



Fylkesmannen  
i Sogn og Fjordane

> til beste for folk, samfunn og livsgrunnlag

## *Risiko- og sårbarhetsanalyse for Sogn og Fjordane*

SAMFUNNSTRYGGLEIK OG BEREDSKAP



Foto: Odd Helge Brugrand

*Fylkesmannen er Regjeringa og staten sin fremste representant i fylket, og har ansvar for at Stortinget og Regjeringa sine vedtak, mål og retningslinjer vert følgde opp. Fylkesmannen skal fremje fylket sine interesser, ta initiativ både lokalt og overfor sentrale styringsorgan.*

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har ansvar for oppgåver knytt til helse- og sosialområdet, kommunal forvaltning, samfunnstryggleik, miljøvern, barn og familie, landbruk, utdanning og barnehage. Vi er om lag 120 tilsette, og er organisert slik:



**HER FINN DU OSS:**

Statens hus, Njøsavegen 2, Leikanger  
Telefon 57 64 30 00 – Telefaks 57 65 33 02  
Postadresse: Njøsavegen 2, 6863 Leikanger

Landbruksavdelinga:

Hafstadgården, Fjellvegen 11, Førde  
Telefon: 57 64 30 00 – Telefaks 57 82 17 77  
Postadresse: Postboks 14, 6801 Førde

E-post: [fmsfpost@fylkesmannen.no](mailto:fmsfpost@fylkesmannen.no) Internett: <http://www.fylkesmannen.no/sfj>



# Innhald

<b>Innleiing</b> .....	s. 6
Innleiing .....	s. 6
Metodiske val .....	s. 8
Klimaendringar og effekt på sårbarheit og risiko .....	s. 12
Overordna vurderingar av risiko og sårbarheit .....	s. 13
Kvar går grensene for det offentlege sitt ansvar.....	s. 15
<b>Naturhendingar</b> .....	s. 18
Skred.....	s. 20
Flaum .....	s. 26
Sterk vind.....	s. 29
Stormflod.....	s. 33
<b>Svikt i kritisk infrastruktur</b> .....	s. 36
Kraftforsyning.....	s. 38
Ekonomi.....	s. 47
Vegar .....	s. 58
Trygg forsyning av drikkevatt .....	s. 63
Avløp.....	s. 69
<b>Helseberedskap</b> .....	s. 72
Særleg om radon .....	s. 81
<b>Store ulykker</b> .....	s. 84
Atomulykker .....	s. 86
Dambrot .....	s. 90
Brannar .....	s. 94
Vegtrafikkulykker.....	s. 101
Ulykker i vegtunnelar .....	s. 106
Tungtrafikk og vinter .....	s. 111
Høgfjellsberedskap .....	s. 113
Jernbaneulykker .....	s. 118

Luftfartsulykker .....	s. 122
Store industriulykker .....	s. 129
<b>Uønskte hendinger innan jordbruk og fiske .....</b>	<b>s. 134</b>
Alvorlege dyresjukdomar .....	s. 136
Sjukdom og andre alvorlege hendingar innan fiskeri, fiskerioppdrett m.v.....	s. 139
Plantesjukdomar.....	s.143
<b>Uønskte hendingar med konsekvensar for natur og miljø.....</b>	<b>s. 148</b>
Akutt forureining til sjøs.....	s. 150
Akutt forureining på land og i ferskvatn .....	s. 158
<b>Uønskte hendingar på sjøen .....</b>	<b>s. 162</b>
<b>Tilsikta hendingar .....</b>	<b>s. 174</b>
Terror.....	s. 176
IKT-angrep .....	s. 180

# Innleiing

Den første analysen av risiko- og sårbarheit for Sogn og Fjordane vart ferdig i 2007 og ei revidert utgåve kom i 2013. Fylkesmannen meiner at analysen er både nyttig og nødvendig for å gi eit oversyn over kva eit samla fagmiljø vurderer som dei største utfordringane for samfunnstryggleiken i fylket.

Analysedokumenta har vore nytta på mange ulike måtar. Øvingsutvalet brukar funna som utgangspunkt for val av scenario for større øvingar. I dialogen med kommunane har Fylkesmannen brukt analysen som døme på korleis kommunar, både tematisk og metodisk, kan jobbe med sine ROS-analysar. Fylkes-ROS har òg vore brukt mykje i samband med foredrag om risiko og sårbarheit i fylket.

Ein ROS-analyse må vere ei «ferskvare» for at den skal vere relevant. Samfunnet er konstant i endring; tenester og organisasjonar vert omorganisert, og krava og forventningane frå innbyggjarane endrar seg. Det gjer det nødvendig å gjere jamlege vurderingar av både kva som kan true tryggleiken, og kor god evne samfunnet har til å stå i mot uønskte hendingar. I dei årlege oppdraga som Fylkesmannen får frå Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB), er det stilt krav om at fylkes-ROS ikkje skal vere eldre enn 4 år.

Samfunnstryggleiksområdet er i stadig utvikling. Tilrådingane i 22. juli kommisjonen si rapport ([NOU 2012:14](#)) har prega tenkinga omkring beredskap dei seinare åra. Den vart på mange måtar starten på eit paradigmeskifte innanfor området samfunnstryggleik. Kommisjonen kom med hard kritikk mot måten delar av det norske beredskapssystemet fungerte under terrorangrepet i Oslo og på Utøya, og kom med ei rekkje tilrådingar til forbetringar. Hovudtilrådinga frå 22. juli-kommisjonen var at leiarar på alle nivå i forvaltninga må arbeide systematisk for å styrke grunnleggjande haldningar og kultur hjå seg sjølv og organisasjonane. Det gjeld m.a. med omsyn til risikoerkjening, gjennomføringsevne og samhandling.

## Endringar frå førre utgåve

Den nye utgåva har i hovudsak tatt utgangspunkt i Fylkes-ROS frå 2013. Kapitla er oppdaterte med nye tal og andre endringar i bakgrunnsinformasjon. Merksemda på konsekvensane av klimaendringar er òg utvikla vidare.

Dei tidlegare utgåvene av Fylkes-ROS har berre innehalde utilsikta hendingar. Denne utgåva omfattar òg to typar hendingar som skjer fordi nokon vil at det skal skje (intenderte hendingar); IKT-truslar og terror. Skildringane i desse kapitla er av ein overordna karakter, for å kunne inkludere dei i eit ope (ugradert) dokument. Sjølv om sannsynet for eit terrorangrep i Sogn og Fjordane er lite, kan ei slik hending like gjerne inntreffe her som andre stader. Vi har difor funne det rett og nødvendig å inkludere dette temaet i Fylkes-ROS.

Det er òg sett i gang eit arbeid med å utvikle scenario som skal følgje som vedlegg til analysedokumentet. Senarioa vil ta for seg konkrete hendingar med utgangspunkt i risiko og sårbarheit som er gjort greie for i analysedokumentet. Utviklinga av senarioa har fleire føremål. Det skal for det første eksemplifisere og konkretisere utfordringane og konsekvensane av ei uønskt hending. Eit anna føremål er å gjere det tydelegare kva etatar og instansar som har ansvar for handteringa av ei hending, eller som kan verte involvert i den. Det kan ikkje minst vise korleis samvirket mellom aktørane fungerer, eller bør fungere. Eit scenario kan òg gjere det lettare å identifisere tiltak som kan førebyggje at ei uønskt hending skjer, eller tiltak som kan redusere konsekvensane av den.

Det første scenarioet tek for seg tunnelbrann i Grasdaltunnelen på Strynefjellet og blir publisert saman med dette analysedokumentet. Målet er at det årleg skal utarbeidast eitt eller fleire nye scenario.

### **Føremålet med Fylkes-ROS**

DSB har laga ein [retteleiar for fylkes-ROS](#) som m.a. seier kva som bør vere målsetjinga for analysen. Den skal gi oversyn over risiko og sårbarheit i fylket, og danne ei felles plattform for å førebygge uønskte hendingar. Den skal òg bidra til å styrke samordninga av det regionale arbeidet med beredskap og krisehandtering.

Det er viktig at dokumentet ikkje vert oppfatta som Fylkesmannen sin analyse, men at Fylkes-ROS viser korleis eit samla fagmiljø ser på risiko og sårbarheit i Sogn og Fjordane. Fylkesberedskapsrådet (FBR) har heile tida vore involvert i arbeidet. Det har t.d. vore ved at etatane i rådet har skrivne tekstgrunnlag, kvalitetssikra tekstar og drøfta moglege oppfølgingstiltak til dei enkelte temaa. Rådet har drøfta den samla framstillinga og dei overordna prioriteringane. Det har òg vore involvert i kvalitetssikringa av det samla dokumentet, og vil verte tett involvert i arbeidet med å lage handlingsplanen for oppfølging.

### **Forholdet til andre ROS-analysar**

Det har vore sterk auke i merksemda på tryggleik i samfunnet dei siste åra. I rapporten sin sa 22. juli-kommisjonen at god risikoforståing vert utvikla over tid, ved å opparbeide kunnskap om kor sannsynleg det er at ulike situasjonar vil oppstå, og konsekvensane av ulike utfall.

Det er krav om ROS-analysar innanfor dei fleste sektorar i forvaltninga, og på alle forvaltningsnivå. Til dømes [lagar DSB kvart år ein rapport som heiter «Krisescenarioer»](#) der alvorlege uønskte hendingar vert analysert. Analysane skal bidra til å danne eit felles planleggingsgrunnlag på tvers av sektorar og styresmaktar.

Kommunane må lage ROS-analysar innanfor ei rekkje sektorar og fagområde, regulert t.d. gjennom krav i [drikkevassforskrifta](#), [helseberedskapslova](#) og [brann- og eksplosjonsvernlova](#). Etter [sivilbeskyttelseslova](#) pliktar kommunane å lage ein heilskapleg ROS-analyse. Analysen skal identifisere uønskte hendingar som kan råke kommunen. Den skal vere grunnlaget for lokalt arbeid med samfunnstryggleik og beredskap, t.d. vurderingar rundt risikoreduserande tiltak.

Det er ikkje noko einskapleg krav til metodikk, form på sluttdokument m.v. for ROS-analysar i forvaltninga. Det gjer at det ikkje utan vidare kan sjåast ei tydeleg linje mellom lokale, regionale og nasjonale ROS-analysar. Tilsvarande er det heller ikkje ei tydeleg linje mellom sektor- og fagspesifikke ROS-analysar, og meir heilskaplege/overordna analysar. Det er likevel viktig å kunne sjå prosessane og analysedokumentata i samanheng. Kunnskap som er generert gjennom nasjonale og regionale ROS-analysar vil vere nyttige for kommunane sine analysar. På same måte vil kunnskap om lokale utfordringar og problemstillingar vere viktig kunnskapsgrunnlag for analysar av risiko- og sårbarheit på dei andre forvaltningsnivåa.

# Metodiske val

I arbeidet med Fylkes-ROS har det blitt gjort fleire metodiske val som vil bli gjort greie for under.

## Samarbeid med fagetatar

Arbeidet har vore organisert som eit internt embetsprosjekt hjå Fylkesmannen. For å sikre mest mogleg korrekt og oppdatert informasjon, har mange fagstyresmakter/-etatar og organisasjonar vore kopla på for å gi innspel til ulike deler av analysen. Som nemnt over, gjeld det særleg etatane i fylkesberedskapsrådet (FBR).

I DSB sin evalueringsrapport etter beredskapsgjennomgangen med embetet i 2016, blei den tette forankringa av Fylkes-ROS i FBR trekt fram som ein styrke ved analysen. DSB sa m.a. at det eit viktig bidrag for å sikre at planlegginga hjå dei ulike beredskapsaktørane i fylket skjer med utgangspunkt i eit samla risikobilete.

## Risiko og sårbarheit

Fag- og forskningslitteratur, rettleiingar m.v. på samfunnstryggleiksområdet definerer orda risiko og sårbarheit litt ulikt, og gjer dei eit litt varierende innhald.

I denne analysen legg vi til grunn at risiko uttrykkjer kombinasjonen av kor sannsynleg det er at ei uønskt hending skjer, og kva konsekvensen vert dersom den skulle skje (risiko = sannsyn x konsekvens).

Vurderinga av risiko heng nøye saman med kva verdiar hendinga kan gi konsekvensar for. DSB tek i [Nasjonalt risikobilde 2014](#) utgangspunkt i fem grunnleggjande samfunnsverdiar: Liv og helse, natur og kultur, økonomi, samfunnsstabilitet og demokratiske verdiar og styringsevne. Desse verdiane ligg òg til grunn for analyse av risiko og sårbarheit i fylkes-ROS.

Med sårbarheit meiner vi her manglande evne til å stå i mot verknadane av ei uønskt hending. Det vert ofte uttrykt ved at det handlar om dei problema eit system får med å fungere når det vert utsett for en uønskt hending, og problema som systemet får med å gjenoppta verksemda etter at hendinga har skjedd.

## Akseptkriterium

Kva samfunnet aksepterer av risiko er eit viktig moment i vurderinga av kor alvorleg risiko det enkelte analyseområdet representerer. Det er ikkje mogleg å sikre seg mot all risiko, og difor må ein definere kva slags risiko ein er villig til å akseptere. Dei ulike konsekvens kategoriane vert òg vekta ulikt. Tap av liv og fare for personskade vert til dømes vekta tyngre enn materielle skadar.

I arbeidet med Fylkes-ROS har det ikkje vore mogleg å leggje til grunn éin felles standard for akseptabel risiko. Kva som er akseptabelt vil variere frå samfunnsområde til samfunnsområde. Risikoaksept baserer seg på kva som er gjeldande verdiar i samfunnet og innanfor verksemdsområdet. Men sjølv om verdimesseige og etiske spørsmål er viktige, har det nok òg betydning kor avhengig samfunnet er av den aktuelle verksemda/aktiviteten.



Vegvesenet har ein [nullvisjon på trafikktryggleiksområdet](#). Likevel aksepterer samfunnet at trafikkulykker tek livet av mange, mange menneske kvart år, og skadar endå fleire (målet er maksimum 500 i 2024). Det ville ha vore utenkeleg med liknande årlege tal i luftfarten, utan at det kom krav om flyforbod.

Kriterium for risikoaksept kan vere basert på krav frå styresmaktene, standardar, erfaring osv. Styresmaktene sine krav til kva som er eit akseptabelt risikonivå varierer frå sektor til sektor, men òg innanfor sektoren kan det variere med typar risiko. Skal det setjast opp eit bygg som er ein viktig regional eller nasjonal beredskapsinstitusjon (sjukehus, politistasjon eller liknande), er byggteknisk forskrift (TEK 10) absolutt når det gjeld skredfare. Sannsynet for at det skjer ei hending må vere mindre enn 1/5000 (éi hending kvart 5000 år). Mens viss det er ein vanleg bustad som skal byggast, er det akseptabelt med eit sannsyn på 1/1000 (éi hending kvart 1000 år).

### **Kost-nyttevurderingar**

Eit heilt sentralt vurderingstema er om det er mogleg å hindre at ei farleg hending skjer, eller - dersom det ikkje er mogleg - å redusere dei skadelege konsekvensane av den.

Sjølv eit rikt, moderne og velorganisert samfunn må finne seg i at det ikkje er teknisk, økonomisk eller organisatorisk mogleg å ta bort all risiko. På ein del område vil risikofylt aktivitet måtte akseptast, fordi det ikkje er praktisk mogleg å fjerne risikoen

På ein del område der det kan vere mogleg å setje i verk førebyggjande tiltak, kan det likevel verte for dyrt. Avvegingar av kost-nytte må gjerast for alt skadeførebyggjande og konsekvensreducerande arbeid. Risiko må akseptast dersom kostnadane for mottiltaka vert alt for høge, samanlikna med den tryggleiksgevinsten som tiltaka kan forventast å gi.

For uønskte hendingar der førebyggjande tiltak ikkje er aktuelt, må ein beredskapsplan fortelje korleis hendinga skal handterast med så små negative konsekvensar som mogleg. Beredskapsplanar må ta utgangspunkt i funn i ROS-analysar, for m.a. å lage tiltakskort (prosedyrar) for dei mest aktuelle hendingane.

### **Presentasjon av tema**

Framstillinga i alle kapitla følgjer det same oppsettet:

- Kva risiko/uønskte hendingar er aktuell(e)?
- Kvar kan det skje?
- Kva kan konsekvensen verte?
- Kva mottiltak kan setjast i verk for å unngå hendinga og/eller for å redusere skadeverknadane?
- Korleis kan klimaendringane påverke vurderinga av risiko og sårbarheit?
- Kva styresmakt(er)/etat(ar) har ansvaret på området?
- Er det behov for betre koordinering/samhandling?

Fylkes-ROS er ein kvalitativ analyse der risiko og sårbarheit er skildra og vurdert. Konsekvensane knytt til dei ulike temaa er ikkje framstilt i talstorleikar, og analysen inneheld difor ikkje ei rangering av hendingane etter risiko. Vi meiner ein rangering av temaa er ikkje føremålstenleg, sidan alle må

vurderast som separate hendingar. Sjølv om det kan vere lite sannsynleg at ei uønskt hending vil inntreffe, kan konsekvensane verte så alvorlege at det må planleggast for det uansett.

## Hendingbasert framstilling

I framstilling av risiko og sårbarheit har vi teke utgangspunkt i forhold som kvar for seg kan føre til ei uønskt hending, og skildra årsaker og konsekvensar av desse. Årsaks- og konsekvensreducerande tiltak er òg i stor grad omtalt med utgangspunkt i enkelthendingar.

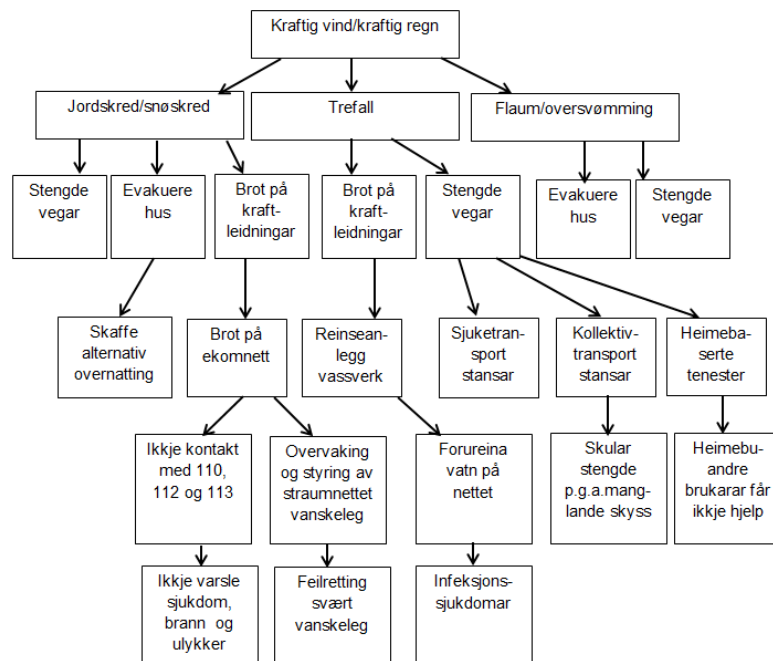
Ulempa med ei slik tilnærming er at det kan vere vanskelegare å få fram kor komplekse hendingar kan vere, og korleis enkelthendingar heng saman og påverkar kvarandre; eitt forhold (primærhending) kan føre til at det skjer mange andre forhold (sekundære hendingar) som forsterkar konsekvensane, eller fører til nye.

Primære hendingar:

Sekundære hendingar:

Primærkonsekvensar:

Sekundærkonsekvensar;



Illustrasjon av korleis hendingar kan henge saman og ei hending kan utløyse nye

I ein omtale av enkelthendingar er det òg ein fare for at trongen for ei brei og samordna tilnærming, både i det førebyggjande arbeidet og i krisehandteringa, ikkje vert gjort tilstrekkeleg tydeleg. Erfaringar frå fleire større hendingar i fylket dei seinare åra har vist at ein god samhandling på tvers av grensene for etats- og sektoransvar, er ein føresetnad for å få til ein god krisehandtering. Det gjeld både lokalt (i den enkelte kommune) og på fylkesnivå.

Handteringa av Dagmar var eit godt døme på kor viktig det er å få samhandlinga til å fungere. I Stryn til dømes etablerte kommuneleiinga, lensmannskontoret, ambulansetenesta, Røde Kors m.v. seg saman på omsorgssenteret. Dei samarbeidde tett om å handtere situasjonen, og fag- og etatsgrensar vart i stor grad viska ut. Fylkesberedskapsrådet hadde i løpet av dei to mest kritiske døgera fem telefonmøte, der deltakarane orienterte kvarandre om situasjonen, gjorde prioriteringar i lag, diskuterte strategiar for informasjonsarbeidet m.v.

Denne måten å jobbe på har òg vorte lagt merke til utanfor fylket. I [innstillinga frå justiskomiteen til Stortinget i nærpolitireforma](#), sa fleirtalet i komiteen at de ville «...vise til at Sogn og Fjordane har svært gode erfaringer med samvirket på tvers, uten å vie for mye oppmerksomhet til om oppgavene faller innenfor eller utenfor det formelle ansvarsområdet til den ene eller andre instansen».

# Klimaendringar og effekt på sårbarheit og risiko

Klimaendringane vil påverke risiko- og sårbarheitsbildet i Sogn og Fjordane. Det er vanskeleg å vite nøyaktig kor store endringar det vil bli, og kva slags konkrete konsekvensar dei vil få. Sårbarheit og konsekvensar vil verte påverka av kor store klimagassutsleppa blir, og kor godt vi klarar å førebu oss på konsekvensane av endringane.

Klimaservicesenteret (NKSS) gav i 2015 ut ein revidert versjon av rapporten [Klima i Norge 2100](#). Rapporten bygger på hovudrapporten om det globale klimasystemet frå klimapanelet i FN. NKSS har vidare utvikla klimaprofilar for fleire av fylka, mellom anna [Sogn og Fjordane](#). Her er dei nasjonale prognosane skalert ned til fylkesnivå.

Hovudfunna for Sogn og Fjordane er at det er venta at middeltemperaturen for året vil auke med fire grader, noko som truleg vil føre til at vekstsesongen vert to til tre månadar lengre i store delar av fylket. Årsnedbøren vil auke med ca. 15 %, og det vil truleg kome ein vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør (auke både i intensitet og frekvens). Det vil mellom anna gi fleire og større regnflaumar, auka fare for jord-, flaum- og sørpeskred og større utfordringar med handtering av overvatn. Den venta auken i havnivået vil føre til auke i stormflodnivået, som igjen vil kunne truge eksisterande busetnadar og infrastruktur.

Det er viktig at eksisterande kunnskap om venta konsekvensar av klimaendringane blir lagt til grunn og nytta i vurderingar av risiko og sårbarheit og i plansystemet elles. [NOU 2010:10](#) slo fast at eit styrkt plansystem som inkluderer klimatilpassing, peiker seg «... ut som det viktigaste grepet samfunnet kan gjere for å tilpasse seg eit endra klima».

Sidan NOU 2010:10 kom ut, har det vore ei utvikling i korleis venta effektar av klimaendringar blir handtert i planleggingsprosessar. I [DSB sine retningslinjer for korleis fylkesmennesken skal bruke motsegn](#), er manglande vurdering av konsekvensar av klimaendringane lagt inn som eit motsegngrunnlag. NVE slår i sin klimatilpassingsstrategi fast at ved planlegging av utbyggingstiltak som skal ha lang levetid, må det takast omsyn til dei forventade klimaendringane i løpet av tiltaket si levetid. Viss det kan forventast at klimaendringane endrar føresetnadane for ei uønskt hending i eit område, må utbygger ta omsyn til risiko knytt til klimaet både i dag og i framtida.

I alle tema i fylkes-ROS er det drøfta om det kan ventast at klimaendringane vil påverke risiko og sårbarheitsbildet. Alle desse vurderingane tek utgangspunkt i framskrivingsprognosane som er gitt av NKSS.

# Overordna vurderingar av risiko og sårbarheit

Sjølv om fylkes-ROS peiker på ei rekkje alvorlege hendingar som kan skje, meiner vi å ha grunnlag for å stå ved ein av dei viktigaste konklusjonane frå tidlegare analysar: Det er trygt å bu og opphalde seg i Sogn og Fjordane, og det har nok heller aldri vore tryggare.

Risiko er i stor grad òg eit subjektivt og individuelt fenomen. Opplevinga av risiko kan variere sterkt frå person til person, men sosiale og kulturelle forskjellar gjer òg at risiko vert opplevd ulikt mellom grupper (t.d. kan eldre oppleve det annleis enn yngre). Faktisk risiko og opplevd risiko kan vere heilt ulik. Det må difor vere eit mål å redusere skilnaden mellom korleis den enkelte oppfattar risiko, og kva som er den reelle risikoen, vurdert ut frå mest mogleg objektive kriterium.

Folk sine forventningar om at det skal vere trygt er nok større enn nokon gong. Alle som arbeider med samfunnstryggleik må ha eit medvite forhold til slike forventningar. Det er viktig å gi faktabasert, balansert informasjon om kor trygt og robust samfunnet er, og kor trygt og robust det er mogleg å gjere det.

Vi ønskjer å løfte fram nokre tema som blir drøfta i analysen som vi meiner at treng spesiell merksemd, både fordi dei kan ha særleg store konsekvensar og fordi sannsynet for at dei inntreff er relativt stort. Det betyr ikkje at dei andre temaa bør prioriterast ned. Det er viktig at aktørane som har ansvar innanfor dei ulike fareområda jobbar med å redusere risiko og sårbarheit innan sine ansvarsområde.

Temaa som vi har identifisert som treng spesiell merksemd er følgjande (dei er ikkje sette opp i prioritert rekkjefølgje):

## **Svikt i kraftforsyninga**

I eit moderne samfunn er dei fleste tenester og funksjonar avhengig av straum for å fungere. Vi har under fleire uvêr fått større og mindre straumutfall i fylket. Det mest omfattande var under Dagmar, då store område vart straumlause i lengre tid.

Systema for straumforsyning har sannsynlegvis aldri vore meir robuste enn dei er no, men samfunnet har heller aldri vore meir avhengig av straum. Svikt i straumforsyninga kan vere direkte livstruande, spesielt når sjukehus og andre helseinstitusjonar vert råka. Sjukehus og stadig fleire omsorgsinstitusjonar har skaffa seg straumaggregat for å auke robustheita. Samstundes vart fleire brukarar buande heime lengre, og fleire er avhengige av avansert medisinsk-teknisk utstyr. Desse brukarane er ei særleg sårbar gruppe ved lengre bortfall av straum.

Svikt i kraftforsyninga vil òg ofte få ei rekkje andre følgjehendingar, som til dømes brot på tele- og dataforsyning. Dette gjeld òg Nødnett. Basestasjonar og sentralar har avgrensa batterikapasitet. Viss ikkje straumforsyninga kjem på plass igjen, vil nytteverdien av Nødnett bli sterkt redusert. Svikt i straumforsyninga påverkar og drift av anna viktig infrastruktur, som til dømes tryggleiksutstyr i tunnelar.

## **Svikt i tele- og dataforsyninga**

Dei fleste samfunnsfunksjonar er avhengig av kommunikasjon for å kunne gi eit godt tenestetilbod. Eit brot i tele- og dataforsyningar vil råke store delar av samfunnet. Brot kan vere ei følgjehending av svikt

i kraftforsyninga, ein konsekvens av brot på kablar og linjer som følgje av skred eller andre naturhendingar, eller ein konsekvens av ein villa (intendert) hending.

Geografien og topografien gjer fylket særleg sårbart for brot i tele- og dataforsyninga. Skjer brot i samband med eit ekstremvêr, vil gjerne vegar vere stengde og såleis hindre både innsatspersonell og vanlege innbyggjarar i å kunne ta seg fram for å opprette fysisk kontakt.

Svikt i tele- og dataforsyninga var kanskje den største utfordringa under Dagmar. For å styrke kommunikasjonsberedskapen har dei fleste kommunane no satellitt-telefon. Nødnett er òg med på å gi større robustheit på dette området.

### **Ekstreme naturhendingar**

Sogn og Fjordane er eit fylke som opplever mykje uvêr og uønskte naturhendingar. Nesten kvart einaste år vert fylket råka av eitt eller fleire ekstremvêr. Dei siste halvanna har vi t.d. hatt stormane Tor og Urd. Begge blei mindre ille enn venta, men førte likevel til problem på vegnettet og i kraft-, tele- og dataforsyninga fleire stader. Under Urd vart til dømes Vik kommune isolert ein periode, fordi Vikafjellet vart stengt og ferjetrafikken innstilt.

Vi bur i eit brattlendt fylke og som eit resultat av det lever vi med skredfare svært mange stader. Skred er potensielt livstrugande for alle som oppheld seg i skredområdet, og dei utgjer òg ein fare for redningsmannskap som kjem til for å hjelpe. Skredhendingar som råkar veg eller andre ferdselsårar kan føre til isolasjon av større eller mindre område. Det kan gir igjen store utfordringar for til dømes pleie- og omsorgstenester til heimebuande brukarar. Stengde vegar kan òg gi problem for andre samfunnskritiske tenester, til dømes fordi det er vanskeleg å nå legevakt og akuttmottak på sjukehus.

Sogn og Fjordane er rekna som eit av tre fylke i landet med størst potensial for fjellskred. Hausten 2016 bestemte NVE å starte kontinuerleg overvaking av Joasetbergi, eit fjellparti ved Flåm i Aurland kommune. Det er starta eit arbeid med å lage eit beredskapssystem for området. Sjølv om det er eit omfattande skred, er det ikkje i nærleiken av dimensjonane i det meir kjente Åkneset i Storfjorden.

### **Tunnelbrann**

Sogn og Fjordane har svært mange og lange vegtunnelar, og mange av dei har eit betydeleg vedlikehaldsetterslep. Ein større brann i ein tunnel representerer ein fare både for trafikantane som er i tunnelen, og for redningsmannskapa som kjem til. Det kan òg føre til langvarig stenging av viktige ferdselsårar. Mange stader er det ikkje gode alternative framkomstvegar. Reisevegen til livsviktige samfunnsfunksjonar som sjukehus, kan difor bli uforsvarleg lang, og lokalsamfunn kan verte isolerte.

Dei siste åra har vi hatt fleire større tunnelbrannar i fylket; Gudvangatunnelen i 2013 og 2015, Skatestraumstunnelen i 2015 og Fjærlandstunnelen i 2017. Ei blanding av god redningsinnsats og flaks har likevel gjort at hendingane ikkje har ført til dødsfall. Tunnelbrann blir omtalt både i eit eige kapittel og i eit tilleggsscenario.

## Kvar går grensene for det offentlege sitt ansvar

Det finst litt ulike definisjonar på ordet samfunnstryggleik. I [Stortingsmelding 10 \(2016-2017\)](#) legg regjeringa denne forståinga til grunn; samfunnstryggleik handlar om evna som samfunnet har til å verne seg mot, og handtere hendingar som truar grunnleggjande verdiar og funksjonar og set liv og helse i fare. Slike hendingar kan vere utløyst av naturen, vere et utslag av tekniske eller menneskelege feil eller medvitne handlingar.

Regjeringa understrekar i meldinga at styresmaktene har eit særskilt ansvar for tryggleiken til folk. Ressursar og innsats frå det offentlege utgjer kjernen i samfunnstryggleiksarbeidet. Bidrag frå privat næringsliv, frivillige organisasjonar, lokalsamfunn og enkeltpersonar er likevel viktig for evna som samfunnet har til å førebyggje og handtere kriser. Som innbyggjarar og enkeltpersonar har vi eit ansvar for eigen tryggleik, og samstundes eit medansvar for samfunnet si evne til å stå i mot påkjenningar.

Det er ikkje mogleg å setje heilt klare og eintydige grenser for kor langt beredskapsansvaret til styresmaktene går med tanke på å yte det enkelte menneske støtte og hjelp. Kva kan folk forvente av politiet, kommunen og helsevesenet viss noko skjer? Når må privatpersonar, private verksemdar og organisasjonar finne seg i å ta ansvaret åleine for å førebyggje uønskte hendingar, eller handtere slike?

I kjølvatnet av uveret Dagmar i 2011 var det nokre diskusjonar om kva folk kan forvente å få hjelp til når t.d. eit ekstremvær slår ut forsyninga av straum og teletenester. I utgangspunktet må folk sjølv syte for å ha nok mat, drikke, lys og varme i huset, til å kunne klare seg nokre dagar med stengde vegar og bortfall av straum og tele. Viss det er snakk om eldre, pleietrengande, eller folk som av andre grunnar treng hjelp til å klare dagleglivet, vil nok svaret verte annleis.

Ei privat verksemd som er kritisk avhengig av straum for å kunne produsere eller levere tenester, må sjølv ta ansvaret for å klare seg dersom straumen vert borte. Ein bonde som planlegg ein fjøs til fleire millionar kroner bør òg planlegge for korleis han skal få til å mjølke, føre, køyre ventilasjon eller på annan måte drive forsvarleg dyrehald, når straumen er borte.

I 2016 vart det veldig mykje oppstyr i Tyskland då regjeringa reviderte sivilforsvarkonseptet. Det vart m.a. offentleggjort [råd til innbyggjarane om korleis dei bør sikre seg forsyningar av mat og drikkevatt](#), i tilfelle det oppstår problem med forsyninga på grunn til dømes av vegstengingar eller straumbrot. Oppstyret skuldast nok i stor grad at det festa seg eit inntrykk av at råda vart gitt fordi styresmaktene meinte det var auka fare for krig.

Det kan vere grunn til å vurdere om norske styresmakter bør vere tydelegare i råda som folk bør få for å kunne klare seg sjølve, dersom ei eller anna påkjenning gjer at normale system og tenester fell bort for ei tid. Kommunane er med rette blitt omtalt som *bærebjelken i beredskapsarbeidet*. Dei er pålagt både å identifisere risiko og førebyggje for å hindre at uønskte hendingar skjer, eller redusere konsekvensane viss dei likevel gjer det. Kommunen må t.d. planlegge for korleis den skal vere i stand til å levere kritiske tenester til innbyggjarane under kriser og påkjenningar. Det betyr likevel ikkje at det kan forventast at kommunen skal overta det personlege ansvaret som folk har for verne seg mot påkjenningar.

I stortingsmelding 10 (2016-2017) seier regjeringa at nokre farar og truslar er så store og så upårekelege at det ikkje er mogleg for oss som enkeltindivid å verne oss mot dei. Vi må difor ha ei forvaltning som har ei pådrivarrolle og eit hovudansvar for å skape eit trygt samfunn. Tryggleik og eit stabilt samfunn er grunnleggjande føresetnader for at vi skal kunne leve gode liv. Et viktig føremål med arbeidet med samfunnstryggleiken er å skape denne tryggleiken og stabiliteten.

Det er ei viktig oppgåve for forvaltninga å stimulere næringslivet, lokalsamfunn, frivillige organisasjonar og enkeltpersonar til å bidra med kunnskap og ressursar som kan støtte det offentlege i den totale samfunnsberedskapen. Noreg er eit lite land, Sogn og Fjordane er eit fylke med lågt folketal og kommunane våre har generelt få innbyggjarar. Det er tallause døme på kor viktig dugnads- og innsatsviljen har vore når det har skjedd store og små uønskte hendingar. Bøndene som køyrde hundrevis av turar med vatn i gyllevogner under brannen i Lærdal, er berre eit av mange gode døme på kor viktig det er med eit samspel mellom offentleg beredskap og frivillige.

I den danske [nasjonale strategien for førebygging av ulykker og katastrofar](#) er det lagt stor vekt på å involvere innbyggjarane i arbeidet med å førebyggje uønskte hendingar, men òg å involvere dei i når noko skjer. I strategien heiter m.a. at innbyggjarane i større grad skal involverast og anerkjennast som ein kompetent og aktiv ressurs i samfunnsberedskapen. Danske styresmakter seier difor at det skal skje ei styrking av folk si risikoforståing og evne og høve til å ta vare på seg sjølv og kvarandre når det skjer alvorlege ulykker.







Foto: Christian Rekkedal

# *Naturhendingar*

---

*Sogn og Fjordane er blant dei fylka som rapporterer flest saker om erstatning til Norsk Naturskadepool. I perioden 2005 til 2015 vart det i gjennomsnitt meldt inn meir enn 1500 saker i året. Det er stor variasjon frå år til år. I 2010 vart berre 65 saker rapportert inn, og eit det vart betalt ut 3,2 millionar kroner i erstatning. I 2011 vart det meldt inn 4164 skader, mellom anna som følgje av Dagmar, og utbetalt ein erstatning til fylket på 331 millionar kroner.*

*Per august 2016 har det som følgje av mellom anna stormen Tor blitt rapportert inn 1181 saker og utbetalt meir enn 53 millionar kroner i erstatning.*

---

# Skred

Skred er ein naturleg geologisk prosess som er med på å bryte ned fjell og lausmassar. Dei fleste skredhendingsane i fylket skuldast naturtilhøva; berggrunn, lausmassefordeling, topografiske tilhøve m.v., saman med vekslande vêrtilhøve. Menneskelege inngrep kan og spele ei rolle. Til dømes kan skogsvegbygging og hogst auke risikoen for nokre skredtypar. Alle typar skred representerer i større eller mindre grad ein risiko, og topografien og dei klimatiske forholda gjer at store delar av fylket er utsett for skred.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Historiske data syner at det har omkomme meir enn 700 menneske i skredulykker i Sogn og Fjordane. I følge [Stortingsmelding 15 \(2011-2012\) Hvordan leve med farene](#) har rundt 1100 menneske døydd i skredulykker i Noreg sidan år 1900. Dei fleste dødsfalla (rundt 500) var i tilknytning til busetnad.



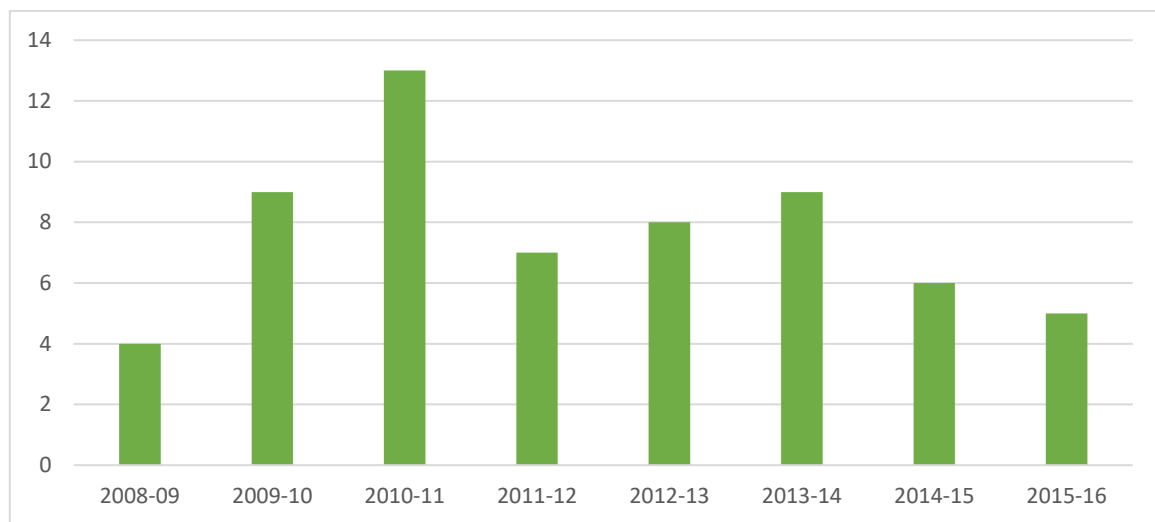
Kartutsnitt frå [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no) som syner skredulykker med dødsfall (store punkt er hendingar med fleire omkomne)

Sørpeskredet i Flesjaelvi i Balestrand i mars 2011 tok livet av to menneske i eit bustadhus. Skredet kom etter ein periode med sterk vind og intenst regn opp til 1000 m.o.h. Det vart sannsynlegvis utløyst ved at ei demning av fast snø braut saman.

Sogn og Fjordane er det fylket med flest registrerte skred på riks- og fylkesveggar (Nasjonal transportplan 2018-2029). Det er såleis ein ikkje ubetydeleg risiko for at vegfarande kan bli tatt av skred, eller køyre inn i skred som har gått over vegbanen.

### Snøskred

Både tørrsnøskred og våtsnøskred representerer ein fare for busetnaden og vegnettet. Terrenget må normalt vere brattare enn 30° for at snøskred skal losne. Snøskred som kan true busetnad er ei utfordring for det meste av fylket, men dalføra i indre delar er utsett for størst risiko. I følgje tal frå Norges geotekniske institutt (NGI) skjer dei aller fleste snøskredulykkene med dødsfall i Noreg i samband med ferdsel i naturen på fritid eller i jobb.



Personer drept i snøskred i Norge frå og med vinteren 2008-09

Sørpeskred er ein variant av snøskred som kan losne i langt slakare terreng, heilt ned mot 5°. Dette er vassmetta snø som gjerne følgjer bekker eller søkk i terrenget. Sørpeskred kan ha svært lange utløpssoner.

### Steinsprang/steinskred

Når ein eller fleire steinar/steinblokker losnar frå ei fjellside og flytter seg ned ei skråning vert det definert som steinsprang. Dette er ei av dei vanlegaste formene for skredhendingar i fylket, og alle stader der det er bratte fjell er eksponert.

Materiale frå steinsprang og steinskred samlar seg i urer. Ur er på den måten ein indikator på steinsprangaktivitet.

### Fjellskred

Fjellskred er skredhendingar der store volum steinmasse (hundre tusen til mange millionar kubikkmeter) rasar ut frå fjellet. Sogn og Fjordane er rekna som eit av tre fylke i landet med størst potensiale for fjellskred. Fjellskred er sjeldne, men konsekvensane av dei kan verte svært store. Fjell som rasar ut i sjø eller vatn kan utløyse ei langtrekkjande flodbølge (tsunami).

Historiske data syner at det gjerne har vore to til tre større fjellskredulykker kvart hundreår. Nordvestlandet har vore særleg råka, og dei tre ulykkene i førre hundreår (Loen i 1905 og 1936, og Tafjord i 1934) tok til saman 175 liv.

Fjellskreda startar gjerne som store sprekker i ei fjellskråning med ustabile fjellparti. Rørslene i ustabile fjellparti kan variere frå nokre millimeter til fleire centimeter i året. Over tid kan rørslene i fjellet

akselerere til det endar med kollaps og utrasing av fjellet. Ustabilt fjell kan falle heilt til ro oppe i fjellsida, og treng difor ikkje ende med eit fjellskred.

Norges geologiske undersøkelse ([NGU](#)) har utført systematisk kartlegging av ustabile fjellparti i Sogn og Fjordane sidan 2007. Av dei 200 områda som har vore undersøkt, er det oppdaga 23 ustabile fjellparti. Ved 16 av desse vert det utført periodiske målingar av rørsler. Det er målt vesentleg rørsle, mellom 0,2 og 3 cm per år, i seks av desse områda (Flåm, Vidme og Viddalen i Aurland, Osmundneset i Gloppen, Lifjellet Aust i Hyllestad og Ovrisdalen i Vik). For fleire av desse vert det gjort periodiske målingar av rørsler.

NVE har definert Joasetbergi ved Flåm som eit høgrisikoobjekt som skal kontinuerleg overvakast for å kunne varsle fare for fjellskred. Joasetbergi er ein del av det ustabile fjellpartiet Stampa. [I rapporten om fare- og risikoklassifisering av ustabile fjellparti \(2016\)](#) konkluderer NVE med at ein kollaps av heile Stampa er urealistisk. Det er likevel ein risiko for at ei frittståande blokk (estimert volum på 280 000 m<sup>3</sup>) kan rase ut. Årleg sannsyn for skred er estimert til å vere mellom 1/100 og 1/1000, men likevel tett opp mot sannsynsklassen mellom 1/1000 og 1/5000). Området skal overvakast med bruk av totalstasjon og strekkstag og permanent radarovervaking. Området vert òg ein del av eit nasjonalt program for satellittbaserte radarmålingar (InSAR).

Ein objektsikringsplan for området er påbegynt, i tråd med [Nasjonal beredskapsplan for fjellskred](#). Arbeidet er eit samarbeid mellom NVE, politiet, Aurland kommune, Fylkesmannen og fleire andre aktørar. Det skal etablerast eit system for varsling og evakuering av busette og besøkande viss det vert registrert rørsler over grenseverdiane i Joasetbergi. Etableringa av eit system for sanntidsovervaking og varsling er ein av fleire føresetnadar for vidare utbygging i området (det er førebels lagt ned byggeforbod mens arbeidet held på).

#### Kvikkleireskred

Kvikkleire kan finnast i område med marin leire (gammal havbotn som etter landhevinga etter siste istid er kome på tørt land). Gjennomstrøyming av ferskvatn kan over tid gjere at saltet vert vaska ut av den marine leira. Utvaskinga gjer at bindingskreftene i leira vert svekka, og den kan verte omdanna til kvikkleire. Kvikkleire som ligg i fred i grunnen kan vere ganske fast, men kan flyte som ei væske dersom den vert tilstrekkeleg uroa eller overbelasta. Ustabil leire kan kollapse og rase ut. Nye skredmassar kan frigjerast i bakkant av kvikkleireskredet, noko som kan føre til at leirskredet vert omfatta av større område enn den opphavlege utglidingssona.

Kvikkleireskred kan starte av naturlige årsaker, men ofte skuldast det menneskeleg aktivitet. Ved skredet ved Kattmarka i Namsos i mars 2009 var det sprenging i samband med vegarbeid like før skredet vart utløyyst. Skredet i Lyngen i Troms hausten 2010 hadde truleg samband med at det ei tid før var tømt steinmassar ved skredområdet. Skredet på Byneset i Trondheim i januar 2012 vart truleg utløyyst som følgje av erosjon i eit bekkefar.

Det er spesielt Austlandet og Trøndelag som har store område med kvikkleire. Der likevel område med kvikkleire som har hatt utglidingar og stabilitetsproblem i Sogn og Fjordane òg. Generelt er det dårleg kartlagt i kva grad kvikkleire utgjer ein trussel i fylket.

#### Jordskred

Jordskred er massar av stein, grus, sand og jord som vert utløyyst i bratt terreng (skråningar som er brattare enn 30°). I område utan skog, eller på dyrka mark, kan det utløyast jordskred i skråningar ned mot 25°. Terrengtet i det meste av fylket er bratt, og er såleis eksponert for jordskredfare. Skredfaren aukar mykje i periodar med store nedbørsmengder over korte tidsintervall, særleg dersom lausmassane frå før er metta med vatn. Erfaring viser at mange jordskred er utløyyst av menneskelege inngrep i terrengtet. Skogsbilveggar og hogst er døme på slike inngrep.

### Flaumskred

Flaumskred er raske, vassrike, flaumlignande skred som opptreir langs klart definerte elvefar, bekkar, ravinar, gjel eller skar. Løpet kan demmast opp av skredmassar, snø og vegetasjon. Dersom dammen bryt kan det kome ei bølge av vatn som riv med seg lausmassar og vegetasjon. Flaumskred kan få stor rekkevidde ut frå skredløpet. Flaumskred oppstår i periodar etter kraftig og vedvarande regn, eller i kombinasjon med regn og rask snøsmelting.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Skred råkar eigedom og infrastruktur årvisst, og kan vere ein trussel mot liv og helse. Som oftast vil skredhendingar ha lokalt omfang og råke enkeltbygningar, eller avgrensa delar av infrastrukturen. Kombinasjonen av fjellskred og flodbølgje (tsunami) kan gi skade over store område.

I Sogn og Fjordane er det mange vegstrekningar som er kritiske, sidan det ikkje finst gode alternative framkomstvegar. Skredhending på veg kan difor få store konsekvensar for høvet til å kome fram, og i nokre tilfelle isolere større eller mindre lokalsamfunn.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

#### Redningsinnsats

Dersom det har gått eit skred vil livreddande innsats ha første prioritet. Det kan vere ein svært komplisert og omfattande jobb å drive redningsinnsats etter eit skred. Det er nødvendig med innsatspersonell som er skikka og har tilstrekkeleg kompetanse, det krev utstyr, og det krev god organisering og leiing. Ei særleg utfordring vil vere å vurdere om det er trygt for innsatspersonellet å arbeide på ulykkesstaden. I samband med skredet på Flesje i Balestrand i 2011 måtte innsatsleiaren halde tilbake personellet til det var avklart om det vart trygt å ta seg inn i skredområdet. Vurderingane frå geologar var at det var farlegare å vere i området enn det politiet trudde i starten.

#### Sikringsarbeid

I mange tilfelle vil sikringstiltak kunne redusere, eller heilt eliminere, faren for alvorleg skade på hus og bygningar som følgje av skred. Sikring mot skred er tiltak som ofte har høge kostnader. Skog (naturleg eller planta) vil ofte kunne redusere skredfaren. Når mange granfelt i nær framtid vert hogstmodne, kan snauhogst i verste fall føre til at det kan gå skred der skogen vert fjerna.

#### Varsling

NVE er ansvarleg for skredvarslinga i Noreg. Ved auka i skredfare sender NVE ut varsel til fylkesmennene og andre relevante nasjonale og regionale aktørar. Fylkesmannen er ansvarleg for å formidle varselet vidare til kommunane og andre relevante aktørar i fylket. Skredvarsel vert òg lagt ut på [www.varsom.no](http://www.varsom.no).

#### Førebygging - arealplanlegging

God førebyggjande innsats er det viktigaste verkemiddelet for å redusere skadar og andre negative konsekvensar av skredfare. Trygg arealplanlegging, der skredfare vert kartlagt og teke omsyn til, er det viktigaste førebyggjande tiltaket. Skredfare må difor alltid vere ein viktig del av analysen av risiko og sårbarheit i arealplansaker.

I område med ein potensiell skredfare må det ikkje skje utbygging før det er kartlagt og vurdert av folk med tilstrekkelege geofaglege kvalifikasjonar. Dette er detaljert skildra i [NVE retningsline 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar](#).

Skredfarevarslinga frå NVE omfattar snøskred og flaum- og jordskred. Med unnatak av den ytre kystlina er heile Sogn og Fjordane dekkja av snøskredvarslinga. NVE utarbeider og publiserer jord- og flaumskredvarsel for heile landet.

#### Skredfarekartlegging

Generelt er kartlegging av skredfare (faresonekart) gjort i liten grad. [NVE sin rapport 14/2011 plan for skredfarekartlegging](#) listar opp prioriterte område som bør kartleggast for skredfare i bratt terreng (jordskred, flaumskred, snøskred og steinsprang) i Sogn og Fjordane. Områda er delt inn i 1. og 2. prioritet. 18 kommunar i fylket har område som er med i lista. Per 01.05.2017 er kartlegginga ferdig i Høyanger, Balestrand, Luster, Årdal, Lærdal, Hornindal og Bremanger.

I 2017 vert faresonekartlegging ferdigstilt for kommunane Sogndal og Vågsøy.

#### NVE har publisert landsdekkande aktsemdskart for steinsprang, snøskred og jord- og flaumskred.

Kartlegginga baserer seg på GIS analyser av topografien. For aktsemdskartet for jord- og flaumskred er det òg teke omsyn til lausmassedekket.

Naturskadefondet har i samarbeid med NGI tidlegare utarbeidd aktsemdskart for stein- og snøskred i nærleiken av veg eller busetnad. NGI sine kart dekker store deler av Sogn og Fjordane, men manglar for både ytre og indre delar av fylket. NGI sine aktsemdskart er ofte mindre konservative enn dei landsdekkande karta når det gjeld utbreiing av aktsemdsområde. Ved utarbeiding av desse karta er det òg gjort vurderingar i felt, og generelt kan dei difor reknast som meir nøyaktige enn dei landsdekkande aktsemdkarta.

Aktsemdskarta kan berre gi ein indikasjon på om det er potensiell fare for snøskred, steinsprang eller jord-/flaumskred (fare for sørpeskred eller fjellskred er ikkje vurdert). I aktsemdskarta er det heller ikkje alltid teke omsyn til mindre skrentar der skred kan utløyast. Vurdering av reell skredfare må gjerast på staden av person/firma med tilstrekkeleg fagleg kompetanse.

#### Kartlegging av fjellskredfare

NVE har ansvar for å kartlegge faren for fjellskred, og NGU utfører arbeidet på oppdrag frå NVE. Det vert utført ei systematisk oversiktskartlegging for å avdekke moglege ustabile fjellparti. Dette vert gjort mellom anna ved hjelp av InSAR, flybilde og feltkartlegging av geologi og sprekkesystem. Ei meir detaljert kartlegging vert utført for fjellparti som syner seg å ha ei potensiell fare for skred. For desse fjellpartia måler ein rørsle i fjellet og estimerer volum på det ustabile partiet, i tillegg til å kartlegge rekkevidde og konsekvensar av eit potensielt skred.

Fare- og risikoklassifisering av fjellparti der det er målt rørsle over tid, og der det er fare for busetnad, inngår som ein del av kartleggingsarbeidet.

For fjellparti som vert klassifisert med høg risiko vert det gjennomført ytterlegare geologiske undersøkingar for å kunne vurdere behovet for risikoreduserande tiltak. Dette vil ofte vere i form av døgntinuerleg overvaking og varsling.

Før Joasetbergi hausten 2016 blei definert som høgrisikoobjekt var det fire slike parti i Noreg (i Møre og Romsdal og Troms).

#### Kartlegging av kvikkleire

I plan for skredfarekartlegging listar NVE opp mange stader i Sogn og Fjordane der det er ønskeleg å undersøke faren for kvikkleire nærare. Lista omfattar dei fleste tettstader i fylket som ligg i tilknytning til midtre og indre delar av fjordsystema.



## Sårbarheit for klimaendringar

Klimaendringane vil truleg endre føresetnadane for skred. Dersom dei geologiske føresetnadane er på plass, kan det forventast at det vil gå skred på stader der det ikkje har gjort det før. [NOU 2010:10 \(Tilpassing til eit klima i endring\)](#) sa mellom anna at høgare frekvens av periodar med stor nedbørsintensitet vil auke faren for jord- og flaumskred. Rapporten konkluderte òg med at endringar i nedbørsmønsteret kan auke risikoen for flaum- og sørpeskred i område som ikkje har vore utsette tidlegare.

NVE seier samstundes at desse endringane ikkje vil påverke kartleggingar etter tryggleiksklassane i byggt teknisk forskrift (TEK 10). NVE grunngjev dette med at usikkerheita knytt til gjengangsintervalla for skred er store. I farevurderingane vil difor tryggleiksmarginen som er lagt inn vil vere større enn påverknaden av klimaendringane.

Når det gjeld fjellskred og steinsprang, viste NOU 2010:10 til at årsaksforholda for slike skredhendingar er så komplekse at det er vanskeleg å knyte bestemte klimavariablar til slike skred.

I [NVE sin Klimatilpassingsstrategi for 2015-2019](#) går det fram at faren for tørrskred truleg vil verte mindre mot slutten av hundreåret. I område som ikkje er snøfrie vil det bli auka risiko for våtsnøskred og sørpeskred.

## Roller og ansvarsdeling

NVE har det overordna forvaltningsansvaret for skred i Noreg. Oppgåvene omfattar mellom anna å kartleggje, rettleie, overvake, varsle og gjennomføre sikringstiltak. Alle statsetatar har likevel eit sjølvstendig ansvar for å ta omsyn til skred i sine sektorar. Statlege infrastrukturorgan er, på lik linje med andre infrastrukturorgan, ansvarlege for tryggleiken knytt til eigen infrastruktur. Dei må difor ta omsyn til skred i arbeidet sitt.

Fylkesmannen skal sikre eit samordna arbeid med samfunnstryggleiken i fylket, og vere ein pådrivar og rettleiar for kommunane og andre relevante aktørar i arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap. Dette ansvaret omfattar mellom anna å syte for at det vert teke omsyn til skredfare i planlegging i kommunane og hos andre beredskapsaktørar.

Kommunane skal syte for at det vert teke omsyn til skred i samband med arealplanlegging og byggesaksbehandling. Ansvaret å kartlegge, og eventuelt sikre mot, skredfare i allereie utbygde område, er ikkje like tydeleg avklart gjennom lovverket som ansvaret ved ny utbygging er. [Sivilbeskyttelseslova](#) pålegg kommunane å lage heilskaplege ROS-analysar som òg omfattar naturrisiko i utbygde område. Omfanget og detaljnivået i analysane er likevel ikkje spesifisert. I Stortingsmelding 15 (2011-2012) seier regjeringa at den legg til grunn at kommunane skal ha ein aktiv rolle i å førebyggje mot skader òg i eksisterande busetnad. Stortingsmeldinga konkluderer samstundes med at «Olje- og energidepartementet ser behov for en gjennomgang av kommunens ansvar for kartlegging og fareutredning».

Den enkelte innbyggjar, grunneigar og eigar av infrastruktur har eit ansvar for å sikre seg sjølv og eigendomen sin. Grunneigar sitt ansvar omfattar ikkje naturlege skredhendingar på eigen eigedom som råkar tredjepart. Kommunen vil først vere ansvarleg for gjennomføring av sikringstiltak viss dei eksisterande lovkrava knytt til skredfare ved tidspunktet det blei gjeve løyve til å byggje ikkje var oppfylt.

# Flaum

Flaum fører forholdsvis sjeldan til dødsfall og personskade, men gir gjerne store materielle skadar. Etter storm er flaum den typen naturfare som gir størst økonomisk skade i Noreg.

Det var fleire flaumar på grunn av store nedbørsmengder i 2011. Natt til 25. juli førte eit styrtregn til kraftige flaumar både i Stryn og Eid. I Stryn vart det målt over 50 mm regn på éin time, og i området omkring Blakset måtte meir enn 40 menneske evakuerast frå husa sine midt på natta. Flaumane førte ikkje til personskade, men det var store materielle øydeleggingar.

Hendinga i Flesjaelvi i Balestrand den 21.mars, der to menneske døydde, vart definert som sørpeskred, og er omtalt i kapittelet om skred.

28. oktober 2014 førte flaum, erosjon og massetransport i elvane til store skadar mellom anna i Flåm og Lærdal. I Flåm vart rundt 190 menneske evakuert, og 13 bustadhus vart tatt av elva. Det var òg store skadar og evakuering av om lag 30 menneske i Lærdal, og rundt 20 vart evakuerte i Årdal.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Det er med jamne mellomrom flaum, erosjon og flaumskred i vassdraga i Sogn og Fjordane. NVE si generelle vurdering er at risikoen for flaum og flaumskred er størst i midtre og indre delar av fylket.

Flaumskred vert normalt utløyst av stor vassføring i samband med kraftig nedbør, gjerne i kombinasjon med sterk snøsmelting. Typisk for slike skred er at vatnet tek med seg lausmassar langs elvefara, og legg desse igjen der terrenget flatar ut. Flaumskred kan òg oppstå ved at massar frå skred hamnar ut i vassdraget og demmer opp elvelaupet.

Fylket er normalt mest utsett for flaum haust og vinter. Dei mest omfattande flaumane oppstår gjerne ved at det under mildvêr smeltar nysnø i høgareliggjande område, samtidig som det er kraftig nedbør. Tidvis kan det òg oppstå flaumtilhøve ved snøsmelting på forsommaren.

Overfløyning i tettstadane («urbane flaumar») ser ut til å vere eit aukande problem, òg i Sogn og Fjordane. Det er gjerne fleire og samansette årsaker til at det fløymer over, men kraftig nedbør er som regel alltid sterkt medverkande. Fortetting av sentrumsområda, og sprengt kapasitet i leidningsnett for overvatn, bidreg òg til problema.

## Sårbarheit og konsekvens

Flaum i større vassdrag utviklar seg normalt litt over tid. Det gjer det som regel mogleg å flytte folk frå flaumutsette område, dersom situasjonen er i ferd med å verte problematisk. Skadar som følgje av flaum frå vassdraga vil difor som regel vere i form av materielle skadar på eigedomar, landbruksområde og infrastruktur. Når det gjeld flaumskadar på transportnettet vert det vist til kapittelet som omhandlar infrastruktur.

Ei særleg utfordring er bratte vassdrag med større eroderande kraft og risiko for utløysing av skred. Når forholda ligg til rette for det, kan det raskt utvikle seg store flaumar i små bekkar og elvar som normalt har lite vassføring, og truge busetnaden som grensar til vassdraget. I samband med ekstremregnet i Styn i juli 2011 var det frå det om lag 10 km<sup>2</sup> store nedbørsfeltet til elva Steindøla ei avrenning ut i elva på meir enn 70 m<sup>3</sup> i sekundet. Dette er rundt 10 gonger over normal gjennomsnittleg avrenning.

Størst fare for stor materiell skade er i tilknytning til tettstader som ligg på flate elvesletter, langs eller inntil hovudvassdraga. Kombinasjonen av stormflod og flaum har òg eit stort skadepotensiale, sidan den samla effekten kan gi betydeleg auke i normale flaumverdiar.

Området rundt Førde sentralsjukehus er utsett for flaum. Under oktoberflaumen i 2014 fløynde deler av området over, og skapte utfordringar for tilkomstvegane til sjukehuset.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Når flaum eller eit flaumskred først er eit faktum, vil den livreddande innsatsen ha førsteprioritet. Ein viktig del av dette vil vere vurderinga av om det er nødvendig å evakuere folk frå dei mest utsette områda, og å vurdere omfanget av evakuerings-/sikringssoner. Det kan vere vanskeleg å avgrense dei materielle skadane.

NVE har ansvar for å lage vassføringsprognosar og varsle flaumar i vassdrag. Varsel og melding om flaumfare vert publisert på [www.varsom.no](http://www.varsom.no) og sendt til mellom anna fylkesmennene, som formidlar dei vidare til kommunane. Det er viktig at både kommunane og politiet har planar for iverksetjing av tiltak når det vert varsla om fare for skadeflaum. Aktuelle tiltak kan vere tilsyn med utsette område (elvar/bekkar, avløpsvegar m.v.), og vurdering av beredskapstiltak (til dømes avsperring/evakuering av særleg utsette område).

Det viktigaste tiltaket for å halde risikoen for flaumskadar på eit akseptabelt nivå, er å syte for ei god styring av arealbruken langs vassdraga. Dette kan best gjerast ved å unngå å etablere ny busetnad, næringsverksemd og infrastruktur i område som kan vere utsett for skade og ulempe som følgje av flaum og flaumskred. Flaumfarevurderingar må vere ein viktig del av kommunane sine risiko- og sårbarheitsanalysar ved planar om ny utbygging. Det er viktig at risiko for flaum i allereie utbygde område òg vert vurdert i samband med heilskaplege ROS-analysar (jf. krav i sivilbeskyttelseslova).

Når det er påvist risiko i tilknytning til busetnad, vil det vere viktig med fysiske sikringstiltak i og kring vassdrag, for å redusere negative konsekvensar av flaum. Tiltaka kan til dømes vere flaumvollar eller sikring av kant eller botn på elva med stein eller andre materialar.

### Registrering/kartlegging - flaumsonkart

NVE har sidan 1997 framstilt kart som syner område som vert fløynt over ved ulike gjentaksintervall. I Sogn og Fjordane er slike kart utarbeidd for dei stadene som er vurdert som mest utsette for flaum, og der skadepotensialet er stort. Vassdragsstrekningar som er flaumsonkartlagt i regi av NVE finn ein følgjande stader:

- Lærdalselvi (Lærdalsøyri)
- Jostedøla (Gaupne, Myklemyr og Fossøy)
- Sogndalselvi (Sogndal sentrum)
- Vikja (Vik sentrum)
- Daleelva (Høyanger)
- Gaularvassdraget (Sande sentrum)
- Jølstra/Anga (Førde sentrum)
- Strynevassdraget (Stryn sentrum og Hjelle)
- Hornindalsvassdraget (Grodås)
- Naustdal
- Årdal

I nye/reviderte flaumsonekart vil det verte synleggjort forventta auke i avrenning og havnivåstigning, som følgje av forventta klimaendringar.

