



Direktoratet for  
samfunnstryggleik  
og beredskap

**TEMA**

**NASJONALT RISIKOBILETE 2012**

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

ISBN: 978-82-7768-273-0

Foto framside: Fleire hundre personar blei evakuerte heimefrå ved flaumen i juni. Biletet er frå Gudbrandsdalen.  
Foto: Scanpix

Grafisk produksjon: Erik Tanche Nilssen AS, Skien



---

# NASJONALT RISIKOBILETE (NRB) 2012

med fordjupingsdel: Beredskapen til kommunane mot bortfall av elektrisk kraft



# INNHALD

FORORD.....	5	<b>8</b> OPPSUMMERING OG VIDARE ARBEID.....	77
SAMMENDRAG.....	7		
<b>1</b> INNLEDNING.....	9	<b>FORDJUPINGSDEL: BEREDSKAPEN TIL KOMMUNANE MOT BORTFALL AV ELEKTRISK KRAFT</b>	
<b>NASJONALT RISIKOBILETE</b>			
<b>2</b> BAKGRUNN OG FORMÅL.....	11	<b>9</b> INNLEIING.....	79
<b>3</b> METODE OG PROSESS.....	13	9.1 Bakgrunn.....	79
<b>4</b> RISIKOMATRISA.....	17	9.2 Tidlegare hendingar.....	79
<b>5</b> NATURHENDINGAR.....	19	9.3 Formål og avgrensninger.....	81
5.1 Ekstremver.....	19	9.4 Oppbygging.....	81
5.2 Flaum.....	24	<b>10</b> DATA, METODE OG GJENNOMFØRING.....	83
5.3 Fjellskred.....	27	<b>11</b> ROLLER, ANSVAR OG REGELVERK.....	85
5.4 Influensapandemiar.....	30	11.1 Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret.....	85
5.5 Skogbrann.....	35	11.2 Lov om helsemessig og sosial beredskap.....	86
5.6 Solstorm.....	38	11.3 Vatn og avløp – krav til beredskap.....	87
5.7 Vulkanutbrot.....	43	<b>12</b> RESULTAT OG VURDERINGAR.....	89
<b>6</b> STORE ULYKKER.....	49	12.1 Risiko- og sårbarheitsanalysar.....	89
6.1 Farlege stoff.....	49	12.2 Beredskapsplanar.....	91
6.2 Skipsulykker.....	53	12.3 Viktige samfunnsfunksjonar og tenesteleveransar.....	94
6.3 Atomulykker.....	57	<b>13</b> OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	113
6.4 Offshoreulykker.....	61	<b>14</b> VEGEN VIDARE.....	115
<b>7</b> TILSIKTA HENDINGAR.....	67	<b>VEDLEGG 1.....</b>	<b>117</b>
7.1 Terrorangrep.....	67		
7.2 Tryggingpolitiske kriser.....	70		
7.3 Cyberangrep.....	73		



# FORORD

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) skal ha oversikt over risikoen og sårbarheita i samfunnet. DSB skal vere pådrivar i arbeidet med å førebyggje ulykker, kriser og andre uønskte hendingar og skal medverke til god beredskap og effektiv krise- og ulykkeshandtering.

I samsvar med kongeleg resolusjon av 24. juni 2005 skal DSB lage ein nasjonal sårbarheits- og beredskapsrapport (NSBR) som grunnlag for den vidare oppfølginga av trygging- og beredskapsarbeidet på tvers av sektorar og etatsgrenser. Det har vore gitt ut slike rapportar kvart år sidan 2006. Frå og med i år heiter rapporten *Nasjonalt risikobilete*. Formålet og funksjonen er den same som for dei nasjonale sårbarheits- og beredskapsrapportane frå dei føregåande åra.


I arbeidet med å utvikle det nasjonale risikobiletet har det vore nær dialog mellom DSB og dei etatane som er involverte, blant anna med gjennomføring av arbeidsseminar der mange av dei fremste ekspertane i landet innanfor ulike fagområde har delteke. DSB vil nytte høvet til å takke ekspertane for deltakinga deira og for nyttige innspel. Men vi strekar under at direktoratet aleine står ansvarleg for dei endelege vurderingane og samanstillingane som blir lagde fram i denne rapporten.

*Nasjonalt risikobilete* går igjennom 14 sentrale risikoområde og legg fram 16 risikoanalysar av scenario innanfor desse områda. Seks av risikoanalysane i *Nasjonalt risikobilete 2012* er nye. Det nasjonale risikobiletet blir presentert i ei risikomatrise der scenarioa er plasserte i forhold til kvarandre med omsyn til kor sannsynlege dei er, og kva konsekvensar dei vil få.

*Nasjonalt risikobilete* skal vere eit sentralt element i risikostyringa på nasjonalt nivå i åra som kjem. Arbeidet med det nasjonale risikobiletet er ein dynamisk prosess, og målet er å utvide med fleire risikoområde og scenario i det vidare arbeidet.

Hendingane den 22. juli 2011 har påverka den norske befolkninga og det norske samfunnet sterkt. For første gong har landet vårt opplevd ei omfattande terrorhandling. Ein reknar likevel ikkje med at terrortrugsmålet frå organiserte miljø er større no enn før 22. juli. Men DSB ser at ein del av dei reaksjonane vi har vore vitne til etter hendingane i regjeringskvartalet og på Utøya, ikkje blir fanga opp av dei konsekvenskriteria ein legg til grunn når ein utarbeider risikobiletet. Dette kjem til å bli teke opp i ei intern evaluering som skal gjennomførast i 2012.

I tillegg til det nasjonale risikobiletet inneheld rapporten ein fordjupingsdel. Temaet for fordjupingsdelen i 2012 er ei vurdering av beredskapen til kommunane mot bortfall av elektrisk kraft. Ei rekkje samfunnsfunksjonar og infrastrukturar må ha elektrisk kraft for å fungere. Vidare er ulike system og sektorar svært avhengige av kvarandre, og dersom den elektriske krafta fell bort på eitt område, kan det ha konsekvensar for ei rekkje andre samfunnsområde. I fordjupingsdelen blir det greidd ut i kva grad norske kommunar har ein beredskap som set dei i stand til å halde oppe viktige samfunnsfunksjonar og tenesteleveransar ved eit langvarig bortfall av elektrisk kraft i ein kuldeperiode. Konklusjonen er at beredskapen i mange kommunar ikkje er god nok til at ein kan handtere ein slik krevjande situasjon, og at dette i somme tilfelle kan få alvorlege konsekvensar. Det er ei viktig oppgåve for kommunane å forbetre dette, og denne oppgåva er no også lagd på dei gjennom blant anna lov om kommunal beredskapsplikt.



Jon A. Lea  
direktør





# SAMMENDRAG

## Eit nasjonalt risikobilete

Målsetjinga i arbeidet med eit nasjonalt risikobilete er å bidra til betre oversikt over risiko og sårbarheit i samfunnet. Søkjelyset er retta mot tverrsektorielle hendingar med alvorlege konsekvensar som krev ekstraordinær innsats frå styresmaktene. Gjennom dialog og diskusjon på tvers av sektorar og fagområde skal prosessen med å utvikle det nasjonale risikobiletet bidra til å teikne opp eit risikobilete det er større semje om, og ei felles forståing av dei utfordringane for samfunnstryggleiken som Noreg står overfor. Målet er at det nasjonale risikobiletet skal bidra til den overordna risikostyringa i samfunnet.

Det nasjonale risikobiletet er samansett av to hovudelement: ei gjennomgåing av 14 risikoområde og risikoanalysar av 16 scenario innanfor desse områda. Scenarioa er stilte saman og visualiserte i ei risikomatrise.

Risikoområda er grupperte innanfor dei tre hovudkategoriane *naturhendingar* (ekstremver, flaum, fjellskred, influensapandemi, skogbrann, solstorm og vulkanutbrot), *store ulykker* (farlege stoff, skipsulykker, atomulykker og ulykker i olje- og gassverksemda til havs) og *tilsikta handlingar* (terrorangrep, tryggingpolitiske kriser og cyberangrep).

Risikoområda og dei tilhøyrande scenarioa omfattar ikkje alle utfordringar som samfunnet står overfor, men dannar eit utgangspunkt for det nasjonale risikobiletet. Siktemålet er å utvide med nye risikoområde og scenario i det vidare arbeidet med det nasjonale risikobiletet.

Resultata frå dei enkelte risikoanalysane er stilte saman i ei risikomatrise. Scenarioa i matrisa er verstefallsscenario og er dermed ikkje meinte å vere representative for alle hendingar innanfor eit risikoområde. Innanfor risikoområda kan det vere fleire scenario med konsekvensar som er om lag like alvorlege, og enda fleire scenario med mindre alvorlege konsekvensar. Med andre ord er alle alvorlege hendingar innanfor eit risikoområde samla sett meir sannsynlege enn det éi bestemt alvorleg hending er. Matrisa viser kor sannsynlege konkrete scenario er.

Samla sett er det risikoen for ein influensapandemi som blir vurdert som høgast. Scenarioet tek utgangspunkt i ein meir alvorleg influensapandemi enn influensa A (H1N1) (svineinfluensa), som ramma Noreg i 2009. Den samla risikoen for naturhendingar er i risikoanalysane vurdert som relativt høg i Noreg. I tillegg til influensapandemi gjeld dette også stormar, fjellskred og skort på energi. For scenarioa solstorm og skogbrann er konsekvensane vurderte som mindre enn for dei andre naturhendingane. Men solstorm og skogbrann er dei mest sannsynlege, saman med influensapandemi. Når det gjeld store ulykker, er det størst risiko knytt til atomulykker, skipsulykker og industribrann. Gassutslepp er det scenarioet der ein reknar med den lågaste samla risikoen. Også for tilsikta hendingar reknar ein med relativt låg risiko.

I tillegg til det nasjonale risikobiletet inneheld rapporten eit fordjupingstema med ein grundigare analyse av eit utvalt tema. Fordjupingstemaet i 2012-rapporten er *beredskapen til kommunane mot bortfall av elektrisk kraft*.

## Beredskapen til kommunane mot bortfall av elektrisk kraft

Utgreiinga belyser kor sårbare kommunane er for bortfall av elektrisk kraft, og kva for beredskap dei har. Ved å bruke ulike typar data og ulike metodar har utgreiinga peikt på fleire utfordringar og veikskapar i beredskapen til kommunane i samband med slike situasjonane.

Utgreiinga viser at mange norske kommunar kan få store problem ved langvarig bortfall av elektrisk kraft i ein kuldeperiode. Det kjem blant anna fram at det er til dels store veikskapar knytt til reservestraum for viktige samfunnsfunksjonane og tenester som kommunane har ansvaret for å halde oppe. Særleg innanfor helse- og omsorgstenestene kan dette bli kritisk, og i mange kommunar kjem ein ved eit langvarig bortfall av straum i kaldt ver ikkje til å klare å halde oppe akseptable innnetemperaturar på sjukeheimar og i omsorgsbustader. I forlenginga av dette kjem det også fram at det er manglar i planane for evakuering.

Av utgreiinga går det også fram at mange kommunar kjem til å få utfordringar med trykk og reinsing av vatn ved bortfall av straum fordi dei manglar reservestraum. I tillegg kjem mange kommunar til å få store problem med å halde oppe nødvendig kommunikasjon dersom ekomtenester<sup>1</sup> fell bort. Det ser ut til at kommunane i liten grad har planlagt og lagt til rette for bruk av alternative kommunikasjonsplattformer.

Det viser seg at det er ein tydeleg samanheng mellom *gjennomføring av risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar) og utarbeiding av beredskapsplanar på den eine sida og sårbarheita til kommunane når det gjeld bortfall av elektrisk kraft, på den andre sida*. I kommunar der ein har teke inn bortfall av elektrisk kraft i ROS-analysen, har ein betre oversikt over dei utfordringane som kan oppstå. Her er det òg sett i verk fleire førebyggjande tiltak, og beredskapsplanverket er i større grad tilpassa og høveleg som hjelpemiddel for kriseleiinga i kommunen enn tilfellet er i kommunar som ikkje har prioritert dette arbeidet.

Det er betydelege manglar ved gjennomføringa av ROS-analysar og utarbeidinga av beredskapsplanar i kommunane. Enda kommunane sidan 2010 har hatt plikt etter lova til å gjennomføre heilskaplege ROS-analysar, er det framleis mange kommunar som ikkje har gjort dette. I tillegg ser det ut til å vere til dels store manglar i dei ROS-analysane som er gjennomførte, og ein kan spørje kor godt mange av dei oppfyller formålet etter forskrifta om kommunal beredskapsplikt. I arbeidet med beredskapsplanverket, blant anna utarbeiding av ein overordna beredskapsplan, ser det ut til at kommunane er komne noko lenger. Samtidig er det ein betydeleg del av dei som ikkje har ein beredskapsplan der bortfall av elektrisk kraft er dekt, og mange har ikkje planlagt for straumbrot i meir enn eitt døgn. Det kjem også fram store manglar i planane for forsyningar av drivstoff, mat, medisinar osv. i samband med dette.

---

1 Elektroniske kommunikasjonsstenester.

# 1 INNLEDNING

Det er ein hovudstrategi for Direktoratet for samfunns-tryggleik og beredskap (DSB) å *identifisere og synleggjere risiko, sårbarheit og beredskap i samfunnet systematisk*. Og formålet med rapporten Nasjonalt risikobilet er nettopp å synleggjere risiko, sårbarheit og beredskap og formidle kunnskap om dette. *Nasjonalt risikobilet* skal altså bidra til betre oversikt over risiko og sårbarheit i samfunnet. Rapporten og det biletet han teiknar opp, blir eit verkemiddel for Justis- og beredskapsdepartementet (JD) i den rolla departementet har på området samfunnstryggleik og beredskap. *Nasjonalt risikobilet* skal utarbeidast kvart år og skal overleverast til Justis- og beredskapsdepartementet.

Ved å gi ut *Nasjonalt risikobilet* kvart år ønskjer DSB å rette søkjelyset mot utfordringar når det gjeld samfunnstryggleik og beredskap. Tidlegare rapportar har teke for seg tema som:

- Kva evne samfunnet har til å handtere større hendingar (2005).
- Potensiell sårbarheit ved aldring i den kritiske infrastrukturen (2005).
- Sårbarheit overfor naturutløyse katastrofar (2007).
- Kva konsekvensar ein pandemi har for samfunnstryggleiken (2008).
- Risiko, sårbarheit og beredskap i nordområda (2009)
- Eit nasjonalt risikobilet – eksempelet farlege stoff (2010).
- Korleis styresmaktene kommuniserer med befolkninga før, under og etter ei krise (2010).
- Tryggleik i den kritiske infrastrukturen og dei kritiske samfunnsfunksjonane – ein modell for overordna styring av risiko (2011).

Ei rekkje av dei scenarioa som er med i *Nasjonalt risikobilet*, kjem inn på temaet kraftforsyning. Fleire typar hendingar og situasjonane kan på ulike måtar medføre bortfall av elektrisk kraft, for eksempel stormar og skort på energi. I år er det den beredskapen kommunen har mot bortfall av elektrisk kraft, som blir utgreidd i fordjupingsdelen.

Bakgrunnen for og formålet med å etablere eit nasjonalt risikobilet er omtalt i kapittel 2 i rapporten. Kapittel 3 handlar om metoden og prosessen. Risikomatrisa, som er ei visualisering av det nasjonale risikobiletet, blir presentert i kapittel 4. Kapitla 5–7 er ei gjennomgåing av 14 risikoområde med 16 tilhøyrande scenario og risikoanalysar grupperte under hovudkategoriane naturhendingar, store ulykker og tilsikta hendingar. Denne delen blir avslutta med ein omtale av det vidare arbeidet i kapittel 8.

Fordjupingsdelen (kapittel 9) opnar med å sjå på bakgrunnen for at bortfall av elektrisk kraft står i sentrum. Her er også tidlegare hendingar, blant anna stormen Dagmar, omtalte. I kapittel 10 blir data, metode og gjennomføring gjennomgått. Kapittel 11 tek for seg kommunen som det lokale fundamentet i den nasjonale beredskapen og kva rolle og ansvar kommunane har. I dette ligg det også ei gjennomgåing av føresegnene om kommunal beredskapsplikt, i tillegg til sentrale sektorføresegner. Resultat og vurderingar går fram av kapittel 12. I dette kapitlet blir risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar) og beredskapsplanverk gjennomgått. Vidare er søkjelyset sett på viktige samfunnsfunksjonane og tenesteleveransar. Kriseleiing, helse- og omsorgstenester og vatn er sentrale tema som blir vurderte. Dette dannar grunnlaget for oppsummeringa og konklusjonen i kapittel 13. Kapittel 14 handlar om vegen vidare.



## 2 BAKGRUNN OG FORMÅL

Sett med norske auge blei 2011 eit år med fleire store og skakande hendingar. Terrorhandlingane den 22. juli kjem til å bli ståande som eit av dei alvorlegaste angrepa i norsk og europeisk historie. I desember ramma stormen Dagmar store delar av landet, først og fremst Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane, og valda dei største skadane sidan nyttårsorkanen i 1992. På verdsbasis har det dei siste par åra vore fleire store uønskete hendingar med alvorlege følgjer: Tsunamien og kjernekraftulykka i Japan i 2011, oljeutslippet i samband med ulykka på Deepwater Horizon i 2010 og jordskjelvet på Haiti det same året.

Store uønskete hendingar med betydelege konsekvensar for dagleglivet til befolkninga kan vere alt frå naturutløyste hendingar som skred og flaum over store ulykker i transport og industri til tilsikta handlingar. Slike hendingar utfordrar tryggleiken til befolkninga og krev at samfunnet utviklar den kompetansen og kapasiteten som er nødvendig for å førebyggje og handtere dei.

Risiko- og sårbarheitsanalysar er eit viktig verktøy i arbeidet med å få oversikt over dei utfordringane samfunnet står overfor. Styresmaktene i kvar sektor skal ha oversikt over risikoen og sårbarheita innanfor sitt eige ansvarsområde. DSB skal ha eit tverrsektorielt

perspektiv og leggje vekt på store ulykker og ekstraordinære situasjonane og skal på vegner av Justis- og beredskapsdepartementet ha oversikt over utviklinga når det gjeld risiko og sårbarheit i samfunnet.<sup>2</sup>

Målsetjinga i arbeidet med eit nasjonalt risikobilette er å bidra til betre oversikt over risiko og sårbarheit i samfunnet og på den måten gi eit betre og eit felles planleggingsgrunnlag for arbeidet med samfunnstryggleik. Søkjelyset er retta mot tverrsektorielle hendingar med alvorlege konsekvensar som krev ekstraordinær innsats frå styresmaktene. Risikobiletet er utvikla i tett dialog med fagmiljø og prøver å presentere eit tverrsnitt av dei typane av hendingar som DSB meiner ein bør følgje særleg nøye med på. Gjennom dialog og diskusjon på tvers av sektorar og fagområde kan prosessen med å utvikle det nasjonale risikobiletet bidra til å teikne opp eit risikobilette det er større semje om, og ei felles forståing av dei utfordringane for samfunnstryggleiken som Noreg står overfor.

Det nasjonale risikobiletet har to hovudelement: ei gjennomgåing av risikoområde og risikoanalysar av verstefallsscenario innanfor risikoområda. Scenarioa er stilte saman i ei risikomatrise.

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



# 3 METODE OG PROSESS

Tilnærminga til risiko- og sårbarheitsanalysar varierer mellom fagfelt og sektorar. I prosessen med å utarbeide eit nasjonalt risikobilet er det viktig at dei involverte aktørane får ei felles forståing av rammeverket for risikoanalysane. Sjølv om DSB i stor grad byggjer på innspel frå faglege styresmakter og ekspertar i prosessen, er det direktoratet som aleine er ansvarleg for dei endelege vurderingane og konklusjonane som kjem fram i denne rapporten.

Det metodiske verktøyet er utvikla av DSB og byggjer på tilsvarande arbeid som er gjort i Storbritannia og Nederland. Ein nærmare definisjon av sentrale omgrep og ei gjennomgåing av samfunnsverdiar, konsekvenskriterium og metoden for sannsynsberekning kan ein finne i dokumentet Nasjonalt risikobilde – prosess og metode.<sup>3</sup> Nedanfor skal vi presentere fire hovudtrinn i arbeidet, jf. figur 1.



Figur 1. Hovudtrinn i utviklinga av eit nasjonalt risikobilet.

## TRINN 1: DEFINISJON AV SAMFUNNSVERDIAR

Det nasjonale risikobiletet er ei samstilling av risiko knytt til store uønskte hendingar som kan ramme Noreg. Uønskte hendingar er definerte som hendingar med negative konsekvensar for grunnleggjande samfunnsverdiar. På grunlag av offentlege utgreiingar og nasjonale risikoanalysar frå andre land<sup>4</sup> har DSB teke utgangspunkt i fem grunnleggjande samfunnsverdiar:

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

Forståinga av kva som er sentrale samfunnsverdiar, og det relative forholdet mellom desse verdiane varierer ikkje berre på tvers av sektorar og mellom fagområde, men også mellom individ med ulik verdiforankring. For å kunne etablere eit nasjonalt risikobilet må ein derfor vere open om kva for parametar ein bruker, og korleis ein nyttar desse parametranne i analysen. Dette gjer det mogleg å forstå og vurdere prosessen og etterprøve analyseresultata.

## TRINN 2: IDENTIFISERING AV TRUGSMÅL OG FARAR

Dei relevante risikoområda er identifiserte gjennom ei vurdering av trugsmål og farar som kan ramme samfunnet. Risikoområda og dei uønskte hendingane er kartlagde på grunlag av publiserte risikovurderingar, tilsyn med departement, fylkesmenn og verksemder og dessutan møte og dialog med offentlege styresmakter.

Det har vore ei målsetjing at utvalet av risikoområde og uønskte hendingar skal illustrere breidda av hendingar som kan ramme dei grunnleggjande samfunnsverdiane.

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

4 Sjå blant anna 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 innanriksdepartementet): *Working with scenarios, risk assessment and capabilities in the National Safety and Security Strategy of the Netherlands*.

**Tabell 1.** Nasjonalt risikobilette – struktur.

Hovudkategori	Risikoområde	Scenario
Naturhendingar	Ekstremver	Storm
		Skort på energi
	Flaum	Flaum
	Fjellskred	Fjellskred
	Influensapandemiar	Influensapandemi
	Skogbrann	Skogbrann
	Solstorm	Solstorm
Store ulykker	Farlege stoff	Gassutslepp
		Industribrann
	Skipsulykker	Skipskollisjon
	Atomulykker	Atomulykker
	Offshoreulykker	Gass- og oljeutblåsing
Tilsikta hendingar	Terrorangrep	Terrorangrep
	Tryggingspolitiske kriser	Tryggingspolitisk krise
	Cyberangrep	Cyberangrep på den finansielle strukturen

Det primære kriteriet ved valet av uønskte hendingar har vore at dei enkelte hendingane vedkjem ein eller fleire av samfunnsverdiene, og dessutan at det samla utvalet av hendingar vedkjem alle samfunnsverdiene. Hendingane er sorterte i tre kategoriar: naturhendingar, store ulykker og tilsikta handlingar.<sup>5</sup>

Tabell 1 viser risikoområda og utvalde scenario innanfor dei tre hovudkategoriane. Det er identifisert og vurdert 14 risikoområde og 16 tilhøyrande scenario. Dei 14 risikoområda omfattar ikkje alle slike tenkjelege hendingar som er lite sannsynlege, men har store konsekvensar, men er eit utval av område og hendingar som byggjer på blant anna innspel frå eit breitt spekter av offentlege styresmakter. Arbeidet med *Nasjonalt risikobilette* er ein kontinuerleg prosess, og risikobiletet skal oppdaterast og reviderast med jamne mellomrom.

Med eit scenario er det meint ei detaljert og konkretisert beskriving av ei uønskt hending – ei beskriving av ein framtidig tilstand og den serien av handlingar og/eller hendingar som leier dit. Det har vore ei generell, men svært sentral retningslinje for utforminga av scenarioa at dei skal vere realistiske verstefallsscenario. Dei scenarioa som er omtalte, skal ha svært alvorlege konsekvensar, men samtidig stå fram som truverdige.

### TRINN 3: GJENNOMFØRING AV RISIKOANALYSAR

Med utgangspunkt i scenarioa er det gjennomført enkeltvis risikoanalysar. For å vurdere kva for risiko som knyter seg til dei ulike hendingane, har det vore nødvendig å trekkje inn eit svært breitt spekter av fagkompetanse og ekspertise.

Risikoanalysane er gjennomførte på arbeidsseminar der ekspertar innanfor relevante fagområde har delteke. Styresmakter og fagmiljø har hjulpet til i analysane, både ved å gi ein generell bakgrunnsomtale av risikoområda og ved å medverke i utforminga av føresetnader og rammer for scenarioa og dessutan med faglege innspel og vurderingar til risikoanalysane. Det er DSB som er ansvarleg for utforminga og vurderingane som kjem fram i rapporten.

Vurderingar av kor sannsynleg noko er, er gjorde på bakgrunn av den kunnskapen fagmiljøa har om kva for risiko som knyter seg til hendingane. Dette byggjer blant anna på historiske erfaringar og annan relevant kunnskap. Klassifiseringa av kor sannsynleg noko er, har fem kategoriar, frå svært lite sannsynleg til *svært sannsynleg*.<sup>6</sup> Vurderingar av kor sannsynlege ulike typar hendingar er, krev ulik informasjon og ulik kunnskap. Særleg går det eit skilje mellom tilsikta og ikkje-tilsikta hendingar. Medan vurderingar av kor sannsynlege ikkje-tilsikta

<sup>5</sup> Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (2011): *Nasjonalt sårbarheits- og beredskapsrapport (NSBR) 2011*.

<sup>6</sup> Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (2010): *Nasjonalt risikobilde – prosess og metode*, s. 14.



Tabell 2. Samfunnsverdiar og konsekvenskriterium.

Samfunnsverdiar	Konsekvenskriterium
1. Liv og helse	1.1 Dødsfall
	1.2 Skadar og sjukdom
	1.3 Fysiske påkjenningar
2. Natur og miljø	2.1 Langtidsskadar på naturen og miljøet
3. Økonomi	3.1 Finansielle og materielle tap
4. Samfunnsstabilitet	4.1 Sosial uro
	4.2 Forstyrningar i dagleglivet
5. Styringsevne og territoriell kontroll	5.1 Svekt nasjonal styringsevne
	5.2 Svekt kontroll over territorium

hendingar er, blir gjorde på bakgrunn av blant anna historiske data, tek ein ved vurdering av tilsikta hendingar utgangspunkt i kunnskap om kapasiteten og intensjonen til aktørane og også sårbarheita ved det aktuelle målet. Felles for alle vurderingar av kor sannsynleg noko er, er at det ligg eit betydeleg innslag av subjektive og kvalitative ekspertvurderingar til grunn.

Konsekvensar ved scenarioa blir vurderte med utgangspunkt i dei fem samfunnsverdiar og eit sett med tilhøyrande konsekvenskriterium, jf. tabell 2. Ved gjennomføring av arbeidsseminara har deltakarane samla sett kompetanse til å vurdere konsekvensar på alle kriterieområda.

#### TRINN 4: ETABLERING AV EI RISIKOMATRISJE

Resultata frå dei enkelte risikoanalysane er stilte saman i ei risikomatrise, jf. kapittel 4, der dei ulike scenarioa er plasserte ut frå utfallet av dei respektive vurderingane av konsekvensar og av kor sannsynlege scenarioa er. Risikomatrisa viser resultata frå dei risikoanalysane som er gjennomførte. Det er viktig å streke under at risikomatrisa gir eit forenkla bilete av resultata frå risikoanalysane. Det er mykje relevant informasjon som berre kjem fram i teksten.

Når ein skal tolke risikomatrisa, er det viktig å vere klar over at scenarioa i matrisa er verstefallsscenarioer, slik at det ikkje er meint at dei skal vere representative for alle hendingar innanfor eit risikoområde. Formålet er at scenarioa skal synleggjere kva for beredskapsutfordringar samfunnet kan stå overfor ved ekstraordinære alvorlege

hendingar. Innanfor risikoområda kan det vere fleire scenario med nokolunde like alvorlege konsekvensar og enda fleire scenario med mindre alvorlege konsekvensar. Med andre ord er alle dei alvorlege hendingane innanfor eit risikoområde samla sett meir sannsynlege enn det ei bestemt alvorleg hending er. Matrisa viser kor sannsynlege konkrete scenario er.

Det nasjonale risikobiletet gjer det mogleg å samanlikne ulike typar hendingar utan omsyn til korleis dei blir utløyste, og kven som er ansvarleg for å førebyggje og handtere dei. Risikoanalysar innanfor dei enkelte sektorane har ein tendens til å fokusere på verdien liv og helse og dessutan på konsekvensane for det ansvarsområdet dei sjølv dekkjer, og dei lét ofte vere å vurdere samfunnsverdiar som er mindre relevante for deira eiga verksemd eller deira eigen sektor. Det er ein styrke ved det nasjonale risikobiletet at alle scenarioa blir vurderte ut frå dei same konsekvenskriteria. Dette medverkar til å synleggjere tverrsektorielle utfordringar og til å teikne eit meir nyansert bilete av den samla risikoen.

Det er alltid noko som er usikkert i ein risikoanalyse. Dei fleste hendingane og fenomen som blir analyserte i det nasjonale risikobiletet, inntreffer svært sjeldan (eller dei har aldri inntreft). Trass i dette som er usikkert, kan risikoanalysane representere eit viktig rammeverk for ei strukturert handtering av ei usikker framtid.



## 4 RISIKOMATRISA

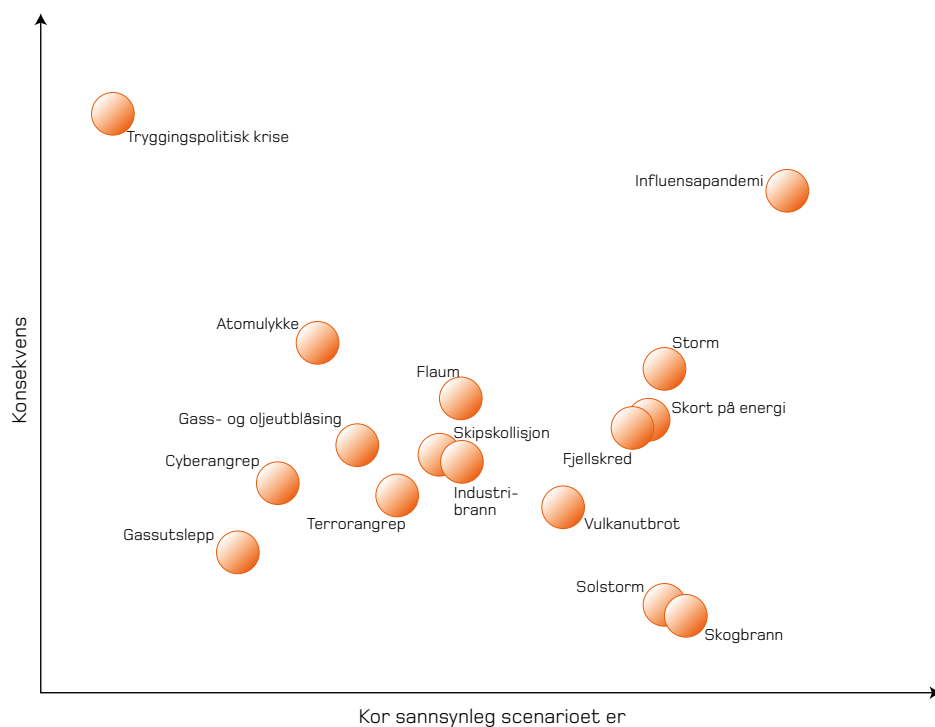
Risikomatrisa viser kor sannsynleg det er at det inntreffer særleg alvorlege hendingar på dei ulike risikoområda, og kva for konsekvensar slike hendingar kan få. Skal ein nytte risikomatrisa som grunnlag for oversyn og planlegging, må ein ikkje ta ho ut av konteksten, men sjå ho i samanheng med beskrivinga av risikoområda, jf. den nærmare omtalen i kapittel 3 (Trinn 4 Etablering av ei risikomatrise).

Alt i alt er risikoen ved ein influensapandemi vurdert som høgast. Scenarioet tek utgangspunkt i ein vesentleg meir alvorleg influensapandemi enn influensa A (H1N1), som ramma Noreg i 2009.

Den samla risikoen ved naturhendingane *influensapandemi*, *stormar*, *fjellskred* og *skort på energi* blir i risikoanalysane vurdert som relativt høg i Noreg. For scenarioa *solstorm*, *vulkanutbrot* og *skogbrann* reknar ein med mindre konsekvensar enn for dei andre naturhendingane. Men *solstorm* og *skogbrann* skårar høgast saman med influensapandemi når det gjeld kor sannsynleg hendinga er. Av store ulykker er det knytt størst risiko til *atomulykker*, *skipsulykker* og *industribrannar*. At det skal skje ei alvorleg

atomulykke, blir rekna som relativt lite sannsynleg, men konsekvensane blir vurderte som store. *Industribrann* blir rekna som noko meir sannsynleg enn *atomulykke*, medan konsekvensane er noko mindre. Kor stort område som blir ramma, og kva for område, er avgjerande for omfanget i denne samanhengen. *Gassutslepp* frå eit større industrianlegg er det scenarioet som blir rekna for å ha lågast samla risiko. Ei slik hending er lite sannsynleg, blant anna fordi det er omfattande trygging ved dei aktuelle anlegga. At konsekvensane ikkje er større enn dei er, kjem av at ei slik ulykke vil ramme eit avgrensa geografisk område.

Risikomatrisa viser at det knyter seg ein moderat risiko til både *terror-* og *cyberangrep*, og begge desse scenarioa har mindre konsekvensar enn naturhendingar og store ulykker utanom *gassutslepp*. Scenarioet *tryggingpolitisk krise* er det som gir størst konsekvensar for Noreg. Det handlar om ein krigsliknande situasjon og inneber at eit breitt spekter av samfunnsverdiar blir ramma. Ein kan ikkje sjå bort frå eit slikt scenario, men som matrisa viser, er det rekna som svært lite sannsynleg.



Figur 2. Nasjonalt risikobillede – Resultata frå risikoanalysane av kvart av scenarioa samanstilte i ei risikomatrise.



## 5 NATURHENDINGAR



Opprydning etter stormen Gudrun i 2005.  
Foto: Scanpix Sweden

### 5.1 EKSTREMVER

#### BAKGRUNN

Ekstremver kan beskrivast som situasjonane der veret er ein fare for liv, tryggleik, miljø og materielle verdiar. Ekstremver kan omfatte stormar, orkanar, isstormar, mykje nedbør (nklusive store snømengder), og ekstreme temperaturar.<sup>7</sup> Det er venta at klimaendringane fører til meir ekstremver i åra som kjem.<sup>8</sup>

I dei seinare åra har fleire land i verda blitt sterkt ramma av naturkatastrofar og ekstremversituasjonane. Frå 1970 fram til i dag har det talet på naturkatastrofar auka gradvis på verdsbasis. I 2009 var det om lag fire gonger så mange

registrerte katastrofar som i 1970. Dermed har også dei økonomiske tap blitt større. På verdsbasis mista svært mange (ca. 300 000) livet på grunn av slike hendingar i 2010, og dei økonomiske kostnadene blei svært store som følge av naturkatastrofar eller hendingar som var utløyste av ekstremver.<sup>9</sup>

#### Stormar og orkanar

Stormen Dagmar ramma Noreg, Sverige og Finland i desember 2011 med vindar over orkanstyrke.<sup>10</sup> Målt i vindstyrke var ikkje Dagmar like sterk som nyttårsorkanen i 1992, men valda likevel store materielle skadar. Naturskadeerstatningane blei rekna til 876 millionar

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

<sup>8</sup> Husabø, Idun A.: *Ekstremvêrhendingar. Erfaringsgrunnlag for klimatilpassing hos fylkesmannen.* Vestlandforskning.VF-rapport nr. 4/2010, NOU 2010: 10 *Tilpassing til eit klima i endring.*

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

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

kroner.<sup>11</sup> Kraftforsyninga blei ramma, og til saman 570 000 kundar mista straumen. Av dei var 35 000 utan straum i over eit døgn.<sup>12</sup> Stormen førte i tillegg til at Internett og fast- og mobilnettet fall ut for mange tusen kundar.<sup>13</sup> Det var redusert dekning i delar av nødnettet i Akershus og Buskerud som følgje av straumutfall. Dagmar skapte også store problem på vegane og i kollektivtrafikken. Mange hovudveggar og mindre vegar blei stengde, ferjer var ute av drift, og på fleire jernbanestrekningar blei heile eller delar av strekninga stengde. Dette medførte ekstra utfordringar både for nettselskapa når dei skulle rydde opp og rette feil, og for kommunane når dei skulle handtere hendinga.

Nyttårsorkanen på Nordmøre i 1992 tok eitt menneskeliv og er ein av dei største naturkatastrofane i Noreg gjennom tidene, målt i tapte verdiar. Orkanen skadde mellom 50 000 og 60 000 bygningar, og det var også betydelege skadar på infrastruktur, kulturminne, havbruksanlegg og ikkje minst skog. Bortfall av elektrisk kraft gav eit betydeleg driftstap for næringslivet, og somme stader nytta dei kriseliknande provisoriske energiløysingar i lang tid. Det økonomiske tapet blir rekna til vel to milliardar kroner, når eigendelar og tap ved driftsproblem er haldne utanfor.<sup>14</sup>

Stormen Gudrun i januar 2005 blir kalla den mest øydeleggjande stormen som har ramma Skandinavia i moderne tid. I Sverige, som blei hardast ramma, omkom det atten menneske. Om lag 730 000 innbyggjarar mista straumen, og store skogområde blei øydelagde. Dei kostnadene som stormen innebar for næringslivet og den offentlege sektoren, er rekna til ca. 20,8 milliardar kroner.<sup>15</sup>

## Nedbør

Nedbørmangel kan føre til tørke og ramme jordbruk og matproduksjon. I Noreg kan lite nedbør skape utfordringar på grunn av lite tilsig til kraftmagasina og dermed låg magasininfylling, og det kan i sin tur bidra til eit redusert tilbod av elektrisitet. Overføring av kraft frå utlandet motverkar til ein viss grad denne effekten.

Unormalt lite nedbør hausten 2002 resulterte i svært lite vatn i magasinane ved inngangen til vinteren. Ved årsskiftet 2002/2003 var fyllingsgraden i vassmagasina svært låg.

Kraftsituasjonen gav grunn til uro gjennom heile vinteren, men mykje nedbør og mildver i januar var med på å hindre ein meir alvorleg situasjon. I 2010 resulterte lite nedbør kombinert med tidleg vinter og låge temperaturar i rekordlåg magasininfylling og høge straumprisar. Det var ikkje direkte fare for rasjonering, men situasjonen var ei påminning om sårbarheita ved nedbørmangel.

Klimaprognosar tyder samtidig på at veret skal bli våtare, og det er indikasjonar på at talet på tilfelle av kraftig nedbør har auka dei siste tiåra.<sup>16</sup> I 2011 var det nedbørmengder langt over normalen i Noreg, og dette året var det våtaste sidan 1900. Men det er grunn til å tru at klimaet kjem til å variere i åra framover, og at vi også kjem til å oppleve periodar med lite nedbør og kalde vintrar.<sup>17</sup>

## RISIKO

### Stormar og orkanar

Kraftige stormar og orkanar er dei formene for ekstremver som valdar størst skadar i Noreg, særleg i kombinasjon med stormflod. Utgangspunktet for sterke stormar og orkanar er lågtrykk som frigjer varme, som ofte fører til store nedbørmengder. Samtidig kan det bli stormflod fordi vasstanden stig på grunn av sterk vind og lågt lufttrykk.<sup>18</sup> Stormflod får enda fleire konsekvensar og skaper enda fleire utfordringar enn det som følgjer av sterk vind.

På grunnlag av mange år med observasjonar og sannsynsberekningar kan ein estimere returperiodar for ekstreme vindforhold. Returperiode er eit uttrykk for kor ofte det blir slik vind. For Møre-kysten er returperioden for ein så sterk orkan som orkanen i 1992 estimert til over 200 år.<sup>19</sup>

Klimamodellar viser lita eller inga endring i dei gjennomsnittlege vindforholda i Noreg fram mot år 2100. Men det kjem til å vere ein tendens i tiåra framover at kraftig storm og orkan blir noko meir sannsynleg, også i område som tidlegare ikkje har vore ramma av denne typen ekstremver, for eksempel Oslofjord-regionen. Ein kan kome til å oppleve tilfelle med sterk vind frå uvanlege vindretningar.<sup>20</sup>

Typiske konsekvensar av ekstreme vindforhold er skadar på bygningar som følgje av vind og flygande gjenstandar.

11 Finansnærings Fellesorganisasjon ([www.fno.no](http://www.fno.no)) 19.1.2012.

12 Noregs 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 Finansnærings Fellesorganisasjon ([www.fno.no](http://www.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 og Iversen (2008): *Response in extremes of daily precipitation and wind*. Meteorologisk institutt.



Kraftforsyninga er også sårbar for stormar, og særleg er tre som fell over kraftlinjer, eit problem. Sidan ei rekkje infrastruktur og samfunnsfunksjonar er avhengige av kontinuerleg straumtilførsel, inneber bortfall av straum i seg sjølv svært store utfordringar for samfunnet. I tilfelle der stormar og orkanar fører med seg store nedbørmengder, kan dette også valde problem for vass- og avløpssystema.<sup>21</sup>

### Nedbør

I Noreg er det først og fremst kraftforsyninga som kan få utfordringar på grunn av nedbørmangel. I situasjonar med svært pressa kraftforsyning, der vanlege prismekanismar ikkje klarer å skape balanse mellom produksjon og forbruk (medrekna import og eksport), må ein ta andre verkemiddel i bruk. I verste fall kan det bli nødvendig å rasjonere straumen for å hindre ein alvorleg kraftsituasjon med sterkt reduserte straumleveransar eller fullstendig bortfall av straum. Ein slik situasjon vil innebere store utfordringar. Elektrisitet er heilt nødvendig for å halde oppe ei rekkje kritiske samfunnsfunksjonar, som elektronisk kommunikasjon, bank- og finansstell, helse- og sosialtenester, politi og nødetaatar. Fell desse funksjonane ut, rammar det både hushalda, private verksemdar og det offentlege.<sup>22</sup>

Klimaprognosar tyder på at Noreg kjem til å få eit varmare og våtare klima.<sup>23</sup> For vasskraftproduksjonen og forsyningstryggleiken kan dette vere positivt. Kombinert med høgare temperaturar og kortare vintrar kan meir nedbør gi grunnlag for auka vasskraftproduksjon og redusert behov for energi til oppvarming.<sup>24</sup> Samtidig kan store mengder nedbør vere ein fare. Jordskred blir ofte utløyste av mykje nedbør, og fjellskred blir også meir sannsynlege ved store nedbørmengder.<sup>25</sup> Nedbør kan øydeleggje store materielle og kulturelle verdiar, og store delar av infrastrukturen i samfunnet er utsett ved den typen ekstremver.<sup>26</sup> Auka mengder av avløps- og overvatn i tettbygde og urbane område kan også bli ei utfordring.

### FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Klimaet er i endring, og forskarar peiker på at vi kjem til å oppleve fleire ekstremverhendingar som følgje av

klimaendringane. Kor store konsekvensar ulike typar klimaekstrem kjem til å få, er heilt avhengig av korleis vi førebur oss. Viktige tilpassingstiltak er å utvikle ein meir robust infrastruktur og å etablere system for tidleg varsling.

Kvar sektor og kvart forvaltningsnivå har eit sjølvstendig ansvar for å redusere følgjene av klimaendringar innanfor sitt eget ansvarsområde. Ansvar for klimatilpassing ligg både hos det offentlege, næringslivet og privatpersonar. For å redusere konsekvensane er det viktig både å førebyggje, for eksempel gjennom arealplanlegging, og å ha ein beredskap for å handtere situasjonen når han oppstår.

Når ein skal trygge omsynet til nødvendige klimatilpassingar, står plan- og bygningslova med tilhøyrande forskrifter og sivilvernlova<sup>27</sup> sentralt. Plan- og bygningslova set blant anna krav til vurdering av naturskade ved all byggeaktivitet i Noreg.

Etter nyttårsorkanen i Møre og Romsdal i 1992 har det blitt laga ein nasjonal plan for varsling av ekstreme verhendingar. Det er Meteorologisk institutt som har ansvaret for denne beredskapsplanen, som skal sørge for at ulike instansar er førebudde og kan halde oppe infrastrukturen i samfunnet så godt det lèt seg gjere. Varslinga går først til hovudredningsentralane og flaumvarslingsstenesta til NVE og så til andre beredskapsaktørar på både nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. Beredskapsplanen har vist seg å vere eit godt hjelpemiddel for å redusere skadar og berge liv.<sup>28</sup>

Forskrifta om kraftrasjonering<sup>29</sup> har til formål å sørge for at det blir gjennomført kraftrasjonering på ein måte som er rasjonell for samfunnet. Forskrifta må aktiverast av Olje- og energidepartementet i kvart enkelt tilfelle. Dei verkemidla som blir tilgjengelege for rasjoneringsstyresmakta Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE), omfattar informasjons- og sparekampanjar, marknadstiltak, rekvisisjon av energi frå produsentar, utkopling av forbruk eller tvangsmessige innskrenkingar av leveransar. Med heimel i rasjoneringsforskrifta blir det gjort vedtak som pålegg Kraftforsyningas beredskapsorganisasjon (KBO) å førebu rasjoneringsplanar for alle forsyningsområde. I praksis inneber det at alle nettselskap pliktar å ha ein beredskapsplan for kraftrasjonering.

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

22 Jf. fordjupingsdelen frå kap. 9 *Beredskapen til kommunane mot bortfall av elektrisk kraft* og Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (2012): *Samfunnets sårbarhet overfor bortfall av elektronisk kommunikasjon*.

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

24 «Varmere og våtare klima positivt for kraftbransjen» ([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.

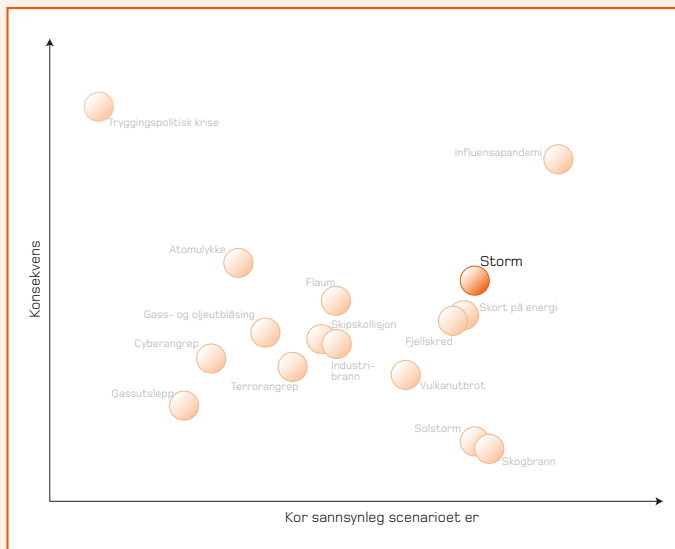
26 NOU 2010: 10 *Tilpassing til eit klima i endring*.

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

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

29 Forskrift 17. desember 2001 nr. 1421 om planlegging og gjennomføring av rekvisisjon av kraft og tvangsmessige leveringsinnskrenkingar ved kraftrasjonering.

