



Direktoratet for  
samfunnssikkerhet  
og beredskap

**TEMA**

**NASJONALT RISIKOBILDE 2012**

Utgitt av: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) 2012

ISBN: 978-82-7768-273-0

Foto forside: Flere hundre personer ble evakuert fra sine hjem ved flommen i juni. Bildet er fra Gudbrandsdalen.  
Foto: Scanpix

Grafisk produksjon: Erik Tanche Nilssen AS, Skien



---

# NASJONALT RISIKOBILDE (NRB) 2012

med fordypningsdel: Kommunenes beredskap mot bortfall av elektrisk kraft



# INNHOOLD

FORORD.....	5	<b>8</b> OPPSUMMERING OG VIDERE ARBEID.....	77
SAMMENDRAG.....	7		
<b>1</b> INNLEDNING.....	9		
<b>NASJONALT RISIKOBILDE</b>			
<b>2</b> BAKGRUNN OG FORMÅL.....	11	<b>FORDYPNINGSDEL: KOMMUNENES BEREDSKAP MOT BORTFALL AV ELEKTRISK KRAFT</b>	
<b>3</b> METODE OG PROSESS.....	13	<b>9</b> INNLEDNING.....	79
<b>4</b> RISIKOMATRISEN.....	17	9.1 Bakgrunn.....	79
<b>5</b> NATURHENDELSER.....	19	9.2 Tidligere hendelser.....	79
5.1 Ekstremvær.....	19	9.3 Formål og avgrensninger.....	81
5.2 Flom.....	24	9.4 Oppbygging.....	81
5.3 Fjellskred.....	27	<b>10</b> DATA, METODE OG GJENNOMFØRING.....	83
5.4 Influensapandemier.....	30	<b>11</b> ROLLER, ANSVAR OG REGELVERK.....	85
5.5 Skogbrann.....	35	11.1 Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret.....	85
5.6 Solstorm.....	38	11.2 Lov om helsemessig og sosial beredskap.....	86
5.7 Vulkanutbrudd.....	43	11.3 Vann og avløp – krav til beredskap.....	87
<b>6</b> STORE ULYKKER.....	49	<b>12</b> RESULTATER OG VURDERINGER.....	89
6.1 Farlige stoffer.....	49	12.1 Risiko- og sårbarhetsanalyser.....	89
6.2 Skipsulykker.....	53	12.2 Beredskapsplaner.....	91
6.3 Atomulykker.....	57	12.3 Viktige samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser.....	94
6.4 Offshoreulykker.....	61	<b>13</b> OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	113
<b>7</b> TILSIKTEDE HENDELSER.....	67	<b>14</b> VEIEN VIDERE.....	115
7.1 Terrorangrep.....	67	<b>VEDLEGG 1.....</b>	<b>117</b>
7.2 Sikkerhetspolitiske kriser.....	70		
7.3 Cyberangrep.....	73		



# FORORD

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) skal ha oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet. DSB skal være pådriver i arbeidet med å forebygge ulykker, kriser og andre uønskede hendelser, og skal bidra til god beredskap og effektiv krise- og ulykkeshåndtering.

I henhold til kongelig resolusjon av 24. juni 2005 skal DSB utarbeide en nasjonal sårbarhets- og beredskapsrapport (NSBR) som grunnlag for videre oppfølging av sikkerhets- og beredskapsarbeidet på tvers av sektorer og etatsgrenser. Slike rapporter har vært utgitt årlig siden 2006. Fra og med i år får rapporten navnet Nasjonalt risikobilde. Dokumentets hensikt og funksjon er den samme som for foregående års nasjonale sårbarhets- og beredskapsrapporter.

I arbeidet med å utvikle det nasjonale risikobildet har det vært en nær dialog mellom DSB og berørte etater, blant annet ved gjennomføring av arbeidsseminarer der mange av landets fremste eksperter innen ulike fagområder har deltatt. DSB vil benytte anledningen til å takke ekspertene for deres deltakelse og nyttige innspill. Det understrekes at direktoratet alene står ansvarlig for de endelige vurderingene og sammenstillingene som blir presentert i denne rapporten.

Nasjonalt risikobilde består av en gjennomgang av 14 sentrale risikoområder og 16 risikoanalyser av scenarioer innenfor disse områdene. Seks av risikoanalysene i Nasjonalt risikobilde 2012 er nye. Det nasjonale risikobildet presenteres i en risikomatrise der scenarioene er plassert i forhold til hverandre med hensyn til sannsynlighet og konsekvenser.

Nasjonalt risikobilde vil bli et sentralt element i risikostyringen på nasjonalt nivå i årene som kommer. Arbeidet med det nasjonale risikobildet er en dynamisk prosess, og hensikten er å utvide med flere risikoområder og scenarioer i det videre arbeidet.

Hendelsene 22. juli 2011 har berørt den norske befolkningen og det norske samfunnet sterkt. For første gang har landet vårt opplevd en omfattende terrorhandling. Terrortrusselen fra organiserte miljøer ansees likevel ikke for å være høyere nå enn det den var før 22. juli. DSB ser imidlertid at en del av reaksjonene vi har vært vitne til etter hendelsene i Regjeringskvartalet og på Utøya ikke fanges opp av konsekvenskriteriene som legges til grunn ved utarbeidelsen av risikobildet. Dette vil inngå i en intern evaluering som vil bli gjennomført i løpet av 2012.

I tillegg til Nasjonalt risikobilde inneholder rapporten en fordypningsdel. Tema for fordypningsdelen 2012 er en vurdering av kommunenes beredskap mot bortfall av elektrisk kraft. En rekke samfunnsfunksjoner og infrastrukturer avhenger av elektrisk kraft for å fungere. Videre er den gjensidige avhengigheten mellom ulike systemer og sektorer stor, og bortfall av elektrisk kraft på ett område kan ha konsekvenser for en rekke andre samfunnsområder. I fordypningsdelen utredes det i hvilken grad norske kommuner har en beredskap som gjør dem i stand til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser ved et langvarig bortfall av elektrisk kraft i en kuldeperiode. Konklusjonen er at beredskapen i mange kommuner ikke er god nok til å kunne håndtere en slik krevende situasjon, og at dette i noen tilfeller vil kunne få alvorlige konsekvenser. Kommunene har en viktig oppgave i å forbedre dette, en oppgave som også nå er pålagt dem gjennom blant annet lov om kommunal beredskapsplikt.



Jon A. Lea  
direktør





# SAMMENDRAG

## Et nasjonalt risikobilde

Målsettingen med et nasjonalt risikobilde er å bidra til en bedre oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet. Oppmerksomheten er rettet mot tverrsektorielle hendelser med alvorlige konsekvenser som krever ekstraordinær myndighetsinnsats. Gjennom dialog og diskusjon på tvers av sektorer og fagområder skal prosessen med å utvikle det nasjonale risikobildet bidra til å skape et mer omforent risikobilde, og en felles forståelse for samfunnssikkerhetsutfordringene Norge står overfor. Målet er at det nasjonale risikobildet skal bidra til den overordnede risikostyringen i samfunnet.

Det nasjonale risikobildet består av to hovedelementer: en gjennomgang av 14 risikoområder og risikoanalyser av 16 scenarioer innenfor disse områdene. Scenarioene er sammenstilt og visualisert i en risikomatrise. Risikoområdene er gruppert innen de tre hovedkategoriene *naturhendelser* (ekstremvær, flom, fjellskred, influensapandemi, skogbrann, solstorm og vulkanutbrudd), *store ulykker* (farlige stoffer, skipsulykker, atomulykker og offshoreulykker) og *tilsiktete handlinger* (terrorangrep, sikkerhetspolitiske kriser og cyberangrep).

Risikoområdene og de tilhørende scenarioene omfatter ikke alle utfordringer samfunnet står overfor, men danner et utgangspunkt for det nasjonale risikobildet. Siktemålet er å utvide med nye risikoområder og scenarioer i det videre arbeidet med det nasjonale risikobildet.

Resultatene fra de enkelte risikoanalysene er sammenstilt i en risikomatrise. Scenarioene i matrisen er verstefallscenarioer og dermed ikke ment å være representative for alle hendelser innen et risikoområde. Innen risikoområdene kan det være flere scenarioer med konsekvenser av noenlunde samme alvorlighetsgrad, og enda flere scenarioer med mindre alvorlige konsekvenser. Med andre ord er sannsynligheten for alle alvorlige hendelser innen et risikoområde høyere enn sannsynligheten for én bestemt alvorlig hendelse. Matrisen viser sannsynligheten for konkrete scenarioer.

Samlet sett er risikoen for en influensapandemi vurdert som høyest. Scenarioet tar utgangspunkt i en mer alvorlig influensapandemi enn influensa A (H1N1) (Svineinfluensaen) som rammet Norge i 2009. Den samlede risikoen for naturhendelser er i risikoanalysene vurdert som relativt høy i Norge. I tillegg til influensapandemi gjelder dette også stormer, fjellskred og energiknapphet. For scenarioene solstorm og skogbrann er konsekvensene vurdert å være mindre enn for de øvrige naturhendelsene. Solstorm og skogbrann scorer imidlertid høyest på sannsynlighet sammen med influensapandemi. Med hensyn til store ulykker er det størst risiko knyttet til atomulykker, skipsulykker og industribrann. Gassutslipp er det scenarioet som vurderes å ha lavest samlet risiko. Tilsiktede hendelser er også vurdert å ha relativt lav risiko.

I tillegg til Nasjonalt risikobilde inneholder rapporten et fordypningstema med en grundigere analyse av et utvalgt tema. Fordypningstema i 2012-rapporten er *Kommunenes beredskap mot bortfall av elektrisk kraft*.

## Kommunenes beredskap mot bortfall av elektrisk kraft

Utredningen belyser kommunenes sårbarhet og beredskap overfor bortfall av elektrisk kraft. Ved hjelp av ulike typer data og metoder har utredningen identifisert flere utfordringer ved og svakheter i kommunenes beredskap knyttet til slike situasjoner.

Utredningen viser at mange norske kommuner vil kunne få store problemer ved langvarig bortfall av elektrisk kraft i en kuldeperiode. Det fremkommer blant annet til dels store svakheter knyttet til reservestrøm for viktige samfunnsfunksjoner og tjenester som kommunene har ansvaret for å opprettholde. Særlig innen helse- og omsorgstjenestene kan dette bli kritisk, og i mange kommuner vil man ved et langvarig bortfall av strøm i kaldt vær ikke være i stand til å opprettholde akseptable innnetemperaturer i sykehjem og omsorgsboliger. I forlengelsen av dette fremkommer det også mangler knyttet til planer for evakuering.

Av utredningen går det også frem at mange kommuner i mangel av reservestrøm vil få utfordringer med trykk og rensing av vann ved bortfall av strøm. I tillegg vil mange kommuner få store problemer med å opprettholde nødvendig kommunikasjon dersom ekomtjenester<sup>1</sup> faller bort. Kommunene synes i liten grad å ha planlagt og tilrettelagt for bruk av alternative kommunikasjonsplattformer.

Det fremgår en tydelig sammenheng mellom *gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) og utarbeidelse av beredskapsplaner og kommunenes sårbarhet for bortfall av elektrisk kraft*. I kommuner der bortfall av elektrisk kraft er inkludert i ROS-analyser har man bedre oversikt over de utfordringer som kan oppstå, flere forebyggende tiltak er iverksatt, og beredskapsplanverket er i større grad tilpasset og egnet som hjelpemiddel for kommunens kriseledelse enn i kommuner som ikke har prioritert dette arbeidet.

Det er betydelige mangler knyttet til gjennomføring av ROS-analyser og utarbeidelse av beredskapsplaner i kommunene. Til tross for at kommunene siden 2010 har vært lovpålagt å gjennomføre helhetlige ROS-analyser, er det fortsatt mange kommuner som ikke har gjennomført dette. I tillegg synes det å være til dels store mangler i ROS-analyser som er gjennomført, og det kan stilles spørsmål ved i hvilken grad mange av disse oppfyller formålet med forskrift om kommunal beredskapsplikt. Kommunenes arbeid med beredskapsplanverk, herunder utarbeidelse av overordnet beredskapsplan, synes å ha kommet noe lenger. Samtidig er det en betydelig andel kommuner som ikke har en beredskapsplan der bortfall av elektrisk kraft er dekket, og mange har ikke planlagt for mer enn ett døgnstrømbrudd. Det fremkommer også store mangler i planer for forsyninger av drivstoff, mat, medisiner, med videre knyttet til dette.

---

<sup>1</sup> Elektroniske kommunikasjonstjenester.

# 1 INNLEDNING

En av hovedstrategiene til Direktoratet for samfunns-sikkerhet og beredskap (DSB) er å *systematisk identifisere og synliggjøre risiko, sårbarhet og beredskap i samfunnet*. Nasjonalt risikobilde har som formål å synliggjøre og formidle kunnskap om risiko, sårbarhet og beredskap. Nasjonalt risikobilde vil også bidra til å gi en bedre oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet. Risikobildet vil være et virkemiddel i samordningsrollen Justis- og beredskapsdepartementet (JD) har på samfunnssikkerhets- og beredskapsområdet. Nasjonalt risikobilde vil bli utarbeidet hvert år og overlevert til Justis- og beredskapsdepartementet.

Gjennom utgivelse av et årlig nasjonalt risikobilde ønsker DSB å rette søkelys mot utfordringer knyttet til samfunnssikkerhet og beredskap. Tidligere rapporter har tatt for seg temaer som:

- Samfunnets evne til å håndtere større hendelser (2005).
- Potensiell sårbarhet ved aldring i kritisk infrastruktur (2005).
- Sårbarhet overfor naturutløste katastrofer (2007).
- Samfunnssikkerhetsmessige konsekvenser av en pandemi (2008).
- Risiko, sårbarhet og beredskap i nordområdene (2009).
- Et nasjonalt risikobilde – eksempelet farlige stoffer (2010).
- Myndighetenes kommunikasjon med befolkningen før, under og etter en krise (2010).
- Sikkerhet i kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner – modell for overordnet styring av risiko (2011).

En rekke av scenarioene som inngår i Nasjonalt risikobilde berører temaet kraftforsyning. Flere typer hendelser og situasjoner kan på ulike måter medføre bortfall av elektrisk kraft, for eksempel stormer og energiknapphet. I årets fordypningsdel utredes kommunens beredskap mot bortfall av elektrisk kraft.

Bakgrunnen for og formålet med å etablere et nasjonalt risikobilde beskrives i rapportens kapittel 2. I kapittel 3 omtales metode og prosess. Risikomatriksen, som er en visualisering av det nasjonale risikobildet, presenteres i kapittel 4. Kapitlene 5 til 7 gir en gjennomgang av 14 risikoområder med tilhørende 16 scenarioer og risikoanalyser gruppert under hovedkategoriene *naturhendelser, store ulykker og tilsiktede hendelser*. Denne delen avsluttes med en omtale av det videre arbeidet i kapittel 8.

Fordypningsdelen (kapittel 9) åpner med å se på bakgrunnen for fokuset på bortfall av elektrisk kraft. Her er også tidligere hendelser, herunder stormen Dagmar omtalt. I kapittel 10 gjennomgås data, metode og gjennomføring. Kapittel 11 tar for seg kommunen som det lokale fundament i den nasjonale beredskapen, dens rolle og ansvar. I dette ligger også en gjennomgang av bestemmelsene om kommunal beredskapsplikt, i tillegg til sentrale sektorbestemmelser. Resultater og vurderinger fremkommer av kapittel 12. I dette kapitlet gjennomgås risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) og beredskapsplanverk. Videre er det fokus på viktige samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser. Kriseledelse, helse- og omsorgstjenester samt vann er sentrale tema som vurderes. Dette danner grunnlaget for oppsummering og konklusjon i kapittel 13. I kapittel 14 omtales veien videre.



## 2 BAKGRUNN OG FORMÅL

2011 ble et år med flere store og rystende hendelser, sett med norske øyne. Terrorhandlingene 22. juli vil bli stående som ett av de alvorligste angrepene i norsk og europeisk historie. I desember rammet stormen Dagmar store deler av landet, først og fremst i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane, og medførte de største skadene siden nyttårsorkanen i 1992. I verdenssammenheng har det de siste par årene vært flere store uønskede hendelser med alvorlige konsekvenser: Tsunamien og kjernekraftulykken i Japan i 2011, oljeutslippet i forbindelse med ulykken på Deepwater Horizon i 2010 og jordskjelvet på Haiti samme år.

Store uønskede hendelser med betydelige konsekvenser for befolkningens dagligliv spenner fra naturutløste hendelser som skred og flom, via store ulykker i transport og industri, til tilsiktede handlinger. Slike hendelser utfordrer befolkningens sikkerhet, og krever at samfunnet utvikler nødvendig kompetanse og kapasitet til å forbygge og håndtere dem.

Risiko- og sårbarhetsanalyser er et viktig verktøy i arbeidet med å få oversikt over hvilke utfordringer samfunnet står overfor. Hver enkelt sektor skal ha oversikt over risiko og sårbarhet innen eget ansvarsområde. DSB skal ha et

tverrsektorielt perspektiv, med vekt på store ulykker og ekstraordinære situasjoner og skal på vegne av Justis- og beredskapsdepartementet ha oversikt over risiko- og sårbarhetsutviklingen i samfunnet.<sup>2</sup>

Målsettingen med å etablere et nasjonalt risikobilde er å bidra til en bedre oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet, og dermed gi et bedre og felles planleggingsgrunnlag for samfunnssikkerhetsarbeidet. Oppmerksomheten er rettet mot tverrsektorielle hendelser med alvorlige konsekvenser som krever ekstraordinær myndighetsinnsats. Risikobildet er utviklet i tett dialog med fagmiljøer og søker å presentere et tverrsnitt av hvilke type hendelser DSB mener det bør rettes særlig oppmerksomhet mot. Gjennom dialog og diskusjon på tvers av sektorer og fagområder kan prosessen med å utvikle det nasjonale risikobildet bidra til å skape et mer omforent risikobilde og en felles forståelse for samfunnssikkerhetsutfordringene Norge står overfor.

Det nasjonale risikobildet består av to hovedelementer: en gjennomgang av risikoområder og risikoanalyser av verstefallsscenarioer innen risikoområdene. Scenarioene er sammenstilte i en risikomatrixe.

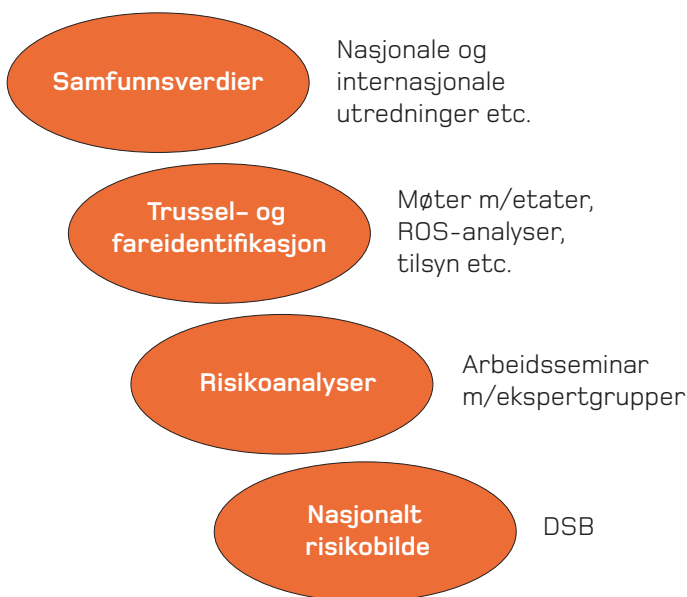
<sup>2</sup> St.meld. nr. 22 (2007–2008) *Samfunnssikkerhet. Samvirke og samordning.*



## 3 METODE OG PROSESS

Tilnærmingen til risiko- og sårbarhetsanalyser varierer mellom fagfelt og sektorer. I prosessen med å utarbeide et nasjonalt risikobilde er det viktig at de involverte aktørene får en felles forståelse av rammeverket for risikoanalysene. Selv om DSB i stor grad baserer seg på innspill fra fagmyndigheter og eksperter i prosessen, står direktoratet alene ansvarlig for de endelige vurderingene og konklusjonene som framkommer i denne rapporten.

Det metodiske verktøyet er utviklet av DSB og bygger på tilsvarende arbeid gjennomført i Storbritannia og Nederland. En nærmere definisjon av sentrale begreper og en gjennomgang av samfunnsverdier, konsekvenskriterier og metode for sannsynlighetsberegning er gjort i dokumentet *Nasjonalt risikobilde – prosess og metode*.<sup>3</sup> I det følgende vil fire hovedtrinn i arbeidet bli presentert, jf. figur 1.



Figur 1. Hovedtrinn i utviklingen av et nasjonalt risikobilde.

3 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2010): *Nasjonalt risikobilde – prosess og metode*.

### TRINN 1: DEFINISJON AV SAMFUNNSVERDIER

Det nasjonale risikobildet er en sammenstilling av risiko knyttet til store uønskede hendelser som kan ramme Norge. Uønskede hendelser defineres som hendelser med negative konsekvenser for grunnleggende samfunnsverdier. Basert på offentlige utredninger og lignende nasjonale risikoanalyser gjennomført i andre land<sup>4</sup> har DSB tatt utgangspunkt i fem grunnleggende samfunnsverdier:

1. Liv og helse
2. Natur og miljø
3. Økonomi
4. Samfunnsstabilitet
5. Styringsevne og territoriell kontroll

Forståelsen av hva som er sentrale samfunnsverdier og det relative forholdet mellom disse, varierer ikke bare på tvers av sektorer og mellom fagområder, men også mellom personer med forskjellige verdimesige forankringer. En forutsetning for å kunne etablere et nasjonalt risikobilde er derfor åpenhet rundt hvilke parametere som brukes og hvordan disse benyttes i analysen. Dette gjør det mulig å forstå og vurdere prosessen og etterprøve analyseresultatene.

### TRINN 2: TRUSSEL- OG FAREIDENTIFIKASJON

Gjennom en vurdering av trusler og farer som kan ramme samfunnet, er relevante risikoområder identifisert. Kartleggingen av risikoområder og uønskede hendelser er basert på publiserte risikovurderinger, tilsyn med departementer, Fylkesmenn og virksomheter, samt møter og dialog med offentlige myndigheter.

Det har vært en målsetting at utvalget av risikoområder og uønskede hendelser skal illustrere bredden av hendelser som kan ramme de grunnleggende samfunnsverdiene.

4 Se blant annet NOU 2000:24 *Et sårbart samfunn. Utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet*; NOU 2006:6 *Når sikkerheten er viktigst. Beskyttelse av landets kritiske infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner*; UK Cabinet Office: *National Risk Register of Civil Emergencies 2010 ed.* og Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (det nederlandske innenriksdepartementet) *Working with scenarios, risk assessment and capabilities in the National Safety and Security Strategy of the Netherlands*.

Tabell 1. Nasjonalt risikobilde – struktur

Hovedkategori	Risikoområde	Scenario
Naturhendelser	Ekstremvær	Storm
		Energiknapphet
	Flom	Flom
	Fjellskred	Fjellskred
	Influensapandemier	Influensapandemi
	Skogbrann	Skogbrann
	Solstorm	Solstorm
Store ulykker	Farlige stoffer	Gassutslipp
		Industribrann
	Skipsulykker	Skipskollisjon
	Atomulykker	Atomulykker
	Offshoreulykker	Gass- og oljeutblåsning
Tilsiktede hendelser	Terrorangrep	Terrorangrep
	Sikkerhetspolitiske kriser	Sikkerhetspolitisk krise
	Cyberangrep	Cyberangrep på finansiell struktur

Det primære kriteriet for valg av uønskede hendelser har vært at de enkelte hendelsene berører én eller flere av samfunnsverdiene, samt at det samlede utvalget av hendelser berører alle samfunnsverdiene. Hendelsene kategoriseres i tre typer hendelser: naturhendelser, store ulykker og tilsiktede handlinger.<sup>5</sup>

Tabell 1 viser risikoområdene og utvalgte scenarioer innen de tre hovedkategoriene. Det er identifisert og vurdert 14 risikoområder og 16 tilhørende scenarioer. De 14 risikoområdene inkluderer ikke alle tenkelige hendelser med lav sannsynlighet og høye konsekvenser, men er et utvalg områder og hendelser basert på blant annet innspill fra et bredt spekter av offentlige myndigheter. Arbeidet med Nasjonalt risikobilde er en kontinuerlig prosess, og risikobildet vil bli oppdatert og revidert jevnlig.

Med et scenario menes en detaljert og konkretisert beskrivelse av en uønsket hendelse; en beskrivelse av en framtidig tilstand og den serien av handlinger og/eller hendelser som leder dit. En generell, men meget sentral retningslinje for utformingen av scenarioene har vært at de skal være realistiske verstefallsscenarioer. Scenarioene som beskrives skal ha svært alvorlige konsekvenser, men samtidig framstå som troverdige.

### TRINN 3: GJENNOMFØRING AV RISIKOANALYSER

Med utgangspunkt i scenarioene er det gjennomført enkeltvise risikoanalyser. For å vurdere risikoen knyttet til de ulike hendelsene har det vært nødvendig med stor bredde i fagkompetanse og ekspertise.

Risikoanalysene er gjennomført i arbeidsseminarer der eksperter innen relevante fagområder har deltatt. Myndigheter og fagmiljøer har bistått i risikoanalysene, både ved å gi en generell bakgrunnsbeskrivelse av risikoområdene og ved å bidra til utformingen av forutsetninger og rammer for scenarioene, samt faginnspill/vurderinger til risikoanalysene. DSB er ansvarlig for utformingen og vurderingene som framkommer i rapporten.

Vurderinger av sannsynlighet er foretatt på bakgrunn av fagmiljøenes kunnskap om risikoen knyttet til hendelsene og er blant annet basert på historiske erfaringer og annen relevant kunnskap. Sannsynlighet er inndelt i fem kategorier fra svært lav til svært høy.<sup>6</sup> Vurdering av sannsynlighet for ulike typer hendelser krever ulik informasjon og kunnskap. Særlig vil det være et skille mellom tilsiktede og ikke-tilsiktede hendelser. Mens sannsynlighet for ikke-tilsiktede hendelser vurderes på bakgrunn av blant annet historiske data, vil vurdering

5 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2011): *Nasjonal sårbarhets- og beredskapsrapport (NSBR) 2011*.

6 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2010): *Nasjonalt risikobilde – prosess og metode*, s. 14.



Tabell 2. Samfunnsverdier og konsekvenskriterier.

Samfunnsverdier	Konsekvenskriterium
1. Liv og helse	1.1 Dødsfall
	1.2 Skader og sykdom
	1.3 Fysiske påkjenninger
2. Natur og miljø	2.1 Langtidsskader på natur og miljø
3. Økonomi	3.1 Finansielle og materielle tap
4. Samfunnsstabilitet	4.1 Sosial uro
	4.2 Forstyrrelser i dagliglivet
5. Styringsevne og territoriell kontroll	5.1 Svekket nasjonal styringsevne
	5.2 Svekket kontroll over territorium

av tilsiktede hendelser ta utgangspunkt i kunnskap om aktørers kapasitet og intensjon, samt sårbarheten ved det aktuelle målet. Felles for alle vurderinger av sannsynlighet er at det ligger et betydelig innslag av subjektive og kvalitative ekspertvurderinger til grunn.

Konsekvenser ved scenarioene vurderes med utgangspunkt i de fem samfunnsverdiene og et sett tilhørende konsekvenskriterier, jf. tabell 2. Ved gjennomføring av arbeidsseminarene har deltakerne samlet sett kompetanse til å vurdere konsekvenser på samtlige kriterieområder.

#### TRINN 4: ETABLERING AV EN RISIKOMATRISJE

Resultatene fra de enkelte risikoanalysene er sammenstilt i en risikomatrise, jf. kapittel 4, der de ulike scenarioene er plassert ut fra utfallet av de respektive konsekvens- og sannsynlighetsvurderingene. Risikomatrisen viser resultatene fra de gjennomførte risikoanalysene. Det er viktig å understreke at risikomatrisen gir et forenklet bilde av resultatene fra risikoanalysene; mye relevant informasjon kommer bare fram i teksten.

Når risikomatrisen tolkes, er det viktig å være klar over at scenarioene i matrisen er verstefallsscenarioer og dermed ikke er ment å være representative for alle hendelser innen et risikoområde. Hensikten er at scenarioene skal synliggjøre hvilke beredskapsutfordringer samfunnet kan stå overfor ved ekstraordinære alvorlige hendelser. Innen risikoområdene kan det være flere scenarioer med

konsekvenser av noenlunde samme alvorlighetsgrad, og enda flere scenarioer med mindre alvorlige konsekvenser. Med andre ord er sannsynligheten for alle alvorlige hendelser innen et risikoområde høyere enn sannsynligheten for én bestemt alvorlig hendelse. Matrisen viser sannsynligheten for konkrete scenarioer.

Nasjonalt risikobilde gjør det mulig å sammenligne forskjellige typer hendelser uavhengig av hvordan de utløses og hvem som er ansvarlig for forebygging og håndtering. Risikoanalyser innen de enkelte sektorene har en tendens til å fokusere på verdien liv og helse, samt konsekvenser for eget ansvarsområde, og unnlater ofte å vurdere samfunnsverdier som i mindre grad er relevante for egen virksomhet eller sektor. En styrke ved det nasjonale risikobildet er at alle scenarioene vurderes ut i fra de samme konsekvenskriteriene. Dette bidrar til å synliggjøre tverrsektorielle utfordringer og bidrar til et mer nyansert bilde av samlet risiko.

Usikkerhet vil alltid være en størrelse i en risikoanalyse. De fleste hendelser og fenomener som analyseres i det nasjonale risikobildet inntreffer svært sjelden (eller har aldri inntrefft). Til tross for usikkerheten vil risikoanalysene kunne representere et viktig rammeverk for en strukturert håndtering av en usikker framtid.



## 4 RISIKOMATRISEN

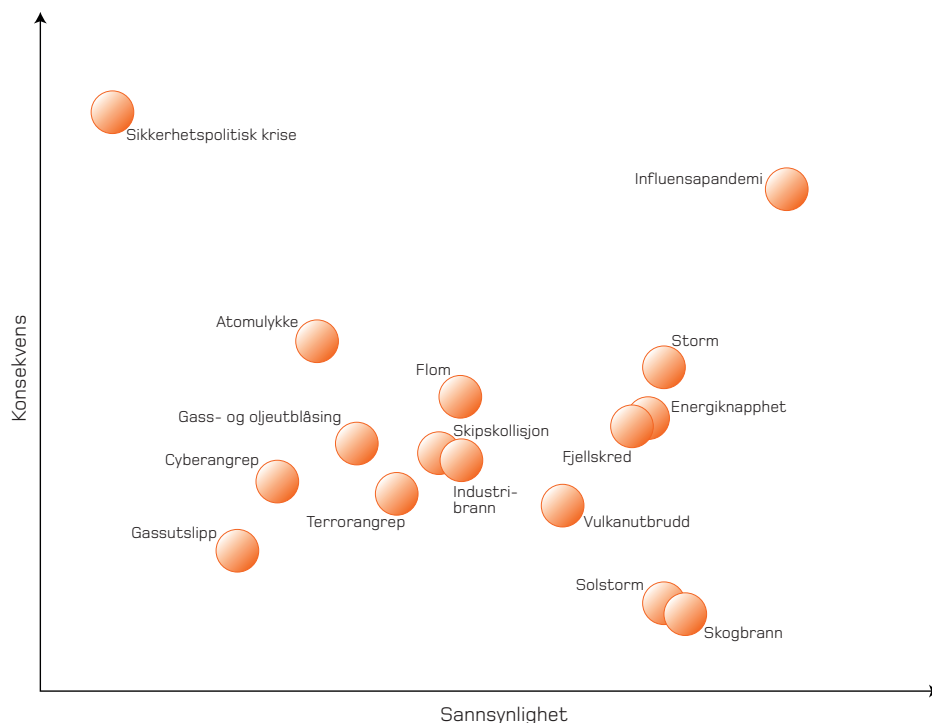
Risikomatriksen viser sannsynligheten for og konsekvensene av særlige alvorlige hendelser innen de enkelte risiko-områdene. Bruk av risikomatriksen som et grunnlag for oversikt og planlegging forutsetter at den ikke tas ut av sin kontekst, men ses i sammenheng med beskrivelsen av risikoområdene, jf. nærmere omtale i kapittel 3 (Trinn 4 Etablering av en risikomatrix).

Samlet er risikoen ved en influensapandemi vurdert som høyest. Scenarioet tar utgangspunkt i en vesentlig mer alvorlig influensapandemi enn influensa A (H1N1) som rammet Norge i 2009.

Den samlede risikoen ved naturhendelsene *influensapandemi*, *stormer*, *fjellskred* og *energiknapphet* er i risikoanalysene vurdert som relativt høy i Norge. For scenarioene *solstorm*, *vulkan* og *skogbrann* er konsekvensene vurdert å være mindre enn for de øvrige naturhendelsene. *Solstorm* og *skogbrann* scorer imidlertid høyest på sannsynlighet sammen med *influensapandemi*. Med hensyn til store ulykker er det størst risiko knyttet til *atomulykker*, *skipsulykker* og *industribranner*. Sannsynligheten for en

alvorlig atomulykke er vurdert som relativt lav, men konsekvensene vurderes som store. *Industribrann* vurderes å ha noe høyere sannsynlighet enn *atomulykke*, mens konsekvensene vil være noe mindre. Hvor stort og hvilket område som rammes er avgjørende for omfanget i denne sammenhengen. *Gassutslipp* fra et større industrianlegg er scenarioet som vurderes å ha lavest samlet risiko. Sannsynligheten for en slik hendelse er lav, blant annet på grunn av omfattende sikring av aktuelle anlegg. De begrensede konsekvensene har sammenheng med at en slik ulykke vil ramme et avgrenset geografisk område.

Risikomatriksen viser at det er knyttet moderat risiko til både *terror- og cyberangrep*, og begge scenarioene har lavere konsekvenser enn naturhendelser og store ulykker, med unntak av *gassutslipp*. Scenarioet *sikkerhetspolitisk krise* er scenarioet som gir størst konsekvenser for Norge. Det tar for seg en krigslignende situasjon og innebærer at et bredt spekter av samfunnsverdier rammes. Et slikt scenario kan ikke utelukkes, men som matrisen viser, er dette vurdert som svært lite sannsynlig.



Figur 2. Nasjonalt risikobilde – Resultatene fra risikoanalysene av hvert enkelt av scenarioene sammenstilt i en risikomatrix.



## 5 NATURHENDELSESR



Opprydning etter stormen Gudrun i 2005.  
Foto: Scanpix Sweden

### 5.1 EKSTREMVÆR

#### BAKGRUNN

Ekstremvær kan beskrives som situasjoner der været utgjør en fare for liv, sikkerhet, miljø og materielle verdier. Ekstremvær kan omfatte stormer, orkaner, isstormer, mye nedbør (inkludert store snømengder) og ekstreme temperaturer.<sup>7</sup> Det er ventet at klimaendringene vil føre til mer ekstremvær i årene som kommer.<sup>8</sup>

I de senere årene har flere land i verden blitt sterkt rammet av naturkatastrofer og ekstremværsituasjoner. Fra 1970 frem til i dag har det på verdensbasis vært en gradvis økning i antall naturkatastrofer, og følgelig har

de økonomiske tapene også steget. På verdensbasis mistet svært mange (ca. 300 000) livet på grunn av slike hendelser i 2010, og de økonomiske kostnadene ble svært store som følge av naturkatastrofer eller hendelser utløst av ekstremvær.<sup>9</sup>

#### Stormer og orkaner

Stormen Dagmar rammet Norge, Sverige og Finland i desember 2011 med vinder over orkan styrke.<sup>10</sup> Målt i vindstyrke var ikke Dagmar like sterk som nyttårsorkanen i 1992, men medførte likevel store materielle skader. Naturskadeerstatningene ble anslått til 876 millioner kroner.<sup>11</sup> Kraftforsyningen ble rammet og til sammen

7 St.meld. nr. 22 (2007–2008) *Samfunnssikkerhet. Samvirke og samordning.*

8 Husabø, Idun A. (2010): *Ekstremvêrhendingar. Erfaringsgrunnlag for klimatilpassing hos fylkesmannen*, Vestlandsforskning. VF-rapport nr. 4/2010; NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring.*

9 Sigma, Swiss Re. No 1/2011. *Natural catastrophes and man-made disasters in 2010: a year of devastating and costly events.*

10 Meteorologisk institutt ([www.met.no](http://www.met.no)) 26.12.2011.

11 Finansnærings Fellesorganisasjon ([www.fno.no](http://www.fno.no)) 19.01.2012.



570 000 kunder mistet strømmen, hvorav 35 000 var uten strøm i over et døgn.<sup>12</sup> Stormen førte i tillegg til bortfall av Internett og fast- og mobilnett for mange tusen kunder.<sup>13</sup> Det var redusert dekning i deler av nødnettet i Akershus og Buskerud som følge av strømutfall. Dagmar skapte også store problemer på veiene og i kollektivtrafikken. Mange hovedveier og mindre veier ble stengt, ferjer var ute av drift og hele eller deler av flere jernbanestrekninger ble stengt. Dette medførte ekstra utfordringer både for nettselskapenes opprydning og feilretting, og for kommunenes håndtering av hendelsen.

Nyttårsorkanen på Nordmøre i 1992 tok ett menneskeliv og er en av tidenes største naturkatastrofer i Norge målt i tapte verdier. Orkanen skadet 50 000 til 60 000 bygninger, og det var også betydelige skader på infrastruktur, kulturminner, havbruksanlegg og ikke minst på skog. Bortfall av elektrisk kraft ga betydelig driftstap for næringslivet, og kriselignende provisoriske energiløsninger ble enkelte steder tatt i bruk i lang tid. Det økonomiske tapet er anslått til vel to milliarder kroner, når egenandeler og tap ved driftsproblemer er holdt utenfor.<sup>14</sup>

Stormen Gudrun i januar 2005 omtales som den mest ødeleggende stormen som har rammet Skandinavia i moderne tid. I Sverige, som ble hardest rammet, omkom 18 personer. Omtrent 730 000 innbyggere mistet strømmen, og store skogsområder ble ødelagt. Kostnadene som stormen påførte næringsliv og offentlig sektor er anslått til ca. 20,8 milliarder kroner.<sup>15</sup>

### Nedbør

Nedbørmangel kan føre til tørke og ramme jordbruk og matproduksjon. I Norge kan lite nedbør skape utfordringer på grunn av lite tilsig til kraftmagasinene og dermed lav magasinfylling, noe som igjen kan bidra til redusert tilbud om elektrisitet. Overføring av kraft fra utlandet vil til en viss grad motvirke denne effekten.

Unormalt lite nedbør høsten 2002 resulterte i svært lite vann i magasinene ved inngangen til vinteren. Ved årsskiftet 2002/2003 var fyllingsgraden i vannmagasinene svært lav. Kraftsituasjonen var bekymringsfull gjennom hele vinteren, men mye nedbør og mildvær i januar bidro til at en mer

alvorlig situasjon ble unngått. I 2010 resulterte lite nedbør kombinert med tidlig vinter og lave temperaturer til rekordlav magasinfylling og høye strømpriser. Situasjonen innebar ingen umiddelbar fare for rasjonering, men ga en påminnelse om sårbarheten ved nedbørmangel.

Klimaprognoser tyder samtidig på at været skal bli våtere, og det er indikasjoner på at antall tilfeller med kraftig nedbør har økt de siste tiårene.<sup>16</sup> I 2011 var det nedbørmengder langt over normalen i Norge, og året var det våteste siden 1900. Det er imidlertid grunn til å tro at klimaet vil variere i årene som kommer, og at perioder med lite nedbør og kalde vintre også vil forekomme.<sup>17</sup>

## RISIKO

### Stormer og orkaner

Kraftige stormer og orkaner er de formene for ekstremvær som forårsaker størst skader i Norge, særlig i kombinasjon med stormflo. Utgangspunktet for sterke stormer og orkaner er lavtrykk som frigjør varme som ofte fører til store nedbørmengder. Det kan samtidig oppstå stormflo som følge av at vannstanden stiger på grunn av sterk vind og lavt lufttrykk.<sup>18</sup> Stormflo skaper ytterligere konsekvenser og utfordringer i tillegg til de som følger av sterk vind.

På grunnlag av mange år med observasjoner og sannsynlighetsberegninger, kan en estimere returperioder for ekstreme vindforhold. Returperiode er et uttrykk for hvor ofte slik vind forekommer. For Mørekysten er returperioden for en så sterk orkan som orkanen i 1992 estimert til over 200 år.<sup>19</sup>

Klimamodeller viser liten eller ingen endring i gjennomsnittlige vindforhold i Norge fram mot år 2100. Men samtidig vil en tendens de kommende tiårene være noe økt sannsynlighet for kraftig storm og orkan, også i områder som tidligere ikke har vært rammet av denne type ekstremvær, for eksempel Oslofjordregionen. Det kan forekomme tilfeller med sterk vind fra uvanlige vindretninger.<sup>20</sup>

Skader på bygninger som følge av vind og flygende gjenstander er typiske konsekvenser av ekstreme vindforhold. Kraftforsyningen er også sårbar for stormer,

12 Norges vassdrags- og energidirektorat (2012): *Første inntrykk etter ekstremværet Dagmar, julen 2011*, NVE rapport 3/2012.

13 Post- og teletilsynet (2012): *Foreløpige erfaringer og forslag til tiltak etter ekstremværet Dagmar*, PT-rapport nr. 2 2012.

14 Finanasnærings Fellesorganisasjon (fno.no) 2.4.2012.

15 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap – Kunnskapsbank – naturolycksdatabasen: *Krishantering i stormens spår. Sammanställning av myndigheternas erfarenheter. KBM-rapport 2005*.

16 Meteorologisk institutt ([www.met.no](http://www.met.no)) 28.12.2011.

17 NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring*.

18 Meteorologisk institutt ([www.met.no](http://www.met.no)) 27.2.2012.

19 Meteorologisk institutt ([www.met.no](http://www.met.no)) 23.9.2008.

20 Haugen and Iversen (2008): *Response in extremes of daily precipitation and wind*. Meteorologisk institutt.

og særlig er trær som faller over kraftlinjer et problem. Da en rekke infrastrukturer og samfunnsfunksjoner er avhengig av kontinuerlig strømtilførsel, vil bortfall av strøm i seg selv medføre svært store utfordringer for samfunnet. I tilfeller der stormer og orkaner fører med seg store nedbørmengder, kan dette også medføre problemer for vann- og avløpssystemer.<sup>21</sup>

### Nedbør

Nedbørmangel i Norge kan først og fremst medføre utfordringer for kraftforsyningen. I situasjoner med svært anstrengt kraftforsyning, der vanlige prismekanismer ikke er tilstrekkelige for å oppnå balanse mellom produksjon og forbruk (inkludert import og eksport), må andre virkemidler tas i bruk. I verste fall kan rasjonering av strøm bli nødvendig for å forhindre en alvorlig kraftsituasjon med sterkt reduserte strømleveranser eller fullstendig bortfall av strøm. En slik situasjon vil innebære store utfordringer. Elektrisitet er helt nødvendig for å opprettholde en rekke kritiske samfunnsfunksjoner som blant annet elektronisk kommunikasjon, bank og finans, helse- og sosialtjenester, politi og nødeter. Bortfall av disse funksjonene vil ramme både husholdninger, private virksomheter og det offentlige.<sup>22</sup>

Klimaprognoiser tilsier at Norge vil få et varmere og våtere klima.<sup>23</sup> For vannkraftproduksjonen og forsyningssikkerheten kan dette være en positiv utvikling. Mer nedbør, kombinert med høyere temperaturer og kortere vintre, vil kunne gi grunnlag for økt vannkraftproduksjon og redusert energibehov til oppvarming.<sup>24</sup> Samtidig kan store mengder nedbør representere en fare. Jordskred blir ofte utløst av mye nedbør, og sannsynligheten for fjellskred øker også ved store nedbørmengder.<sup>25</sup> Nedbør kan ødelegge store materielle og kulturelle verdier, og store deler av samfunnets infrastruktur er utsatt ved den typen ekstremvær.<sup>26</sup> Økte mengder avløps- og overvann i tettbygde og urbane områder kan også bli en utfordring.

### FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Klimaet er i endring, og forskere peker på at vi vil oppleve flere ekstremværhendelser som følge av klimaendringene.

21 St.meld. nr. 22 (2007–2008) *Samfunnsikkerhet. Samvirke og samordning*; NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring*.

22 Jf. fordypningsdel fra kap. 9 *Kommunenes beredskap mot bortfall av elektrisk kraft* og Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (2012): *Samfunnets sårbarhet overfor bortfall av elektronisk kommunikasjon*.

23 NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring*.

24 «*Varmere og våtere klima positivt for krafibransjen*» ([www.bjerknes.uib.no](http://www.bjerknes.uib.no)) 22.5.2008.

25 Norges Geotekniske Institutt ([www.ngi.no](http://www.ngi.no)) 3.2.2012.

26 NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring*.

Hvor store konsekvenser ulike typer klimaekstremer vil få, er helt avhengig av hvordan vi forbereder oss. Mer robust infrastruktur, samt etablering av systemer for tidlig varsling er viktige tilpasningstiltak.

Den enkelte sektoren og det enkelte forvaltningsnivået har et selvstendig ansvar for å redusere konsekvensene av klimaendringer innen eget ansvarsområde. Ansvar for klimatilpassing ligger både hos det offentlige, næringslivet og privatpersoner. For å redusere konsekvensene er det viktig både med forebygging, for eksempel gjennom arealplanlegging, og det å ha en beredskap for å håndtere situasjonen når den oppstår.

Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter og sivilbeskyttelsesloven<sup>27</sup> er sentrale for å ivareta hensynet til nødvendige klimatilpassninger. Plan- og bygningsloven setter blant annet krav til vurdering av naturskade ved all byggeaktivitet i Norge.

Etter nyttårsorkanen i Møre og Romsdal i 1992 har det blitt etablert en nasjonal plan for varsling av ekstreme vær-hendelser. Meteorologisk institutt har ansvaret for beredskapsplanen, som skal sørge for at ulike instanser er forberedt og i størst mulig grad kan opprettholde samfunnets infrastruktur. Varslingen går først til hovedredningssentralene og NVEs flomvarslingstjeneste, deretter til andre beredskapsaktører både på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. Beredskapsplanen har vist seg å være et godt hjelpemiddel for å begrense skader og redde liv.<sup>28</sup>

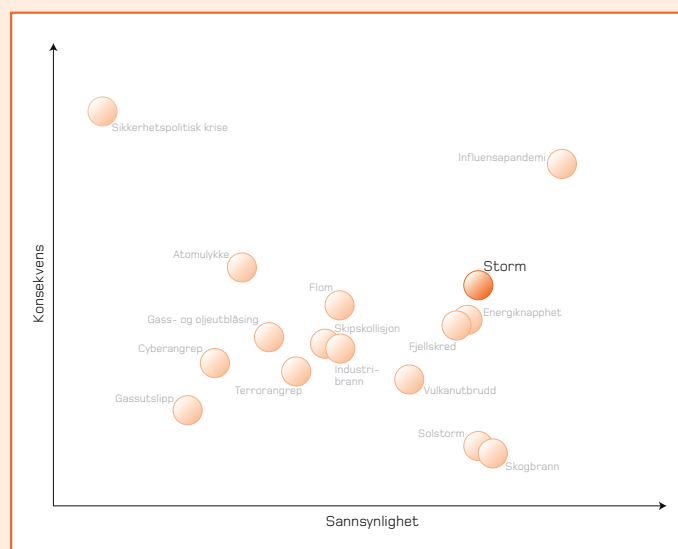
Forskriften om kraftrasjonering<sup>29</sup> har som formål å sikre at kraftrasjonering gjennomføres på en samfunnsmessig rasjonell måte. Forskriften må aktiveres av Olje- og energidepartementet i hvert enkelt tilfelle. Virkemidlene som blir tilgjengelig for rasjoneringsmyndigheten Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), omfatter informasjons- og sparekampanjer, markedsmessige tiltak, rekvisisjon av energi fra produsenter, utkobling av forbruk eller tvangsmessige leveringsinnkrenkninger. I henhold til rasjoneringsforskriften blir det fattet vedtak som pålegger Kraftforsyningens beredskapsorganisasjon (KBO) å forberede rasjoneringsplaner for alle forsyningsområder. I praksis innebærer det at alle nettselskaper er pålagt å ha en beredskapsplan for kraftrasjonering.

27 Lov av 25. juni 2010 *Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven)*.

28 Meteorologisk institutt ([www.met.no](http://www.met.no)) 8.3.2012.

29 FOR 2001-12-17 nr 1421: Forskrift om planlegging og gjennomføring av rekvisisjon av kraft og tvangsmessige leveringsinnkrenkninger ved kraftrasjonering.

