparere distribusjonsnett vil ta lang tid.

Avløp

Avløpsvann er alt vann som ledes vekk gjennom nedgravde rørledninger eller avløpsrør. Avløpsvann omfatter gråvann fra husholdninger, svartvann fra toaletter eller avløp med sterkt forurensende innhold, kloakk og spillvann.

Flodbølgene vil medføre store ødeleggelser på avløpsnettets. Ødeleggelser på avløpsnettets vil også ha konsekvenser for bebyggelse som ligger ovenfor oppskyllingshøydene.

I Norddal kommune vil dypvannsutslippet og nedre del av avløpsnettets bli ødelagt i alle bygdene, og det vil da være fritt utløp. I Hellesylt og Geiranger i Stranda kommune vil alt avløpsnett som ligger i faresonen bli ødelagt, mens det forventes mindre ødeleggelser i Stranda og Liabygda. I Stordal kommune forventes det at pumpestasjoner og renseanlegg blir ødelagt.

I kommunene utover i fjorden varierer skadevurderingene, men flere silanlegg, kloakkrenseanlegg og pumpestasjoner er utsatt for flodbølgene.

Konklusjon

Drikkevannsforsyningen vil kunne opprettholdes, reetableres og eller gjenopprettes med improviserte løsninger. I kommunene lenger ut i Storfjorden vil det i første rekke være avløpsssystemet som kan bli påvirket ved at utsatt beliggende silanlegg, kloakkrenseanlegg og pumpestasjoner blir ødelagt/skadet. Avløpsssystemet vil medføre at avløpsvann og kloakkvann løper fritt. Det vil ta lang tid å erstatte og reparere ødelagt/skadet vann- og avløpsnett.

Scenarioet vil påvirke vann- og avløpsssystemet i de innerste kommunene i stor grad.

4.6

FØLGER FOR BYGNINGER MED VIKTIGE SAMFUNNSFUNKSJONER

Når fare- og beredskapsnivå heves til oransje, iverksettes flytting av beboere ved helseinstitusjoner, og det forberedes flytting av barnehager, skoler og andre sårbare funksjoner og objekter til alternative lokaler. Andre viktige samfunnsfunksjoner – som kommunadministrasjon, kommunale funksjoner/tjenester, legesentre, NAV-kontorer, kirkelig virksomhet m.m. vil ikke bli flyttet før fare- og beredskapsnivået heves til rødt.

²² www.ssb.no/natur-ogmiljo/statistikker/vann_kostraaar

I de fire innerste kommunene – Norddal, Stranda, Stordal og Ørskog – ligger mange bygninger med viktige samfunnsfunksjoner innenfor evakueringssonen. I Norddal kommune gjelder dette bl.a. rådhus, sykehjem, bosted for funksjonshemmede, barnehage, to kirker, Mørenett, Storfjord Helsesenter og NAV. I Stranda kommune inngår rådhus, legesenter, flere omsorgssentre, barnehager, skoler og kirker i de områdene som skal evakueres. I Stordal kommune ligger brannstasjon, legekontor/helsesenter, barnehage og kommunehus innenfor evakueringssonen. I Ørskog kommune berøres rådhus, barnehage, Nord Vest Nett AS, kirke, samfunnshus, NAV og tannlege.

Også i kommuner langt ut i Storfjordbassenget er det flere bygg med viktige samfunnsfunksjoner innenfor evakueringssonen. Det gjelder bl.a. bo- og behandlingssenter i Sula kommune; ungdomsskole, legesenter, NAV-kontor og barne- og familietjenestene i Sykkylven kommune; to skoler og Tussa Kraft i Ørsta kommune og trafikkterminalen for hurtigbåt/buss i Hareid kommune.

Felles for mange av disse bygningene er at de ligger i oppskyllingssonen og vil bli ødelagt eller påført større skader av flodbølgen(e). Gjenoppbygging og utbedring vil ta lang tid, og alternativ drift av mange av funksjonene må derfor påregnes i lang tid.

Alle berørte kommuner har planer for å flytte sine funksjoner til alternative lokaler – eller har gjort avtaler med andre lokalsamfunn – som kan fungere over tid. I de fleste tilfeller er det ikke snakk om optimale løsninger, men snarere (nød)løsninger i et kort tidsperspektiv.

Konklusjon

I de fire innerste kommunene ligger det mange bygninger med viktige samfunnsfunksjoner innenfor evakueringssonen. Også flere kommuner lenger ut i fjordbassenget er i samme situasjon. Felles for mange av bygningene er at de ligger i oppskyllingssonen og forventes å bli ødelagt eller få store skader. Allerede på oransje farenivå vil drift i mange av bygningene bli flyttet til alternative lokaler. På rødt farenivå vil det bli en omfattende evakuering og flytting av driften i mange bygninger med samfunnsviktige funksjoner til alternative lokaler/løsninger. Denne situasjonen med alternativ drift vil ha lang varighet – før og etter at skredet har gått. Kommunene har i liten grad planlagt med optimale reserveløsninger, men snarere (nød)løsninger for en kortere periode. Scenarioet vil påvirke bygninger med viktige samfunnsfunksjoner i stor grad.

4.7

FØLGER FOR BEREDSKAP OG KRISELEDELSE

Det er utarbeidet et helhetlig beredskapsplanverk for fjellskred fra Åknes. Beredskapen er bygd opp omkring hovedelementene overvåking, varsling og evakuering, som igjen baserer seg på at fjellskred er forutsigbare og har et hendelsesforløp som deles inn i faser eller fare- og beredskapsnivåer. Hensynet til liv og helse har prioritet, og hovedmålsettingen med beredskapsarbeidet er å kunne varsle så tidlig at befolkning, sårbare objekter og viktige samfunnsfunksjoner kan flyttes/evakueres i god tid før et eventuelt skred går. Grunnberedskapen er planlagt og etablert med utgangspunkt i et verstefallsscenario for Åknes, altså et skred på 54 millioner m³ med påfølgende flodbølger.²³

Scenarioet er komplekst og involverer en rekke aktører med beredskapsansvar. Hendelsen har lang varighet – nær 5 måneder fra fare- og beredskapsnivået heves til gult til skredet går, og en normaliseringsfase som varer i måneder eller år. Fra det øyeblikk fare- og beredskapsnivået heves til gult, aktiveres beredskapen hos aktører på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Situasjonen vil vekke stor oppmerksomhet og blant annet aktivere samordningsfora, situasjonsrapportering og informasjonstiltak.

Involvering av kriseorganisasjon/kriseledelse hos et stort antall berørte aktører vil øke i takt med heving av fare- og beredskapsnivå til rødt. Kompleksiteten, varigheten og uforutsigbarheten stiller uvanlig store krav til beredskapen og kriseledelsen/kriseorganisasjon hos aktørene, særlig med henblikk på personellressurser i kriseorganisasjon og innsatsressurser som over lang tid skal være mobilisert for raskt innsats.

Allerede ved innføring av oransje fare- og beredskapsnivå, med iverksetting av flytting av sårbare objekter og funksjoner, vil det stilles store krav til koordinering og samordning. Dette forsterker seg naturligvis på rødt beredskapsnivå når evakuering

²³ Sammenhengen mellom nasjonal beredskapsplan, objektplan for Åknes og de operative beredskapsplanene (aktørplanene) er beskrevet i kap. 1.3.

AKTØRER MED BEREDSKAPSANSVAR MOT FJELLSKRED FRA ÅKNES	
<p>Hovudaktører Aktører med hovedansvar for overvåkning, varsling, beredskapsledelse og/eller samordning</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Noregs vassdrags- og energidirektorat • Åknes Tafjord Beredskap IKS • Fylkesmannen i Møre og Romsdal • Kommunene Norddal, Stranda, Sykkylven, Stordal, Ørskog, Skodje, Ålesund, Sula, Ørsta, Hareid • Møre og Romsdal Politidistrikt
<p>Andre aktører Sektormyndigheter, offentlige og private innsats- og forsterkningsressurser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Møre og Romsdal Sivilforsvarsdistrikt • Helse Møre og Romsdal • Møre og Romsdal fylke • Kystverket • Fiskeridirektoratet, Møre og Romsdal • Mattilsynet • Statens vegvesen, Region Midt • Nettselskapene; Ørskog Energi, Mørenett, Stranda Energi, Sykkylven Energi • NRK, Møre og Romsdal • Frivillige organisasjoner – FORF • Avinor og Luftfartstilsynet • Post- og teletilsynet, teleaktører • Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap • Forsvaret • Landbruksdirektoratet • Helsedirektoratet • Norges geologiske undersøkelse

TABELL 4. Aktørkart hentet fra *Beredskapsplan for fjellskred fra Åkneset* – Felles objektplan for alle aktører med beredskapsansvar, s. 19

skal være gjennomført i hele evakueringssonen i løpet av 12 timer. Kommunene har forberedt mottak/evakueringssentra, alternativt opphold og alternativ drift av det offentlige tjenestetilbudet. Selv om oppgavene er kartlagt og forberedt, er det flere forhold som ikke er avklart eller planlagt på detaljnivå – blant annet tilgang på ressurser i forbindelse med gjennomføring av flytting og evakuering, og ikke minst, langvarig evakuering.

Politiet har ansvaret for evakueringen og for redningsinnsats i en akutt fase, og på rødt beredskapsnivå vil samordningsansvaret i stor grad ligge hos politimesteren. Kommunene har ansvar for å ivareta evakuerte og sikre alternativ drift av viktige samfunnsfunksjoner. Den tredje hovedaktøren i denne fasen er Fylkesmannen som skal støtte politi

og kommuner i håndtering av evakueringen, sørge for informasjonsutveksling og samordning gjennom bruk av fylkesberedskapsrådet, og herigjennom samordne tiltak ”bak” evakueringen. Det er med andre ord en svært kompleks situasjon som umiddelbart vil oppstå når fare- og beredskapsnivå heves til rødt, og det forventes å medføre store samordningsutfordringer.

De katastrofale konsekvensene av flodbølgene vil være svært krevende å håndtere for kriseledelse/kriseorganisasjonene. Akuttfasen etter at skredet er gått vil være svært kaotisk, og det vil være store utfordringer med å skaffe oversikt og samordne og prioritere ressurser og innsatser. Sammenbrudd i vei- og ferjetrafikken og i elektronisk kommunikasjon gjør håndteringen svært krevende. En lang

normaliseringsfase med reetablering og gjenoppbygging vil medføre en svært utfordrende situasjon for beredskap og kriseledelse/-organisasjoner – lokalt, regionalt og nasjonalt.

Gjennom hele krisen – før, under og etter hendelsen – vil det være et stort behov for informasjon til berørte innbyggere, publikum og media om situasjonsbildet og hvordan man skal forholde seg. I håndtering av en så kompleks situasjon vil det være avgjørende med god samordning av informasjonsarbeidet, for å sikre at ensartet informasjon og samme hovedbudskap går ut fra alle aktører. Fylkesmannen skal med utgangspunkt i samordningsansvaret legge til rette for dette gjennom etablering av en tverretattlig kommunikasjonsgruppe sammensatt av kommunikasjonsmedarbeidere fra kommuner og fagetater.²⁴ Denne gruppen har bl.a. som formål å sikre at de ulike etatenes kommunikasjonsressurser finner hverandre og jobber sammen og legge til rette for at informasjon er samordnet og tilgjengelig for alle aktørene. Leder av gruppen møter i fylkesberedskapsrådet. Gruppen skal legge til rette for publisering av nyheter, pressemeldinger eller gjennomføring av pressekonferanser ved behov for felles kommunikasjonstiltak. Ved behov for fysisk samlokalisering ved hevet beredskap for Åknes skal gruppen være i NVEs lokaler på Stranda og etablere mediesenter på Stranda videregående skole.

Det forventes at organiseringen av informasjons- og kommunikasjonsarbeidet vil bli viktig, men samtidig vil det bli en stor utfordring å opprettholde drift av denne gruppen gjennom en så langvarig krisesituasjon. Mange kommuner er sårbare med henblikk på ressurser, og samme person vil ha mange/flere ulike funksjoner og oppgaver i kommunens kriseorganisasjon. I tillegg vil kommunenes representanter i gruppen selv være rammet av hendelsen. Ressursutfordringen vil også gjelde for andre medlemmer av kommunikasjonsgruppen. Også statlige regionale etater som Statens vegvesen, som har en stor fordel av å være en del av en nasjonal organisasjon, forventer at det raskt vil oppstå store utfordringer med å ha tilstrekkelig bemanning til å håndtere informasjonsbehovet, ivareta publikumskontakt, opprettholde mediaovervåking m.m.

Utfordringer knyttet til personellressurser vil naturligvis ikke være begrenset til informasjonsarbeidet, men gjelde for kriseorganisasjonene generelt. Fra og med fare- og beredskapsnivået heves til gult, vil kriseorganisasjon/kriseledelsen hos alle berørte aktører bli mobilisert.

Konklusjon

Et stort skred fra Åknes med påfølgende flodbølge(r) vil påvirke beredskap og kriseledelse i stor grad. Perioden fra fare- og beredskapsnivået heves til gult og til skredet går strekker seg over fem måneder. I tillegg vil det være snakk om å håndtere konsekvenser som vil strekke seg over måneder og år etter selve hendelsen. Det er et svært komplekst scenario som over lang tid utfordrer beredskap og kriseledelse hos en rekke aktører, lokalt, regionalt og nasjonalt.

Alle berørte aktører i Storfjorden vil bli involvert fra det tidspunktet fare- og beredskapsnivå heves til gult. Dette vil forsterkes i takt med heving av fare- og beredskapsnivå til oransje og rødt. De mest berørte kommunene vil få store utfordringer knyttet til flytting av sårbare objekter og funksjoner og i neste fase evakuering av et stort antall innbyggere. Det vil være store utfordringer med koordinering, informasjon til befolkningen, oppfølging av evakuerte og drift av viktige samfunnsfunksjoner i alternative lokaler. Politiet vil i stor grad ha samordningsansvaret gjennom rødt fare- og beredskapsnivå gjennom sitt ansvar for å lede redningstjenesten, samtidig som Fylkesmannen blir sterkt involvert med ivaretagelse av samordningsansvaret på områder som ikke er redningstjeneste. Beredskap og kriseorganisasjon hos andre regionale aktører – som kraftforsyningen, vegvesenet, ekomtilbydere, Kystverket mfl. – vil i økende grad bli involvert og forbereder seg på den varslede hendelsen. Også aktører på nasjonalt nivå – som NVE, Olje- og energidepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet, DSB, helsemyndigheter mfl. – vil ha etablert sine kriseorganisasjoner.