## SCENARIO – STORM



### Scenario

Risikoanalysen tek utgangspunkt i ein storm inst i og nord for Oslofjorden, med like sterk eller noko sterkare middelvind og vindkaststyrke enn det som blei målt under stormen Gudrun i 2005, jf. omtalen ovanfor. Stormen kjem på ein kvardag i midten av oktober, kl. 03.00 om morgonen. Middelvinden er truleg 19 m/s, og vindkasta har orkanstyrke på opptil 34 m/s. Det området som blir ramma, er truleg 20–30 kilometer breitt. Stormen fell saman med springflod og fører til stormflod på 250 cm i indre Oslofjord. Bakken er allereie metta på grunn av kraftig lokal nedbør, 30–60 mm på 12 timar, før stormen kjem. Temperaturen ligg truleg rundt 5 °C i hovuddelen av det området som er ramma, men er lågare nord i området. Etter stormen kjem det ein periode med kulde. Heile stormen varer i 16 timar.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Vurderinga av kor sannsynleg scenarioet er, byggjer på historiske data og verobservasjonar. Dei tyder på at dei vindstyrkane som er skisserte i scenarioet, kan opplevast om lag éin gong kvart 50. år, medan ein kan rekne med at nedbørmengdene inntreffer enda oftare. Vasstanden i scenarioet er derimot relativt ekstrem og ligg opp mot den høgaste vasstanden som er målt, i 1914. Det er ikkje uvanleg at slike verfenomen gjer seg gjeldande samtidig, og ein kan rekne med at eit slikt scenario kan bli røyndom om lag éin gong kvart 100. år. Samla sett er scenarioet dermed vurdert til å vere frå middels til svært sannsynleg.

### Konsekvensar

Stormscenarioet inneber store konsekvensar for liv og helse. Ein må rekne med at ein del menneske døyr som ei direkte følge av stormen, men mange vil truleg omkomme i samband med opprydding, i transportulykker og fordi eldre og sjuke ikkje får hjelp. Alt i alt reknar ein med at stormen fører til mellom 100 og 500 dødsfall, medan talet på skadde kjem til å liggje mellom 500 og 2 500.

Konsekvensvurderingane er usikre når det gjeld liv og helse. Overslaget over talet på dødsfall er høgare enn dei tala som er oppgitt frå for eksempel Gudrun. Tala frå Sverige omfattar rett nok berre direkte dødsfall og i tillegg dødsfall i oppryddingsarbeidet. Når det gjeld overslaget over talet på skadde og sjuke, er transportforseinkingar og kor svekt det generelle behandlingstilbodet kjem til å vere, viktige faktorar som gjer dette usikkert.

At det ikkje går an å få til oppvarming, får ikkje dramatiske konsekvensar, sidan det er føresett relativt mildt ver. Likevel er det rekna med at opptil 100 000 menneske kan bli ramma dei første par dagane. Det er visst kva omfang dei fysiske påkjenningane får. Dette kjem blant anna an på kva for alternative oppvarmingskjelder folk har tilgjenge til. Det blir lite behov for evakuering, men ein vurderer likevel konsekvensane for det generelle dagleglivet til folk som store. Som følge av skadar på kraftleidningar blir hundretusenvis av menneske avskorne frå tele- og datakommunikasjon. Dette rammar hardast dei første dagane.

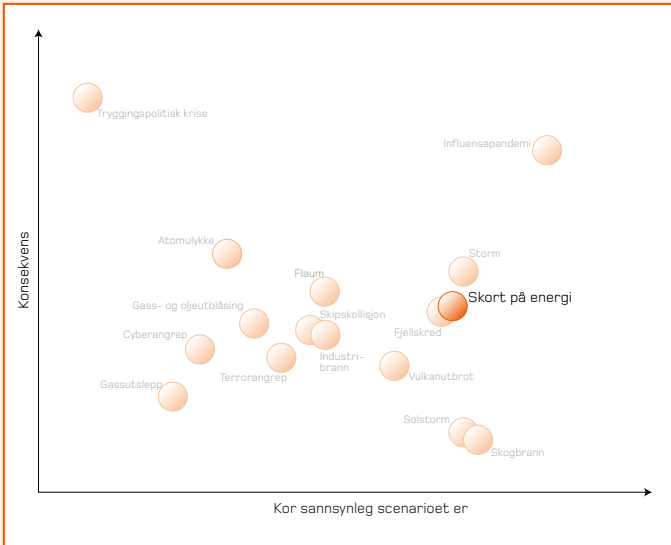
Mange offentlege tenester kjem til å vere meir eller mindre utilgjengelege dei første par dagane. Dette påverkar situasjonen til fleire hundre tusen menneske. Spesielt kjem vass- og avløpsinfrastrukturen raskt til å bli ramma, og vasskvaliteten kan bli dårlegare på grunn av overløp og straumstans som gjer at reinsinga ikkje fungerer. Overslaga over kor mange som blir påverka av dette, ligg på mellom 10 000 og 100 000 menneske dei første par dagane. Konsekvensane for vass- og avløpsinfrastrukturen er avhengige av kor omfattande og kor langvarig straumutfallet blir, og av kor robuste vassverka er, blant anna kva tilgjenge dei har til reservestraum.

Konsekvensane for naturen og miljøet blir rekna som store. Ein ventar at om lag 1 000 km<sup>2</sup> med skogområde blir hardt ramma eller totalt øydelagde. Det kjem truleg til å ta frå tre til ti år å rydde opp.

Det samla økonomiske tapet er rekna til å liggje mellom 10 og 15 milliardar kroner.



## SCENARIO – SKORT PÅ ENERGI SOM FØLGJE AV NEDBØRMANGEL



### Scenario

Scenarioet tek for seg ein langvarig situasjon med straumrasjonering i eit visst område i Noreg med ca. 600 000 innbyggjarar. Opptakta til straumrasjoneringa strekkjer seg over to sesongar, med utgangspunkt i ein situasjon der vassmagasina normalt er fulle. Så følgjer to sesongar med lite nedbør, der den følgjande vinteren og kulda kjem tidleg. Kraftsituasjonen i resten av Norden og Europa er stram, og det er svært vanskeleg å importert straum.

Over nyttår vedtek styresmaktene å kople inn gasskraftverk. Situasjonen blir enda verre da det viser seg at fyllingsgraden i fleire vassmagasin er lågare enn det ein først hadde rekna med, og ein betydeleg del av kraftverka må skrive ned behaldninga si. Frå 1. mars får all kraftkrevjande industri pålegg om å kople ut, samtidig som det blir innført kvoterasjonering. Frå 15. mars blir det sett i iverk sonevis roterande utkopling. Sjukehusa og somme andre kritiske samfunnsfunksjonar blir prioriterte, medan andre kundar får tilgjenge til elektrisitet i ein svært kort del av døgnet (2 x 4 timar). Rasjoneringa blir avslutta 15. mai, da vårsmeltinga tek til.

### Kor sannsynleg scenarior er

Ein slik rasjoneringssituasjon blir vurdert som frå middels til svært sannsynleg, og ein reknar med at det går 100–200 år mellom kvar gong det oppstår situasjonar som dette. Til grunn for det ligg det vurderingar av fleire forhold. Verforholda, med to tørre sesongar på rad før det kjem ein tidleg og kald vinter, står sentralt. Her er historiske data for nedbør, temperatur og tilsig viktige kjelder.

Et anna spørsmål er kor sannsynleg det er at importen

av kraft frå utlandet blir redusert. I scenarioet blir dette omtalt som eit resultat av ein stram kraftsituasjon i resten av Norden og Europa. Men ein kan også sjå for seg andre årsaker til redusert import, som stans i den svenske kjernekraftproduksjonen, kabelbrot osv. Eit tredje forhold er redusert eigenproduksjon, som i scenarioet er omtalt som eit resultat av feilestimert fyllingsgrad. Også her kan ein sjå for seg andre hendingar, for eksempel teknisk svikt, utkopling som gir ustabilitet i systemet, kabelbrot på grunn av skred osv. Det er usikkert kor sannsynleg scenarioet er. Dette botnar i fleire forhold, blant anna kompleksiteten i kraftsystemet, hendingar ein ikkje hadde rekna med, og forholdet mellom faktorar som produksjon, import, forbruk og brukarflexibilitet.

### Konsekvensar

Utkoplinga av straum får store konsekvensar for ei rekkje infrastrukturar og samfunnsfunksjonar. Særleg vil det gå ut over IKT-systema. Alle nett som overfører elektronisk informasjon, krev straum, og både fasttelefoni og mobiltelefoni blir ramma. Også andre system og funksjonar, som betalingsterminalar, kjølesystem, minibankar, pumper til drivstoff, transportsentralar, signalsystem i tog- og vegtrafikk osv., kjem til å få store problem. Ein reknar med at fleire hundre tusen personar kjem til å oppleve problem på eitt eller fleire av dei områda som er nemnde ovanfor, under rasjoneringa. Utryggleik og uro for den framtidige utviklinga kan òg føre til hamstring, særleg av matvarer og drivstoff.

Ein langvarig rasjoneringssituasjon er også ein fare for liv og helse. Blant anna vil den manglande evna til å halde oppe varmen vere ei alvorleg utfordring vinterstid, særleg for einslege eldre og sjuke. Vidare kan ein rekne med at talet på ulykker, for eksempel brannar og trafikkulykker, kjem til å auke. Kommunikasjonsproblem gjer varslinga vanskeleg, og dette reduserer sterkt den evna styresmaktene har til å respondere ved ulykker og andre akutte situasjonar. Ein reknar med at eit straumutfall som det vi her taler om, kan valde opp mot 100 dødsfall, at 1 000 blir skadde, og at opp mot 10 000 personar opplever fysiske påkjenningar.

Dei økonomiske tapa blir også store, spesielt for industrien og næringslivet. Dette gjeld særleg finansielle tap i form av tapte inntekter etter produksjonsstans, tap av kontraktar osv. Her må ein også rekne inn dei materielle tapa som kjem av for eksempel vass- og frostskeidar. Det samla økonomiske tapet blir rekna til å ligge ein stad mellom 10 og 50 milliardar kroner. Konsekvensane av ein rasjoneringssituasjon er usikre både fordi ein manglar erfaringar med dette, og fordi det er mange potensielle følgjeeffektar som gjer biletet komplekst.

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



## 5.2 FLAUM

### BAKGRUNN

I juni 2011 blei Sør-Noreg ramma av ein storflaum på grunn av store nedbørmengder og snøsmelting. Særleg Gudbrandsdalen i Oppland, Driva i Møre og Romsdal og indre strøk på Vestlandet blei hardt ramma, men også i austerdalen blei situasjonen påverka. Fleire stader kulminerte vassføringa/vasstanden på eit nivå som om lag svarer til ein hundreårsflaum.<sup>30</sup> Også utbetalingane frå Naturskadefondet kjem truleg opp på nivået for hundreårsflaumar. Flaumen og mange jordskred valda store øydeleggingar. Over 270 personar blei evakuerte heimefrå, for det meste i Oppland. Det blei brukt helikopter i evakueringa på grunn av problem med framkoma. I tillegg evakuerte mange på eiga hand, utan at ein veit kor mange. I ein periode var alle hovudfartsårene mellom Austlandet og Trøndelag stengde. Flaumen valda òg problem for jernbanen, og Dovrebanen blei stengd. Naturskadeerstatningane blei takserte til ca. 800 millionar kroner.<sup>31</sup> Dette er om lag same omfanget som etter stormen Dagmar, og desse to naturhendingane er dei mest omfattande og mest kostbare sidan storflaumen i 1995.

Samtidig fekk Telenor store problem med mobilnettet sitt, men dette skjedde uavhengig av flaumen. Problema ramma blant anna taletrafikk og SMS i heile landet, og det tok over eit døgn å rette opp feilen. Dette skapte store problem for handteringa av hendinga.

Den største kjende flaumen i noregshistoria, i ettertid kalla Storofsen, var i 1789. Offentlege statistikkar viser at han tok livet av 72 menneske, og at over 1 500 gardsbruk blei skadde. I 1995 blei indre delar av Austlandet ramma av ein nesten like stor flaum, Vesleofsen. No var det 7 000 personar som blei evakuerte, og éin som omkom. Det blei rapportert inn ca. 6 900 skadar. Ein reknar med at denne flaumen gjorde skadar for om lag 1,8 milliardar kroner.<sup>32</sup>

Historia har vist at det er ulike vertypar som gir opphav til dei største flaumane i ulike delar av Noreg. På Vestlandet og i Nord-Noreg blir det oftast flaum anten på grunn av restar av trupske syklonar eller når det er høgtrykk over Storbritannia eller kontinentet med ein kraftig vestavind nord for høgtrykket. På Sørlandet og langs Oslofjorden kjem store regnflaumar saman med lågtrykk som ligg nær Storbritannia. På Austlandet gir lågtrykksbanar frå sør eller søraust dei farlegaste flaumane.<sup>33</sup>

30 Noregs vassdrags- og energidirektorat, rapport 11/2011.]

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

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

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

## RISIKO

Samanlikna med land på sørlegare breiddegradar er Noreg spart for dei mest ofselege flaumkatastrofane. Dette kjem primært av den norske topografien.

Det blir likevel no og da store flaumar med alvorlege konsekvensar også i landet vårt. Ei gjennomgåing av hendingar dei siste to hundre åra viser at det har vore ti til tolv storflaumar i Noreg i denne perioden. Dette inneber at det i gjennomsnitt går mindre enn 20 år mellom kvar gong det blir ein slik flaum. Men skadepotensialet for ein flaum i Noreg er avhengig av kva for landsdel som blir ramma. Ein reknar med at det er flaumar i dei store vassdraga på Austlandet og i Trøndelag som kan gjere størst skade, både på grunn av tett folkesetnad og fordi vassdraga her er mindre i stand til å ta unna ekstreme vassmengder.<sup>34</sup>

I åra framover er det grunn til å tru at klimaendringar, i form av meir nedbør og høgare temperaturar, kjem til å gi hyppigare og større flaumar i Noreg. Prognosar tyder blant anna på større regnflaumar og tidlegare vårflaumar.<sup>35</sup> Smeltevassflaumar blir mindre sannsynlege, medan vi kan vente fleire flaumar seint på hausten og om vinteren. Ein reknar òg med at meir intens lokal nedbør vil valde flaumproblem på stader som før ikkje har vore utsette for flaum, særleg i små, bratte elvar og bekker og dessutan i tettbygde strøk. Med ein høgare frekvens av periodar med stor nedbørintensitet blir i tillegg jord- og flaumskred meir sannsynlege, også dette i område som tidlegare ikkje har vore utsette for slike hendingar.

Store flaumar kan ha alvorlege følgjer. Frå historia har vi ei rekkje vitnemål om tap av menneskeliv i flaumar og andre vassdragsulykker. Men i nyare tid har det vore få dødsfall i Noreg på grunn av flaum. Betre system for varsling og kommunikasjon er ei viktig årsak til dette. Før storflaumen i 1995 blei 7 000 menneske evakuerte.

Men dei materielle øydeleggingane kan bli svært store. Vassmassar som inn fløymer over og raserer bygningar, bruer, vegar og jordbruksmark, kan medføre store økonomiske tap. Også infrastrukturar som systema for vatn og avløp er sårbare for flaum. I tillegg kan flaumar også føre til behov for evakuering, forseinkingar som følgje av øydelagd infrastruktur og reduserte tenestetilbod. Og folk kan kome til å oppleve psykiske belastningar i form av angst, uro og otte.

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

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

## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

Olje- og energidepartementet har det overordna ansvaret for å førebyggje flaum og skred, medan det operative ansvaret er delegert til Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE).<sup>36</sup> Dette ansvaret inneber blant anna å hjelpe til med kompetanse og ressursar til kartlegging, arealplanlegging, trygging, overvaing, varsling og beredskap generelt. NVE skal føre tilsyn med og kontrollere dammar og andre vassdragsanlegg.<sup>37</sup>

Den generelle kommunale beredskapsplikta inneber at kommunane skal kartleggje kva for uønskte hendingar som kan inntreffe i kommunen.<sup>38</sup> Etter plan- og bygningslova og naturskadelova har kommunane ansvar for å førebyggje og tryggje innbyggjarane sine mot flaum- og skredfare.<sup>39</sup> Arealplanlegginga til kommunane er eit viktig verkemiddel i dette arbeidet.<sup>40</sup> NVE har laga retningslinjer<sup>41</sup> som seier korleis kommunane bør kartleggje og ta omsyn til flaum- og skredfare i arealplanane sine. Risiko- og sårbarheitsanalysane til kommunane står sentralt når det gjeld å identifisere område med risiko for flaum og skred. NVE hjelper og rettleier kommunane i dette arbeidet og kan gi fagleg og økonomisk bistand til planlegging og gjennomføring av tryggingstiltak.<sup>42</sup>

Kartlegging, arealplanlegging og tryggingstiltak reduserer risikoen for skadar som kjem av flaum og skred. Det er likevel ikkje mogleg å fjerne all risiko, og styresmaktene må derfor rekne med at det kjem til hendingar. NVE har ansvaret for den nasjonale flaumvarslingstenesta og har ein døgnkontinuerleg beredskapstelefon.<sup>43</sup> I krisesituasjonar ved flaum er det fleire beredskapsstyresmakter som er involverte og har eit ansvar, blant anna kommunane, politiet, Hovudredningssentralen, Sivilforsvaret, Vegtellet, Jernbaneverket og Fylkesmannen. NVE har hatt det faglege ansvaret for å redusere skade frå flaum i nesten 200 år og har derfor solid kompetanse på området. Direktoratet gir fagleg hjelp til kommunar, politi og andre beredskapsstyresmakter i beredskaps- og krisesituasjonar.<sup>44</sup>

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

37 Jf. vassressurslova og damtryggleiksforskrifta.

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

39 Jf. blant anna naturskadelova § 20 og plan- og bygningslova §§ 11-8, 28-1.

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

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

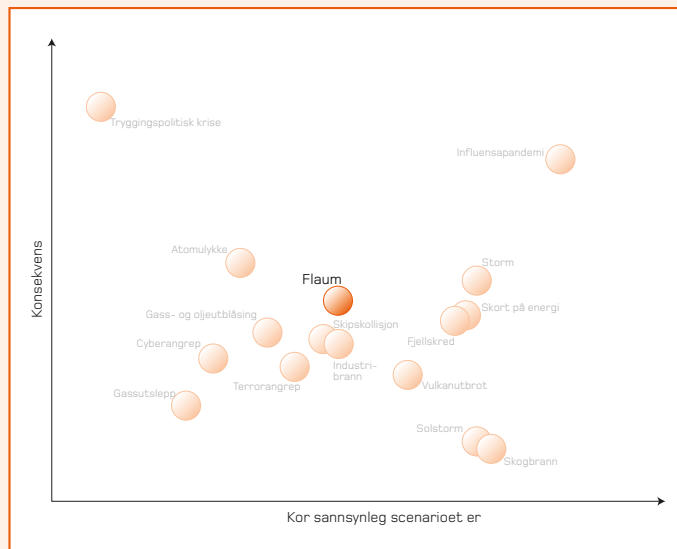
42 Prop. 1 S (2011–2012), Olje- og energidepartementet.

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

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



## SCENARIO – FLAUM



### Scenario

Etter ein snørik vinter kjem det ein kjølig vår med forseinka snøsmelting på Austlandet. Ein varmluftsfront kjem inn frå søraust i slutten av mai. Temperaturen stig brått både i fjellet og i låglandet. Varmen gir kraftig snøsmelting i fjellet i heile regionen. Varmluftsfronten fører også med seg store nedbørmengder med ekstremt intens nedbør lokalt. Den ekstreme nedbøren varer i tre dagar.

Kombinasjonen av smeltevatn og store nedbørmengder gir flaum i Gudbrandsdalslågen og både den austre og den vestre greina av Glomma. På sitt høgaste er vassføringa i Gudbrandsdalslågen og Glomma på høvesvis 3 500 og 5 000 m<sup>3</sup> per sekund. I tillegg fløymer sidevassdraga, og det lagar seg bekker der det ikkje renn vatn til vanleg. Flaum og ekstrem nedbør fører til hundrevis av jordskred i dei mest skredutsette dalene, i hovudsak Gudbrandsdalen. På sitt høgaste er vasstanden i Mjøsa åtte meter over normalen, og det går fire veker før vasstanden er tilbake på normalnivået. Det er fleire hundre kilometer med område eller elvestrekningar som blir påverka av flaumen, også område med stort skadepotensial, slik som byar og tettstader.

### Kor sannsynleg scenarior er

Ein flaum av dette omfanget kan det berre bli dersom eitt av fleire rammevilkår er til stades, blant anna rikeleg med snø i fjellet, forseinka snøsmelting og dessutan ein viss type versystem. Ein reknar med at slike rammevilkår – og ein flaum som følgjer av dei – inntreffer frå om lag ein gong kvart 500. til ein gong kvart 1 000. år. Dermed er det mellom 0,5 og 1 prosent risiko for at det skal bli ein slik flaum innanfor ein femårsperiode.

### Konsekvensar

Det er rekna med at ein flaum som den som er skissert ovanfor, får store konsekvensar for livet og helsa til folk. Ei rekkje bustadområde langs Gudbrandsdalslågen og Glomma ligg i skred- og flaumutsette område. Det er rekna ut at det bur om lag ti tusen personar i område som blir påverka av ein femhundreårsflaum.<sup>45</sup> Mange flaumverk er ikkje dimensjonerte for flaum av den storleiken som er definert i scenarior, og det har tidlegare vist seg vanskeleg å evakuere område som er verna av slike verk. Ved brot i flaumverk trur ein at over 100 personar kan omkome. Vidare bur det mange menneske i skredutsette område, og ein kan derfor ikkje sjå bort frå at eit tital menneskeliv også går tapt i eitt eller fleire av dei mange hundre jordskreda som truleg kjem til å gå i ein slik situasjon. Ein reknar med at mellom 500 og 2 500 personar tek skade, anten fysisk eller ved psykiske reaksjonar, etter ei slik hending.

Scenarior kjem til å gi store forstyrringar i dagleglivet. I første omgang dreier dette seg om evakuering av tusenvis av personar, der somme må vere evakuerte i opptil ein månad. I tillegg vil det vere folk som må vente til heimen deira er reparert eller bygd opp på nytt. Det blir store øydeleggingar på vegnettet og jernbanen, og i tillegg kjem fleire vegar og jernbanestrekningar til å vere stengde i ein periode fordi det er fare for nye skred. I sum inneber dette at titusenvis av personar ikkje kjem seg på jobb, ikkje får sendt barn på skolen og i barnehagen osv. Også annan infrastruktur, som kraftnettet og telenettet, kan bli påverka av flaum og skred. Både skred som øydelegg master og kablar, og vatn som fløymer inn i lågtliggjande transformatorar, kan bidra til dette. Dette vil rett nok vere lokale bortfall, som ikkje varer så lenge. Flaumen får òg konsekvensar for vass- og avløpssystema i form av problem med trykk og reinsing av vatn. Ein reknar med at mellom 1 000 og 10 000 personar får problem med vassforsyninga, og at det tek fleire veker før ein har fått til bake den normale vasskvaliteten.

Dei store øydeleggingane kjem også til å gjere det svært vanskeleg for rednings- og beredskapspersonell å kome fram i delar av dei flaumutsette områda. På same vis vil dette gjere rydding og oppretting av skadd infrastruktur vanskeleg. Stort etterspurnad etter ressursar det er mangel på, for eksempel entreprenørar, kan også gjere at opprettinga tek lang tid.

<sup>45</sup> Talet på busette i flaumutsette område i fylka Hedmark, Østfold, Akershus og Oslo, jf. Dokument 3.4 (2009–2010) *Riksrevisjonens undersøking av arbeidet til styresmaktene med å førebygge flaum- og skredfare.*

Naturen og miljøet blir påverka ved at elvestrekningar blir gravne ut, og ved at dyrka mark blir erodert, og dessutan ved at ein får avlingssvikt i område som blir ståande under vatn. Ein må rekne med at naturreservat i området blir ramma av flaumen. Vidare blir fleire kulturminne truleg øydelagde, også nokre slike som har nasjonal verdi.

Dei samla økonomiske kostnadene ved ein slik flaum er estimerte til mellom fem og ti milliardar kroner. Kostnadene kjem i hovudsak av tap av eller skadar på infrastruktur, bustader og industribygg, oppretting og reparasjonar og dessutan produksjonstap i dei områda som er ramma.

## 5.3 FJELLSKRED

### BAKGRUNN

Fjellskred er definerte som skred med eit volum på over 100 000 m<sup>3</sup>.<sup>46</sup> Iblant kan steinskred på ned mot 30 000 m<sup>3</sup> dra med seg store mengder ur som ligg nedanfor. I slike tilfelle må definisjonen av fjellskred også omfatte steinskred som kan ta med seg lausmassar, og som samla gir eit volum på over 100 000 m<sup>3</sup>.

Skred er ein del av dei naturlege geologiske prosessane som går føre seg når fjell og lausmassar blir brotne ned. Historiske erfaringar tyder på at det er frå to til fire fjellskredhendingar som valdar dødsfall i Noreg kvart hundreår. Det kan vere vanskeleg å peike på årsaka til at eit fjellskred blir utløyst, fordi deformasjonar som til slutt resulterer i eit fjellskred, som oftast utviklar seg over lang tid. Auke i vasstrykket, jordskjelv eller frostsprenging kan vere medverkande årsaker til skred. Når eit stort fjellparti kollapsar og rasar ut, får det ei kolossal kraft og rekkjevidd. Viss massane treffer ein fjord eller eit vatn, kan det bli flodbølger som kan forplante seg over større område og gi katastrofale følger.

Både på Vestlandet og i Nord-Noreg er det registrert fleire moglege ustabile fjellparti som kan rase ut, og som kan løyse ut store flodbølger, men også på Austlandet finst det nokre kritiske fjellparti. Dei framtidige risikoområda kjem stort sett til å vere lokaliserte i dei regionane der det før har gått mange fjellskred.<sup>47</sup>

### RISIKO

Fjellskred er blant dei mest alvorlege naturkatastrofane som kan skje her i landet. Det er uvisst kor mange ustabile fjellparti som finst i Noreg. Noregs geologiske undersøking

(NGU) har oppretta ein nasjonal skreddatabase med oversikt over historiske skred og kjende risikoområde. Fjellområde med mindre sprekkar eller store fjellblokkar som glir på svakare lag i berggrunnen, kan vere slike risikoområde. Somme stader er sprekkane og deformasjonane svært store og kan vere fleire kilometer lange og fleire hundre meter djupe.

Kor sannsynlege store fjellskred er, kjem an på aktiviteten og den strukturelle utviklinga i dei ustabile områda. Den regionale hyppigheita av historiske skredhendingar blir også nytta når ein har vurdert skredfaren. Med bakgrunn i historisk og geologisk dokumentasjon kan ein statistisk sett vente frå to til fire store fjellskred dei neste 100 åra. Dei to siste store fjellskreda i Noreg var i Tafjord og Loen i 1930-åra.

Under skredet i Loen i 1905 døydde det 61 personar, medan skredet den same staden i 1936 tok 73 menneskeliv. Ved skredet i Tafjord to år før var dødstalet 40. Felles for desse skreda var at store fjellparti kollapsa og rasa ut i vatnet og fjorden og førte til enorme flodbølger med stor rekkjevidd og katastrofale følger for menneske, bygningar, dyr og dyrka mark.<sup>48</sup>

Dei mest alvorlege konsekvensane av eit stort skred og flodbølge er dødsfall, skadar og sjukdom, medrekna langvarige etterskadar, traume og posttraumatiske stressreaksjonar. Tapet av liv og helse blir mindre ved eit varsla skred, der det er tid til kontrollert evakuering. Men eit fjellskred får i alle høve store økonomiske konsekvensar.

Eit stort fjellskred påverkar dagleglivet til folk på staden anten det gjeld evakuering eller brot i infrastruktur som kraftforsyning, ekomtenester<sup>49</sup> og samferdsel. Påkjenninga ved å leve ein stad der ein må rekne med fjellskred, er truleg ei belastning i seg sjølv, og fråflytting kan vere ein aktuell konsekvens.

46 Høst, Jan (2006): *Store fjellskred i Norge*, utgreiing for Landbruks- og matdepartementet på vegner av seks departement. Utarbeidd av Noregs geologiske undersøking i samarbeid med Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap, Statens vegstell, Jernbaneverket, Statens landbruksforvaltning og Statens kartverk.]

47 Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap: *Nasjonal sårbarhets- og beredkapsrapport* (NSBR) 2007.

48 Noregs geologiske undersøking ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)) 20.4.2012.

49 Elektroniske kommunikasjonstenester.

Ustabile fjellparti  
kan gi opphav til  
fjellskred.  
Foto: Astor Furseth



## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

NVE har det overordna ansvaret for skredførebygging i Noreg. Direktoratet og NGU har starta arbeidet med ein nasjonal kartleggingsplan der målet er å kartlegge høgrisikoområde som har behov for overvaking og varsling. Dei dataa som blir nytta, byggjer på kartlegging i felt, fjernanalyse og ulike måleteknikkar og omfattar også satellittdata. Ekspertane strekar under kor viktig det er med regional farevurdering og at ein i arbeidet med førebygging og beredskap ikkje berre tenkjer enkle scenario, men ser regionale forhold som ein heilskap.

Berre 59 av dei ustabile fjella i Noreg er overvaka med kontinuerlege (4) eller periodiske (55) målingar. I tillegg har ein fram til i dag synfare 69 ustabile fjellparti. Det er berre gjennomført systematisk kartlegging av fareobjekta i tre fylke. Dei undersøkingane som er gjennomførte, viser at det er meir omfattande område med store sprekkar og ustabile fjellparti enn ein har vore klar over. NGU rår til at ein gjer fleire og systematiske kartleggingar for å få betre oversikt i heile Fjell-Noreg og for å kunne seie noko om kvar det er behov for ytterlegare undersøkingar, overvaking eller andre tryggingstiltak.

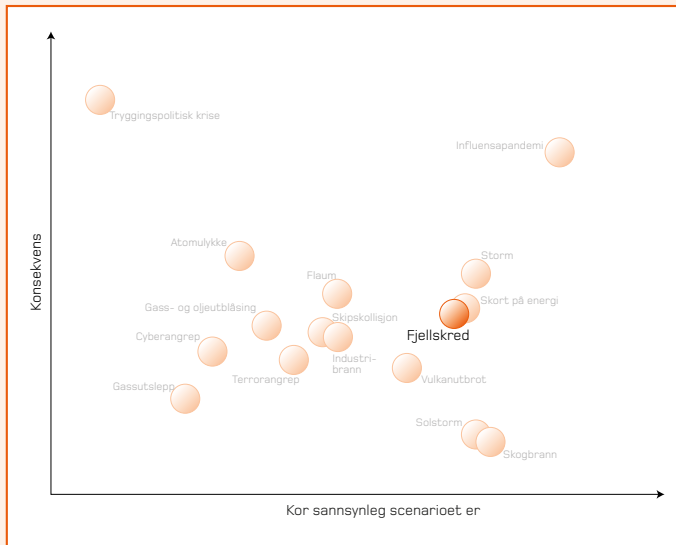
Til no er det etablert kontinuerleg overvaking på fire stader. Tre av dei er i Møre og Romsdal: Åkneset i Stranda, Hegguraksla i Norddal og Mannen i Rauma. I tillegg overvakar ein Nordnesfjellet i Kåfjord i Troms. Overvakinga på desse stadene blir drifta av dei to sentra Åknes/Tafjord Beredskap og Nordnorsk Fjellovervåking. Åknes/Tafjord er truleg det mest kjende fjellpartiet som kan løyse ut fjellskred med flodbølge etterpå. Regjeringa har vedteke at ein skal starte forhandlingar med Åknes/Tafjord Beredskap og Nordnorsk Fjellovervåking med sikte på statleg overtaking av overvakingsverksemda frå 1. januar 2013.<sup>50</sup>

Dei geofaglege ekspertane er samde om at det er konsekvensane av eit stort fjellskred som må danne utgangspunktet når ein avgjer om eit ustabil fjellparti skal detaljundersøkast. Dette inneber at ein i tillegg til å vurdere risikoen for flodbølgjer også må ta omsyn til topografien på fjordbotnen. For eksempel er skadepotensialet i område med langgrunn strandsone mykje større enn i område der fjorden er brådjup heilt inntil land.

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



## SCENARIO – FJELLSKRED



### Scenario

Den scenariobaserte risikoanalysen tek utgangspunkt i eit varsla fjellskred frå Åkneset i Møre og Romsdal. Ein fordel med å ta utgangspunkt i Åkneset er at ein har gode data herfrå, og at det er eit fjell som er under konstant overvaking. Rørslene i Åkneset har blitt målte sidan 1986. Åkneset har sprekkar i fjellet som utvidar seg frå nokre få til over ti centimeter i året. Frå målingane tok til, og fram til starten av scenarioet har rørsla vore jamn, men med sesongvariasjonar.

Scenarioet tek til i april, da rørsla aukar frå 0,1 til 1,0 mm/dag og beredskapen blir heva frå grøn til blå.<sup>51</sup> Som følgje av sterk snøsmelting aukar rørslene enda meir i mai, og eit høgare beredskapsnivå blir vurdert. I juni aukar rørslene til 2 mm/dag, og beredskapen blir heva til gul. Beredskapsplanen blir gjennomgått, og den geofaglege ekspertgruppa blir kalla inn. I juli aukar rørsla til 1 cm/dag, og det går mindre skred. Beredskapen blir sett til oransje. Det er inga auka rørslar i sprekkane den neste månaden, men i september aukar rørsla på nytt, og no er ho på fleire centimeter om dagen. Beredskapen blir heva til raud, og det er venta eit fjellskred om få dagar. Den 11. september rasar 18 millionar kubikkmeter fjellmasse ut i fjorden og lagar flodbølger. Dagen etter viser geologiske undersøkingar at det framleis er store fjellmassar som rører på seg. Den 13. oktober utviklar det seg eit nytt skred, og 36 millionar kubikkmeter rasar ut og lagar flodbølger som er større enn dei etter det første skredet. Bølgjene har ei

51 Beredskapen er organisert i fem trinn: Grøn tyder liten fare og definerer normalsituasjonen. Blå tyder observert auka rørslar. Gul tyder rørslar som gir grunn til å ha døgnvakt ved beredskapssenteret. Oransje tyder stor fare. Raud tyder kritisk situasjon. (Åknes/Tafjord beredskapssenter IKS – nasjonalt senter for fjellskredovervaking.)

oppskyljingshøgde på frå sju til 80 meter.

### Kor sannsynleg scenarioet er

På grunnlag av historiske data og historiske frekvensar reknar ein med at det kjem til å inntreffe eit verstefallsenario i Åkneset innanfor eit tidsrom på 100–200 år. Dette er definert som middels sannsynleg.

### Konsekvensar

Fordi eit varsla fjellskred gjer det mogleg å evakuere befolkninga, er talet på dødsfall vurdert til opp mot ti, medan talet på skadde og sjuke, medrekna folk med langvarige etterskadar, traume og posttraumatiske stressreaksjonar, kan kome opp mot 100.

Sårbare institusjonar, som helseinstitusjonar og skolar, blir flytta. Alle område som kan bli ramma av flodbølgjene etter ras, blir evakuerte. Dette påverkar opp mot 100 000 menneske, og av dei kjem om lag 2 000 til å mangle bustad. Flodbølgjene øydelegg alle bygningar og all infrastruktur i oppskyljingssona. Dersom det finst kritiske knutepunkt i denne sona, kan dette få følgjer for eit langt større område.

Mellom 1 000 og 10 000 personar kjem til å oppleve forstyrringar i kvardagen, problem med å kome seg på jobb og problem med å kommunisere via ordinære IKT-system. Somme vil flytte eller halde seg unna visse område før det skjer noko. Befolkninga kan miste tilliten til at dei som skal handtere situasjonen, gjer dei rette vurderingane, og det kan føre til at folk handlar i strid med dei råda som blir gitt. Slike reaksjonar er avhengige av om det er gitt god og eintydig informasjon under opptrappinga av beredskapen. Truverdet til dei som handterer krisa, har mykje å seie for korleis folk reagerer.

Scenarioet inneber store økonomiske tap. Allereie i ein tidleg fase kjem den auka skredfaren til å føre til stor mediedekning og færre turistar, og dette gir utfordringar og store økonomiske tap, særleg for reiselivsnæringa. Skadar på bustadhus, offentlege bygg og tunnelar og annan infrastruktur kan saman med tapte inntekter kome opp i 50 milliardar kroner alt i alt.

Alt som her er oppgitt om dei ulike typane av konsekvensar, er svært usikkert. Det same er konsekvensane på lengre sikt, og blant anna er det i liten grad trekt inn i risikoanalysen om skredet kjem til å krevje evakuering eller fråflytting. Fagmiljøa har til no vore mest opptekne av geologien, og det finst relativt lite data om dei nemnde problemstillingane. Det same kan ein seie om samfunnsstabilitet og sosial uro ved denne typen naturhendingar. Lokalkunnskap er derimot viktig, og slik kunnskap er med på å gi eit



Smitteførebygging.  
Foto: Colourbox

godt underlag for analysen. Dei vurderingane som er gjorde i analysar av Åkneset, har verdi også for andre fjellskredutsette område.

## 5.4 INFLUENSAPANDEMIAR

### BAKGRUNN

Fredag 24. april 2009 varsla Verdhelseorganisasjonen (WHO) om utbrot av influensa med bakgrunn i eit nytt virus i Mexico og USA. Det nye viruset blei utgangspunktet for ein ny epidemi som dette året kom til å spreie seg over hele verda og gjere at ein stor del av befolkninga i mange land blei influensasjuka. I juni 2009 erklærte WHO at det var ein pandemi, det vil seie vedvarande smitte i minst to verdsdelar.

I Noreg blei dei første tilfella av sjukdommen rapporterte allereie i førstninga av mai, medan hovudbølga slo inn over landet i andre halvdel av oktober og første halvdel av november 2009. Overslag tyder på at ca. 900 000 personar kan ha vore sjuke med ny influensa A (H1N1) i Noreg. For dei fleste var influensaen ein mild sjukdom, men somme blei ramma hardt. Det blei registrert 32 dødsfall med bakgrunn i den nye influensaen i Noreg. Handteringa av influensapandemien involverte heile Helse-Noreg og store delar av samfunnet elles.

Influensapandemiar kan ein få når det oppstår virus hos

dyr som også kan smitte til menneske (zoonosar), og som har gode føresetnader for å smitte mellom menneske. Viss slike virus er nye, er det til vanleg liten immunitet mot dei. Sidan 1510 har det vore 18 kjende pandemiar. Tidsrommet mellom dei har variert, men vanlege intervall har vore 10–40 år. På 1900-talet var det fire influensapandemiar: spanskesjuka (1918), asiasjuka (1957), hongkongsjuka (1968) og russarinfluensaen (1977). Av dei var spanskesjuka den mest alvorlege med mellom 14 000 og 15 000 døde i Noreg.<sup>52</sup>

### RISIKO

Ut frå den historiske frekvensen til influensapandemiar reknar styresmaktene det som svært sannsynleg at Noreg på nytt kjem til å bli ramma av ein influensapandemi. Dei reknar med andre ord med at den framtidige frekvensen til influensapandemiane blir høgare enn éin per hundre år, men lågare enn éin per ti år. Det er likevel mindre sannsynleg at Noreg kjem til å bli ramma av ein alvorleg influensapandemi, slik som spanskesjuka, enn at Noreg blir ramma av influensapandemiar generelt. Dei tre andre influensapandemiane på 1900-talet og influensapandemien i 2009 var betydeleg mildare enn spanskesjuka.

En influensapandemi har alvorlege følgjer fordi folk som blir smitta, kan bli alvorleg sjuke, og fleire av dei kan døy. Kor mange som blir alvorleg sjuke, og kor

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



mange som døy, er svært uvisst og kan variere mykje frå ein influensapandemi til ein annan. Historisk har det variert mykje kor mange som blei alvorleg sjuke, og kor mange som døydde. Spanskesjuka hadde svært alvorlege konsekvensar, medan dei følgjande influensapandemiane var mildare. I influensapandemien i 2009 var det mange som blei smitta, men relativt få blei alvorleg sjuke, og få døydde av influensaen. Konsekvensane av eit aggressivt virus er truleg mindre i våre dagar enn konsekvensane av eit tilsvarande virus i byrjinga av det førre hundreåret, blant anna fordi helsestellet er betre og det er betre hygieniske forhold og generelt betre helse i befolkninga.

Ein influensapandemi der mange blir alvorleg sjuke eller døy, er ei stor belastning for helsestellet. Etterspurnaden etter helsetenester aukar, og det gjeld både diagnostisering, ordinær behandling og intensivbehandling. Samtidig kjem også helsepersonell til å bli sjuke, og kapasiteten blir da redusert. Det blir behov for å kalle inn ekstrapersonell. Ein må i stor grad utsetje å behandle andre sjukdommar, med dei belastningane det gir for dei som blir ramma. Gjennomgåinga av erfaringane frå influensapandemien i 2009 peikte på at det er sårbarheit ved små einingar i helsetenestene i distrikta og ved intensivkapasiteten til sjukehusa. Massevaksinasjon inneber også ei stor arbeidsbelastning, først og fremst for primærhelsetenesta.

Under ein influensapandemi kan ein stor del av befolkninga bli sjuk samtidig, og enda fleire kan bli borte frå arbeidsplassen. Fråværet kan kome av at dei sjølv er sjuke eller har omsorgsansvar eller er redde for smitte, og det kan føre til store problem i ei rekkje sektorar. Når svært mange er borte frå arbeidet, kan viktige samfunnsfunksjonar, som også helsestellet er avhengig av, bli svekte eller i verste fall bryte saman.

Alt i alt kan ein influensapandemi få alvorlege følgjer særleg for samfunnsverdiane liv, helse, økonomi og samfunnsstabilitet. Kor alvorlege konsekvensane blir, er

avhengig av eigenskapane til viruset og den evna samfunnet har til å handtere influensapandemien, både når det gjeld å redusere smittespreiinga, behandle sjuke og handtere situasjonen elles.

## FOREBYGGING OG BEREDSKAP

Det finst regelverk, planar og rutinar osv. som set rammene og premissane for handteringa av ein influensapandemi. Noreg har ein eigen nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa (pandemiplanen), som omtaler føresetnader, ansvar, roller og tiltak i samband med handteringa.<sup>53</sup> Av pandemiplanen går det fram at hovudstrategien er å vaksinere befolkninga. Fram til det ligg føre vaksine, skal ein nytte beredskapslagra antivirale<sup>54</sup> legemiddel til å behandle dei som blir sjuke. I tillegg nyttar ein vanlege hygienetiltak.<sup>55</sup> Planen blei laga i 2006 og er no under revisjon, blant anna på bakgrunn av erfaringane med handteringa av influensapandemien i 2009.<sup>56</sup>

Gjennomgåinga av erfaringane konkluderte med at denne influensapandemien i hovudsak blei handtert på ein god måte, men at det likevel er mange lærings- og forbettringspunkt med tanke på ein meir alvorleg influensapandemi i framtida. Dette dreier seg blant anna om ei tydelegare ansvars- og rolledeling hos dei sentrale helsestyresmaktene, ei meir einskapleg organisering av vaksineringa med omsyn til rolla til fastlegane og prissetjinga og dessutan eit meir robust system for distribusjon av vaksine.

Skal ein byggje opp ein robust beredskap mot framtidige influensapandemiar, er det viktig å planleggje for eit scenario med potensielt alvorlege konsekvensar, sjølv om ein slik influensapandemi er mindre sannsynleg enn det ein mildare influensapandemi er.

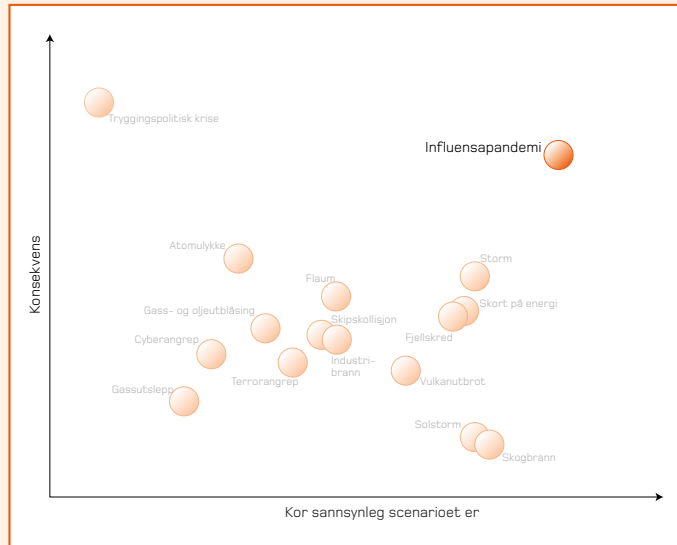
53 Helse- og omsorgsdepartementet: *Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa. Versjon 3.0. 2006.*

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

55 Slike hygienetiltak omfattar å vaske hendene ofte, ikkje hoste på andre og halde seg heime ved sjukdom.

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

## SCENARIO – INFLUENSAPANDEMI



### Scenario

Det scenarioet som ligg til grunn for plasseringa i risikomatrissa, er ein relativt alvorleg influensapandemi, meir alvorleg enn dei influensapandemiane som har ramma Noreg dei siste hundre åra, utanom spanskesjuka. Scenarioet er likevel noko nedskalert samanlikna med verstefallsscenarioet i pandemiplanen frå 2006. Det er føresett ein influensapandemi som spreier seg raskt, når toppen etter seks veker og varer i fire månader. 25 prosent av befolkninga blir sjuke, og i gjennomsnitt varer sjukdommen i ti dagar. 20 prosent av dei sjuke søker lege, og tre prosent av dei sjuke blir lagde inn på sjukehus. 25 prosent av dei innlagde treng intensivbehandling, med eit gjennomsnittleg opphald på intensivavdeling i tolv dagar. Prosentdelen av dei sjuke som dør, det vil seie letaliteten, er 0,5. Reknar ein om dette til kor mange personar det gjeld, inneber det at 1,225 millionar blir sjuke, 245 000 går til lege, 36 500 kjem på sjukehus, 9 188 blir lagde inn på intensivavdeling og ca. 8 000 dør.

I dag er det ikkje stor nok intensivkapasitet til å dekkje behovet i dette scenarioet. I talet på døde er det også teke med dei som dør av andre sjukdommar fordi intensivkapasiteten er sprengd. Det faktiske talet på døde blir dermed noko høgare enn 0,5 prosent av dei influensasjuke.

Det er også føresett at viruset har opphav i Thailand med utbrot 18. desember. Viruset når Noreg 13. januar. Smitten skjer primært som dropesmitte, og inkubasjonstida er frå ein til to dagar. Det kjem ikkje vaksine til Noreg medan influensapandemien står på, og antiviralia har ikkje effekt. Unge og arbeidsføre blir ramma særleg sterkt.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Ein alvorleg influensapandemi som den som er skildra i dette scenarioet, blir vurdert som svært sannsynleg. Dette inneber at ein reknar med at ein slik influensapandemi, eller ein enda meir alvorleg influensapandemi, kjem mellom kvart tiande og kvart hundrede år. Ein alvorleg influensapandemi er likevel mindre sannsynleg enn det ein influensapandemi generelt er, sjølv om influensapandemiar generelt er plasserte i den same sannsynskategorien som alvorlege influensapandemiar. Ser ein bort frå spanskesjuka, har influensapandemiane dei siste hundre åra vore mindre alvorlege enn den influensapandemien som er skildra i dette scenarioet. Likevel førte to av dei til ei overdøying i befolkninga på ca. 1 500.<sup>57</sup>

### Konsekvensar

Dei mest alvorlege følgjene av pandemiscenarioet knyter seg til sjukdom og dødsfall og til sosial uro og forstyrningar i dagleglivet. Ein influensapandemi som den i scenarioet får også store økonomiske konsekvensar. Følgjene for natur og miljø, styringsevna og den territorielle kontrollen blir rekna som små.

Pandemien gjer at svært mange blir sjuke. Over 35 000 blir så alvorleg sjuke at dei må leggjast inn på sjukehus. I tillegg til dei som dør, reknar ein med at fleire hundre av dei alvorleg sjuke får varige mein som følge av lungesvikt og dermed skadar på andre organ.

Ved nasjonale kriser er det eit typisk reaksjonsmønster at ca. 70 prosent av befolkninga blir delvis passiviserte og er mottakelege for råd frå styresmaktene, medan resten, som er 30 prosent, reagerer anten «konstruktivt» og altruistisk (uegoistisk) eller «destruktivt» og aggressivt.<sup>58</sup> Dette reaksjonsmønsteret kjem til dels til å liggje til grunn for den sosiale uroa som kjem til uttrykk under ein influensapandemi.

Truleg kjem den sosiale uroa under ein influensapandemi først og fremst til å ytre seg ved at relativt mange unngår stader der det til vanleg er mykje folk, og unngår offentlege transportmiddel. Ein reknar også med at det blir hamstring av viktige varer og misnøye og protestar mot styresmaktene, men i mindre omfang enn at mange unngår folketette stader. Vidare kjem truleg mange til å bli ramma av ulike forstyrningar i dagleglivet, for eksempel eit redusert tilbod av offentleg transport og dermed problem med å kome seg

<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.

på skole og jobb og eit generelt redusert tilbod av offentlege tenester, blant anna på grunn av sjukefråvære.