I nokre kommunar er det gjort flaumsonekartlegging i samband med planarbeid.

#### Overfløyming

Ei god arealplanlegging vil òg vere eit svært viktig tiltak for å redusere faren for overfløyming i nye utbyggingsområde. Aktuelle tiltak kan til dømes vere kartlegging av utsette område, tilstrekkeleg dimensjonering av avløpsleidningar, bruk av naturlege vassvegar og å unngå å leggje bekkar i røyr.

For å redusere sårbarheita knytt flaum i området rundt Førde sentral sjukehus er flaumutfordringa tatt med som eit viktig element i planlegginga av «Nye Førde sjukehus» og i utforminga av Førdepakken (eit vegprosjekt som skal sikre betre vegavvikling i Førde, og eit betre tilbod til gåande og syklende). Saman vil dei to prosjekta sikre betre tilkomst til sjukehuset, òg ved ei større flaumhending.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Forventta klimaendringar gjer at vi må rekne med ein auke i talet på alvorlege flaum- og skredhendingar. NVE slår i sin klimatilpassingsstrategi fast at de trur flaumfaren truleg vil auke mest haust og vinter, og regnflaumane generelt vil verte større.

I [rapport 5/2011 \(Hydrological projections for floods in Norway under a future climate\)](#) har NVE estimert korleis vassføring og flaumar vil endre som følgje av klimaendringar. I Sogn og Fjordane er det estimert at vassføringa ved 200-, 500- og 1000-års flaum i vassdrag med nedslagsfelt over 100 km<sup>2</sup> minst vil auke med 20 prosent frå dagens nivå. Fleire vassdrag i fylket kan få opp til 40 prosent auka vassføring under flaum. Dette vil kunne føre til hyppigare og større flaumar i framtida.

NVE si målsetjing er på sikt å oppdatere flaumsonekart for vassdrag der det er venta meir enn 20 prosent auke i 200-års flaum. Før eventuelle nye flaumsonekart som tek høgde for auka flaumfrekvens kjem på plass, bør kommunen legge inn ein ekstra tryggleiksmargin ved ny utbygging i nærleiken av flaum- og erosjonsutsette område.

Oftare episodar med intens nedbør over kortvarige periodar vil truleg gi hyppigare og større flaumar òg i dei små vassdraga. For alle vassdrag med nedslagsfelt mindre enn ca. 100 km<sup>2</sup> må ein rekne med minst 20 prosent auka flaumvassføring dei neste 50-100 åra, jf. NVE rapport 5/2011. Det er difor viktig å ha merksemd på dette ved planlegging av arealbruk og utbygging. Kommunane må vere merksame på dei små, bratte vassdraga som kan føre med seg masse i form av snø, jord/stein og vegetasjon. Desse vil òg vere spesielt utsette med tanke på flaumskred.

Klimaendringane vil òg bidra til å auke problemet med overfløyming i tettbygde område.

### **Roller og ansvarsdeling**

Ansvarsdelinga i arbeidet knytt til flaum- og vassdragsulykker er i all hovudsak lik ansvarsdelinga for skred og skredhendingar. NVE er òg her fagmynde og utøvar forvaltingsansvaret for flaum. Fylkesmannen er ansvarleg for den regionale koordineringa, mens kommunen er ansvarleg for at det vert teke omsyn til flaum i arealplanlegging og byggesaksbehandling (sjå under roller og ansvarsdeling i kapittelet om skred).

## Sterk vind

Sterk vind er ikkje uvanleg i Sogn og Fjordane, og tal frå Meteorologisk institutt syner at det særleg er kysten som vert råka.



Skognedfall i Selje etter Dagmar 2011

### Kartlegging og vurdering av risiko

Registreringar frå Kråkenes i Vågsøy viser at det i perioden 2005 til 2015 var 927 dagar med middelvind på 20 m/ sek eller meir. Størstedelen av registreringane er gjort i vinterhalvåret, frå og med september til og med mars. Årsaka til at det er mest vind i vinterhalvåret er at temperaturskilnaden mellom ekvator og våre område då er større enn om sommaren.

Under Dagmar i 2011 vart det på målestasjonen på Kråkenes målt middelvind på opptil 45,6 m/sek, og det var kast med styrke på opp til 58,4 m/sek. Vinden var òg sterk innover land, og det vart målt ekstrem vind både på Sandane lufthamn og i Fjærland (middelvind over 28,5 m/sek vert rekna som ekstrem). I Florø vart det òg målt vind tett oppunder ekstreme verdiar. Vindkasta er ofte svært lokale, og varierer mykje i styrke frå plass til plass. Sjølv om dei offisielle målingane berre registrerte ekstrem vind nokre få stader i fylket under Dagmar, er det sannsynleg at det kan ha vore det fleire stader. Vinden kan ein del stader òg ha vore sterkare enn i dei offisielle registreringane. Det er mellom anna opplyst at det på vindkraftparken på Mehuken i Vågsøy var vindkast opp mot 85 m/sek.

I januar 2016 slo ekstremvêret Tor inn over fylket. Det blei òg her målt kraftig vind fleire stader i fylket. På målestasjonen på Kråkenes blei det målt 48,9 m/sek, noko som er den sterkaste middelvinden som

er målt i Norge (Kråkenes har ingen målingar frå nyttårsorkanen 1992). Det blei samstundes målt kast med ei styrke på opp til 61,7 m/sek. Fleire andre stader langs kysten vart det òg målt middelvind med verdiar tilsvarande sterk storm og orkan.

Det er vanskeleg å føreseie kor store skadar kraftige vinder vil føre til. Vindretninga under Dagmar førte til store øydeleggingar òg langt inn i fylket, mens Tor råka dei kystnære områda hardast.

Ekstremvêret Urd, som slo til andre juledag 2016, var godt varsla på førehand. Det var gjort gode førebuingar i kommunane og hjå andre beredskapsaktørar i fylket. Stormen vart svakare enn venta, men den gav likevel fleire utfordringar. Vik kommune vart til dømes isolert ein periode, fordi Vikafjellet var stengt samstundes som ferja frå Vangsnes var innstilt. Det skjedde ikkje alvorlege hendingar, men det er lett å sjå for seg at ein kritisk situasjon, til dømes ved at ein ambulansetransport ikkje kan gjennomførast. I Gulen kommune fall 7 av Telenors 12 basestasjonar ut som følgje av brot på ein fiberkabel. Store deler av kommunen var utan teledekning i ein lengre periode. Mange stader i fylket var det kortare eller lengre periodar med straumbrot, men utan at det skapte alvorlege situasjonar.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Sterk vind kan gi både direkte og meir indirekte skadar på bygningar. Sterk vind i kombinasjon med intens nedbør gir slagregn, og er ei viktig årsak til fuktskadar. Vind, kombinert med lågtrykk og høgt tidevatn kan føre til stormflod, jf. kapittel om stormflod.

Sterk vind kan òg vere ei stor utfordring for leidningsnettet i kraft- og teleforsyninga, noko som Dagmar viste tydeleg. Mange opplevde kortare straumbrot, mens nokre kommunar og lokalsamfunn var utan straum i opp til fleire døgn.

Sterk vind skapar med jamne mellomrom problem for samferdslesektoren. I høg fjellet er det som regel kombinasjonar av sterk vind, tett snøfokk og/eller glatt vegbane som gjer situasjonen vanskeleg. For passasjertransport til sjøs kan gjerne båtane tole den sterke vinden, men omsynet til komforten for passasjerane gjer likevel at ruter vert innstilt.

Vindsonekart vil kunne vere eit godt verktøy for kommunane i arbeidet med å sikre ei mest mogleg robust bustadbygging. Det finst ikkje noko oversyn over kor mange av kystkommunane som har utarbeidd gode vindsonekart, og i kva grad desse faktisk vert nytta i arealplanlegginga.



**Storm ved Kråkenes**

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Det er ikkje mogleg å gjere noko for å hindre at sterk vind oppstår, men til ein viss grad er det mogleg å redusere skadar/konsekvensar. Eit generelt inntrykk er at i dei kommunane som er mest utsett for vind, er òg folk flinkast til å sikre seg mot vindskade.

#### Arealplanlegging

Sårbarheita mot vind kan reduserast ved medvite å plassere hus og bygningar på ein slik måte i terrenget at dei kjem betre i ly. Strengare krav til utforming, materialbruk m.v. i vindutsette område vil òg kunne redusere sårbarheita.

Kommunane kan oppleve eit press mot å tillate bygging på utsiktstomter, som samstundes òg er vindutsette. [Vestlandsforskning har i rapporten Klimasårbarheit i bustadsektoren](#) peikt at ei bustadplanlegging der det vert teke omsyn til estetikk, òg vil bidra til å unngå utbygging i dei mest vindutsette områda.

Ved ein gjennomtenkt plassering av nye busetnadar vil dei krava som ligg i lov og forskrift i all hovudsak vere tilstrekkeleg for å sikre tryggleiken for byggverk ved sterk vind.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Det er stor usikkerheit knytt til korleis klimaendringane vil påverke vindforholda i Noreg. [Rapporten Klima i Norge 2100](#), konkluderer med at det kan forventast små endringar både i middelvind og i store vindhastigheiter. Det er òg forventa at det vil vere store variasjonar, både frå år til år og mellom ulike geografiske område. Det er difor viktig at lokale vindforhold vart teke omsyn til i planlegging.

## **Roller og ansvarsdeling**

Gjennom [plan- og bygningslova](#) er kommunane gitt eit ansvar for å hindre utbygging i fareområde, og sterk vind bør vere mellom dei tema som må ligge til grunn for ei vurdering av fare.

Grunneigar (eventuelt utbyggjar) har eit sjølvstendig ansvar for å sikre eigedom mot naturskadar, og skal på sjølvstendig grunnlag vurdere faretilhøve, og eventuelt setje inn tiltak.

Gjennom forsikringsordningar og Statens naturskadefond vil det kunne ytast erstatning for plutselig/uberekneleg skade som skuldast naturhendingar.



# Stormflod

Stormflod er heving av vasspegelen i hav/sjø som følgje av ein kombinasjon av høgt tidevatn (springflod) og sterkt lågtrykk, der vinden «stuvar» opp vatn mot kysten. Den høge vasstanden kan føre til overfløyming og erosjon, og kan gjere det vanskeleg å leggje til kai for skip og båtar. Når stormflod fell saman med langvarig kraftig regn, kan vasstanden nær elveutløp auke enno meir, og forsterke flaumproblem.



Høg vasstand i Selje

## Kartlegging og vurdering av risiko

Sogn og Fjordane har ei lang kystlinje som gjer fylket utsett for påverknad frå havet. Fylket har òg lange fjordar der det førekjem stormflod som ein konsekvens av oppstuving innover i fjorden.

Under Dagmar var stormfloda høgst nord i fylket. På Sjøkartverket sitt målepunkt i Måløy vart det om kvelden 1. juledag 2011 målt ein vasstand på 267 cm over sjøkartnull. Høgste verdi som nokon gong er målt i Måløy er 282 cm (i 1993). I følgje Meteorologisk institutt var måletidspunktet samanfalle med høgste springflo, og vêret bidrog på det meste med 77 cm. Den observerte vasstanden har eit repetisjonsintervall på kring ti år, og var 7 cm over Meteorologisk institutt si grense for å sende ekstremvarsel.

Vinden pressa vatnet innover i fjordane og opp mot land. Vasstanden på Nordfjordeid kan til dømes ha vore om lag éin meter høgare enn inne i Måløy. I tillegg vart bølger slått inn over land, og gav eit ekstra bidrag. Vinden bidrog truleg til ein stormflodeffekt i innlandsvatn òg. Det var til dømes store skadar i austre delar av Hornindalsvatnet, og i følgje Meteorologisk institutt kan bølgjene her ha vore opp til 2 meter høge, og enkeltbølger opp til 3,5 meter.

## Sårbarheit og konsekvens

Gjennom historia har stormflod ført til store katastrofar i fleire land. Det er spesielt folketette, lågtliggjande område som er sårbare. I Europa er spesielt Nederland som er utsett, sidan meir enn halvparten av innbyggjarane bur i område som ligg under dagens havnivå.

Sjølv om høg vasstand ikkje har fått like store konsekvensar i Noreg som i lågtliggjande land, syner historiske data at fenomenet har skapt store problem òg i vårt fylke. Skadeeffekten av stormflod kan verte særleg stor når vinden gjer at bølgiene vert høge. Ein kombinasjon av stormflod og store bølger kan skape store problem for bygningsmasse, hamner/kaiar, vegar og andre anlegg langs sjøkanten.

Stormflod har truleg ikkje ført til alvorlege personskadar i vårt fylke, men halvparten av kommunane seier at dei har registrert tilfelle der høg vasstand har truga busetnad, næringsområde m.v.

Under Dagmar førte stormflod til store materielle skadar fleire stader i fylket, mellom anna:

- Overfløyming av delar av Eid sentrum (mellom anna måtte innbyggjarar evakuere)
- Undergraving og skadar på kaiar, moloar og bryggjer
- Undergraving og skadar på ei rekkje vegstrekningar (til dømes rv. 55 i Leikanger)
- Kabelbrot (fibernablar, sjøvarmeanlegg, oljeleidning)
- Skadar på oppdrettsanlegg

## Tiltak for å redusere sårbarheita

Ved planlegging av ny utbygging i overgangssona mellom sjø og land, må både kommunen og utbyggar syte for at det i ROS-analysen vert gjort vurderingar av stormflod og bølgepåverknad. I reguleringsplanar skal tryggleikskrava i [Byggteknisk forskrift \(TEK 10\)](#) leggjast til grunn.

TEK 10 set krav om at byggverk skal plasserast, prosjekterast og utførast slik at dei er tilstrekkeleg trygge mot skade eller ulemper frå naturhendingar. Etter § 7-2 skal det ikkje byggjast bustadhus og andre byggverk for vanleg personopphald på stader der faren for stormflod er større enn 1/200. [I si rettleiing seier Direktoratet for byggkvalitet at](#) i tillegg til sjølve den høge vasstanden, må det òg vurderast samtidige bølgehøgder, fordi det ofte er bølgekraftene som gir dei største skadane.

Ved etablering av annan viktig infrastruktur i sjøkanten, til dømes fibernablar for ekom, må òg effekten av stormflod vurderast.

[DSB har laga ein eigen rettleiar for handtering av havnivåstiging i kommunal arealforvaltning](#). Den vart i 2016 oppdatert med dei nye tala frå [rapporten Klima i Norge 2100 \(2015\)](#). Rettleiaren legg middelverdien til den høgaste utsleppsbanen til grunn som talgrunnlag. Reknestykket i rettleiaren tek ikkje høgde for lokale tilhøve, som til dømes bølgehøgde. Kommunen må difor syte for å inkludere ein tilstrekkeleg tryggleiksmargin for bølgepåverknad i utrekninga.

Det kan vere meir komplisert å gjere mottiltak i eksisterande bygg og infrastruktur. I DSB sin rettleiar for havnivåstiging er mellom anna følgjande tiltak lista opp:

- Installere tilbakeslagsventil
- Løfte elektriske installasjonar
- Flytte pumpestasjonar
- Heve nedgangen til tunellar
- Bygge vasstett (til dømes vasstette portar på garasjeanlegg)
- Flytte kontaktar opp på veggen

- Unngå bruksendring frå kjellarbod til kjellarstove/soverom
- Ha beredskap dersom det vert varsla stormflod (bruke sandsekker, flytte bilar ut av parkeringsanlegg, oppmode folk om å rydde kjellarar m.v.)

Om nødvendig må område som er spesielt utsette for høg vasstand sikrast med fysiske barrierar, og allereie eksisterande sikringstiltak må haldast ved like og eventuelt rustast opp.

Som omtalt ovanfor, viste Dagmar at vegnettet er sårbart for stormflod. I transportetatane sitt forslag til Nasjonal transportplan 2018-2029 er til dømes flaum og stormflod nemnt som ei utfordring for dagens transportnett. Det er strekningar som er sårbare for slike påkjenningar. For å redusere sårbarheita er det viktig at ny infrastruktur vert bygd robuste og at etterslepet i vedlikehaldet vert redusert.

Høg vasstand er eit av dei vêrfenomena som inngår i Meteorologisk institutt sitt system for ekstremvarsel. Institutt sender varsel til mellom anna Fylkesmannen, som igjen har ansvar for varsling til kommunane.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Ei følgje av klimaendringane vil vere auka havnivå. Det er to hovudårsaker til at havnivået stig; for det første skjer det ei såkalla termisk utviding av havet (varmare vatn tek større plass), og i tillegg smeltar landbasert is (Grønland og Antarktis er særleg viktig). Stigning i havnivået kan føre til at stormflod og bølger trekker lengre inn på land enn det som er tilfelle i dag. Sjølv i eit brattlendt fylke som Sogn og Fjordane kan difor stormflodepisodane ventast å verte ei større utfordring i framtida enn i dag. Det må difor takast omsyn til havnivåstigning og framtidig stormflodnivå i alle planlegging. I vurderingar knytt til dette kan ein nytte [DSB sin temarettleiar for havnivåstigning og stormflod](#).

Kor sårbare dei ulike kommunane i fylket er for konsekvensane av havnivåstigning varierer mellom anna ut i frå plasseringa langs kystlinja.

### **Roller og ansvarsdeling**

Eit mangfald av statlege etatar og fagmiljø bidreg med kompetanse knytt til arbeidet med framtidige endringar i havnivåstigning og stormflod, mellom anna NVE, Meteorologisk institutt, Statens Kartverk og Bjerknessenteret.

Miljødirektoratet har ansvar for å innhente informasjon om kva slags prognosar for havnivåstigning som bør leggjast til grunn for planlegging i ulike delar av landet.

DSB har gjennom sitt ansvar for å koordinere det førebyggjande arbeidet med klimatilpassing som trugar samfunnstryggleiken, og ansvar for å gi råd om korleis prognosane for havnivåstigning skal brukast i kommunane sitt planarbeid.

Kommunane har som lokal planstyresmakt ansvar for å ta omsyn til dei problema som stormflod skapar for arealbruken.



Foto: Haavard Stensvand

# *Svikt i kritisk infrastruktur*

---

*Skal samfunnet fungere er det avhengig av ein del grunnleggjande infrastruktur. Nokre infrastrukturtenester kan omtalast som samfunnskritiske, fordi omfattande og/eller langvarig svikt i dei vil gjere at innbyggjarane ikkje får dei varer og tenester som dei er avhengige av. [NOU 2006:6 Når sikkerheten er viktigst](#) definerte kritisk infrastruktur som «de anlegg og systemer som er helt nødvendige for å opprettholde samfunnets kritiske funksjoner som igjen dekker samfunnets grunnleggende behov og befolkningens trygghetsfølelse».*

*Dei store skadane på kraftlinjer, teleinstallasjonar og vegnettet som følgje av den kraftige vinden og den påfølgjande nedbøren under Dagmar, viste tydeleg kor sårbart samfunnet er når viktig infrastruktur sviktar. Det er risiko for liv og helse når sjukeheimar vert utan straum, når det ikkje går an å ringje til legekantoret, når ambulansen ikkje kan køyre fordi vegen er stengd, eller når reinseanlegget til vassverket stoppar opp.*

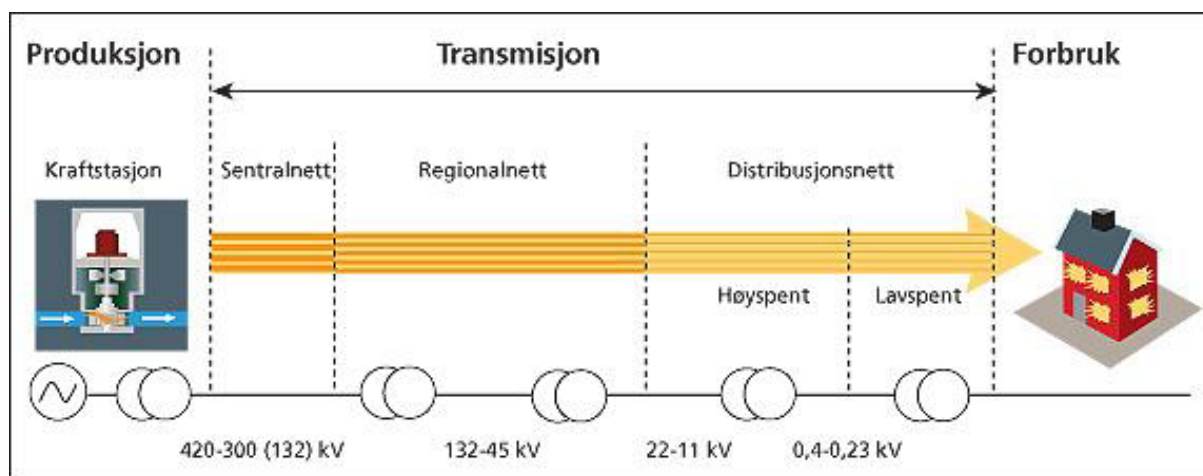
*Jorda har ved fleire høve vore utsett for solstormar som har ført til brot på ekom- og straumforsyninga. Solstormar skuldast at magnetiske eksplosjonar på sola vert så kraftige at bitar av sola vert kasta ut i rommet. Ute i rommet spreier materien seg ut til ei sky av gass, som er full av elektrisk og magnetisk energi. Dersom dette treff jorda, vert ein del av energien ført over til jorda og jorda sitt magnetfelt. Jorda sitt magnetfelt vernar jorda mot påverknad av solstorm, men vernet er mindre nær dei magnetiske polane. Når ein solstorm treff jorda oppstår det eit elektrisk felt. Det er relativt svakt, men kan gi likevel gi konsekvensar. Det kan forstyrre og øydelegge system for disktribusjon av ekom- og elektrisk kraft, GPS-system, radiokommunikasjonssystem osb.*

---

# Kraftforsyning

Eit moderne samfunn er på alle måtar svært avhengig av ei velfungerande kraftforsyning.

Målet med kraftforsyning er at alle forbrukarar som treng elektrisk energi skal få den ønskede mengde energi levert til ein kvar tid. Skal det vere mogleg må tilstrekkelege delar av kraftsystemet, frå produksjon til transport gjennom ulike nettnivå, vere operativt til ei kvar tid.



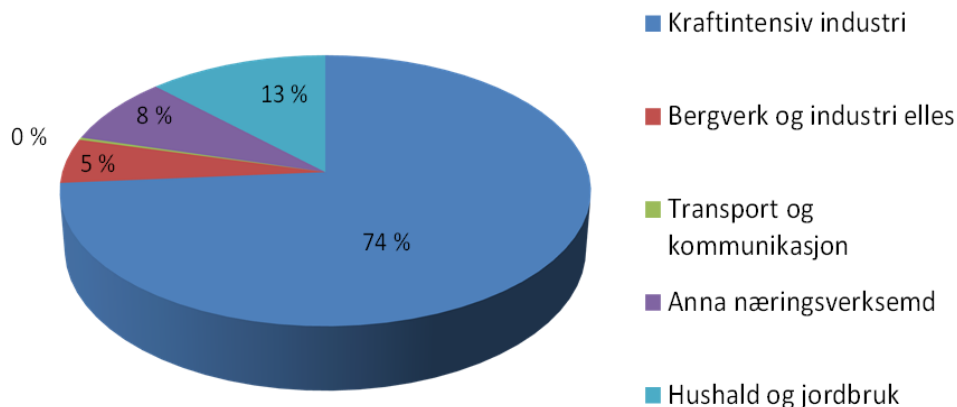
Skjematisk oppbygging av kraftsystemet (Kjelde: NVE)

[For kraftforsyninga gjeld ei eiga Beredskapsforskrift](#). Forskrifta stiller klare krav til alle einingane i kraftforsyninga om å arbeide systematisk med tiltak for å førebyggje og handtere ekstraordinære hendingar som kan skade eller hindre produksjon, overføring eller fordeling av elektrisk energi eller fjernvarme.

Sogn og Fjordane er ein viktig nasjonal leverandør av elektrisk energi. Meir enn halvparten av dei ca. 15 TWh som årleg vert produsert i fylket i eit normalår vert forbrukt i andre område. Rundt 11 prosent av all elektrisk kraftproduksjon i Noreg skjer i Sogn og Fjordane.

Totalt 10 nettselskap transporterer elektrisk kraft fram til forbrukarar i fylket.

Forbruket internt i Sogn og Fjordane er sterkt dominert av kraftkrevjande industri. Dei tre lokasjonane for kraftkrevjande industri i fylket, Årdal, Høyanger og Svelgen, står for ca. 75 prosent av det totale forbruket av elektrisk energi.



**Fordeling av forbruk elektrisk kraft /GWh) i Sogn og Fjordane 2014**

Beredskap for kraftforsyning har to hovudelement:

- Redusere risiko for uønskt avbrot i forsyning av elektrisk energi.
- Redusere konsekvensen når det oppstår eit uønskt avbrot i forsyninga.

### **Kartlegging og vurdering av risiko for uønskt avbrot i elektrisk forsyning**

Det er krevjande å byggje ut og drive kraftforsyning i Sogn og Fjordane. Det skuldast ein kombinasjon av dei geografiske og topografiske forholda og at fylket er utsett for naturpåkjenningar som vind, nedbør og saltdrev. Sjølv om statistikken syner at det er god leveringstryggleik, er straumbrot pårekeleg og må takast omsyn til. Det er nødvendig med ein god beredskap for å møte slike hendingar.

Det er mange ulike typar uønskte hendingar som kan true kraftforsyninga, til dømes:

- Vêr- og klimatilhøve
- Teknisk svikt i anlegg
- Tilsigssvikt
- Svikt i anna infrastruktur

#### Vêr- og klimatilhøve

Fleire ulike vêrforhold kan kvar for seg, eller i samspel med kvarandre, skape problem for tekniske anlegg:

- Torevêr er ein av dei oftast førekomande årsakene til feil i nettet, og lynnedslag i linjer og transformatorar kan føre til kortare eller lengre avbrot.
- Sterk vind kan ofte føre til at tre dett over linjene, med påfølgjande linjebrot. Sterk vind kan òg føre til at linjetrådar i lengre spenn slår saman.
- Stor snø- og islast kan føre til problem for linjenettet vinterstid, på grunn av den store tyngda som heng seg på anlegga.
- Jord-, stein- og snøskred eller flaum kan òg vere eit problem for linjer og andre anlegg.
- Saltbelegg grunna saltdrev ved sterk vind svekker isolasjonsevna i nettet, og kan gje overslag til jord og utfall.

Ekstremvêret Dagmar er eit døme på korleis kraftforsyninga vert utfordra av vêr – og klimatilhøve. Svært mykje av feila som då oppstod skuldast tre som datt over linjene, men det var òg mange

mastehavari, komponentar som vart defekte, og andre tekniske feil. På det meste var meir enn 56.000 abonnentar i fylket utan straumforsyning. Etter eitt døgn var 30 prosent av desse framleis utan straum, og etter to døgn nesten 10 prosent (5.000 abonnentar). Nokre bygdelag mangla straumforsyning i opp mot fire døgn.

Vanskelege vêrtilhøve, store snømengder m.v. kan i tillegg til å skade nettanlegg gjere det vanskeleg å få fram mannskap og utstyr til å utføre reparasjonar på øydelagde anlegg.

I rapporten *Regional kraftsystemutgreiing for Sogn og Fjordane* (ikkje offentleg) er det kartlagt kva nettanlegg som er mest utsette for problematiske påkjenningar frå naturkrefter. Nettanlegg som kan vere kritisk utsette er lokalisert både i Sogn, Sunnfjord og Nordfjord. Dei største problema på grunn av vind, snø, skred og lyn er på linjeanlegg på høgare spenningsnivå. Det er òg nokre stasjonsanlegg som kan vere utsette for skred og flaum.



**Kraftmast i vintervêr – frå Liokslí i Jostedalen**

#### Teknisk svikt i anlegg

I eit teknisk avansert system som kraftforsyninga er det mange komponentar som kan svikte. I periodar med høgt forbruk og låg produksjon regionalt/lokalt, kan det oppstå feil som òg får følgjer for forbrukarane.

Feil på luftlinjer skjer relativt ofte, men har normalt kort reparasjonstid. Unntak kan vere vanskeleg tilgjengelege strekk, der det er vanskelege tilhøve for helikopter og/eller beltegåande køyretøy. Feil på tyngre materiell, som store transformatorar og generatorar, er meir sjeldne. Når slike feil oppstår er det lang reparasjonstid.

Høgspenst distribusjonsnett (22 kV) i fylket er av varierende alder og kvalitet. Linjene er til dels lange og svakt dimensjonerte, og det gjer òg at kvaliteten på forsyninga ikkje alltid er akseptabel.



### Tilsligssvikt

Så å seie all elektrisk kraft i Noreg er vasskraft, og kraftsystemet vert difor sårbart i tørrår. Sogn og Fjordane nord for Sognefjorden har fleire gonger vore truga av svikt i kraftforsyninga på grunn av langvarig tørke, og fordi det har vore svakt nett for utveksling av energi inn og ut av området.

Seinast i 2010/2011 var kraftrasjonering i fylket svært aktuelt, fordi langvarig nedbørsmangel hadde gitt lite tilsig.

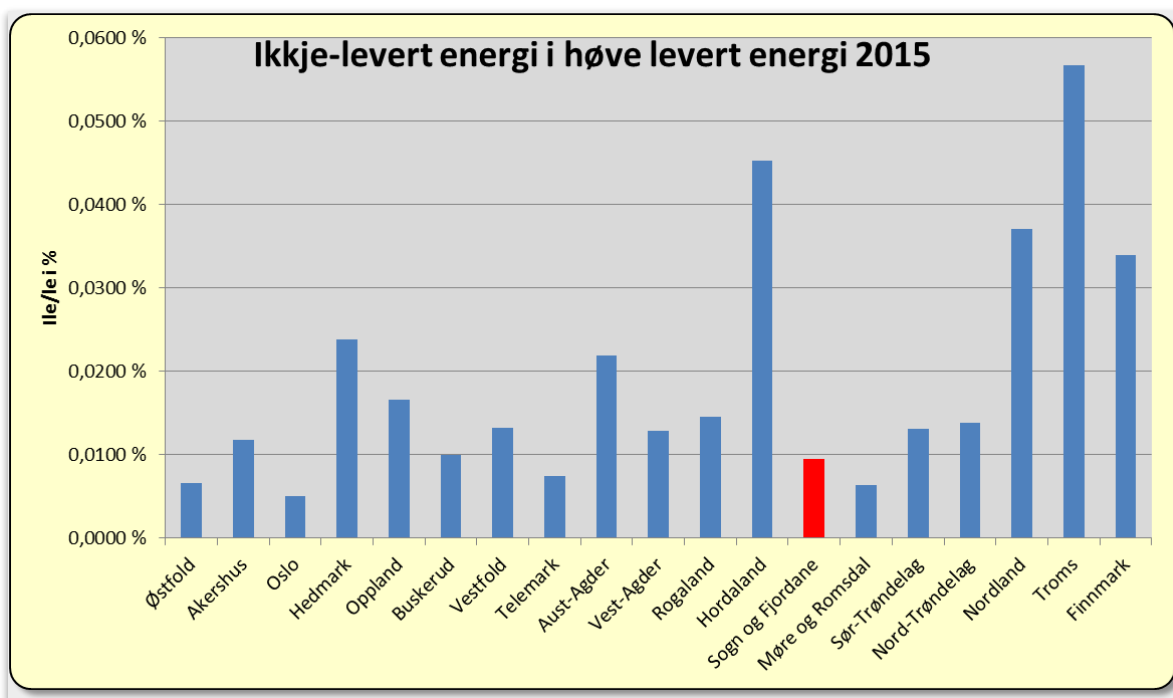
Etter etablering av 420 kV sentralnett gjennom fylket er importkapasiteten til fylket ved feilfritt nett ikkje lenger problematisk. Dette gjev ei stor forbetring av forsyningstryggleiken i fylket.

### Svikt i annan infrastruktur

Kraftforsyninga er viktig for at annan samfunnsviktig infrastruktur skal fungere, særleg telenettet. Bransjane er langt på veg gjensidig avhengige av kvarandre, og eit fungerande telenett er ein føresetnad for at kraftforsyninga òg skal kunne fungere.

IKT-system vert i stadig større grad tatt i bruk i kraftselskapa til styring og drift av kraftanlegga. IKT-system kan bli utsette for skadevare (vondsinna programvare) og kriminelle angrep via Internett. I verste fall kan sabotasje mot IKT-systema føre til straumbrot i større eller mindre omfang . Det har òg gjort at kraftbransjen i dag har stor merksemd retta mot IKT-tryggleik for å førebygge og handtere uønskete hendingar.

Sårbarheita vert noko redusert fordi kraftforsyninga dels har ein eigen kommunikasjonsinfrastruktur (fiber og VHF), og dels leiger infrastruktur frå kommersielle aktørar.



Oversynet er henta Frå NVE sin statistikk over avbrot i leveringa av elektrisk energi til sluttbrukarar for 2015

### Frekvens i feil

Statistikk frå NVE for 2015 viser at leveringstryggleiken i Sogn og Fjordane sett under eitt er noko betre enn landsgjennomsnitt. I gjennomsnitt vert ca. 0,018 prosent av ønskt levert energi på landsbasis ikkje

levert, mens tilsvarende tal for Sogn og Fjordane er ca. 0,009 prosent. Kvaliteten på kraftforsyninga varierer likevel ein del frå område til område i fylket. Typisk vil leveringskvaliteten vere best der det er store uttak, som til dømes der det er kraftkrevjande industri. Tilsvarende er den langt dårlegare i mindre sentrale strom med lange overføringslinjer.

Statistikk frå NVE syner at det på landsbasis er ein tendens til at omfanget (både frekvens og lengde) av ikkje-varsla avbrot i kraftforsyninga går nedover.

## **Sårbarheit og konsekvens**

Langvarig svikt i straumforsyning får store konsekvensar for samfunnet.

Konsekvensane kan til dømes vere:

- Svikt i kritiske samfunnsfunksjonar
- Problem for helse- og pleie/omsorgssektoren
- Oppvarming av privathus
- Problem for næringslivet

### Kritiske samfunnsfunksjonar

Ein av dei mest alvorlege konsekvensane av langvarig svikt i straumforsyninga er at det vil føre til massive utfall av teletenester og til dels kringkastingstenester. Både fasttelefoni, mobiltelefoni, internett og Nødnett er avhengig av straum til basestasjonar, sentralar og andre viktige komponentar. Utan kommunikasjon er det svært problematisk å få samfunnet til å fungere. Mange sentralar har relativt kort batteri-backup.

Forsyning av drikkevatt er nødvendig for å ivareta grunnleggjande behov hjå innbyggjarane. Vassforsyning og avløp vil mange stadar få driftsproblem ved langvarig straumbrot. Vassverka er gjerne avhengig av straum både for å kunne reinse vatnet, og for å halde oppe trykket. Svikt i straumforsyninga kan òg gjere at ureinsa kloakk vert sleppt rett i naturen.

Andre konsekvensar er til dømes drivstoffmangel fordi det krevjast elektrisk energi for å pumpe bensin og diesel opp frå tankane

### Helse- og pleie-/omsorgssektoren

Sjukehusa i Helse Førde og dei aller fleste av sjukeheimane i fylket har i dag aggregat for forsyning av naudstraum. Ein aukande del av bebuarane på institusjonane er avhengig av medisinsk-teknisk utstyr som brukar straum. Straumbrot av noko lengde vil difor kunne få alvorlege konsekvensar.

Det har vore fleire episodar der både primærforsyning og naudstraum har svikta på sjukehusa i fylket. Potensialet for svært alvorlege konsekvensar har då vore til stades. Reserveløysingane har òg gjerne avgrensa kapasitet, slik at langvarig svikt i ordinær forsyning vil vere problematisk.

### Oppvarming i privathus

I Sogn og Fjordane er ein god del hus og husvære utan anna oppvarming enn elektrisk kraft. På kalde vinterdagar vil eit langvarig straumbrot kunne føre til at bustadar utan alternativ oppvarming vert umogleg å bu i.

### Næringslivet

Eit langvarig straumbrot vil kunne få store konsekvensar for landbruksnæringa. Det vil kunne verte eit dyrehelseproblem, fordi anlegg for ventilasjon, varme/kjøling og mjølking er avhengige av straum. Etter Dagmar har mange større landbruksbygg etablert moglegheit for naudstraumaggregat.

Fjorfeproduksjon, oppdrettsanlegg og settefiskanlegg har til dømes gjerne reserveløysing for straumbrot, men det er alltid ein viss risiko ved slike reserveløysingar.

Utan straum vil det ikkje vere mogleg å drive elektronisk betalingsformidling. Dette vil gi alvorlege problem for både privatpersonar, varehandel, finansnæringa og anna næringsliv.

For andre delar av næringslivet vil eit langvarig straumbrot først og fremst kunne gi økonomiske tap.

## **Tiltak for å redusere sårbarheita**

### Redusere risiko for langvarige avbrot i kraftforsyninga

#### *Fysiske forbetringar i og langs nettet*

Kraftforsyninga er konstruert med ei målsetjing om at hovudnettet skal tole ein større feil eller utfall, utan at det får konsekvensar for forsyninga til kundane. Dette kan gjerast gjennom å utnytte reservekapasitet i andre linjer, eller i produksjonsanlegg. Fleire område i fylket har ikkje fullgod reserve for alle nettkomponentar når forbruket er stort. Gjennom arbeidet med *Regional Kraftsystemutgreiing for Sogn og Fjordane*, er det kartlagt kva komponentar i hovudnettet som ikkje har momentan reserve, og kva investering som må til for å oppnå slik reserve. Analysen er ikkje offentleg.

Gjennomførte og planlagde nettførsterkingar vil redusere faren for lokale og regionale forsyningsvanskar. Særleg er 420 kV-linja Sogndal-Ørskog viktig for å redusere faren for utfall av større område i periodar med høg last. Nettførsterkinga betrar høvet til å føre kraft inn til fylket i periodar med liten produksjon og høgt forbruk, og å transportere kraft ut i periodar med høg produksjon og lågt forbruk.

Det vart sett spenning på den siste parsellen av 420kV-linja Sogndal-Ørskog i desember 2016. Det har vist seg at det i spesielle uvêrsituasjonar, primært vind i spesielt utsette fjellområde, har oppstått feil med den nye linja. Den eksisterande 132kV-linje har då redda situasjonen. Statnett jobbar med å utbetre linja i takt med at ein vinn erfaringar. I konsesjonsvedtaket er det bestemt at delar av den gamle 132kV-linje sanerast. Saneringa er utsett mens ein ventar på driftserfaringar med den nye linja på desse strekningane.

Nettselskapa i fylket er inne i ein periode med store investeringar i nett, og det er viktig at det og framover i tid er eit tilstrekkeleg nivå på nyinvesteringar i anlegg og utstyr. Krav til økonomisk avkastning må ikkje føre til det vert unnlate å gjere nødvendige investeringar for å trygge forsyningssituasjonen.

#### *Skogrydding*

Etter hendingar som orkanane Dagmar og Tor har det vore eit stor merksemd på effektiv og intensivert skogrydding langs linjetraseane som førebyggjande tiltak. Skadeomfanget av orkanen Tor gav klare indikasjonar på at den intensiverte skogryddinga har hatt god effekt. I område med høg bonitet er skogrydding ei utfordring. Det er nødvendig med varig høg merksemd og stor intensitet på skogrydding for å sikre forsyning av både straum og ekomenester.

#### *Beredskap i næringa*

Det er ikkje teknisk/økonomisk mogleg å dimensjonere nettet slik at det ikkje er risiko for avbrot ved ekstreme vêrhendingar, som til dømes orkan. For å møte slike hendingar er det svært viktig at nettselskapa har nødvendig:

- Reservemateriell og oversikt over kvar dette kan skaffast.
- Bemanning både internt, og eventuelt gjennom samarbeidsavtalar, til å setje inn i feilretting.

- Kompetanse og erfaring i både prosjekterings- og montasjemiljø til å gjennomføre feilretting på sikker og fagmessig måte.
- Verktøy og utstyr for å takle dei feil som kan oppstå.

Som ein del av ansvaret for samordning av beredskapsplanlegging og handtering av kriser, har [NVE etablert Kraftforsyningens beredskapsorganisasjon \(KBO\)](#). Den omfattar NVE og dei verksemdene som står for kraftforsyning. Alle einingane i KBO har plikt til å syte for å gjennomføre førebyggjande tiltak og effektiv sikring og beredskap. Distriktssjefane i kraftforsyninga (KDS) skal sikre godt samarbeid og samordning om tryggleik og beredskap mellom energiselskapa i sine distrikt.

Under storbrannen i 2014 vart det utfall i transformatorstasjonen og Lærdal mista straumen. Utover natta til søndag meldte det seg frivillig elektrofagleg personell frå tilliggjande energiselskap. Frå søndag føremiddag var det tett og jamleg kontakt mellom KDS-funksjonen og Lærdal energi. Lærdal vart tilbydd «all hjelp», avhengig av konkretisering og skadeomfang. Det var vanskeleg å konkretisere skadeomfanget på grunn varme og manglande tilgang til anlegget. For ikkje å tape tid vart det difor bestemt å organisere transport av åtte større straumforsyningsaggregat frå tre ulike selskap, inkludert driftspersonell for å operere anlegga. Frå straumen forsvann natt til søndag, og utover i veka, var det mannskap frå elleve energiselskap og ein mannskapspool på 30-35 personar som deltok i reetableringa av straumforsyninga. Situasjonen og skadeomfanget var så omfattande at det var heilt nødvendig med ressurstilførsel frå andre selskap og ei overordna koordinering. KBO-organiseringa og nettverket fungerte svært godt i dette tilfellet.

#### *Småkraftverk og forsyningstryggleik*

Ved feil i hovudnettet kan småkraftverk i liten grad halde oppe nettet lokalt, fordi kraftverka normalt ikkje er utrusta til å halde spenning og frekvens i separat drift. Mange stader betyr etablering av småkraftverk at nettet må fornyast for å kunne mate inn den nye produksjonen. Slik forsterking bidreg positivt til forsyningstryggleiken. I andre tilfelle, der forbruket er lågt og produksjonen stor, vil auka tal småkraftverk føre til større belastning på nettet og meir komplisert drift av det. I nokre tilfelle kan det gi redusert driftstryggleik.

#### Redusere konsekvens av langvarig avbrot for forbrukarane

##### *Beredskap hjå sluttbrukarane*

I [NVE sin rapport Første inntrykk etter ekstremværet Dagmar, julen 2011](#), vart det vist til at NVE og kraftselskapa gjentatte gonger har «...*understreket behovet for at virksomheter og tjenester som er kritisk avhengige av strøm, bør gjøre egne sårbarhetsvurderinger og treffe nødvendige tiltak for egenberedskap – for eksempel investere i batterikapasitet og aggregater*».

Styresmakter på alle nivå, næringslivet og den enkelte straumkunde har eit sjølvstendig ansvar for å vurdere kva konsekvensar eit langvarig bortfall av straumforsyninga kan få, og eventuelt gjere tiltak for å redusere konsekvens av disse. Ekstremvêra dei siste åra har synt kor viktig det er at kommunane har stor merksemd på bortfall av straum i sine ROS-analysar og beredskapsplanar. Etter Dagmar har mange kommunar investert i naudstraumaggregat, særleg på omsorgsinstitusjonane.

##### *Kraftmangel og kraftrasjonering*

Situasjonar med kraftmangel kan oppstå plutselig på grunn av feil på nett eller i produksjonsanlegg, eller utvikle seg over tid på grunn av tilsigssvikt. Prisfastsetjinga er den viktigaste regulatoren i kraftmarknaden ved redusert krafttilgang. Ved aukande kraftprisar vil forbruket gå ned.

Styresmaktene kan òg setje i gang sparekampanjar og oppmode om bruk av alternative energiberarar der dette er mogleg.

Statnett har avtalar med deler av den kraftkrevjande industrien om automatisk utkopling av delar av lasta når forsynings situasjonen tilseier dette (belastningsfråkobling).

I situasjonar der kraftsituasjonen er svært vanskeleg, kan Olje- og energidepartementet vedta iverksetjing av rasjonering. Rasjonering skal skje innanfor føringane gitt i [forskrift om planlegging mv., kraftrasjonering](#).

I første omgang vil det skje gjennom ei kvoterasjonering, der den enkelte kunde får tildelt eit redusert kvantum i høve til tidlegare forbruk. Dersom det ikkje er tilstrekkeleg, vil det verte sett i verk sonevis utkopling. Alle nettselskapa skal ha ein plan for rasjonering av forbruk i sitt område. I ein slik situasjon skal tilgjengeleg energi prioriterast slik:

1. Liv og helse
2. Vitale samfunnsinteresser innanfor administrasjon og forvaltning, informasjon, tryggleik, infrastruktur, forsyningar m.v.
3. Næringsliv og økonomiske interesser som vert råka

Kommunane har ei viktig rolle, og pliktar å delta i arbeidet med å planlegge prioritering ved ei rasjonering.

Etter dagens retningslinjer vil landbruksnæringa ikkje vere prioritert ved rasjonering av straum. Ved straumbrot kan heller ikkje næringa forvente å verte prioritert ved fordeling av eventuelle mobile straumaggregat via kommunane/kraftselskapa. Det er viktig at både næringa og den enkelte gardbrukar gjer ein analyse av konsekvensar av straumbrot. Det vil ikkje vere nok å skaffe tilgang til eit reservestraumaggregat, dersom det ikkje er eit elektrisk opplegg på garden som gjer det mogleg med trygg tilkopling.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Sjølv om kraftforsyninga alltid har vore dimensjonert for å tole klimapåkjenningar, er klimarelaterte hendingar i følge [NVE sin klimatilpassingsstrategi for 2015-2019](#) allereie i dag ein viktig årsak til feil og avbrot i kraftforsyninga. Det er klare indikasjonar på at ekstremvêr i framtida vil inntreffe oftare enn før. Utan fysiske tilpassingar vil kraftselskapa truleg få auka utfordringar i takt med endringar i klimaet.

I følge klimatilpassingsstrategien til NVE kan klimaendringane føre til auka problem for kraftforsyninga til dømes ved at:

- Det kan verte auka problem med frostsprenging på grunn av fare for auka frekvens av fryse-/tinevekslingar.
- Høg sommartemperatur kan føre til at metallet i linjene utvidar seg, slik at linjer sig og kjem i kontakt med vegetasjonen.
- Lengre vekstsesong kan gi større problem med vegetasjon i linjetrasear.
- Auka flaum- og skredfare kan utsetje dammar, kraftstasjonar, transformatorar og kraftlinjer for auka påkjenningar.
- Forventa auke i lyn- og torevêr.
- Fare for meir trefall grunna mindre frost i bakken og at meir nedbør kan svekke forankringa i bakken.
- Stigande havnivå og meir stormflod kan påverka utsette anlegg.

På den positive sida er det grunn til å tru at meir nedbør vil gi auka tilsig, og på den måten auka potensialet for produksjon.

I klimatilpassingsstrategien seier NVE òg at nettselskapa må leggje vekt på klimavurderingar i planlegginga. Det er trong for store reinvesteringar og oppgraderingar i straumnettet i tida framover. Kraftleidningar må mellom anna dimensjonast for å tole forventa laster under ulike typar ekstremvêr. I val av trasé er det viktig å vurdere korleis klimapåkjenningar kan reduserast, og korleis eigenkontroll og vedlikehald kan gjerast lettare. Det vert og understreka at dei ulike einingane i kraftforsyninga skal drive førebyggjande verksemd i form av mellom anna nødvendig beredskapsplanlegging, og gjennomføre sikringstiltak for å redusere sannsynet for moglege hendingar, og/eller konsekvensen av desse.

Sårbarheita til kraftforsyninga er i stor grad òg knytt til eventuell klimasårbarheit i andre sektorar, som til dømes veg og ekom.

## **Roller og ansvarsdeling**

Eit mangfald av ulike aktørar har ansvar tilknytt kraftforsyninga i Noreg.

NVE har på nasjonalt nivå eit samordningsansvar for beredskapsplanlegginga, og skal leie kraftforsyninga ved kriser og i krig.

DSB fører tilsyn etter [lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr](#).

Statnett er systemansvarleg for det norske kraftsystemet, og skal sikre momentan balanse mellom forbruk og tilgang på kraft.

Kraftforsyningens Beredskapsorganisasjon (KBO) er sett saman av NVE og såkalla KBO-einingar. KBO-einingar er alle produksjonsselskapa og nettselskapa. KBO har ansvar for koordinering i samband med større skade på kraftanlegg som følgje av klima/natur, teknisk svikt, sabotasje, og i tilfelle rasjonering etter energilova.

Kraftforsyningens distriktsjef (KDS) er KBO sin regionale representant, og skal koordinere tryggleik og beredskap mellom KBO-einingane i sitt område. Nettdirektøren i SFE Nett er KDS i Sogn og Fjordane.

Aktørane i kraftsystemet har ansvar for å ha beredskapsplanar for å sikre drift og gjenoppretting av forsyning. Statkraft er den største produsenten av elektrisk kraft i Noreg og er gjennom denne rolla ein svært viktig aktør.

Kommunane skal ha eigne beredskapsplanar for å handtere straumbrot i eigne anlegg, kommunale institusjonar og for bebuarar smed særleg behov som kommunen har ansvar for.

Sluttbrukarane har eige ansvar for å vurdere om dei er kritisk avhengig av straumforsyning, og å sikre naud- og reserveløysing i så tilfelle.

# Ekom

Behovet for fungerande ekomtenester (elektronisk kommunikasjon), dvs. tele- og dataforsyning, er svært stort. Det er knapt noko samfunnsområde som ikkje vil få store problem ved lengre svikt i forsyninga. Bortfall av ekom over litt tid vil difor få store negative konsekvensar for samfunnet.

Ekomnettet er bygd opp av eit kjernenett og eit aksessnett. Kjernenettet transporterer trafikk nasjonalt, regionalt og lokalt, medan aksessnettet leverer trafikk mellom kjernenettet og sluttbrukarane. Det kan enten vere via koparkabel (det «gamle» telenettet), fiber, radiosignal eller på andre måtar. Basestasjonar i mobilnettet er òg kopla til kjernenettet.

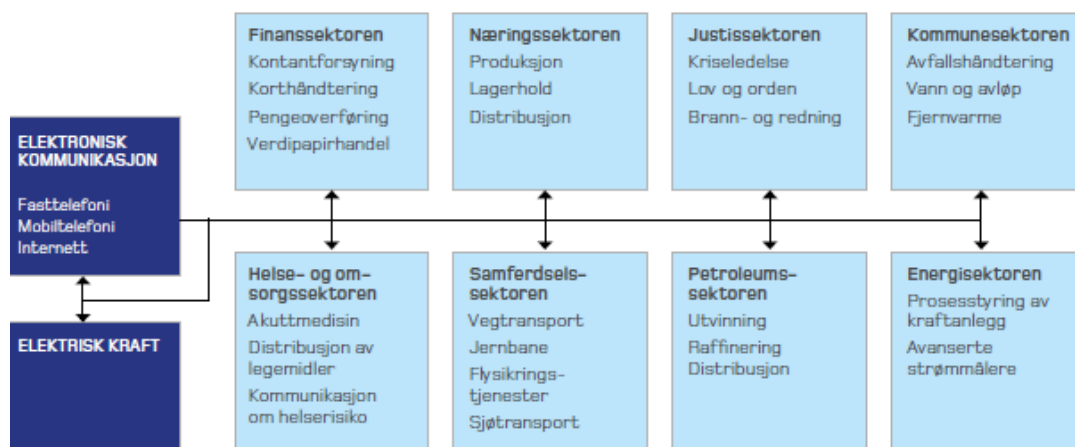
I Sogn og Fjordane er det fleire selskap som eig og driftar ulike typar nett:

Aksessnett (til sluttbrukar): Telenor, Eninvest, Sognerett, Årdalsnett og Nordfjordnett

Kjernenett (leverer òg til andre leverandørar): Telenor, Broadnet, Altibox, Eninvest, Sognerett, Årdalsnett og Nordfjordnett

Mobilnett (både tele og data): Telenor, TeliaSonera (m.a. Netcom, Chess, Tele 2, OneCall) og ICE. Telenor er ein sentral leverandør til alt mobilnett i Sogn og Fjordane.

Telenor leverer fasttelefoni på det analoge nettet (koparnettet). IP-telefoni går via internett, og er såleis knytt til den enkelte internettleverandør.



Figuren viser ulike sektorar som er kritisk avhengige av ekomtenester (henta frå rapporten [Samfunnets sårbarhet overfor bortfall av elektronisk kommunikasjon](#) frå DSB.)

## Kartlegging og vurdering av risiko

Feil i ekomnettet vert vanlegvis klassifisert som fysiske feil (til dømes straumbrot og naturhendingar som fører til skade på infrastruktur), logiske feil (til dømes programvarefeil), rutinesvikt/menneskeleg feil eller overbelastning.

### Straumbrot

Ekomtenester er i stor grad avhengig av at straumforsyninga fungerer.

Den omfattande svikten i straumforsyninga var den viktigaste årsaka til dei store utfalla i ekomnettet under Dagmar i 2011. Mange stader varte bortfallet i fleire døgn, og i enkelte område i fleire veker. Etter kvart som batteriforsyninga (back-up) svikta i basestasjonane for mobiltelefoni, fall desse ut. Fleire av stasjonane hadde i tillegg brot på sambandet, slik at reservekraftforsyning i seg sjølv ikkje ville ha fått dei til å fungere.

I mobilnettet til Telenor var på det meste meir enn ein tredjedel av basestasjonane i fylket nede (stasjonar i så å seie alle kommunane). Ein stor del av basestasjonane til dei andre selskapa hadde òg utfall. Bortfall av straum i sentrale delar av telenettet (sentralar og andre viktige installasjonar) var òg den viktigaste årsaka til det store utfall i aksessnettet (det vil seie utfall i fasttelefoni, internett, og såleis IP-telefoni).

Drifta ved dei største og viktigaste anlegga kan stort sett oppretthaldast ved bruk av egne naudstraumaggregat. Mindre anlegg er avhengig av batteribankar ved kortare periodar med svikt i straumforsyninga. Telenor disponerer ein del mobile straumaggregat i fylket, som kan halde oppe drift i anlegg som mister straum.

Dei fleste av dei minste anlegga (små telefonsentralar/basestasjon for mobil plassert ute) har berre reservekraft gjennom batteri. Desse kan fungere i ein del timar. Dei vil såleis ikkje kunne bidra til å oppretthalde drifta dersom straumstansen varer over tid, eller det ikkje er mogleg å få på plass eit mobilt straumaggregat. I rapporten [Foreløpige erfaringer og forslag til tiltak etter ekstremværet Dagmar](#), skreiv Post- og teletilsynet (no Nasjonal kommunikasjonsmyndighet – Nkom) at back-up frå batteri normalt vil vare frå tretti minuttar til fire timar. Lengda vil vere avhengig av storleiken og alderen på batteriet, og kor mykje trafikk som går over basestasjonen.

Sjølv om nettet fungerer, kan det likevel vere umogleg å bruke telefon og internett viss utstyr er avhengig av straum (til dømes telefonapparat, datamaskiner og breibandmodem).

Naudetatane brukar no Nødnett, og dei gamle analoge radionetta til etatane er under avvikling. Per 2017 vert det jobba med å sjå på løysingar for å oppretthalde desse netta i frivillig regi, med tanke på at dei skal kunne nyttast som reservesamband.

For Nødnett er òg svikt i straumforsyninga ein av hovudsårbarheitene (jf. [rapporten Robusthet og sikkerhet i Nødnett](#)). Basestasjonane i Nødnett har i utgangspunktet minimum 8 timar reservestraum, men 15 prosent av stasjonane har 48 timar reservestraum. Ved lengre bortfall av straumforsyninga er det difor fare for at Nødnettet etter kvart vil slutte å fungere. Så lenge det er straum på batteria i terminalane, vil desse fungere lokalt mellom terminalane i direktmodus (DMO) (som ein «walkie-talkie»-funksjon).

#### Uønskte naturhendingar

Lyn- og torevêr er den type naturhending som oftast skapar problem for teleforsyninga. Mobiltelefonnettet er meir sårbart enn fastnettet for slike hendingar.

Skred, flaumar og sterk vind kan òg truge telenettet. Linje- og kabeltrasear kan øydeleggjast av fallande tre eller skred, anlegg kan verte sett under vatn, eller det kan vere vanskeleg å transportere fram personell og utstyr til å drive feilretting.

Under Dagmar medverka såkalla transmisjonsfeil (fysiske brot på linjer, kablar, fiber m.v.) på grunn av nedfall av tre, skred osb. til utfalla i fastnettet. Skadar på kablar og fiberføringar, og i nokre tilfelle skadar på sjølve basestasjonen, innverka på omfanget av svikten i mobilnettet.



Under ekstremværet Urd i romjula 2016, førte trefall til brot på fiberkabel i Gulen kommune og over eitt døgn med større utfall i mobilnettet.



**Mastefall på Sandane under «Dagmar»**

#### Arbeid som medfører skadar på kablar og linjenett

I det daglege er uhell i samband med gravearbeid den hyppigaste årsaka til brot på ekomkablar.

I mai 2011 førte gravemaskinarbeid og eit fallande tre til at det med sju minuttars mellomrom rauk kablar ved Øyer (Oppland) og i Lørenskog (Akershus). Dette førte til brot på mobilsambandet i Møre og Romsdal, Nordland, Troms og Finnmark. I tillegg var det òg problem i Trøndelagsfylka og i Sogn og Fjordane. Fleire tusen teleabonnentar var utan dekning i fleire timar og delar av flytrafikken vart ramma.

I januar 2017 var delar av DAB-nettet i Noreg nede i nokre timar, fordi det var samtidige brot i to uavhengige fiberkablar (i Oslo og i Oppland). Brotet fekk konsekvensar for rundt 235.000 lyttarar fordelt over store delar av landet. I følgje [ein uttale frå Norkring](#) skuldast feilen menneskeleg svikt i tilknytning til gravearbeid.

Trefall under tømmerhogging, eller stolpar som vert påkøyrt ved vegtrafikkuhell m.v., kan òg skape brot på nettet.

#### Overbelastning

Moderne ekomnett har jamt over god trafikkavviklingsevne, og overbelastning av ei teneste skjer sjeldan. Overbelastning av nettet som følgje av auka mobiltrafikk under ein ekstraordinær situasjon, er likevel eit realistisk scenario. Både under flaumen på Austlandet i 1995, og ved Åsta-ulykka i 2000, oppstod problem som følgje av overbelastning på mobilnettet. Liknande erfaringar er òg gjort i samband med større konsertar og andre arrangement på stader der det normalt ikkje er så mange

menneske samla. Politiet i Sogn og Fjordane har ved fleire høve opplevd å ha mista mobiltelefonsambandet på grunn av overbelastning av nettet på ulykkesstader.

#### Teknisk svikt

Teknisk svikt er noko som oppstår jamleg. Omfanget av ein svikt kan variere, men vil alltid opplevast som krevjande for dei det rårar. I juli 2015 vart 60 abonnentar i Oldedalen i Stryn utan internett og telefon i fire dagar. Dette førte m.a. til at bankterminalane ikkje fungerte, noko som skapte problem for turistnæringa i området.

Sommaren 2011 vart om lag tre millionar kundar ramma av ein feil i mobilnettet til Telenor. SMS-, data- og taletrafikk var tidvis utilgjengeleg, og heile landet hadde redusert kapasitet. Feilen skuldast omstart av teknisk utstyr som medførte fleire følgjefeil.

#### Rutinesvikt

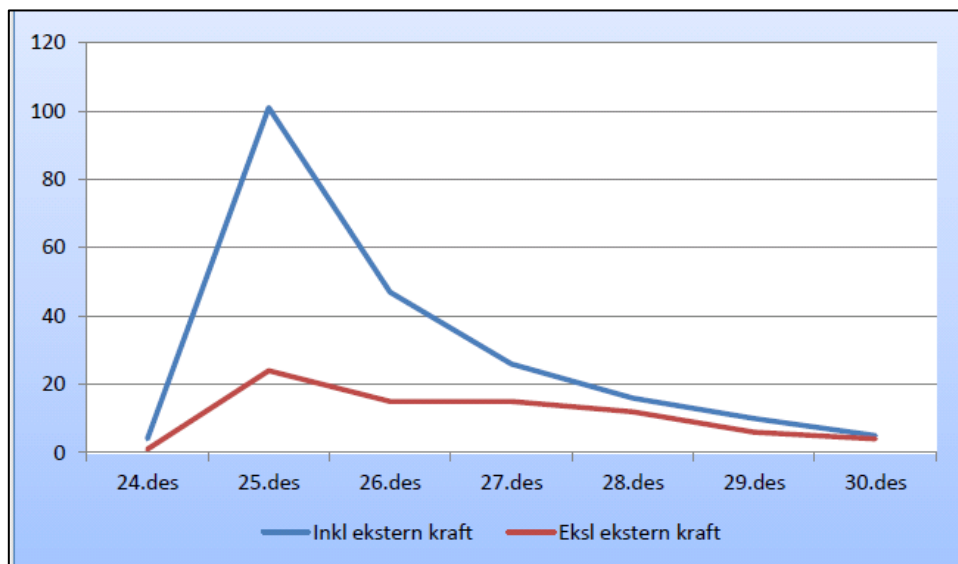
Som i nesten all anna verksemd er òg arbeid i ekomsektoren avhengig av at rutinar og system vert følgde. Frå tid til annan vert ting gjort feil som skapar brot/feil i forsyninga, anten det er på grunn av menneskelege feil eller systemsvikt.

#### Brot på internett

Så å seie alle samfunnssektorar er avhengig av at Internett er tilgjengeleg for å kunne yte tenester, til dømes betalingsformidling. Internett er og sårbart for angrep frå virus, trojanarar, spionprogram m.v. som slår ut datatrafikken. Slike tilsikta handlingar vert drøfta nærmare i kapittel om IKT-truslar.

#### TV/radio

Norkring, som byggjer og driv kringkastingsnettet for radio og TV, har sendarar på 309 stadar i fylket. Under Dagmar var delar av kringkastingsnettet i fylket slått ut. I følgje selskapet var 24 sendarar for NRK P1 ute, og dei fleste utfalla varte to døgn eller meir.



**Brot i kringkastingsnettet per dag under Dagmar (Norkring)**

Dei 24 sendarane til Norkring som var ute under Dagmar var dei beste, og/eller einaste, P1-sendarar for rundt ein tredjedel av innbyggjarane i fylket. Mange fekk på den måten ikkje tilgang til viktig offentleg informasjon som vart sendt på NRK P1. Generelt var det dei minste sendarane som hadde brot, og

hovudårsaka var manglande tilgang på elektrisk kraft. Norkring opplevde for første gong at master fall ned på grunn vind. Det var mastefall på Sandane, Vevang og i Kjølisdalen.

Det nasjonale FM-nettet i Noreg vert sløkt i løpet av 2017, og radioen vert digitalisert (DAB/DAB+). Mange lokalradioar vil halde fram å sende på FM òg etter 2017.