I tillegg til omfang (berørte mennesker og skadeomfang) og kompleksitet (antall kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur som i stor grad påvirkes, og antall berørte aktører på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå), så innebærer varighet og uforutsigbarhet at samfunnet og berørte aktører vil være i en krisesituasjon over lang tid. I en slik situasjon vil kriseledelsen hos berørte aktører spille en hovedrolle. Trykket på beredskap og kriseledelse

²⁴ *Kommunikasjonsplan for fjellskred – Felles delplan for alle aktører med beredskapsansvar for fjellskred*, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, 2016.

vil vedvare lenge etter at selve skredet har gått, hvor det blir store utfordringer knyttet til sikringsarbeid, tilbakeflytting, reetablering av kritisk infrastruktur, oppfølging av evakuerte og innbyggere som har fått bosted og eiendom ødelagt, koordinering av oppryddingsarbeid, gjenoppbygging m.m.

4.8

FØLGER FOR REDNINGSTJENESTER/ NØDETATENE

Behovet for innsats fra nødetatene vil være stort gjennom de ulike fasene i hendelsesforløpet knyttet til blant annet stengte/ødelagte veier og ferjestrekninger, flytting av sårbare objekter, evakuering av svært mange mennesker, ulykker, redning, skadebegrensning og tilbakeflytting av evakuerte. Fra og med oransje nivå etablerer alle beredskapsaktører døgkontinuerlig beredskap, og forsterkningsressurser kartlegges og aktiveres ved behov. Behov for innsats vil vedvare lenge etter at skredet har gått.

På oransje fare- og beredskapsnivå må politiet mobilisere tilstrekkelig kapasitet til å ivareta økningen i oppgaver. Gjennom etablering av lokal redningssentral (LRS) skal politiet skaffe seg oversikt over situasjonen – hvem skal eventuelt evakueres, hvem har allerede forlatt området, tilgjengelige ressurser osv. Politiet skal støtte kommunene i flytting av sårbare objekter og funksjoner fra fareområdet. I denne fasen kan det også være aktuelt å innføre restriksjoner på aktivitet og ferdsel.

På rødt fare- og beredskapsnivå beslutter politimesteren evakuering og gjennomfører evakuering av alle forhåndsdefinerte evakueringssoner i løpet av 12 timer og sikrer evakuerte områder. I akuttfasen – i den første tiden etter skredet/flodbølgen(e) – vil politiet ha det operasjonelle samordningsansvaret. Redningsledelsen²⁵, inkludert politimesteren, har den strategiske ledelsen av LRS, som vil spille en

hovedrolle i denne fasen. Hovedoppgaven vil være å skaffe seg oversikt over konsekvenser for liv og helse, ødeleggelse og skadeomfang så raskt som mulig, og iverksette og lede redningsinnsats der det er behov. På grunn av den uoversiktlige situasjonen blir det vanskelig å prioritere innsatsen. Gjennom rød fase – og i lang tid etter hendelsen – er trafikkregulering og vakthold en stor oppgave for politiet.

Helse Møre og Romsdal HF vil allerede på gul/oransje beredskap etablere dialog med primærhelsetjenesten for å avklare hvilke pasienter som må til behandling ved spesialisthelsetjenesten, samt hvilke pasienter som må evakueres sykehusnært, f.eks. til sykehotell, eller hotell nært sykehus. Det gjelder blant annet dialysepasienter, onkologiske pasienter, pasienter med avansert hjemmebehandling m.m. Også behandlingsskrevende barn evakueres i denne fasen. Dette omfatter barn med alvorlige misdannelser, organsvikt eller sykdommer med behov for ekstra oppfølging. I denne fasen vil det også være aktuelt å evakuere uforløste fødende.

På rødt beredskapsnivå vil vurderinger av nye pasienter ut fra ovennevnte momenter bli effektivt omgående. Stengte/ødelagte veier og fergestrekninger og innstilt båttrafikk stiller svært mange av tjenestene overfor store utfordringer. Pasienter som skal til elektiv behandling /undersøkelse får utfordringer med å komme seg til sykehus (poliklinikk, røntgenundersøkelse m.m.), pasientreiser får utfordringer med å koordinere transporter til elektiv behandling/undersøkelse, og innenfor psykiatrien vil ambulante tjenester opphøre og behov for døgnopphold øke. Det blir en utfordring med transport av pasienter med ambulans/politi, transport til lege i isolerte områder og transport av behandlingspersonell (ambulante team, psykiatri) til isolerte områder. For medisinske laboratorietjenester blir det utfordrende å sende ut prøvetakingsutstyr og få sendt blodprøver som er tatt i isolerte områder til laboratorieanalyse. Dette er forhold som forsterkes av ødeleggelsene skredet/flodbølgen medfører og vedvarer inntil infrastruktur er reetablert.

Den første tiden etter at skredet har gått og flodbølgen(e) har nådd land, vil den akuttmedisinske beredskapen stå overfor utfordringer med varsling og kommunikasjon siden telefoni, mobil, internett og nødnett faller ut. Det vil bli svikt i medisinsk nødmeldetjeneste ved at innbyggere ikke får ringt Legevaktsentral eller AMK 113, og trygghetsalarmer

²⁵ Redningsledelsen består av representanter fra AMK, 110-sentralen, brannvesenet, Sivilforsvaret, FORF, Forsvaret, Fylkesmann, helse, Kirken, Kystverket, Statens vegvesen, NVE og representant fra kommunenes kriseledelse.

for hjemmeboende faller ut. Luftambulansse vil i mange tilfeller være eneste tjeneste som kan benyttes når veier og ferjestrekninger blir stengt. Dette gir utfordringer både med hensyn til luftambulanssekapasitet og fordi det vil være mye annen trafikk med helikopter i Storfjordområdet.

Etter anmodning vil Sivilforsvaret bistå nødetatene med personell og ressurser. Sivilforsvaret blir brukt til bistand ved evakuering, vakt hold og sikring av veier, trafikkregulering, bistand ved ulykkes- og redningsinnsats, m.m. Store deler av de ca. 300 tjenestepliktige i Møre og Romsdal Sivilforsvarsdistrikt vil bli kalt ut. Overføring av personell og ressurser fra nabo-distrikter blir effektivt. Nasjonale mobile forsterkningsenheter blir satt i innsats og bidrar bl.a. med telt/lys/varme, samband, strøm og transport utenfor vei. Også frivillige organisasjoner som Røde Kors blir en viktig støtteressurs til nødetatene/redningstjenestene.

Alle nødetatene (og andre involverte beredskapsaktører) møter de samme store utfordringene med stengte/ødelagte veier og ferjeforbindelser, stenging av fjorden for båttrafikk, isolerte områder, varsling og kommunikasjon med innsatsenheter når telefoni, mobil, internett og Nødnett faller ut, problemer for befolkningen med å kontakte nødmeldesentralen, vanskeligheter med etablering av situasjonsbilde og oversikt og få informasjon ut til publikum.

Konklusjon

Et skred fra Åknes vil påvirke nødetatene i stor grad. Nødetatenes innsats vil vare over lang tid, fra fare- og beredskapsnivået for Åknes heves til gult til lenge etter at skredet har gått og flodbølgen(e) rammet området. De mange samtidige hendelsene, kompleksiteten og varigheten i hendelsesforløpet utfordrer i stor grad kapasiteten og ressursene. Både evakuering av svært mange mennesker og den lange evakueringstiden (før og etter at skredet går) er ressurskrevende og gir store utfordringer. Helseetatene/-tjenesten får store utfordringer med pasienter som krever særskilt oppfølging. Stengt/ødelagt/skadet infrastruktur gjør innsats fra nødetatene vanskelig og svært utfordrende. Den uoversiktlige situasjonen som oppstår etter at skredet har gått gjør det vanskelig å etablere et helhetlig situasjonsbilde og prioritere innsatsen. Dette forsterkes av brudd i elektronisk kommunikasjon, inkludert Nødnett, og medfører samtidig at det blir vanskelig å få informasjon ut til publikum, og at innbyggere ikke får kontakt med nødetatene.

4.9

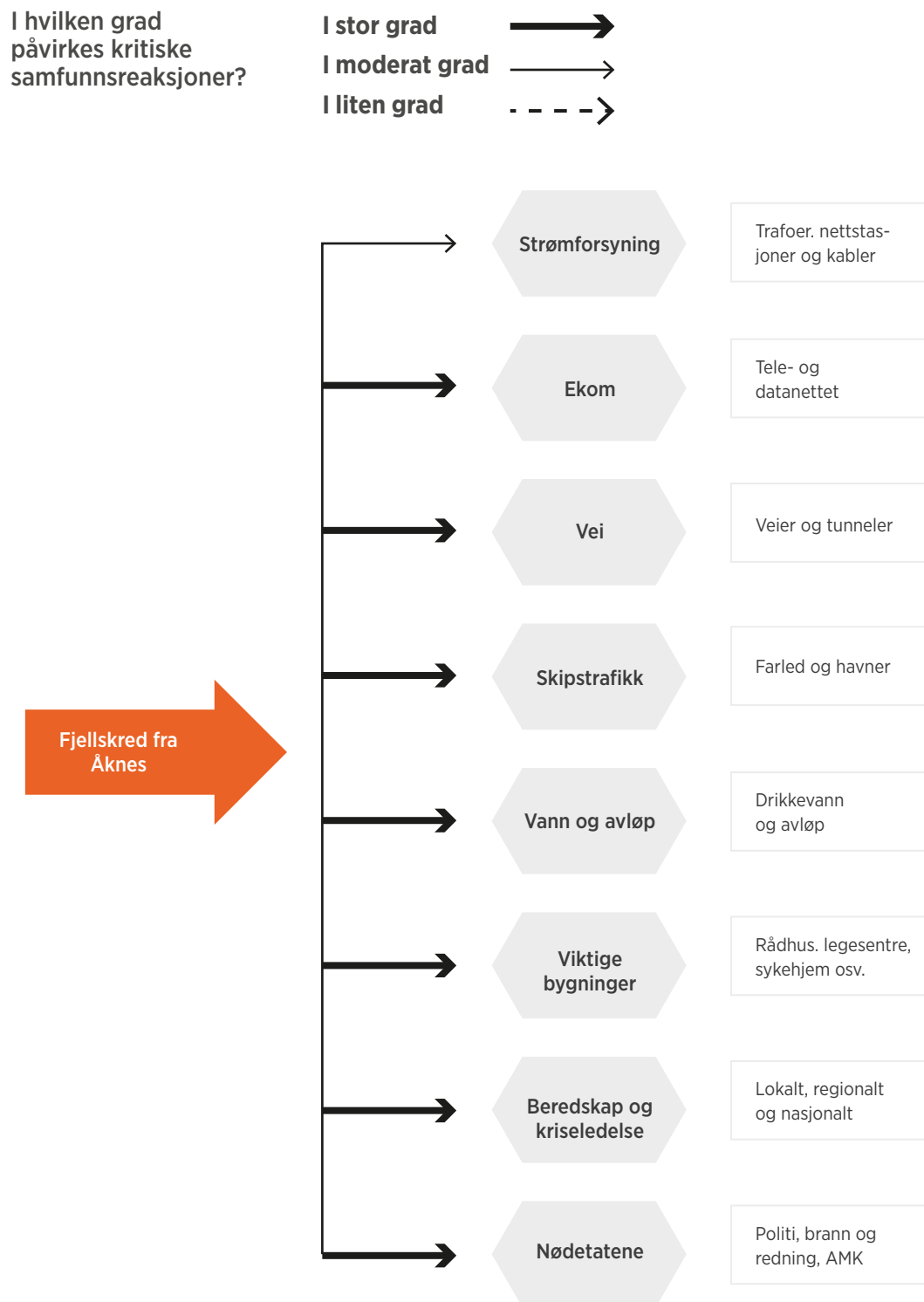
KONKLUSJON AV SÅRBARHETSANALYSEN

I sårbarhetsanalysen vurderes det i hvilken grad scenarioet reduserer evnen til å ivareta kritiske samfunnsfunksjoner. Kritiske samfunnsfunksjoner er definert som de funksjonene som er nødvendige for å ivareta befolkningens grunnleggende behov. Tykk strek i figuren under indikerer stor påvirkning, det vil si at primærfunksjonen faller ut. Tynn strek indikerer moderat påvirkning, det vil si redusert drift og tjenestetilbud. Stiplet linje indikerer liten påvirkning eller bare lokale feil.

Sju samfunnsfunksjoner – ekomtilgang, veier, ferjestrekninger og tunneler, skipstrafikk, vann og avløp, viktige bygninger, beredskap og kriseledelse, og nødetatene – påvirkes i stor grad og evner ikke å ivareta sin primærfunksjon i en periode.

- Telekommunikasjon blir (trolig) slått ut fra Skodje og innover, men infrastrukturen til ICE forventes i liten grad å bli påvirket. Det blir store ødeleggelse av fiberkabler og noder i transmisjonsnettet som ligger i oppskyllingssonen. Gjenoppbygging av transmisjonsnettet vil ta måneder eller år.
- Viktige veistrekninger innerst i Storfjorden blir vasket bort, viktige ferjekaier ødelagt/skadet og elektrisk anlegg i tunneler ødelagt/skadet. Ferjeforbindelser kan gjenåpnes relativt raskt etter at fjorden er ryddet og i trafikk-sikker stand. Trafikkavvikling gjennom en lang rød fare- og beredskapsfase medfører store utfordringer.
- Cruisetrafikk stoppes når fare- og beredskapsnivået heves til oransje, og all skipstrafikk stopper ved stenging av fjorden i rød beredskapsfase. Det inkluderer også redningsfartøy. Det er uavklart om ferjer vil gå selv om fjorden stenges for skipstrafikk inn/ut. Det vil ta (lang) tid å rydde fjorden for vrak-/drivgods og søppel og gjøre den trygg for ferdsel igjen.
- Vann- og avløpsnettet som ligger innenfor den sonen som rammes blir ødelagt/skadet. Drikkevannsforsyningen opprettholdes og /

FØLGER FOR KRITISKE SAMFUNNSFUNKSJONER – SÅRBARHETSANALYSE



FIGUR 12. Figuren viser hvordan fjellskred med påfølgende flodbølge(r) påvirker kritiske samfunnsfunksjoner.

eller gjenopprettes med improviserte løsninger. Flodbølgen(e) gir større ødeleggelser på avløpsnett og medfører at avløpsvann/kloakk får fritt utløp. Det vil ta lang tid å reparere/erstatte det skadete avløpsnett.