Det høge sjukefråværet og det at sektorane er tverrsektorielt avhengige, fører generelt til påkjenningar på viktige samfunnsfunksjonar og til fall i produksjonen av varer og tenester. Produksjonsfallet er i somme studiar rekna til å liggje mellom to og seks prosent.<sup>59</sup>

Konsekvensane av pandemiscenariot er usikre. Konsekvensane for helsa til folk er avhengige av kva for eigenskapar viruset har når det gjeld sjukdom og smitte, og også av omfanget og effekten av smitteverntiltaka.

Tiltak for å redusere smittespreinga får truleg berre ein forseinkande effekt, men kan gjere at behovet for intensivbehandling blir spreidd over ein lengre periode slik at fleire kan få slik behandling enda kapasiteten samtidig er redusert.

Omfanget av dei helsemessige konsekvensane blir førande for dei samfunnsmessige konsekvensane elles. Dei sosiale og økonomiske konsekvensane er òg avhengige av i kva grad viktige samfunnsfunksjonar er robuste og førebudde på å handtere ei slik krise, av korleis styresmaktene handterer krisa, og av kva evne dei har til å kommunisere på ein god måte under krisa.

---

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»*.



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

## 5.5 SKOGBRANN

### BAKGRUNN

Det er knytt betydelege verdiar til skogen, både når det gjeld miljø, økonomi og livskvalitet. Skogsområda er viktige for artsmangfaldet og det biologiske mangfoldet, dei gir grunnlag for skogsnæringa ved produksjon og foredling av skogsvirke og utmarksprodukt, og dei er område for opplevingar og rekreasjon. Skogbrannar set desse verdiane i fare. Dei fleste skogbrannar i Noreg er relativt små, men under spesielle forhold kan mindre brannar raskt utvikle seg til storbrannar der fleire tusen dekar skog brenn ned. Når slike skogbrannar herjar, er det ikkje lenger berre skogen og dei verdiane han representerer, som står i fare, men også bygningar, infrastrukturar og i verste fall menneskeliv.

I 2008 oppstod det ein slik situasjon i Froland kommune i Aust-Agder. Etter ein svært tørr forsommar var skogbrannfaren ekstrem, og 9. juni byrja den største brannen i nyare tid. Kraftig vind gjorde at skogbrannen spreidde seg svært raskt, også til område der det normalt ikkje blir skogbrann. Store styrkar frå brannstellet, Forsvaret og Sivilforsvaret og mange frivillige deltok i slökkjearbeidet. På det meste var det i alt 790 mann og 15 skogbrannhelikopter med. Tettstaden Mykle var i ein periode i fare, og 77 personar blei evakuerte. Det tok 13 dagar før brannen var heilt sløkt. På denne tida hadde 19 000 dekar med produktiv skog brunne ned. Ingen menneskeliv gjekk tapt i brannen, men eit tjuetal hytter, fleire høgspenmaster og hundrevis av meter med høg- og lågspentlinjer brann opp. Dei samla kostnadene ved skogbrannen blir rekna til å vere om lag 100 millionar kroner.

### RISIKO

Den mest brannfarlege tida på året er våren og forsommaren, da skogbotnen enno er dekt av knusktørre og lettennelege døde planterestar frå den førre vekstsesongen. Dei fleste og dei største skogbrannane kjem derfor normalt i tida frå slutten av april og til midten juni. Etter dette veks gras og grøn botnvegetasjon fram og skogbrannfaren minkar. Generelt aukar skogbrannfaren i tørt og varmt vær. I Noreg er det særleg område med typisk innlandsklima – med varme og tørre somrar – som er mest utsette.<sup>60</sup>

Nesten alle skogbrannar kjem av ei eller anna form for menneskeleg aktivitet.<sup>61</sup> Særleg brenning av bråte, gras, halm og bål og barn som leiker med eld, er årsak

til mange brannar.<sup>62</sup> Den einaste naturlege årsaka til skogbrann er lynnedslag, men det er berre ein mindre del av skogbrannane i Noreg som har opphav i dette.<sup>63</sup>

Dei verkeleg store skogbrannane, som vi høyrer om frå Sør-Europa, Nord-Amerika, Russland, Asia og Australia, oppstår av klimatiske årsaker ikkje i Noreg.<sup>64</sup> Dei aller fleste skogbrannane i Noreg er små. Ca. 80 prosent av brannane har øydelagt eller skadd mindre enn fem dekar skog, medan berre to prosent har øydelagt eller skadd over 100 dekar. Ser ein på store skogbrannar der meir enn 1 000 dekar produktiv skog har gått tapt, viser statistikken at det har vore ni slike brannar etter 1945.<sup>65</sup> I grove trekk inneber dette at Noreg i gjennomsnitt opplever ein skogbrann av denne storleiken kvart tiande år.

Av dei nemnde store skogbrannane etter 1945 skil brannen i Froland seg ut som den klart største. Med sine 19 000 dekar nedbrunnen produktiv skog er dette den største skogbrannen i Noreg på over hundre år.<sup>66</sup> Men dette inneber ikkje at det er like lenge til neste gong vi opplever ein slik skogbrann. Det inneber heller ikkje at ein kan sjå bort frå enda større skogbrannar. Erfaringa er at det er små marginar og ofte slumpetreff som skil eit lite branntilløp frå ein storbrann. For eksempel har vi langt på veg vore sparte for at to eller fleire store skogbrannar har herja samtidig. Dersom det oppstår slike situasjonar, må ein fordele viktige innsatsfaktorar, som skogbrannhelikopter, under slökkjearbeidet. Dermed blir det enda vanskelegare å hindre at brannane utviklar seg.

Konsekvensane av skogbrannar kan vere fleire. Med omsyn til naturen og miljøet kan skogbrannar innebere alt frå lett påverknad til gjennomgripande endringar i økosystem. For somme dyr og plantar som blir ramma direkte, kan skogbrann vere ein katastrofe, medan skogbrannar for andre artar er nødvendige for at arten skal leve vidare.

Store og ukontrollerte skogbrannar kan også setje liv og helse i fare for folk. Brann- og røykskadar kan gi både akutte og kroniske skadar og i verste fall ta liv. Særleg rednings- og slökkjemannskap blir utsette for stor risiko, medan ein kan redusere faren for befolkninga elles ved at

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

63 Ibid.

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

65 Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (2008): *Rapport fra arbeidsgruppe – Skogbrannberedskap og håndtering av den senere tids skogbrannar i Norge.*

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

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

61 Ibid.



det er mogleg å evakuere menneske. I Noreg er det sjeldan at nokon dør i skogbrannar, men i utlandet har det vore skogbrannar der fleire titals personar har omkome.

Også bygningar og infrastruktur kan gå tapt i skogbrannar. Forutan dei økonomiske tapa som dette gir, kan svikt i infrastruktur medføre utfordringar for både offentlege tenestetilbod, næringsliv og hushald. Ved skogbrann prioriterer og konsentrerer ein til vanleg sløkking i område med tettare busetnad eller spesielt viktige bygningar. Ein kan redusere skadane ved å opprette branngater og skumleggje bygningar.

Dei økonomiske tapa ved skogbrannar kan vere betydelege, alt etter omfanget og kor lenge brannen varer. I Noreg reknar ein – som ein tommelfingerregel – med at tusen dekar nedbrunnen produktiv skog svarer til eit tap på ca. ein million kroner i trevirke. I tillegg kjem eit redusert potensial for utmarksnæring og kostnader ved tap av bygningar og infrastruktur. Det blir også betydelege kostnader i samband med handteringa av brannen og sløkkinga, som svært ofte tek lang tid og er ressurskrevjande. I Froland utgjorde for eksempel kostnadene til kampen mot brannen om lag ein tredjedel av dei samla kostnadene.

Hyppigheita og omfanget av skogbrannar varierer med skogstypen, topografien og klimatiske forhold som tørke og vind og dessutan med den evna vi har til å redusere og sløkkje. Endringar i desse forholda påverkar dermed risikoen for skogbrann. Frå 1970-åra og inn på 2000-talet har talet på skogbrannar per år og det skogarealet som årleg har brunne, gått nedover.<sup>67</sup> Truleg har restriksjonar på bruk av open eld i skog og mark, endringar i næringsverksemda og eit fuktigare klima medverka til at det har blitt færre branntilløp.

Samtidig har betre overvaking med bruk av fly og satellittar gjort at ein oppdagar brannar tidlegare, og eit betre utbygd vegnett og betre utstyr og metodar til å kjempe mot skogbrann med har medverka til at brannar ikkje får utvikle seg like fritt som tidlegare. Frå midten av 80-åra har ein nytta brannhelikopter til støtte under store og vanskeleg tilgjengelege skogbrannar, og også dette har verka inn på utviklinga.

Det er uvisst korleis klimaendringar kan påverke risikobiletet. Dersom utviklinga går i retning av mindre snø i låglandet om vinteren, men meir vind, høgare temperaturar og periodar med tørke, aukar risikoen for skogbrann, både med omsyn til hyppigheita og omfanget.<sup>68</sup> Men dei seinaste klimaprognosane tyder på at klimaet i Noreg kjem til å bli fuktigare i åra framover.<sup>69</sup> Dette kan redusere risikoen.

## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

Skogbrannberedskap omfattar evne til å oppdage, varsle og kjempe mot skogbrannar. Skogbrannar kan oppdagast og varslast både av publikum og med fly- og satellittovervaking. I Noreg har dei lokale brannstella ansvaret for å kjempe mot skogbrannar i sitt eige område. For å redusere skogbrannar bruker ein ulike metodar, men oftast nyttar ein naturlege avgrensingslinjer i terrenget, slik som elvar, vegar, kraftlinjer og liknande, i sløkkjearbeidet.

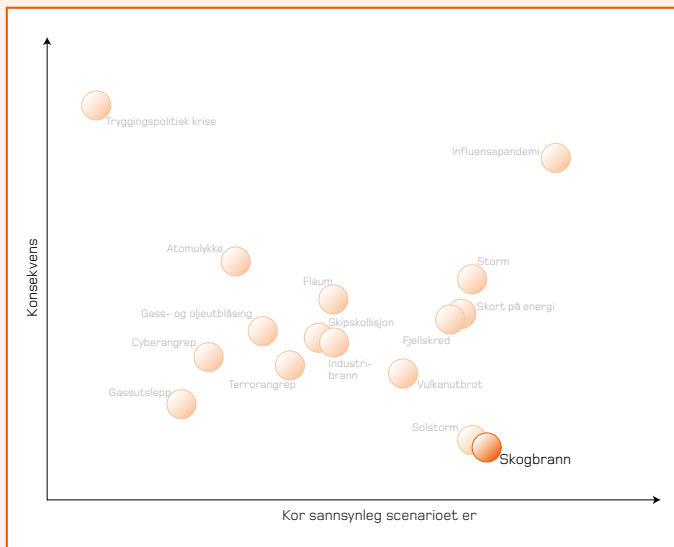
Ved behov kan staten hjelpe brannstellet med ressursar. Dette kan vere både kompetanse og fysiske ressursar, i hovudsak helikopter og støtte frå Sivilforsvaret. Styresmaktene har eigne skogbrannhelikopter i beredskap, og det ligg føre avtalar for rekvirering av fly og helikopter frå andre nasjonar.

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

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

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

## SCENARIO – SKOGBRANN



### Scenario

Scenarioet omfattar tre store og samtidige skogbrannar på Sørlandet og Austlandet. Utgangspunktet er ein langvarig tørkeperiode på vårparten, der det oppstår ei rekkje mindre skogbrannar. I denne perioden stansar ein branntilløp kvar dag, men når det blir kraftig vind, blir dette vanskelegare. På to dagar oppstår det tre brannar som kjem ut av kontroll, i høvesvis Hedmark, Buskerud og Aust-Agder.<sup>70</sup> I Hedmark trugar skogbrannen store hytteområde, i Buskerud er tettbygde område utanfor ein by i fare, medan brannen i Aust-Agder utviklar seg i store, skogrike område.

Den kraftige vinden varer ved i to dagar før han minkar. I denne perioden utviklar skogbrannane seg raskt og ukontrollert. Tilgjengelege ressursar frå dei lokale brannstella og Sivilforsvaret er med på sløkkjearbeidet. Siden det brenn tre stader samtidig, må ein prioritere bruken av dei knappe helikopterressursane. Helikoptra og dei andre ressursane ein har i kampen mot brannen, blir sette inn der ein reknar med at det er størst fare for liv og helse og for materielle tap. Det går til saman fire–seks dagar før alle brannane er under kontroll, og enda ei veke før ettersløkkinga er avslutta.<sup>71</sup>

### Kor sannsynleg scenarioet er

Eit scenario med tre store og samtidige skogbrannar ute av kontroll blir vurdert som relativt stor samanlikna med andre hendingar i Nasjonalt risikobilete. Ut frå vurderingar av både historiske data og frekvensar, og også faktorar som

kan påverke førekomen av fleire skogbrannar samtidig, er det estimert at ei slik hending kjem til å inntreffe om lag ein gong kvart 100. år. Med andre ord reknar ein med at det er om lag fem prosent risiko for at det kjem ei slik hending dei nærmaste fem åra.

### Konsekvensar

På grunnlag av dei rammevilkåra som er skisserte ovanfor, og med dei eksisterande ressursane til kamp mot skogbrann ventar ein at det samla arealet med nedbrunnen skog blir på om lag 100 000 dekar. For dei områda som er ramma, medfører dette betydelege miljøforandringar, og det kjem til å gå fleire tiår før tilstanden er normal att. Brannane påverkar også i betydeleg grad klimagassrekneskapen til Noreg innanfor skog- og arealbrukssektoren.

Ein reknar med at skogbrannar av dette formatet får følgjer for livet og helsa til folk. Særleg er kraftig og varierende vind ein stor risikofaktor ved at brannmannskap og anna innsatspersonell som opererer tett opp mot skogbrannane, kan bli omringa. Ein kan derfor ikkje sjå bort frå dødsfall, men erfaringa er at talet på døde blir lågt, truleg færre enn fem personar. Sidan det går an å evakuere folk, er det lite truleg med omkomne blant befolkninga.

Ein må også rekne med brann- og røykskadar. Innpusting av røyk kan gi både akutte og kroniske skadar. Særleg innsatspersonell er her i ei utsett stilling, men det same gjeld også spesielt sårbare grupper i område som er ramma, for eksempel folk med luftvegssjukdommar. Tidleg evakuering kan redusere omfanget av skadar i den siste gruppa. Det samla talet på skadde personar blir dermed vurdert til mellom 20 og 100.

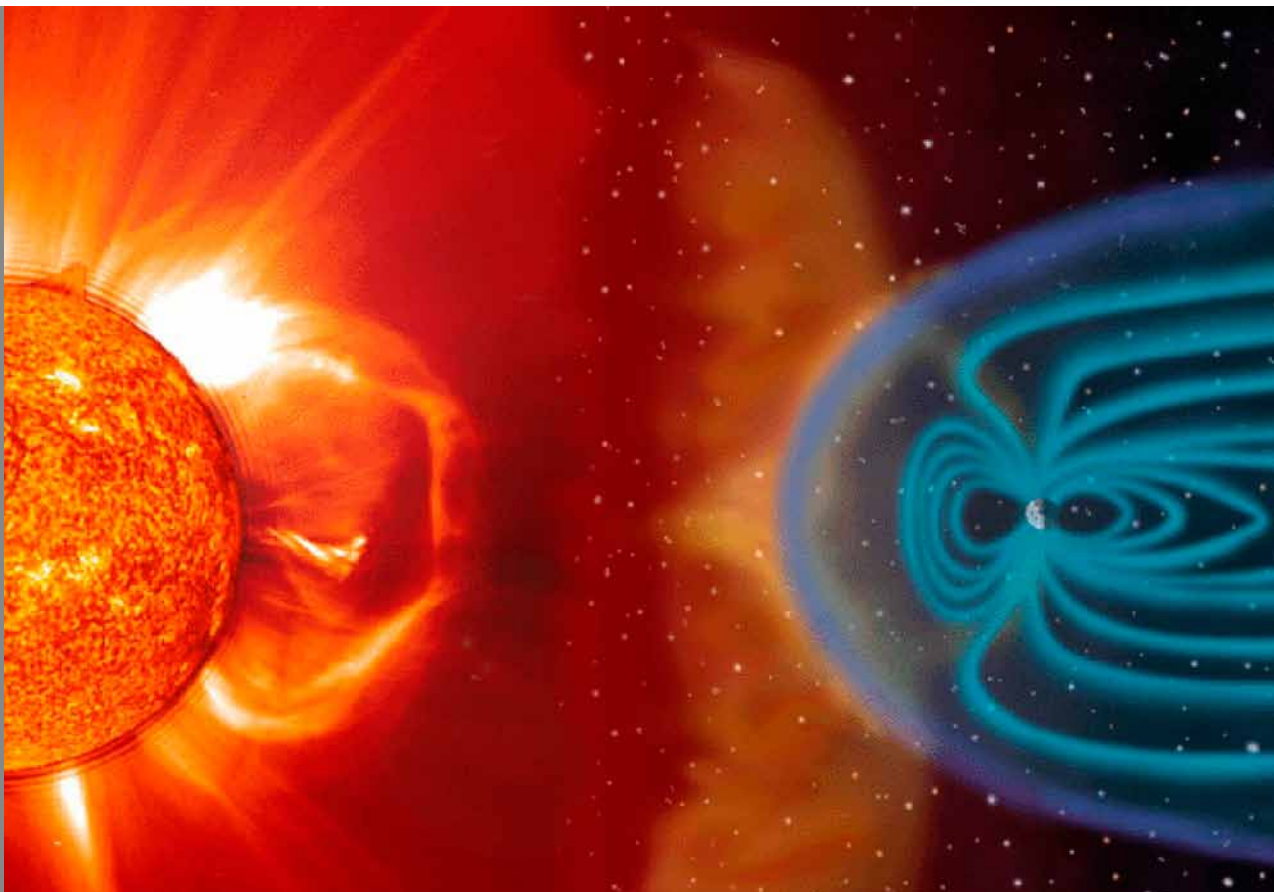
Skogbrannscenarioet inneber på ulike måtar forstyrningar for dei som bur i dei områda som blir ramma. Folk som bur i område som er direkte truga av brannane, må evakuerast. Det kan også bli nødvendig å evakuere folk i område der røyk og sot er eit problem. Ein trur at opp mot 10 000 menneske må evakuerast og vere heimefrå i frå ein til to dagar. Mellombels stengde vegar eller kortare utkoplingar av straumforsyninga kan òg gi somme forstyrningar.

Dei økonomiske kostnadene ved ei slik hending kjem i hovudsak av tap av store mengder skog og trevirke, bygningar og infrastruktur og dessutan langvarig sløkking med både helikopter- og mannskapsressursar. I tillegg blir potensialet for utmarksnæring redusert. Dei samla økonomiske kostnadene ved scenarioet kjem truleg på om lag 500 millionar kroner.

<sup>70</sup> Analysen byggjer på eit scenario der skogbrannane er lokaliserte til spesifikke område i dei nemnde fylka.

<sup>71</sup> Hendingsgangen, medrekna kor lenge brannane varer, blir vurdert som «realistisk» ut frå resten av føresetnadene i scenarioet og dei ressursane til kamp mot skogbrann som eksisterer.

Solstorm.  
Foto: ESA/NASA



## 5.6 SOLSTORM

### BAKGRUNN

Overflata på sola er plasma, som kan sjåast på som ein svært varm gass som leier elektrisk straum. Gassen strøymer kontinuerleg ut frå sola, og saman med elektromagnetisk stråling påverkar dette jorda og verdsrommet nær oss gjennom ei rekkje prosessar som går under fellesnemninga romver. Til tider skjer det svært kraftige eksplosjonar i atmosfæren til sola, såkalla solstormar, der store mengder av partiklar, stråling og gass med magnetfelt blir slyngde ut i verdsrommet. Magnetfeltet rundt jorda vernar oss mot solstormar, men ved polområda er dette vernet svakare enn elles.<sup>72</sup> Romver og solstorm er derfor eit særleg aktuelt tema for Noreg sidan vi ligg langt nord.

Den såkalla Carrington-stormen i 1859 blir ofte nemnd som den kraftigaste solstormen ein har hatt erfaring med. Telegrafsystemet blei kraftig ramma, operatørane fekk elektriske sjokk, og det braut ut brannar i telegrafbygningar på grunn av solstormen. Også i 1921 var det ein stor solstorm. Denne solstormen var ikkje så kraftig som den i 1859, men medførte same typen konsekvensar og utfordringar for samfunnet den gongen.

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

Dei siste 20–50 åra har fleire kraftige solstormar valda forstyrningar og avbrot i tele- og straumforsyninga: Dette har skjedd med ujamne mellomrom, og det har variert kor lenge forstyrringane og avbrota har stått på. I 2003 var det mange kraftige elektromagnetiske stormar på sola. I samband med dei såkalla Halloweenstormane blei det meldt om tekniske problem med satellittar og satellittelefonar frå fleire delar av verda. På grunn av problem med radiokommunikasjonen blei den internasjonale luftfarten på transatlantiske og polare ruter mellombels redusert og trafikken omdirigert, og det gjekk ut åtvaring om auka strålefare for flypassasjerar. I USA blei også somme store krafttransformatorar skadde eller øydelagde, og store område blei mørklagde i nokre timar. Ein reknar kostnadene ved denne solstormen til å kome opp i minst fire milliardar dollar.

Også i Sverige mista mange tusen menneske straumen i ein kort periode på grunn av denne solstormen.<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

Nemninga superstormar blir nytta om storleikar frå hundreårsstormar til femhundreårsstormar. Ein reknar med at svært kraftige superstormar som den i 1859 statistisk sett berre kjem kvart 500. år. Store solstormar på same storleiken som den i 1921 kjem truleg ein gong kvart 100. år.<sup>74</sup> Aktiviteten på sola går i syklusar og når eit maksimum om lag kvart ellefte 11. år. Store solstormar som Halloween-stormane i 2003 kan truleg inntreffe ein gong innanfor kvar eller annankvar elleveårs syklus. Statistisk sett er det flest geomagnetiske aktive dagar når solsyklusen er på veg nedover. Sola held no på å gå inn i ein meir aktiv fase, og toppen av den nye aktive syklusen blir venteleg nådd i 2013.<sup>75</sup>

Ein skil mellom tre typar av solstormar alt etter korleis utbrotet på sola er: 1) Utbrot sender som regel store mengder elektromagnetisk stråling i retning av jorda. Strålinga går føre seg like fort som lyset og når jorda på åtte minutt og varer i frå nokre minutt til opptil ein time. 2) Ved protonskurer blir det sendt partiklar ut i verdsrommet i svært høg fart, og dei kan nå jorda på 15–60 minutt. Dette kan vare i frå nokre timar til fleire dagar.<sup>76</sup> 3) I tillegg kan store skyer av plasma, såkalla CME<sup>77</sup>, bli slyngde ut i verdsrommet. Det blir da danna geomagnetiske stormar, som løyser ut enorme mengder energi. Partiklar trengjer igjennom magnetfeltet til jorda og blir leidde ned over polområda. Når plasmaskyene nærmar seg jorda og vekslerkar med magnetfeltet, vanlegvis etter ein–tre dagar, kan ein som regel observere nordlys. Dess kraftigare utbrotet på sola er, dess lenger sør kan nordlyset observerast.

Verken den elektromagnetiske strålinga eller protonskurene kan skade menneska sidan vi er verna av atmosfæren rundt jorda, men strålinga kan vere svært farleg for menneske som oppheld seg i verdsrommet.<sup>78</sup> Protonskurer kan også vere eit potensielt helseproblem for flymannskap som flyr ofte over polområda. Dersom ein solstorm får konsekvensar for menneska eller samfunnet, kjem det i all hovudsak til å vere følgjeeffektar, for eksempel gjennom verknaden av solstormen på kraftsystemet, satellittkommunikasjonen og satellittnavigasjonen. Dersom desse systema blir forstyrra eller sviktar, kan solstormar få store konsekvensar for samfunnet.

Dersom ein geomagnetisk storm er kraftig nok, kan han gi spenningsfall i kraftnettet. Fagfolk i USA har antyda at følgjene kan bli enorme viss svært mange store krafttransformatorar havarerer i mange land samtidig, først og fremst fordi det kan ta opptil eit år å erstatte ein ny transformator.<sup>79</sup> Men sårbarheita i kraftsystema varierer frå land til land, avhengig av ei rekkje forhold, som jordsmonnet (leingsevna), nett- og produksjonsstrukturen, tekniske løysingar, bruken av jording osv. Samanlikna med systema i andre land er det norske kraftsystemet truleg relativt robust overfor solstormar, blant anna på grunn av dei tekniske løysingane, det desentraliserte produksjonssystemet og færre overføringslinjer som er svært lange. Medan det for eksempel i USA og Canada er slik at store mengder straum blir produsert av få store einingar, som må sende energien over lange avstandar, skil Noreg seg frå dette ved at det her blir produsert straum frå fleire mindre kraftverk med kortare avstandar til forbrukarane. Det norske kraftsystemet er også utforma med redundans og for å gi høve til omkopling på ulike spenningsnivå slik at straumutfall i ein transformator ikkje nødvendigvis fører til langvarige avbrot for sluttbrukaren. Ein kan likevel ikkje sjå bort frå at det ved større solstormar kan bli lokale eller regionale forstyrringar i forsyninga av kraft til sluttbrukarar i kortare periodar (nokre timar). Somme område i Noreg er meir sårbare enn andre fordi dei har færre lokale produksjonskjelder og mindre nettkapasitet inn i og ut av området.

Solstormar kan også påverke mottakinga av satellittnavigasjonssignal som blir nytta til posisjonering, navigasjon og tid. GNSS (Global Navigation Satellite Systems)<sup>80</sup> tilbyr posisjons-, hastigheits- og tidssignal. Det er ikkje uvanleg at signala frå slike system blir forstyrra av solstormar i kortare periodar. Omfanget av signalforstyrringar er avhengig av kor intens solstormen er, og korleis han er samansett. Langvarige bortfall av satellittsignal er lite sannsynlege.<sup>81</sup> For brukarane vil effekten av forstyrringane vere avhengig av kva tilgjenge dei har til alternative system. For dei fleste private brukarane er solstormar uproblematiske, men i kritiske operasjonar, med strenge ytingskrav, må reserverløysingar ta over dersom ein ikkje kan nytte GNNS. Nøyaktige posisjonar

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 Fellesnemning for globale satellittnavigasjonssystem. I dag er det to operative GNSS: det amerikanske GPS-systemet og det russiske GLONASS-systemet. Det er planlagt at eit europeisk satellittnavigasjonssystem, Galileo, skal vere i drift frå 2015. Kina planlegg å fullføre utbygginga av det globale systemet BeiDou/COMPASS rundt år 2020.

81 Norsk romsenter (NRS).

og nøyaktig navigasjon er viktig blant anna i maritim sektor, medrekna olje- og gassverksemda. Nøyaktig tid blir nytta blant anna i kommunikasjonsnettverk, ved finanstransaksjonar og i kraftforsyninga. Samfunnseffekten av at kritiske operasjonar som nyttar GNNS, må over på reserveløysingar med potensielt redusert effektivitet, må vurderast spesifikt for kvar sektor og kvar operasjon.

## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

Vi kan ikkje hindre solstormar, men daglege satellittobservasjonar av sola gir oss førevarsel. Det går frå 18 til 72 timar frå det skjer eit utbrot på sola, til ein geomagnetisk storm treffer jorda.<sup>82</sup> Dette gir styresmaktene og andre med ansvar for viktige samfunnsfunksjonar høve til å setje i verk førebudde skadereduserande tiltak i fall det kjem ein kraftig geomagnetisk storm. Men kor kraftig solstormen blir, veit ein ikkje før ein time eller to før han treffer jorda.

Det finst i dag inga nasjonal ordning for varsling av solstorm. Men Noreg er med i det nye overvakingsprogramet til ESA<sup>83</sup>, der ei felles europeisk romvervarsling er eit viktig element. Tromsø geofysiske observatorium utfører i dag sanntidstenester og overvakar geomagnetismen og forstyrningar i magnetfeltet til jorda. Statens kartverk inngjekk i 2011 ein samarbeidsavtale med det tyske romsenteret<sup>84</sup> om å overvake veret i den øvste delen av atmosfæren.<sup>85</sup>

Det finst fleire måtar å førebyggje skade på kraftsystemet på. Den norske kraftforsyninga blir overvaka kontinuerleg mot alle former for driftsforstyrningar og for å sikre balanse i kraftsystemet. Strakstiltak på ein driftssentral kan blant anna vere kontrollert utkopling av anleggsdelar eller delar av nettet med sikte på å kople dei inn att uskadde seinare.<sup>86</sup>

Følgjene av tiltaka for sluttbrukaren kan vere alt frå ingen merkbare endringar til utkoplingar som varer ei stund. Forstyrningar eller bortfall av presis tid for synkronisering og tidsstempling i overvakinga av kraftnettet kan gjere at feillokalisering og feilretting tek lengre tid.

I satellittnavigasjon vil tilgjenge til fleire uavhengige system medverke til å redusere sårbarheita i framtida. Gjer ein seg einseitig avhengig av GNSS for posisjons- eller tidssignal, blir ein svært sårbar ved svikt i satellittsystema. Godt medvit om operasjonsbehov, sårbarheit og beredskapsløysingar er særst viktig.

Kunnskap om moglege konsekvensar av solstormar kan bidra til å redusere sårbarheita til samfunnet. Blant anna er effekten av varsling avhengig av om dei sektoransvarlege styresmaktene og brukarane har den nødvendige kunnskapen om korleis ein solstorm kan påverke deira eigne system, og dermed kva for tiltak som bør setjast i verk. Med betre kunnskap om solstormar og innsikt i sine eigne system kan ein også i større grad unngå å ta i bruk nye teknologiske løysingar og sikre redundante løysingar og meir robuste system og også tryggje kompetent og effektiv handtering under og etter ein større solstorm.

---

82 Ibid.

83 Det er Norsk romsenter som forvaltar den norske medlemskapen i den europeiske romorganisasjonen ESA.

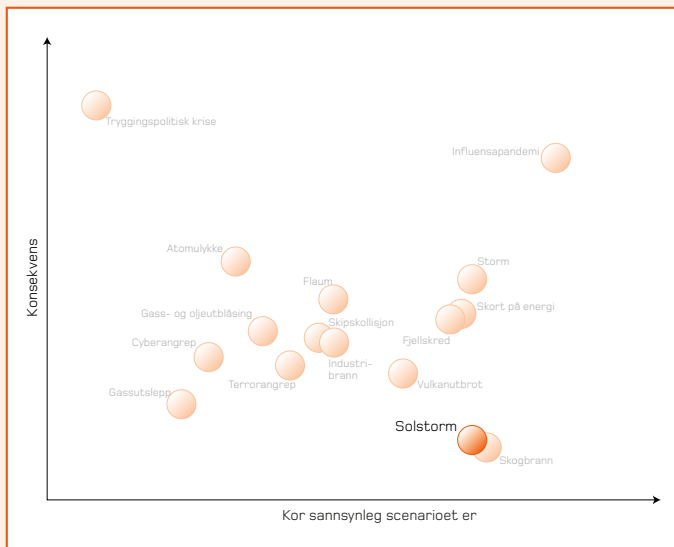
84 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

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

---

86 I tillegg kan omkoplingar, bruk av nettvern, motkjøp, eksportminimeringar, fråkoplingar osv. vere nokre moglege tiltak

## SCENARIO – SOLSTORM



### Scenario

Risikoanalysen tek utgangspunkt i eit scenario som omfattar alle dei tre formene for solstorm: elektromagnetisk stråling, protonskur og geomagnetisk storm. Styrken på kvar av dei blir klassifisert til det høgaste nivået på NOAA's<sup>87</sup> Space Weather Scales. Samanfallet av maksimal styrke på desse tre ulike elementa medfører at solstormen blir sær kraftig. Scenarioet svarer til scenario som har blitt nytta i risikoanalysar i andre land.<sup>88</sup>

I den første fasen av scenarioet blir det observert eit usedvanleg intenst utbrot på sola, som fører til ein kraftig auke i UV- og røntgenstrålinga. Ein svært kraftig protonskur blir registrert berre 15 minutt etter eksplosjonsaugneblinken. Eit stort utbrot på sola (CME) sender ut skyer av plasma som også inneheld eit kraftig magnetfelt med uvanleg stor fart. Ei rekkje satellitteigarar og brukarar av satellittbaserte tenester opplever problem og avvik. Forstyrningane varer ved i eit døgn.

I den andre fasen av scenarioet kjem det ein svært intens geomagnetisk storm dagen etter utbrotet. Dette fell saman med ein uvanleg kuldeperiode (– 15 °C) i det nordaustlege USA og Nord-Europa. Før det har gått ein time, er det ein kjedereaksjon av straumbrot i dei austlege delane av USA og Canada. Det blir òg rapportert om

driftsforstyringar og straumbrot i Nord-Europa og Nord-Scandinavia. Den geomagnetiske stormen varer i 24 timar. I scenarioet er det føresett at somme av dei meir sårbare kraftforsyningsområda blir ramma av straumutfall. Truleg blir fleire hundre tusen menneske påverka av straumbrotet, som varer i inntil ti timar og blir følgt av ustabil straumforsyning i heile det døgnet da stormen står på.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Ein reknar med at det kan oppstå ein stor solstorm innanfor den perioden på elleve år som er aktivitetssyklusen til sola. Statistisk sett kan ein få elektromagnetisk stråling, ei protonskur og ein geomagnetisk storm med den oppgitte styrken samtidig ein gong kvart 100. år. Dei føresetnadene at solstormen fell saman med ein uvanleg kuldeperiode, og at han skaper forstyringar i straumforsyninga og satellittsystema, er ikkje tekne inn med sannsynsvurderinga.

### Konsekvensar

Konsekvensane av scenarioet er primært følgjeffektar i form av forstyringar i satellittsignal og straumutfall.

Styrken i denne solstormen blir rekna for å vere innanfor dei rammene som det norske kraftsystemet i stor grad kan tole utan omfattande systemskadar, men ein kan ikkje sjå bort frå forstyringar av ulik art. Bortfall av straum kjem først og fremst til å ramme funksjonar utan tilstrekkeleg nødstraum, sårbare grupper som gamle og sjuke og dei som berre har elektrisk oppvarming. Men at straumbrotet i scenarioet ikkje varer lenger enn det gjer, gjer samtidig at situasjonen ikkje blir kritisk, og det blir truleg ikkje nødvendig med evakuering.

Forstyringar i høgfrekvenssamband (HF-samband)<sup>89</sup> som følgje av solstormen kjem til å påverke både lufttrafikken og militære brukarar av slike samband. Også kommunikasjon via lågfrekvenssignal blir påverka. Ein trur at det er over 100 000 personar som ikkje kan gjere bruk av ordinær elektronisk kommunikasjon eller offentlege nettbaserte tenester. Dersom det inntreffer andre uønskte hendingar i perioden da straumtilførselen og satellittsignala er ustabile, kan det få alvorlege konsekvensar for liv og helse fordi folk ikkje kan ringje nødnummer eller oppnå kontakt med sentrale beredskaps- og nødetatar, og fordi nødetatane heller ikkje kan kommunisere seg imellom.

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

<sup>88</sup> 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.

<sup>89</sup> Ein skil mellom lågfrekvens, som omfattar det høyrbare frekvensområdet, og høgfrekvens, som omfattar området over det høyrbare. Høgfrekvens blir stort sett det same som radiofrekvens. Forsvaret er blant dei som nyttar HF-samband.

Forstyrningane i satellittsignala kan gi upresise tidssignal, som i sin tur kan påverke blant anna gjennomføringa av finansielle transaksjonar, styringssystem, telekommunikasjon og drift av kritiske IT-system.<sup>90</sup> Det er usikkert kor langvarige effektane av forstyrningane kan bli. Det kan ta lang tid å reetablere normaltilstanden, og dette vil binde opp personell og utfordre logistikken for reservedelar og anna materiell.

Forstyrningar i satellittsignal gjer at det blir auka fare for ulykker i sektorar der styringssystema er avhengige av presise signal, for eksempel sivil luftfart, industrielle operasjonar, maritim sektor og kraftsektoren. Men når det gjeld navigasjon, kjem den sivile luftfarten til å bli lite påverka, noko som heng saman med at ein i luftfarten inntil vidare baserer seg på konvensjonelle (bakkebaserte) navigasjonssystem som ikkje blir påverka av forstyrningar i satellittsignal.

Dei konsekvensane scenarioet får for livet og helsa til folk, blir vurderte som små. Ein kan likevel ikkje sjå bort frå skadar og ulykker som følgje av brot i kritiske tenester som straum og ekomtenester<sup>91</sup> på grunn av solstormen.

Det er usikkert kor store dei økonomiske kostnadene som følgje av scenarioet blir, men truleg kjem dei økonomiske tapa til å bli middels store, på mellom ein halv og fem milliardar kroner. Tapa er i hovudsak produksjons- og tenestetap i dei områda som blir ramma av straumbrot, og dessutan fører skadar på kraftsystemet til kostnader. Det blir også økonomiske kostnader på grunn av tapt arbeidstid og produksjonstap i sektorar som blir påverka, for eksempel petroleumsnæringa. Norske organisasjonar opererer også eigne satellittar. Satellittar kan setjast heilt eller delvis ut av spel av høgenergistråling, og det kan representere milliardverdiar i tap. Vulkanutbrudd

---

90 Norsk romsenter (NRS).

---

91 Elektroniske kommunikasjonstenester.

Oskeskya frá Eyjafjöll-utbrotet i 2010 skapte problem for lufttrafikken.  
Foto: VG/Scanpix



## 5.7 VULKANUTBROT

### BAKGRUNN

Det eksplosive Eyjafjöll-utbrotet på Island tok til den 14. april 2010. Den kjempestore skya av vulkansk oske og røyk steig fleire kilometer til vers, og uvanleg stabile nordlege og nordvestlege vindar førte oska til Noreg og Europa. Utbrotet skapte oskeproblem over det meste av Nord-Europa. Til saman 110 000 flyavgangar blei kansellerte i i Europa.

Det finst ei rekkje ulike typar av vulkanutbrot. Eyjafjöll-utbrotet i 2010 er eit eksempel på eit *freatomagmatisk utbrot* som ein ofte knyter til utbrot i islandske sentralvulkanar som er heilt eller delvis dekte av is. Kombinasjonen av smeltevatn i kraterområdet og magma kan føre til svært kraftige eksplosjonar og svært høg oskeproduksjon. Eit nytt utbrot frå vulkanen Katla blir ofte trekt fram som eit frykta scenario med potensielt enorme konsekvensar som følgje av svært høg oskeproduksjon.



Utbrotet i vulkansystemet Laki (Island) i 1783–84 er eit eksempel på eit svært stort sprekkutbrot. Utbrotet stod på i åtte månader og sende lavafontener så høgt som minimum 1 000 meter i veret. Totalvolumet av tefra<sup>92</sup> og lava blei estimert til høvesvis 0,4 km<sup>3</sup> og 15 km<sup>3</sup>, og fontener med tefra og damp nådde så høgt som frå sju til tretten kilometer. Utbrotet sleppte ut 122 megatonn svoveldioksid (SO<sub>2</sub>). SO<sub>2</sub> blir løyst ut i små vassdropar og dannar mikroskopiske luftborne sulfatpartiklar (aerosolar<sup>93</sup>), som reflekterer solstrålinga tilbake til verdsrommet og gir mindre varmemestråling til jorda. Etter utbrotet i Laki hang det ei tåke av sulfataerosolar over Europa og Nord-Amerika i fem månader, og haustavlingane slo feil mange stader. Luftforureininga resulterte i døde husdyr, dårlege avlingar og hungersnød på Island. Av befolkninga på Island døydde 21 prosent. Utbrotet førte også til nedkjøling av den nordlege halvkula og avlingssvikt i Europa.

## RISIKO

Noreg kan bli ramma av utbrot frå fleire ulike vulkansystem. Det er først og fremst utbrot i eit dei om lag 30 ulike vulkanske systema på Island som kan få konsekvensar for Noreg.

Vulkanutbrot er vanleg på Island. Det er små utbrot kvart fjerde–femte år, medan utbrot så store som for eksempel Eyjafjöll kjem att med intervall på 10–20 år. Dei største eksplosive utbrota, som store utbrot i Katla og Laki, skjer i gjennomsnitt så sjeldan som med 500–1000 år mellom kvar gong. Med global oppvarming kan isbreane ta til å smelte raskare. Der desse breane dekkjer vulkanar, kan avsmeltinga gi auka vulkanaktivitet på grunn av trykkavlastinga på jordskorpa.<sup>94</sup>

Kor mykje oske som blir spreidd etter eit utbrot på Island, kjem an på meteorologiske forhold som vindstyrken, vindretninga og nedbørmønsteret. Dermed er det vanskeleg å seie på førehand kva for konsekvensar eit utbrot på Island kan få for Noreg. Det blir rekna som svært sannsynleg at luftfarten kjem til å bli påverka i større eller mindre grad

som følgje av eit vulkanutbrot (det kjem til å skje meir enn ein gong kvart tiande år).<sup>95</sup>

Oske frå vulkanutbrot kan få konsekvensar for helsa til folk i Noreg ved at dei pustar inn den mest finkorna oska, som kan gi helseskadar på det viset. I tillegg kan farlege gassar bli frigjorde alt etter kva for stoff magmaen inneheld. Svoveldioksid, karbondioksid og fluor kan opptre i betydelege mengder. Helseverknadene kan vere irritasjon av auge- og naseslimhinner og luftvegar. Dei mest utsette gruppene er folk med lunge- eller hjarte- og karsjukdommar og barn. Auken i karbondioksid er bere lokal og kjem ikkje til å få nokon effektar i Noreg.

Følgjene av restriksjonar i flytrafikken er dels dei konsekvensane som straks melder seg når luftrommet blir stengt, dels indirekte konsekvensar som påverkar økonomien og arbeidslivet. Dei mest alvorlege konsekvensane av stengt luftrom er moglege pasientskadar som kjem av at luftambulansane er ute av funksjon. Vidare kan dei økonomiske konsekvensane av eit utbrot bli store, og dette heng i stor grad saman med at vi vår tid er så avhengige av lufttransport. Aktørar innanfor luftfarts- og reiselivsnæringa kan få betydelege tap ved vedvarande stenging av luftrommet, og det same kan underleverandører i desse næringane. Eit moderne samfunn er avhengig av flytrafikk til alt frå transport av menneske til frakt av varer, medisinar og post. Ei omlegging av transportrutinane kan ta lang tid. Dei indirekte konsekvensarne byggjer seg opp over tid og blir verre dess lenger situasjonen med forstyrringar i flytrafikken varer.

Vulkanutbrot med oske- og luftforureining kan auke sårbarheita i ulike samfunnsfunksjonar dersom det inntreffer andre uønskte hendingar samtidig. For eksempel aukar forstyrringar i transporten av viktig utstyr, reservedelar osv. sårbarheita for funksjonar og infrastruktur som er avhengig av rask tilførsel av reservedelar. Det blir meir sannsynleg at denne sårbarheita får noko å seie, dess lenger større omfang stansen i flytrafikken får, og dess lenger han varer.

Vulkanutbrot kan gi global avkjøling. Dette heng saman med spreininga av aerosolar som reflekterer solstrålane tilbake til verdsrommet, og kan vere med på å kjøle ned jorda med fleire gradar. Denne effekten kan vare i frå to til ti år.<sup>96</sup>

92 Vulkansk materiale.

93 Ved høgt trykk i jordskorpa er gass oppløst i smelta stein (magma). Når magmaen stig til overflata, minkar trykket, og gassen blir frigjord. Svoveldioksid og eventuelt andre farlege gassar blir løyste opp og blir oksiderte i vassdropar og dannar blant anna svovelsyre. Desse dropane blir transporterte i lufta som mikroskopiske sulfatpartiklar (aerosolar), som reflekterer solstrålinga tilbake til verdsrommet og gir mindre varmemestråling til jorda.

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

95 Noregs geologiske undersøking (NGU) og Noregs teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

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



## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

lik som andre naturutløyste hendingar kan heller ikkje vulkanutbrot forhindrast. Det neste vulkanutbrotet som påverkar oss indirekte eller direkte, kan vere av ein annan karakter og vare i anten kortare eller lengre tid enn dei siste vi opplevde. Styresmaktene bør vere førebudde på nye utbrot som kan utfordre samfunnet på ulike måtar.

Etter Eyjafjöll-utbrotet i 2010 har regelverket for norsk sivil luftfart blitt endra, og i framtida kjem truleg utbrot med oskeskyer til å få mindre konsekvensar for luftfarten enn det ein opplevde i 2010.<sup>97</sup> Med det nye regelverket kjem ein ikkje til å stengje luftrom, men det blir oppretta fareområde og utferda NOTAM-dokument<sup>98</sup> som operatørane på eige ansvar og etter eigne prosedyrar kan nytte. Prosedyrane skal vere godkjende av luftfartsstyresmaktene i det enkelte landet. Men omfanget av konsekvensane kjem an på kor stort vulkanutbrotet er når det gjeld produksjon av både oske og farlege gassar.

Om og eventuelt kor lang tid i førevegen eit utbrot kan varslast, er avhengig av vulkantypen, registreringa og overvakinga av den seismiske aktiviteten. Dei aller fleste

vulkanar viser teikn på at eit utbrot nærmar seg, gjennom små jordskjelv og seismisk uro. Alle vulkanutbrot som er stadfesta på Island sidan 1996, har blitt varsla på bakgrunn av seismisk aktivitet, somme òg ved at ein har registrert at vulkanen hevar seg. Ein føresetnad for å kunne planleggje konsekvensreducerande tiltak er tilstrekkeleg kunnskap om vulkanar, oskenedfall og farlege vulkanske gassar. Kor viktig det er at eit utbrot kan varslast, er dermed avhengig av om styresmaktene og relevante aktørar har god oversikt og nok kunnskap.

Norske styresmakter har overvåkings- og varslingsansvaret for vulkanen Beerenberg på Jan Mayen. Eit stort utbrot her kan føre til store oskemengder, og med kraftige vestlege vindar kan utbrotet ramme delar av Nord-Noreg. Dei ansvarlege styresmaktene må vere førebudde på å kunne varsle og dekkje informasjonsbehovet ved store utbrot frå denne vulkanen. Det verkar noko uklart korleis mandatet og varslingsrutinane i samband med overvakinga er.<sup>99</sup> Forvaltningsansvaret for Jan Mayen ligg hos Fylkesmannen i Nordland, som no skal ta initiativet til å samle dei involverte aktørane for å avklare roller, oppgåver og ansvar.

---

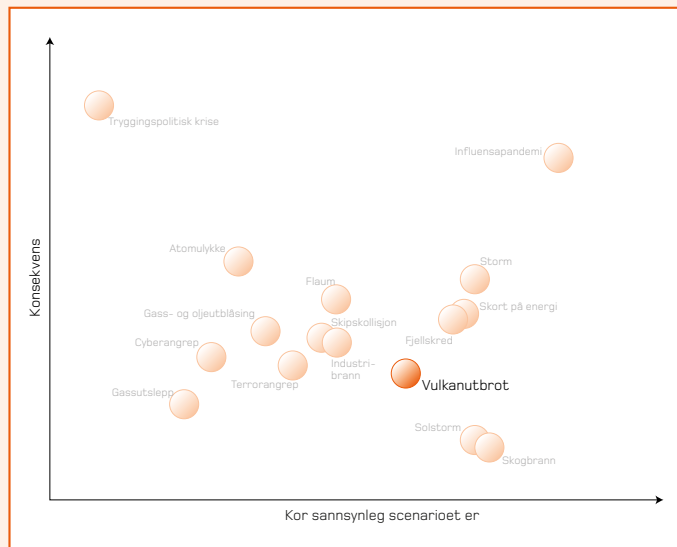
97 Luftfartstilsynet.