## SCENARIO – STORM



### Scenario

Risikoanalysen tar utgangspunkt i en storm innerst i og nord for Oslofjorden, med tilsvarende, eller noe sterkere middelvind og vindkaststyrke som ble målt under stormen Gudrun i 2005, jf. omtale over. Stormen kommer i midten av oktober på en hverdag, om morgenen kl. 03.00. Antatt middelvind er 19 m/s, og vindkastene har orkanstyrke på opptil 34 m/s. Bredden på området som rammes er antatt å være 20 til 30 km. Stormen sammenfaller med springflo og fører til stormflo på 250 cm i indre Oslofjord. Bakken er allerede mettet på grunn av kraftig lokal nedbør, 30 til 60 millimeter i løpet av 12 timer, før stormen kommer. Temperaturen antas å ligge rundt 5 °C i hoveddelen av det rammede området, men er lavere nord i området. I etterkant av stormen blir det en periode med kulde. Hele stormen varer i 16 timer.

### Sannsynlighet

Vurdering av sannsynlighet er basert på historiske data og værobservasjoner. Disse tyder på at vindstyrker som er skissert i scenarioet forekommer omkring én gang i løpet av 50 år, mens nedbørmengdene er forventet å inntreffe enda hyppigere. Vannstanden i scenarioet er derimot relativt ekstrem og ligger opp mot maksimal observert vannstand målt i 1914. Det er ikke uvanlig at slike vær fenomener opptrer samtidig, og det kan forventes at et slikt scenario vil kunne inntreffe omkring én gang i løpet av 100 år. Samlet sannsynlighet for scenarioet vurderes dermed til å være middels til høy.

### Konsekvenser

Stormscenarioet innebærer store konsekvenser for liv og helse. Det forventes et begrenset antall direkte dødsfall som følge av stormen, men mange forventes å omkomme i forbindelse med opprydding, transportulykker og manglende hjelp til eldre og syke. Totalt anslås det at stormen vil føre til mellom 100 og 500 dødsfall, mens antall skadde vil være mellom 500 og 2 500.

Det er knyttet usikkerhet til konsekvensvurderingene når det gjelder liv og helse. Anslaget på antall dødsfall er høyere enn tallene som oppgis fra for eksempel Gudrun. Tallene fra Sverige inkluderer riktignok bare direkte dødsfall, samt dødsfall i oppryddingsarbeidet. Når det gjelder anslaget på antall skadde og syke, er transportforsinkelser og hvor svekket det generelle behandlingstilbudet vil være, viktige usikkerhetsfaktorer.

Manglende mulighet for oppvarming vil ikke få dramatiske konsekvenser siden det er forutsatt relativt mildt vær. Likevel anslås det at opp til 100 000 mennesker kan rammes de første par dagene. Omfanget av de fysiske påkjenningene er usikkert. Dette avhenger blant annet av folks tilgang til alternative oppvarmingskilder. Behovet for evakuering vil være lite, men konsekvensene for folks generelle dagligliv blir likevel vurdert som store. Som følge av at kraftledninger skades, vil hundretusener miste tilgangen til tele- og datakommunikasjon. Dette rammer hardest de første dagene.

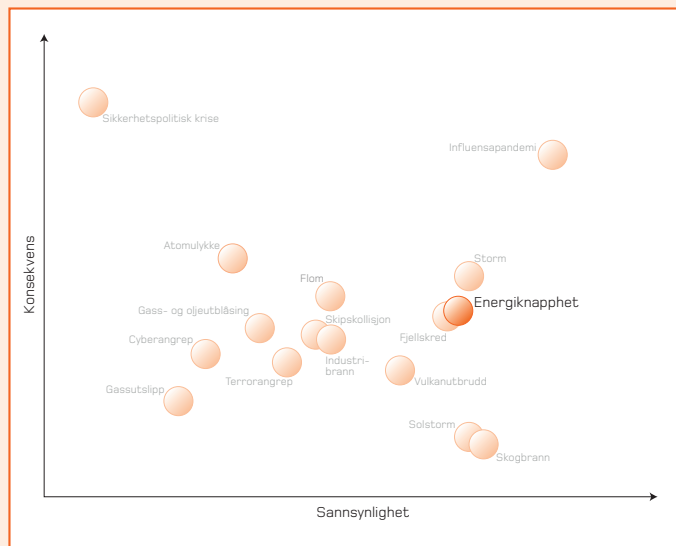
Mange offentlige tjenester vil være mer eller mindre utilgjengelige de første par dagene. Dette vil berøre flere hundre tusen mennesker. Spesielt vil vann- og avløpsinfrastrukturen rammes raskt, og vannkvaliteten kan forringes på grunn av overløp og strømstans som fører til at rensingen ikke fungerer. Anslagene for antall berørte ligger på mellom 10 000 og 100 000 mennesker i de første par dagene. Konsekvensene for vann- og avløpsinfrastrukturen avhenger av strømutfallets omfang og varighet, samt vannverkernes robusthet, herunder tilgang til reservestrøm.

Konsekvensene for natur og miljø vurderes som store. Det forventes at omtrent 1 000 km<sup>2</sup> skogområder vil bli hardt rammet eller totalt ødelagt. Det er anslått at det vil ta tre til ti år å rydde opp.

Samlet økonomisk tap anslås å være mellom 10 og 15 milliarder kroner.



## SCENARIO – ENERGIKNAPPHEIT SOM FØLGE AV NEDBØRMANGEL



### Scenario

Scenarioet tar for seg en langvarig situasjon med strømrasjonering i et bestemt område i Norge med ca. 600 000 innbyggere. Opptakten til strømrasjoneringen går over to sesonger, med utgangspunkt i en situasjon med normalt fulle vannmagasiner. Deretter følger to sesonger med lite nedbør, der den neste vinteren kommer tidlig med kulde. Kraftsituasjonen i øvrige deler av Norden og Europa er stram, og importmulighetene er svært begrensede.

Over nyttår vedtar myndighetene å koble inn gasskraftverk. Situasjonen forverrer seg ytterligere da det viser seg at fyllingsgraden i flere vannmagasiner er lavere enn først anslått, og en betydelig andel kraftverk må nedskrive sin beholdning. Fra 1. mars pålegges all kraftkrevende industri å koble ut, samtidig som kvoterasjonering innføres. Fra 15. mars iverksettes sonevis roterende utkobling. Sykehus og enkelte andre kritiske samfunnsfunksjoner gis prioritet, mens øvrige kunder gis tilgang til elektrisitet i et svært begrenset tidsrom av døgnet (2 x 4 timer). Rasjoneringen avsluttes 15. mai da vårmeltingen begynner.

### Sannsynlighet

Sannsynligheten for en slik rasjoneringssituasjon vurderes å være middels til høy, og det anslås at det vil gå 100 til 200 år mellom hver gang en slik situasjon vil oppstå. Til grunn for dette anslaget ligger vurderinger av flere forhold. Værforholdene, i form av to tørre sesonger på rad etterfulgt av en tidlig og kald vinter, er sentrale. Her er historiske data over nedbør, temperatur og tilsig viktig.

Et annet forhold er sannsynligheten for redusert import av kraft fra utlandet. I scenarioet beskrives dette som

et resultat av en anstrengt kraftsituasjon i øvrige deler av Norden og Europa. Det er imidlertid også mulig å se for seg andre årsaker til begrensninger i import, slik som stans i svensk kjernekraftproduksjon, kabelbrudd etc. Et tredje forhold er redusert egenproduksjon, som i scenarioet beskrives som et resultat av feilestimert fyllingsgrad. Også her kan man se for seg andre hendelser, for eksempel teknisk svikt, utkobling med påfølgende ustabilitet i systemet, kabelbrudd som følge av skred osv. Det er usikkerhet knyttet til vurderinger av sannsynlighet for scenarioet. Dette skyldes flere forhold, blant annet kraftsystemets kompleksitet, uforutsette hendelser og forholdet mellom faktorer som produksjon, import, forbruk og brukerfleksibilitet.

### Konsekvenser

Utkobling av strøm vil få store konsekvenser for en rekke infrastrukturer og samfunnsfunksjoner. Særlig IKT-systemer vil bli hardt rammet. Alle nett som overfører elektronisk informasjon krever strømforsyning, og både fasttelefoni og mobiltelefoni vil bli rammet. Andre systemer og funksjoner, slik som betalingsterminaler, kjølesystemer, minibanker, pumper til drivstoff, transportsentraler, signalsystemer i tog og veitrafikk m.m., vil også få store problemer. Det anslås at flere hundre tusen personer vil oppleve problemer på ett eller flere av områdene beskrevet over mens rasjoneringen pågår. Usikkerhet og bekymring for framtidig utvikling vil videre kunne medføre hamstring, særlig av matvarer og drivstoff.

En langvarig rasjoneringssituasjon vil også utgjøre fare for liv og helse. Blant annet vil manglende evne til å opprettholde varme være en alvorlig utfordring vinterstid, særlig for enslige eldre og syke. Videre kan man forvente at antall ulykker, for eksempel branner og trafikkuulykker vil øke. Kommunikasjonsproblemer vil gjøre varsling vanskelig, og myndighetenes evne til å respondere ved ulykker og andre akutte situasjoner vil dermed være svært redusert. Det anslås at et strømutfall som beskrevet her, vil kunne forårsake opp mot 100 dødsfall, 1 000 skadde, og at opp mot 10 000 personer vil oppleve fysiske påkjenninger.

Økonomiske tap vil også være store, spesielt for industri og næringsliv. Særlig vil finansielle tap være store, i form av tapte inntekter på grunn av produksjonsstans, tap av kontrakter osv. Materielle tap knyttet til for eksempel vann og frostskafer må også tas med i beregningen. Det samlede økonomiske tapet anslås til å ligge et sted mellom 10 og 50 milliarder kroner. Det er usikkerhet knyttet til konsekvenser av en rasjoneringssituasjon både på grunn av manglende erfaringer med dette, og fordi mange potensielle følgeeffekter gjør bildet komplekst.

Jord- og leireskred i Gudbrandsdalen, 2011.  
Foto: Scanpix



## 5.2 FLOM

### BAKGRUNN

I juni 2011 ble Sør-Norge rammet av en storflom som følge av store nedbørmengder og snøsmelting. Særlig Gudbrandsdalen i Oppland, Driva i Møre og Romsdal og indre strøk på Vestlandet ble hardt rammet, men også Østerdalen ble berørt. Flere steder kulminerte vannføringen/vannstanden på et nivå omkring 100-årsflom.<sup>30</sup> I tillegg kommer Naturskadefondets utbetalinger som antas å kunne komme opp i tilnærmet samme størrelsesorden. Flommen og mange jordskred ga store ødeleggelser. Over 270 personer ble evakuert fra sine hjem, hovedsakelig i Oppland. Helikoptre ble brukt i evakueringen på grunn av problemer med framkommelighet. I tillegg sørget et ukjent antall personer for egen evakuering. I en periode var alle hovedfartsårer mellom Østlandet og Trøndelag stengt. I tillegg skapte flommen problemer for jernbanen, og Dovrebanen ble stengt. Naturskadeerstatningene ble anslått til ca. 800 millioner kroner.<sup>31</sup> Dette er omtrent samme omfang som etter stormen Dagmar, og disse to naturhendelsene er de mest omfattende og mest kostbare siden storflommen i 1995.

Samtidig, men uavhengig av flommen, oppsto store problemer med Telenors mobilnett. Problemene rammet blant annet taletrafikk og SMS i hele landet, og det tok over et døgn å rette opp feilen. Dette skapte store problemer for håndteringen av hendelsen.

I 1789 inntraff Norgeshistoriens største kjente flom, i ettertid kjent som Storofsen. Offentlige statistikker viser at flommen tok livet av 72 mennesker, og at over 1 500 gårdsbruk ble skadet. I 1995 ble indre deler av Østlandet rammet av en nesten like stor flom, Vesleofsen. 7 000 personer ble evakuert og én person omkom. Det ble rapportert inn ca. 6 900 skader. Det anslås at flommen gjorde skader for omtrent 1,8 milliarder kroner.<sup>32</sup>

Historien har vist at det er ulike værtyper som forårsaker de største flommene i de ulike landsdelene i Norge. I Vest- og Nord-Norge forårsakes oftest flommer av enten rester av tropiske sykloner, eller når det er høytrykk over Storbritannia/kontinentet med en kraftig vestavind nord for høytrykket. På Sørlandet og nær kysten av Oslofjorden opptrer store regnflommer sammen med lavtrykk nær Storbritannia. På Østlandet gir lavtrykksbaner fra sør eller sørøst de farligste flommene.<sup>33</sup>

30 Norges vassdrags- og energidirektorat, Rapport 11/2011.

31 Finansnæringsens Fellesorganisasjon ([www.fho.no](http://www.fho.no)) 29.6.2011.

32 Statens landbruksforvaltning ([www.slf.dep.no](http://www.slf.dep.no)) 2.4.2012.

33 Roald, Lars Andreas (2007) *Innsamling av data om historiske og framtidige flomhendelser i NVE*. Oppstartsseminar på Gardermoen, 29. mars 2007.

## RISIKO

Sammenlignet med land som ligger på sørligere breddegrader, er Norge forskånet for de mest voldsomme flomkatastrofene. Dette skyldes primært den norske topografien.

Det inntreffer likevel fra tid til annen store flommer med alvorlige konsekvenser også i vårt land. En gjennomgang av hendelser de siste to hundre årene viser at det har vært ti til tolv storflommer i Norge i denne perioden. Dette betyr at det i gjennomsnitt går mindre enn 20 år mellom hver gang en slik flom inntreffer. Skadepotensialet for en flom i Norge er imidlertid avhengig av hvilken landsdel som rammes. Det er flommer i de store vassdragene på Østlandet og i Trøndelag som antas å kunne gjøre størst skade, både på grunn av tett befolkning og fordi vassdragene her i mindre grad er i stand til å avlede ekstreme vannmengder.<sup>34</sup>

I årene framover er det grunn til å tro at klimaendringer, i form av mer nedbør og høyere temperaturer, vil innebære hyppigere og større flommer i Norge. Prognoser tyder blant annet på større regnflommer og tidligere vårflommer.<sup>35</sup> Sannsynligheten for smeltevannsflokker reduseres, mens det forventes flere flommer sent på høsten og om vinteren. Det forventes videre at mer intens lokal nedbør vil skape flomproblemer på steder som tidligere ikke har vært utsatt for flom, særlig i små, bratte elver og bekker, samt i tettbygde strøk. Høyere frekvens av perioder med stor nedbørintensitet vil i tillegg gi økt sannsynlighet for jord- og flomskred, også dette i områder som tidligere ikke har vært utsatt for slike hendelser.

Store flommer kan ha alvorlige konsekvenser. Fra historien finnes en rekke beretninger om tap av menneskeliv i flommer og andre vassdragsulykker. I nyere tid har det imidlertid vært få dødsfall i Norge som følge av flom. Bedre systemer for varsling og kommunikasjon er en viktig årsak til dette. I forkant av storflommen i 1995 ble 7 000 mennesker evakuert.

De materielle ødeleggelsene kan imidlertid bli svært store. Vannmasser som raserer og oversvømmer bygninger, broer, veier og jordbruksmark kan medføre store økonomiske tap. Også infrastrukturer som vann og avløp er sårbare for flom. I tillegg vil flommer også kunne medføre behov for evakuering, forsinkelser som følge av ødelagt infrastruktur og reduserte tjenestetilbud. Psykiske belastninger i form av angst, uro og bekymring vil også kunne forekomme.

34 Roald, Lars Andreas (2012): *Hva slags flom er det verst tenkelige som kan ramme Norge?* Norges vassdrags- og energidirektorat (upublisert).

35 NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring*.

## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Olje- og energidepartementet har det overordnede ansvaret for forebygging av flom og skred, mens det operative ansvaret er delegert Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).<sup>36</sup> Dette ansvaret innebærer blant annet å bistå med kompetanse og ressurser til kartlegging, arealplanlegging, sikring, overvåkning, varsling og beredskap generelt. NVE skal føre tilsyn og kontroll med dammer og andre vassdragsanlegg.<sup>37</sup>

Den generelle kommunale beredskapsplikten innebærer at kommunene skal kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen.<sup>38</sup> Etter plan- og bygningsloven og naturskadeloven har kommunene ansvar for å forebygge og sikre innbyggerne sine mot flom- og skredfare.<sup>39</sup> Kommunenes arealplanlegging er et viktig virkemiddel i dette arbeidet.<sup>40</sup> NVE har utarbeidet retningslinjer<sup>41</sup> som beskriver hvordan kommunene bør kartlegge og ta hensyn til flom- og skredfare i sine arealplaner. Kommunenes risiko- og sårbarhetsanalyser er sentrale for å identifisere områder med risiko for flom og skred. NVE bistår og veileder kommunene i dette arbeidet, og kan gi faglig og økonomisk bistand til planlegging og gjennomføring av sikringstiltak.<sup>42</sup>

Kartlegging, arealplanlegging og sikring reduserer risikoen for skader som følge av flom og skred. Det er likevel ikke mulig å fjerne all risiko, og myndighetene må derfor forholde seg til at hendelser vil inntreffe. NVE har ansvaret for den nasjonale flomvarslingstjenesten og har en døgnkontinuerlig beredskapstelefon.<sup>43</sup> I krisesituasjoner knyttet til flom vil flere beredskapsmyndigheter være involvert og ha et ansvar, blant annet kommunene, politiet, Hovedredningscentralen, Sivilforsvaret, Vegvesenet, Jernbaneverket og Fylkesmannen. NVE har hatt det faglige ansvaret for å redusere skade fra flom i nesten 200 år og har derfor solid kompetanse på området. Direktoratet gir faglig hjelp til kommuner, politi og andre beredskapsmyndigheter ved beredskaps- og krisesituasjoner.<sup>44</sup>

36 Prop. 1 S (2011-2012), Olje- og energidepartementet.

37 Jf. vannressursloven og damsikkerhetsforskriften.

38 Lov av 25. juni 2010 *Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven)*.

39 Jf. blant annet naturskadeloven § 20 og plan- og bygningsloven §§ 11-8, 28-1.

40 NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring*; Dokument 3:4 (2009-2010) *Riksrevisjonens undersøkning av arbeidet til styresmaktene med å forebygge flaum- og skredfare*; St.meld. nr. 22 (2007-2008) *Samfunnsikkerhet* og St.meld. nr. 42 (1996-1997) *Tiltak mot flom*.

41 Norges vassdrags- og energidirektorat *Flaum- og skredfare i arealplanar, retningslinjer 2/2011*.

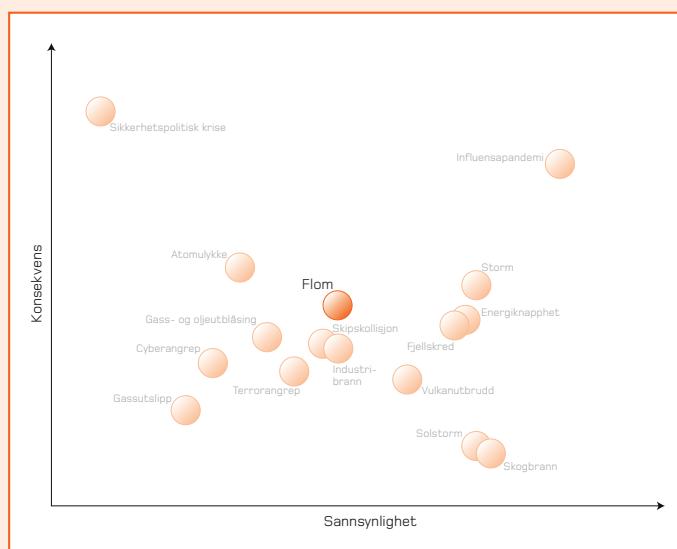
42 Prop. 1 S (2011-2012), Ole- og energidepartementet.

43 Norges vassdrags- og energidirektorat ([www.nve.no](http://www.nve.no)) 14.2.2012.

44 Prop. 1 S (2011-2012), Ole- og energidepartementet.



## SCENARIO – FLOM



### Scenario

Etter en snørik vinter kommer en kjølig vår med forsinket snøsmelting på Østlandet. En varmluftsfront kommer inn fra sørøst i slutten av mai. Temperaturen stiger brått både i fjellet og i lavlandet. Varmen fører til kraftig snøsmelting i fjellet i hele regionen. Varmeluftsfronten fører også med seg store nedbørmengder med lokalt ekstremt høy nedbørsintensiteter. Den ekstreme nedbøren pågår i tre dager.

Kombinasjonen av smeltevann og store nedbørmengder fører til flom i Gudbrandsdalslågen og både østre og vestre gren av Glomma. På sitt høyeste er vannføringen i Gudbrandsdalslågen og Glomma på henholdsvis 3 500 og 5 000 m<sup>3</sup> per sekund. I tillegg flommer sidevassdragene, og bekker oppstår der det vanligvis ikke renner vann. Flom og ekstrem nedbør fører til hundrevis av jordskred i de mest skredutsatte dalene, hovedsaklig Gudbrandsdalen. På sitt høyeste er vannstanden i Mjøsa åtte meter over normalen, og det går fire uker før den er tilbake på normalt nivå. Områder eller elvestrekninger som berøres av flommen utgjør flere hundre kilometer, herunder områder med stort skadepotensial, slik som byer og tettsteder.

### Sannsynlighet

En flom av dette omfanget forutsetter at en av flere rammebetingelser inntreffer, herunder rikelig med snø i fjellet, forsinket snøsmelting, samt en viss type værsystem. Det anslås at slike rammebetingelser – og påfølgende flom – inntreffer ca. én gang hvert 500. til 1 000. år. Sannsynligheten for at en slik flom skal inntreffe i løpet av fem år ligger dermed mellom 0,5 og 1 prosent.

### Konsekvenser

En flom som skissert ovenfor forventes å medføre store konsekvenser for liv og helse. En rekke boligområder langs Gudbrandsdalslågen og Glomma ligger i skred- og flomutsatte områder. Det er beregnet at det bor om lag ti tusen personer i områder som berøres av en 500-års flom.<sup>45</sup> Mange flomverk er ikke dimensjonert for flom av den definerte størrelsen i scenarioet, og evakuering av områder beskyttet av slike har tidligere vist seg å være vanskelig. Ved brudd i flomverk antas det at over 100 personer kan omkomme. Videre bor et stort antall personer i skredutsatte områder, og det kan derfor ikke utelukkes at et titalls menneskeliv også vil gå tapt i et eller flere av de mange hundre jordskredene som forventes å inntreffe i en slik situasjon. Mellom 500 og 2 500 personer forventes å ta skade, enten fysisk eller ved psykiske reaksjoner, som følge av en slik hendelse.

Scenarioet vil medføre store forstyrrelser i dagliglivet.

I første omgang vil dette knytte seg til evakuering av tusenvis av personer, noen i opp til en måned. I tillegg vil det være personer som må vente til hjemmene deres er reparert eller bygd opp. Det vil være store ødeleggelse på veinett og jernbane, i tillegg vil fare for nye skred medføre at flere veier og jernbanestrekninger i en periode holdes stengt. I sum vil dette medføre at titusener av personer ikke kommer seg på jobb, ikke får sendt barn i skole og barnehage, m.m. Også annen infrastruktur, slik som kraft- og telenett, vil kunne berøres av flom og skred. Både skred som ødelegger master og kabler, og vann som flommer inn i lavtliggende transformatorer vil kunne bidra til dette. Dette vil imidlertid være lokale bortfall, med begrenset varighet. Flommen vil også få konsekvenser for vann og avløp i form av problemer med trykk og rensing av vann. Det antas at mellom 1 000 og 10 000 personer vil få problemer med vannforsyningen, og at det vil gå uker før normal vannkvalitet er gjenopprettet.

De store ødeleggelsene vil også medføre at det i deler av de flomutsatte områdene vil være svært vanskelig for redningsberedskapspersonell å komme frem. Tilsvarende vil dette gjøre rydding og gjenoppbygging av infrastruktur vanskelig. Stort etterspørsel etter begrensede ressurser, for eksempel entreprenører, kan også gjøre gjenoppbygging tidkrevende.

<sup>45</sup> Antall bosatte i flomutsatte områder i fylkene Hedmark, Østfold, Akershus og Oslo, jf. Dokument 3.4 (2009–2010) *Riksrevisjonens undersøkning av arbeidet til styresmaktene med å forebygge flaum- og skredfare.*

Natur og miljø vil berøres ved at elvestrekninger graves ut og at dyrket mark eroderes, samt gi avlingssvikt i områder som blir stående under vann. Naturreservater i området kan forventes å bli rammet av flommen. Videre antas flere kulturminner å bli ødelagt, også enkelte av nasjonal betydning.

De totale økonomiske kostnadene av en slik flom estimeres til mellom fem og ti milliarder kroner. Kostnadene knyttes i hovedsak til tap av eller skader å infrastruktur, boliger og industribygg, gjenoppbygging og reparasjoner, samt produksjonstap i berørte områder.

## 5.3 FJELLSKRED

### BAKGRUNN

Fjellskred defineres som skred med et volum på over 100 000 m<sup>3</sup>.<sup>46</sup> I noen tilfeller kan steinskred ned mot 30 000 m<sup>3</sup> dra med seg store mengder ur som ligger nedenfor. I slike tilfeller må definisjonen av fjellskred også omfatte steinskred som kan ta med seg løsmasser, og som samlet gir et volum på over 100 000 m<sup>3</sup>.

Skred er en del av de naturlige geologiske prosessene som pågår når fjell og løsmasser brytes ned. Historiske erfaringer tilsier at det er to til fire fjellskredhendelser som medfører dødsfall i Norge hvert århundre. Årsaken til at et fjellskred blir utløst, kan være vanskelig å identifisere fordi deformasjoner som til slutt resulterer i et fjellskred, som oftest foregår over lang tid. Økning i vanntrykk, jordskjelv eller frostsprengning kan være medvirkende årsaker til skred. Når et stort fjellparti kolliderer og raser ut, får det en kolossal kraft og rekkevidde. Hvis massene treffer en fjord eller et vann, kan det oppstå flodbølger som kan forplante seg over større områder og gi katastrofale følger.

Både på Vestlandet og i Nord-Norge er det registrert flere mulige ustabile fjellpartier som kan rase ut og som kan utløse store flodbølger, men også på Østlandet finnes noen kritiske fjellpartier. Framtidige risikoområder vil stort sett være i de regionene hvor det tidligere har gått mange fjellskred.<sup>47</sup>

### RISIKO

Fjellskred er blant de mest alvorlige naturkatastrofer som kan inntreffe her i landet. Det er usikkert hvor mange ustabile fjellpartier som finnes i Norge. Norges

geologiske undersøkelse (NGU) har opprettet en nasjonal skreddatabase med oversikt over historiske skred og kjente risikoområder. Fjellområder med mindre sprekker eller store fjellblokker som glir på svakere lag i berggrunnen kan være slike risikoområder. Noen steder er sprekke og deformasjonene svært store, og kan strekke seg over flere kilometer i lengde og flere hundre meter i dybde.

Sannsynligheten for store fjellskred avhenger av aktiviteten og den strukturelle utviklingen i de ustabile områdene. Den regionale hyppigheten av historiske skredhendelser er også brukt for å vurdere skredfaren. Med bakgrunn i historisk og geologisk dokumentasjon kan det statistisk forventes to til fire store fjellskred i løpet av de neste 100 årene. De to siste store fjellskredene i Norge var på 1930-tallet i Tafjord og Loen.

Under skredet i Loen i 1905 omkom 61 personer, mens skredet samme sted i 1936 førte til at 73 personer omkom. For skredet i Tafjord to år før var dødstallet 40. Felles for disse skredene var at store fjellpartier kollapset og raste ut i vann og fjord, og førte til enorme flodbølger med stor rekkevidde og katastrofale konsekvenser for mennesker, bygninger, dyr og dyrket mark.<sup>48</sup>

De alvorligste konsekvensene av et stort skred med påfølgende flodbølge er knyttet til dødsfall, skader og sykdom, inkludert langvarige etterskader, traumer og posttraumatiske stressreaksjoner. Tap av liv og helse vil være mindre ved et varslet skred hvor det blir tid til kontrollert evakuering. Et fjellskred vil uansett få store økonomiske konsekvenser.

Et stort fjellskred vil påvirke innbyggernes dagligliv enten det gjelder evakuering eller brudd i infrastruktur som kraftforsyning, ekomtjenester<sup>49</sup> og samferdsel. Påkjenningen ved å leve med en forventning om fjellskred antas å være en belastning i seg selv, og fraflytting kan være en aktuell konsekvens.

46 Høst, Jan (2006): *Store fjellskred i Norge*, utredning for Landbruks- og matdepartementet på vegne av seks departementer. Utarbeidet av Norges geologiske undersøkelse i samarbeid med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Statens vegvesen, Jernbaneverket, Statens Landbruksforvaltning og Statens kartverk.

47 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2007): *Nasjonal sårbarhets- og beredskapsrapport (NSBR) 2007*.

48 Norges geologiske undersøkelse (www.ngu.no) 20.4.2012.

49 Elektronisk kommunikasjonstjenester.



Ustabile fjellpartier  
kan forårsake  
fjellskred.  
Foto: Astor Furseth



## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

NVE har det overordnede ansvaret for skredforebygging i Norge. Direktoratet og NGU har startet arbeidet med en nasjonal kartleggingsplan der målet er å kartlegge høyriskoområder som har behov for overvåking og varsling. Data som benyttes er basert på kartlegging i felt, fjernanalyse og forskjellige måleteknikker, inkludert satellittdata. Ekspertene understreker betydningen av regional farevurdering og at en i forebyggings- og beredskapsarbeidet ikke bør tenke kun enkle scenarier, men se regionale forhold i sin helhet.

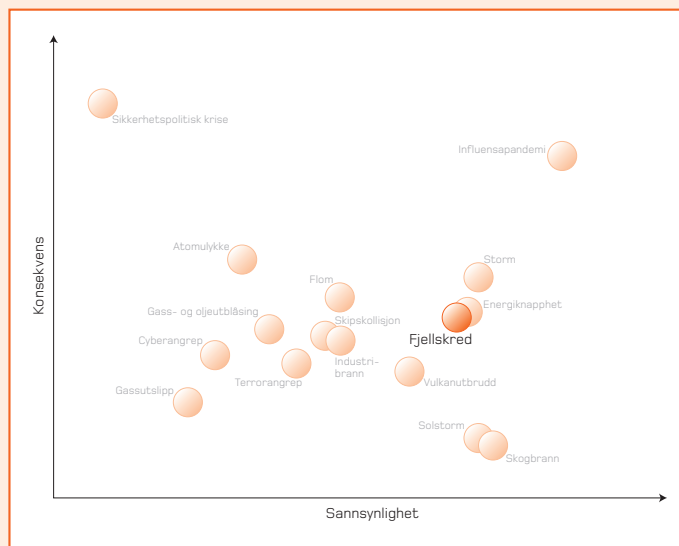
59 av de ustabile fjellene i Norge er overvåket gjennom kontinuerlige (4) eller periodiske (55) målinger. I tillegg er 69 ustabile fjellpartier blitt befart fram til i dag. Det er kun foretatt systematisk kartlegging av fareobjektene i tre fylker. Undersøkelsene som er gjennomført, viser at områder med store sprekker og ustabile fjellpartier er mer omfattende enn man tidligere har vært klar over. NGU anbefaler flere og systematiske kartlegginger for å få bedre oversikt i hele fjell-Norge for å kunne si noe om hvor det er behov for ytterligere undersøkelser, overvåking eller andre sikringstiltak.

Det er hittil etablert kontinuerlig overvåking på fire steder. Tre av disse er i Møre og Romsdal: Åkneset i Stranda, Hegguraksla i Norddal og Mannen i Rauma. I tillegg overvåkes Nordnesfjellet i Kåfjord i Troms. Overvåkingen på disse stedene driftes av de to sentrene Åknes/Tafjord Beredskap og Nordnorsk Fjellovervåking. Åknes/Tafjord er trolig det mest kjente fjellpartiet som kan utløse fjellskred med påfølgende flodbølge. Regjeringen har vedtatt at det skal inngås forhandlinger med Åknes/Tafjord Beredskap og Nordnorsk Fjellovervåking med sikte på statlig overtakelse av overvåkingsvirksomheten fra 1. januar 2013.<sup>50</sup>

Blant geofaglige eksperter er det enighet om at det er konsekvensene av et stort fjellskred som må danne utgangspunkt for om et ustabil fjellparti skal detaljundersøkes. Dette innebærer at man i tillegg til å vurdere risikoen for flodbølger, også må ta hensyn til topografien på fjordbunnen. Skadepotensialet i områder med langgrunn strandsone er for eksempel vesentlig større enn i områder der fjorden er brådyp helt inntil land.

<sup>50</sup> Brev fra Olje- og energidepartementet av 21.12.2011.

## SCENARIO – FJELLSKRED



### Scenario

Den scenariobaserte risikoanalysen tar utgangspunkt i et varslet fjellskred fra Åkneset i Møre og Romsdal. En fordel med å ta utgangspunkt i Åkneset, er at man har gode data herfra, og at det er et fjell som er under konstant overvåking. Bevegelsene i Åkneset har blitt målt siden 1986. Åkneset har sprekker i fjellet som utvider seg fra noen få cm til over ti cm i året. Fra målingene startet og fram til starten av scenarioet har bevegelsen vært jevn, men med sesongvariasjoner.

Scenarioet starter i april med at bevegelsen øker fra 0,1 til 1,0 mm/dag, og beredskapen blir hevet fra grønn til blå beredskap.<sup>51</sup> Som følge av stor snøsmelting øker bevegelsene ytterligere i mai, og et høyere beredskapsnivå blir vurdert. I juni øker bevegelsene til 2 mm/dag, og beredskapen blir hevet til gul. Beredskapsplanen blir gjennomgått, og geofaglig ekspertgruppe blir kalt inn. I juli øker bevegelsen til 1 cm/dag, og det går mindre skred. Beredskapen settes til oransje. Det er ingen økt bevegelse i sprekken den neste måneden, men i september øker den igjen, og den daglige bevegelsen er på flere cm. Beredskapen heves til rød, og et fjellskred er ventet om få dager. 11. september raser 18 millioner m<sup>3</sup> fjellmasse ut i fjorden og lager flodbølger. Dagen etter viser geologiske undersøkelser at store fjellmasser fremdeles er i bevegelse. 13. oktober utvikles et nytt skred, og 36 millioner m<sup>3</sup> raser ut og danner flodbølger som er større enn etter det første skredet. Oppskyllingshøyden på bølgene er fra syv til 80 meter.

<sup>51</sup> Beredskapen er organisert i fem trinn: Grønn: liten fare og definerer normalsituasjonen. Blå: observert økt bevegelse. Gul: bevegelse som gir grunn til å opprettholde døgnvakt ved beredskapssenteret. Oransje: stor fare. Rød: Kritisk situasjon. (Åknes/Tafjord Beredskapssenter IKS – nasjonalt senter for fjellskredovervåking).

### Sannsynlighet

Basert på historiske data og historiske frekvenser anslås det at et verstefallscenario i Åkneset vil inntreffe i løpet av 100 til 200 år. Denne sannsynligheten er definert som middels.

### Konsekvenser

Fordi et varslet fjellskred gjør det mulig å evakuere befolkningen, er anslaget for antall dødsfall vurdert til opp mot ti, mens antall skadde og syke, inkludert langvarige etterskader, traumer og posttraumatiske stressreaksjoner kan komme opp mot 100.

Sårbare institusjoner, som helseinstitusjoner og skoler, blir flyttet. Alle områdene som kan bli rammet av de påfølgende flodbølgene, blir evakuert, noe som vil påvirke opp mot 100 000 mennesker, hvorav omtrent 2 000 vil mangle bosted. Flodbølgene ødelegger all bebyggelse og infrastruktur i oppskyllingssonen. Dersom kritiske knutepunkter befinner seg i denne sonen, vil det kunne få følger for et langt større område.

Mellom 1 000 og 10 000 personer vil oppleve forstyrrelser i hverdagen, problemer med å komme seg på jobb og problemer med å kommunisere via ordinære IKT-systemer. Noen vil flytte eller unngå områder i forkant. Befolkningen kan miste tillit til at de som skal håndtere situasjonen gjør de riktige vurderingene, noe som kan føre til at man handler i strid med de rådene som blir gitt. Slike reaksjoner vil avhenge av om det er gitt god og entydig informasjon under opptrappingen av beredskapen. Troverdigheten til de som håndterer krisen har stor innvirkning på folks reaksjoner.

Scenarioet medfører store økonomiske tap. Allerede i en tidlig fase av scenarioet vil den økte skredfaren gi stor mediedekning og færre turister, noe som skaper utfordringer og store økonomiske tap, spesielt for reiselivsnæringen. Skader på bolighus, offentlige bygg, tunneler og annen infrastruktur, samt tap av inntekt kan gi et totalt økonomisk tap på opp til 50 milliarder kroner.

Det er knyttet vesentlig usikkerhet til alle angivelsene av de ulike typene konsekvensene. Usikkerheten er stor for konsekvensene på lenger sikt, og blant annet er problemstillingen om hvorvidt skredet vil kreve evakuering eller fraflytting i liten grad inkludert i risikoanalysen. Fagmiljøene har til nå rettet oppmerksomheten mot geologien, og det eksisterer relativt lite data om de nevnte problemstillingene. Det samme kan sies om samfunnsstabilitet og sosial uro ved denne type naturhendelse. Lokalkunnskap er derimot viktig og bidrar til et godt underlag for analysen. Vurderingene som er gjort i analyser av Åkneset vil også ha verdi for andre fjellskredutsatte områder.





## 5.4 INFLUENSAPANDEMIER

### BAKGRUNN

Fredag 24. april 2009 varslet Verdens helseorganisasjon (WHO) om utbrudd av influensa med bakgrunn i et nytt virus i Mexico og USA. Det nye viruset ble utgangspunktet for en ny epidemi som i løpet av året kom til å spre seg over hele verden og medføre at en stor del av befolkningen i mange land ble influensasjyke. I juni samme år erklærte WHO pandemi, dvs. vedvarende smitte i minst to verdensdeler.

I Norge ble de første tilfellene av sykdommen rapportert allerede i begynnelsen av mai, mens hovedbølgen slo inn over landet i andre halvdel av oktober og første halvdel av november 2009. Anslag tilsier at ca. 900 000 personer kan ha vært syke med ny influensa A (H1N1) i Norge. For de fleste artet influensa seg som en mild sykdom, men noen ble rammet hardt. Det ble registrert 32 dødsfall med bakgrunn i ny influensa i Norge. Håndteringen av influensapandemien involverte hele helse-Norge og store deler av samfunnet for øvrig.

Influensapandemier kan forekomme når det oppstår virus hos dyr som også kan smitte til mennesker (zoonoser), og som har gode forutsetninger for å smitte mellom mennesker. Hvis slike virus er nye, er det vanligvis liten immunitet mot dem. Siden 1510 har det vært 18 kjente pandemier. Tidsrommet mellom dem har variert, men

vanlige intervaller har vært 10 til 40 år. På 1900-tallet var det 4 influensapandemier, spanskesyken (1918), Asiasyken (1957), Hong-Kong-syken (1968) og russerinfluensaen (1977). Av disse var spanskesyken den mest alvorlige med mellom 14 000 og 15 000 døde i Norge.<sup>52</sup>

### RISIKO

På bakgrunn av den historiske frekvensen for influensapandemier er sannsynligheten for at Norge igjen vil bli rammet av en influensapandemi vurdert til å være høy. Det betyr at det antas at den framtidige frekvensen av influensapandemier vil være høyere enn én per hundre år, men lavere enn én per ti år. Sannsynligheten for at Norge vil bli rammet av en alvorlig influensapandemi, slik som spanskesyken, er imidlertid lavere enn for influensapandemier generelt. De tre andre influensapandemiene på 1900-tallet og influensapandemien i 2009 var betydelig mildere enn spanskesyken.

En influensapandemi har alvorlige konsekvenser fordi personer som blir smittet kan bli alvorlig syke, og flere av disse kan dø. Hvor mange som blir alvorlig syke og hvor mange som vil dø, er svært usikkert og kan variere mye fra en influensapandemi til en annen. Historisk har konsekvensene i form av alvorlig syke og døde variert i betydelig grad. Spanskesyken hadde svært alvorlige konsekvenser, mens de påfølgende influensapandemiene var

<sup>52</sup> Store norske leksikon ([www.sn.no](http://www.sn.no)).



mildere. I influensapandemien i 2009 var det mange som ble smittet, men relativt få ble alvorlig syke og få døde som følge av influensaen. Konsekvensene av et aggressivt virus vil trolig være mindre i våre dager enn konsekvensene av et tilsvarende virus på begynnelsen av forrige århundre, blant annet på grunn av et bedre helsevesen, bedre hygieniske forhold og generelt bedre helse i befolkningen.

En influensapandemi som medfører mange alvorlig syke og døde, vil innebære en stor belastning for helsevesenet. Etterspørselen etter helsetjenester vil øke, både diagnostisering, ordinær behandling og intensivbehandling. Samtidig vil helsepersonell også bli syke, og kapasiteten dermed redusert. Det vil bli behov for å innkalle ekstrapersonell. Behandling av andre sykdommer vil måtte bli utsatt i stor grad, med de belastninger det vil gi for dem som blir berørt. Gjennomgangen av erfaringene fra influensapandemien i 2009 pekte på sårbarhet knyttet til små enheter i helsetjenestene i distriktene og intensivkapasiteten ved sykehusene. Massevaksinasjon vil også innebære en stor arbeidsbelastning, først og fremst for primærhelsetjenesten.

En influensapandemi kan føre til at en stor del av befolkningen blir syk samtidig, og at en enda større del blir borte fra arbeidsplassen. Fravær kan skyldes egen sykdom, omsorgsansvar eller frykt for smitte, og kan føre til store problemer i en rekke sektorer. Et høyt arbeidsfravær kan blant annet føre til at viktige samfunnsfunksjoner, som også helsevesenet er avhengig av, svekkes eller i verste fall bryter sammen.

Oppsummert vil en influensapandemi kunne få alvorlige konsekvenser primært med tanke på samfunnsverdiene liv, helse, økonomi og samfunnsstabilitet. Hvor alvorlige konsekvensene vil bli, avhenger av egenskaper ved viruset og samfunnets evne til å håndtere influensapandemien, både med hensyn til å redusere smittespredning, behandling av syke og håndtering for øvrig.

## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Regelverk, planer og rutiner mv. gir rammer og premisser for håndteringen av en influensapandemi. Norge har en egen nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa (pandemiplanen) som beskriver forutsetninger, ansvar, roller og tiltak i forbindelse med håndtering.<sup>53</sup> Av pandemiplanen framgår det at vaksinerings av befolkningen er hovedstrategi ved håndtering. Fram til vaksine foreligger, skal beredskapslagrede antivirale<sup>54</sup> legemidler brukes til å behandle de som blir syke. I tillegg benyttes alminnelige hygienetiltak.<sup>55</sup> Planen som ble utarbeidet i 2006, er nå under revisjon, blant annet på bakgrunn av erfaringene med håndteringen av influensapandemien i 2009.<sup>56</sup>

Gjennomgangen av erfaringene konkluderte med at denne influensapandemien i hovedsak ble håndtert på en god måte, men at det likevel er mange lærings- og forbedringspunkter med tanke på en framtidig mer alvorlig influensapandemi. Slike punkter omfatter blant annet en tydeligere ansvars- og rolledeling hos de sentrale helsemyndighetene, en mer enhetlig organisering av vaksineringsen med hensyn til fastlegenes rolle og prissetting, samt et mer robust system for distribusjon av vaksine.

For å oppnå en robust beredskap mot en framtidig influensapandemi, er det viktig å planlegge for et scenario med potensielt alvorlige konsekvenser, selv om sannsynligheten for en slik influensapandemi er lavere enn sannsynligheten for en mildere influensapandemi.

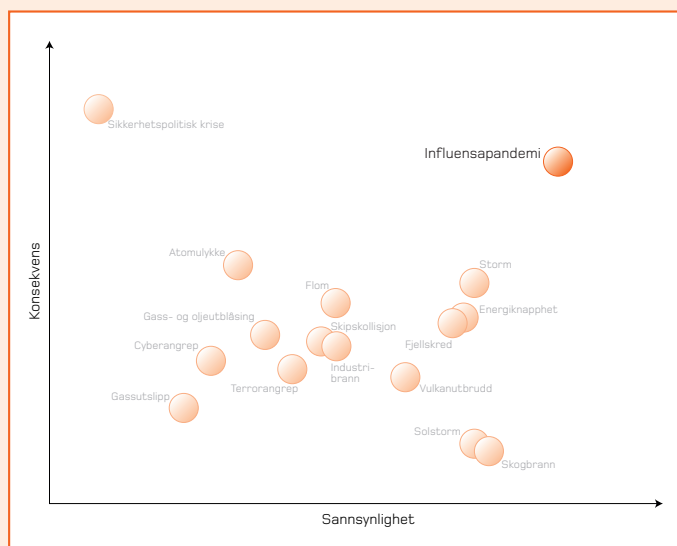
53 Helse- og omsorgsdepartementet, *Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa. Versjon 3.0. 2006.*

54 Medikamenter som virker på virus, jf. Store norske leksikon ([www.snl.no](http://www.snl.no)) 13.3.2012.

55 Slike hygienetiltak omfatter å vaske hendene ofte, ikke hoste på andre og holde seg hjemme ved sykdom.

56 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2010): *Ny influensa A (H1N1) 2009. Gjennomgang av erfaringene i Norge, rapport 2010.*

## SCENARIO – INFLUENSAPANDEMI



### Scenario

Scenarioet som danner utgangspunkt for plasseringen i risikomatriksen, er et relativt alvorlig influensapandemi scenario, mer alvorlig enn influensapandemiene som har rammet Norge de siste hundre årene med unntak av spanskesyken. Scenarioet er likevel noe nedskalert i forhold til verstefallsscenarioet i pandemiplanen fra 2006. Det er forutsatt en influensapandemi som sprer seg raskt, når toppen etter seks uker og varer i fire måneder. 25 prosent av befolkningen blir syke, med en gjennomsnittlig varighet på ti dager. 20 prosent av de syke søker lege, og 3 prosent av de syke legges inn på sykehus. 25 prosent av de innlagte trenger intensivbehandling, med et gjennomsnittlig opphold i intensivavdeling på tolv dager. Andelen av de syke som dør, dvs. letaliteten, er 0,5 prosent. Omregnet til antall personer innebærer dette 1,225 millioner syke, 245 000 til lege, 36 500 til sykehus, 9 188 til intensivavdeling og ca. 8 000 døde.

Dagens intensivkapasitet er ikke tilstrekkelig i forhold til behovet i dette scenarioet. Antall døde inkluderer også de som dør av andre sykdommer fordi intensivkapasiteten er sprengt. Den faktiske dødeligheten vil dermed bli noe høyere enn 0,5 prosent av de influensasyke.

Det er videre forutsatt at viruset har sin opprinnelse i Thailand med utbrudd 18. desember. Viruset når Norge 13. januar. Smitten skjer primært ved dråpesmitte og inkubasjonstiden er en til to dager. Vaksiner blir ikke tilgjengelig i Norge i løpet av influensapandemien, og antiviralia har ikke effekt. Unge og arbeidsføre rammes særlig sterkt.

### Sannsynlighet

Sannsynligheten for en alvorlig influensapandemi slik som beskrevet i dette scenarioet, er anslått som høy. Det betyr at det antas at en slik influensapandemi, eller en enda mer alvorlig influensapandemi, vil inntreffe mellom hvert tiende og hvert hundreår. Sannsynligheten for en alvorlig influensapandemi er imidlertid lavere enn sannsynligheten for en influensapandemi generelt, selv om sistnevnte også er plassert i samme sannsynlighetskategori. Med unntak av spanskesyken har influensapandemiene de siste hundre årene vært mindre alvorlige enn influensapandemien som er beskrevet i dette scenarioet. Likevel medførte to av dem en overdødelighet i befolkningen på ca. 1 500.<sup>57</sup>

### Konsekvenser

De alvorligste konsekvensene av pandemiscenarioet er knyttet til sykdom og dødsfall, samt sosial uro og forstyrrelser i dagliglivet. En slik influensapandemi vil også ha store økonomiske konsekvenser. Konsekvenser for natur og miljø, styringsevne og territoriell kontroll anses å være beskjedne.

Pandemien vil føre til at et stort antall personer blir syke, over 35 000 så alvorlig syke at innleggelse på sykehus er nødvendig. I tillegg til de som dør, anslås det at flere hundre av de alvorlig syke vil få varige mén som følge av lungesvikt og dermed skader på andre organer.

Ved nasjonale kriser er det et typisk reaksjonsmønster at ca. 70 prosent av befolkningen blir delvis passivisert og vil være mottakelig for råd fra myndighetene, mens de resterende 30 prosent deler seg på å reagere «konstruktivt» og altruistisk (uegoistisk) eller «destruktivt» og aggressivt.<sup>58</sup> Dette reaksjonsmønsteret vil dels ligge til grunn for den sosiale uroen som vil komme til uttrykk under en influensapandemi.