- En rekke sårbare objekter – pleie- og omsorgsboliger, barnehager og skoler – som ligger innenfor evakueringssonen flyttes til alternative lokaler på oransje fare- og beredskapsnivå. Når farenivå heves til rødt flyttes en rekke samfunnsfunksjoner – rådhus, lege-/helsesentre, Nav-kontor – til alternative lokaler. Alternativ drift av disse funksjonene gjennom en lang utflyttings- og evakueringsperiode gir store utfordringer. Denne situasjonen vil vedvare lenge etter at skredet har gått.
- Beredskap og kriseledelse hos en lang rekke aktører lokalt, regionalt og nasjonalt blir berørt. Kompleksiteten, varigheten og uforutsigbarheten stiller uvanlig store krav til beredskapen og kriseledelsen/kriseorganisasjon hos aktørene særlig med henblikk på personellressurser i kriseorganisasjon og innsatsressurser som over lang tid skal være mobilisert for rask innsats. I alle faser av krisen vil informasjonsarbeid og krisekommunikasjon få stor betydning.
- Nødetatenes innsats vil vare over lang tid, fra fare- og beredskapsnivået for Åknes heves til gult til lenge etter at skredet har gått og flodbølgene rammet området. De mange samtidige hendelsene, kompleksiteten og varigheten i hendelsesforløpet utfordrer i stor grad kapasiteten og ressursene. Helseetatene får store utfordringer med akuttbehandling i isolerte områder og pasienter som krever særskilt oppfølging. Stengt/ødelagt/skadet infrastruktur gjør innsats fra nødetatene svært utfordrende.

En samfunnsfunksjon – strømforsyning – påvirkes i moderat grad.

- Kraftforsyningen/nettleverandørene har lagt til grunn verstefallscenarioet av et skred i Åknes for sine konsekvensanalyser og i beredskapsplanverket. Fjordbygdene i kommunene innerst i Storfjordbassenget vil bli slått ut/få strømbortfall, men leverandørene mener flodbølgen ikke vil få konsekvenser for den generelle strømløse. Strømforsyningen går i luftspenn over fjorden og over fjell, ikke i fjorden, og Kraftforsyningen mener det vil gå relativt raskt å få strøm inn igjen i områder som ikke er helt ødelagt av bølgen.

KAPITTEL

05

Vurdering av
samfunns-
konsekvenser



VURDERING AV SAMFUNNSKONSEKVENSER

Konsekvenser av scenarioet vurderes for de fire samfunnsverdiene liv og helse, natur og kultur, økonomi og samfunnsstabilitet. Hver av samfunnsverdiene er inndelt i to konsekvenstyper. Scenarioet antas ikke å få betydning for samfunnsverdien demokratiske verdier og styringsevne.

Vurderingen av samfunnskonsekvenser er gjort ut fra beregnede oppskyllings- og evakueringssoner (se kapittel 1.4 og 3.2). Ti kommuner i Storfjord-regionene vil bli rammet av flodbølgen, og mest utsatt er tettstedene Hellesylt og Geiranger i Stranda kommune med beregnede oppskyllingshøyder på henholdsvis 85 og 70 meter. I Norddal kommune vil oppskyllingshøydene nå opp til 14 meter i Tafjord og Norddal.

En vesentlig forutsetning for vurderingen av samfunnskonsekvenser er *tidsperioden* fra offentliggjøring av høyt og ekstremt farenivå til skredet faktisk går. I scenarioet går det nesten tre måneder fra høyt farenivå/oransje beredskap blir varslet til skredet går. Dette betyr at sårbare grupper vil være evakuert i tre måneder før skredet går, og den innerste delen av Storfjorden vil ha restriksjoner på opphold og ferdsel i samme periode. En fullstendig evakuering av evakueringssonen vil måtte håndheves i nærmere to måneder fra farenivået blir hevet til ekstremt til skredet går.

5.1 LIV OG HELSE

En forutsetning for denne scenarioanalysen er at fjellskredet fra Åknes er varslet i god tid på forhånd. Dersom evakueringen av befolkningen gjennomføres i henhold til beredskapsplanverket, og oppholds- og ferdselsforbudet respekteres slik at det ikke er personer i oppskyllingssonen når skredet går, kan vi anta at det vil være relativt få dødsfall og skader som en direkte følge av flodbølgen(e).

På den annen side er det usikkert om politiet, inkludert forsterkningsressurser fra Sivilforsvaret, vil ha full kontroll over det evakuerte området når raset går med tanke på den lange perioden med rød beredskap og det store geografiske området som er

evakuert. Det kan ikke utelukkes at personer av ulike årsaker vil befinne seg i faresonen når flodbølgen(e) når land. Enkelte kan ha returnert til sine hjem, barn og andre kan trosse forbudet og ta seg inn i fareområdet. Lokalsamfunn og isolerte områder som er evakuert kan være av interesse for mennesker som ser en anledning til plyndring. En tsunami i en av Norges viktigste turistattraksjoner vil også kunne lokke nysgjerrige tilskuere og ”katastrofeturister” inn i fareområder når skredet går, og den første tiden etter. Det forventes at et varslet fjellskred fra Åknes vil føre til flere dødsfall og skader som en direkte konsekvens av den påfølgende flodbølgen. Den lange evakueringssperioden og usikkerheten knyttet til når/om skredet går, øker sannsynligheten for at personer oppholder seg i faresonen når skredet går og ikke unnslipper flodbølgen.

En storstilt evakuering som det her er snakk om, vil nødvendigvis føre til påkjenninger og stress for de berørte, ikke minst for svært sårbare grupper. Selv med god kommunikasjon rundt evakueringen antas heving av farenivå til rødt å føre til kaos og stedvis panikkartede tilstander. Det forventes at en hurtig evakuering vil medføre trafikkulykker, f.eks. bussulykker i bratt og vanskelig terreng, med tilhørende dødsfall og skader.

Stengte/ødelagte veier og ferjestrekninger og innstilt skipstrafikk gjør transport av lege inn til isolerte områder og transport av akutt skadde ut av slike områder til sykehus/lege/legehjelp utfordrende. Det forventes at enkelte pasienter ikke får akuttmedisinsk behandling tidsnok, noe som fører til dødsfall og/eller forverring av skader.

Manglende mulighet for å varsle nødetatene ved akutte hendelser som en følge av brudd i ekom-tjenester, samt en begrenset funksjonalitet i nødnettet og dermed mangelfull kommunikasjon og koordinering mellom nødetatene, vil kunne få alvorlige konsekvenser for befolkningen. Det medfører at personer med behov for akutt behandling – for eksempel hjerteinfarkt, slag, skader med store blødninger – ikke får livskritisk behandling tidsnok. En slik situasjon forventes å føre til flere dødsfall og forverring av skader.

I arbeidet med sikring, opprydding og gjenoppbygging/reparasjon av infrastruktur er det fare for skader og dødsfall blant personell som er i innsats.

Totalt fører (direkte og indirekte konsekvenser av) scenarioet til opp mot 10 døde. Antall alvorlig skadde og syke, inkludert langvarige etterskader, traumer og post-traumatiske stressreaksjoner, kan komme opp mot 100.

5.1.1 VURDERING AV USIKKERHET

Kunnskapsgrunnlaget knyttet til konsekvenser for liv og helse er svakt, siden vi har begrenset erfaring med varslet skred med påfølgende flodbølge. Skadeomfanget vil blant annet avhenge av at varsling og evakuering gjennomføres som planlagt, og at evakueringsområdene holdes tomme gjennom en svært lang periode før og etter skredet har gått. I hvilken grad akuttmedisinsk behandling kan gis tidnok ved behov i isolerte områder, vil ha avgjørende betydning for antall dødsfall og forverring av skader. Tilgang på tilstrekkelig luftambulanskapasitet vil kunne ha livskritisk betydning. Tilsvarende vil tilgang på ekom-tjenester kunne være livskritisk viktig for befolkningen for å kunne kontakte nødmeldesentralen ved behov for akuttmedisinsk behandling.

Usikkerheten knyttet til angivelsen av antall døde, skadde og syke vurderes som moderat.

5.2

NATUR OG KULTUR

5.2.1 KONSEKVENSER FOR NATUR

I *Krisescenarioer* vurderes konsekvenser for naturmiljø ut fra skadenes geografiske utbredelse, varighet og nasjonale verdi. I tilfeller hvor hendelsen primært rammer kystnatur vurderes geografisk utbredelse som lengden (km) på hele det berørte området. Varighet vurderes ut fra tiden det tar fra skaden inntreffer til natur og miljø er fullstendig restituert, det vil si til normaltilstanden er gjenopprettet. Nasjonal verdi vurderes ut fra hvorvidt den uønskede hendelsen påvirker utrydningstruede plante- og/

eller dyrearter og/eller viktige vekst- og levekår for planter og dyr og verneområder.

I det analyserte scenarioet vil naturødeleggelsene begrense seg til området der skredet går og områder som rammes av flodbølgene.

Flodbølgene vil anslagsvis påføre skader eller ødeleggelser på 200–300 km kystområde. Innenfor flodbølgens oppskyllingshøyde vil naturmiljø bli påført store ødeleggelser.

De største konsekvensene for miljøet er stor tilførsel av organisk materiale fra kloakk, utmark og dyrket mark til fjorden og generell forurensning og forsøpling av fjorden og strandsonen. Det organiske materialet og nedbrytningen av dette vil påvirke vannkvaliteten og levevilkårene for alt liv i fjorden. Dette er langt på vei en naturlig prosess, og stor vannutskifting med tidevannet vil normalisere tilstanden relativt raskt. Sjøppel, driv- og vrakgods karakteriseres som en kortvarig miljøforringelse til fjorden er ryddet opp.

Den største faren for forurensning er knyttet til lagre for drivstoff, industrijemikalier og andre farlige stoffer som også kan true liv og helse. Alle nedgravde tanker innenfor oppskyllingsområder er utsatt for undergraving av vannmassene. Mange av disse blir ødelagt. Dette omfatter en rekke lagertanker for bensin og diesel ved bensinstasjoner. Det er registrert flere tanker for fyringsolje, spillolje, miljøgiftige stoffer m.m. Kommunen skal ha oversikt over slike forurensningskilder, og kommunene og eierne skal ha planer for skadeforebygging. Hovedstrategien er å fjerne alle forurensningskilder før et fjellskred går.²⁶

Det er åtte sjøanlegg for oppdrettsfisk i Storfjorden som kan bli berørt av en flodbølge.²⁷ Disse har til sammen en kapasitet på nærmere 13 000 tonn laks, regnbueørret og ørret. Når farenivået heves til gult, skal detaljplanlegging for flytting av oppdrettsanlegg til sikre områder gjennomføres. Fiskeridirektoratet og Mattilsynet har lovhjemler til å kunne pålegge flytting og evakuering. Nedslakting av fisk kan være et alternativ dersom flytting er vanskelig. Dersom oppdrettsanlegg ikke har blitt flyttet til et sikkert

²⁶ For en kartlegging av bedrifter som lagrer miljøfarlig stoff i regionen, se *Konsekvensanalyse – Fjellskred frå Åkneset*, s. 17.

²⁷ Tallene som er oppgitt her er hentet fra DSB Kart/Fiskeridirektoratet, og er ikke kvalitetssikret. For en detaljert oversikt, se *Konsekvensanalyse – Fjellskred frå Åkneset*, s. 19.



FIGUR 13. Kartutsnittet over Hellesylt som viser område med verneverdig tett trehusbebyggelse, oppskyllings- og evakueringssone.

område før skredet går, vil oppdrettsfisk slippe ut i fjorden. Rømt oppdrettslaks utgjør en stor trussel mot de ville fiskebestandene, blant annet gjennom spredning av parasitter og sykdommer og tap av genetisk variasjon.

Dyrket mark i oppskyllingssonen vil i stor grad bli utsatt for erosjon og utvasking. Samlet jordbruksareal (fulldyrket og overflatedyrket) i oppskyllingssonen er i overkant av 770 dekar, mens innmarksbeite utgjør nærmere 300 dekar.²⁸ Stordal, Hellesylt og Geiranger blir spesielt rammet når det gjelder utskylling av jordbruksareal.

I 2005 ble Geirangerfjorden (og innerste del av Tafjorden) ført opp på UNESCOs liste over verdens kultur- og naturarv, som et unikt eksempel på

²⁸ Sammenstilling av NGIs data for oppskyllingshøyder med markslaginformasjon i Felles kartdatabase. Dataene er ikke kvalitetssikret.

uberørt fjordlandskap. Et fjellskred i Åknes og en påfølgende flodbølge vil ikke ha nevneverdig betydning for dette, da fjordlandskapet sett i stort vil forbli uberørt.

For naturen antas det at tilnærmet normaltilstand vil være gjenopprettet i løpet av tre til ti år.

5.2.2 KONSEKVENSER FOR KULTUR

I *Krisescenarier* vurderes uopprettelige skader på kulturminner og –miljø ut fra antall berørte kulturminner og grad av kulturhistorisk verdi.

Kulturminneregistreringer viser at flere av fjordbygdene/kommunene har verdifulle kulturminner og kulturmiljø innenfor faresonen.²⁹ En gjennomgang av fredede kulturminner innenfor oppskyllingsområdet

²⁹ Sammenstilling av oppskyllingssoner og Askeladden/Riksantikvarens karttjeneste.

viser at det er 24 objekter som står i fare for å få uopprettelige skader, eller at bevaringsverdien forringes betraktelig. Objektene omfatter blant annet skipsvrak på fjordbunnen, gravrøyser, kirker og kirkegårder og gårdstun.³⁰ I tillegg har Geiranger, Hellesylt og Dyrkorn områder med verneverdig trehusbebyggelse. Trehusbebyggelsen i Geiranger og Hellesylt (se figur 10) blir helt oversvømt, mens bebyggelsen i Dyrkorn blir berørt i mindre grad.

5.2.3 VURDERING AV USIKKERHET

Usikkerheten knyttet til langtidsskader på naturmiljø anses som liten. Det forutsetter imidlertid at oppdrettsanlegg er tømt og lager av miljøfarlige stoffer er fjernet før skredet går. Det må også tas forbehold at biologisk mangfold ikke er kartlagt i faresonen.

Usikkerheten knyttet til ødeleggelse av og skader på kulturmiljø og kulturminner anses som liten. Estimerte oppskyllingshøyder er kjent og relevante objekter er kartlagt.

5.3

ØKONOMI

Økonomiske tap omfatter både direkte og indirekte tap for privatpersoner og bedrifter på grunn av hendelsen.

5.3.1 DIREKTE ØKONOMISKE TAP

De direkte kostandene som følger av scenariet knytter seg blant annet til evakuering, materielle ødeleggelser og skader på eiendom, bygninger og infrastruktur.

Materielle ødeleggelser

En flodbølge vil ødelegge stort sett alt av bebyggelse i oppskyllingssonen. For tettstedene Geiranger og Hellesylt betyr dette en total utradering av bygninger og infrastruktur, men også flere andre tettsteder langs Storfjorden blir hardt rammet.