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

---

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

## SCENARIO – VULKANUTBROT



### Scenario

Det scenarioet som er vurdert, er eit stort sprekkutbrot som Laki-utbrotet i 1783–84. Etter eit år med gradvis aukande seismiske signal tek utbrotet til med ein eksplosiv utbrottsfase i midten av april. Fontener av lava står opptil 1 500 meter over bakken, og ei erupsjonssøyلة av oske og gassar stig til 13 000 meter.

Dei to første døgn blir det sendt finkorna oske, gassar og aerosolar 13 kilometer opp i veret og i ei rørsle mot Nord- og Vest-Europa. Fire dagar seinare opnar ein ny sprekk seg, og det reiser seg fontener som er 1500 meter høge, med ei erupsjonssøyلة som er om lag 14 kilometer høg. Store mengder av gassar og oske er på veg mot Europa. Island er no eit katastrofeområde. Gjennom dei neste fem månadene held utbrota fram med varierende intensitet. I slutten av september opnar den siste sprekk seg, og heile sprekksona er no over 30 kilometer lang. Til saman blir det produsert 15 km<sup>3</sup> lava, 1,5 km<sup>3</sup> tefra og 125 megatonn SO<sub>2</sub> i utbrotet.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Gjennom dei siste tusen åra har det vore fire utbrot av den same typen som Laki. To av utbrota har vore om lag like store som det definerte scenarioet. Ut frå utbrotshistoria reknar ein med at det kan kome utbrot med scenarioet om lag ein gong kvart 500. år.<sup>100</sup> Spreiinga av oske og farlege gassar er avhengig av kva for vindretningar som dominerer. Sidan utbrotet er så stort, kjem Noreg truleg til å bli ramma same korleis vindforholda er.

Spredning av aske og farlege gasser avhenger av dominerende vindretningar. På grunn av utbrotets størrelse antas det at Norge uansett vindforhold rammes av scenarioet.

### Konsekvensar

Det er luftforureininga som er den største direkte helsefaren i Noreg. På grunn av utbrotet kjem SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen her i landet til å nå eit nivå som svarer til SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen i Sentral-Europa i dag. Det er mykje uvisst i studiane av helseeffektane av svoveldioksid, og dette er derfor ikkje trekt inn i vurderinga av dei følgjende vulkanutbrotet får for liv og helse. Ein trur likevel ikkje at SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen får dramatiske helsekonsekvensar for den norske befolkninga, men ein kan ikkje sjå bort frå dødsfall som følgje av dette. Når det gjeld konsentrasjonen av finfraksjonspartiklar som når Noreg, trur ein at helseeffektane av desse partiklane kan bli om lag som av det svevestøvet som i dag finst i byane i Noreg. Vurderingar av kva for konsekvensar scenarioet får for helsa til folk, er gjorde på bakgrunn av dette.<sup>101</sup> I vurderinga er det teke omsyn til at folkehelsa og helsesystemet i dag er noko heilt anna enn det som fanst ved utbrotet i Laki i 1783, slik at ein ikkje utan vidare kan samanlikne følgjene.

Ein reknar med at eksponering for finfraksjonspartiklar frå utbrotet kan valde dødsfall direkte. Talet kan kome til å liggje på mellom 20 og 100 døde, men dette er svært uvisst. Eksponeringa for oskepartiklar kan òg gi tilleggsplager og komplikasjonar for spesielt utsette grupper som barn og golk med lunge- eller hjartekarsjukdommar. Blant dei kjem ein truleg til å sjå ein auka frekvens av sjukehusinnleggingar, med luftvegssjukdommar og hjarte- og karlidningar. Ein trur at mellom 20 og 100 personar får behov for behandling på sjukehus og/eller får langvarige følgesymptom eller redusert allmenntilstand over lengre tid.

Dei indirekte helsekonsekvensane er avhengige av kor mykje scenarioet påverkar luftambulansetilbodet, og om eit redusert tilbod gir opphav til alvorlege pasientskadar. Truleg kjem transporten av lækjemiddel via transatlantiske ruter til å bli påverka av kor lenge utbrotet varer. Også resten av Skandinavia og Nord-Europa blir truleg ramma av utbrotet, og derfor kan ein få etterspørselssjokk når det gjeld hjarte- og lungemedisin og munnbind.

Det fem månader lange vulkanutbrotet kjem truleg til å påverke store delar av det norske samfunnet. Stengt luftrom

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

101 Folkehelseinstituttet, Transportøkonomisk institutt og Statens forureiningstilsyn (2007): *Helseeffekter av luftforureining i byer og tettsteder i Norge*.

og forstyrningar i flytrafikken vil gjere samfunnet meir sårbart i kritiske samfunnsfunksjonar dersom det samtidig inntreffer andre uønskte hendingar. For eksempel kjem forstyrningar i transporten av viktig utstyr, reservedelar og arbeidskraft til å auke sårbarheita for funksjonar og infrastruktur som er avhengig av rask tilførsel av reservedelar og spesialistkompetanse.

Andre indirekte konsekvensar kjem i hovudsak til å slå ut i arbeidslivet og i form av økonomiske kostnader. Ved å føre til bortfall av inntekter kjem utbrotet truleg først og fremst til å påverke aktørar i den norske luftfarten og i reiselivsnæringa. Scenarioet vil også medføre økonomiske kostnader både i helsestellet og skipsfarten. Følgjene for petroleumsnæringa må sjåast i samanheng med at det ikkje er mogleg å gjennomføre tilstrekkeleg utskifting av personell. Drygt 6 000 personar<sup>102</sup> er sysselsette i olje- og gassutvinning til havs. Dei kan tidvis bli ramma av forstyrningar i luftrafikken. Ein reknar med at scenarioet samla sett vil medføre betydelege samfunnsøkonomiske kostnader, truleg på mellom 5 og 50 milliardar kroner.

I tillegg til konsekvensane i dei enkelte sektorane kan mange oppleve problem i samband med både teneste- og feriereiser. Ved eit langvarig utbrot som dette kan mange ta til å kjenne seg utrygge, og det kjem truleg til å bli stilt tydelege krav til styresmaktene om avgjerder og tiltak.

Ei følge av vulkanutbrotet blir at det slepp mindre sollys igjennom oske- og gasskyene. Sidan sollys berre er éin av fleire kritiske faktorar for vekst, kjem scenarioet truleg likevel ikkje til å føre til langtidsskadar på naturen og miljøet. Når det gjeld avlingar, er klimaet generelt og vasstilgangen vel så viktig som sollys. På grunn av store temperaturvariasjonar frå år til år i Noreg er det ingen eintydig samanheng mellom global avkjøling og temperaturen i Noreg på kort sikt. Men utbrotet kjem til å gjere tidlegare frost og ein kald vekstsesong meir sannsynleg. Saman med nedgang i sollys vil det derfor vere ein signifikant sannsynleghet for reduksjon i avling. ein redusert avling globalt vil også ha økonomiske konsekvensar gjennom økte prisar på mat.

---

102 Det siste tilgjengelege talet frå 2009, henta frå Statistisk sentralbyrå.



## 6 STORE ULYKKER

### 6.1 FARLEGE STOFF

#### BAKGRUNN

Den 24. mai 2007 eksploderte ein tank ved tankanlegget til bedrifta Vest Tank i Sløvåg i Gulen kommune. Eksplosjonen var svært kraftig og gjorde at ein av tankane på anlegget blei lyfta av fundamentet og slengd inn i ein fjellvegg. Eksplosjonen gjorde også at ein tank med oljeprodukt i nærleiken tok fyr. Ingen personar kom alvorleg til skade ved eksplosjonen eller i brannen. Etter hendinga opplevde mange av dei som oppheld seg nær anlegget til dagleg, ubehag, kvalme, oppkast, sår hals og stor utryggleik. Vest Tank-eksplosjonen er eit eksempel på ei ulykkeshending i Noreg med farleg kjemisk stoff der helsa til befolkninga blei ramma.

Andre alvorlege ulykker i Noreg er eksplosjonen i ammoniakkfabrikk NI på Herøya i 1985, der to personar omkom og éin person blei sterkt skadd, brannen i VCM-fabrikken på Rafnes i 1998 og eksplosjonen ved Dyno Gullaug i 2000, som resulterte i at heile fabrikk blei lagt ned. Togkollisjonen på Lillestrøm stasjon i 2000, da eit godstog der to av vognene var lasta med propan, køyrde inn i eit tog som stod stille, kunne ha ført til ein gasseksplosjon som kunne ha resultert i mange omkomne og lagt delar av Lillestrøm i ruinar. Som følge av ulykkeshendinga blei meir enn 2 000 menneske evakuerte.

Den største ulykka med brannfarleg gass skjedde i Mexico by i 1984, der fleire LPG-tankar (LPG = liquid petroleum gas) eksploderte. Eksplosjonen resulterte i nær 600 døde og ca. 7 000 skadde. Den største ulykka med giftig gass skjedde i Bhopal i India det same året. Ein ukontrollert reaksjon ved ein kjemisk fabrikk førte til utslepp av metylisocyanat og ei stor giftig gassky som i tillegg til metylisocyanat inneheldt mange giftige gassar, blant anna hydrogencyanid og fosfin. Utsleppet førte til at over 3 500 døde, og at fleire enn 200 000 blei skadde.

I 1976 skjedde det ei industriulykke med eit stort utslepp og spreiding av blant anna dioksin ved byen Seveso nord for Milano. Befolkninga rundt ulykkesstaden blei evakuert på grunn av ulykka. Forureininga av dioksin var svært omfattande, og det same blei opprenskingsarbeidet. Denne

hendinga gjorde at EU sette søkjelyset på industriell tryggleik, og var bakgrunnen for Seveso-direktivet.

Dei giftige gassane klor og ammoniakk er mykje nytta i industrien og næringslivet. Internasjonale oversikter viser at det i større ulykker med desse gassane har vore mellom åtte og 60 omkomne medan talet på skadde har lege mellom 20 og 600.

Oversyn og utrekningar frå DSB viser at det er nærmare 10 000 verksemder i Noreg som handterer farlege stoff i eit slikt omfang at det kan utgjere ein fare for liv og helse i omgivnadene. Ca. 300 av desse verksemdene handterer så store mengder farlege stoff at dei blir omfatta av storulykkesforskrifta, som gjennomfører Seveso-direktivet til EU i Noreg. I gjennomsnitt blir det kvar dag transportert 30 000 tonn farleg gods her i landet.

#### RISIKO

Ei gjennomgåing av viktige identifiserte fare- og ulykkeshendingar viser at ei rekkje ulykker kan ramme Noreg, både i samband med transport av farleg gods og ved stasjonære verksemder som handterer farlege stoff. Transporten av farleg gods er omfattande, og det geografiske nedslagsfeltet er derfor stort. Det varierer kor ofte stasjonære anlegg er plasserte nær busette område, men for mange av anlegga kan konsekvensane for liv og helse av ei ulykkeshending med farleg stoff bli store.

Det er svært mange ulike typar hendingar som kjem inn under kategorien ulykker med farleg stoff. DSB har gjort ei grov identifisering av 23 typar ulykkeshendingar ved transport og handtering av farleg stoff, og kvar for seg kan dei alle få svært store følgjer for liv, helse og økonomi. Det er førebels ikkje laga detaljerte analysar av desse hendingane. Det er lite sannsynleg at det skal oppstå ei hending med store konsekvensar ved ei enkelt verksemd eller ein enkelt transport. Samla sett er eit større utslepp med farlege stoff i Noreg meir sannsynleg enn ei slik enkelthending.

I tillegg til ulykker kan også terrorhandlingar mot transport av farleg gods og stasjonære anlegg med farlege stoff få alvorlege konsekvensar for liv og helse. Det er



Transport av farlig gods.  
Foto: Colourbox

svært usikkert kor sannsynlege slike terrorhandlingar er. Dersom det finst aktørar som blir interesserte i å gjennomføre terrorhandlingar av denne typen, kan det medverke til å gjere hendingar med farlege stoff med alvorlege konsekvensar meir sannsynlege. Hendingar med brannfarlege eller giftige stoff kan medføre store konsekvensar. Skjer det ulykker med giftige gassar nær eller inne i tett folkesette område, kan dette få store følgjer for livet og helsa til dei som bur rundt ulykkesstaden. Ammoniakk og klor er dei gassane som er mest aktuelle i ein slik samanheng i Noreg. Ein kan heller ikkje sjå heilt bort frå hendingar med detonasjon i eksplosiv under transport eller på lager med forureina ammoniumnitrat når ein vurderer hendingar som er lite sannsynlege, men har store konsekvensar.

Det er ei rekkje faktorar som er med på å avgjere kva for konsekvensar ei ulykke med farlege stoff kjem til å få, for eksempel typen av farleg stoff, temperaturen, vindretninga, lokaliteten og ulykkestidspunktet. I tillegg spelar det ei rolle kva for kompetanse og kapasitet beredskapen har, kor effektivt ein klarer å varsle befolkninga, og korleis ein formidlar informasjon både før og under hendinga.

Ulykker med både giftige og brannfarlege gassar kan få store følgjer for liv og helse og for økonomien. Somme giftige stoff kan også gi store konsekvensar for naturen og miljøet, men generelt sett er langtidseffektane mindre her. Når det gjeld konsekvensane for samfunnsstabiliteten, er det vanskeleg å vurdere omfanget av dei på generelt grunnlag. Dette gjeld særleg kriteriet «sosial uro». Grunnen er at følgjene av ei ulykke i stor grad blir påverka både av den førehandsinformasjonen befolkninga har fått, og av den konkrete handteringa av ulykkeshendinga.

Når det gjeld farlege stoff, heng utfordringane saman med endringar i arealbruken, aldringa på visse typar av anlegg og at ein tek i bruk meir brannfarleg gass som energikjelde. Det er ein tendens til at busetnaden kjem nærmare eksisterande verksemdar med farlege stoff. Dette gjer at befolkninga kan bli hardare ramma dersom det skjer ei ulykke med farlege stoff. Ein del kjøleanlegg med den giftige gassen ammoniakk ligg i område som er tett busette. Samtidig er ein del av desse anlegga relativt gamle og dermed ikkje like trygge lenger. Store anlegg med brannfarleg gass blir ofte etablerte nær busette område for at det skal vere kort veg til brukarane. Gassanlegga og transporten til og frå slike anlegg er ein risiko for omgivnadene.

#### **Førebygging og beredskap**

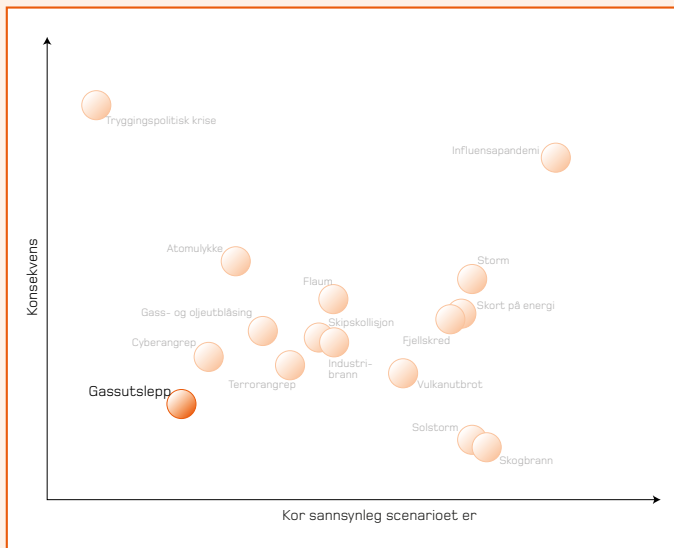
Regelverket stiller strenge krav til tryggleiken i verksemdar som handterer eller transporterer farlege stoff, og HMS<sup>103</sup>-styresmaktene gjennomfører tilsyn i slike verksemdar. Det er DSB som forvaltar dei sentrale regelverka for farlege stoff som representerer ein risiko for liv, helse og materielle verdiar. I Noreg er det oppretta ei koordineringsgruppe som DSB leier, og som skal følgje opp verksemdar som oppbevarer farlege stoff i slike mengder at dei kan gi opphav til storulykker.

Direktoratet har også ansvaret for Kontaktutvalet for transport av farleg gods og Samvirkeområdet farlege stoff, som er samarbeidsgrupper for styresmaktene på farlegstoffområdet i Noreg. I desse samarbeidsgruppene blir det arbeidd med å avdekkje veikskapar og arbeidd med framlegg til tiltak som aukar tryggleiken på området. Sjølv om det blir gjort mykje godt arbeid for å få risikoen ned på eit akseptabelt nivå både i industrien og hos styresmaktene, viser erfaringa at det likevel kan inntreffe store ulykkeshendingar.

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



## SCENARIO – GASSUTSLEPP



### Scenario

Risikoanalysen tek utgangspunkt i eit stort utslepp av gass ved eit større industrianlegg i Noreg. På grunn av brot i lagertankane ved anlegget slepp det ut mykje giftig gass med luftspreiing til områda omkring. Dei første ein–to timane blir det spreidd store mengder gass, før utsleppa og spreinga så minkar. Spreiinga til områda omkring er modellert ut frå dei dominerande vindforholda i området og er dermed den mest sannsynlege spreinga ved eit større utslepp.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Det blir vurdert som svært lite sannsynleg at systemsvikt ved anlegget skal kunne gi opphav til eit større utslepp som det som er skissert i scenarioet. Eit omfattande førebyggingsarbeid i form av barrierar, rutinar og tilsyn bidreg til høg tryggleik ved anlegg av denne typen. Men det er også andre forhold som kan vere årsak til eit stort utslepp.

Tilsikta hendingar, ekstreme naturhendingar eller ytre påverknad frå ulykker ved anlegg i nærleiken kan tenkjast å gi opphav til eit liknande scenario. Dette gjer ei slik hending

meir sannsynleg. Samla sett blir scenarioet likevel framleis vurdert som svært lite sannsynleg.

### Konsekvensar

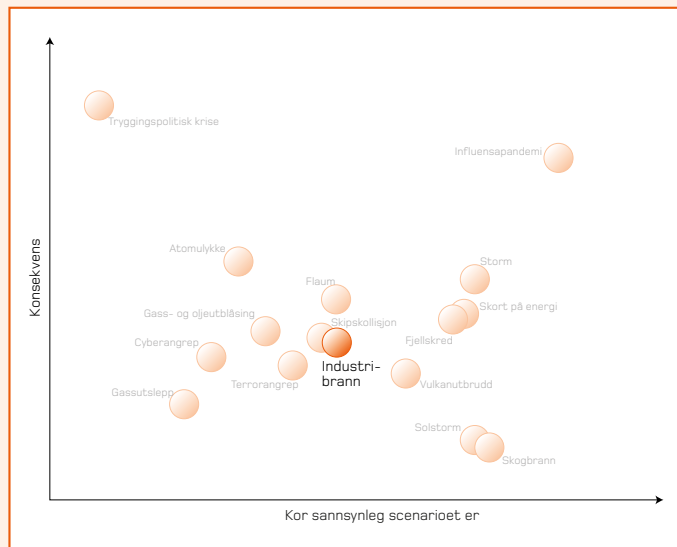
Det er eit generelt trekk ved eit større utslepp av giftig gass slik det er skildra i scenarioet, at dei beinveges konsekvensane er relativt store, medan dei langsiktige konsekvensane er mindre. Ein reknar med at scenarioet har størst konsekvensar i form av finansielle og materielle tap, særleg på grunn av dei endra rammefaktorane for næringslivet som blir følgja av ei slik hending. Alt i alt blir kostnadene ved eit utslepp vurderte som høge, og dei kan kome opp i fleire titals milliardar kroner, men desse overslaga er svært usikre.

Talet på dødsfall som følgje av utsleppet er sett til snau 100, medan nær 500 personar blir ramma av skadar og sjukdom. Dette er svært høge døds- og skadetel i norsk samanheng, men desse konsekvensane blir likevel rekna som middels store innanfor det metodiske rammeverket som er nytta i arbeidet med eit nasjonalt risikobilette.

Den giftige gassen i scenarioet har ein del beinveges miljøeffektar, men får ikkje langtidsverknader for miljøet. Det vil seie at utsleppet ikkje kjem til å skade naturen og miljøet mykje ut over ein treårsperiode. Miljøkonsekvensane blir derfor vurderte som små.

Ein reknar med at utsleppet ikkje får større konsekvensar for stabiliteten i samfunnet. Det kjem til å vere ein uoversiktleg situasjon i samband med sjølve ulykka, men situasjonen stabiliserer seg truleg når ein får kontroll på ulykkesstaden og oversikt over omfanget. Konsekvensane for infrastrukturen i området blir små, og utsleppet kjem heller ikkje til å få omfattande langtidseffektar. Det kan bli store faglege og politiske diskusjonar og jakt på syndebukkar. I ein periode kan ein også kome til å sjå sjølvvakuering i strid med råda frå styresmaktene, og området kan få eit dårlegare omdømme, med redusert tilflytting.

## SCENARIO – INDUSTRIBRANN



### Scenario

Risikoanalysen byggjer på eit scenario med ein svært kraftig brann på ein oljeterminal. Terminalen ligg i ein norsk storby nær tett busetnad og viktig infrastruktur i form av europaveg, jernbane og ein konteinarterminal nær opp til oljeterminalen.

Hendinga kjem i ettermiddagsrushet ein dag i desember, med vindstille og klart ver og nokre plussgradar. Det kjem eit tankskip som skal losse bensin til landtankar. Frå lossepunktet på piren til terminalen går bensinen i ei røyrgate til tanklageret på land. Det oppstår ein eksplosjonsarta brann, som set fyr på eit betydeleg volum bensin. Resultatet blir brann både i landtankane og på piren, der tankskipet ligg fortøyd.

Frå ulykkesstaden klarer ein ikkje å sløkkje brannen, som utviklar seg raskt, og etter ca. ti minutt må personellet trekkje seg tilbake. Det er slått full alarm, brannen er ute av kontroll, og oljeterminalen blir evakuert. Etter eit kvarter tek to landtankar, kvar med 20 000 tonn bensin, fyr, og dette utviklar seg til ein eksplosjonsarta brann. Også tankskipet, med til saman 7 000 m<sup>3</sup> diesel og 11 000 m<sup>3</sup> bensin, blir raskt overtent. Det oppstår ei enorm røykutvikling med svart røyk og sot, og brannen kan sjåast frå europavegen, der det er saktegåande kø, og i store delar av byen.

### Kor sannsynleg scenarior er

Det er ikkje umogleg å tenkje seg ein slik brann som den i scenarior, og det finst eksempel på liknande hendingar i utlandet. Men ut frå den informasjonen og kunnskapen som ligg føre, vurderer ein brannen som lite sannsynleg. Ein reknar med at hendinga kan inntreffe om lag ein gong kvart 1000. år. Det er med andre ord ca. 0,5 prosent risiko for at ei slik hending skal inntreffe innanfor ein periode på fem år.

### Konsekvensar

Scenarior får konsekvensar både på kort og lang sikt. Truleg kan mellom fem og 20 menneske som oppheld seg på sjølve ulykkesstaden, miste livet med det same, medan nokså mange (20–100) menneske med kroniske luftvegssjukdommar (for eksempel kols og astma) i større delar av byen kan bli sjuke og kanskje døy av røykskadar. Ein kan heller ikkje sjå bort frå trafikkskadar som følgje av trafikkaos i dei områda som blir mest påverka av hendinga.

Utsleppet av olje til sjøen kjem til å setje spor i naturen, men skadeomfanget blir truleg svært lite. Luftforureining som følgje av røyk og sot kan påverke lokalmiljøet.

I akuttfasen kjem hendinga til å gi store forstyrringar i kvardagen for mange. Det tek nokre dagar å få kontroll over brannen. Sidan det anleggjet som brenn, dekkjer ein stor del av behovet for drivstofforsyning i Noreg, kan folk bli urolige for at dei ikkje skal få tak i drivstoff, slik at dei prøver å fylle opp lager privat. Store mengder røyk kan gjere at skolar og barnehagar blir stengde i kortare tid, og at folk blir bedne om å halde seg inne. Dermed kjem dette også til å påverke situasjonen til de mange som blir heime frå arbeid. Ein kan vente uro og til dels kaotiske forhold på grunn av røyk, stengde vegar osv. og det blir ei stor utfordring fordi det er svært mange som da blir involverte (over 100 000). Dei materielle skadane på kaianlegg, tankanlegg og tankskip blir betydelege. Dei samla kostnadene, medrekna kostnader til oppbygging og forsterking og tapte inntekter, kjem truleg på 5–50 milliardar kroner.



## 6.2 SKIPSULYKKER

### BAKGRUNN

Det kan skje skipsulykker både ved passasjer- og godstransport og ved frakt av olje til sjøs. Ei skipsulykke er ofte eit trugsmål mot så vel liv og helse som miljø og materielle verdier.

Det har vore fleire alvorlege skipsulykker langs kysten av Noreg eller i dei nære havområda dei siste tjue åra, der mange menneske har mista livet eller blitt skadde. I Scandinavian Star-ulykka i 1990 omkom det 159 personar, og Estonia-forliset i 1994 mista heile 852 personar livet. Sleipner-forliset nord for Haugesund i 1999 kosta 16 personar livet, medan 18 personar omkom da Rocknes kantra utanfor Bergen i 2004. I 2011 blei det brann om bord i hurtigruteskipet Nordlys da det var på veg til Ålesund. To av besetninga omkom, to kom alvorleg til skade, og sju blei lettare skadde. Alle dei 207 passasjerane blei evakerte utan fysiske skadar.<sup>104</sup>

Dei seinare åra har det også vore skipsulykker med store akutte oljeutslepp. Eit av dei største oljeutsleppa sidan 1970-åra skjedde da tankaren Haven brakk i tre ved lossing av råolje utanfor Genova i Italia i 1991. Ulykka førte til eit utslepp på over 140 000 tonn råolje. Også i Noreg har vi opplevd ulykker med akutte utslepp. I 2011 grunnstøytte det islandske konteinarskipet Godafoss utanfor Hvaler i Østfold.<sup>105</sup> Båten hadde ca. 800 tonn tungolje om bord. Det blei registrert lekkasje i to tankar, kvar med noko slikt som 265 tonn olje.<sup>106</sup> Det blei heldigvis svært lite oljeforureining på land etter ulykka. I 2009 grunnstøytte Full City utanfor Langesund. Utsleppet til sjøen blei berekna til om lag 300 m<sup>3</sup> olje, og det førte til oljeforureining langs kysten i Telemark, Vestfold og Aust-Agder.<sup>107</sup> Kystverket fekk i samband med det ei ekstraløyving på 234 millionar kroner<sup>108</sup>, men det er venta at dei samla kostnadene blir noko høgare.<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> 108 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 frå Kystverket til Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap.

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

## RISIKO

Ulykkesbasen til Sjøfartsdirektoratet viser at talet på personulykker på skip i Noreg har gått ned sidan 2003, medan det har vore ein auke i talet på skipsulykker sidan 2006.<sup>110</sup> Den vanlegaste ulykkeskategorien for skip i norske farvatn er grunnstøyting og kollisjon, og deretter kjem brann og kontaktskadar.<sup>111</sup>

Det er ein samanheng mellom utsegla distanse (omfanget av skipstrafikken) og talet på ulykker til sjøs som kan innebere fare for liv, helse, miljø og materielle verdiar. I 2007 blei det transportert 25 millionar tonn gods mellom norske hamner. Våt bulk<sup>112</sup> er den dominerande lastkategorien i innanlandstransporten, og her utgjorde transport av petroleumsprodukt 89 prosent av den totale mengda. Det er estimert at den samla skipstrafikken langs norskekysten kjem til å auke med 16 prosent frå 2008 til 2025.<sup>113</sup>

Sjølv om sjøtransport er ei relativt trygg transportform, kan ulykker til sjøs få alvorlege konsekvensar. I perioden 1970–2001 var sjøfarten ein av dei sektorane der det var flest ulykker med meir enn fem omkomne.<sup>114</sup> Dette heng blant anna saman med at konsentrasjonen av energi er stor og talet på eksponerte passasjerar høgt i denne sektoren. Mangel på evakueringsmoglegheiter kan bidra til at skipsulykker får alvorlege konsekvensar.

Ein stor risiko ved sjøtransport knytter seg til ukontrollerte utslepp av giftige og miljøskadelege stoff. Kva for miljøkonsekvensar akutte oljeutslepp får for sjøfugl, marine pattedyr og strandhabitat, kjem blant anna an på tidspunktet for utsleppet, den geografiske posisjonen, storleiken, førekomsten av sårbare økosystem i dei områda som blir ramma, veret, oljetypen og oljevernberedskapen.<sup>115</sup>

Den russiske sjøtransporten av olje langs kysten av Nord-Noreg kjem truleg til å auke mykje i åra framover.<sup>116</sup> Denne transporten er ein miljørisiko i dei sårbare hav- og kystområda i denne delen av landet. Samanlikna med andre delar av norskekysten er det i dag likevel heller liten

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, beredskapsavdelinga, DNV-rapport 2010–0085.

112 Våt bulk er olje og andre flytande produkt

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 samfunnstryggleik og beredskap (2009): *Nasjonal sårbarhets- og beredskapsrapport (NSBR) 2009*.

skipstrafikk i nordområda. Krevjande klimatiske forhold, tidsaspektet, faktorar som gjeld bemanninga om bord, og manøvreringsforholda i tronge farvatn er blant dei kjende utfordringane for skipstrafikken. Sjøtransport er utsett for vind og bølger, straum, tåke, polare lågtrykk osv. Likevel kjem truleg sjøtransporten til å vere mindre utsett for klimaendringar enn andre transportformer. Men klimaendringar kan forsterke belastninga og slitasjen på den maritime infrastrukturen, og i tillegg kan dårleg ver gjere det vanskeleg å gjennomføre oljevernaksjonar og opprydding.<sup>117</sup>

## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

Det er ikkje nokon statisk samanheng mellom omfanget av skipstrafikken og talet på ulykker til sjøs, for dette blir påverka av førebyggings- og beredskapstiltak. Førebygging i samband med tryggleiken til sjøs handlar om tiltak for å gjere ulykker mindre sannsynlege og på den måten verne samfunnet mot ulykker som kan valde tap av liv, miljøskadar og økonomiske tap. Dei verkemidla ein kan nytte for å få til trygg sjøtransport og gjere norske farvatn godt framkomelege, er blant anna utbygging og drift av elektroniske navigasjonshjelpemiddel, utbetring av farleier, losteneste, trafikksentralar og slepebåtberedskap. Dei nasjonale styresmaktene stiller også krav til konstruksjonen og utrustinga av skip og til kvalifikasjonane til mannskapet og fører òg tilsyn med dette.

De seinare åra har det blitt gjennomført viktige førebyggingsstiltak for å redusere risikoen ved sjøtransport langs store delar av kysten. Nokre eksempel på dette er etablering av seglingsleier lenger frå land, trafikkseparasjon, antikollisjonssystem og etablering av ein statleg slepeberedskap. I tillegg kjem trafikksentralar i Vardø og Murmansk. I Nord-Noreg kjem utsleppspotensialet til å auke fordi oljetankskipa blir mykje større og langt fleire i åra framover. Men i nordområda er det òg alt sett i verk verknadsfulle tiltak for å gjere ulykker mindre sannsynlege. Dette er enno ikkje gjort langs resten av kysten.

Den nasjonale slepebåtberedskapen blei frå 1. januar 2011 utvida til å også gjelde Vestlandet. Kystverket innførte frå 1. juni 2011 trafikkseparasjonssystem utanfor sør- og vestkysten av Noreg. Simuleringar viser at ein kan redusere talet på potensielle grunnstøytingar monaleg ved å flytte skipstrafikken lenger ut frå kysten.<sup>118</sup>

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

118 Årsrapport 2012, frå Risikogruppen – Forum for samarbeid om risiko knyttet til akutt forurensing i norske havområder

Nordområdetiltaket Barents Watch er eit heilskapleg overvakings- og informasjonssystem for dei nordlege hav- og kystområda. Systemet skal integrere dei eksisterande norske delsystema for overvaking og varsling. Den offentlege delen av systemet blir opna i mai 2012. Samtidig arbeider ein no med å utvikle ein gradert del, som blir viktigast for nød- og beredskapssetatane.<sup>119</sup>

Same kor mange førebyggjings tiltak ein set i verk, kan ein ikkje hindre absolutt alle ulykker til sjøs. Ein beredskap som kan hindre skadar eller minske skadane når ulykka skjer, er svært viktig for dei samla konsekvensane. Det er først og fremst mannskapet på skipet og dei tekniske varslings- og sløkkjesystema om bord som står for beredskapen på sjøen. I tillegg er sjøbaserte og landbaserte ressursar som kystvakta og somme landbaserte brannstell (RITS-brannstell)<sup>120</sup> førebudde på å gi hjelp og støtte ved brannar og andre ulykker til sjøs. Eit anna element er beredskapen mot akutt forureining. Det er tre partar som tek hand om den norske beredskapen på dette området – det er privat beredskap, kommunal beredskap og statleg beredskap – og beredskapen er dimensjonert ut frå det ein veit om miljørisikoen langs kysten.

For å styrkje den statlege beredskapen mot akutt forureining laga Kystverket i 2011 ein miljø- og beredskapsanalyse for skipstrafikken.<sup>121</sup> I 2011 blei det opna for at fartøy som slepebåtar, oppdretts- og redningsfartøy og fiskefartøy kan brukast i oljevernberedskapen.<sup>122</sup> Fartøya skal primært nyttast til utsetjing og sleping av oljelenser i samband med oppsamling av oljeutslipp og til sleping av mindre oljevernlekterar.<sup>123</sup>

Det er ein av hovudredningsentralane som leier redningsinnsatsen til sjøs (sjøredning), anten direkte eller gjennom ein lokal redningsentral (LRS). Ved akutt forureining blir aksjonen leidd anten av beredskapsavdelinga i Kystverket eller av interkommunalt utval mot forureining (IUA).

Det er svært viktig å gjennomføre øvingar dersom ein skal kunne redusere konsekvensane når det først skjer ulykker. Gjennom øvingane får styresmaktene viktig lærdom når det gjeld beredskapsplanane og organisasjonen, og det blir avdekt forbedringspunkt som er felles. I 2011 blei øvinga SkagEx11 gjennomført for at dei relevante styresmaktene skulle få øve på sin eigen beredskap og på handtering av ein alvorleg skipskollisjon (mellom ein oljetankar og eit passasjerskip). Styresmaktene fekk også øve på koordinering og samarbeid nasjonalt og internasjonalt.

---

119 E-post av 21. februar 2012 frå Kystverket til Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap.

120 Redningsinnsats til sjøs (RITS) er eit samleomgrep for landbaserte og sjøbaserte brann- og redningsressursar som er trena og utrusta for å gi hjelp ved brannar og andre ulykker i rom sjø

---

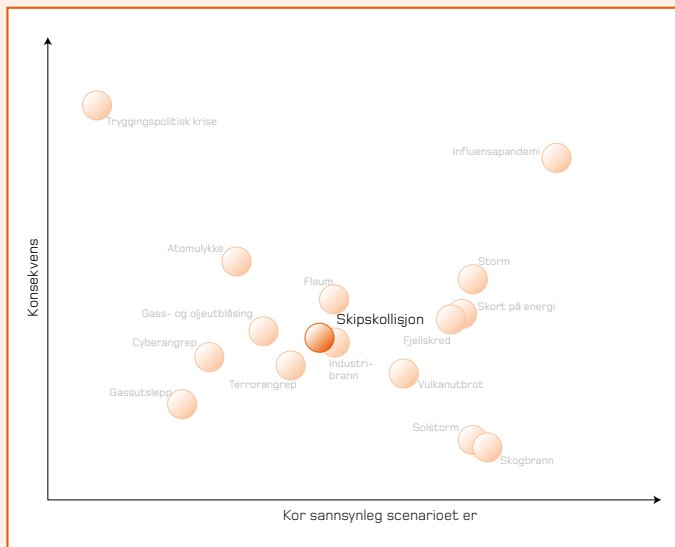
121 E-post av 4. januar 2012 frå Kystverket til Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap.

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 tek utgangspunkt i ein kollisjon mellom ein oljetankar og eit cruiseskip ein stad på vestkysten av Noreg i midten av mai. Det blæs nordvestleg laber bris, 5 meter per sekund. Den fullasta oljetankaren har 115 000 tonn råolje og 2 300 tonn bunkersolje om bord. Tankaren har eit mannskap på 22, og om bord på cruiseskipet er det til saman 2 350 personar (medrekna passasjerar og mannskap). På grunn av teknisk svikt mistar cruiseskipet manøvreringsevna, og med ein fart på 10–12 knop kolliderer det med den fullasta tankaren. På 45 minutt går tankskipet i to, og det skjer eit stort utslepp med det same. I det døgnet som følgjer, lek det ut over 100 000 tonn råolje.

### Kor sannsynleg scenariet er

Sannsynsoverslaget for scenariet gjeld ein kollisjon mellom ein oljetankar og eit større passasjerskip, med utslepp av ca. 100 000 tonn råolje i det aktuelle området. Overslaget byggjer i hovudsak på ei vurdering av dei eksisterande risikoanalysane av skipsulykker langs norskekysten.<sup>124</sup> Datagrunnlaget for desse analysane er internasjonal ulykkesstatistikk, korrigert for norske forhold når det gjeld ulykkesfrekvensar, ulykkestypar, trafikk, seglingsleier osv. Ein reknar med at det kan gå ca. 1 000 år mellom to slike hendingar, og ei hending av denne typen i det aktuelle området blir vurdert som frå middels til lite sannsynleg.

### Konsekvensar

Kollisjonen i scenariet fører truleg til mellom 20 og 100 døde og mellom 100 og 500 skadde. Men desse overslaga er usikre, fordi omfanget av dødsfall og skadar er svært avhengig av om det brenn på heile cruiseskipet eller berre delar av skipet, kor lang tid det tek før brannen får gjennomslag, og korleis brannen om bord artar seg. Det er miljøkonsekvensane ved scenariet som blir rekna som dei mest alvorlege. Scenarioet inneber også betydelege økonomiske tap. Det er vanskeleg å seie meir presist kor stort tapet blir, fordi dette kjem mykje an på kor lang tid opprensinga tek, kor raskt området blir restituert, om ein må stengje seglingsleier, og kor lenge ei eventuell omdømmekrise kjem til å vare både for turistnæringa og fiskerinæringa.

Dei største konsekvensane ved eit slikt scenario er langtidsskadar på nature og miljøet. Kor stort omfanget blir, kjem an på typen av olje som blir sleppt, eigenskapane til oljen, verforholda dei nærmaste dagane og mengda av olje som ein får teke opp dei nærmaste døgn. Med eit anslag på ca. 1 000 kilometer tilgrisa kystområde får scenariet miljøeffektar som varer i fleire år. Utsleppet påverkar område som er spesielt sårbare, kulturminne og friluftslivet.

Scenarioet inneber også betydelege økonomiske tap. Dei direkte kostnadene skriv seg blant anna frå tap av last og skip og materielle øydeleggingar på skip og landanlegg. Forstyrningar og stans i fiske og fiskeoppdrett gir store finansielle tap. I tillegg kjem kostnader som knyter seg til at oppryddingsarbeidet tek fleire år. Dei totale økonomiske kostnadene ved eit slikt scenario blir rekna til å liggje på mellom 10 og 50 milliardar kroner.

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





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

## 6.3 ATOMULYKKER

### BAKGRUNN

Det er nokre viktige hendingar som pregar den oppfatninga og forståinga vi har av risiko i samband med atomulykker. *Three Mile Island-ulykka* i USA i 1979 viste at det kan skje atomulykker som er lite sannsynlege. *Tsjernobyl-ulykka* i den tidlegare Sovjetunionen i 1986 viste at konsekvensane av ei lite sannsynleg atomulykke kan bli meir omfattande enn det ein rekna med, og at langt større område enn ein trudde, kan bli ramma eller påverka.

Ulykka som i 2011 ramma kjernekraftverket *Fukushima Dai-ichi* i Japan, viste tydeleg at det stadig kan skje alvorlege atomulykker. Sjølv om dei alvorlege ulykkene hender langt unna og ikkje har direkte følgjer for Noreg, gjer dei folk utrygge og skaper behov for informasjon og handtering frå norske styresmakter. Kjernekraftulykka i Fukushima var på same vis som Tsjernobyl-ulykka klassifisert som ei ulykke av det aller mest alvorlege slaget på *International Nuclear Event Scale*. Men konsekvensane blei mindre alvorlege enn dei etter *Tsjernobyl*.<sup>125</sup>

Det kan skje atomulykker ved dei fleste typar av atomanlegg: kjernekraftverk, anlegg for produksjon og

behandling av reaktorbrensel (gjenvinningsanlegg) eller anna spaltbart materiale og anlegg for lagring av brukt brensel og anna radioaktivt avfall. Hendingar der det er involvert kjernevåpen, er også ein potensiell fare for Noreg og norske interesser.

Rundt Noreg ligg det mange land der det går føre seg ulike former for nukleær aktivitet. Det finst kjernekraftverk i Sverige, Finland, Ukraina, Litauen, Storbritannia, Nederland, Belgia, Tyskland, Frankrike og Russland. Både Storbritannia, Frankrike og Russland har gjenvinningsanlegg for brukt reaktorbrensel. Anlegg for lagring av brukt brensel som kan utgjere ein fare for Noreg, finn vi først og fremst på Kolahalvøya i Russland.

Nordområda har mange potensielle kjelder for store radioaktive utslepp. Temaet blir aktuelt også fordi dei russiske styresmaktene utviklar flytande kjernekraftverk for bruk på vanskeleg tilgjengelege stader i Arktis, og fordi det er aukande aktivitet i den russiske marinen i nordområda.

### RISIKO

Det blir vurdert som lite sannsynleg at ei alvorleg atomhending skal inntreffe og ramme Noreg. Men viss det først skjer ei atomulykke, kan konsekvensane bli svært alvorlege. Radioaktiv forureining gjer at folk blir eksponerte for ioniserande stråling, anten direkte eller

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

gjennom inntak av forureina matvarer eller innpusting av forureina luft. Dette kan ramme helsa til befolkninga i form av akutte stråleskadar, seinskadar (i hovudsak auka kreftrisiko) og/eller psykologiske verknader. Utslepp og spreining av radioaktive stoff kan også påverke miljøet negativt. I tillegg kan radioaktiv forureining føre til forureina næringsmiddel, økonomiske tap på grunn av redusert marknadsomdømme, forureining av eigedom og landområde, tap av infrastruktur, behov for mellombels evakuering eller permanent flytting av lokalsamfunn og uro og utryggleik i samfunnet.<sup>126</sup>

Men risikoen varierer mellom dei ulike potensielle kjeldene. Kor sannsynleg ei atomulykke er, kjem an på den tekniske standarden, organisasjonen, kontrollen frå styresmaktene og tryggingkulturen. Også konsekvensane av ei atomulykke er avhengige av ei rekkje faktorar, for eksempel kvar ulykka skjer, typen og mengda av radioaktive stoff som det er tale om, korleis utsleppa blir transporterte, og evna til å handtere og setje i verk tiltak.

Vesteuropeiske kjernekraftverk har generelt gode, redundante sikkerhetssystem, og det er lagt vekt på både tiltak for å gjere ulykker mindre sannsynlege og konsekvensreducerande tiltak. Kjernekraftverk i den tidlegare austblokken blir derimot ikkje rekna som like sikre, og veikskapar ved desse kraftverka blei grundig dokumenterte av IAEA i 1990-åra.<sup>127</sup> Det har blitt anslått at alvorlege ulykker ved kjernekraftverk i dette området er frå 10 til 100 gonger meir sannsynlege enn tilsvarende ulykker ved vestlege kjernekraftverk, om ein ser bort frå somme eldre britiske kjernekraftverk.

På Kolahalvøya finst det ei rekkje anlegg der ein lagrar brukt reaktorbrensel under lite tilfredsstillande forhold. Somme av anlegga ligg nær Noreg, og ei ulykke ved eit av dei kan få store konsekvensar for miljøet i Barentshavet og for norske næringsinteresser.

Undersøkingar av tryggleiken ved gjenvinningsanlegg i Storbritannia og Frankrike viser at det er størst risiko for hendingar ved lagertankar for flytande avfall som inneheld store mengder radioaktivitet. Fell kjølinga bort ved desse anlegga, kan ein få utslepp som er langt større enn ved *Tsjernobyl-ulykka*. Slike utslepp kan ramme Noreg, alt etter vind- og verforholda.

*Fukushima-ulykka* kom etter eit kraftig jordskjelv som

blei følgt av ein kjempestor tsunami<sup>128</sup>, og viste korleis naturhendingar kan gi opphav til atomulykker. Utsleppa frå kjernekraftanlegget *Fukushima Dai-ichi* kunne målast i Noreg, men verdiane var så låge at det ikkje fekk konsekvensar for helse og miljø. Samtidig gjorde hendinga at ei rekkje aktørar blei trekte inn i eit omfattande arbeid med å informere innbyggjarane om hendinga og om aktuelle konsekvensar for Noreg.<sup>129</sup>

Den nukleære aktiviteten i Noreg er ikkje stor. Det er to forskingsreaktorar, ein på Kjeller og ein i Halden. Det er gjort utgreiingar av verstefallsscenario for desse anlegga, i form av delvis nedsmelting av reaktorkjernen, og dei har vist at konsekvensane vil vere relativt små.<sup>130</sup> I tillegg til dei nemnde reaktorane er det to deponi for radioaktivt avfall, eitt i Himdalen og eitt i Gulen. Det er ikkje venta at utslepp frå desse deponia heller får alvorlege følgjer.

Utanfor Noreg er det farvatn med relativt stor trafikk av reaktordrivne fartøy, og Noreg får jamleg besøk av slike fartøy. Ei ulykke med desse fartøya i eller rett utanfor norske hamner vil under visse omstende få alvorlege følgjer for menneska og miljøet i nærområda.<sup>131</sup> Også transport av radioaktivt avfall langs norskekysten er eit potensielt trugsmål.

Risikoen knyter seg ikkje berre til ulykker ved kjernekraftverk eller andre anlegg som handterer radioaktive stoff. Ein må også tenkje på det trugsmålet som terrorhandlingar mot slike anlegg utgjir. Det kan òg tenkjast at terrorgrupper sjølv får tak i kjernevåpen. Når ein vurderer kor sannsynlege slike terrorangrep mot Noreg er, må ein byggje på nasjonale trugsmålsvurderingar. Politiets tryggingsteneste (PST) vurderer det som svært lite sannsynleg at ein ikkje-statleg aktør kjem til å gjennomføre eit terroråtak med nukleære eller radiologiske middel i Noreg.

Kor sannsynlege atomulykker er, heng saman med talet på anlegg der det kan skje slike ulykker. Med eit uendra tryggleiksnivå kjem ulykker til å bli meir sannsynlege i takt med at talet på anlegg aukar. Kjernekraftverk har fått auka aktualitet dei seinare åra, og mange ser på bygging av kjernekraftverk som ein strategi for å møte

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.

130 130 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*, Strålevernrapport 2008:11.

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

klimautfordringane. I Finland er ein ny reaktor under bygging, og både i Storbritannia og Russland er det planar om å byggje nye kjernekraftverk i åra framover. Russland planlegg også å byggje flytande kraftverk.

#### FOREBYGGING OG BEREDSKAP

For å førebyggje atomhendingar fører Statens strålevern tilsyn med tryggleiken og beredskapen ved norske atomanlegg, også lager/deponi for radioaktivt avfall. I tillegg går det føre seg eit omfattande internasjonalt samarbeid for å betre tryggleiken ved utanlandske atomanlegg. Mykje av innsatsen har vore retta mot Nordvest-Russland, og sidan 1992 har Noreg finansiert ei rekkje tiltak for å styrkje tryggleiken ved russiske kjernekraftverk. Frå etableringa av atomhandlingsplanen i 1995 og fram til 2010 har det blitt løyvd ca. 1,5 milliardar kroner over statsbudsjettet til samarbeid om atomtryggleiken i Nordvest-Russland.<sup>132</sup> Vidare prioriteringar for samarbeidet er å rydde opp i Andrejevabukta, tiltak som gjeld tryggleik og beredskap ved kjernekraftverka på Kola og ved St. Petersburg, og miljøovervaking.<sup>133</sup>

Noreg har i dag ein permanent beredskap mot atomhendingar. Målsetjinga for den nasjonale atomberedskapen er at ein skal kunne handtere alle potensielle hendingar, utan omsyn til kor sannsynlege dei er. Som eit ledd i dette arbeidet vedtok regjeringa våren 2010 eit sett av ulike typar scenario som skal liggje til grunn for dimensjoneringa av den norske atomberedskapen.<sup>134</sup> Desse scenarioa blir eit viktig grunnlag for det vidare beredskapsarbeidet.