Den sosiale uroen under en influensapandemi vil sannsynligvis i første rekke komme til uttrykk ved en relativt utbredt tilbøyelighet til å unngå å oppholde seg på områder hvor det vanligvis er mye folk og å unngå offentlige transportmidler. Hamstring av viktige varer, misnøye og protester mot myndighetene er også forventet å forekomme, men i mindre omfang enn unnvikelse av folkerike steder. Det antas videre at et stort antall personer vil rammes av ulike forstyrrelser i dagliglivet, som redusert

<sup>57</sup> Helse- og omsorgsdepartementet, *Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa. Versjon 3.0. 2006.*

<sup>58</sup> Leach, J. (2004): "Why people 'freeze' in an emergency: temporal and cognitive constraints on survival responses", *Aviation, Space & Environmental Medicine*, 75, 539–542.

tilbud av offentlig transport og dermed problemer med å komme seg til skole og jobb og generelt redusert tilbud av offentlige tjenester, blant annet som følge av sykefravær.

Det høye sykefraværet og tverrsektorielle avhengigheter vil generelt føre til at viktige samfunnsfunksjoner blir utsatt for påkjenninger og fall i produksjon av varer og tjenester. Produksjonsfallet er i noen studier anslått til å være i størrelsesorden to til seks prosent.<sup>59</sup>

Det er usikkerhet knyttet til konsekvensene av pandemi-scenarioet. De helsemessige konsekvensene vil være avhengig av virusets egenskaper med hensyn til sykdom og smitte, samt omfanget og effekten av smitteverntiltak.

Tiltak for å begrense smittespredningen vil sannsynligvis bare ha en forsinkende effekt, men vil kunne medføre at behovet for intensivbehandling vil bli spredt over en lenger periode slik at flere vil få slik behandling gitt den begrensede kapasiteten.

Omfanget av helsemessige konsekvenser vil være førende for samfunnsmessige konsekvenser for øvrig. Sosiale og økonomiske konsekvenser vil også avhenge av i hvilken grad viktige samfunnsfunksjoner er robuste og forberedt på å håndtere en slik krise, myndighetenes krisehåndtering og evne til å kommunisere på en god måte under krisen.

---

59 International Monetary Fund: *World Economic Outlook, April 2006, Appendix 1.2, "The Global Implications of an Avian Flu Pandemic"* og *Global Financial Stability Report, April 2006, Box 1.7, "Financial Implications of Avian Flu Pandemic"*.



Slukningsarbeid ved skogbrannen i Froland, 2008.  
Foto: Odd Skarbomyr, DSB



## 5.5 SKOGBRANN

### BAKGRUNN

Det er knyttet betydelige miljømessige, økonomiske og livskvalitetsmessige verdier til skogen. Skogsområdene har betydning for arts- og biologisk mangfold, gir grunnlag for skogsnæringen ved produksjon og foredling av skogsvirke og utmarksprodukter, og de utgjør områder for opplevelser og rekreasjon. Skogbranner setter disse verdiene i fare. De fleste skogbranner i Norge er relativt små, men under spesielle forhold kan mindre branner raskt utvikle seg til storbranner der flere tusen dekar skog brenner ned. Når slike skogbranner herjer, er det ikke lenger kun tap av skogen og de verdier knyttet til den som står i fare, men også bygninger, infrastrukturer, og i verste fall menneskeliv.

I 2008 oppsto en slik situasjon i Froland kommune i Aust-Agder. Etter en svært tørr forsommer var skogbrannfaren ekstrem, og 9. juni startet den største brannen i nyere tid. Kraftig vind gjorde at skogbrannen spredte seg svært hurtig, også til områder der skogbrann normalt ikke oppstår. Store styrker fra brannvesen, Forsvaret, Sivilforsvaret og frivillige deltok i slokningsarbeidet. På det meste var totalt 790 mann og 15 skogbrannhelikoptre involvert. Tettstedet Mykle var i en periode i fare, og 77 personer ble evakuert. Det tok 13 dager før brannen var fullstendig slukket. I løpet av denne tiden hadde 19 000 dekar med produktiv skog brent ned. Ingen menneskeliv gikk tapt i brannen, men et tyvetalls hytter, flere høyspentmaster og hundrevis av meter med høy- og lavspenstlinjer brant opp. De totale kostnadene av skogbrannen er anslått til å være omkring 100 millioner kroner.

### RISIKO

Den mest brannfarlige tiden på året er våren og forsommeren, da skogbunnen ennå er dekket av knusktørre og lettantennelige døde planterester fra forrige vekstsesong. De fleste og største skogbrannene skjer derfor normalt fra slutten av april og til midten juni. Etter dette vokser gress og grønn bunnvegetasjon frem og skogbrannfaren avtar. Generelt øker skogbrannfaren i tørt og varmt vær. I Norge er det særlig områder med typisk innenlandsklima – varme og tørre somre – som er mest utsatt.<sup>60</sup>

Nesten alle skogbranner er forårsaket av en eller annen form for menneskelig aktivitet.<sup>61</sup> Særlig bråte-, gress-, halm- og bålbrekking, samt barns lek med ild er årsak

til mange branner.<sup>62</sup> Den eneste naturlige årsaken til skogbrann er lynnedslag, men kun en liten andel av skogbrannene i Norge skyldes dette.<sup>63</sup>

De virkelig store skogbrannene, som vi hører om i Sør-Europa, Nord-Amerika, Russland, Asia og Australia, forekommer av klimatiske årsaker ikke i Norge.<sup>64</sup> De aller fleste skogbrannene i Norge er små. Ca. 80 prosent av brannene har berørt mindre enn fem dekar skog, mens kun to prosent har berørt over 100 dekar. Ser man på store skogbranner der mer enn 1 000 dekar produktiv skog har gått tapt viser statistikk at det har vært ni slike branner etter 1945.<sup>65</sup> I grove trekk betyr dette at Norge i gjennomsnitt erfarer én skogbrann i denne størrelsesordenen hvert tiår.

Av de nevnte store skogbrannene etter 1945 skiller Froland seg ut som den klart største. Med sine 19 000 dekar nedbrent produktiv skog er dette den største skogbrannen i Norge på over hundre år.<sup>66</sup> Det betyr imidlertid ikke at det er like lenge til neste gang vi opplever en slik skogbrann. Det betyr heller ikke at enda større skogbranner kan utelukkes. Erfaringsmessig er det små marginer og ofte tilfeldigheter som skiller et lite branntilløp fra en storbrann. For eksempel har vi i stor grad vært forskånet for at to eller flere store skogbranner har herjet samtidig. Dersom slike situasjoner oppstår må viktige innsatsfaktorer, for eksempel skogbrannhelikoptre, fordeles under slokningsarbeidet. Dermed er muligheten til å forhindre brannene i å utvikle seg ytterligere svekket.

Konsekvensene av skogbranner kan være flere. Med hensyn til natur og miljø kan skogbranner innebære alt fra lett påvirkning til gjennomgripende endringer i økosystemer. For enkelte dyr og planter som rammes direkte, kan skogbrann være en katastrofe, mens for andre arter er skogbrann en nødvendighet for artens videre eksistens.

Store og ukontrollerte skogbranner kan også medføre fare for menneskers liv og helse. Brann- og røykskader kan gi både akutte og kroniske skader, og i verste fall ta liv. Særlig rednings- og slukkemannskaper utsettes for stor risiko, mens muligheten for evakuering gjør at faren for den øvrige befolkningens liv og helse kan begrenses. I Norge er

60 Skogbrukets kursinstitutt (2009): *Det skjer ikke oss... - om skogbrann og skogbrannvern*.

61 Ibid.

62 Bleken et al. (1997): *Skogbrann og miljøforvaltning. En utredning om skogbrann som økologisk faktor*.

63 Ibid.

64 Skogbrand forsikring: *Skogbrann – vern og slokking*, hefte.

65 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2008): *Rapport fra arbeidsgruppe - Skogbrannberedskap og håndtering av den senere tids skogbranner i Norge*.

66 Skogbrukets kursinstitutt (2009): *Det skjer ikke oss... - om skogbrann og skogbrannvern*.

det sjelden at liv går tapt som følge av skogbranner, men i utlandet har man opplevd skogbranner der flere titalls personer har omkommet.

Også bygninger og infrastruktur kan gå tapt i skogbranner. Foruten de økonomiske tapene knyttet til dette, kan svikt i infrastruktur medføre utfordringer for både offentlige tjenestetilbud, næringsliv og husholdninger. Ved skogbrann prioriteres og konsentreres vanligvis slokking i områder med bebyggelse eller spesielt viktige bygninger. Oppretting av branngater og skumlegging av bygninger gjør at skadene kan begrenses.

De økonomiske tapene av skogbranner kan være betydelige, avhengig av omfang og varighet. I Norge regner man - som en tommelfingerregel - at tusen dekar nedbrent produktiv skog tilsvarer et tap på ca. en million kroner i trevirke. I tillegg kommer redusert potensial for utmarksnæring, og kostnader ved tap av bygninger og infrastruktur. Det er også knyttet betydelige kostnader til håndtering og slokking, som kjennetegnes av å være både langvarig og ressurskrevende. I Froland utgjorde for eksempel kostnadene til bekjempelse omtrent en tredjedel av de totale kostnadene.

Hyppigheten og omfanget av skogbranner varierer med skogstype, topografi og klimatiske forhold som tørke og vind, samt vår evne til å kunne begrense og slokke. Endringer i disse forholdene påvirker dermed risiko knyttet til skogbrann. Fra 1970-tallet og inn i 2000-tallet har antallet skogbranner per år, samt årlig brent skogareal, vist en nedadgående kurve.<sup>67</sup> Restriksjoner når det gjelder bruk av åpen ild i skog og mark, endringer i næringsvirksomhet og et fuktigere klima har trolig bidratt til færre branntilløp.

Samtidig har bedre overvåking gjennom bruk av fly og satellitter gjort at branner oppdages tidligere, mens et bedre utbygd veinett og bedre utstyr og metoder til brannbekjempelse har bidratt til at branner ikke får utvikle seg like fritt som tidligere. Bruk av brannhelikopter til støtte under store og vanskelig tilgjengelige skogbranner fra midten av 80-tallet har også hatt betydning for utviklingen.

Det er usikkert hvordan klimaendringer vil kunne påvirke risikobildet. Dersom utviklingen går i retning av mindre snø i lavlandet om vinteren, mer vind, høyere temperaturer og perioder med tørke vil dette gi økt risiko, både med hensyn til hyppighet og omfang.<sup>68</sup> De seneste klimaprognosene tyder imidlertid på at man kan forvente et fuktigere klima i Norge i årene fremover.<sup>69</sup> Dette vil kunne redusere risikoen.

## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Skogbrannberedskap omfatter evne til å oppdage, varsle og bekjempe skogbranner. Oppdaging og varsling kan skje både fra publikum og gjennom bruk av fly- og satellittovervåking. I Norge har de lokale brannvesenene ansvaret for å bekjempe skogbranner i eget område. For å begrense skogbranner brukes ulike metoder, men oftest brukes naturlige begrensingslinjer i terrenget, slik som elver, veier, kraftlinjer og lignende i slokningsarbeidet.

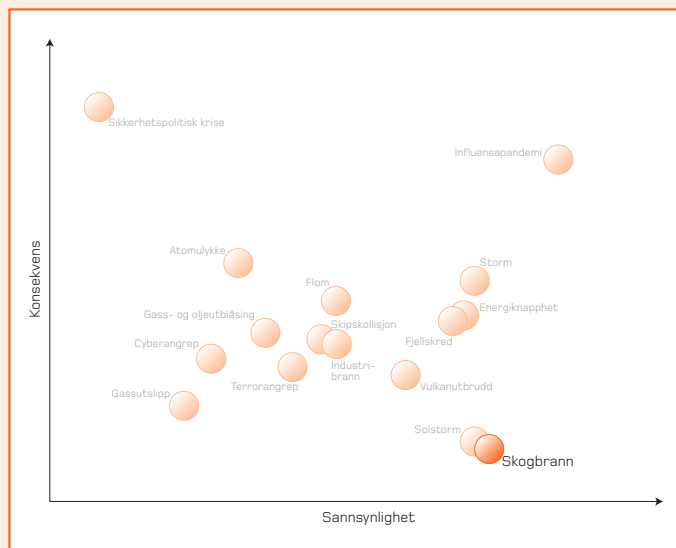
Ved behov kan staten bistå brannvesenet med ressurser. Dette kan være både i form av kompetanse og fysiske ressurser, hovedsakelig gjennom helikopter og støtte fra Sivilforsvaret. Myndighetene har egne skogbrannhelikopter i beredskap, og det foreligger avtaler for rekvirering av fly og helikopter fra andre nasjoner.

67 Bleken et al. (1997): *Skogbrann og miljøforvaltning. En utredning om skogbrann som økologisk faktor.*

68 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2008): *Rapport fra arbeidsgruppe - Skogbrannberedskap og håndtering av den senere tids skogbranner i Norge.*

69 NOU 2010:10 *Tilpasning til eit klima i endring.*

## SCENARIO – SKOGBRANN



### Scenario

Scenarioet omfatter tre store og samtidige skogbranner på Sør- og Østlandet. Utgangspunktet er en langvarig tørkeperiode på vårparten, der det oppstår en rekke mindre skogbranner. Branttilløp stanses i denne perioden daglig, men når det oppstår kraftig vind blir dette vanskeligere. I løpet av to dager oppstår det tre branner som kommer ut av kontroll i henholdsvis Hedmark, Buskerud, og Aust-Agder.<sup>70</sup> I Hedmark truer skogbrannen store hytteområder, i Buskerud er tettbebygde områder utenfor en by i fare, mens brannen i Aust-Agder utvikler seg i store skogrike områder.

Den kraftige vinden vedvarer i to dager før den avtar. I denne periode utvikler skogbrannene seg raskt og ukontrollert. Tilgjengelige ressurser fra de lokale brannvesen og Siviltforsvaret deltar i sløkkearbeidet. Samtidigheten i de tre brannene gjør at bruken av begrensede helikopterressurser må prioriteres. Helikoptre og øvrige ressurser til brannbekjempelse prioriteres dit faren for liv og helse og materielle tap vurderes som størst. Det går til sammen fire til seks dager før alle brannene er under kontroll, og ytterligere en uke før etterslokking avsluttes.<sup>71</sup>

### Sannsynlighet

Sannsynligheten for et scenario med tre store og samtidige skogbranner ute av kontroll, vurderes til å være relativt stor sammenlignet med andre hendelser i NRB. Basert på vurderinger av både historiske data og frekvenser, samt

<sup>70</sup> Analysen bygger på et scenario der skogbrannene er lokalisert til spesifikke områder i de nevnte fylkene.

<sup>71</sup> Hendelsesforløpet, herunder varighet, vurderes som "realistisk" ut fra øvrige forutsetninger i scenarioet, samt eksisterende ressurser til skogbrannbekjempelse.

faktorer av betydning for samtidighet ved skogbranner, estimeres en slik hendelse til å inntreffe ca én gang per 100 år. Med andre ord anslås sannsynligheten for at en slik hendelse inntreffer i løpet av de nærmeste fem år til å være omkring fem prosent.

### Konsekvenser

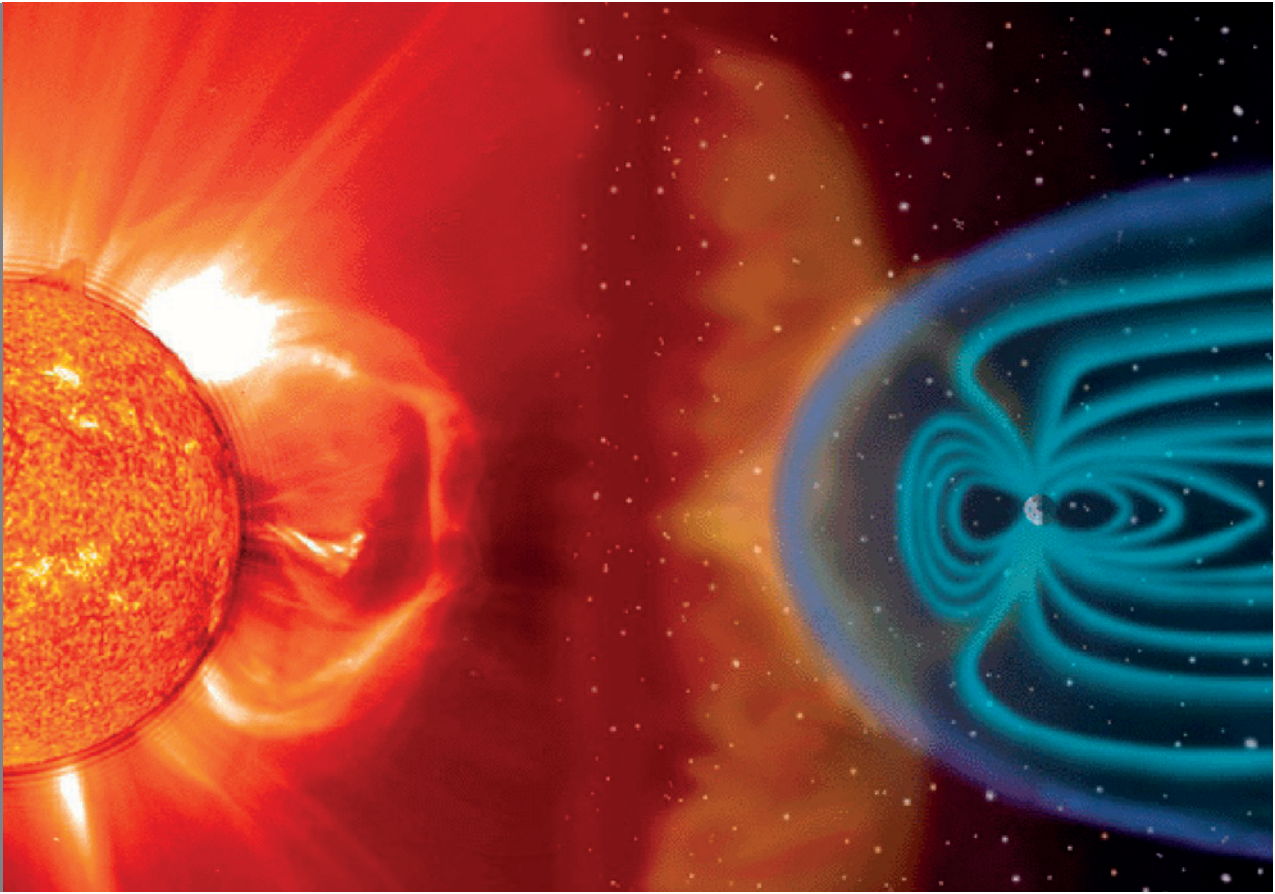
Basert på rammebetingelsene skissert ovenfor, og gitt eksisterende ressurser til skogbrannbekjempelse, forventes det totale arealet med nedbrent skog å bli omkring 100 000 dekar. For de berørte områdene vil dette medføre betydelige miljøforandringer, og det vil gå flere tiår før normaltilstanden er gjenopprettet. Brannene vil også i betydelig grad påvirke Norges klimagassregnskap innen skog- og arealbrukssektoren.

Skogbranner av dette formatet antas å få konsekvenser for liv og helse. Særlig utgjør kraftig og varierende vind en stor risikofaktor ved at brannmannskaper og annet innsatspersonell som opererer tett opp mot skogbrannene kan bli omringet. Dødsfall kan derfor ikke utelukkes, men erfaringsmessig kan antallet forventes å være lavt, og trolig færre enn fem personer. Muligheten for evakuering gjør det lite trolig med omkomne blant befolkningen.

Også brann- og røykskader kan forventes. Inhalering av røyk kan gi både akutte og kroniske skader. Særlig innsatspersonell, men også spesielt sårbare grupper i berørte områder, eksempelvis personer med luftveissykdommer, vil være utsatt. Tidlig evakuering kan imidlertid begrense omfanget av skader i sistnevnte gruppe. Totalt antall skadde personer anslås dermed til mellom 20 og 100.

Skogbrannscenarioet vil på ulike måter medføre forstyrrelser for innbyggerne i de berørte områdene. Innbyggere i områder som er direkte truet av brannene vil måtte evakueres. Det kan også bli nødvendig å evakuere innbyggere i områder der røyk og sot utgjør et problem. Det antas at opp mot 10 000 mennesker vil måtte evakueres fra sine hjem i en til to dager. Midlertidig stengte veier eller kortere utkoblinger av strømforsyningen kan også medføre enkelte forstyrrelser.

De økonomiske kostnadene av en slik hendelse knytter seg hovedsakelig til tap av store mengder skog og trevirke, bygninger og infrastruktur, samt langvarig slukking med både helikopter- og mannskapsressurser. I tillegg kommer redusert potensial for utmarksnæring. De samlede økonomiske kostnadene av scenarioet forventes å ligge på omkring 500 millioner kroner.



Solstorm.  
Foto: ESA/NASA

## 5.6 SOLSTORM

### BAKGRUNN

Solens overflate består av plasma som kan betraktes som en meget varm elektrisk ledende gass. Gassen strømmer kontinuerlig ut fra solen, og sammen med elektromagnetisk stråling, påvirker dette jorda og vårt nære verdensrom ved en rekke prosesser som med en fellesbetegnelse kalles romvær. Til tider oppstår voldsomme eksplosjoner i solas atmosfære, såkalte solstормer, hvor store mengder partikler, stråling og gass med magnetfelt slynges ut i verdensrommet. Jordas magnetfelt beskytter mot solstормer, men ved polområdene er denne beskyttelsen svakere.<sup>72</sup> Romvær og solstорм er derfor et særlig aktuelt tema for Norge siden vi ligger langt nord.

Den såkalte *Carrington-stormen* i 1859 refereres ofte til som den kraftigste solstормen man har hatt erfaring med. Telegrafsystemet ble kraftig rammet, operatørene fikk elektriske sjokk, og branner oppsto i telegrafbygninger som følge av solstормen. Også i 1921 opplevde man en stor solstорм. Denne solstормen var ikke så kraftig som den i 1859, men medførte samme type konsekvenser og utfordringer for datidens samfunn.

<sup>72</sup> NATO/EAPC, working paper 30 August 2011; Norsk Romsenter (NRS); [www.kriseinfo.no](http://www.kriseinfo.no) (14.12.2011).

Flere kraftige solstормer har de siste 20 til 50 årene medført forstyrrelser og avbrudd i tele- og strømforsyning med ujevne mellomrom og ulik varighet. I 2003 var det mange kraftige elektromagnetiske stормer på sola. I forbindelse med de såkalte *Halloween-stormene* ble det meldt om tekniske problemer med satellitter og satellittelefoner fra flere deler av verden. På grunn av problemer med radiokommunikasjon ble internasjonal luftfart på transatlantiske og polare ruter midlertidig reduserte og trafikken omdirigert, og det ble sendt ut advarsel om økt strålefare for flypassasjerer. I USA ble også enkelte store krafttransformatorer skadet og ødelagt, og store områder ble mørklagt i noen timer. Kostnader som følge av solstормen ble anslått til å være minst fire milliarder dollar.

Også i Sverige mistet mange tusen mennesker strømmen i en kort periode som følge av denne solstормen.<sup>73</sup>

<sup>73</sup> National Research Council of the National Academies (2008): *Severe Space Weather Events-Understanding Societal and Economic Impacts*, Workshop Report; U.S. Department of Homeland Security, Federal Emergency Management Agency (FEMA), National oceanic and atmospheric administration (NOAA), US Department of Commerce, Swedish Civil Contingencies Agency (MSB) (2010): *Managing Critical Disasters in the Transatlantic Domain – The Case of a Geomagnetic Storm*. Workshop Summary, February 23.-24.2010.



## RISIKO

Betegnelsen superstormer benyttes på 100- til 500-års stormer. Svært kraftige superstormer som den man opplevde i 1859 antas å inntreffe statistisk sett hvert 500. år. Store solstormer av størrelse tilsvarende den i 1921 antas å inntreffe en gang hvert 100. år.<sup>74</sup> Solens aktivitet går i sykluser og når maks aktivitet ca. hvert 11. år. Store solstormer som *Halloween-stormene* i 2003 antas å kunne inntreffe en gang i løpet av hver, til annen hver, 11-års syklus. Statistisk sett er det flest geomagnetiske aktive dager i den avtagende delen av solsyklusen. Sola er nå i ferd med å gå inn i en mer aktiv fase, og toppen av den nye aktive syklusen ventes å nås i 2013.<sup>75</sup>

Solstormer kategoriseres i tre ulike typer avhengig av hvordan utbruddet på solen er: 1) Utbrudd sender som regel store mengder *elektromagnetisk stråling* i retning jorda. Strålingen beveger seg med lysets hastighet og når jorda i løpet av åtte minutter, og med en varighet fra noen minutter opp til en time. 2) Ved *protonskurer* sendes partikler ut i verdensrommet med svært høy hastighet og kan nå jorda i løpet av 15-60 minutter. Varigheten varierer fra noen timer til flere dager.<sup>76</sup> 3) I tillegg kan store skyer av plasma, såkalte CME<sup>77</sup>, slynges ut i verdensrommet. Det dannes da *geomagnetiske stormer* som utløser enorme mengder energi. Partikler trenger gjennom jordas magnetfelt og ledes ned over polområdene. Når plasmaskyene beveger seg mot jorda og vekselvirker med magnetfeltet, vanligvis etter en til tre dager, vil det som regel kunne observeres nordlys. Dess kraftigere utbruddet på sola er, dess lengre sør kan nordlyset observeres.

Verken elektromagnetisk stråling eller protonskurer kan skade mennesker siden vi er beskyttet av jordas atmosfære, men strålingen kan være svært farlige for mennesker som oppholder seg i verdensrommet.<sup>78</sup> Protonskurer kan også være et potensielt helseproblem for flybesetninger som flyr ofte over polare områder. Eventuelle konsekvenser av en solstorm vil for mennesker eller samfunnet i all hovedsak være følgeeffekter, for eksempel gjennom solstormens effekter på kraftsystemet, satellittkommunikasjonen og satellittnavigasjonen. Dersom disse systemene forstyrres eller svikter, kan solstormer få store konsekvenser for samfunnet.

Dersom en geomagnetisk storm er kraftig nok kan den føre til spenningsfall i kraftnettet. Fagpersoner i USA har antydning at konsekvensene kan bli enorme hvis et stort antall store krafttransformatorer havarerer i mange land samtidig, hovedsakelig fordi det kan ta opp til et år å erstatte en ny transformator.<sup>79</sup> Sårbarheten i kraftsystemene varierer imidlertid fra land til land, avhengig av en rekke forhold som jordsmonn (ledningsevne), nett- og produksjonsstruktur, tekniske løsninger, bruk av jording m.m. Sammenlignet med andre lands systemer antas det norske kraftsystemet å være relativt robust overfor solstormer, blant annet på grunn av tekniske løsninger, desentralisert produksjonssystem og færre svært lange overføringslinjer. I motsetning til for eksempel i USA og Canada, der store mengder strøm produseres av få store enheter som må sende energien over lange avstander, produseres det i Norge strøm fra flere mindre kraftverk med kortere avstander til forbrukerne. Det norske kraftsystemet er også designet med redundans og for å gi omkoblingsmuligheter på ulike spenningsnivå slik at strømutfall i en transformator ikke nødvendigvis fører til langvarige avbrudd for sluttbruker. Det kan likevel ikke utelukkes at man ved større solstormer kan oppleve lokale eller regionale forstyrrelser i forsyningen av kraft til sluttbrukere av kortere varighet (noen timer). Enkelte områder i Norge er mer sårbare enn andre da de har færre lokale produksjonskilder og mindre nettkapasitet inn og ut av området.

Solstormer kan også påvirke mottak av satellittnavigasjonssignaler som benyttes til posisjonering, navigasjon og tid. GNSS (Global Navigation Satellite Systems)<sup>80</sup> tilbyr posisjons-, hastighets- og tidssignaler. Det er ikke uvanlig at signalene fra slike systemer forstyrres av solstormer i kortere perioder. Omfanget av signalforstyrrelser avhenger av solstormens intensitet og sammensetning. Langvarig bortfall av satellittsignaler er lite sannsynlig.<sup>81</sup> For brukere vil effekten av forstyrrelser være avhengig av tilgjengelighet til alternative systemer. For de fleste private brukere vil solstormer være uproblematisk, men i kritiske operasjoner med strenge ytelseskrav, må reserverløsninger ta over dersom GNSS ikke kan benyttes. Nøyaktig posisjon og navigasjon benyttes blant annet i maritim sektor inklusiv olje- og gassvirksomheten. Nøyaktig tid benyttes blant annet i kommunikasjonsnettverk, ved finanstransaksjoner

74 U.S. Department of Homeland Security; Federal Emergency Management Agency (FEMA); NATO/EAPC, working paper 30. August 2011.

75 Norsk Romsenter (NRS).

76 NATO/EAPC, working paper 30. August, 2011.

77 Coronal Mass Ejection.

78 NATO/EAPC, working paper 30. August, 2011.

79 National Research Council of the National Academies (2008): *Severe Space Weather Events-Understanding Societal and Economic Impacts*, Workshop Report.

80 Fellesbetegnelse for globale satellittnavigasjonssystemer. I dag er det to operative GNSS: det amerikanske GPS-systemet og det russiske GLONASS-systemet. Et europeisk satellittnavigasjonssystem, Galileo, er planlagt å være i drift fra 2015. Kina planlegger å fullføre utbyggingen av det globale systemet BeiDou/COMPASS rundt år 2020.

81 Norsk Romsenter (NRS).

og i kraftforsyningen. Samfunnseffekten av at kritiske operasjoner som benytter GNSS må over på reserveløsninger med potensielt redusert effektivitet, må vurderes sektor- og operasjonsspesifikt.

#### FOREBYGGING OG BEREDSKP

Solstormer kan ikke forhindres, men daglige satellittobservasjoner av sola gir oss 18 til 72 timers forvarsel fra et utbrudd på sola til en geomagnetisk storm vil treffe jorda.<sup>82</sup> Dette gir myndigheter, og andre med ansvar for viktige samfunnsfunksjoner, mulighet til å iverksette forberedte skadereduserende tiltak dersom en kraftig geomagnetisk storm skulle inntreffe. Hvor kraftig solstormen blir vet man imidlertid ikke før en time eller to før den treffer jorda.

Det finnes per i dag ingen nasjonal ordning for varsling av solstorm. Norge deltar imidlertid i ESAs<sup>83</sup> nye overvåkningsprogram der en felles europeisk romværvarsling er et viktig element. Tromsø geofysiske observatorium utfører i dag sanntidstjenester, og overvåker geomagnetismen og forstyrrelser i jordens magnetfelt. Statens kartverk inngikk i 2011 en samarbeidsavtale med det tyske romsenteret<sup>84</sup> for å overvåke været i den øverste delen av atmosfæren.<sup>85</sup>

Det finnes flere muligheter til å forebygge skade på kraftsystemet. Den norske kraftforsyningen overvåkes kontinuerlig mot alle former for driftsforstyrrelser og for

å sikre balanse i kraftsystemet. Umiddelbare tiltak på en driftssentral kan blant annet være kontrollert utkobling av anleggsdeler eller deler av nettet for senere å kunne koble det uskadet inn igjen.<sup>86</sup> Tiltakenes konsekvenser for sluttbruker vil være alt fra ingen merkbare endringer til utkoblinger av en viss varighet. Forstyrrelser eller bortfall av presis tid for synkronisering og tidsstempling i overvåkningen av kraftnettet kan medføre at feillokalisering og feilretting tar lenger tid.

For satellittnavigasjon vil tilgangen til flere uavhengige systemer bidra til redusert sårbarhet i fremtiden. Gjør man seg ensidig avhengig av GNSS for posisjons- eller tidssignaler, blir man svært sårbar ved svikt i satellittsystemene. God bevissthet rundt operasjonsbehov, sårbarhet og beredskapsløsninger er særdeles viktig.

Kunnskap om mulige konsekvenser av solstormer kan bidra til å redusere samfunnets sårbarhet. Blant annet vil effekten av varsling avhenge av om sektoransvarlige myndigheter og brukere har nødvendig kunnskap om hvordan solstorm kan påvirke egne systemer, og dermed hvilke tiltak som bør iverksettes. Med bedre kunnskap om solstormer og innsikt i egne systemer, kan man også i større grad unngå å ta i bruk nye teknologiske løsninger og sikre redundante løsninger og økt robusthet i systemene, samt sikre kompetent og effektiv håndtering under og etter en større solstorm.

---

82 Ibid.

83 Norges medlemskap i den europeiske romorganisasjonen ESA forvaltes av Norsk Romsenter.

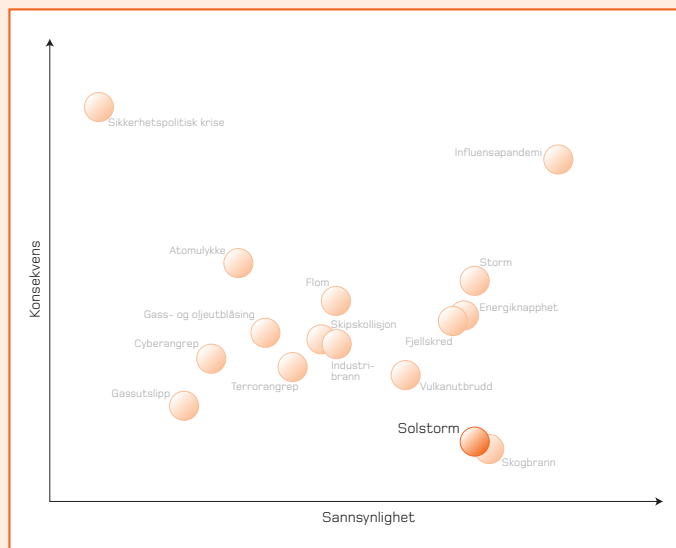
84 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

85 Statens kartverk ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)).

---

86 I tillegg kan omkoblinger, bruk av nettvern, motkjøp, eksportminimeringer, frakoblinger osv. være noen mulige tiltak.

## SCENARIO – SOLSTORM



### Scenario

Risikoanalysen tar utgangspunkt i et scenario som omfatter alle tre former for solstorm; elektromagnetisk stråling, protonskur og geomagnetisk storm. Styrken på hver av disse klassifiseres til høyeste nivå på NOAAs<sup>87</sup> Space Weather Scales. Sammenfall av maksimal styrke av disse tre ulike elementene medfører at solstormen blir særdeles kraftig. Scenarioet tilsvarende scenarioer som er blitt brukt i andre lands risikoanalyser.<sup>88</sup>

I scenarioets første fase observerer man et usedvanlig intenst utbrudd på sola som fører til en kraftig økning av UV- og røntgenstrålingen. En voldsom protonskur registreres bare 15 minutter etter eksplosjonsøyeblikket. Et stort utbrudd på sola (CME) sender ut skyer av plasma, som også inneholder et kraftig magnetfelt med uvanlig stor hastighet. En rekke satellitteiere og brukere av satellittbaserte tjenester opplever problemer og avvik. Forstyrrelsene varer i et døgn.

I scenarioets andre fase inntreffer en meget intens geomagnetisk storm dagen etter utbruddet. Dette sammenfaller med en uvanlig kuldeperiode (- 15 °C) i nordøstlige USA og Nord-Europa. Innen en time opplever man en kjedereaksjon av strømbrudd i østlige

delar av USA og Canada. Det rapporteres også om driftsforstyrrelser og strømbrudd i Nord-Europa og Nord-Skandinavia. Den geomagnetiske stormen varer i 24 timer. I scenarioet forutsettes det at enkelte av de mer sårbare kraftforsyningsområdene rammes av strømutfall. Det antas at flere hundre tusen innbyggere blir berørt av strømbruddet, med en varighet på inntil ti timer med påfølgende ustabil strømforsyning i hele døgnet da stormen pågår.

### Sannsynlighet

Det antas at det kan inntreffe en stor solstorm i løpet av solas aktivitetssyklus på 11 år. At elektromagnetisk stråling, en protonskur og en geomagnetisk storm med den angitte styrken skal inntreffe samtidig, forventes å skje statistisk sett en gang hvert 100. år. Forutsetningene om at solstormen sammenfaller med en uvanlig kuldeperiode, samt forstyrrelsene stormen medfører innen strømforsyningen og satellittsystemene, er ikke omfattet av sannsynlighetsvurderingen.

### Konsekvenser

Konsekvensene av scenarioet er primært følgeeffekter i form av forstyrrelser i satellittsignaler og strømutfall.

Styrken i denne solstormen anses å være innenfor de rammer som det norske kraftsystemet i stor grad vil kunne tåle uten omfattende systemskader, men forstyrrelser av ulik art kan ikke utelukkes. Bortfall av strøm vil først og fremst ramme funksjoner uten tilstrekkelig nødstrøm, sårbare grupper som gamle og syke, og de som kun bruker elektrisk oppvarming. Den begrensede varigheten av strømbruddet i scenarioet gjør imidlertid at situasjonen ikke blir kritisk, og evakuering blir trolig ikke nødvendig.

Forstyrrelser i høyfrekvens (HF)-samband<sup>89</sup> som følge av solstormen, vil påvirke både lufttrafikken og militære brukere av slike samband. Også kommunikasjon via lavfrekvenssignaler vil påvirkes. Det antas at over 100 000 personer ikke kan benytte seg av ordinær elektronisk kommunikasjon eller offentlige nettbaserte tjenester. Dersom andre uønskede hendelser inntreffer i perioden hvor strømtilførselen og satellittsignalene er ustabile, kan dette få alvorlige konsekvenser for liv og helse på grunn av manglende kommunikasjonsmuligheter til nødnumre, sentrale beredskaps- og nødetaer, samt manglende mulighet for nødetaene til å kommunisere seg i mellom.

87 National Oceanic and Atmospheric Administration, United States Department of Commerce (NOAA).

88 NATO/EAPC, working paper 30. august 2011; U.S. Department of Homeland Security, Federal Emergency Management Agency (FEMA), National oceanic and atmospheric administration (NOAA), US Department of Commerce, Swedish Civil Contingencies Agency (MSB) (2010): *Managing Critical Disasters in the Transatlantic Domain – The Case of a Geomagnetic Storm*. Workshop Summary, February 23.-24.2010.

89 Det skilles mellom lavfrekvens som omfatter det hørbare frekvensområdet, og høyfrekvens som omfatter området over det hørbare. Høyfrekvens blir stort sett det samme som radiofrekvens. Blant annet Forsvaret benytter seg av HF-samband.

Forstyrrelsene i satellittsignaler kan føre til upresise tidssignaler som igjen kan få betydning for blant annet gjennomføring av finansielle transaksjoner, styrings-systemer, telekommunikasjon og drift av kritiske IT-systemer.<sup>90</sup> Det er usikkert hvor langvarige effektene av forstyrrelsene kan bli. Reetablering av normaltilstanden kan bli langvarig, noe som vil binde opp personell og som kan utfordre logistikken for reservedeler og annet materiell.

Forstyrrelser i satellittsignaler innebærer økt fare for ulykker innen sektorer hvor styringssystemene er avhengig av presise signaler, eksempelvis sivil luftfart, industrielle operasjoner, maritim-, og kraftsektoren. Når det gjelder navigasjon vil sivil luftfart i liten grad bli berørt, noe som henger sammen med at man innen luftfarten inntil videre baserer seg på konvensjonelle (bakkebaserte) navigasjonssystemer som ikke vil påvirkes av forstyrrelser i satellittsignaler.

Scenarioets konsekvenser for liv og helse vurderes som lave. Skader og ulykker som følge av brudd i kritiske tjenester som strøm og ekomtjenester<sup>91</sup> kan imidlertid ikke utelukkes som følge av solstormen.

Det er usikkert hvor store de økonomiske kostnadene blir som følge av scenarioet, men det antas at de økonomiske tapene vil bli middels store, mellom en halv til fem milliarder kroner. Tapet knyttes hovedsakelig til produksjons- og tjenestetap i områdene som rammes av strømbrudd og kostnader knyttet til eventuelle skader på kraftsystemet. Det vil også være økonomiske kostnader gjennom tapt arbeidstid og produksjonstap innen berørte sektorer, eksempelvis petroleumsnæringen. Norske organisasjoner opererer også egne satellitter. Satellitter kan settes helt eller delvis ut av spill av høyenergi stråling, noe som vil kunne representere milliardverdier i tap.

---

90 Norsk Romsenter (NRS).

---

91 Elektronisk kommunikasjonstjenester.

Askeskyen fra Eyjafjöllutbruddet 2010 skapte problemer for lufttrafikken.  
Foto: VG/Scanpix



## 5.7 VULKANUTBRUDD

### BAKGRUNN

Det eksplosive Eyjafjöllutbruddet på Island startet den 14. april 2010. Den voldsomme skyen av vulkansk aske og røyk steg flere kilometer til værs, og uvanlig stabile nordlige og nordvestlige vinder førte asken til Norge og Europa. Utbruddet skapte askeproblemer over det meste av Nord-Europa. Til sammen 110 000 flyavganger i Europa ble kansellert.

Det finnes en rekke ulike typer vulkanutbrudd. Eyjafjöllutbruddet i 2010 er et eksempel på et *freatomagmatisk utbrudd* som ofte knyttes til utbrudd i islandske sentralvulkaner som er helt eller delvis dekket av is. Kombinasjonen av smeltevann i kraterområdet og magma kan føre til voldsomme eksplosjoner og meget høy askeproduksjon. Et nytt utbrudd fra vulkanen Katla trekkes ofte frem som et fryktet scenario med potensielt enorme konsekvenser som følge av svært høy askeproduksjon.



Utbruddet i vulkansystemet Laki (Island) i 1783-84 er et eksempel på et svært stort *sprekkutbrudd*. Utbruddet pågikk i åtte måneder og sendte lavafontener opp i en høyde av minimum 1 000 meter. Totalvolumet av tefra<sup>92</sup> og lava ble estimert til henholdsvis 0,4 km<sup>3</sup> og 15 km<sup>3</sup>, og fontener med tefra og damp nådde opp i syv til tretten kilometers høyde. Utbruddet slapp ut 122 megatonn svoveldioksid (SO<sub>2</sub>). SO<sub>2</sub> løses opp i små vanndråper og danner mikroskopiske luftbårne sulfatpartikler (aerosoler<sup>93</sup>) som reflekterer solstrålingen tilbake til verdensrommet og gir mindre varmestråling til jorda. Etter utbruddet i Laki hang det en tåke av sulfataerosoler over Europa og Nord-Amerika i fem måneder, og høstavlingene slo feil mange steder. Luftforurensningen førte til døde husdyr, dårlige avlinger og hungersnød på Island. 21 prosent av Islands befolkning døde. Utbruddet førte også til nedkjøling av den nordlige halvkule og avlingssvikt i Europa.

## RISIKO

Norge kan rammes av utbrudd fra flere ulike vulkansystemer. Det er først og fremst utbrudd i et av Islands ca. 30 ulike vulkanske systemer som vil kunne få konsekvenser for Norge.

Vulkanutbrudd på Island er vanlig, med små utbrudd hvert fjerde til femte år, mens utbrudd på størrelse med for eksempel Eyjafjöll har gjentaksintervall på 10–20 år. De største eksplosive utbruddene, som store utbrudd i Katla og Laki skjer gjennomsnittlig bare med 500–1000 års intervall. Global oppvarming kan medføre rask nedsmelting av isbreer. Der disse dekker vulkaner, kan avsmeltningen medføre økt vulkanaktivitet på grunn av trykkavlastingen på jordskorpa.<sup>94</sup>

Omfanget av askeutbredelsen fra et utbrudd på Island avhenger av meteorologiske forhold som vindstyrke, vindretning og nedbørmønster. Det er dermed vanskelig å forutsi hvilke konsekvenser et utbrudd på Island kan få for Norge. Sannsynligheten for at luftfarten vil bli påvirket i større eller mindre grad, som følge av et vulkanutbrudd vurderes som svært høy (mer enn en gang per tiende år).<sup>95</sup>

92 Vulkansk materiale.

93 Ved høyt trykk i jorden skorpe er gass oppløst i smeltet stein (magma). Når magmaen stiger til overflaten avtar trykket og gassen frigjøres. Svoveldioksid og evt. andre farlige gasser løses opp og blir oksidert i vanndråper og danner blant annet svovelsyre. De transporteres i luften som mikroskopiske sulfatpartikler (aerosoler) som reflekterer solstrålingen tilbake til verdensrommet og gir mindre varmestråling til jorda.

94 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2010): *Vulkanutbrudd – når og hvor kommer det neste? En naturvitenskapelig analyse i et norsk perspektiv*.

95 Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

Aske fra vulkanutbrudd kan få helsemessige konsekvenser for Norges befolkning ved at den mest finkornede asken kan pustes inn og dermed gi potensielle helseskader. I tillegg kan farlige gasser frigis avhengig av hvilke stoffer som magmaen inneholder. Svoveldioksid, karbondioksid og fluor kan opptre i betydelige mengder. Helsevirkningene kan være irritasjon av øye- og neselimplinner og luftveier. De mest utsatte gruppene er personer med lunge- eller hjertekarsykdommer og barn. Økningen i karbondioksid er bare lokal og vil ikke ha noen effekter i Norge.

Følgene av restriksjoner i flytrafikken vil dels være umiddelbare konsekvenser som inntreffer når luftrommet stenges og dels indirekte konsekvenser med betydning for økonomi og arbeidsliv. De mest alvorlige konsekvensene av stengt luftrom er mulige pasientskader som følge av at luftambulansene er ute av funksjon. Videre kan de økonomiske konsekvensene av et utbrudd bli store, og dette henger i stor grad sammen med vår tids avhengighet av lufttransport. Aktører innen luftfarts- og reiselivsnæringen samt underleverandører innen disse næringene vil kunne få betydelig tap ved vedvarende stengning av luftrommet. Et moderne samfunn er avhengig av flytrafikk til alt fra transport av mennesker, varer, medisiner og post. En omlegging av transportrutinene kan ta lang tid. Indirekte konsekvenser eskalerer over tid, og blir verre desto lenger situasjonen med forstyrrelser i flytrafikken varer.

Vulkanutbrudd med aske og luftforurensning kan medføre økt sårbarhet i ulike samfunnsfunksjoner dersom andre uønskede hendelser inntreffer samtidig. For eksempel vil forstyrrelser i transport av viktig utstyr, reservedeler mv. øke sårbarheten for funksjoner og infrastruktur som er avhengig av rask tilførsel av reservedeler. Sannsynligheten for at denne sårbarheten får betydning, øker med lengden og omfanget av stans i flytrafikken.

Vulkanutbrudd kan gi global avkjøling. Dette har sammenheng med at spredningen av aerosoler som reflekterer solstrålingen tilbake til verdensrommet og kan bidra til å kjøle ned jorden med flere grader. Denne effekten kan vare i to til ti år.<sup>96</sup>

96 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2010): *Vulkanutbrudd – når og hvor kommer det neste? En naturvitenskapelig analyse i et norsk perspektiv*.



## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Som for andre naturutløste hendelser kan ikke vulkanutbrudd forhindres. Det neste vulkanutbruddet, som indirekte eller direkte påvirker oss kan være av en annen karakter og varighet enn de siste vi opplevde. Myndighetene bør være forberedt på nye utbrudd som kan utfordre samfunnet på ulike måter.

Etter Eyjafjöllutbruddet i 2010 er regelverket for norsk sivil luftfart blitt endret og fremtidige utbrudd med askeskyer vil trolig få mindre konsekvenser for luftfarten enn det man erfarte i 2010.<sup>97</sup> Det nye regelverket medfører at luftrom ikke stenges, men at det opprettes fareområder og NOTAMs<sup>98</sup> som operatørene på eget ansvar og i henhold til egne prosedyrer kan operere i. Prosedyrene skal være godkjent av det enkeltes lands luftfartsmyndigheter. Omfanget av konsekvensene er imidlertid avhengig av vulkanutbruddets størrelse når det gjelder produksjon av både aske og farlige gasser.

Om, og eventuelt hvor lang tid i forveien, et utbrudd kan varsles avhenger av vulkantype, registrering og overvåkning av seismisk aktivitet. De aller fleste vulkaner

gir tegn på at et utbrudd nærmer seg gjennom små jordskjelv og seismisk uro. Alle bekreftede vulkanutbrudd på Island siden 1996 har blitt varslet på bakgrunn av seismisk aktivitet og noen også ved registrering av at vulkanen hever seg. En forutsetning for å kunne planlegge konsekvensreduserende tiltak er tilstrekkelig kunnskap om vulkaner, askenedfall og farlige vulkanske gasser. Betydningen av varslingsmulighetene avhenger dermed av om myndighetene og relevante aktører har tilstrekkelig med oversikt og kunnskap.