I Agenda-rapporten fra 2008 blir det anslått at de materielle verdiene i oppskyllingsområdet i fem av de mest berørte kommunene (Stranda, Sykkylven, Ørskog, Stordal, Norddal) hadde en gjenskaffelsesverdi på ca. 3,5-4 milliarder kroner. Dette beløpet gjelder kun bygninger og ikke bygningenes innhold eller infrastruktur som blir ødelagt av flodbølgen.³¹

Nærmere 1500 bygninger blir helt eller delvis ødelagt av flodbølgen (se tabell 5). Halvparten av disse er mindre (private) bygninger som naust, båthus, garasjer og uthus. Over 160 privatboliger og over 70 fritidsboliger blir berørt.

En stor andel av næringsvirksomheten i området ligger også i oppskyllingssonen. I Stordal vil hele møbelindustrien med mer enn 40 000 m² ble hardt rammet av en flodbølge. Også i andre kommuner vil næringslivet og spesielt møbel- og næringsmiddelindustri bli hardt rammet.

Finans Norge anslår på bakgrunn av disse tallene over antall berørte bygninger at de direkte økonomiske tapene etter et skred/flodbølge vil beløpe seg til i overkant av 7 milliarder kroner. Beløpet inkluderer både bygninger og løsøre og er anslått ut fra gjenoppbygging etter totalskade.

Kostnader ved opprydding og gjenoppbygging av infrastruktur

Oppryddings-, reparasjons- og gjenoppbyggingskostnader antas å bli svært store. Oppryddingsarbeidet i seg selv vil være svært omfattende og langvarig.

Kostnadene er knyttet til ødelagte bygninger og viktig infrastruktur som vei (som også inkluderer tunneler, broer og ferjekaier), kraftforsyning, elektronisk kommunikasjon (ekom) og vann- og avløpssystemer. Samtlige av nevnte infrastrukturer vil bli ødelagt/skadet i stor grad, og reetablering vil bli en stor kostnadsdriver. Også kostnader til opprydding og reparasjoner knyttet til å gjøre Storfjorden i trafikk sikker stand vil være omfattende.

³⁰ Hentet fra DSB Kart.

³¹ I Agenda-rapporten tar analysen utgangspunkt i et skred med et volum på 35 mill. m³ eller større. Oppskyllingshøydene som er lagt til grunn er allikevel stort sett samsvarende med oppskyllingshøyder i denne scenario-analysen, med unntak av Geiranger og Hellesylt, der Agenda-rapporten opererer med oppskyllingshøyder på 40 meter for begge steder, mens oppskyllingshøydene for et skred på 54 mill. m³ er henholdsvis 70 og 85 meter.

VURDERING AV SAMFUNNSKONSEKVENSER

TYPE BYGNING	ANTALL I OPPSKYLLINGSSONEN	SAMLET VERDI (MILL. KR)
Privatboliger	162	924
Fritidsboliger	74	185
Boligkompleks med 5 boliger eller mer ¹	26	501
Andre mindre bygninger ²	732	362
Næringsbygg ³	139	2088 ⁴
Landbruk/fiske ⁵	109	653
Lagerbygninger	56	397
Skole, barnehage, lekeparks	8	183
Kontor og administrasjon	18	532
Overnatting ⁶	131	574
Infrastruktur ⁷	19	437
Annet ⁸	20	203

¹ Inkludert bo- og servicesenter, boligbrakker.

² Naust, båthus, sjøbu, garasje, seterhus, uthus, m.m.

³ Fabrikk, verksted, butikk, kjøpesenter, bensinstasjon, restaurant, gatekjøkken

⁴ Anslagene av økonomisk tap relatert til næringsbygg tar ikke høyde for størrelse eller verdi av de ulike bygningene med innhold.

⁵ Driftsbygninger, naust, fjøs/stall mm.

⁶ Hotell, pensjonat, vandrehjem, turi.sthytter mm.

⁷ Renseanlegg, vannforsyning, kraftstasjon, tra.fo m.m.

⁸ Museum, idrettsbygning, samfunnshus, kirke, osv.

TABELL 5. Oversikt over bygninger innenfor oppskyllingssonen.³³

Flere veistrekninger vil bli vasket vekk, mange vil bli påført store ødeleggelser og mange vil bli utsatt for erosjon og overskylling. Ferjekaiene i Geiranger og Hellesylt vil bli rasert. Broer og brokar antas å bli ødelagt eller påført store skader. Tunneler inkludert elektriske installasjoner vil bli ødelagt eller påført store skader. Kraftforsyningen vil få totale ødeleggelser av kraftinfrastrukturen i oppskyllingssonene i store deler av Storfjordbassenget, koblingsanlegget ved Tafjord 4 antas få store skader, og kraftforsyningsveier vil bli rasert. For ekom vil transmisjonsnettet bli påført store ødeleggelser, og flere basestasjoner antas å bli ødelagt. Store deler av vann- og avløpsnettet i oppskyllingssonen sammen med silanlegg, kloakkrenseanlegg og pumpestasjoner vil bli ødelagt eller påført store skader.

Opprydding, reparasjoner og gjenoppbygging vil bli svært omfattende og langvarig. Kostnader knyttet

til opprydding og gjenoppbygging av infrastruktur angis til flere milliarder kroner.

Kostnader ved evakuering

Kostnader ved evakuering er knyttet til transport og innkvartering. En langvarig evakuering vil innebære store utgifter til midlertidig bosted for de evakuerte. I etterkant av skredet vil utgifter til midlertidig bosted normalt dekkes av den enkeltes forsikringselskap, som så kan søke om å få utlignet erstatningsutbetalingen av naturskadepoolen. I forkant av skredet er det økonomiske ansvaret ved pålagt evakuering mer uklart (se kapittel 1.6).

Kommunene legger opp til at de fleste i evakueringssonen ordner evakuering og alternativ innkvartering på egen hånd. Evakuering av sårbare grupper vil imidlertid bli særskilt krevende for kommunene. Ved gult beredskapsnivå vil kommunene kartlegge eventuelle behov for bistand med evakuering og innkvartering. Det vil bli opprettet et evakueringscenter i hver kommune der innbyggere kan møte opp. Få av kommunene har kapasitet til å huse mange evakuerte i hotell eller andre lokaliteter, så flesteparten av de

³³ Tallene er fremkommet ved å sammenstille NGIs data over oppskyllingshøyder med DSB Kart. Resultatet er ikke kvalitetssikret. De ulike kategoriene av type bygninger er definert på bakgrunn av Statens kartverks kodeliste for bygningstyper.



FIGUR 14. Kartutsnitt over Valldal, som viser bygninger innenfor oppskyllings- og evakueringssonen. Hentet fra DSB Kart/NGI.

evakuerte må innkvarteres i kommuner som ikke er berørt, for eksempel i Ålesund. Også et større antall pasienter må flyttes til innkvartering i nærheten av sykehus for lenger periode.

Av en oversikt over gårdsbruk innenfor evakueringssonen fremgår det at det er syv bruk med dyrehold som må evakueres.³³ Gårdbrukerne må selv sørge for at dyrene ikke kommer i fare i forbindelse med et skred/flombølger, og planer for evakuering bør være utarbeidet i dialog med kommunen og Mattilsynet. En langvarig evakuering av syv husdyrbestander til alternative lokasjoner vil medføre store økonomiske kostnader.

Forsikringsselskap dekker normalt sett innkvartering ut fra hva det vil koste å leie et tilsvarende bosted ut fra markedsleie på den forsikrede boligen.³⁴ I en slik vurdering vil det bli lagt til grunn en grad av skjønn, og i akutfasen vil for eksempel hotelovernatting være nødvendig for mange. Avhengig av forsikringsavtale vil det normalt sett være en tidsbegrensning på utbetalinger til alternativt bosted, som regel på ett eller to år.

I den interkommunale konsekvensanalysen av fjellskred fra Åknes er antall privathusholdninger i evakueringssonen i de ti berørte kommunene kartlagt, og utgjør til sammen 800 privathusholdninger. I tillegg til dette kommer kommunale utgifter til

³³ *Konsekvensanalyse – Fjellskred frå Åkneset*, s 18.

³⁴ Det vil i dette tilfellet bli et spørsmål om hva/når forsikringsselskapene vil dekke av utgifter, siden det i evakueringsperioden i ekstrem fare ikke har skjedd noen hendelse.

VURDERING AV SAMFUNNSKONSEKVENSER

evakuering av sårbare grupper, samt evakuering av dyrebestander innenfor evakueringssonen.

Samlet sett anslås scenarioet varslet fjellskred fra Åknes å medføre direkte økonomiske tap på 10-15 milliarder kroner.

5.3.2 INDIREKTE ØKONOMISKE TAP

Indirekte økonomiske tap er knyttet til tap av inntekt fra næringsvirksomhet som følge av materielle skader, redusert produksjonsevne, forstyrrelser i forretningsdriften som gir redusert inntjening, svikt i leveranser av varer og kritiske innsatsfaktorer, omdømmesvikt og tap av markedsandel.

De berørte kommunene huser flere store industri-bedrifter, spesielt innen møbel- og næringsmiddel-industri.³⁵ Jord- og havbruk er også viktig næringsvirksomhet som vil bli rammet av flodbølgene. Oppdrettsbedrifter vil måtte slakte ned bestanden i landanlegg og i havanlegg som eventuelt ikke kan flyttes. Produksjon i bedrifter innenfor evakuerings-sonen vil måtte stanse opp ved heving til ekstremt farenivå, altså nesten to måneder før skredet går. Det vil også ta lang tid i etterkant av hendelsen før nødvendig infrastruktur er på plass slik at bedriftene som ikke ble direkte berørt av flodbølgene kan starte opp virksomheten igjen. Økte transportutgifter for næringslivet knyttet til økt reiselengde og –tid ved omkjøring vil medføre store ekstra kostnader. Total isolasjon etter skredet har gått, antas resultere i konkurs for mange bedrifter. De indirekte økonomiske tapene i form av tapte inntekter på grunn av ekstraordinære utgifter, produksjonsstans, tap av kontrakter, mv. blir store.

Tall fra Statistisk Sentralbyrå viser at det til sammen er i overkant av 8 200 sysselsatte med arbeidsted i regionen (Ørskog, Norddal, Stranda, Stordal og Sykkylven). Vi kan derfor anta at evakueringen og skredet med tilhørende flodbølge vil ramme mange arbeidsplasser i kommunene. Mange vil måtte å permitteres dersom virksomheten ikke flyttes midlertidig.

Turisme er en svært viktig inntektskilde i Stor-fjorden. Ved heving til høy fare og oransje beredskap vil cruisetrafikken inn i Storfjorden stanses. Ifølge tall fra Geirangerfjord havnevesen var det 25 anløp av cruise fartøy til Geiranger i perioden 20. august til siste anløp 19. september 2015 med i underkant av 50 000 passasjerer.³⁶

Et fjellskred med en påfølgende flodbølge fra Åknes vil også få langtidseffekter for cruisenæringen i området. Geiranger og Hellesylt er de viktigste anløpene for cruisetrafikken i fjorden, og begge steder vil være svært hardt rammet av flodbølgen(e). Det vil derfor ta lang tid før nødvendig infrastruktur er på plass og havnene igjen vil kunne ta imot cruiseskip. Tall fra Innovasjon Norge viser at Geirangerfjorden hadde i overkant av 300 000 cruiseturister i 2014. Også landbasert turisme inn i området vil bli rammet. Vi kan derfor anslå at indirekte finansielle tap for turistnæringen vil være store.

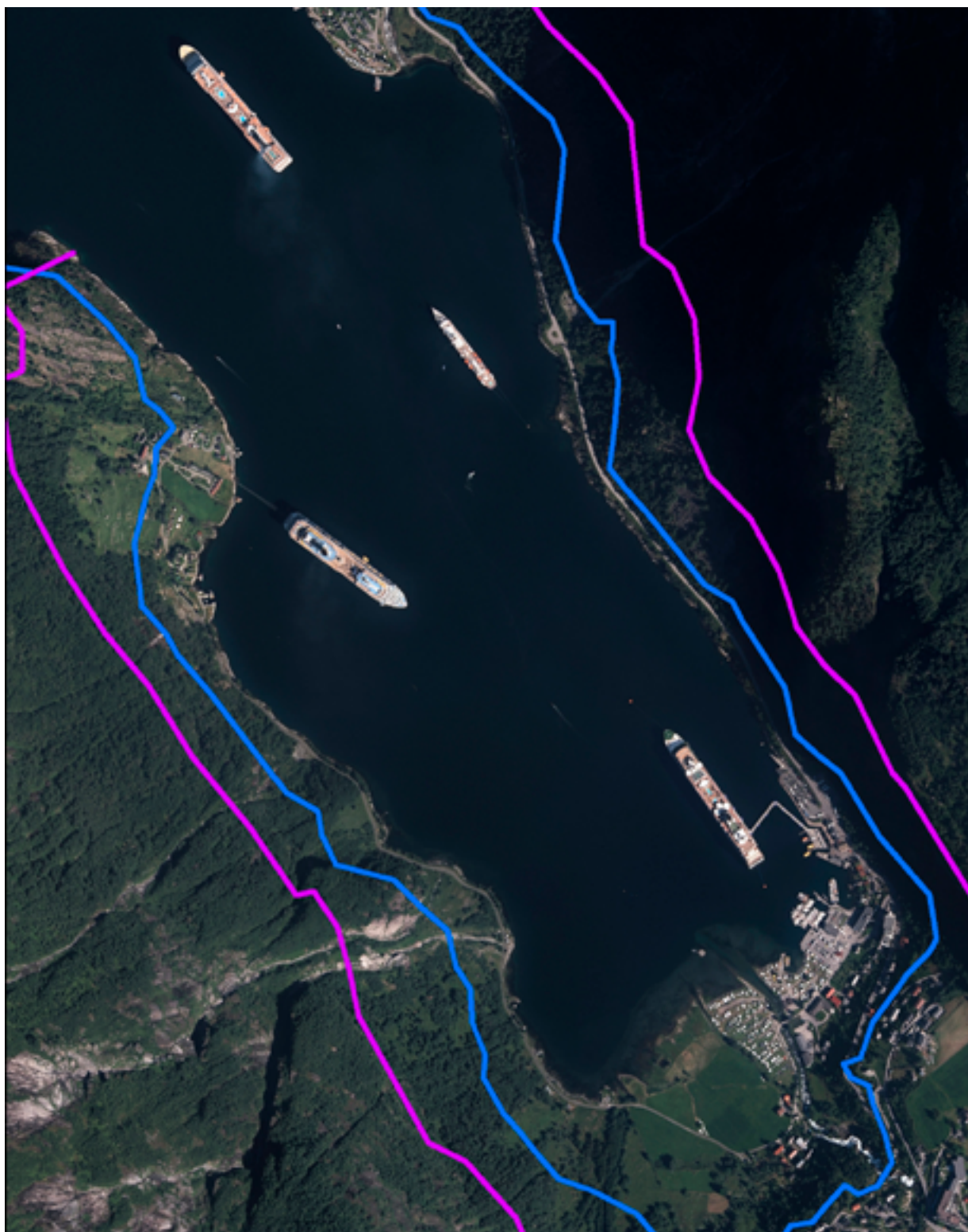
5.3.3 VURDERING AV USIKKERHET

Usikkerheten knyttet til direkte økonomiske tap vurderes som moderat. Vurderingene er basert på en sammenstilling av oppskyllingshøyder med eksisterende kartdata. Anslaget er basert på en forutsetning om totalskader på alle bygninger. I hvilken grad bygningene blir rammet er imidlertid usikkert. Alle bygninger i oppskyllingssonen blir neppe totalskadet. Hva gjelder næringsbygg spesielt, tar ikke beregningen høyde for størrelse på næringsbedriften. Videre er usikkerhetsfaktoren stor hva gjelder reparasjonskostnader for ødelagte veier og annen infrastruktur.