---

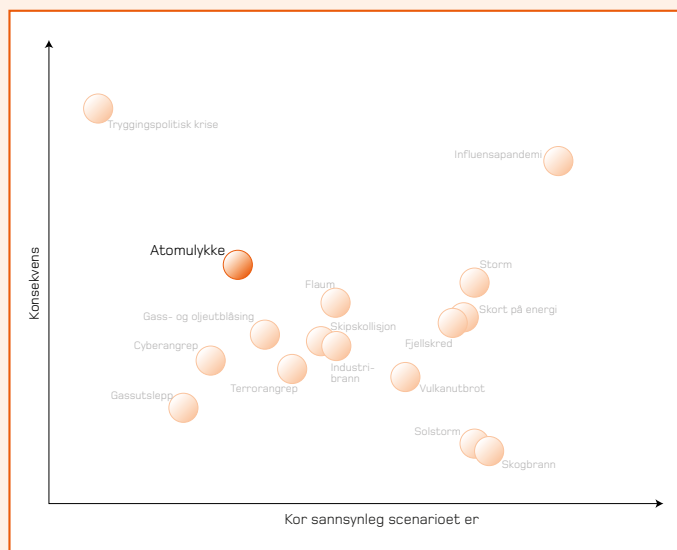
132 Meld. St. 11 (2009–2010) *Samarbeidet med Russland om atomvirksomhet og miljø i nordområdene.*

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

---

134 Statens strålevern 2010.

## SCENARIO – ATOMULYKKE



### Scenario

Risikoanalysen byggjer på eit scenario med ei ulykke ved eit bestemt atomanlegg utanfor Noreg. Anlegget driv med gjenvinning av brukt kjernebrensel og er avhengig av kontinuerleg kjøling. Utgangspunktet for scenarioet er ein eksplosjon i ein av avfallstankane ved anlegget som følgje av kjølesvikt, der om lag ein prosent av avfallet ved anlegget blir sleppt ut i atmosfæren. Luftstraumane transporterer utsleppet mot Noreg. Etter ni timar kjem utsleppet inn over norsk territorium, og etter 48 timar kan utsleppet registrerast over heile landet. Spreiinga og konsentrasjonane av nedfall over Noreg er baserte på etablerte modellar.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Anslaget over kor sannsynleg scenarioet er, byggjer på ei vurdering av den ulykkesfrekvensen ein reknar med ved liknande anlegg, justert ut frå eigenskapar og forhold som er særigne for dette bestemte anlegget. I tillegg er

hyppigheita og førekomsten av luftstraumar som kan føre utsleppet mot Noreg, rekna inn i anslaget, der ein har teke utgangspunkt i reelle verobservasjonar i det aktuelle geografiske området. Samla sett vurderer ein det som lite sannsynleg at eit større utslepp frå anlegget skal ramme Noreg. Ein reknar med at Noreg blir ramma av ei slik ulykke ein gong kvart 5 000. år. Anslaget er usikkert fordi det ikkje finst så mykje av historiske data om denne typen hendingar ved anlegg som dette.

### Konsekvenser

Konsekvensvurderinga byggjer på ei totalvurdering av ulike typar konsekvensar som ein må rekne med ved eit slikt scenario. Dei beinveges konsekvensane for befolkninga blir relativt små, medan hendinga får omfattande langsiktige følgjer. Dei beinveges konsekvensane dreier seg i hovudsak om forstyrningar i dagleglivet og sosial uro i form av åtferdsreaksjonar som kjem av frykt, uro og stress i befolkninga. Det er ikkje venta dødsfall med det same, men fleire hundre kan kome til å døy i tiåra etter hendinga, primært av kreft, der ein ventar ein auke i talet på tilfelle. Ein reknar med at fleire tusen blir ramma av skadar og sjukdommar som ikkje er dødelege. Anslaga i risikoanalysen når det gjeld liv og helse, er baserte på internasjonale anbefalingar. Anslaga er usikre, først og fremst fordi det er mangel på historiske data.

Naturen, miljøet og næringsmiddelproduksjonen blir også ramma hardt, og det kan bli nødvendig å slakte ned dyr, destruere mjølk osv. Det kjem å vere påkravd med tiltak i fleire tiår. Dei økonomiske tapa blir særleg store for landbruket og den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Ein reknar med at dei samla økonomiske kostnadene ved eit slikt scenario kjem til å liggje på mellom 5 og 50 milliardar kroner. Dette byggjer blant anna på erfaringar med handteringa av *Tsjernobyl-ulykka* i 1986.





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

## 6.4 OFFSHOREULYKKER

### BAKGRUNN

Petroleumsverksemda er viktig fordi samfunnet er avhengig av fossil energi, og for Noreg er produksjon av olje og gass den største inntektskjelda. Samtidig er det knytt risiko til denne verksemda. Store uønskete hendingar kan få alvorlege konsekvensar for både menneske og miljø. Fleire hendingar i Noreg og utlandet opp gjennom historia illustrerer dette.

I 2010 oppstod det ein feil da boreinnretninga *Deep Water Horizon* bora ein brønn i Mexicogolfen. Gass og olje strøymde opp gjennom boreholet. På kort tid tok gassen fyr, og ein eksplosjonsarta brann kravde elleve menneskeliv.<sup>135</sup> Ulykka resulterte òg i at store mengder olje strøymde opp frå sjøbotnen og ut i det marine miljøet. På dei 87 døgn det tok før brønna var tetta, hadde nærmare 655 000 tonn olje strøymt ut.<sup>136</sup> Det er det største oljeutsleppet til havs ein nokon gong har hatt som følgje av ei ulykke.

Også på norsk sokkel har det vore hendingar av denne

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

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

typen. Den mest alvorlege ukontrollerte utblåsinga til no skjedde i 1977 på oljeplattforma *Ekofisk B* i Nordsjøen. Utblåsinga, som er betre kjend som *Bravo-utblåsinga*, varte i sju døgn før ein fekk stansa ho. Da hadde mellom 13 000 og 20 000 tonn olje leke ut.<sup>137</sup> Dette er det største oljeutsleppet i norsk historie.

Noreg har òg opplevd ei av dei mest katastrofale hendingane i petroleumsindustrien når det gjeld tap av menneskeliv. I 1980 kantra den halvt nedsenkbare riggen *Alexander Kielland* under arbeid på Ekofiskfeltet i Nordsjøen. Av dei 212 som var om bord på riggen, omkom 123 i ulykka. Berre *Piper Alpha-ulykka* på britisk sokkel i 1986 har teke fleire menneskeliv. Her omkom 167 menneske da plattformen eksploderte.

### RISIKO

Medan det skjer mindre ulykker med jamne mellomrom i petroleumsverksemda, er storulykker sjeldne. Med storulykker er det her meint akutte hendingar – som større utslepp, brannar eller eksplosjoner – som medfører fleire alvorlege personskadar eller tap av menneskeliv, alvorleg skade på miljøet eller tap av større økonomiske verdiar.

<sup>137</sup> Ibid.

Sist det var omkomne ved ei storulykke på ei offshoreinnretning på norsk sokkel, var i 1985, da det skjedde ei ukontrollert gassutblåsing med etterfølgjande eksplosjon og brann om bord på boreplattforma *West Vanguard* på Haltenbanken.<sup>138</sup> Ein person omkom i hendinga, medan resten av mannskapet raskt blei evakuerte med livbåtar.

Av og til skjer det også ulykker som fører med seg store akutte utslipp. Forutan *Bravo-utblåsinga* i 1977 har det vore eitt utslipp på over 1 000 tonn olje på norsk sokkel. Det inntraff i 2007 på Statfjord A i Nordsjøen da 3 700 tonn olje lak ut i samband med lasting. I 1992 og 2003 skjedde det utslipp på høvesvis 900 og 750 tonn olje. Men dei aller fleste utslippa på norsk sokkel er små. I perioden 2001–2009 var heile 97 prosent av utslippa på mindre enn ti tonn. Utviklinga i perioden har også vist ein positiv tendens ved at talet på akutte utslipp per år har blitt halvert, frå snautt 90 til 40 per år.<sup>139</sup>

I tillegg til dei faktiske hendingane kan også tendensar når det gjeld tilløp til hendingar med potensial for tap av liv eller akutt forureining, gi ein indikasjon på utviklinga av risikonivået i den norske petroleumsverksemda. Spesielt interessante i samband med dette er utviklingstrekk som knyter seg til hendingstypar med eit særleg potensial for storulykker.

Ein slik hendingstype er brønnkontrollhendingar. Dette er hendingar der det strøymer formasjonsfluid inn i brønnen og – dersom alle tekniske barrierar sviktar – gir opphav til utblåsing av olje og gass. Denne hendingstypen utgjør først og fremst ein fare for akutt forureining. I 2010 oppstod det ein alvorleg situasjon på norsk sokkel da ein mista kontrollen over ein av brønnane som blei bora frå *Gullfaks C-innretninga* i Nordsjøen. Hendinga innebar eit langvarig tap av ein barriere, og det var berre slumpetreff som gjorde at ikkje hendinga utvikla seg til ei storulykke.<sup>140</sup> Brønnkontrollhendingar kan også utvikle seg til ulykker der liv og helse er i fare. *Deepwater Horizon-ulykka*, som er omtalt tidlegare, illustrerer dette.

Ei oversikt over brønnkontrollhendingar på norsk sokkel viser at medan utviklinga i perioden 2001–2008 var gjennomgåande positiv, var det i perioden 2008–2010 ein markant auke i talet på hendingar, frå høvesvis 11 til

28.<sup>141</sup> Dette er ein klar auke sjølv når ein korrigerer for aktivitetsnivået (talet på brønnar som er bora). Tek ein omsyn til potensialet for tap av liv ved slike hendingar og potensialet for akutte oljeutslipp til sjøen, inneber denne utviklinga at det blir meir sannsynleg enn før at liv kjem til å gå tapt, og at ein får akutte oljeutslipp som følgje av brønnkontrollhendingar.

Ein annan relevant hendingstype er hydrokarbonlekkasjar. Dette er gasslekkasjar som kan gi opphav til brann og eksplosjon, og som derfor utgjør ein direkte fare for personellet. Dersom fleire barrierar sviktar, kan denne typen hendingar også medføre akutt forureining, med fare for totaltap av innretningane. Ei oversikt over talet på hydrokarbonlekkasjar på norsk sokkel sidan midten av 1990-åra viser at tendensen i perioden gjennomgåande har vore fallande, men at det var ein auke i åra 2008–2010.<sup>142</sup> Det denne utviklinga inneber, er at talet på moglege tilløp til brannar og eksplosjonar aukar, slik at også tap av liv og akutte oljeutslipp blir meir sannsynlege enn før.<sup>143</sup>

Ein tredje type hendingar med potensial for å bli storulykker er konstruksjonshendingar. Hit høyrer også skip og drivande gjenstandar på kollisjonskurs og dessutan samanstyrtar med feltrelatert trafikk. Rapporteringa frå dei siste ti åra viser at talet på skip som er registrerte på kollisjonskurs, har gått mykje ned.<sup>144</sup> Den kontrollen trafikksentralane fører på havområda rundt innretningane, ser ut til å vere eit viktig bidrag til denne utviklinga, saman med tilgangen på kvalifisert slepeberedskap. Det er samtidig verdt å merkje seg at fartøya i gjennomsnitt har blitt vesentleg større med åra. Dette inneber at gjennomsnittsfartøyet kan gjere meir skade i dag enn for 20 år sidan.

Alt i alt har indikatorane for storulykker vist ei positiv utvikling i perioden 2001–2009.<sup>145</sup> Men i perioden 2008–2010 har det vore ein auke i hyppigheita av somme typar av hendingar, særleg brønnkontrollhendingar og hydrokarbonlekkasjar.<sup>146</sup> Når ein tenkjer på potensialet for tap av liv og akutte utslipp ved denne typen hendingar, er dette eit klart negativt utviklingstrekk i petroleumsverksemda til havs.

141 Ibid.

142 Ibid.

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

144 Petroleumstilsynet (2011): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Sammenendragsrapport*.

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

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

138 Petroleumstilsynet (2011): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Sammenendragsrapport*

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

140 Petroleumstilsynet (2011): *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Sammenendragsrapport*.



## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

Det er Olje- og energidepartementet som har det overordna ansvaret for petroleumsverksemda på den norske kontinentalsokkelen. Arbeidsdepartementet har ansvaret for tryggleiken og arbeidsmiljøet, medan Miljøverndepartementet har ansvaret for dei beredskapskrava som blir stilte til private verksemder og kommunar. Fiskeri- og kystdepartementet har ansvaret for den statlege beredskapen mot akutt forureining, også akutt oljeforureining som ikkje er dekt av den kommunale og private beredskapen.

Det blir stilt strenge HMS<sup>147</sup>-krav til verksemder i den norske petroleumsverksemda. Det er Petroleumstilsynet som har tilsyns- og regelverksansvaret når det

gjeld arbeidsmiljøet og tryggleiken. Klima- og forureiningsdirektoratet har det tilsvarande ansvaret for det ytre miljøet og stiller beredskapskrav og fører tilsyn med petroleumsverksemda. Operatørselskapa er sjølv ansvarlege for å aksjonere ved akutte utslepp frå petroleumsinnretningar. Operatørselskapa på norsk sokkel har egne beredskapsressursar og har inngått samarbeid gjennom NOFO<sup>148</sup> når det gjeld etablering, ivaretaking og vidareutvikling av beredskap mot akutt forureining. Ved behov kan staten støtte med avtalefesta beredskapsressursar, og det er Kystverket som på vegner av staten fører tilsyn med at den ansvarlege forureinaren set i verk nødvendige tiltak for å hindre og redusere akutt forureining.

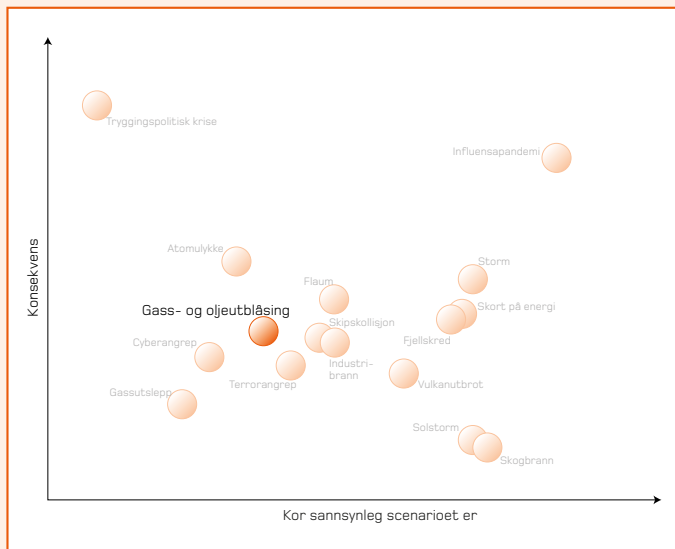
---

147 Helse, miljø og tryggleik.

---

148 Norsk Oljevernforening For Operatørselskap.

## SCENARIO – GASS- OG OLJEUTBLÅSNING



### Scenario

Med *Deepwater Horizon-ulykka* som bakteppe er det laga eit liknande scenario for ei hending på norsk sokkel. Dei elementa i scenarioet som gjeld akutt utslepp av olje, byggjer på den definisjonen av verstefallsutslepp som ein finn i grunnlagsrapportar til forvaltningsplanar for norske havområde.<sup>149</sup>

Ulykka tek til med ei brønnhending ved ein borerigg av vanleg storleik i Nordsjøen. Under ein boreoperasjon skjer det ein alvorleg feil, og ei rekkje sikkerhetsbarrierar sviktar, blant anna utblåsingsventilen. Dette fører til at gass strøymer ut gjennom boreholet og opp på dekk. Gassen dekkjer store delar av innretninga og tek fyr etter få minutt. Det blir ein svært kraftig eksplosjon og tek så til å brenne om bord på riggen, der det oppheld seg ca. 100 personar. Store mengder olje tek til å strøyme ut i sjøen. Oljeutsleppet står på i 43 døgn, og den samla utsleppsmengda kjem opp i ca. 300 000 tonn olje.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Scenarioet ovanfor inneber eit samanfall av fleire hendingar som er meir eller mindre sjeldne: først at det skjer ei utblåsing, så at utblåsinga medfører gasslekkasje der gassen tek fyr, og til slutt at hendinga resulterer i eit svært langvarig utslepp. Når ein skal vurdere kor sannsynleg hendinga samla sett er, bør ein derfor ta omsyn til kor sannsynleg kvar av enkelthendingane er. Ut frå ei slik tilnærming, og når ein byggjer på dei data som ligg føre om

kvar av storleikane<sup>150</sup>, og dessutan aktivitetsnivået på norsk sokkel i dag,<sup>151</sup> er det berekna at ei slik hending skjer om lag ein gong kvart 5 000. år. Med andre ord er det ca. 0,1 prosent risiko for at ei slik hending skal inntreffe innanfor ein periode på fem år.

### Konsekvensar

Det er vanskeleg å sjå føre seg at ei hending som dette ikkje kjem til å krevje liv. I scenarioet er det lagt til grunn at det tek fem minutt frå blir gassen oppdaga på dekk til det blir eksplosjon og brann. Derfor er det vanskeleg å få til evakuering i forkant, og den brannen som oppstår, vanskeleggjer evakuering undervegs. Alle om bord på innretninga er utsette, men særleg kjem folk som arbeider på boredekket, til å bli ramma hardt. Det blir nærmast uråd å unngå trykk- og brannskadar som følgje av eksplosjonen og brannen. Under dei føresetnadene som her er skisserte, reknar ein med at mellom 5 og 20 personar kjem til å døy som følgje av den eksplosjonsarta brannen. Vidare kjem truleg svært mange av dei andre som er om bord på riggen, til å få alvorlege skadar, anten direkte frå eksplosjonen/brannen eller under evakueringa. I tillegg reknar ein med at mange overlevande frå hendinga vil oppleve posttraumatisk stress. Det samla talet på skadde kjem truleg opp i fleire titals personar.

Dei store mengdene med råolje som blir sleppt ut, kan få konsekvensar for naturen og miljøet. I første omgang kan olje på sjøen ramme store mengder av sjøfugl langs kysten. Simuleringar av liknande oljeutslepp tyder vidare på at betydelege mengder olje når kysten.<sup>152</sup> Sjølv om ein tek omsyn til at den oljemengda som når strandsona, er avhengig av verforholda, naturleg og kjemisk dispergering og mekanisk opptak, kan ein vente å finne oljepåslag på opptil 3 000 kilometer med kystlinje. Med eit så stort påslag kan ein ikkje unngå at også miljøsårbare område blir ramma. Men det er usikkert korleis og i kva grad fisk og fiskeyngel blir påverka. Oljepåslag langs kysten kan også påverke havbruksnæringa, i form av tilsøling av utstyr og installasjonar. Dette kan potensielt medføre uvisse i marknaden når det gjeld kvalitet og mattryggleik. Eit eventuelt omdømmetap kan gi svikt i salet og redusert eksport i fiskerinæringa.

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 *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 naturen og miljøet gjer dette til ei hending som truleg blir møtt med sterke reaksjonar i befolkninga. I første omgang kan det dreie seg om skyldspørsmålet, der svikt i tryggleiken, beredskapen og handteringa kjem til å stå sentralt. På lengre sikt vil også skepsis til petroleumsnæringa og til den politikken styresmaktene fører når det gjeld oljeutvinning, gjere seg gjeldande. Reaksjonane kan kome til uttrykk gjennom demonstrasjonar og markeringar. Ein kan vente at titusenvís av personar på ulike måtar kjem til å markere misnøye i ein periode på fleire veker.

Dei økonomiske kostnadene ved ei hending som dette blir svært store. Berre tapet av riggen og av materiell og utstyr kjem opp i fleire milliardar kroner, og den oljen som går tapt, er i seg sjølv verd over ein milliard. I tillegg kjem dei store kostnadene ved langvarig handtering og eit langvarig oppryddingsarbeid. Sluttsommen kan truleg nærme seg ti milliardar kroner.



# 7 TILSIKTA HENDINGAR

## 7.1 TERRORANGREP

### BAKGRUNN

Handlingane den 22. juli 2011 kjem til å bli ståande som eit av dei alvorlegaste terrorangrepa i europeisk historie. Ein gjerningsmann sprengde ei bombe i regjeringskvartalet. Åtte menneske mista livet, mange blei skadde, og eksplosjonen valda store materielle øydeleggingar. Kort etter skaut og drap den same mannen 69 menneske på Utøya, der det var samla rundt 600 ungdommar på den årlege sommarleiren til ungdomsorganisasjonen til Arbeidarpartiet. Gjerningsmannen var etnisk norsk med ein høgreekstrem ideologi.

Terrorhandlingar har som mål å skape frykt i ei befolkning eller ei bestemt målgruppe, og dei blir utførte med tanke på å få stor merksemd rundt ei politisk kampsak eller ei religiøs overtyding.

Dei siste åra har det vore aukande uro for og auka merksemd om terrorisme i dei skandinaviske landa. I 2010 blei det utført angrep i Sverige og Danmark. Angrepa blei utførte av enkeltpersonar som var inspirerte av andre, men som stod for gjennomføringa sjølv.

Sidan slutten av 1990-åra og med terrorangrepa i USA 11. september 2001 har det vore Al Qaida-nettverket som har dominert den internasjonale terrorismen. Ekstreme islamistnettverk med lojalitet til Al Qaida har utgjort eit stadig større trugsmål i Europa. Terrorangrepa i Madrid i 2004 og London i 2005 er eksempel på angrep der mange menneske mista livet. Dei siste åra har det derimot vore ein tendens til at autonome grupper eller enkeltpersonar prøver å gjennomføre, og også utfører, fleire mindre og meir spreidde aksjonar.



22. juli 2011 i Regjeringskvartalet.  
Foto: Scanpix

## RISIKO

Det er fleire utviklingstrekk som påverkar trugsmåliletet. Politiets tryggingsteneste (PST) skriv i den opne trugsmålvrderinga si frå 2012:

*«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 fiendebiletet 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 trugsmålet frå miljø med antiislamske haldningar og antiislamsk retorikk. Miljøa er først og fremst synlege i ulike sosiale nettmedium. Gjerningsmannen som er ansvarleg for terrorhandlingane 22. juli 2011, viser til antiislamsk propaganda som bakgrunn for handlingane sine. Terrorangrepa viste at soloterroristar utgjer eit ukjent, men potensielt og alvorleg trugsmål. Dei kan vere motiverte av ulike ideologiske retningar. 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>

På terrorområdet samarbeider PST med Etterretningstenesta. Etterretningstenesta vurderer ikkje terrortrugsmålet i Noreg, men følgjer kontaktar til Noreg frå Al Qaida eller tilknytte grupper. Etterretningstenesta

opplyser at kontakten mellom Al Qaida eller tilknytte grupper og personar i Noreg i hovudsak går føre seg i form av støtteverksemd, men at dette i dei seinare åra også har omfatta tilrettelegging for og planlegging av angrep.<sup>154</sup> Enkeltindivid og mindre grupperingar i Europa som er inspirerte av ideologien til Al Qaida, utgjer òg eit terrortrugsmål. Desse personane har berre unntaksvis trening frå før, men dei kan gjennomføre enkle angrep. Kjenneteiknet for desse angrepa er at dei er mindre komplekse, og at dei ikkje føreset avansert trening. Al Qaida har i propagandaen sin oppmoda tilhengarane om å gjennomføre terroraksjonar aleine. Dei terroraksjonane som er gjennomførte av ekstreme islamistar i Skandinavia dei siste åra, har vore utførte av soloterroristar.

Saman med politiske enkeltsaker har det norske engasjementet internasjonalt tidlegare gitt Noreg negativ merksemd frå militante islamistar både lokalt og internasjonalt. I den grad desse kreftene planlegg angrep, er det særleg slike tema som militante islamistar oppfatter som krenkjande mot religionen islam, som blir rekna som viktige motivasjonsfaktorar, for eksempel karikaturesaka.<sup>155</sup>

## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

Den raske teknologiske utviklinga og globaliseringa som går føre seg, har gjort dei utfordringane som knyter seg til politisk motivert vald, komplekse. Internett har gjort terrorpropaganda meir tilgjengeleg. Med digitale nettverk har det blitt mogleg for dei som støttar ekstrem islamisme, å organisere verksemda på nye måtar. I tillegg har globaliseringa av kommunikasjonsnettverka gjort Noreg synleg internasjonalt på ein heilt ny måte. Politiske debattar og synspunkt og utspel som blir fremja i ein nasjonal samanheng, kan i dag få eit globalt publikum. Arbeidet med å førebyggje og motverke politisk motivert vald må derfor skje på premissane til rettsstaten og gjennom eit breitt samarbeid mellom politi, styresmakter og sivile aktørar.

Hausten 2010 gav Nasjonalt tryggingsorgan, Politidirektoratet og PST ut ei rettleiing om tryggleiks- og beredskapstiltak mot terrorhandlingar.<sup>156</sup> Rettleiinga skal vere eit hjelpemiddel for offentlege og private verksemdar slik at dei kan tilpasse grunntrygginga og beredskapstiltaka til si eiga verksemd. Rettleiinga beskriv ansvaret og rollene til dei relevante styresmaktene, den prosessen som bør liggje til grunn når ein set i verk tryggingstiltak mot

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

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

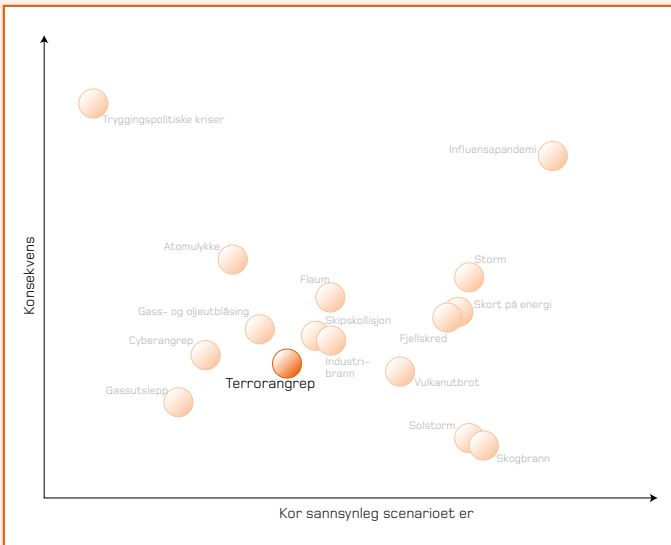
<sup>156</sup> Nasjonalt tryggingsorgan, Politidirektoratet og Politiets tryggingsteneste (2010): *En veiledning – Sikkerhets- og beredskapstiltak mot terrorhandlinger*.

<sup>153</sup> Åpen trusselvrdering 2012, Politiets tryggingsteneste.



terrorhandlingar, og beredskapssystem og beredskapsnivå og gir dessutan eksempel på konkrete tryggingstiltak. Rettleiinga er under revidering i 2012.

## SCENARIO – TERRORANGREP



### Scenario

I risikoanalysen er det teke utgangspunkt i eit større terrorangrep i Oslo. Grupper av terroristar gjennomfører parallelle angrep mot fleire mål for å auke øydelegginga og frykta maksimalt. Den risikoanalysen som er gjennomført, byggjer på delvis parallelle angrep mot tre typar mål ved hjelp av handvåpen og ulike typar eksplosiv. Angrepet varer i under eitt døgn.

Bakgrunnen for dette scenarioet er at tryggingstenester med stigande uro har sett stadig fleire angrep der det blir nytta fleire mobile angrepslag som går fram med stor brutalitet. Det blir gjerne brukt ulike verkemiddel som gisseltaking, skyting og bomber, og angrepet kan bli avslutta med ein sjølvmoedsbomber. Eit slikt angrep kan vare ei tid fordi det ofte omfattar barrikadering. Eit eksempel er angrepet i Mumbai i november 2008, der over 170 menneske mista livet, medrekna minst 35 utanlandske statsborgarar, og 370 blei skadde. Angrepet varte i tre døgn og var retta mot ti ulike stader.

Politiet i fleire europeiske land har dei siste åra avdekt planar om terrorangrep frå mobile angrepslag som nyttar denne forma for taktikk og metode. Slike terrorangrep kan bli utførte innanfor eit visst geografisk område, men

det har også skjedd angrep samtidig på ulike stader i ulike land. Britiske medium opplyste i september 2010<sup>157</sup> at det var avdekt at Al Qaida planla å utføre koordinerte angrep i Storbritannia, Frankrike og Tyskland. Angrepa skulle visst likne på Mumbai-angrepet i 2008.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Når det gjeld hendingar som er intenderte, er det vanleg å byggje sannsynsvurderingar på intensjonen og på den kapasiteten som ein trur at dei identifiserte trugsmålaktørane har. På arbeidsseminaret blei det beskrivne scenarioet vurdert som lite sannsynleg, det vil seie at det låg føre eit mogleg, men lite sannsynleg trugsmål. Dette bygde blant anna på det store omfanget eit slikt angrep har, og den store kapasiteten ei gruppe må ha for å gjennomføre det.

### Konekvensar

I risikoanalysen blei det konkludert med at eit slikt angrep kjem til å få særleg alvorlege konekvensar for liv og helse. Ein må rekne med opptil nokre hundre drepne og om lag like mange skadde som følgje av angrepa. I etterkant kan ein vente at pårørande og andre involverte får psykiske seinskadar og traume, men dette får truleg eit mindre omfang.

Eit terrorangrep kjem til å ha økonomiske konekvensar. Det fører til omfattande øydelegging av bygningsmasse, gjer at det trengst ekstraordinære tiltak for handtering og skadeoppretting, og fører til direkte og indirekte kommersielle tap. Alt i alt reknar ein med at dei økonomiske konekvensane kjem til å utgjere mellom 500 millionar og 5 milliardar kroner.

Eit terrorangrep vil skape både sosial uro og forstyrningar i dagleglivet. Blant anna kjem det til å bli sett i verk ein del tiltak som stans i den offentlege trafikken osv. Dei beinveges effektane av angrepet blir omfattande, men situasjonen kjem truleg til å bli normalisert relativt raskt. Berre ein mindre del av befolkninga kjem til å endre åtferdsmønster over tid som følgje av eit slikt angrep. Ein reknar med at konekvensane for den kritiske infrastrukturen blir svært små. Scenarioet kjem også til å svekkje den nasjonala styringsevna, men berre for ei kort tid.

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

Stortinget.  
Foto: Scanpix



## 7.2 TRYGGINGSPOLITISKE KRISER

### BAKGRUNN

Fram til 1990 var statstryggleiken i vår del av verda primært knytt til trugsmålet om invasjon. Etter 1990 har situasjonen først og fremst vore prega av faren for ulike former for politisk og militært press og mindre episodar, kriser og anslag. Noreg står i dag overfor eit komplekst tryggingpolitisk bilete med fleire trekk som gir grunn til uro. Dei samla utfordringane omfattar både nye geopolitiske utviklingstrekk, vedvarande globaliseringsutfordringar i samband med terrorisme og spreiding av masseødeleggingsvåpen, aukande globale miljøutfordringar og konkurranse om strategiske ressursar. I tillegg kjem det store nasjonale utfordringar på ressursida i våre eigne område, blant anna i oljenæringa og i fiskeria. Alle utfordringane kan på ulike måtar få følgjer for Noreg og norske interesser, samtidig som det er somme av utfordringane vi har svært små utsikter til å kunne påverke aleine.<sup>158</sup>

På drygt tjue år har den tryggingpolitiske situasjonen gått frå å vere prega av rivalisering mellom supermaktene USA og Sovjetunionen via ein unipolar orden dominert av USA til ein stadig meir multipolar orden der gamle og nye stormakter konkurrerer om økonomisk og politisk makt og innverknad.<sup>159</sup>

Som følgje av den tiltakande multipolariseringa ser det i dag ut til at stormaktsrivaliseringa aukar på nytt, slik at territorialstaten og statstryggleiken på nytt synest å bli viktigare.<sup>160</sup>

Utviklinga blir mindre føreseieleg og trugsmåliletet meir komplekst på grunn av framveksten av nye stormakter som Kina og India, med regionale og til dels globale ambisjonar, og revitaliseringa av ei tidlegare stormakt som Russland.<sup>161</sup> Posisjonen til Noreg i dette biletet heng framfor alt saman med to trekk som begge er svært viktige, internasjonalt, regionalt og nasjonalt:

- Globaliseringsutfordringar og nye geopolitiske utviklingstrekk som tydeleggjer den sentrale posisjonen Noreg har i dei strategisk viktige nordområda, som i dei seinare åra har påkalla større internasjonal interesse, både politisk, økonomisk og miljømessig
- Regional ressursforvaltning, der Noreg har ein sentral posisjon med omsyn til både energi og fiskeriresursar, og der landet på grunn av dette får ei langt større strategisk tyngd på ressursområdet enn det storleiken og folketalet elles ville gitt det.<sup>162</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.*

<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

Det er menneske som skaper eit trugsmål, og trugsmålet kan sjåast i lys av dei evnene (den kapasiteten) og den viljen (intensjonen) som ein aktør har. Alle nabostatane til Noreg har militær kapasitet som skade Noreg mykje. Det ligg likevel ikkje føre noko konkret eller overhengande trugsmål mot Noreg i dag. Men spreiring av masseøydeleggingsvåpen og langdistanseraketar kan i verste fall bli svært alvorlege trugsmål mot norsk territorium på lengre sikt.<sup>163</sup>

Den tryggingpolitiske situasjonen til Noreg er også prega av at landet ligg i eit strategisk følsamt område, med NATO, EU og Russland som sentrale aktørar. Utviklinga hos desse aktørane, og også i FN og i Norden, set viktige premissar for norsk tryggingpolitikk.<sup>164</sup> Ein kan aldri sjå bort frå at det kan bli øvd eit avgrensa militært press mot Noreg for å endre den norske politikken. Ein kan heller ikkje sjå bort frå at andre land ønskjer å oppnå fordelar i nord slik at det går ut over norske interesser. Noreg kan også kome til å oppleve nye episodar og eventuelt også situasjonar med fare for opptrapping til tryggingpolitiske kriser.<sup>165</sup>

I dag dreier hovudutfordringane seg om ressursforvaltning, uavklara jurisdiksjonsspørsmål og miljø, alt saman slikt som først og fremst gjeld samfunnstryggleiken. Men ein kan ikkje sjå bort frå situasjonar som inneber utfordringar også for statstryggleiken.<sup>166</sup>

Dei framtidige utfordringane mot norsk tryggleik kjem i første rekkje til å vere ulike former for politisk press, eller krenkingar og episodar som utfordrar norsk suverenitet. Militært kjem dei mest sannsynleg til å ha eit mindre omfang, men dei kan oppstå raskt og krevje snøgg handtering.<sup>167</sup>

## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

På det tryggingpolitiske området kan det skje endringar raskt, og alle land må ha beredskap for territorielle trugsmål, som ein ikkje kan sjå bort frå sjølv om dei er lite sannsynlege. Hovudmålet for tryggingpolitikken er å ta hand om dei grunnleggjande trygginginteressene og målsetjingane til Noreg. Suvereniteten, den territorielle integriteten og den politiske handlefridommen er slike grunnleggjande trygginginteressar.<sup>168</sup>

Som omtalt er det ingen klare scenario som peiker seg ut som direkte trugsmål mot den grunnleggjande norske statstryggleiken.<sup>169</sup> Men dei potensielle utfordringane mot tryggleiken til Noreg er mykje større enn den forsvarsevna landet sjølv har, og Noreg har av den grunn vore aktivt med i og søkt støtte i det transatlantiske tryggingfellelskapet i NATO.<sup>170</sup> I tillegg vidarefører ein den aktive satsinga i nord, og i tida framover kjem det til å bli lagt stor vekt på å vere til stades militært i dei nordlege havområda for å kunne hevde suvereniteten og utøve myndigheit.<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.

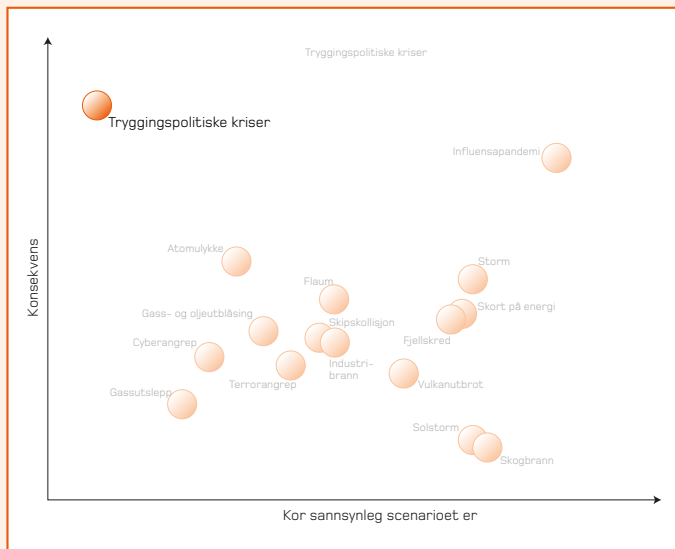
168 Forsvarsdepartementet (2009): *Evne til innsats – Strategisk konsept for Forsvaret*

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

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

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

## SCENARIO – TRYGGINGSPOLITISK KRISE



### Scenario

I risikoanalysen har ein sett på eit mindre, strategisk overfall mot ein del geografiske knutepunkt i Noreg.<sup>172</sup> Som bakgrunn for dette scenarioet ligg det nokre føresetnader som er nødvendige, men ikkje tilstrekkelege. Det må gå føre seg endringar internasjonalt for at eit slikt scenario skal bli aktuelt, for eksempel ei forskyving av den økonomiske maktbalansen, aukande uvisse om dei tryggingspolitiske garantiane som ligg til grunn for den norske tryggingspolitikken, og aukande konflikt i nærområda våre, for eksempel knytt til klimaendringar og til fiskeressursar.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Vurderinga i risikoanalysen tek utgangspunkt i kor sannsynleg det er at det kjem eit mindre, strategisk overfall mot mål i Noreg dei neste fem åra. Vurderinga byggjer

på ulike arbeid frå Forsvarets forskingsinstitutt og på opplysningar som har kome fram under arbeidet med risikoanalysen. Det er vurdert som svært lite sannsynleg at det blir gjennomført eit mindre, strategisk overfall mot Noreg dei neste fem åra. Intensjonar er vanskelege å måle, og dei kan endre seg raskt, og derfor er vurderingar av risikoen for tilsikta hendingar i eit femårsperspektiv usikre.

### Konsekvensar

Skulle det kome eit angrep på Noreg, får det omfattande konsekvensar. I risikoanalysen blei det konkludert med at følgjene vil bli svært store når det gjeld finansielle og materielle tap, sosial uro, forstyrringar i dagleglivet og svekt kontroll over territorium. Også konsekvensane i form av fysiske påkjenningar og svekt nasjonal styringsevne blei vurderte som store, medan konsekvensane når det gjeld dødsfall og skadar og sjukdom, er rekna som middels.

Sjølv om angrepet er geografisk avgrensa, kjem det til å få alvorlege nasjonale konsekvensar. Det kan ventast til dels sterke åtferdsreaksjonar også utanfor det området som er direkte ramma. Også dei økonomiske konsekvensane blir store og kjem til å ha nasjonal karakter. Det kjem til å bli noko hamstring, redusert tilgang på nødvendige gode og øydelagd IKT-infrastruktur i delar av landet, og dette forsterkar den sosiale uroa og skaper forstyrringar i dagleglivet. Resultatet av eit mindre, strategisk overfall er at dei sentrale styresmaktene mistar kontrollen over delar av landet, både geografisk og funksjonelt.

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





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

## 7.3 CYBERANGREP

### BAKGRUNN

Cyberangrep, eller datanettverksoperasjonar, er ein type IKT-kriminalitet og omfattar kriminalitet der det er IKT-systema sjølv som er målet. Denne forma for angrep kan stoppe kritiske samfunnsfunksjonar blant anna ved å lage program som bryt seg inn i prosess- og styringssystema og så tek kontrollen over eller lammar for eksempel kraftproduksjon, kraftoverføring, raffineri, vassforsyning, reinseanlegg, samferdsel og oljeplattformer. Når det kjem skadeleg programvare inn i slike system, kan gjerningspersonane iblant også stele forretningskritisk informasjon eller i verste fall øydeleggje systema. I St.prp. nr. 48 (2007–2008) heiter 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».

Ei av rollene til datatryggleiksavdelinga NorCERT i Nasjonalt tryggingorgan (NSM) er å overvake cyberangrep mot Noreg. Det er først i dei seinare åra at det har vore retta angrep mot prosess- og kontrollsystem. Tidlegare har slike system vore isolerte datasystem utan tilkopling til eksterne nettverk. Det ser ut til at systema no i større grad blir kopla saman med resten av datanettverka

i bedriftene og i somme tilfelle kopla direkte til Internett. Dette gjer systema mykje meir sårbare for at uvedkomande kan ta kontroll over dei. Slike cyberangrep er sjeldne, men svært alvorlege, og det trengst ekstraordinær innsats for å handtere og hindre dei. Sommaren 2010 oppdaga NSM for første gong at norske bedrifter blei utsette for såkalla trojanarar, som var spesiallaga for å ta kontroll over prosess- og kontrollsystem i Noreg.<sup>173</sup>

Det er aukande uro når det gjeld denne nye typen trugsmål, som kan få svært store konsekvensar. NATO reknar cyberangrep som eit av dei mest alvorlege trugsmåla medlemsstatane står overfor, med nokre av dei mest alvorlege økonomiske og nasjonale tryggleiksutfordringane i det 21. hundreåret.<sup>174</sup>

### RISIKO

Slik samfunnet er i dag, er organisasjonar svært avhengige av datanettverk og Internett-infrastruktur. Eit angrep som blir retta mot kritiske punkt i den norske nettstrukturen, kan derfor ramme tverrsektorielt og få store følgjer for verksemdar som er avhengige av kommunikasjonssystem som går over Internett.<sup>175</sup>

<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» (Upublisert).

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

Datasystem blir kontinuerleg utsette for forsøk på infiltrering. Her er nokre eksempel på ulike typar av angrep:

- Innplassering (datainnbrot) av vondsinna programvare (trojanarar) og infisering av datamaskinar og nettverk med elektroniske «agentar» som er målretta for tapping eller skadeverk
- Forfalsking og sal av kredittkortnummer og personopplysningar/identitetar
- Dataangrep som tek sikte på å setje viktige mål og aktivitetar ut av funksjon
- Bruk av botnets (robotic network) for å setje i verk angrep og skjule spor
- Distribusjon av seksuelle overgrep mot barn over Internett

Dei siste par åra har risikoen for eit større koordinert cyberangrep mot infrastruktur som påverkar norske samfunnsinteresser anten direkte eller indirekte, auka mykje. I tillegg til angrep er systema sårbare for andre typar hendingar, blant anna store ulykker som følgje av menneskeleg og/eller teknisk svikt. Også sårbarheit for naturutløyste hendingar, som flaum og lynnedslag, påverkar det samla risikobiletet.

Det er vanskeleg å peike ut trugsmålsaktørar som har intensjonar om å gjennomføre cyberangrep med store konsekvensar og kapasitet til å gjere det. PST meiner at det alvorlegaste nettverksbaserte trugsmålet er det som framand etterretning utøver mot norsk tryggleik og norsk sjølvstende. Det er blant anna retta mot norske politiske prosessar, norske naturressursar og norsk teknologi og økonomi. Dette er det nettverksbaserte trugsmålet som er mest avansert og derfor vanskelegast å avdekkje.<sup>176</sup> NSM har registrert at det har blitt langt fleire målretta forsøk på dataspionasje dei siste åra. Etterretnings- og tryggingstenestene (E-tenesta, NSM, PST) meiner òg at det er ein trend at fleire statar held på å byggje opp kapasitet til bruk i cyberspace.<sup>177</sup>

I denne samanhengen er det ei utfordring at brukarane manglar tryggingssmedvit. Mange verksemder og enkeltindivid undervurderer risikoen ved dårleg informasjonstrygging. Datamaskinar utan vern kan fjernstyrast og kan da utnyttast blant anna som plattform for tenestenektangrep (Distributed Denial of Service-angrep, DDoS-angrep) mot blant anna infrastrukturen til Internett. DDoS-angrep hindrar normal teneste på for

eksempel webservaren til ei bedrift ved å sende så mange førespurnader om å få vist ei webside at servaren bryt saman. Slike angrep kan også gjere at all den bandbreidda ei bedrift disponerer, blir brukt opp, slik at det blir kø og tregleik i nettverket. Det blir stadig fleire datamaskinar på relativt raske nettlinjor og med dårleg tryggleik, og derfor har problemet med DDoS-angrep auka dei siste åra.

## FØREBYGGING OG BEREDSKAP

Den ideelle måten å verne seg på er å ha tette skott mellom dei datanettverka som blir nytta til å styre maskinane, og dei datasystema ein nyttar til å kommunisere med omverda. NSM har bygd opp kapasitet til å førebyggje og avdekkje cyberkriminalitet både i den offentlege og den sivile sektoren. I tillegg er det laga ein strategi for cybertryggleik<sup>178</sup>, som tek for seg ulike former for IKT-tryggleik (Cyber Security) og også korleis ein kan avdekkje fiendtlige angrep og redusere skadeverknader. Men det er den enkelte systemeigaren eller brukaren som har ansvaret for å sørge for tryggleiken hos seg sjølv.

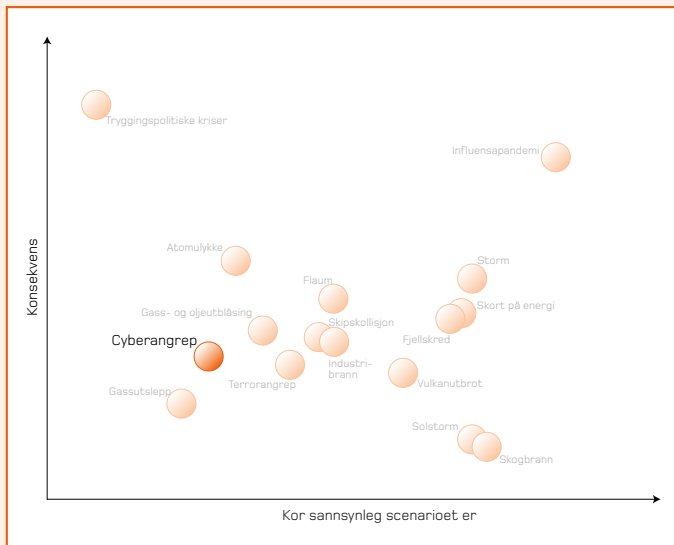
<sup>176</sup> Åpen trusselvurdering 2010, *Politets tryggingsteneste*.

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

<sup>178</sup> Nasjonalt tryggingssorgan: *Nasjonal strategi for cybersikkerhet – Forebygging og håndtering av IKT-hendelser med store samfunnsmessige skadefølger*, 21. desember 2009



## SCENARIO – CYBERANGREP PÅ FINANSIELL INFRASTRUKTUR



### Scenario

Utgangspunktet for scenarioet er eit omfattande cyberangrep som rammar alle betalingsterminalane i heile landet. Angrepet kjem fredag kveld og varer i ei veke. Resultatet er at det ikkje går an å nytte betalingskort i butikkar og på andre brukarstader. Det er ikkje mogleg å gjennomføre dekningskontroll. Bruk av kredittkort fungerer heller ikkje, og det blir akutt mangel på pengar. Desse korttenestene går ikkje over opne nett, og det inneber at angrepet truleg må byggje på hjelp frå aktørar på innsida.

Samtidig kjem det eit koordinert og massivt nettverksangrep på norske nettbankar. Det er eit DDoS-angrep som blir utført ved bruk av dårleg tryggja datamaskinar som har blitt infiserte av vondsinna programvare og samla i eit botnet.<sup>179</sup> No får folk ikkje sjekka saldoen, minibankane går tomme for pengar, og det einaste som er att, er behaldninga av kontantar. Det er uklart om det er vinning som er motivet for angrepet. Uvisse om utfallet av hendinga og kor lenge denne unntakstilstanden kjem til å vare, gjer at svært mange tek til å kjenne seg utrygge.