## Sårbarheit og konsekvens

I rapporten [Samfunnets sårbarhet overfor bortfall av elektronisk kommunikasjon](#), slår DSB fast at samfunnet i aukande grad er avhengig av ekom, og at sårbarheita for bortfall aukar tilsvarande. Hovudfunnet er at planverka til viktige beredskapsaktørar i liten grad har teke omsyn til at dei er svært avhengige av ekomtenester.

Under Dagmar var dei største utfordringane på grunn av brot i ekomtenestene at:

- Publikum ikkje fekk meldt frå om hendingar til naudetatane (110/112/113)
- Tryggleiksalarmar til heimebuande eldre og andre tenestebrukarar fungerte ikkje
- Kommunar og andre styresmakter fekk store problem med å kommunisere og å gi informasjon
- Kommunikasjonen mellom primærlegane og sjukehusa, og frå sjukehus til sjukehus, var svært vanskeleg
- AMK sin kommunikasjon med ambulansestasjonane var svært vanskeleg, og på same måte operasjonssentralen sin kontakt med politipatruljane
- Innkallinga av ekstrapersonell ved sjukehusa vart vanskeleg
- Vegvesenet sin kontakt med sine vedlikehaldsentreprenørar vart vanskeleg
- Ferjer og båtar var utan kommunikasjonsutstyr (bortsett frå eventuelle satellittelefonar)

Brot på ekomtenester gir raskt store utfordringar knytt til liv og helse. Eit utfall i Nødnett vil gi store problem for redningstenesta, og problema vert endå større viss mobiltelefonettet heller ikkje fungerer. Moderne sjukehusdrift er avhengig av fungerande tele- og datasystem, og kontakt mellom pasientar og lege/sjukehus vil ofte skje via telefon. Det er òg ein auke sanntidsoverføring av informasjon frå heimeverande hjelpetrengande og sjukehusa. Denne gruppa pasientar vil vere særleg sårbare ved eit bortfall av ekom.

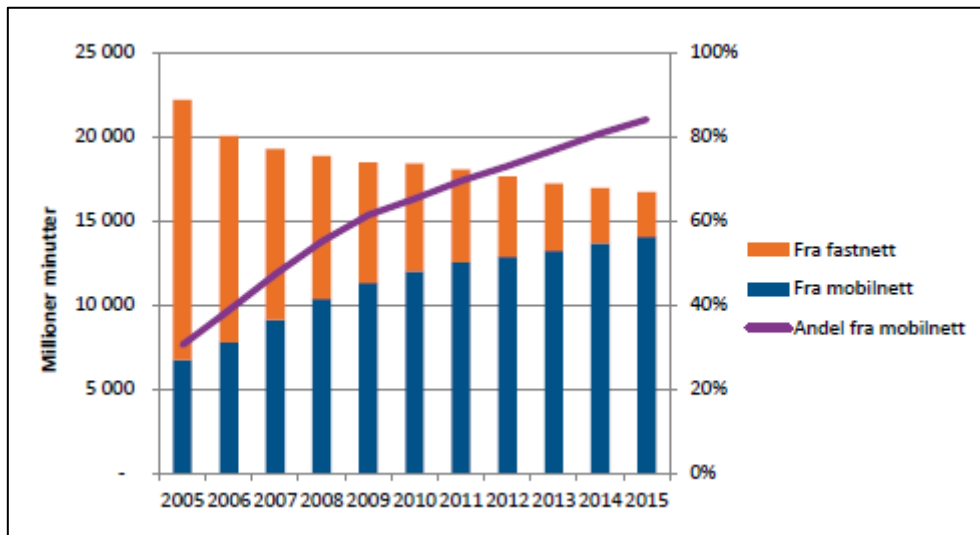
Under Dagmar vart det meldt om ei hending der familien til ein svært sjuk pasient ikkje kom i kontakt med helsevesenet, og pasienten døydde. Sjølv om undersøkingar i ettertid viste at dødsfallet ikkje kunne vore hindra sjølv med rask hjelp, viser hendinga kva problem manglande telefondekning gir.

For skipsfarten er sambandssystemet "Maritim radio" svært viktig. Kystradiostasjonane har kontinuerleg lyttvakt på naudfrekvensane, og spelar ei viktig rolle i naud- og tryggleikssystemet til sjøs. Basestasjonsnettet gir radiodekning (i MF- og VHF-banda) i dei nære kystområda, og i delar av Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Dette nettet er òg i stor grad avhengig av straumforsyning for å fungere.

Eit fungerande ekomnett er òg ein viktig føresetnad for at andre typar kritisk infrastruktur skal fungere. I rapporten [Første inntrykk etter ekstremværet Dagmar](#) sto det at for kraftforsyninga er den største utfordringa ved svikt i ekomtenestene å halde oppe sambandet mellom driftskontrollsystema og anlegga som skal styrast. Styring av desse kan vere kritisk under ei ekstraordinær hending. Telenettet er òg viktig for å overvake og styre kommunale vassforsynings- og avløpssystem.

For all annan offentleg og privat verksemd vil òg langvarig svikt i ekomforsyninga føre med seg store negative samfunnsmessige og økonomiske konsekvensar. All betalingsformidling vil til dømes stoppe opp dersom nettet ikkje fungerer.

Mange verksemdar går etter kvart heilt over til mobiltelefoni. Dette gjer verksemdene sårbare ved brot i mobiltelefonettet. Her i fylket er til dømes mange tettstader dekkja av berre éin basestasjon. Dersom den fell ut mister ein såleis tilgang til mobilnettet i dekningsområdet.

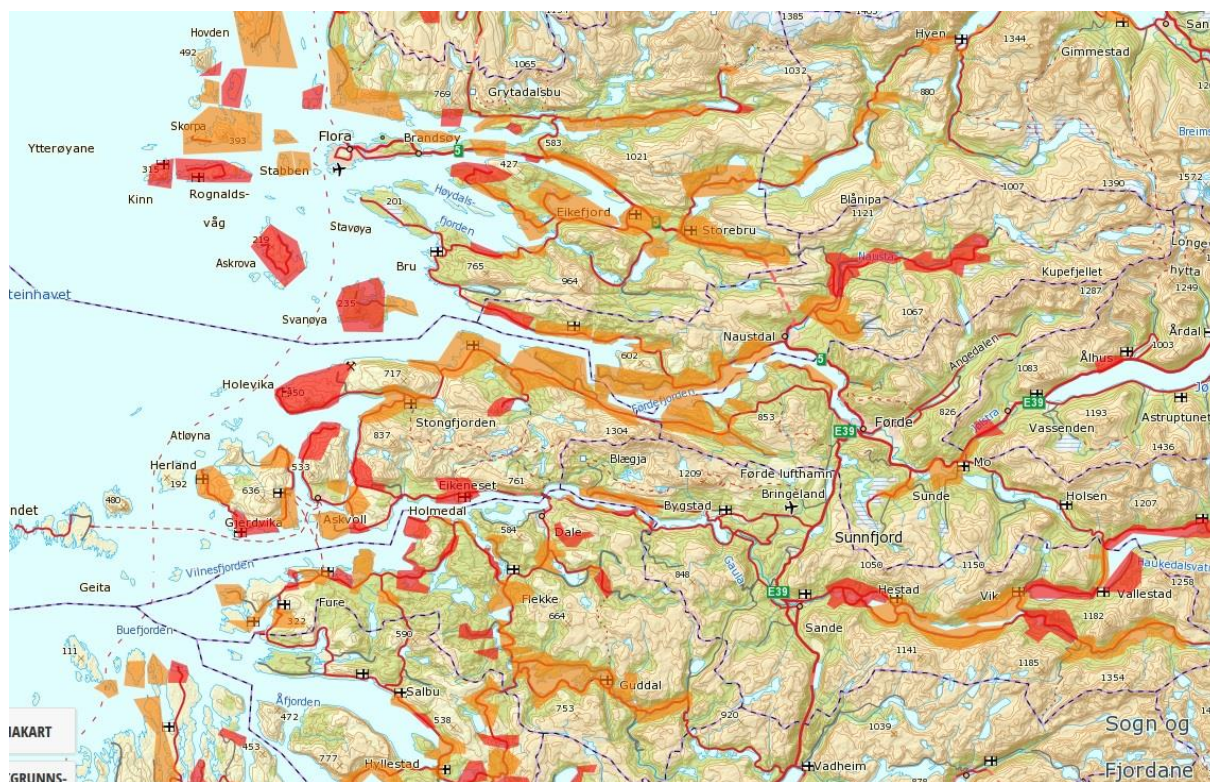


Utvikling i trafikk frå fastnett til mobilnett (diagrammet er henta frå rapporten [Det nasjonale markedet for elektroniske kommunikasjonstjenester 2015](#), Nkom)

Mange av kommunane og sentrale beredskapsetatar i Sogn og Fjordane er avhengig av nett for å få tilgang til informasjon, og for å gje informasjon under ein krisesituasjon. Krisestøtteverktøyet CIM, som vert brukt av m.a. kommunane, Fylkesmannen, Sivilforsvaret, Helse Førde, Statens vegvesen og IUA, er basert på eit fungerande Internett.

[Nexia gjennomfører årleg ei dekningsundersøking i alle fylka i landet. IT-forum breiband i Sogn og Fjordane](#), har som målsetjing at alle verksemdar og innbyggjarar i Sogn og Fjordane skal ha tilgang til, eller ha prosjekt for neste generasjons breiband innan 2020. Neste generasjons breiband vert definert som minimum 100mbps for både nedlasting og opplasting for både næringslivet, offentleg sektor og hushald.

I samband med utarbeidinga av [Strategi for breiband i Sogn og Fjordane 2016-2020](#) blei det laga [eit kart som viser nokre av områda i fylket som i dag manglar eit tilbod](#). Dei raude områda i kartet manglar eit grunnleggande tilbod (under 4 Mbit/s). Dei oransje områda har eit tilbod mellom 4-30 Mbit/s. Dei områda som ikkje er merka har eit fullgodt tilbod i dag eller det er planar for utbygging.



Kart som syner kapasitetsutfordringar i breibanddekninga i Sunnfjord. Foto: Fylkesatlas.no

### Nødnett

Under stormen Tor i januar 2016 blei Nødnettet testa skikkeleg for første gong. Uveret råka store delar av Vestlandet, i eit område med rundt 1200 Nødnett-basestasjonar. Uveret fekk konsekvensar i 175 basestasjonar. Nokre hadde avbrot på berre få minuttar, men 120 stasjonar fekk avbrot på meir enn 10 minuttar. Dei fleste utfalla skjedde i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane.

Konsulentselskapet DNV GL gjennomførte i etterkant ei evaluering for Direktoratet for nødkommunikasjon. Hovudkonklusjonen i rapporten var at «Ekstremværet Tor viste at Nødnett er sårbart. Det er DNV GLs oppfatning at tjenesteutfall kunne vært redusert og konsekvenser for Nødnett begrenset med bedre planlegging, tettere samarbeid og meir robust design og vedlikehold».

I rapporten står det at alarmsentralane opplevde at dei fekk utilstrekkeleg informasjon om dekning/ikkje dekning, og at uvisse midt i ei pågåande krise vart opplevd som svært utfordrande. DNV GL sa at investering i forbetring av teknisk løysing og plassering vil kunne redusere utfall. Konsekvensane av utfallet kunne ha vore redusert med betre organisering, prosessar, rutinar og kompetanse.

Sjølv om Nødnett har vist seg å vere sårbart i utsette strok, såg vi under både Tor og Urd at det var Nødnettdekning i Gulen, sjølv om mobildekninga var borte.

### DAB

For styresmaktene er det viktig å kunne kome ut til publikum med informasjon ved nasjonale kriser og katastrofar. [NOU 2015: 13 Digital sårbarhet – sikkert samfunn](#) omtalar NRK si plikt til å formidle informasjon til befolkninga i krisesituasjonar, gjennom beredskapskanalen P1. Ved brot i eigne nett kan NRK overføre sine sendingar til andre lokalradiostasjonar (regulert gjennom ein nærradioavtale).

Dei siste åra har det vore fleire døme på at NRK Sogn og Fjordane har tatt ei svært aktiv rolle med å formidle informasjon til publikum ved lokale uønskte hendingar og kriser. Under brannen i Lærdal sendte NRK direkte heile natta, og under flaumen i oktober 2014 skjedde det same.

Det har vore mange diskusjonar om overgangen til DAB vil kunne få uheldige konsekvensar for tryggleik og beredskap. I rapporten [Beredskapsmessig vurdering av overgangen til DAB](#), skriv DSB at det norske DAB-nettet vil vere teknisk meir robust enn FM-nett. Det skuldast primært at i DAB-nettet er det separat mating av kvar enkelt sendar, i staden for eit system med hovudsendarar og undersendarar som i FM-nettet. DAB-sendarar er like avhengig av straum som FM-sendarar, men i DAB-nettet er det fleire sendarar som har reservestraum.

Sjølv om dekningsgraden for DAB er svært høg, vil det i nokre få område som i dag har tilgang til FM-radio, ikkje vere dekning. Andre stadar vil det være omvendt. DSB seier difor at overgangen til DAB totalt sett vil gi betre dekning enn FM for dei fleste kanalar, og minst like god dekning for beredskapskanalen NRK P1.

I følgje DSB er det mest usikre kor raskt utskifting av mottakarutstyr i bilparken vil skje, og i kva grad nytt utstyr både i bygningar og køyretøy vert montert på ein slik måte at opplevd dekning samsvarar med målt dekning.

Radiodekning i vegtunnelar er ei særleg problemstilling, ikkje minst i Sogn og Fjordane. DAB+ skal byggjast ut i alle nye tunellar over 500 meter, og i eksisterande tunellar over 500 meter med årsdøgntrafikk over 5000 køyretøy. Kravet til årsdøgntrafikk gjer at mange lange tunnelar her i fylket framleis ikkje vil få radiodekning. Det reduserer høvet til å gi informasjon til bilistane ved til dømes tunnelbrann eller ei anna alvorleg hending.

DAB-dekning til sjøs har ikkje vore eit krav frå styresmaktene. Det vert bygd ut nett med dekning om lag tilsvarande FM-nettet, det vil seie femti kilometer frå kystlinja (for NRK P1). DSB seier at det er grunn til å stille spørsmål ved kvifor dekning til sjøs ikkje har vore eit krav. Frå eit beredskapsperspektiv av avgjerande betydning for ferdsla, m.a. for å gi høve til å ta i mot vêrvarsel.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Tiltak for å redusere sårbarheita for bortfall av ekomtenester må følgje to ulike linjer: Det må gjerast tiltak for å gjere tenestene til tilbydarane meir robuste mot uønskte hendingar og påkjenningar, samstundes som brukarane må gjere tiltak for å redusere si eiga sårbarheit.

Nkom føreslo i rapporten [Første inntrykk etter ekstremværet Dagmar](#), ei rekkje tiltak. Mellom anna ville dei ta initiativ til et program for å styrke basestasjonslokasjonar som dekker særleg viktige område. Dette er følgd opp i eit eige program, [Forsterket ekom](#). Målet med programmet er å sikre naudstraumkapasitet i minimum tre døgn til basestasjonar i utpeikte kommunesenter, og i viktige transmisjonsknutepunkt i aksessnettet fram til dei utpeikte områda. Leikanger og Førde var blant pilotkommunane då programmet starta i 2014, og tiltaka er gjennomførte her. Stryn, Aurland og Fjaler vert starta opp i 2016, mens Solund, Årdal, Eid og Gaular står for tur (truleg oppstart i 2018).

Telenor meiner at telenettet generelt er like robust her i fylket som i andre fylke. Den same teknologien vert nytta her som i resten av landet, og det er det same regelverket som styrer verksemda. Den vanskelege topografien, lange avstandar og spreidd busetnad gir likevel større utfordringar her enn mange andre stader.

[Digitalt sårbarhetsutvalg \(NOU 2015:13\)](#) sa at kjerneinfrastrukturen til Telenor er godt utbygd, vert operert profesjonelt og har historisk sett svært høg stabilitet. Utvalet var kritisk til at den totale summen av samfunnsviktige tenester som denne infrastrukturen transporterer, gjer at sårbarheita vert for høg. Utvalet tilrådde difor å arbeide for at minst éin aktør i tillegg skal ha eit landsdekkande kjernenett på same nivå som Telenor.

Forslag til tekniske og organisatoriske tiltak for å redusere sårbarheita i tele- og datanett er omtalt i andre offentlege utgreiingar òg. Det gjeld m.a. i [rapportane frå Sårbarhetsutvalget \(NOU 2000:24\)](#) og [Infrastrukturutvalget \(NOU 2006:6\)](#). Utvala sine drøftingar og konklusjonar er fullt ut relevante òg for Sogn og Fjordane.

Etter Dagmar sette Telenor Norge og bransjeorganisasjonen Energi Norge ned ei felles arbeidsgruppe. [Rapporten frå arbeidsgruppa, Sikkerhet og beredskap mot ekstremvær i telesektoren](#), omtalar mange ulike tiltak. Telenor har utvikla og gjennomført to hovudtypar tiltak; forbetring av rutinar og system for å oppdage feil og brot i netta, og forsterking av fysiske anlegg med reservestraum, mobilt utstyr osb. I samband med brannen i Lærdal, då telesentralen brann ned, sendte Telenor tidleg m.a. mobile naudstraumaggregat og mobil basestasjon til Lærdal.

#### Kommunikasjon med styresmaktene – FEKOMS

Etter Dagmar har Telenor fått mykje betre rutinar for å kommunisere med styresmaktene, m.a. Fylkesmannen, når det skje utfall som følgje av uvêr eller andre uønskte hendingar.

Post- og teletilsynet gjennomførte i 2011 ein studie for å utvikle eit system som skal kunne gi beredskapsstyresmakter felles situasjonsforståing av ekom under kriser (FEKOMS). I rapporten etter Dagmar skreiv Nkom at «*systemet skal motta fortløpende informasjon fra tilbyderne med oversikt over utfall, forventet rettetid og annen relevant informasjon. FEKOMS kan varsle brukerne via SMS og e-post, og brukerne skal selv kunne sette kriterier for når de skal bli varslet. I tillegg til varslings skal FEKOMS gi beredskapsmyndighetene og kriseledelse oversikt over utfall og begrensinger i ekomnettene presentert i kart*». Prosjektet har nå bytta namn til Nettutfall.no og er framleis under utvikling.

#### Data - internett

Sjølv om leverandørar av datautstyr, programvare, internett-tenester m.v. arbeider for å gjere bruken av tenestene tryggare, må sluttbrukaren sjølv gjere nøye vurderingar av eiga sårbarheit i tilfelle angrep (sjå kapittel om IKT-truslar).

#### Sluttbrukar sitt ansvar

Ei av dei viktigaste tilrådingane i rapporten frå DSB om sårbarheit for bortfall av ekom, er at beredskapsaktørar på både lokalt, regionalt og nasjonalt nivå må inkludere slike bortfall i ROS-analysar og planverk hjå. Viktige samfunnsaktørar må sikre seg gjennom naudstraumforsyning til hussentralar, sambandsutstyr, interne fordelingseiningar, vitalt datautstyr, kjøleutstyr til dataanlegg m.v.

[Nkom har utarbeidd ein rettleiar](#) som skal hjelpe norske kommunar med å lage analysar for dette temaet. DSB har òg inkludert bortfall av ekomtenester som ein viktig del i [rettleiaren for heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse](#) i kommunar.

Brukarar som er kritisk avhengige av teleforsyning bør ha dialog med leverandøren, m.a. om det er mogleg med alternative framføringsvegar. Dei bør òg ha leveranseavtalar som sikrar prioritet og rask oppfølging ved bortfall. Reserve simkort frå andre nett vil òg kunne auke redundansen.

### Satellittelefon og satellittbreiband

Bruk av satellittbasert kommunikasjon kan vere eit alternativt supplement for naudetatane og andre kritiske brukarar. Etter Dagmar skaffa dei fleste kommunane og beredskapssetatar i fylket satellittelefonar, for å sikre eit reservesamband ved bortfall av ekom. Satellittelefon krev opplading av batteri, men dette kan òg gjerast i bil (12V).

Topografi, som fjell og høge bygningar, og høgspenlinjer kan skjerme for eller forstyrre signala og lage såkalla satellittskugge. Ved bruk av satellittelefon må ein opphalde seg utandørs, med mindre det er montert ekstern antenne (til dømes på bygningstak) eller ein har bilantenne. Fylkesmannen oppdaterer og distribuerer oversyn over satellitt-telefonnummer i fylket, for aktørane i fylkesberedskapsrådet og kommunane.

Satellittbasert breibandtenester (internett), der ein hentar signal via eigen parabolantenne, er etter kvart vorte nokså mykje rimelegare.

### Prioritert mobilabonnement

For beredskapsstyresmakter er det etablert ei ordning med [prioritetsabonnement](#). Brukarar med slikt abonnement har prioritet framfor andre når det er høg trafikk eller problem i mobilnettet. I tillegg er det ein «roaming»-funksjon. Den gjer at brukaren kan nytte mobilnettet til andre tilbydarar, dersom det ikkje er dekning på «eige» nett. Det må søkjast om godkjenning frå Nkom for å kunne teikne prioritetsabonnement.

### Nødnett

Veldig mange radioterminalar i køyretøya til naudetatane har innebygd såkalla gateway- og repeaterfunksjonalitet. Det kan utvide Nødnettdekninga, eller etablere eit lokalt samband i direktmodus.

I evalueringsrapporten frå DNV GL etter ekstremvêret Tor, er det ei rekkje tilrådingar for å stryke Nødnettet. I eit fylke som med jamne mellomrom vert utsett for kraftige uvêr er det særleg viktig med tiltak som gjer nettet meir robust. Blant forslaga til forbetringar var auka reservestraumkapasitet og å sjå på den fysiske plasseringa av basestasjonar. Det vart òg tilrådd at naudetatane må haldast kontinuerleg oppdatert om situasjonen. DNK oppmodar brukarane om å øve på bruk av alternativt samband, med tanke på å handtere situasjonar der Nødnett ikkje er tilgjengeleg.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

[Klimatilpassingsutvalet sa i sin rapport \(NOU 2010:10\)](#) at «Funksjonar og tenester for elektronisk kommunikasjon av informasjon (ekomsektoren) er utsett for klimaendringar som kan føre til brot eller skade på kablar og andre installasjonar, eller indirekte gjennom skadar som fører til avbrot i kraftforsyning. Hyppigare og meir intenst vêr som følgje av klimaendringar vil difor kunne gjere sektoren meir utsett».

Utvalet konkluderer samstundes at sårbarheita i sektoren er avgrensa. Den raske teknologiske utviklinga gjer at ekinfrastrukturen har relativt kort levetid, og sektoren er prega av rask omstillingsevne.



## **Roller og ansvarsdeling**

[Nasjonal kommunikasjonsmyndighet \(Nkom\)](#) er eit frittstående forvaltningsorgan under Samferdselsdepartementet. Hovudansvarsområda er å regulere og overvake post- og ekomsektoren i Noreg. Gjennom dette ansvaret har Nkom styresmaktansvar for tryggleik og beredskap i ekomsektoren.

[Direktorat for naudkommunikasjon](#) (DNK har ansvaret for bygging, drift og forvaltning av Nødnett.) Frå 1. mars 2017 er DNK vorte ein del av [Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(DSB\)](#).

[Norkring](#) eig og driv dei fleste sendarinstallasjonane i Noreg, og bistår med planlegging, utbygging og drift av nettverk.

Teletilbydarar må varsle Nkom og andre relevante aktørar ved kritisk utfall.

Kommunane har ansvar for å utarbeide eigne beredskapsplanar for å handtere brot på telesambandet og jamleg gjennomføre kommunikasjonsøvingar.

Sluttbrukarar, som til dømes naudetatane og andre etatar med beredskapsansvar, har eige ansvar for å vurdere om dei er kritisk avhengig av ekom, og å sikre naud- og reserveløysingar i så tilfelle.

# Vegar

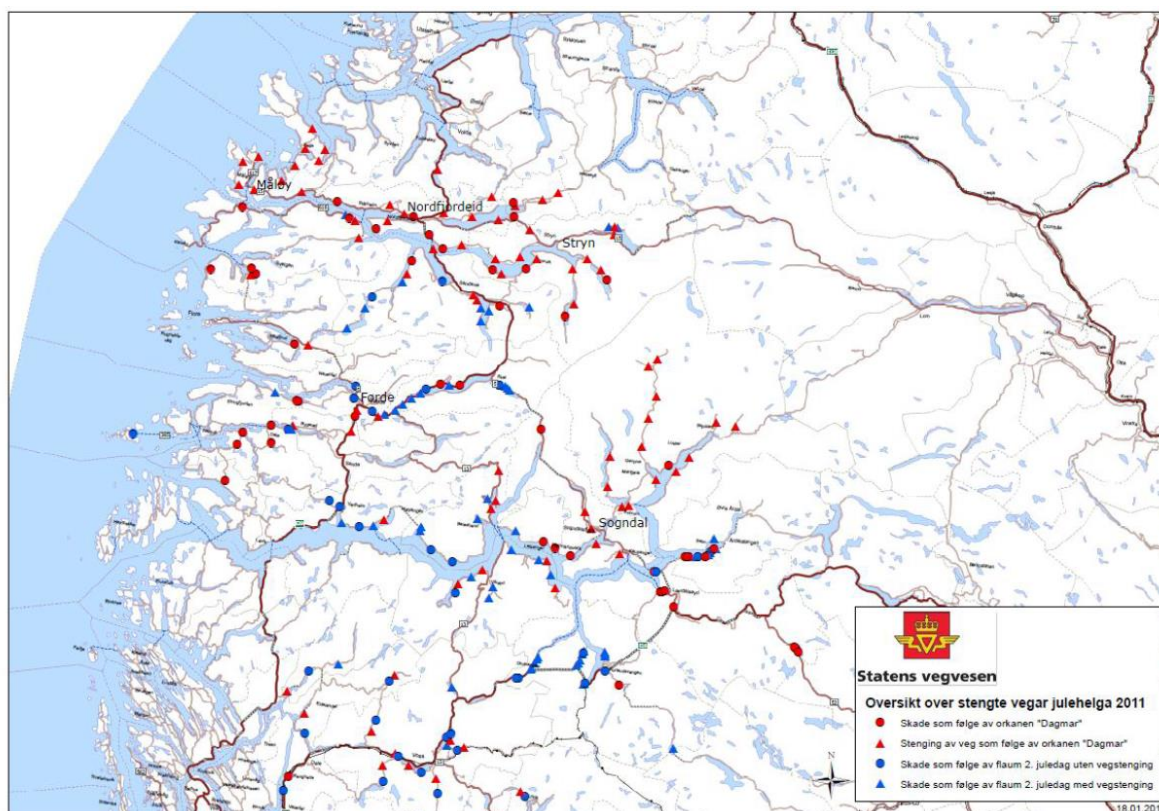
Sogn og Fjordane har eit sårbart vegnett der mange lokalsamfunn berre har éin tilkomstveg. Stengde vegar kan difor få store konsekvensar slike stader. Mange vegstrekningar ligg òg svært utsett til med tanke på skred og andre naturhendingar, noko som jamleg førar til stengde vegar.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Stengde vegar er ein relativt vanleg situasjon i Sogn og Fjordane. I samband med vanskelege vêrforhold (stor nedbør med tilhøyrande skred og flaum, kraftig vind m.v.) ser vi jamleg at større eller mindre delar av vegnettet vert uframkomeleg. Vi har òg erfaring med at uføresette hendingar på vegnettet kan føre til lengre stengingar og at område vert isolert.

I område der det ikkje er alternative framkomstvegar, vil ei langvarig stenging skape problem. Mange stader kan sjøvegen vere eit alternativ for å transportere folk, matforsyningar m.m. Til tider vil det likevel vere vanskeleg å bruke sjøvegen, og ein del utsette område ligg heller ikkje til sjø.

Under ekstremvêret Dagmar i 2011, registrerte Statens vegvesen 126 hendingar som førte til vegstengingar i Sogn og Fjordane. Dette gjorde at fylket langt på veg vart lamma og det var ein alvorleg situasjon med tanke på liv og helse (ambulansetransport, reise til legevakt m.v.).

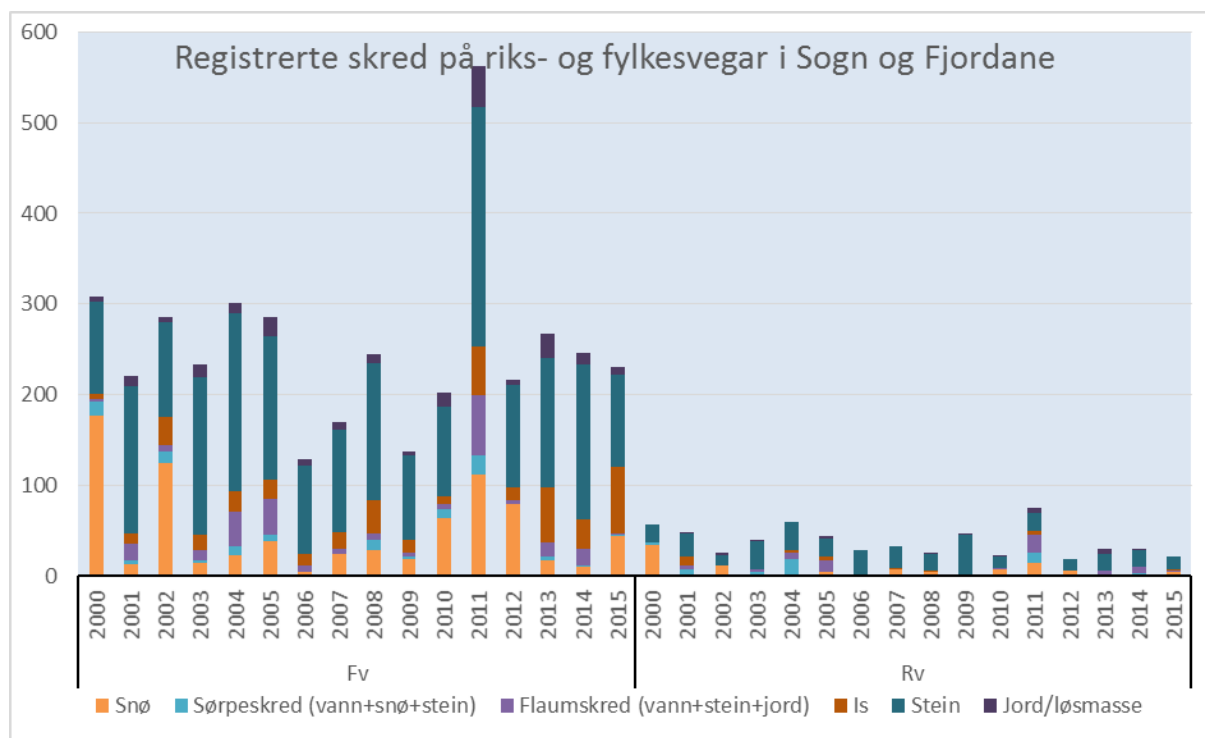


Skadar på vegnettet i samband med uvêret i romjula 2011. (Kjelde: Statens Vegvesen)

Mellom dei stengde vegane var òg nokre av dei mest trafikkerte og viktigaste vegstrekningane, til dømes E39 og rv. 5. Det betydde mellom anna at ambulansetransporten frå Sogn og Nordfjord til Førde

var lamma. E39 vart stengt fem ulike stader berre på strekninga mellom Førde og Skei. Fleire av desse var i område det ikkje hadde vore stengingar tidlegare. Same dag vart rv. 5 stengt tre ulike stader langs Kjøsnestfjorden.

Som ein del av grunnlagsarbeidet for [Nasjonal transportplan \(NTP\) 2018–2029](#), har Statens vegvesen laga eit oversyn over skredsikringsbehov for Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane. Det går fram av dette at det er registrert 335 skredpunkt på riks- og fylkesvegnettet i Sogn og Fjordane (280 punkt på fylkesveg og 55 på riksveg). Av alle registrerte skredpunkt i Region vest er 47 prosent i Sogn og Fjordane.



Tala gjeld registreringar i NVDB pr. oktober 2015.

### Sårbarheit og konsekvens

Statens vegvesen har gjennomført risiko- og sårbarheitsanalysar, der det er vurdert kva tettstader i fylket som er mest utsette ved vegstenging.

Ei vegstenging kan verte kritisk dersom situasjonen hindrar ambulansetransport. Transport med helikopter kan vere eit alternativ, men nattemørke og vanskelege vêrforhold (skodde/snø/sterk vind) kan gjere dette umogleg. Ei lengre vegstenging kan òg gi kritiske følgjer for næringslivet. Det har vore døme på det i Årdal, der Hydro har fått store problem når vegen mellom Årdalstangen og Øvre Årdal har vore stengt.

Etter Statens vegvesen si vurdering vil det kunne få kritiske konsekvensar i Årdal dersom det skulle skje ei langvarig vegstenging (meir enn 12 timar). Det er særleg Øvre Årdal som er utsett, sidan det er tilkomst til Årdalstangen sjøvegen og både Hydro og kommunen har kaianlegg.

Ei langvarig stenging av rv. 5 mellom Sogndal og Skei, samstundes som fv. 55 Sogndal-Vadheim og/eller E39 Vadheim-Førde er stengt, kan òg skape ein svært vanskeleg situasjon. Manglande høve til

landevegs pasienttransport frå Midtre og Indre Sogn til Førde sentralsjukehus kan vere kritisk. Det har vore ein aktuell problemstilling under uvêr dei siste åra. Under Dagmar var det ei tid heller ikkje råd å sende pasientar sørover mot Voss/Bergen, eller austover mot Hønefoss/Oslo.

Liknande utfordringar finst òg andre stader i fylket som til dømes på rv. 5 mellom Naustdal og Førde. Ei stenging av vegen her vil mellom anna skape utfordringar for tilkomst til Førde sentralsjukehus.

I tillegg er det minst 12 mindre stader der langvarig stenging kan få kritiske konsekvensar. Desse er:

- Arnafjord (fv. 92)
- Bakka (fv. 241)
- Skjerdal (fv. 242)
- Veitastrond (fv. 337)
- Kråkenes (fv. 600)
- Hoddevik (fv. 632)
- Honningsvåg i Selje (fv. 633)
- Navelsaker (fv. 664)
- Otterdal (fv. 664)
- Flo (fv. 722)
- Lodalen (fv. 723)
- Oldedalen (fv. 724)

#### Arnafjord i Vik

Fv. 92 er einaste vegsambandet til Arnafjord og Framfjord. Grendene kan nåast med båt. Veggen er utsett for snøskred og steinsprang. Det vert vurdert skredsikring av vegen.

#### Bakka i Aurland

Fv. 241 er einaste vegsambandet til Bakka. I tillegg er det båtsamband på fjorden (avgrensa om vinteren når problema normalt er størst). Det er tidlegare utført mykje skredsikringsarbeid på vegen, med bygging av tunnel. Det står framleis att parti som er utsette både sommar (steinsprang) og vinter (snøskred). Verdsarvstatusen gjer meir sikring vanskeleg.

#### Skjerdal i Aurland

Fv. 242 er einaste vegsambandet til Skjerdal. Grenda kan nåast med båt. Veggen er utsett for skred og den har vore stengt i periodar på grunn av steinsprang.

#### Veitastrond i Luster

Fv. 337 er einaste vegsambandet inn til Veitastrond i Luster kommune. Fylkesvegen er ofte stengd over kortare eller lengre tid vinterstid, på grunn av snøskred eller fare for skred. Alternativ transport er då den lokalt innkjøpte luftputebåten. I dei tilfella der luftputebåten ikkje kan gå, vil innbyggjarane på Veitastrond vere heilt isolerte. Ekstra problematisk vil det vere når vêrforholda gjer det umogleg å ta seg inn i området med helikopter.

Det er sett i gang sikring av enkelte skredpunkt på fv. 337. Den nye Langanestunnelen (opna hausten 2016) vil bidra til at innbyggjarane på Veitastrond får eit tryggare heilårssamband. Men ein må framleis rekne med at vegen vert stengt.

#### Hoddevik i Selje

Fv. 632 er einaste vegsambandet til Hoddevik. Grenda kan verte isolert om vinteren ved snøfokk på fjellovergongen. Det gjeld som oftast i korte periodar.

### Kråkenes i Vågsøy

Fv. 600 er einaste vegsamband til Kråkenes. Same tilhøve som for Hoddevik.

### Honningsvåg i Selje

Fv. 633 er einaste vegsambandet til Honningsvåg. Hausten 2011 var vegen stengt i ein lengre periode p.g.a. skred og oppryddingsarbeid. Sjøvegen vart einaste moglege veg ut .

Under stenginga av fv. 633 hausten 2011, kom det fram at det vart vanskeleg å finne fartøy som tilfredsstilte både krava til sjøfartsområde og godkjenningsskrav som passasjerbåt. Løysinga vart å leige inn redningsskøyta for å utføre persontransport enkelte dagar. Området kring Stad er eit eige sjøfartsområde for båt-trafikk. Det er strengare krav til fartøy der enn i dei andre sjøfartsområda. I tillegg skal båtar som driv med persontransport vere godkjent for denne typen transport.

### Navelsaker i Eid

Fv. 664 er einaste vegsambandet til Navelsaker. Grenda kan nåast med båt, men Hornindalsvatnet er ofte tilfrose om vinteren, og då er innbyggjarane heilt isolerte. Vegen er stengt nesten kvar vinter i lange periodar på grunn av snøskred og fare for skred (opp til 4-6 veker). Den kan òg verte stengt p.g.a. steinsprang.

### Otterdal i Hornindal

Fv. 664 er einaste vegsambandet til Otterdal. Om lag 1,7 km av vegen mellom Otterdal og Grodås vart vaska bort under Dagmar. Grenda kan nåast med båt, men Hornindalsvatnet er ofte tilfrose om vinteren og då er innbyggjarane heilt isolerte.

### Flo i Stryn

Fv. 722 er einaste vegsambandet til Flo. Nesten kvar vinter vert vegen stengt i fleire dagar på grunn av snøskred og fare for skred. Bygda er då isolert.

### Oldedalen i Stryn

Fv. 724 er einaste vegsambandet til Oldedalen. Nesten kvar vinter vert vegen stengt i fleire dagar på grunn av snøskred og fare for skred. Rustøen, som ligg lengst inne i dalen, vert då isolert.

### Lodalen i Stryn

Fv. 723 er einaste vegsambandet til Lodalen. Nesten kvar vinter vert vegen stengt i fleire dagar på grunn av snøskred og fare for skred. Husa som ligg lengst inne i dalen vert då isolert.

## **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Statens vegvesen oppdaterer kvart fjerde. år oversynet over [skredsikringsbehov for alle riks- og fylkesvegar](#), som eit grunnlag for NTP og regionale transportplanar. Statens vegvesen har beredskapsplanar for ulike situasjonar som måtte oppstå på vegnettet, mellom anna beredskapsplan for snøskred, ferjesamband og tunnelar.

Det er viktig at òg dei kommunale kriseplanane tek høgde for å planlegge alternativ transport i tilfelle stengde vegstrekningar. Gjennom samarbeid med fylkeskommunen og vegvesenet, bør kommunane til dømes skaffe oversyn over kva ressursar, til dømes passasjerbåtar, som kan vere tilgjengeleg.

Fylkestinget utarbeider jamleg regionale transportplanar for Sogn og Fjordane, der det vert gjort prioriteringar av skredsikringstiltak. Planen for 2018-2021 skal behandlast i fylkestinget hausten 2017.

Basert på erfaringar vert terskelen for å stenge vegar på grunn av skredfare kontinuerleg vurdert. Slik «føre-var» stenging vert gjort på mange vegruter. «Føre-var»-stenging på fylkesveg vert alltid diskutert

med fylkeskommunen som vegeigar, og som ansvarleg for eventuell alternativ transport. Samstundes vert det jobba mykje med preventive tiltak som til dømes varsling og nedsprenning av snø.



Skredpunkt på riksvegar i Sogn og Fjordane

### Sårbarheit for klimaendringar

I [utkastet til Nasjonal transportplan 2018-2029](#) vert det omtalt eit omfattande etterslep i vedlikehaldet av vegnettet i Noreg. [Rapporten frå klimatilpassingsutvalet \(NOU 2010:10\)](#) peikte mellom anna på trongen for å ta igjen etterslepet i vedlikehald av vegnettet som eit viktig klimatilpassingstiltak. Dårlig vedlikehald gjer vegane meir sårbare i møte med oftare førekomst av kraftig nedbør og andre forventa effektar av klimaendringane.

Utkastet til Nasjonal transportplan 2018-2029 peiker på at det er viktig at vert teke omsyn til klimaendringane ved planlegging, utbygging, drift og vedlikehald av infrastruktur. Ny infrastruktur må dimensjoneras for å tole hardare klimapåkjenningar. Planen peiker spesielt på behovet for å førebygge mot flaum og skred.

### Roller og ansvarsdeling

Statens vegvesen har ansvaret for planlegging, bygging, drift og vedlikehald av riks- og fylkesvegnettet. Fylkeskommunen eig fylkesvegnettet, og har ansvaret for persontransport med buss og båt.

Kommunane har ansvaret for det kommunale vegnettet. Det kommunale ansvaret omfattar òg nødvendige beredskapstiltak, som til dømes å planlegge for å kunne handtere uønskte hendingar som måtte oppstå på/langs vegen.

# Trygg forsyning av drikkevatt

Vatn er det viktigaste næringsmiddelet og trygt drikkevatt er ein føresetnad for god helse. [I følgje tal frå SSB](#) har norske husstandar eit gjennomsnittleg forbruk på 207 liter vatn per person i døgnet. Utan ei tilfredsstillande vassforsyning vil ikkje samfunnet fungere. Vatn- og avløpsinfrastrukturen er difor ein av dei viktigaste kritiske infrastrukturane. I følgje tal frå SSB går vel 40 prosent av vatnet frå kommunal vassforsyning til hus og heim.

Forbrukarane, styresmaktene og samfunnet elles stiller strenge krav til produksjon av drikkevatt og kvaliteten på det. Vassverka skal levere vatn som tilfredsstillar hygieniske/helsemessige krav, og som ikkje har merkbar lukt, smak eller farge. Vatn skal leverast i store nok mengder uavhengig av årstid, uvêr og andre påkjenningar.

Nasjonale mål for vann og helse blei vedteke av regjeringa den 22. mai 2014. Måla tek utgangspunkt i artikkel 6 i WHO/UNECE Protokoll for vann og helse. Dei nasjonale måla omfattar 14 målområde med tilhøyrande målsettingar og eksemplar på tiltak. Regjeringa sitt vedtak betyr at Noreg er forplikta til å gjennomføre tiltak for å nå måla.

Mattilsynet meiner at drikkevattnet i Noreg stort sett er av god kvalitet. Men gjennom tilsyn er det påvist manglar ved drikkevassforsyninga ein rekke stader. [Folkehelseinstituttet](#) trekkjer mellom anna fram utfordringar knytt til beleggdanning og korrosjon i leidningsnett som kan redusere vasskvaliteten og utgjere ein helsemessig risiko.

Ifølgje KOSTRA (Kommune-Stat-Rapportering [SSB]) var det gjennomsnittlege lekkasjetapet for drikkevatt på 32 prosent i 2014. Samanlikna med andre europeiske land er det veldig høgt. Ved ei rekkje vassforsyningssystem går 40 prosent eller meir av det reinsa drikkevattnet tapt på grunn av lekkasje i leidningsnett. Lekkasjane skuldast i stor grad vedlikehaldsetterslep. I følgje rapporten [State of the Nation 2015](#) vil det med dagens utskiftingstakt ta 50 år før det er ein tilfredsstillande standard på det norske vassleidningsnett. Situasjonen for avløpsnett er tilsvarande. Utette vassleidningar fører dessutan til at ved trykklaust leidningsnett, kan avløpsvatn trenge inn og forureine drikkevattnet. I tillegg kan manglande tilbakeslagsventilar føre til at til dømes kjemikalier kjem inn i vassforsyningssystemet. Dette kan igjen føre til alvorlege sjukdomsutbrot.

## Kartlegging og vurdering av risiko

I følgje tal frå SSB er 83,5 prosent av innbyggjarane i Noreg knytt til kommunale vassverk, mens i Sogn og Fjordane er 62 prosent av innbyggjarane det. Det er òg store variasjonar mellom kommunane. Mens over 95 prosent av innbyggjarane i Leikanger og i Årdal er knytt til kommunale vassverk, er berre vel 21 prosent av innbyggjarane i Gulen det. I Solund, Hyllestad og Hornindal får rundt 1/3 av innbyggjarane drikkevattnet levert frå kommunale vassverk.

Alle vassverk skal søke om godkjenning dersom dei forsyner minst 20 husstandar eller hytter, meir enn 50 personar, ein helseinstitusjon, ein skule eller ein barnehage. I Mattilsynet sitt register over vassforsyningssystem er det registrert 228 verksemdar i Sogn og Fjordane som fell innanfor desse kriteria. Rundt halvparten av desse hadde større eller mindre avvik i løpet av 2015, mellom anna i pH-verdi, kloriforme bakteriar, farge og E. coli bakteriar.

Fylket har veldig mange små vassverk, og i følgje Mattilsynet forsyner fleirtalet av vassverka færre enn 500 personar. Berre eitt vassverk (Førde vassverk) forsyner meir enn 10 000 personar. Det er ofte knytt

fleire utfordringar til drift av små vassverk og kompetansen til dei som driv dei er ofte lågare enn ved dei større anlegga.

Mattilsynet gjennomførte i 2012 eit landsomfattande tilsynsprosjekt på vassverk. Tema for tilsynet var korleis vassverkeigarane sikrar at dei har eit leidningsnett som leverer trygt drikkevatn, og om dei har god styring og kontroll med vasskvaliteten på leidningsnettet. 491 vassverk (leverer til 77 prosent av folketalet) i landet blei revidert. I region Sogn og Fjordane vart 25 vassforsyningssystem kontrollert. Resultatet for heile landet viste at 4 av 5 vassverk hadde avvik. I Sogn og Fjordane fekk 22 av vassforsyningssystema varsel om vedtak.

Manglande rutinar for å hindre at forureina vatn kjem inn i leidningsnettet er det viktigaste funnet. Heile 70 prosent av vassforsyningssystema hadde avvik som gjekk på tilstanden til transportsystemet, drift eller fare for innsug og tilbakeslag. Det betyr at drikkevatnet kan bli forureina.

Konklusjonen i sluttrapporten er at vassforsyningssystema har mykje å forbetre ved å jobbe førebyggjande, for å sikre god styring og kontroll med kvaliteten på drikkevatnet i leidningsnettet.

Det er ikkje tilfredsstillande når det vart påvist avvik ved 81 prosent av dei reviderte vassforsyningssystema, fordi dei ikkje følgjer regelverket som er sett for å sikre trygt drikkevatn under alle forhold.

Øg i 2016 gjennomfører Mattilsynet eit nasjonalt tilsynsprosjekt. Tema er tilsyn med vassverk for å sjå på kva planverk dei har for beredskap. I utkast til ny forskrift om forsyning og drikkevatn (drikkevassforskrifta) som er under behandling, vil det mellom anna bli stilt tydelegare krav til beredskap og øving.

Det er mange ulike typar uønskete hendingar som kan trugetryggleiken i vassforsyninga:

#### *Fekal forureining av vasskjelde*

Fekal forureining (ureining med avføring frå menneske, dyr og fuglar) av vasskjelde er sannsynleg fordi dei fleste vassverka i Sogn og Fjordane har overflatevasskjelder (vatn og elvar) som råvatn, og mange har busetnad og gardsbruk i nedbørsfeltet. Det er beitedyr og ville dyr (og fuglar, spesielt på kysten) som er hovudproblemet. Forureining av vasskjelda kan føre til sjukdom hos abonnentane.

#### *Kjemisk forureining av vasskjelde*

Nokre drikkevasskjelder i fylket ligg tett ved veg der det vert transportert kjemikaliar og anna farleg gods, som kan representere fare for forureining av vasskjelda ved ei ulykke. Det gjeld til dømes: Stongfjorden, Værøyhamn, Vik og Hafslo

I Jølster er det store vassverk både ved Skei og Vassenden som brukar Jølstravatnet som kjelde (ligg tett ved E39). På grunn av stor vassmengde, inntak på stor djupne og stor utskifting i vassmassane har dette vorte vurdert som akseptabelt i godkjeningsprosessen.

Nordfjordeid vassverk skal ta i bruk Hornindalsvatnet som ny kjelde. Det er eit stort vatn, slik at det skjer ei "fortynning". Oljebaserte kjemikaliar vil leggje seg på overflata og ikkje kome ned til 90 m djup, der vassinntaket er (andre stoff kan spreie seg meir).

Det går veg forbi kjelda til Selje vassverk, men trafikken er relativt liten.

Hovden vassverk og Reed vassverk har inntak i Breimsvatnet, og det går veg langs delar av vatnet. Det er eit relativt stor vatn, og inntaket er ikkje nær vegen.

Vassverka skal ha vurdert slike hendingar i sine beredskapsplanar/ROS-analyser.



### *Forureining av vassleidningsnett*

Drikkevatn vert distribuert i leidningar der vatnet står under trykk. Dersom trykket i leidningen vert borte, er det ein viss fare for at sjukdomsframkallande organismar kan kome inn i drikkevatnet. Føresetnaden er at det er eit hol, utette skøyte/pakningar eller på andre måtar moglegheiter for innsug. Situasjonar med bortfall av trykk kan oppstå ved driftsavbrot, store vassuttak eller større lekkasjar.

Ei undersøking av NORVAR (Prosjektrapport 143, 2005) viste at lettare diarésjukdomar kjem oftare der husstandar hadde vore utsett for episodar med trykkause vassleidningar.

### *Svikt i vassbehandlinga*

Svikt i vassbehandlinga kan vere eit aktuelt scenario i Sogn og Fjordane. Straumbrot er truleg den mest aktuelle årsaka til svikt i vassbehandlinga. Andre årsaker kan til dømes vere brann, teknisk/mekanisk svikt i utstyr som pumper og liknande, og menneskeleg feil. Alt etter kva type vassbehandling som er på anlegget, kan det oppstå svikt av ulike kategoriar, og med ulike konsekvensar. Straumbrot kan til dømes vere årsak til at eit desinfeksjonstrinn sluttar å verke. Då kan vatnet kome ureinsa ut på nett, og kan innehalde sjukdomsframkallande agensar som til dømes bakteriar, virus eller parasittar. Det er difor viktig at vassverkseigar er godt budde på dette, og har reserveløysingar klar.

Ein annan type svikt i vassbehandlinga kan vere doseringssvikt. Det kan føre til for låge dosar av til dømes klor, og problem med ureinsa vatn på nett. Men doseringssvikten kan òg gå den andre vegen, dvs. overdosering av eit eller anna kjemikalium. Dersom dette til dømes skulle skje med lut, vil det i verste fall kunne oppstå ein alvorleg helsesituasjon, fordi vatnet kan verte så alkalisk (basisk) at det kan vere helseskadeleg.

### *Straumbrot*

Straumbrot er noko vassverk må vere budde på. Både vassbehandlingsanlegga og pumpestasjonar treng straum. Mange vassverk har eigne reservestraumaggregat, eller tilgang på mobile aggregat. Høgdebasseng kan òg fungere som ein buffer ved straumstans, og ved normalt forbruk har desse ofte rundt eitt døgn kapasitet.

I evalueringa etter Dagmar sa fleire kommunar at det hadde vore problem med vassforsyninga. Bortfall av straum gjorde til dømes at Kvammen og Bulandet i Askvoll var utan vassforsyning i to døgn. I Balestrand førte bortfallet til at hovudvasskjelda fall ut. Nokre kommunar sa at reinseanlegg stansa, og det vart difor sleppt ureinsa vatn ut på nettet. Nokre stader måtte det koplust inn pumpe og/eller aggregat, mellom anna for å halde oppe trykket, og for å drive reinseanlegget.

## **Sårbarheit og konsekvens**

Uønskte hendingar innanfor drikkevassforsyninga kan få alvorlege følgjer. Skadeomfanget vil likevel normalt vere avgrensa geografisk, i den forstand at det er abonnentane til det aktuelle vassverket som vert råka. Det har likevel vore tilfelle som ramma ein stor turistkommune.

Forureina drikkevatn kan føre til alvorlege helseproblem og i verste fall tap av liv. Spesielt eldre og sjuke kan verte påført store påkjenningar dersom dei vert utsette for smittestoff i drikkevatnet. Mest vanleg er mage- og tarminfeksjonar. I følgje [stortingsproposisjonen til den nye folkehelselova](#), gir internasjonale undersøkingar grunn til å tru at det er ei underrapportering av sjukdom som følgje av inntak av drikkevatn

Giardia-epidemien i Bergen i 2004 er døme på kor store konsekvensar vassborne sjukdomsutbrot kan få. Hausten og vinteren 2004 fekk nærmare 1400 personar diagnosen giardiasis, mens det reelle talet smitta sannsynlegvis var mellom 5000 og 6000. Mange pasientar fekk langtidsplager, og framleis er det folk som har symptom og plager. På Røros var det i 2007 eit campylobacterutbrot, der ca. 2000 personar vart smitta.

Rapporten [Når sikkerheten er viktigst \(NOU 2006:6\)](#) gir drikkevassforsyning nokså brei omtale. Den seier at når vassforsyninga sviktar, har erfaringar vist at det er vassmangel til hygieniske føremål som skapar dei største problema. Utan vatn til å skylje ned toaletta vil byar, tettstader og verksemder verte lamma. Manglande vatn til kroppsvask vert òg raskt kritisk, særleg for pleietrengande.

Næringsmiddelindustrien er avhengig av reint vatn og nok vatn, og i hotell- og restaurantbransjen vil verksemder måtte stengast etter kort tid dersom vassforsyninga stenger. Under ein brann vil manglande vassforsyning gi brannvesenet problem med sløkking, dersom det ikkje er andre vasskjelder i nærleiken.

Utanom dei personlege lidingane, kan vassborne sjukdomar òg få økonomiske konsekvensar for samfunnet og verksemder fordi dei fører til fråvær. Stortingsproposisjonen til folkehelselova peikte på at infisert drikkevatt truleg står for eit betydeleg tal fråværsdøgn i arbeidslivet kvart år.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Vurderingar av tryggleiken i forsyninga av vatn må vere ein sentral del av kommunale ROS-analysar. I proposisjonen til folkehelselova slår regjeringa fast at arbeid for trygt drikkevatt er ein del av folkehelsearbeidet. Kommunane har eit sjølvstendig ansvar for å ha oversikt over forhold som verkar inn på helse, og vurdere dei helsemessige konsekvensane. Kommunane skal vurdere behov for oppfølging, og eventuelt setje i verk tiltak.

DSB har i ein del år gjort undersøkingar av samfunnstryggleiks- og beredskapsarbeidet i norske kommunar. Kommunane vert mellom anna spurt om kva sektorar dei har gjort analysar av risiko og sårbarheit, og kva sektorar dei har beredskapsplanar for. Generelt er vatn- og avløpsområdet ein sektor der kommunane har relativt stor ROS-aktivitet. Dei 19 kommunane frå fylket som deltok i kommuneundersøkinga for 2016 meldte at dei har føreteke ei risikovurdering knytt til vatn- og avløp i sine ROS-analysar.

Kommunane sine plikter etter [folkehelselova](#) inneber eit ansvar for å sikre at innbyggjarane har tilgang til trygg og sikker vassforsyning. Kommunane bør òg ha tilstrekkeleg oversikt over vassforsyninga til personar som ikkje er tilknytt offentlege vassforsyningssystem. Om nødvendig må kommunen treffe tiltak for å sikre at desse får ei forsvarleg forsyning av vatn. Etter folkehelselova er ikkje kommunen sine plikter avgrensa til forsyning av drikkevatt, men omfattar òg vatn til kroppshygiene, reingjering, sløkkevatn m.v.

Alle vassverkseigarar, offentlege og private, er etter [lov om helsemessig og sosial beredskap](#) og [drikkevassforskrifta](#), pålagt å gjere nødvendige beredskapsførebuingar. Dei skal ha ein beredskapsplan som er basert på ROS-analyse, for å sikre levering av tilstrekkeleg drikkevatt under kriser, katastrofar og krig. Planlegging av informasjonsarbeidet ved uønskte hendingar er ein viktig del av beredskapsplanlegginga. Rask og god formidling av informasjon om kokepåbod m.v. er viktig for å unngå sjukdomsfare, når det oppstår feil eller skade som gjer at det ikkje kan leverast vatn av tilstrekkeleg kvalitet.

Offentlege og private vassverk som enno ikkje er godkjende må syte for nødvendige utbetringar, slik at dei kan få godkjenning av Mattilsynet. Meir komplisert og teknisk avansert vassbehandling aukar trongen for gode drifts- og internkontrollrutinar. For å unngå inntrenging av forureina vatn bør til dømes reparasjon av vassleidningar skje med nett under trykk, så langt det er mogleg. Rutinar må sikre at det alltid vert utført desinfisering ved minste tvil om forureining. Dersom vassleidninga må liggje i same grøft som avløpsvatn, bør den leggest over avløpsleidninga.

I 2015 rapporterte 24 av kommunane i Sogn og Fjordane inn status på vassleidningane gjennom Kostrasystemet. Gjennomsnittleg levealder på leidningsnetta i desse kommunane låg på 33 år. Leidningsnett i Årdal er rapportert å ha ein gjennomsnittleg levealder på heile 51 år, medan leidningsnett i Hornindal berre er 19 år. 18 av kommunane sa at dei hadde fornya leidningsnett dei tre siste åra, gjennomsnittleg hadde desse fornya 0,7 prosent av det totale leidningsnett i kommunen i løpet av 2015.

God vatn- og avløpskompetanse er nødvendig for å drifte vassverka slik at dei leverer drikkevatt av god kvalitet. Rapporten State of the Nation 2015 slår fast at kompetansen i mange mindre og mellomstore kommunar er for låg allereie i dag. Den slår òg fast at Noreg kvart år har behov for å utdanne ca. 30 sivilingeniørar med fordjuping innan VA-teknikk, men dei seinaste åra har NTNU og UMB berre klart å utdanne halvparten av dette.

Mange små vassverk slit med å oppnå tilfredsstillande kompetanse på driftspersonellet, og dette kan ha direkte negative konsekvensar for drifta. Ein del små vassverk er nesten drive på dugnad, og vassgebyret er lite. Og som følgje av dette er det ofte manglar både med til utstyr som til dømes vassbehandlingsanlegg, men òg på driftsrutinar. Gjennom ei betre utnytting av gebyrordninga kan vassverkeigar gjere det lettare å gjennomføre tiltak som kan auke tryggleiken. Samanslåing til større driftseiningar, eventuelt kommunal overtaking av mindre private vassverk, bør difor vurderast. Etablering av interkommunalt samarbeid på VA-området kan òg vere med å styrke kompetansen hos vassverka.

Det vert jobba med vassforsyninga i sjukehuskommunane Eid og Lærdal. Nordfjordeid vassverk skal bygge nytt vassverk og nytt vasshandsamingsanlegg, med Hornindalsvatnet som kjelde. Når dette står klart vil eksisterande kjelde og anlegg fungere som reservevassforsyning. Lærdal vassverk, som forsyner Lærdal sjukehus, er framleis ikkje godkjent. Det har vore jobba i fleire år for å finne ein grunnvassbrønn som gir nok vatn med tilfredsstillande kvalitet. Det er no konkludert med kva som skal vere den nye vasskjelda, og kommunen jobbar med dokumentasjon til søknad om plangodkjenning.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

NOU 2010:10 slo fast at klimaendringar *“vil auke risikoen for svikt i vass- og avløpstenestene (VA). Svikt i vassforsyninga vil ramme innbyggjarar og næringsliv raskt [...] Det er difor viktig for heile samfunnet at vass- og avløpssektoren tilpassar seg eit endra klima”*.

Rapporten peiker på at det er eit stort vedlikehaldsetterslep i sektoren, og at dette skapar eit klimatilpassingsunderskot. Den seier at auka nedbør vil forsterke problemet med forureining av trykklaust leidningsnett. Det kan òg oppstå attgroingsproblem innvendig i leidningsnett som følgje av meir organisk materiale i vasskjeldene.

I følgje rapporten kan høgare temperatur, kombinert med større nedbørintensitet og avrenning, gi negative effektar på drikkevasskvaliteten. Meir erosjon og avrenning frå områda rundt vasskjeldene vil kunne føre til auka tilførsel av smittestoff, miljøgifter, næringssalt og organisk stoff til vatnet. Meir

nærings salt i vasskjelda kan òg auke risikoen for oppblomstring av giftproduserande algar (cyanobakteriar).

Dei same punkta blei òg trekt frem då Regjeringa i mai 2014 vedtok nasjonale mål under [Protokoll for vann og helse](#). Her blei behovet for igangsetjing av tiltak presentert som avgjerande for å avgrense dei negative effektane som klimaendringane er venta å ha på vatn- og avløpstenestene.

### **Roller og ansvarsdeling**

Mattilsynet har ansvaret for godkjenning og tilsyn av vassverk som forsyner minst 20 husstandar/hytter, eller minst 50 personar eller helseinstitusjonar og skular/barnehagar.

Folkehelseinstituttet er fagleg rådgjevar for styresmaktene i spørsmål om drikkevatt, og rådgjevar ved sjukdomsutbrot.

Vassverkseigar har ansvar for å levere vatn av tilfredsstillande kvalitet og mengde. Eigaren har ansvar for beredskapsplanlegging, og for å handtere hendingar som kan truge leveringstryggleiken og vasskvaliteten.

Fylkesmannen har eit generelt tilsyns ansvar for kommunane si beredskapsplanlegging.

Kommunane (utanom rolla som vassverkeigar) har ansvar for å ha oversikt over vassforsynings situasjonen, og for å sjå til at innbyggjarane har tilbod om trygg forsyning. Kommunen, ved kommunelegen, har eit sjølvstendig tilsyns ansvar jf. [Kommunehelsetenestelov](#) (miljøretta helsevern).

### **Samhandling og koordinering**

I Riksrevisjonen si undersøking av måloppnåing og effektivitet ved fylkesmannsembeta (2007), sa revisjonen at DSB peika på drikkevasstryggleik som eit risikoområde. Mattilsynet sine tilsyn med vassverkeigarar, og fylkesmennene sine beredskapstilsyn vert drive kvar for seg, og i liten grad sett i samheng. Rapporten sa òg at vatn- og avløpssektoren kom dårleg ut i fylkesmannsembeta sine prioriteringar av tilsyn.

I Sogn og Fjordane blei denne kritikken følgd opp, og det var i ein del år eit tett samarbeid mellom Mattilsynet og beredskapseininga hjå Fylkesmannen. Dette førte til at Mattilsynet og Fylkesmannen utførte ein del felles tilsyns- og rettleiingsmøte med kommunane. Erfaringane frå dette samarbeidet var i hovudsak gode, sett både frå kommunane, Mattilsynet og Fylkesmannen sine synsstader. Slike fellestilsyn har ikkje blitt gjennomført dei siste åra.