Usikkerheten knyttet til indirekte økonomiske koneskevenser vurderes som stor. Grunnlaget for å gjøre en samfunnsøkonomisk analyse av hva en lang evakueringsperiode og omfattende skader på byer og tettsteder vil bety for næringsliv, arbeidsplasser og turistnæring er mangelfullt.

³⁵ For en detaljert oversikt over næringsliv i evakueringssonen, se *Konsekvensanalyse – Fjellskred fra Åkneset*, s. 16.

³⁶ <http://www.stranda-hamnevesen.no/cruise-calls>



FIGUR 15. Flyfoto fra Geirangerfjorden, med inntegnet oppskyllings- og evakueringszone. Hentet fra DSB Kart.

5.4 SAMFUNNSSTABILITET

Samfunnsstabilitet vurderes ut fra to forhold: Sosiale og psykologiske reaksjoner i befolkningen og vesentlige påkjenninger i dagliglivet.

5.4.1 SOSIALE OG PSYKOLOGISKE PÅKJENNINGER

Selv om skredfaren er kjent, og befolkningen i området er vant til at det går skred, vil dimensjonen/volumet det er snakk om i scenarioet være et ukjent fenomen. Nettopp informasjonen i forkant – at fjellpartiet Åknes og scenarioer for skred med påfølgende flodbølge er gjennomdokumentert³⁷ – gjør at befolkningen vet at de står overfor en ekstraordinær hendelse med katastrofale konsekvenser. Fenomenet er kjent, men hendelsen vil være ukjent i dette omfanget. Det forventes derfor at fjellskredet vil medføre stor uro, og det vil være frykt og usikkerhet knyttet til hvilke konsekvenser det vil få. Varsling og evakuering bidrar til å skape trygghet for liv og helse, men samtidig forsterke opplevelsen av usikkerhet og avmakt. De forventede konsekvensene, som vil kunne endre vilkårene totalt for mange mennesker og for hele lokalsamfunn, skaper stor uro. Skredutviklingens varighet og den gradvise hevingen av beredskapen forventes å virke forsterkende på dette. Å leve nær to måneder på rødt fare- og beredskapsnivå med evakuering og i helt eller delvis isolerte områder, før skredet går, vil oppleves som en unntakstilstand som er ukjent for befolkningen. For mange vil unntakstilstanden også vedvare lenge etter at skredet har gått. Informasjonsbehov vil være stort og utfordrende for myndighetene å dekke.

Både den lange hendelsesutviklingen med gradvis opptrapping av fare- og beredskapsnivå til rødt og de katastrofale ødeleggelsene som følge av flodbølgen i mange områder – vil oppleves som særlig opprørende og traumatisk for barn. Å evakuere hjemmet og i verste fall oppleve at det raseres eller vaskes totalt bort, vil være opprivende.

Det vil være en belastning for pleie- og omsorgstren- gende å bli flyttet/evakuert til alternative lokaler som i stor grad vil bære preg av å være nødløsninger. Varigheten vil i seg selv kunne bli en stor belastning for denne gruppen. For hjemmeboende pasienter som trenger behandling ved spesialisthelsetjeneste – som f.eks. dialysepasienter, onkologiske pasienter, pasienter som krever avansert hjemmebehandling – vil det være en stor/ekstra belastning å bli flyttet/evakuert fra et trygt hjemmeliv i månedsvis. For personer som har behov for akuttmedisinsk behandling vil tilgang til hjelp i isolerte områder være mer tidkrevende og vanskelig ved rødt farenivå enn i en normalsituasjon, og i alvorlige tilfeller – som f.eks. ved hjerteinfarkt, alvorlige ulykker, store blødninger – vil forsinkelsene dette kan skape kunne være livstruende.

Ved dette scenarioet har befolkningen tilgang på god informasjon og god tid til å kunne ivareta egen sikkerhet. De vil likevel bli sterkt berørt av konsekvensene av hendelsen. Det omfatter både de mentale/psykologiske påkjenningene som følger av å leve i en opptrappende krisesituasjon i nær fem måneder før skredet går, ødeleggelsene i akuttfasen og ettervirkningene som vil vare i månedsvis og år etterpå. Denne påkjenningen forsterkes av at mange innbyggere vil bli direkte rammet. Ute av stand til å påvirke utfallet må de være vitne til at hus og/eller livsgrunnlaget forsvinner eller, ødelegges eller skades. Og det blir praktiske utfordringer som følge av brudd i kritiske samfunnsfunksjoner som vei- og ferjeforbindelser, strømforsyning, elektroniske tjenester, m.m. For noen av funksjonene vil denne situasjonen vare over lang tid. Det vil kunne gi en sterk opplevelse av utrygghet og avmakt.

Flytting av sårbare objekter og funksjoner til alternative lokaler, og senere en omfattende evakuering på rødt fare- og beredskapsnivå vil medføre forventninger til kommune og myndigheter om tilfredsstillende reserveløsninger. Erfaringer med evakuering i forbindelse med Veslemannen viser at det er forventninger om bedre bokvalitet på reserveløsninger enn det man har stilt til rådighet. I Åknes-scenarioet vil flytting og evakuering omfatte svært mange innbyggere, og evakueringsperioden har lang varighet. Utilfredsstillende reserveløsninger og ugunstige boforhold vil trolig skape frustrasjon og mistillit. Det store antallet rammede vil forsterke disse reaksjonene.

³⁷ Informasjon som spenner fra informasjon fra fagmiljøer/-myndigheter og beredskapsarbeidet i kommunen til spillefilmen "Bølgen".

Det å befinne seg i en risikosituasjon over lang tid kan skape stor grad av frustrasjon og uro. Med heving av fare- og beredskapsnivået til rødt vil befolkningen evakueres i løpet av 12 timer og en forbereder seg på at skredet vil gå i løpet av 72 timer. I denne fasen vil svært mange oppholde seg utenfor egen eiendom, og lokalsamfunnet er i en unntakstilstand. Når befolkningen så opplever at denne unntakstilstand varer i nær to måneder før skredet går, vil dette ytterligere forsterke de psykologiske reaksjonene. En del vil trolig føle og uttrykke mistillit til eksperter og fagmiljøer, noe som kan gjøre det krevende å opprettholde full evakuering i alle områder til enhver tid.

I akuttfasen etter at flodbølgene har lagt seg, vil det forventes at redningsetater raskt er tilstede der det er behov for innsats. På grunn av manglende framkommelighet og oversikt er det sannsynlig at en får forsinkelser i innsats for redningsetatene. Brudd i elektronisk kommunikasjon og ressursmangel vil kunne bidra til utrygghet. Dette vil forsterkes av at myndigheter har vært klar over sårbarheter, og at noen vil mene at det kunne vært gjort for å styrke robustheten i de rammede områdene. Det vil trolig også fremsettes påstander om at skredet kunne vært forhindret gjennom ytterligere tiltak i det utsatte området.

I retablerings- og gjenoppbyggingsperioden, som vil vare i måneder og år, vil det være store forventinger til at myndighetene skal sikre en raskest mulig normalisering av situasjonen i samfunnet og for den enkelte som er rammet. Et stort antall husstander rundt Storfjorden vil i kortere eller lenger tid være uten viktige samfunnsfunksjoner. Rundt 150 hus vil være totalskadd og eierne må starte på nytt i ny bolig. Næringslivet vil være utålmodige etter å komme i gang igjen. Det som kan oppfattes som unødvendige og uforståelige forsinkelser i normaliseringsarbeidet og gjenoppbyggingen vil skape frustrasjon og stor grad av mistillit. Erfaringer fra brannen i Lærdal og evakuering i forbindelse med Veslemannen viser at uklarheter om kostands- og erstatningsansvar, uklarheter og forsinkelser i forsikringsutbetalinger og forventede bidrag fra staten som uteblir, skaper reaksjoner.

I akuttfasen og den første tiden etter at skredgenererte flodbølger har rammet områdene, vil det bli utfordrende for politiet å skaffe oversikt over og vedlikeholde et situasjonsbilde pga. mange samtidige

hendelser og bortfall av elektronisk kommunikasjon, inkludert Nødnett. Dette gjør det vanskeligere for nødetatene å kommunisere seg imellom, og gjør det utfordrende for befolkningen å komme i kontakt med nødetatene. Nødetatene vil kunne være operative ved å benytte alternative samband som satellittelefoner eller VHF. Dette vil muliggjøre kommunikasjon, men er tidkrevende og krever mer samordning for å bringe informasjon og varsel videre til operasjonssentral. Det gir politiet store utfordringer med å gjennomføre det operasjonelle samordningsansvaret og prioritere innsats der behovet er størst. Dette vil kunne skape negative reaksjoner i befolkningen. Dette kan igjen forsterkes av at man har kartlagt og er klar over sårbarhetene. Utfordringer med framkommelighet og trolig også ressursmangel kan medføre forsinket innsats fra redningsetatene.

Gjennom hele hendelsesforløpet frem til skredet går og i lang tid etter, vil det være et stort informasjonsbehov i befolkningen. Svikt i informasjons- og kommunikasjonsarbeidet – kontinuitet og kvalitet – vil medføre at forholdet mellom befolkning og myndigheter vanskeligjøres.

Basert på indikatorene i tabell 6 blir de sosiale og psykologiske reaksjonene svært store.

5.4.2 PÅKJENNINGER I DAGLIGLIVET

Svikt i flere kritiske samfunnsfunksjoner fører til store forstyrrelser i dagliglivet både for befolkningen og i arbeids- og næringslivet.

Det er rundt 17 000 innbyggere i de fem innerste og mest berørte kommunene i Storfjorden. De fleste av disse vil bli rammet av strømbortfall, som det antas vil ta fra en dag til en uke å rette opp, gitt at nettleverandørene får fraktet nødvendige ressurser inn i berørte områder. Kommunene lenger ute i fjorden antas i mindre grad å bli rammet av strømbortfall og kun for en kortere periode. I tilfeller med vanninntrenging i nettstasjoner vil alternativ forsyning til abonnenter kunne gjennomføres relativt raskt. Selv om strømforsyningen vil gjenopprettes i løpet av relativt kort tid, vil det ta uker og måneder å reparere og erstatte ødelagt kraftinfrastruktur i oppskyllingssonene i Storfjordbassenget.

VURDERING AV SAMFUNNSKONSEKVENSER

KJENNETEGN	FORKLARING
1. Ukjent hendelse	<p><i>Jo mindre kunnskap om hendelsen, jo større frykt og uro antas den å skape.</i></p> <p>I dette tilfellet er ikke hendelsen ukjent, men volum og omfang både på skredet, flodbølgene og konsekvensene er ukjent. Selv om fenomenet skred og flodbølge er kjent, mangler den enkelte erfaring med en slik hendelse.</p>
2. Hendelsen rammer sårbare grupper spesielt	<p><i>I jo større grad hendelsen rammer sårbare grupper, jo større følelsesmessige reaksjoner antas den å skape.</i></p> <p>Hendelsen oppleves som svært alvorlig og urovekkende fordi den har store konsekvenser for sårbare grupper spesielt, i dette tilfellet barn, hjemmeboende som krever behandling av spesialist helsetjeneste, og pleie- og omsorgstrengende.</p>
3. Tilsiktet hendelse	<p><i>Jo tydeligere det er at hendelsen er gjort med vilje og/eller planlagt, jo mer frykt og sinne antas den å føre til.</i></p> <p>Det er ikke en tilsiktet hendelse.</p>
4. Manglende mulighet til å unnsnippe	<p><i>Jo mindre mulighet de berørte har til å hjelpe seg selv, jo større grad av redsel, usikkerhet og avmakt antas hendelsen å skape.</i></p> <p>Det er en varslet hendelse som ikke direkte er livstruende. Men de berørte kan ikke beskytte seg fra konsekvensene av hendelsen – både de psykologiske påkjenningene, de materielle ødeleggelsene og ettervirkningene.</p>
5. Forventningsbrudd	<p><i>Jo flere brudd i forventningene til myndighetene når det gjelder forebygging og/eller håndtering, jo mer sinne og mistillit antas hendelsen å skape.</i></p> <p>Det er lav terskel for forventningsbrudd i Norge. Det kan hevdes at myndighetene kunne gjennomført flere forebyggende tiltak. Utilfredsstillende reserveløsninger og ugunstige boforhold vil trolig skape reaksjoner. Videre vil det være store forventninger til myndighetenes evne til å håndtere hendelsen. I perioden med normalisering, reetablering og gjenoppbygging vil det kunne oppstå brudd på forventningen om at myndighetene burde ha ryddet opp og avklart økonomiske saker raskere.</p>
6. Manglende mulighet til å håndtere hendelsen	<p><i>Jo vanskeligere det er å få tilgang til området eller håndtere hendelsen, jo større grad av uro, usikkerhet og avmakt antas hendelsen å medføre.</i></p> <p>Manglende oversikt, begrensede kommunikasjonsmuligheter, redusert framkommelighet og manglende ressurser vil skape utrygghet og avmakt.</p>

TABELL 6. Indikatorer for å vurdere sosiale og psykologiske reaksjoner.

Strømbortfall kan føre til svikt i pleie- og omsorgstjenester, problemer med oppvarming, samt etter noe tid bortfall av alle nett som overfører elektronisk informasjon. Andre systemer og funksjoner, slik som betalingsterminaler, kjølesystemer, minibanker, pumper til drivstoff, transportsentraler, signalsystemer for veitrafikk, vil også rammes.