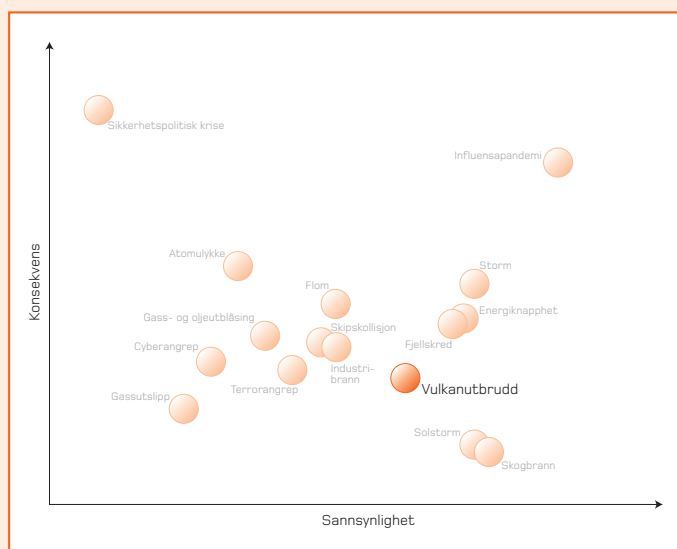
Norske myndigheter har overvåknings- og varslingsansvaret for vulkanen Beerenberg på Jan Mayen. Et stort utbrudd her kan føre til store askemengder, og med kraftige vestlige vinder kan utbruddet ramme deler av Nord-Norge. Ansvarlige myndigheter må være forberedt på å kunne varsle og dekke informasjonsbehovet ved store utbrudd fra denne vulkanen. Mandat og varslingsrutiner knyttet til overvåkingen synes noe uavklart.<sup>99</sup> Forvaltningsansvaret for Jan Mayen ligger hos Fylkesmannen i Nordland, som nå skal ta initiativ til å samle involverte aktører for avklaring av roller, oppgaver og ansvar.

97 Luftfartstilsynet.

98 Notice to airmen. Informasjon til flygende personell om viktige forhold.

99 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2010): *Vulkanutbrudd – når og hvor kommer det neste? En naturvitenskapelig analyse i et norsk perspektiv.*

## SCENARIO – VULKANUTBRUDD



### Scenario

Scenarioet som er vurdert er et stort sprekkutbrudd som Laki-utbruddet i 1783–84. Etter et år med gradvis økende seismiske signaler starter utbruddet med en eksplosiv utbruddsfase i midten av april. Fontener av lava står opp til 1 500 m over bakken, og en erupsjonssøyle av aske og gasser stiger til 13 000 m.

I løpet av de to første døgnene sendes finkornet aske, gasser og aerosoler opp i 13 kilometers høyde og beveger seg mot Nord- og Vest-Europa. Fire dager senere åpner en ny sprekk seg, og fontener reiser seg til 1500 meters høyde med en erupsjonssøyle med høyde på omtrent 14 km. Store mengder gasser og aske beveger seg mot Europa. Island er nå et katastrofeområde. I løpet av de neste fem månedene fortsetter utbruddene med varierende intensitet. I slutten av september åpner den siste sprekk seg, og hele sprekksonen er nå over 30 km lang. Totalt 15 km<sup>3</sup> lava, 1,5 km<sup>3</sup> tefra og 125 megatonn SO<sub>2</sub> blir produsert i utbruddet.

### Sannsynlighet

I løpet av de siste 1000 årene har det vært fire utbrudd av samme type som Laki. To av utbruddene har vært av tilsvarende størrelsesorden som det definerte scenarioet. Basert på utbruddshistorien antas det at utbrudd med scenarioet vil kunne inntreffe omtrent hvert 500. år.<sup>100</sup>

Spredning av aske og farlige gasser avhenger av dominerende vindretninger. På grunn av utbruddets størrelse antas det at Norge uansett vindforhold rammes av scenarioet.

### Konsekvenser

Den største direkte helsefaren i Norge er knyttet til luftforurensning. Som følge av utbruddet vil SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen i Norge nå et nivå tilsvarende SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen i dagens Sentral-Europa. Det er knyttet stor usikkerhet til studier av helseeffektene av SO<sub>2</sub>, og dette er følgelig ikke tatt med i vurderingen av vulkanutbruddets konsekvenser for liv og helse. SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen antas imidlertid ikke å medføre dramatiske helsekonsekvenser for den norske befolkning, men dødsfall som følge av dette kan ikke utelukkes. Når det gjelder konsentrasjonen av finfraksjonspartikler som når Norge, antas den å kunne gi tilsvarende helseeffekter som dagens nivå av svevestøv i norske byer. Vurderinger av scenarioets helsemessige konsekvenser er gjort på bakgrunn av dette.<sup>101</sup> I vurderingen tas det i betraktning at dagens folkehelse og helsesystemet er noe helt annet enn ved utbruddet i Laki i 1783, og konsekvensene kan følgelig ikke uten videre sammenlignes.

Eksposering for finfraksjonspartikler fra utbruddet antas å kunne føre til direkte dødsfall, mellom 20 og 100, men her er usikkerheten høy. Eksposeringen for askepartikler vil også medføre tilleggsplager og komplikasjoner for spesielt utsatte grupper som barn og personer med lunge- eller hjertekarsykdommer. Blant disse vil man trolig se en økt frekvens av sykehusinnleggelse, med luftveisplager, luftveissykdommer og hjerte- og karlidelser. Det antas at mellom 20 og 100 personer vil ha behov for behandling på sykehus og/eller får langvarige følgesymptomer eller redusert allmenntilstand over lenger tid.

De indirekte helsekonsekvensene avhenger av i hvor stor grad luftambulansetilbudet berøres, og hvorvidt dette medfører alvorlige pasientskader. Utbruddets varighet antas å påvirke transport av legemidler via transatlantiske ruter. Både Skandinavia og Nord-Europa vil trolig også rammes av utbruddet, og etterspørselssjokk av hjerte- og lungemedisiner og munnbind kan dermed forekomme.

Det fem måneder lange vulkanutbruddet antas å få betydning for store deler av det norske samfunnet. Stengt luftrom og forstyrrelser i flytrafikken vil medføre økt sårbarhet i kritiske samfunnsfunksjoner dersom andre uønskede hendelser inntreffer. For eksempel vil forstyrrelser i transport av viktig utstyr, reservedeler og arbeidskraft øke sårbarheten for funksjoner og infrastruktur som er avhengig av rask tilførsel av reservedeler og spesialistkompetanse.

<sup>100</sup> Thordarson, T. og Larsen, G. (2007): "Volcanism in Iceland in historical time: Volcano types, eruption styles and eruptive history", *Journal of Geodynamics* 43:118–152.

<sup>101</sup> Folkehelseinstituttet, Transportøkonomisk institutt og Statens forurensningstilsyn (2007): *Helseeffekter av luftforurensning i byer og tettsteder i Norge*.

Andre indirekte konsekvenser er i hovedsak knyttet til arbeidsliv og økonomiske kostnader. Gjennom bortfall av inntekter antas utbruddet først og fremst å påvirke aktører i norsk luftfart og reiselivsnæringen. Scenarioet vil også medføre økonomiske kostnader for både helsevesenet og skipsfarten. Konsekvensene for petroleumsnæringen må ses i sammenheng med at det ikke er mulig å gjennomføre tilstrekkelig utskifting av personell. Drøyt 6 000 personer<sup>102</sup> er sysselsatt innen olje- og gassutvinning til havs. Disse vil tidvis kunne bli berørt som følge av forstyrrelser i lufttrafikken. Scenarioet antas samlet sett å medføre betydelige samfunnsøkonomiske kostnader, anslått til mellom 5 og 50 milliarder.

I tillegg til konsekvenser for enkelte sektorer, vil mange oppleve problemer i forbindelse med både tjeneste- og feriereiser. Ved et langvarig utbrudd som dette vil det kunne oppstå usikkerhet i befolkningen, og det antas at det vil

stilles tydelige krav til myndighetene om beslutninger og tiltak.

En konsekvens av vulkanutbruddet vil være reduksjon i sollys som slipper gjennom aske-/gasskyene. Siden sollys bare er én av flere kritiske faktorer for vekst, antas scenarioet likevel ikke å føre til langtidsskader på natur og miljø. Når det gjelder avlinger er klimaet generelt og vanntilgang vel så avgjørende som sollys. Grunnet store temperaturvariasjoner fra år til år i Norge, er det ingen entydig sammenheng mellom global avkjøling og temperaturen i Norge på kort sikt. Utbruddet vil imidlertid innebære økt sannsynlighet for tidligere frost og en kald vekstsesong. Sammen med nedgang i sollys vil det derfor være en signifikant sannsynlighet for reduksjon i avling. En redusert avling globalt vil også ha økonomiske konsekvenser gjennom økte priser på mat.

---

102 Siste tilgjengelig tall fra 2009 hentet fra Statistisk sentralbyrå.



## 6 STORE ULYKKER

### 6.1 FARLIGE STOFFER

#### BAKGRUNN

24. mai 2007 eksploderte en tank ved tankanlegget til bedriften Vest Tank i Sløvåg i Gulen kommune. Eksplosjonen var voldsom, og førte til at en av anleggets tanker ble løftet av sitt fundament og slengt inn i en fjellvegg. Eksplosjonen førte også til at en nærliggende tank med oljeprodukter begynte å brenne. Ingen personer kom alvorlig til skade ved eksplosjonen eller i den påfølgende brannen. I etterkant av hendelsen opplevde mange, som har sitt daglige opphold nær anlegget ubehag, kvalme, brekninger, sår hals og stor usikkerhet. Vest Tank-eksplosjonen er et eksempel på en ulykke i Norge med farlig kjemisk stoff der helsen til befolkningen ble rammet.

Andre alvorlige ulykker i Norge er eksplosjonen i ammoniakkfabrikk NI på Herøya i 1985 der to personer omkom og én person ble sterkt skadet, brannen i VCM-fabrikken på Rafnes i 1998 og eksplosjonen ved Dyno Gullaug i 2000 som resulterte i at hele fabrikken ble lagt ned. Togkollisjonen på Lillestrøm stasjon i 2000, da et godstog med to vogner propan, kjørte inn i et stillestående tog, kunne ført til en gasseksplosjon og gitt et betydelig antall omkomne og lagt deler av Lillestrøm i ruiner. Ulykkeshendelsen medførte evakuering av mer enn 2 000 beboere.

Den største ulykken med brannfarlig gass fant sted i Mexico City i 1984 der flere LPG-tanker (Liquied Petroleum Gas) eksploderte og resulterte i nær 600 døde og ca. 7 000 skadde. Den største ulykken med giftig gass skjedde i Bhopal i India det samme året. En ukontrollert reaksjon ved en kjemisk fabrikk førte til utslipp av metylisocyanat og dannelse av en stor giftig gassky, som i tillegg til metylisocyanat inneholdt mange giftige gasser, blant annet hydrogencyanid og fosfin. Utslipper førte til at over 3 500 døde og at flere enn 200 000 ble skadet.

I 1976 inntraff en industriulykke med et stort utslipp og spredning av blant annet dioksin ved byen Seveso nord for Milano. Hendelsen medførte evakuering av befolkningen rundt ulykkesstedet. Forurensningen av dioksin og det etterfølgende opprensningsarbeidet var svært omfattende.

Denne hendelsen satte fokus på industriell sikkerhet i EU og ga opphavet til Sevesodirektivet.

De giftige gassene klor og ammoniakk benyttes i stor utstrekning i industri og næringsliv. Internasjonale oversikter viser at større ulykker med disse gassene har resultert i antall omkomne på mellom 8 og 60, mens antall skadde har ligget på mellom 20 og 600.

I følge oversikter og beregninger fra DSB håndteres det farlige stoffer i nærmere 10 000 virksomheter i Norge av et slikt omfang at det kan utgjøre en fare for liv og helse for sine omgivelser. Ca. 300 av disse virksomhetene håndterer så store mengder farlige stoffer at de omfattes av storulykkesforskriften, som er den norske implementeringen av EUs Sevesodirektiv. I gjennomsnitt transporteres det daglig 30 000 tonn farlig gods i Norge.

#### RISIKO

En gjennomgang av viktige identifiserte fare- og ulykkeshendelser viser at en rekke ulykker kan ramme Norge, både knyttet til transport av farlig gods og ved stasjonære virksomheter som håndterer farlige stoffer. Transporten av farlig gods er omfattende, og det geografiske nedslagsfeltet er derfor stort. Stasjonære anlegg er i varierende grad plassert nær bebygde områder, men for mange av anleggene kan konsekvensene for liv og helse av en ulykkeshendelse med farlig stoff bli store.

Ulykker med farlig stoff omfatter et stort antall ulike typer hendelser. DSB har foretatt en grov identifisering av 23 typer ulykkeshendelser innen transport og håndtering av farlig stoff, som alle hver for seg kan medføre svært store konsekvenser for liv, helse og økonomi. Det er foreløpig ikke foretatt detaljerte analyser av disse hendelsene. Sannsynligheten for at en hendelse med store konsekvenser skal oppstå ved en enkelt virksomhet eller en enkelt transport, er lav. Den samlede sannsynligheten for et større utslipp med farlige stoffer i Norge er imidlertid høyere.

I tillegg til ulykker kan også terrorhandlinger mot transport av farlig gods og mot stasjonære anlegg med farlige stoffer medføre alvorlige konsekvenser for liv og helse. Det er stor usikkerhet knyttet til sannsynligheten for slike



Transport av farlig gods.  
Foto: Colourbox

terrorhandlinger. Hvis aktører utvikler interesse for å gjennomføre slike terrorhandlinger vil dette kunne bidra til å øke sannsynligheten for hendelser med farlige stoffer med alvorlige konsekvenser.

Hendelser med brannfarlige eller giftige stoffer kan medføre store konsekvenser. Ulykker med giftige gasser nær eller i tett befolkede områder kan få store konsekvenser for liv og helse for befolkningen rundt ulykkesstedet. Ammoniakk og klor er de gassene som er mest aktuelle i en slik sammenheng i Norge. Hendelser med detonasjon av eksplosiver i transport eller i lager med forurenset ammoniumnitrat kan heller ikke helt utelukkes når man ser på hendelser med lav sannsynlighet og store konsekvenser.

Konsekvensene av en ulykke med farlige stoffer påvirkes av en rekke faktorer, som for eksempel type farlig stoff, temperatur, vindretning, lokalitet og ulykkestidspunkt. I tillegg vil beredskapskompetanse og kapasitet, effektiv varslings av befolkningen, samt informasjonsformidlingen både før og under en hendelse påvirke hvor store konsekvensene blir.

Ulykker med både giftige og brannfarlige gasser kan gi betydelige konsekvenser for liv og helse og økonomi. Enkelte giftige stoffer vil også kunne gi store konsekvenser for natur og miljø, men generelt sett er langtidseffektene mer begrensede. Omfanget av konsekvensene for samfunnsstabiliteten er vanskelig å vurdere på generelt grunnlag. Dette gjelder i særlig grad kriteriet «sosial uro». Dette skyldes at konsekvensene av en ulykke i stor grad vil påvirkes av både den forhåndsinformasjon befolkningen besitter og av den konkrete håndteringen av en ulykke.

Utfordringer på farlig stoff-området er knyttet til endringer

i arealbruk, aldri på visse typer anlegg og at det tas i bruk mer brannfarlig gass som energikilde. Det er en tendens til at bebyggelsen kommer nærmere eksisterende virksomheter med farlige stoffer. Dette vil føre til at befolkningen i større grad kan bli rammet dersom en ulykke med farlige stoffer inntreffer. En del kjøleanlegg med den giftige gassen ammoniakk befinner seg i tett bebygde områder. Samtidig er en del av disse anleggene blitt relativt gamle og dermed ikke like sikre. Store anlegg med brannfarlig gass etableres ofte nær bebyggelse for at det skal være kort vei til brukerne. Gassanleggene og transporten til og fra slike anlegg innebærer risiko for omgivelsene.

#### FOREBYGGING OG BEREDSKAP

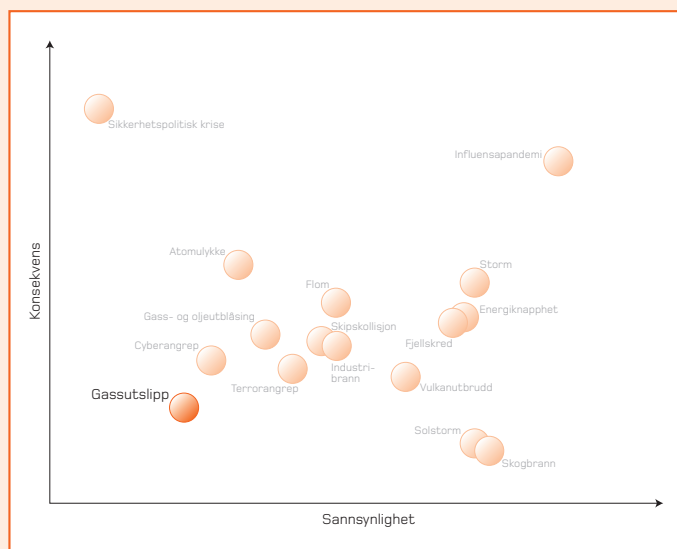
Virksomheter som håndterer eller transporterer farlige stoffer er underlagt strenge krav til sikkerhet gjennom regelverk, og de er gjenstand for tilsyn fra HMS<sup>103</sup>-myndighetene. DSB forvalter de sentrale regelverkene for farlige stoffer med risiko for liv, helse og materielle verdier. I Norge er det opprettet en koordineringsgruppe ledet av DSB for oppfølging av virksomheter som oppbevarer farlige stoffer i slike mengder at de kan forårsake storulykker.

Direktoratet har også ansvaret for Kontaktutvalget for transport av farlig gods og Samvirkeområdet farlige stoffer, som er samarbeidsgrupper for myndigheter på farlig stoff-området i Norge. I disse samarbeidsgruppene arbeides det med å avdekke svakheter og å foreslå tiltak som øker sikkerheten på området. Selv om det gjøres mye godt arbeid for å redusere risiko til et akseptabelt nivå både i industrien og hos myndighetene viser erfaringen at store ulykkeshendelser likevel kan inntreffe.

<sup>103</sup> Helse, miljø og sikkerhet.



## SCENARIO – GASSUTSLIPP



### Scenario

Risikoanalysen tar utgangspunkt i et stort utslipp av gass ved et større industrianlegg i Norge. Brudd i lagertankene ved anlegget medfører et stort utslipp av giftig gass med luftspredning til omkringliggende områder. De første én til to timene spres store mengder gass, før utslippene og spredningen deretter avtar. Spredningen til omkringliggende områder er modellert med utgangspunkt i de dominerende vindforholdene i området, og er dermed den mest sannsynlige spredningen gitt et større utslipp.

### Sannsynlighet

Sannsynligheten for at et større utslipp som skissert i scenarioet skal kunne forårsakes av systemsvikt ved anlegget vurderes som veldig lav. Omfattende forebyggende arbeid i form av barrierer, rutiner og tilsyn bidrar til høy sikkerhet ved anlegg. Et stort utslipp kan imidlertid også forårsakes av andre forhold.

Tilsiktede hendelser, ekstreme naturhendelser eller ytre påvirkning fra ulykker ved nærliggende anlegg kan tenkes å forårsake et lignende scenario. Dette øker sannsynligheten

for en slik hendelse. Den samlede sannsynligheten vurderes imidlertid fortsatt til å være svært lav.

### Konsekvenser

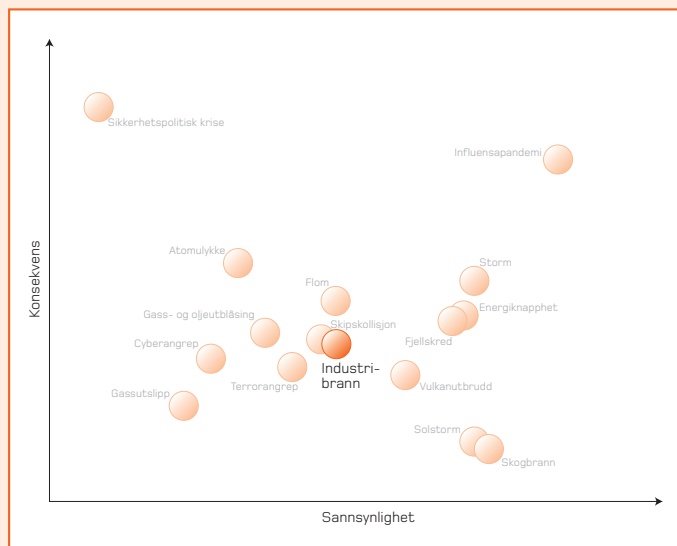
Et generelt trekk ved et større utslipp av giftig gass som beskrevet i scenarioet er at de umiddelbare konsekvensene er relativt store mens de langsiktige konsekvensene er mer begrensede. Scenarioet vurderes å ha størst konsekvenser med hensyn til finansielle og materielle tap, da særlig knyttet til endrede rammefaktorer for næringslivet som følge av en slik hendelse. Samlet vurderes kostnadene av et utslipp å være høye og beløpe seg til flere titalls milliarder kroner, men det er stor usikkerhet knyttet til disse anslagene.

Antall dødsfall som følge av utslippet er anslått til i underkant av 100, mens nær 500 personer blir rammet av skader og sykdom. Dette er svært høye døds og skadetall i norsk sammenheng, men disse konsekvensene vurderes likevel som middels store innenfor det metodiske rammeverket som er brukt i arbeidet med et nasjonalt risikobilde.

Den giftige gassen i scenarioet vil ha en del umiddelbare miljøeffekter, men vil ikke gi miljømessige langtidsvirkninger. Det vil si at utslippet ikke vil forringe natur og miljø vesentlig ut over en treårsperiode. Miljøkonsekvensene vurderes derfor som lave.

Konsekvensene for samfunnets stabilitet er anslått å være lave. Det vil bli en uoversiktlig situasjon i forbindelse med selve ulykken, men denne vil trolig stabiliseres når man får kontroll på ulykkesstedet og oversikt over omfanget. Konsekvensene for infrastrukturen i området vil være små, og utslippet vil heller ikke ha omfattende langtidseffekter. Det vil kunne bli store faglige og politiske diskusjoner og jakt på syndebukker. Selvevakuering på tross av myndighetenes råd vil også kunne forekomme i en periode, og omdømmet og tilflyttingen til området vil kunne bli redusert.

## SCENARIO – INDUSTRIBRANN



### Scenario

Risikoanalysen er basert på et scenario med en voldsom brann i tilknytning til en oljeterminal. Terminalen ligger i en norsk storby nær tett bebyggelse og viktig infrastruktur i form av europavei, jernbane og en containerterminal nær opp til oljeterminalen.

Hendelsen inntreffer i desember, med vindstille og klart vær og noen plussgrader i ettermiddagsrushet. Et tankskip ankommer for lossing av bensin til landtanker. Fra lossepunktet på terminalens pir går bensinen i en rørgate til tanklageret på land. Det oppstår en eksplosjonsartet brann som antenner et betydelig volum bensin. Resultatet blir brann både i landtankene og på piren hvor tankskipet ligger fortøyd.

Fra ulykkesstedet klarer man ikke slukke brannen som utvikler seg raskt, og etter ca. timinutter må personellet trekke seg tilbake. Det er slått full alarm, brannen er ukontrollert og oljeterminalen evakueres. Etter et kvarter tar to landtanker hver med 20 000 tonn bensin fyr, og dette utvikler seg til en eksplosjonsartet brann. Tankskipet med til sammen 7 000 m<sup>3</sup> diesel og 11 000 m<sup>3</sup> bensin blir også raskt overtent. Det oppstår en enorm røykutvikling med svart røyk og sot, og brannen kan ses fra europaveien med saktegående kø og i store deler av byen.

### Sannsynlighet

En brann slik som beskrevet i scenarioet er ikke umulig å tenke seg, og det finnes eksempler på lignende hendelser i utlandet. Ut fra foreliggende informasjon og kunnskap vurderes imidlertid sannsynligheten til å være lav. Hendelsen vurderes til å kunne inntreffe ca. én gang per tusen år. Sannsynligheten for at en slik hendelse inntreffer i løpet av fem år anslås med andre ord til å være ca. 0,5 prosent.

### Konsekvenser

Scenarioet får konsekvenser både på kort og lang sikt. Det antas at mellom 5 og 20 mennesker som befinner seg på selve ulykkesstedet kan omkomme umiddelbart, mens et betydelig antall (20–100) mennesker med kroniske luftveissykdommer (for eksempel kols og astmatikere) i større deler av byen vil kunne bli syke og kanskje dø på grunn av røykskader. Trafikkskader som følge av trafikkaos i de mest berørte områdene kan heller ikke utelukkes.

Utslippet av olje til sjøen vil sette spor i naturen, men skadeomfanget antas å være svært begrenset. Luftforurensing som følge av røyk og sot vil kunne få betydning for lokalmiljøet.

Scenarioet gir store forstyrrelser i hverdagen for et stort antall mennesker i akutfasen. Det vil ta noen dager å få kontroll på brannen. Fordi anlegget som brenner dekker en stor del av Norges behov for drivstofforsyning kan det tenkes at folk vil være bekymret for ikke å få tak i drivstoff og dermed forsøke å fylle opp lagre privat. Store mengder røyk kan også føre til at skoler og barnehager stenges for en kortere periode, og folk blir anmodet om å holde seg innendørs. Dette får dermed også betydning for et større antall mennesker som blir hjemme fra arbeid. Det forventes uro og til dels kaotiske forhold pga. røyk, stengte veier osv. og det vil være en stor utfordring da det berører et stort antall mennesker (over 100 000). De materielle skadene på kaianlegg, tankanlegg og tankskip vil være betydelige. Den totale kostnaden, inkludert oppbygging, og forsterkning og tapte inntekter anslås å ligge mellom 5–50 milliarder.



## 6.2 SKIPSULYKKER

### BAKGRUNN

Skipsulykker kan oppstå både ved passasjer- og godstransport, samt frakt av olje til sjøs. En skipsulykke vil ofte være en trussel både mot liv og helse, miljø og materielle verdier.

Tilfeller av alvorlige skipsulykker der mange har mistet livet eller blitt skadet langs kysten av Norge eller i nære havområder de siste 20 årene, er *Scandinavian Star-ulykken* i 1990 der 159 personer omkom, og *Estoniaforliset* i 1994 der hele 852 personer mistet livet. *Sleipnerforliset* nord for Haugesund i 1999 kostet 16 personer livet, mens 18 personer omkom da *Rocknes* kantret utenfor Bergen i 2004. I 2011 oppstod det brann om bord i hurtigruteskipet *Nordlys* som var på vei til Ålesund. To av fartøyets besetningsmedlemmer omkom, to kom alvorlig til skade og syv ble lettere skadet. Samtlige 207 passasjerer ble evakuert uten fysiske skader.<sup>104</sup>

<sup>104</sup> Statens havarivernkomisjon for transport: *Varsel om sikkerhetskritiske forhold*, 20.10.2011.

De senere årene har det også vært skipsulykker med store akutte oljeutslipp. Et av de største oljeutslippene siden 1970-tallet skjedde da tankeren *Haven* brakk i tre ved lossing av råolje utenfor Genova i Italia i 1991. Ulykken førte til et utslipp på over 140 000 tonn råolje. I Norge har vi også opplevd ulykker med akutte utslipp. I 2011 grunnstøtte det islandske containerskipet *Godafoss* utenfor Hvaler i Østfold.<sup>105</sup> Båten hadde ca. 800 tonn tungolje om bord. Det ble registrert lekkasje i to tanker, hver med anslagsvis 265 tonn olje.<sup>106</sup> Oljeforurensning på land ble heldigvis svært begrenset etter ulykken. I 2009 grunnstøtte *Full City* utenfor Langesund. Utslipper til sjøen ble beregnet til om lag 300 m<sup>3</sup> olje og førte til oljeforurensning langs kysten i Telemark, Vestfold og Aust-Agder.<sup>107</sup> Kystverket mottok i den forbindelse en ekstrabevilgning på 234 millioner kroner<sup>108</sup>, men de totale kostnadene er forventet å bli noe høyere.<sup>109</sup>

<sup>105</sup> Statens havarivernkomisjon for transport ([www.aibn.no](http://www.aibn.no)) 6.1.2012.

<sup>106</sup> Prop. 1 S (2011-2012), Fiskeri- og kystdepartementet.

<sup>107</sup> *Kystverkets beredskap mot akutt forurensning*, Årsrapport 2009.

<sup>108</sup> Innst. 75 S (2009-2010) *Innstilling til Stortinget fra transport- og kommunikasjonskomiteen om endringer i statsbudsjettet for 2009 under Fiskeri- og kystdepartementet*.

<sup>109</sup> E-post av 4. januar 2012 fra Kystverket til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

## RISIKO

Sjøfartsdirektoratets ulykkesbase viser en nedgang i antall personulykker på skip i Norge siden 2003, mens det har vært en økning i antall skipsulykker siden 2006.<sup>110</sup> Den vanligste ulykkeskategorien for skip i norske farvann er grunnstøting og kollisjon, etterfulgt av brann og kontaktskader.<sup>111</sup>

Det er en sammenheng mellom utseilt distanse (omfanget av skipstrafikken) og antall ulykker til sjøs som kan innebære fare for liv, helse, miljø og materielle verdier. I 2007 ble det transportert 25 millioner tonn gods mellom norske havner. Våt bulk<sup>112</sup> er den dominerende lastkategorien i innlandstransporten, hvorav transport av petroleumsprodukter utgjorde 89 prosent av den totale mengden. Den samlede skipstrafikken langs norskekysten er estimert til å øke med 16 prosent fra 2008 til 2025.<sup>113</sup>

Selv om sjøtransport er en relativt sikker transportform kan konsekvensene av ulykker til sjøs være alvorlige. I perioden 1970 til 2001 var sjøfarten en av sektorene hvor det var flest ulykker med mer enn fem omkomne.<sup>114</sup> Dette henger blant annet sammen med at konsentrasjonen av energi og antall eksponerte passasjerer er stor i denne sektoren. Mangel på evakueringsmuligheter kan bidra til at skipsulykker får alvorlige konsekvenser.

En stor risiko ved sjøtransport er knyttet til ukontrollerte utslipp av giftige og miljøskadelige stoffer. Miljøkonsekvensene av akutte oljeutslipp for sjøfugl, marine pattedyr og strandhabitat avhenger blant annet av tidspunkt for utslippet, geografisk posisjon, størrelse, forekomst av sårbare økosystemer i det rammede område, vær, oljetype og oljevernberedskap.<sup>115</sup>

Den russiske sjøtransporten av olje langs kysten av Nord-Norge er forventet å øke betydelig i årene som kommer.<sup>116</sup> Denne transporten representerer en miljørisiko for de sårbare hav- og kystområdene i denne delen av landet. Sammenlignet med andre deler av norskekysten er det i dag

likevel forholdsvis liten skipstrafikk i nordområdene. Krevende klimatiske forhold, tidsaspektet, forhold knyttet til bemanning ombord og manøvreringsforhold i trange farvann er blant de kjente utfordringene for skipstrafikken. Sjøtransport er utsatt for vind- og bølgeforsvar, strøm, tåke, polare lavtrykk m.m. Sjøtransporten vil likevel trolig være mindre utsatt for klimaendringer enn andre transportformer. Klimaendringer vil imidlertid kunne forsterke belastningen og slitasje på den maritime infrastrukturen, i tillegg til at dårlig vær kan vanskeliggjøre gjennomføring av oljevernaksjoner og opprydding.<sup>117</sup>

## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Sammenhengen mellom omfanget av skipstrafikken og antall ulykker til sjøs er ikke statisk, men påvirkes av forebyggende tiltak og beredskapstiltak. Den forebyggende sjøsikkerheten handler om tiltak for å redusere sannsynligheten for ulykker til sjøs og dermed beskytte samfunnet mot ulykker som kan føre til tap av liv, miljøskader og økonomiske tap. Virkemidler for å oppnå sikker sjøtransport og god framkommelighet i norske farvann er blant annet utbygging og drift av elektroniske navigasjonshjelpemidler, utbedring av farleder, lostjeneste, trafikksentraler og slepebåtberedskap. Nasjonale myndigheter stiller også krav til, og fører tilsyn med, konstruksjon og utrustning av skip og mannskapets kvalifikasjoner.

De senere årene har det blitt gjennomført viktige forebyggende tiltak for å redusere risikoen ved sjøtransport langs store deler av kysten. Etablering av seilingsleder lenger ut fra kysten, trafikkseparasjon, antikollisjonssystemer og etablering av en statlig slepeberedskap, samt trafikksentraler i Vardø og Murmansk er noen eksempler. I Nord-Norge vil utslippspotensialet øke ettersom oljetankskipene blir vesentlige større og flere i årene framover. I nordområdene er imidlertid virkningsfulle sannsynlighetsreducerende tiltak allerede iverksatt i motsetning til langs øvrige deler av kysten.

Den nasjonale slepebåtberedskapen ble fra 1. januar 2011 utvidet til også å gjelde Vestlandet. Kystverket innførte 1. juni 2011 trafikkseparasjonssystemer utenfor sør- og vestkysten av Norge. Simuleringer viser at man oppnår en betydelig reduksjon i antall potensielle grunnstøtinger ved å flytte skipstrafikken lengre ut fra kysten.<sup>118</sup>

110 Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase ([www.sjofartsdir.no](http://www.sjofartsdir.no)) 5.2.2010.

111 Det Norske Veritas (2010): *Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge*, rapport for Kystverket, Beredskapsavdelingen, DNV-rapport 2010-0085.

112 Våt bulk er olje og andre flytende produkter.

113 Ibid.

114 SINTEF (2004): *Katastrofepotensialet ved uønskede hendelser innen transport: hvilke faktorer avgjør om en hendelse utvikler seg til en storulykke*, SINTEF-rapport STF38 A04411.

115 St.meld. nr. 37 (2008–2009) *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Norskehavet (forvaltningsplanen)*.

116 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2009): *Nasjonal sårbarhets- og beredskapsrapport (NSBR) 2009*.

117 NOU 2010:10 *Tilpassing til et klima i endring*.

118 Årsrapport 2012, fra Risikogruppen – Forum for samarbeid for om risiko knyttet til akutt forurensning i norske havområder.



Nordområdetiltaket *Barent Watch* er et overvåknings- og informasjonssystem for de nordlige hav- og kystområdene som skal integrere de eksisterende norske delsystemene for overvåking og varsling. Systemets offentlige del åpnes i mai 2012. Samtidig pågår nå utviklingsarbeidet med en gradert del, som vil ha mest betydning for nød- og beredskapssetatene.<sup>119</sup>

Uansett hvor mange forebyggende tiltak som blir etablert, vil det ikke være mulig å forhindre enhver ulykke til sjøs. Beredskap som kan forhindre eller begrense skade når ulykken inntreffer, er av stor betydning for de samlede konsekvensene. Beredskapen på sjøen ivaretas i fremste rekke gjennom skipets eget mannskap og tekniske varslings- og slukkesystemer om bord på skipet. I tillegg er sjøbaserte og landbaserte ressurser slik som Kystvakta og enkelte landbaserte brannvesen (RITS<sup>120</sup>-brannvesen) forberedt på å kunne yte bistand ved branner og andre ulykker til sjøs. Et annet element er beredskapen mot akutt forurensning. Den norske beredskapen på dette området er tredelt: privat beredskap, kommunal beredskap og statlig beredskap, og er dimensjonert ut fra kunnskap om miljørisiko langs kysten.

For å styrke statens beredskap mot akutt forurensning gjennomførte Kystverket i 2011 en miljø- og beredskapsanalyse for skipstrafikken.<sup>121</sup> I 2011 ble det åpnet for at fartøyer som slepebåter, oppdretts- og redningsfartøy og fiskefartøy kan brukes i oljevernberedskapen.<sup>122</sup> Fartøyene skal primært benyttes til utsetting og sleping av oljelenser i forbindelse med oppsamling av oljeutslipp, samt sleping av mindre oljevernlektere.<sup>123</sup>

Ledelse av redningsinnsats til sjøs (sjøredning) ivaretas av en av hovedredningssentralene, enten direkte eller gjennom lokal redningssentral (LRS). Ved akutt forurensning vil aksjonen ledes enten av Kystverkets beredskapsavdeling eller interkommunalt utvalg mot forurensning (IUA).

Gjennomføring av øvelser har stor betydning for å begrense konsekvensene når ulykker først inntreffer. Gjennom øvelser får myndighetene viktig lærdom om sine beredskapsplaner og organisasjon, og felles forbedringspunkter avdekkes. I 2011 ble øvelse SkagEx11 gjennomført for å øve relevante myndigheters beredskap og håndtering av en alvorlig skipskollisjon mellom en oljetanker og et passasjer-skip, samt myndighetenes koordinering og samarbeid nasjonalt og internasjonalt.

---

119 E-post av 21. februar 2012 fra Kystverket til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

120 Redningsinnsats til sjøs (RITS) er et samlebegrep for landbaserte og sjøbaserte brann- og redningsressurser som er trent og utrustet for å yte bistand ved branner og andre ulykker i rom sjø.

---

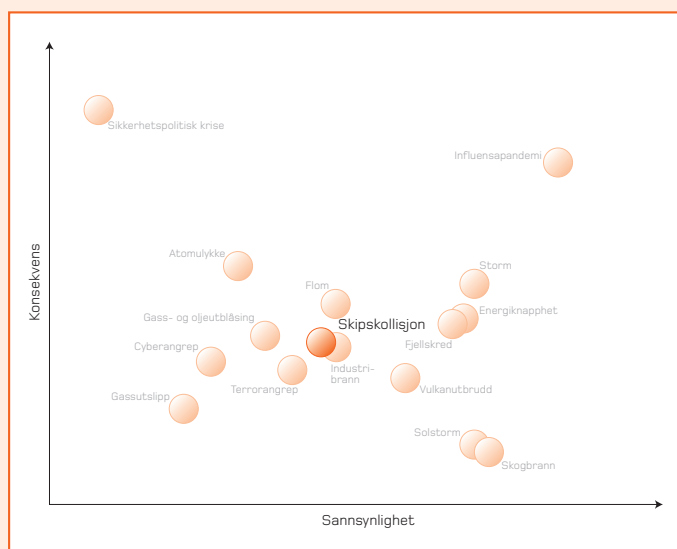
121 E-post av 4. januar 2012 fra Kystverket til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

122 FOR 2011-02-08 nr 130: Forskrift om bruk av fartøy i oljevern

123 Rundskriv RSR 3/2011 - *Forskrift 8. februar 2011 om bruk av fartøy i oljevern*



## SCENARIO – SKIPSKOLLISJON



### Scenario

Risikoanalysen tar utgangspunkt i en kollisjon mellom en oljetanker og et cruiseskip et sted på vestkysten av Norge i midten av mai. Det blåser nordvestlig laber bris, 5 meter per sekund. Den fullastede oljetankeren er lastet med 115 000 tonn råolje og 2 300 tonn bunkersolje. Mannskapet om bord på tankeren består av 22 personer, og om bord på cruiseskipet er det totalt 2 350 personer (inkludert passasjerer og mannskap). Som følge av teknisk svikt mister cruiseskipet manøvreringsevnen, og med en fart på 10 til 12 knop kolliderer det med den fullastede tankeren. I løpet av 45 minutter brenner tankerskipet i to, noe som straks medfører et stort utslipp. I løpet av det påfølgende døgnet lekker til sammen 100 000 tonn råolje ut.

### Sannsynlighet

Sannsynlighetsanslaget for scenarioet gjelder sannsynlighet for kollisjon mellom oljetanker og et større passasjerskip, med utslipp av ca. 100 000 tonn råolje i det aktuelle området. Anslaget bygger i hovedsak på vurdering av eksisterende risikoanalyser av skipsulykker langs norskekysten.<sup>124</sup> Datagrunnlaget for disse analysene er

internasjonal ulykkesstatistikk, korrigert for norske forhold med hensyn til ulykkesfrekvenser, ulykkestyper, trafikk, seilingsleder etc. Det forventes å gå ca. 1 000 år mellom slike hendelser, og sannsynligheten for en slik hendelse i det aktuelle området vurderes som middels til lav.

### Konsekvenser

Kollisjonsscenarioet antas å føre til mellom 20 og 100 døde og mellom 100 og 500 skadde. Det er knyttet usikkerhet til disse anslagene da omfanget av dødsfall og skader i stor grad avhenger av om det brenner på hele cruiseskipet eller deler av skipet, hvor lang tid det tar før brannen får gjennomslag, samt hvordan brannen om bord arter seg. Det er scenarioets miljøkonsekvenser som vurderes å være de mest alvorlige. Scenarioet vil også innebære betydelige økonomiske tap. En mer presis størrelse på tapet er vanskelig å anslå da dette i stor grad avhenger av hvor lang tid opprensningen tar, hvor raskt området restitueres, om man må stenge seilingsleder og varigheten av en eventuell omdømmekrise både for turist- og fiskerinæringen.

De største konsekvensene ved et slikt scenario vil først og fremst være langtidsskader på natur og miljø. Omfanget av et slikt utslippsscenario vil avhenge av type olje som slippes ut, dens egenskaper, værforholdene de nærmeste dagene og mengden olje man vil kunne få tatt opp i løpet av de nærmeste døgnene. Med et anslag på ca. 1 000 km tilgriset kystområde, vil scenarioet få miljøeffekter med flere års varighet. Utslipet vil påvirke spesielt sårbare områder, kulturminner og friluftsliv.

Scenarioet vil også medføre betydelige økonomiske tap. De direkte kostnadene knytter seg blant annet til tap av last og skip, samt materielle ødeleggelser på skip og landanlegg. Forstyrrelser og stans i fiske og fiskeoppdrett vil medføre store finansielle tap. I tillegg kommer kostnader knyttet til flere års opprydningsarbeid. De totale økonomiske kostnadene ved et slikt scenario anslås å ligge på mellom 10 og 50 milliarder kroner.

<sup>124</sup> Det Norske Veritas (2010): *Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge*, rapport for Kystverket, Beredskapsavdelingen, DNV-rapport 2010-0085.





Atomkraftverket  
Fukushima  
Dai-ichi i Japan,  
2011.  
Foto: Polaris/  
Scanpix

## 6.3 ATOMULYKKER

### BAKGRUNN

Noen sentrale hendelser preger vår oppfatning og forståelse av risiko knyttet til atomulykker. *Three Mile Island-ulykken* i USA i 1979 viste at lite sannsynlige atomulykker kan inntreffe. *Tsjernobylykken* i tidligere Sovjetunionen i 1986 viste at konsekvensene av en lite sannsynlig atomulykke kan bli mer omfattende enn tidligere antatt, og at vesentlig større områder enn tidligere antatt kan bli berørt.

Ulykken som i 2011 rammet kjernekraftverket *Fukushima Dai-ichi* i Japan viste tydelig at det stadig kan oppstå alvorlige atomulykker. Selv om alvorlige ulykker hender langt unna og ikke har direkte konsekvenser for Norge, skaper de usikkerhet og behov for informasjon og håndtering fra norske myndigheter. Kjernekraftulykken i *Fukushima* var i likhet med *Tsjernobylykken* en ulykke klassifisert til høyeste alvorlighetsgrad på *International Nuclear Event Scale*. Imidlertid ble konsekvensene mindre alvorlige enn etter *Tsjernobyly*.<sup>125</sup>

Atomulykker kan inntreffe ved de fleste typer atomanlegg: kjernekraftverk, anlegg for produksjon og behandling av reaktorbrensel (gjenvinningsanlegg) eller annet spaltbart

materiale, og anlegg for lagring av brukt brensel og annet radioaktivt avfall. Hendelser som involverer kjernevåpen utgjør også en potensiell fare for Norge og norske interesser.

Norge er i stor grad omgitt av land hvor det foregår ulike former for nukleær aktivitet. Kjernekraftverk finnes i Sverige, Finland, Ukraina, Litauen, Storbritannia, Nederland, Belgia, Tyskland, Frankrike og Russland. Gjenvinningsanlegg for brukt reaktorbrensel finnes både i Storbritannia, Frankrike og Russland. Anlegg for lagring av brukt brensel som kan utgjøre en fare for Norge finnes først og fremst på Kolahalvøya i Russland.

Nordområdene har mange potensielle kilder for store radioaktive utslipp. Temaet blir også aktualisert fordi russiske myndigheter utvikler flytende kjernekraftverk for bruk på vanskelig tilgjengelige steder i Arktis, samt at det er en økende aktivitet i den russiske marinen i nordområdene.

### RISIKO

Sannsynligheten for at en alvorlig atomhendelse skal inntreffe og ramme Norge vurderes som lav. Men hvis en atomulykke først inntreffer kan konsekvensene bli svært alvorlige. Radioaktiv forurensning forårsaker eksponering

<sup>125</sup> Tidsskrift for Den norske legeförening, nr. 23, 29. november 2011.



for ioniserende stråling, enten direkte eller gjennom inntak av forurensede matvarer eller innånding av forurenset luft. Dette kan gi helsemessige konsekvenser for befolkningen i form av akutte stråleskader, senskader (hovedsaklig økt kreftrisiko) og/eller psykologiske virkninger. Utslipp og spredning av radioaktive stoffer kan også gi negative miljøkonsekvenser. I tillegg kan radioaktiv forurensning gi konsekvenser som forurensning av næringsmidler, økonomiske tap som følge av redusert markedsanseelse, forurensing av eiendom og landområder, tap av infrastruktur, behov for midlertidig evakuering eller permanent flytting av lokalsamfunn og samfunnsmessig uro og usikkerhet.<sup>126</sup>

Risiko varierer imidlertid mellom ulike potensielle kilder. Sannsynligheten for en atomulykke påvirkes av teknisk standard, organisasjon, myndighetskontroll og sikkerhetskultur. Også konsekvensene av en atomulykke vil avhenge av en rekke faktorer, for eksempel hvor ulykken skjer, type og mengde radioaktive stoffer som er involvert, hvordan utslippene transporteres og evne til å håndtere og iverksette tiltak.

Vesteuropeiske kjernekraftverk har generelt gode, redundante sikkerhetssystemer, og både sannsynlighets- og konsekvensreducerende tiltak er vektlagt. Kjernekraftverk i det tidligere Øst-Europa anses derimot ikke for å være like sikre, og svakheter ved disse kraftverkene ble grundig dokumentert av *International Atomic Energy Agency* (IAEA) på 1990-tallet.<sup>127</sup> Det har blitt anslått at sannsynligheten for alvorlige ulykker ved kjernekraftverk i dette området er 10 til 100 ganger større enn hva tilfellet er for vestlige kjernekraftverk, med unntak av enkelte eldre britiske kjernekraftverk.

På Kolahalvøya finnes det en rekke anlegg hvor brukt reaktorbrensel blir lagret under lite tilfredsstillende forhold. Enkelte av anleggene ligger nær Norge, og en ulykke ved en av disse vil kunne få betydelige konsekvenser for miljøet i Barentshavet og norske næringsinteresser.

Undersøkelser av sikkerheten ved gjenvinningsanlegg i Storbritannia og Frankrike viser at det er størst risiko knyttet til hendelser ved lagertankene for flytende avfall som inneholder store mengder radioaktivitet. Bortfall av kjøling ved disse anleggene vil kunne føre til utslipp som er langt større enn ved *Tsjernobylulykken*. Slike utslipp kan ramme Norge, avhengig av vind og værforhold.

*Fukushimaulykken* kom som en følge av et kraftig jordskjelv etterfulgt av en voldsom tsunami<sup>128</sup>, og viste hvordan naturhendelser kan forårsake atomulykker. Utslippene fra kjernekraftanlegget *Fukushima Dai-ichi* kunne måles i Norge, men verdiene var så lave at det ikke medførte konsekvenser for helse og miljø. Samtidig medførte hendelsen at en rekke aktører ble involvert i et omfattende arbeid med å informere innbyggerne om hendelsen og aktuelle konsekvenser for Norge.<sup>129</sup>

Den nukleære aktiviteten i Norge er begrenset. Det er to forskningsreaktorer, en på *Kjeller* og en i *Halden*. Utredninger av verstefallsscenarioer for disse anleggene, i form av delvis nedsmelting av reaktorkjernen, har vist at konsekvensene vil være relativt beskjedne.<sup>130</sup> I tillegg til de nevnte reaktorene er det to deponier for radioaktivt avfall, et i *Himdalen* og et i *Gulen*. Utslipp fra disse forventes heller ikke å gi alvorlige konsekvenser.

Norge grenser til farvann med relativt stor trafikk av reaktordrevne fartøy, og Norge mottar regelmessig besøk av slike fartøy. En ulykke med disse fartøyene i eller like utenfor norsk havner, vil under gitte forhold ha alvorlige konsekvenser for mennesker og miljø i nærområdene.<sup>131</sup> Transport av radioaktivt avfall langs norskekysten utgjør også en potensiell trussel.

I tillegg til ulykker ved kjernekraftverk eller andre anlegg som håndterer radioaktive stoffer, må også trusselen knyttet til terrorhandlinger mot slike anlegg tas med i betraktningen. Det kan også tenkes at terrorgrupper selv kan komme i besittelse av kjernevåpen. Vurdering av sannsynligheten for slike terrorangrep mot Norge må baseres på nasjonale trusselvurderinger. Politiets sikkerhetstjeneste (PST) vurderer det som svært lite sannsynlig at en ikke-statlig aktør vil gjennomføre et terroranslag med nukleære eller radiologiske midler i Norge.

Sannsynligheten for atomulykker henger sammen med antall anlegg hvor slike ulykker kan oppstå. Med uendret sikkerhetsnivå vil sannsynligheten for ulykker øke i takt med antall anlegg. Kjernekraftverk har fått økt sin aktualitet de senere årene, og bygging av kjernekraftverk

128 Vindsand (2011): *Befolkningsundersøkelse om informasjon etter kjernekraftulykken i Fukushima*. Utarbeidet på oppdrag for Statens strålevern, NIVI-rapport 2011:5.