# Avløp

Avløpsvatn inneheld stoff som er skadelege for miljøet, og som kan vere helsefarlege. Det inneheld mellom anna næringssalt (eutrofierande stoff som medfører auka groe i og ved vassdraget), og organisk stoff som forbrukar oksygen ved nedbryting (rotning). Det kan òg innehalde komplekse og ulikt samansette miljøgifter, bakteriar/virus, og andre stoff som er smittefarlege for menneske.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Det er 190 større avløpsanlegg i fylket. Rundt 60 prosent av innbyggjarane er knytt til kommunale avløpstenester, men det er store variasjonar mellom kommunane. Til dømes er tilknytingsprosenten på nær 100 i Årdal, mens i Gulen og Hyllestad er under ¼ av innbyggjarane knytt til kommunale avløpsanlegg. I landet sett under eitt er 84 prosent av innbyggjarane knytt til reinseanlegg med tilkopling til det offentlege avløpsnettet. Sogn og Fjordane er fylket med lågast tilknytingsprosent.

Alle avløpsanlegg skal ha ei eller anna form for reinsing. Det mest vanlege for utslepp til sjøeresipientar er mekanisk avskiljing av fast stoff. Anlegg som har utslepp til elvar og innsjøar har kjemisk og/eller biologisk reinsetrinn.

Alle større anlegg er avhengig av straum for å verke.

Ved større mengd framandvatn (dvs. regnvatn/grunnvatn) inn på avløpsreinseanlegga, vil verknadsgraden på anlegga verte redusert. Dette betyr at ein større del av ureiningane i avløpsvatnet vil bli spreidd til resipientar, dvs. bekkar, elvar, innsjøar, hav, myrer eller andre vasskjelder.

Av praktiske og økonomiske årsaker ligg veldig ofte avløpsleidning og drikkevassleidning på same nivå i framføringsgrøfter. Dersom avløpsleidningane er utette som følge av uønskte hendingar eller generelt forfall, er det fare for inntrenging av ureining når drikkevassleidningen er trykklaus, til dømes på grunn av reparasjonar.

Tidlegare har avløpsvatn, dreneringsvatn og overflatevatn ofte vorte lagt i felles leidning, men no vert det sjeldan gjort ved bygging av nye anlegg. Fellessystem aukar faren for overfløyming og funksjonssvikt i reinseanlegg når det er sterk nedbør. Anlegg som manglar overløpsarrangement, eller der desse er underdimensjonert, vil vere særleg utsett for auka påkjenningar og risiko for svikt.

## Sårbarheit og konsekvens

Avløpsvatn må transporterast bort og reinsast på ein forsvarleg måte før det vert sleppt ut i naturen igjen. Dersom det ikkje skjer, kan det føre til fiskedød, luktproblem og/eller lite estetisk tilfredsstillande tilhøve. Dersom kvaliteten er god nok kan stoff som vert skilt ut frå avløpsvatn (slam) nyttast som gjødsel og jordforbetningsmiddel.

Avløpsvatn frå til dømes utette røyr og kummar kan infiltrerast i vasskjelder, trykklausa vassleidningar, eller andre delar av distribusjonssystema, og gjere drikkevattnet helsefarleg. Utslepp frå avløpssystem kan gje uønskt vekst i resipienten, og gjere vassområdet ueigna til bading eller annan aktivitet. Det kan òg føre til fiskedød eller endra økosystem. Skadepotensialet er påverka av utsleppsmengd, varigheit og frekvens.

Kraftig regn og snøsmelting gir store mengder overflatevatn som belastar avløpskapasiteten, særleg der det er fellessystem. Sårbarheita i avløpssystemet er veldig avhengig av dimensjoneringa av leidningsnett, overløp, pumper og reinseanlegg. I urbane område kan stor avrenning ofte gi problem med overfløyming, fordi bygging og asfaltering har tetta igjen vegetasjon og andre område for naturleg fordryging. I tillegg vil overvatn frå vegar vere forureina av biltrafikk, salting og strøing. Fleire brukarar av avløpssystemet som følgje av utbygging vil òg påverke kapasiteten i systema.

I tettbygde område er regnvassoverløp normalt den type utslepp frå nettet som gir størst problem med omsyn til utslepp av bakteriar og virus, miljøgifter m.v. Regnvassløp skal hindre overbelastning i leidningsnett under nedbør og snøsmelting, men fører ikkje sjeldan til at ubehandla råkloakk renn ut i hamneområde, strender og vassdrag.

Eit større straumbrot vil føre til at mange pumpestasjonar og reinseanlegg vert sett ut av drift. Dette vil føre til at ureinsa kloakk går rett i elvar og sjø.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Tradisjonelt har overvatn vorte handtert gjennom å leie det bort i lukka røyrssystem. Dette skapar problem mange stader, særleg i periodar med store nedbørmengder og sterk snøsmelting. Mange norske kommunar, særleg bykommunar, ser difor etter andre måtar å løyse dette på. Dei legg vekt på å ivareta vegetasjonsområde innanfor urbane område, sikre god bruk av naturlege vassvegar og unngå lukking av bekkar.

Sogndal kommune har i hovudplan for avløp 2009-2018 lagt til grunn at i handteringa av overvatn skal hovudprinsippet vere opne løysingar framfor lukka system. Planen seier at eksisterande flaumvegar skal oppretthaldast, og i arealplanar skal det takast omsyn til at flaumvegar og område som er utsette for flaum ikkje vert bygde ut.

I Noreg er avløpsnett generelt gammalt og i dårleg stand, og utskiftingstakta er låg. I [State of the Nation-rapporten](#) vert avløpssektoren tildelt berre to av fem oppnålege poeng for dagens tilstand, og med utsikter til vidare forverring framover. Rapporten viser til at det er eit sterkt behov for auka leidningsfornyng, både fordi eksisterande nett er dåleg, og fordi det er trong for auka kapasitet. Den seier òg at det er trong for å satse meir på lokal overvasshandtering, auke separering av felleleidningar, oppgradere eksisterande reinseanlegg. Den tilrår òg ei meir heilskapleg planlegging via hovudplanar, òg over kommune- og fylkesgrenser.

Statistisk sentralbyrå (SSB) rapporterer for 2015 om ei utskifting på berre 0,6 prosent av leidningsnett (noko som er ein auke). Berre 32 prosent av dei innbyggjarane i Noreg som er knytt til kommunalt nett, er tilknytt anlegg der reinsekrava er oppfylt.

SSB sine presentasjonar av Kostra-tal viser at fornyngstakta i Sogn og Fjordane er lågare enn landsgjennomsnittet (om lag halvparten). Vi er blant dei fem dårlegaste fylka på leidningsfornyng, og vi vert berre slått av Finnmark med omsyn på kor få kilometer avløpsleidningar det er i fylket totalt. Tala viser elles at gjennomsnittsalderen for leidningsnett i Sogn og Fjordane no er 34 år (med ytterpunkta 14 år i Hornindal og 68 år i Vågsøy), for den delen av nettet som kommunane kjenner alderen på. Den reelle alderen på nettet er nok difor høgare enn dette.

Det er ikkje nokon nasjonal standard for kva som er akseptabel utskiftingstakt for VA-system. Det er heller ikkje statlege retningslinjer for dimensjonering av vatn- og avløpssystem. Dersom utskiftingstakta held fram på same låge nivå som i dag, vil det ta 160 år å skifte ut dagens leidningsnett i Noreg.

Anlegg må dimensjonerast etter forventa belastning, og overløpsarrangement må tilpassast venta flaumsituasjonar. Sanering av fellesleidningar må vere ein del av utskiftinga, og det må vurderast om det er mogleg å endre nivå i grøfter der det ligg både vassleidningar og avløpsleidningar.

God VA-kompetanse er nødvendig, jf. omtale i kapittel om trygg forsyning av drikkevatt. Meir samarbeid mellom kommunar kan vere ei av løysingane for å sikre god kompetanse.

#### Beredskapsplanlegging

Kommunale beredskapsplanar må omfatte førebuingar for å handtere situasjonar som kan oppstå i samband med drift av avløpsanlegg. Overfløyming, overløpsutslepp, manglande reinsing osv. bør vere tema i ein beredskapsplan.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Klimatilpassingsutvalet (NOU 2010:10) peikar òg på at det er eit betydeleg vedlikehaldsetterslep i VA-sektoren.

Auka totalnedbør og oftare og meir intense nedbørssituasjonar vil auke utfordringane for avløpssektoren, og forsterke behovet for oppdimensjonering av nettet. Auka havnivå vil gi auka problem når det er stormflod, og vil kunne bidra til å forsterke problem med oppstuving av avløpsvatn i nettet, og auking av overløpsmengdene.

I [veiledning om mulige tiltak i avløpsanlegg](#) peikar Miljødirektoratet på at avløpssystema i byane ofte har for liten kapasitet når det er mykje regn, og at store vassmengder mellom anna fører til mykje forureining frå overløp. Det kan òg oppstå skadar på pumpestasjonar og reinseanlegg, eller dei kan flytte på seg på grunn av auka oppdrift frå grunnvatn eller flaumvatn. Miljødirektoratet seier difor at kommunane må leggje inn klimaomsyn på alle nivå i planar om avløpsanlegg. Det bør skje ei oppgradering allereie i dag, både i form av nye anlegg, og ved rehabilitering av eldre.

Miljødirektoratet peikar på fleire typar tiltak for å hindre auka forureining frå avløpsanlegg på grunn av klimaverknadar. Det gjeld til dømes reduksjon av tilrenning ved hjelp av infiltrasjon til grunnen, forseinking og demping av flaumtoppar og fordryging i sjølve avløpsnettet. Kapasitetsauke gjennom å skifte til større røyr, rehabilitering ved utblokking av eldre røyr, og rehabilitering av kummar vert òg omtalt som aktuelle tiltak.

### **Roller og ansvarsdeling**

Kommunane pliktar etter lov og forskrift mellom anna å syte for å drifte og vedlikehalde transport- og reinsesystem for avløpsvatn. Kommunane har tilsynsansvaret for avløpsanlegg for færre enn 2 000 personeiningar med utslepp til ferskvatn, og anlegg med utslepp til sjø som er dimensjonert for under 10 000 personeiningar.

Fylkesmannen har tilsynsansvar for alle anlegg som er større enn dette.

Som anleggseigar er kommunen òg potensiell forureinar, og må på same måte som privatpersonar og næringsverksemdar rette seg etter dei krav som følgjer av lover, forskrifter og løyve.



Foto: Mari Severinsen

# *Helseberedskap*



---

*Samfunnet har ein helseberedskap som skal verne folks liv og helse, og som skal gi tilbod om nødvendig helsehjelp under kriser og katastrofar. Rask tilgang til akuttmedisinske tenester av høg kvalitet er viktig, ikkje minst for at folk skal kunne kjenne seg trygge.*

*Etter [lov om helsemessig og sosial beredskap](#) har både kommunane og spesialisthelsetenesta plikt til å lage beredskapsplanar for dei tenestene dei har ansvar for. For kommunane vil det seie både primærhelsetenester, pleie- og omsorgstenester og sosiale tenester. Planplikta gjeld kriser og katastrofar i fred og krig. Beredskapsplanar skal baserast på ROS-analysar, og lova med forskrift set òg kompetansekrav, krav til kvalitetssikring og til operativ leiing.*

*For å sikre god samanheng i tenestene har kvart ledd ansvar for å koordinere sine førebuingar med samarbeidspartar. Dei regionale helseføretaka har ansvar for å koordinere beredskapsarbeidet sitt med kommunane i helseregionen og andre helseregionar. Dei har òg ansvar for at helsetenesta sitt beredskapsarbeid er koordinert med andre etatar, som Fylkesmannen, politiet, brannvesenet, Forsvaret og Sivilforsvaret.*

*Vegen til betre helseberedskap går gjennom gode førebuingar, slik som beredskapsplanlegging, samarbeid, og ikkje minst øvingar.*

---

## Kartlegging og vurdering av risiko

Å handtere følgjer av uønskte hendingar er ein del av det daglege arbeidet til helsevesenet. Det skjer heile tida små og store ulykker som fører til personskade, og folk vert sjuke og treng hjelp. Dette kapittelet vil berre omtale dei type hendingar som byr på særleg store og/eller heilt spesielle utfordringar.

### Masseskade

Ei ulykke som fører til personskadar i stort omfang vil setje helsevesenet på alvorleg prøve. Helse Førde reknar som sannsynleg at det kvart år kan oppstå hendingar i fylket med fem til ti skadde pasientar, eller to til fire pasientar med multitraume.

Vert det sett inn tilstrekkelege ressursar, og desse vert administrert på ein god måte, kan konsekvensane av ei alvorleg hending verte avgrensa. I følgje [regional beredskapsplan 2016-2018](#) for Helse Vest, vert ein beredskapssituasjon utløyst når ei hending er så alvorleg at føretaket må vurdere å leggje om aktiviteten eller setje inn ekstra ressursar. I helsetenesta i Sogn og Fjordane er tre eller fleire hardt skadde pasientar på ein gang ei stor og alvorleg hending.

Det er mange ulike typar ulykker som kan føre til eit stort tal skadde pasientar, til dømes større samferdselsulykker, industriulykker eller alvorlege naturhendingar. Årsaka til masseskaden vil normalt ikkje vere avgjerande for evna til å handtere situasjonen.

I talet skadde er havariet med hurtigbåten Sea Cat ved Mjømna i Gulen i 1991 den største samferdselsulykka i fylket i moderne tid. To passasjerar omkom, og minst 100 personar vart skadde. I vegtrafikken er bussulykka på Ljøsne i Lærdal i 1978 den største. Då omkom sju amerikanske turistar, og sju vart hardt skadde. Ved bussulykka i Fardal i 2013 omkom to personar og fleire vart hardt skadde. Ved knivdrapet på Valdresekspressen same år døydde tre personar. I industrien har det vore store ulykker både i Svelgen i Bremanger i 1972 (fem omkomne), i Høyanger i 1987 (tre omkomne) og i Leirvik i Hyllestad i 2006 (tre omkomne). Dei to største naturulykkene i fylket i moderne tid har skjedd i Lodalen; I 1905 omkom 62 menneske og i 1936 omkom 136 menneske etter skred og påfølgjande flodbølgjer i Loenvatnet.

### Store brannar og varmeskadar

Det har vore fleire større brannar dei seinaste åra. Under ein brann i omsorgsbustadar i Høyanger i 2009 måtte 31 bebuarar evakuerast, og fleire vert skadd. I 2010 måtte 65 personar evakuerast då store delar av Hopstock hotell i Vik brann ned.

Den største brannen i fylket i nyare tid er Lærdalsbrannen som braut ut 18. januar 2014 kor meir enn 650 menneskje vert evakuert. Rundt 450 var innoom sjukehuset for sjekk og 270 fekk behandling, dei fleste som følgje av røykeksponering. Ingen vart alvorleg skadd.

Det er tre smelteverk i fylket. Dette gir fare for brannskadar i samband med flytande metall, noko som òg har skjedd.

### Epidemi/pandemi

Pandemiar er store, verdsomspennande influensaepidemiar som kjem med jamne mellomrom. Historiske tal syner at det har vore tre-fire pandemiar kvart hundreår. Dei siste pandemiane var spanskesjuka like etter første verdskrig, Asiasjuka i slutten av femtiåra, Hongkong-sjuka i slutten av sekstiåra og svineinfluensaen i 2008-2010.

I [Nasjonalt risikobilde for 2014](#) er pandemi vurdert som den uønskte hendinga med størst risiko. Det er eit scenario som er meir alvorleg enn svineinfluensaen i 2009 som er lagt til grunn for vurderinga.

Rapporten legg til grunn at den forventede frekvensen av pandemiar vil vere høgare enn éin per hundre år, men lågare enn éin per ti år.



**Ei fungerande helseteneste er noko som er viktig for mange. Foto: Colourbox**

### **Sårbarheit og konsekvens**

I tillegg til at uønskte hendingar kan vere direkte livstrugande, er frykt og uro for at helsevesenet ikkje er i stand til å handtere situasjonen i seg sjølv eit trugsomål. Folk er opptekne av helse, og ei visse om at helsetenestene fungerer er for mange eit heilt sentralt element i opplevinga av livskvalitet. Etter Vest Tank-ulykka i Gulen i 2007 vart så å seie eit heilt lokalsamfunn prega då det etter eksplosjonen vert utsett for luktplager og anna ubehag, utan at folk fekk skikkeleg svar på om utsleppa var skadelege eller ikkje.

#### Masseskade

Høvet til å redusere konsekvensane av ei hending med mange skadde vil påverkast av mellom anna talet på pasientar og typen skadde. Samla sett har sjukehusa i fylket god kompetanse til å behandle pasientar med traumeskader, men ved omfattande hendingar vil sjukehus utanfor fylket vere ein viktig ressurs. Det gjeld særleg Haukeland sjukehus.

Det vil vere viktig for utfallet kor lett det er å få fram tilstrekkeleg hjelpemannskap og utstyr. Ei ulykke i til dømes tunnel er vanskelegare å handtere enn ei ulykke som skjer ute, fordi det både vert vanskelegare å kome fram til ulykkesstaden og evakuere skadde.

Vêr- og temperaturforhald vil òg påverke utfallet av ei hending. Ved ulykker på sjøen vil til dømes vassstemperaturen vere ein kritisk faktor.

Sambandsforholda på ulykkesstaden, til dømes dekning og kapasitet i Nødnett og mobiltelefonnettet, vil påverke evna til å kommunisere mellom innsatspersonell, mellom etatar og mellom skadestaden og AMK/sjukehus m.v.

#### Store brannar og varmeskadar

Ein stor brann med mange røyk-/brannskadde pasientar vil kunne gi svært store utfordringar for helsevesenet. Eit stort tal røykskadde pasientar vil krevje respiratorbehandling, og/eller innlegging for observasjon. Respiratorkapasiteten i fylket er avgrensa, og ved brannar med mange røykskadde kan det vere nødvendig å transportere pasientar til sjukehus utanom fylket.

Brannskadeavdelinga på Haukeland sjukehus har eit nasjonalt ansvar for behandling av brannskadar, og vil vere ein heilt sentral ressurs ved ein brann med mange skadar.

#### Epidemi/pandemi

Ved ein pandemi vil situasjonen vere prega av store tal alvorleg sjuke, personellmangel, mangel på medisin og utstyr og mangel på pleieplassar. Dette kan gjere det vanskeleg å prioritere, og auke faren for konflikhtar.

Ei særleg utfordring knytt til epidemiar er at helsepersonell vil vere ei svært utsett gruppe, fordi dei fort kjem i kontakt med smitten. Dersom helsepersonell vert sjuke og sengeliggjande i stort omfang, vil det føre til store problem for sjukdomsbehandling og pleie- og omsorgskapasiteten.

Ein pandemi/epidemi vil kunne få store konsekvensar for både offentleg tenesteyting og for næringslivet, på grunn av stort sjukdomsfråvær hjå tilsette. I tillegg vil omsorgsansvar og smittfrykt kunne auke fråværet, og dermed auke faren for at viktige sektorar og samfunnsfunksjonar vert svekka.

#### Særleg om utrykking

Samla sett rår fylket over store ressursar, men utfordringa er å få desse fram raskt nok ved ei ulykke. Krav til responstid, bemanning og helsefagleg kompetanse har gjort at fylket har ei profesjonalisert, men og kostnadskrevjande teneste. Berre ein liten del av arbeidstida til ambulansepersonellet vert nytta i aktivt arbeid, og mykje av tida går med til beredskap. Berre ein relativt liten del av oppdraga er såkalla raud respons, som krev mest av kompetansen til personellet. Samla sett gjer dette det utfordrande å gi ambulansepersonellet så mykje erfaring og øving at kompetansen vert halden ved like. Helse Førde sine tal på responstider er likevel gjennomsnittleg gode.

Luftambulansen er ein viktig ressurs, både for å få helsepersonell med god akuttmedisinsk kompetanse raskt ut på ulykkesstaden, og for å kunne frakte dei hardast skadde raskt til sjukehus. Ved store ulykker vil òg redningshelikopter frå 330-skvadronen vere ein viktig ressurs. Tenesta vil alltid måtte vere eit supplement til den lokale akuttmedisinske beredskapen, ikkje ei erstatning for den. Ei interregional arbeidsgruppe, som på oppdrag frå dei regionale helseføretaka såg på organiseringa av hard skadde pasientar i Noreg, sa at luftambulanse ikkje kan ventast å få over 85-90 prosent regularitet. Årsaka er at vêrforholda, teknisk svikt m.v. vil setje operative avgrensingar i drifta ([rapporten Organisering av behandling av alvorlig skadde pasienter – Traumesystem, 2007](#)).

#### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Ved ulykker er det i den «gylne» timen, dvs. perioden straks etter at alvorlege personskadar oppstår, at flest liv kan reddast. Rask varsling og innsats av høg kvalitet er difor avgjerande for utfallet. Både omfanget av ressursar som vert sett inn, og evna til å kommunisere og samvirke, er viktige suksessfaktorar på skadestaden.

## Varsling

Tidleg varsling og rask utrykking vil vere viktig for å få helse- og redningsmannskap på plass på ein ulykkesstad så tidleg som mogleg. Det har vore eit tett samarbeid mellom dei tre naudsentralane i fylket (politiet sin operasjonssentral, brannvesenet sin alarmsentral og helsevesenet sin AMK-sentral), som har bidrege til rask gjensidig utveksling av informasjon.

I [Stortingsmelding 29 \(2011-2012\) om samfunnstryggleik](#) er tanken om etablering av eit felles naudnummer omtalt. [Nasjonalt nødmeldingsprosjekt](#) rådde til å vidareføre dagens ordning med tre naudnummer. I utgreiinga blei det òg rådd til ei samlokalisering av operasjonssentralane i politiet og alarmsentralane til brann- og redningsvesenet. Ei samlokalisering vert m.a. sett på som positivt for samhandlinga mellom etatane og for å gjere felles kompetanseheving lettare. AMK-sentralen vert ikkje føreslått samlokalisert med dei to andre. Det vert tilrådd å gjennomføre ei utgreiing av organiseringa av den akuttmedisinske naudmeldetenesta, og å koordinere arbeidet med dei andre etatane. I fleire andre utgreiingar har det vore føreslått ei samlokalisering av alle dei tre naudmeldingssentralane, men denne diskusjonen er for tida sett på vent.

Det er bestemt å setje i gang eit prøveprosjekt for virtuell samlokalisering av naudmeldarsentralane til politi og brann- og redningsvesenet i Vest politidistrikt. Det viktigaste føremålet er å teste ut om ei tett elektronisk sambinding mellom sentralane kan gi god og effektiv samvirkeeffekt. For brann- og redningstenesta vil prosjektet òg vere eit forsøk på å sjå om det vil fungere med éin naudmeldingssentral med to lokasjonar.

## Kommunikasjon og samhandling på skadestaden

I [sin rapport understreka 22.-juli kommisjonen](#) at god kommunikasjon, samhandling og felles rolleforståing er ein føresetnad for god handtering av ei katastrofehending. I rapporten står det mellom anna «*Når en katastrofe inntreffer, må redningsarbeiderne og etatene være samkjørte. Når katastrofer som 22/7 inntreffer, settes samhandling og samvirke på en ekstraordinær prøve. Da er det avgjørende at redningstjenesten er forberedt, opplært, innøvd og samordnet*».

Nødnett, som vart fullt ut tatt i bruk i Sogn og Fjordane hausten 2015, gjer samhandlinga mellom naudetatane enklare. Det kan opprettast talegrupper etter behov slik at politi, helse og brann kan jobbe saman ved ei hending. Nettet er avlyttingssikkert, og det er difor mogleg å utveksle konfidensielle opplysningar på ein heilt annan måte enn før.

Tilbakemeldingane på Nødnettet frå brukarane i fylket er i hovudsak svært gode. Det er ein ulempe at det framleis er ein del område med avgrensa eller inga dekning. Svært mange av tunnelane har ikkje Nødnett. Det vert installert Nødnett i alle nye tunnelar over 500 meter. For eldre tunnelar har det generelle kravet for å få nettet installert vore at lengda må vere meir enn 500 meter, og at årsgjenntrafikken er over 5000 køyretøy. Manglande dekning kan gjere kommunikasjon under ein redningsaksjon i eller i nærleiken av ein tunnel svært utfordrande.

For å betre samhandlinga mellom naudetatane og betre kompetansen til innsatsleiarane, har det vore heldt felles skadestadleiar kurs (på bestilling frå øvingsutvalet). Kursa har vært eigd og gjennomført av Sivilforsvaret, med deltakarar frå dei tre naudetatane og andre sentrale aktørar i redningstenesta, som til dømes Røde Kors. Det vert gjennomført kurs i Florø i 2014 og Sogndal i 2016, og er planlagt at skal gjennomførast i Eid i løpet av 2017. I tillegg til å vere viktig kompetanseutvikling for operative leiarar i etatane, er felles opplæring òg viktig for å skape gjensidig forståing for kvarandre sine roller og oppgåver, og for å betre samvirke.

## Planverk og øvingar

Ein nødvendig føresetnad for at naudetatane, forsterkningsstyrkar og eventuelle andre etatar/frivillige organisasjonar skal kunne gjere ein god jobb, er at dei har eit oppdatert planverk basert på ROS-analysar.

22. juli-kommisjonen sa at det er viktig at naudetatane har ei felles rolleforståing i krisesituasjonar. Kommisjonen sa at planverket til redningstenesta bar preg av å vere fragmentert og i liten grad oppdatert, og meinte at det var trong for eit felles planverk. Kommisjonen meinte at planverket m.a. måtte definere dei ulike funksjonane og rollene i redningsarbeidet på ein tydeleg måte.

Helsedirektoratet gav i desember 2016 ut ein [nasjonal rettleiar for organisering av helsetenesta på skadestaden](#). Rettleiaren er meint som eit verkemiddel for å sikre at det vert ein føreseieleg organisering av innsatsen til innsatspersonell både i helsetenesta og i dei andre samarbeidande etatane. Helsedirektoratet har òg gitt ut ein [nasjonal rettleiar for masseskadetriage](#), som er meint å auke sannsynet for at helsetenesta kan handtere alvorlege framtidige masseskader uavhengig av kor i landet det skjer.

Trongen for å øve på samspel og samhandling vert òg understreka i rapporten til 22. juli-kommisjonen. Øvingar er nødvendig både for å skaffe kompetanse, trene på å samarbeide og for å sjå kva som kan forbeholdt i planverket. [Akuttmedisinforokrifra](#) pålegg verksemder som utfører akuttmedisinske tenester og sikre at helsepersonell får trening i å utføre eigne arbeidsoppgåver og i samhandling og samarbeid.

Øvingsutvalet er eit viktig forum for mellom anna å sikre god struktur på planlegging og gjennomføring av øvingar. Fylkes-ROS er saman med andre regionale og lokale ROS-analysar med på å gi grunnlaget for vurdering av tema for øvingar. Det er viktig at dei frivillige organisasjonane vert involvert i øvingsaktiviteten i redningstenesta. Det er difor viktig at dei frivillige organisasjonane deltek i øvingsutvalet.

Helse Førde og kommunane i Sogn og Fjordane har ein eigen tenesteavtale (delavtale 11 – akuttmedisinsk kjede og beredskap). Avtalen omhandlar mellom anna etablering av eit akuttmedisinsk samhandlingsforum og kvartalsvise møte mellom Helse Førde og dei større legevaktene (alle kan delta). Målsetjinga er å sikre ein føremålstenleg og koordinert innsats i dei ulike tenesta i den akuttmedisinske kjeda, jf. Akuttmedisinforokrifra § 4.

Det er i tillegg etablert eit tosidig samarbeid om beredskapsøvingar mellom helseføretaket og kommunane. Avtalen omhandlar mellom anna ein øvingsplan, der målsetjinga er at helseføretaket og kommunane skal ha øvd saman innanfor ein femårs-periode. Dei aktuelle kommunane og helseføretaket må møtast i forkant av ei øving, for å avklare rammar for øvinga og om det er andre etatar/organisasjonar som bør inviterast til å delta. Øvingsutvalet og Fylkesmannen skal vere informert og bør inviterast til å delta.

Kommunen og dei regionale helseføretaka har eit ansvar for å bidra til at planverka for primærhelsetenesta og spesialisthelsetenesta er godt nok samordna. Akuttutvalet peikte i [NOU 2015:17](#) på at delinga av ansvaret for akuttmedisinske tenester mellom to forvaltningsnivå skapar utfordringar. Utvalet føreslo at kommunar og helseføretak bør vere lovpålagt å utarbeide felles akuttmedisinske planar, og at denne plikta skulle gå fram i ei revidert akuttmedisinforokrifra. Revisjonen av akuttmedisinforokrifra vert gjort ferdig før akuttutvalet la fram tilrådingane sine, og desse tiltaka vart ikkje følgde opp.

### Særleg om epidemiar og pandemiar

Svineinfluensaen i 2009 var mindre alvorleg enn frykta. I følgje tal frå [Stortingsmelding 16 \(2012-2013\) - beredskap mot pandemisk influensa](#), var det i heile landet 32 registrerte dødsfall, 1 325 innleggingar på sjukehus og 181 innleggingar i intensivavdeling. Det vart aldri ei krise i full skala. Vi veit difor ikkje korleis samfunnet ville ha vore i stand til å handtere pandemien dersom den hadde vorte veldig alvorleg. Det gjeld til dømes problema som kunne oppstått dersom tilgangen på medisin hadde vore dårleg, eller dersom fråværet i arbeidslivet hadde vorte veldig høgt under ei hovudbølge i pandemien.

Sjølv om pandemien ikkje slo fullt ut, var situasjonen likevel krevjande. Det er nødvendig å ajourføre planverket og praktisere viktige element i krisehandteringa. Det var ting som kunne vore gjort annleis, men det vart ikkje avdekt alvorleg svikt. Hendinga viste at god informasjon, til rett tid og i passelege mengder er heilt avgjerande for å lukkast i krisehandteringa.

Kommunane vil vere blant dei som vil få størst belastning under ein pandemi. Dei skal difor ha beredskapsplan for å handtere eit utbrot. I [DSB sin evalueringsrapport etter svineinfluensaen](#) peiker direktoratet m.a. på utfordringar med kommunelegefunksjonen. Mange norske kommunar, særleg dei små, har berre kommunelege eller smittevernlege i deltidsstilling. DSB sa at det må vurderast korleis denne sårbarheita ved ein pandemi kan reduserast. Direktoratet var òg kritiske til distribusjonen av vaksine, og sa at opplegget til den distributøren som vart valt ikkje var godt nok.

Som resultat av svineinfluensapandemien vart samhandlinga mellom kommunar og Helse Førde gjennomgått i ein ny beredskapsplan for smittevern. Eit viktig tiltak var oppretting av ei operativ samhandlingsgruppe for koordineringa av tiltak i kommunar og helseføretak.

I [nasjonalt risikobilde for 2014](#) vert det heldt fram at det er meir sannsynleg med ein mild pandemi enn ein sterk. For å ha ein robust beredskap mot ein framtidig influensapandemi er det likevel viktig å planleggje for eit scenario med potensielt alvorlege konsekvensar. Det er utarbeidd ein [nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa](#). Den er primært ein plan for helsesektoren og omtalar korleis sektoren skal handtere utfordringane som ein pandemi fører med seg. Planen vart revidert i 2014, og bygde mellom anna på erfaringane frå svineinfluensapandemien.

### Særleg om legevakttenesta

Akuttutvalt konkluderte i NOU 2015:17 med at legevakta var eit svakt ledd i den akuttmedisinske kjeda. Med utgangspunkt i tilrådingane frå akuttutvalet er det laga nasjonale tilrådingar om avstand til nærmaste legevakt. Tilrådingane seier at 90 prosent av befolkninga skal ha maksimalt 40 minuttar køyretid til nærmaste legevaktstasjon, og innan éin time skal 95 prosent kunne nå fram til legevakta.

I Sogn og Fjordane er det etablert fleire interkommunale legevaktordningar. Dei største er Nordfjord legevakt (dekkjer Selje, Vågsøy, Eid, Hornindal og Stryn) og SYK-IKL (dekkjer Balestrand, Høyanger, Fjaler, Askvoll, Hyllestad, Naustdal, Gaular, Førde og Jølster). I tillegg er det samarbeid mellom Årdal, Lærdal og Aurland, mellom Sogndal og Leikanger, og mellom Solund og Gulen. Fordelen med dei interkommunale legevaktordningane er at det vert lettare å få legar til å busetje seg og med det enklare å oppfylle kompetansekrava i akuttmedisinforskrifta. Samstundes skapar avstandane til legevakta utfordringar, ved at det er meir utfordrande å sikre augeblikkeleg hjelp til dei som oppheld seg i kommunane.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Eit varmare og meir fuktig klima er ein forventet konsekvens av klimaendringane. NOU 2010:10 omtalte nokså breitt dei forventede effektane av klimaendringane knytt til helse. Rapporten peikte mellom anna på at det er forventet ein auke i pollenallergi, klimarelaterte infeksjonar (til dømes den flåttbårne

sjukdomen borreliose) og forbigående mageinfeksjonar. Rapporten seier òg at eit varmare klima kan forventast å gi auke i dødsfall relatert til varmt vêr, men samstundes vil dødsfall relatert til kulde kunne bli redusert.

Når det gjeld samfunnstryggleik og beredskap omtalar rapporten mellom anna utfordringar for redningstenesta på grunn av auka fare for flaum, skred og andre naturhendingar.

### **Roller og ansvarsdeling**

Helsedirektoratet har eit heilskapleg ansvar for den nasjonale helseberedskapen på vegne av Helse- og omsorgsdepartementet.

Det regionale helseføretaket (Helse Førde) har ansvar for drift av AMK-sentralen og ambulansetenesta, dette gjeld både bil, båt og luftambulanse.

Fylkesmannen sin rolle er å vere ein samordnande instans ved kriser og sikre at dei ulike relevante aktørane snakkar saman.

Kommunen er ansvarleg for å sikre augeblikkeleg hjelp til alle i kommunane. Dei har ansvaret for å drifte legevaktsentralane og legevaktordninga.

Brannvesenet er òg ein viktig ressurs for å redde liv, ikkje berre ved å slukke brann, men til dømes ved å frigjere skadde som sit fast klemt i køyretøy. Dei fleste brannvesena har frigjeringsutstyr og anna viktig redningsutstyr til bruk ved trafikkuhell og andre alvorlege ulykker.

Sivilforsvaret (Staten sin tenestepålagde forsterkningsressurs) og frivillige organisasjonar er òg viktige ressursar i det livreddande arbeidet. Desse har normalt ein lågare beredskap enn «blålys-etatane», og det tek difor noko tid før dei er på plass. Med ved lengre innsatssituasjonar er desse aktørane viktige bidragsytarar. 22. juli-kommisjonen peikte på at dugnadsinnsats frå det profesjonelle apparatet er ein heilt nødvendig ressurs i krisesituasjonar. I rapporten understreka kommisjonen at det profesjonelle må vite om, verdsetje og bruke desse ressursen på best mogleg måte.



## Særleg om radon

Radon er ein usynleg og luktfri gass som kontinuerleg vert danna i jordskorpa frå naturlege radioaktive kjelder. Radon frigjer såkalla alfastråling. Denne strålinga kan skade cellene i lungene gjennom innandring, og på den måten forårsake lungekreft.

### Kartlegging og vurdering av risiko

Utandørs vil radonkonsentrasjonen normalt vere låg. Helsefare oppstår først når gassen siv inn og vert konsentrert innomhus. Vassforsyning frå borebrønner i fast fjell kan gje auka radontilførsel til inneluft, men den klart viktigaste kjelda er byggegrunn. Det er ei rekkje faktorar som påverkar kor mykje radongass som trengjer inn frå grunnen, mellom anna:

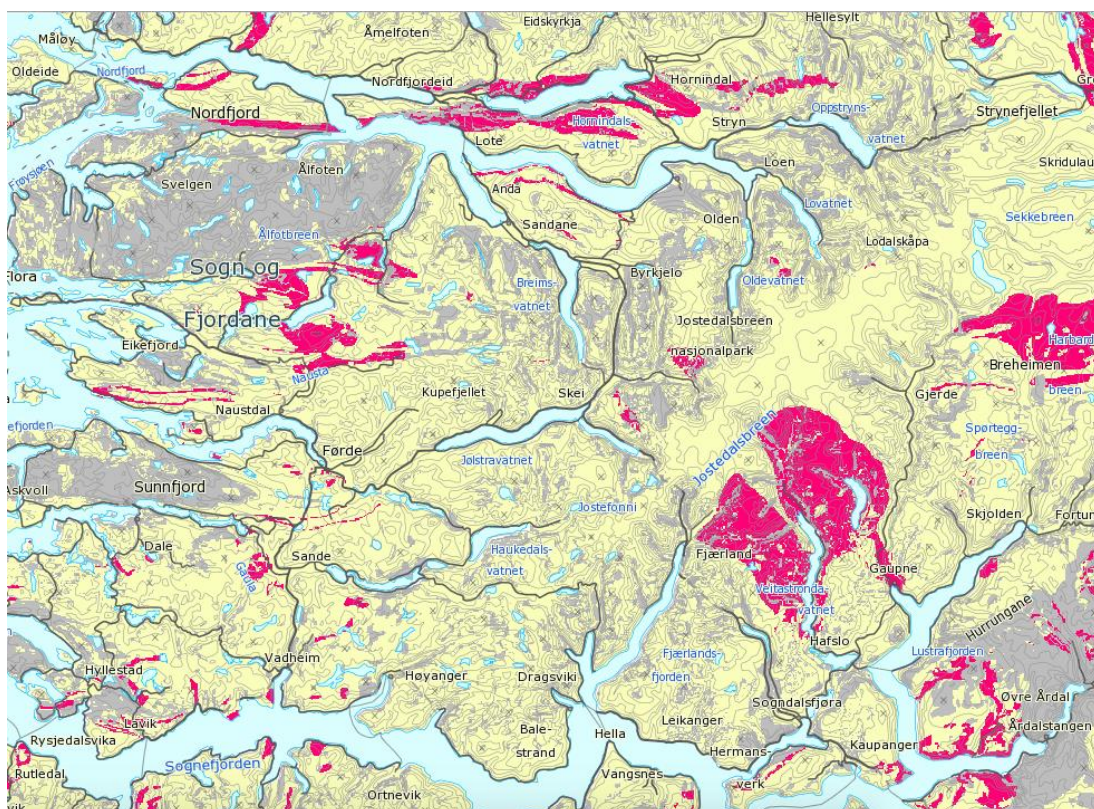
- Innhald av uran/radium i berggrunn og lausmassar
- Transport av radonhaldig jordluft til overflata
- Byggetekniske val gjer at jordluft siv inn i bygg via sprekker, borehol, kablar m.v.

Område med lausmassar og berggrunn som inneheld uranrike bergartar (til dømes alunskifer, granittar og permatittar) vil kunne gje svært høge radonkonsentrasjonar innandørs. Dei høgste konsentrasjonane av radon i inneluft i Noreg er likevel målt i bustader bygd på lausmassar med høg luftgjennomtrenging (permeabilitet), utan at det er påvist spesielt uran/radiumrike bergartar i området.

Noreg er, saman med Sverige og Finland, blant dei land i verda med høgast radonkonsentrasjonar i inneluft. Gjennomsnittleg årsmiddelverdi av radon i norske bustader er ca. 90 Bq/ m<sup>3</sup>(Becquerel per kubikkmeter). Radonnivåa i norske heimar varierer svært mykje, alt frå 10 Bq/m<sup>3</sup> til rundt 10 000 Bq/m<sup>3</sup>. Det er store geografiske variasjonar i omfanget av problemet. Det er òg stor variasjon over korte avstandar, og sjølv to nabohus kan ha svært ulik radonkonsentrasjon. Kartlegging av radon i 114 norske kommunar har vist at det er sannsynleg å finne bustader med for høge radonnivå så å seie kvar som helst i landet. Berre direkte måling kan avklare om ein bustad har eit radonproblem eller ikkje.

I perioden 2000-2003 blei det gjennomført radonmålingar i rundt 37 000 utvalde bustader i 158 kommunar. Målingane var eit samarbeid mellom Statens strålevern og den enkelte kommune. Sju kommunar frå Sogn og fjordane deltok i kartlegginga; Aurland, Gaular, Gloppen, Hyllestad, Leikanger, Luster og Lærdal. I Aurland og Luster blei det målt svært høge radonnivå, både med omsyn til høgast målte verdi og prosentdel bustader over maksimumsgrenseverdien på 200 Bq/m<sup>3</sup>. Fleire målingar har blitt gjort sidan dei store nasjonale målingane på starten av 2000-talet. Desse har vore initiert av til dømes bustadeigarar eller kommunar.

I 2015 lanserte Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Statens strålevern [eit aktsemdskart som skal bidra til å identifisera radonutsette område i heile Noreg](#). Kartet tar utgangspunkt i geologi og strålevernet si database over inneluftsmålingar for radongass. Basert på data frå dette kartet reknast rundt 1500 bustader i Sogn og Fjordane for å ligge i område med høg radonfare. Høge førekomstar av bustader i slike område finst til dømes i Luster, Førde, Eid, Gaular, Hornindal, Naustdal og Årdal.



Utklipp frå NGU og Statens strålevern sitt aktsemdskart

## Sårbarheit og konsekvens

I følgje tal frå Statens strålevern dør truleg om lag 300 personar i Noreg årleg som følgje av lungekreft forårsaka av radon. Verdens helseorganisasjon meiner at etter aktiv røyking, er radon den viktigaste årsaka til utvikling av lungekreft. Risikoen for å utvikle sjukdom aukar med radonkonsentrasjonen i innelufta og med opphaldstida. Det er ingen nedre terskelverdi for når radon gjer skade. Risikoen er høgast for dei som aktivt røyker eller har røykt.

## Tiltak for å redusere sårbarheita

Reduksjon av talet radonskaptet krefttilfelle kan først og fremst skje gjennom bygningstekniske tiltak ved nybygging. Det kan òg gjerast tiltak som vil kunne redusere radonkonsentrasjonen i eksisterande bygg vesentleg. Aktiv trykksenkning kan vere eit effektivt tiltak dersom forholda ligg til rette for det.

Det er difor viktig å kartlegge problemet gjennom til dømes å gjennomføre målingar i både kommunale bygg og i private bustader. [Statens strålevern](#) tilrår å måle radonkonsentrasjonen i alle bustader med opphaldsrom i dei tre lågaste etasjane over bakken. Det bør òg gjerast radonmålingar i andre bygg der menneske oppheld seg, til dømes barnehagar, skular, arbeidsplassar og andre offentlege bygg. Radonnivået bør målast på nytt etter ombygging. Husstandar som har vassforsyning frå borebrønner i fast fjell bør måle radoninnhaldet i vatnet. Radonmålinga bør gjerast som ei langtidsmåling med sporfim i minimum 2 månader i tidsrommet frå midten av oktober til april. Målinga er enkel og rimeleg.

Kommuneplanen sin arealdel bør synleggjere dei omsyn og føringar som er vesentleg for bruken av arealet i kommunen. Område som er utsett for radonstråling kan merkast av som omsynssone i plankart, jf. plan- og bygningslova.

Ved nybygg vil bygningstekniske tiltak kunne avgrense innstrøyming av radonholdig luft frå byggegrunnen. Krav til radonførebyggande tiltak er regulert gjennom [byggteknisk forskrift \(TEK 10\) § 13-5](#). Forskrifta slår fast at alle nybygg skal prosjekterast og utførast med radonførebyggande tiltak, slik at innstrøyming av radon frå grunn bergensast. Det inkluderer mellom anna at bygningar berekna for varig opphald skal ha radonsperre mot grunnen.

Kommunane bør ha rutinar for å sjå til at nybygg vert kontrollmålt når dei er tekne i bruk.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Det kalde klimaet i Noreg gjer det nødvendig med oppvarming av bygningar store delar av året. På grunn av skilnaden i trykk fører oppvarminga til auka innsug av jordluft med radon. Eit varmare klima vil kunne redusere behovet for oppvarming noko, og såleis òg innstrøyminga av radonholdig luft i bygg.

### **Roller og ansvarsdeling**

Statens strålevern er fagstyresmakt på strålevernområdet. Sidan 1. januar 2016 har Statens strålevern verte underlagt Helsedirektoratet. Det er no bestemt at frå seinast 1. januar 2018 skal Statens strålevern vere eit eiga direktorat underlagt Helse og omsorgsdepartementet.

Statens strålevern skal overvake naturleg og kunstig stråling i miljø og yrkesliv, mellom anna radon. Statens strålevern har òg ansvar for å auke kunnskapen om førekomst, risiko og effekt av stråling. Gjennom dette ansvaret er Statens strålevern tilsynsstyresmakt for oppfølging av krav i strålevernlova og forskrifta, jf. [strålevernlova](#) §18.

Etter [kommunehelsetenestelova](#) §1-4 skal kommunane ha oversikt over helsemessige problem i kommunen, noko som òg omfattar radon. [Forskrift om miljøretta helsevern §5](#) pålegg kommunane å ha oversikt over lokale miljøfaktorar. Kommunane kan gjennomføre målingar i eigen regi, eller oppmode bustadeigarane om å gjennomføre målingar. Fleire kommunar i landet subsidierer målingar i private bustader, mot at kommunen får tilgang til måleresultata.

Den som set opp eit nytt bygg er ansvarleg for å møte krava i lover og forskrifter knytt til radonførebyggande tiltak og maksimumsverdiar for radon i bygg.

Huseigar har ansvar for gjere tiltak mot radon når det er nødvendig. I sameige og burettslag fell ansvaret for å gjere radonførebyggande tiltak under sameiget og burettslaget si vedlikehaldsplikt.



Foto: Odd Helge Brugrand

# *Store ulykker*

---

*Store ulykker vil seie hendingar som vert utløyste av systemsvikt i tekniske anlegg og innretningar. Systemsvikt kan vere eit resultat av menneskeleg svikt, teknisk svikt eller organisatorisk svikt.*

*Fylket har dei seinare åra vere råka av fleire store ulykker, som til dømes brannen i Lærdal (2014) og tunnelbrannane i Gudvangatunnelen (2013 og 2015) og Skatestruamtunnelen (2015). Dette var alvorlege og omfattande hendingar. At ingen omkom skuldast òg ein del flaks.*

*Kvart einaste år døyr folk i samband med mindre omfattande hendingar, som til dømes trafikkulykker.*

---

# Atomulykker

Dei første tiåra etter 2. verdskrig var prega av faren for konfrontasjon mellom supermaktene, med bruk av atomvåpen og fare for spreining av radioaktivitet. Etter kvart som atomteknologien òg vart nytta til fredelege føremål, særleg til produksjon av elektrisk straum, vart faren for utslepp frå ikkje-militær bruk òg ein del av trusselbildet.

Sjølv om den utløysande hendinga skjer langt borte, kan vi verte utsett for farleg radioaktivitet transportert via atmosfæren eller havstraumar. Etter tsunamien og lekkasjen frå kjernekraftverket Fukushima Daiichi i Japan i 2011, kunne det målast radioaktivitet i lufta på målestasjonar både i Noreg og i Sverige. Fylket kan òg verte råka av uønskte hendingar i samband med lagring, transport eller anna handtering av strålekjelder eller anna radioaktivt materiale. Det går til dømes med jamne mellomrom atomdrivne båtar nær våre farvatn.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Faren for ulykker og hendingar som kan føre med seg spreining av radioaktivitet forsvann ikkje med den kalde krigen. Trusselbildet er òg på mange måtar meir komplisert enn før. Det er mellom anna fleire land enn før som har atomvåpen, og det er ei reell frykt for at terroristar/kriminelle grupperingar kan få hand om atomvåpen/radioaktivt materiale.

Dei fleste landa rundt oss har sivile kjernekraftverk (Sverige, Finland, Russland, Tyskland, Frankrike, England m.v.). Russland har satt i gang eit omfattande program for utbygging av ny kjernekraft. Satsinga inneber mellom anna produksjonen av flytande kjernekraftverk. Produksjonen har blitt utsett fleire gonger, men det fyrste skipet skal etter planen sjøsetjast i løpet av våren 2017. Frankrike har bestemt seg for å redusere kjernekraftdelen til maksimalt 50 prosent av den totale el-produksjonen, mens Tyskland har bestemt å avvikle all kjernekraft.

Noreg har ingen kjernekraftverk i drift, men det er forsøksreaktorar på Kjeller og i Halden. Det er tre deponi som tek imot radioaktivt avfall. Det eine av desse ligg i Sløvåg i Gulen (dei to andre er på Langøya i Holmestrandsfjorden og i Himdalen i Halden). Målet med anlegga er å handtere avfallet på ein forsvarleg måte. Deponiet i Gulen vert drive av Wergeland-Halsvik, og tek imot radioaktivt avfall frå petroleumsværksemda. I følgje [Miljostatus.no](http://Miljostatus.no) vart det i 2015 deponert om lag 271 tonn avfall der.

[Kriseutvalet for atomberedskap fekk i 2008 utarbeidd ei trusselvurdering.](#) Det kan tenkjast mange typar hendingar som kan medføre fare for helseskadeleg stråling òg i vårt fylke:

- Lekkasje frå atomanlegg i eit naboland
- Ulykke i atomdriven båt
- Ulykke i anlegg for lagring og/eller behandling av atomavfall (til dømes Sellafield i England)
- Lekkasje frå ein av dei norske forsøksreaktorane, og anlegg for lagring av radioaktivt avfall
- Nedfall av/frå satellittar med radioaktivt materiale
- Terroraksjon med radioaktivt materiale
- Kjernevåpen kan verte fyrst av som ei medvite handling, eller som følgje av feil eller misforståing
- Ulykke med transport av brukt brensel og anna radioaktivt materiale
- Kjelde på avvege, eller uønskt hending med strålekjelde i bruk i industrien, helsesektor eller forskinga

Noko av det som er spesielt utfordrande er at skadereduserande tiltak kan vere nødvendige i årevis etter ei atomhending. I Sogn og Fjordane er det til dømes framleis overvaking av radioaktivitet i sau etter ulykka ved kjernekraftverket i Tsjernobyl i 1986. Grad av radioaktivitet i sauane varierer frå år til år. Den vert mellom anna påverka av om det er eit bra soppår, sidan det er mykje radioaktivitet i sopp. I dei periodane det er målingar over den lovlege grensa på 600 becquerel, vert sauene sendt på nedføring i nokre veker før dei kan slaktast.

Transport av radioaktivt materiale på veg i Sogn og Fjordane har eit relativt lågt volum, og utgjer ein svært liten del av den totale mengda farleg gods som vert transportert. Den mest vanlege typen er transport av industrielle radiografikjelder i samband med verftsindustri og kontroll av sveiseskøytar. Det er òg ein del transport av radioaktive legemidlar til sjukehusa. Det er sjeldan store transportar av radioaktivt materiale i Sogn og Fjordane.

Det finst ikkje full oversikt over kva verksemder i fylket som oppbevarer radioaktivt materiell.

### Sårbarheit og konsekvens

Konklusjonen i [Nasjonalt risikobilde frå 2014](#), er at det er lågt sannsyn for at ei alvorleg atomhending skal ramme Noreg. Dersom det likevel skulle skje ei hending, kan konsekvensane verte svært alvorlege.

Det er fleire faktorar som avgjer om ei atomhendig fører til at radioaktivitet vert spreidd til våre område, og om det igjen kan føre til stråleskadar, og eventuelt i kor stort omfang. Faktorar som spelar inn er mellom anna:

- Kva slags hending – omfang og utslepp av radioaktivt stoff
- Retning og fart på vind og havstraumar
- Nedbør
- Lokale omstende

Helseskadelege stråledosar kan kome frå inhalasjon av forureina luft, direkte stråling frå luft og nedfall på bakken eller gjennom konsum av ureina mat. Stråleskadar vil berre skje dersom ein kjem i direkte kontakt med ei svært kraftig strålekjelde over noko tid. Sjølv om mindre stråledosar ikkje vil føre til merkbare skadar i første omgang, kan dei gi seinskadar mellom anna i form av kreft.

Eit foster kan særleg verte skadd dersom det vert utsett for stråling i den første delen av svangerskapet. Born er normalt òg meir sårbare for stråling enn vaksne. Krav til vernetiltak for born og gravide er difor ekstra strenge.

Ei ulykke/hending med fare for spreiring av radioaktivitet vil kunne skape stor uro og frykt hjå befolkninga.

### Tiltak for å redusere sårbarheita

Ein sentral del av atomberedskapen har vore etableringa av betre og meir effektiv internasjonal beredskap. Internasjonale konvensjonar og bilaterale avtalar har mellom anna ført til forpliktande ordningar for tidleg varsling og assistanse. Det er viktig for å sikre at norske styresmakter får tidleg informasjon om hendingar og ulykker i andre land som kan ramme norske landområde og interesser.

Organiseringa av atomberedskapen i Noreg er bygd opp rundt [Kriseutvalet for atomberedskap](#). For å verne liv, helse, miljø eller andre viktige samfunnsinteresser, har Kriseutvalet etter [kgl.res. om atomberedskap](#) fullmakt til å setje i gang tiltak i akuttfasen av ei hending:

- Påleggje sikring av område som er eller kan bli sterkt forureina, til dømes avgrensing av tilgang og trafikk, eller sikring og fjerning av radioaktive fragment.
- Påleggje akutt evakuering av lokalsamfunn i tilfelle der utsleppskjelda, til dømes lokal reaktor, havarert fartøy med reaktor eller fragment frå ein satellitt, utgjør ein direkte trussel mot liv og helse lokalt.
- Påleggje kortsiktige tiltak/restriksjonar i produksjon av næringsmidlar, til dømes halde husdyr inne, eller utsetje innhausting.
- Påleggje/gi råd om reinsing av personar som har fått radioaktiv forureining på seg.
- Gi råd om opphald innandørs for publikum.
- Gi råd om bruk av jodtablettar.
- Gi kosthaldsråd, til dømes råd om å avstå frå konsum av visse kontaminerte næringsmidlar.
- Gi råd om andre konsekvensreducerande tiltak, inkludert tiltak for å hindre eller redusere forureining i miljøet.

Alle etatane innan atomberedskapen har eigne atomberedskapsplanar. Planane omfattar både sentralt, regionalt og lokalt nivå i forvaltninga, og desse skal vere samordna.

For å støtte kommunane i arbeidet med lokal atomberedskap, har [Statens strålevern laga ein rettleiar](#). Den er meint å gi eit grunnlag for å integrere atomberedskap i den kommunale beredskapsplanen.

Ved ei atomhending vil det viktigaste tiltaket for beredskapsorganisasjonen vere å gi samordna, rask og mest mogleg utfyllande informasjon til media og publikum.

#### Miljøovervaking

Det vert utført ulike målingar i heile Noreg for å fange opp radioaktivitet i miljøet for å handtere kriser best mogleg. [Radnett](#) er eit landsdekkjande varslingsnettverk beståande av 33 automatiserte stasjonar som måler radioaktivitet i omgivnadene. Nettverket blei etablert etter Tsjernobyl-ulykka i 1986, og oppdatert og modernisert i perioden 2006-2010.

Statens strålevern har òg fem luftfilterstasjonar som overvake luftmassane i Noreg. Stasjonane er viktige for å kartleggje radioaktivitet i luft og for å vurdere storleik på og samansetnad av utslepp ved uhell og ulykker. Tilsvarende stasjonar finst i heile Europa, og samarbeidet mellom landa gjer det mogleg å spore eventuelle utslepp av radioaktive stoff.

I tillegg til dei automatiske systema og luftfilterstasjonane, sankar Statens strålevern i samarbeid med Norges sopp- og nyttevekstforbund inn miljøprøvar på årleg basis som vert sendt til analyse. Det er viktig for å kontrollere at maten ikkje overskrid dei maksimale grensene for cesium.

Sivilforsvaret si målingspatruljeteneste, radiactenesta, er òg ein viktig del av norsk atomberedskap mellom anna for å sikre gode referansemålingar av radioaktivitet i omgivnadene.

#### **Sårbarheit for klimaendringar**

Produksjon av straum frå atomkraftverk gjer ikkje utslepp av klimagassar. Klimautviklinga vart difor jamleg brukt som argument for auka bruk av atomenergi.

Meir ekstremt vêr i framtida betyr at kjernekraftverk, anlegg for lagring av radioaktivt materiale m.v. kan verte meir utsett for påkjenningar frå naturhendingar.

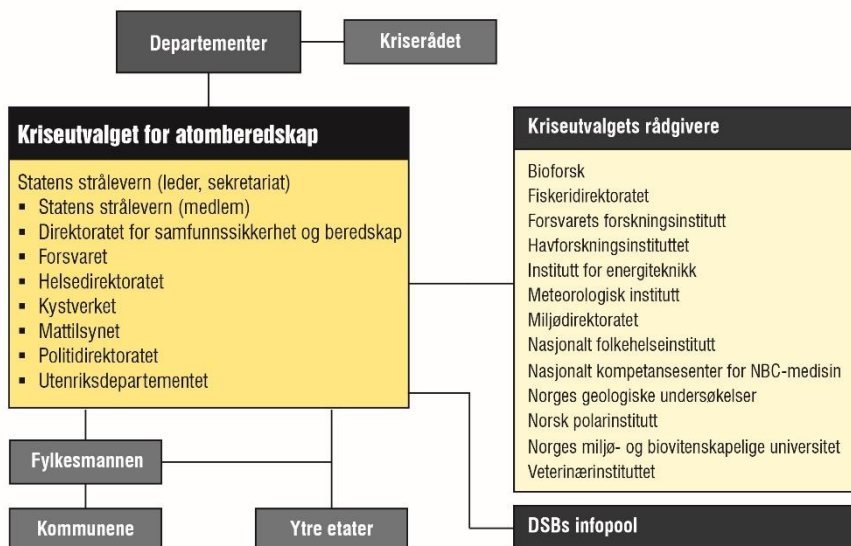


## Roller og ansvarsdeling

[Dokumentet roller og ansvar i atomberedskapen](#) frå 2012 gir oversyn over ansvarsforholda i den norske atomberedskapen.

Statens strålevern er fagstyresmakt innanfor strålevern- og atomtryggleikområdet. Statens strålevernet fører tilsyn med tryggleiken ved dei norske atomanlegga, og er ansvarleg for kontroll med nukleært materiale som m.a. kan brukast til å lage atomvåpen. Regjeringa vedtok i februar 2017 at Statens strålevern for framtida skal vere eit sjølvstendig direktorat direkte underlagt Helse- og omsorgsdepartementet. Endringa vil tre i kraft innan 1. januar 2018.

I Kriseutvalet for atomberedskap deltek representantar frå styresmaktar som har eit spesielt ansvar i atomberedskapen (Politidirektoratet, Helsedirektoratet, Forsvaret, DSB, Kystverket, Utanriksdepartementet og Mattilsynet). Statens strålevern leiar og er sekretariat for Kriseutvalet. Kriseutvalet og rådgjevarar (sjå figur under) skal byggje opp, vedlikehalde og koordinere atomberedskapen i Noreg.



**Kart over atomberedskapsorganisasjonen i Noreg**

Fylkesmannen leiar fylkesberedskapsrådet, som i Sogn og Fjordane òg er atomberedskapsutval. Atomberedskapsutvalet er det regionale leddet under Kriseutvalet, og skal syte for koordinering og iverksetjing av samordnande tiltak regionalt og lokalt (både vernetiltak og informasjon). Fylkesmannen har òg eit ansvar for å sjå til at regionale etatar som Mattilsynet, politiet, Sivilforsvaret m.v. har etablert tilfredsstillande planar.

Etter [lov om helsemessig og sosial beredskap](#) og [sivilbeskyttelseslova](#) har kommunane ei planleggingsplikt for atomulykker og andre strålingsulykker. Det vert mellom anna forventa at kommunane skal planlegge korleis mest mogleg normal samfunnsdrift skal kunne oppretthaldast ved ei atomhending, slik at skadeverknadane vert mest mogleg avgrensa.

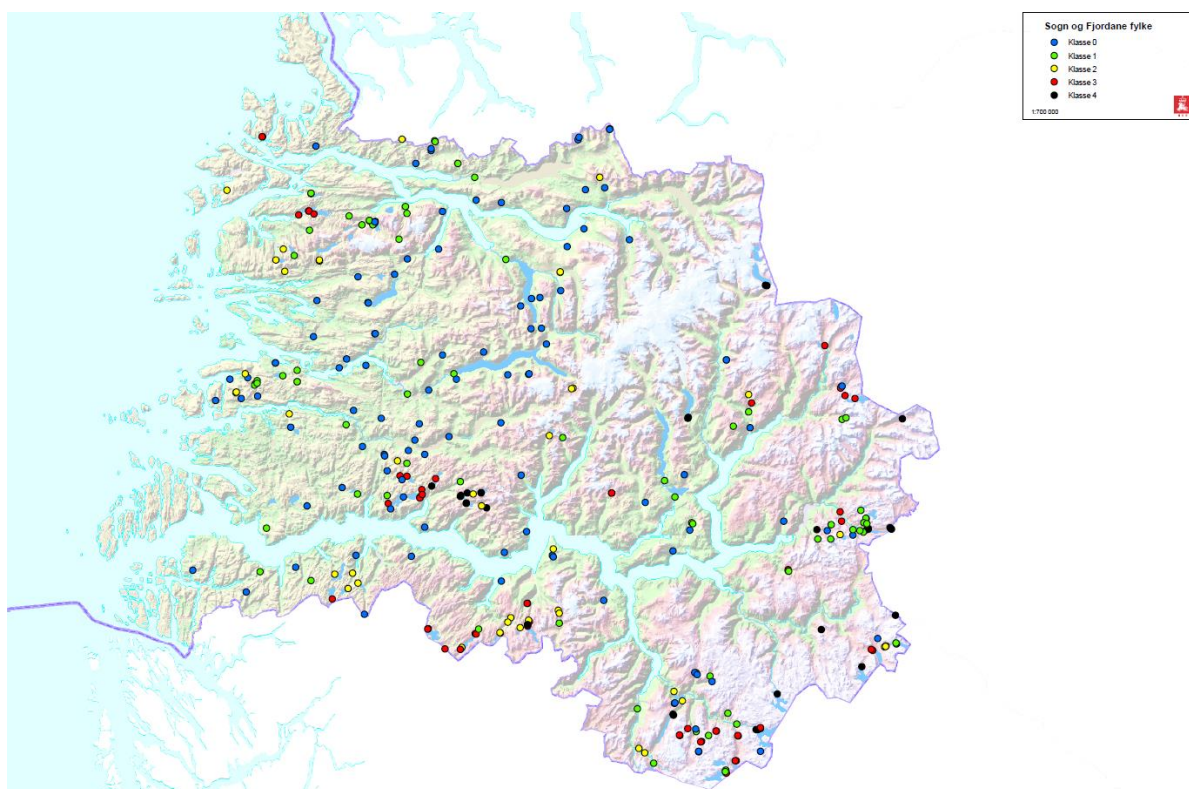
# Dambrot

Ein dam er eit byggverk for å demme opp vatn i eit magasin for å sikre stabil kraftproduksjon eller vassforsyning, eller for å tene andre føremål (fiske, flaumdemping, tømmerfløyting m.v.). Ein dam som plutselig og ukontrollert vert øydelagt slik at den ikkje klarar å halde på vassmassane, representerer eit enormt skadepotensiale.

Dei fleste dammane i Sogn og Fjordane er etablerte i samband med kraftproduksjon. Byggjemåten er avhengig av forholda på staden og storleiken på magasinet. Betongdammar og steinfyllingsdammar er dominerande.

Dammar/vassdragsanlegg som kan medføre fare for menneske, miljø og eigedom dersom dei bryt saman, vert klassifiserte frå 1-4. òg dammar i konsekvensklasse 0 med ubetydelege brotkonsekvensar, bør byggjast med rimeleg tryggleik mot brot og skade.