Det forventes at elektronisk kommunikasjon, inkludert Nødnett, blir slått ut fra Skodje og innover (se kap. 4.2). Det påvirker som tidligere omtalt nødkommunikasjon og krisehåndteringsevnen, noe som kan få svært alvorlige konsekvenser for liv og helse. I tillegg til brudd i telefonitjenester, vil man ikke kunne kommunisere via ordinære IKT-systemer, og for næringslivet vil det i mange tilfeller være en stor belastning. Det antas at basestasjoner for mobiltelefoni med mer kan gjenoppbygges relativt raskt, mens det antas at gjenoppbygging av transmisjonsnettet vil ta måneder eller år. Bortfall av ekom-tjenester vil også følge av strømbrudd, så selv om brudd i ekom-tjenester rettes, vil de ikke fungere før strømforsyningen er gjenopprettet. I de verst rammede områdene antas dette å kunne ta mange dager.

Drikkevannsforsyningen fra vannverk vil bli påvirket i stor grad (se kap. 4.5). Distribusjonsnettet som ligger innenfor oppskyllingssonen vil bli skadet og i mange områder totalt ødelagt. Tilgangen til drikkevann vil ikke i seg selv være et problem, men folk må selv hente vann fra tankbiler. Innbyggere som flytter tilbake til boliger som ikke er alvorlig skadet av flodbølgene, vil kunne oppleve at drikkevannsforsyningen er ødelagt. For bedrifter og bygningsmasse som huser viktige samfunnsfunksjoner, som skoler, barnehager, helsesenter, pleie- og omsorgsinstitusjoner, vil dette kunne være en stor påkjenning. Uten tilgang på vann vil heller ikke avløpssystemet fungere. Bortfall av elektronisk kommunikasjon vil føre til manglende varsling og forsinket retting av lokale feil i vannverkene og i deres distribusjonsnett. Det vil ta uker og måneder å erstatte ødelagt/skadet distribusjonsnett.

Samferdselen vil i stor grad bli påvirket, med størst konsekvenser i de hardest rammede kommunene (jf. kap. 4.3 og 4.4). Ødelagte og stengte veier, ferjekaier og manglende skipstrafikk vil medføre store forstyrrelser for vare- og persontransport. Flere områder vil bli isolerte. Det antas at mellom 1 000 og 10 000 personer vil oppleve problemer med å komme seg

på jobb. Dette omfatter også et stort antall pendlere inn i området. Problemene vil dessuten ramme skoletransport, pasienttransporter, ambulanse- og redningstjenester, m.m. For noen av de isolerte områdene vil omkjøring og trafikk ut/inn kunne foregå over fjellovergangene – hvis disse er åpne. Gjennomgangstrafikk i de mest berørte områdene må velge omkjøring via europaveiene eller andre alternative omkjøringsveier. Varetransport for bedrifter og næringsvirksomhet vil få store utfordringer, og omkjørings vil utgjøre en ekstrabelastning. For de isolerte områdene vil konsekvensene for produksjon og omsetning være ødeleggende. Varigheten på nær to måneder på beredskapsnivå rødt før skredet går og så ødelagte viktige veistrekninger i lang tid etter skredet – vil være en stor belastning. Dette vil også gi utfordringer når det gjelder drivstofforsyning og matforsyning til isolerte områder, og det vil føre til store påkjenninger for den berørte lokalbefolkningen. Det vil ta lang tid å sikre framkommelighet i de innerste fjordområdene igjen. For enkelte områder kan det ta måneder og år før veinettet kan brukes normalt igjen.

Dette vil også gi utfordringer når det gjelder drivstofforsyning og matforsyning. Når beredskapen heves til rødt nivå og utsatte veistrekninger og ferjeforbindelser stenges vil det etter hvert få konsekvenser for matforsyning og drivstofforsyning i områder som da blir mer eller mindre isolert. Ny forsyning må da foregå via omkjøringsalternativer. Størst vil de samfunnsmessige utfordringene bli i områder hvor bensinstasjoner og butikker ligger i oppskyllingssonen. Det gjelder bl.a. de innerste bygdene i Norddal kommune og i noen bygdela i Stranda kommune. I disse områdene må det legges til rette for alternative løsninger for salg og omsetning. I tillegg må nødvendig forsyning sikres gjennom lufttransport frem til skredet har gått og det er sikret framkommelighet – vei- og/eller skipstrafikk – i de innerste fjordområdene igjen. Det vil føre til store påkjenninger for den berørte lokalbefolkningen.

Behov for evakuering

En heving av farenivået for fjellskred i Åknes vil utløse en omfattende evakuering av personer med fast opphold i evakueringssonen. Siden skredet er varslet i god tid, og scenarioet er lagt utenfor turistseasonen, kan vi anta at behovet for å evakuere turister og andre personer uten fast opphold vil være minimalt.

VURDERING AV SAMFUNNSKONSEKVENSER

Sårbare grupper, objekter og funksjoner skal i henhold til kommunenes beredskapsplanverk flyttes ved heving til oransje beredskapsnivå. Innenfor evakueringsområdet befinner det seg 19 bygninger tilhørende pleie- og omsorgsinstitusjoner.³⁸ I denne fasen vil ulike kommunale funksjoner og tjenester måtte etableres på trygt sted. Dette vil komplisere tjenesteyting og kommunikasjon med kommunenes innbyggere. Skole- og barnehagetilbud vil måtte flyttes ut av evakueringssonen, noe som også rammer barn og unge som bor utenfor evakueringssonen. 18 barnehage- og skolebygninger ligger i evakueringssonen. En brannstasjon ligger også innenfor evakueringssonen.

Ved heving til rødt beredskapsnivå skal alle forhåndsdefinerte evakueringssoner evakueres innen 12 timer. Ifølge den interkommunale konsekvensanalysen av fjellskred fra Åknes er det til sammen 800 privathusholdninger innenfor evakueringssonen. Tall fra Statistisk sentralbyrå viser at det i gjennomsnitt bor 2,33 personer per privathusholdning i de ti berørte kommunene. I underkant av 2 000 personer vil derfor bli evakuert ved rødt beredskap. Tar en med personer som oppholder seg på institusjoner, samt personer som bor i sikker sone, men som likevel må evakueres for ikke å bli isolert, kan vi anslå at opp mot 3 000 personer blir evakuert fra de berørte områdene.

Evakueringen vil også berøre arbeidsplasser i evakueringssonen. Arbeidstakere som har sitt daglige virke innenfor evakueringssonen, både blant de som er evakuert og de som pendler inn til området, vil bli permittert, med mindre bedriften flytter sin virksomhet til trygt sted. Tall fra Statistisk sentralbyrå viser at i overkant av 6 000 arbeidstakere har sin arbeidsplass i de fem mest berørte kommunene. Evakueringen berører også oppdretts- og jordbruksvirksomheter i evakueringssonen, som må finne alternative lokasjoner for fiske- og dyrebestandene, eller eventuelt slakte ned.

Evakueringen vil bli langvarig for alle berørte, spesielt på grunn av den lange perioden med rødt beredskap i forkant av skredet. Personer bosatt i evakueringssonen vil bli evakuert i nærmere to måneder før skredet går, mens sårbare grupper vil være evakuert i opp mot tre måneder.

Før en kan starte på en prosess mot normalisering i ettertid av skredet, er en av hensyn til sikkerheten for liv og helse avhengig av å ha oversikt over den geologiske situasjonen i fjellet. Dette påvirker hvor raskt de berørte områdene kan sikres, nødvendig infrastruktur gjenopprettes og om totalskadede bygninger blir gjenoppbygd (på samme eller en annen lokasjon). Man forventer at evakuering i etterkant av hendelsen vil strekke seg fra noen uker for personer bosatt i de minst berørte områdene til år for områdene som er totalskadet.

Vi kan altså forvente at det vil være behov for å evakuere opp mot 3 000 innbyggere i fra to måneder til over ett år.

5.4.3 VURDERING AV USIKKERHET

Det er gjort forskning på psykologiske reaksjoner i forbindelse med ekstreme naturhendelser (skred, jordskjelv, tsunamier og ekstremvær). Åknes-scenariot skiller seg imidlertid ut ved at det er snakk om en varslet hendelse og konsekvensene er kartlagt på forhånd. Det kan i utgangspunktet gi inntrykk av kontroll, men befolkningen vil trolig uansett være mentalt uforberedt på den katastrofale ødeleggelsen. Noen vil mene at det kunne ha vært gjennomført ytterligere sannsynlighets- og konsekvensreduserende tiltak, og dette kan gi sterke uventede reaksjoner som stor mistillit og sinne mot myndigheter. Usikkerheten knyttet til påkjenninger i dagliglivet vurderes som liten i og med at konsekvensene er godt kartlagt. Usikkerheten knyttet til samfunnsstabilitet vurderes samlet sett å være moderat.

³⁸ Dette er fremkommet ved å sammenstille kart over evakueringssoner og DSB Kart. Siden analyseresultatene angir antall bygg i hver kategori, og ikke antall institusjoner, må vi ta høyde for at antallet institusjoner og barnehager/skoler er noe lavere enn tallene som her er oppgitt, da én institusjon kan ha flere bygninger. Datoene er ikke kvalitetssikret.

KAPITTEL

06

Usikkerhet,
overførbarhet
og styrbarhet



USIKKERHET, OVERFØRBARHET OG STYRBARHET

Usikkerhet ved analyseresultatene i *Krisescenarioer* angis gjennom sensitivitetsvurderinger (hvor mye eller lite som skal til for å endre resultatene), og gjennom en vurdering av hvor godt kunnskapsgrunnlaget er.

USIKKERHETSVALDERING	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer	Det er et godt kunnskapsgrunnlag med tilgang på overvåkningsdata, historisk og geologisk dokumentasjon fra tilsvarende fjellskred, lokalkunnskap og erfaring med flodbølger i andre land. Det finnes gode kartdata over skredutsatte områder og simuleringer av oppskyllingshøyder. ROS- og konsekvensanalyser er utarbeidet de siste årene.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet)	Basert på forskning, analyser og modellering og historiske data vurderes fjellskred som et relativt godt kjent fenomen. Fokus har imidlertid vært på geologi og i mindre grad på konsekvenser.
Enighet blant ekspertene (som har deltatt i risikoanalysen)	Ingen uenighet blant ekspertene.
Resultatenes sensitivitet	
I hvilken grad påvirker endringer i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser?	Endring i vanntilførsel eller temperatursykluser ut over normale sesongvariasjoner vil ha betydning for sannsynlighetsvurderingen. Hendelsesforløpet knyttet til varsling og evakuering er i stor grad avgjørende for utfallet for liv og helse. Dersom skredet utløses av et jordskjelv vil dette få stor betydning for utfallet. Skredets volum påvirker også i stor grad analyseresultatene. Et skred på 18 mill. m ³ vil mer enn halvere oppskyllingshøydene i Storfjorden. Rødt beredskapsnivå i juni vil medføre at vesentlig flere turister oppholder seg i området. Vinterhalvåret vil forsterke konsekvenser av følgehendelser og vanskeliggjøre evakuering. Resultatenes sensitivitet for endringer i forutsetningene vurderes derfor som stor.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til vurdering av sannsynlighet og konsekvens vurderes som moderat/stor.

TABELL 7. Usikkerhetsvurdering.

6.1

VURDERING AV OVERFØRBARHET

Overførbarhet er et uttrykk for i hvilken grad tilsvarende eller lignende hendelser kan inntreffe andre steder i landet.

VURDERING AV OVERFØRBARHET	
Indikatorer på overførbarhet	Forklaring
Hendelsen kan inntreffe andre steder i landet	I en fare- og risikoklassifisering av ustabile fjellpartier i Norge har NVE identifisert 26 fareobjekter som er vurdert å ha sannsynlighet for skred større enn 1/5000 per år. Flere av disse vil skape flodbølger. Objektene er først og fremst lokalisert i Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane og Troms.
Analyseresultatene er representative for liknende hendelser.	Analyseresultatene er delvis overførbare til andre hendelser, selv om ingen andre ustabile fjellpartier har så omfattende volum som Åknes. Mindre volum gir normalt mindre konsekvenser.
Samlet vurdering av overførbarhet	Overførbarheten er stor.

TABELL 8. Vurdering av overførbarhet.

6.2

VURDERING AV STYRBARHET

Styrbarhet vurderes i form av i hvilken grad det finnes effektive og gjennomførbare sannsynlighets- og konsekvensreducerende tiltak.

VURDERING AV STYRBARHET	
Indikatorer på styrbarhet	Forklaring
Det finnes tilgjengelige og effektive tiltak	<p>Det eksisterer et godt utbygd overvåknings- og varslingssystem og et omfattende og detaljert beredskapsplanverk. Det gjennomføres øvelser jevnlig. Kommunene kan planlegge og styre arealbruken som planmyndighet etter plan- og bygningsloven. Brudd i elektronisk kommunikasjon (ekom) gjør håndtering i akuttfasen vanskelig. Varighet og omfang vil kunne føre til ressursmangel.</p> <p>Sannsynlighets- og konsekvensreducerende tiltak kan gjennomføres (drenering, forsterket ekom, m.m).</p>
Systemeier kan selv beslutte og iverksette tiltak	<p>Det er mange som kan beslutte tiltak innenfor hvert sine ansvarsområder, men de er avhengige av tiltakene andre gjør.</p>
Ansvarsforholdene er avklarte	<p>I henhold til beredskapsplanverket fremstår ansvarsforholdene når det gjelder håndtering som avklart, men flere av aktørene vil være avhengig av bistand. Når det gjelder utbetalinger og erstatning fremstår ansvarsforholdene som uavklart.</p>
Samlet vurdering av styrbarhet	<p>Det finnes en del kjente og tilgjengelige tiltak. Det er mange beslutningstakere som er avhengige av hverandre, og må samarbeide om forebygging og beredskap. Det finnes forebyggende tiltak som er kostbare og tidkrevende å få på plass.</p> <p>Styrbarheten er moderat.</p>