129 Vindsand (2011): *Befolkningsundersøkelse om informasjon etter kjernekraftulykken i Fukushima*. Utarbeidet på oppdrag for Statens strålevern, NIVI-rapport 2011:5.

130 Statens strålevern (2008): *Atomtrusler*, Strålevernrapport 2008:11.

131 NOU 1992:5 *NB Tiltak mot atomulykker. Anbefalinger om videre styrking av norsk beredskap mot atomulykker*.

126 Statens strålevern (2008): *Atomtrusler*, Strålevern Rapport 2008:11.

127 Statens strålevern (2008): *Atomtrusler*, Strålevernrapport 2008:11.

blir av mange sett på som en strategi for å møte klimautfordringene. I Finland er en ny reaktor under bygging, og både i Storbritannia og Russland er det planer om å bygge nye kjernekraftverk de kommende årene. Russland planlegger også å bygge flytende kraftverk.

#### FOREBYGGING OG BEREDSKAP

For å forebygge atomhendelser fører Statens strålevern tilsyn med sikkerhet og beredskap ved norske atomanlegg, inkludert lagre/deponier for radioaktivt avfall. I tillegg foregår det et utstrakt internasjonalt samarbeid for å bedre sikkerheten ved utenlandske atomanlegg. En betydelig del av innsatsen har vært rettet mot Nordvest-Russland, og siden 1992 har Norge finansiert en rekke tiltak for å styrke sikkerheten ved russiske kjernekraftverk. Siden etableringen av atomhandlingsplanen i 1995 og frem til 2010 har det

blitt bevilget ca. 1,5 milliarder kroner over statsbudsjettet til atomsikkerhetssamarbeid i Nordvest-Russland.<sup>132</sup> Videre prioriteringer for samarbeidet vil være å rydde opp i *Andrejeva-bukta*, tiltak knyttet til sikkerhet og beredskap ved kjernekraftverkene på Kola og ved St. Petersburg, og miljøovervåking.<sup>133</sup>

Norge har i dag en permanent beredskap mot atomhendelser. Målsettingen for den nasjonale atomberedskapen er at alle potensielle hendelser skal kunne håndteres, uansett sannsynlighet. Som et ledd i dette arbeidet vedtok regjeringen våren 2010 et sett av ulike typer scenarier som skal ligge til grunn for dimensjoneringen av norsk atomberedskap.<sup>134</sup> Disse vil danne et viktig grunnlag for det videre beredskapsarbeidet.

---

132 Meld. St. 11 (2009–2010) *Samarbeidet med Russland om atomvirksomhet og miljø i nordområdene*.

133 Meld. St. 7 (2011–2012) *Nordområdene*.

134 Statens strålevern 2010.

## SCENARIO – ATOMULYKKE



### Scenario

Risikoanalysen er basert på et scenario med en ulykke ved et bestemt atomanlegg utenfor Norges grenser. Anlegget driver med gjenvinning av brukt kjernebrensel og er avhengig av kontinuerlig kjøling. Scenarioet tar utgangspunkt i en eksplosjon i en av avfallstankene ved anlegget som følge av kjølesvikt, noe som fører til at ca. én prosent av avfallet ved anlegget slippes ut i atmosfæren. Utslippet transporteres med luftstrømmene mot Norge. Etter 9 timer treffer utslippet norsk territorium, og etter 48 timer kan utslippet registreres over hele landet. Spredning og konsentrasjoner av nedfall over Norge er basert på etablerte modeller.

### Sannsynlighet

Sannsynlighetsanslaget for scenarioet bygger på en vurdering av forventet ulykkesfrekvens ved lignende anlegg, justert med hensyn til egenskaper og særegne forhold ved det spesifikke anlegget. I tillegg er hyppighet og forekomst

av luftstrømmer som kan føre utslippet mot Norge inkludert i anslaget, der det har blitt tatt utgangspunkt i reelle værobservasjoner i det aktuelle geografiske området. Den samlede sannsynligheten for at et større utslipp fra anlegget skal ramme Norge vurderes som lav. Det forventes at Norge vil rammes av en slik ulykke én gang i løpet av 5 000 år. Historiske data av denne typen hendelser ved den typen anlegg er begrenset, og det er derfor knyttet usikkerhet til anslaget.

### Konsekvenser

Konsekvensvurderingen er basert på en totalvurdering av ulike typer konsekvenser man kan forvente ved et slikt scenario. De umiddelbare konsekvensene for befolkningen vil være relativt begrensede, mens de langsiktige konsekvensene vil være omfattende. De umiddelbare konsekvensene knytter seg hovedsaklig til forstyrrelser i dagliglivet og sosial uro i form av atferdsreaksjoner som følge av frykt, uro og stress i befolkningen. Det forventes ingen umiddelbare dødsfall, men flere hundre vil kunne dø i tiårene etter hendelsen, primært som følge av en økning i antall krefttilfeller. Flere tusen anslås å bli rammet av skader og sykdom som ikke er dødelige. Anslagene av konsekvenser for liv og helse i risikoanalysen er basert på internasjonale anbefalinger. Det er usikkerhet knyttet til anslagene, hovedsakelig på grunn av manglende historiske data.

Natur, miljø og næringsmiddelproduksjon vil også rammes hardt, og nedslakting av dyr, destruering av melk m.m. vil kunne bli nødvendig. Tiltak vil være påkrevd i flere tiår. De økonomiske tapene vil være særlig store for landbruket og landbruksbasert næringsmiddelindustri. De totale økonomiske kostnadene ved et slikt scenario anslås å være på mellom 5 og 50 milliarder kroner, blant annet basert på erfaringer med håndtering av *Tsjernobylulykken* i 1986.





Brannen ved  
Deepwater  
Horizon i 2010.  
Foto: AFP/  
Scanpix

## 6.4 OFFSHOREULYKKER

### BAKGRUNN

Samfunnets avhengighet av fossil energi gjør petroleumsvirksomhet viktig, og for Norge utgjør produksjon av olje og gass vår største inntektskilde. Samtidig er det knyttet risiko til petroleumsvirksomheten. Store uønskede hendelser kan få alvorlige konsekvenser for både mennesker og miljø. Flere nasjonale og internasjonale hendelser opp gjennom historien illustrerer dette.

I 2010 oppsto en feil da boreinnretningen *Deep Water Horizon* boret en brønn i Mexicogulfen. Gass og olje strømmet opp gjennom borehullet. I løpet av kort tid antente gassen, og en eksplosjonsartet brann krevde 11 menneskeliv.<sup>135</sup> Ulykken resulterte videre i at store mengder olje strømmet opp fra sjøbunnen og ut i det marine miljøet. I løpet av de 87 døgnene det tok før brønnen var tettet hadde nærmere 655 000 tonn olje strømmet ut.<sup>136</sup> Det er det historisk største oljeutslippet til havs som følge av en ulykke.

<sup>135</sup> Petroleumstilsynet (2011): *Deepwater Horizon-ulykken – vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet*.

<sup>136</sup> Petroleumstilsynet (2011): *Forslag til scenarioer relatert til akutt utslipp til sjø fra petroleumsvirksomhet i Nordsjøen og Skagerrak i perioden 2010 til 2030*.

Også på norsk sokkel har man erfart hendelser av denne typen. Den hittil mest alvorlige ukontrollerte utblåsningen inntraff i 1977 på oljeplattformen *Ekofisk B* i Nordsjøen. Utblåsningen, bedre kjent som *Bravo-utblåsningen*, varte i syv døgn før man fikk stanset den. I løpet av denne tiden hadde mellom 13 000 og 20 000 tonn olje lekket ut.<sup>137</sup> Dette er det største oljeutslippet i Norges historie.

Norge har også erfart en av petroleumsindustriens mest katastrofale hendelser hva angår tap av menneskeliv. I 1980 kantret den halvt nedsenkbare riggen *Alexander Kielland* under arbeid på Ekofiskfeltet i Nordsjøen. 123 av de 212 menneskene ombord på riggen omkom i ulykken. Kun *Piper Alpha-ulykken* på britisk sokkel i 1986 har vært større når det gjelder tap av menneskeliv. Her omkom 167 mennesker da plattformen eksploderte.

### RISIKO

Mens mindre ulykker inntreffer med jevne mellomrom i petroleumsvirksomheten er storulykker sjeldne. Med storulykker menes her akutte hendelser, som større utslipp, brann eller en eksplosjon - som medfører flere alvorlige personskader eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet eller tap av større økonomiske verdier.

<sup>137</sup> Ibid.

Sist gang det var omkomne ved en storulykke på en offshoreinnretning på norsk sokkel var i 1985, da en ukontrollert gassutblåsning med påfølgende eksplosjon og brann inntraff om bord på boreplattformen *West Vanguard* på Haltenbanken.<sup>138</sup> En person omkom i hendelsen, mens resten av mannskapet i løpet av kort tid ble evakuert via livbåter.

Av og til inntreffer også ulykker som medfører store akutte utslipp. Foruten *Bravo-utblåsningen* i 1977 har det på norsk sokkel vært ett utslipp på over 1 000 tonn olje. Dette inntraff i 2007 på Statfjord A i Nordsjøen, da 3 700 tonn olje lakk ut i forbindelse med lasting. I 1992 og 2003 inntraff utslipp på henholdsvis 900 og 750 tonn olje. De aller fleste utslipp på norsk sokkel er imidlertid små. I perioden 2001–2009 var hele 97 prosent av utslippene mindre enn 10 tonn. Utviklingen i perioden har også vist en positiv trend ved at antall akutte utslipp per år har blitt halvert, fra knapt 90 til 40 per år.<sup>139</sup>

I tillegg til faktiske hendelser, kan også trender for *tilløp* til hendelser med potensial for tap av liv eller akutt forurensing gi en indikasjon på utviklingen av risikonivået i norsk petroleumsvirksomhet. Spesielt interessant i denne sammenheng er utviklingstrekk knyttet til hendelsestyper med et særlig potensial for storulykker.

En slik hendelsestype er brønnkontrollhendelser. Dette er hendelser der formasjonsfluid strømmer inn i brønnen, og – dersom alle tekniske barrierer svikter – medfører utblåsning av olje og gass. Denne hendelsestypen utgjør først og fremst en fare for akutt forurensing. I 2010 oppsto en alvorlig situasjon på norsk sokkel da man mistet kontroll på en av brønnene som ble boret fra *Gullfaks C-innretningen* i Nordsjøen. Hendelsen innebar et langvarig tap av en barriere, og kun tilfeldigheter gjorde at hendelsen ikke utviklet seg til en storulykke.<sup>140</sup> Brønnkontrollhendelser kan også utvikle seg til ulykker der liv og helse er i fare. *Deepwater Horizon-ulykken* omtalt tidligere illustrerer dette.

En oversikt over brønnkontrollhendelser på norsk sokkel viser at mens det i perioden 2001–2008 var en gjennomgående positiv utvikling, var det i perioden 2008–2010 en markant økning i antall hendelser, fra henholdsvis 11 til 28.<sup>141</sup> Dette er en klar økning, selv når man korrigerer

for aktivitetsnivået (antall borede brønner). Tar man hensyn til potensialet for tap av liv ved slike hendelser, samt potensialet for akutte oljeutslipp til sjø, innebærer denne utviklingen en økt sannsynlighet for tap av liv og akutte oljeutslipp som følge av brønnkontrollhendelser.

En annen relevant hendelsestype er hydrokarbonlekkasjer. Dette er gasslekkasjer som kan gi opphav til brann og eksplosjon og dermed utgjøre en direkte fare for personell. Dersom flere barrierer svikter, kan denne typen hendelser også medføre akutt forurensing, med mulighet for totaltap av innretningene. Oversikt over antall hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel fra midten av 90-tallet viser at det har vært en gjennomgående fallende trend i perioden, men at det var en økning i perioden 2008–2010.<sup>142</sup> Betydningen av denne utviklingen er at antallet mulige tilløp til branner og eksplosjoner øker, og dermed også sannsynligheten for tap av liv og akutte oljeutslipp.<sup>143</sup>

En tredje type med potensial for storulykker er konstruksjonshendelser, herunder skip og drivende gjenstander på kollisjonskurs, samt sammenstøt med feltrelatert trafikk. Rapportering fra de siste ti årene viser at antall skip som er registrert å være på kollisjonskurs har gått betydelig ned.<sup>144</sup> Trafikksentralenes kontroll av havområder rundt innretningene synes å være et viktig bidrag til denne utviklingen, sammen med tilgangen på kvalifisert slepeberedskap. Det er samtidig verdt å merke seg at gjennomsnittstørrelsen på fartøyene er blitt vesentlig større med årene. Dette betyr at gjennomsnittsfartøyet kan gjøre mer skade i dag enn for 20 år siden.

Alt i alt har indikatorene relatert til storulykker vist en positiv utvikling i perioden 2001–2009.<sup>145</sup> I perioden 2008–2010 har det imidlertid vært en økning i hyppighet av enkelte typer hendelser, særlig brønnkontrollhendelser og hydrokarbonlekkasjer.<sup>146</sup> Med tanke på potensialet for tap av liv og akutte utslipp ved denne typen hendelser er dette et klart negativ utviklingstrekk i offshore petroleumsvirksomhet.

138 Petroleurstilsynet (2011): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Sammendragsrapport.*

139 Petroleurstilsynet (2010): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Prosjektrapport – akutte utslipp.*

140 Petroleurstilsynet (2011): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Sammendragsrapport.*

141 Ibid.

142 Ibid.

143 Petroleurstilsynet (2010): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Prosjektrapport – akutte utslipp.*

144 Petroleurstilsynet (2011): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Sammendragsrapport.*

145 Petroleurstilsynet (2010): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Prosjektrapport – akutte utslipp.*

146 Petroleurstilsynet (2010): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Prosjektrapport – akutte utslipp*, Petroleurstilsynet (2011) *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Sammendragsrapport.*

## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Det er Olje- og energidepartementet som har det overordnede ansvaret for petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel. Arbeidsdepartementet har ansvaret for sikkerhet og arbeidsmiljø, mens Miljøverndepartementet har ansvaret for beredskapskravene til private virksomheter og kommuner. Fiskeri- og kystdepartementet har ansvaret for den statlige beredskapen mot akutt forurensning, herunder akutt oljeforurensning som ikke er dekket av kommunal og privat beredskap.

Det foreligger strenge HMS<sup>147</sup>-krav til virksomheter i norsk petroleumsvirksomhet. Det er Petroleumstilsynet som har tilsyns- og regelverksansvaret for arbeidsmiljø og sikkerhet i

petroleumsvirksomheten. Klima- og forurensningsdirektoratet har tilsvarende ansvar for ytre miljø, og stiller beredskapskrav og fører tilsyn med petroleumsvirksomheten. Operatørselskapene er selv ansvarlige for å aksjonere ved akutte utslipp fra petroleumssinnretninger. Operatørselskapene på norsk sokkel har egne beredskapsressurser, og har inngått samarbeid gjennom NOFO<sup>148</sup> når det gjelder etablering, ivaretagelse og videreutvikling av beredskap mot akutt forurensning. Ved behov kan staten bistå med avtalefestede beredskapsressurser, og det er Kystverket som ivaretar statens oppgave med å føre tilsyn med at ansvarlig forurenser iverksetter nødvendige tiltak for å hindre og begrense akutt forurensning.

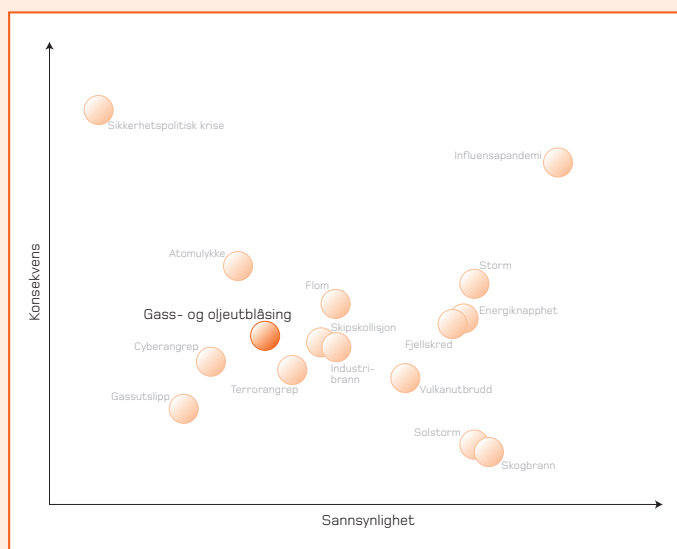
---

147 Helse, miljø og sikkerhet.

---

148 Norsk Oljevernforening For Operatørselskap.

## SCENARIO – GASS- OG OLJEUTBLÅSNING



### Scenario

Med *Deepwater Horizon-ulykken* som bakteppe er det utarbeidet et lignende scenario på norsk sokkel. Elementene i scenarioet som omhandler akutt utslipp av olje er basert på verstefallsutslipp slik disse er definert i grunnlagsrapporter til forvaltningsplaner i norske havområder.<sup>149</sup>

Ulykken innledes med en brønnhendelse ved en alminnelig stor borerigg i Nordsjøen. Under en boreoperasjon skjer det en alvorlig feil, og en rekke sikkerhetsbarrierer svikter, blant annet utblåsningsventilen. Dette fører til at gass strømmer ut gjennom borehullet og opp på dekk. Gassen omfavner store deler av innretningen, og den antenner få minutter senere. Det oppstår en voldsom eksplosjon med påfølgende brann om bord på riggen der det befinner seg ca. 100 personer. Store mengder olje begynner å strømme ut i sjøen. Oljeutslippet vedvarer i 43 døgn, og den totale utslippsmengden kommer opp i ca. 300 000 tonn olje.

### Sannsynlighet

Scenarioet beskrevet over involverer et sammenfall mellom flere mer eller mindre sjeldne hendelser: Først at en utblåsning inntreffer, deretter at denne medfører gasslekkasje med antenne, og til slutt at hendelsen medfører et svært langvarig utslipp. Et anslag av den samlede sannsynligheten bør derfor ta hensyn til sannsynligheten for hver av de enkelte hendelsene. Ut fra en slik tilnærming, og basert på foreliggende data om hver av de

enkelte størrelsene<sup>150</sup>, samt dagens aktivitetsnivå på norsk sokkel,<sup>151</sup> er en slik hendelse beregnet til å inntreffe ca én gang hvert 5 000. år. Med andre ord anslås sannsynligheten for at en slik hendelse skal inntreffe i løpet av fem år til ca 0,1 prosent.

### Konsekvenser

Det er vanskelig å se for seg at en hendelse som dette ikke vil kreve liv. I scenarioet er det lagt til grunn at det tar fem minutter fra gassen oppdages på dekk til eksplosjon og brann inntreffer. Muligheten for evakuering i forkant vil derfor være begrenset, og den påfølgende brannen vanskeliggjør evakuering underveis. Alle om bord på innretningen er utsatt, men særlig vil personer i arbeid på boredekk rammes hardt. Trykk- og brannskader som følge av eksplosjon og brann vil være nærmest uunngåelig. Under forutsetningene som her skisseres anslås det at mellom 5 og 20 personer vil omkomme som følge av den eksplosjonsartede brannen. Videre antas det at en stor andel av de resterende personene om bord på riggen vil få alvorlige skader, enten direkte fra eksplosjonen/brannen eller under evakuering. I tillegg antas det at mange overlevende fra hendelsen vil oppleve posttraumatisk stress. Totalt antall skadde antas å være flere titalls personer.

De store mengdene utslipp av råolje vil kunne få konsekvenser for natur og miljø. I første omgang vil olje på sjøen kunne ramme et stort antall sjøfugl langs kysten. Simuleringer av lignende oljeutslipp tyder videre på at betydelige mengder olje vil nå kysten.<sup>152</sup> Selv om man tar hensyn til at værforhold, naturlig og kjemisk dispergering og mekanisk opptak har betydning for mengden av olje som når strandsonen, kan man forvente å finne oljepåslag i opp til 3 000 km kystlinje. Ved et så vidstrakt påslag vil det være uunngåelig at miljøfølsomme områder ikke berøres. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til hvordan, og i hvilken grad, fisk og fiskeyngel berøres av et slikt utslipp. Oljepåslag langs kysten vil også kunne berøre havbruksnæringen, i form av tilsøling av utstyr og installasjoner. Dette kan potensielt medføre usikkerhet i markedet om kvalitet og mattrygghet. Et eventuelt omdømmetap kan medføre sviktende salg og redusert eksport i fiskerinæringen.

149 Petroleurstilsynet (2011): *Forslag til scenarioer relatert til akutt utslipp til sjø fra petroleumsvirksomhet i Nordsjøen og Skagerrak i perioden 2010 til 2030*, Oljedirektoratet (2011) *Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak – Oljedrift*.

150 SINTEF (2010): *Blowout and Well Release Characteristics and Frequencies*; Petroleurstilsynet (2011): *Forslag til scenarioer relatert til akutt utslipp til sjø fra petroleumsvirksomhet i Nordsjøen og Skagerrak i perioden 2010 til 2030*.

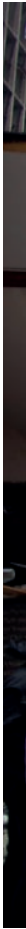
151 Petroleurstilsynet (2010): *Risikonivå på norsk sokkel*.

152 Oljedirektoratet (2011): *Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak – Oljedrift*.

Store tap av menneskeliv og skade på natur og miljø gjør dette til en hendelse som trolig vil medføre sterke reaksjoner i befolkningen. I første omgang kan dette dreie seg om skyldspørsmål, hvor sviktende sikkerhet, beredskap og håndtering vil være sentralt. På lengre sikt vil også skepsis til petroleumsnæringen og myndighetenes politikk knyttet til oljeutvinning gjøre seg gjeldende. Reaksjonene kan komme til uttrykk gjennom demonstrasjoner og markeringer. Titusener av personer som på ulike måter markerer sin misnøye over en periode på flere uker kan forventes.

De økonomiske kostnadene av en hendelse som dette vil være svært store. Tap av rigg, materiell og utstyr vil alene beløpe seg til flere milliarder kroner, og oljen som går tapt har i seg selv en verdi på over én milliard kroner. I tillegg vil det være store kostnader knyttet til langvarig håndtering og oppryddingsarbeid. Sluttsummen kan forventes å beløpe seg til opp mot ti milliarder kroner.





# 7 TILSIKTEDE HENDELSER

## 7.1 TERRORANGREP

### BAKGRUNN

Handlingene 22. juli 2011 vil bli stående som et av de alvorligste terrorangrepene i europeisk historie. En gjerningsperson sprengte en bombe i regjeringskvartalet og åtte mennesker mistet livet, mange ble skadet og eksplosjonen medførte store materielle ødeleggelser. Like etter skjøt og drepte den samme gjerningspersonen 69 mennesker på Utøya, der rundt 600 ungdommer var samlet på Arbeiderpartiets ungdomsorganisasjons årlige sommerleir. Gjerningsmannen var etnisk norsk med høyreekstrem ideologi.

Terrorhandlinger har til hensikt å skape frykt i en befolkning eller bestemt målgruppe, og utføres med tanke på å få stor oppmerksomhet rundt en politisk kampsak eller religiøs overbevisning.

De siste årene har det vært økende bekymring for og økt oppmerksomhet om terrorisme i skandinaviske land. I 2010

ble det utført angrep i Sverige og Danmark. Disse ble utført av enkeltpersoner som handlet på bakgrunn av inspirasjon fra andre, men sto for gjennomføringen på egen hånd.

Siden slutten av 1990-tallet og med terrorangrepene 11. september 2001 i USA, er det al-Qaida-nettverket som har dominert den internasjonale terrorismen. Ekstreme islamistnettverk med lojalitet til al-Qaida har utgjort en stadig større trussel i Europa. Terrorangrepene i Madrid i 2004 og London i 2005 er eksempler på angrep der mange mennesker mistet livet. De siste årene har derimot vist en tendens til at flere mindre, mer spredte aksjoner blir forsøkt gjennomført og utført av autonome grupper eller enkeltpersoner.

### RISIKO

Det er flere utviklingstrekk som påvirker trusselbildet. Politiets sikkerhetstjeneste (PST) skriver i sin åpne trusselvurdering fra 2012:



22. juli 2011 i Regjeringskvartalet.  
Foto: Scanpix

*”Ekstrem islamisme vil fortsatt utgjøre den største terrortrusselen for Norge i 2012. Selv om det er få personer i Norge som støtter ekstrem islamisme, er rekrutteringen til enkelte miljøer økende. Lederskikkelser i miljøene kan utnytte dette til å etablere celler eller grupper i Norge som har til hensikt å planlegge voldelige aksjoner. Norge fremstår som sentralt i fiendebildet til enkelte av disse lederne.*

*Personene i de ekstreme islamistiske nettverkene er involvert i aktiviteter av mer operativ karakter enn tidligere. Flere av disse personene reiser til konfliktområder for å få trening, kamperfaring og møte internasjonale kontakter. Slike opphold kan påvirke den enkeltes ønske og evne til å planlegge terrorhandlinger her i landet. Samtidig kan trusselaktører gjennomføre voldelige handlinger uavhengig av slike reiser.*

*Terrorhandlingene 22. juli har så langt ikke medført noen endring i trusselen fra organiserte nasjonale ekstreme miljøer i Norge. Oppslutningen rundt organiserte høyreekstreme og antiislamske grupper forventes å være forholdsvis lav også i 2012. Det er imidlertid mange som finner inspirasjon i de antiislamske miljøenes fremmedfiendtlige retorikk, og som sympatiserer med og støtter slike holdninger. Antall enkeltpersoner som oppfordrer til eller truer med bruk av vold med henvisning til antiislamsk retorikk, synes å være økende.”*

PST viser til trusselen fra miljøer med antiislamske holdninger og retorikk. Miljøene er først og fremst synlige i ulike sosiale nettmedier. Gjerningsmannen som er ansvarlig for terrorhandlingene 22. juli 2011 henviser til antiislamsk propaganda som bakgrunn for sine handlinger. Terrorangrepene viste at soloterrorister utgjør en ukjent, men potensiell og alvorlig trussel. Disse kan være motivert av ulike ideologiske retninger. PST definerer soloterrorisme som *”enkeltpersoner som med terrorforsett forbereder og eventuelt gjennomfører en terrorhandling uten at det foreligger et forbund med andre. Gjerningspersonen kan få bistand, motivasjon og støtte fra andre, men uten at disse er kjent med at det foreligger planer om konkrete terrorhandlinger.”*<sup>153</sup>

PST samarbeider med Etterretningstjenesten på terrorområdet. Etterretningstjenesten vurderer ikke terrortrusselen i Norge, men følger kontakter til Norge fra al-Qaida eller tilknyttede grupper. I følge Etterretningstjenesten skjer kontakten mellom al-Qaida eller tilknyttede grupper og personer i Norge i hovedsak i form av støttevirksomhet, men har i de senere årene også

inkludert tilrettelegging for og planlegging av angrep.<sup>154</sup> Enkeltindivider og mindre grupperinger i Europa som er inspirert av al-Qaidas ideologi, utgjør også en terrortrussel. Disse personene har unntaksvis forutgående trening, men de kan gjennomføre enkle angrep. Kjennetegnet for disse angrepene er at de er mindre komplekse og at de ikke forutsetter avansert trening. Al-Qaida har i sin propaganda oppfordret tilhengere til å gjennomføre terroraksjoner alene. Terroraksjonene som er gjennomført av ekstreme islamister i Skandinavia de siste årene, har vært utført av soloterrorister.

Norsk engasjement internasjonalt og politiske enkeltsaker har tidligere gitt Norge negativ oppmerksomhet fra militante islamister lokalt og internasjonalt. Det er særlig temaer som militante islamister oppfatter som krenkende mot religionen islam, eksempelvis karikaturesaken, som vurderes å være en viktig motivasjonsfaktor i den grad disse planlegger angrep.<sup>155</sup>

#### FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Rask teknologisk utvikling og pågående globalisering har gjort utfordringene knyttet til politisk motivert vold komplekse. Internett har gjort terrorpropaganda mer tilgjengelig. Digitale nettverk har gjort det mulig for de som støtter opp om ekstrem islamisme å organisere virksomheten på nye måter. I tillegg har globaliseringen av kommunikasjonsnettverk gjort Norge synlig internasjonalt på en helt ny måte. Politiske debatter, synspunkter og utspill som fremmes i en nasjonal sammenheng kan i dag få et globalt publikum. Arbeidet med å forebygge og motvirke slik vold, må derfor skje på rettsstatens premisser og gjennom et bredt samarbeid mellom politi, myndigheter og andre sivile aktører.

Nasjonal sikkerhetsmyndighet, Politidirektoratet og PST utga høsten 2010 en veiledning om sikkerhets- og beredskapstiltak mot terrorhandlinger.<sup>156</sup> Veiledningen skal være et hjelpemiddel for offentlige og private virksomheter for å tilpasse grunnsikring og beredskapstiltak til egen virksomhet. Den beskriver *ansvar og roller* hos relevante myndigheter, prosessen som bør ligge til grunn for implementering av sikringstiltak mot terrorhandlinger, *beredskapssystemer* og beredskapsnivåer, samt eksempler på konkrete *sikringstiltak*. Veiledningen er under revidering i 2012.

<sup>154</sup> Fokus 2011. Etterretningstjenestens vurdering, Etterretningstjenesten.

<sup>155</sup> Fokus 2011. Etterretningstjenestens vurdering, Etterretningstjenesten.

<sup>156</sup> Nasjonal sikkerhetsmyndighet, Politidirektoratet og Politiets sikkerhetstjeneste (2010): *En veiledning – Sikkerhets- og beredskapstiltak mot terrorhandlinger*.

<sup>153</sup> Åpen trusselvurdering 2012, Politiets sikkerhetstjeneste.

## SCENARIO – TERRORANGREP



### Scenario

Risikoanalysen har tatt utgangspunkt i et større terrorangrep i Oslo. Grupper av terrorister gjennomfører parallelle angrep mot flere mål for å maksimere ødeleggelse og frykt. Den gjennomførte risikoanalysen baserer seg på delvis parallelle angrep mot tre typer mål ved hjelp av håndvåpen og forskjellige typer eksplosiver. Angrepet varer under ett døgn.

Dette scenarioet er laget på bakgrunn av at sikkerhetstjenester har sett med tiltagende bekymring på et økende antall angrep som benytter flere mobile angrepslag med høy grad av brutalitet. Det brukes gjerne ulike virkemidler som gisseltaking, skyting og bomber, og angrepet kan avsluttes med en selvmordsbomber. Et slikt angrep kan vare over tid fordi det ofte inkluderer barrikadering. Et eksempel er angrepet i *Mumbai* i november 2008, der over 170 mennesker mistet livet, inkludert minst 35 utenlandske statsborgere, og 370 ble skadet. Angrepet varte i tre døgn og var rettet mot ti ulike steder.

Politiet i flere europeiske land har de siste årene avdekket planer om terrorangrep utført av mobile angrepslag som bruker denne form for taktikk og metode. Slike terrorangrep kan utføres innenfor et geografisk område,

men det har også skjedd angrep samtidig på ulike steder i ulike land. Britiske medier opplyste i september 2010<sup>157</sup> at det var avdekket at al-Qaida planla å utføre koordinerte angrep i Storbritannia, Frankrike og Tyskland. Angrepene skulle angivelig ligne på *Mumbai-angrepet* i 2008.

### Sannsynlighet

Når det gjelder intenderte hendelser er det vanlig å bygge sannsynlighetsvurderinger på intensjonen og kapasiteten som identifiserte trusselaktører antas å ha. Sannsynligheten for det beskrevne scenarioet ble i arbeidsseminaret vurdert å være lav, det vil si at det forelå en mulig, men lite sannsynlig trussel. Dette var blant annet basert på det store omfanget av kapasitet som en gruppe må ha for å gjennomføre et slikt angrep.

### Konsekvenser

I risikoanalysen ble det konkludert med at et slikt angrep ville ha særlig alvorlige konsekvenser for liv og helse. Det kan ventes opptil noen hundre drepte og et tilsvarende antall skadde som følge av angrepene. I etterkant kan det forventes at pårørende og andre involverte vil få psykiske senskader og traumer, men dette antas å ha begrenset omfang.

Et terrorangrep vil ha økonomiske konsekvenser. Det vil føre til omfattende ødeleggelse av bygningsmasse, gjøre det nødvendig med ekstraordinære tiltak knyttet til håndtering og gjenoppretting, og føre til direkte og indirekte kommersielle tap. Samlet vurderes de økonomiske konsekvensene å utgjøre fra 500 millioner til 5 milliarder kroner.

Et terrorangrep vil både føre til sosial uro og forstyrrelser i dagliglivet. Blant annet vil det iverksettes en del tiltak som stans i offentlig trafikk osv. De umiddelbare effektene av angrepet vil være omfattende, men situasjonen vil trolig relativt raskt normaliseres. Kun en mindre del av befolkningen forventes å endre adferdsmønster over tid som følge av et slikt angrep. Konsekvensene for kritisk infrastruktur vurderes som meget begrenset. Scenarioet vil også føre til svekket nasjonal styringsevne, men denne konsekvensen gjelder kun kort tid.

157 BBC News Europe: Al-Qaida terror plot targeting Europe uncovered, 29.2.2010.





Stortinget.  
Foto: Scanpix

## 7.2 SIKKERHETSPOLITISKE KRISER

### BAKGRUNN

Statssikkerheten i vår del av verden fram til 1990 var primært knyttet til trusselen om invasjon. Etter 1990 har situasjonen først og fremst vært preget av faren for ulike former for politisk og militært press, begrensede episoder, kriser og anslag. Norge står i dag overfor et komplekst sikkerhetspolitisk bilde med flere bekymringsfulle trekk. De samlede utfordringene omfatter både nye geopolitiske utviklingstrekk, vedvarende globaliseringsutfordringer knyttet til terrorisme og spredning av masseødeleggelsesvåpen, økende globale miljøutfordringer og konkurranse om strategiske ressurser, kombinert med betydelige nasjonale utfordringer på ressursiden i egne områder, blant annet knyttet til olje og fiskeri. Alle utfordringene vil på ulike måter kunne berøre Norge og norske interesser, samtidig som mulighetene for alene å påvirke enkelte av utfordringene vil være svært begrensede.<sup>158</sup>

Den sikkerhetspolitiske situasjonen har på drøye 20 år gått fra supermaktrivalisering mellom USA og tidligere Sovjetunionen, via en unipolar orden dominert av USA til en i dag stadig mer multipolar orden der gamle og nye stormakter konkurrerer om økonomisk og politisk makt og innflytelse.<sup>159</sup>

<sup>158</sup> St.prp. nr. 48 (2007–2008) *Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier.*

<sup>159</sup> St.meld. nr. 15 (2008–2009) *Interesser, ansvar og muligheter – Hovedlinjer i norsk utenrikspolitikk.*

Som følge av den tiltagende multipolariseringen er inntrykket i dag en økende tendens til stormaktsrivalisering der territorialstaten og statssikkerheten igjen synes å få økt betydning.<sup>160</sup>

Framveksten av nye stormakter som Kina og India, med regionale og til dels globale ambisjoner, samt revitaliseringen av en tidligere stormakt som Russland, gir samlet en økende uforutsigbarhet og et mer komplekst trusselbilde.<sup>161</sup> Norges posisjon i dette bildet henger framfor alt sammen med to dimensjoner, begge av stor internasjonal, regional og nasjonal betydning:

- Globaliseringsutfordringer og nye geopolitiske utviklingstrekk som understreker Norges sentrale posisjon i de strategisk viktige nordområdene, som i senere år har fått økt internasjonal oppmerksomhet, politisk, økonomisk og miljømessig.
- Regional ressursforvaltning hvor Norge har en sentral posisjon med hensyn til både energi og fiskeriresurser, og som på ressursområdet gjør at landet har en langt større strategisk tyngde enn størrelse og folketall ellers skulle tilsi.<sup>162</sup>

<sup>160</sup> St.prp. nr. 48 (2007–2008) *Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier.*

<sup>161</sup> St.meld. nr. 15 (2008–2009) *Interesser, ansvar og muligheter – Hovedlinjer i norsk utenrikspolitikk.*

<sup>162</sup> St.prp. nr. 48 (2007–2008) *Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier.*



## RISIKO

En trussel skapes av mennesker og kan ses i lys av de evner (kapasiteter) og den vilje (intensjon) som en aktør besitter. Alle Norges nabostater har militære kapasiteter som kan påføre Norge omfattende skade. Det foreligger imidlertid ingen konkret eller overhengende trussel mot Norge i dag. Spredning av masseødeleggelsesvåpen og langdistanseraketter kan imidlertid i verste fall på sikt representere svært alvorlige trusler mot norsk territorium.<sup>163</sup>

Norges sikkerhetspolitiske situasjon preges også av at landet befinner seg i et strategisk følsomt område, med NATO, EU og Russland som sentrale aktører. Utviklingen hos disse aktørene, samt i FN og i Norden, utgjør viktige premisser for norsk sikkerhetspolitikk.<sup>164</sup> Mulighetene for avgrenset militært press mot Norge for å endre norsk politikk kan aldri utelukkes. Mulige ønsker fra andre land om å oppnå fordeler i nord på Norges bekostning kan ikke utelukkes. Norge vil kunne bli stilt overfor nye episoder og eventuelt også situasjoner med fare for opptrapping til sikkerhetspolitiske kriser.<sup>165</sup>

Dagens hovedutfordringer er knyttet til ressursforvaltning, uavklarte juridisksspørsmål og miljø, hvor alle i første rekke berører samfunnsikkerheten. Situasjoner som vil innebære utfordringer også for statssikkerheten, kan imidlertid ikke utelukkes.<sup>166</sup>

Framtidige utfordringer mot norsk sikkerhet vil i første rekke være ulike former for politisk press, eller krenkelser og episoder som utfordrer norsk suverenitet. Disse vil mest sannsynlig være av begrenset militært omfang, men vil kunne oppstå raskt, med krav til hurtig håndtering.<sup>167</sup>

## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

På det sikkerhetspolitiske området kan endringer skje hurtig, og alle land må ha beredskap for territorielle trusler, som ikke kan utelukkes selv om de har lav sannsynlighet. Sikkerhetspolitikkenes hovedmål er å ivareta Norges grunnleggende sikkerhetsinteresser og målsettinger. Ivaretakelsen av suvereniteten, territoriell integritet og politisk handlefrihet er slike grunnleggende sikkerhetsinteresser.<sup>168</sup>

Som omtalt er det ingen åpenbare scenarioer som peker seg ut som direkte trusler mot den grunnleggende norske statssikkerheten.<sup>169</sup> De potensielle sikkerhetsutfordringene mot Norge overgår imidlertid langt landets egen forsvarsevne, og Norge har av den grunn deltatt aktivt og søkt støtte i det transatlantiske sikkerhetsfellesskapet i NATO.<sup>170</sup> I tillegg videreføres den aktive satsingen i nord, og det vil framover bli lagt stor vekt på å være til stede militært i de nordlige havområdene for å kunne hevde suverenitet og utøve myndighet.<sup>171</sup>

163 St.meld. nr. 15 (2008–2009) *Interesser, ansvar og muligheter – Hovedlinjer i norsk utenrikspolitikk.*

164 St.prp. nr. 48 (2007–2008) *Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier.*

165 St.meld. nr. 15 (2008–2009) *Interesser, ansvar og muligheter – Hovedlinjer i norsk utenrikspolitikk.*

166 St.prp. nr. 48 (2007–2008) *Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier.*

167 Ibid.

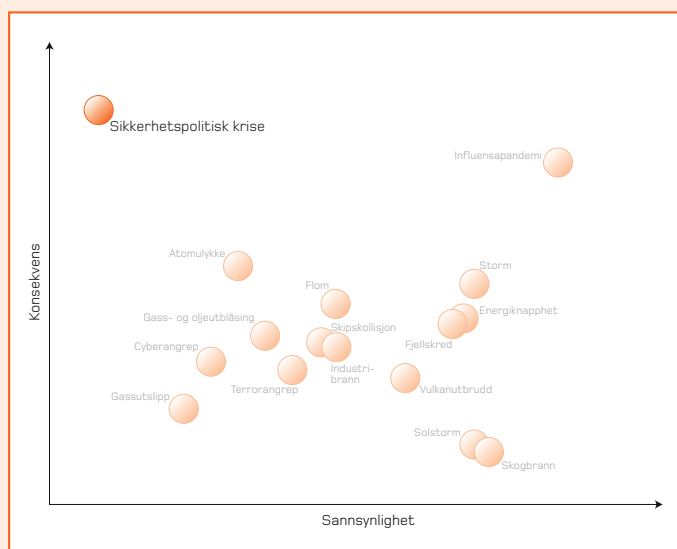
168 Forsvarsdepartementet (2009): *Evne til innsats – Strategisk konsept for Forsvaret*

169 St.meld. nr. 15 (2008–2009) *Interesser, ansvar og muligheter – Hovedlinjer i norsk utenrikspolitikk.*

170 Forsvarsdepartementet: *Evne til innsats – Strategisk konsept for Forsvaret* (2009)

171 Prop. 1 S (2011–2012), Forsvarsdepartementet.

## SCENARIO – SIKKERHETSPOLITISK KRISE



### Scenario

Risikoanalysen har sett på et begrenset strategisk overfall mot et avgrenset antall geografiske knutepunkter i Norge.<sup>172</sup> Som bakgrunn for dette scenarioet ligger det en del nødvendige, men ikke tilstrekkelige, forutsetninger. Det må finne sted endringer internasjonalt for at et slikt scenario skal bli aktuelt, for eksempel en forskyvning av den økonomiske maktbalansen, økende usikkerhet rundt de sikkerhetspolitiske garantiene som ligger til grunn for norsk sikkerhetspolitikk, og økende konflikt i våre nærområder for eksempel knyttet til klimaendringer og til fiskeressurser.

### Sannsynlighet

Risikoanalysens sannsynlighetsvurdering tar utgangspunkt i sannsynligheten for et begrenset strategisk overfall mot

mål i Norge i løpet av de neste fem årene. Vurderingen av sannsynligheten har tatt utgangspunkt i arbeider fra Forsvarets forskningsinstitutt, samt opplysninger framkommet i gjennomføringen av risikoanalysen. Sannsynligheten for et begrenset strategisk overfall mot Norge i løpet av de neste fem årene er vurdert som meget lav. Intensjon er vanskelig å måle og kan endre seg raskt, og det er dermed usikkerhet knyttet til vurdering av risiko for tilsluttede handlinger i et femårs perspektiv.

### Konsekvenser

Skulle et angrep på Norge finne sted, vil konsekvensene bli omfattende. I risikoanalysen ble det konkludert med at konsekvensene vil bli svært høye når det gjelder finansielle og materielle tap, sosial uro, forstyrrelser i dagliglivet og svekket kontroll over territorium. Konsekvenser i form av fysiske påkjenninger og svekket nasjonal styringsevne ble vurdert som høye, mens konsekvensene med hensyn til dødsfall og skader og sykdom er vurdert som middels.

Selv om angrepet er geografisk avgrenset, vil det ha alvorlige nasjonale konsekvenser. Det kan forventes til dels sterke adferdsreaksjoner også utenfor området som er direkte berørt. De økonomiske konsekvensene vil også være store og av nasjonal karakter. Det vil forekomme hamstring, begrenset tilgang på nødvendighetsgoder og ødelagt IKT-infrastruktur i deler av landet, noe som vil forsterke den sosiale uroen og skape forstyrrelser i dagliglivet. Et begrenset strategisk overfall vil føre til at sentrale myndigheter mister kontroll over deler av landet, både geografisk og funksjonelt.

<sup>172</sup> Utgangspunkt fra FFI-rapport 2010/01009: (U) Sikkerhetspolitisk krise, nasjonal kriseleiling og sivilmilitært samarbeid. 2010.



Økt avhengighet  
av IKT-systemer  
gjør oss sårbare  
for cyberangrep.  
Foto: ANP/  
Scanpix

## 7.3 CYBERANGREP

### BAKGRUNN

Cyberangrep, eller datanettverksoperasjoner, er en type IKT-kriminalitet, og omfatter kriminalitet der det er IKT-systemene som sådan som er målet. Denne form for angrep kan stoppe kritiske samfunnsfunksjoner blant annet ved å lage programmer som bryter seg inn i prosess- og styringssystemene og deretter tar kontroll over eller lammer for eksempel kraftproduksjon, kraftoverføring, raffinier, vannforsyning, renseanlegg, samferdsel og oljeplattformer. Når skadelig programvare kommer inn i slike systemer, kan gjerningspersonene i noen tilfeller også stjele forretningskritisk informasjon eller i verste fall ødelegge systemene. I St.prp. nr. 48 (2007–2008) heter det at «*det moderne samfunn har vist seg å være svært sårbart i forhold til angrep i det computergenererte rom, som i verste fall kan framkalle fullstendig sammenbrudd i vitale samfunnsfunksjoner som energiforsyning, transport, betalingstjenester og matforsyning*».

Datasikkerhetsavdelingen NorCERT i Nasjonal Sikkerhetsmyndighet (NSM) har som en av sine roller å overvåke cyberangrep mot Norge. Det er først i de senere år prosess- og kontrollsystemer har blitt utsatt for angrep. Tidligere har slike systemer vært isolerte datasystemer uten tilkøpling til eksterne nettverk. En tendens synes å være at

systemene i større grad blir koblet sammen med bedriftenes øvrige datanettverk og i noen tilfeller koblet direkte til Internett. Dette gjør systemene atskillig mer sårbare for at uvedkommende kan ta kontroll over dem. Cyberangrep av en slik karakter er sjeldne, men svært alvorlige, og det kreves ekstraordinær innsats for å håndtere og bekjempe dem. NSM oppdaget sommeren 2010 for første gang at norske bedrifter ble utsatt for såkalte trojanere, spesiallaget for å ta kontroll over prosess- og kontrollsystemer i Norge.<sup>173</sup>

Det ses med økende bekymring på denne nye typen trusler som kan få svært store konsekvenser. NATO vurderer cyberangrep som en av de mest alvorlige truslene medlemsstatene står overfor, med noen av de mest alvorlige økonomiske og nasjonale sikkerhetsutfordringene i det 21. århundre.<sup>174</sup>

### RISIKO

I dagens samfunn er organisasjoner i svært stor grad avhengige av datanettverk og Internett-infrastruktur. Et angrep som rettes mot kritiske punkter i den norske nettstrukturen, vil derfor kunne ramme tverrsektorielt

<sup>173</sup> Aftenposten 29. august 2010, «Norge utsatt for nytt datavåpen» – «Målrettet angrep mot vann, olje og gass».

<sup>174</sup> Koordineringsgruppen for IKT-risikobildet (2010): «Bakgrunnsnotat Cybersikkerhet 2010-06-01» (Upubliseret).

og få store følger for virksomheter som er avhengig av kommunikasjonssystemer som går over Internett.<sup>175</sup>

Datasystemer blir kontinuerlig utsatt for forsøk på infiltring. Eksempler på ulike typer angrep er:

- Innplassering (datainnbrudd) av ondsinnet programvare (trojanere) og infisering av datamaskiner og nettverk med elektroniske «agenter» som er målrettet for tapping eller skadeverk.
- Forfalskning og salg av kredittkortnumre og personopplysninger/identiteter.
- Dataangrep for å sette viktige mål og aktiviteter ut av funksjon.
- Bruk av botnets (robotic network) for å iverksette angrep og skjule spor.
- Distribusjon av seksuelle overgrep mot barn over Internett.

Risikoen for et større koordinert cyberangrep mot infrastruktur som enten direkte eller indirekte påvirker norske samfunnsinteresser har økt betydelig de siste par årene. I tillegg til angrep er systemene sårbare overfor andre typer hendelser, inkludert store ulykker som følge av menneskelig og/eller teknisk svikt. Sårbarhet overfor naturutløste hendelser, som for eksempel flom og lynnedslag, påvirker også det totale risikobildet.

Trusselaktører med intensjon om og kapasitet til å gjennomføre cyberangrep med store konsekvenser er vanskelig å identifisere. Den alvorligste nettverksbaserte trusselen anses av PST å være den som utøves av fremmed etterretning mot norsk sikkerhet og selvstendighet, blant annet rettet mot norske politiske prosesser, norske naturressurser, teknologi og økonomi. Dette er den

nettverksbaserte trusselen som er mest avansert og derfor vanskeligst å avdekke.<sup>176</sup> NSM har registrert et kraftig økende antall målrettede forsøk på dataspionasje de siste årene. Etterretnings- og sikkerhetstjenestene (E-tjenesten, NSM, PST) mener også at det er en trend at flere stater er i ferd med å bygge opp kapasitet til bruk i cyberspace.<sup>177</sup>

Manglende sikkerhetsbevissthet hos brukere er en utfordring. Mange virksomheter og enkeltindivider undervurderer risikoen ved dårlig informasjonssikkerhet. Datamaskiner uten beskyttelse kan fjernstyres, og dermed utnyttes for eksempel som plattform for *tjenestenektangrep* (Distributed Denial of Service (DDoS)-angrep) mot blant annet Internettets infrastruktur. DDoS-angrep hindrer normal tjeneste på for eksempel en webserver ved å sende så mange forespørsler til en bedrifts webserver om å vise en webside at serveren bryter sammen. Slike angrep kan også medføre at all tilgjengelig båndbredde som en bedrift disponerer brukes opp slik at det blir kø og treghet i nettverket. På grunn av et stadig økende antall datamaskiner på relativt raske nettlinjler og dårlig sikkerhet har problemet med DDoS-angrep økt de siste årene.

#### FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Den ideelle måten å beskytte seg på, er å ha tette skott mellom datanettverk som brukes til å styre maskinene og datasystemer som brukes til kommunikasjon med omverdenen. NSM har bygget opp kapasiteter for å forebygge og avdekke cyberkriminalitet både i offentlig og privat sektor. I tillegg er det utarbeidet en strategi for cybersikkerhet<sup>178</sup> som tar for seg ulike former for IKT-sikkerhet (Cyber Security), samt avdekking av fiendtlige angrep og reduksjon av skadevirkninger. Den enkelte systemeier eller bruker har imidlertid ansvar for å sørge for egen sikkerhet.

175 St.meld. nr. 22 (2007–2008) *Samfunnsikkerhet. Samvirke og samordning*.

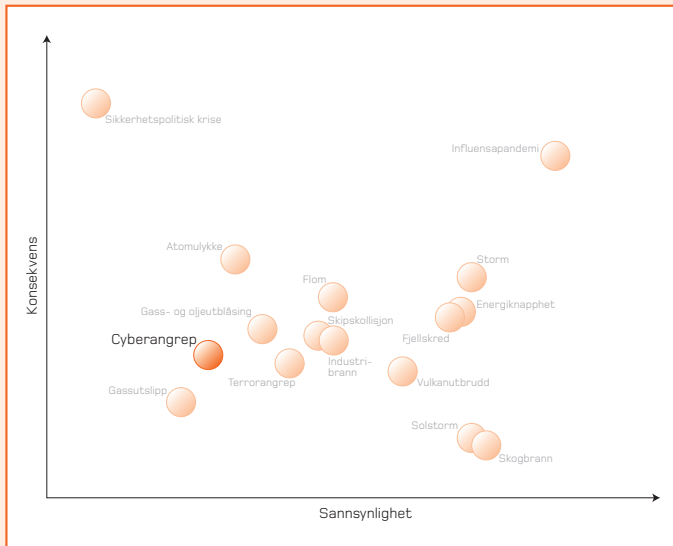
176 Åpen trusselvurdering 2010, Politiets sikkerhetstjeneste.

177 Koordineringsgruppen for IKT-risikobildet (2010): «Bakgrunnsnotat Cybersikkerhet 2010–06–01» (Upublisert).

178 Nasjonal sikkerhetsmyndighet: *Nasjonal strategi for cybersikkerhet – Forebygging og håndtering av IKT-hendelser med store samfunnsmessige skadefølger*, 21. desember 2009.



## SCENARIO – CYBERANGREP PÅ FINANSIELL INFRASTRUKTUR



### Scenario

Scenarioet tar utgangspunkt i et omfattende cyberangrep som rammer alle betalingsterminaler i hele landet. Scenarioet inntreffer fredag kveld og varer i en uke. Resultatet er at det ikke er mulig å bruke betalingskort i butikker og på andre brukersteder. Dekningskontroll kan ikke gjennomføres. Bruk av kredittkort fungerer heller ikke, og det oppstår akutt mangel på penger. Disse korttjenestene går ikke over åpne nett, noe som betyr at angrepet sannsynligvis krever bistand fra aktører på innsiden.

Samtidig skjer det et koordinert og massivt nettverksangrep på norske nettbankene. Det er et DDoS-angrep som utføres ved hjelp av dårlig sikrede datamaskiner som er blitt infisert av ondsinnet programvare og samlet i et botnet.<sup>179</sup> Folk får dermed ikke sjekket saldo, minibankene går tomme for penger og tilbake er kun beholdningen av kontanter. Det er uklart om det er vinning som er motivet for angrepet. Usikkerhet rundt utfallet av hendelsen og hvor lenge denne unntakstilstanden vil vare, gjør at det oppstår stor usikkerhet i befolkningen.

### Sannsynlighet

Den raske teknologiske utviklingen og vår avhengighet av nettbaserte løsninger og systemer gjør samfunnet spesielt

sårbart for denne typen angrep. Likevel vurderes dette scenarioet å ha lav sannsynlighet. Et slikt angrep som dette har aldri blitt gjennomført i den skalaen som her beskrives, og det er usikkerhet knyttet til hvem som har kapasitet og intensjon til å gjøre noe slikt. Kompleksiteten gjør at bare organisasjoner eller aktører med betydelige ressurser kan gjennomføre slike angrep. Det begrensede antallet aktuelle aktører og behovet for «hjelp fra innsiden» for å gjennomføre angrepet betyr at sannsynligheten er lav.

### Konsekvenser

Det forventes ingen direkte konsekvenser for liv og helse av dette scenarioet. Nødvendig akutt medisinsk behandling vil gis etter myndighetenes retningslinjer, og personer som er avhengige av medisiner for å overleve, antas å ville få disse på tross av manglende betalingsevne. Skader som følge av kaos eller opptøyer i en slik situasjon anses som lite trolig da ordensmakten fremdeles vil fungere.

I likhet med systemene i de andre nordiske landene er det norske systemet kjennetegnet ved at forbindelsene mellom bankene er elektronisk basert, på en helt annen måte enn for eksempel i USA. Derfor er det norske systemet særlig utsatt dersom noen skulle kunne lykkes med å ta kontroll over eller ødelegge dette systemet. Det å ramme det finansielle «blodomløpet» som dette scenarioet innebærer, vil få store konsekvenser.

Det er først og fremst de finansielle tapene som forventes å kunne bli store. Myndighetenes evne til å kommunisere med de som rammes vil påvirke konsekvensene, men i dette scenarioet vil likevel konsekvensene bli betydelige fordi det er grunn til å anta at det vil oppstå frykt for at innskudd i bankene vil forsvinne. «Irrasjonelle» finansielle transaksjoner og hamstring/plyndring antas å inntreffe. Det er snakk om flere hundre tusen mennesker som vil oppleve at hverdagen må organiseres på en annen måte enn det som er normalt. Normal omsetning av dagligvarer og drivstoff vil stoppe, og det vil kunne bli relativt kaotiske tilstander. Mange vil bli tvunget til å holde seg i ro. Viktige systemer, som for eksempel NAV-systemet, vil bli utfordret. Cyberangrep på finansinstitusjoner og betalingssystemer vil også kunne innebære redusert funksjons- og styringsevne for norske sentralmyndigheter og tilhørende institusjoner.

<sup>179</sup> Botnet er et nettverk av datamaskiner som er infisert av datavirus eller trojanske hester og koblet til en eller flere sentrale styrende noder der de får tildelt oppgaver.





---

## 8 OPPSUMMERING OG VIDERE ARBEID

DSB skal som beskrevet innledningsvis bidra til systematisk å identifisere og synliggjøre risiko og sårbarhet i samfunnet. Kunnskap om risiko og sårbarhet er spredt på mange sektorer og aktører, og en sentral oppgave for DSB er å samle denne for å bidra til oversikt over utfordringer samfunnet står overfor. Risikoen for den enkelte innbygger er imidlertid tett knyttet til blant annet bosted og regionale særtrekk, og et nasjonalt risikobilde må ikke ses som en erstatning for lokale og regionale risikoanalyser, men som et supplement til disse.

I arbeidet med et nasjonalt risikobilde er det etablert en prosess og metode som inkluderer en rekke fagmiljøer og personer, både i og utenfor DSB. Disse bidrar med fagkompetanse i prosjektet og gjør DSB i stand til å etablere et samlet risikobilde. Det er imidlertid viktig å understreke at DSB alene står ansvarlig for både gjennomføringen av prosessen og konklusjonene i denne rapporten.

14 risikoområder og 16 tilhørende scenarioer er identifisert og vurdert. De 14 risikoområdene omfatter ikke alle utfordringene samfunnet står overfor. DSB har derfor til hensikt å utvide med nye risikoområder og scenarioer i det videre arbeidet med det nasjonale risikobildet.

Ved vurdering av risiko er det viktig å være klar over at scenarioene i risikomatrisen er verstefallsscenarioer som ikke er representative for alle hendelser som kan inntreffe innen et risikoområde. Innen risikoområdene kan det være flere scenarioer med konsekvenser av noenlunde samme alvorlighetsgrad, og enda flere scenarioer med mindre alvorlige konsekvenser. Vurderinger av sannsynlighet for konkrete verstefallsscenarioer er vanskelige, og dette er et tema som vil bli diskutert i gjennomgangen av det metodiske verktøyet i 2012.

Innenfor rammene av arbeidet har det foreløpig ikke vært lagt opp til å gi anbefalinger om risikoreducerende tiltak. Dette krever mer dyptgående og detaljerte analyser av mulige tiltak, inkludert vurderinger av deres kostnad og nytte. Arbeidet med Nasjonalt risikobilde har bidratt til økt kompetanse om risiko knyttet til store uønskede hendelser.

Ansvar og roller har vært et sentralt tema i flere av risikoanalysene. Kunnskap om dette er nyttig for å kunne forebygge og håndtere fremtidige uønskede hendelser.

Risikoanalysene har også avdekket at det er behov for mer kunnskap om gjensidige avhengigheter. Det er usikkerheter om angivelse av konsekvenser av komplekse hendelser med tverrsektorielle effekter.



# Fordypningsdel: Kommunenes beredskap mot bortfall av elektrisk kraft

## 9 INNLEDNING

### 9.1 BAKGRUNN

En rekke samfunnsfunksjoner og infrastrukturer avhenger av elektrisk kraft for å fungere. Elektronisk kommunikasjon (ekom), helse- og omsorgstjenester, handel og finans, vann og avløp, er noen eksempler. Videre er den gjensidige avhengigheten mellom ulike infrastrukturer og sektorer stor. Dette medfører at bortfall av elektrisk kraft<sup>180</sup> på ett område vil ha konsekvenser for en rekke andre samfunnsområder.<sup>181</sup>

Også husholdninger og privatpersoner er avhengig av elektrisk kraft. Dette er særlig tilfelle i Norge der temperaturen i store deler av året kan være lav, og hvor mange husholdninger har elektrisk kraft som viktigste – og i noen tilfeller eneste – oppvarmingskilde.

Samfunnets avhengighet av elektrisk kraft øker i takt med anvendelsen av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT). Både enkeltpersoner og virksomheter har i økende grad gjort seg avhengig av IKT.

Norsk kraftforsyning er robust og har en høy leveringspålitelighet. I 2010 utgjorde mengden ikke-levert energi, det vil si den mengden energi som ville vært levert dersom det ikke hadde forekommet noen strømbrudd, kun 0,1 promille av den totale mengden energi levert.<sup>182</sup> Statistikk over de siste 10 til 15 år viser en gjennomgående positiv trend. En absolutt sikkerhet mot strømavbrudd

180 Med bortfall av elektrisk kraft menes her svikt i forsyningen av elektrisk kraft gjennom overføringsnettet. Av hensyn til variasjon i språket brukes det i rapporten ulike begreper for å beskrive en slik situasjon, herunder bortfall av elektrisk kraft, svikt i kraftforsyningen, bortfall av strøm, og strømbrudd.

181 Ot.prp. nr. 62 (2008–2009) *Om lov om endringer i energiloven og MSB (2009) Faller en – faller då alla? En slutredovisning från KMB:s arbete med samhällskritiska beroenden.*

182 Avbruddstatistikk 2010 ([www.nve.no](http://www.nve.no)).

kan imidlertid ikke oppnås.<sup>183</sup> En garantert uavbrutt strømforsyning ville blitt svært kostbart for samfunnet, ført til store miljøinngrep og det ville knapt være teknisk mulig å oppnå.

Selv om bortfall av strøm kan ha ulike årsaker, er det erfaringsmessig naturhendelser som synes å utgjøre den største trusselen mot strømforsyningen i Norge. Det er ved stormer og uvær at de fleste alvorlige bortfallene av strøm har funnet sted. Avbrudd kan også forårsakes av tekniske feil, overbelastning, og intenderte handlinger slik som sabotasje eller terror.

Samfunnets økende avhengighet av elektrisk kraft, kombinert med at vi i overskuelig fremtid må belage oss på at nettforsyningen fra tid til annen kan svikte, gjør det nødvendig med en god beredskap overfor denne typen hendelser. Alle samfunnsaktører, både myndigheter nasjonalt, regionalt og lokalt, samt private virksomheter og husholdninger, må derfor ha et bevisst forhold til hvordan man i størst mulig grad kan begrense skader og tap dersom strømmen faller bort. Særlig påligger det kommunene en stor forpliktelse. Kommunene har et grunnleggende ansvar for ivaretagelse av befolkningens sikkerhet og trygghet innenfor sine geografiske områder.

### 9.2 TIDLIGERE HENDELSER

I de siste 20 årene har det vært flere alvorlige strømbrudd i Norden. I 1992 førte den såkalte ”nyttårsorkanen” til at Kristiansund var uten strøm i fem døgn. I 2001 og 2002 førte brann i en kabelgate til at 50 000 innbyggere i Stockholm mistet strømmen i nesten to døgn. I Rogaland i 2002 førte overslag og samtidig vedlikehold på kraftlinjer

183 Ot.prp. nr. 62 (2008–2009) *Om lov om endringer i energiloven.*

til at 15 kommuner og 280 000 innbyggere mistet strømmen i fire timer. I 2003 førte to uavhengige tekniske feil til at over 2,3 millioner mennesker mistet strømmen i Sverige og Danmark i opp til syv timer. I Sverige førte stormene Gudrun og Per i 2005 og 2007 til omfattende og langvarige strømbrudd. Gudrun førte til at 730 000 kunder mistet strømmen, og Per førte til bortfall for 440 000 kunder. Mange var uten strøm i mer enn en uke. I 2007 førte storm og manglende kapasitet på reservelinje til at hele Steigen kommune i Nordland mistet strømmen i fem døgn.

Senest i romjulen 2011 opplevde Norge alvorlige strømbrudd, da stormen Dagmar rammet store deler av Sør-Norge. Stormen rammet kraftforsyningen på Vestlandet, Østlandet og i Trøndelag.<sup>184</sup> Til sammen mistet 570 000 kunder strømmen, blant annet husholdninger, offentlige og private virksomheter. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) anslår at antall berørte personer utgjør om lag 2,3 ganger flere enn antall kunder. Ut fra dette ble 1,3 millioner personer, eller over 25 prosent av Norges befolkning berørt. Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal var de fylkene som ble hardest rammet, og over halvparten av innbyggerne i disse to fylkene ble berørt. Mange fikk igjen strømmen etter kort tid, men 125 000 kunder var uten strøm i over tolv timer og 35 000 kunder over et døgn. Enkelte kommuner og lokalsamfunn var uten strøm i opp til tre døgn.

Bortfallet av elektrisk kraft under og etter stormen Dagmar belyste flere sider ved samfunnets sårbarhet ved slike hendelser. Hendelsen viste blant annet hvor viktig kraft er for opprettholdelse av kritiske samfunnsfunksjoner. Særlig viste hendelsen avhengigheten av kraft for opprettholdelse av ekomtenester. I kombinasjon med andre feil førte strømbruddene til omfattende svikt og forstyrrelser i både fast- og mobiltelefoni og Internett. Over 30 000 abonnenter ble uten fasttelefon, og på Nordvestlandet falt 40 prosent av basestasjonene i mobilnettet ut. I tillegg mistet 12 000 kunder Internettforbindelsen.<sup>185</sup>

Dagmar illustrerer også mange av de utfordringene kommuner og lokalsamfunn får ved langvarige strømbrudd. For kommunene som ble rammet av stormen medførte bortfallet av strøm og påfølgende svikt i ekomtenester betydelige utfordringer. For mange kommuner oppsto det utfordringer allerede i forbindelse med etablering av kriseledelse. I flere kommuner opplevde man for eksempel

at lokaler som var tiltenkt kriseledelsen var mørklagt, og det var derfor nødvendig å flytte kriseledelsen til alternative lokaler med reservestrøm, eksempelvis sykehjem eller omsorgssentre.

Uten tilgang på ordinære ekomtenester som fasttelefon, mobiltelefon og Internett, opplevde man i mange kommuner store problemer med kommunikasjon, både internt mellom kommunens virksomheter og ut til andre aktører og innbyggere. For innbyggerne var det mange steder store problemer med å oppnå kontakt med kommunens kriseledelse, og enkelte steder var det ikke mulig å bruke nødnumre. Også utalarmering fra 110-sentraler til kommunale brannvesen ble berørt. Situasjonen gjorde det vanskelig for kommunenes kriseledelse å få oversikt over om det var innbyggere som hadde behov for hjelp. Enkelte kommuner sendte ut personell for å samle informasjon og skaffe oversikt.

I mangel av fungerende ekomtenester måtte kommunene improvisere sambandsløsninger. Visse steder ble jakt- og sikringsradioer og egne VHF-samband benyttet. I en kommune ble også sambandsutstyr på en fiskebåt tatt i bruk. Noen kommuner hadde satellittelefon, og enkelte steder var dette i lengre perioder den eneste kommunikasjonskanalen inn og ut av kommunen. Enkelte steder falt NRK P1 ut over lengre tid, og myndighetene mistet på denne måten en viktig kommunikasjonskanal for å kunne gi informasjon til lokalbefolkningen. Løpesedler, informasjon på offentlige bygg og personlig oppmøte i bygdene var tiltak som måtte settes i verk for å kunne kommunisere med befolkningen.

Også helse- og omsorgstjenestene ble rammet. Flere steder var sykehjem og omsorgsboliger uten strøm i flere timer. I enkelte kommuner ble det iverksatt evakuering av beboere i omsorgsboliger til lokaler med strømaggregat, mens andre steder var det behov for innlosjering av hjelpetrengende innbyggere på sykehjem. Trygghetsalarmer som sluttet å fungere som følge av bortfall av telefoni medførte et økt behov for besøk og tilsyn av pleie- og hjelpetrengende. Enkelte steder var det også behov for midlertidig innlosjering på steder med varme, av eldre og syke som kun hadde elektrisk oppvarming i egen bolig.

I noen kommuner medførte strømutfallet at vannforsyningen falt bort. Andre steder var det utfordringer med rensing av vannet. Varsling og anbefalinger om koking av vannet ble vanskelig gjort som følge av svikt i ekomtenester. Mange steder medførte strømutfallet at kloakk gikk urensset ut i vassdrag, fjorder og vann.

<sup>184</sup> Norges vassdrags- og energidirektorat (2012): *Første inntrykk etter ekstremværet Dagmar, julen 2011*, NVE rapport 3/2012.

<sup>185</sup> Post- og teletilsynet (2012): *Foreløpige erfaringer og forslag til tiltak etter ekstremværet Dagmar*, PT-rapport nr. 2 2012.



Forsyning av driftstoff til reservestrømsaggregater var tidvis en utfordring. Flere kommuner hadde ikke egne lagre av drivstoff, og hadde heller ikke avtaler eller beredskap for å anskaffe dette. Bensinstasjonene er avhengige av strøm for å kunne pumpe drivstoff fra tankene, men få av disse hadde nødstrøm til pumpene. I flere av kommunene måtte man da improvisere og skaffe drivstoff fra for eksempel entreprenører og tankbiler som tilfeldigvis var i nærheten.

Selv om stormen Dagmar synliggjorde mange av utfordringene ved omfattende og langvarige strømbrudd, gir ikke hendelsen et fullstendig bilde av hvilke konsekvenser et lengre bortfall av strøm kan få. Spesielt gjelder dette hvilke konsekvenser et større strømbrudd ville fått for eksempel i større bysamfunn, eller ved langvarige strømbrudd i kaldt vær. Flere av kommunene som ble berørt av Dagmar har gitt uttrykk for at et strømbrudd i en kuldeperiode ville blitt svært krevende å håndtere, og at de da i større grad ville vært avhengige av bistand utenfra.

### 9.3 FORMÅL OG AVGRENSNINGER

Bakgrunnen for denne utredningen er et oppdrag fra Justis- og politidepartementet (nå Justis- og beredskapsdepartementet) knyttet til en situasjon med energiknapphet som var nær ved å oppstå våren 2011. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har i den sammenheng fått i oppdrag å *utrede samfunnets, og særlig kommunenes, sårbarhet overfor bortfall av strøm*. Oppdraget er avgrenset til samfunnets sårbarhet *dersom* strømmen faller bort, og sårbarhet i kraftforsyningen faller utenfor mandatet.

DSB har avgrenset fokuset til kommunene. Med *kommune* forstås i denne sammenheng kommunen som virksomhet og myndighet innenfor sitt geografiske område. Kommunene er et viktig fundament i norsk samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid, og kommunenes sårbarhet overfor bortfall av strøm utgjør dermed en vesentlig del av samfunnets samlede sårbarhet. Avgrensningen til kommunene er imidlertid ikke absolutt, i den forstand at enhver kommunal virksomhet opererer innenfor rammene av det øvrige samfunn. En vurdering av kommunes sårbarhet må derfor også ta hensyn til hvordan andre typer virksomheter og tjenester kan forventes å bli rammet.

Begrepet *sårbarhet* er sentralt i utredningen og bør derfor presiseres. Sårbarhetsutvalget definerte sårbarhet som et ”uttrykk for de problemer et system vil få med å fungere

*når det utsettes for en uønsket hendelse [...]”*<sup>186</sup> Det er denne definisjonen av sårbarhet som legges til grunn i utredningen. I kombinasjon med forståelsen av kommunen som myndighet og virksomhet som skal opprettholde viktige funksjoner og tjenesteleveranser til sine innbyggere, kan kommunenes sårbarhet i denne sammenheng forstås som *kommunenes evne til å opprettholde kritiske funksjoner og tjenesteleveranser ved bortfall av strøm*. I utredningen fokuseres det spesielt på de funksjoner og tjenester som er nødvendig for å ivareta innbyggernes grunnleggende behov eller som på annen måte er nødvendig for i størst mulig grad å begrense negative konsekvenser av strømbortfall.

Kommunenes beredskap er helt sentral for å opprettholde de nevnte funksjoner og tjenesteleveranser ved bortfall av strøm. Med beredskap menes her planlegging og forberedelser av tiltak for å begrense eller håndtere kriser eller uønskede hendelser på best mulig måte.<sup>187</sup> På bakgrunn av dette tar denne utredningen sikte på å belyse følgende problemstilling:

*I hvilken grad har norske kommuner en beredskap som gjør dem i stand til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser ved et langvarig bortfall av elektrisk kraft i kuldeperioder?*

Kuldeperspektivet er trukket inn da det er rimelig å legge til grunn at kommunenes beredskap må være dimensjonert for å kunne håndtere en slik krevende, men samtidig realistisk, hendelse.

### 9.4 OPPBYGGING

I kapittel 10 gis en gjennomgang av data, metode og gjennomføring. I kapittel 11 redegjøres det for roller og ansvar, samt relevant regelverk kommunene skal forholde seg til på utvalgte områder. I kapittel 12 presenteres resultater og vurderinger. Kapittelet tar for seg risiko- og sårbarhetsanalyser og beredskapsplanverk, i tillegg til en gjennomgang av viktige samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser som kommunen har ansvar for, med et særlig fokus på kriseledelse, helse- og omsorgstjenester samt vann og avløp. I kapittel 13 gis oppsummeringer og konklusjoner, og i kapittel 14 omtales veien videre.

<sup>186</sup> NOU 2000:24 *Et sårbart samfunn. Utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet*.

<sup>187</sup> NOU 2000:24 *Et sårbart samfunn*; NOU 2006:6 *Når sikkerheten er viktigst*.



# 10 DATA, METODE OG GJENNOMFØRING

For best mulig å kunne belyse problemstillingen reist ovenfor, er det i utredningen tatt i bruk ulike typer data, både kvalitative og kvantitative. I grove trekk kan man si at kvalitative data er samlet inn for å belyse ulike typer beredskapsmessige utfordringer i kommunene ved bortfall av strøm, mens kvantitative data er samlet inn for å danne et bilde av beredskapsnivået i norske kommuner generelt. For eksempel brukes kvalitative data til å belyse utfordringer knyttet til manglende nødstrøm til sykehjem, mens kvantitative data om nødstrøm til sykehjem rundt om i norske kommuner bidrar til å danne et bilde av omfanget av dette problemet.

Kvalitative data er innhentet gjennom dybdeintervjuer med representanter for tre kommuner. Til grunn for valg av kommuner lå et ønske om variasjon i demografiske og geografiske forhold i kommunene. Bakgrunnen for dette var en antakelse om at slike forskjeller kan medføre ulike typer beredskapsmessige utfordringer ved bortfall av strøm. Særlig kommunestørrelse<sup>188</sup> i form av antall innbyggere vil kunne illustrere ulike utfordringer.<sup>189</sup> De tre utvalgte kommunene hadde følgende kjennetegn:

**Kommune 1:** Kommunen har mindre enn 10 000 innbyggere, et tettsted som kommunesenter, fem bygder og ellers spredt bosetting der landbruk er en viktig næringsvirksomhet.

**Kommune 2:** Kommunen har omtrent 25 000 innbyggere, én by med ca. 20 000 innbyggere, og en håndfull tettsteder i tillegg til spredt bebyggelse.

**Kommune 3:** Kommunen har 50 000 til 100 000<sup>190</sup> innbyggere, hvorav ca. 80 prosent bor i en stor by.

Det ble foretatt ett intervju per kommune, der sentrale personer i kommunen beredskapsapparat var til stede, i tillegg til representanter for Fylkesmannen i to av tilfellene.

I intervjuene ble kommunene presentert for en tenkt hendelse, et scenario. De viktige momentene i scenarioet var følgende:

- Bortfall av strøm i kommunen og omkringliggende kommuner.
- Ekomtjenester, herunder mobiltelefoni, fasttelefoni og Internett faller ut i løpet av få timer.
- Kuldeperiode med temperatur omkring minus 10 grader celsius.
- Bortfall av strøm varer i flere dager.

Kvantitative data er samlet inn gjennom DSBs faste spørreundersøkelse til kommunene, Kommuneundersøkelsen. Undersøkelsen gjennomføres hvert annet år, og skal gi DSB en oversikt over status for samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet i kommunene. Svarprosenten var 83 prosent, der respondentene var relativt proporsjonalt fordelt med hensyn til kommunestørrelse.

Spørsmålene i Kommuneundersøkelsen kan deles inn i to. Den første delen består av spørsmål om risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser), beredskapsplanverk, øvelser m.m. Spørsmålene i denne delen er mer eller mindre like fra undersøkelse til undersøkelse, og bortfall av elektrisk kraft berøres i flere av disse spørsmålene. Den andre delen består av spesialtemaer som varierer fra gang til gang. I årets undersøkelse ble mange av spørsmålene i fordypningsdelen utformet spesielt med tanke på kommunenes beredskap knyttet til bortfall av elektrisk kraft. Spørsmålene ble i all hovedsak utformet med utgangspunkt i beredskapsmessige utfordringer som på forhånd hadde pekt seg ut i intervjuer med kommunene.

En nærmere beskrivelse av hvordan kvalitative og kvantitative data benyttes videre i rapporten, vil fremkomme innledningsvis i kapittel 12.

<sup>188</sup> I den videre rapporten brukes begrepet *kommunestørrelse* til å angi antall innbyggere i kommunen.

<sup>189</sup> Forsvarets forskningsinstitutt (2001): *Samfunnsmessige konsekvenser av bortfall av elektrisk kraft – hva skjer med oss når strømmen blir borte?* FFI-rapport 2001/01867.

<sup>190</sup> Av hensyn til anonymitet er ikke antallet innbyggere i kommunen spesifisert nærmere.



# 11 ROLLER, ANSVAR OG REGELVERK

Kommunene har et generelt og grunnleggende ansvar for ivaretagelse av befolkningens sikkerhet og trygghet innenfor sine geografiske områder. Kommunene utgjør således det lokale fundamentet i den nasjonale beredskapen, og de er pålagt en rekke krav til beredskapsforberedelser på ulike områder, blant annet brannvern, helse- og sosialtjenester, vann og avløp m.m., jf. Ot.prp. nr. 61 (2008–2009) *Innføring av kommunal beredskapsplikt*. Proposisjonen viser også til at det følger av nærhetsprinsippet og administrativ forvaltningspraksis at den enkelte kommune har ansvar for ivaretagelse av befolkningens sikkerhet og trygghet innenfor sitt geografiske område og skal sørge for å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner under kriser og katastrofer.

Beredskap på lokalt og regionalt nivå, blant annet kommunenes rolle, er også omtalt i St.meld. nr. 22 (2007–2008) *Samfunnssikkerhet*. Det fremgår i meldingen at enhver stor hendelse vil stille berørte lokalsamfunn overfor store utfordringer. En rekke oppgaver vil ligge til kommunene, og for å sikre en god håndtering ved krisesituasjoner kreves det både forebygging og god beredskap. En forutsetning for å gjøre et godt arbeid med å styrke samfunnssikkerheten på kommunalt nivå er at man har oversikt over den risiko og sårbarhet som foreligger.

## 11.1 LOV OM KOMMUNAL BEREDSKAPSPLIKT, SIVILE BESKYTTELSESTILTAK OG SIVILFORSVARET

Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven)<sup>191</sup> med tilhørende forskrift om kommunal beredskapsplikt, setter konkrete krav til kommunenes beredskapsarbeid. Bestemmelser om kommunal beredskapsplikt trådte i kraft 1. januar 2010, mens forskriften ble gjort gjeldende fra 7. oktober 2011.

Sivilbeskyttelsesloven setter krav til at kommunene skal utarbeide en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Dette går blant annet fram av lovens § 14:

*”Kommunen plikter å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall påvirker kommunen. Resultatet av dette arbeidet skal vurderes og sammenstilles i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse.”*

Videre sier lovens § 15 at kommunen skal utarbeide en beredskapsplan med utgangspunkt i ROS-analysen:

*”Med utgangspunkt i risiko- og sårbarhetsanalysen etter § 14 skal kommunen utarbeide en beredskapsplan. Beredskapsplanen skal inneholde en oversikt over hvilke tiltak kommunen har forberedt for å håndtere uønskede hendelser. Som et minimum skal beredskapsplanen inneholde en plan for kommunens kriseledelse, varslingslister, ressursoversikt, evakueringsplan og plan for informasjon til befolkning og media.”*

Formålet til forskrift om kommunal beredskapsplikt er å sikre at kommunen ivaretar befolkningens sikkerhet og trygghet. Kommunen skal jobbe systematisk og helhetlig med samfunnssikkerhetsarbeidet på tvers av sektorer i kommunen for å redusere risiko for tap av liv eller skade på helse, miljø og materielle verdier. Forskriften utdyper også kravene til kommunenes ROS-analyse og beredskapsplan. Forskriftens § 2 setter krav til at kommunens helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse som et minimum skal omfatte:

- a) eksisterende og fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen
- b) risiko og sårbarhet utenfor kommunens geografiske område som kan ha betydning for kommunen
- c) hvordan ulike risiko- og sårbarhetsfaktorer kan påvirke hverandre
- d) særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur
- e) kommunens evne til å opprettholde sin virksomhet når den utsettes for en uønsket hendelse og evnen til å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet
- f) behovet for befolkningsvarsling og evakuering

<sup>191</sup> LOV 2010-06-25 nr 45: *Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret* (sivilbeskyttelsesloven).



Tilsvarende minimumskrav gjelder for beredskapsplanen, ifølge § 4. Beredskapsplanen skal som et minimum innholde:

- a) *en plan for kommunens kriseledelse som gir opplysninger om hvem som utgjør kommunens kriseledelse og deres ansvar, roller og fullmakter, herunder hvem som har fullmakt til å bestemme at kriseledelsen skal samles*
- b) *en varslingsliste over aktører som har en rolle i kommunens krisehåndtering. Kommunen skal informere alle som står på varslingslisten om deres rolle i krisehåndteringen*
- c) *en ressuroversikt som skal inneholde opplysninger om hvilke ressurser kommunen selv har til rådighet og hvilke ressurser som er tilgjengelige hos andre aktører ved uønskede hendelser. Kommunen bør på forhånd inngå avtaler med relevante aktører om bistand under kriser*
- d) *evakueringsplaner og plan for befolkningsvarsling basert på den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen*
- e) *plan for krisekommunikasjon med befolkningen, media og egne ansatte*

For øvrige krav vises det til forskriften i sin helhet. Kommunen skal kunne dokumentere skriftlig at forskriftens krav er oppfylt. Dette må også sees i sammenheng med kravene til internkontroll i kommuneloven<sup>192</sup>. Kommunens ansvar for ROS-analyser og beredskapsplaner gjelder også selv om kommunens tjenester utføres av interkommunale selskaper, private osv. Det er viktig at kommunen har oversikt over slike avtaler og hvordan dette påvirker beredskapsplanene.

Frem til 2010 var det ingen krav om *generell* kommunal beredskapsplikt i lovgivningen. Kommunene har likevel lovpålagte krav til beredskap på ulike *sektorområder*. Dette gjelder blant annet etter brann- og eksplosjonsvernloven, forurensningsloven, helseberedskapsloven, strålevernloven, kommunehelsetjenesteloven, sosialtjenesteloven, smittevernloven, forsyningsloven og vannressursloven, jf. Ot.prp. nr. 61 (2008–2009). Krav om utarbeidelse av overordnet beredskapsplan medfører ikke at spesifikke beredskapsplaner etter særlovgivningen faller bort.

I forskrift om kommunal beredskapsplikt stilles det krav om at ROS-analysen skal omfatte kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur. Elektrisk kraft er definert som kritisk infrastruktur og alle kommuner bør derfor ha svikt i kraftforsyning som et scenario i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen. Da følger det også av forskriften at kommunen behandler dette særskilt i den overordnede beredskapsplanen, og samordner og integrerer sektorvise beredskapsplaner i kommunen opp mot et slikt scenario.

Bortfall av strømforsyning i kombinasjon med ekstremvær (for eksempel storm, nedbør, kulde) vil kunne få store tverrsektorielle konsekvenser. En forutsetning for god håndtering av en slik hendelse vil være effektiv samordning mellom ulike beredskapsaktører. Denne samordningen skal være forberedt og planlagt for.

## 11.2 LOV OM HELSEMESSIG OG SOSIAL BEREDSKAP

En sentral lovbestemmelse i tilknytning til problemstillinger rundt bortfall av strøm er lov om helsemessig og sosial beredskap<sup>193</sup> (helseberedskapsloven) med tilhørende forskrift<sup>194</sup>. Lovens formål er å verne befolkningens liv og helse og bidra til at nødvendig helsehjelp, helse- og omsorgstjenester og sosiale tjenester kan tilbys befolkningen ved kriser og katastrofer. Loven og forskriften setter krav til å utarbeide ROS-analyse og beredskapsplaner.

I lovens § 2-2 *Planlegging og krav til beredskapsforberedelser og beredskapsarbeid* går det fram at kommuner, fylkeskommuner, regionale helseforetak og staten plikter å utarbeide en *beredskapsplan* for de helse- og sosialtjenester de skal sørge for et tilbud av eller er ansvarlige for. Forskriftens § 2 og § 3 setter krav til at beredskapsplanene skal utarbeides med grunnlag i ROS-analyser.

I forskriften går det fram at virksomheten gjennom ROS-analyser skal skaffe oversikt over hendelser som kan føre til ekstraordinære belastninger for virksomheten. ROS-analysen skal alltid omfatte selve virksomheten, virksomhetens ansvarsområde og lokale forhold som innvirker på virksomhetens sårbarhet. Forutsetningene

<sup>192</sup> LOV-1992-09-25 nr 107: *Lov om kommuner og fylkeskommuner* (kommuneloven).

<sup>193</sup> LOV 2000-06-23 nr 56: *Lov om helsemessig og sosial beredskap* (helseberedskapsloven).

<sup>194</sup> FOR-2001-07-23 nr 881: *Forskrift om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid mv. etter lov om helsemessig og sosial beredskap*.

ROS-analysen bygger på skal dokumenteres. Det fremgår videre at avdekket risiko og sårbarhet skal reduseres gjennom forebyggende og skadebegrensende tiltak, og at beredskapsplaner skal sikre en tilstrekkelig produksjon av tjenester ved mulige hendelser knyttet til avdekket risiko og sårbarhet.

### 11.3 VANN OG AVLØP – KRAV TIL BEREDSKAP

Vann og avløp er underlagt en rekke krav i lov, forskrifter og andre bestemmelser. I forhold til beredskap ved strømbrudd er drikkevannsforskriften<sup>195</sup> den mest sentrale forskriften kommunen må forholde seg til.

Drikkevannsforskriften setter krav til både leverings-sikkerhet og beredskap. I forskriften går det fram at vannverkseier skal gjennomføre nødvendige beredskapsforberedelser og utarbeide beredskapsplaner etter samme krav som i helseberedskapsloven med forskrift. Vannverkseier skal ha beredskap for å sikre levering av tilstrekkelige mengder drikkevann også under kriser og katastrofer i fredstid, og ved krig. Det er unntaksbestemmelser som gir kommunen anledning til å levere vann selv om kravene til vannkvalitet ikke er oppfylt ved ekstraordinære forhold. Dette skal i så fall skje etter uttalelse fra medisinsk faglig rådgiver og det lokale Mattilsynet. Unntaket skal være tidsbegrenset og forutsetter at vannforsyningen ikke kan sikres på annen måte, og at overskridelsen ikke medfører uakseptabel fare for folkehelsen.

---

<sup>195</sup> FOR 2001-12-04-1372: *Forskrift om vannforsyning og drikkevann* (drikkevannsforskriften).



## 12 RESULTATER OG VURDERINGER

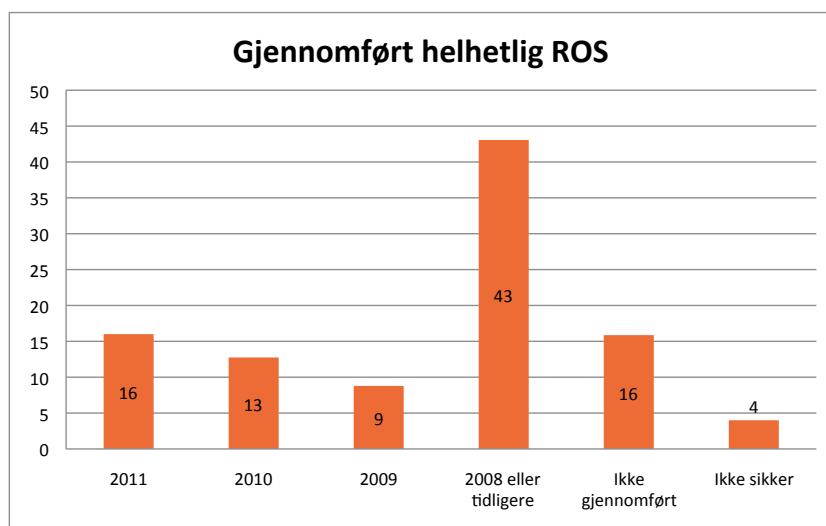
I det følgende presenteres først resultater knyttet til kommunenes arbeid med risiko- og sårbarhetsanalyser og beredskapsplanverk, basert på data fra Kommuneundersøkelsen 2012. Deretter følger en tematisk gjennomgang av de viktige samfunnsfunksjonene og tjenesteleveransene som kommunen har ansvar for, med et særlig fokus på kriseledelse og kommunikasjon, helse og omsorg samt vann og avløp.

### 12.1 RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSER

En forutsetning for god beredskap er at man har oversikt over den risiko og sårbarhet som foreligger. For å kunne iverksette nødvendige risikoreduserende tiltak må

kommunene ha tenkt gjennom hva slags type hendelser som kan inntreffe, og vurdere risiko og sårbarhet knyttet til disse. I den grad dette ikke er gjort, vil det kunne resultere i at nødvendige tiltak ikke iverksettes, eller at tiltak prioriteres på en mindre hensiktsmessig måte. Manglende eller mangelfulle helhetlige ROS-analyser vil vanskeliggjøre en hensiktsmessig plan for hvordan kriser skal håndteres og hvilke tiltak som bør iverksettes under en hendelse. På grunnlag av sivilbeskyttelsesloven og forskrift om kommunal beredskapsplikt er derfor kommunen pliktig til å utarbeide en helhetlig ROS-analyse.

I Kommuneundersøkelsen ble kommunene spurt hvorvidt de har gjennomført helhetlig ROS-analyse i henhold til forskrift, og i så fall når den ble gjennomført. Resultatene fremkommer i figur 3 nedenfor.



Figur 3. Har kommunen gjennomført en helhetlig ROS (jf. forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2)? I så fall, når ble den sist gjennomført? Tall i prosent. N=353.

Til sammen 80 prosent av kommunene oppgir at de har gjennomført helhetlige ROS-analyser i henhold til forskrift om kommunal beredskapsplikt. Det er imidlertid grunn til å stille spørsmål ved dette resultatet. Som omtalt tidligere skal den helhetlige ROS-analysen omfatte relevante virksomhetsområder og hendelsestyper, også på tvers av sektorer. Den erstatter på ingen måte de sektorvise risiko-

og sårbarhetsanalysene. Tvert i mot bør sektorvise risiko- og sårbarhetsanalyser være med på å danne et grunnlag for en helhetlig ROS-analyse. Det er således naturlig å anta at desto flere sektorvise risiko- og sårbarhetsanalyser kommunene gjennomfører, desto bedre grunnlag for utarbeidelse av helhetlig ROS. Av kommunene som opplyser at de har en helhetlig ROS-analyse, oppgir 15 prosent at de

ikke har gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyser på et eneste område, eller at de er usikre.<sup>196</sup> Videre oppgir seks prosent at de har gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyser på kun ett område.

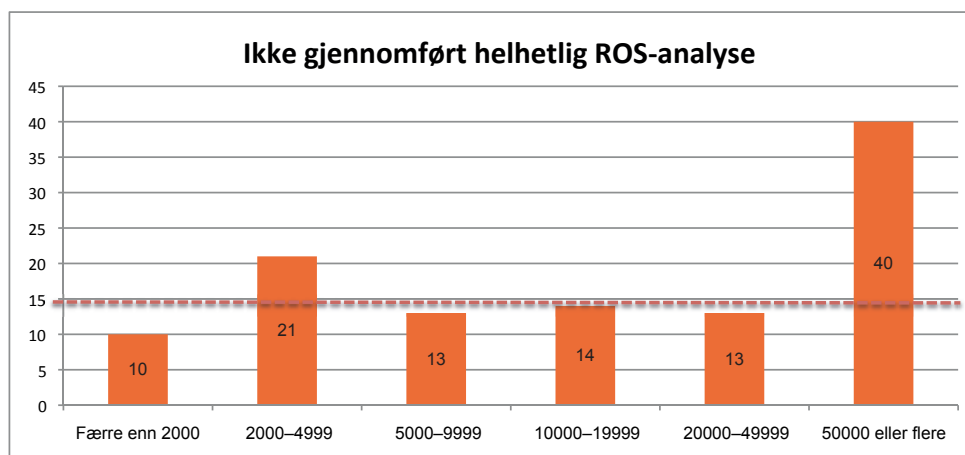
Det synes også som om en betydelig andel av ROS-analysene ikke oppfyller kravene i forskrift om kommunal beredskapsplikt. Det stilles eksempelvis krav om at den helhetlige ROS-analysen skal oppdateres ved endringer i risiko- og sårbarhetsbildet, og i takt med revisjon av kommunedelplaner. Dette innebærer i praksis et krav om oppdatering hvert fjerde år.<sup>197</sup> Ettersom Kommuneundersøkelsen ble gjennomført ved årsskiftet 2011/2012, betyr dette at ROS-analyser fra før 2008 ikke oppfyller dette kravet. Av kommunene som opplyser at de har en helhetlig ROS-analyse i henhold til forskrift, oppgir over halvparten at denne er fra 2008 eller tidligere.<sup>198</sup> Andelen risiko- og sårbarhetsanalyser i denne kategorien er påfallende stor, og det er grunn til å tro at disse fordeler seg relativt jevnt i årene før 2008. Dette betyr i så fall at en ukjent, men potensielt stor, andel av kommunene har risiko- og sårbarhetsanalyser som ikke tilfredsstiller dette kravet i forskriften.

I forskriften stilles det også krav om at helhetlig ROS-analyse skal forankres i kommunestyret. Hensikten med dette er å sikre politisk involvering og forankring av kommunens samfunnsikkerhets- og beredskapsarbeid.

Av kommunene som opplyser om at de har en helhetlig ROS-analyse i henhold til forskrift, oppgir 29 prosent at de ikke har forankret den i kommunestyret. Videre er det et krav om å påse at relevante offentlige og private aktører inviteres med i arbeidet med utarbeidelsen av risiko- og sårbarhetsanalysen. Dette vil være alle som etter sektorlovgivning har ansvar for levering av aktuelle tjenester og som normalt også vil bidra i håndteringen av uønskede hendelser. Av kommunene som opplyser å ha en helhetlig ROS-analyse i henhold til forskriften, oppgir 11 prosent at dette ikke er gjort.

Resultatene ovenfor gir ikke grunnlag for å si hvor mange kommuner som har en ROS-analyse som faktisk oppfyller kravene i, og dermed formålet med forskriften. På bakgrunn av påpekte svakheter og mangler er det grunn til å stille spørsmål ved i hvilken grad resultatet knyttet til ROS er dekkende med hensyn til innholdskravene.

Mest alvorlig er det naturligvis i kommunene som ikke har en helhetlig ROS-analyse. Kommuneundersøkelsen viser at omtrent 16 prosent av kommunene oppgir ikke å ha gjennomført lovpålagte og helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser. Samtidig oppgir fire prosent av kommunene at de er usikre på hvorvidt dette er gjennomført. Det kan bety at hver femte kommune mangler en helhetlig ROS-analyse.



Figur 4. Ikke gjennomført helhetlig ROS-analyse, fordelt etter kommunestørrelse. Tall i prosent. N=56. Stiplet linje viser landsgjennomsnitt.

196 Kommunene kunne her krysse av på 16 bestemte områder, "andre områder", "ikke sikker" og "ingen områder".

197 Jf. lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) § 11-4 første ledd.

198 Disse utgjør 43 prosent av alle kommunene i undersøkelsen, hvilket fremkommer i figur 3.



Figur 4 viser andelen kommuner som ikke har gjennomført helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyser, fordelt etter kommunestørrelse. Figur 4 viser at det kun er mindre variasjoner mellom kommuner med færre enn 50 000 innbyggere. Når det gjelder kommuner med over 50 000 innbyggere, viser figuren at 40 prosent av disse ikke har gjennomført en helhetlig ROS-analyse.

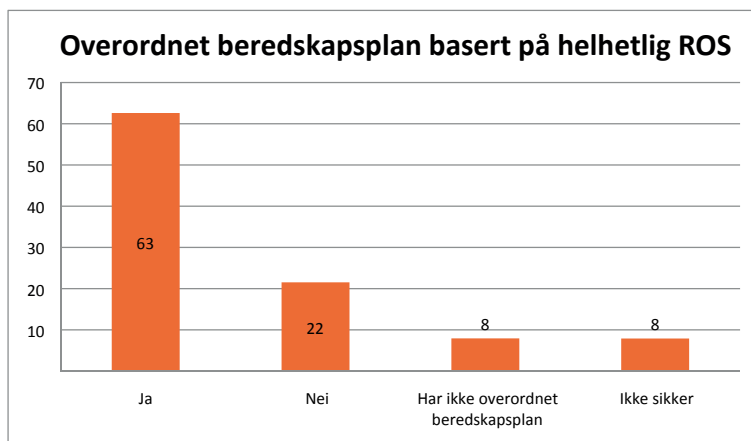
Det er i sivilbeskyttelsesloven i liten grad spesifisert hvilke områder eller hendelsestyper som skal omfattes av en helhetlig ROS-analyse. Av forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2, går det imidlertid frem at ”analysen som et minimum skal omfatte blant annet særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur”. Elektrisk kraft er definert som kritisk infrastruktur,<sup>199</sup> og forskriftens krav er således ikke oppfylt uten at bortfall av elektrisk kraft er omfattet av den helhetlige ROS-analysen.

Tall fra Kommuneundersøkelsen viser at til sammen 49 prosent av kommunene har gjennomført en ROS-analyse på kraftforsyning i løpet av de fire siste årene. Dette innebærer at over halvparten av norske kommuner har ikke kartlagt den risiko og sårbarhet de står overfor dersom strømmen faller bort.

## 12.2 BEREDSKAPSPLANER

En god beredskapsplan er en forutsetning for effektivt å kunne håndtere store uønskede hendelser. Mens risiko- og sårbarhetsanalyser som nevnt ovenfor er en forutsetning for å kunne iverksette risikoreducerende tiltak, bidrar beredskapsplaner til effektiv håndtering av hendelser dersom de først inntreffer. God håndtering av kriser krever en plan for hvilke tiltak som skal iverksettes under en krise, herunder plan for kriseledelse, varslingsliste, ressuroversikt, evakueringsplaner, kommunikasjonsstrategi m.m.