I Sogn og Fjordane er det 314 klassifiserte dammar, fordelt slik som vist på illustrasjonen under:



Klassifiserte dammar i Sogn og Fjordane (Kjelde: NVE)

## Kartlegging og vurdering av risiko

NVE meiner at det generelt er svært liten fare for dambrot i Noreg. Dammane er underlagt eit strengt kontrollregime, og dameigarane skal jobbe kontinuerleg med å halde oppe og forbetre tryggleiken. Eigargar av alle større dammar er pålagde å gjennomføre jamlege inspeksjonar med kvalifisert personell.

Damtypen og fundamentet avgjer kor sikker ein dam er mot ulike typar påkjenningar. Dei største påkjenningane på ein dam kjem gjerne frå vasstrykket mot damkroppen, og frå rennande vatn (kan grave bort delar av dammen dersom det renn utanfor flaumløpet).

Dammar må òg tole andre påkjenningar som bølger i magasinet, istrykk og jordskjelv. I nokre tilfelle oppstår påkjenningar som til dømes ekstreme flaumar (større enn dimensjonerande flaum), men dammar skal tole slike store påkjenningar utan at dei bryt saman.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Brot på ein stor dam er ei av dei alvorlegaste ulykkene som kan skje. Dei største dammane inneheld kolossale mengder vatn, og eit brot kan føre til enorme overfløymingar, og vere ein trussel mot alt liv nedstrøms dammen.

Det har ikkje vore brot på større dammar i Noreg. Det har vore [jøkulhlaup](#) frå bre, som liknar effekten av eit dambrot. Det skjedde m.a. i Fjærland i 2004, då meir enn 50 000 m<sup>3</sup> vatn braut ut gjennom morenedemninga framfor Flatbreen. Vatnet reiv med seg stein, grus og leire nedover fjellsida, og dekte store delar av Supphelledalen.

Siste dambrot av eit visst omfang i Noreg var brotet i den 9 meter høge Roppadammen i Gausdal, 17. mai i 1976. Brotet førde til store materielle skadar, men ingen menneske omkom. Internasjonalt har det gjennom tidene vore fleire store ulykker på grunn av dambrot, eller overtopping av dammar ved ras. Eit dambrot i Kina rundt 1970 (Bottai Dam) kravde truleg fleire hundre tusen menneskeliv. I Italia førte eit stort skred i 1963 til ei overtopping av dammen Vaiont (nord for Venezia), og rundt 2.000 menneske omkom.

I Sør-Sverige var det i 2010 to brot på fyllingsdammar, eit i Granös kraftverk (i Småland) og eit i Hästberga kraftverk (i Skåne). Dammen i Hästberga kraftverk var ca. 10 meter høg, og det strøymde ut rundt ein million m<sup>3</sup> vatn etter brotet. Vatnet tok mellom anna med seg ei bru og ein veg, og ein del eigedomar vart overfløymde.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

NVE meiner at dersom det skulle vere fare for havari på eit damanlegg, vil det kome indikasjonar (lekkasjar, sprekkdanningar m.v) på førehand. Kontinuerleg tilsyn og kontroll av anlegga vil sikre at dameigar fangar opp slike indikasjonar, slik at nødvendige tiltak kan setjast i verk.

Det vil vere ein katastrofesituasjon dersom ein dam bryt saman utan at det har vore mogleg med ei kontrollert nedtapping eller andre førebyggjande tiltak, og det nedstrøms er busetnad eller av andre grunnar ein konsentrasjon av folk.

Ei fullstendig evakuering av dei utsette områda vil vere det tiltaket som kan gi størst effekt for å redde liv og helse. Suksessen vil vere heilt avhengig av kor lang tid det går frå brotet skjer til bølgefrenten når busetnaden.

#### Dambrotsbølgjeberekningar

For alle dammar i konsekvensklasse 4, 3 og 2 er eigar pålagt å gjennomføre såkalla dambrotsbølgjeberekningar. Desse skal vise korleis ei flombølge forplantar seg nedover i vassdraget etter eit dambrot, og kva område som vert lagt under vatn. Det skal òg bereknast kva fart bølgefrenten går langs vassdraget med, og når bølgetoppen kjem.

Den viktigaste målsetjinga med berekningane er at dei skal vere grunnlag for dameigar sine eigne beredskapsplanar. For politiet, kommunane m.v. vil berekningane òg vere eit viktig grunnlag for evakueringsplanar. Det kan òg vere grunnlag for risiko- og sårbarheitsvurderingar i samband med arealplanlegging.

#### Beredskapsplanar

Ansvarlege for vassdragsanlegg er pålagt å utarbeide ein beredskapsplan for å handtere unormale hendingar. Planen skal gi eit best mogleg grunnlag for å hindre uhell, eller redusere skadeverknadane dersom uhell likevel skjer.

Det skal mellom anna gå fram kva som er grenseverdiar for akseptabel lekkasje, kritiske vasstandar m.v., og desse skal brukast for som grunnlag for når politiet/kommunen og andre skal varslast om mogleg fare for brot.

#### Arealplanlegging

Fleire av kommunane i fylket vil få store problem med å etablere bustad- og næringsområde, dersom dei skal ta omsyn til kva område som kan verte lagt under vatn ved eit eventuelt dambrot. I den grad det er mogleg bør likevel kommunane ta omsyn til korleis spesielt sårbar infrastruktur og samfunnskritiske verksemdar, som til dømes alders- og sjukheimar, vert plasserte.

Endring i arealbruken nedanfor ein dam kan òg føre til endring av konsekvensklasse og dermed endra krav til dameigar.



**Dambrot i "The Teton dam" i Idaho, USA, 5. juni 1976, der 14 menneske døydde  
(Foto: U.S. Department of the Interior)**

## Sårbarheit for klimaendringar

I [strategi for klimatilpassing for 2015-2019](#) seier NVE at klimaendringar vil kunne påverke tryggleiken til dammar. Auka nedbør, avrenning og flaumar (storleik og frekvens) kan gi større påkjenningar enn det dammen er dimensjonert for. Auka fare for skred (mot dam eller ned i magasin) vil òg kunne påverke risikoen.

I [damtryggleiksforskrifta](#) er det sett krav om at dammane skal revurderast kvart 15. år (20 år for dammar med avgrensa skadepotensiale). Føremålet er mellom anna å fange opp endringar i dimensjonerande laster (flaumstorleik, istrykk, bølger m.v.). NVE forventar at intervallet på revurderingane dekker trongen for å fange opp effektane av klimaendringane raskt nok. NVE vil sjå til at det vert teke tilstrekkeleg omsyn til klimaendringane i tekniske planar og revurderingar. Det må òg stillast krav til at overvaking og tilsyn med dammane vert tilpassa klimaendringane, og at vedlikehald og oppgradering vert tilpassa forventa endringar i avrenningsmønsteret.

## Roller og ansvarsdeling

Det er eigaren som har ansvaret for tryggleiken ved anlegget sitt, det vil si at det ikkje representerer fare for skade på menneske, miljø eller eigedom.

NVE sin seksjon for damtryggleik fører tilsyn med at gjeldande regelverk vert følgd. Det inneber mellom anna kontroll og godkjenning av tekniske planar for bygging og fornying av vassdragsanlegg, kontroll med bygging og fornying av anlegga, kontroll og godkjenning av revurderingar (tryggleikssvurderingar), og inspeksjonar og revisjonar av eksisterande anlegg og anleggseigarar.

# Brannar

Ein ukontrollert brann vert nesten alltid opplevd som dramatisk. Brannar som øydelegg økonomiske eller uerstattelige verdiar er ei påkjenning både for dei direkte involverte og samfunnet rundt. I verste fall kan brannar ta liv, og det skjer med jamne mellomrom her i fylket òg.



Brann i Gudvangatunnelen 2013 (Foto: Jon-Kenneth Heltne)

## Kartlegging og vurdering av risiko

Styresmaktene sin hovudstrategi i brannvernarbeidet er ei målretta satsing på førebyggjande arbeid, for å hindre og redusere konsekvensar av brannar, jf. [Stortingsmelding 35 \(2008-2009\)](#). Det vil likevel vere umogleg å hindre alle brannar, fordi nesten alt kan brenne, og fordi det er så mange ulike forhold som kan føre til at ein brann startar.

I følgje DSB sin brann- og uhellsstatistikk er bar eld (levande lys, røyking m.v.) årsak til dei fleste dødsbrannane i landet. Feil bruk av elektrisk utstyr, og feil ved elektriske anlegg/installasjonar, er òg viktige brannårsaker. Det er fleire dødsbrannar om vinteren enn om sommaren, fleire i helga enn i resten av veka, og flest brannar skjer om natta.

Sjølv om brannar kan starte over alt når berre uheldige omstende ligg til rette for det, viser erfaringa at førebyggjande arbeid hjelper. I Noreg har talet storbrannar gått ned dei siste åra. Det er svært

sannsynleg at dette skuldast eit betre førebyggjande arbeid, regulert gjennom strengare lover og forskrifter.

Fare for bygningsbrann (alt frå hytter og privatbustadar til store industribygg), er den største utfordringa for både liv og helse og økonomiske verdiar. Dei fleste som har mista livet i brann i Noreg dei ti siste åra har omkomme i bustadar. Skog- og lynnbrannar kan gi tap av store materielle verdiar, men er generelt ein liten trussel for liv og helse.

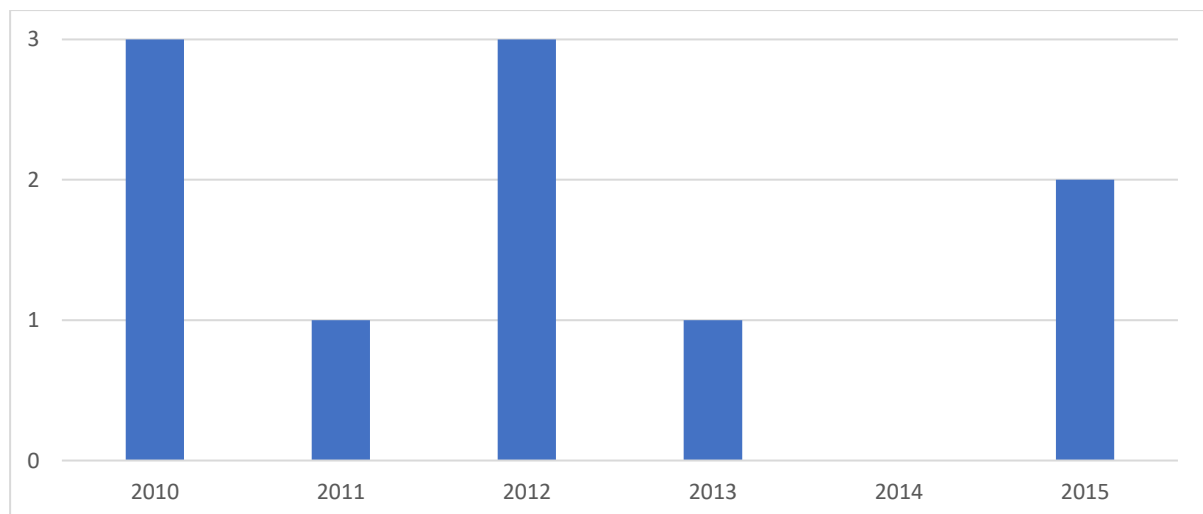
Brann i samferdslesektoren kan i verste fall få katastrofale konsekvensar, særleg ved massetransport av passasjerar. Brannane på cruiseskipet M/S Deutschland (600 passasjerar om bord) i Eidfjord i 2010, og på hurtigruteskipet M/S Nordlys ved Ålesund i 2011 (vel 280 passasjerar om bord), viste kor vanskelege skipsbrannar kan vere. På same måte viste brannen på Hallingskeid i 2011 kva utfordring brann på eit tog i høgjellet kan vere

Brannen i Lærdal 18. januar 2014 krov ikkje menneskeliv, men minst 60 bygningar vart skadde, 42 av dei totalskadde. Brannen vert rekna som den største tettstad-/bybrannen i Noreg sidan andre verdskrig.

Det har dei siste åra vore fleire store tunnelbrannar i Sogn og Fjordane. Det starta med trailerbrann i Gudvangatunnelen i august 2013. I juli 2015 mista ein tankbil tilhengaren i Skatestraumtunnelen. Hengaren, lasta med ca. 10 000 liter bensin, for i fjellveggen og eksploderte. I august 2015 oppstod det igjen ein alvorleg brann i Gudvangatunnelen, denne gongen i ein buss. Det gjekk ikkje liv tapt ved nokon av hendingane. Årsaka til det er ein kombinasjon av tilfeldigheter, god jobbing og flaks. I etterkant har det vore gjennomført fleire ulike evalueringar. I tillegg er det gjennom brannbefalslaget i fylket oppretta ei eiga tunnelgruppe, som skal ha spesiell merksemd på tunneltryggleik.

### Sårbarheit og konsekvens

I følgje [brannstatistikken frå DSB](#) var det her i fylket 34 bygningsbrannar i 2015. Fleirtalet var bustadbrannar og brann i næringsbygg. Brannstatistikken til DSB er basert på rapportar frå dei kommunale brannvesena.



Drepne i brann i Sogn og Fjordane i perioden 2010-2015 (Kjelde: DSB)

Nesten kvart einaste år er det brannar som krev menneskeliv i Sogn og Fjordane. I følgje DSB sin statistikk omkom 10 personar i perioden 2010-2015 av brannar i fylket. Sett i forhold til innbyggjartalet var talet omkomne i perioden litt over landsgjennomsnittet.

Det er ikkje noko klar og eintydig forklaring på kvifor fylket kjem dårleg ut på denne statistikken. Det er truleg samansett av mange ulike forhold, til dømes tal brannvarslarar, alderssamansetjinga hjå innbyggjarane, førebyggjande tiltak (til dømes sprinklaranlegg), gjennomsnittleg utrykkingstid osv.

Dei økonomiske kostnadene ved brannar er store. I 2007 vart det utbetalt meir enn 108 millionar kroner i erstatning på grunn av brann i Sogn og Fjordane, i 2008 litt over 94 millionar.

I fylket er det fleire enkeltbygg og område med særleg stor verneverdi. Det vil vere eit veldig stort tap for samfunnet om til dømes stavkyrkjene på Urnes eller i Borgund skulle brenne, eller det same skulle skje med den verna trehusbusetnaden på Lærdalsøyri.

Brannvesena i fylket er generelt rimeleg godt rusta til å handtere mangfaldet av oppgåver knytt til både førebygging og beredskap. Gjennom si tilsyns- og kontrollverksemd har DSB likevel påpeikt at det er manglar ved brannvernarsarbeidet. Direktoratet meiner at forbedringspotensialet som ligg i eit utvida samarbeid på tvers av kommunegrensene, vert alt for dårleg utnytta. I dei fleste kommunane er leiarstillingane innan brannvesena deltidstillingar, og dei same personane må ivareta ei rekkje andre oppgåver i tillegg. Dette kan gjere det vanskeleg å prioritere brannvernarsarbeidet godt nok, noko som særleg går ut over det førebyggjande arbeidet. Resultatet er at alt for mange kommunar til dømes slit med å oppfylle krava til talet tilsyn dei skal utføre, og har for dårlege system for oppfølging av desse.

#### Bustadbrannar

Sjølv om brannvesenet si primære oppgåve er å redde liv og helse, vil det ikkje alltid vere mogleg å redde folk i huset der brannen starta. Den livreddande innsatsen må først og fremst gjerast av bebuarane sjølve, eller andre som kjem til like etter at brannen er oppdaga. Brannvesenet vil ofte måtte konsentrere innsatsen om å hindre at brannen spreier seg, og på den måten førebyggje ytterlegare skade på menneske og materielle verdiar. Det er unntak for dette, først og fremst i dei største tettstadane. Der har brannvesenet kort utrykkingstid og bra med ressursar tilgjengeleg, og vil kunne drive direkte livreddande innsats der brannen starta.

Brann i rekkehus og blokker har eit større risikopotensiale enn einebustadar, først og fremst fordi det bur fleire menneske der. Dei er òg ofte meir brannteknisk komplekse enn einebustadar, og det set mykje større krav til brannvesenet sine rutinar og utstyr.

#### Brann i institusjon/overnattingsbedrift og i omsorgsbustadar

Brann i overnattingsverksemd vil alltid vere alvorleg, fordi det kan vere eit stort tal utsette personar. I fylket har det opp gjennom tida vore fleire hotellbrannar, til dømes ved Aurland Fjordstue i 1990, Turtagrø hotell i Luster i 2001 og Hopstock hotell i Vik i 2010.

Brann i sjukehus, sjuke-/aldersheim m.v. er særleg utfordrande, fordi mange av bebuarane ikkje vil vere i stand til å klare seg sjølv når det er behov for rask evakuering. I januar 2009 brann det i omsorgssenteret Høyanger. Det budde 31 personar i dei 26 bustadane. Fleire av bebuarane sat i rullestol, og mange andre hadde vanskeleg for å bevege seg. Mange bebuarar måtte bærast ut av brannvesenet, Sivilforsvaret, Røde Kors og andre frivillige som kom til. Ingen omkom i brannen, men fleire vart skadde. Brannårsaka var bruk av stearinlys, og flammene spreidde seg raskt via eit kaldloft. Bygget var oppført i 1996, og var i tråd med tekniske krav på byggjetidspunktet. Det var ikkje forsynt med sprinkelanlegg.

Kommunane sine pleie- og omsorgstenester har endra seg, med ein overgang frå institusjonalisert teneste med døgnkontinuerleg tilsyn/vakt, til ei meir bustadbasert teneste. Ei undersøking gjort av DSB



i 2003, syner at nesten 80 prosent av bygningane for pleie- og omsorgstrengande utanfor institusjon ikkje har tilfredsstillande branntryggleik. Ei viktig årsak til det kan vere at bygget er oppført etter det regelverket som gjeld for bustader, utan at det verte teke omsyn til at dei skal nyttast av personar som treng assistanse ved rømming. Sjølv om dette var ei landsomfattande undersøking, er det ikkje grunn til å tru at situasjonen i Sogn og Fjordane generelt er betre. Lange utrykkingsavstandar for brannvesenet vil i ein del kommunar gjere desse utfordringane ekstra store. Det aukande talet eldre er òg med på å forsterke utfordringane.

#### Storbrann i område med tette konsentrasjonar av trehus

Det er fleire tettstader med tette konsentrasjonar av trehus i fylket, til dømes Lærdalsøyri, Nordfjordeid og Florø. Brannen i Lærdal i 2014 viste kor raskt ein brann kan spreie seg i slike område, og korleis store verdiar av både menneskeleg, økonomisk og kulturhistorisk verdi kan øydeleggjast. Sløkke- og redningsinnsatsen under Lærdalsbrannen involverte brannvesen frå mange kommunar, både frå Sogn og Fjordane og frå nabofylka. Ressursar frå Sogndal lufthamn og Siviltforsvaret ytte òg svært viktig hjelp. Det var òg ein stor innsats frå både frivillige organisasjonar og uorganiserte frivillige. Hendinga viste kor viktig det er med god samhandling og samarbeid på tvers av geografi, etatar og organisasjonar for å kunne handtere ein så stor og alvorleg brann.

#### Brann i industri

Industribrannar har eit stort skadepotensiale, både med omsyn til liv/helse og til økonomiske tap. For ein del av industrien vil det vere fare for utslepp av gassar/væsker m.v. som kan vere farlege for både helse og miljø.

#### Gassinstallasjonar

Gassinstallasjonar, både i bustader og i privat eller offentleg verksemd, har dei siste åra gitt nye utfordringar for brannvesena i fylket. Etter forskrift om handtering av farlege stoff, skal alle som lagrar meir enn 400 liter gass melde frå til DSB. Det gjeld både verksemdar, burettslag og privatpersonar. Meldeplikta skal gi DSB og kommunane betre oversikt over alle større anlegg som handterer farleg stoff, og over kva typar og mengder som vert lagra. Brannvesenet får kvittering frå DSB når installasjon har funne stad.

DSB har no lagt til rette for at brannvesen, alarmsentralen, kommunar, fylkesmenn m.v. får tilgang til informasjon om anlegg med farlege stoff gjennom databasen [FAST - anlegg og kart](#).

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Branntryggleiken i ein bustad vert påverka av ei rekkje faktorar, som til dømes korleis huset er bygd, kven som bur der og kva det vert nytta til. Eigar eller brukar har sjølv ansvaret for å ivareta tryggleiken i eigen bustad. Dette inneber ei plikt til å syte for at kvar einskild bueining har minst éin detektor eller røykvarslar i kvar etasje, og at det er manuelt sløkkeutstyr. Den enkelte eigar/brukar bør vurdere om det er behov for brannsikringstiltak ut over dette.

Røykvarslarar er det viktigaste enkelttiltaket for å hindre tap av menneskeliv ved bustadbrann. Erfaringar frå dødsbrannar har vist at det ofte har mangla røykvarslar, eller at den ikkje har fungert. Det er forskriftskrav om at det skal vere røykvarslar i kvar etasje, og at den som skal dekke kjøkken, stove, sone utanfor soverom og sone utanfor teknisk rom. Alarmen skal kunne høyrast tyeleg i opphaldsrom og soverom når dørene er lukka. Regelverket stiller òg krav om at alle bustadar skal ha manuelt sløkkeutstyr som kan nyttast i alle rom (handsløyker eller fast montert brannslange). Plan- og bygningslova set krav om tilgang til tilstrekkeleg sløkkevatn før eit bygg kan førast opp eller takast i

bruk. I byggt teknisk forskrift er kontrollkravet for branntryggleik utvida, og det er eit obligatorisk krav om uavhengig kontroll (med vektlegging av prosjektering).

Brannvesenet sitt tilsyn med dei særlege brannobjekta er eit av dei viktigaste verkemidla for å kontrollere branntryggleiken på stader der brann kan føre til tap av mange menneskeliv. Eit betra tilsyn har truleg medverka til at det dei siste åra ikkje har vore brannar med tap av mange menneskeliv i institusjonar, hotell, restaurantar m.v. Gjennom tilsynet skal brannvesenet mellom anna kontrollere om det er gode varslingsrutinar, sikre rømmingsveggar og gode bygningsmessige forhold. Opplæring og øving av dei tilsette er eit anna krav som tilsynet skal kontrollere oppfølginga av. Som ein del av det førebyggjande arbeidet har brannvesenet ei plikt til å registrere eldre bygg med husvære som særleg brannobjekt, jf. [Brann- og eksplosjonsloven §13](#). Risikoen skal vurderast, og i vurderinga må det takast omsyn til alderen og den tekniske tilstanden på bygget, til dømes om det er rehabilitert eller bygd om.

Ny forskrift om brannforebygging vart sett i verk frå 2016. I denne er det tatt bort krav til kor ofte brannvesenet skal føre tilsyn med dei særlege brannobjekta. Brannvesenet skal i staden drive risikobaserte tilsyn. Det betyr at brannvesenet må vurdere kvar risikoen er størst blant dei særlege brannobjekta, og styre tilsynsinnsatsen i tråd med desse vurderingane. Føremålet med endringa er at tilsynsressursane skal nyttast meir effektivt, og at særleg utsette objekt skal følgast tettare opp.

I utsette område med tette konsentrasjonar av trehus skal det lokalt lagast planar for brannsikring. Planen må omfatte konkrete tiltak for redusere brannrisiko, og leggje til rett for at brannvesenet skal kunne handtere ein brann før den vert for omfattande. Kommunane bør syte for nødvendige vedtekter, mellom anna om fyrverkeri, rydding, parkering, bruk av avfallsdunkar m.v. Riksantikvaren og DSB har laga ein eigen [retteleiar om bybrannsikring](#). Føremålet med retteleiar er å informere eigarar, kommunar, brannvesen m.v. om korleis brannsikring av verneverdige konsentrasjonar av trehus kan gjerast i praksis.

Brannvesenet i Lærdal har bygd om ein av sine tankbilar slik at den no òg er utstyrt med skumutstyr. Under brannen var det svært gode erfaringar med effekten av skumlegginga som Sogndal lufthamn sin brannbil stod for.

#### Særleg om brann i omsorgsbustadar

Det er viktig at kommunane har ei tverrfagleg tilnærming til utfordringar knytt til branntryggleik i omsorgsbustadar. Det er særleg viktig med eit tett samarbeid mellom brannvesenet og pleie- og omsorgstenesta, og eventuelt private eigarar/drivarar.

Ei arbeidsgruppe oppnemnt og leia av DSB, [publiserte i 2014 ein rapport](#), etter å ha kartlagt og vurdert høve til samarbeid og samhandling mellom ulike tenesteområde i kommunane. Målet med oppdraget var å leggje til rette for at kommunane organiserer tenester på ein slik måte at færre dør i brann.

Det er fleire aktuelle tiltak som kan bidra til å betre branntryggleiken, til dømes betre tilsyn og betre system for oppfølging av desse. Sprinkling, automatiske alarmanlegg og vaktordningar er òg aktuelle tiltak. For nybygg stiller no [plan- og bygningslova](#) krav som skal sikre at evakuering kan skje på ein trygg måte. Ny teknologi, som til dømes automatiske sløkkeanlegg, vert i aukande grad trekt fram som løysinga for å senke risikoen ved brann i omsorgsbustadar. I [NOU 2012:4](#) vart det føreslått å etablere stimulerings- og støtteordningar som kan syte for at alle bustadar som vert brukt til pleie- og omsorgsføremål kjem på eit akseptabelt tryggleiksnivå. Det kan til dømes vere ved å installere automatiske sløkkeanlegg. I [Omsorg 2020, regjeringas plan for omsorgsfeltet 2015-2020](#), blei det etablert ein tilskotsordning for omsorgsbustadar og sjukeheimar. Tilskotet kan mellom anna nyttast til installasjon av sprinkelanlegg og andre teknologiske tiltak.

## Sårbarheit for klimaendringar

Eit endra klima kan òg føre til auka tørke og lengre tørkeperiodar heile året, som igjen kan gi auka problem med lyng- og skogbrann. Ekstreme tørkeperiodar kan òg føre til at vasskjelder tørkar ut og gir redusert tilgang til sløkkevatn.

Etter brannen i Lærdal i 2014 har det blitt diskutert om langvarig tørke òg burde vore klassifisert som ekstremvêr. Ein slik vêrtype aukar sannsynet for at brann oppstår og faren for spreiding vert større.

I rapporten [Effekter av klimaendringar på kulturminner og kulturmiljø frå 2010](#), peikte Riksantikvaren på at tørkeperiodar ikkje berre gir større risiko for skogbrann, men òg for brann i trehusmiljø av kulturhistorisk verdi.

## Roller og ansvarsdeling

DSB er nasjonal brannstyresmakt og skal syte for at førebyggjande brannvernarbeid vert vektlagt.

Etter [brann- og eksplosjonsvernlova](#) skal alle kommunar ha eit brannvesen, enten åleine eller saman med andre. Den såkalla [dimensjoneringsforskrifta](#) gir føringar for korleis kommunane skal ivareta plikta til å etablere og drive brannvesenet. Regelverket er detaljert og omfattande, og omhandlar til dømes krav til stillingsprosent og kompetansekrav for leiarar og anna personell. Det regulerer tilsyn med risikoobjekt, uttrykkingstid frå brannstasjon til viktige risikoobjekt, og feiing og anna tilsyn i private heimar.

Brannvesena er landets viktigaste tekniske redningsressurs og skal til ein kvar tid være ein funksjonell beredskapsorganisasjon. Brannvesena sine innsatsoppgåver er dei seinare åra endra frå å ha hovudvekt på bygningsbrannar til meir innsats ved andre ulykker. Det er oftare oppdrag som krev spesialisert utrustning og annan kompetanse, særleg trafikkulykker. Brannvesenet er òg kommunane sin viktigaste beredskap mot akutt forureining.

### Samhandling og koordinering

Som nemnt ovanfor, har DSB etterspurt interkommunalt samarbeid om brannvern. Det er nokre døme på slike samarbeid i fylket. Flora og Bremanger har felles brannsjef, og det same har Førde og Naustdal og Årdal og Lærdal. Fem Sognekommunar (Balestrand, Vik, Leikanger, Sogndal og Luster) har etablert Sogn brann og redning IKS. Selskapet har ni tilsette på heiltid, og ca. 120 deltidstilsette fordelt på ni brannstasjonar/depot.

Samarbeid gir grunnlag for betre og breiare kompetanse, meir kompetent førebyggjande arbeid, og meir effektiv utnytting av ressursar. [I ein studie gjort på oppdrag frå DSB frå 2011, seier SINTEF](#) at det i gjennomsnitt er målt høgare kvalitet i det brannførebyggjande arbeidet i interkommunale brannvesen enn i kommunale. SINTEF trur at dette er fordi større organisasjonar i større grad kan ha gode arbeidsprosessar og rutinar enn mindre organisasjonar.

Felles leiing med lokal tilknytning kan ha mange fordelar. Brannvesena i fylket er stort sett basert på deltidsmannskap som vert kalla ut når det skjer ei hending. Ved utkalling av brannvesenet kan difor talet på frammøtte variere, og brannvesena kan ha problem med å bemanne opp dei ulike rollene dei skal ivareta. Dette kan føre til utfordringar knytt til å bemanne mellom anna rollene som skadestadleiar som brannvesenet må ivareta til politiet kjem på plass, og fagleiar brann i ein eventuell innsatsleiars kommandoplass (ILKO). Det er ein utfordring at innsatsleiars brann ikkje har den nødvendige utdanninga for å kunne ivareta denne rolla, og at det tek ressursar frå brannfageleg oppgåver.

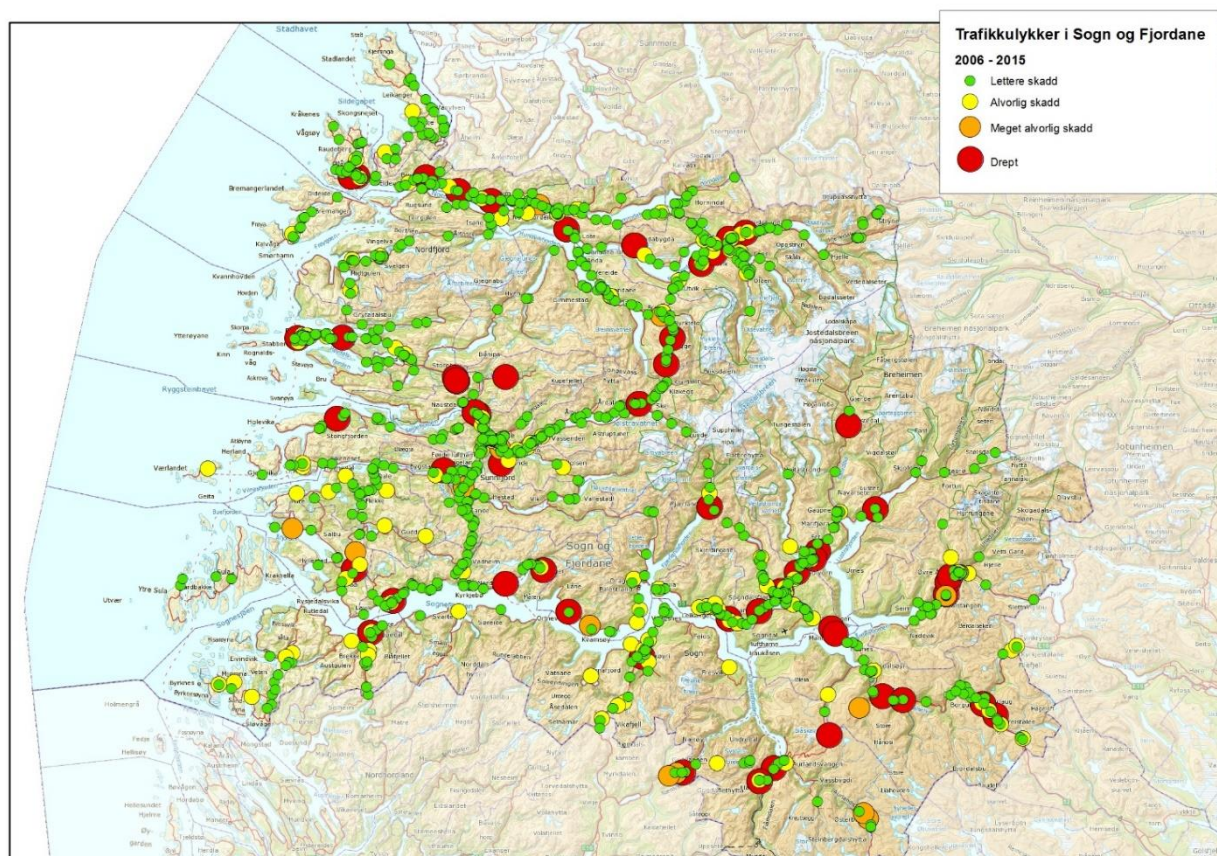
Brannvesena har vore flinke til å nytte bistand frå andre brannvesen ved større brannar. Eit godt døme på slik bistand var under Lærdalsbrannen i 2014, kor fleire brannvesen stilte med ressursar gjennom natta. [I sin evalueringsrapport av hendinga sa DSB](#) at dei meinte det var ein utfordring at det ikkje eksisterte nokon innsatsplan som koordinerte den innleiande innsatsen. Etter DSB sitt syn førte det til at brannmannskap frå dei ulike brannvesena måtte organisere seg sjølv utan særleg kunnskap om annan innsats. For å sikre ein mest mogleg effektiv innsats er det viktig med ein gjennomtenkt taktikk for korleis ein kan nytte bistand frå andre brannvesen.

Hausten 2015 blei det nye Nødnettet tatt i bruk i Sogn og Fjordane. Ressursstyringsverktøyet som operatørane ved 110 sentralen brukar vel næraste ressurs til hendinga. Det blei difor i forkant av Nødnettinnføringa inngått ei gjensidig avtale mellom kommunane som skal sikre at naudstilte får snarast mogleg bistand, uavhengig av administrative kommunegrenser. Det einskilde brannvesen er sjølv ansvarleg for beredskap og hendingar innanfor sine kommunegrenser, men det ligg ein klar intensjon i lov og forskrift om at raskaste eining skal varslast ved ei hending.

# Vegtrafikkulykker

I perioden 2006 til 2015 omkom det i gjennomsnitt om lag sju personar årleg i trafikkuulykker i Sogn og Fjordane (totalt 67). I same periode har i gjennomsnitt 201 personar vorte skada per år, totalt 2010 stk. (med atterhald om mindre endringar i ulykkestala for 2015).

Rekna per innbyggjar ligg både talet omkomne og skadde i trafikken i Sogn og Fjordane noko over landsgjennomsnittet (4,6 omkomne per 100 000 innbyggjarar mot 2,4 på landsbasis og 135 skadde per 100 000 innbyggjarar mot 120 på landsbasis).



Oversikt over registrerte trafikkuulykker i Sogn og Fjordane i perioden 2006-2015.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Det er som regel fleire risikofaktorar som bidreg til at ei ulykke inntreffer og at den får alvorlege konsekvensar. Uhell skjer i samspelet mellom trafikanten, køyretøyet, vegen og omgjevnadane til den. Alle trafikkuulykker har på ein eller anna måte samanheng med trafikanten si åtfærd og feilhandlingar. Det er difor viktig å finne dei meir bakanforliggende årsakene til kvifor feilhandlingane skjer.

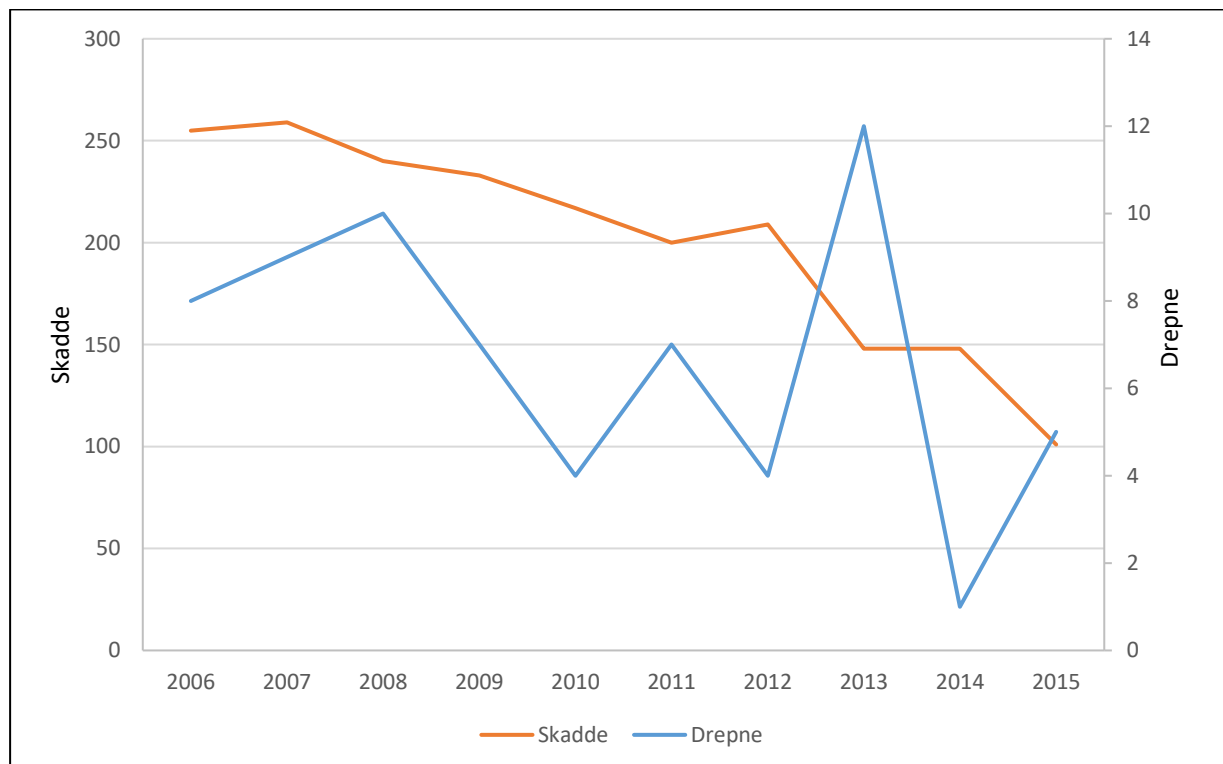
Høg fart er den risikofaktoren som bidreg mest til at ulykker inntreffer, og høg fart fører òg til at konsekvensane vert større. Bruk av rusmidlar er òg ei sentral årsak til mange ulykker. Manglande eller feil bruk av bilbelte aukar risikoen for at utfallet vert fatalt. Ulykker der motorsyklar er involverte får òg ofte alvorlege følgjer, fordi førar og eventuell passasjer er så dårleg beskytta. I tillegg bidreg farleg

sideterreng til at å auke konsekvensen av ei ulykke. Til dømes er manglande/låge/dårlege rekkverk eit særskilt problem her i Sogn og Fjordane.

Omlag halvparten av dødsulykkene i fylket er utforkøyringsulykker, medan berre ein femdel er møteulykker. Her skil Sogn og Fjordane seg ut frå resten av landet. Årsaka er truleg at trafikken er låg, relativt sett. Det er difor mindre risiko enn i resten av landet for å møte eit anna køyretøy når ein bil eller motorsyssel kjem over i motsett køyrebane. Fotgjengar- og syklistulykker utgjer ein liten del av ulykkene i fylket. Trass i at det er mange fleire utforkøyringar enn møteulykker i fylket, er det likevel ikkje stor skilnad i tal drepne/hardt skadde ved dei ulike ulykkestypene.

Førarar eller passasjerar i bil utgjer 79 prosent av dei drepne og skadde i trafikken i Sogn og Fjordane. Ei anna stor gruppe, sett i høve til kor mykje dei køyrer, er motorsyklistar (inkludert mopedførarar). I perioden frå 2006 til 2015 omkom det sju personar på motorsyssel. Det utgjer ca. ti prosent av alle drepne i trafikken i denne perioden. Det betyr at risikoen per tilbaketilt kilometer er svært høg på motorsyssel. Eldre utgjer ein stor del av fotgjengarane som vert drepne.

På landsbasis har det gjennom mange år vore ein jamn nedgang i talet alvorleg skadde og drepne i trafikken. Ein av grunnane til det er truleg ein stor utvikling av dei tekniske systema i køyretøy. I perioden 2006 til og med 2015 har det òg vore ein tydelig nedgang i talet på skadde i Sogn og Fjordane. Når det gjeld drepne i trafikken, er det dessverre ikkje støtte i statistikken for å seie det same. Årsaka til dette kan vere naturlege variasjonar og at tala år for år er relativt små. Figuren nedanfor syner utviklinga i denne perioden.



Utvikling i talet drepne/skadde i Sogn og Fjordane 2006-2015

Vegnettet i Sogn og Fjordane skil seg ut frå landsgjennomsnittet på ein del område:

- Jamt over låg trafikk (med nokre få unntak)
- Stor variasjon i trafikkmengda mellom vinter og sommar

- Mange svingete og smale vegstrekningar
- Stor del tungtrafikk
- Svært mange tunnelar, til dels med låg standard
- Mange skredutsette strekningar
- Fleire fjellovergangar
- Spreidd busetnadsmønster (dei fleste vegane må ivareta alle former for transportbehov)
- Relativt mange eldre innbyggjarar

I vinterhalvåret er det ofte raske skifte i vêr- og føreforhold (både i tid og stad). Slike variasjonar kan overraske trafikantane og bidra til at risikoen aukar. Det generelle forfallet på vegnettet (ujamt dekke, spordanning, nedfall frå skjeringar osv.) kan òg medverke til at det oppstår farlege situasjonar.

### Sårbarheit og konsekvens

Trafikkulykker er eit stort samfunnsproblem som råkar mange. Største problemet er dei lidingane ulykkene medfører for dei som vert direkte eller indirekte råka. I tillegg kostar ulykkene samfunnet mykje. Transportøkonomisk institutt har rekna ut at eitt dødsfall i trafikken kostar samfunnet 35,7 millionar kroner. Tilsvarande tal for alvorleg skadde er 12,5 millionar kroner. Basert på desse tala, kosta trafikkulukke i 2015 med drepne og alvorleg skadde i Sogn og Fjordane såleis samfunnet 425 millionar kroner.

### Tiltak for å redusere sårbarheita

Vegtrafikkulykker utgjer eit betydeleg samfunnsproblem og den såkalla «nullvisjonen» er utgangspunktet for alt trafikktryggleiksarbeid; det skal ikkje skje ulykker med drepne eller hardt skadde i transportsektoren. Nullvisjonen føreset eit langsiktig, systematisk og målretta arbeid av alle aktørar som påverkar tryggleiken i trafikksystemet. [Nasjonal transportplan \(NTP\) 2018-2029](#) omtalar spesielt at desse områda bør ha merksemd i trafikktryggleiksarbeidet:

- Reduksjon av fartsrelaterte ulykker
- Etablering av forsterka midtoppmerking
- Auka tryggleik for fotgjengarar og syklistar
- Drift og vedlikehald
- Utforming av siderekker, ettergivande master, profilert kantlinje, utbetring eller skilting av farlege svingar, eller utbetring av sideterreng der det ikkje er siderekker
- Førarar av motorsykkel og moped
- Trafikantar i bestemte aldersgrupper (personar i alderen 16-20 år har størst risiko og i tillegg aukar risikoen frå fylte 75 år, både for fotgjengarar og bilførarar)
- Fartskampanjar, automatisk farts kontroll (ATK), auka utbreiing av førarstøttesystem
- Bilbeltebruk
- Ruspåverka køyring

[Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerheit på veg 2014-2017](#) har sett opp ei rekkje tiltak for å auke trafikktryggleiken. Tiltaka kan delast i seks grupper:

- Trafikkretta tiltak inkluderer kampanjar og ulike formar for trafikkopplæring.
- Kontrolltiltak retta mot kontroll av trafikantar og køyretøy, og innføring av straff og sanksjonar

- Køytøytiltak inkluderer forskrifter og tekniske krav, tiltak for snøscooter og ATV, og bruk av Intelligent transportsystem (ITS) i køytøy
- Tiltak på veg som drift og vedlikehald, fartsgrenser, varsling og sikring av vegarbeid, og ITS på veg
- Betre behandling av skadde og bruk av ulykkesdata gjennom mellom anna betre varsling, fyrstehjelp og behandling, automatisk varsling og utvikling og bruk av ulykkesdata
- Organisatoriske tiltak som sikkerheitsstyring, trafikksikkerheit i verksemdar og val av sikre køytøy

Sogn og Fjordane fylkeskommune har peikt ut [fire prioriterte innsatsområde innan trafikktryggleikarbeidet i perioden 2014-2017](#). Det fyrste innsatsområdet er unge i trafikken. Målet er å redusere omfanget av risikofylt køyring og uønskt åtfærd i trafikken, og gjere unge til betre trafikantar. Det andre innsatsområdet er foreldre, der målet er å medverke til at føresette vert gode førebilete og påverkarar og driv trygg transport i bil. Det tredje innsatsområdet er arbeidsgjevarar. Målet er å gjere tilsette til sikre trafikantar og drive trygg transport, som til dømes passasjertrafikk og vare-/anleggstraftikk. Det siste innsatsområdet er førarrett for risikogrupper, der målet er å ta risikogrupper ut av trafikken.

Statens vegvesen og politiet kontrollerer eit stort tal køytøy kvart år. Kontrollane er målretta og dei siste åra har det spesielt vorte retta meir merksemd på tunge køytøy. Kontrollplassar og -stasjonar vert bygde ut til dette formålet. I tillegg kontrollerer godkjende verkstader årleg eit stort tal bilar i EU-kontroll. Statens vegvesen og politiet utfører kvart år mange kontrollar retta mot trafikantane. I samarbeid med helsevesenet, har Statens vegvesen og politiet òg ei viktig oppgåve med å følgje opp [vegtrafikklova](#) si § 34 om tilbakekalling av førarrett grunna helse eller vandel.

Haldningskampanjar er ein sentral del av trafikktryggleiksarbeidet. Kampanjar som til dømes [Del veien](#), [Ungdom og fart](#) og [Bilbeltekampanjen](#) kan bidra til å auke trafikktryggleiken. Trygg Trafikk har òg ei sentral rolle, gjennom til dømes kampanjar, prosjekt, opplæringstiltak og informasjonsarbeid. Fylkeskommunen bidreg med midlar gjennom trafikktryggleiksutvalet (FTU).

God arealplanlegging kan bidra til å redusere behovet for bilkøyring, og til å fjerne konfliktpunkt. I planlegging og forvaltning av vegnettet må det veljast løysingar som reduserer risikonivået. Utforminga av nye vegar må baserast på ei erkjenning av at det er menneskeleg å feile, og på kor sterke kollisjonskrefter menneskekroppen toler. Utforminga skal kunne motverke feilhandlingar, og om dei skjer skal det likevel ikkje føre til alvorlege ulykker.

Godt vedlikehaldne vegar gjer at trafikantane ikkje så lett kjem opp i uføresette vanskar og hindringar. Ut frå eit trafikktryggleiksståstad er det difor viktig å stoppe forfallet på vegnettet. God og jamn drift av vegnettet verkar på same måten.

Når ulykkene likevel skjer, er det først og fremst viktig at naudetatane er rusta til å nå raskt fram, og til å kunne drive livreddande innsats av god kvalitet.

Det er viktig å lære av uønskte hendingar. Alle dødsulykker vert undersøkte av ulykkesgruppene i vegvesenet. Rapportane frå ulykkesgruppene og spørsmål om tiltak, vert alltid drøfta i leiarmøta i Statens vegvesen.

## **Tilpassing til klimaendringar**

Meir ekstrem nedbør og endra vinterføre vil truleg føre til endra køyreforhold. Meir nedbør kan mellom anna gi meir problem med overvatn og skade på vegnettet. Det kan igjen påverke førekomsten



av vegtrafikkulykker. Det er likevel svært vanskeleg å seie noko sikkert om kva dei konkrete konsekvensane av klimaendringane kan verte for veg- og trafikkforholda.

### **Roller og ansvarsdeling**

Statens vegvesen jobbar for å sikre at alle som ferdast i trafikken skal vere trygge. Vegvesenet er òg ansvarleg for planlegging, bygging, drift og vedlikehald av riks- og fylkesvegar, og må syte for at det arbeidet bidreg til å auke trafikktryggleiken.

Politiet er ansvarleg for å handheve lov og orden på vegen. Utrykkingspolitiet har trafikktryggleik som si hovudoppgåve, gjennom å drive mellom anna fartskontrollar, kontroll av ruspåverka førarar og innsats mot aggressiv trafikkåtferd. Statens vegvesen og politiet utfører òg kontrollar på køyretøy.

Statens havarikommisjon er eit forvaltningsorgan med ansvar for å undersøke hendingar og ulykker på mellom anna veg. Målet med undersøkingane er å betre tryggleiken og førebyggje ulykker.

Fylkeskommunen har eit lovfesta ansvar for å fremje folkehelse i eiga tenesteyting, forvaltning og i planlegging (omfattar òg trafikktrygging). Fylkeskommunen er òg ansvarleg for kollektivtransport og må gjennom det syte for at det vert tatt omsyn til trafikktryggleiken.

Kommunen har gjennom sitt ansvar for på sikre innbyggjarane si helse og trivsel, òg eit ansvar for å førebyggje ulykker.

# Ulykker i vegtunnelar

Riksrevisjonen overleverte i september 2016 ei [undersøking av styresmaktenes arbeid med å styrke tryggleiken i vegtunnelar](#). I undersøkinga var det sett nærmare på 41 tunnelar i åtte fylke, ni av tunnelane ligg i Sogn og Fjordane. Riksrevisjonen konkluderte med at tryggleiken ikkje er god nok. Det skuldast mellom anna at konkret risiko knytt til den enkelte tunnel ikkje er gjort godt nok greie for, og fordi trafikantane ikkje får god nok informasjon om åtferd i tunnelar.

Med om lag 200 vegtunnelar er Sogn og Fjordane eit av dei store tunnelfylka i landet. Tunnelane har ei samla lengde på meir enn 211 kilometer på riks- og fylkesvegnettet (9 prosent av vegnettet). Det er stor variasjon i lengdene; den kortaste er på 17 meter, og med sine 24 509 meter er Lærdalstunnelen verdas lengste vegtunnel. Meir enn 20 tunnelar er mellom 2 000 og 10 000 meter, og to er over 10 000 meter. Alle vegtunnelane i fylket har eitt løp, trafikk i begge retningar og ventilasjon i lengderetninga.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Det er stor variasjon i standarden på tunnelane i fylket. Dei aller kortaste og eldste har ikkje noko utstyr, ikkje ein gong lys. Rundt 150 tunnelar har ikkje ventilasjonsanlegg, og om lag like mange har ikkje naudtelefon. Fylkeskommunen rapporterer mellom anna at det på dei om lag 140 fylkesvegtunnelane i Sogn og Fjordane er registrert eit behov på om lag 2,6 mrd. kr. for å fjerne forfall og gjennomføre nødvendig oppgradering. Alle nyare tunnelar er bygde etter krava i vegnormalane, og har fullt tryggleiksutstyr.

Mange eldre tunnelar har skarp kurvatur (gir dårleg sikt), for trong profil, og manglar skulder med kantstein. Det fører til auka sannsyn for møteulykker, eller at køyretøya kjem i kontakt med tunnelveggen. Ein del eldre tunnelar, mellom anna Strynefjellstunnelane, tilfredsstillar ikkje dagens krav til tverrsnitt/høgde. Dette gjer at større køyretøy må køyre midt i tunnelen, med den faren for møteulykker dette representerer.

Ein del tunnelar har framleis isolasjonsmateriale av PE-skum som ikkje er brannsikra. Det kan føre til at konsekvensane av ein bilbrann vert større enn den elles kunne ha vorte.

Den totale risikoen for ulykker er mindre i tunnel enn på veg i dagen. Unntaket er like innanfor og utanfor tunnelopninga, der variasjonar i føre- og lystilhøve kan kome overraskande på trafikantane. Problema kan verte forsterka når tunnelopninga er lagt i ein sving, slik det mellom anna er i Lotetunnelen på E39.

Om det skjer relativt få ulykker i vegtunnelane i Sogn og Fjordane, er det likevel eit stort potensial for alvorlege hendingar, fordi konsekvensane kan verte så store når ei ulykke først er ute. I perioden 2005-2015 vart 88 personar skadde etter ulykker i tunnelane, og ni menneske omkom. Talet skadde og omkomne i tunnel er likevel lågare enn på veg i dagen.

Dei fleste ulykkene i tunnelane i fylket skjer ved at køyretøya kjem borti tunnelveggen, men møteulykker er den typen ulykker som har teke flest liv. Brann i køyretøy og last er sjeldne, men er dei hendingane med høgaste risikopotensiale. Statistisk sett utgjer brann ca. 1 prosent av alle hendingar i ein tunnel. Dei mest vanlege årsakene til brann i køyretøy i tunnel er:

- Varmgang i bremsesystem
- Elektriske feil i køyretøy
- Kollisjonar

Her i fylket har vi hatt tre større tunnelbrannar dei siste åra; E16 Gudvangatunnelen i 2013 og 2015, og fv. 616 Skatestraumtunnelen i 2015. Det gjekk heldigvis ingen menneskeliv ved desse ulykkene, men risikopotensialet i hendingane var svært høge.

## – Folk ringte sine nærmeste og tok farvel, og noen måtte forlate barna sine i røyken

Når det brenner i en norsk tunnel, forventer myndighetene at vi skal redde oss selv. Men da må folk få flere hjelpemidler, mener tunneleksperter. Nå vil de endre loven, og bygge evakueringsrom.



Journalist  
[Simen Sundfjord Otterlei](#)  
@simenso

Journalist  
[Per Christian Magnus](#)

Journalist  
[Leif Rune Løland](#)

- [MER OM NORGE](#)
- [MER OM TRAFIKKSIKKERHET](#)
- [MER OM BUSSBRANNE I GUDVANGATUNNELEN](#)

Oppdatert 08.09.2015, kl. 18:51

– LETTE ETTER EVAKUERINGSROM: – De utenlandske turistene som ble fanget i røyken, forventet at det var evakueringsrom eller nødutganger i tunnelen, og søkte etter det, uten å finne noe, sier Gunnar D. Jenssen, som har intervjuet personene som oppholdt seg i Gudvangatunnelen under brannen i 2013.

FOTO: VEUM, ARNE / NTB SCANPIX

**Eitt av oppslaga i media etter brannen i E16 Gudvangatunnelen, 2015. Faksimile: NRK Sogn og Fjordane**

Brann i tunge kjøretøy er særleg farleg fordi mengda brennbart materiale ofte vil vere stor. Spesielt kan konsekvensane verte katastrofale dersom lasta tek fyr. Ekstra vanskeleg vert situasjonen ved brann i farleg gods, som til dømes gass, bensin og diesel. Brannar kan og spreie seg frå bil til bil, og i ekstreme tilfelle kan brannar spreie seg med eksplosiv fart gjennom tunnelen.

Brannen i Skatestraumtunnelen i 2015 var nettopp brann i farleg gods. Hengaren på eit vogntog losna på veg opp frå tunnelen sitt lågaste punkt. Hengaren var fylt med 16 500 liter bensin og treffe fjellveggen ca. 500 m før tunnelopninga på Hamnen. Det var slått hol på eit av tankromma og det lekte ut bensin som rann nedover tunnelen. Lekkasjen førte til ein eksplosjonsarta brann i tunnelen.

Brann inne i ein tunnel kan utvikle svært høg temperatur, men det er likevel røykutviklinga som gjer ein tunnelbrann til ei særleg utfordring. Røyk og gass hindrar etter ei stund sikten og gjer rømning svært vanskeleg. I tillegg er gassane giftige. For personar som oppheld seg i den delen av tunnelen som røyken vert trekt mot, vil difor ein brann raskt kunne vere svært kritisk og direkte livstruande.

## Sårbarheit og konsekvens

Som for andre trafikkulykker, er det dei menneskelege konsekvensane som er mest alvorlege. I tillegg kjem dei samfunnsøkonomiske kostnadane.

Alvorlege ulykker i tunnelar kan få langsiktige konsekvensar ved at det kan ta lang tid å utbetre skaden. Det vil særleg vere tilfelle ved store brannar der teknisk utstyr og installasjonar i tunnelen går tapt. I Sogn og Fjordane er omkøyringsalternativa ofte få og lange, og dei samfunnsøkonomiske tapa vert difor store ved ei langvarig stenging.



Den utbrente bussen i Gudvangatunnelen i august 2015

## Tiltak for å redusere sårbarheita

Tunnelane på riksvegane er underlagt [tunneltryggleiksforeskrifta](#). Forskrifta stiller minstekrav til tryggleiksutstyr i tunnelar, avhengig av lengde og kor stor trafikken er. For nye tunnelar inneheld den og krav til stigning og breidde. Berre unntaksvis kan tunnelar vere brattare enn 5 prosent. Nye tunnelar skal tryggleiksgodkjennast før dei kan opnast for trafikk. Det same gjeld når tunnelar vert utbetra. [Brann- og eksplosjonsvernlova § 13](#) pålegg kommunen å identifisere og føre tilsyn med særskilte brannobjekt, m.a. tunnelar. Kor ofte det vert ført tilsyn med desse vil avhenge av kor høg risiko brannvesenet meiner dei utgjær.

Sogn og Fjordane er ein del av eit regionalt «tunneloppgraderingsprosjekt», som skal utbetre og byggje om prioriterte tunnelar på riks- og fylkesveg. Prosjektet starta opp i 2015 og det er venta at tunnelane på riksveg skal vera ferdige til 2019, medan fylkesveg tunnelane har frist til 2025 med å stå klare.

Alle tunnelar over 500 meter skal ha godkjent beredskapsplan. Planen skal gi oversikt over kva utstyr tunnelen har, og korleis redningsetatane skal gjennomføre innsatsen. Beredskapsplanen skal òg setje krav til beredskapsøvingar.

For naudetatane har innføringa av Nødnett vesentleg betra evna til å kommunisere, men det er dekning i relativt få tunnelar i Sogn og Fjordane. Det vart installert Nødnett i dei tunnelane som tidlegare hadde analogt radionett for naudetatane. For andre tunnelar er kravet at dei må vere minst 500 meter lange, og ha årsdøgntrafikk på minst 5 000 køyretøy. Det siste kravet inneber at mindre enn 1/3 av dei lange tunnelane i fylket har Nødnett.

Statens vegvesen sin vegtrafikksentral (VTS) overvakar døgntinuerleg alle tunnelar som har installert tryggleiksutstyr. Det er eit viktig tiltak for å førebyggje hendingar og redusere konsekvensane når noko skjer. VTS får inn alarmer og kan setje i verk vidare varsling og styring av tunnelane. Dei viktigaste tiltaka er stenging, informasjon til trafikantane og starting av brannventilasjon når det er nødvendig (stenging og start av vifter skjer i mange høve automatisk). Nye tunnelar har ofte FM/DAB-innsnakk-funksjon, der redningsetatane eller vegtrafikksentralen kan bryte inn og gi beskjedar. I enkelte tunnelar er det i tillegg skilt som kan be trafikantane om å snu.

Prinsippet for evakuering baserer seg på «sjølvredningsprinsippet», noko som er omtala i [Handbok N500 Vegtunneler](#). Dersom det til dømes oppstår brann i ein tunnel, må trafikantane ta seg ut anten til fots eller ved hjelp av eige køyretøy. Det er viktig at trafikantane veit korleis dei skal opptre i startfasen av ein brann. Ved rask reaksjon kan det vere mogeleg å sløkkje ein brann før den har fått for stort omfang. Der det er brannsløkkingsapparat i tunnelen, er det koplå til vegtrafikksentralen. Når apparatet vert fjerna vert VTS varsla og vil vite nøyaktig kvar hendinga er.

#### Særleg om brannventilasjon

Dei fleste vegtunnelane i fylket som er lengre enn 1000 meter har vifteanlegg som kan fjernstyrast, og som gjer det mogleg å kontrollere retninga på røyken. Det gjer det mogleg å evakuere ut på den «røykfrie» sida, og brannvesenet kan ta seg inn til skadestaden derifrå.

Ved melding om brann i tunnel, vil VTS setje i gang ventilasjonsanlegget. Når brannventilasjonen startar må viftene føre røyken i den førehandsbestemte retninga, eller retninga må bestemast ut frå kunnskap om trekkretning og kapasitet i brannviftene. Brannviftene bør som hovudregel gå i same retning som den naturlege trekkretninga. Erfaringar viser at trekkretninga ikkje alltid vil samsvare med stigninga i tunnelen. I tunnelane med fjernstyrt ventilasjonsanlegg er det difor installert teknologi som måler i sanntid kva veg den naturlege trekken går.

Endra ventilasjonsretning kan verte bestemt når situasjonen er tilstrekkeleg oversiktleg. Å snu røyken er tidkrevjande og krev at viftekapasiteten er god nok. Det er difor viktig at dette er nøyte utprøvd på førehand. Endring av ventilasjonsretning bør skje innan dei første 10-15 minuttane etter brannen har starta, for å ikkje sende røyken etter nokon som trur at dei er på den «røykfrie» sida. Alternativet er å vente til ein har full kontroll på at den «røykfrie» sida er tom.

Etter at brannventilasjonen er starta, er det innsatsleiar frå brannvesenet som bestemmer ventilasjonsnivå og -retning. Styring av ventilasjonsanlegget krev god kjennskap til systemet og lokale forhold i tunnelen. For å sikre god samordning og ein vellykka innsats er det viktig at planverk er prøvd, øvd og at det er i samsvar med dei tekniske løysningane i tunnelen.

I tunnelar der det ikkje er installert vifter kan det oppstå situasjonar der røyken spreier seg til begge sider (ustabilt røyksjikt som fyller heile tunnelverrsnittet vert kalla «røyksaks»). Så lenge trykket i røyken er stort nok vil røyken gå mot ventilasjonsretninga. Dersom det ikkje er naturleg trekk som gjev oppdrift, vil det vere umogleg å ta seg inn til brannstaden utan røykdykkarutstyr.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Det er vanskeleg å seie noko om kva slags effektar dei forventa klimaendringane vil få for tunnelar. Ein mogleg konsekvens som var omtalt i [NOU 2010:10](#), er at havnivåauke og stormflod kan føre til auka risiko for vassinnstrøyming i undersjøiske tunnelar med lågtliggjande løp. Ein annan konsekvens kan vere at det vert bygd fleire tunnelar som eit tryggleikstiltak mot ein auka frekvens av skred.

### **Roller og ansvarsdeling**

Som styresmakt for riksvegar har Statens vegvesen òg ansvaret for tunnelane på riksvegane, og fylkeskommunen eit tilsvarande ansvar for fylkesvegtunnelane. Gjennom ordninga med sams vegadministrasjon utfører Statens vegvesen både riks- og fylkesvegoppgåver. Gjennom [brann- og eksplosjonsvernlova](#) og [forskrift om brannførebygging](#) har tunneleigar ansvar for brannvernet i tunnelar. Ansvaret omfattar mellom anna ei plikt til å utarbeide beredskapsplanar og gjennomføre kriseøvingar.

Brannvesenet skal hjelpe tunneleigar med å utarbeide beredskapsplanar og samstundes utarbeide eigne innsatsplanar tilpassa brannvesenet sine oppgåver i tunnelen.

I kommunen sitt arbeid med ROS-analysar er det viktig at all relevant risiko av eit visst omfang vert teke omsyn til. Ein tunnelbrann vil kunne utfordre mange sider av beredskapsevna i kommunen, og bør difor vere eit naturleg tema i slike prosessar.