TABELL 9. Vurdering av styrbarhet

KAPITTEL

07

Samlet presentasjon
av risiko og sårbarhet



REFERANSER

SANNSYNLIGHETSVURDERING						FORKLARING	
		Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	
Hvor trolig er det at hendelsen vil inntreffe?			●				Den årlige sannsynligheten for det analyserte fjellskredet fra Åknes er anslått å være 1/5000 og vurderes derfor som lav.
Konsekvensvurdering							
Samfunns-verdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall		●				Opp mot ti omkomne som direkte konsekvens av flodbølge, og indirekte konsekvens av evakuering og trafikkulykker.
	Alvorlige skadde og syke		●				Opp mot 100 skadde som direkte konsekvens av flodbølge, og indirekte av evakuering og trafikkulykker.
Natur og kultur	Langtidsskader på naturmiljø		●				En 200-300 km lang kystlinje blir berørt og tilnærmet normal tilstand vil være gjenopptatt i løpet av tre til ti år.
	Uopprettelige skader på kulturmiljø					●	26 fredede kulturminner og -miljøer blir helt eller delvis ødelagt.
Økonomi	Direkte økonomiske tap					●	Reparasjons-, erstatnings- og evakueringskostnader på 10-15 mrd.kr.
	Indirekte økonomiske tap				●		Tap av inntekter, forsinkelseskostnader, produksjonsnedgang og redusert handel mellom 2 og 10 mrd. kr.
Samfunns-stabilitet	Sosiale og psykologiske reaksjoner					●	Selv om fenomenet er kjent, skaper hendelsesforløp og konsekvenser utrygghet, avmakt og fortvilelse. Lang evakueringsperiode er spesielt krevende.
	Påkjenninger i dagliglivet				●		Svikt i flere kritiske samfunnsfunksjoner, spesielt strøm- og drikkevannsforsyning, ekom-tjenester og samferdsel. Opp mot 3 000 personer blir evakuert i minst to måneder.
Demokratiske verdier og styringsevne	Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne						Ikke relevant
	Tap av kontroll over territorium						Ikke relevant

SAMLET PRESENTASJON AV RISIKO OG SÅRBARHET

		Svært liten	Liten	Moderat	Stor	Svært stor	
Samlet vurdering av konsekvenser					●		Totalt sett er konsekvensene store.
Samlet vurdering av usikkerhet	Hvor stor usikkerhet er knyttet til analyseresultatene?				●		Kunnskapsgrunnlaget for varslet fjellskred er relativt godt. Sensitiviteten er stor. Samlet vurderes usikkerheten som moderat/stor.
Vurdering av overførbarhet	I hvilken grad er analysen overførbar (representativ) for flere hendelser?				●		Analyseresultatene er overførbare til 25 andre ustabile fjellparti og fareområder, og er delvis overførbare til andre lignende hendelser. Overførbarheten vurderes som stor.
Vurdering av styrbarhet	I hvilken grad finnes det virkemidler (tiltak) for å redusere risikoen?			●			Det finnes en del kjente og tilgjengelige tiltak. Det er mange beslutningstakere som er avhengige av hverandre, og må samarbeide om forebygging og beredskap. Det finnes forebyggende tiltak som er kostbare og tidkrevende å få på plass. Styrbarheten vurderes som moderat.

TABELL 10. Oppsummering av analyseresultatene for "Varslet fjellskred i Åknes"

Analyseresultatene over kan framstilles i en risiko-profil som vist under. De ulike risikodimensjonene oppsummeres i "samlet risiko". "Overførbarhet" og "styrbarhet" er viktig for risikostyringen og prioriteringen av denne typen hendelser på nasjonalt nivå.

Usikkerheten knyttet til analyseresultatene av varslet fjellskred i Åknes regnes som moderat til stor. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt, men omfanget av konsekvensene avhenger av forutsetningene for scenarioet. Dersom skredet utløses av et jordskjelv vil skadeomfanget være mye mer omfattende. Et mindre skred fra Åknes vil føre til langt mindre skader på bygninger og infrastruktur rundt Storfjorden. Sensitiviteten vurderes derfor som stor.

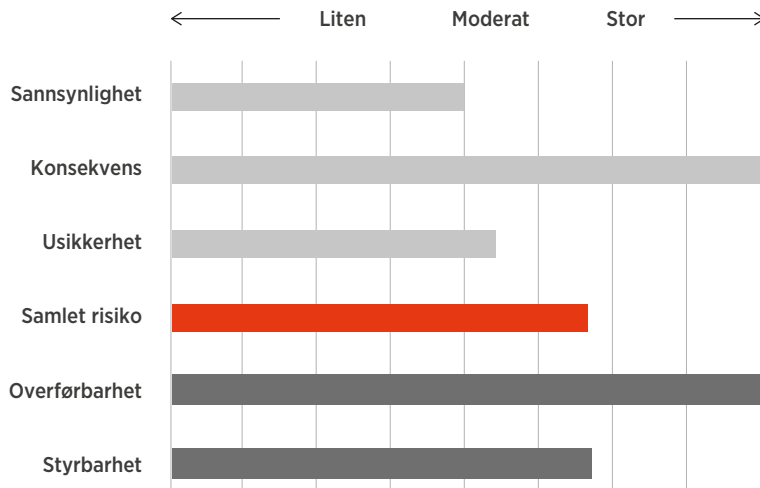
I samlet risiko inngår alle de tre risikodimensjonene. Kombinasjonen av sannsynlighet og konsekvens er utgangspunktet, mens usikkerhet er en korrigeringsfaktor som tillegges litt mindre vekt. Samlet sett

vurderes risiko knyttet til varslet fjellskred i Åknes å være moderat i en vektet sammenstilling av de tre analyserte dimensjonene av risiko.

Overførbarheten av scenarioet er en vurdering av i hvilken grad et liknende skred kan skje andre steder i Norge og angir omfanget av problemet med store fjellskred på nasjonalt nivå. Overførbarheten av analyseresultatene fra Åknes antas å være stor, da en tilsvarende hendelse kan inntreffe i 25 andre ustabile fjellpartier i Norge.

Styrbarhet er en vurdering av om det finnes tilgjengelige effektive virkemidler til å påvirke risikoen, som ikke allerede er utnyttet. Det uttrykker det teoretiske potensialet for risikoreduksjon gjennom nye tiltak, slik det ble kartlagt i analysen. Beslutninger om tiltak er imidlertid en egen prosess i kjølvannet av risikoanalysen hvor hensyn til kostnader og andre verdier også spiller inn. Høy styrbarhet og overførbarhet

SAMLET PRESENTASJON AV RISIKO OG SÅRBARHET



FIGUR 16. Framstilling av risikoprofil for scenarioet "Varslet fjellskred i Åknes". De tre øverste søylene utgjør ulike dimensjoner av risiko. Samlet risiko er en vektet kombinasjon av de tre dimensjonene. Overførbarhet er en vurdering av i hvilken grad analysen er overførbar til andre skredutsatte områder i Norge. Styrbarhet angir i hvilken grad det finnes virkemidler til å påvirke risiko (mulige risikoreducerende tiltak).

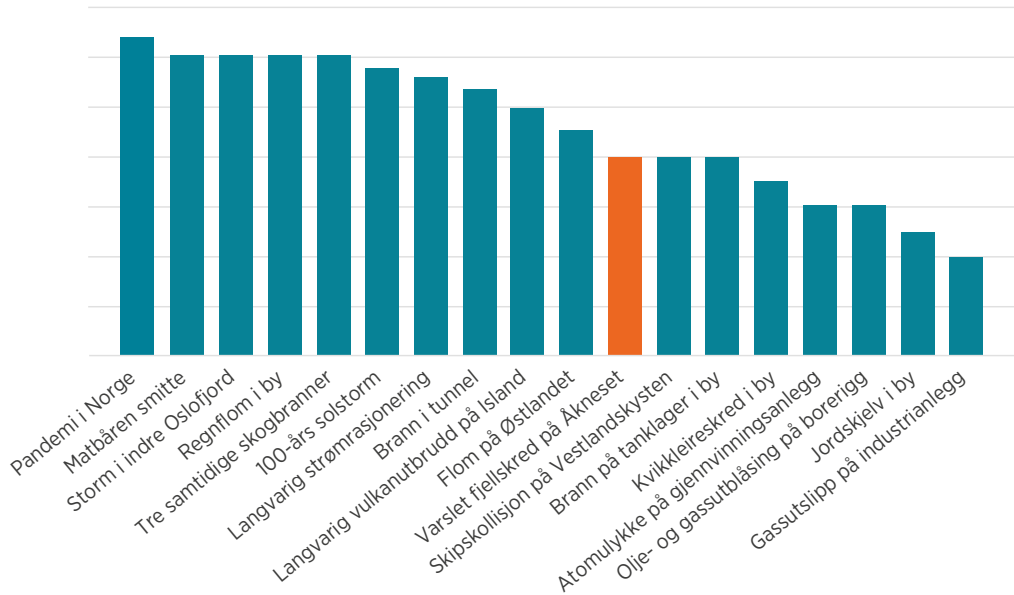
indikerer at en hendelse bør prioriteres foran en annen ved relativt lik risiko

Styrbarheten vurderes totalt sett som moderat for fjellskred i Åknes. Det er allerede på plass beredskap i form av overvåknings- og varslingssystem og et omfattende og detaljert beredskapsplanverk som kan redusere konsekvensene av hendelsen. Det finnes i tillegg enkelte kostbare virkemidler for å forebygge fjellskred med påfølgende flodbølger, som for eksempel drenering av fjellet. Kommunene kan også planlegge og styre arealbruken i henhold til plan- og bygningsloven. Beredskapen vil uansett ikke være tilstrekkelig til å forhindre menneskelige og materielle skader ved en så stor hendelse med mange skadesteder.

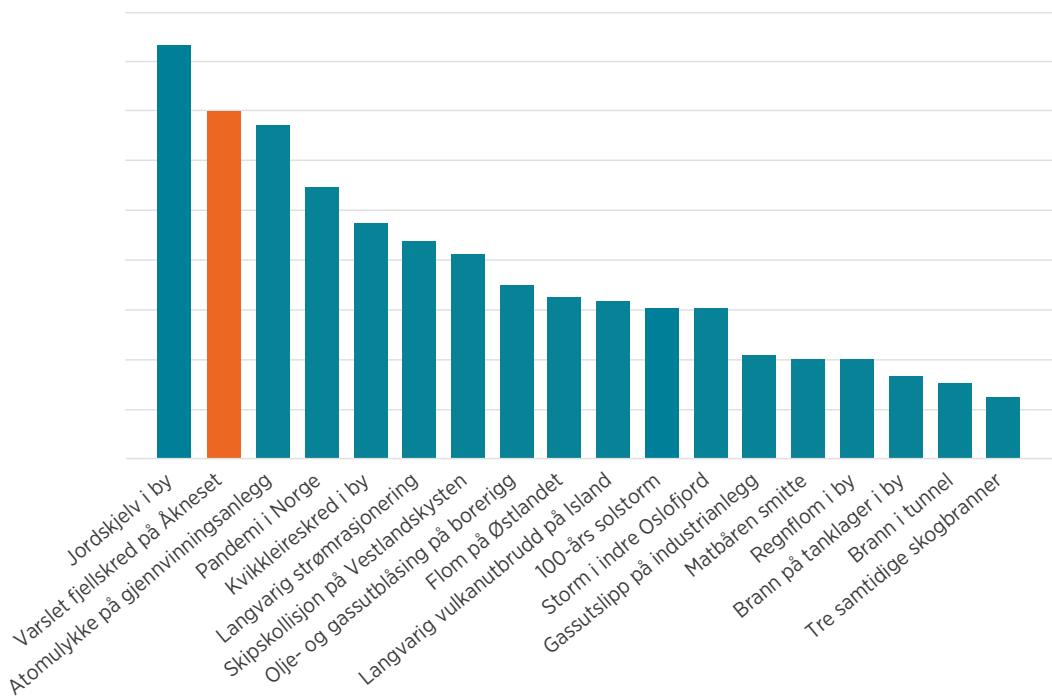
Sammenlikning med andre analyserte hendelser
17 utilsiktede hendelser er tidligere analysert i Nasjonalt risikobilde (NRB). I forhold til disse har "Varslet fjellskred i Åknes" relativt lav sannsynlighet, slik figuren under viser. Det er viktig å huske at alle de analyserte scenarioene i NRB i utgangspunktet er svært sjeldne. Et totalskred fra Åknes har en årlig sannsynlighet på 1/5000, det vil si en antakelse om at det vil skje i løpet av 5 000 år.

Konsekvensene av varslet fjellskred i Åknes er relativt store sammenliknet med andre alvorlige hendelser som er analysert i tidligere. De antatt største konsekvensene er svært store direkte økonomiske kostnader til reparasjon, gjenoppbygging og evakuering, sosiale og psykologiske reaksjoner i befolkningen og uopprettelige skader på kulturmiljø. Kostnader knyttet til evakuering og reparasjonskostnadene til skadede bygninger, veier og annen infrastruktur antas å utgjøre mellom 10 og 15 mrd. kroner. Reaksjonene på hendelsen antas å bli sterke på grunn av at hendelsen i seg selv virker svært skremmende, samtidig som en langvarig unntakstilstand og omfanget av konsekvensene skaper stor uro i befolkningen. Flere fredede bygninger og miljøer i oppskyllingsområdet antas å bli skadd av flodbølgene.

Det antas opp mot ti omkomne og opp mot 100 alvorlig skadde og syke som en følge av varslet fjellskred i Åknes. Dødsfallene og skadene skyldes i hovedsak at personer trosser evakueringspåbudet, trafikkulykker, manglende akuttmedisinsk hjelp til isolerte områder og som følge av sikrings- og oppryddingsarbeidet.



FIGUR 17. Sannsynlighetsvurdering av de utilsiktede hendelsene som er analysert i *Nasjonalt Risikobilde/Krisescenarier* frem til nå.



FIGUR 18. Konsekvensvurderinger av de utilsiktede hendelsene som er analysert i *Nasjonalt Risikobilde/Krisescenarier* frem til nå.

KAPITTEL

08

Oppsummering
og mulige tiltak



OPPSUMMERING OG MULIGE TILTAK

Som analyseresultatene viser, påvirker scenarioet flere kritiske samfunnsfunksjoner i stor grad og får samlet sett store konsekvenser på de samfunnsverdiene vi legger til grunn for vurderingene. Både omfang – de direkte ødeleggelsene, (langtids) konsekvensene, antall kommuner og antall rammede – og varigheten på hendelsesforløpet gjør scenarioet til en stor påkjenning og utfordring for både berørte innbyggere, kommuner og beredskapsaktører. De mest berørte kommunene må ha hjelp utenfra til å håndtere hendelsen. Dette krever at store deler av samordningen må skje på regionalt nivå. Scenarioet er et godt eksempel på en hendelse som begynner lenge før den begynner, og slutter lenge etter den slutter.