Forskrift om kommunal beredskapsplikt § 4 stiller krav om at kommunen skal legge den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen til grunn for utarbeidelse av en overordnet beredskapsplan. Videre plikter kommunen å forberede beredskap for håndtering av og gjennomføre samordnet beredskapsplanlegging for uønskede hendelser som er kartlagt i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen. Dette vil være alvorlige hendelser som ofte vil ha tverrsektorielle konsekvenser og fordrer håndtering på tvers av ulike sektorer på overordnet nivå og som involverer kommunens politiske og administrative ledelse. Resultatet av denne beredskapsplanleggingen skal samles i kommunens overordnede beredskapsplan.



Figur 5. Er den overordnede beredskapsplanen utarbeidet med utgangspunkt i den helhetlige ROS (jf. forskrift om kommunal beredskapsplikt § 4)? Tall i prosent. N=353.

199 Infrastrukturutvalget (NOU 2006:6).

I Kommuneundersøkelsen ble kommunene spurt om den overordnede beredskapsplanen er utarbeidet med utgangspunkt i helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse.

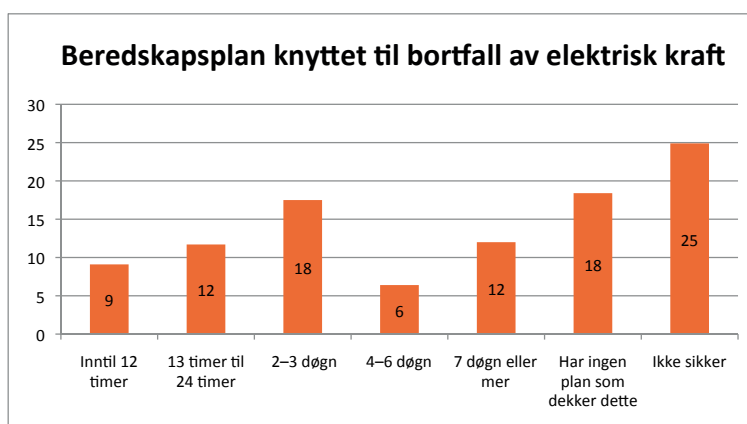
Til sammen 85 prosent av norske kommuner oppgir å ha en overordnet beredskapsplan. I figur 5 fremkommer det at 63 prosent av beredskapsplanene er utarbeidet med utgangspunkt i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse, mens 22 prosent ikke er det. 8 prosent av kommunene oppgir for øvrig at de ikke engang har en overordnet beredskapsplan.

Dersom den overordnede beredskapsplanen ikke tar utgangspunkt i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse, vil det kunne redusere verdien av planen som godt egnet verktøy for effektiv håndtering av hendelser. Tilsvarende vil gjelde for overordnede beredskapsplaner som er utarbeidet med bakgrunn i en helhetlig ROS-analyse som ikke synes å oppfylle kravene som stilles til innhold og grunnlag for utarbeidelse. Slike svakheter vil videre kunne forplante seg i kommunenes øvrige arbeid med beredskap, for eksempel

øvelser, ved at man øver uten å ha oversikt over hvilke typer hendelser det er knyttet størst risiko og sårbarhet til.

Siden alle kommuner bør ha bortfall av strøm som uønsket hendelse i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen, følger det også av § 4 første ledd i forskriften at kommunen i den overordnede beredskapsplanen integrerer og samordner sektoriell beredskapsplanlegging for strømbortfall. Hensikten med en beredskapsplan er at den skal fungere som et redskap for kommunen under en krise. Ulike typer hendelser fordrer ulike tiltak, og det er derfor nødvendig at beredskapsplanen i tilstrekkelig grad er tilpasset ulike typer hendelser. Beredskapsplanen bør for eksempel inneholde et sett med spesifikke tiltakskort som kan tas frem alt ettersom hvilke tiltak som vurderes som nødvendig ut fra hendelsestype.

I Kommuneundersøkelsen er kommunene spurt om hvorvidt bortfall av elektrisk kraft er dekket i den overordnede beredskapsplanen, og eventuelt for hvor lang periode uten elektrisk kraft det er planlagt for.

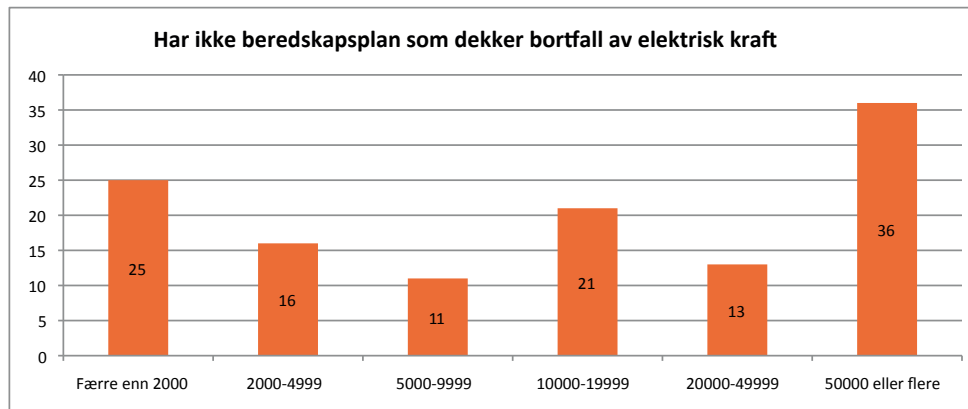


Figur 6. For hvor lang periode med bortfall av elektrisk kraft har kommunen en overordnet beredskapsplan? Tall i prosent. N=342.

Til sammen 57 prosent av kommunene har en beredskapsplan som dekker bortfall av elektrisk kraft. Det er store variasjoner med hensyn til varighet kommunene har planlagt for. Dette kan ha stor betydning for kommunenes evne til å håndtere langvarige strømbrydd i kuldeperioder. Dette fordi problemene som oppstår ved et bortfall av strøm vil eskalere etter hvert som tiden går, fra umiddelbare problemer knyttet til lys, IKT-utstyr og lignende, via bortfall av ekomtjenester etter noen timer, til problemer med oppvarming av boliger og forsyninger av drivstoff og andre nødvendige varer.

Resultatene viser at 36 prosent har planlagt for mer enn ett døgn bortfall av strøm, 18 prosent har planlagt for mer enn tre døgn, mens 12 prosent har planlagt for en ukes bortfall av elektrisk kraft.

Det fremkommer videre at 18 prosent, nesten hver femte kommune, ikke har en beredskapsplan som dekker bortfall av elektrisk kraft. Figur 7 på neste side viser hvordan denne prosentandelen varierer mellom kommuner av ulik størrelse.



Figur 7. Kommuner som ikke har en beredskapsplan som dekker bortfall av elektrisk kraft, fordelt etter kommunestørrelse. Prosent. N=63.

Av kommunene som ikke har en beredskapsplan som dekker bortfall av elektrisk kraft ser man tydelige variasjoner mellom kommuner av ulik størrelse. Spesielt verdt å legge merke til er det at hele 36 prosent av kommunene med flere enn 50 000 innbyggere oppgir at de ikke har en beredskapsplan som dekker bortfall av elektrisk kraft.

Manglende beredskapsplan for bortfall av strøm vil kunne medføre store utfordringer for kommunen. Utfordringer kan knytte seg til kriseledelse og kommunikasjon med befolkningen, ivaretagelse av personer med store pleie- og omsorgsbehov, og befolkningen forøvrig. I tillegg skal viktige samfunnsfunksjoner som vann og avløp opprettholdes. I det neste kapitlet går vi nærmere inn på de ulike problemene som kan oppstå på disse områdene.

## 12.3 VIKTIGE SAMFUNNSFUNKSJONER OG TJENESTELEVERANSER

Kommunen er ansvarlig for en rekke tjenester til egen befolkning, blant annet gjennom drift av barnehager, skoler, barneverntjeneste, vann og avløp, alders- og sykehjem samt primærhelsetjeneste. Dette ansvaret gjelder også der hvor kommunen har valgt å sette tjenestene ut til andre aktører. I en risiko- og sårbarhetsanalyse skal evnen til å opprettholde tjenesteleveranser vies spesiell oppmerksomhet. Bortfall av kritiske infrastruktur, slik som elektrisk kraft, vil raskt kunne få konsekvenser for opprettholdelse av viktig samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser.

I dette kapitlet gis en tematisk gjennomgang av viktige samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser som kommunen har ansvar for, med et særlig fokus på kriseledelse og kommunikasjon, helse og omsorg, samt vann og avløp. Hvert tema behandles i egne kapitler, der vi først gir en generell beskrivelse av den aktuelle funksjonen eller tjenesten, og hvordan bortfall av strøm kan påvirke kommunens evne til å opprettholde dem. Kommunenes beredskap belyses deretter ved hjelp av både kvalitative og kvantitative data. Først presenteres intervjudata fra de tre kommunene omtalt i kapittel 10, der det på bakgrunn av de respektive kommunens beredskap utledes hvordan et langvarig bortfall av strøm vil utspille seg. Ulike forhold i de tre kommunene, spesielt kommunestørrelse, bidrar her til å belyse hvordan dette påvirker betydningen av kommunens beredskap. For å kartlegge norske kommuners beredskap i de ulike områdene, samt hvordan dette varierer mellom kommuner av ulike størrelse, avsluttes hvert tema med resultater fra Kommuneundersøkelsen.

## KRISELEDELSE OG KOMMUNIKASJON

Kommunens kriseledelse er sentral ved større uønskede hendelser. Kriseledelsen skal være forberedt på å etablere et overordnet situasjonsbilde og raskt beslutte iverksetting av tiltak. Kriseledelsen må også bidra til koordinering mellom berørte aktører og etablere samarbeid knyttet til krisehåndteringen. En viktig del av kriseledelse er krisekommunikasjon. Dette omfatter kommunens kommunikasjon med medier, samarbeidspartnere, egne ansatte, og ikke minst befolkningen, ved alvorlige uønskede hendelser og kriser. Krisekommunikasjon skal hindre unødige usikkerhet og frykt i befolkningen, skape tillit hos mediene, publikum og egne ansatte, forhindre informasjonskriser og bidra til at de som skal løse krisen får nødvendig arbeidsro og handlingsrom. Videre skal krisekommunikasjon gi befolkningen informasjon om hva de skal gjøre og ikke gjøre for å minimere konsekvensene av hendelsen eller krisen. Et overordnet mål for myndighetenes krisekommunikasjon er å gi alle berørte aktører, samt medier og befolkningen for øvrig, er så riktig og oppdatert bilde av hendelsen eller krisen som mulig. Det bidrar til å gi aktørene og befolkningen best mulig forutsetninger for å treffe gode beslutninger innen områdene de har ansvaret for eller er berørt av.

Kriseledelsen er imidlertid avhengig av visse rammebetingelser for å kunne utøve ledelse på en hensiktsmessig måte. I første omgang handler dette om tilgang på funksjonelle lokaler, eller kriserom, med nødvendige hjelpemidler. Fordi mange av kriseledelsens oppgaver under en hendelse involverer bruk av utstyr og tjenester som avhenger av elektrisitet, herunder ekomtjenester, kan bortfall av strøm medføre store utfordringer.

Krisehåndtering hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane under stormen Dagmar. Foto: Gunnar O. Hæreid



Med tanke på de mange store utfordringer en krise medfører, vil kommunens beredskapsplanverk være et sentralt hjelpemiddel i håndteringen. Grunnlaget for en god beredskapsplan ligger i utarbeidelsen av risiko- og sårbarhetsanalyser.

I det følgende er en gjennomgang av dataene for tre kommuner av ulik størrelse.

#### Kommune 1 (liten)

Kommunen har en helhetlig ROS-analyse fra 2003. Denne er behandlet i kommunestyret, men verken offentlige eller private aktører utover kommunen selv var involvert i utarbeidelsen av analysen. Kommunen har ikke utarbeidet sektorvise risiko- og sårbarhetsanalyser. Dette medfører i utgangspunktet at kommunen i begrenset grad vil ha oversikt over risiko og sårbarhet i kommunen, heller ikke i tilknytning til bortfall av elektrisk kraft. Inntrykket er likevel at kommunens begrensede størrelse vil muliggjøre en viss oversikt.

Kommunen har utarbeidet en overordnet beredskapsplan av ukjent årgang. Kommunen oppgir at bortfall av strøm (i to til tre døgn) er dekket av den overordnede beredskapsplanen. Planen ble sist øvet i 2008, men ikke i forhold til bortfall av strøm. I tillegg har kommunen utarbeidet enkelte sektorvise beredskapsplaner, blant annet på områdene *helse- og sosialtjenester*.

Kommunen har strømaggregat tilknyttet kommuneadministrasjonen. Kommunens kriseledelse vil dermed ha tilgang til enkelte nødvendige hjelpemidler for å håndtere en krise. De har imidlertid basert sin elektroniske kommunikasjon på ip-telefoni både ved kommunehuset og ved institusjoner i kommunen. I tillegg benyttes mobiltelefoner. Gitt at fast- og mobiltelefoni og Internett, herunder ip-telefoni, faller bort i løpet av noen timer, vil dette svekke kommunens kommunikasjonsmuligheter betraktelig. Kommunen har ikke utarbeidet beredskapsplan for bortfall av ekom. Det foreligger heller ingen sektorvis beredskapsplan for krisekommunikasjon og informasjonsberedskap. De ser likevel for seg at jakt- og sikringsradio til en viss grad vil kunne ivareta kommunikasjonsbehovet, i alle fall internt i kommunen. Disse radioene vil kunne fungere ved et strømbrudd, men er avhengige av å bli ladet etter en gitt periode, og har begrensninger med hensyn til taletid og tilgjengelighet. Radioene er ikke i kommunalt eie, og det fremstår noe uklart hvordan kommunen har tenkt å organisere innhenting og bruk. Kommunikasjonsmulighetene som denne løsningen bidrar til er dermed noe uklare.

Det foreligger ingen kommunikasjonsstrategi for å gi innbyggerne informasjon, men kommunen ser for seg å formidle dette gjennom lokalsendinger i NRK.

#### Kommune 2 (mellomstor/liten by)

Det fremgår at kommunen har en eldre overordnet ROS-analyse. Samtidig oppgir kommunen at de har hatt stort fokus på, og har kommet langt i arbeidet med, en ny oppdatert helhetlig ROS-analyse. Den foreliggende ROS-analysen er for øvrig ikke behandlet i kommunestyret, og det er usikkert i hvilken grad andre aktører har vært involvert i utarbeidelsen av analysen. Kommunen har utarbeidet en (sektorvis) risiko- og sårbarhetsanalyse for helse- og sosialtjenester, mens det foreligger ingen sektoranalyser for andre sentrale områder som vann og avløp, forsyning av elektrisk kraft og bortfall av ekom. Det er likevel naturlig å anta at disse temaene vil omfattes av ny helhetlig ROS-analyse som er i ferd med å bli utarbeidet.

Når det gjelder overordnet beredskapsplan, er denne sist oppdatert i 2010. Den oppgis også å være utarbeidet med utgangspunkt i en helhetlig ROS-analyse. Bortfall av strøm (i to til tre døgn) er dekket i den overordnede beredskapsplanen. Planen er imidlertid ikke øvet de siste fire årene. Sektorvise beredskapsplaner er utarbeidet på en rekke områder, herunder helse- og sosialtjenester, vann og avløp, bortfall av ekom, i tillegg til bortfall av elektrisk kraft. Det foreligger derimot ingen beredskapsplan for krisekommunikasjon.

Kommunen har ikke nødstrømsaggregater for kommuneadministrasjonen, men er i ferd med å få på plass et aggregat som kan opprettholde alle funksjoner ved kommunens rådhus. I tillegg har kommunen to store mobile aggregater til bruk i en krisesituasjon. Det fremkommer imidlertid under intervjuene at prioriteringer for bruk av disse aggregatene i liten grad er avklart.

Kommunen baserer i dag sin kommunikasjon på fasttelefoni og mobiltelefoni. Kommunen har også tilgang på et begrenset antall av egne VHF-radioer. Ved et langvarig strømbrudd der ekomtjenester faller bort vil dermed kommunen til en viss grad kunne kommunisere mellom egne virksomheter. VHF inngår per i dag ikke i kommunens beredskapsplan for bortfall av ekom, men kommunen ser for seg at det vil være aktuelt å kjøpe inn flere slike radioer, og satse på dette som en reserveløsning.

Kommunens kanal for kommunikasjon med befolkningen baserer seg i stor grad på bruk av radio. Dette har også kommunen gode erfaringer med fra tidligere hendelser.



Kommune 3 (stor by)

Kommunen har ikke utarbeidet en helhetlig ROS-analyse. Det er gjennomført sektorvise ROS-analyser for helse- og sosialtjenester og vann og avløp, men ikke for kraftforsyning og ekom.

Overordnet beredskapsplan ble utarbeidet i 2004, men bortfall av elektrisk kraft er ikke dekket av den planen. Det er heller ikke utarbeidet en sektorvis beredskapsplan på dette området. Tilsvarende mangler kommunen en beredskapsplan for bortfall av ekom. Derimot foreligger det beredskapsplaner på sektornivå for områdene helse- og sosialtjenester, vann og avløp samt krisekommunikasjon. Planen for krisekommunikasjon med befolkningen er basert på informasjon via Internett og mobiltelefon, og tar ikke høyde for et lengre bortfall av strøm der disse løsningene er ute av drift.

Kommunen har fastmontert reservestrømsaggregat til den delen av kommunehuset der kriseledelse skal utøves. Dette betyr at kommunen vil ha et lokale med lys, varme og tilgang på elektronisk utstyr, herunder datamaskiner med elektroniske lister og oversikter.

Kommunikasjon mellom kommunens egne virksomheter er basert på fasttelefoni, mobiltelefoni og Internett, og kommunen har ingen reserveløsninger utover disse. Ved et langvarig bortfall av strøm vil dermed kommunen ha

svært reduserte muligheter for kommunikasjon, både internt mellom kommunens egne virksomheter og med befolkningen. Kommunen har verken en plan eller løsning for disse utfordringene.

I mangel av ekomtjenester ser kommunen for seg å ta i bruk manuell varsling og kommunikasjon, for eksempel bruk av plakater og gjennom lokale ressurser, slik som lag og foreninger. Kommunen har imidlertid ingen plan for dette, og det foreligger ingen avtaler om slike ressurser eller hvordan de kan brukes. Situasjonen tatt i betraktning vil det høye antallet innbyggere i kommunen innebære en enorm etterspørsel etter informasjon. I mangel av informasjon via ekomtjenester kan dette medføre stort press på kommunens kriseledelse, i tillegg til at informasjonshåndtering vil legge beslag på store ressurser i en ellers kritisk situasjon.

Vurdering

Utarbeidelse av beredskapsplan med utgangspunkt i helhetlig ROS-analyse vil være en av de viktigste forberedelsene kommunene gjør for håndtering av uønskede hendelser. Intervjuene avdekker store mangler knyttet til utarbeidelse av helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser og analyser på sektornivå, inkludert bortfall av elektrisk kraft. Dette vil kunne medføre at beredskapsplanen i mindre grad vil være egnet som en operativ plan, noe dybdeintervjuene bekreftet. Det fremkom imidlertid at kommunene til

Kulde kan skape utfordringer ved bortfall av strøm. (Her fra Tvedestrand januar 2006.)  
Foto: Anders Martinsen, Agder Energi



en viss grad hadde en plan for kriseledelse, bemanning, varslingsrutiner med m.m. de hadde i mindre grad forberedt seg på et bortfall av strøm. For at beredskapsplanverket i best mulig grad skal kunne fungere som et hjelpemiddel ved bortfall av strøm, må slike hendelser inngå i ROS-analyser. Beredskapsplanverket vil da også i større grad kunne identifisere eventuelle behov for å utarbeide tiltakskort for spesifikke hendelsestyper.

Reservestrøm til lokaler for kriseledelse er svært viktig for håndtering av en krise. Intervjuene viser at kommunenes kriseledelse vil kunne ha tilgang til lokaler med reservestrøm, selv om det kan innebære at kriseledelsen må etablere seg i andre lokaler enn kommunehuset, som eksempelvis et sykehjem.

Dybdeintervjuene avdekket manglende oversikt over særskilte informasjonsbehov og kommunikasjonsutfordringer som burde vært kartlagt i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen eller i analyser på sektornivå. Dette er i stor grad mangler knyttet til alternative kommunikasjonsplattformer ved et bortfall av ordinære kommunikasjonsløsninger. Et bortfall av slike tjenester vil gjøre det svært utfordrende å få på plass kontaktpunkt hos berørte virksomheter og aktører. Dette vil kunne redusere kriseledelsens handlingsrom i forhold til å koordinere og samordne aktørene i krisen. Det vil også føre til ekstra utfordringer med hensyn til å etablere et overordnet situasjonsbilde. Kommunene bør foreta en gjennomgang av hva de selv kan gjøre for å opprettholde kontinuitet i ekomtjenester. I dette ligger en kartlegging av hvilke ekomtjenester de er avhengige av for å utføre

viktige oppgaver og opprettholde kontinuitet i nødvendige funksjoner som kommunen skal yte i enhver situasjon. Kommunen bør kartlegge hvilke alternative løsninger til eksempelvis mobiltelefon som er tilgjengelig, hvilke det er mulig å anskaffe, og videre utarbeide en ressuroversikt over hvordan alternative løsninger kan fremskaffes i en krisesituasjon.

#### Kommuneundersøkelsen

En forutsetning for effektiv kriseledelse er tilgang til reservestrøm ved kriselokalene. Ettersom kommuneadministrasjonen vanligvis benyttes til dette formålet, ble det i Kommuneundersøkelsen stilt spørsmål om i hvilken grad det finnes nødstrømsaggregater, enten fast eller tilrettelagt for mobilt aggregat, til kommuneadministrasjonen<sup>200</sup> Resultatene fremkommer i figuren nedenfor.

Til sammen 20 prosent av kommunene i undersøkelsen plasserer seg i svarkategorien ”full reservestrømsdekning”, mens 36 prosent plasserer seg i kategorien ”delvis reservestrømsdekning”. Dersom man antar at kommuner i sistnevnte kategori har prioritert nettopp de delene av kommuneadministrasjonen der kriseledelse utøves, er det først og fremst kommunene i kategorien ”ingen reservestrømsdekning” som vil være sårbare ved et bortfall av strøm. Til sammen 40 prosent av kommunene plasserer seg i denne kategorien.

<sup>200</sup> Svarene ble gitt på en skala fra 0-6, der 0 var oppgitt til å bety ”ingen” og 6 ”alle”. Basert på dette er det laget tre kategorier: ”ingen reservestrømsdekning” (0), ”delvis reservestrømsdekning (1-5), og ”full reservestrømsdekning” (6).

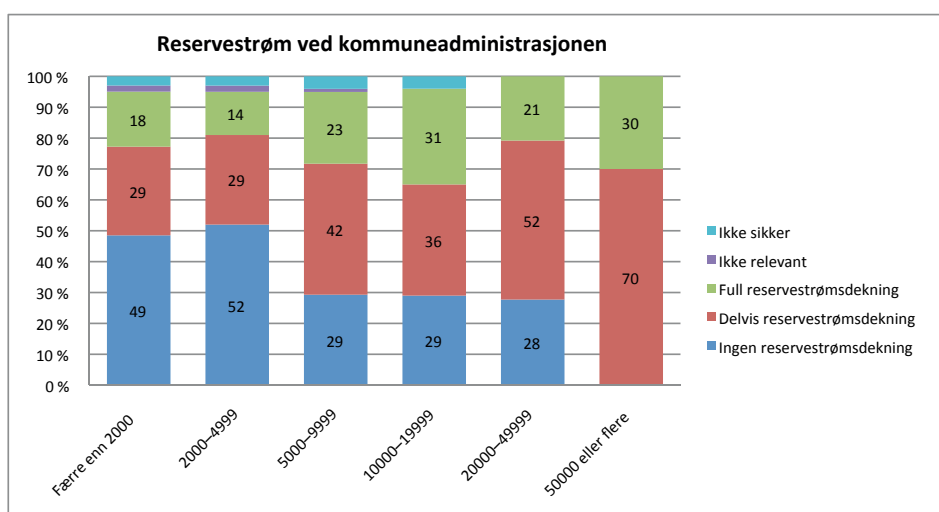


Figur 8. Reservestrømsaggregater (fast eller tilrettelagt for mobile) ved kommuneadministrasjonen. Tall i prosent. N=319.

Det er grunn til å tro at andelen kommuner som ikke vil ha strøm til kommuneadministrasjonen ved et bortfall av strøm i realiteten er noe høyere enn hva som fremkommer ovenfor. Dette skyldes at det i spørsmålsformuleringen og kategoriseringen ikke er skilt mellom der det er installert faste reservestrømsaggregater og der det kun er tilrettelagt for mobile aggregater. Basert på intervjuer og erfaringer er inntrykket at tilgangen på reservestrømsaggregater i kommunene i begrenset grad kan dekke behovet ved et omfattende strømbrudd. Tilgang på aggregater ved kommuneadministrasjonen blir dermed et spørsmål om hvorvidt dette kan prioriteres på bekostning av sykehjem, omsorgsboliger og andre institusjoner som også kan ha behov for reservestrøm.

For mange av kommunene som ikke vil ha strøm ved kommuneadministrasjonen ved et bortfall av strøm vil flytting av kommunens kriseledelse til alternative lokaler med reservestrøm, eksempelvis sykehjem, være en mulighet. Dersom det ikke er planlagt for dette, for eksempel ved at nødvendige hjelpemidler og IKT-utstyr er installert i reservelokalet på forhånd, vil en slik forflytting gjøre det svært krevende for kommunens kriseledelse å håndtere krisen på en hensiktsmessig måte. I fravær av ordinære ekomtjenester vil også flytting til andre lokaler kunne gjøre det mer problematisk for andre aktører, som innbyggerene, å komme i kontakt med kriseledelsen.

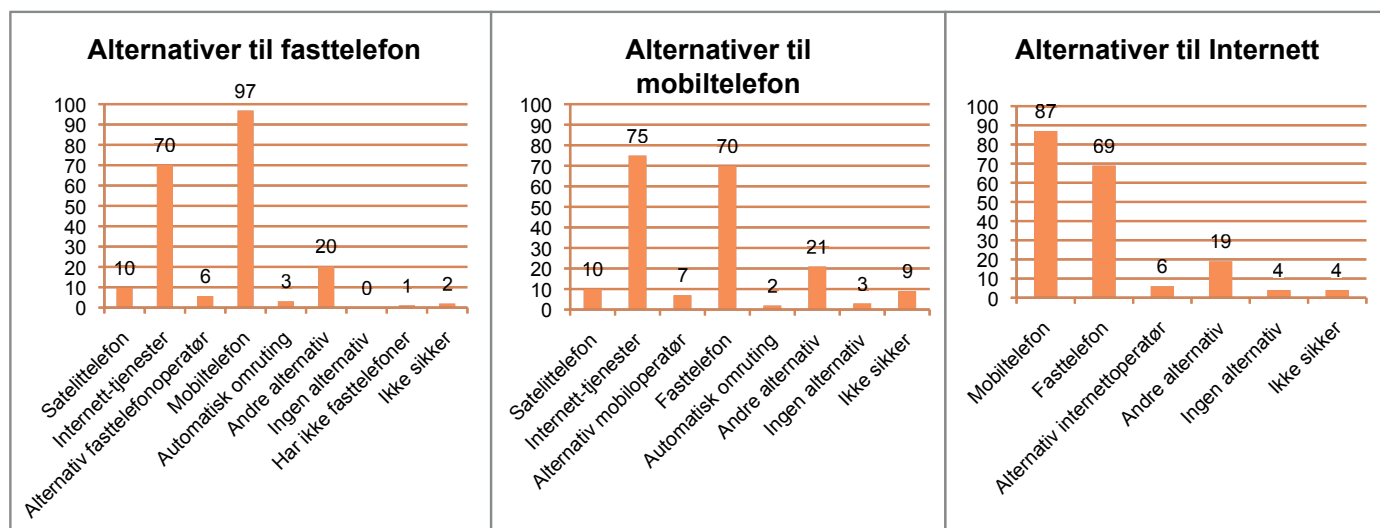
Figuren nedenfor viser hvordan prosentandelen i de ulike svarkategoriene varierer mellom kommuner av ulike størrelse.



Figur 9. Reservestrømsaggregater (faste eller tilrettelagt for mobile) ved kommuneadministrasjonen. Tall i prosent. N=319.

For kategorien ”ingen reservestrømsdekning” ser man at omkring halvparten av kommunene med færre enn 5 000 innbyggere plasserer seg i denne kategorien; omkring en tredjedel av kommunene med mellom 5 000 og 50 000 innbyggere; mens ingen av kommunene med mer enn 50 000 innbyggere plasserer seg i denne kategorien. Det synes altså å være blant mindre kommuner at det er størst mangler knyttet til reservestrøm ved kommuneadministrasjonen, mens store kommuner i større grad har dette på plass.

Erfaringer fra hendelser, blant annet Dagmar, viser at langvarige bortfall av elektrisk kraft kan medføre omfattende bortfall av ekomtjenester, herunder fasttelefon, mobiltelefon og Internett. For å få et inntrykk av kommunenes evne til å kommunisere ved bortfall av slike tjenester ble det i Kommuneundersøkelsen stilt spørsmål om kriseledelsen har alternative løsninger dersom henholdsvis fasttelefon, mobiltelefon og Internett er uten forbindelse. Resultatene fremkommer i figuren under.



Figur 10. Alternative løsninger dersom henholdsvis fasttelefon, mobiltelefon og Internett er uten forbindelse.

Fasttelefon, mobiltelefon og Internett er de alternativene som er opplyst som alternativer for hverandre dersom en av tjeneste svikter. 10 prosent av kommunene oppgir at de i tillegg til fasttelefon og mobiltelefon har satellittelefon som alternativ. 20 prosent av kommunene oppgir at de har ”andre alternativ”.

Resultatene viser at kun et fåtall kommuner vil være i stand til å kommunisere ved et bortfall av både fasttelefon, mobiltelefon og Internett. For 10 prosent av kommunene vil satellittelefon kunne gjøre det mulig kommunisere eksternt. 20 prosent oppgir ”andre alternativ”. Basert på intervjuer er det grunn til å tro at dette i hovedsak utgjør jakt- og sikringsradio, eventuelt sambandsnett for brannvesen. For kommunene med slike løsninger vil det kun være mulig å opprettholde en intern kommunikasjon mellom kommunen og enkelte aktører. Det er imidlertid grunn til å tro at dette er løsninger som fungerer best i små kommuner, fordi både areal og antall innbyggere er mindre. Åpne VHF-løsninger kan være mindre egnet i områder med høy befolkningstetthet, der det kan være mange brukere samtidig, men også i kommuner med lange avstander.

Bortfall av ekom vil medføre store, men til en viss grad også ulike utfordringer for kommunene. Det er naturlig å se for seg at små kommuner med korte avstander i større grad vil

kunne håndtere en slik situasjon. Likevel viser erfaringene fra Dagmar at også slike kommuner kan få en rekke utfordringer ved bortfall av ekom, for eksempel knyttet til å fremskaffe oversikt over situasjonsbildet rundt i bygdene og å opprettholde kommunikasjon med Fylkesmannen.

## HELSE OG OMSORG

Kommunene har ansvar både for beboere på institusjon, som sykehjem og omsorgsboliger, og personer i egen bolig som er avhengig av helse- og omsorgstjenester.

Ved bortfall av strøm vil tjenestetilbudet på sykehjem i stor grad avhenge av tilgang til og kapasitet på reservestrømsaggregater. Som et minimum vil det være behov for nødstrøm til IKT-systemer, elektromedisinsk utstyr<sup>201</sup>, matlaging og lys. Ved bortfall av strøm vinterstid eller ved lave temperaturer vil behovet for reservestrøm være særlig stort for å kunne opprettholde akseptabel innetemperatur. Mangel på reservestrøm i en kuldeperiode vil medføre at innetemperaturen i løpet av kort tid faller, og uten andre alternative oppvarmingskilder vil det kunne bli behov for evakuering. Det samme gjelder for omsorgsboliger, hvor det i stor grad bor eldre mennesker med nedsatt funksjonsevne og svekket helse og andre med spesielle omsorgsbehov.

201 Elektromedisinsk utstyr: Ethvert medisinsk utstyr, inkludert systemløsninger, beregnet for mennesker eller dyr, og som for å fungere er avhengig av en elektrisk energikilde, samt nødvendig tilbehør til slikt utstyr, jf. §3 Forskrift om bruk og vedlikehold av elektromedisinsk utstyr.

Pleietrengende i egen bolig betjenes av hjemmetjenesten<sup>202</sup>. Dette er en gruppe som også er sårbar overfor bortfall av strøm. Dette kan være personer med sykdom, svekket helse og nedsatt funksjonsevne, hvilket medfører behov for hjelp, eksempelvis til av- og påkledning, til å ivareta daglig personlig hygiene, m.m.<sup>203</sup> Selv om den enkelte pleietrengende har alternative oppvarmingskilder i egen bolig, vil dette være en gruppe mennesker som har stort behov for hjelp og assistanse.

Helse- og omsorgstjenesten tilbyr også en del andre tjenester til hjemmeboende, som for eksempel støttekontakt, trygghetsalarm, matombringing og avlastning. Enkelte mottakere av hjemmetjenester er avhengig av elektromedisinsk utstyr. Ved bortfall av elektrisk kraft vil dette utstyret i stor grad kunne benyttes med batterikapasitet. Det vil likevel være behov for ekstra tilsyn med pasienter som er avhengig av slikt utstyr.

Kommunens ansvar for helse er ikke avgrenset til gruppene omtalt ovenfor. Kommunen er også ansvarlig for ivaretagelse av den øvrige befolkningens sikkerhet og trygghet innenfor sitt geografiske område. Ved bortfall av strøm i en kuldeperiode kan dette innebære at kommunen må bistå med evakuering og innlosjering. Særlig manglende tilgang på alternative oppvarmingskilder vil påvirke innbyggeres behov for hjelp. Ettersom innbyggere i byer og tettsteder med blokkbebyggelse i større grad har elektrisk kraft som eneste oppvarmingskilde, kan behovet for denne typen utfordringer variere mellom kommuner med ulik størrelse og bosettingsstruktur.

Kommune 1 (liten)

Den aktuelle kommunen har ikke gjennomført ROS-analyse knyttet til kraftforsyning eller helse- og omsorgstjenester. Kommunen har likevel beredskapsplaner for bortfall av elektrisk kraft og helse- og omsorgstjenestene.

Kommunen har ett sykehjem med heldøgnspleie for om lag 20 pasienter. På sykehjemmet er det installert reservestrømaggregat som, i tillegg til å sørge for strøm til lys og elektromedisinsk utstyr, har kapasitet til å opprettholde varme på sykehjemmet, selv ved temperaturer under frysepunktet.

202 *Hjemmetjenesten* brukes her som en samlebetegnelse for kommunale pleie- og omsorgstjenester som mottas av personer som ikke bor på institusjon, men i egen bolig eller omsorgsbolig. Den enkelte mottar hjemmetjenester enten i form av hjemmesykepleie og/eller praktisk bistand. Praktisk bistand kan for eksempel være ulike former for hjemmehjelp eller tiltak som brukerstyrt personlig assistent.

203 Pleietrengende er personer som bare med hjelp av andre, eller med noen vansker, klarer å kle av og på seg eller ivareta daglig personlig hygiene. SSB. Seniorer i Norge 2010.

Kommunen har også 4 omsorgsboliger med heldøgnspleie for 85 pasienter. Det er fast reservestrømaggregat eller tilrettelagt for mobilt aggregat ved tre av de fire omsorgsboligene. Aggregatkapasiteten begrenser seg imidlertid til lys og mindre strømkrevende apparater. Ut fra kommunens tilgang på reservestrømaggregater er det uklart i hvilken grad det vil være aggregater tilgjengelige til tre omsorgsboliger samtidig. Kommunen har derimot alternative oppvarmingskilder på tre av fire omsorgsboliger i form av peis og oljefyr. Dette vil kunne avhjelpe behovet for oppvarming, men har store begrensninger for hvor store deler av lokalene som er mulige å holde varme. Det fremkommer også at noen av disse oppvarmingskildene verken brukes eller testes regelmessig. Det synes derfor tvilsomt at disse løsningene vil være tilstrekkelig for å opprettholde et forsvarlig tilbud til beboerne, og ved et langvarig bortfall av strøm er det grunn til å tro at det vil oppstå behov for flytting eller evakuering av beboere. Kommunene har ingen plan for evakuering av pleietrengende i institusjoner, men oppgir at fortetting av pasienter vil være en mulighet. Flytting av pleietrengende vil utvilsomt medføre ekstra belastninger for både pasienter og helsepersonell, men det begrensede antallet pleietrengende i den aktuelle kommunen gir grunn til å tro at slike improviserte løsninger vil la seg gjennomføre på en hensiktsmessig måte.

Antallet pleietrengende i egen bolig i den aktuelle kommunen er begrenset, og kommunen oppgir å ha god oversikt over denne gruppen. Det fremkommer imidlertid at man er usikker på hvorvidt hjemmetjenesten vil ha tilgang på journaler og pasientoversikter ved bortfall av strøm. Kommunen mener at man likevel vil ha oversikt. Mange av de pleietrengende i egen bolig bor i distriktet og har vedfyring som alternativ oppvarmingskilde. Dette vil kunne begrense omfanget av personer som må flyttes eller evakueres i kommunen. For mange i denne gruppen vil likevel vedfyring og andre praktiske gjøremål kreve assistanse. Dersom det ikke er pårørende som kan bistå, vil dette medføre stort press på kommunes hjemmetjenester. Det er naturlig å anta at det vil være et økt behov for tilsyn, ikke minst av medisinsk personell. Fordi lister for medisiner kun ligger lagret elektronisk på servere uten reservestrøm kan dette medføre en risiko.

Ettersom antallet pleietrengende i egen bolig er begrenset, og fordi man har god oversikt over beboerne, mener kommunen selv at de vil takle en situasjon med bortfall av strøm. Kommunen er imidlertid sårbar ved at den i stor grad er avhengig av de ansattes og enkeltpersoners personlige kjennskap til pasientene og deres behov.



### Kommune 2 (mellomstor/liten by)

Den aktuelle kommunen har ikke utarbeidet ROS-analyse knyttet til kraftforsyning, men har likevel en beredskapsplan på området. Med hensyn til helse- og omsorgstjenester har kommunen både gjennomført ROS-analyse og utarbeidet beredskapsplan.

Kommunen har til sammen ni sykehjem av varierende størrelse. Ved tre av de største sykehjemmene finnes det reservestrømsaggregater som kan opprettholde nødvendige funksjoner, inkludert varme. Aggregatene har store reservetanker, og kan dermed kjøres i flere dager. Det oppgis for øvrig også at kommunen har hatt flere øvelser knyttet til bruk av aggregatene, og det foreligger derfor rutiner for oppstart og testing. Tre andre sykehjem har aggregater for lys og de viktigste administrative funksjonene og apparatene. På de tre minste sykehjemmene er det ikke installert faste aggregater, men det er tilrettelagt for mobilt aggregat på to av disse. Det foreligger imidlertid ikke noen prioritering for kommunens to mobile aggregater, og det fremstår som uklart i hvilken grad sykehjem uten nødstrøm vil kunne disponere disse. Ved langvarig bortfall av strøm i en kuldeperiode vil det uansett bli behov for flytting eller evakuering av pasienter fra sykehjemmene med aggregater uten kapasitet til oppvarming. Kommunene har utarbeidet en plan for dette ved at de tre sykehjemmene med full reservestrømsdekning kan ta imot pasientene fra andre sykehjem.

For pleie- og omsorgstjenesten oppgir kommunene at man har reservestrøm til administrative tjenester, herunder pasientlister og lister knyttet til medisiner. I tillegg er det innarbeidet rutiner for å kunne ta ut manuelle lister. Dette gjør at kommunene ved et bortfall av strøm vil ha god oversikt over pleietrengende i egen bolig og hvilke mennesker som kan antas å ha størst behov og dermed må prioriteres i forhold til tilsyn og hjemmebesøk. Kommunen har også lagt opp til at det alltid skal være reservepakker med mat hjemme hos de pleietrengende. Kommunene har videre utarbeidet en plan for evakuering av pleietrengende som ikke lenger kan bli i eget hjem, hvor det fremgår at disse skal tas inn på et av sykehjemmene med full reservestrømsdekning.

### Kommune 3 (stor by)

Den tredje kommunen har verken ROS-analyse eller en beredskapsplan knyttet til bortfall av strøm. Kommunen har gjennomført en ROS-analyse innen helse og omsorg, der åtte timers bortfall av strøm var en av hendelsene som ble vurdert. Kommunen har også laget en beredskapsplan basert på dette.

Kommunen har flere store sykehjem med til sammen flere hundre pasienter. Det er fastmonterte reservestrømsaggregater på alle sykehjemmene, men aggregatene kan kun opprettholde lys og administrative funksjoner, og ingen har kapasitet til å sørge for varme på sykehjemmet. Ved bortfall av strøm i kuldeperioder vil dette bety at innetemperaturen vil synke gradvis, og ved et lengre bortfall vil det bli et stort behov for å evakuere pasienter til lokaler med oppvarmingsmuligheter. Kommunen har riktignok ett stort mobilt nødstrømsaggregat med kapasitet til oppvarming, men selv om det skulle la seg gjøre å få installert aggregatet på et av sykehjemmene, er det likevel tvilsomt hvorvidt dette ville kunne avhjelpe situasjonen i tilstrekkelig grad, tatt i betraktning det store antallet pasienter kommunen har ansvar for. Kommunen har ingen plan for evakuering av pasienter.

Kommunen har også en rekke omsorgsboliger. Det finnes ikke reservestrømsaggregater ved omsorgsboligene, og mulighetene til oppvarming er dermed begrenset til alternative oppvarmingskilder. Det vil dermed bli behov for å flytte beboere i løpet av relativt kort tid.

Kommunen synes i liten grad å ha oversikt over hvordan et langvarig bortfall av elektrisk kraft i kuldeperioder vil ramme personer som mottar hjemmesykepleie eller praktisk bistand i hjemmet. Det foreligger ingen oversikt over hvilke oppvarmingsløsninger disse brukerne benytter, men det antas at en stor andel er avhengig av strøm til oppvarming. Tilsvarende som på sykehjem og i omsorgsboliger, vil temperaturen i disse boligene synke dersom strømmen faller bort ved lave temperaturer, og ved langvarig bortfall vil det også her bli behov for å evakuere beboere. Dette kan også bli nødvendig som følge av svikt i strømvhengig elektromedisinsk utstyr. For hjemmesykepleien i kommunen betyr et bortfall av strøm at det i løpet av kort tid vil oppstå behov for tilsyn med pleie- og hjelpetrengende i egen bolig. I denne kommunen innebærer dette tilsyn med flere hundre pasienter. De ansatte i kommunens hjemmehjelpstjeneste bruker mobiltelefon som kommunikasjonsmiddel. Svikt i denne kommunikasjonsmuligheten vil gjøre det vanskelig å få oversikt over pasientenes behov, vanskeliggjøre koordinering av personell, og gjøre tilsyn tidkrevende.

I motsetning til i de andre kommunene finnes det i denne kommunen er stor bykjerne der en betydelig andel av boligene har elektrisitet som eneste oppvarmingskilde. Kommunen har ikke oversikt over hvor mange innbyggere dette utgjør, men på bakgrunn av at det bor flere enn 50 000 innbyggere i byen kan det antas at det er snakk om tusenvis. I den grad disse menneskene ikke selv er i stand til å finne alternative steder å bo, vil dette også kunne være innbyggere som kommunen må ta hånd om. Evakuering

og innløsning av et så stort antall mennesker ville kreve store ressurser av kommunen i tillegg til egnede lokaler. Kommunen har heller ikke tilrettelagt for tilkopling av nødstrømsaggregater på skoler, barnehager eller andre typer lokaler som kunne tenkes å bli benyttet til innløsning.

#### Vurdering

Som det fremkommer over er det store variasjoner mellom de tre kommunene med hensyn til helsemessig og sosial beredskap i forbindelse med strømbortfall. Kommunene har i varierende grad gjennomført ROS-analyser knyttet til bortfall av strøm når det gjelder helse og omsorg, noe som tydelig gjenspeiles i ulik bevissthet og oversikt over hvilke utfordringer de vil møte ved et langvarig bortfall. Ikke minst synes varierende grad av gjennomføring og kvalitet i ROS-analysene å resultere i store forskjeller omkring reservestømsaggregater ved sykehjem og omsorgsboliger. For eksempel har kommune 3 (stor by) utarbeidet en ROS-analyse med åtte-timers bortfall av strøm som er lagt til grunn for beredskapsarbeidet innen helse og omsorg. Som det fremkommer ovenfor er det i den samme kommunen store mangler på dette området, ved at ingen av sykehjemmene har reservestømsaggregater som kan opprettholde varme ved et lengre bortfall av strøm. Tilsvarende, dog ikke like alvorlige, mangler finnes i kommune 1 (liten), der det heller ikke er gjennomført ROS-analyser innen helse og omsorg. På motsatt side er kommune 2 (mellomstor), som har gjennomført ROS-analyse både når det gjelder bortfall av elektrisk kraft og helse og omsorg. Kommunen har langt bedre reservestømskapasitet ved sine sykehjem, og i den grad dette ikke er tilstrekkelig har kommunen en plan for hvordan utfordringene skal håndteres.

Reservestrøm fremstår som særlig viktig innen helse og omsorg. Intervjuene viser store forskjeller i de tre kommunene med hensyn til reservestømskapasitet. Det synes å være disse forskjellene som gir størst utslag når det gjelder hvordan en hendelse med langvarig bortfall av strøm i en kuldeperiode vil utvikle seg.

I forlengelsen av dette viser også intervjuene betydningen av kommunestørrelse med hensyn til omfanget og kompleksiteten av problemene som kan oppstå ved manglende beredskap. Selv om både kommune 1 (liten) og kommune 3 (stor by) har betydelige svakheter knyttet til helsemessig og sosial beredskap, fremstår konsekvensene av dette som vesensforskjellig i de to kommunene. Mens det er grunn til å anta at kommune 1 (liten), i mangel av en plan, ville kunne håndtert situasjonen gjennom innløsning og fortetting i ett enkelt lokale med reservestrøm, fremstår ikke tilsvarende (improviserte) løsning som like gjennomførbar i kommune 3 (stor by) med flere hundre pasienter og beboere.

#### Kommuneundersøkelsen

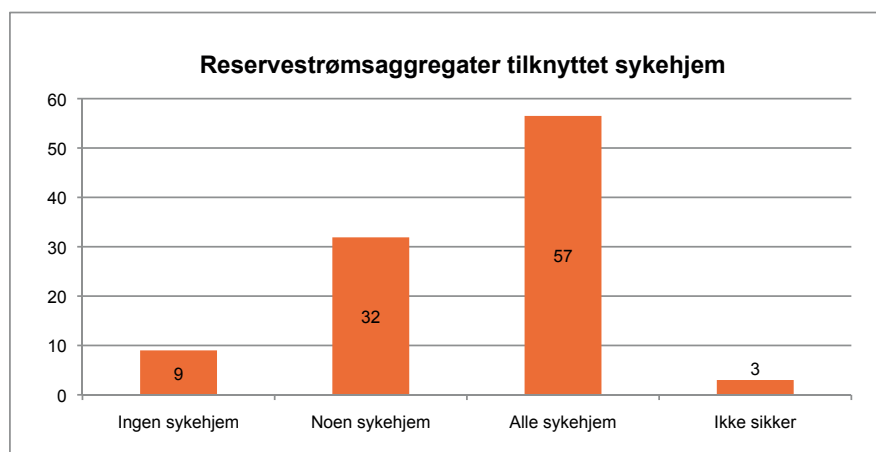
For å kartlegge beredskapen innen helsesektoren ved bortfall av strøm i norske kommuner ble det stilt flere spørsmål omkring temaet i Kommuneundersøkelsen, med et særlig fokus på reservestømskapasitet.

Et av spørsmålene i undersøkelsen var i hvilken grad det finnes reservestømsaggregater, enten fast eller tilrettelagt for mobilt aggregat, ved sykehjem i kommunen.<sup>204</sup> Resultatene fremkommer i figuren nedenfor.

204 Svarene ble gitt på en skala fra 0-6, der 0 var oppgitt til å være lik "ingen" og 6 lik "alle". Basert på dette er det laget tre kategorier: "ingen sykehjem" (0), "noen sykehjem" (1-5), og "alle sykehjem" (6).

Pleietrengende kan rammes ekstra hardt når strømmen går.  
Foto: Colourbox





Figur 11. Reservestrømsaggregater (fast eller tilrettelagt for mobilt) på sykehjem. Tall i prosent. N=357.

Til sammen 57 prosent av kommunene i undersøkelsen oppgir at de har reservestrømsaggregat, enten fast eller ved at det er tilrettelagt for mobilt, ved "alle sykehjem"; 32 prosent plasserer seg i kategorien "noen sykehjem"; mens 9 prosent av kommunene plasserer seg i kategorien "ingen sykehjem".