# Tungtrafikk og vinter

Sjølv om det meste av godstransporten går på sjøen, vert det òg frakta svært mykje gods på landvegen. I tillegg til å vere mottakar og avsendar av gods, er Sogn og Fjordane òg eit transittfylke for godstransport. Viktige vegruter både aust-vest og sør-nord går gjennom fylket, mellom anna E16, rv. 52, rv. 15 og E39. Tungtrafikken utgjer ein stor del av trafikken på desse rutene.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Tungtrafikken er generelt sett ikkje meir innblanda i trafikkulykker enn andre, men skadeomfanget kan verte stort når uhellet først er ute. Det gjeld særleg ved transport av farleg gods. Det er eit stort press på aktørane om å levere varene i tide, uansett føre og tid på døgnet. Reglane om køyre- og kviletid skal bidra til å ivareta trafikktryggleiken, men kontrollar viser at det er relativt vanleg at det skjer brot på desse.

Mange tunge køyretøy, og kanskje særleg dei utanlandske, fører til problem med framkomsten for resten av trafikken. Utanlandske sjåførar har ofte mindre trening enn norske i å møte utfordringane som eit til dels svært bratt, smalt og svingete vegnett byr på. I stigningar vert ofte farten på ein større bil låg. Når det mange stader er vanskeleg å køyre trygt forbi, fører det til seinking for lettare køyretøy og farlege situasjonar i samband med forbikøyringar.

Problema med tungtransporten er størst i vinterhalvåret. Det kan særleg vere vanskeleg å kome seg fram på høgfjellet og der det er stigningar. Utanlandske vogntog har ofte akselkombinasjonar som gjer at dei ikkje klarer å overføre vekt til drivaksling på same måte som skandinaviske køyretøy vanlegvis kan. Når dei i tillegg manglar kjettingar, eller desse er dårlege, vert køyretøya ståande fast og treng berging. Ofte står dei slik til at dei sperrer for resten av trafikken. Sjølve berginga fører òg gjerne med seg behov for stenging, og det bidreg til å auke ulempene for dei andre vegfarande. Ein del vogntog held òg for høg fart, noko som kan føre til utforkøyringar og andre farlege situasjonar.

Vinteren 2015/2016 var det ca. 115 vogntog som hadde behov for berging på Hemsedalsfjellet og Filefjellet. Av dei utgjorde utanlandske køyretøy/sjåførar ca. 65 prosent (truleg er rundt 55-60 prosent av alle tunge køyretøy/sjåførar på strekninga utanlandske). Eit grovt overslag tyder på at utanlandske vogntog har om lag 3 gonger så høg risiko for å få bergingsbehov som dei norske.

## Sårbarheit og konsekvens

Konsekvensane av ulykker knytt til tungtransport er dei same som for andre trafikkulykker; menneskeleg lidning og samfunnsøkonomiske tap.

Det spesielle med tunge køyretøy, særleg om vinteren, er dei forseinkingane dei fører til når uhellet er ute og dei sperrar vegen. I Sogn og Fjordane, der omkøyringsvegane er lange, om dei finst i det heile, kan det få betydelege økonomiske konsekvensar. Stengde vegar kan òg føre til problem for pasienttransport til sjukehus eller legevakt.

## **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Det er viktig at dei tunge køyretøya som trafikkerer norske vegar har den tekniske standarden og det utstyret som vert kravd. Kontrollar på grensa, på kontrollstasjonar og elles ute på vegen er difor viktige tiltak. Det gjeld til dømes handhevinga av [forskriftsendringa om bruk av vinterdekk](#), som vart innført i 2015. Kontroll av køyre- og kviletid er òg eit viktig tiltak for å gi betre trafikktryggleik.

Fysiske tiltak kan vere aktuelt. Det kan byggjast forbikeyringsfelt i lange, bratte stigningar slik at resten av trafikken ikkje vert hindra. Det vil kunne bidra til å unngå at vegar vert heilt stengde om vogntog ikkje kjem vidare. Det er òg aktuelt å byggje ut fleire kjettingplassar, for å leggje til rette for lettare på- og avmontering. Det er òg viktig vedlikehaldsstandarden er tilpassa til hovudgruppene av dei køyretøykombinasjonane som trafikkerer dei ulike vegstrekningane. Det kan til dømes vere meir strøing og tiltak for å halde full breidde på køyrebana. Like viktig som forutsigbart veggrep, er det å sikre at ukjende sjåførar får nødvendig informasjon om utfordringane dei kan møte lengre framme (til dømes informasjonsskilt om lengre stigningar, glatt føre osv.).

Når uhellet først er ute, er det viktig med tilstrekkeleg bergingsberedskap i rimeleg nærleik. Statens vegvesen og politiet har rett til å rekvirere berging på eigaren si rekning, slik at vegen ikkje vert sperra unødige.

## **Tilpassing til klimaendringar**

Klimaendringane, med til dømes våtare vår og mildare vintrar, vil påverke køyreforholda. Det vil igjen påverke tungtransporten, men det er vanskeleg å seie noko konkret om kva slags effektar det vil få.

## **Roller og ansvarsdeling**

Statens vegvesen og politiet har ansvar for kontroll av køyretøy.

Førar er sjølv ansvarleg for at køyretøyet er i tilstrekkeleg stand til å køyre på norske vegar. Det inneber mellom anna ansvaret for å ha tilstrekkeleg med kjettingar til å kunne ferdast om vinteren.



# Høgfjellsberedskap

Avvikling av trafikk på veg og jernbane i vinterhalvåret kan vere utfordrande. Fleire av dei største og mest trafikkerte vegstrekningane mellom Aust- og Vestlandet går gjennom fylket, til dømes rv. 15 (Strynefjell), E16 (Filefjell) og rv. 52 (Hemsedalsfjellet). I tillegg er sambandet nord-sør på rv. 13 over Vikafjellet trafikkert heile året. Delar av Bergensbanen går gjennom Aurland kommune (ca. 16 km frå Rundavatnet til Klevavatnet, rundt 1000 m.o.h.). Dagleg passerer det mellom 10 og 50 tog på strekninga.

Både for veg- og jernbanetrafikken er det først og fremst ufrivillig stans i dårleg vêr som utgjer ein spesiell risiko. Ufrivillig stans kan til dømes skje på grunn av ei fastkøyning i snøen, motorstopp eller kollisjon. Eit togsett på Bergensbanen kan ha opp til 450 passasjerar og det kan verte ei svært stor utfordring å evakuere så mange personar.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Det er eit potensiale for risiko knytt til alle former for aktivitet i høgfjellet. Sterkt snøfall, kulde, vind, dårleg sikt, skredfare osb. aukar utfordringa med å ferdast over høgfjellet langs både veg og jernbane. På same måte vil naturkreftene gjere det komplisert å drive livreddande innsats dersom det skjer hendingar som gjer dette nødvendig.

Det har vore fleire små og store uønskte hendingar. I januar 2008 spora eit tog med 130 passasjerar av ved Storekleven på Bergensbanen, etter samanstøyt med skred. I juni 2011 brann eit passasjertogsett på Bergensbanen opp, etter at brannen spreidde seg frå eit snøoverbygg ved Hallingskeid.

På fv. 55 kørde fleire bilar seg fast i snøen på Sognefjellet 1. juni 2015, og politiet måtte setje i verk ein redningsaksjon for å få dei ut. Rednings- og brøytemannskapa henta til slutt ut 39 personar og 17 bilar, mens to bilar vart ståande att på grunn av det dårlege vêret.

NRK Nyheter Sport TV Radio Sogn og Fjordane

Sogn og Fjordane Tips oss! Vestlandsrevyen Høyr sendinga Trafikk

## Full vinter på Sognefjellet - Bilar har stått fast i fleire timar

Politi og redningsmannskap har berga ut 39 personar som måndag ettermiddag har site innesnødde på Sognefjellet.



Per Kristian Grimeland  
@Perkristian  
Journalist

Oppdatert 01.06.2015, kl. 19:49

FULL SNØSTORM: Fleire bilar står fast på Sognefjellet.  
FOTO: WEBKAMERA / SOGNEFJELLSHYTTA

- No er det eit forrykande vær. Vi er fleire bilar som står her. Bilen som står framom oss står berre 40 centimeter frå oss, men vi ser den berre av og til seier Arne Inge Synnevåg.
- Saman med to andre er han på veg til Gudbrandsdalen der han skulle vore på jobb klokka 18 i dag.
- Les også: [Mange er uten strøm etter trefall](#)
- Vi har stått her sidan klokka 13 i dag, og byrjar å bli ganske lei.

**Berga ut 39 personar**

Ved Vegmeldingssentralen i Hordaland fortel Lise Kristoffersen at det no blir jobba intenst med å få berga dei 10 bilane som står fast.

### Artikkel på nrk.no om bergingsaksjon på Sognefjellet 1. juni 2015

Det er høg risiko for stengingar eller redusert framkomst på høgfjellsvegane vinterstid. Ved sær vanskelege vêrforhold er det oftast E16 Filefjell, som den einaste av riksvegane over høgfjellet, som er open. Rv. 7 over Hardangervidda er svært vêtutsett vinterstid og har i tillegg risiko for stenging på grunn av villrein.

### Sårbarheit og konsekvens

Det kan fort oppstå fare for nedkjøling av førar og passasjerar dersom bilar vert ståande fast. Er det kaldt og bilen ikkje produserer eigen varme, kan det verte kritisk etter berre 1-2 timar. Det aukande talet elbilar vil òg kunne gi auka risiko i forbindelse med kolonnekøyring. El-bilar kan få problem dersom dei må stå lenge utan høve til å lade, enten på grunn av kolonnekø eller fordi kolonnen køyrer seg fast på fjellet.

På same måte kan tog utan straumforsyning verte raskt nedkjølt. Det kan gå lang tid å få fram mannskap og utstyr til å evakuere togpassasjerar dersom det skjer eit uhell langs Bergensbanen. I si beredskapsplanlegging har NSB berekna at det kan gå inntil 6,5 time før eksterne ressursar kan ta seg

til tog på det minst tilgjengelege stadene på Bergensbanen. Toga er difor utrusta med teknisk beredskapsutstyr som dukar eller posar i aluminiumsstoff, mat, lys og nødtoalett.

Det kan vere ein komplisert operasjon å transportere redningspersonell og utstyr til ein fastkøyrte bilkolonne eller tog langt inne på fjellet. Dersom vêrtilhøva gjer det mogleg, vil helikopter vere eit svært viktig hjelpemiddel. Dersom det ikkje er mogleg å fly, og veg eller jernbanelinja heller ikkje kan nyttast, vil alternativet vere snøscooter eller bandvogn. Ein snøscooter har avgrensa lastekapasitet, og kan maksimalt frakte 1-2 passasjerar. Ei bandvogn kan frakte inntil 15 passasjerar. Førar og passasjerar på snøscooter er utsett for kulde og vind, og bandvogner kan vere sårbare i bratt terreng på grunn av fare for velt. Ekstra komplikasjonar kan oppstå fordi det kan vere svært vanskeleg å navigere trygt i dårleg sikt. Evakuering høgfjellet vil krevje høg øvingsstandard og god samordning mellom innsatsressursar frå fleire aktørar i redningstenesta.

Fungerande samband er ein viktig føresetnad for at redningsaksjonar skal lukkast. Langs det meste av Bergensbanen og hovudvegnettet er det mobildekning, mens det utanfor dette er varierende dekning. Langs linja har Bane NOR eit eige mobilnett (GSM-R).

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Stenging av veg- og jernbanestrekningar i periodar med dårleg vêr er det mest effektive tiltaket for å redusere risiko knytt til trafikk i høgfjellet. Etter rutinane til Statens vegvesen skal vegen stengast for vanleg trafikk når det ikkje er forsvarleg å føre kolonne over fjellet på grunn av uvêr, skredfare eller andre tryggleiksproblem. Omsynet til tryggleik kan stå i ein motsetnad til behovet for effektiv transport. Det er ønskeleg at stengingsperiodane for dei viktigaste strekningane for næringstransport skal vere så korte som mogleg.

Målsetjinga er at det til ei kvar tid alltid skal vere minst éin open fjellovergang mellom Aust- og Vestlandet. Kolonnekøyring skal innførast når vêr- og føreforholda er så vanskelege at det er fare for at bilar kan setje seg fast, blåse av vegen eller det er risiko for trafikkuhell grunna dårleg sikt eller smal veg.

Gjeldande retningslinjer krev ei øvre avgrensing av kor mange personar som kan vere med i ein kolonne. Det skal vere ein instruks for kolonnekøyring for kvar enkelt vegstrekning der slik køyring er aktuelt. Talet personar som kan vere med i ein kolonne skal fastsetjast i samråd med lokal redningsteneste, ut frå kor mange det vil vere mogleg å redde/evakuere ved uventa uvêr. Retningslinjene krev òg at det skal lagast ein beredskapsplan for handtering av situasjonen dersom ei kolonne set seg fast.

Bane NOR har eit system med såkalla trinnvis beredskap. Med utgangspunkt i vêrdata og prognosar vert det mellom anna gjort fortløpande vurderingar av om det er aktuelt å innføre fartsreduksjonar eller stenging av banestrekningar. Systemet definerer òg ulike nivå for visitasjon av strekningane ved uvêr.

Det er gjennomført detaljert kartlegging av skredfare på store delar av jernbanenettet. Det er mellom anna gjennomført større skredsikringsprosjekt ved Reinunga og ved Kleven på Bergensbanen.

Bane NOR har ein avtale med NSB Berging og beredskap AS om transport av hjelpemannskap og evakuering passasjerar ved driftsstans på Bergensbanen. Beredskapen på høgfjellsstrekka på Bergensbanen består av følgjande materiell:

- Redningstog (NSB Berging og beredskap jernbane AS har 3 passasjervogner stasjonert på Ål)

- Diesellokomotiv (NSB har stasjonert diesellokomotiv på Ål og i Bergen)
- Vassvogn/container (plassert på Hønefoss, Ål, Myrdal og Voss)
- Vogner for transport av redningskjøretøy på jernbanelinja (plassert i Bergen og på Voss)
- Lukka beredskapsvogn for frakt av utstyr og redningsmannskap (plassert på Voss)

#### Personell:

- Driftsvakt på Hønefoss, Ål og Voss
- Administrativ vakt i Bergen
- Snøkoordinator på Finse i vintersesongen

#### Anna:

- Avtale med Geilo Røde Kors for utstyr, mannskap og GPS-løype på vinterstid
- Finse 1222 – avtale om innlosjering og forpleining i ein krisesituasjon
- Vatnahalsen Hotell - avtale om innlosjering og forpleining i ein krisesituasjon
- Avtale med lokale brannvesen langs banen om opplæring og utstyr for jording av kontaktledningsanlegget.

### Nye tiltak:

#### Tiltak på jernbanen

I [I rapporten etter avsporinga ved Storekleven på Bergensbanen 21. februar 2007](#), peikte Havarikommisjonen på at krav til snøsikring og brøyting er avgjerande for å kunne drive sikker togtrafikk i høgfjellet. Kommisjonen kom med ein del tilrådingar for å betre tryggleiken, mellom anna å be Jernbaneverket (Bane NOR frå 1. januar 2017) om å vurdere utvida sikringstiltak mot snø, særleg vest for Finse. Andre forslag var utbygging av vêrvarslingsstenesta, tilstrekkeleg beredskap og betre tilgang på materiell for snørydding. Som ein oppfølging av dette det blitt gjennomført skredkartlegging og fleire skredsikringstiltak på strekninga vest for Finse. Bane NOR har òg auka maskinparken for snøberedskap, og det er satt i gang ein fornying av denne.

I tråd med ei tiltaksliste som blei laga i mars 2011, har det i samarbeid med Geilo Røde Kors blitt merka ei snøscooterløype som i dårleg sikt kan køyrast på GPS. Det har òg blitt etablert eit større beredskapsdepot på Haugastøl.

#### Betre varsling for vegtrafikken

Statens vegvesen har ei landsdekkande vegmeldingsteneste for å samle inn og vidareformidle meldingar om forhold som kan påverke tryggleiken, eller trafikantane sitt høve til å kome fram. Meldingar vert distribuert via [vegvesen.no](http://vegvesen.no), sosiale medium, telefon (175) og media. Vegvesenet informerer òg trafikantane gjennom informasjonsskilt langs vegnettet. På veg vestover er det til dømes allereie ved Hønefoss varsling om mogleg vegstenging og kolonnekøyring på høgfjellet.

Såkalla lokasjonsbasert SMS-varsling kan òg tenkast som ein alternativ varslingsmåte. Det vil gjere det mogleg å varsle dei som er på veg mot fjellområde med vanskelege køyreforhold. Trafikantar og folk som allereie er på hytter på fjellet ville òg kunne nåast med informasjon, berre dei er i eit område med mobildekning. Det er ikkje konkrete planar om å etablere slike system.

#### Prioritering av enkelte høgfjellsstrekningar

For vegtrafikken vil ei prioritering av ressursar til enkelte høgfjellsstrekningar kunne redusere risiko. Mellom Austlandet og Vestlandet er det 7 vinteropne høgfjellsøverganger i dag. Ei prioritering kan til

dømmes i praksis bety at uprioriterte strekningar kan stengast tidlegare ved meldingar om dårleg vêr, og at til dømes evakueringshytter og utstyrsdepot vert etablert langs dei prioriterte strekningane.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Fram mot midten av hundreåret kan forholda for høg fjelltrafikken generelt ventast å verte litt forverra om vinteren, fordi venta nedbørauke vil gi auka snømengder i høg fjellet. På grunn av auka temperatur fram mot slutten av hundreåret, er snømengda forventa å minke i høg fjellet òg.

Høgare temperatur kan redusere faren for tørrsnøskred, men vil auke faren for våtsnøskred og sørpeskred i skredutsette område.

Vind er ein svært viktig vêrfaktor i høg fjellet. Klimaforskarane er usikre på om, og eventuelt korleis vindforholda vil endre seg i framtida.

### **Rolle og ansvarsdeling**

Det er mange etatar, næringsaktørar og organisasjonar som har oppgåver knytt til trafikk i høg fjellet. Politiet har det overordna ansvaret for å leie og koordinere redningsinnsats. På grunn av transportavstandane vil det i praksis likevel vere slik at eigeninnsats frå trafikantar, togselskap, brøytemannskap, frivillige osb. vil vere heilt avgjerande for å kunne avgrense skade når det oppstår situasjonar.

Det er «objekteigar» (Statens vegvesen eller Bane NOR) som har det primære ansvaret for å vurdere om verksemda skjer på ein tilstrekkeleg trygg måte. I det ligg òg eit ansvar for å vurdere om det er samsvar mellom den risikoen trafikken kan vere utsett for, og dei redningsressursane som er tilgjengelege dersom det skulle skje ei alvorleg hending på høg fjellsovergangane.

# Jernbaneulykker

Det er to jernbanestrekningar i Sogn og Fjordane;

- Bergensbana – som på strekninga mellom Voss og Finse går innom Aurland kommune – mellom anna med den 5,3 km lange Gravhalstunnelen
- Flåmsbana – den 20 km lange strekninga frå Myrdal til Flåm, med ein høgdskilnad på 865 meter

Det går mellom 10 og 50 tog langs Bergensbana kvar dag. Det er den mest trafikkerte fjerntogstrekninga i landet og den er ei viktig turistbane. Totalt vart det registrert 1.136 000 togpassasjerar mellom Oslo og Bergen i 2015, og det vert frakta ei betydeleg mengde gods langs bana. Flåmsbana har hatt svært god vekst i passasjertalet dei siste åra, og i 2016 reiste om lag 900.000 personar med bana, dei aller fleste i løpet av nokre hektiske sommarmånadar.

## Kartlegging og vurdering av risiko

På dei to jernbanestrekningane i fylket er det til saman fire særskilte brannobjekt. På Flåmsbana er det Nålitunnelen og Blomhellertunnelen. På den delen av Bergensbana som går igjennom Sogn og Fjordane, er Gravhalstunnelen og Reinungatunnelen det.

### Samanstøyt

Det kan skje samanstøyt mellom to tog, eller mellom tog og hindringar på linja. Sannsynet for samanstøyt er relativt lite, men det kan likevel ikkje sjåast bort frå det. Ei hending vil kunne få alvorlege konsekvensar, og ein kollisjon mellom to tog i høg fart er eit svært alvorleg ulykkesscenario.

### Skred/steinsprang

Svært mykje av Flåmsbana, og den delen av Bergensbana som går gjennom fylket, ligg i tunnel. Store delar av dei opne strekningane ligg i område med potensiell skredfare.

Det aller meste av Flåmsbana ligg i svært bratt terreng, og kan vere utsett for ulike typar skred. Historisk sett er det snøskred og nedfall av is som har utgjort majoriteten av skreda, men òg steinskrud og steinsprang har ført til materielle skadar og driftsstans. Mykje av berggrunnen i Flåmsdalen er fylitt, som er ein relativt ustabil berggrunn.

### Ulykker i samband med planovergangar

Flåmsbana har nesten 40 planovergangar. Alle planovergangar på offentleg veg i Flåmsdalen er sikra med vegsikringsanlegg, det vil seie lys og bom.

Det er vanlegvis liten trafikk av køyrande, gåande eller syklende på disse planovergangane, men i perioden med stor sykkelturisme på Rallarveien kan det likevel vere mange som kryssar sporet. Det er få episodar som er rapportert, og dette kan skuldast at toga på Flåmsbana køyrer med låg fart (farten frå Flåm til Myrdal er maks. 40 km/t, frå Myrdal til Flåm maks 30 km/t).

I turistsesongen utgjer i tillegg dei store mengdene turistar som oppheld seg i sporet i nærleiken av Vatnahalsen og Myrdal stasjon, og i tilknytning til hytter nedover Flåmsdalen, ein risiko.

### Avsporing

Ei avsporing kan få svært alvorlege følgjer. Sannsyn for avsporing er ikkje så stor, men kan likevel skje som følgje av til dømes skred, gjenstandar på linja eller materiellsvikt. På grunn av låg fart er det lite sannsyn for at eit avspora tog på Flåmsbana vil gå i fjellveggen eller utfor fyllinga.

### Brann

Det vil alltid vere ein viss risiko for at det kan oppstå brann og/eller røykutvikling i tog, eller i infrastruktur/installasjonar knytt til togtrafikk. Ein brann kan få svært alvorlege følgjer. Årsaka til at ein brann startar kan vere alt frå feil i eit elektrisk anlegg, til røyking eller uforsiktig bruk av open eld. Feil på bremsene på toget kan forårsake brann, dersom det fell av glødande partiklar som set fyr på sviller eller terrenget langs linja.

Sannsynet for brann i ein jernbanetunnel er relativt lågt. Togframføringa er kontrollert og styrt av strenge krav. Sannsynet er til dømes betydeleg lågare enn for brann i vegtunnel, der det er fri ferdsel og meir utfordrande å sikre at krav til kompetanse og køyretøy vert følgt.

### Straumbrot

Både Flåmsbana og Bergensbana er elektrifiserte strekningar, og er avhengige av straum for å drive toga. Straumforsyninga på Flåmsbana er einseitig, dvs. at kontaktleidninga er forsynt frå éin ende (høvesvis Myrdal og Kjosfoss). Ved eit straumbrot nedanfor Kjosfoss vil all køyrestraum vere ute heilt til Flåm.

## **Sårbarheit og konsekvens**

Eit jernbanetog kan ha opp til fleire hundre passasjerar, og det gjer at ei uønskt hending vil kunne gi personskadar i stort omfang. Ein kollisjon eller avsporing i høg fart vil ha eit særleg stort skadepotensiale.

Høgste fart på Bergensbanen innanfor Sogn og Fjordane fylke er:

- Aust for Myrdal 70 km/t
- Vest for Myrdal, vestgåande tog 100 km/t
- Austgåande tog 130 km/t i vestre del av Gravahalstunnelen.

Det er òg ei stor utfordring at det meste av jernbanenettet i Sogn og Fjordane ligg slik at det vanskeleg å kome til for innsatspersonell, og tilsvarande vanskeleg å evakuere passasjerar/skade. Når det gjeld høg fjellsstrekninga på Bergensbanen vert det vist til omtalen i kapittelet om høg fjellsberedskap.

Vegen gjennom Flåmsdalen er generelt svært dårleg, og om vinteren vert den ikkje brøyt lengre enn til Berekvam. Men sjølv på ein sommarsdag vil det ikkje vere mogleg å få større køyretøy, som til dømes ein stor brannbil, lengre enn til Berekvam.

Utanfor tunnel vil ein togbrann vere svært alvorleg, i tunnel kan følgjene verte katastrofale. Brannen ved Hallingskeid stasjon i juni 2011 synte kor alvorleg ein togbrann kan vere. Det var ingen personskade, men heile togsettet og mykje av infrastrukturen i området brann opp i løpet av relativt kort tid. [Havarikommisjonen var kritiske til beredskapen på Bergensbanen, og seier i sin rapport](#) mellom anna at det tok for lang tid å få fram toget med brannmannskap og utstyr til brannstaden.

Lengre straumbrot, med den følgje at togsett må evakuerast, kan vere svært komplisert. På Flåmsbana kan det i turistsesongen vere over 500 passasjerar på eit togsett. I verst tenkelege tilfelle kan det vere

to togsett på sporet som må evakuerast frå sporet/tunnel, gjennom eit bratt dalføre med dårleg eller manglande veg.

I tillegg til fare for skade på personar og materiell kan ei større ulykke/uhell på jernbanen og gje langvarige avbrot og problem for togtrafikken, og gi store økonomiske tap.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Både Bane NOR (før Jernbaneverket) og operatørane har arbeidd mykje for å betre rutinar, utstyr m.v. for å redusere risikoen for kollisjonar. Eit system som er trygt i ein normalsituasjon kan likevel svikte, til dømes på grunn av feil på signalanlegg eller menneskeleg svikt.

Frå Hallingskeid og vestover er Bergensbanen utstyrt med eit system for automatisk togkontroll, med delvis fartsovervaking (DATC-system). Systemet overvakar at tog ikkje passerer stoppsignal (raudt lys). Det kan ikkje overvake at maksimalfarten for strekninga vert overskriden, slik system med såkalla fullstendig fartsovervaking (FATC) kan. Frå Hallingskeid og austover er Bergensbanen utstyrt med FATC. Flåmsbana har ikkje automatisk togkontroll.

Det er høg alder på sikringsanlegg og togkontrollsystem på jernbanenettet, og difor stort behov for å skifte ut anlegga i dei komande åra. Det er bestemt at det framtidige systemet for signalisering og trafikkstyring skal baserast på såkalla ERTMS, som er ei standardisert europeisk løysing. ERTMS er planlagt på Bergensbanen og Flåmsbana innan 2024. Før dette systemet er bygd og sett i drift må det gamle systemet haldast ved like og fungere.

Bane NOR arbeider med ein tiltakspakke for å redusere talet ulykker på planovergangar. Målet er å sikre alle planovergangar i dagleg bruk. På grunn av trafikkmengd og fart på Flåmsbana er ikkje planovergangane her med på prioriteringslistene for dei første åra.

Sikring av skred og steinsprang på Flåmsbana er eit prioritert område. Både Bane NOR sine geologar og innleigde geologar har gjort kartleggingar. Vidare er heile strekninga kontinuerleg til vurdering med tanke på tryggingstiltak.

Flåmsbana køyrer med lågare fart enn Bergensbana, noko som vil bidra til å redusere konsekvensane av både samanstøyt og avsporing.

[Brann- og eksplosjonsvernloven § 13](#) pålegg kommunen å identifisere og føre oversyn med m.a. tunnelar. Kor ofte brannvesenet fører tilsyn med desse vil avhenge av kor høg risiko brannvesenet meiner dei utgjer.

Det er viktig at det jamleg vert gjennomført øvingar, både for å trene mannskapa i å handtere den store utfordringa som ein redningsaksjon på jernbanen kan vere, og for å avdekke avvik og potensiale for forbetringar. Både på Bergensbana og Flåmsbana er det laga øvingsplanar som gjeld både feltøvingar og skrivebordsøvingar.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

I [Handlingsprogram 2010-2019](#) vert det konkludert med at klimaendringar dei seinare åra har ført til fleire uhell knytt til skred. Utviklinga har gitt auka investeringar i skredsikring, betre varslingsrutinar og



prosedyrar for togframføring under ekstreme vêrforhold. Døme på tiltak er forsterking av fyllingar, utbetring av dreneringsystem, sikring av skjeringar og fjellsider, og bygging av skredsikringsanlegg.

Bane NOR har samarbeidt med Meteorologisk institutt om vêrvarsling og utbygging av vêrstasjonar langs jernbanenettet. Det er etablert ein vêrstasjon i området ved Kleven bru. Det er ikkje planlagt nokon stasjon i Flåmsdalen utanom vêrstasjonen på Myrdal stasjon (Aurland kommune har eigen vêrstasjon i Flåmsdalen).

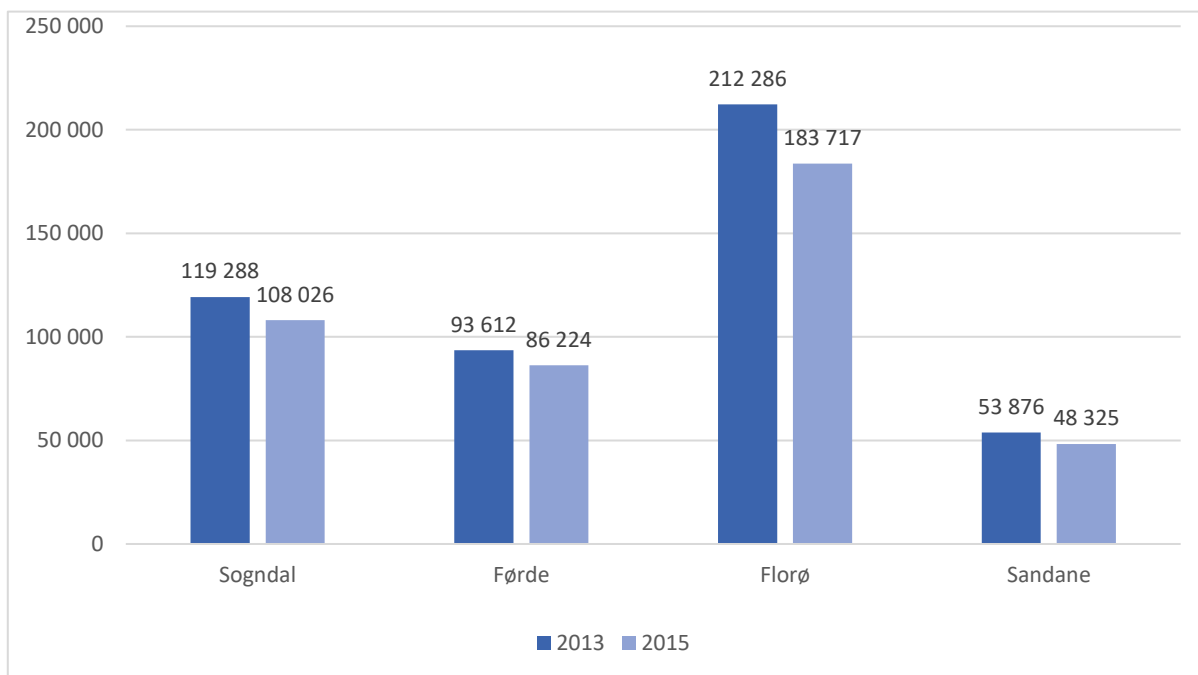
### **Roller og ansvarsdeling**

Ei jernbanereform vart innført med verknad frå og med 1. januar 2017. Reforma innebar fleire større organisatoriske endringar, mellom anna etableringa av Jernbanedirektoratet og fleire nye selskap. Jernbanedirektoratet er ansvarleg for den langsiktige utviklinga av transporttilbodet på jernbane.

I dag er det Bane NOR som har ansvaret for den nasjonale jernbanestrukturen. Som ein del av dette har Bane NOR det operative koordineringsansvaret for tryggleiksarbeidet, og operativt ansvar for samordning av beredskap og krisehandtering knytt til jernbaneinfrastruktur i Noreg.

## Luftfartsulykker

Persontransport med fly er viktig for Sogn og Fjordane, mellom anna for å kompensere for avstandane til dei større byane/tettstadene. Fylket har fire regionale flyplassar: Sogndal, Førde, Florø og Sandane. Florø er den største av desse med 183 717 passasjerar i 2015. Rundt ¼ av desse var offshore-passasjerar. Sogndal Lufthamn er nest størst med 108 026 passasjerar i 2015. Det var lenge ein auke i passasjertala, men dei seinare åra har det vore ein liten nedgang i talet flypassasjerar i fylket.

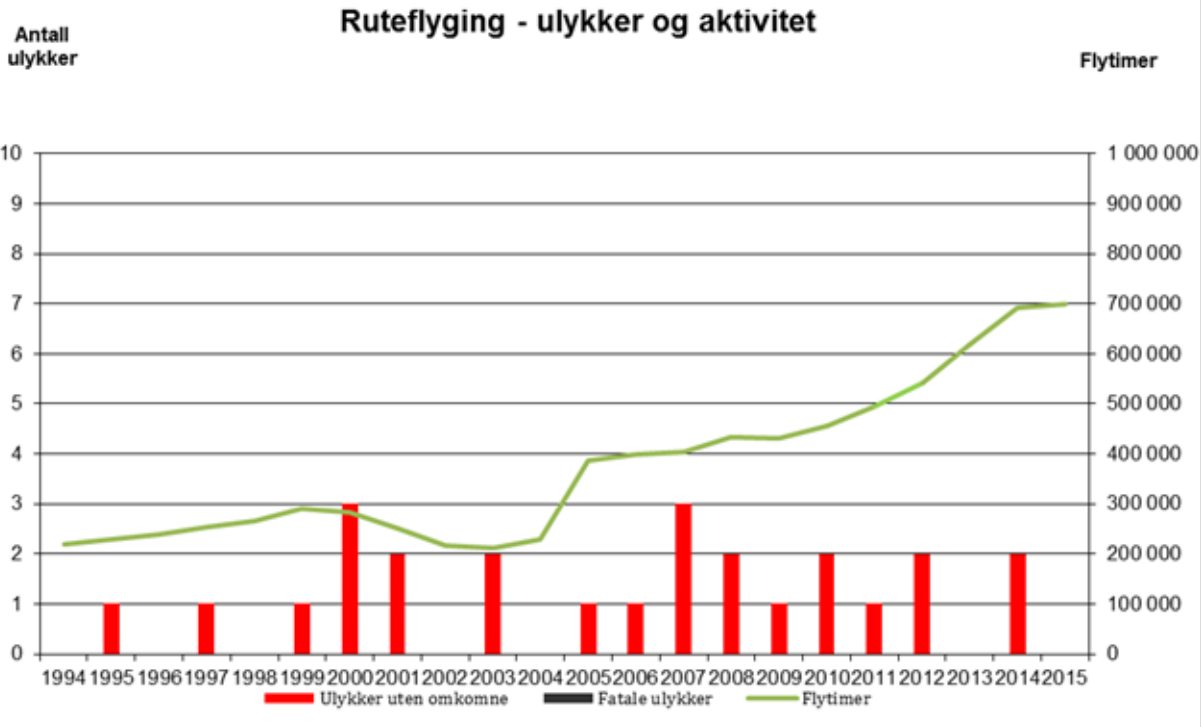


Samla tal på passasjerar i rute-, offshore- og chartertrafikk på dei fire lufthamnene i fylket

### Kartlegging og vurdering av risiko

Det er generelt trygt å fly, og statistikken viser at tryggleiken i norsk ruteflyging er tilnærma lik tryggleiken i andre vesteuropeiske land. I følgje [transportetatane og Avinor sitt forslag til Nasjonal transportplan 2018-2029](#) er tryggleikssituasjonen i kommersiell luftfart svært god. Utfordringa er å oppretthalde det høge tryggleiksnivået i ruteflyginga, og å betre tryggleiken i anna lufttransport, mellom anna passasjertransport med helikopter og klubb- og privatflyverksemd.

Ulykkesraten knytt til helikopterflyging, allmennflyging og luftsport har derimot vore ein del høgare. Innanlands helikopteroperasjonar har hatt om lag ti gonger høgare ulykkesrate enn flyging med offshore helikopter. Bransjen har sjølv teke tak i problemet og gjennomført ei rekke tiltak. Ulykkesraten har gått frå 6 per 100 000 timar i 2011 og ned til 2 per 100 000 timar i 2014. Ulykkestala knytt til luftsport og allmennflyging har òg vore høge. Sjølv om det er eit høgt sikkerheitsnivå målt mot dei andre nord-europeiske landa, har det nesten kvart år dei siste 15 åra gått liv tapt i minst éi luftsportsgrein.

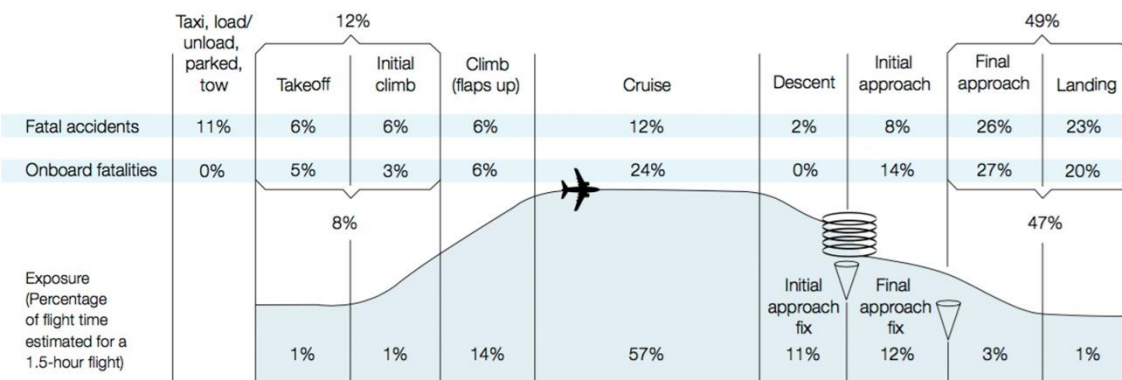


**Oversikt over ruteflyging etter aktivitet og ulykker**

#### Generelt om luftfartsulykker

Tidlegare var årsakene til luftfartsulykker i hovudsak av teknisk art. Granskingar og analysar av ulykker og farlege tilfelle viser at i dag har dei fleste ulykkene bakgrunn i menneskelege faktorar som feilvurderingar, manglande erfaring/dugleik/kunnskap m.v. Det er utfordrande å finne fram til tiltak for å redusere dei menneskelege risiko- og årsaksfaktorane.

Om lag ein fjerdedel av flyulykker skjer når fly lettar og stig ut frå flyplassen, mens over halvparten av ulykkene skjer i siste del av flyginga inn mot flyplassen, eller under sjølvne landinga. Det skjer få ulykker mens flya er i etablert høgd.



**Luftfartsulykker i perioden 2006-2015 på flygingsfaser (Kjelde: Boeing, Statistical summary of commercial jet airplane accidents, 2015)**

Det er mange ulike årsaker til at helikoptertrafikken er meir utsett for ulykker enn ruteflytrafikken. Det skuldast mellom anna at mykje av flyginga skjer svært nær bakken, og gjerne med last hengande under maskina. Helikopter utfører òg ofte kompliserte operasjonar som til dømes søk- og redningsoppdrag under vanskelege vêr- og flygeforhold, og arbeid knytt til linjenett for kraft/tele. Det er òg kompliserande at helikoptera ofte flyg utanfor faste luftveggar/-leiar.

I januar 2014 styrta eit ambulanshelikopter etter at det trefte ei kraftlinje ved Sollihøgda (Buskerud). Maskina var i ferd med å lande på ei havarilomme i samband med ei trafikkulykke. To av besetninga omkom, og éin vart alvorleg skadd. Helikopteret vart totalskadd.

Statens Havarikommisjon for transport (SHT) har som mandat å undersøke ulykker og hendingar innanfor luftfarts-, jernbane-, veg- og sjøfartssektoren. Etter ulykka ved Sollihøgda kom SHT med fleire tryggleikstilrådingar, m.a. om auka bruk av førehandsdefinerte landingsplassar, som til dømes rasteplassar og havarilommer. SHT peikte òg på at den eksisterande databasen over luftfartshinder (til dømes kraftlinjer) er både mangelfull og teknisk sett lite tilpassa GPS-baserte varslingsystem.

Vanskelege naturgitte forhold (klima/meteorologi, topografi m.v.) gjer det utfordrande å drive trygg luftfart i Sogn og Fjordane. Fylket skil seg likevel ikkje ut frå resten av landet når det gjeld omfang av ulykker og luftfartshendingar. Dei seinare åra har det vore to ulykker i fylket som SHT har undersøkt:

- I juni 2016 var eit følge på 5 helikopter på veg frå Bringeland til Leikanger. Dei flaug opp i fjellområdet ved Vangsnes. Der tok den eine maskina til å miste motorkraft, og det vart gjort ei naudlanding. Ingen personar vart skadde, men helikopteret fekk omfattande skade.
- I oktober 2016 nådde eit seglfly ikkje fram til rullebana på Sandane lufthamn, og landa på sjøen. Det vart ikkje personskade, men ein del materielle skadar på flyet.



Fly utfør rullebana i Florø

### Risiko knytt til lufthamnene

Generelt har lufthamnene i fylket ofte tøffe vêrforhold, med tidvis dårleg sikt (mørke, regn, snø m.v.). Terrengforholda gjer det òg krevjande å drive flyoperasjonar.

Førde og Sandane er dei lufthamnene som har dei mest kompliserte terrengforholda og størst turbulens- og sidevindsproblematikk. Florø er den lufthamna som har dei mest gunstige forholda i fylket når det gjeld flytryggleik.

I tillegg til naturgitte forhold er det mange andre faktorar som påverkar tryggleiken knytt til flyplassdrift og flykontroll, til dømes:

- Feil/svikt i navigasjonsutstyr
- Feil/svikt i flykontroll
- Operative feil/svikt på lufthamna
- Tekniske feil/svikt på lufthamna
- Pilotfeil
- Svikt/feil på flyet
- Svikt/feil på operatøren sine prosedyrar

	Førde	Florø	Sandane	Sogndal
Rullebanelengde	979m	1200m	950m	1000m
Minstehøgde	400fot	1550fot	1900/2300fot	1200for
Terreng	Utfordrande		Utfordrande	Utfordrande
Turbulens	Utfordrande		Utfordrande	Utfordrande
Satellitt hjelpemiddel	Ja	Ja	Ikkje standar	Frå øst
Moglegheit for forlenging	Avgrensa	Mogleg	Ingen	Avgrense

**Operative forhold på lokale flyplassar i Sogn og Fjordane (Kjelde: [Delrapport til NTP 2018-2027](#))**

### Vulkanutbrot

Utbrotet i vulkanen Eyjafjöll på Island i 2010 førte til store problem i flytrafikken. Til saman var 110 flyavgangar kansellert i Europa. I Sogn og Fjordane vart luftambulansetrafikken lamma i lange periodar. DSB skriv i [Nasjonalt risikobilde 2014](#) at Noreg kan verte ramma av utbrot frå fleire vulkansystem, men at det er først og fremst er utbrot i eit av dei 30 ulike vulkansystema på Island som vil kunne få konsekvensar for Noreg. Vulkanutbrot på Island er vanleg, men utbrot på størrelse med til dømes Eyjafjöll har gjentakintervall på 10-20 år. Dei største utbrota, som større utbrot i Katla og Laki, skjer gjennomsnittleg med 500-1000 års intervall.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Sjølv om sjansane for at ei luftfartsulykke vil skje er små, er det stor risiko knytt til at ei eventuell ulykke vil føre til fare for liv og helse. På lufthamnene i Sogn og Fjordane kan det operere fly med inntil 50 passasjerar. Sort tap av menneskeliv er difor ein sannsynleg konsekvens dersom det skulle skje ei ulykke.

Geografiske/topografiske forhold gjer at havarerte flymaskiner kan verte liggjande svært vanskeleg til, og vil gjere det komplisert å få fram hjelpemannskap/-utstyr, og eventuelt tilsvarande vanskeleg å evakuere passasjerar/skadde.

Lufthamner og flytrafikk har ei viktig samfunnsmessig rolle. Bortfall av denne tenesta kan få alvorlege konsekvensar, spesielt viss det vert langvarig. Vanskelege vêrforhold, utstyrsfeil og bemanningsproblem kan forårsake slik tenestebortfall.

Flyging med ambulansefly er ei teneste som vil verte råka dersom ein flyplass vert stengt. Det er svært lite sannsynleg at alle dei regionale lufthamnene i fylket vil måtte stenge samstundes. Ei stenging av ein flyplass vil difor ikkje vere ein trussel mot liv og helse.

Vulkanutbrotet på Island i 2010 viste kor sårbart samfunnet er når flytrafikken vert lamma. I Sogn og Fjordane vart til dømes luftambulansetrafikken lamma i lange periodar. Dei økonomiske konsekvensane av eit utbrot kan òg verte store.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Arbeidet med trygging av luftfarten kan delast inn i to kategoriar:

- Tiltak som skal hindre at det skjer ulykker og farlege tilfelle
- Tiltak som skal hindre at det skjer terrorhandlingar og sabotasje

Sidan dei fleste ulykker og farlege tilfelle har bakgrunn i menneskelege faktorar, legg styresmaktene vekt på å finne fram til kvifor det ikkje vert handla riktig. SHT granskar alle ulykker for å trekkje lærdomar som kan nyttast i arbeidet med å betre flytryggleiken. Ein annan måte å betre tryggleiken, er å sikre at det vert meldt frå om farlege tilhøve, òg før det skjer ei ulykke.

Generelt er lufttrafikk og drift av lufthamner svært detaljert regulert etter lover/forskrifter og internasjonalt regelverk. Høg risiko ved ein flyplass p.g.a. utforminga eller naturgitte forhold (terreng/topografi), må kompenseras med operasjonelle avgrensingar for flya ved ugunstige vêrforhold.

Tryggleiken på og omkring lufthamna (innflyging) er såleis avhengig av eit godt samarbeid mellom flyplassseigar (Avinor) og selskapa som opererer der. Luftfarten har eit godt kvalitetssikra informasjonssystem (Aeronautical Information Publication - AIP), som skal sikre at tekniske og operative forhold vert kommunisert mellom Avinor og alle operatørar/pilotar. I tillegg er det ein lokal flytryggingsskomité og "Local Runway Safety team", som har merksemd på den enkelte lufthamna og dei operasjonelle forholda som har innverknad på flytryggleiken.

Luftfarten har fleire uavhengige barrierar som skal hindre at ulykker oppstår, og/eller redusere konsekvensane dersom ein feil likevel oppstår. Avinor har til dømes etablert større sikringsområde på sida av, og i enden av rullebanane. Dette skal gjere det mogleg for flyet å bremse opp i terreng utanfor rullebana, og såleis hindre at til dømes bremsefeil medfører totalhavari.

Brann- og havaritenesta er på same måte ei konsekvensreducerande barriere som skal sikre at passasjerar i best mogleg grad kan reddast frå eit havarert fly.

I tillegg er det eit kontinuerleg arbeid med tryggleiks-/beredskapsplanlegging, jobbing for å skape medvit om tryggleik hjå dei tilsette, øvingsaktivitet, haldningskampanjar osv. Det er satt i gong fleire aktivitetar når det gjelder utskifting, forbetring av teknisk utrustning for navigasjonsutstyr, visuelle hjelpemiddel (lys, merking) m.v. På Førde lufthamn er det til dømes sett i gang arbeid med å installere SCAT-1, eit satellittbasert innflygingssystem. Det vil gjere det enklare å lande under vanskelege forhold. Ved lufthamna i Florø er det i gang arbeid for å betre radardekninga, særleg med tanke på helikoptertrafikken.

[I ein rapport knytt til forslaget til Nasjonal transportplan 2018-2027](#), er prosessen med å vurdere den framtidige lufthamnstrukturen omtalt. Det er bere eit fåtal flytypar som kan operere på korte rullebaner (under 1000 meter). I dag er det Dash8-100/200 som opererer på kortbanenettet, men det finst nokre andre mindre flytypar som òg kan gjere det. Det er fly som har lågare komfort og som tar færre passasjerar. Dash 8-100/200 vert ikkje produsert lengre, og det er difor nødvendig å finne nye flytypar. Mange av flya til Widerøe dreg på åra. Det vert jobba med å forlenge levetida, og å skaffe fly av same type med lågare gangtid.

Rullebanane i Sandane, Sogndal og Førde er alle mellom 950 og 1000 meter lange. I følgje Avinor er det teknisk mogleg å forlenge rullebanane i Førde og Sogndal, men på grunn av operative utfordringar vil gevinsten vere liten. Ei forlenging i Sogndal vil truleg ikkje kunne godkjennast etter eit nytt regelverk, fordi tryggleiksområda vert for smale og korte.

### **Tilpassing til klimaendringar**

Klimatilpassingsutvalet slo i [NOU 2010:10](#) fast at «alle norske lufthamner vil bli påverka av klimaendringane, men i ulik grad og på ulik måte. Klimaet påverkar både avvikling av trafikken og den fysiske infrastrukturen».

Lufthamnene kan stenge for kortare eller lengre periodar, dersom vêr- og føreforhold trugar tryggleiken. Difor er faren for skade på liv og helse på grunn av endra klimatiske forhold er truleg avgrensa. Likevel er det verdt å merke seg at endra klima vil påverke både avvikling av trafikken og den fysiske infrastrukturen.

Våte rullebaner reduserer bremseeffekten, og auka nedbørsmengder vil gjere det både viktigare og meir krevjande å drenere bort overvatn frå lufthamnene. Meir nedbør i form av snø i første halvdel av dette hundreåret, vil stille større krav til vintervedlikehald og kan avgrense trafikken i periodar mens rullebana vert rydda. Hyppigare temperatursvingingar rundt 0° C kan gje auka utfordringar med å kontrollere friksjon. Eventuelle endringar i vindstyrke, vindretning, turbulens, og mogleg hyppigare episodar med ekstreme lågtrykk, kan påverke avviklinga av flytrafikken. Fleire ekstreme lågtrykk kan òg føre til fleire dagar med låg tåke og skydekke, noko som er ein av dei vanlegaste grunnane til at fly vert forseinka.

### **Roller og ansvarsdeling**

Luftfartstilsynet er ansvarleg for å auke tryggleiken i all norsk sivil luftfart. Oppgåvene til tilsynet omfattar mellom anna å innføre og tilpasse nasjonalt og internasjonalt regelverk, og å gjennomføre tilsyn med aktørane i norsk luftfart (til dømes flyselskapa, flyskular og luftfartøy).

Avinor AS er ansvarleg for å drive, eige og utvikle eit landsomfattande nett av lufthamner. Avinor AS driv i dag 46 av 52 norske lufthamner.

Statens havarikommisjon for transport har ansvar for å betre tryggleiken ved å undersøke ulykker og alvorlege hendingar innanfor heile transportområdet.

Alle aktørar innan luftfarten har ei lovpålagt varslingsplikt om ulykker, hendingar, avvik m.v.

Widerøe er operatør for all rutetraffic med fly i fylket. Selskapet DAT opererte ein periode på Florø lufthamn, før Widerøe igjen overtok konsesjonen. Det er no nye samtalar med DAT, fordi selskapet ønskjer å kome inn på marknaden igjen.

Norsk luftambulansedriv helikoptertrafikk frå basen sin i Førde, og 330-skvadronen (redningsskvadronen) flyr frå Florø.

Airlift er eit av dei leiande selskapa innanfor innlands helikopterflyging, og har hovudbasen på Førde lufthamn.

CHC Helikopter Service flyr mellom Florø til oljeplattformer på kontinentalsokkelen i Nordsjøen og Norskehavet.



# Store industriulykker

Sogn og Fjordane har ein god del industriverksemder der ei ulykke kan ha eit stort skadepotensiale. Vest Tank-ulykka i Sløvåg i Gulen 24. mai 2007 var ei viktig påminning om kva risiko ei verksemd som handterer farlege stoff kan representere. Ulykka førte ikkje til alvorleg personskade, men viste likevel at konsekvensane kan verte store når slike hendingar først skjer. Det har i etterkant av ulykka vore ei omfattande evaluering av styresmaktene si handtering. Evalueringane viste at det er rom for forbetringar både for dei involverte aktørane, og i samspelet mellom dei.

Industriverksemder som lagrar eller behandlar større kvanta med farlege kjemikaliar er omfatta av [storulykkeforskrifta](#). Forskrifta er norsk implementering av EU sitt [Seveso II-direktiv](#). Den omhandlar tiltak for å førebyggje og avgrense konsekvensane av storulykker i verksemder som oppbevarer større mengder farlege kjemikaliar. Verksemder som lagrar eller behandlar mindre kvanta med farlege stoff er omfatta av [forskrift om håndtering av farlig stoff](#).

Ei industriverksemd er gjerne lokalisert nært andre verksemder, gjerne ved sjøen for å kunne nytte sjøvegen til transport av råvarer og innsatsressursar inn, og ferdige produkt ut. Det skjer likevel mykje transport av farleg gods langs vegane. Samansetjinga av ulike produksjons- og logistikksystem kan skape komplekse risikoforhold på industriområda.

Industriell risiko femner om meir enn berre lagring og bruk av farlege kjemikaliar. Det er potensiale for alvorlege hendingar til dømes i smelteverksindustrien. Ved Bremanger smelteverk mista i 1972 fem menneske livet i ein [støveksplasjon](#) på silgrainanlegget.

Kjemikaliar er gitt særskild merksemd i denne analysen. Dei gjer det mogleg å lagre store mengder potensiell energi i små volum, som lett kan utløyast og resultere i brann eller eksplosjon. Mange kjemikaliar som vert nytta i industrien har òg toksiske (giftige) eigenskapar, som ved utslepp kan utgjere ein stor trussel mot liv, helse og miljø. Det gjeld til dømes ammoniakk, som er mykje brukt som kjølemedium i større kjøle- og fryseanlegg. Ammoniakk er brann- og eksplosjonsfarleg, etsande og giftig å puste inn. Sjølv små konsentrasjonar luktar sterkt. [I oktober 2015 oppstod det lekkasje frå ein tank med 150 kilo ammoniakk på energisentralen på Fosshaugane Campus i Sogndal](#). Nær 200 personar vart evakuerte frå Campus og høgskulebygget. Brannvesenet prøvde å lokalisere og få stoppa lekkasjen i åtte timar, før dei endeleg lukkast. Det oppstod ikkje skade på personar eller miljø.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Per dags dato er det i Sogn og Fjordane elleve verksemder som er omfatta av storulykkeforskrifta. Desse ligg i Flora, Gulen, Hyllestad, Høyanger, Årdal, Luster, Førde, Bremanger, Vågsøy, Eid og Stryn.

Mange av desse ligg og nær anlegg som er omfatta av [forskrift om håndtering av farlig stoff](#), eller andre industriverksemder. Totalt er det 310 anlegg i Sogn og Fjordane som er registrert i FAST databasen.

Det skjer heldigvis relativt sjeldan alvorlege hendingar med farlege stoff. [I følgje tal frå DSB](#) vart det i 2015 til saman registrert 51 uhell i Noreg frå verksemder som oppbevarer, behandlar eller tilverkar brann- eller eksplosjonsfarlege stoff. Av desse var 12 brannar, fem eksplosjonar, 26 utslepp/lekkasjar og åtte ulykker av anna karakter, eller med ukjent årsak. [I SSB sine ulykkesstatistikkar](#) er det på landsbasis registrert i gjennomsnitt 5,6 dødsfall i industrien årleg dei siste 16 åra (industrien sysselset vel 215 000 menneske).

I oppsummeringa av tilsyna med storulykkeforskrifta i 2015 (for heile landet) konkluderte DSB med at det hadde vore ei samla nedgang i gjennomsnittlege avvik og merknader. Av [årsrapport 2015 frå koordineringsgruppa for storulykkeforskrifta](#) kan ein lese:

«Tilsynet viste i 2015 som i tidligere år at de fleste mangler og svakheter vert funnet innenfor områdene dokumentasjon og styringssystem, risikovurdering og dokumentasjon av oppfølging av slike vurderinger, vedlikehold og tilstandskontroll, og tekniske mangler i anleggene. Hovedinntrykket av tilstanden hos storulykkevirksomhetene er likevel at storulykkevirksomheter er opptatt av å drive anleggene sine sikkert.»

[Næringslivets sikkerhetsorganisasjon \(NSO\) meldte i industrivernrapporten frå 2015](#) at 269 verksemdar hadde rapportert at industrivernet totalt utførte 848 innsatsar mot reelle hendingar.

[I 2015 utførte brannvesenet ein landsdekkande tilsynsaksjon](#) retta mot industrianlegg som nyttar brannfarleg gass. I Sogn og Fjordane deltok 2 brannvesen som til saman gjennomførte fem tilsyn. På landsbasis var talet registrerte avvik lågare enn ved tilsynet i 2014. Avvika gjeld manglar i internkontroll og beredskapsarbeid i verksemdene.

Tilsynsstatistikk viser ikkje risiko i industrien, men korleis næringa etterlever regelverket. Det gir såleis ein indikasjon på verksemdene sin eigen innsats med risikostyring. Føremålet med regelverket er å sikre tryggleik gjennom å pålegge verksemdene minstekrav til eiga risikostyring og beredskap. Avvik og merknadar seier med andre ord noko om kor god skikk verksemdene har på tryggleiksarbeidet. Forsking viser at det sjeldan skjer store verksemdsulykker utan tidlege indikasjonar på at ting ikkje er som dei skal vere ([Turner, 1976](#)).

Det kan vere ei utfordring å fange opp godt nok den samla risikoen i eit industriområde. DSB har i samarbeid med andre aktørar laga rapportar om to område med forhøgja risiko: [Risavika i Sola kommune](#) og [Sydhamna i Oslo](#). DSB definerer omgrepet «område med forhøgja risiko» som:

- Eit geografisk avgrensa område med fleire risikofylte aktivitetar og verksemdar
- Ei uønskt hending ved ei verksemd som kan forplante seg til andre verksemdar og difor utløyse ei større ulykke eller katastrofe
- Konsekvensane for dei som er busett rundt området kan bli svært alvorlege
- Den samla risikoen ved området vil kunne utgjere meir enn summen av risikoen frå dei enkelte verksemdene

Denne problematikken kan ha relevans for fleire industriområde i Sogn og Fjordane, som til dømes Gunnhildvågen (Flora), Årdalstangen, Øvre Årdal, hamneområdet i Førde og Sløvåg (Gulen).

### **Sårbarheit og konsekvens**

Konsekvensane av ei industriulykke vil variere med mange ulike faktorar, til dømes kva type farleg stoff som er involvert, kor store mengder det er snakk om, temperatur, vindretning, tidspunktet ulykka skjer på osv. Kvar verksemda ligg spelar òg inn. Konsekvensane kan auke betydeleg til dømes ved at ein brann spreier seg til nærliggande verksemdar som sjølv lagrar farlege stoff, har mykje brennbart materiale eller driv farlege prosessar. Fleire av verksemdene i fylket ligg nær busetnad og område med relativt stor ferdsel.

Brann eller eksplosjonar vil ha store konsekvensar for liv og helse og materielle verdiar på eller nær ulykkesstaden. Giftig røyk frå brann, gass eller stoff i aerosolform kan spreie seg over større område og gje alvorlege helseplager, i verste fall med døden til følgje. Andre former for utslepp kan òg gje

helsemessige konsekvensar for dei eksponerte. Ved større hendingar kan folk som er i området rundt verksemda òg verte råka.

Utstyr, kapasitet og kompetanse i innsats- og redningsapparatet vil kunne vere avgjerande for kva konsekvensar ei ulykke kan få. Giftige, eller brann-/eksplosjonsfarlege stoff, påverkar òg tryggleiken til innsatsmannskapa. Der er difor viktig med god kompetanse blant dei, ikkje minst på leiarnivå.

For helsevesenet vil utfordringane både knyte seg til kva type skade som kan oppstå, men òg til at mange skadde samstundes kan gi kapasitetsproblem. Det gjeld både på ulykkesstaden, under transport og inne på sjukehuset. Dei minste sjukehusa vil kunne ha kapasitet til å ta i mot éin til to hardt skadde pasientar. Sjølv ved eit større sjukehus vil meir enn ei handfull sterkt skadde vere svært utfordrande. Tilgjenge på operasjonsstover, personell, intensivplassar og eventuelt respiratorplassar er faktorar som set grenser for kapasiteten. Haukeland sjukehus har spesialistkompetanse på behandling av alvorleg brannskadde, men òg der kan eit stort tal skadde vere vanskeleg å handtere.

Uhell vil òg kunne få konsekvensar for miljøet rundt verksemda. Ved større utslepp av kjemikaliar kan det bli nødvendig med sanering av råka område. Ei anna fare er at økosystem vert påført alvorlege og varige skadar, eller at grunnvatnet vert forureina.

### **Tiltak for å redusere risiko og sårbarheit**

Eit av dei viktigaste verkemidla styresmaktene har i arbeidet med å hindre store ulykker i industrien, er å føre tilsyn med industriverksemdar. Det er mange tilsynsmynde involvert i dette arbeidet. [Rapporten etter Vest Tank-saka](#) peikte på at det er viktig at alle involverte styresmakter kjenner kvarandre sine ansvarsområde, og at det er varslingsrutinar som sikrar nødvendig kommunikasjon og informasjonsutveksling mellom dei.

Storulykkeverksemdene er ikkje automatisk særskilte brannobjekt, og det er opp til kommunane å avgjere om dei er det. For nokre verksemdar er det enkelte bygg inne på industrianlegget som er særskilt brannobjekt (spesielt bygg med mange menneske), mens sjølve anlegget med farleg stoff ikkje er det. Brannvesenet skal føre tilsyn med verksemdar som er klassifisert som særlege brannobjekt. Dei har og tilsynsansvar med verksemdar som er underlagt forskrift om handtering av farleg stoff. Brannvesenet sine ROS-analysar og innsatsplanar må ta omsyn til risiko i verksemdar med farleg stoff.

Den nye forskrifta om brannforebygging pålegg brannvesena å gjennomføre risikobaserte tilsyn. Brannvesenet kan såleis prioritere tilsynsressursar, basert på vurderingar av kva risiko dei ulike verksemdene representerer. Det vil kunne variere om og korleis denne typen tilsynssystem vert tatt i bruk. Tanken er uansett at det vert lettare å nytte avgrensa tilsynsressursar der det gjer størst nytte.

God arealplanlegging er eit viktig verkemiddel for å redusere risiko. Kommunen må ha ein arealbruk som tar omsyn til behovet for tilstrekkeleg avstand frå verksemda til der menneske bur, arbeider og oppheld seg. Faren for at ulykker/uhell skal få alvorlege konsekvensar aukar dess kortare avstanden er. Tilstrekkeleg avstand må difor vere eit viktig omsyn både ved bygging nær etablerte verksemdar, ved eventuell etablering av ny verksemd eller endringar i ei eksisterande verksemd.

Det er viktig at kommunane er medvitne kva risikopotensiale ei industriverksemd representerer. ROS-analysar og beredskapsplanar må ta omsyn til skadepotensialet, og kommunen bør øve på slike ulykkeshendingar. Tilsyn frå Fylkesmannen har vist at kommunane generelt har for lite merksemd på storulykkerisiko. Slike ulykkesscenario er i liten grad omtalt i overordna ROS-analysar og beredskapsplanverk.