### Kor sannsynleg scenarioet er

Samfunnet er spesielt sårbart for denne typen angrep, fordi den teknologiske utviklinga har gått så raskt og vi har blitt så avhengige av nettbaserte løysingar og system. Likevel blir dette scenarioet vurdert som lite sannsynleg. Eit angrep

som dette har aldri blitt gjennomført i den skalaen som er skildra her, og det er usikkert kven som har kapasitet til og intensjonar om å gjere noko slikt. Kompleksiteten gjer at berre organisasjonar eller aktørar med store ressursar kan gjennomføre slike angrep. Det låge talet på aktuelle aktørar og behovet for «hjelp frå innsida» om angrepet skal gjennomførast, inneber at slike angrep blir lite sannsynlege.

### Konsekvensar

Ein ventar ingen direkte konsekvensar for livet og helsa til folk av dette scenarioet. Det kjem til å bli gitt nødvendig akutt medisinsk behandling etter retningslinjer frå styresmaktene, og ein reknar med at dei som er avhengige av medisinar for å overleve, får desse medisinarane trass i manglande betalingsevne. Det er lite truleg at det skulle bli skadar som følgje av kaos eller opptøyar i ein slik situasjon, fordi ordensmakta framleis kjem til å fungere.

Slik som elles i Norden er det norske systemet kjenneteikna ved at sambandet mellom bankane er elektronisk på ein heilt annan måte enn for eksempel i USA. Derfor er systemet i Noreg særleg utsett dersom nokon skulle klare å ta kontroll over eller øydeleggje det. Å ramme det finansielle «blodmløpet», som dette scenarioet inneber, får store konsekvensar.

Det er først og fremst dei finansielle tapa som kan bli store. Den evna styresmaktene har til å kommunisere med dei som blir ramma, vil påverke konsekvensane, men i dette scenarioet kan følgjene likevel bli betydelege fordi folk truleg blir redde for at innskota i bankane forsvinn. Ein må rekne med at det kjem til å gå føre seg «irrasjonelle» finansielle transaksjonar og hamstring eller plyndring. Det er snakk om fleire hundre tusen menneske som opplever at kvardagen må organiserast på ein annan måte enn det som er normalt. Det normale salet av daglegvarer og drivstoff stansar opp, og det kan bli relativt kaotiske tilstandar. Mange blir tvinga til å halde seg i ro. Viktige system, som NAV-systemet, blir utfordra. Cyberangrep på finansinstitusjonar og betalingssystem kan også innebære at dei sentrale styresmaktene og institusjonane deira får redusert funksjons- og styringsevna si.

<sup>179</sup> Botnet er eit nettverk av datamaskinar som er infiserte av datavirus eller trojanske hestar og kopla til ein eller fleire sentrale styrande nodar der dei får tildelt oppgåver.



---

## 8 OPPSUMMERING OG VIDARE ARBEID

Som det er sagt i byrjinga av denne rapporten, skal DSB bidra til å identifisere og synleggjere risiko og sårbarheit i samfunnet systematisk. Kunnskapen om risiko og sårbarheit er spreidd på mange sektorar og mange aktørar, og det er ei sentral oppgåve for DSB å samle denne kunnskapen for å medverke til å skape oversyn over utfordringar som samfunnet står overfor. Men risikoen for den enkelte innbyggjaren heng tett saman med blant anna kvar han eller ho bur, og med regionale særtrekk, og ein må ikkje sjå eit nasjonalt risikobilette som ei erstatning for lokale og regionale risikoanalysar, men som eit supplement til dei.

I arbeidet med eit nasjonalt risikobilette er det etablert ein prosess og ein metode der ei rekkje fagmiljø og ei rekkje personar, både i og utanfor DSB, har vore trekte inn. Desse miljøa og desse personane bidreg med fagkompetanse i prosjektet og set DSB i stand til å lage eit samla risikobilette. Det er likevel viktig å streke under at det er DSB aleine som står ansvarleg for både gjennomføringa av prosessen og konklusjonane i rapporten her.

Det er 14 risikoområde og 16 tilhøyrande scenario som er identifiserte og vurderte. Dei 14 risikoområda omfattar ikkje alle utfordringane samfunnet står overfor. DSB har derfor planar om å utvide med nye risikoområde og nye scenario i det vidare arbeidet med det nasjonale risikobiletet.

Når ein vurderer risiko, er det viktig å vere klar over at scenarioa i risikomatrissa er verstefallsscenario, som ikkje er representative for alle hendingar som kan inntreffe innanfor eit risikoområde. Innanfor risikoområda kan det vere fleire scenario med konsekvensar som er nokolunde like alvorlege, og enda fleire scenario med mindre alvorlege konsekvensar. Det er vanskeleg å vurdere kor sannsynlege konkrete verstefallsscenario er, og dette er eit tema som kjem til å bli diskutert ved gjennomgåinga av det metodiske verktøyet i 2012.

Innanfor rammene av arbeidet har det førebels ikkje vore lagt opp til å gi anbefalingar om risikoreduserande tiltak. Dette krev meir djuptgåande og detaljerte analysar av moglege tiltak, også vurderingar av kva tiltaka kostar, og kor nyttige dei er. Arbeidet med Nasjonalt risikobilette har bidrege til å auke kompetansen når det gjeld risiko i samband med store, uønskte hendingar.

Ansvar og roller har vore eit sentralt tema i fleire av risikoanalysane. Kunnskap om dette er nyttig om ein skal kunne førebyggje og handtere uønskte hendingar i framtida.

Risikoanalysane har også avdekt at det trengst meir kunnskap om korleis ulike sektorar og ulike strukturar er avhengige av kvarandre. Det er vanskeleg å seie sikkert korleis konsekvensane av komplekse hendingar med tverrsektorielle effektar blir.



# Fordjupingsdel: Beredskapen til kommunane mot bortfall av elektrisk kraft

## 9 INNLEIING

### 9.1 BAKGRUNN

Ei rekkje samfunnsfunksjonar og infrastrukturar treng elektrisk kraft for å fungere. Elektronisk kommunikasjon (ekom), helse- og omsorgstenester, handels- og finanstenester og vatn og avløp er nokre eksempel. Vidare er ulike infrastrukturar og ulike sektorar i stor grad gjensidig avhengige. Dette gjer at bortfall av elektrisk kraft<sup>180</sup> på eitt område får konsekvensar for ei rekkje andre samfunnsområde.<sup>181</sup>

Også hushald og privatpersonar er avhengige av elektrisk kraft. Dette er særleg tilfellet i Noreg, der temperaturen kan vere låg i store delar av året, og der mange hushald har elektrisk kraft som den viktigaste – og iblant også den einaste – oppvarmingskjelda.

Dess meir ein tek i bruk informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT), dess meir blir samfunnet avhengig av elektrisk kraft. Både enkeltpersonar og verksemdar har i aukande grad gjort seg avhengige av IKT.

Den norske kraftforsyninga er robust og svært påliteleg når det gjeld levering. I 2010 utgjorde mengda av såkalla ikkje-levert energi – energi som ville vore levert dersom det ikkje hadde vore nokon straumbrot i det heile – berre 0,1 promille av den samla energimengda som blei levert.<sup>182</sup> Statistikken for dei siste 10–15 åra viser ein gjennomgåande

positiv tendens. Likvel kan ein ikkje oppnå absolutt tryggleik mot straumavbrot.<sup>183</sup> Å ha ei garantert uavbroten straumforsyning ville blitt svært kostbart for samfunnet, det ville kravd store miljøinngrep, og det ville snauvt vore teknisk mogleg.

Sjølv om bortfall av straum kan ha ulike årsaker, tyder erfaringa på at det er naturhendingar som utgjer det største trugsmålet mot straumforsyninga i Noreg. Det er ved stormar og uver at dei fleste alvorlege bortfalla av straum har vore. Avbrot kan også kome av tekniske feil, overbelastning og intenderte handlingar slik som sabotasje eller terror.

Sidan samfunnet blir stadig meir avhengig av elektrisk kraft, og sidan vi i framtida etter alt å dømme må innstille oss på at nettforsyninga kan svikte frå tid til anna, trengst det ein god beredskap overfor denne typen hendingar. Alle samfunnsaktørar, både styresmaktene nasjonalt, regionalt og lokalt, dei private verksemdene og hushalda, må derfor ha eit medvite forhold til korleis ein best kan redusere skadar og tap dersom straumen fell bort. Særleg ligg det her ei stor plikt på kommunane. Kommunane har eit grunnleggjande ansvar for å sørge for sikkerheita og tryggleiken til befolkninga innanfor sine geografiske område.

### 9.2 TIDLEGARE HENDINGAR

Dei siste 20 åra har det vore fleire alvorlege straumbrot i Norden. I 1992 førte den såkalla nyttårsorkanen til at Kristiansund var utan straum i fem døgn. I 2001 og 2002 gjorde brann i ei kabelgate at 50 000 innbyggjarar i Stockholm mista straumen i nesten to døgn. I 2002 førte

<sup>180</sup> Med bortfall av elektrisk kraft er det her meint svikt i forsyninga av elektrisk kraft gjennom overføringsnettet. I rapporten er det nytta ulike omgrep for å beskrive ein slik situasjon, som bortfall av elektrisk kraft, svikt i kraftforsyninga, bortfall av straum og straumbrot. Men dette er berre gjort for å variere språkbruken.

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

<sup>182</sup> Avbrotstatistikk 2010 ([www.nve.no](http://www.nve.no)).

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



overslag og samtidig vedlikehald på kraftlinjer i Rogaland til at 15 kommunar og 280 000 innbyggjarar mista straumen i fire timar. I 2003 førte to uavhengige tekniske feil til at over 2,3 millionar menneske mista straumen i Sverige og Danmark i opptil sju timar. I Sverige førte stormane Gudrun og Per i høvesvis 2005 og 2007 til omfattande og langvarige straumbrot. Gudrun gjorde at 730 000 kundar mista straumen, og Per førte til bortfall for 440 000 kundar. Mange var utan straum i meir enn ei veke. I 2007 førte storm og manglande kapasitet på reservelinja til at heile Steigen kommune i Nordland mista straumen i fem døgn.

Seinast i romjula 2011 opplevde Noreg alvorlege straumbrot, da stormen Dagmar ramma store delar av Sør-Noreg. Stormen ramma kraftforsyninga på Vestlandet og Austlandet og i Trøndelag.<sup>184</sup> Til saman mista 570 000 kundar straumen, blant anna hushald og offentlege og private verksemdar. Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) reknar med at talet på personar som blir ramma, svarer om lag til talet på kundar gonger 2,3. Ut frå dette påverka Dagmar situasjonen til 1,3 millionar personar, eller over 25 prosent av befolkninga i Noreg. Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal var dei fylka som blei hardast ramma, og over halvparten av innbyggjarane i desse to fylka fekk situasjonen sin påverka. Mange fekk att straumen etter kort tid, men 125 000 kundar var utan straum i over tolv timar og 35 000 kundar i over eit døgn. Somme kommunar og lokalsamfunn var utan straum i opptil tre døgn.

Bortfallet av elektrisk kraft under og etter stormen Dagmar kasta lys over fleire sider ved sårbarheita til samfunnet ved slike hendingar. Hendinga viste blant anna kor viktig kraft er for halde oppe kritiske samfunnsfunksjonar. Særleg viste hendinga kor avhengig ein er av kraft for halde oppe ekomtenester. I kombinasjon med andre feil førte straumbrota til omfattande svikt og forstyrningar i både fast- og mobiltelefoni og på Internett. Over 30 000 abonnentar blei utan fasttelefon, og på Nordvestlandet fall 40 prosent av basestasjonane i mobilnettet ut. I tillegg mista 12 000 kundar Internett-sambandet.<sup>185</sup>

Dagmar illustrerer også mange av dei utfordringane kommunar og lokalsamfunn får når straumen fell ut og blir lenge borte. For dei kommunane som blei ramma av stormen, medførte bortfallet av straum og den svikten i ekomtenestene som følgde med det, betydelege problem. Mange kommunar fekk utfordringar allereie da dei skulle etablere ei kriseleiing. Fleire stader opplevde dei

for eksempel at lokale som kriseleiinga skulle nytte, var mørkklagde, slik at ein måtte flytte kriseleiinga til alternative lokale med reservestraum, for eksempel sjukeheimar eller omsorgssenter.

Utan tilgjenge til ordinære ekomtenester som fasttelefon, mobiltelefon og Internett opplevde ein i mange kommunar store problem med kommunikasjonen, både internt mellom dei kommunale verksemdene og når ein skulle nå ut til andre aktørar og til innbyggjarane. For innbyggjarane var det mange stader svært vanskeleg å få kontakt med kriseleiinga i kommunen, og somme stader lét det seg ikkje gjere å bruke nødnummer. Også utalarmering frå 110-sentralar til kommunale brannstell blei ramma. Situasjonen gjorde det vanskeleg for kriseleiinga i kommunane å få oversikt over om det var innbyggjarar som trong hjelp. Somme kommunar sende ut personell for å samle informasjon og skaffe oversikt.

I mangel av fungerande ekomtenester måtte kommunane improvisere sambandsløysingar. Visse stader nytta ein jakt- og tryggingradioar og eigne VHF-samband. I ein kommune tok dei også i bruk sambandsutstyret på ein fiskebåt. Nokre kommunar hadde satellittelefon, og somme stader var dette i lengre periodar den einaste kommunikasjonen inn i og ut av kommunen. Somme stader fall NRK P1 ut i lengre tid, og styresmaktene mista på den måten ein viktig kommunikasjonskanal der dei kunne gitt informasjon til lokalbefolkninga. Løpesetlar, informasjon på offentlege bygg og personleg oppmøte i bygdene var tiltak som måtte setjast i verk for å kunne kommunisere med befolkninga.

Også helse- og omsorgstenestene blei ramma. Fleire stader var sjukeheimar og omsorgsbustader utan straum i fleire timar. I somme kommunar blei bebuarar i omsorgsbustader evakuerte til lokale med straumaggregat, medan det andre stader var behov for å innløsjere hjelpetrengande innbyggjarar på sjukeheimar. Trygghetsalarmar som slutta å fungere fordi telefonsambandet fall ut, skapte eit auka behov for å besøkje og sjå til pleie- og hjelpetrengande menneske. Somme stader var det også behov for å innløsjere eldre og sjuke som berre hadde elektrisk oppvarming heime, mellombels på stader med varme.

I somme kommunar gjorde straumutfallet at vassforsyninga fall bort. Andre stader var det utfordringar med reinsing av vatnet. Det blei vanskeleg å varsle om dette og anbefale koking av vatnet fordi det var svikt i ekomtenestene. Mange stader gjorde straumutfallet at kloakk gjekk ureinsa ut i vassdrag, fjordar og vatn.

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

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

Tidvis var det ei utfordring å få tak i drivstoff til reservestraumsaggregata. Fleire kommunar hadde ikkje eigne lager av drivstoff og hadde heller ikkje avtalar eller beredskap for å skaffe dette. Bensinstasjonane treng straum for å kunne pumpe drivstoff frå tankane, men få av stasjonane hadde nødstraum til pumpene. I fleire av kommunane måtte ein da improvisere og skaffe drivstoff frå for eksempel entreprenørar og tankbilar som slumpa til å vere i nærleiken.

Sjølv om stormen Dagmar synleggjorde mange av dei utfordringane ein vil møte ved omfattande og langvarige straumbrot, gir ikkje hendinga noko fullstendig bilete av kva for konsekvensar eit lengre bortfall av straum kan få. Spesielt gjeld dette dei konsekvensane som eit større straumbrot ville fått for eksempel i større bysamfunn, eller kva langvarige straumbrot i kaldt vær ville innebere. Fleire av kommunane som blei ramma av Dagmar, har gitt uttrykk for at det ville blitt svært krevjande å handtere eit straumbrot i ein kuldeperiode, og at dei da i større grad ville vore avhengige av hjelp utanfrå.

### 9.3 FORMÅL OG AVGRENSNINGER

Bakgrunnen for denne utgreiinga er eit oppdrag frå Justis- og politidepartementet (no Justis- og beredskapsdepartementet) etter ein situasjon med skort på energi som heldt på å oppstå våren 2011. Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) har i samband med det fått i oppdrag å *greie ut sårbarheita til samfunnet, og særleg kommunane, overforbortfall av straum*. Oppdraget er avgrensa til spørsmålet om kor sårbart samfunnet er *dersom* straumen fell bort, og sårbarheit i kraftforsyninga faller utanfor mandatet.

DSB har avgrensa temaet til å gjelde kommunane. Med kommune er det her meint kommunen som verksemd og styresmakt innanfor sitt geografiske område. Kommunane er eit viktig fundament i det norske arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap, og sårbarheita til kommunane overfor bortfall av straum er dermed ein vesentleg del av den samla sårbarheita i samfunnet. Avgrensinga til kommunane er likevel ikkje absolutt, på den måten at alle kommunale verksemder jo opererer innanfor rammene av samfunnet elles. Skal ein vurdere sårbarheita til ein kommune, må ein derfor også ta omsyn til korleis andre typar verksemder og tenester venteleg kjem til å bli ramma.

Omgrepet *sårbarheit* står sentralt i utgreiinga, og det bør derfor presiserast. Sårbarheitsutvalet definerte sårbarheit

som eit «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 sårbarheit som er lagt til grunn i utgreiinga. Kombinert med at ein ser på kommunen som ei styresmakt og ei verksemd som skal halde oppe viktige funksjonar og tenesteleveransar til innbyggjarane sine, kan ein forstå sårbarheita til kommunane i denne samanhengen som den evna kommunane har til å halde oppe kritiske funksjonar og tenesteleveransar viss straumen fell bort. I utgreiinga er søkjelyset retta spesielt mot dei funksjonane og tenestene som er nødvendige for å oppfylle dei grunnleggjande behova til innbyggjarane, eller som er nødvendige på andre måtar for å redusere dei negative konsekvensane av straumbortfall så mykje som råd.

Beredskapen til kommunane står heilt sentralt om ein skal halde oppe dei nemnde funksjonane og tenesteleveransane ved bortfall av straum. Med beredskap er det her meint planlegging og førebuing av tiltak som skal redusere eller handtere kriser eller uønskte hendingar så godt som råd.<sup>187</sup> På bakgrunn av dette tek denne utgreiinga sikte på å kaste lys over den følgjande problemstillinga:

*I kva grad har norske kommunar ein beredskap som set dei i stand til å halde oppe viktige samfunnsfunksjonar og tenesteleveransar ved eit langvarig bortfall av elektrisk kraft i kuldeperiodar?*

Kuldeperspektivet er trekt inn fordi det er rimeleg å leggje til grunn at beredskapen til kommunane må vere dimensjonert for at ein kan handtere ei slik krevjande, men samtidig realistisk hending.

### 9.4 OPPBYGGING

Kapittel 10 inneheld ei gjennomgåing av data, metode og gjennomføring. I kapittel 11 blir det gjort greie for roller og ansvar og av relevant regelverk som kommunane skal følgje på utvalde område. I kapittel 12 blit resultat og vurderingar presenterte. Kapittelet tek for seg risiko- og sårbarheitsanalysar og beredskapsplanverk i tillegg til å gå igjennom viktige samfunnsfunksjonar og tenesteleveransar som kommunen har ansvar for, med særleg vekt på kriseleiing, helse- og omsorgstenester og vatn og avløp. Kapittel 13 inneheld oppsummeringar og konklusjonar, og kapittel 14 omtaler vegane vidare.

<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 å kaste så mykje lys som råd over problemstillinga ovanfor er det teke i bruk ulike typar data i utgreininga, både kvalitative og kvantitative. I grove trekk kan ein seie at det er samla inn kvalitative data med sikte på å belyse kva for ulike typar utfordringar beredskapen i kommunane kan få viss straumen fell bort, medan formålet med å samle inn kvantitative data har vore å teikne eit bilete av beredskapsnivået i dei norske kommunane generelt. For eksempel blir kvalitative data nytta til å belyse utfordringar som knyter seg til manglande nødstraum til sjukeheimar, medan dei kvantitative dataa som gjeld nødstraum til sjukeheimar rundt om i norske kommunar bidreg til å danne eit bilete av omfanget av dette problemet.

Det er henta inn kvalitative data gjennom djupintervju med representantar for tre kommunar. Til grunn for valet av kommunar låg det eit ønske om variasjon i dei demografiske og geografiske forholda i kommunane. Bakgrunnen for dette var ein hypotese om at slike forskjellar kan gi utfordringar av ulike typar for beredskapen ved bortfall av straum. Særleg storleiken på kommunen<sup>188</sup> i form av talet på innbyggjarar kan illustrere ulike utfordringar.<sup>189</sup> Dei tre utvalde kommunane hadde dei følgjande kjenneteikna:

**Kommune 1:** Kommunen har mindre enn 10 000 innbyggjarar, kommunesentrumet er ein tettstad, og det er fem bygder og elles spreidd busetnad med landbruk som ei viktig næring.

**Kommune 2:** Kommunen har om lag 25 000 innbyggjarar, det er éin by med ca. 20 000 innbyggjarar, og det er ein handfull tettstader i tillegg til spreidd busetnad.

**Kommune 3:** Kommunen har mellom 50 000 og 100 000<sup>190</sup> innbyggjarar, og av dei bur ca. 80 prosent i ein stor by.

Det blei gjort eitt intervju per kommune, der sentrale folk i beredskapsapparatet til kommunen var til stades, i tillegg til representantar for Fylkesmannen i to av tilfella. I intervjuua blei det presentert ei tenkt hending, eit scenario, for kommunane. Dei viktige momenta i scenarioet var slik

- Straumen fell bort i kommunen og i dei kommunane som ligg ikring.
- Ekomtenester, også mobiltelefoni, fasttelefoni og Internett, fell ut etter få timar.
- Det er ein kuldeperiode med temperatur omkring minus 10 grader celsius.
- Bortfallet av straum varer i fleire dagar.

Det er samla inn kvantitative data gjennom kommuneundersøkinga, som er ei fast spørjeundersøking DSB gjennomfører blant kommunane. Denne undersøkinga blir gjort annakvart år, og ho skal gi DSB oversikt over statusen i arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap i kommunane. Svarprosenten var 83, og respondentene var relativt proporsjonalt fordelte med omsyn til kommunestorleik.

Kommuneundersøkinga kan delast i to. Den første delen består av spørsmål om risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar), beredskapsplanverk, øvingar osv. Spørsmåla i denne delen er meir eller mindre like frå undersøking til undersøking, og ein er innom bortfall av elektrisk kraft i fleire av spørsmåla. Den andre delen handlar om spesialtema som varierer frå gong til gong. I undersøkinga i år blei mange av spørsmåla i fordjupingsdelen utforma spesielt med tanke på beredskapen til kommunane når det gjaldt bortfall av elektrisk kraft. Spørsmåla blei i all hovudsak utforma med utgangspunkt i slike utfordringar for beredskapen som hadde peikt seg ut på førehand i intervju med kommunane.

Ein nærmare omtale av korleis dei kvalitative og kvantitative dataa blir nytta vidare i rapporten, kjem i første del av kapittel 12.

<sup>188</sup> I den vidare rapporten blir omgrepet kommunestorleik nytta til å gi opp talet på innbyggjarar i kommunen.

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

<sup>190</sup> Av omsyn til anonymiteten er ikkje talet på innbyggjarar i kommunen spesifisert nærmare.





# 11 ROLLER, ANSVAR OG REGELVERK

Kommunane har eit generelt og grunnleggjande ansvar for å sørge for sikkerheita og tryggleiken til befolkninga innanfor dei geografiske områda sine. Kommunane utgjer såleis det lokale fundamentet i den nasjonale beredskapen, og dei er underlagde ei rekkje krav som gjeld beredskapsførebuingar på ulike område, blant anna brannvern, helse- og sosialtenester, vatn og avløp osv., jf. Ot.prp. nr. 61 (2008–2009) *Innføring av kommunal beredskapsplikt*. Proposisjonen viser òg til at det følgjer av nærleiksprinsippet og den administrative forvaltningspraksisen at kvar kommune har ansvar for å sørge for sikkerheita og tryggleiken til befolkninga innanfor sitt geografiske område og for å halde oppe viktige samfunnsfunksjonar under kriser og katastrofar.

Også St.meld. nr. 22 (2007–2008) *Samfunnsikkerhet* omtaler beredskapen på lokalt og regionalt nivå, blant anna rolla til kommunane. Det går fram i meldinga at alle store hendingar kjem til å stille dei lokalsamfunna som blir ramma, overfor store utfordringar. Det er ei rekkje oppgåver som ligg til kommunane, og for å få til ei god handtering i krisesituasjonar trengst det både førebygging og god beredskap. Ein føresetnad for å gjere godt arbeid med å styrkje samfunnstryggleiken på kommunalt nivå er at ein har oversikt over den risikoen og den sårbarheita som ligg føre.

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

Det er sett konkrete krav til beredskapsarbeidet i kommunane i lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilvernlova)<sup>191</sup> med tilhøyrande forskrift om kommunal beredskapsplikt. Føresegnene om beredskapsplikta tok til å gjelde 1. januar 2010, medan forskrifta blei gjord gjeldande frå 7. oktober 2011.

Sivilvernlova krev at kommunane skal lage ein heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse). Dette går

blant anna fram av § 14 i lova, der det heiter:

*«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»*

Vidare seier § 15 i lova at kommunen skal lage ein 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 med forskrifta om kommunal beredskapsplikt er å tryggje at kommunen sørger for sikkerheita og tryggleiken til befolkninga. Kommunen skal jobbe systematisk og heilskapleg med samfunnstryggleiken på tvers av sektorar for å redusere risikoen for tap av liv eller skade på helse, miljø og materielle verdiar. Forskrifta utdjupar også dei krava som blir stilte til den ROS-analysen og den beredskapsplanen kommunane skal lage. I § 2 krev forskrifta at den heilskapelege risiko- og sårbarheitsanalysen til kommunen som eit minimum skal ta opp:

- a) eksisterande og framtidige risiko- og sårbarheitsfaktorar i kommunen.
- b) risiko og sårbarheit utanfor det geografiske området til kommunen som kan påverke kommunen.
- c) korleis ulike risiko- og sårbarheitsfaktorar kan påverke kvarandre.
- d) særlege utfordringar når det gjeld kritiske samfunnsfunksjonar og tap av kritisk infrastruktur.
- e) den evna kommunen har til å halde oppe verksemda si når han blir utsett for ei uønskt hending, og den evna kommunen har til å ta opp att verksemda si etter ei slik hending.
- f) behovet for å varsle og evakuere befolkninga.

<sup>191</sup> Lov 25. juni 2010 nr. 45 om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilvernlova).

Etter § 4 gjeld det tilsvarande minimumskrav for beredskapsplanen. Beredskapsplanen skal som eit minimum innhalde:

- a) *ein plan for kriseleiinga til kommunen som opplyser kven som utgjer kriseleiinga, og kva for ansvar, roller og fullmakter desse personane har, blant anna kven som har fullmakt til å avgjere at kriseleiinga skal samlast.*
- b) *ei varslingsliste over aktørar som har ei rolle i krisehandteringa til kommunen. Kommunen skal informere alle som står på varslingslista, om kva for rolle dei har i krisehandteringa.*
- c) *ei ressursoversikt som skal innehalde opplysningar om kva for ressursar kommunen sjølv har til rådvelde, og kva for ressursar som er tilgjengelege hos andre aktørar ved uønskete hendingar. Kommunen bør på førehand inngå avtalar med relevante aktørar om bistand under kriser.*
- d) *evakueringsplanar og ein plan for varsling av befolkninga som byggjer på den heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysen.*
- e) *ein plan for krisekommunikasjon med befolkninga, media og dei tilsette i kommunen sjølv.*

Når det gjeld andre krav, blir det vist til forskrifta som heilskap. Kommunen skal kunne dokumentere skriftleg at krava i forskrifta er oppfylte. Dette må ein òg sjå i samanheng med krava til internkontroll i kommunelova<sup>192</sup>.

Det ansvaret kommunen har for ROS-analysar og beredskapsplanar, gjeld også sjølv om tenestene til kommunen blir utførte av interkommunale selskap, private osv. Det er viktig at kommunen har oversikt over alle avtalar om slikt og korleis dette påverkar beredskapsplanane.

Før 2010 var det ingen føresegner om ei generell kommunal beredskapsplikt i lovverket. Kommunane har likevel lovpålagde krav på seg om beredskap på ulike sektorområde. Dette gjeld blant anna etter brann- og eksplosjonsvernlova, forureiningslova, helseberedskapslova, strålevernlova, kommunehelsetenestelova, sosialtenestelova, smittevernlova, forsyningslova og vassressurslova, jf. Ot.prp. nr. 61 (2008–2009). Kravet om at det skal lagast ein overordna beredskapsplan, inneber ikkje at spesifikke beredskapsplanar etter særlovgevinga fell bort.

I forskrifta om kommunal beredskapsplikt blir det kravd at ROS-analysen skal ta opp kritiske samfunnsfunksjonar

og kritisk infrastruktur. Elektrisk kraft er definert som kritisk infrastruktur, og alle kommunar bør derfor ha svikt i kraftforsyninga som eit scenario i den heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysen sin. Da følgjer det også av forskrifta at kommunen behandlar dette særskilt i den overordna beredskapsplanen og samordnar og integrerer sektorvise beredskapsplanar i kommunen opp mot eit slikt scenario.

Dersom straumforsyninga fell ut i kombinasjon med ekstremver (for eksempel storm, nedbør, kulde), kan dette få store tverrsektorielle konsekvensar. Ein føresetnad for å kunne handtere dette på ein god måte er at ein får til ei effektiv samordning mellom ulike beredskapsaktørar. Dette skal vere førebudd, og det skal vere planlagt for ei slik samordning.

## 11.2 LOV OM HELSEMESSIG OG SOSIAL BEREDSKAP

Ei sentral lov i samband med problemstillingar som knyter seg til bortfall av straum, er lov om helsemessig og sosial beredskap<sup>193</sup> (helseberedskapslova) med tilhøyrande forskrift<sup>194</sup>. Formålet med lova er å verne livet og helsa til befolkninga og bidra til at befolkninga kan få nødvendig helsehjelp, helse- og omsorgstenester og sosiale tenester ved kriser og katastrofar. Lova og forskrifta krev at det blir laga ROS-analyse og beredskapsplanar.

I § 2-2 i lova, som handlar om planlegging og krav til beredskapsførebuingar og beredskapsarbeid, går det fram at kommunar, fylkeskommunar, regionale helseføretak og staten pliktar å lage ein beredskapsplan for dei helse- og sosialtenestene som dei skal sørge for at det er eit tilbod av, eller som dei er ansvarlege for. Forskrifta § 2 og § 3 krev at beredskapsplanane skal setjast opp på grunnlag av ROS-analysar.

I forskrifta går det fram at verksemda gjennom ROS-analysar skal skaffe seg oversikt over hendingar som kan føre til ekstraordinære belastningar for verksemda. ROS-analysen skal alltid omfatte sjølve verksemda, ansvarsområdet til verksemda og lokale forhold som verkar inn på sårbarheita til verksemda. Dei føresetnadene ROS-analysen byggjer på, skal dokumenterast. Det går vidare fram at risiko og sårbarheit som er avdekt, skal reduserast med førebyggjande og skadeavgrensande tiltak, og at beredskapsplanar skal tryggje ein stor nok produksjon av

<sup>193</sup> Lov 23. juni 2000 nr. 56 om helsemessig og sosial beredskap (helseberedskapslova).

<sup>194</sup> Forskrift 23. juli 2001 nr. 881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid mv. etter lov om helsemessig og sosial beredskap.

<sup>192</sup> Lov 25. september 1992 om kommunar og fylkeskommunar (kommunelova).

tenester viss det inntreffer hendingar knytte til risikoen og sårbarheita.

### 11.3 VATN OG AVLØP – KRAV TIL BEREDSKAP

Til sektoren vatn og avløp er det stilt ei rekkje krav i lov, forskrifter og andre føresegner. I samband med beredskap ved straumbrot er drikkevassforskrifta<sup>195</sup> den mest sentrale forskrifta kommunen må vere merksam på og følgje.

Drikkevassforskrifta set krav til både leverings-tryggleiken og beredskapen. I forskrifta går det fram at vassverkseigaren skal gjennomføre dei beredskapsførebuingane som trengst, og lage beredskapsplanar etter dei same krava som helseberedskapslova med forskrift stiller. Vassverkseigaren skal ha beredskap for å tryggje levering av tilstrekkelege mengder drikkevattn også under kriser og katastrofar i fredstid, og ved krig. Det finst unntaksføresegner som gir kommunen høve til å levere vatn sjølv om krava til vasskvalitet ikkje er oppfylte, ved ekstraordinære forhold. Kommunen skal i så fall ha løyve frå sin medisinsk-fagleg rådgivar og det lokale mattilsynet. Unntaket skal vere avgrensa i tid og føreset at vassforsyninga ikkje kan tryggjast på annan måte, og at overskridinga ikkje inneber ein uakseptabel fare for folkehelsa.

---

<sup>195</sup> Forskrift 4. desember 2001 nr. 1372 om vassforsyning og drikkevattn (drikkevassforskrifta).



## 12 RESULTAT OG VURDERINGAR

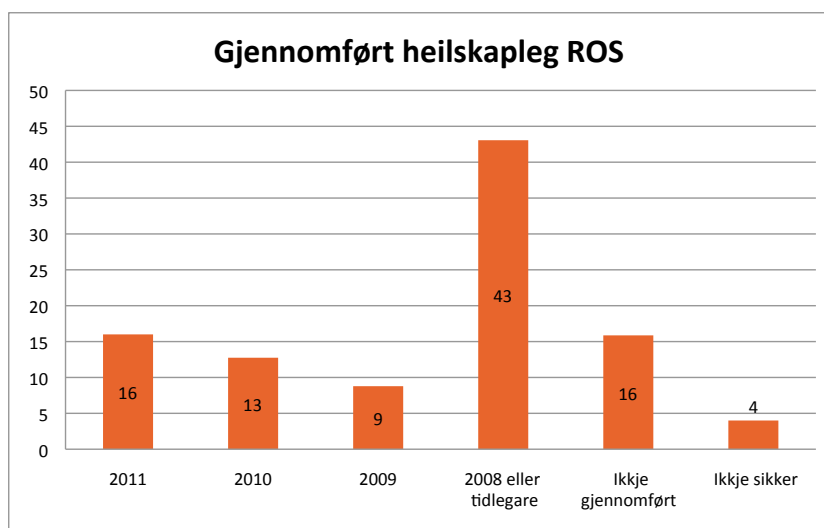
Nedanfor følger først ein presentasjon av resultat frå det arbeidet kommunane gjer med risiko- og sårbarheitsanalysar og beredskapsplanverk, bygd på data frå kommuneundersøkinga 2012. Deretter kjem ei tematisk gjennomgåing av dei viktige samfunnsfunksjonane og tenesteleveransane som kommunen har ansvar for, med særleg vekt på kriseleiing og kommunikasjon, helse og omsorg og dessutan vatn og avløp.

### 12.1 RISIKO- OG SÅRBARHEITSANALYSAR

Ein føresetnad for god beredskap er at ein har oversikt over den risikoen og den sårbarheita som ligg føre. For å kunne setje i verk dei risikoreduserande tiltaka som trengst, må

kommunane ha tenkt igjennom kva slags hendingar som kan inntreffe, og vurdere kva for risiko og sårbarheit dei fører med seg. I den grad dette ikkje er gjort, kan resultatet bli at nødvendige tiltak ikkje blir sette i verk, eller at ein prioriterer tiltak på ein måte som er mindre formålstenleg. Med manglande eller mangelfulle heilskaplege ROS-analysar blir det vanskeleg å setje opp ein god plan for korleis ein skal handtere kriser, og kva for tiltak som bør setjast i verk under ei hending. Ut frå sivilvernlova og forskrifta om kommunal beredskapsplikt har kommunen derfor plikt til å lage ein heilskapleg ROS-analyse.

I kommuneundersøkinga blei kommunane spurde om dei har gjennomført ein heilskapleg ROS-analyse etter forskrifta, og når denne analysen i så fall blei gjennomført. Resultata går fram av figur 3 nedanfor.



Figur 3. Har kommunen gjennomført ein heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse (jf. forskrifta om kommunal beredskapsplikt § 2)? Når blei denne analysen i så fall sist gjennomført? Tal i prosent. N=353.

Til saman 80 prosent av kommunane seier at dei har gjennomført heilskaplege ROS-analysar etter forskrifta om kommunal beredskapsplikt. Men det er grunn til å stille spørsmål ved dette resultatet. Som vi har nemnt, skal den heilskaplege ROS-analysen omfatte relevante verksemdsområde og hendingstypar, også på tvers av sektorar. Han erstattar på ingen måte dei sektorvise risiko-

og sårbarheitsanalysane. Tvert imot bør sektorvise risiko- og sårbarheitsanalysar vere med på å danne grunnlaget for ein heilskapleg ROS-analyse. Det er såleis naturleg å tru at dess fleire sektorvise risiko- og sårbarheitsanalysar kommunane gjennomfører, dess betre grunnlag har dei for å lage ein heilskapleg ROS-analyse. Av dei kommunane som seier at dei har ein heilskapleg ROS-analyse, gir



15 prosent opp at dei ikkje har gjennomført risiko- og sårbarheitsanalysar på eit einaste område, eller at dei er usikre.<sup>196</sup> Vidare seier seks prosent at dei har gjennomført risiko- og sårbarheitsanalysar på berre eitt område.

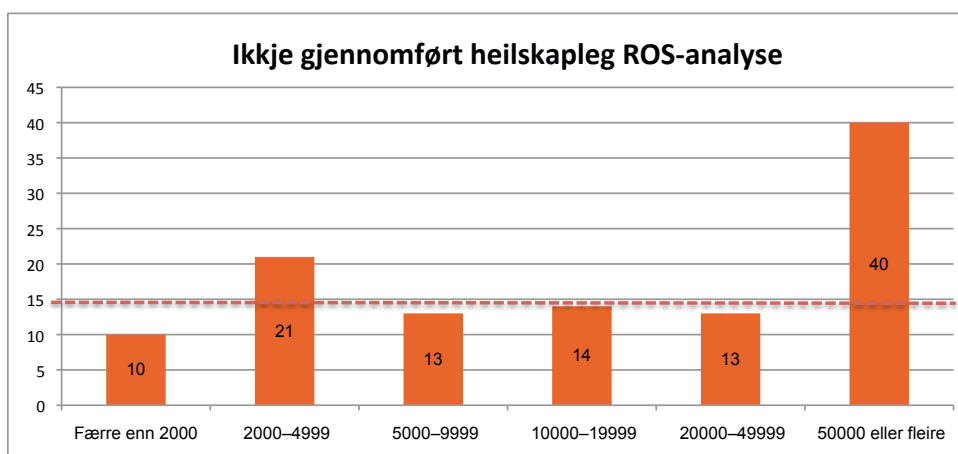
Det ser òg ut til at ein betydeleg del av ROS-analysane ikkje oppfyller krava i forskrifta om kommunal beredskapsplikt. Det blir for eksempel kravd at den heilskaplege ROS-analysen skal oppdaterast ved endringar i risiko- og sårbarheitsbiletet og i takt med revisjonar av kommunedelplanar. Dette inneber i praksis eit krav om oppdatering kvart fjerde år.<sup>197</sup> Ettersom kommuneundersøkinga blei gjennomført ved årsskiftet 2011/2012, oppfyller ikkje ROS-analysar frå før 2008 dette kravet. Av dei kommunane som opplyser at dei har ein heilskapleg ROS-analyse i samsvar med forskrifta, seier over halvparten at denne analysen er frå 2008 eller tidlegare.<sup>198</sup> Det er påfallande mange risiko- og sårbarheitsanalysar i denne kategorien, og det er grunn til å tru at dei fordeler seg relativt jamt på åra før 2008. Dette inneber i så fall at ein ukjend, men potensielt stor del av kommunane har risiko- og sårbarheitsanalysar som ikkje oppfyller dette kravet i forskrifta.

I forskrifta blir det også kravd at den heilskaplege ROS-analysen skal forankrast i kommunestyret. Tanken med dette er å sørge for politisk involvering og forankring av det arbeidet kommunen gjer med samfunnstryggleik og beredskap.

Av dei kommunane som opplyser at dei har ein heilskapleg ROS-analyse i samsvar med forskrifta, seier 29 prosent at dei ikkje har forankra analysen i kommunestyret. Vidare er det eit krav om at relevante offentlege og private aktørar skal inviterast med i arbeidet med å lage risiko- og sårbarheitsanalysen. Dette er alle som etter sektorlovgivinga har ansvar for å levere aktuelle tenester, og som normalt også er med på å handtere uønskte hendingar. Av dei kommunane som opplyser at dei har ein heilskapleg ROS-analyse etter forskrifta, er det 11 prosent som seier at dei ikkje har invitert med alle aktørane.

Resultata ovanfor gir ikkje grunnlag for å seie kor mange kommunar som har ein ROS-analyse som faktisk oppfyller krava i forskrifta og dermed formålet med ho. På bakgrunn av dei veikskapane og manglane som det er peikt på, er det grunn til å stille spørsmål ved kor dekkjande det resultatet som gjeld ROS-analyse, er med omsyn til innholdskrava.

Mest alvorleg er det sjølvsagt i dei kommunane som ikkje har ein heilskapleg ROS-analyse. Kommuneundersøkinga viser at om lag 16 prosent av kommunane seier at dei ikkje har gjennomført lovpålagde og heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysar. Samtidig gir fire prosent av kommunane opp at dei er usikre på om dette er gjennomført. Det kan innebære at kvar femte kommune manglar ein heilskapleg ROS-analyse.



Figur 4. Ikkje gjennomført heilskapleg ROS-analyse, fordelt etter kommunestørleik. Tal i prosent. N=56. Den stipla linja viser landsgjennomsnittet.

196 Kommunane kunne her krysse av på 16 bestemte område, «andre område», «ikkje sikker» og «ingen område».

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

198 Desse kommunane utgjer 43 prosent av alle kommunane i undersøkinga, noko som kjem fram på figur 3.

Figur 4 viser kor stor del av kommunane det er som ikkje har gjennomført heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysar, fordelt etter kommunestorleik. Figuren viser at det berre er mindre variasjonar mellom kommunar med færre enn 50 000 innbyggjarar. Når det gjeld kommunar med over 50 000 innbyggjarar, viser figuren at 40 prosent av dei ikkje har gjennomført ein heilskapleg ROS-analyse.

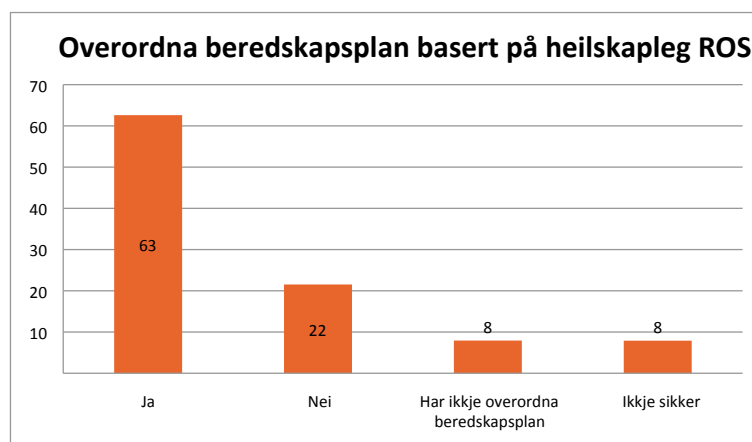
Det er lite spesifisert i sivilvernlova kva for område eller kva for hendingstypar som skal takast opp i ein heilskapleg ROS-analyse. Men av forskrifta om kommunal beredskapsplikt § 2 går det fram at «*analysen som et minimum skal omfatte blant annet særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur*». Elektrisk kraft er definert som kritisk infrastruktur,<sup>199</sup> og kravet i forskrifta er såleis ikkje oppfylt utan at bortfall av elektrisk kraft er teke opp i den heilskaplege ROS-analysen.

Tal frå kommuneundersøkinga viser at til saman 49 prosent av kommunane har gjennomført ein ROS-analyse som gjeld kraftforsyning, dei fire siste åra. Dette inneber at over halvparten av kommunane i Noreg ikkje har kartlagt kva for risiko og sårbarheit dei står overfor dersom straumen fell bort.

## 12.2 BEREDSKAPSPLANAR

Ein god beredskapsplan er ein føresetnad for at ein skal kunne handtere store uønskte hendingar på ein effektiv måte. Medan risiko- og sårbarheitsanalysar som nemnt er ein føresetnad for å kunne setje i verk risikoreduserande tiltak, bidreg beredskapsplanar til at hendingar kan handterast effektivt dersom dei først inntreffer. God handtering av kriser krev ein plan for kva for tiltak som skal setjast i verk under ei krise, medrekna plan for kriseleiing, varslingsliste, ressursoversikt, evakueringsplanar, kommunikasjonsstrategi osv.

Forskrifta om kommunal beredskapsplikt § 4 krev at kommunen skal leggje den heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysen til grunn for utarbeidinga av ein overordna beredskapsplan. Vidare pliktar kommunen å førebu beredskap for handtering av uønskte hendingar som er kartlagde i den heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysen, og å gjennomføre samordna beredskapsplanlegging for slike hendingar. Dette er alvorlege hendingar som ofte har tverrsektorielle konsekvensar og krev handtering på eit overordna nivå på tvers av ulike sektorar, og som involverer den politiske og administrative leiinga i kommunen. Resultatet av denne beredskapsplanlegginga skal samlast i den overordna beredskapsplanen til kommunen.



Figur 5. Er den overordna beredskapsplanen utarbeidd med utgangspunkt i den heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysen [jf. forskrifta om kommunal beredskapsplikt § 4]? Tal i prosent, N=353.

<sup>199</sup> Infrastrukturutvalet (NOU 2006: 6).

I kommuneundersøkinga blei kommunane spurde om den overordna beredskapsplanen er utarbeidd med utgangspunkt i ein heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse.

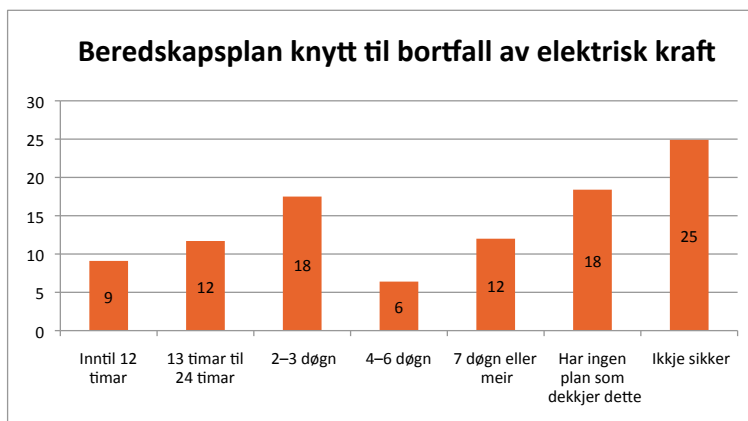
Til saman 85 prosent av dei norske kommunane seier at dei har ein overordna beredskapsplan. På figur 5 kjem det fram at 63 prosent av beredskapsplanane er utarbeidd med utgangspunkt i ein heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse, medan 22 prosent ikkje er det. Det er elles 8 prosent av kommunane som seier at dei ikkje eingong har ein overordna beredskapsplan.

Dersom den overordna beredskapsplanen ikkje tek utgangspunkt i ein heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse, kan det redusere verdien av planen som verktøy for effektiv handtering av hendingar. Det same gjeld for overordna beredskapsplanar som er laga med bakgrunn i ein heilskapleg ROS-analyse som ikkje ser ut til å oppfylle dei krava som blir stilte til innhaldet og til grunnlaget for utarbeidinga. Slike veikskapar kan vidare forplante seg i det arbeidet kommunane elles driv med beredskap, for

eksempel øvingar, ved at ein øver utan å ha oversikt over kva for hendingar det er knytt størst risiko og sårbarheit til.

Sidan alle kommunar bør ha bortfall av straum med som ei uønskt hending i den heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysen, følgjer det også av § 4 første ledd i forskrifta at kommunen integrerer og samordnar sektoriell beredskapsplanlegging for straumbortfall i den overordna beredskapsplanen. Formålet med ein beredskapsplan er at planen skal fungere som ein reiskap for kommunen under ei krise. Ulike typar hendingar krev ulike tiltak, og derfor må beredskapsplanen vere godt nok tilpassa ulike typar hendingar. Beredskapsplanen bør for eksempel innehalde eit sett med spesifikke tiltakskort som kan takast fram alt etter kva for tiltak ein vurderer som nødvendige ut frå hendingstypen.