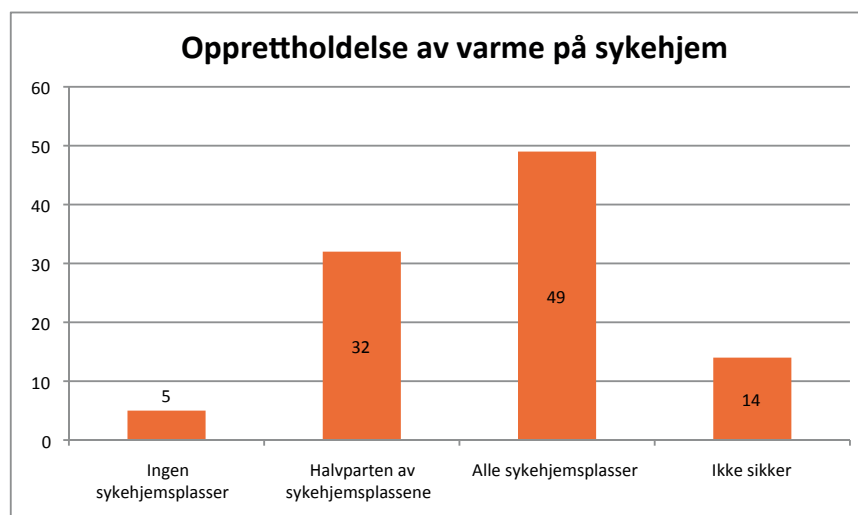
Fordi antallet sykehjem i de enkelte kommunene som har svart ikke er kjent, er det problematisk å antyde hvor alvorlig det er at 32 prosent av kommunene plasserer seg i kategorien "noen sykehjem". I én kommune kan dette bety at man mangler reservestrøm til åtte sykehjem, mens i andre kan det tilsvare ett sykehjem. Tilsvarende gjelder for kategorien "ingen sykehjem"; I noen kommuner kan dette være mange sykehjem, i andre kun ett. Det man imidlertid med sikkerhet kan si om kommunene i disse to kategoriene er at de har *minimum* ett sykehjem uten mulighet for reservestrøm. Dette er tilfellet i 41 prosent av kommunene i undersøkelsen.

Som på spørsmål om reservestrøm ved kommuneadministrasjon, er det ikke skilt mellom tilfeller der man har installert faste aggregater, og der det kun er tilrettelagt

for mobile aggregater. I kommuner hvor antallet sykehjem der det kun er tilrettelagt for mobile aggregater overstiger antallet tilgjengelig aggregater, vil det nødvendigvis være sykehjem som ikke får tilgang på reservestrøm. Det er således usikkert hvor mange av kommunene i kategorien "alle sykehjem" som i realiteten vil ha reservestrøm til alle sykehjem ved et omfattende strømbrudd.

Selv om aggregater normalt kan drifte IKT-systemer, elektromedisinsk utstyr, lys og lignende, har de ikke nødvendigvis kapasitet til oppvarming. Som vist overfor har kommune 3 (stor by) reservestrømsaggregater til alle sykehjem, men hvor ingen av aggregatene har kapasitet til oppvarming. I Kommuneundersøkelsen ble kommunene derfor også spurt i hvilken grad de vil være i stand til å opprettholde akseptabel innetemperatur på sine sykehjems-plasser ved bortfall av elektrisk kraft i fire dager eller mer, med temperaturer under frysepunktet.<sup>205</sup> Igjen ble svarene gitt på en skala fra 0-6, der 0 var oppgitt til å være lik "ingen", 3 lik "halvparten", og lik 6 "alle". Resultatene fremkommer i figuren på neste side.

<sup>205</sup> Svarene ble gitt på en skala fra 0-6, der 0 var oppgitt til å være lik "ingen", 3 lik "halvparten", og lik 6 "alle". Basert på dette er det laget tre kategorier: "ingen sykehjems plasser" (0), "halvparten av sykehjems plassene" (1-5), og "alle sykehjems plasser" (6).



Figur 12. Opprettholdelse av akseptabel innetemperatur på sykehjem ved langvarig bortfall av elektrisk kraft i temperaturer under frysepunktet. Tall i prosent. N=351.

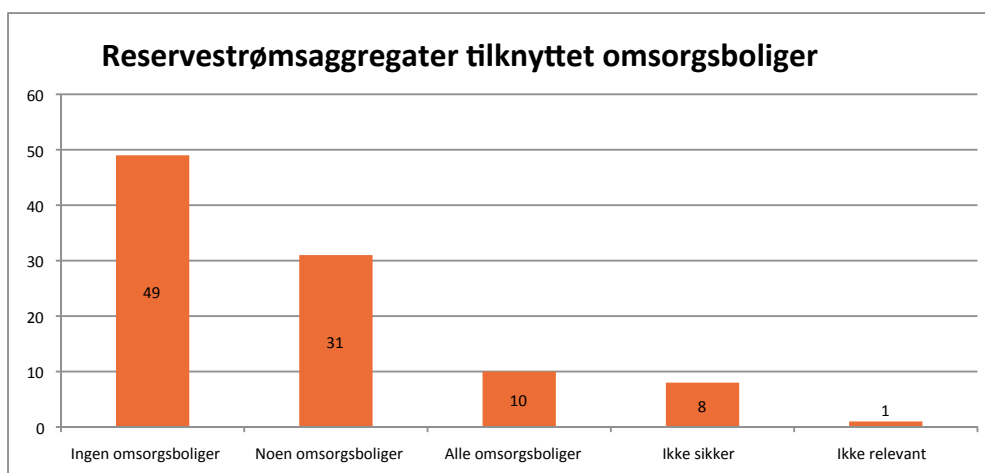
Til sammen 49 prosent av kommunene oppgir at de vil klare å opprettholde akseptabel innetemperatur på alle sine sykehjemsplasser ved bortfall av strøm i en kuldeperiode; 32 prosent av kommunene plasserer seg i kategorien ”halvparten av sykehjemsplassene”; mens 5 prosent oppgir at de ikke vil være i stand til å opprettholde innetemperatur på noen av sine sykehjemsplasser. Resultatene er i stor grad sammenfallende med resultatene knyttet til reservestrømsaggregater ved sykehjem.

Fordi antallet sykehjemsplasser i de enkelte kommunene ikke er kjent, er det også her vanskelig å si noe om hvor alvorlig det er at et betydelig antall kommuner plasserer seg i kategoriene ”halvparten av sykehjemsplassene” og ”ingen sykehjemsplasser”. I én kommune kan ”halvparten av sykehjemsplassene” tilsvare et hundretalls pleietrengende, mens i en annen kan det tilsvare et titalls. Tilsvarende gjelder for kommuner i kategorien ”ingen sykehjemsplasser”. Like fullt viser resultatene at mange kommuner ikke vil klare å opprettholde innetemperatur på et ukjent, men i mange tilfeller betydelig, antall sykehjemsplasser ved et bortfall av strøm i en kuldeperiode. Dette er tilfellet i 37 prosent av kommunene.

Manglende evne til å opprettholde varme vil i løpet av relativt kort tid medføre et behov for evakuering av pleietrengende. Dette vil kunne medføre en stor belastning for pleietrengende, og det vil være krevende for personell i helsetjenesten. Hvor kritisk en slik situasjon blir, kan avhenge av flere forhold. Først og fremst vil antall pleietrengende som må evakueres være viktig. Videre vil muligheten for alternative lokaler være viktig. I kommuner med kun ett sykehjem kan dette bli kritisk. Alternative lokaler med reservestrøm vil kunne avhjelpe situasjonen, men mangler på IKT- og medisinsk utstyr kan uansett bli kritisk. I større kommuner med flere sykehjem vil evakuering i form av flytting til andre sykehjem være en mulighet. Store sykehjem, med et høyt antall pasienter, flere etasjer, heiser som ikke fungerer, osv., vil like fullt skape store utfordringer.

På samme måte som for sykehjem har kommunene blitt spurt om i hvilken grad de har reservestrømsaggregater, enten faste eller tilrettelagt for mobile, ved sine omsorgsboliger.<sup>206</sup> Spørsmålene og kategoriseringen av svarene er gjennomført på samme måte, med de nevnte begrensinger dette medfører.

<sup>206</sup> Svarene ble gitt på en skala fra 0-6, der 0 var oppgitt til å være lik ”ingen” og 6 lik ”alle”. Basert på dette er det laget tre kategorier: ”ingen omsorgsboliger” (0), ”noen omsorgsboliger” (1-5), og ”alle omsorgsboliger” (6).



Figur 13. Reservestrømsaggregater (faste eller tilrettelagt for mobile) tilknyttet omsorgsboliger. Tall i prosent. N=312.

Resultatene viser at til sammen ti prosent av kommunene i undersøkelsen oppgir at de har nødstrømsaggregat tilknyttet alle sine omsorgsboliger, 31 prosent plasserer seg i kategorien ”noen”, mens 49 prosent ikke har reservestrømsaggregat til noen av sine omsorgsboliger.

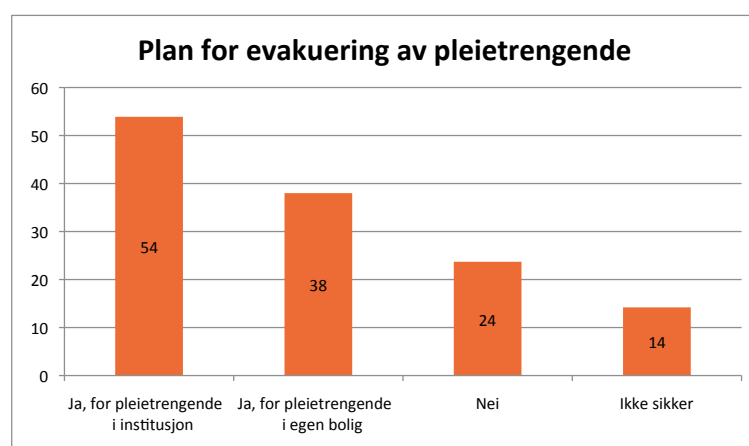
Sammenlignet med resultatene på sykehjem, er det langt færre kommuner som har (faste eller tilrettelagt for mobile) reservestrømsaggregater tilknyttet sine omsorgsboliger. Som tidligere vist synes det å være en nær sammenheng mellom reservestrømsaggregater og evne til å opprettholde varme ved slike institusjoner under strømutfall. En mer variert sammensetning av beboere på omsorgsboliger gjør det vanskeligere å vurdere betydningen av ikke å ha reservestrøm enn ved sykehjem. Det er likevel rimelig å anta at det i enhver kommune med omsorgsboliger vil være personer som kan få problemer dersom strømmen faller bort og innnetemperaturen faller. Det er derfor betenkelig at annen- hver kommune ikke har reservestrømsaggregater (verken

fast eller tilrettelagt for mobile) ved noen av sine omsorgsboliger.

Den nevnte problematikken knyttet til skillet mellom der det er installert faste reservestrømsaggregater og der det kun er tilrettelagt for mobile aggregater, kan også her innebære at andelen kommuner uten reservestrøm til sine omsorgsboliger i realiteten vil være høyere.

Omfanget og alvorligheten av manglende reservestrøm ved sykehjem og omsorgsboliger har naturligvis også sammenheng med hvorvidt kommunen har planer for å flytte eller evakuere pasienter, og hvorvidt kommunen har egnede lokaler med alternative energikilder. Figuren nedenfor viser hvorvidt kommunen har utarbeidet en plan for evakuering av pleietrengende til egnede lokaler med alternativ energikilde ved bortfall av elektrisk kraft i hele kommunen.





Figur 14. Plan for evakuering av pleietrengende til egnede lokaler med alternativ energikilde ved langvarig bortfall av elektrisk kraft. Tall i prosent. N=352.

Som det fremkommer av figuren har 54 prosent av kommunene en plan for evakuering av pleietrengende i institusjon, mens 38 prosent har en plan for pleietrengende i egen bolig. 24 prosent oppgir at de ikke har en plan for evakuering av pleietrengende.

Ved å se resultatene ovenfor i sammenheng med kommunens reservestrømskapasitet og evne til å opprettholde akseptabel innetemperatur på sykehjem, kan man få et bedre inntrykk av hvorvidt kommunene har en nødvendig beredskap på området. Det fremkommer av dataene at 28 prosent av kommunene som oppgir at de ikke vil klare å opprettholde akseptabel innetemperatur ved sine sykehjemsplasser (ved 4 dagers bortfall av strøm med temperaturer under frysepunktet), heller ikke har en plan for evakuering av pleietrengende. Dette utgjør til sammen 10 prosent av kommunene i undersøkelsen. Prosentandelen er relativt sett lav, men for de mange pleietrengende i disse kommunene vil det likevel kunne medføre kritiske situasjoner.

## VANN OG AVLØP

Vannforsyning og avløpshåndtering er kritiske funksjoner som kommunen vanligvis har ansvar for. Særlig forsyning av drikkevann er helt nødvendig for å kunne ivareta grunnleggende behov i befolkningen. En velfungerende vannforsyning forutsetter både trykk og rensing. Med hensyn til trykk vil utfordringene ved bortfall av elektrisk kraft variere mellom kommuner som har naturlig trykk, og de som er avhengig av trykkforsterking ved hjelp av pumper. Mens kommuner med naturlig trykk i stor grad vil

kunne opprettholde vannforsyning ved bortfall av strøm, vil kommuner med behov for trykkforsterking være avhengig av reservestrøm for å opprettholde vannforsyning.

Utfordringer knyttet til trykk består imidlertid ikke utelukkende av at vannet når mottakere. Norske vannledningsnett er av varierende kvalitet, hvilket innebærer at ledningene kan være utette. Dersom trykket i ledningen faller, vil forurenset vann fra jorda rundt ledningene kunne trekke inn.<sup>207</sup> Særlig i tilfeller der avløpsledninger og vannledninger er lagt i samme grøft kan dette utgjøre en risiko. Det eneste som med sikkerhet kan hindre dette er å holde overtrykk på ledningen. Dette forutsetter i enkelte tilfeller elektrisk kraft til pumper i form av fastmonterte aggregater.

Helsemyndighetene krever desinfisering av alt vann, med unntak av godt beskyttet grunnvann som kan vise til stabilt tilfredsstillende vannkvalitet. Kommunen kan likevel i en alvorlig nødssituasjon, etter uttalelse fra medisinsk faglig rådgiver og det lokale Mattilsynet, bestemme at det fortsatt skal leveres vann fra et vannforsyningssystem i kommunen, selv om kravene til vannkvalitet ikke tilfredsstiller krav i drikkevannsforskriften. Unntaket skal være tidsbegrenset og forutsetter at vannforsyningen ikke kan sikres på en annen måte, og at overskridelsen ikke medfører uakseptabel fare for folkehelsen.

Et bortfall av kraftforsyning kan, i mangel av reservestrøm, føre til situasjoner som kan medføre helsemessig risiko eller vesentlige svekkelser av drikkevannskvaliteten. Vannverkets

<sup>207</sup> Norsk vann ([www.norsk vann.no](http://www.norsk vann.no)).

Forsyning av drikkevann er nødvendig for å kunne ivareta grunnleggende behov i befolkningen.  
Foto: Reuters/Scanpix



eiere, i mange tilfeller kommunen, skal da informere mottakere av vannet om dette og om mulige forholdsregler. I den grad kommunen/vannverket har fastmonterte aggregater knyttet til rensing vil man kunne redusere risikoen for slike situasjoner betraktelig.

For avløpshåndteringens del er det først og fremst rensing som er viktig. Også denne typen rensing er avhengig av reservestrøm ved bortfall av kraft. Manglende rensing av avløp utgjør i mindre grad helsemessige utfordringer, men kan medføre lokal forurensing.

#### Kommune 1 (liten)

Kommunen har ikke utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyser eller beredskapsplaner for vann og avløp. Selv om kommunen forsynes av interkommunalt vannverk, er vannforsyning like fullt et kommunalt ansvar, spesielt med tanke på at ikke hele kommunen forsynes av det interkommunale vannverket. Elektrisk kraft kan være svært viktig for kraftforsyningen, men kommunen har ikke utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyser knyttet til bortfall av elektrisk kraft. Det foreligger likevel en beredskapsplan på dette området. Inntrykket er likevel at kvaliteten på planen er utilstrekkelig i forhold til de problemstillinger som ble reist.

Det interkommunale vannverket som forsyner kommunen, sørger også for rensing av vannet. Vannverket arbeider med en plan for styrking av nødstrømstilgangen, hvilket tilsier at denne per nå ikke har tilstrekkelig kapasitet. Kommunen har imidlertid tre til fire mobile aggregater som kan pumpe vann til høydebassenger. Disse må flyttes mellom pumpestasjoner med de praktiske utfordringer dette medfører. I den grad beredskapsplanen legger opp til praktisk vanskelige løsninger som baserer seg på flytting av aggregat, vil kommunikasjon bli ekstra viktig. Det foreligger ingen beredskapsplan for bortfall av ekom. Kommunen antar at det interkommunale vannverket har drivstoff til å kjøre aggregatene i ett døgn. For øvrig finnes det noen mindre frittstående vannverk i kommunen. Det er ikke mulighet for tilkobling av aggregat på disse. Kommunen testkjører av og til egne vannverk som de mener vil kunne dekke en del av kommunens behov i en krise.

Når det gjelder avløp, har ikke kommunen reservestrøm knyttet til rensesprosessen, hvilket betyr utløpet vil gå rett i naturen.

Kommune 2 (mellomstor/liten by)

Kommunen har risiko- og sårbarhetsanalyse for vann og avløp fra 2009. Ett av scenarioene i denne er bortfall av strøm i tre dager. Strømbortfall ble vurdert som lite kritisk.

Kommunen har for øvrig naturlig trykk og er ikke kritisk avhengig av trykkforsterking for å levere vann. I enkelte områder er det imidlertid behov for trykkøkning for å opprettholde normalt trykk, og man har derfor flere pumpestasjoner i disse områdene. Det er tilrettelagt for mobile reservestrømsaggregater på samtlige, men kun to kan betjenes samtidig med de mobile aggregatene som kommunen har tilgjengelig. I områdene som ikke prioriteres vil dermed trykket falle, men vann vil likevel nå frem til brukerne.

Kommunen har to hovedvannverk der vann renses. Begge vannverkene har fastmonterte reservestrømsaggregater som sørger for at alle renseprosessene vil gå som normalt selv om strømforsyningen faller bort. Kommunen har store drivstofflagre til aggregatene.

Kommune 3 (stor by)

Kommunen virker å være godt dekket. Alle hovedvannverk har fast aggregat eller det er tilrettelagt for mobilt aggregat. Det er likevel mangler knyttet til enkelte distriktsvannverk. Det synes likevel som om kommunen har oversikt over området ettersom det blant annet er utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyser for vann og avløp. Det foreligger også en beredskapsplan for området.

Kommunens vannforsyning er i all hovedsak basert på naturlig trykk. Enkelte områder krever imidlertid trykkforsterkning ved hjelp av pumper, og kommunen har mobile aggregater til dette formålet. Kommunen har også et titals atskilte distriktsvannverk som leverer vann til barnehager, skoler, og lignende. Enkelte av disse mangler derimot reservestrøm.

Det er etablert reservestrøm ved kommunens renseanlegg. Vann som leveres vil derfor være desinfisert, men enkelte

av renseprosessene er ikke koblet til reservestrøm. Dette vil resultere i redusert bruksmessig kvalitet for innbyggerne, i form av misfarge og lukt, men dette vil ikke utgjøre en helsefare. Det vil i en slik situasjon bli et stort behov for å varsle befolkningen, ettersom det lett kan oppstå tvil om vannets kvalitet. I en situasjon med samtidig bortfall av ekom vil varsling være en utfordring. Kommunen har imidlertid ikke en beredskapsplan for bortfall av ekom, eller løsninger knyttet til et bortfall.

Kommunen har ikke reservestrømsaggregater til rensing ved avløpsanlegget. Ved å legge til rette for omløp vil man bli kvitt avløpsvannet, men det vil ikke renses.

Vurdering

Selv om vann er kritisk for å ivareta grunnleggende behov for befolkningen er det mangler på dette området i de tre kommunenes risiko- og sårbarhetsanalyser og beredskapsplaner. Det virker likevel som om kommunene har stor oppmerksomhet på vannforsyning, og at de vil kunne levere vann til store deler av innbyggerne. Det vil likevel kunne være utfordringer knyttet til vannforsyning fordi tilgangen til nødstrøm i enkelte tilfeller er basert på flytting av aggregat. Dette vil kunne medføre praktiske og kommunikasjonsmessige utfordringer. I den grad forurensing av drikkevannet vil bli en problemstilling, vil også varsling i en situasjon med bortfall av ekom kunne medføre utfordringer.

Kommuneundersøkelsen

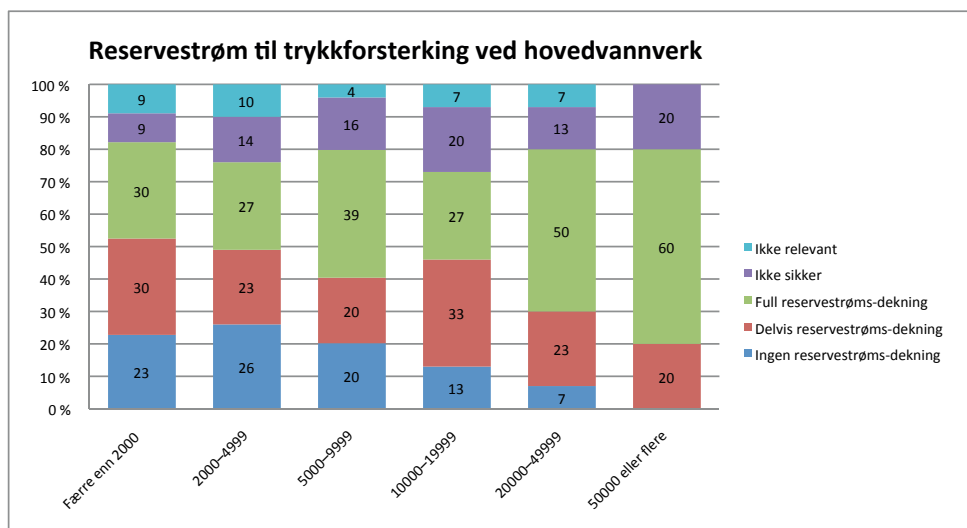
Nødstrøm er i mange kommuner en forutsetning for å kunne levere drikkevann dersom strømmen faller bort, både med hensyn til trykk og renseprosesser. Dette har også vært tema i Kommuneundersøkelsen.

Kommunene ble spurt i hvilken grad det finnes reservestrømsaggregat, enten fast eller tilrettelagt for mobilt aggregat, til trykkforsterkning ved sine hovedvannverk.<sup>208</sup> Fordi alle kommuner ikke er avhengig av trykkforsterking for at vannet skal nå forbruker, var det mulig å svare "ikke relevant".

208 Svarene ble gitt på en skala fra 0-6, der 0 var oppgitt til å være lik "ingen" og 6 lik "alle". Basert på dette er det laget tre kategorier: "ingen reservestrømsdekning" (0), "delvis reservestrømsdekning (1-5), og "full reservestrømsdekning" (6).

Til sammen 30 prosent av kommunene i undersøkelsen plasserer seg i kategorien ”full reservestrømsdekning”, 25 prosent i kategorien ”delvis reservestrømskapasitet”, mens 20 prosent av kommunene plasserer seg i kategorien ”ingen reservestrømskapasitet” til trykkforsterkning på sine hovedvannverk.

Figuren nedenfor viser hvordan prosentandelen i de ulike kategoriene for reservestrømsdekning til trykkforsterkning varierer mellom kommuner av ulik størrelse.



Figur 15. Reservestrømsdekning til trykkforsterking ved hovedvannverk, fordelt etter kommunestørrelse. Tall i prosent. N=317.

Det er tydelige forskjeller mellom kommuner av ulik størrelse. Med hensyn til kategorien ”ingen reservestrømsdekning” er andelen høyest blant de små kommunene. Andelen faller gradvis etter hvert som kommunestørrelsen øker. For kommunene med mer enn 50 000 innbyggere er det ingen kommuner som plasserer seg i kategorien ”ingen reservestrømsdekning”.

Det bør tillegges at undersøkelsen har fokusert på hovedvannverk. I mange tilfeller vil det også kunne være andre vannverk i kommunen som leverer vann til større eller mindre deler av befolkningen.

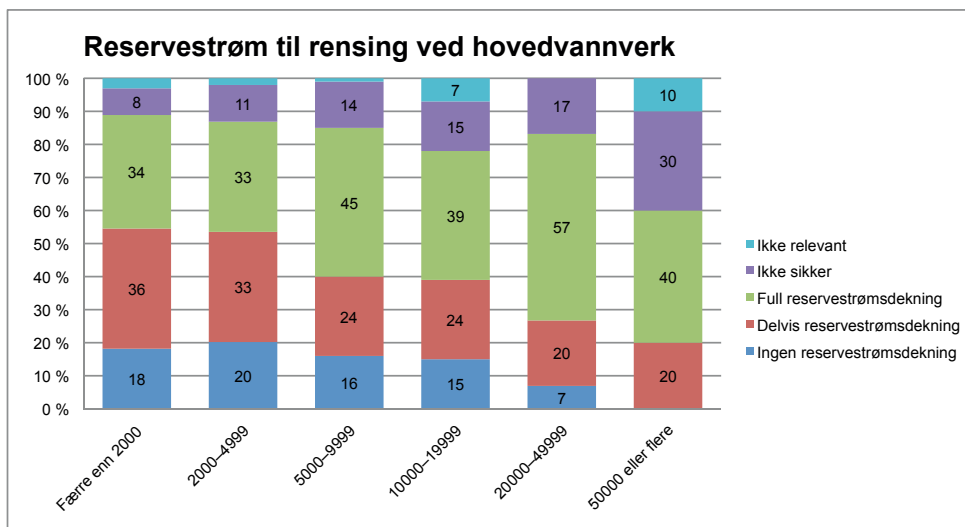
Kommunene ble i Kommuneundersøkelsen også spurt om i hvilken grad det finnes reservestrømsaggregat, enten fast eller at det er tilrettelagt for mobilt, til *rensing* ved sine hovedvannverk.<sup>209</sup>

Til sammen 40 prosent av kommunene i undersøkelsen plasserer seg i kategorien ”full reservestrømsdekning”, 29 prosent i kategorien ”delvis reservestrømsdekning”, mens 16 prosent plasserer seg i kategorien ”ingen reservestrømsdekning” til *rensing* ved sine hovedvannverk. Også her var det mulig å svare ”ikke relevant”, og det kan derfor antas at kommuner som ikke har behov for *rensing* ikke inngår blant de øvrige kategoriene.

<sup>209</sup> Svarene ble gitt på en skala fra 0-6, der 0 var oppgitt til å være lik ”ingen” og 6 lik ”alle”. Basert på dette er det laget tre kategorier: ”ingen reservestrømsdekning” (0), ”delvis reservestrømsdekning (1-5), og ”full reservestrømsdekning” (6).

I den grad et vannverk kun har tilrettelagt for et mobilt aggregat, vil det kunne oppstå utfordringer knyttet til tilgangen på mobile aggregater. Vannverk vil naturligvis være høyt prioritert, men det vil være en helhetsvurdering i kommunen som vil avgjøre i hvilken grad vannverket vil bli prioritert høyere enn eksempelvis et sykehjem.

Figuren under viser hvordan prosentandelen i de ulike kategoriene for reservestrøm til rensing varierer mellom kommuner av ulik størrelse.



Figur 16. Reservestrømsdekning til rensing ved hovedvannverk, fordelt etter kommunestørrelse. Tall i prosent. N=326.

Figuren viser i all hovedsak samme mønster som forrige figur; Andelen kommuner uten reservestrømsdekning er høyest blant de mindre kommunene, og faller etter hvert som kommunestørrelse øker.

Det foreligger krav i blant annet drikkevannsforskriften til vannverk/kommuner om leveringssikkerhet og beredskap. Vannverkseier, som i de fleste tilfeller er kommunen, skal gjennomføre nødvendige beredskapsforberedelser og utarbeide beredskapsplaner<sup>210</sup> for å sikre levering av tilstrekkelige mengder drikkevann, også under kriser og katastrofer i fredstid. Drikkevannet skal, når det leveres til mottakeren, være hygienisk betryggende, klart og uten framtrepende lukt, smak eller farge og uten fare for helseskade i vanlig bruk. I en situasjon med bortfall av elektrisk kraft vil det for vannverk uten aggregat knyttet til rensing, være nødvendig å involvere medisinsk faglig rådgiver og det lokale Mattilsynet, for i det hele tatt å kunne levere vann. I den grad dette blir utfallet må innbyggerne varsles, og det vil være en utfordrende prosess uten tilgang på elektronisk kommunikasjon. Dette vil også kunne medføre en viss helserisiko for innbyggerne.

Alt i alt tyder resultatene av Kommuneundersøkelsen på at rensing av vann i stor grad er prioritert. Det er derimot svært uklart i hvor stort omfang faste aggregater er montert ved vannverkens renseanlegg eller om det bare er tilrettelagt for mobilt aggregat. Manglende vannrensing kan medføre en helserisiko for befolkningen, og må derfor prioriteres høyt av kommunene.

Noen kommuner har kun tilrettelagt for mobilt aggregat ved sine hovedvannverk. Dette vil kun være en tilfredsstillende løsning dersom tilgangen er tilstrekkelig, og dersom det foreligger konkrete prioriteringer for tilgjengelig aggregat. I tilfeller der det ikke foreligger avklaringer knyttet til prioritering, vil en situasjon med samtidig bortfall av ekom kunne vanskeliggjøre slike prosesser. Slike problemstillinger bør derfor være en del av den helhetlige ROS-analysen og overordnet beredskapsplan. Konkretisering av problemstillinger bør fremkomme av risiko- og sårbarhetsanalyser på sektornivå for disse områdene. Intervjuer avdekker svakheter knyttet til utarbeidelsen av analyser og beredskapsplaner, og resultatene fra Kommuneundersøkelsen forsterker dette inntrykket.

Gode rutiner for befolkningsvarsling kan ha avgjørende skadeforebyggende og skadebegrensende betydning. Mediene er den viktigste kanalen for å nå hurtig ut til

210 Jf. lov av 23. juni 2000 nr 56 om helsemessig og sosial beredskap og forskrift av 23. juli 2001 nr. 881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeidet.



befolkningen med viktige meldinger, i mange tilfeller i kombinasjon med andre varslingstyper. Myndighetene, i de fleste tilfeller politiet/Fylkesmannen, kan pålegge NRK å kringkaste såkalt ”melding fra statsmyndighet”. Det samme gjelder for radiostasjoner som er omfattet av lokalradioavtalen. For å påkalle folks oppmerksomhet og få dem til å lytte til myndighetenes meldinger på radio, kan Sivilforsvarets lydgivere (tyfoner) benyttes. Politiet er ansvarlig for å bestemme når det skal varsles.

## FORSYNINGER

Som følge av samfunnets avhengighet av strøm vil et langvarig bortfall av strøm kunne gi kommunene forsyningsutfordringer.

Ved bortfall av elektrisk kraft vil pumpene ved bensinstasjoner, som er avhengig av strøm, slutte å fungere. Intervjuene i de tre kommunene viste at man ikke har tilstrekkelig oversikt over i hvilken grad bensinstasjoner har nødstrøm, men det ble antatt at bensinstasjoner i stor grad ikke ville kunne klare å pumpe opp drivstoff. Erfaringer etter Dagmar og andre hendelser viser at dette vil være en utfordring, og i en slik situasjon er det viktig å ha alternative planer knyttet til forsyninger av drivstoff.

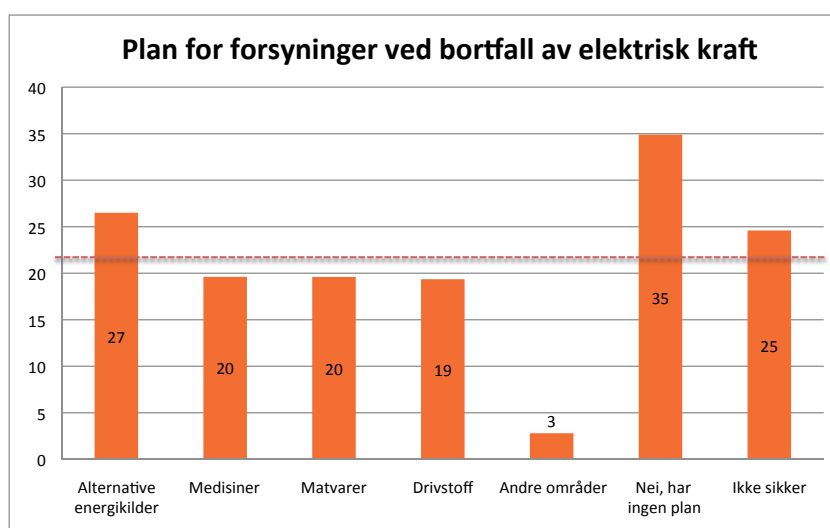
Forsyning av drivstoff vil bli særlig viktig med hensyn til påfyll av de mange aggregatene som bidrar til å opprettholde driften ved sykehjem, kommuneadministrasjon, omsorgsboliger og vannverk. Hvis strømbroddet trekker ut i tid, vil også drivstoffproblematikken i større grad kunne gjøre seg gjeldende for kommunens kriseledelse, for hjemmesykepleien og innbyggerne for øvrig. I tillegg til å ha tilgang til nok drivstoff vil det være utfordringer knyttet til organisering og logistikk ved drift av et stort antall aggregater.

Forsyninger av matvarer vil også kunne bli en utfordring for kommunen når strømbortfallet blir vedvarende. Sykehjem har i mange tilfeller et visst lager av mat, men det vil likevel fort kunne bli behov for ekstra forsyninger. Også utfordringer ved forsyninger knyttet til medisiner med begrenset holdbarhet vil være aktuelt ved et langvarig bortfall av elektrisk kraft. Mat og andre butikkvarer vil også kunne bli en utfordring ved at butikker i stor grad vil måtte stenge på grunn av mangel på belysning, kjøling og betalingstjenester. På mindre steder har erfaringer vist at det har vært lagt til rette for å kunne handle på kreditt, noe som ikke vil være like aktuelt i urbane strøk.

Produsenter av matvarer vil for øvrig også kunne få produksjonsstopp eller redusert drift ved et bortfall av strøm. I den grad reservestrøm ikke vil kunne opprettholde produksjonen, kan råvarer forringes. Begrensninger i tilgang på drivstoff vil også kunne gi mindre forsyninger. Logistikk-løsninger for distribusjon av varer er også avhengig av strøm for å kunne fungere.

I Kommuneundersøkelsen har kommunene blitt spurt om de har utarbeidet en plan for forsyninger til egen virksomhet/drift ved langvarig bortfall av elektrisk kraft, og i så fall har de krysset av på ulike områder.

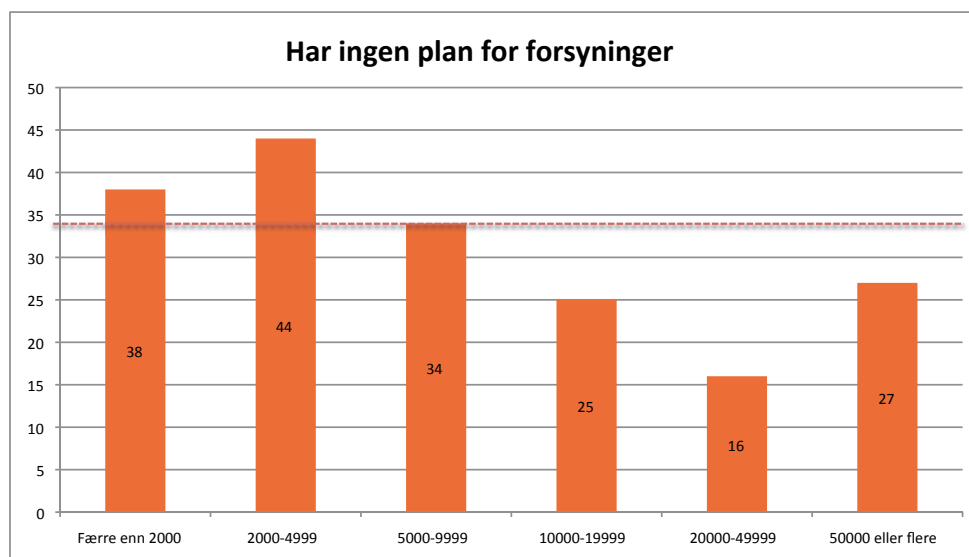
Figuren under viser at 27 prosent av kommunene har en plan for forsyninger av alternative energikilder, mens ca. 20 prosent har en plan for henholdsvis medisiner, matvarer og drivstoff. Det fremkommer videre at 35 prosent av kommunene oppgir at de ikke har en plan for forsyninger til egen virksomhet/drift ved langvarig bortfall av elektrisk kraft. Figur 18 viser kommunene som ikke har en plan, fordelt etter antall innbyggere.



Figur 17. Plan for forsyninger ved langvarig bortfall av elektrisk kraft. Tall i prosent. N=352. Stiplet linje viser landsgjennomsnitt.

Figur 18 viser i grove trekk at prosentandelen uten en plan for forsyninger er høyest blant de mindre kommunene, mens de store kommer bedre ut. Hvilke konsekvenser det vil ha for den enkelte kommune ikke å ha beredskap for

tilgang på forsyninger ved langvarig strømbrudd vil være helt avhengig av de lokale forholdene. Dette vil kunne avdekkes gjennom kommunens ROS-analyse.



Figur 18. Kommuner uten plan for forsyninger, fordelt etter antall innbyggere. Stiplet linje viser landsgjennomsnittet. Prosent. N=125.

## 13 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Denne utredningen har belyst kommunenes sårbarhet overfor bortfall av elektrisk kraft. Ved hjelp av ulike typer data og metoder har utredningen identifisert flere svakheter i kommunenes beredskap knyttet til slike situasjoner.

Under stormen Dagmar fikk mange kommuner testet sin beredskap for bortfall av elektrisk kraft. Inntrykket etter hendelsen synes å være at kommunene i stor grad evnet å opprettholde nødvendige funksjoner og tjenesteleveranser. I ettertid har blant annet god grunnberedskap i kommunene blitt fremholdt som en viktig forklaring. Etter DSBs syn er det imidlertid tvilsomt om utfallet av Dagmar ene og alene kan tilskrives god beredskap i de berørte kommunene. Kommunenes evne til å improvisere synes å ha vært minst like viktig. I de fleste kommunene som ble rammet av stormen, er det et begrenset antall innbyggere, det er tette sosiale bånd, og det er generelt oversiktlige forhold med hensyn til utfordringer og behov. I kombinasjon med god tilgang på ressurser fra lokalmiljøet bidro dette til at improviserte løsninger mange steder var tilstrekkelig.

Flere omstendigheter gjorde dessuten at kommunenes beredskap i begrenset grad ble satt på prøve. Stormen ble varslet flere dager før den traff, og kommunene fikk således tid til å forberede seg på et potensielt bortfall av strøm. Videre inntraff strømbryddet i en periode med helligdager. Kommunene hadde dermed færre kritiske funksjoner og tjenesteleveranser å opprettholde enn dersom hendelsen inntraff på en vanlig hverdag. Til slutt, og viktigst, inntraff strømbryddet i en periode da det var relativt mildt vær. Beredskapsmessige utfordringer knyttet til opprettholdelse av akseptabel innetemperatur ble dermed i liten grad testet. Flere av kommunene har i ettertid uttrykt at konsekvensene ville vært langt mer alvorlige dersom det hadde vært kaldt da strømmen falt bort.

Funnene i denne utredningen underbygger dette inntrykket. Selv om det må understrekes at det også finnes kommuner som er godt forberedt, viser utredningen at mange norske kommuner vil få store problemer ved et langvarig bortfall av elektrisk kraft i en kuldeperiode. Blant annet kommer det frem til dels store svakheter knyttet til reservestrøm for viktige samfunnsfunksjoner og tjenester som kommunene har ansvar for å opprettholde. Særlig innen helse- og

omsorgstjenestene kan dette bli kritisk, og i mange kommuner vil man ved et langvarig bortfall av strøm i kaldt vær ikke være i stand til å opprettholde akseptable innetemperaturer ved sykehjem og omsorgsboliger. I forlengelsen av dette fremkommer det også mangler i planer for evakuering og innlosjering av beboere på slike institusjoner. For mange kommuner vil det også være store utfordringer med hensyn til pleie- og hjelpetrengende i egen bolig.

Utredningen viser at mange vannverk vil få utfordringer med trykk og rensing ved bortfall av strøm. Dette kan medføre problemer med å opprettholde en forsvarlig forsyning av drikkevann, noe som kan medføre helserisiko for et betydelig antall mennesker.

I tråd med erfaringene etter Dagmar viser utredningen at svært mange kommuner vil ha store problemer med å opprettholde nødvendig kommunikasjon dersom ordinære ekomtjenester, slik som fasttelefoni, mobiltelefoni og Internett, faller ut. Elektronisk kommunikasjon er sterkt avhengig av strømforsyning, og denne avhengigheten er økende. Kommunene synes i liten grad å ha planlagt for omfattende bortfall av ekomtjenester, og svært få kommuner har tilrettelagt for bruk av alternative kommunikasjonsplattformer. Dette vil medføre betydelige problemer for kommunenes evne til å lede og håndtere en slik situasjon.

Gjennom dybdeintervjuer med utvalgte kommuner fremkommer det i utredningen en tydelig sammenheng mellom gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser og utarbeidelse av beredskapsplaner på den ene siden, og kommunenes sårbarhet overfor bortfall av elektrisk kraft på den andre. I kommuner der bortfall av elektrisk kraft er inkludert i ROS-analyser har man bedre oversikt over de utfordringer som kan oppstå, flere forebyggende tiltak er iverksatt, og beredskapsplanverket er i større grad tilpasset og egnet som hjelpemiddel for kommunens kriseledelse – enn hva tilfellet er i kommuner som ikke har prioritert dette arbeidet.

Utredningen viser likevel betydelige mangler knyttet til gjennomføring av ROS-analyser og utarbeidelse av beredskapsplaner. Til tross for at kommunene siden 2010

ved lov har vært pålagt å gjennomføre helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser, er det fortsatt mange kommuner som ikke har gjennomført dette. I tillegg synes det å være til dels store mangler i gjennomførte ROS-analyser, og det kan stilles spørsmål ved i hvilken grad mange av disse oppfyller formålet med forskriften<sup>211</sup>. Med hensyn til beredskapsplanverk, herunder utarbeidelse av overordnet beredskapsplan, synes kommunene å ha kommet noe lenger. Samtidig er det en betydelig andel kommuner som ikke har en beredskapsplan der bortfall av elektrisk kraft er dekket, og mange har ikke planlagt for mer enn ett døgnstrømbrudd. Det fremkommer i den sammenheng også store mangler knyttet til planer for forsyninger av drivstoff, mat, medisiner med videre.

Gjennomføring av ROS-analyser og utarbeidelse av beredskapsplaner er særlig viktig i store kommuner med mange innbyggere. Spesielt i byer og tettsteder, der elektrisk oppvarming kan være eneste oppvarmingskilde for et betydelig antall mennesker, vil behovet for bistand fra kommunen kunne bli stort. I tillegg bidrar et høyt antall sykehjem, omsorgsboliger, skoler, barnehager, og andre

virksomheter til at forutsetningene for å løse utfordringene ved hjelp av improviserte løsninger er begrenset. Behovet for beredskap, i form av planlegging og forberedte tiltak, er derfor særlig stort i slike kommuner. I utredningen fremkommer det imidlertid at andelen kommuner som ikke har gjennomført ROS-analyser, samt andelen kommuner som mangler en beredskapsplan knyttet til bortfall av elektrisk kraft, er høyest blant de største kommunene.

Det er altså til dels store mangler i mange kommuners beredskapsarbeid på området som er undersøkt. Dersom det oppstår en situasjon som er så krevende at kommunen ikke vil være i stand til å håndtere den ved hjelp av improvisering og tilfeldig tilgang på ressurser fra lokalsamfunnet, kan konsekvensene bli alvorlige. Strømbruddets varighet og temperaturen i avbruddsperioden blir i så måte avgjørende. Etter vår vurdering vil norske kommuner i svært varierende grad være i stand til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og tjenesteleveranser ved et langvarig bortfall av strøm i en kuldeperiode.

---

211 Forskrift om kommunal beredskapsplikt.

---

## 14 VEIEN VIDERE

Manglende beredskap i kommunene kan ha sammenheng med flere forhold. Likevel synes manglende bevissthet og oversikt over den risiko man står overfor å være en særlig viktig faktor. Bevissthet omkring risiko knyttet til langvarig bortfall av strøm er en helt nødvendig forutsetning for å iverksette hensiktsmessige risikoreducerende tiltak.

Krav om utarbeidelse av helhetlig ROS-analyse og overordnet beredskapsplan, gjennom sivilbeskyttelsesloven og forskrift om kommunal beredskapsplikt, må sees i en slik sammenheng. I forskriften fremholdes det at kommunens helhetlige ROS-analyse som et minimumskrav skal omfatte svikt i kritiske infrastrukturer. Dette er et viktig tiltak som allerede er innført. I tiden fremover bør oppfølging av dette tiltaket gis stor oppmerksomhet.

I oppfølgingen vil kompetanseheving i kommunene være et viktig moment. DSB har i den sammenheng utarbeidet en veileder til forskrift om kommunal beredskap. Denne

vil være et viktig hjelpemiddel for kommunene. Risiko- og sårbarhetsanalyser er et sentralt element i forskrift om kommunal beredskapsplikt, og i kommunenes øvrige arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap. For å sikre kompetanse og kvalitet i dette arbeidet vil DSB i samarbeid med fylkemannsembetene utarbeide en ny veileder i helhetlig ROS-analyse.

Fylkesmannen spiller en viktig rolle når det gjelder oppfølging av kommunenes samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid. Med sivilbeskyttelsesloven fikk Fylkesmannen et langt sterkere hjemmelsgrunnlag for tilsyn med kommunenes arbeid på dette området. I følge forskrift om kommunal beredskapsplikt skal Fylkesmannen føre tilsyn med kommunenes oppfyllelse av kravene i forskriften. For å sikre at tilsyn gjennomføres i tråd med lovens intensjon, samt sikre en helhetlig tilnærming, vil DSB utarbeide en prosedyre som skal ligge til grunn for Fylkesmannens tilsyn.





# VEDLEGG 1

## NASJONALT RISIKOBILDE 2012

**Fagpersoner fra følgende virksomheter har deltatt på arbeidsseminarene (alfabetisk rekkefølge):**

Avinor  
Bergen brannvesen  
Diakonhjemmet Høgskole  
Direktoratet for nødkommunikasjon  
Drammensregionenes brannvesen IKS  
Fedje trafikksentral  
Finanstilsynet  
Folkehelseinstituttet  
Forsvaret  
Forsvarets forskningsinstitutt  
Forsvarsbygg  
Forsvarsdepartementet  
Fugro Seastar AS  
Fylkesmannen i Hedmark  
Fylkesmannen i Møre og Romsdal  
Fylkesmannen i Oppland  
Fylkesmannen i Oslo og Akershus  
Fylkesmannen i Rogaland  
Fylkesmannen i Sogn og Fjordane  
Fylkesmannen i Telemark  
Haukeland universitetssjukehus  
Havforskningsinstituttet  
Helsedirektoratet  
Hovedredningssentralen Sør  
Jernbaneverket  
Justervesenet  
Klima- og forurensningsdirektoratet  
KRIPOS  
Kystverket  
Luftfartstilsynet  
Mattilsynet  
Meteorologisk institutt  
Midt-Hedmark brann- og redningsvesen IKS  
Molde kommune  
Møre og Romsdal fylkeskommune  
Nasjonal sikkerhetsmyndighet  
Nordmøre og Romsdal HF  
Norges bank

Norges geologiske undersøkelse  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Norges vassdrags- og energidirektorat  
NorSIS  
Norsk institutt for luftforskning  
Norsk Romsenter  
Nærings- og handelsdepartementet  
Næringslivets fellesorganisasjon  
Næringslivets hovedorganisasjon  
Oljedirektoratet  
Oslo Havn  
Oslo kommune  
Oslo universitetssykehus  
Petroleumstilsynet  
Politidirektoratet  
Politidistrikter  
Politets sikkerhetstjeneste  
Politihøgskolen  
Porsgrunn kommune  
Post- og teletilsynet  
Radøy kommune  
Samferdselsdepartementet  
Sintef Byggforsk  
Sivilforsvaret  
Sjøfartsdirektoratet  
Skien brann- og feiervesen  
Statens kartverk  
Statens landbruksforvaltning  
Statens strålevern  
Statnett  
Sykehuset i Telemark  
Telenor  
Ullensaker kommune  
Universitetet for miljø- og biovitenskap  
Universitetet i Bergen  
Universitetet i Stavanger  
Universitetssykehuset i Nord-Norge  
Vegdirektoratet  
Växjö kommun, Kronobergs län, Sverige

I tillegg har DSB vært i kontakt med aktører med spesifikk kunnskap relevant for scenarioene.



Direktoratet for  
samfunnssikkerhet  
og beredskap

Postboks 2014,  
3103 Tønsberg

Tlf.: 33 41 25 00  
Faks: 33 31 06 60

postmottak@dsb.no  
www.dsb.no