Verksemder som lagrar store mengder farlege stoff skal sende tilstrekkelege opplysningar om mellom anna risiko til relevante styresmakter (kommunar, politiet, helsevesenet m.v.), slik at desse kan lage beredskapsplanar som òg omfattar moglege hendingar i verksemda. Verksemdene skal òg informere ålmenta (personar, verksemder og offentlege institusjonar som ligg i nærleiken) om risiko og eventuelle tryggingstiltak ved uhell. Slik har til dømes [Alexela gjort gjennom ein eigen informasjonsbrosjyre](#).

Det kan vere utfordrande for kommunane å setje seg inn i risikoen. Industriverksemder nyttar ofte kvantitative risikoanalyser med mykje teknisk sjargong og berekningar, som kan vere utfordrande å forstå for andre. Det er viktig at kommunen har ein god dialog med verksemdene, for mellom anna å sikre at informasjon om risiko vert formidla på ein god nok måte.

Det er ønskeleg at industriverksemder samarbeider med naboverksemder i arbeidet med risikostyring, for å sikre at den moglege risikoen dei utgjer for kvarandre vert teke høgd for.

I Sogn og Fjordane er det tatt fleire initiativ for å styrke tryggleiken i industrien. NSO hadde m.a. eit møte i Stryn med lokale industriverksemder og kommunalt brannvesen. Føremålet med møtet var å utveksle erfaringar og betre samarbeidet mellom partane. Det er planlagt fleire møte mellom partane. Brannsjefen i Gulen og Masfjorden har tatt initiativ til å etablere eit øvingscenter for brann- og redningsvesenet på industriområdet i Sløvåg. Eit slikt senter vil òg vere til nytte for industriverket i verksemdene i Sløvåg. Aktørane vurderer å etablere ein felles beredskapsorganisasjon for Gulen industrihamn, som eit samarbeid mellom brannvesenet og næringslivet i hamna. Fylkesmannen har støtta og oppmuntra begge dei to initiativa.

## **Sårbarheit for klimaendringar**

Det er ikkje grunn til å tru at industriverksemder som handterer farlege stoff er spesielt sårbare for klimaendringar. Klimaendringar kan likevel forventast å ha ei viss påverking gjennom auka slitasje på infrastruktur og føre til enkelte utfordringar knytt til gjennomføring av arbeidsoppgåve. Fleire verksemder ligg mellom anna nær sjø, og vil kunne verte påverka av havnivåstiging. På same måte vil oftare og kraftigare vêrforhold kunne gi auka utfordringar for verksemdene.

## **Roller og ansvarsdeling**

### Statlege styresmakter m.v.

[Storulykkeforskrifta](#) vert forvalta i fellesskap av DSB, Arbeidstilsynet, Miljødirektoratet, Petroleumstilsynet (Ptil) og Næringslivets Sikkerhetsorganisasjon (NSO). Oppfølginga av forskrifta er organisert gjennom koordineringsgruppa for storulykkeforskrifta (KFS), der hovudaktørane med tilsynsansvar for tilsyn i kraft av storulykkeforskrifta samarbeider og koordinerer tilsynsarbeidet.

Tilsyna vert fordelt gjennom KFS, slik at berre ei av styresmaktene kjem kvar gong (dersom det ikkje er bestemt felles tilsyn). Alle tilsyn vert gjort etter reglane i storulykkeforskrifta, men i tillegg ser den som har tilsynet på forhold innanfor eige forvaltningsområde.

Fylkesmannen skal gi råd til kommunal planlegging, og kontrollere at planar tek omsyn til storulykkeverksemder. Fylkesmannen skal òg drive tilsyn med kommunal beredskapsplikt, og gjennom det kontrollere om ROS-analysar og beredskapsplanar tek omsyn til risikopotensialet i storulykkeverksemdene.

### Vertskommune

Kommunen sine roller er regulert av m.a. sivilbeskyttelseslova (krav om heilskapleg ROS-analyse og overordna beredskapsplan), plan- og bygningslova (trygg arealforvaltning), folkehelselova (miljøretta helsevern) og forskrift om brannførebygging.

[Erfaringsrapporten etter Vest Tank-ulykka](#) peikte på at kommunen der verksemda ligg har eit koordinerande leiaransvar i handteringa av ei ulykke. Rapporten understreka at kommunen må ha tilstrekkeleg evne til krisehandtering. Samstundes må den ha tilgang til nødvendig ekstern spesialkompetanse. Dersom det skjer ei ulykke må kommunen difor tidleg be om fagleg støtte, til dømes frå regionale og nasjonale helsestyresmakter. Det er viktig å kunne varsle befolkninga på ein effektiv måte. Ulykkesstaden vil og ofte måtte sikrast, slik at innsatspersonell, tilsette i verksemda og publikum ikkje risikerer å verte påført meir skade som følgje av nye eksplosjonar, utslepp av giftig gass osv.

Gjennom registeret «[FAST-anlegg og kart](#)» har kommunane elektronisk tilgang til opplysningar om alle lager av farlege stoff over ei viss mengde. Alarmsentralen har òg tilgang til registeret, og informasjonen vil vere nyttig for å vurdere alvoret i situasjonen i samband med brannar og andre hendingar. Det er viktig å merke seg at FAST-registeret ikkje inneheld verksemder som lagrar sprengstoff. Kunnskap om slike lager vert formidla gjennom informasjonsbrev som DSB sender til kommunen kvart år.

Kommunane pliktar å ha oversikt over miljømessige helsetruslar. I [proposisjonen til folkehelselova](#) gav Regjeringa Vest Tank-saka nokså brei omtale. Det vart mellom anna vist til at det ikkje har vore ei klar meldings- og varslingsplikt frå miljøretta helsevern i kommunane om kjemikaliehendingar. Heller ikkje om mistanke om utbrot av sjukdom, eller helseskade relatert til kjemikalieeksponering. Etter [lova](#) er det no heimel til å stille nærare krav til kommunane sin beredskap innan miljøretta helsevern.

### Verksemdene

Storulykkeforskrifta set krav om at verksemdene skal arbeide systematisk for å førebyggje og avgrense konsekvensane av ulykker. Dei skal ha styringssystem som sikrar gode struktur, rutinar og prosedyrar for arbeidet. Det gjeld til dømes innanfor opplæring, risikostyring, driftskontroll, styring av endringar og beredskap. Dei skal kunne godtgjere overfor styresmaktene at dei har gjennomført tiltak som er pålagt gjennom forskrifta.

I følge § 21 i [brann- og eksplosjonsvernlova](#) skal verksemder som handterer farlege stoff som utgjer ein særleg brann- eller eksplosjonsrisiko, eller som transporterer farleg gods på veg eller jernbane, etablere tilstrekkeleg eigenberedskap. Beredskapsplanane skal mellom anna innehalde varslings- og innsatsplanar, og dei skal vere samordna med den offentlege beredskapen. Dei må gjennomføre øvingar, òg i samarbeid med aktuelle aktørar som til dømes kommunen. Dersom verksemda er industrivernpliktig skal det òg etablerast eit industrivern.



Foto: Tore Larsen

# *Uønskete hendinger innan jordbruk og fiske*

---

*Jordbruk- og fiskerinæringa driv begge kultivering av levande liv som kan vere sårbart for sjukdomar. Dei sjukdomane som er omhandla nedanfor vil normalt ikkje vere livsfarlege for menneske. For fleire av sjukdomane vil eit utbrot likevel kunne få svært alvorlege følgjer for produsenten, lokalsamfunnet rundt og for næringa.*

---

# Alvorlege dyresjukdomar

Noreg har generelt god dyrehelse, og har til no vore skåna for dei mest alvorlege hendingane. Vaksinasjon og/eller gode rutinar har gjort det mogleg å bli kvitt ein del sjukdomar. Sogn og Fjordane har ca. 7,7 prosent av alle produksjonsdyr i landet. Generelt er gardsbruka våre små, og det er ofte god avstand til neste gardsbruk med buskap. Utviklinga går mot færre buskapar og mange dyr per driftsbygning.

I Sogn og Fjordane er landbruket dominert av storfe og sau. Per 1.1.2016 var det registrert om lag 49 000 storfe, 92 400 sauer, 10 000 geiter og om lag 11 400 griser. Det er størst konsentrasjon av husdyr i Stryn, Eid, Gloppen, Luster, Sogndal, Vik, Jølster, Førde, Naustdal og Gaular.

Det finst ei rekkje sjukdomar som kan råke ein buskap med husdyr. Smittepresset er aukande på grunn av eit meir kommersialisert landbruk, og meir internasjonal handel både med fôr, livdyr og produkt. Endringar i internasjonal regelverk, meir opne grenser, aukande gardsturisme og feriereiser bidreg òg til auka risiko og større smittepress. Utanlandsk arbeidskraft er òg ein risiko. Mange av dei som kjem for å jobbe i Noreg, kjem frå område med ein heilt anna smittesituasjon, til dømes Aust-Europa og Balkan kor dei mellom anna har afrikansk svinepest.

Dyresjukdomane er delt i tre klassar A-, B- og C-sjukdomar. A-sjukdomane er dei mest alvorlege, og utbrot fører til omfattande tiltak for å nedkjempe dei. B-sjukdomane er òg alvorlege, og det må setjast i gang systematiske tiltak for å kontrollere sjukdomen. For C-sjukdomane er det ikkje gitt eigne planar. Om nødvendig kan det setjast i verk særskilte tiltak i enkelttilfelle.

Nedanfor er det berre A-sjukdomane munn- og klauvsykje og miltbrann som er omtala. Mattilsynet meiner at det er desse sjukdomane som er mest aktuelle i Sogn og Fjordane. Det er òg ein viss fare for introduksjon av fugleinfluensa, som òg kan smitte til menneske. Risikoen knytt til fugleinfluensa i Sogn og Fjordane er likevel sett på som låg, fordi at det er lite kommersielt fjørfehald og difor låg fjørfetetheit i fylket.

## Kartlegging og vurdering av risiko

[Munn og klauvsykje \(MKS\)](#) er ein svært smittsam virusssjukdom som råkar klauvdyr (storfe, småfe og svin). Sjukdomen er sjeldan dødeleg, men kan ikkje behandlast. Den kan òg smitte til viltlevande klauvdyr som elg, hjort og rådyr. Det har ikkje vore utbrot av MKS i Norge sidan 1952 (i Vestfold). Eit strengt importregime er mest sannsynleg årsaka til dette. I dag vert dette påverka av EØS-avtalen, som etter kvart har lempa på restriksjonane for import.

Sannsynet for utbrot av munn- og klauvsjuka i Noreg vert vurdert som lite, men på grunn av internasjonal handel er det likevel aukande. Etter eit eige direktiv er Noreg forplikta til å ha nasjonal øving med munn- og klauvsjuka kvart femte år. Hausten 2012 var det ei slik øving i regi av Mattilsynet.

[Miltbrann](#) er ein av fleire sjukdomar som kan smitte til menneske (zoonosar). Det er ein akutt infeksjonssjukdom som skuldast ein sporedannande bakterie (*Bacillus anthracis*). Miltbrannsporane er svært motstandsdyktige for ytre påkjenningar som varme, tørke og desinfeksjonsmidlar, og dei kan halde seg levende i jord og i tørt materiale i tiår.

Miltbrann er i dag særleg utbreidd i Afrika og Asia, men finns òg i Aust- og Sør-Europa. Sjukdomen var tidlegare vanleg her i landet òg. I perioden 1889-1937 vart det registrert 12 770 tilfelle av miltbrann på



dyr i Noreg. Dei fleste tilfella var på storfe (80 prosent) og hest (10 prosent). Her i landet er sist registrerte tilfelle i 1993.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Utbrot av ein farleg dyresjukdom vil føre til at det må etablerast ei sperresone rundt smittepunktet. I tillegg vert det innført ei risikosone på 3 km rundt smittepunktet, og ei observasjonssone på 10 km. Sonene skal merkast med tilstrekkeleg store skilt ved vegar som går inn i sonene. I sperresona (tenkt tilfelle med MKS) vert det forbod mot å flytte dyr ut av garden. Ingen produkt (kjøt, mjølk, egg osv.) kan takast ut av dyrehaldet (dvs. flyttast ut av garden). På grunn av den svært store smittefaren, produksjonstap og internasjonale handelsreaksjonar, har det ved utbrot vorte praktisert nedslakting og destruksjon av dyr, og full sanering av bruket.

Konsekvensane av eit utbrot av ein eller fleire av dei farlege dyresjukdomane vert difor store. Nedslakting og destruksjon byr på utfordringar for avfallshandtering. Det er òg etiske problem knytt til massedestruksjon av storfe.

Munn- og klauvsjuka er ikkje dødeleg for menneske. Sjølv om menneske kan verte smitta, vil eit utbrot ha små konsekvensar for liv og helse. Eit større utbrot vil først og fremst ha store økonomiske konsekvensar for landbruket, òg på lang sikt. Sameleis vil utbrot på eit slakteri òg kunne få alvorlege økonomiske konsekvensar. Dersom smitteskjolda ligg nær trafikkerte vegar, kan eit utbrot skape store problem for transport i/gjennom området.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Det er viktig at alle ledda i produksjonskjeda har god nok kunnskap, slik at risiko for smitte vert redusert til lågast mogeleg nivå. Det er òg viktig at smittsame dyresjukdomar vert oppdaga så snart som mogeleg. Bøndene og dei praktiserande veterinærane er førstelinja i dette smittevernet, og formidling av god informasjon om aktuelle sjukdomar er eit viktig tiltak. Det er òg viktig for tidleg påvising at daude dyr vert obdusert. Mattilsynet har utarbeidd ei generell [liste med råd om kva som bør gjerast for å unngå spreiding av dyresjukdomar](#).

Dei viktigaste offentlege tiltaka er bestemt i [matlova](#) og [ei rekkje forskrifter](#), som fastset reglar for til dømes merking og omsetjing av dyr. Kravet til smittesluse inn i husdyrhald er viktig for å hindre utbreiing av mange sjukdomar. Det er heller ikkje lov å omsetje sau over fylkesgrensa.

Det er viktig at den enkelte dyrehaldar har kunnskap om kva sjukdomar som truar, og deltek i førebyggjande tiltak som til dømes [kvalitetssikring i landbruket \(KSL\)](#). Deltaking her er ikkje pålagt, men Tine og Nortura oppmodar sterkt sine medlemmer om å delta. Medlemmane får trekk i pris dersom dei ikkje deltek.

Mattilsynet har anerkjent at KSL-standarden tilfredsstillir kriteria for å være ei nasjonal retningslinje for kvalitetssikring i primærproduksjonen. Dette betyr at produsentane får ei forsikring om at KSL er eit godt hjelpemiddel for å kunne halde gjeldande lovverk.

Ved utbrot av dyresjukdom i klasse A er det svært viktig å følge pålegg og rettleiing frå Mattilsynet, eventuelt òg frå kommunen og politiet. Mattilsynet har utarbeidd plan for nedkjemping av ei rekkje sjukdomar; mellom anna munn- og klauvsjuka og [miltbrann](#).

Eit utbrot av munn- og klauvsjuka på eit slakteri vil vere svært vanskeleg å handtere. I ei slik verksemd er det mange tilsette som kan spreie smitte. Tiltaket er å følgje pålegga frå Mattilsynet, eventuelt kommunen og politiet. Verksemda sine egne rutinar (HMS-plan) må òg følgjast.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Klimaendringar kan føre til større smittepress. Dette er mellom anna omtala i [Stortingsmelding 39 \(2008-2009\)](#): “Sykdommer hos husdyr og vilt som overføres med insekter og andre sykdomsbærere vil sannsynligvis få en større utbredelse ved mildere klima. Hvis gjennomsnittstemperaturen på vinteren stiger, vil en rekke sykdommer kunne forflyttes stadig lengre nord og høyere opp i fjellet. Vi må forvente å få hyppigere utbrudd av nye sykdommer som ikke har vært påvist i Nord-Europa tidligere. Dette omfatter òg sykdommer som er overførbare fra dyr til mennesker, såkalte zoonoser. Endring av de klimatiske forholdene vil òg kunne påvirke velferden for det enkelte husdyrindivid, avhengig av artens og individets tilpasningsevne og hvilke reelle klimaendringer som inntreffer.”

Dei siste åra har vi fått [blåtunge](#) og [schmallenbergvirus](#) som nye sjukdomar på klauvdyr her i landet. Begge sjukdomane er nye i Nord-Europa, og dei har vorte overførde med sviknott i vind frå Danmark.

### **Roller og ansvarsdeling**

Alle har eit ansvar for å varsle Mattilsynet ved mistanke om smittsame dyresjukdomar som kan gi vesentlege samfunnsmessige konsekvensar. Den enkelte husdyreigar har ansvar for at dyra vert stelte og behandla på ein tilfredsstillande måte, jf. til dømes [forskrift om hald av storfe](#).

Mattilsynet har ansvaret for beredskap og risikohandtering av dyresjukdomar. Dersom det oppstår eit utbrot av ein dyresjukdom i klasse A, er det Mattilsynet som har ansvar for å setje i verk mottiltak. Dersom det skulle skje eit utbrot av ein alvorleg sjukdom, vil òg politiet og kommunane kunne verte sterkt involvert i handteringa av dette, alt etter kva behov det er for regulering av trafikk/transport, nedkjemping av smitte m.v.

Veterinærinstituttet har ansvar for risikovurdering tilknytt dyresjukdomar. Dei analyserer prøvar tatt i Noreg og er ansvarleg for ulike overvakingsprogram.

Helsedirektoratet har ansvar for beredskap, handtering og nedkjemping dersom dyresjukdomane spreier seg til menneske.

Fylkesmannen er ein sentral samarbeidspart for Mattilsynet. Fylkesmannen si rolle i ein slik situasjon vil vere den same som i andre beredskapstilfelle, mellom anna koordinering mellom aktørane, og å skaffe nødvendige ressursar.

# Sjukdom og andre alvorlege hendingar innan fiskeri, fiskeoppdrett m.v.

Sogn og Fjordane er eit stort oppdrettsfylke og er såleis svært økonomisk sårbart for ulike fiskesjukdomar. Dei fleste bakterielle sjukdomar vert haldne under kontroll ved hjelp av vaksine, noko som ikkje gjeld for virussjukdomane og parasittane.

Fiskehelseregelverket skal fremje god helse og ivareta god velferd hjå fisk. Det er verksemda sitt ansvar å rette seg etter det. Regelverket skal òg ivareta ei berekraftig utvikling innan akvakultur, og det fastset kva sjukdomar som er meldepliktige og korleis dei skal handterast.

## Kartlegging og vurdering av risiko

Dei største tapa grunna sjukdomar i sjøfasen er utbrot av [Pankreassjukdom](#) og [Hjerte og skjelettmuskelbetennelse](#). Det er òg framleis betydelege tap knytt til [infeksiøs pankreas nekrose](#) ved sjøsetjing av laksefisk. Andre sjukdomar i sjøfasen som kan gi økonomiske og miljømessige konsekvensar er [Infeksiøs lakseanemi](#) og [viral hemoragisk septikemi](#).

Spreiing av smittsame sjukdomar er eit stort problem innan oppdrett i dag, og villfisk kan òg verte smitta. Smitteoverføring kan skje ved utsetjing av infisert fisk frå setjefiskanlegg, smitteoverføring frå gjenstandar med smittestoff, transport av smitta fisk i brønnbåt med opne ventilar, og smitte mellom anlegg via sjø.

[Lakselus](#) er ein parasitt som førekjem naturleg hjå laks og aure i sjøvatn. Den aukande mengda av laksefisk i oppdrett gjer at lakselus har tilgang på vertar gjennom heile året. Vill laks og sjøaure i område med mykje oppdrett har meir lus enn område utan oppdrett. For mykje lus til feil tid kan redusere sterkt, eller utradere, årsklassar av vill laks og aure.

I oppdrett vert lakselus nedkjempa med biologisk og kjemisk behandling. Per i dag er det få kjemiske behandlingssmiddel på marknaden. Dersom behandling av lus vert gjort med same middel over lengre tid, kan lusa utvikle resistens mot behandlingssmiddelet. Dei kjemiske behandlingssmidla har frå tilnærma ingen til svært usikker miljøverknad. Enkelte har lang nedbrytingstid i naturen og kan ha ein negativ effekt på skalskiftet hjå krepsdyr.

Biologisk avlusing skjer ved bruk av leppefisk. Leppefisk et lusa på oppdrettsfisken, og kan vere ei god behandlingssform, dersom det vert gjort på ein god måte. Det må vere ei viss mengde lus på oppdrettsfisken for at leppefisken skal være aktiv. Miljøet i merden må òg vere tilpassa, slik at leppefisken trivst og er aktiv.

Lakseparasitten [gyrodactylus salaris](#) er sett på som ein av dei største truslane mot norsk atlantisk laks. Parasitten lever berre i ferskvatn, og råkar villaks og eventuelle setjefiskanlegg i ferskvatn. Parasitten festar seg på lakseyngel og et opp huda, slik at yngelen dør.

Parasitten er svært smittsam og kan smitte frå eitt vassdrag til eit anna via fisk, båtar, badeutstyr, støvlar og liknande. Parasitten er svært sårbar for uttørking. Den norske villaksen er lite motstandsdyktig mot parasitten, og i fleire vassdrag er villaksen heilt borte.

I 1996 vart [gyrodactylus](#) påvist i Lærdalsvassdraget. Det vart pålagt restriksjonar, og laga ein plan for behandling. Fram til i dag er det gjennomført fleire kjemiske behandlingar for å nedkjempe parasitten.

Vassdraget vart behandla mot parasitten i 1997 med ei rotenon-løysing, men smitten vart ikkje borte. Ut over på 2000-talet vart det gjort forsøk med kjemisk behandling med ei surgjort aluminiumsløysing, og utryddingsaksjon gjennomført 2011-12. Dersom den er vellukka, kan vassdraget (og fylket) verte erklært smittefri for parasitten i 2017.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Hendingane som er omtala ovanfor vert i all hovudsak vurdert som farlege for miljø og materielle verdiar. Tap av liv hjå fisk og dyr er ikkje vurdert som ein risiko i seg sjølv. Det må likevel presiserast at det er store etiske problem knytt til sjukdomsutvikling og masseslakt av husdyr.

Fiskehelsesituasjonen i fylket var vore prega av at det har vore forholdsvis god plass mellom lokalitetane. Fylket har fleire oppdrettsfrie område, og det er viktig å ta vare på desse for å førebygge smittsam sjukdom. Siste åra har det vore ein auke i tal fisk i mange av anlegga. Det har òg vore større belastningar i utløpet av fjordane. Sjøsmitte mellom anlegga utgjer truleg ein mindre del av smittspreiinga. Det kan sjå ut som at store delar av smittspreiinga skuldast den vanlege logistikken hjå oppdrettsverksemdene. Ein del av sjukdomane påverkar òg den naturlege fiskebestanden, og kan såleis ha miljømessige konsekvensar for villfiskstammene. Sjukdomsutbrot vil kunne få konsekvensar for sjølaksefiske og den økonomisk viktige laksefisketurismen i vassdraga.

Dersom det i enkelte område skulle vere auka dødelegheit i fleire anlegg i same periode, kan det verte nødvendig å ta hand om store avfallsmengder. Det er få aktørar som kan utføre dette arbeidet (opptak, transport, slakting og destruksjon). Det er òg usikkert om det er stor nok kapasitet dersom ein slik situasjon skulle oppstå. Manglande kapasitet kan difor få store alvorlege økonomiske og miljømessige konsekvensar.

Lakselus er eit vedvarande problem for oppdrettsnæringa. Den største risikoen er likevel knytt til faren for reduksjon av dei ville bestandane av laks og sjøaure. Ulike tiltak, som til dømes koordinert avlusing av oppdrettsanlegg, har vist seg positive. Villfisk på Vestlandskysten er likevel utsett, og problema aukar med totalt tal fisk i merdene.

Utvikling av resistent lakselus er svært alvorleg. Dei er ikkje farlegare enn vanlege lakselus, men problemet er at det ikkje er mogleg å fjerne desse lusa frå fisken med kjemikaliet som dei har utvikla resistens mot. Det er stort behov for fleire kjemiske behandlingssmiddel og metodar, i tillegg til forbetring av eksisterande metodar (til dømes optimalisere badebehandling). Det er viktig at næringa vekslar mellom tilgjengelege behandlingssmiddel.

Dersom fleire aktørar satsar på biologisk nedkjemping av lakselus med leppefisk, kan marknadstilgangen på leppefisk verte problematisk. I dag utgjer fanga villfisk den største delen av leppefisken som vert brukt. Det er uttrykt uro for overfiske av vill leppefisk. Ved å nytte villfanga leppefisk er det heller ikkje kontroll på helsestatusen til fisken. Det er aktørar som er i startfasen med oppdrett av leppefisk.

Dei miljømessige konsekvensane av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* kan vere svært alvorlege, ved at fleire vassdrag kan verte infiserte og at fleire stammar villaks vert råka. Laksestamma i Lærdalselva er bevart i både levande genbank og gjennom frosen mjølke (sæd). Det er utarbeidd ein gjenoppbyggingsplan som vil verte følgd opp når vassdraget forhåpentlegvis vert friskmeldt i 2017.

Utslepp av ballastvatn med organismar som kan spreie sjukdomar og algar, eller som introduserer nye artar til våre farvatn, vil kunne føre til store, uopprettelege skadar på miljøet, og økonomiske tap.

## Tiltak for å redusere sårbarheita

Dersom oppdrettsnæringa skal vere ei berekraftig næring, er det nødvendig med ei grundig kartlegging av dei naturgitte tilhøva, med grunnlag i fisken sitt behov på områda helse, velferd og miljø. Kartlegginga må mellom anna sjå på kva aktivitetar som gir stor fare for smitteoverføring, kva som er dei viktigaste årsakene til smitteoverføring til eit område, og kva som gir fare for vidare spreining innan området. Det bør òg gjerast ei kartlegging av straumforhold, for å minimalisere risiko for horisontal smitteoverføring mellom oppdrettsområda.

Det er viktig å få sikrere og meir oversiktlege logistikkøysingar hjå oppdrettsaktørane. Kartlegging av område og aktivitet med stor fare for smitteoverføring er òg viktig. Det bør òg utarbeidast nye planar som viser kva område om ikkje er eigna for oppdrett, og som difor ikkje bør leggjast ut som akvakultur-område. Fylkeskommunen har starta arbeidet med ein strategisk plan for kysten. Her bør oppdrettsaktiviteten nærare vurderast.

Regelverket stiller krav om beredskapsplanar i oppdrettsverksemdar. Desse skal bidra til å ivareta smittehygiene og fiskevelferd i krisesituasjonar. Dei skal gi oversikt over aktuelle smittehygieniske tiltak for å hindre akutt utbrot av smittsam sjukdom, og eventuelt handtere eit utbrot. Beredskapsplanen skal òg gi oversikt over tiltak for å hindre, og eventuelt handtere, dødelegheit ved skadelege alge- og manetførekomst, skadeleg vasstemperatur og akutt forureining.

Tiltak mot lakselus er regulert i fiskehelseverket. Koordinert avlusing av oppdrettsfisk i store område er eit viktig tiltak. Synkronisert brakklegging har òg vist seg å vere nødvendig. Variasjon i bruk av behandlingssmiddel i det enkelte oppdrettsanlegget er viktig for å hindre resistens.

## Sårbarheit for klimaendringar

Klimaendringane vil føre til eit varmare og surare hav, noko som vil endre føresetnadene for det marine miljøet. [NOU 2010:10 \(Tilpassing til eit klima i endring\)](#) seier mellom anna at ei auka i sjøtemperatur vil kunne innebære ei flytting av grenser for utbreiing av organismar i havet, og ei generell flytting av ville bestandar og oppdrettsorganismar mot nord. Dette kan føre til at vi til dømes kan få meir ansjos og sardinar i Nordsjøen, mens sild og makrell ventast å flytte lengre nord.

Ei auke i temperaturen i sjøvatnet kan òg påverke oppdrettsnæringa. Dei mest populære oppdrettsfiskane i Noreg, som laks og aure, trivst best i kaldt vatn. Når det bli varmare, får dei dårlegare leve- og vekstvilkår. Dette vil særleg vere eit problem om sommaren.

Ein venta konsekvens av klimaendringane er fleire nedbørsdagar og kraftigare nedbør. Det kan føre til auka innblanding av ferskvatn i fjorden som vil kunne påverka spreinga av parasittar i vatn. Ein positiv effekt er at slike forhold vil gjere det verre for lakselusa, som slepp fisken når det vert for mykje ferskvatn. Ein negativ effekt vil derimot vere større fare for spreining av parasitten *Gyrodactylus salaris*, som føretrekkjer fersk- og brakkvatn.

Havet tar opp om lag 25 prosent av CO<sub>2</sub> i lufta, noko som gjer havet surare. NOU 2010:10 konkluderer med at denne forsuringa ikkje har nokon kjende positive effektar på livet i havet. Det auka opptaket av CO<sub>2</sub> førar mellom anna til nedbryting av kalkskalet til marine organismar og kaldvatnkorallane i kystområda utanfor Noreg.

## **Roller og ansvarsdeling**

Alle som jobbar med oppdrettsfisk og vill fisk har eit ansvar for å følgje dei [lover og forskrifter](#) som gjeld.

Fiskeristyresmaktene som har det overordna ansvaret for forvaltninga av akvakulturnæringa . Dette arbeidet utfører Fiskeridirektoratet i tett samarbeid med kommunane, fylkeskommunane, fylkesmannsembeta, Kystverket og Mattilsynet.

Mattilsynet har som oppgåve å følgje opp regelverket for sjukdomshandtering. [Veterinærinstituttet leier eit overvakingsprogram for resistens hos lakselus på vegner av Mattilsynet](#). Føremålet med prosjektet er å gi råd om bruk av legemidlar for å kontrollere lakselus i oppdrett av laksefisk.

Fylkesmannen har ansvaret for å forvalte ville bestandar av laks og sjøaure. Fylkesmannen er òg ureiningsstyresmakt, og tar stilling til søknader om utslepp frå oppdrettsanlegg.

Fylkeskommunen har dei siste åra overteke koordineringa av søknader om løyve til etablering av oppdrettsanlegg.

Gjennom planlegging etter plan- og bygningslova har kommunane ansvar for å avklare kva areal som kan brukast til oppdrett.

# Plantesjukdomar

Norsk planteproduksjon og viltveksande vekstar kan verte råka av ei rekkje skadeorganismar. I kommersiell plantedyrking vil fleire av desse føre til nedsett produksjon, eller, i ytste konsekvens, plantedød.

Omtalen nedanfor er avgrensa til såkalla karanteneskadegjerarar. Det er planteskadegjerar som kan vere vanskeleg å nedkjempe, og som kan gjere stor skade i planteproduksjonen dersom dei får etablert og spreidd seg. For eit lite land kan karanteneskadegjerarar skape vanskar ved eksport av planter og plantedelar til andre land.

Utbrot av plantesjukdomar vil ikkje føre til ein beredskapssituasjon på same måte som for dei alvorlege dyresjukdomane. Men det er stor frukt- og bærproduksjon i fylket (til dømes skjer meir enn 64 prosent av bringebærproduksjonen i landet her). Ein del av karanteneskadegjerarane kan difor føre til store økonomiske tap. Frukt og bær er konsentrert i kommunane frå Balestrand og inn langs Sognefjorden. I tillegg kjem kommunane Stryn, Eid og Gloppen. Sogn og Fjordane har òg fleire planteskular.

Planteskadegjerarar som er vurdert som karanteneskadegjerarar er delt inn i to grupper:

- Skadegjerarar som det er forbode å introdusere og spreie i Noreg.
- Skadegjerarar som det er forbode å introdusere og spreie i Noreg dersom dei førekjem på visse plantar og andre smitteberande emne.



**Bringebær plantar råka av raud rotråte (Foto: Torbjørn Takle)**

## Kartlegging og vurdering av risiko

Det er allereie registrert mange uønskte planteskadegjerarar i landet, og oppgåva er oftast å hindre meir spreiring. Nedanfor vil eit utval av dei viktigaste/farlegaste bli omtala.

[Pærebrann](#) er ein bakteriesjukdom som vert spreidd med plantemateriale og av insekt. På verdsbasis er det den viktigaste sjukdomen i eple- og pæreproduksjonen. Flytting av bikuber er den viktigaste årsaka til spreiring over lengre avstandar.

Pærebrann er påvist i kommunar i Rogaland, Hordaland, Vest-Agder og Møre og Romsdal. Her i fylket er den påvist i Ytre Sogn. Det er i første rekke bulkemispel, pilemispel, krypmispel og sprikemispel som er utsette vertsplanter.

[Sharkavirus](#) angrip plomme og andre beslekta artar. Det vert spreidd med infisert plantemateriale og bladlus. I Noreg var viruset påvist første gong i 1998, og mykje tyder på at det er spreidd til alle fruktområda i landet. Her i fylket er viruset påvist fleire stader. Mattilsynet har som mål å utrydde skadegjeraren frå norsk plommeproduksjon.

[Heksekost](#) er ein plantesjukdom som angrip epletre. Sjukdomen skuldast phytoplasma, vegglause bakteriar som berre kan leve i silvevet til vertsplantene. Spreiring skjer med infisert plantemateriale, rotkontakt mellom infiserte og friske planter og med insekt. Sjukdomen resulterer i ulike vekstforstyrrelsar.

I Noreg var den påvist i 1996, men den har truleg vore her sidan starten på 70-talet. Heksekost er påvist i Sogn og Fjordane, og det viktigaste tiltaket for å unngå smitte er å ha reint plantemateriale hjå dei som produserer planter.

[Raud marg](#) i jordbær skuldast ein jordbuande algesopp. Raud marg øydelegg rotsystemet til plantene og kan føre til dårleg plantevekst, få utløparar, svak avling, visning og eventuelt død. Planteskadegjeraren lagar svært motstandsdyktige kvilesporar som kan leve i jord utan vertsplanter i meir enn 15 år. Soppen vert spreidd med infisert plantemateriale, med vatn i og på jorda og med maskiner, reiskap, sko m.v. Sjukdommen er difor svært vanskeleg å nedkjempe. Den viktigaste strategien for å hindre spreiring er at jordbærprodusentane skaffar reint plantemateriale.

Det er påvist raud marg i Hedmark, Vestfold, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Møre og Romsdal, men ikkje i Sogn og Fjordane. Det er sett i verk strenge tiltak for å hindre vidare spreiring av soppen. Noreg har mellom anna hatt forbod mot import av visse artar sidan 1986.

*Phytophthora ramorum* er ein algesopp som er årsak til [plantesyjukdomen ramorum-greinvising](#). Soppen angrip både prydplanter og planter i naturleg vegetasjon. Lista over mottakelege artar er stor og vert stadig utvida. Ved angrep er det ei rekkje symptom, som råte i blad, visning av greiner, og blødande sår på stammar. *Phytophthora ramorum* vert behandla som ein potensiell karanteneskadegjerar, og sidan 2003 har det vore gjennomført overvakings- og kartleggingsprogram, importkontrollar og kontrollar i norske planteskular. Trass tiltak både nasjonalt og internasjonalt dei siste åra, har sjukdomen spreidd seg med handel av planteskuleplanter.

I Noreg vart *Phytophthora ramorum* påvist første gang hausten 2002. Så langt har sjukdomen i hovudsak ramma prydplanter i slekta *Rhododendron*, men funn er òg gjort i krossved, pyramidelyng, kalmia, syrin og amerikansk eik. Naturleg infeksjon av sjukdomen er påvist i blåbær. I 2016 vart den og funne på store delar av Austlandet, mellom anna i gråor og bøk. Ein skadegjerar med potensialet til å angripe så mange ulike vertplanter er svært farleg.



[Raud rotråte](#) er ein karanteneskadegjerar som kan gjere stor skade i bringebær og ande hybridar av bringebær. Sjukdomen syner seg flekkvis, og angrepa sterkast i våte parti i bringebærfelta. Ved kraftig angrep kan ein bringebæråker bli heilt øydelagt.

Den viktigaste strategien for å hindre spreiding er å bruke sertifiserte plantar for å hindre smitting av nye eigedomar som ikkje har sjukdomen frå før. I felt med angrep kan skaden reduserast mykje ved å plante på høg drill, syte for god drenering og vatne forsiktig. For å hindre vidare smitte bør maskinsamarbeid unngåast.

Raud rotråte var første gong påvist i Noreg på 80-talet, og er mest utbreidd her i fylket. Sjukdomen er i dei fleste kommunane i fylket med bringebærproduksjon, og er noko vi må leve med. Sjukdomen er til no ikkje påvist innanfor sertifisert produksjon av bringebærplantar.



Tegn på raud rotråte i bringebær (Foto: Torbjørn Takle)

[Potetcystenematode \(PCN\)](#) er ein mikroskopisk rundorm som angrip røtene til potet, tomat og andre artar innanfor søtvierfamilien. PCN kan føre til store avlingstap. I [bransjestandarden for potet som ble utarbeida i potetbransjen i 2011](#) er PCN sentral.

I Noreg finns det to artar; Gul PCN og kvit PCN. Det finst tre rasar av gul PCN (Ro1, Ro2 og Ro3). Ro1 utgjør ca. 98 prosent av PCN-populasjonane. Ro1 kan kontrollerast med potetsortar som er resistente, medan dei to andre rasane bryt resistensen og er difor vanskelege å kontrollere. Det er fleire rasar av kvit potetcystenematode, og alle angrip potet. Ingen potetsortar her er resistente mot kvit

potetcystenematode. Gardsbruk der nokon av dei andre typane enn Ro1 er påvist, vert lagt i karantene med forbod mot dyrking av potet, planter for vidare dyrking og spreiring av jord.

Viktigaste mottiltak er forbod mot å føre bort smittebærande emne frå smitta felt. Det kan vere jord, setjepoteter, poteter til fôr, uvaska grønsaker og eventuelt andre grønsaker med jordsøl. I eit tenkt tilfelle med kvit potetcystenematode kan all potetdyrking i Lærdal vere slutt.

### Sårbarheit og konsekvens

Utbrot av planteskadegjerarar er alvorleg og kan få eit stort omfang. Konsekvensane er av økonomisk art, og først og fremst knytt til produsentar som driv med frukt, bær og potet (kvit PCN). For enkeltprodusentar kan resultatet verte at dei må avslutte ein produksjon og få ein karanteneprosode før dei kan starte opp att. Dette er økonomisk tungt for den enkelte produsent, sjølv om det er erstatningsordningar som trår i kraft i slike tilfelle.

Det vil ofte vere umogleg å utrydde planteskadegjerarane. Strategien er å klare å leve med dei, men med best mogleg kontroll for å hindre spreiring og dermed avlingsreduksjon.

Pærebrann er den mest frykta planteskadegjeraren i Sogn og Fjordane. I eit tilfelle med eit massivt utbrot kan det vere aktuelt å hogge og destruere alle pære- og epletre i eit område, og det vil ha stor økonomisk konsekvens for mange.

Produksjon	Dekar	Tal bruk
Eple	1892	185
Pære	207	68
Plomme	769	130
Moreller	341	37
Jordbær	420	40
Bringebær	1806	141

Arealdata for fylket per 31.07.2015

### Tiltak for å redusere sårbarheita

Dei offentlege mottiltaka er nedfelt i [matlova](#) og i [forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjerarar](#). For nokre av planteskadegjerarane er det i tillegg utarbeidd nedkjempingsplan, til dømes for [pærebrann](#).

Det er viktig at den enkelte produsent har kunnskap om kva sjukdomar som truar, og deltek i førebyggjande tiltak (til dømes [kvalitetssikring i landbruket - KSL](#)). Mattilsynet har anerkjent KSL-standarden som nasjonalt kriterium for kvalitetssikring i primærproduksjonen. Dette gjer at produsentane får ei forsikring om at KSL er eit godt hjelpemiddel for å kunne halde gjeldande lovverk.

Når det gjeld pærebrann, arbeider Mattilsynet ut frå målsetjinga om at all smitte skal utryddast i fylket. Privatpersonar vert oppmoda om å fjerne vertsplantene pile- og bulkemispel frå eigen eigedom. Mattilsynet gjennomfører òg førebyggjande ryddig av vertsplanter i områda der smitten er påvist, og i viktige fruktdistrikt.

Ved utbrot av karanteskadegjerar er det Mattilsynet som er rådande styresmakt, og som har ansvar for å setje i verk mottiltak. Tiltaka vert vurdert i kvart enkelt tilfelle, men det vil oftast vere aktuelt med

destruksjon av planter og plantemateriale, legge jord i karantene, forby maskinsamarbeid og innføre tryggleikssoner.

Det er meldeplikt til Mattilsynet for alle karanteneskadegjerarar. Meldeplikta gjeld òg ved mistanke (ikkje stadfesta sjukdom).

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Det er usikkert kva den samla effekten av klimaendringar vil bli. Klimaendringane vil gi høgare gjennomsnittstemperatur, lengre vekstsesong og meir nedbør, og vil såleis bidra til betre vekstforhold. Det kan føre til at det vert aktuelt å innføre nye sortar og dyrkingsteknikkar som er tilpassa dei endra produksjonsvilkåra.

Samstundes vil ein større veksling kring null grader føre til at auka risiko for frost på vekstar som er i knopp, noko som kan øydelegge avlingane. Eit mogleg tiltak for å avgrense denne risikoen er å bytte til artar som krev lengre tid med varmt vêr før veksten tek til.

Det må òg forventast at auka nedbør og temperatur, saman med andre endringsprosessar, vil påverke plantehelsa i Noreg. Plantesjukdomar vil truleg bli eit større problem i landbruket enn i dag. [Stortingsmelding 39 \(2008-2009\) Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen](#) konkluderte mellom anna med at eit varmare og fuktigare klima gir auka risiko for større ugrasvekst og utbrot av plantesjukdomar.

### **Roller og ansvarsdeling**

Den enkelte produsent har ansvar for eiga jordbruks-/hagebruksdrift, og skal følgje regelverket for den aktuelle produksjonen.

Dersom det oppstår eit utbrot av ein planteskadegjerar, er det Mattilsynet som har ansvar for å setje i verk tiltak. Fylkesmannen vil ha ei koordinerande rolle, og oppgåver knytt til å skaffe nødvendige ressursar.

Fylkesmannen er òg tilskotsforvaltar i samband med erstatningsordningar når planteskadegjerar slår til. Etter at Mattilsynet har påvist skadegjerarar og pålagt fjerning/hogging av frukttre, skal Fylkesmannen forvalte erstatningsordninga. Fylkesmannen er òg fagleg støttespelar til Mattilsynet.

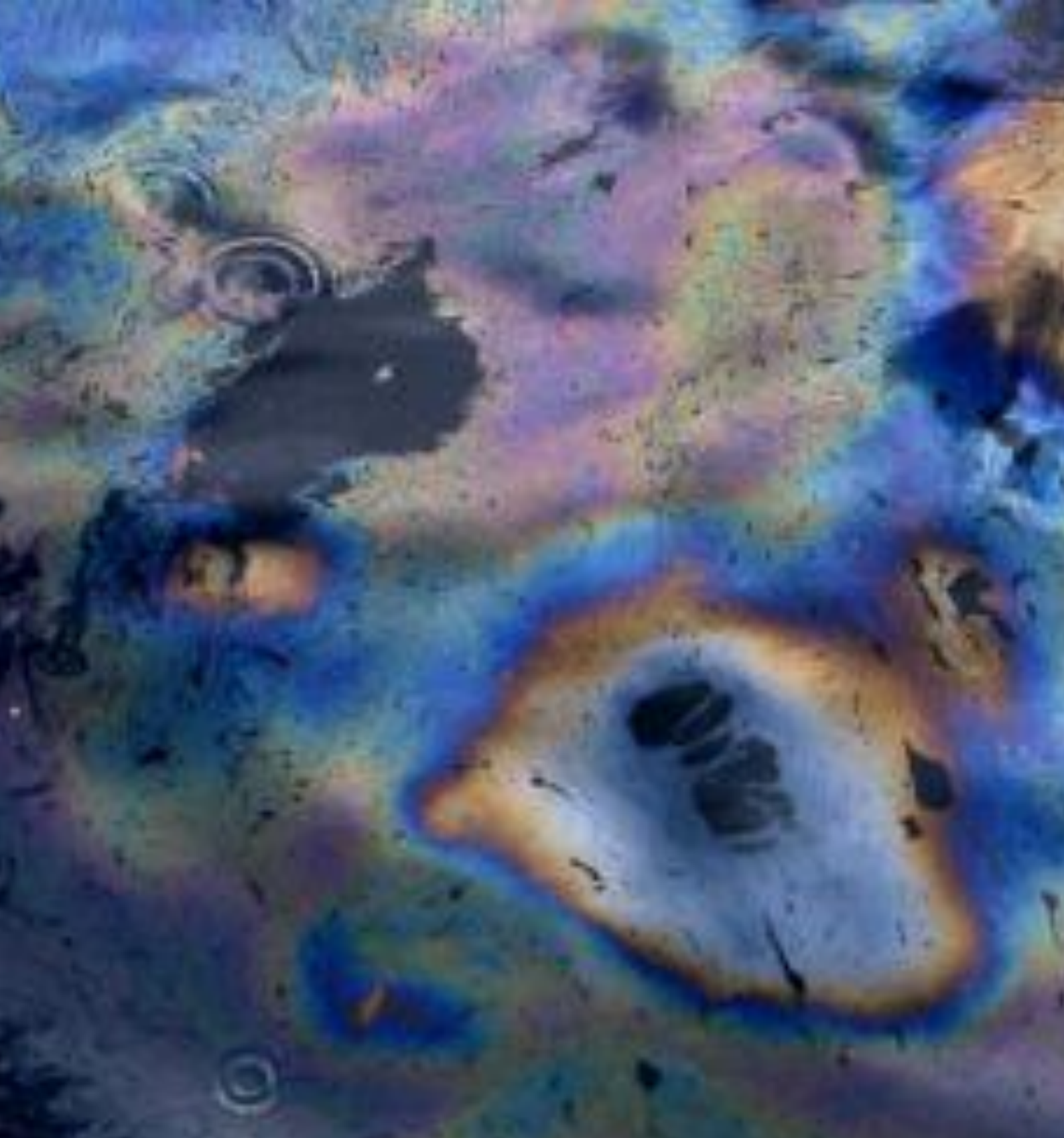


Foto: Tore Larsen

*Uønskede hendigar med  
konsekvensar for natur og miljø*

---

*I dette kapitlet er det berre plutslege, ulovlege utslepp som vert omtala, ikkje dei meir langsiktige formene for forureining og utslepp som kan truge menneske, dyr og planteliv.*

*”Server”- havariet ved Fedje i Nordhordland i januar 2007 viste at eit skipsforlis kan gi store forureiningsproblem sjølv om det berre er båten si bunkersolje som lek ut. Hendinga demonstrerte òg korleis forureining kan spreie seg over svært store område på kort tid.*

*Akutt forureining på landjorda kan òg skape store utfordringar. Ulukker med vogntog og lastebilar som transporterer farleg gods kan i verste fall føre til helsefarleg forureining av drikkevasskjelder.*

*Ansvarsdelinga knytt til arbeidet med akutt forureining er gjort grundig greie for i [Nasjonale plan, beredskap mot akutt forureining eller fare for akutt forureining i Norge.](#)*

---

# Akutt forureining til sjøs

Akutt forureining til sjøs kjem ofte frå oljeverksemdar eller skipsfart, og vanlegvis i form av olje. Kva slags konsekvensar eit utslepp får varierer mellom anna ut frå oljetype, vêrforhold eller kvar ulykka skjer.

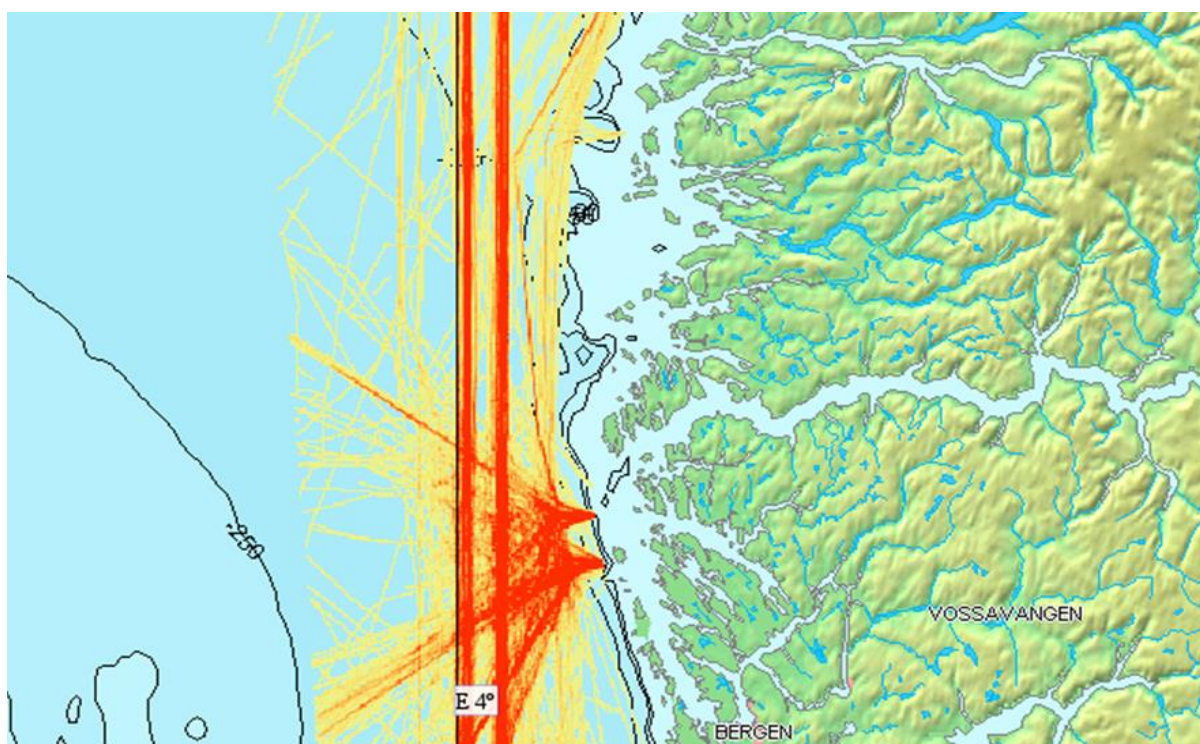
## Kartlegging og vurdering av risiko

### Transport på sjøen

Utslepp etter grunnstøytingar, kollisjonar og andre uhell knytt til skipstrafikken utgjer særleg ein trussel for kystområda, men òg i nokon grad fjordområda i fylket. Det er ikkje berre lasta skip fører som utgjer ein potensiell risiko. Større skip kan ha fleire hundre tonn med bunkersolje, som kan vere ei vesentleg kjelde til ureining.

Det største utsleppet her i fylket etter skipsforlis var frå *Mercantil Maica* i Solund i 1989. Då hamna 420 tonn olje i sjøen og ureina 30 km strandlinje. Lasteskipet *Server*, som forliste ved Fedje i Hordaland i januar 2007, slapp ut 570 tonn olje (tungolje, diesolje og smørulje). Olje frå båten vart seinare påvist så langt nord som Hustadvika i Møre og Romsdal. I Sogn og Fjordane var Bremanger og Selje dei kommunane som fekk størst påslag av olje etter forliset.

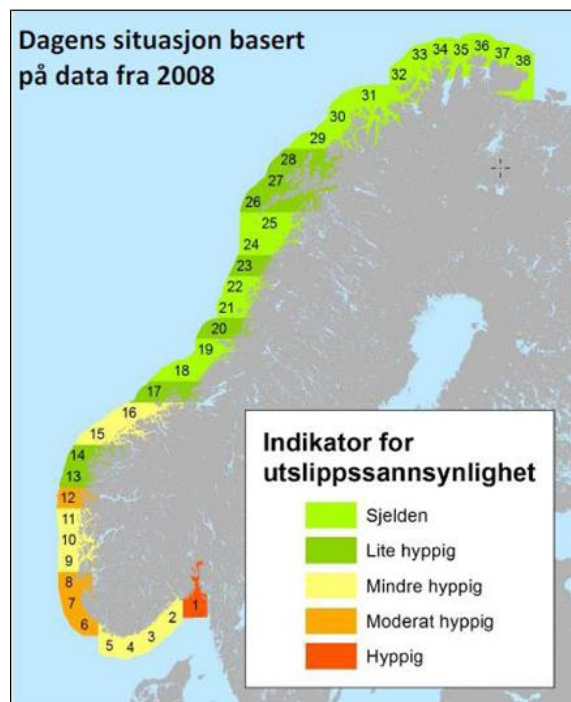
I følgje [ein rapport som Veritas laga for Kystverket](#), kan det ventast ei ulykke med utslepp av bunkersolje, råolje eller petroleumsprodukt langs kysten av Noreg ein til to gongar kvart andre år. Råolje er oljen slik den er når den vert henta opp frå jordskorpa, medan bunkersolje er tungolje brukt om bord på skip. I kryssingspunktet mellom hovudleia nord-sør, og innseglingane til Sture i Øygarden og Mongstad i Fensfjorden, ligg skipsaktiviteten på omlag 50 000 seglingar årleg.



Trafikkmønsteret på vestlandskysten 1. juli - 29. august 2011 (Kjelde: Fiskeri- og Kystdepartementet)

Dette gjer Sognesjøen til eit av dei mest risikoutsette områda i Noreg for kollisjon, havari og oljeureining. Dei største oljetankarane har opptil 380 000 tonn olje om bord.

Transport av petroleumsprodukt på skip frå Russland og frå petroleumsanlegg i Nord-Noreg til Europa utgjer òg ein risiko for kysten av Sogn og Fjordane. I 2015 passerte 424 skip norskekysten, mellom Nord-Noreg/Russland og hamner rundt om i verda. Dette er ei stor auke frå tidlegare år. Skipa hadde meir enn 23 millionar tonn petroleumsprodukt om bord.

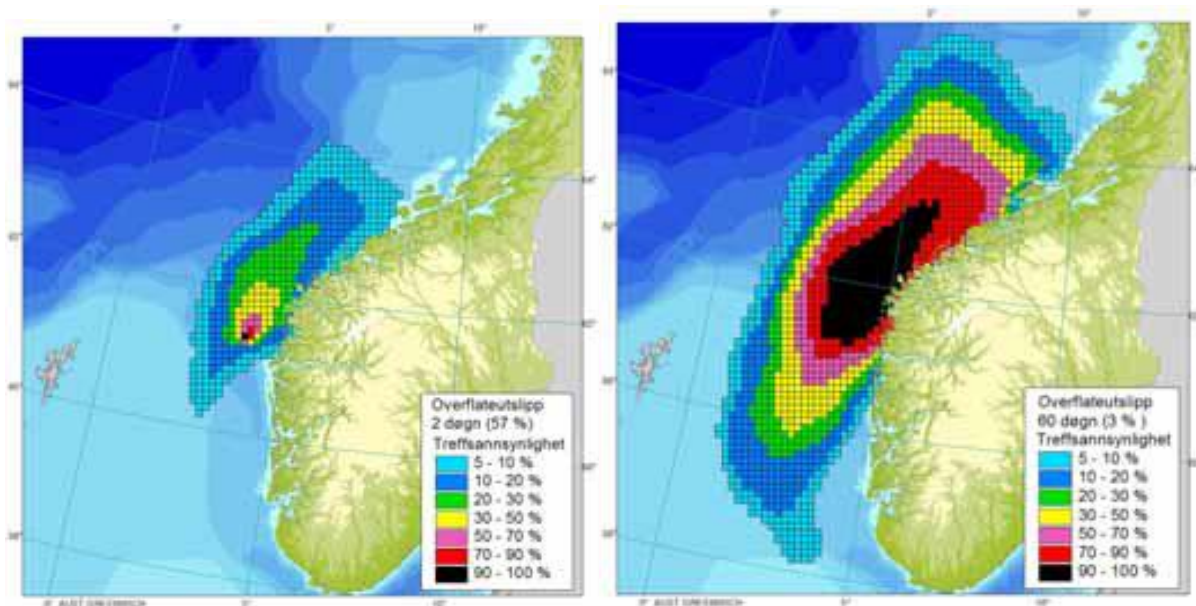


Frå Veritas sin rapport Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge

#### Utslepp frå oljeinstallasjonar i Nordsjøen

Det største utsleppet av olje på norsk sokkel er Bravo-utblåsinga i 1977, som truleg førte til utslepp av rundt 9 000 tonn olje. Etter dette har det vore ei rekkje mindre utslepp av råolje i Nordsjøen. Ei hending på Statfjordfeltet i 2007 førte til utslepp av 3 696 tonn råolje. I 2009 vart det òg oppdaga utslepp frå ein injeksjonsbrønn på Veslefrikkfeltet. Lekkasje hadde då truleg gått føre seg sidan 1997, og hadde ei samla utsleppsmengd på 12 619 m<sup>3</sup> kjemikalier. Ingen av utsleppa frå norsk sokkel har ført til oljepåslag langs kysten, fordi oljen har vorte brote ned og oppløyst av sjøen.

Det var tidlegare ikkje sannsynleg at oljeutslipp frå installasjonar på sokkelen skal kunne nå land, fordi drivtida frå installasjonane var så lang at oljen vart broten ned i sjøen før landkjenning. Eit utslepp frå Gjøa-feltet, som er berre om lag 40 km frå næraste land (Bulandet og Kinn), vil ha relativt kort drivtid. Under uheldige omstende kan den vere for kort til at bølger og sjøgang rekk å bryte oljen i mindre bitar. Den korte drivtida vil òg gjere det utfordrande å få oljevernberedskapen på land klar til innsats før oljen når fram.



**Oljedriftsstatistikk for 3 600 simuleringar gjennom heile året for Gjøa.  
Treffsannsynnet er presentert for overflateutblåsingar med varigheit på 2 og 60 døgn**

Det er òg mogleg med utslepp via lekkasje/brot på oljerørleidningar frå installasjonar inn mot prosesseringsanlegg på land. Det kan vere aktuelt mellom anna i samband med oljerør frå Troll B- og Troll C-plattformene til Mongstad. Ved brot vil det truleg ta om lag 5 minuttar før pumpene er stoppa. I denne perioden må det reknast med at det kan kome ut over 100 m<sup>3</sup> olje. Ved samanfall av ei rekkje uheldige omstende kan utslepp på opp mot 1500 tonn vere mogleg.

Det kan vere risiko for at svært små lekkasjar kanskje ikkje vert oppdaga. Olje frå ein slik liten lekkasje over lang tid kan teoretisk spreie seg over store kystområde. Fordi oljen i dette tilfellet spreier seg i tynne, oppbrotne flak, vil skadeomfanget truleg verte avgrensa.

### Sårbarheit og konsekvens

Eit større oljeutslepp i kystnære område vil kunne få alvorlege konsekvensar for mellom anna sjøfugl, strandområde med flora og fauna, og rekreasjonsområde. Næringsverksemd som oppdrett, fiske og turisme vil òg kunne råkast hardt.

Akutt forureining av sjølv berre mindre mengder olje (til dømes frå ulovleg skyljing av tankar), kan i uheldige fall få omfattande følgjer for sjøfuglbestandane. På grunn av den nordgåande kyststraumen vil eit stort utslepp sør i fylket (eller utanfor Mongstad) kunne føre til omfattande skade langs kysten av heile Sogn og Fjordane og vidare nordover.

#### Direkte skade på fugle-/dyreliv

Oljeutslepp tek livet av sjøfuglar både gjennom direkte giftverknad ved inntak av olje, og indirekte gjennom nedkjøling (den isolerande effekten av fjørdrakta vert øydelagt). Eit utslepp har potensiale til å ta livet av ein vesentleg del av den samla sjøfuglbestanden i Sogn og Fjordane til alle tider av året. Skyljing av tankane på ein oljetankar i Skagerrak i januar 1981 førte til at 45 000 sjøfugl blei funne daude langs kysten. Om vinteren samlast sjøfuglar (særleg ærfugl, andre dykkender og skarv) frå andre delar av landet her.



Skadebiletet er det same på oter. Forliset til oljetankaren Exxon Valdez i Alaska i 1989, førte truleg til ein nedgang i oterbestanden (havoter) på 40 prosent i dei påverka områda. Verknaden av oljesøl på sel er meir usikker, fordi relativt få selar er funne igjen etter episodar med utslepp.

#### Forureining av kyststripa

Bølgjeaktiviteten på den delen av kysten som ligg opent til (ikkje skjerma av øyar, holmar og skjær), vil gjere at eit oljeutslepp hopar seg mindre opp her enn i meir skjerma område. Sjølvreinsingsevna er òg betre i opne område og på svaberg og hardbotn. Mjukbotn finst stort sett på stader som er beskytta mot sterk bølgjeaktivitet. Dei mest sårbare strandtypane er strandeng, leirstrand og tidevassdammar, mens sandstrand, steinstrand, blokkstrand og svaberg er noko mindre sårbare og lettare å reinse.

Generelt er botnsamfunn (under tidevassona) mykje mindre utsette for oljesøl, enn ressursar knytte til overflata eller tidevassona. I grunne område (djup mindre enn 10–15 m) vil likevel oljen kunne førast ned til botnen, anten av seg sjølv, eller etter bruk av kjemiske middel under oppreinskinga. I slike tilfelle vil mjukbotnsamfunna vere mest utsette, både fordi sirkulasjonen av vassmassane er mindre enn i hardbotnområde, og fordi oljen lett trengjer ned i substratet og vert lagra over lang tid.

Enkelte hardbotnsamfunn kan òg vere sårbare, til dømes vil grunne tareskogområde ofte ha rike bestandar av små krepssdyr, som er blant dei virvellause dyra som er mest sårbare for oljesøl. Tareskogar på grunt vatn held på oljen, slik at konsentrasjonen i vassmassane kan verte mange gonger høgare enn i opne farvatn. Tareskogane er dei viktigaste næringsområda for overvintrande sjøfugl.