I kommuneundersøkinga er kommunane spurde om den overordna beredskapsplanen dekkjer bortfall av elektrisk kraft, og kor lang periode utan elektrisk kraft det eventuelt er planlagt for.

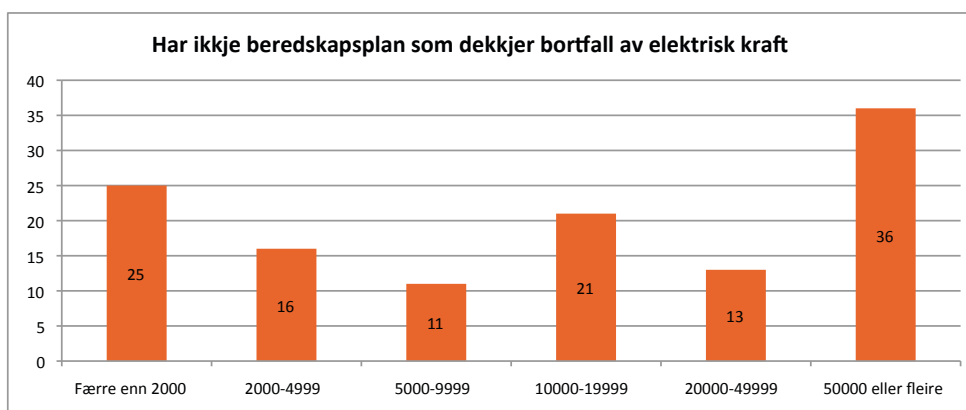


Figur 6. For kor lang periode med bortfall av elektrisk kraft har kommunen ein overordna beredskapsplan? Tal i prosent. N=342.

Til saman 57 prosent av kommunane har ein beredskapsplan som dekkjer bortfall av elektrisk kraft. Det er store variasjonar når det gjeld kor lang tid kommunane har planlagt for. Dette kan ha mykje å seie for den evna kommunane har til å handtere langvarige straumbrot i kuldeperiodar. Grunnen er at dei problema som oppstår når straumen fell bort, blir verre etter kvart som tida går. Først kjem dei problema ein beinveges får med lys, IKT-utstyr o.l., og så utviklar det seg via bortfall av ekomtenester etter nokre timar til problem med oppvarming av bustader og forsyningar av drivstoff og andre nødvendige varer.

Resultata viser at 36 prosent har planlagt for bortfall av straum i meir enn eitt døgn, at 18 prosent har planlagt for meir enn tre døgn, og at 12 prosent har planlagt for ei veke utan straum.

Det kjem òg fram at 18 prosent, som er nesten kvar femte kommune, ikkje har ein beredskapsplan som dekkjer bortfall av elektrisk kraft. Figur 7 på neste side viser korleis denne prosentdelen varierer mellom kommunar av ulik storleik.



Figur 7. Kommunar som ikkje har ein beredskapsplan som dekkjer bortfall av elektrisk kraft, fordelt etter kommunestorleik. Prosent. N=63.

Blant dei kommunane som ikkje har ein beredskapsplan som dekkjer bortfall av elektrisk kraft, ser ein tydelege variasjonar mellom kommunar av ulik storleik. Spesielt er det verdt å leggje merke at heile 36 prosent av dei kommunane som har meir enn 50 000 innbyggjarar, gir opp at dei ikkje har ein beredskapsplan som dekkjer bortfall av elektrisk kraft.

Dersom kommunen manglar ein beredskapsplan for bortfall av straum, kan han møte store utfordringar, både i kriseleiinga og i kommunikasjonen med befolkninga, når han skal ta seg av personar med store pleie- og omsorgsbehov, og når han skal hjelpe befolkninga elles. I tillegg skal viktige samfunnsfunksjonar som vatn og avløp haldast oppes. I det neste kapitlet går vi nærmare inn på dei ulike problema som kan oppstå på desse områda

## 12.3 VIKTIGE SAMFUNNSFUNKSJONAR OG TENESTELEVERANSAR

Kommunen har ansvar for å levere ei rekkje tenester til si eiga befolkning, blant anna drive barnehagar og skolar, ha ei barnevernsteneste, sørge for vatn og avløp, drive alders- og sjukeheimar og ha ei primærhelseteneste. Dette ansvaret gjeld også der kommunen har valt å setje tenestene ut til andre aktørar. I ein risiko- og sårbarheitsanalyse skal ein spesielt leggje vekt på evna til å halde oppe tenesteleveransar. Dersom kritisk infrastruktur som elektrisk kraft fell ut, kan det raskt få følgjer for evna til halde oppe viktige samfunnsfunksjonar og tenesteleveransar.

I dette kapittelet skal vi gjennomgå viktige samfunnsfunksjonar og tenesteleveransar som kommunen har ansvar for, tematisk, med særleg vekt på kriseleiing og kommunikasjon, helse og omsorg og dessutan vatn og avløp. Kwart tema skal behandlast i eit eige kapittel, der vi først gir ein generell omtale av den aktuelle funksjonen eller tenesta og korleis bortfall av straum kan påverke den evna kommunen har til å halde oppe den same funksjonen eller tenesta. Deretter behandlar vi beredskapen til kommunane ved å bruke både kvalitative og kvantitative data. Først blir det lagt fram intervjudata frå dei tre kommunane som er omtalte i kapittel 10, der det på bakgrunn av beredskapen til den respektive kommunen blir forklart korleis eit langvarig bortfall av straum kjem til å arte seg. Ulike forhold i dei tre kommunane, spesielt kommunestorleiken, kastar her lys over korleis dette påverkar kva beredskapen til kommunen kan få å seie. For å kartleggje beredskapen til dei norske kommunane på dei ulike områda, og korleis beredskapen varierer mellom kommunar av ulik storleik, avsluttar vi kvart tema med resultat frå kommuneundersøkinga.

## KRISELEIING OG KOMMUNIKASJON

Kriseleiinga til kommunen spelar ei sentral rolle ved større uønskte hendingar. Kriseleiinga skal vere førebudd på å etablere eit overordna situasjonsbilete og kunne ta avgjerd raskt om å setje i verk tiltak. Kriseleiinga må også bidra til koordinering mellom dei aktørane som er involverte, og etablere samarbeid om krisehandteringa. Krisekommunikasjonen er ein viktig del av kriseleiinga. Dette er den kommunikasjonen kommunen har med medium, samarbeidspartnarar, eigne tilsette, og ikkje minst befolkninga, ved alvorlege uønskte hendingar og kriser. Krisekommunikasjonen skal hindre at folk blir utrygge og kjenner frykt utan grunn, skal skape tillit hos media, publikum og dei tilsette i kommunen, skal forhindre informasjonskriser og skal medverke til at dei som skal løyse krisa, får nødvendig arbeidsro og handlingsrom. Vidare skal krisekommunikasjonen gi folk informasjon om kva dei skal gjere og ikkje gjere for å minimere konsekvensane av hendinga eller krisa. Eit overordna mål for krisekommunikasjonen til styresmaktene er å gi dei alle involverte aktørane, og også media og befolkninga elles, eit så rett og oppdatert bilete av hendinga eller krisa som råd. Det er med på å gi aktørane og befolkninga dei beste føresetnadene dei kan få når det gjeld å ta gode avgjerdar innanfor dei områda dei har ansvaret for eller er trekte inn i.

Men kriseleiinga er avhengig av visse rammevilkår for å kunne leie på ein formålstenleg måte. I første omgang handlar dette om å ha funksjonelle lokale, eller kriserom, med nødvendige hjelpemiddel. Mange av oppgåvene til kriseleiinga under ei hending krev bruk av utstyr og tenester som treng elektrisitet, blant anna ekomtenester, og derfor kan bortfall av straum medføre store utfordringar.



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



Sidan ei krise fører med seg så mange store utfordringar, må beredskapsplanverket til kommunen bli eit sentralt hjelpemiddel i handteringa. Grunnlaget for ein god beredskapsplan ligg i arbeidet med risiko- og sårbarheitsanalysar.

Nedanfor gjennomgår vi dataa for tre kommunar av ulik storleik.

#### Kommune 1 (liten)

Kommunen har ein heilskapleg ROS-analyse frå 2003. Denne analysen er behandla i kommunestyret, men verken private aktørar eller andre offentlege aktørar enn kommunen sjølv var trekte inn da analysen blei utarbeidd. Kommunen har ikkje laga sektorvise risiko- og sårbarheitsanalysar. Dette gjer i utgangspunktet at kommunen ikkje har full oversikt over risikoen og sårbarheita, heller ikkje i samband med bortfall av elektrisk kraft. Inntrykket er likevel at kommunen kan ha ei viss oversikt fordi han ikkje er større enn han er.

Kommunen har ein overordna beredskapsplan av ukjend årgang. Kommunen opplyser at bortfall av straum (i to–tre døgn) er dekt av den overordna beredskapsplanen. Sist det blei øvd på planen, var i 2008, men den øvinga gjaldt ikkje bortfall av straum. I tillegg har kommunen laga somme sektorvise beredskapsplanar, blant anna på området *helse- og sosialtenester*.

Kommunen har straumaggregat i tilknytning til kommuneadministrasjonen. Dermed har kriseleiinga i kommunen tilgjenge til somme hjelpemiddel som er nødvendige når ein skal handtere ei krise. Men den elektroniske kommunikasjonen er basert på på ip-telefoni både ved kommunehuset og ved institusjonar i kommunen. I tillegg nyttar ein mobiltelefonar. Dersom fasttelefoni og mobiltelefoni og Internett, medrekna ip-telefoni, fell bort etter nokre timar, kjem det til å vanskeleggjere kommunikasjonen for kommunen ein heil del. Kommunen har ikkje laga ein beredskapsplan for bortfall av ekomtenester. Det ligg heller ikkje føre nokon sektorvis beredskapsplan for krisekommunikasjon og informasjonsberedskap. Ein ser likevel for seg at jakt- og tryggingradioar kan dekkje kommunikasjonsbehovet eit stykke på veg, i alle fall internt i kommunen. Desse radioane kan fungere ved eit straumbrot, men er avhengige av å bli ladde etter ein viss periode, og det er grenser både kor lang taletid ein har, og kor tilgjengelege dei er. Det er ikkje kommunen som eig radioane, og det verkar noko uklart korleis kommunen har tenkt å samle dei inn og ta dei i bruk. Dermed blir det noko uklart kva for høve til kommunikasjon ein får med denne løysinga.

Det ligg ikkje føre nokon strategi for å gi innbyggjarane informasjon, men kommunen ser for seg at ein kjem til å formidle dette gjennom lokalsendingane i NRK.

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

Det går fram at kommunen har ein eldre overordna ROS-analyse. Samtidig blir det opplyst at kommunen har lagt stor vekt på å få til ein ny, oppdatert, heilskapleg ROS-analyse, og at arbeidet med ein slik analyse har kome langt. Den ROS-analysen som ligg føre, er elles ikkje behandla i kommunestyret, og det er uvisst kor mykje andre aktørar har vore involverte i utarbeidinga. Kommunen har laga ein (sektorvis) risiko- og sårbarheitsanalyse for helse- og sosialtenestene, medan det ikkje finst sektoranalysar for andre sentrale område, som vatn og avløp, forsyning av elektrisk kraft og bortfall av ekom. Det er likevel naturleg å tru at desse temaa kjem til å bli behandla i den nye heilskaplege ROS-analysen som er under arbeid.

Når det gjeld den overordna beredskapsplanen, blei den sist oppdatert i 2010. Det blir opplyst at også planen er laga med utgangspunkt i ein heilskapleg ROS-analyse. Bortfall av straum (i to–tre døgn) er dekt i den overordna beredskapsplanen. Men det er ikkje øvd på planen dei siste fire åra. Det er laga sektorvise beredskapsplanar for ei rekkje område, medrekna helse- og sosialtenester, vatn og avløp, bortfall av ekomtenester og dessutan bortfall av elektrisk kraft. Derimot ligg det ikkje føre nokon beredskapsplan for krisekommunikasjon.

Kommunen har ikkje nødstraumsaggregat for kommuneadministrasjonen, men held på å få på plass eit aggregat som kan halde oppe alle funksjonar ved rådhuset. I tillegg har kommunen to store mobile aggregat til bruk i ein krisesituasjon. Men under intervjuet kjem det fram at det ikkje er laga særleg klare prioriteringar for bruken av desse aggregata.

I dag baserer kommunen kommunikasjonen sin på fasttelefoni og mobiltelefoni. Kommunen eig også nokre VHF-radioar som kan nyttast. Ved eit langvarig straumbrot der ekomtenester fell bort, kan dermed verksemdene i kommunen i nokon mon kommunisere med kvarandre. VHF-radioar er ikkje per i dag med i den kommunale beredskapsplanen for bortfall av ekomtenester, men kommunen ser for seg at det blir aktuelt å kjøpe inn fleire slike radioar og satse på dette som ei reserveløysing.

Når det gjeld kommunikasjon med befolkninga, baserer kommunen seg i stor grad på bruk av radio. Dette har ein også gode erfaringar med frå tidlegare hendingar.



Kommune 3 (stor by)

Kommunen har ikkje laga ein heilskapleg ROS-analyse. Det er gjennomført sektorvise ROS-analyser for helse- og sosialtenester og vatn og avløp, men ikkje for kraftforsyning og ekom.

Den overordna beredskapsplanen blei laga i 2004, men bortfall av elektrisk kraft er ikkje dekt av den planen. Det er heller ikkje laga nokon sektorvis beredskapsplan for dette området. På tilsvarande vis manglar kommunen ein beredskapsplan for bortfall av ekomtenester. Derimot ligg det føre beredskapsplanar på sektornivå for områda helse- og sosialtenester, vatn og avløp og krisekommunikasjon. Planen for krisekommunikasjon med befolkninga byggjer på at ein skal gi informasjon via Internett og mobiltelefon, og det er ikkje teke med i planen at ein kan få eit lengre bortfall av straum der desse løysingane er ute av drift.

Kommunen har eit fastmontert reservestraumsaggregat på den delen av kommunehuset som kriseleiinga skal utøvast frå. Det inneber at kommunen kjem til å ha eit lokale med lys, varme og tilgjenge til elektronisk utstyr, også datamaskinar med elektroniske lister og oversikter.

Kommunikasjonen mellom verksemdene i kommunen byggjer på fasttelefoni, mobiltelefoni og Internett, og ein har ingen reserveløysingar utover dette. Ved et langvarig bortfall av straum blir dermed høvet til å kommunisere

sterkt redusert. Dette gjeld både internt, mellom verksemdene i kommunen, og mellom kommunen og befolkninga. Kommunen har verken ein plan eller ei løysing for desse utfordringane.

Når det manglar ekomtenester, ser kommunen for seg at ein skal ta i bruk manuell varsling og kommunikasjon, for eksempel bruke plakatar og nytte lokale ressursar, som lag og foreiningar. Men kommunen har ingen plan for dette, og det ligg ikkje føre avtalar om desse ressursane eller korleis dei kan brukast. I ein slik situasjon kjem det høge talet på innbyggjarar i kommunen til å innebere ein enorm etterspurnad etter informasjon. Når ein ikkje kan informere via ekomtenester, kan det bli eit stort press på kriseleiinga i kommunen, i tillegg til at informasjonshandteringa kjem til å binde store ressursar i ein situasjon som elles er kritisk.

Vurdering

Å lage ein beredskapsplan med utgangspunkt i ein heilskapleg ROS-analyse er ei av dei viktigaste førebuingane kommunane kan gjere med tanke på å handtere uønskte hendingar. Intervjua viser at det er manglar i utarbeidinga av heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysar og analysar på sektornivå, medrekna bortfall av elektrisk kraft. Dette kan gjere beredskapsplanen mindre eigna som operativ plan, noko djupintervjua stadfesta. Men det kom fram at kommunane i nokon mon hadde ein plan for kriseleiing, bemanning, varslingsrutinar osv. Dei hadde

Kulde kan skape utfordringar ved bortfall av straum. (Her frå Tvedestrand i januar 2006.)  
Foto: Anders Martinsen, Agder Energi



i mindre grad førebudd seg på bortfall av straum. For at beredskapsplanverket skal fungere så godt som råd som hjelpemiddel dersom straumen fell bort, må slike hendingar takast inn i ROS-analysane. Da kan beredskapsplanverket også betre identifisere eventuelle behov for å lage tiltakskort for spesifikke typar hendingar.

Det er svært viktig for handteringa av ei krise at lokala til kriseleiinga har reerverstraum. Intervjua viser at kriseleiinga i kommunane kan ha tilgjenge til lokale med reservestraum, sjølv om det kan innebere at leiinga må etablere seg andre stader enn i kommunehuset, for eksempel på ein sjukeheim.

Djupintervjua avdekte at det manglar oversikt over særlege informasjonsbehov og kommunikasjonsutfordringar. Dette er behov og utfordringar som burde vore kartlagde i den heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysen eller i analysar på sektornivå. Det dreier seg for det meste om mangel på alternative kommunikasjonsplattformer ved bortfall av ordinære kommunikasjonsløysingar. Eit bortfall av slike løysingar gjer det svært utfordrande å få på plass kontaktpunkt hos dei verksemdene og aktørane som er involverte. Dette kan redusere det handlingsrommet kriseleiinga har når ho skal koordinere og samordne aktørane i krisen. Det fører også til ekstra utfordringar når ein skal etablere eit overordna situasjonsbilete. Kommunane bør gå igjennom kva dei sjølv kan gjere for å halde oppe kontinuiteten i ekomtenestene. I dette ligg det ei kartlegging av kva for ekomtenester dei er avhengige av for å kunne gjere viktige oppgåver og kunne halde oppe kontinuiteten i dei nødvendige funksjonane som kommunen skal sørge

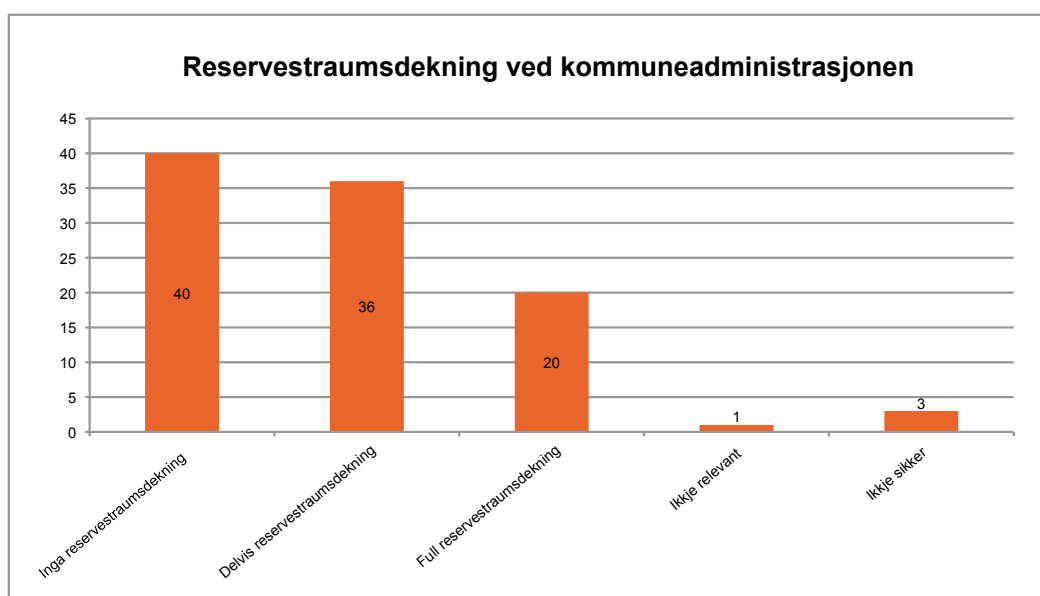
for same korleis situasjonen er. Kommunen bør kartleggje kva for alternativ til for eksempel mobiltelefoni som finst, og kva for nokre som kan skaffast, og også setje opp ei ressursoversikt over korleis ein kan skaffe fram alternative løysingar i ein krisesituasjon.

#### Kommuneundersøkinga

Ein føresetnad for effektiv kriseleiing er tilgjenge til reservestraum ved kriselokala. Sidan det til vanleg er kommuneadministrasjonen som blir nytta til dette formålet, blei det i kommuneundersøkinga stilt spørsmål om i kva grad det finst nødstraumsaggregat til kommuneadministrasjonen, anten faste eller ved at det er lagt til rette for mobile aggregat.<sup>200</sup>Resultata kjem fram på figuren nedanfor.

Til saman 20 prosent av kommunane i undersøkinga fell i svarkategorien «full reservestraumsdekning», medan 36 prosent plasserer seg i kategorien «delvis reservestraumsdekning». Dersom ein går ut ifrå at kommunane i den sistnemnde kategorien har prioritert nettopp dei delane av kommuneadministrasjonen der det blir utøvd kriseleiing, er det først og fremst kommunane i kategorien «inga reservestraumsdekning» som er sårbare ved eit bortfall av straum. Til saman 40 prosent av kommunane fell i denne kategorien.

200 Svara blei gitt på ein skala frå 0 til 6 der det var oppgitt at 0 tydde «ingen» og 6 «alle». På grunnlag av dette er det laga tre kategoriar: «inga reservestraumsdekning» (0), «delvis reservestraumsdekning» (1–5), og «full reservestraumsdekning» (6).

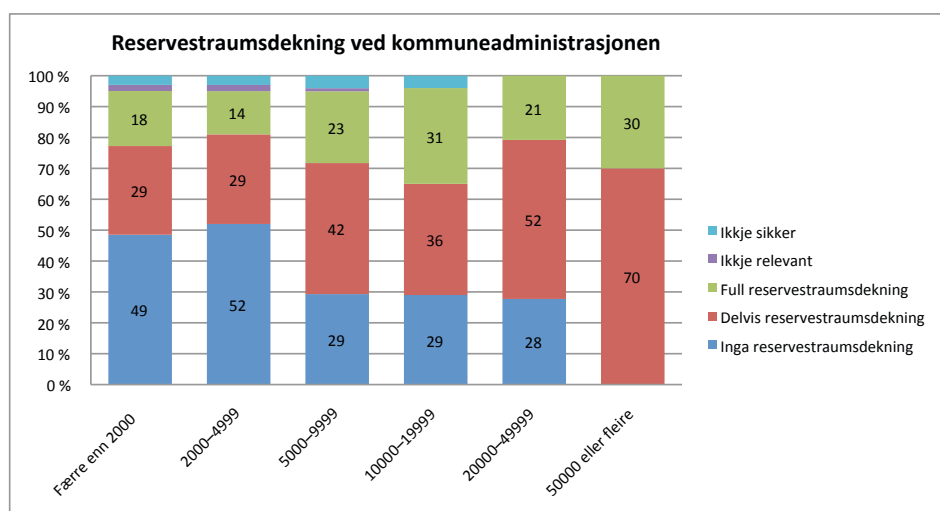


Figur 8. Reservestraumsaggregat (faste eller tilrettelagt for mobile aggregat) ved kommuneadministrasjonen. Tal i prosent. N=319.

Det er grunn til å tru at talet på kommunar som ikkje kjem til å ha straum ved kommuneadministrasjonen ved eit bortfall av straum, i realiteten er noko høgare enn det som kjem fram ovanfor. Grunnen er at det i spørsmålsformuleringa og kategoriseringa ikkje er skilt mellom kommunar som har installert faste reservestraumsaggregat, og kommunar som berre har lagt til rette for mobile aggregat. Ut frå intervju og erfaringar er inntrykket at det tilgjenget kommunane har til reservestraumsaggregat, berre i mindre grad kan dekkje behovet ved eit større straumbrot. Tilgjenget til aggregat ved kommuneadministrasjonen blir dermed avhengig av om det er mogleg å prioritere det framfor sjukeheimar, omsorgsbustader og andre institusjonar som også kan ha behov for reservestraum.

I mange av dei kommunane som ikkje har straum ved kommuneadministrasjonen ved eit bortfall av straum, går det an å flytte kriseleiinga i kommunen til alternative lokale med reservestraum, for eksempel sjukeheimar. Dersom det ikkje er planlagt for dette, for eksempel ved at det er installert nødvendige hjelpemiddel og IKT-utstyr i reservelokalet på førehand, kjem ei slik flytting til å gjere det svært krevjande for kriseleiinga å handtere krisa på ein formålstenleg måte. Når dei ordinære ekomtenestene manglar, kan flytting til andre lokale gjere det meir problematisk også for andre aktørar, som innbyggjarane, å kome i kontakt med kriseleiinga.

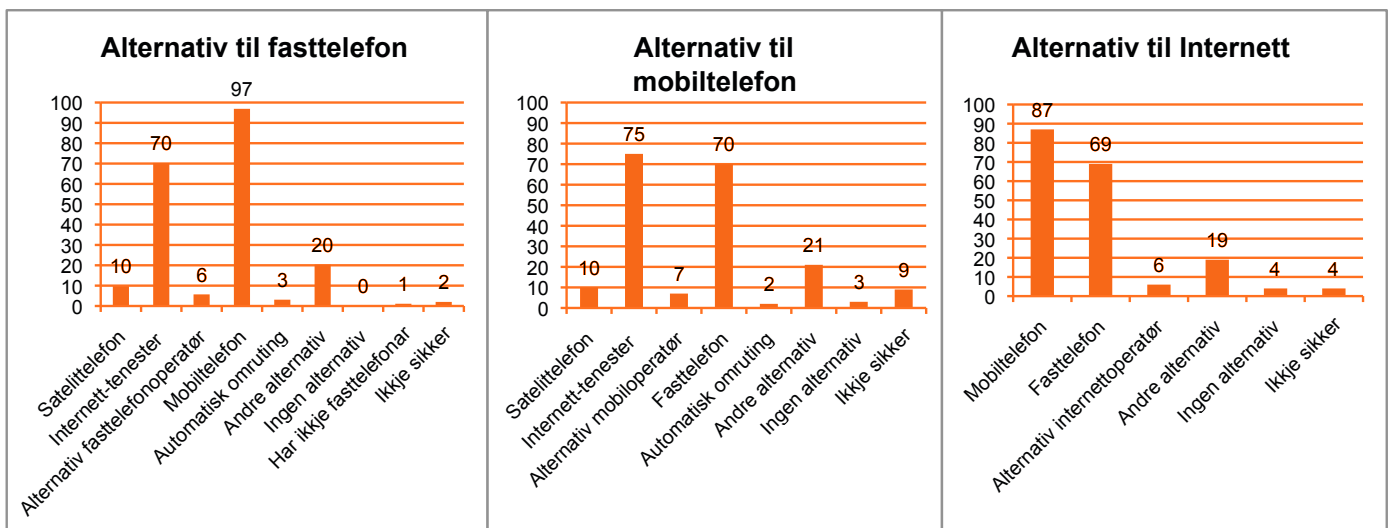
Figuren nedanfor viser korleis prosentdelane i dei ulike svarkategoriene varierer mellom kommunar av ulik storleik.



Figur 9. Reservestraumsaggregat (faste eller tilrettelagt for mobile aggregat) ved kommuneadministrasjonen. Tal i prosent. N=319.

For kategorien «inga reservestraumsdekning» ser ein at om lag halvparten av kommunane med færre enn 5 000 innbyggjarar plasserer seg her. Det gjer også om lag ein tredjedel av dei kommunane som har mellom 5 000 og 50 000 innbyggjarar, medan ingen av dei kommunane som har meir enn 50 000 innbyggjarar, fell i denne kategorien. Det ser altså ut til at det er dei mindre kommunane som har størst manglar når det gjeld reservestraum ved kommuneadministrasjonen, medan store kommunar i større grad har dette på plass.

Erfaringar frå hendingar, blant anna stormen Dagmar, viser at langvarige bortfall av elektrisk kraft kan gi opphav til omfattande bortfall av ekomtenester, medrekna fasttelefon, mobiltelefon og Internett. For å få eit inntrykk av kva evne kommunane har til å kommunisere ved bortfall av slike tenester, blei det i kommuneundersøkinga stilt spørsmål om kriseleiinga har alternative løysingar dersom høvesvis fasttelefonar, mobiltelefonar og Internett er utan samband. Resultata kjem fram på figuren nedanfor.



Figur 10. Alternative løysingar dersom høvesvis fasttelefonar, mobiltelefonar og Internett er utan samband.

Fasttelefon, mobiltelefon og Internett er dei alternativa som blir nemnde som alternativ for kvarandre dersom ei av tenestene sviktar. Det er 10 prosent av kommunane som seier at dei har satellittelefon som alternativ i tillegg til fasttelefon og mobiltelefon, medan 20 prosent av kommunane seier at dei har «andre alternativ».

Resultata viser at det berre er eit fåtal av kommunane som vil kunne kommunisere ved eit bortfall av både fasttelefon, mobiltelefon og Internett. For 10 prosent av kommunane kan satellittelefon gjere det mogleg å kommunisere eksternt, medan 20 prosent gir opp «andre alternativ». Ut frå intervju er det grunn til å tru at dette i hovudsak gjeld jakt- og tryggingradio, eventuelt sambandsnett for brannstell. For kommunar med slike løysingar blir det berre mogleg å halde oppe ein intern kommunikasjon mellom kommunen og somme aktørar. Men det er grunn til å tru at dette er løysingar som fungerer best i små kommunar, der både arealet og talet på innbyggjarar er mindre. Opne VHF-løysingar kan fungere dårleg i område som er tett folkesette, der det kan vere mange brukarar samtidig, men også i kommunar med lange avstandar.

Bortfall av ekomtenester fører med seg store utfordringar for kommunane. Desse utfordringane kjem til ein viss grad til å variere mellom kommunane. Det er naturleg å sjå føre seg at små kommunar med korte avstandar i større grad kan handtere ein slik situasjon. Likevel viser erfaringane

frå stormen Dagmar at også slike kommunar kan få ei rekkje utfordringar ved bortfall av ekomtenester, for eksempel vanskar med å skaffe oversikt over situasjonen rundt i bygdene og å halde oppe kommunikasjonen med Fylkesmannen.

## HELSE OG OMSORG

Kommunane har ansvar både for bebuarar på institusjonar, som sjukeheimar og omsorgsbustader, og folk i eigen bustad som er avhengige av helse- og omsorgstenester.

Dersom straumen fell bort, blir tenestetilbodet på sjukeheimar i stor grad avhengig av tilgjenge til reservstraumsaggregat og kapasiteten på aggregata. Som eit minimum blir det behov for nødstraum til IKT-system, elektromedisinsk utstyr<sup>201</sup>, matlaging og lys. Ved bortfall av straum vinterstid eller ved låge temperaturar blir behovet for reservstraum særleg stort, fordi ein må halde oppe ein akseptabel innetemperatur. Mangel på reservstraum i ein kuldeperiode kan gjere at innetemperaturen raskt tek til å falle, og utan andre, alternative oppvarmingskjelder kan det bli behov for evakuering. Det same gjeld for omsorgsbustader, der det i stor grad bur eldre menneske med nedsett funksjonsevne og svekt helse og andre med spesielle omsorgsbehov.

201 Elektromedisinsk utstyr: Alt medisinsk utstyr, medrekna systemløysingar, som er berekna på menneske eller dyr, og som er avhengig av ei elektrisk energikjelde for å fungere, og dessutan nødvendig tilbehør til slikt utstyr, jf. forskrifta om bruk og vedlikehold av elektromedisinsk utstyr § 3.

Pleietrengande i eigen bustad får hjelp av heimetenesta<sup>202</sup>. Også dette er ei gruppe som er sårbar for bortfall av straum. Det kan vere folk med sjukdom, svekt helse og nedsett funksjonsevne, som gjer at dei treng hjelp, for eksempel til av- og påkledning, til den daglege personlege hygienen osv.<sup>203</sup> Sjølv om den enkelte pleietrengande har alternative oppvarmingskjelder i sin eigen bustad, er dette ei gruppe menneske med stort behov for hjelp og assistanse.

Helse- og omsorgstenesta yter også ein del andre tenester til heimebuande, for eksempel støttekontakt, tryggleiksalarm, matombringning og avlastning. Somme av dei som bruker desse heimetenestene, er avhengige av elektromedisinsk utstyr. Ved bortfall av elektrisk kraft kan dette utstyret i stor grad nyttast med batterikapasitet. Det er likevel behov for å føre ekstra tilsyn med pasientar som er avhengige av slikt utstyr.

Det ansvaret kommunen har for helsa til folk, er ikkje avgrensa til dei gruppene som er omtalte ovanfor. Kommunen skal også sørge for sikkerheita og tryggleiken til resten av befolkninga innanfor det geografiske området kommunen dekkjer. Dersom straumen fell bort i ein kuldeperiode, kan dette innebere at kommunen må hjelpe til med evakuering og innlosjering. Særleg vil mangel på alternative oppvarmingskjelder påverke det behovet innbyggjarane har for hjelp. Sidan folk som bur i byar og på tettstader med bustadblokkar, oftare har elektrisk kraft som den einaste oppvarmingskjelda, kan behovet for denne typen utfordringar variere mellom kommunar med ulik storleik og ulik busetnadsstruktur.

Kommune 1 (liten)

Den aktuelle kommunen har ikkje gjennomført nokon ROS-analyse når det gjeld kraftforsyning eller helse- og omsorgstenester. Kommunen har likevel beredskapsplanar for bortfall av elektrisk kraft og helse- og omsorgstenestene.

Kommunen har éin sjukeheim med heildøgnspleie for om lag 20 pasientar. På sjukeheimen er det installert eit reservestraumaggregat som i tillegg til å sørge for straum til lys og til det elektromedisinske utstyret også har kapasitet til å halde oppe varmen på sjukeheimen, sjølv ved temperaturar under frysepunktet.

<sup>202</sup> *Heimetenesta* blir her nytta som ei samlenemning for kommunale pleie- og omsorgstenester som blir ytte til personar som ikkje bur på institusjon, men i eigen bustad eller omsorgsbustad. Kvar mottakar får heimetenester anten i form av heimesjukepleie og/eller som praktisk bistand. Praktisk bistand kan for eksempel vere ulike former for heimehjelp eller tiltak som brukarstyrt personleg assistent.]

<sup>203</sup> Pleietrengande er folk som berre med hjelp frå andre, eller med nokre vansker, klarer å kle av og på seg eller sørge for den daglege personlege hygienen. SSB. Seniorer i Norge 2010.

Kommunen har også fire omsorgsbustader med heildøgnspleie for 85 pasientar. Det er fast reservestraumaggregat eller tilrettelagt for mobilt aggregat ved tre av dei fire omsorgsbustadene. Men aggregatkapasiteten dekkjer berre lys og mindre straumkrevjande apparat. Ut frå det kommunen har tilgjenge til av reservestraumaggregat, er det uklart i kva grad ein kan ha aggregat til rådvelde ved tre omsorgsbustader samtidig. Kommunen har derimot alternative oppvarmingskjelder på tre av dei fire omsorgsbustadene, i form av peis og oljefyr. Dette kan avhjelpe behovet for oppvarming, men det er klart at det er grenser for kor store delar av lokala det er mogleg å halde varme. Det kjem også fram at nokre av desse oppvarmingskjeldene verken blir brukte eller testa jamleg. Det verkar derfor tvilsamt at desse løysingane er nok til å halde oppe eit forsvarlig tilbod til bebuarane, og ved et langvarig bortfall av straum er det grunn til å tru at det blir behov for å flytte eller evakuere bebuarar. Kommunane har ingen plan for evakuering av pleietrengande i institusjonar, men opplyser at fortetting av pasientar er ei mogleg løysing. Å flytte folk som er pleietrengande, inneber utan tvil ekstra belastningar for både pasientar og helsepersonell, men sidan talet på pleietrengande i den aktuelle kommunen ikkje er større enn det er, kan ein tru at slike improviserte løysingar lét seg gjennomføre på ein formålstenleg måte.

Det er ikkje svært mange pleietrengande som bur i eigen bustad i den aktuelle kommunen, og kommunen opplyser at ein har god oversikt over denne gruppa. Men det kjem fram at ein er usikker på om heimetenesta kjem til å ha tilgjenge til journalar og pasientoversikter ved bortfall av straum. Kommunen meiner at ein likevel kjem til å ha oversikt. Mange av dei pleietrengande som bur i eigen bustad, bur i distriktet og har vedfyring som alternativ oppvarmingskjelde. Dette kan redusere talet på personar som må flyttast eller evakuerast i kommunen. Mange i denne gruppa treng likevel assistanse til vedfyring og andre praktiske gjeremål. Dersom det ikkje finst pårørande som kan hjelpe, kjem dette til å medføre eit stort press på heimetenestene til kommunen. Det er naturleg å tru at det blir auka behov for tilsyn, ikkje minst av medisinsk personell. Fordi lister for medisinerer berre ligg lagra elektronisk på serverar utan reservestraum, kan dette innebere ein risiko.

Sidan talet på pleietrengande som bur i eigen bustad, ikkje er høgare enn det er, og fordi ein har god oversikt over bebuarane, meiner kommunen sjølv at ein vil takle ein situasjon med bortfall av straum. Men kommunen er sårbar ved at han er så avhengig av den personlege kjennskapen til pasientane og behova deira som dei tilsette og enkeltpersonar sit inne med.



### Kommune 2 (mellomstor/liten by)

Den aktuelle kommunen har ikkje laga nokon ROS-analyse når det gjeld kraftforsyning, men har likevel ein beredskapsplan for området. Med omsyn til helse- og omsorgstenester har kommunen både gjennomført ein ROS-analyse og laga beredskapsplan.

Kommunen har til saman ni sjukeheimar av varierende storleik. Ved tre av dei største sjukeheimane er det reservestraumsaggregat som kan halde oppe nødvendige funksjonar, også varmen. Aggregata har store reservetankar og kan derfor køyrast i fleire dagar. Det blir elles også opplyst at kommunen har hatt fleire øvingar med bruk av aggregata, og derfor ligg det føre rutinar for oppstart og testing. Tre andre sjukeheimar har aggregat for lys og dei viktigaste administrative funksjonane og apparata. På dei tre minste sjukeheimane er det ikkje installert faste aggregat, men det er lagt til rette for mobilt aggregat på to av dei. Men det ligg ikkje føre noka prioritering for dei to mobile aggregata til kommunen, og det verkar uklart kor mykje sjukeheimar utan nødstraum kan disponere dei. Ved langvarig bortfall av straum i ein kuldeperiode blir det i alle høve behov for å flytte eller evakuere pasientar frå dei sjukeheimane som har aggregat utan kapasitet til oppvarming. Kommunen har sett opp ein plan for dette ved at dei tre sjukeheimane med full reservestraumsdekning kan ta imot pasientane frå andre sjukeheimar.

For pleie- og omsorgstenesta opplyser kommunen at ein har reservestraum til administrative tenester, medrekna pasientlister og lister som gjeld medisiner. I tillegg er det laga rutinar for å kunne ta ut manuelle lister. Dette gjer at kommunen ved eit bortfall av straum har god oversikt over pleietrengande som bur i eigen bustad, og over kven som kan ha størst behov og dermed må prioriterast når det gjeld tilsyn og heimebesøk. Kommunen har også lagt opp til at det alltid skal vere reservepakkar med mat heime hos dei pleietrengande. Vidare har kommunen laga ein plan for evakuering av pleietrengande som ikkje lenger kan bli heime, der det går fram at dei skal takast inn på ein av sjukeheimane med full reservestraumsdekning.

### Kommune 3 (stor by)

Den tredje kommunen har verken ROS-analyse eller ein beredskapsplan for bortfall av straum. Kommunen har gjennomført ein ROS-analyse for området helse og omsorg, der bortfall av straum i åtte timar var ei av dei hendingane som blei vurderte. Kommunen har også laga ein beredskapsplan på grunnlag av dette.

Kommunen har fleire store sjukeheimar med fleire hundre pasientar i alt. Det er fastmonterte reservestraumsaggregat

på alle sjukeheimane, men aggregata kan berre halde oppe lys og administrative funksjonar, og ingen av dei har kapasitet til å sørge for varme på sjukeheimen.

Ved bortfall av straum i kuldeperiodar inneber dette at innetemperaturen kjem til å falle gradvis, og ved eit lengre bortfall blir det stort behov for å evakuere pasientar til lokale som det er mogleg å varme opp. Kommunen har rett nok eitt stort mobilt nødstraumsaggregat med kapasitet til oppvarming, men sjølv om det skulle la seg gjere å få installert det på ein av sjukeheimane, er det likevel tvilsamt om aggregatet kan avhjelpe situasjonen godt nok, sidan det er så mange pasientar som kommunen har ansvar for. Kommunen har ingen plan for evakuering av pasientar.

Kommunen har også ei rekkje omsorgsbustader. Det finst ikkje reservestraumsaggregat ved omsorgsbustadene, og skal ein få til oppvarming, er det berre alternative oppvarmingskjelder som kan nyttast. Det blir dermed behov for å flytte bebuarar etter relativt kort tid.

Det ser ut til at kommunen har dårleg oversikt over korleis eit langvarig bortfall av elektrisk kraft i kuldeperiodar kjem til å ramme personar som får heimesjukepleie eller praktisk bistand i heimen. Det ligg ikkje føre nokon oversikt over kva for oppvarmingsløysingar desse brukarane nyttar, men ein trur at mange av dei er avhengige av straum til oppvarming. På same måte som på sjukeheimar og i omsorgsbustader kjem temperaturen i desse bustadene til å gå ned dersom straumen fell bort ved låge temperaturar, og ved langvarig bortfall blir det også her behov for å evakuere bebuarar. Dette kan òg bli nødvendig som følge av svikt i straumavhengig elektromedisinsk utstyr. For heimesjukepleia i kommunen inneber eit bortfall av straum at det etter kort tid oppstår behov for å ha tilsyn med pleie- og hjelpetrengande som bur i eigen bustad. I denne kommunen blir dette tilsyn med fleire hundre pasientar. Dei tilsette i heimehjelpstenesta til kommunen nyttar mobiltelefon som kommunikasjonsmiddel. Dersom mobiltelefonien sviktar, blir det vanskeleg å få oversikt over behova til pasientane og vanskeleg å koordinere personell, og det blir tidkrevjande å gjennomføre tilsyn.

I motsetning til i dei andre kommunane er det i denne kommunen ein stor bykjerne der ein betydeleg del av bustadene har elektrisitet som einaste oppvarmingskjelde. Kommunen har ikkje oversikt over kor mange innbyggjarar dette utgjer, men på bakgrunn av at det bur fleire enn 50 000 menneske i byen, kan ein tru at det er snakk om tusenvis. I den grad desse menneska ikkje sjølv klarer å finne alternative stader å bu, kan også dette vere innbyggjarar som kommunen må ta hand om. Evakuering og innlosjering av så mange menneske ville krevje



store ressursar av kommunen, i tillegg til eigna lokale. Kommunen har heller ikkje lagt til rette for tilkopling av nødstraumsaggregat på skolar, i barnehagar eller i andre typar lokale som kunne tenkjast å bli nytta til innlosjering.

#### Vurdering

Som det går fram ovanfor, er det store variasjonar mellom dei tre kommunane når det gjeld den helsemessige og sosiale beredskapen i samband med straumbortfall. Kommunane har i varierende grad gjennomført ROS-analysar for helse og omsorg ved bortfall av straum, og dette blir spegla tydeleg av i ulikt medvit og ulik oversikt når det gjeld kva for utfordringar dei kjem til å møte ved eit langvarig bortfall. Ikkje minst ser det ut til at den varierende graden av gjennomføring og kvalitet i ROS-analysane resulterer i store forskjellar når det gjeld tilgjenge til reservestraumsaggregat ved sjukeheimar og omsorgsbustader. For eksempel har kommune 3 (stor by) laga ein ROS-analyse med bortfall av straum i åtte timar som er lagd til grunn for beredskapsarbeidet i helse- og omsorgssektoren. Som det går fram ovanfor, er det store manglar på dette området i den same kommunen, ved at ingen av sjukeheimane har reservestraumsaggregat som kan halde oppe varmen ved eit lengre bortfall av straum. Tilsvarende manglar, om ikkje like alvorlege, finn ein i kommune 1 (liten), der det heller ikkje er gjennomført ROS-analysar for helse og omsorg. På motsett side står kommune 2 (mellomstor), som har laga ROS-analysar både når det gjeld bortfall av elektrisk kraft, og helse og omsorg. Kommunen har langt betre reservestraumskapasitet ved sjukeheimane sine enn dei to andre kommunane, og i den grad dette ikkje er nok, har kommunen ein plan for korleis utfordringane skal handterast.

Det er tydeleg at reservestraum er særleg viktig for helse- og omsorgssektoren. Intervjua viser at det er store forskjeller mellom dei tre kommunane med omsyn til reservestraumskapasitet. Det ser ut til å vere desse forskjellane som gir størst utslag når det gjeld korleis ei hending med langvarig bortfall av straum i ein kuldeperiode kjem til å utvikle seg.

I forlenginga av dette viser også intervjua kva kommune-storleiken har å seie for omfanget av og kompleksiteten i dei problema ein kan få ved manglande beredskap. Sjølv om det er betydelege veikskapar i den helsemessige og sosiale beredskapen i både kommune 1 (liten) og kommune 3 (stor by), står konsekvensane av dette fram som avgjerande ulike i dei to kommunane. Medan det er grunn til å tru kommune 1 (liten), enda han manglar ein plan, kunne handtert situasjonen gjennom innlosjering og fortetting i eitt enkelt lokale med reservestraum, verkar ikkje tilsvarende (improviserte) løysingar like gjennomførlege i kommune 3 (stor by) med fleire hundre pasientar og bebuarar.

#### Kommuneundersøkinga

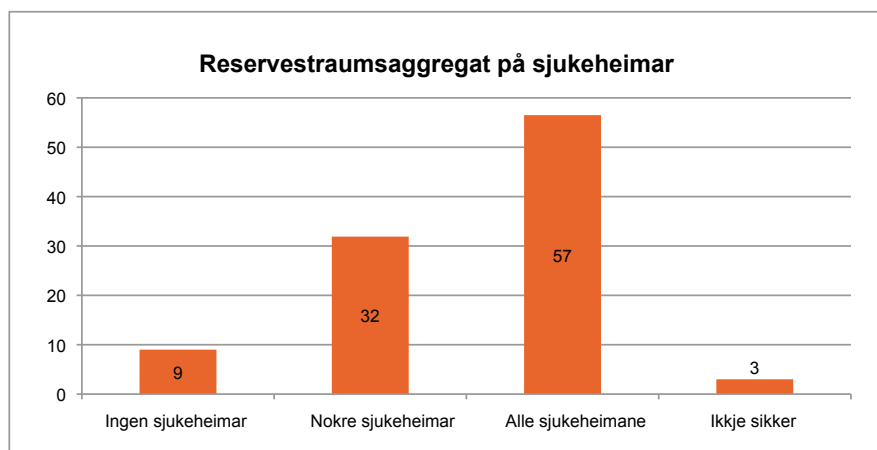
For å kartlegge beredskapen i helsektoren ved bortfall av straum i norske kommunar blei det stilt fleire spørsmål om temaet i kommuneundersøkinga, med særleg vekt på reservestraumskapasiteten.

Eit av spørsmåla i undersøkinga var i kva grad det finst reservestraumsaggregat, enten faste eller ved at det er lagt til rette for mobile aggregat, ved sjukeheimar i kommunen.<sup>204</sup> Resultata kjem fram på figuren nedanfor.

204 Svarene blei gitt på ein skala frå 0 til 6 der det var oppgitt at 0 var lik «ingen» og 6 lik «alle». På grunnlag av dette er det laga tre kategoriar: «ingen sjukeheimar» (0), «nokre sjukeheimar» (1–5), og «alle sjukeheimane» (6).



Pleietrengande kan rammast ekstra hardt når straumen går  
Foto: Colourbox



Figur 11. Reservestraumsaggregat (faste eller lagt til rette for mobile aggregat) på sjukeheimar. Tal i prosent. N=357.

Til saman 57 prosent av kommunane i undersøkinga opplyser at dei har reservestraumsaggregat, anten fast eller ved at det er lagt til rette for mobilt aggregat, ved «alle sjukeheimane». Det er 32 prosent som fell i kategorien «nokre sjukeheimar», medan 9 prosent av kommunane plasserer seg i kategorien «ingen sjukeheimar».