Gjennom å samle mange berørte aktører i et arbeidsseminar og gjennom dokumentasjonsgjennomgangen, har vi fått belyst mange sider og utfordringer knyttet til scenarioet. De viktigste læringspunktene er:

- Hensynet til liv og helse er overordnet når det gjelder forebygging og håndtering av uønskede hendelser. Overvåkingen og varslingsystemet som er etablert for Åknes er et avgjørende forebyggende tiltak for å unngå tap av menneskeliv som direkte følge av skredet/flodbølgen. Dette forutsetter imidlertid at beslutningen om evakuering etterleveres. For alle de syv høyrisikoobjektene (ustabilt fjellparti med høy risiko for fjellskred) som er identifisert i Norge, er overvåking og varslings tiltaket som vil ha klart størst effekt for å hindre/ redusere konsekvenser av skred for liv og helse.
 - Analysen viser at elektronisk kommunikasjon (ekom) er svært utsatt ved en skredhendelse med påfølgende flodbølge. I scenarioet forventes det at ekom-tjenester blir slått ut fra Skodje og innover. Også Nødnett rammes. Dette medfører store utfordringer for krisehåndteringen i den viktige akuttfasen etter at skredet har gått. Det bør utredes hvordan kommunikasjonsmulighetene kan forsterkes. Også tilbyderne må vurdere tiltak som på sikt kan gjøre infrastrukturen mer robust.
 - Flodbølgen påvirker viktig infrastruktur i stor grad. Ved fremtidig utbygging, oppgradering og rehabilitering bør infrastruktureiere forsøke å flytte sårbare installasjoner til flodbølgesikre(re) områder, velge sikrere løsninger og utstyr, m.m.
- Det gjelder for eksempel ved rehabilitering av tunneler. Tilsvarende kan man ved rehabilitering av ferjekaier forsøke å flytte sårbare installasjoner til sikrere områder, velge sikrere løsninger og kraftigere konstruksjoner, m.m.
- Analyseresultatene viser at dimensjonering av ressurser er et sentralt tema. Ressurs- og kapasitetsutfordringen er dels knyttet til personell/bemannning, dels til utstyr/transport. Dokumentasjonen viser at de forventede konsekvensene, basert på estimerte oppskyllingshøyder, er relativt nøyaktig beskrevet, f.eks. hvordan bygningsmasse, veistrekninger, strømforsyning og elektronisk kommunikasjon forventes å bli rammet. Samtidig er det relativt lite informasjon om konkrete ressursbehov, og hva som bør på plass for å håndtere kapasitetsutfordringer. Dette er vurderinger som beredskapsaktørene bør gjøre, hver for seg og deretter samordnet og som er viktig for å avdekke i hvilken grad det planlegges med bruk av samme ressurser av flere aktører samtidig, f.eks. transport inn i isolert/ vanskelig tilgjengelige områder og bruk av støtte-/forsterkningsressurser, herunder Sivilforsvaret.
 - Som følge av hendelsens lange varighet forventes det at det relativt raskt vil bli slitasje på bemanningen i berørte beredskapsaktørers kriseorganisasjoner. I de mest berørte kommunene, som i utgangspunktet er relativt små, vil dette være en stor utfordring. Ofte vil det være nøkkelpersoner som har flere viktige funksjoner i kriseorganisasjonen. Store deler av samordningen løftes opp på regionalt nivå, og ikke minst for Fylkesmannen vil dimensjoneringen av kriseorganisasjonen raskt bli utfordret. Med utgangspunkt i det konkrete scenarioet er dette en situasjon kommunene, Fylkesmannen og andre beredskapsaktører bør forberede seg på. For kommunene kan det være aktuelt å hente inn personell fra andre kommuner, og tilsvarende for Fylkesmannen å få bistand fra andre fylkesmannsembeter. I begge tilfeller kan behov konkretiseres og forberedes i f.eks. samarbeidsavtaler.
 - Informasjonsbehovet vil være stort – blant innbyggere, ulike beredskapsaktører lokalt, regionalt og nasjonalt, og i media – og tilsvarende vil medietrykket bli stort. Samordning av

informasjons- og kommunikasjonsarbeidet blir svært viktig. Det er planlagt for dette³⁹, men rammebetingelsene vil bli krevende å imøtekomme. Bemanningen av den tverretatlige kommunikasjonsgruppa og samlokaliseringen i Stranda synes å bli krevende, tatt i betraktning at kommunikasjonsmedarbeiderne kommer fra aktører som er dypt involvert i håndtering av hendelsen, og at Stranda vil være vanskelig tilgjengelig i en lang periode. Med utgangspunkt i scenarioet bør det konkretiseres hvordan denne modellen/organiseringen skal gjennomføres i praksis.

- Stenging av vei- og ferjetrafikken gjør at trafikkavvikling og transport ut/inn av (helt eller delvis) isolerte områder blir et sentralt tema som i stor grad påvirker håndteringen og muligheten til å iverksette konsekvensreducerende tiltak. Basert på estimerte oppskyllingshøyder er det gjort kartlegginger av hvordan viktig infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner påvirkes. Det er imidlertid ikke gjort konkrete vurderinger av ressurser som bør plasseres ut før heving til rødt beredskapsnivå eller vurderinger av behov for nødvendig transport inn i områder som mer eller mindre vil bli isolerte. Utgangspunkt for vurderingen bør være Statens vegvesen sine stengeplaner for veier og ferjer. Ved en reell hendelse er det ikke gitt at det vil være tid til å gjøre disse vurderingene i gul fase. Nødvendig transport må være knyttet til politioppgaver, akutte helsetjenester, redningsarbeid og personell/ressurser for å få kritiske infrastruktur opp å gå igjen så raskt som mulig.
- I arbeidsseminaret ble det pekt på at utfordringer med trafikkavvikling må løses med etablering av en egen trafikksentral som koordinerer all trafikk på vei. Det ble også pekt på at transport inn/ut av isolerte områder vil gjøre det nødvendig å raskt etablere en luftbro. Det bør vurderes nærmere hvordan dette kan operasjonaliseres, slik at nødvendige forutsetninger kan komme på plass for rask etablering. Dette kan dreie seg å identifisere ansvarlige aktører, ressursbehov, lokalisering, landingsplasser, m.m.
- Øvelser er et viktig tiltak for å styrke og forbedre beredskapen. Med så mange aktører og et så komplekst scenario som et skred i Åknes representerer, er det viktig å gjennomføre fullskalaøvelser med noen års mellomrom. Fylkesmannen tar initiativ til at beredskapsplanverket øves regelmessig, men det er svært ressurskrevende å planlegge og gjennomføre en øvelse i stort nok format. Det er derfor viktig at "Åknes-scenarioet" kommer inn i planleggingen av store nasjonale øvelser.
- Drenering vil være et sannsynlighetsreducerende tiltak, for å bremse opp eller stoppe skredutviklingen i Åknes. Det er gjort nasjonale og internasjonale undersøkelser som konkluderer med at drenering for å senke grunnvannsnivået i praksis er det eneste mulige avbøtende tiltaket for et fjellskred i Åknes. Sannsynligheten for at drenering vil bremse opp/stanse bevegelsen i fjellpartiet, anses som stor. Tatt i betraktning de enorme samfunnsøkonomiske konsekvensene et maksskred i Åknes vil få, inkludert eventuelle perioder/hendelser med langvarig evakuering uten at et skred går, gjør at et slikt tiltak bør utredes. En utredning som kan verifisere om drenering vil ha stabiliserende effekt, er stipulert til å koste 40–60 millioner kroner. Kostnaden for å gjennomføre en drenering er stipulert til ca. 500 millioner kroner.
- Det er mulig å gjøre fysiske sikringstiltak i noen av de ytre områdene i Storfjorden, men det medfører kostnader som den enkelte kommune selv vanskelig kan dekke. For eksempel er det på Sjøholt i Ørskog kommune utredet etablering av bølgevern i form av en forsterket molo, som kostnadene gjør det vanskelig å gjennomføre.

Spesielt om erstatningsansvar ved skade og evakuering som følge av en naturhendelse

Både Norsk Naturskadefond og den statlige naturskadeerstatningsordningen⁴⁰ er innrettet mot å utbedre eller gjenoppbygge skadet bygningsmasse og infrastruktur (som eies av privatpersoner eller selskaper/stiftelser) etter en naturskade. Naturskade er i lovens forstand skade på ting som direkte skyldes skred, storm, flom, stormflo, jordskjelv eller vulkanutbrudd (jf. kap. 1.6).

³⁹ Kommunikasjonsplan for fjellberedskap - Felles delplan for alle aktører med beredskapsansvar for fjellskred, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, 2016

⁴⁰ Tidligere Statens naturskadefond.

OPPSUMMERING OG MULIGE TILTAK

Analysen viser at langvarig evakuering av et stort antall mennesker (og husdyr) – og flytting til alternativ drift av en rekke viktige samfunnsfunksjoner – blir en stor og ressurskrevende utfordring, både når det gjelder logistikk, løsninger for alternativ bolig og løsninger for alternativ drift over lang tid. For de mest berørte kommunene vil ødeleggelse av og skader på infrastruktur og kommunal eiendom bli katastrofale. Kostnader til gjenoppbygging og utbedring vil tilsvarende bli svært store. De mest berørte kommunene vil ikke være i stand til å dekke kostnader til evakuering av innbyggere bosatt i evakueringssonene og gjenoppbygging av kommunal eiendom og infrastruktur.

Scenarioet belyser en viktig problemstilling som vil være relevant i forhold til store ødeleggende naturhendelser generelt: Hvem bærer kostnader som kommunen selv ikke er i stand til å dekke? Problemstillingen bør utredes nærmere og ansvaret avklares.

Åknes-scenarioet belyser også en særskilt problemstilling og en gråsoner når det gjelder erstatningsansvar ved evakuering etter pålegg når skade ikke har skjedd. Ved de fleste naturhendelser vil evakuering foregå kort tid før skade oppstår, f.eks. at flom eller ekstremvær rammer. Når det gjelder skredfare vil evakuering kunne bli beordret ut fra en vurdering av fare- og risikobilde, men med en usikkerhet som innebærer at man ikke vet nøyaktig når skredet går,

eller om et skred overhodet inntreffer. Dette kan være en situasjon som lett kan oppstå ved fare for leirskred og jordskred. For overvåkede høyrisikoobjekter vil evakuering besluttes når bevegelsen i det ustabile fjellpartiet når et nivå som er definert som rødt fare- og beredskapsnivå. Selv om det da forventes at et skred vil komme i løpet av 72 timer, er det naturligvis ikke mulig å si om så vil skje. Selvsagt grunntanken med overvåking og varsling er å skape hundre prosent sikkerhet for at evakuering skal kunne gjennomføres før et skred går. Implisitt åpner et slikt system for at det gjennomføres (langvarig) evakuering uten at et skred går, dvs. bevegelsen i fjellpartiet reduseres eller stopper opp. Erfaringer fra Veslemannen er et godt eksempel på dette.

I Sivilbeskyttelsesloven § 18 er erstatningsansvar ved evakuering etter pålegg i krigstid avklart. Transportutgifter ved flytting betales av staten, mens fraflyttingskommunen betaler vederlaget for husvære for de evakuerte, som senere kan kreve dette refundert fra de evakuerte. Andre utgifter ved oppholdet betales av de evakuerte (jf. kap. 1.6). En tilsvarende lovhjemmel for erstatningsansvar ved evakuering etter pålegg i fredstid finnes ikke.

Erstatningsansvar ved evakuering etter pålegg ved varsel om/fare for uønsket (natur)hendelse i fredstid bør utredes og ansvar avklares.

KAPITTEL

09

Kilder



KILDER

Agenda (2008), *Utbygging i fareområder – Samfunnsøkonomiske vurderinger av reguleringsregimet langs Storfjorden på Sunnmøre.*

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2015), *Framgangsmåte for utarbeidelse av Nasjonalt Risikobilde (NRB).*

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2016), *Samfunnets kritiske funksjoner.*

Furevik, Erik (2012), *Sivilbeskyttelsesloven – en praktisk og juridisk veileder.* Universitetsforlaget.

Fylkesmannen i Møre og Romsdal (2016), *Beredskapsplan for fjellskred frå Åkneset - Felles objektplan for alle aktørar med beredskapsansvar.*

Fylkesmannen i Møre og Romsdal (2011), *Risiko- og sårbarheitsanalyse for fjellskred i Møre og Romsdal.*

Konsekvensanalyse – Fjellskred frå Åkneset.

Konsekvensanalyse Helse Møre og Romsdal HF ifm varslet fjellskred (2016).

Meld. St. 15 (2011-2012), *Hvordan leve med farene – om flom og skred.*

Norddal kommune, *Nordplan – Tilleggsutgreiing flodbølgeutsette område.*

Norges geologiske undersøkelse m.fl. (2006), *Store fjellskred i Norge.*

Norges vassdrags- og energidirektorat (2015), *Nasjonal beredskapsplan for fjellskred.*

Norges vassdrags- og energidirektorat (2015), *Veslemannen høsten 2014 – Overvåking og beredskap.*

Sælevik, A. Jensen og Pedersen, G. (2009), Experimental investigation of impact generated tsunami; related to a potential rock slide, Western Norway, i *Coastal Engineering*, vol. 56, nr. 9.

Åknes/Tafjord Beredskap IKS (2011), *Åknes Rapport 05.2011 – Scenario og prognoser for fjellskred og flodbølger fra Åknes og Hegguraksla.*

KAPITTEL

10

Vedlegg



KILDER

VEDLEGG 1: DELTAKERLISTE – ANALYSESEMINAR

NAVN	ORGANISASJON
John Kåre Flo	Møre og Romsdal politidistrikt
Stine Sætre	Fylkesmannen i Møre og Romsdal
Lars Harald Blikra	Norges vassdrags- og energidirektoratet (NVE)
Ingunn Bekken Sjøholm	Møre og Romsdal fylkeskommune
Aud Lindis Ødegaard	Norddal kommune
Kristin Skarbøvik	Fiskeridirektoratet
Terje Haug	Finans Norge Norsk naturskadepool
Harald Moseby eller Kari Mørk	Finans Norge
Harald Tronstad	Kystverket Region Midt-Norge
John Evensen	Kystverket Beredskapsavdeling
Gunnar Watn	Helse Midt-Norge RHF
Marius Eliassen Watn	Møre og Romsdal sivilforsvarsdistrikt
Eva Kristin Strømskag	Møre og Romsdal sivilforsvarsdistrikt
Ole Kjell Talberg	Rauma kommune
Ole Jan Tønnesen	Statens vegvesen Møre og Romsdal
Torgeir Bye	Statens vegvesen Møre og Romsdal
Kjell Haukeberg	Statens vegvesen Møre og Romsdal
Peter W. Kirkebø	Mørenett AS
Freddy Jegleim Hansen	DSB
Alexander Tymczuk	DSB
Hilde Ringen Kommedal	DSB

**Direktoratet for
samfunnsikkerhet
og beredskap**

Rambergveien 9
3115 Tønsberg

Telefon 33 41 25 00
Faks 33 31 06 60

postmottak@dsb.no
www.dsb.no

ISBN 978-82-7768-402-4 (PDF)
HR 2340
Desember 2016

 /DSBNorge

 @dsb_no

 dsb_norge

 dsbnorge