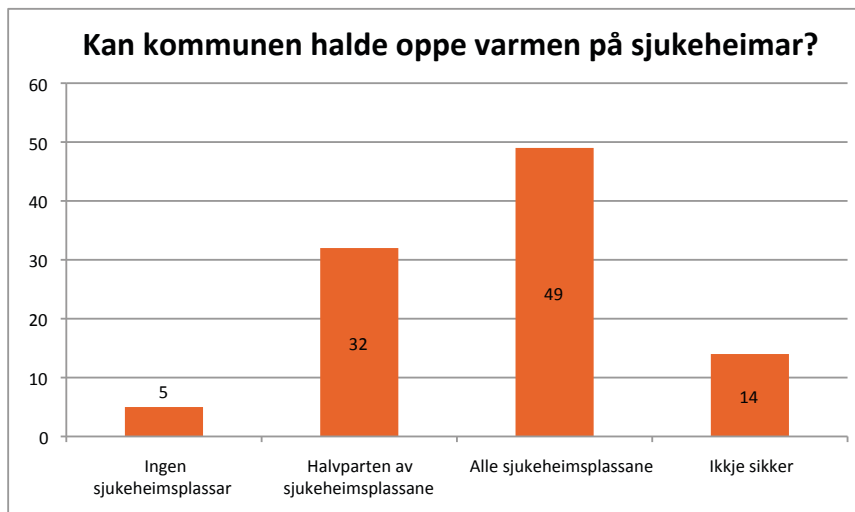
Sidan ein ikkje kjenner talet på sjukeheimar i kvar av dei kommunane som har svart, er det problematisk å seie noko om kor alvorleg det er at 32 prosent av kommunane plasserer seg i kategorien «nokre sjukeheimar». I éin kommune kan dette innebere at ein manglar reservestraum til åtte sjukeheimar, medan det i andre kan svare til ein sjukeheim. Det tilsvarande gjeld for kategorien «ingen sjukeheimar». I nokre kommunar kan dette vere mange sjukeheimar, i andre berre ein. Men det som ein heilt sikkert kan seie om kommunane i desse to kategoriane, er at dei har minst ein sjukeheim der det ikkje kan skaffast reservestraum. Dette er tilfellet i 41 prosent av kommunane i undersøkinga.

Som i spørsmålet om reservestraum ved kommuneadministrasjonen er det heller ikkje her skilt mellom tilfelle der ein har installert faste aggregat, og

tilfelle der det berre er lagt til rette for mobile aggregat. I kommunar der talet på sjukeheimar som berre har tilrettelegging for mobile aggregat, er høgare enn talet på tilgjengelege aggregat, kan ein ikkje unngå at det blir sjukeheimar som ikkje får tilgjenge til reservestraum. Det er såleis uvisst kor mange av kommunane i kategorien «alle sjukeheimane» som i realiteten kjem til å ha reservestraum til alle sjukeheimane ved eit omfattande straumbrot.

Sjølv om eit aggregat normalt kan drifte IKT-system, elektromedisinsk utstyr, lys o.l., har aggregata ikkje nødvendigvis kapasitet til oppvarming. Som vist ovanfor har kommune 3 (stor by) reservestraumsaggregat til alle sjukeheimane, men ingen av desse aggregata har kapasitet til oppvarming. I kommuneundersøkinga blei kommunane derfor også spurde om i kva grad dei kan halde oppe ein akseptabel innetemperatur på sjukeheimsplassane sine ved bortfall av elektrisk kraft i fire dagar eller meir, med temperaturar under frysepunktet.<sup>205</sup> På nytt blei svara gitt på ein skala frå 0 til 6 der det var oppgitt at 0 var lik «ingen», 3 lik «halvparten» og 6 lik «alle». Resultata kjem fram på figuren på neste side.

<sup>205</sup> Svara blei gitt på ein skala frå 0 til 6 der det var oppgitt at 0 var lik «ingen», 3 lik «halvparten» og 6 lik «alle». På grunnlag av dette er det laga tre kategoriar: «ingen sjukeheimsplassar» (0), «halvparten av sjukeheimsplassane» (1–5) og «alle sjukeheimsplassane» (6).



Figur 12. Kan kommunen halde oppe ein akseptabel inne-temperatur på sjukeheimar ved langvarig bortfall av elektrisk kraft i temperaturar under frysepunktet? Tal i prosent. N=351.

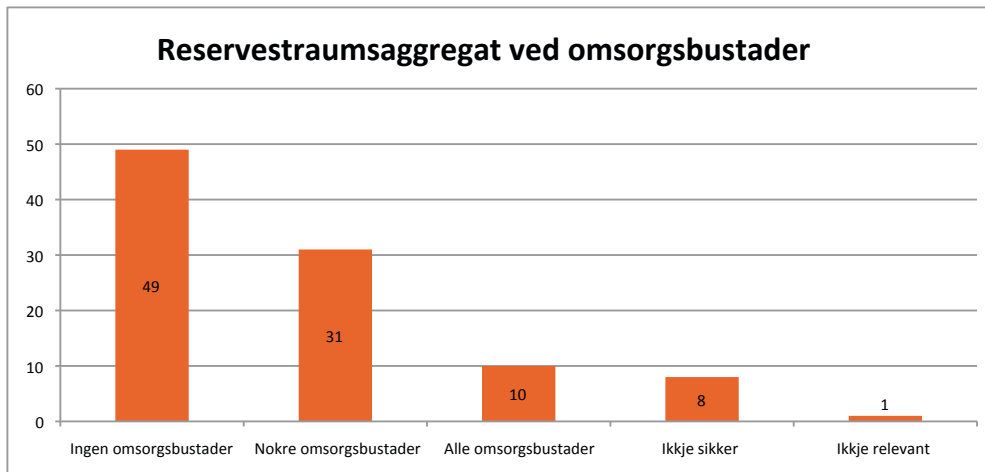
Til saman 49 prosent av kommunane seier at dei kjem til å klare å halde oppe ein akseptabel inne-temperatur på alle sjukeheims plassane sine ved bortfall av straum i ein kuldeperiode. Det er 32 prosent av kommunane som plasserer seg i kategorien «halvparten av sjukeheims plassane», medan 5 prosent seier at dei ikkje kan halde oppe inne-temperaturen på nokon av sjukeheims plassane sine. Resultata fell i stor grad saman med dei resultata som gjeld reservstraumsaggregat ved sjukeheimar.

Sidan ein ikkje kjenner talet på sjukeheims plassar i kvar av kommunane, er det også her vanskeleg å seie noko om kor alvorleg det er at så mange kommunar plasserer seg i kategoriane «halvparten av sjukeheims plassane» og «ingen sjukeheims plassar». I éin kommune kan «halvparten av sjukeheims plassane» svare til eit hundretal pleietrengande, medan det i ein annan kommune kan svare til eit titals menneske i den same situasjonen. Det tilsvarande gjeld for kommunar i kategorien «ingen sjukeheims plassar». Like fullt viser resultata at det er mange kommunar som ikkje kan klare å halde oppe inne-temperaturen på sjukeheims plassane ved eit bortfall av straum i ein kuldeperiode. Det gjeld 37 prosent av kommunane. Kor mange sjukeheims plassar dette utgjer, er ukjent, men talet er i mange tilfelle betydeleg.

Manglande evne til å halde oppe varmen fører etter relativt kort tid til at ein får behov for å evakuere pleietrengande. Dette kan bli ei stor belastning for dei pleietrengande, og det blir krevjande for personell i helsetenesta. Kor kritisk ein slik situasjon blir, kan avhenge av fleire forhold. Først og fremst er det viktig kor mange pleietrengande det er som må evakuerast. Vidare er det viktig kva for alternative lokale ein har. I kommunar med berre ein sjukeheim kan dette bli kritisk. Alternative lokale med reservestraum kan avhjelpe situasjonen, men er det manglar på IKT-utstyret og det medisinske utstyret, kan dette bli kritisk i alle tilfelle. I større kommunar med fleire sjukeheimar kan evakueringa skje i form av flytting til andre sjukeheimar. Store sjukeheimar, med svært mange pasientar, fleire etasjar, heisar som ikkje fungerer, osv., kjem like fullt til å skape store utfordringar.

På same måten som for sjukeheimar har kommunane blitt spurde om i kva grad dei har reservstraumsaggregat, anten faste eller med tilrettelegging for mobile aggregat, ved omsorgsbustadene sine.<sup>206</sup> Spørsmåla og kategoriseringa av svara er gjennomført på same måten som elles i kommuneundersøkinga, med dei same metodeproblema som dette medfører.

206 Svara blei gitt på ein skala frå 0 til 6 der det var oppgitt at 0 var lik «ingen» og 6 lik «alle». På grunnlag av dette er det laga tre kategoriar: «ingen omsorgsbustader» (0), «nokre omsorgsbustader» (1–5), og «alle omsorgsbustadene» (6).



Figur 13. Reservestraumsaggregat (faste eller tilrettelagt for mobile aggregat) ved omsorgsbustader. Tal i prosent. N=312.

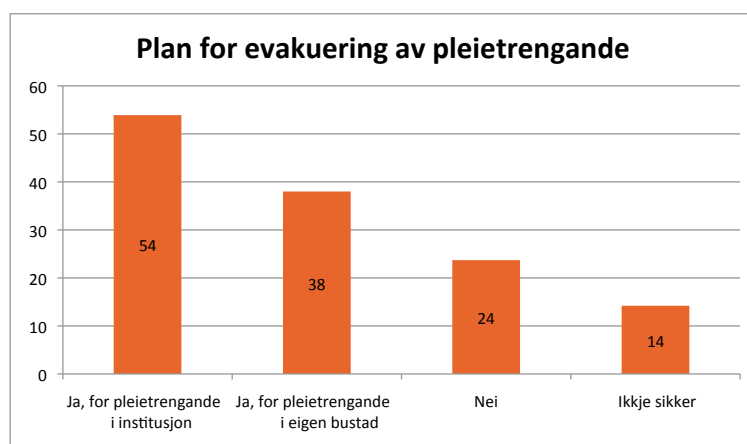
Resultata viser at til saman ti prosent av kommunane i undersøkinga gir opp at dei har nødstraumsaggregat ved alle omsorgsbustadene sine. I alt 31 prosent fell i kategorien «nokre», medan 49 prosent ikkje har reservestraumsaggregat til nokon av omsorgsbustadene sine.

Samanlikna med dei resultata som gjeld sjukeheimar, er det langt færre kommunar som har reservestraumsaggregat (faste eller tilrettelagt for mobile aggregat) ved omsorgsbustadene sine. Som vi såg, synest det å vere ein nær samanheng mellom reservestraumsaggregat og evna til å halde oppe varmen ved slike institusjonar under straumutfall. Sidan samansetjinga av bebuarar i omsorgsbustader er meir variert enn på sjukeheimane, blir det vanskelegare å vurdere kor viktig det er at ein ikkje har reservestraum ved omsorgsbustadene. Det er likevel rimeleg å tru at det i alle kommunar med omsorgsbustader finst folk som kan få problem dersom straumen fell bort og innnetemperaturen går ned. Derfor er det ikkje bra at

annankvar kommune ikkje har reservestraumsaggregat (verken faste eller som tilrettelegging for mobile aggregat) ved nokon av omsorgsbustadene sine.

Sidan det heller ikkje her er skilt mellom tilfelle der ein har installert faste reservestraumsaggregat, og tilfelle der det berre er lagt til rette for mobile aggregat, kan det i realiteten vere enda fleire kommunar som er utan reservestraum til omsorgsbustadene sine.

Omfanget av manglande reservestraum ved sjukeheimar og omsorgsbustader heng sjølvstøtt også saman med kva for planar kommunen eventuelt har om å flytte eller evakuere pasientar, og kva for eigna lokale med alternative energikjelder som finst. Det er også dette som avgjer kor alvorleg situasjonen er. Figuren nedanfor viser om kommunen har laga ein plan for evakuering av pleietrengande til eigna lokale med alternativ energikjelde ved bortfall av elektrisk kraft i heile kommunen.



Figur 14. Plan for evakuering av pleietrengande til eigna lokale med alternativ energikjelde ved langvarig bortfall av elektrisk kraft. Tal i prosent. N=352.

Som det går fram av figuren, har 54 prosent av kommunane ein plan for evakuering av pleietrengande i institusjon. Det er 38 prosent som har ein plan for pleietrengande i eigen bustad, og 24 prosent som gir opp at dei ikkje har ein plan for evakuering av pleietrengande.

Ved å sjå resultata ovanfor i samanheng med reservestraumskapasiteten til kommunen og den evna kommunen har til å halde oppe ein akseptabel innetemperatur på sjukeheimar, kan ein få eit betre inntrykk av om kommunane har ein nødvendig beredskap på dette området. Det går fram av dataa at 28 prosent av dei kommunane som seier at dei ikkje klarer å halde oppe ein akseptabel innetemperatur ved sjukeheims plassane sine (ved bortfall av straum i fire dagar med temperaturar under frysepunktet), heller ikkje har ein plan for å evakuere pleietrengande. Dette er til saman 10 prosent av kommunane i undersøkinga. Prosentdelen er relativt låg, men for dei mange pleietrengande i desse kommunane kan det likevel medføre kritiske situasjonar

## VATN OG AVLØP

Vassforsyning og avløpshandtering er kritiske funksjonar som det til vanleg er kommunen som har ansvar for. Særleg er forsyning av drikkevatt heilt nødvendig når ein skal sørge for dei grunnleggjande behova i befolkninga. Ei velfungerande vassforsyning føreset både trykk og reinsing. Når det gjeld trykk, kjem utfordringane ved bortfall av elektrisk kraft til å variere mellom kommunar som har naturleg trykk, og dei som er avhengige av trykkforsterking ved hjelp av pumper. Medan kommunar med naturleg trykk i stor grad kan halde oppe vassforsyninga ved bortfall av straum, er kommunar med behov for trykkforsterking

avhengige av reservestraum for å halde oppe vassforsyninga.

Men utfordringane i samband med trykket gjeld ikkje berre det å få vatnet fram til mottakarane. Dei norske vassleidningsnetta er av varierende kvalitet, og det inneber at leidningane kan vere utette. Dersom trykket i leidningen fell, kan forureina vatn frå jorda rundt leidningane trekkje inn.<sup>207</sup> Særleg i tilfelle der avløpsleidningar og vassleidningar er lagde i den same grøfta, kan dette vere ein risiko. Det einaste som heilt sikkert kan hindre at det trekkjer inn forureina vatn, er at ein held overtrykk på leidningen. I somme tilfelle føreset dette elektrisk kraft til pumper i form av fastmonterte aggregat.

Helsestyresmaktene krev desinfisering av alt vatn. Unntaket er godt beskytta grunnvatn som kan vise til ein stabilt tilfredsstillande vasskvalitet. Kommunen kan likevel i ein alvorleg nødssituasjon, etter å ha henta inn fråsegner frå den medisinsk-faglege rådgivaren og det lokale mattilsynet, bestemme at det framleis skal leverast vatn frå eit vassforsyningssystem i kommunen sjølv om krava til vasskvalitet ikkje tilfredsstillar krava i drikkevassforskrifta. Unntaket skal vere tidsavgrensa og føreset at vassforsyninga ikkje kan tryggast på annan måte, og at overskridinga ikkje medfører uakseptabel fare for folkehelsa.

Viss kraftforsyninga fell bort og ein manglar reservestraum, kan det bli situasjonar som kan medføre helserisiko eller vesentlege svekkingar av drikkevasskvaliteten. Dei som eig vassverket, og det er i mange tilfelle kommunen, skal da informere mottakarane av vatnet om dette og om moglege

<sup>207</sup> Norsk vatn ([www.norskvatn.no](http://www.norskvatn.no)).



Forsyning av drikkevatt er nødvendig om ein skal sørgje for dei grunnleggjande behova i befolkninga.  
Foto: Reuters/Scanpix



forholdsreglar. Om kommunen eller vassverket da har fastmonterte aggregat knytte til reinsing, kan ein redusere risikoen for slike situasjonar ein heil del.

For avløpshandteringa er det først og fremst reinsing som er viktig. Også reinsinga av avløp er avhengig av reservestraum ved bortfall av kraft. Manglande reinsing av avløp inneber ikkje så ofte utfordringar for helsa til folk, men kan medføre lokal forureining.

#### Kommune 1 (liten)

Kommunen har ikkje laga risiko- og sårbarheitsanalysar eller beredskapsplanar for vatn og avløp. Sjølv om kommunen blir forsynt av eit interkommunalt vassverk, er vassforsyninga like fullt eit kommunalt ansvar, spesielt fordi det ikkje er heile kommunen som blir forsynt av det interkommunale vassverket. Elektrisk kraft kan vere svært viktig for kraftforsyninga, men kommunen har ikkje laga risiko- og sårbarheitsanalysar knytte til bortfall av elektrisk kraft. Det ligg likevel føre ein beredskapsplan på dette området. Men inntrykket er at kvaliteten på planen er utilstrekkeleg jamført med dei problemstillingane som blei reiste.

Det interkommunale vassverket som forsyner kommunen, sørgjer også for å reinse vatnet. Vassverket arbeider med ein plan for styrking av nødstrømstilgangen, og det tyder på at tilgangen ikkje er god nok i dag. Men kommunen har tre–fire mobile aggregat som kan pumpe vatn til høgdebasseng. Dei må flyttast mellom pumpestasjonar, med dei praktiske utfordringane dette medfører. I den grad beredskapsplanen legg opp til praktisk vanskelege løysingar som byggjer på flytting av aggregat, blir kommunikasjon ekstra viktig. Det ligg ikkje føre nokon beredskapsplan for bortfall av ekomtenester. Kommunen reknar med at det interkommunale vassverket har drivstoff til å køyre aggregata i eitt døgn. Elles finst det nokre mindre, frittstående vassverk i kommunen. Det er ikkje mogleg å kople til aggregat på dei. Kommunen testkøyre av og til eigne vassverk som ein mener kan dekkje ein del av behovet til kommunen i in krise.

Når det gjeld avløp, har ikkje kommunen reservestraum knytt til reinseprosessen, og det inneber at utløpet kjem til å gå rett i naturen ved bortfall av kraft.



Kommune 2 (mellomstor/liten by)

Kommunen har ein risiko- og sårbarheitsanalyse for vatn og avløp frå 2009. Eit av scenarioa i denne analysen er bortfall av straum i tre dagar. Straumbortfallet blei vurdert som lite kritisk.

Kommunen har elles naturleg trykk og er ikkje kritisk avhengig av trykkforsterking for å levere vatn. I somme område er det likevel behov for trykkauke for å halde oppe det normale trykket, og ein har derfor fleire pumpestasjonar i desse områda. Det er lagt til rette for mobile reservestraumsaggregat på alle desse stasjonane, men det lèt seg berre gjere å betene to av dei samtidig med dei mobile aggregata som kommunen har til rådvelde. I dei områda som ikkje blir prioriterte, kjem dermed trykket til å falle, men vatnet vil likevel nå fram til brukarane.

Kommunen har to hovudvassverk der vatnet blir reinsa. Begge vassverka har fastmonterte reservestraumsaggregat som sørger for at alle reinseprosessane kjem til å gå som normalt sjølv om straumforsyninga fell bort. Kommunen har store lager med drivstoff til aggregata.

Kommune 3 (stor by)

Kommunen ser ut til å vere godt dekt. Alle hovudvassverka har fast aggregat, eller det er lagt til rette for mobilt aggregat. Det er likevel manglar ved somme av distriktsvassverka. Men det ser ut til at kommunen har oversikt på dette området, sidan det blant anna er laga risiko- og sårbarheitsanalysar for vatn og avløp. Det ligg også føre ein beredskapsplan for området.

Vassforsyninga i kommunen byggjer i all hovudsak på naturleg trykk. Men somme område krev trykkforsterking ved hjelp av pumper, og kommunen har mobile aggregat til dette formålet. Kommunen har også eit tital åtskilde distriktsvassverk som leverer vatn til barnehagar, skolar o.l. Somme av dei manglar derimot reservestraum.

Det er etablert reservestraum ved reinseanlegga til kommunen. Det vatnet som blir levert, er derfor desinfisert, men somme av reinseprosessane er ikkje kopla til

reservestraum. Dette resulterer i redusert brukskvalitet for innbyggjarane, i form av misfarge og lukt, men vatnet er ikkje helsefarleg. I ein slik situasjon blir det stort behov for å varsle befolkninga, ettersom det lett kan bli tvil om kvaliteten på vatnet. Dersom ekomtenestene no har falle bort samtidig, blir det ei utfordring å få varsle folk. Men kommunen har ikkje nokon beredskapsplan for bortfall av ekomtenester eller løysingar som kan nyttast ved eit bortfall.

Kommunen har ikkje reservestraumsaggregat til reinsing ved avløpsanlegget. Ved å leggje til rette for omløp bli ein kvitt avløpsvatnet, men det blir ikkje reinsa.

Vurdering

Sjølv om vatn er avgjerande viktig når ein skal sørge for dei grunnleggjande behova til befolkninga, er det manglar på dette området i risiko- og sårbarheitsanalysane og beredskapsplanane til dei tre kommunane. Det verkar likevel som om kommunane er svært merksame på vassforsyninga, og at dei kan levere vatn til store delar av befolkninga. Men det kan vere utfordringar i vassforsyninga fordi tilgjenge til nødstraum i somme tilfelle er basert på flytting av aggregat. Her kan både den praktiske gjennomføringa og kommunikasjonen bli krevjande. I den grad forureining av drikkevatt blir ei problemstilling, kan også varsling i ein situasjon med bortfall av ekomtenester medføre utfordringar.

Kommuneundersøkinga

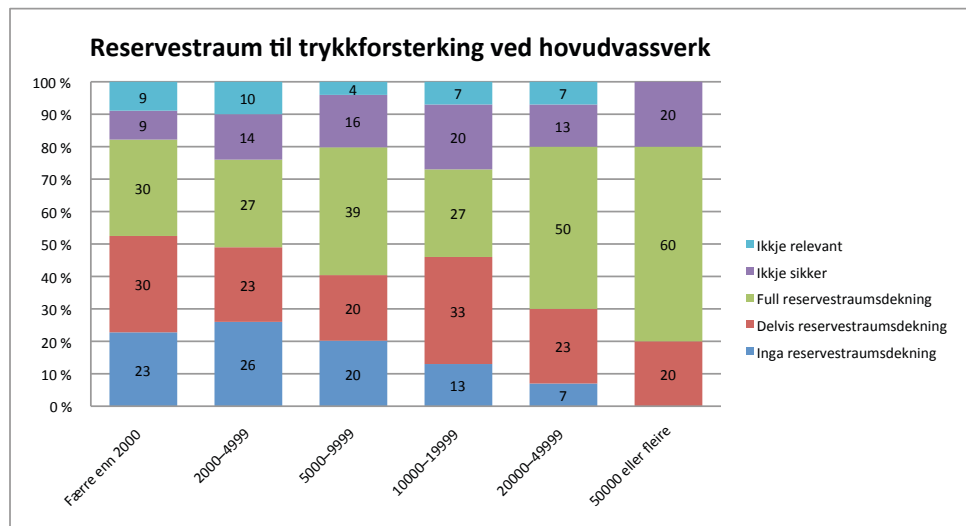
Nødstraum er i mange kommunar ein føresetnad for å kunne levere drikkevatt dersom straumen fell bort. Det trengst nødstraum både til å halde oppe trykket og til reinseprosessar. Dette har også vore tema i kommuneundersøkinga.

Kommunane blei spurde om i kva grad dei har reservestraumsaggregat, anten faste aggregat eller tilrettelegging for mobile aggregat, til trykkforsterking ved hovudvassverka sine.<sup>208</sup> Sidan ikkje alle kommunane er avhengige av trykkforsterking for at vatnet skal nå forbrukarane, var det her mogleg å svare «ikkje relevant».

208 Svare blei gitt på ein skala frå 0 til 6 der det var oppgitt at 0 var lik «ingen» og 6 lik «alle». På grunnlag av dette er det laga tre kategoriar: «inga reservestraumsdekning» (0), «delvis reservestraumsdekning (1–5), og «full reservestraumsdekning» (6).

Til saman 30 prosent av kommunane i undersøkinga plasserer seg i kategorien «full reservestraumsdekning», medan 25 prosent fell i kategorien «delvis reservestraumsdekning» og 20 prosent plasserer seg i kategorien «inga reservestraumsdekning». Dette gjeld altså reservestraum til trykkforsterking på hovudvassverka til kommunane.

Figuren nedanfor viser korleis prosentdelen i dei ulike kategoriene for reservestraumsdekning til trykkforsterking varierer mellom kommunar av ulik storleik.



Figur 15. Reservestraumsdekning til trykkforsterking ved hovudvassverk, fordelt etter kommunestorleik. Tal i prosent. N=317.

Det er tydelege skilnader mellom kommunar av ulik storleik. I kategorien «inga reservestraumsdekning» er det dei små kommunane som er sterkast representert. Etter kvart som kommunestorleiken aukar, er det stadig færre kommunar som fell inn her. Av kommunar med meir enn 50 000 innbyggjarar er det ingen som plasserer seg i kategorien «inga reservestraumsdekning».

Det bør leggjast til at undersøkinga har fokusert på hovudvassverk. I mange tilfelle kan det også vere andre vassverk i kommunen som leverer vatn til større eller mindre delar av befolkninga.

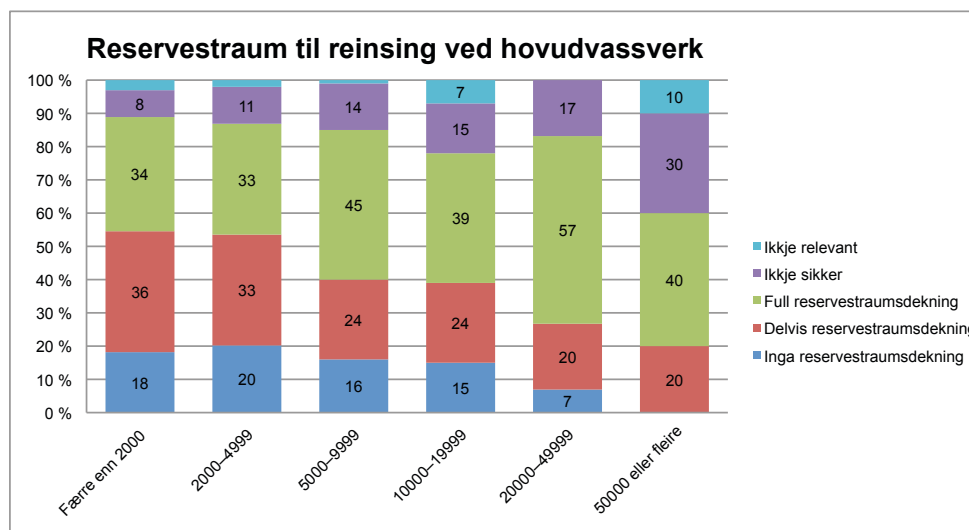
I kommuneundersøkinga blei kommunane også spurde om i kva grad dei har reservestraumsaggregat, anten faste aggregat eller tilrettelegging for mobile aggregat, til reinsing ved hovudvassverka sine.<sup>209</sup>

Til saman 40 prosent av kommunane i undersøkinga plasserer seg i kategorien «full reservestraumsdekning», medan 29 prosent fell i kategorien «delvis reservestraumsdekning» og 16 prosent plasserer seg i kategorien «inga reservestraumsdekning». Dette gjeld altså reservestraum til reinsing ved hovudvassverka til kommunane. Også her var det mogleg å svare «ikkje relevant», og ein kan derfor rekne med at kommunar som ikkje har behov for reinsing, ikkje er representerte i dei andre kategoriene.

<sup>209</sup> Svara blei gitt på ein skala frå 0 til 6 der det var oppgitt at 0 var lik «ingen» og 6 lik «alle». På grunnlag av dette er det laga tre kategoriar: «inga reservestraumsdekning» (0), «delvis reservestraumsdekning (1-5), og «full reservestraumsdekning» (6).

I den grad eit vassverk berre har tilrettelegging for mobile aggregat, kan ein få utfordringar når det gjeld kven som skal ha tilgjenge til slike aggregat. Vassverka kjem sjølvstakt til å vere høgt prioriterte, men det blir ei heilskapleg vurdering i kommunen som avgjer i kva grad vassverket skal prioriterast høgare enn for eksempel ein sjukeheim.

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 hovudvassverk, fordelt etter kommunestørleik. Tal i prosent. N=326.

Figuren viser i all hovudsak det same mønsteret som den førre figuren. Det er blant dei mindre kommunane det er flest som er utan reservestrømsdekning, og etter kvart som kommunestørleiken aukar, er det stadig færre kommunar som fell inn her.

Det er stilt krav om leveringstryggleik og beredskap til vassverk og kommunar i blant anna drikkevassforskrifta. Vassverkseigaren, som oftast er kommunen, skal gjennomføre nødvendige beredskapsførebuingar og setje opp beredskapsplanar<sup>210</sup> for å tryggje levering av tilstrekkelege mengder drikkevatt, også under kriser og katastrofar i fredstid. Drikkevattnet skal, når det blir levert til mottakaren, vere hygienisk trygt, klart og utan markert lukt, smak eller farge og utan fare for helseskade i vanleg bruk. I ein situasjon med bortfall av elektrisk kraft er vassverk utan aggregat til rensing nøydd til å involvere ein medisinsk-fagleg rådgivar og det lokale mattilsynet for å kunne levere vatn i det heile. I den grad dette blir utfallet, må ein varsle innbyggjarane, og det blir ei utfordring når ein ikkje kan nytte elektronisk kommunikasjon. Det kan også medføre ein viss helserisiko for innbyggjarane.

Alt i alt tyder resultatata frå kommuneundersøkinga på at rensing av vatn i stor grad er prioritert. Det er derimot svært uklart i kor stort omfang det er montert faste aggregat ved reinseanlegga til vassverka, og kor ofte det berre er lagt til rette for mobilt aggregat. Manglande vassreinsing kan medføre helserisiko for befolkninga, og kommunane må derfor prioritere dette høgt.

Nokre kommunar har berre tilrettelagt for mobilt aggregat ved hovudvassverka sine. Dette er ei tilfredsstillande løysing berre dersom ein har mange nok mobile aggregat til rådvelde, og dersom det ligg føre konkrete prioriteringar for desse aggregata. I tilfelle der prioriteringane ikkje er avklara, kan ein situasjon med samtidig bortfall av ekomtenester vanskeleggjere prioriteringsprosessane. Desse problemstillingane bør derfor vere behandla i den heilskaplege ROS-analysen og den overordna beredskapsplanen. Konkretiseringa av problemstillingane bør gå fram av risiko- og sårbarheitsanalysar på sektornivå for desse områda. Intervju avdekkjer veikskapar i utarbeidinga av analysar og beredskapsplanar, og resultatata frå kommuneundersøkinga forsterkar dette inntrykket.

Gode rutinar for befolkningsvarsling kan verke skadeførebyggjande og skadereduserande på ein avgjerande måte. Media er den viktigaste kanalen om ein skal nå

<sup>210</sup> Jf. lov 23. juni 2000 nr. 56 om helsemessig og sosial beredskap og forskrift 23. juli 2001 nr. 881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeidet.

raskt ut til befolkninga med viktige meldingar, og i mange tilfelle bør varsling via media nyttast i kombinasjon med andre varslingstypar. Styresmaktene, som oftast politiet og Fylkesmannen, kan krevje at NRK kringkastar såkalla «melding frå statsmyndigheit». Det same gjeld for radiostasjonar som er dekte av lokalradioavtalen. For å gjere folk merksame og få dei til å lytte til meldingane frå styresmaktene på radio kan ein nytte lydgvivarane (tyfonane) til Sivilforsvaret. Politiet har ansvaret for å avgjere når det skal varslast.

## FORSYNINGAR

Sidan samfunnet er avhengig av straum, kan eit langvarig bortfall av straum gi kommunane utfordringar når det gjeld forsyningar.

Pumpene på bensinstasjonane er avhengige av straum, og dei sluttar å fungere ved bortfall av elektrisk kraft. Intervjua i dei tre kommunane viste at ein ikkje har god nok oversikt over i kva grad bensinstasjonar har nødstraum, men det blei vurdert slik at bensinstasjonane i stor grad ikkje ville kunne klare å pumpe opp drivstoff ved straumbortfall. Erfaringar etter Dagmar og andre hendingar viser at dette blir ei utfordring, og i ein slik situasjon er det viktig å ha alternative planar når det gjeld forsyningar av drivstoff.

Forsyningar av drivstoff blir særleg viktige fordi det trengst påfyll på dei mange aggregata som er med på å halde oppe drifta ved sjukeheimane, kommuneadministrasjonen, omsorgsbustadene og vassverka. Viss straumbrotet trekkjer ut, kan drivstoffproblemet også gjere seg meir gjeldande for kriseleiinga i kommunen, for heimesjukepleia og for innbyggjarane elles. I tillegg til problemet med nok drivstoff kjem ein til ha utfordringar innanfor organiseringa og

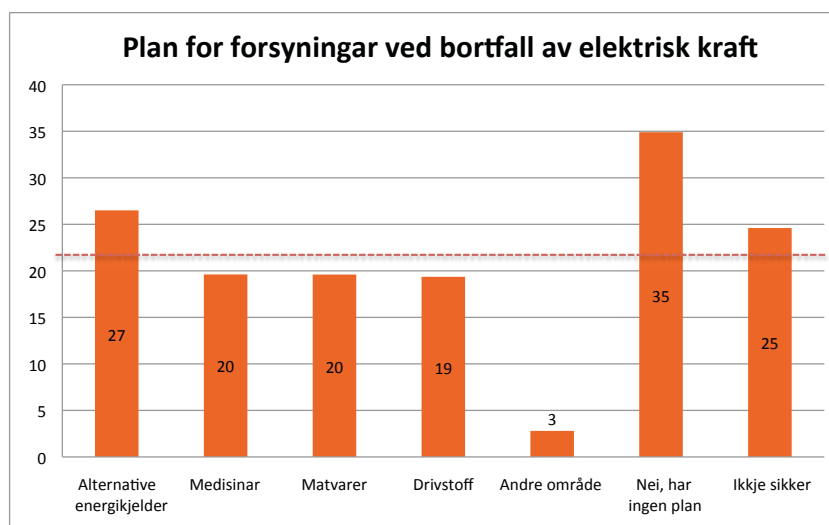
logistikken ved drifta av svært mange aggregat.

Forsyningar av matvarer kan òg bli ei utfordring for kommunen når straumbortfallet varer ved. Sjukeheimane har i mange tilfelle eit visst lager av mat, men det kan likevel fort bli behov for ekstra forsyningar. Også forsyningar av medisinar som er mindre haldbare, kan vere eit problem ved eit langvarig bortfall av elektrisk kraft. Det kan òg bli vanskeleg å få tak i mat og andre butikkvarer fordi mange butikkar må stengje på grunn av mangel på lys, kjøling og betalingstenester. På mindre stader har ein erfaringar for at det er mogleg å leggje til rette for handel på kreditt, men dette vil ikkje vere like aktuelt i urbane strøk.

Elles kan også dei som produserer matvarer, få produksjonsstopp eller redusert drift ved eit bortfall av straum. Dersom ein ikkje kan halde oppe produksjonen med reservestraum, kan det gå ut over kvaliteten på råvarene. Redusert tilgang på drivstoff kan òg gi mindre forsyningar. Også logistikk-løysingar for distribusjon av varer er avhengige av straum for å kunne fungere.

I kommuneundersøkinga blei kommunane spurde om dei har laga ein plan for forsyningar til si eiga verksemd eller drift ved langvarig bortfall av elektrisk kraft. Dersom dei hadde gjort det, skulle dei krysse av på ulike område som dette gjaldt for.

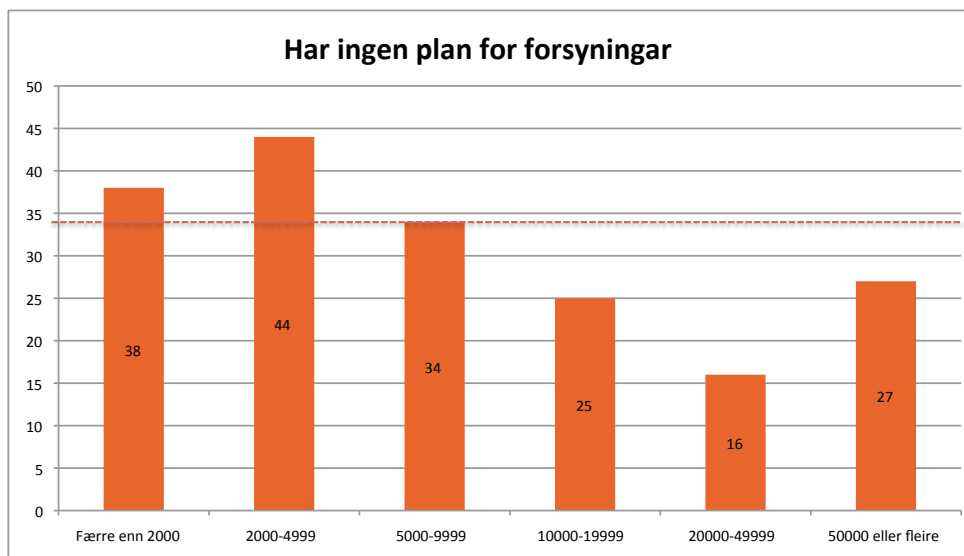
Figuren nedanfor viser at 27 prosent av kommunane har ein plan for forsyningar av energi frå alternative kjelder, medan ca. 20 prosent har ein plan for høvesvis medisinar, matvarer og drivstoff. Det kjem òg fram at 35 prosent av kommunane seier dei ikkje har nokon plan for forsyningar til si eiga verksemd eller drift ved langvarig bortfall av elektrisk kraft.



Figur 17. Plan for forsyningar ved langvarig bortfall av elektrisk kraft. Tal i prosent. N=352. Den stipla linja viser landsgjennomsnittet.

Figur 18 viser i grove trekk at det er dei mindre kommunane som oftast står utan ein plan for forsyningar. Dei store kjem betre ut. Kva for konsekvensar det får for den enkelte kommunen at ein ikkje har beredskap for

tilgang på forsyningar ved langvarig straumbrot, er heilt avhengig av dei lokale forholda. Dette kan avdekkjast gjennom ROS-analysen til kommunen.



Figur 18. Kommunar utan plan for forsyningar, fordelte etter talet på innbyggjarar. Den stipla linja viser landsgjennomsnittet. Prosent. N=125.

## 13 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Denne utgreiinga har belyst sårbarheita til kommunane overfor bortfall av elektrisk kraft. Ved å nytte ulike typar data og metodar har utgreiinga peikt på fleire veikskapar i den beredskapen kommunane har for slike situasjonar.

Under stormen Dagmar fekk mange kommunar testa den beredskapen dei har for bortfall av elektrisk kraft. Inntrykket etter hendinga ser ut til å vere at kommunane langt på veg klarte å halde oppe dei nødvendige funksjonane og tenesteleveransane. I ettertid har ein blant anna halde fram god grunnberedskap i kommunane som ei viktig forklaring. Men slik DSB ser det, er det tvilsamt om utfallet av Dagmar eine og aleine kan godskrivas god beredskap i dei kommunane som blei ramma. Den evna kommunane har til å improvisere, synest å ha vore minst like viktig. I dei fleste av dei kommunane som blei ramma av stormen, bur det ikkje svært mange menneske, det er tette sosiale band, og det er generelt oversiktlege forhold når det gjeld utfordringar og behov. I kombinasjon med god tilgang på ressursar frå lokalmiljøet medverka dette til at det mange stader var godt nok med improviserte løysingar.

Fleire omstende gjorde dessutan at beredskapen til kommunane blei sett på prøve berre i mindre grad. Stormen blei varsla fleire dagar før han kom, og kommunane fekk såleis tid til å førebu seg på eit mogleg bortfall av straum. Dessutan blei straumen borte i ein periode med helgedagar. Kommunane hadde dermed færre kritiske funksjonar og tenesteleveransar å halde oppe enn dei ville hatt dersom dette hadde skjedd på ein vanleg kvardag. Endeleg, og dette er det viktigaste, kom straumbrotet i ein periode da det var relativt mildt ver. Dermed fekk ein i liten grad testa dei beredskapsutfordringane som knyter seg til det å halde oppe ein akseptabel innetemperatur. Fleire av kommunane har seinare gitt uttrykk for at konsekvensane ville vore langt meir alvorlege dersom det hadde vore kaldt da straumen fall bort.

Funna i denne utgreiinga underbyggjer dette inntrykket. Sjølv om det må strekast under at det også finst kommunar som er godt førebudde, viser utgreiinga at mange norske kommunar kjem til å få store problem ved eit langvarig bortfall av elektrisk kraft i ein kuldeperiode. Blant anna

kjem det fram til dels store veikskapar når det gjeld tilgjenge til reservestraum til viktige samfunnsfunksjonar og tenester som kommunane har ansvar for å halde oppe. Særleg innanfor helse- og omsorgstenestene kan dette bli kritisk, og i mange kommunar kjem ein ved eit langvarig bortfall av straum i kaldt ver ikkje til å kunne halde oppe akseptable innetemperaturar ved sjukeheimar og omsorgsbustader. I forlenginga av dette kjem det også fram manglar i planane for evakuering og innlosjering av bebuarar på slike institusjonar. Mange kommunar kjem også til å få store utfordringar når det gjeld å ta seg av pleie- og hjelpetrengande som bur i eigen bustad.

Utgreiinga viser at mange vassverk får utfordringar når det gjeld trykk og reinsing, ved bortfall av straum. Det kan gjere det vanskeleg for dei å halde oppe ei forsvarlig forsyning av drikkevatt, og dette kan vere ein risiko for helsa til mange av innbyggjarane.

I tråd med erfaringane etter Dagmar viser utgreiinga at svært mange kommunar får store problem med å halde oppe nødvendig kommunikasjon dersom dei ordinære ekomtenestene, som fasttelefoni, mobiltelefoni og Internett, fell ut. Elektronisk kommunikasjon er sterkt avhengig av straumforsyning og blir det berre meir og meir. Det ser ut til at kommunane i liten grad har planlagt for eit omfattande bortfall av ekomtenester, og svært få kommunar har lagt til rette for bruk av alternative kommunikasjonsplattformer. Dette kjem til å gi betydelege problem for kommunane når dei skal prøve å leie og å handtere ein slik situasjon.

Gjennom djupintervju med utvalde kommunar kjem det i utgreiinga fram ein tydeleg samanheng mellom gjennomføring av risiko- og sårbarheitsanalysar og utarbeiding av beredskapsplanar på den eine sida og sårbarheita til kommunane for bortfall av elektrisk kraft på den andre sida. I kommunar der dei har teke opp bortfall av elektrisk kraft i ROS-analysar, har dei betre oversikt over kva for utfordringar som kan oppstå, enn i kommunar som ikkje har prioritert dette arbeidet. I slike kommunar er det også sett i verk fleire førebyggjande tiltak, og beredskapsplanverket er meir tilpassa og eigna som hjelpemiddel for kriseleiinga i kommunen.



Utgreiinga viser likevel at det betydelege manglar ved gjennomføringa av ROS-analysar og utarbeidinga av beredskapsplanar. Trass i at kommunane sidan 2010 har hatt ei lovpålagd plikt til å lage heilskaplege risiko- og sårbarheitsanalysar, er det enno mange kommunar som ikkje har gjort dette. I tillegg ser det ut til å vere til dels store manglar i dei ROS-analysane som er laga, og ein kan spørje om kor mange av dei som oppfyller formålet med forskrifta<sup>211</sup>. Med omsyn til beredskapsplanverk, medrekna utarbeiding av ein overordna beredskapsplan, synest kommunane å ha kome noko lenger. Samtidig er det ein betydeleg del av kommunane som ikkje har ein beredskapsplan som dekkjer bortfall av elektrisk kraft, og mange har ikkje planlagt for straumbrot i meir enn eitt døgn. I samband med det kjem det også fram store manglar i planane for forsyningar av drivstoff, mat, medisinar osv.

Det er særleg viktig å gjennomføre ROS-analysar og setje opp beredskapsplanar i store kommunar med mange innbyggjarar. Spesielt i byar og på tettstader, der elektrisk oppvarming kan vere den einaste oppvarmingskjelda for mange, kan det bli stort behov for hjelp frå kommunen. I

tillegg gjer talrike sjukeheimar, omsorgsbustader, skolar, barnehagar og andre verksemdar sitt til at ein ikkje kan rekne med å løyse utfordringane ved hjelp av improviserte ordningar særleg langt på veg. Behovet for beredskap, i form av planlegging og førebudde tiltak, er derfor særleg stort i slike kommunar. Men i utgreiinga kjem det fram at det er blant dei største kommunane ein finn flest som ikkje har gjennomført ROS-analysar, og som også manglar ein beredskapsplan for bortfall av elektrisk kraft.

Det er altså til dels store manglar i beredskapsarbeidet til mange kommunar på det området som er undersøkt. Dersom det oppstår ein situasjon som er så krevjande at kommunen ikkje klarer å handtere han ved å improvisere og gjere bruk av ein tilfeldig tilgang på ressursar frå lokalsamfunnet, kan følgjene bli alvorlege. I så fall blir det avgjerande kor lenge straumbrotet varer, og korleis temperaturen blir i avbrotperioden. Slik vi vurderer det, kjem det til å variere mykje kor godt norske kommunar er i stand til å halde oppe viktige samfunnsfunksjonar og tenesteleveransar ved eit langvarig bortfall av straum i ein kuldeperiode.

---

211 Forskrift om kommunal beredskapsplikt.

---

## 14 VEGEN VIDARE

At kommunane manglar beredskap, kan henge saman med fleire forhold. Det ser ut til at manglande medvit om og oversikt over den risikoen ein står overfor, er ein særleg viktig faktor. Å vere medviten om den risikoen som knyter seg til eit langvarig bortfall av straum, er ein heilt nødvendig føresetnad for å kunne setje i verk formålstenlege risikoreducerande tiltak.

Når sivilvernlova og forskrifta om kommunal beredskapsplikt krev at kommunane skal lage ein heilskapleg ROS-analyse og ein overordna beredskapsplan, må dette sjåast i ein slik samanheng. I forskrifta heiter det at den heilskaplege ROS-analysen til kommunen som eit minimum skal ta opp svikt i kritiske infrastrukturar. Dette er eit viktig tiltak som alt er innført. I tida framover bør ein leggje stor vekt på å følgje opp dette tiltaket.

I oppfølginga kjem kompetanseheving i kommunane til å bli viktig. DSB har i samband med dette laga ei rettleiing til forskrifta om kommunal beredskap. Denne rettleiinga

blir eit viktig hjelpemiddel for kommunane. Risiko- og sårbarheitsanalysar står sentralt i forskrifta om kommunal beredskapsplikt og er viktig også i det arbeidet kommunane elles gjer med samfunnstryggleik og beredskap. For å sørge for kompetanse og kvalitet i dette arbeidet kjem DSB i samarbeid med fylkemannsembeta til å lage ei ny rettleiing i heilskapleg ROS-analyse.

Fylkesmannen spelar ei viktig rolle i oppfølginga av arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap i kommunane. Med sivilvernlova fekk Fylkesmannen eit mykje sterkere heimelsgrunnlag for å føre tilsyn med det arbeidet kommunane gjer på dette området. Etter forskrifta om kommunal beredskapsplikt skal Fylkesmannen føre tilsyn med korleis kommunane oppfyller krava i forskrifta. For å sørge for at tilsyna blir gjennomførte i tråd med intensjonen i lova, og for å også tryggje ei heilskapleg tilnærming, kjem DSB til å utarbeide ein prosedyre som skal liggje til grunn for tilsyna frå Fylkesmannen.



# VEDLEGG 1

## NASJONALT RISIKOBILETE 2012

Fagfolk frå desse verksemdene har delteke på arbeidsseminara (alfabetisk rekkjefølgje):

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  
Jernbanelinjen  
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  
Politiets høgskolen  
Porsgrunn kommune  
Post- og teletilsynet  
Radøy kommune  
Samferdselsdepartementet  
Sintef Byggeforsk  
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  
samfunnstryggleik  
og beredskap

Postboks 2014,  
3103 Tønsberg

Tlf.: 33 41 25 00  
Faks: 33 31 06 60

postmottak@dsb.no  
www.dsb.no