#### Særleg utsette område

Fylkesmannen arbeider med kartlegging og prioritering av miljøverdiar i oljevernberedskapen (MOB). I Sogn og Fjordane skil desse områda seg ut som særleg sårbare:

#### *Sommar*

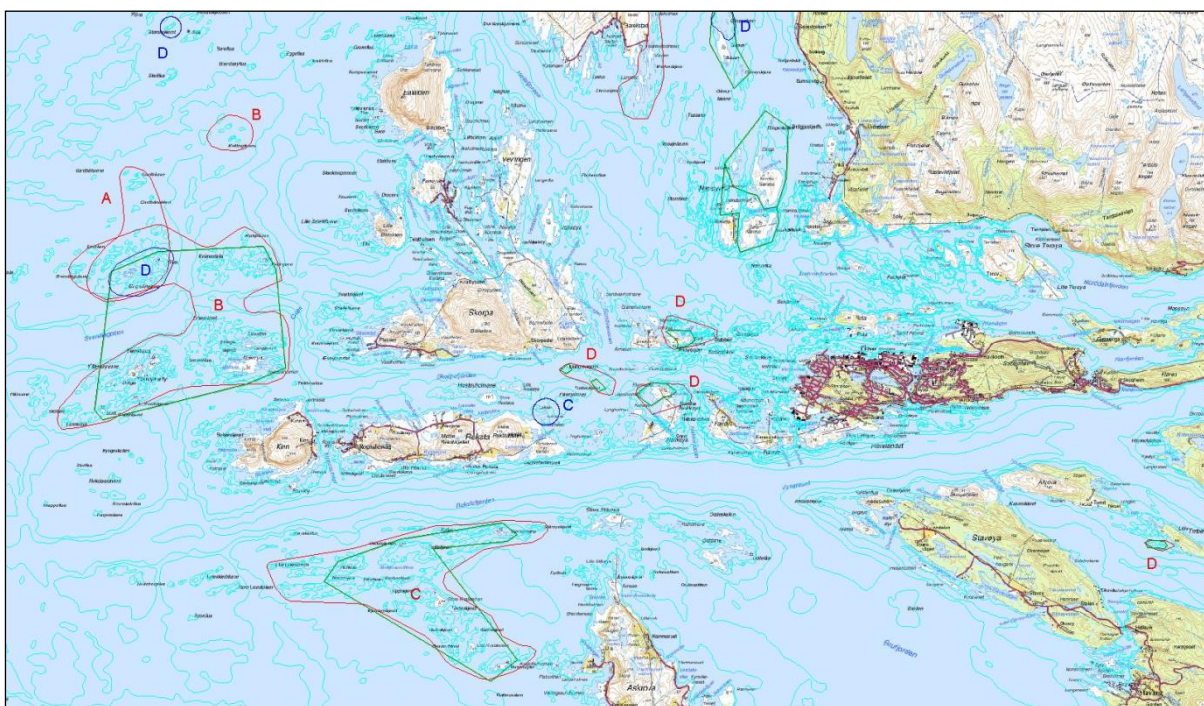
- Buholmen (Selje); største hekkeplass for krykkje i fylket (500 par). Myteplass (myte=periodisk fjørfelling) for ærfugl (500 individ)
- Einevarden (Vågsøy); rundt 3000 hekkende par lundefugl. Kan til tider liggje 3000-4000 individ på sjøen i hekketida
- Klovningen (Vågsøy); viktig område for mytande ærfugl (opptil tusen individ). Mindre fuglefjell
- Veststeinen (Bremanger); rundt 3000 hekkende par lundefugl. Kan til tider kan liggje 3 000-4 000 individ på sjøen i hekketida. Sørlegaste større lundekoloni i Noreg. Næringsområde for sel (havert)
- Sverslingane (Flora); viktig fjørfellingsområde for ærfugl (opptil tusen individ)
- Ryggsteinen og Moldvær (Askvoll); viktige hekkeplassar for toppskarv og teist, og samleplassar for fjørfellande grågås (opp til 1000 individ) og ærfugl (opp til 200 individ)
- Senholmen (Askvoll); hekkeplass for toppskarv og teist, viktig liggjeplass for steinkobbe
- Gåsvær (Solund); hekkeplass for fleire artar av sjøfugl ( mellom anna toppskarv, teist og sildemåse)
- Utvær (Solund); hekkeplass for fleire artar av sjøfugl ( mellom anna toppskarv, teist og sildemåse)
- Lihellene (Gulen); viktigaste hekkeplass for alle artar av stormåsar i fylket
- Vassøyane (Gulen); viktig fjørfellingsområde for ærfugl (opp til tusen individ)

#### *Vinter*

- Klovningen (Vågsøy); viktig område særleg for ærfugl, skarv og teist
- Veststeinen (Bremanger); viktig område særleg for ærfugl, skarv og teist

- Sverslingane (Flora); myte- og overvintringsområde for ærfugl
- Håsteinen, Ryggsteinen og Moldvær (Askvoll); myte- og overvintringsområde for ærfugl og skarv
- Askvika (Askvoll); særleg viktig som trekklokalitet og overvintringsområde for våtmarksfugl
- Utvær (Solund); viktig område for dykkender, skarv, lommar og alkefugl
- Indrevær vest (Solund); viktig område for dykkender, skarv, lommar og alkefugl (teist)
- Storesvalane (Solund); vinterområde for dykkender og skarv

Vinterbestandane av sjøfugl i fylket er generelt mykje dårlegare kartlagt enn hekkebestandane, særleg i den nordlegaste delen. For sjøpattedyr finst det berre data for sommarhalvåret.



Utsnitt av MOB-kart sjø for sommarhalvåret i Sogn og Sunnfjord IUA sitt område. Område med raud avgrensing er viktige område for sjøfugl, blå område er viktige for sjøpattedyr

### Tiltak for å redusere sårbarheita

#### Overvaking – tryggleiksrutinar

Overvaking av skipstrafikken, og omfattande tryggingsrutinar, bidreg til å redusere risikoen for omfattande oljeureining. Det vert sett strenge krav til skipa, og alle skip over 70 meter skal enten ha los om bord, eller så skal navigatøren ha farleisbevis når de seglar innanfor grunnlinja.

Via ulike overvakingssystem og kommunikasjon med skipstrafikken, held Kystverket sin trafikkentral i Vardø oversikt over tankskip og annan risikotrafikk i norsk økonomisk sone. Dette gjer det mogleg å setje i verk førebyggjande tiltak ved hendingar og avvik i skipstrafikken langs kysten. Risikofartøy som skal til norsk hamn skal rapportere i systemet [SafeSeaNet](#).

Sjøtrafikksentralen på Fedje dekkjer området frå Sognesjøen til Korsfjorden (Hordaland). Hovudoppgåva er knytt til oljeutskipinga frå Sture og Mongstad-terminalen. I tillegg til andre sjøtrafikksentraloppgåver (regulering og overvaking av skipstrafikken).

Vardø trafikksentral har ansvaret for den daglege disponeringa og bruken av fartøya i slepebåtberedskapen. Fartøya vert plassert ut frå vår og trafikkbilde. Frå 2011 har det vore eit statleg slepefartøy plassert på Vestlandet.

Kystverket har eige fly som driv overvaking av norsk økonomisk sone, mellom anna med tanke på utslepp av forureining.

#### Nye seglingsleier

I 2011 vart det etablert nye rutesystem for skipstrafikk utanfor Sørlandet og Vestlandet. Systemet gjeld for alle tankskip, og andre fartøy på 5 000 bruttotonn eller meir, som går i transitt langs Norskekysten eller i internasjonal trafikk til eller frå ei norsk hamn. Det er òg etablert ei trafikkseparering på minimum to nautiske mil mellom motsette trafikkstraumar. Tilknytt dette regelverk er òg ei informasjonsteneste der trafikksentralen i Vardø utvekslar nødvendig informasjon med skipa. Samla gir dette ei kortare reaksjonstid, og gjer det lettare å få på plass slepefartøy eller oljevernutstyr før utslepp nærmar seg land.

Den auka avstanden er likevel ikkje stor nok til å sikre at olje frå eit eventuelt utslepp ikkje når land. Under ugunstige tilhøve vil olje truleg ikkje trenge meir enn om lag 12-15 timar på å nå land, sjølv om utsleppet skjedde langt ute. Det er òg mange fartøy som går i innanrikstrafikk, og såleis seglar utanfor dette rutesystemet.

#### Landsdekkande AIS<sup>1</sup>-kjede

Til støtte for skipsovervaking og eventuell redningsinnsats har Kystverket etablert en landsdekkande kjede av [AIS-stasjonar](#). Denne kjeda har i åra 2013-2015 fått tilført 3 nye basestasjonar i tidlegare "blindsoner" i farvatnet i Sogn og Fjordane.

#### Oljevernberedskap

Dersom det skjer akutt ureining, eller det er fare for at det kan skje, skal Kystverket som ansvarleg styresmakt varslast. Dette gjeld uavhengig av om forureininga skjer på land eller sjø. Den som er ansvarleg for eit akutt utslepp pliktar å setje i verk tiltak for å avgrense skade, og å betale for kostnadane med dette.

Utfallet av ein oljevernaksjon er avhengig av mange forhold, som til dømes vår, dagslys, topografi, tilgjenge til dei ureina områda osb. Utstyr vert gradvis mindre effektivt desto vanskelegare vårforholda er, særleg er straum og bølger ein viktig faktor. Kystverket reknar at det på grunn vårforholda ikkje er mogleg å drive ei effektiv avgrensing av skade på sjøen meir enn i om lag 60 prosent av dagane i året.

I ein [beredskapsanalyse frå 2015 knytt til akutt forureining frå skipstrafikk](#), viser Kystverket til at utslepp frå skip ofte skjer i løpet av kort tid. Rask responstid i oljeberedskapen vil gjere det mogleg å samle større delar av oljen før den spreier seg for mykje. I dei fleste tilfella vil ei rask innringing av havaristen med oljelenser vere det viktigaste og mest effektive tiltaket for å avgrense utsleppet. På Statoil sine anlegg på Sture og på Mongstad er det til ei kvar tid fartøy med utstyr til dette om bord. Fartøy frå denne beredskapen vil difor kunne nå kystområda våre, i alle fall dei sørlege delane av fylket, relativt raskt.

---

<sup>1</sup> Eit system som gir kontinuerlig oversikt over skipstrafikken langs norskekysten, og vert nytta i trafikkovervaking og beredskap for å hindra og handtere ulykker til sjøs.

I den same rapporten har Kystverket gjort analysar av ein del scenario med moglege utslepp av olje. I eit av scenarioa vert det lagt til grunn at ei kystlinje på 92 km vert påverka. Kystverket reknar med at det vil ta 23 000 dagsverk å reinse eit slikt område.



Fartøyet Crete Cement som grunnstøtte bed Grisebukta, Fagerstrand i 2008

### Sårbarheit for klimaendringar

Klimaendringar og tilhøyrande global oppvarming er forventa å med høgt sannsyn gi meir nedbør i vårt område og havnivået er venta å stige. Oppvarminga forventast ikkje i seg sjølv å gje *sterkare* vindar, men fleire lågtrykk kan gje fleire dagar med sterke vindar. Dette vil kunne gje ei auka risiko for skipsulykker knytt til uver.

Vidare kan auka nedbør føra til meir flaum og ras. I tillegg til alvorlege farar for folk og eigedom i utsette område og skade på landbasert infrastruktur, kan ras og flaum skape vanskar og farar for skipstrafikk med drivgods som blokkerer skipslei og hamnar. Særleg vil den hurtiggåande passasjertrafikken vere utsett for drivgods, mens større, tyngre og gjerne meir saktegåande godsfartøy har høgare tålegrense for dette.

Ei aukande bruk av Nordaustpassasjen, med meir eller mindre regulær sommartrafikk av oljetankarar frå dei russiske oljebasane ved Barentshavet til marknadane i Asia, er positivt for våre kystområde isolert, men Nordaustpassasjen vil på sikt samtidig kunne gje auka trafikk mellom Nordeuropeiske og Asiatiske hamnar langs kysten vår med ei tilhøyrande auke av risiko for ulykker og forureining i vårt område.

## Roller og ansvarsdeling

Norsk oljevernberedskap er fordelt på tre nivå; høvesvis privat-, kommunal- og statleg beredskap.

Den private beredskapen består av operatørselskap som driv verksemd på sokkelen, og landbaserte industriverksemd (inkl. raffineri og tankanlegg). 30 operatørselskap har gått saman for å ivareta ansvaret sitt for oljevernberedskap gjennom organisasjonen [Norsk oljevernforening for operatørselskap \(NOFO\)](#). Organisasjonen sin beredskap omfattar hendingar både i opent farvatn, i kystnære område og i strandsona.

Kommunane har beredskaps- og aksjonsplikt overfor mindre tilfelle av akutt forureining som ikkje vert dekkja av privat beredskap, og der forureinar ikkje er i stand til å aksjonere sjølv.

Kommunane i Sogn og Fjordane samarbeider om beredskapen gjennom to interkommunale utval mot akutt forureining (IUA); Nordfjord IUA (leia frå Nordfjord Hamn IKS) og Sogn og Sunnfjord IUA (leia frå Flora brannvesen).

Den statlege beredskapen vert organisert av Kystverket. Kystverket skal alltid varslast ved hendingar knytt til akuttforureining. Statens si beredskapsplikt gjeld ved større tilfelle av akutt ureining, og anna verksemd som ikkje vert dekkja av privat og kommunal beredskap. I hovudsak gjeld det innsats mot utslepp frå skip og skipsvrak, eller andre kjelder. Om nødvendig kan Kystverket òg overta aksjonsansvaret, dersom ansvarleg forureinar ikkje er i stand til å aksjonere sjølv.

Kystverket har 16 statlege depot langs kysten. I Sogn og Fjordane er det depot med oljevernutstyr i Solund og i Florø. I tillegg er tilgrensande depot i Ålesund og på Fedje viktige ressursar ved eventuelle aksjonar. Det er eit mål å utnytte dei totale ressursane i landet, og få til eit godt samspel med den kommunale og private beredskapen. Etter forureiningslova har dei kommunale og private beredskapsorganisasjonane ei bistandsplikt ved statlege aksjonar. Staten ved Kystverket skal sørge for at den private, kommunale og statlege beredskap vert samordna i et nasjonalt beredskapssystem.

Kystverket har sju oljevern fartøy, der tre er nye multifunksjonsfartøy, og det er inngått avtale med og sertifisert 36 mindre fartøy med treina mannskap. Dette er private fartøy som kan bistå under ein oljevernaksjon. Fartøya har ikkje oljevernutstyr om bord, men vil få tilført utstyr frå depota. Kystvakta har ei viktig rolle i oljevernberedskapen. Elleve av fartøya til Kystvakta har oljevernutstyr permanent om bord. Desse er ofte dei første på staden, og fungerer i mange tilfelle som leiar på skadestaden, på vegne av Kystverket.

I ein situasjon med akutt forureining der staten ved Kystverket etablerer aksjonsleiing, vil Miljødirektoratet vere ein rådgjevar for denne. Miljødirektoratet er òg medlem av rådgjevande gruppe.

Fylkesmannen v/miljøavdelinga har ansvar for å få på plass oppdatert oversikt over miljøressursane i fylket som kan skadast av akutt ureining. Denne informasjonen skal leggjast til rette på kart, dvs. MOB-kart for marint miljø. Dette er eit arbeid som Fylkesmannen følgjer opp fortløpande ettersom informasjon vert oppdatert.

På bakgrunn av arbeidet med MOB-sjø har Fylkesmannen òg ansvar for å gje miljøfagleg bistand under aksjonar, og representantar frå Fylkesmannen vil alltid inngå i ein statleg beredskapsorganisasjon, via dei interkommunale utvala mot akutt forureining. (IUA). Fylkesmannen må difor kontaktast så tidleg som mogleg når det skjer uhell.

# Akutt forureining på land og i ferskvatn

I følgje tal frå Kystverket har det i perioden 2005-2014 vært mellom 170 til 300 landbaserte hendingar med akutt forureining. Landbaserte hendingar omfattar industri, vegtrafikk, jernbane, tankanlegg og landbruk.

## Kartlegging og vurdering av risiko

### Transport på veg og jernbane

I følge [rapporten Kartlegging av transport og farlig gods i Norge \(Transportøkonomisk institutt 2013\)](#), vert det transportert om lag 25 000 tonn farleg gods i Noreg dagleg. Som i landet elles, omfattar denne transporten òg i Sogn og Fjordane transport av drivstoff og fyringsolje frå anlegg og ut til bensinstasjonar, verksemdar og andre kundar. Det vert transportert råstoff og ferdigprodukt til og frå verksemdar, og det er frakt av ulike typar farleg avfall.

Ut frå mengda som vert transportert, skjer det få hendingar med akutte utslepp. I følgje statistikk frå Kystverket (Miljøstatus i Noreg) var det i åra 1987-2007 ein til fire hendingar kvart år med oljeutslepp frå landtransport i fylket.

Eit døme på akutt utslepp var traileren med aluminiumsslagg som hamna i Ytredalselva i Vadheim i januar 2005 (den var på veg frå Sunndalsøra til Karmøy). Det giftige avfallet utvikla eksplosive gassar då det kom i kontakt med vatn. Ingen vart skadd som følgje av gassutsleppet, og uhellet førte berre til negative miljøeffektar i eit svært avgrensa område nær utsleppsstaden. I oktober 2006 velta ein tankbil på Filefjell, og det lak maursyre ut i terrenget.

### Landbasert industri

Akutte utslepp frå landbasert verksemd kan mellom anna kome frå lagring, bruk eller produksjon av kjemikalier, og frå lagring av farleg avfall.

I følgje statistikk frå Kystverket (Miljøstatus i Noreg) har det i åra 1987-2007 vore ein til tre hendingar med akutte oljeutslepp frå landbasert industri i fylket kvart år. Tilsvarende tal er det òg for akutte kjemikalieutslepp.

### Anna landbasert verksemd

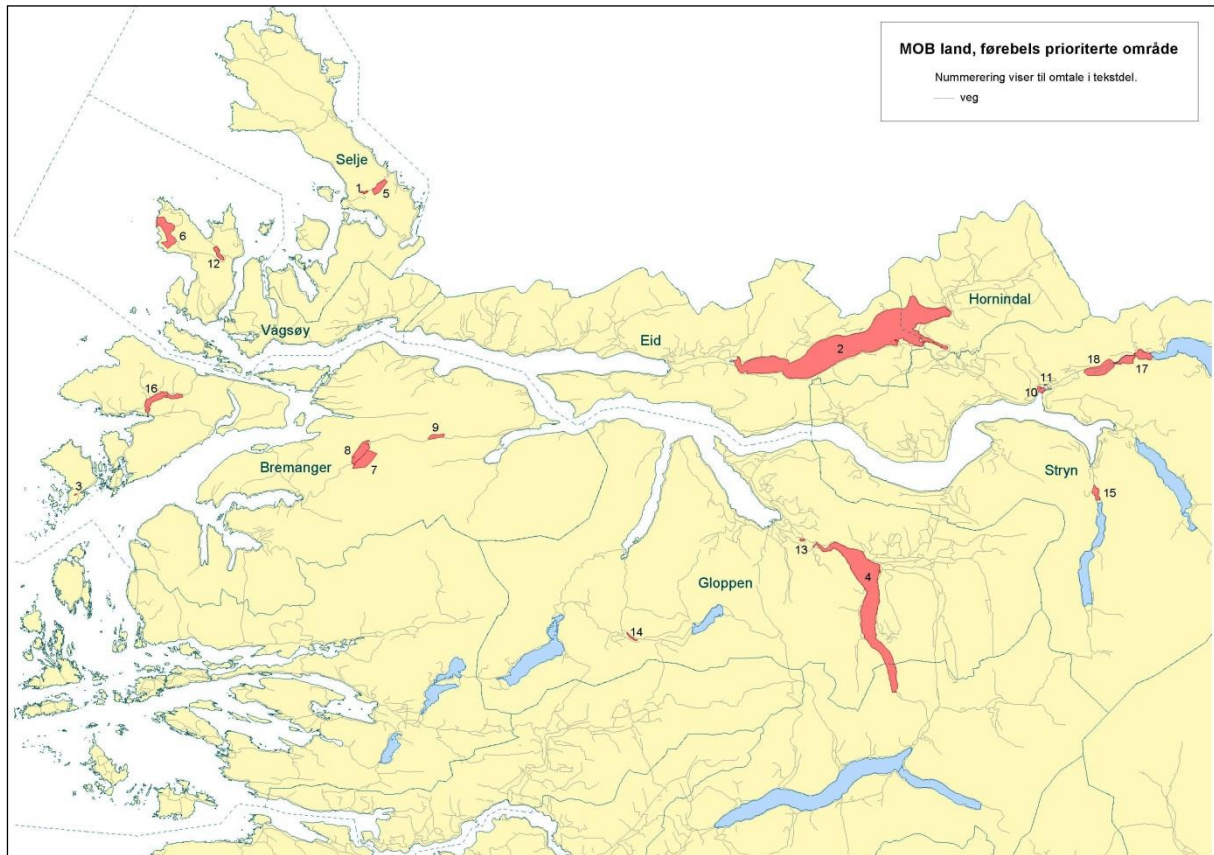
Det er òg fare for akutt forureining frå ein del anna landbasert verksemd, som til dømes regionale tankanlegg for drivstoff, bensinstasjonar og olje- og drivstofftankar i mindre verksemdar, gardsbruk og bustadhus. Eit straumaggregat ved Vassbygdunnelen i Aurland tok fyr i februar 2012, og varmen fekk dieseltanken på 2 500 liter til å sprekke, slik at diesel rann ut og ned i Vassbygdvatnet.

I romjula 2016 lak det ut rundt 35 m<sup>3</sup> husdyrgjødsel frå ein fjøsbygning i Luster. Fleire hundre abonnentar knytt til Dale vassverk i bygda Luster måtte koke vatnet etter at drikkevandet vart forureina av lekkasjen.

## Sårbarheit og konsekvens

Det er utarbeidd [retningslinjer for MOB-kartlegging på land](#). Fylkesmannen har ansvaret for slik kartlegging, men arbeidet er ikkje gjennomført i Sogn og Fjordane. I samarbeid med Nordfjord IUA er det likevel laga ei grov samanstilling av førekomstar som vil vere særleg utsette ved

forureiningsepisodar frå veg. Oversikta fokuserer særleg på miljøfølsame område som er utsette for forureining ved utslepp frå veg, og er vist på kartet nedanfor.



**Mob-kartlegging for området til Nordfjord IUA**

### Transport på veg og jernbane

Omfanget og konsekvensane av akutte utslepp frå transport er som regel avgrensa og av lokal karakter. Dei kan likevel ha eit stort potensiale for skade på helse og miljø.

Dei store vogntoga transporterer opp til ca. 30 000 liter oljeprodukt. Dersom ein stor del av ei last med til dømes diesel hamnar i eit vassdrag, kan konsekvensane for fisk og anna liv verte store. Konsekvensen kan verte særleg alvorleg dersom det er snakk om ei drikkevasskjelde. Tiltak i etterkant vil vere vanskeleg, då eit slikt utslepp i liten grad vil kunne samlast opp (miljødiesel løyser seg opp i vatn). Andre brannfarlege, etsande og giftige stoff vil òg kunne slå ut livet lokalt i den aktuelle elva for ei tid.

Transportvegar som går gjennom nedslagsfeltet til drikkevasskjelder utgjer ein særleg risiko (sjå òg kapittel trygg forsyning av drikkevatt). Konsekvensane av eit utslepp vil mellom anna avhenge av type stoff som kjem ut, kort stort utsleppet er og kor djupt vassinntaket ligg.

Fleire større og mindre område i fylket har fått vernestatus for å ivareta omsynet til viktige naturtypar og trua eller sårbare plante- og dyrearter. Slike område ligg òg inntil, eller i nærleiken av, mykje trafikkerte vegar. Eit større olje- eller kjemikalieutslepp vil kunne føre til betydeleg skade.

Nokre døme på slike område er:

- Skilbreivatnet naturreservat i Gaular (ligg inntil E39)
- Espelandsvatnet (ligg nedstraums Skilbreivatnet)

- Eikevolltjønnyra naturreservat (ligg ved Rv 5)
- Bøyaøyra naturreservat i Fjærland (ligg i kort avstand frå Rv 5)
- Vetlefjordsøyra naturreservat (Rv. 5 går gjennom dei nordvestlege delane av deltaet)

### Landbasert industri

Generelt er utsleppa av kjemikaliar frå den landbaserte industrien små og ubetydelege i storleik, men det har vore døme på større utslepp her i fylket.

I 2005 skjedde det eit ammoniakkutslepp frå ei verksemd i Gloppen, i Sandane sentrum. Ammoniakkassen førte til evakuering av nærliggjande busetnad.

I etterkant av Vest Tank-ulykka i 2007 var det mange som budde i området rundt anlegget som opplevde sjukdom og ubehag. Det var vanskeleg å identifisere kva kjemikaliar som eventuelt kunne vere årsaka til plagene, og å vurdere om dei som var eksponert for utsleppa kunne få langvarige helseproblem. I [helseundersøkinga etter Sløvåg-ulykka \(2014\)](#) går det fram at i 2008 sleit nærare 40 personar med posttraumatiske stressreaksjonar etter ulykka. Ved undersøkinga i 2012 var omfanget mykje lågare, både i tal personar som rapporterte slike symptom, og i alvorsgraden av symptoma. Med unnatak av dei posttraumatiske stressreaksjonane, vart det etter fem års oppfølging av innbyggjarane i Gulen og Masfjorden ikkje funne teikn til at det har oppstått alvorlege sjukdomar som følgje av eksplosjonsulykka.

### Anna landbasert verksemd

Regionale tankanlegg for drivstoff ligg ved sjøen, og eventuell lekkasje/utslepp vil kunne føre til lokal tilgrising av strandområde. Størst risiko for utslepp er det truleg i samband med påfylling og tapping frå anlegget.

Bensinstasjonar har som regel tankar som er nedgravne i bakken. Nedgravne ståltankar og røyr/koplingar har ei avgrensa levetid, og har vore opphav til større lekkasjar. I 2002 skjedde det utslepp av om lag 13 000 liter bensin frå eit tankanlegg på Skei. Utsleppet førte til at grunnen i området vart ureina.

Olje- og drivstofftankar knytt til mindre verksemder, gardsbruk og bustadhus utgjør mange, men små anlegg. Lekkasje vil kunne føre til lokal ureining av grunnen, men vil normalt utgjere liten risiko for natur og miljø.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Regelverket knytt til transport av farleg stoff er komplekst ([forskrifta og rettleiaren frå DSB](#) er på over 1300 sider) og vert stadig strengare, og dei mest helse og miljøskadelege stoffa vert fasa ut.

Både den kommunale og interkommunale beredskapen skal vere basert på ein analyse av miljørisiko i kommunen. I beredskapsplanen skal det mellom anna skildrast korleis aksjonar skal organiserast og leiast. I tillegg til opptak av forureining, må aksjonsleinga òg omfatte tiltak som til dømes skjerming av prioriterte miljøressursar, avgrensing av vidare spreiding og eventuelt vidare overvaking av skadeområdet.

1997 vart det vedteke ei eiga forskrift om tiltak for å motverke ureining frå nedgravne oljetankar. Det er lagt til kommunane å føre tilsyn etter dette kapitlet.

Fare for akutt forureining bør vere vurderingstema i risiko- og sårbarheitsanalysar for arealbruk. Ved planlegging av nye vegar bør det vurderast om det kan gjerast tiltak som kan redusere risikoen for



uhell, eller konsekvensen av det. Det gjeld ikkje minst dersom tiltaket kan kome nær særleg sårbare område, som til dømes drikkevasskjelder.

Dersom det først skjer ei ulykke som fører til akutt forureining, vil kunnskap, trening, utstyr og responstid m.v. i beredskapen vere svært viktig for å redusere konsekvensane. På same måte som for ureining på sjøen, er det òg på land eit tredelt beredskapsansvar. Ved mindre tilfelle vil det normalt vere IUA, eventuelt det kommunale brannvesenet, som leiar innsatsen.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Auka fare for skred og flaumar kan gjere godstransporten langs veg- og jernbanenettet meir utsett. Det er ikkje venta at klimaendringar i særleg grad vil påverke sårbarheita til miljøressursar som kan vere utsett for ureining.

### **Rollar og ansvarsdeling**

I høve ureining frå ulykker eller akutte hendingar er ansvar og oppgåver likt fordelt om hendinga er på sjøen, i innsjø eller på land. Norsk oljeberedskap er fordelt på tre nivå; høvesvis privat-, kommunal- og statleg beredskap.

Landbasert anlegg og verksemd har beredskaps- og aksjonsplikt.

For landbasert transport på veg og jernbane er det i praksis kommunane som må ha beredskap og aksjonere. Kommunane har òg beredskaps- og aksjonsplikt overfor mindre tilfelle av akutt forureining som ikkje vert dekkja av privat beredskap, og der forureinar ikkje er i stand til å aksjonere sjølv.

Kommunane i Sogn og Fjordane samarbeider om beredskapen gjennom to interkommunale utval mot akutt forureining (IUA); Nordfjord IUA (leia frå Nordfjord Hamn IKS) og Sogn og Sunnfjord IUA (leia frå Flora brannvesen).

Den statlege beredskapen vert organisert av Kystverket. Kystverket skal alltid varslast ved hendingar knytt til akuttforureining. Statens si beredskapsplikt gjeld ved større tilfelle av akutt ureining, og anna verksemd som ikkje vert dekkja av privat og kommunal beredskap. I hovudsak gjeld det innsats mot utslepp frå skip og skipsvrak, eller andre kjelder. Om nødvendig kan Kystverket òg overta aksjonsansvaret, dersom ansvarleg forureinar ikkje er i stand til å aksjonere sjølv.

I ein situasjon med akutt forureining der staten ved Kystverket etablerer aksjonsleiing, vil Miljødirektoratet vere ein rådgjevar for denne. Miljødirektoratet er òg medlem av rådgjevande gruppe.

Fylkesmannen v/miljøavdelinga har ansvar for å få på plass oppdatert oversikt over miljøressursane i fylket som kan skadast av akutt ureining. Eit ledd i dette arbeidet er å kartlegge miljøressursar etter retningslinjene for MOB-land. Dette er ikkje gjort.

I [rapporten om erfaringa etter den samla handteringa til styresmaktene etter Vest Tank-ulykka i Gulen \(DSB 2007\)](#), gjekk de fram at SFT (no Miljødirektoratet) i eventuelle liknande saker oftare vil vurdere å syte for at det vert teke prøvar og gjort analysar, for mellom anna å avdekke forureiningsfare og oppryddingstiltak. Vest Tank-saka viste òg at det er viktig at miljøretta helsevern i kommunane vurderer om ei forureiningsulykke òg kan få helsemessige konsekvensar.



Foto: Kystverket

# *Uønskete hendigar på sjøen*

---

*Sjøtrafikken langs Norskekysten har vokse, og vil truleg halde fram med å vekse i åra framover. Av omsyn til miljøet, knappe areal og trafikktryggleik, har det lenge vore eit politisk mål at sjøtransporten skal ta større delar den totale transportveksten. Det gjeld spesielt innan godstransport.*

*Det er stor maritim trafikk langs kysten av Sogn og Fjordane, og innover i fjordane.*

*Transportetatane seier i faggrunnlaget for Nasjonal Transportplan (NTP) 2018-2029 at utan fleire førebyggjande tiltak, vil trafikkauken òg føre til fleire ulykker.*

*For sjøtransport langs kysten av Sogn og Fjordane, vil bygginga av Stad skipstunnel vere eit viktig bidrag til å auke tryggleiken. Stad er eit av dei mest vêrutsette og farlege havstykkane langs norskekysten. Verdas første skipstunnel vil betre framkomsten for båtar som fraktar både personar og gods, fiskefartøy og fritidsbåtar, men den vil ikkje minst vere viktig for å gjere seglinga tryggare.*

---

## Kartlegging og vurdering av risiko

Skipstrafikken har auka og vil halde fram å auke. I følge [Stortingsmelding 35 \(2015-2016\)](#) er det Vestlandet som har den mest omfattande skipstrafikken i landet, målt i seglingsdistanse. Prognosen for utviklinga fram mot 2040 viser ein samla auke nasjonalt på 41 prosent. Ei teljing gjort i samband med konseptvalutgreiinga om Stad skipstunnel, viste at på eitt år (september 2008-2009) var 38 000 skipspasseringar forbi Stad. Det var flest stykkgodsfartøy (ca. 12 000) og fiskefartøy (7 100).

Målt i seglingsdistanse står stykkgodsskip og passasjerskip for den største aktiviteten. I tonnasje er trafikken med tankskip den største. Det finst ikkje prognosar som seier noko om forventa framtidig omfang av trafikken med fritidsbåtar. I følge Kystverket er denne trafikken omfattande i Nordsjøområdet og i Skagerrak, og den har auka i omfang dei seinare åra.



Eitt års AIS-data for stykkgodsskip (Kjelde: Forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak)

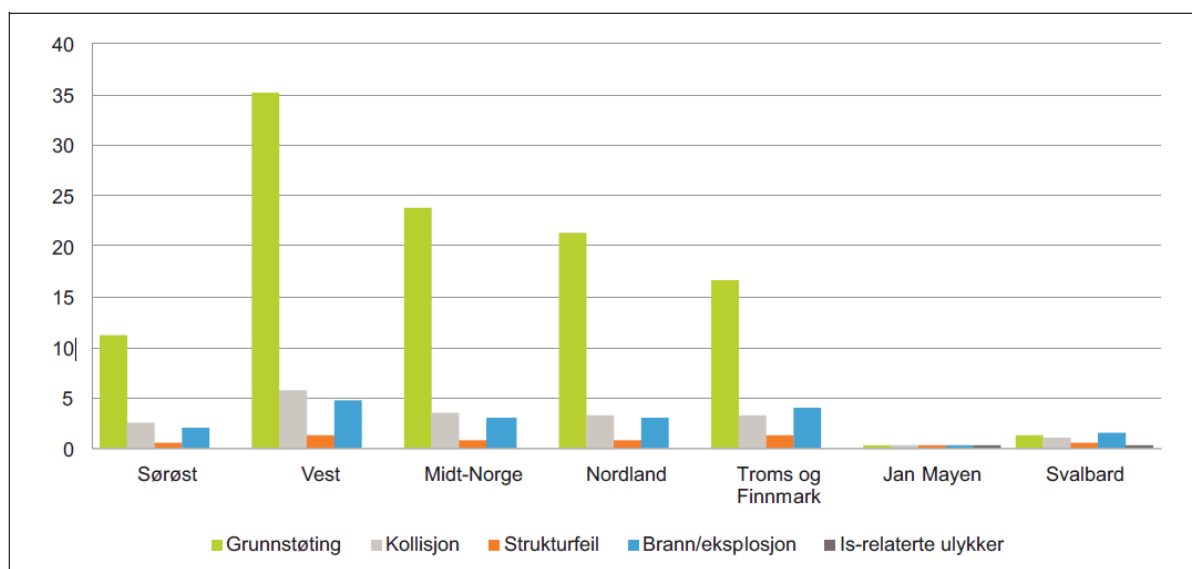
Det er ein god del passasjertrafikk med hurtigbåtar i Sogn og Fjordane og det er stor ferjetrafikk. Fylket har òg fleire cruisehamner med relativt stor trafikk. Den største av desse er Flåm. I følge eit oversyn frå Aurland hamnevesen, hadde Flåm i 2016 besøk av vel 160 cruisefartøy med rundt 255 000 passasjerar. I følge tal frå SSB er det Bremanger Hamnevesen KF som har den største godsmengda (3 658 756 tonn i 2015) av dei 5 hamnedistrikta i fylket, deretter følgjer Flora Hamn KF (2 673 518 tonn).

Alle stader der skip entrar kysten er ulykkesutsette, til dømes Sognesjøen, Vågsfjorden, Kvanhovden og Stad. Navigasjonsmessig er Måløysundet, Vågsfjorden, Skatestraumen og Florøområdet utfordrande område. Stadhavet er det mest vêrutsette og farlegaste havstykket vi har langs norskekysten ([brosjyre frå Kystverket om Stad skipstunnel](#)). Kråkenes fyr er den meteorologiske vêrstasjonen med flest stormdøgn, og kombinasjonen av vind, straum og bølger gjer at strekninga er spesielt krevjande å segle i.



Illustrasjon frå Kystverket sin brosjyre over Stad skipstunnel

I følgje Stortingsmelding 35 (2015-2016) vart det i Sjøfartsdirektoratet sin ulykkesdatabase for 2013 til saman registrert 149 ulykker, som grunnstøytingar, kollisjonar, strukturfeil og brann/eksplonasjonar, i norske farvatn. Berre ein liten del av ulykkene med skip fører til personskade eller tap av liv. Regjeringa seier i stortingsmeldinga at den venta auken i skipstrafikken vil kunne gi fleire ulykker, dersom det ikkje vert sett i verk fleire førebyggjande tiltak, eller eksisterande tiltak vert utvida. Vestlandet har flest ulykker og vil truleg ha størst ulykkesfrekvens framover òg.



Forventa årleg tal skipsulykker i norske farvatn i 2040, basert på trafikkdata frå 2013 (illustrasjon henta frå Stortingsmelding 35)

[Mellom 2009 og 2014 registrerte Sjøfartsdirektoratet](#) 1639 personskadar på næringsfartøy (1607 av desse var knytt til norske fartøy). I same periode vart det registrert 89 omkomne (78 knytt til norske fartøy). Talet omkomne i fritidsbåtulykker er mykje høgare. I same tidsperiode døydde mellom 25 og 45 personar årleg i slike ulykker.

#### Brann/eksplosjon på skip

I eit oversyn over [ulykkestal for 2014](#) seier Sjøfartsdirektoratet at brannulykker var ein av ulykkestypene som skilde seg ut i 2013 (40 registrerte hendingar). Direktoratet reagerte på at om lag 33 prosent av alle brannulykkene førte til alvorleg skadde, eller totalskadde fartøy. Storulykkepotensialet for denne ulykkestypen er såleis stort.

#### Skip i drift

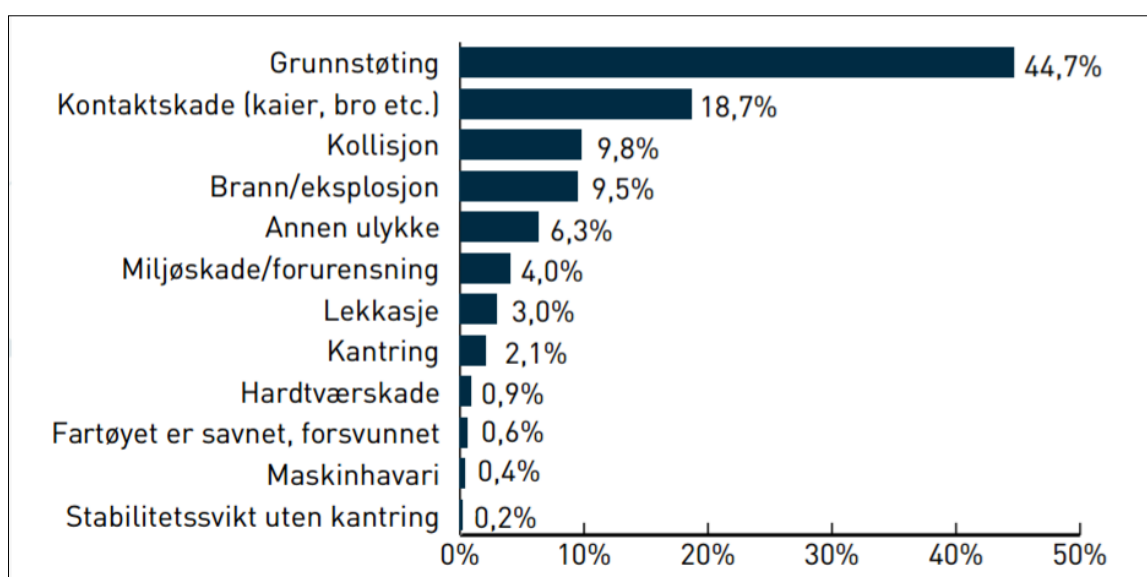
Skip som på grunn av teknisk svikt ikkje er under kommando vert rekna som skip i drift. Konsekvensen kan verte kollisjon med anna skip/land eller grunnstøyting.

I 2003 fekk hurtigruteskipet MS "Midnatsol" motorhavari utanfor Stadt, og var svært nær eit forlis (sjå omtale nedanfor). Alle passasjerane vart beordra i livbåtane, men mannskapet fikk i gang igjen motorane då skipet var 150 meter frå land.

I januar 2007 dreiv det Kypros-registret lasteskipet M/S «Server» (33 000 brutto dautvekttonn) på grunn ved Fedje i Nordhordland. Skipet var på veg utan last frå Årdalstangen til Murmansk. Havariet skjedde i stiv kuling, og skuldast truleg at det ikkje lot seg manøvrere i den sterke vinden, fordi ballasttankane var for lite oppfylte.

#### Grunnstøyting

Grunnstøytingar er den type uønkste hending som skje oftast i skipsfarten i Norge. I følgje ein [sjøtryggleiksanalyse frå Kystverket frå 2015](#), skjer det rundt 100 grunnstøytingar i norske farvatn i året, og det er rundt 45 prosent av alle skipsulykker.



Illustrasjon frå Kystverket sin sjøtryggleiksanalyse. Prosentvis fordeling av tall ulykker i norske farvatn dei siste ti åra, etter ulykkestype.

Ei av dei mest alvorlege ulykkene som har vore i fylket skjedde 4. november 1991. Då grunnstøytte Fylkesbaatane sin katamaran "Sea Cat" ved Mjømna i Gulen. Ulykka kosta to menneske livet og over hundre blei skada.

Dei siste åra har det vore fleire skip som har grunnstøytt i Sogn og Fjordane, utan at det fått alvorlege konsekvensar for liv, helse eller miljø:

- Fraktebåten Selvaagsund grunnstøytte ved Solund i mars 2016
- Lasteskipet Nyfjell gjekk på grunn i Skatestraumen i desember 2015
- Lasteskipet Silver Pearl gjekk på grunn ved Trollebø i Vågsøy i april 2014
- Tankskipet Dart gjekk på grunn i Hyllestad i august 2013

Det har òg vore fleire grunnstøytingar med ferjer:

- MF Lærdal gjekk på grunn ved Dragsvik i Sognefjorden i februar 2016
- MF Eid gjekk på grunn ved Fure i Askvoll i oktober 2014
- MF Nordfjord grunnstøytte ved Langholmen i Hyllestad mars 2013

#### Kollisjon mellom skip og mellom skip og infrastruktur på land

Det skjer med jamne mellomrom havari/forlis som følgje av kollisjonar mellom to skip, eller at skip treff infrastruktur på land. Når det gjeld det siste er kollisjon med kai er det mest vanlege, og dette gjeld særleg for ferjetrafikken. I følgje Fjord 1 er menneskeleg svikt årsaken til dei fleste av ulykkene som selskapet har hatt med kollisjonar mot land. Lange vakter på opp til 14 timar per dag kan føre til at mannskapet mister konsentrasjonen eller sovnar.

I følgje [sjøtryggleiksanalysen som DNV-GL laga for Kystverket \(2015\)](#), er såkalla handlingsrelaterte årsaker (menneskelege feil) forklaringa på dei fleste navigasjonsulykkene. Det kan til dømes vere feilvurderingar eller brot på prosedyrar. I 2014 var det sju ulykker som skuldast at navigatøren sovna på vakt.

I 2005 kolliderte lasteskipet MV "Karen Vessel" med vestre seksjon av Storebæltbrua i Danmark, ca. 800 meter frå Fyn. Skipet var på veg frå Svendborg til Finland. Overstyrmannen som førte skipet då det kolliderte omkom. Blodprøven viste at han hadde over 1,5 ‰ alkohol i blodet. I Sogn og Fjordane har Måløybrua eit potensiale for denne typen hendingar. Trafikken er no forsøkt separert, ved at nord- og sørgående trafikk går i kvart sitt løp under brua.

#### Smitte på skip

Utbrot av smittsame sjukdomar på passasjerskip skjer forholdsvis ofte. Det relativt lukka miljøet på eit skip, med fysisk tett kontakt mellom menneske og felles mat- og drikkekjelder, gjer det lett å verte eksponert og å overføre smittsame sjukdomar. Størst risiko er knytt til mage- og tarmsjukdomar og luftvegsinfeksjonar.

Hurtigruta har fleire gonger vore utsett for utbrot av Noro-virus, ein smittsam form for omgangssjuka. Til dømes vart MS "Richard With" råka i mars 2014 og MS «Finnmarken» i desember 2012.

Det er mange døme på sjukdomsutbrot i internasjonal cruiseferd. På [heimesida til Centers for Disease Control and Prevention](#) (CDC) er det oversyn over utbrot på skip i amerikansk cruiseferd.

2016			
Cruise Line	Cruise Ship	Sailing Dates	Causative Agent
Holland America Line	<i>Oosterdam</i>	<a href="#">11/3 - 11/18</a>	Norovirus (suspected)
P&O Cruises	<i>Adonia</i>	<a href="#">10/16 - 10/23</a>	Unknown
Disney Cruise Line	<i>Disney Wonder</i>	<a href="#">4/27 - 5/1</a>	Norovirus
Fred Olsen Cruises	<i>Balmoral</i>	<a href="#">4/16 - 5/20</a>	Norovirus
Oceania Cruises	<i>Oceania Riviera</i>	<a href="#">3/20 - 4/2</a>	Norovirus
Norwegian Cruise Line	<i>Norwegian Gem</i>	<a href="#">3/12 - 3/22</a>	Norovirus
Silversea Cruises	<i>Silver Spirit</i>	<a href="#">3/3 - 3/21</a>	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC)
Carnival Cruise Line	<i>Carnival Sunshine</i>	<a href="#">2/21 - 3/5</a>	Norovirus
Royal Caribbean Cruise Line	<i>Anthem of the Seas</i>	<a href="#">2/21 - 3/4</a>	Norovirus
Princess Cruises	<i>Ocean Princess</i>	<a href="#">2/13 - 3/7</a>	Norovirus and Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC)
Oceania Cruises	<i>Oceania Riviera</i>	<a href="#">2/12 - 2/22</a>	Norovirus
Oceania Cruises	<i>Oceania Riviera</i>	<a href="#">2/2 - 2/12</a>	Norovirus
Princess Cruises	<i>Crown Princess</i>	<a href="#">1/8 - 1/18</a>	Norovirus

**Oversyn over sjukdomsutbrot i internasjonal cruiseferd i 2016. (Kjelde: Centers for Disease Control and Prevention)**

### Fritidsbåtulykker

Ifølgje [småbåtregisteret](#) er det pr. 01.09.2016 registrert 3974 fritidsbåtar i Sogn og Fjordane. Talet på registrerte båtar har vore nokonlunde stabilt dei siste åra, men det er uvisst kor mange båtar som ikkje er registrert.

I perioden 2010-2014 omkom 159 personar i fritidsbåtulykkar i Noreg. Av desse var 144 menn. Dei fleste av dødsfalla skuldast drukningsulykker. Årleg tal døde har heldt seg nokonlunde stabilt, men tal ulykker har auka dei siste åra.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Ulykker eller brannar om bord på skip, eller der skip er involvert, vil lett kunne få alvorlege følgjer for liv/helse og miljø, og vil gjerne ha store økonomiske konsekvensar i tillegg.

Brannen på "Scandinavian Star" i 1990 (159 menneske omkom), og forliset med MS "Estonia" i 1994 (850 menneske omkom), viste kor dramatiske konsekvensar hendingar på større passasjerskip kan få. Godt arbeid frå mannskapet, i tillegg til flaks, hindra at motorhavariet på MS "Midnatsol" ved Stad enda med ei katastrofe (konseptvalutgreiinga for Stad skipstunnel). Det var 161 menneske om bord, og vinden var på det verste opp i full storm.

At skadestaden er i vatn skapar i seg sjølv utfordringar, særleg når fartøyet søkk fort, og det er nødvendig med rask evakuering. Erfaringar frå fleire større hendingar (til dømes med hurtigbåten Sleipner) viser at eit forlis med ein større passasjerbåt, og samtidig låg temperatur i vatnet, har eit potensiale for tap av mange menneskeliv som følgje av nedkjøling/drukning.



Sløkking og evakuering i samband med skipsbrann er vanskeleg, ikkje minst på grunn av trange og gjerne uoversiktlege forhold. Samtidig kan giftig røyk frå materiale som brenn, eller gass til dømes frå kjøleanlegg om bord, forsterke problema.

Ei ulykke eller havari med skip vil veldig ofte gi utslepp av olje, med dei miljøkonsekvensar det vil gi.

Eit større sjukdomsutbrot som ikkje let seg handtere av medisinskfaglege ressursar om bord på passasjerskip, vil vere ei svært stor utfordring for helsevesenet. Det er ei tendens til at skipa vert større og større, og fleire av cruiseskipa som besøker hamnene i fylket kan ha fleire tusen menneske om bord.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Førebygging av ulykker på sjøen handlar om ei rekkje tiltak og verkemiddel der både offentlege og private verkar saman. For det offentlege er vedlikehald og fornying av maritim infrastruktur (til dømes navigasjonsinstallasjonar) og maritime tenester (til dømes losing og sjøtrafikksentraltenester), viktige tiltak. Styresmaktene sine krav til konstruksjonar og utrustning av skip, og til mannskapet sine kvalifikasjonar, er òg sentralt. Gjennom tilsyn og annan oppfølging skal styresmaktene sjå til at regelverket vert følgt.

I Stortingsmelding 35 (2015-2016) understrekar regjeringa at det er viktig for å forhindre ulykker at fartøya er i god teknisk stand, har høg driftstryggleik og mannskap med tilstrekkeleg kompetanse. [Skipstryggleikslova](#) set krav til skipsføraren til dømes om lasting, navigering, vakthald og opplæring av mannskapet om bord.

Skipsfarten er ei global næring med fri konkurranse. Reguleringar og regelverksarbeid skjer i stor grad gjennom internasjonale organisasjonar, først og fremst [International Maritime Organization \(IMO\)](#), som er FN sin sjøfartsorganisasjon. Noreg ønskjer i utgangspunktet ikkje særskilde nasjonale krav som går ut over det som vert utvikla i regi av IMO og EU-systemet.

Når ulykka først er ute, vil det vere viktig for å redusere skadeomfanget mest mogleg at redningsapparatet er utrusta og trent for å handtere den spesielle situasjonen som ei ulykke på sjøen er.

#### Skip i drift/grunnstøyting/kollisjon mellom skip og mellom skip og infrastruktur på land

Det er etablert IMO-godkjente seglingsleier utanfor kysten av Vest- og Sørlandet. Systemet inneber at skipstrafikk som representerer forureiningsfare vert flytta lengre ut frå kysten, og det vert ei separering av trafikken. Det reduserer ulykkesfaren, og sikrar styresmaktene betre responstid ved fare for akutt forureining. Noreg fekk etablert eit system med seglingsleier for tankskip og større lasteskip mellom Vardø og Røst i 2007, og erfaringane har vore svært gode.

Kystverket har dei seinare åra gjort fleire tiltak for å redusere fare for grunnstøytingar i spesielt utsette område. Det er har mellom anna vorte gjort utdjuvingsarbeid i Måløysundet og ved Leiskjærbåen ved Askrova.

#### Installasjonar for navigasjon

Kystverket har ansvaret for innretningar for navigasjonsrettleiing i farleiene (fyr, merke osv.). Dei siste åra har det vore satsa spesielt på innretningar for å møte hurtigbåtane sine behov for effektiv rettleiing. Snøggbåtleia i Solund har fått nye merke og lanterner.

Det er framleis eit etterslep på vedlikehald av navigasjonsinstallasjonar, medan Kystverket sine sjøtrafikksentralar no er undar omfattande fornying og oppgradering. (Kvitsøy, Horten og Fedje er avslutta, Brevik og Vardø planlagt 2017).

#### Brann/eksplosjon på skip

Branntryggleiken på eit skip er primært avhengig av at det er gjennomført førebyggjande tiltak om bord, og at skipet sin eigen beredskap fungerer. Etter brannen på "Scandinavian Star" vart det innført ei lovpålagd plikt for alle brannvesena til å bistå ved brannar og andre ulykkessituasjonar til sjøs. Denne landbaserte bistanden vil berre vere ein sekundær innsats som kjem i tillegg til skipet sin eigen primære brannberedskap.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har ei avtale med brannvesena i Oslo, Larvik, Sør-Rogaland, Bergen, Ålesund, Salten og Tromsø om ei utvida beredskap for redningsinnsats til sjøs (RITS). Mannskapa vert lært opp og øvd særskilt for å kunne setjast ombord frå helikopter, og for å handtere dei utfordringane dei vil møte ved brannar på skip.

Dei lokale brannvesena må gjennom ROS-analysar gjere vurderingar av trusselbildet når det gjeld skipsbrannar, og kva tiltak det eventuelt måtte vere behov for i så måte.

#### Smitte på skip

Kommunane og helseføretaka sine plikter til å gjere ROS-analysar og planlegge beredskap må omfatte hendingar knytt til skipstrafikken. Sjukdomsutbrot på passasjerskip må vere eit av scenarioa som vert analysert og lagt til grunn for planlegginga.

Ved utbrot av alvorleg smittsam sjukdom om bord i båt som ligg i hamn, kan det verte nødvendig å påby isolering av alle om bord, eller grupper av dei. Helsestyresmaktene må i så fall syte for medisinsk tilsyn og eventuelt pleie. Det kan òg verte aktuelt å stenge av hamna heilt eller delvis. Det kan og verte aktuelt å nekte anløp og avreise for skip.

Det vil vere ei særleg utfordring dersom det er mistanke om at smittesituasjonen kan vere utløyst av mikrobar som er framande for oss, og der det er dårleg resistens blant folk. Førar av skip og norske statslosar har ei plikt til å varsle dersom det er grunn til å tru at det er smittestoff om bord som kan ha betydning for internasjonal folkehelse.

Folkehelseinstituttet har laga [informasjonsbrosjyrar om handteringa av norovirusinfeksjonar](#). Internasjonalt vert det jobba ein god del med dette, og amerikanske helsestyresmakter har til dømes laga eit eige "Vessel Sanitation Program (VSP)" for å førebyggje og handtere slike sjukdomsutbrot i cruiseindustrien.

#### Redningstenesta

Ei større ulykke på eit skip vil vere ei stor utfordring for redningstenesta og helsevesenet. Store avstandar, manglande transportkapasitet og vanskelege vêrforhold vil forsterke utfordringane. Det vert vist til omtale i kapittelet om helseberedskap.

Redningsselskapet (RS) er ein viktig aktør i redningsarbeidet til sjøs. Det er stasjonert tre redningsskøyter i Sogn og Fjordane; i Måløy, Florø og Gulen/Solund. Per i dag har ikkje RS ressursar som ivaretar rask respons i indre delar av Sognefjorden. Redningsselskapet har starta ein prosess for å prøve å få på plass ein båtberedskap i her.

#### Los

Skip lengre enn 70 meter har losplikt når dei seglar innanfor grunnlinja. Losplikt vert oppfylt ved å ta los om bord eller ved å skaffa farleisbevis gjennom å dokumenter tilstrekkeleg kunnskap om farvatnet.

Kystverket forvaltar los- og farleisbevisordninga. Det vert stilt strengare krav for forleisbevis for store skip enn for mindre skip, og for skip over 140 meter er hovudregelen å nytte los og ikkje farleisbevis.

#### Sjøtrafikksentral og taubåt.

Via ulike overvakingsystem og kommunikasjon med skipstrafikken, held Kystverket sin trafikksentral i Vardø oversikt over tankskip og annan risikotrafikk i norsk økonomisk sone. Saman med den statlege slepebåtberedskapen gjer dette det mogleg å tidleg setje i verk førebyggjande tiltak ved hendingar og avvik i skipstrafikken. Det er øremerkt 1 slepebåt i beredskap for kysten av Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. I tillegg bidreg auka maritim aktivitet til auka tilstadeverelse av private slepebåtressursar.

Sjøtrafikksentralen på Fedje dekkjer området frå Sognesjøen til Korsfjorden (Hordaland). Hovudoppgåva er knytt til oljeutskipinga frå Sture og Mongstad-terminalane. I tillegg til andre sjøtrafikksentraloppgåver (regulering og overvaking av skipstrafikken). Med unntak av området i sør ved Sognesjøen er det ikkje ordinære trafikksentraltenester i farvatna i Sogn og Fjordane (innanfor grunnlinja). I Stortingsmelding 35 (2015-2016) peiker regjeringa på området Fedje til Kristiansund som aktuelt for utviding av trafikksentraltenesta, men at det må utgreiast meir.

#### AIS

[AIS er eit automatisk identifikasjonssystem](#) for å auke tryggleiken for skip og miljø, og som betrar trafikkovervakinga og sjøtrafikktenestene. Systemet bidreg til å hindre kollisjonar mellom skip, og for styresmaktene gir det viktige informasjon om kva skip som er i farvatna, og kva last dei har.

Ei utfordring med AIS-systemet er at det går på VHF og ikkje på satellitt. Dette gjer at indre delar av fjordane er vanskjeleg å dekkja med høge fjell som begrensar signala. I Sogn og Fjordane er det frå 2013-2015 sett opp 3 nye basestasjonar for å betre dekninga, men det vil framleis kunne vere områder med dårleg dekning, mellom anna avhengig av verhøve.

#### Ulykker med fritidsbåtar

Det er gjort ei rekkje tiltak dei siste åra for å betre tryggleiken ved bruk av fritidsbåtar. Regjeringa ønskjer å greie ut om fleire tiltak må på plass, eller om eksisterande regelverk må strammast opp.

Ei arbeidsgruppe leia av sjøfartsdirektøren gjennomførte i 2012 [ei brei gjennomgang og evaluering av tryggleiken til fritidsbåtar](#). I rapporten kom gruppa med følgjande forslag til tiltak:

- Auke satsinga på haldningsskapande arbeid
- Styrking av kontrollapparatet
- Styrking av kompetanse hjå båtførarar
- Skjerping av gjeldande promillegrense
- Påbod om flyteutstyr i opne fritidsbåtar og kajakkar undervegs
- Fartsavgrensingar
- Tiltak knytt til fisketurisme
- Undersøkingar av ulykker
- Anna (ombordstigningstiltak og merking av leia)

#### **Sårbarheit for klimaendringar**

NOU 2010:10 slår fast at krevjande klimatiske forhold og kompliserte manøvreringsforhold i tronge farvatn er kjende utfordringar for skipstrafikken. Sjøtransport er utsett for vind- og bølgeforhold, straumar, tåke, polare lågtrykk m.m. Langs kysten er det spesielt vind i kombinasjon med særskilte bølge- og straumforhold som gir dei mest krevjande situasjonane. Det er betydeleg uvisse knytt til

utviklinga av vindforholda i framtida. Det gjer det vanskelegare å seie noko sikkert om korleis forholda for sjøfart vert i framtida. Likevel vil sjøtransporten truleg vere mindre utsett for klimaendringar enn andre transportformer.

Den maritime infrastrukturen er sårbar for havnivåstigning og auka stormflonivå, og større vêrpåkjenningar generelt. Belastningar og slitasje på fyr, merke, moloar og kaianlegg kan verte forsterka. Auka havnivå kan gi problem for fartøy med tilgang til kai og seglingshøgder under bruer.

Allereie under dagens klimaforhold er det farvatn og hamner som av omsyn til tryggleiken ikkje er tilgjengelege fleire dagar i året. Ei kvar forverring av vind-, bølge- eller straumforhold vil kunne redusere tilgjenget meir.

I [Kystverket sin klima- og miljøstrategi](#) går det mellom anna fram at infrastruktur må dimensjonerast for dei framtidige klimapåkjenningane, og det må sikrast at tenestenivået kan oppretthaldast sjølv om klimaendringane endrar føresetnadane for vidare drift.

## **Roller og ansvarsdeling**

Hovedredningssentralen (HRS) har det overordna operative ansvaret ved søk og redningsaksjonar (SAR).

Kystverket er fagetat for sjøtransport, sjøtryggleik og hamner. Det har ansvar for mellom anna lostenester, trafikksentralar, fyr- og merketenester, navigasjonsvarsel, utbetring av farleier, og bygging og vedlikehald av fiskerihamner. Kystverket er òg statleg beredskapsstyresmakt i samband med akutt forureining.

Sjøfartsdirektoratet har styresmaktsansvar for norskregistrerte skip og utanlandske skip som går til norske hamner.

Det vesentlege av offentlege trafikksamner i Noreg er i kommunal eige, men det er nokre statleg eigde fiskerihamner. Det er òg mange private hamner, både store petroleumsterminalar og basehamner for forsyningar til petroleumsaktiviteten i norsk økonomisk sone. Etter [hamne- og farvasslova](#) har kommunane eit generelt forvaltningsansvar for tryggleik og framkome i heile kommunen sitt sjøområde, innanfor området der kommunen har planmynde. Dei har eit totalansvar for forvaltning og administrativ drift av sine eigne hamner (infrastruktur, reguleringstiltak, beredskap m.v.). Nokre kommunar organiserer hamnedrifta som interkommunale selskap, til dømes Nordfjord hamn.

[Redningsselskapet](#) (RS) er ein frivillig organisasjon som jobbar for å trygge ferdsel på og ved sjøen. RS utfører både redningsteneste langs kysten og driv opplysningsarbeid og ulykkesførebyggjande verksemd for å betre tryggleiken til sjøfarande.



```
20 <?php language_attributes(); ?>
21 <?php bloginfo( 'charset' ); ?>
22 <?php wp_title( '|', true, 'right' ); ?>
23 <?php wp_title( 'profile', true, 'right' ); ?>
24 <?php wp_title( 'pingback', true, 'right' ); ?>
25 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
26 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
27 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
28 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
29 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
30 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
31 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
32 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
33 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
34 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
35 <?php wp_title( 'fruitful_get_favicon()', true, 'right' ); ?>
```

Foto: Pixabay

# Tilsikta hendingar

---

*En tilsikta uønskt handling er ein hending som vert utført av ein aktør som handlar med hensikt. Vedkommande kan utføre handlinga for å spreie redsel eller for å fremje egne interesser.*

*Risikoen knytt til tilsikta uønskete hendingar er i stadig endring. Nasjonale myndigheiter gjer kvart år ulike trusselvurderingar som gjer greie for risikoen knytt til dei ulike typane tilsikta hendingar. Politiets sikkerhetstjeneste (PST), Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) og Forsvarets etterretningstjeneste (E-tjenesten) er blant aktørane som utarbeider slike trusselvurderingar.*

---

# Terror

Terrorisme vert i [tryggleikslova](#) bruk av, makt eller vold mot personer og eiendom, i et forsøk på å legge press på landets myndigheter eller befolkning eller samfunnet for øvrig for å oppnå politiske, religiøse eller ideologiske mål." Politiets tryggingsteneste (PST) legg den same forståinga til grunn.

Historisk sett har det vore få Noreg terrorhandlingar i Noreg. Angrepa på regjeringskvartalet og Utøya 22. juli 2014 viste likevel at terrorhendingar kan skje her i landet òg, og at ei hending kan føre til enorme lidningar og påkjenningar for både enkeltmenneske og samfunnet. 22. juli-kommisjonen omtalte terrorangrepa som «... kanskje det mest sjokkerende og ufattelige vi har opplevd i Norge».

## Kartlegging og vurdering av risiko

I [trusselvurderinga for 2017 seier PST](#) at ekstreme islamistar representerer den største terrortrusselen mot Noreg. PST seier at det er mogleg at det vil bli gjennomført terrorangrep mot Noreg, men at fleire europeiske land er meir utsette for terrorangrep enn oss.

Når PST meiner at det er mogleg at ei terrorhending kan skje i landet, er det òg mogleg at det kan skje i Sogn og Fjordane. Det er likevel ikkje grunn til å tru at fylket skulle vere meir utsett enn andre delar av landet.

I store delar av verda har de dei siste åra har det vore ein veksande uro for terrorisme. I følge [rapporten Fokus 2017 frå etterretningstenesta i Forsvaret](#), er Den islamske staten (IS) på vikande front i Syria. Etterretningstenesta trur difor at IS har svekka evna til å planlegge og organisere aksjonar i Europa. Norsk etterretning meiner at Noreg ikkje eit prioritert mål for leiinga i IS, eller for terrornettverket al-Qaida. Det uttalte målet deira om å råke vestlege land og interesser medfører likevel ein trussel frå sympatiserande militante islamistmiljø.

[PST sin radikaliseringsstudie \(2016\)](#) skildrar radikaliseringa i Noreg som eit multietnisk fenomen, prega av menn med låg utdanning og laus tilknytning til arbeidslivet. Mange har ein kriminell bakgrunn og ein valdshistorikk før dei vert radikalisert. Talet nye personar som vert radikalisert til ekstrem islamisme, er venta å framleis vere lågt i 2017, og den organiserte radikaliseringsaktiviteten har gått ned sidan 2013/2014.

PST seier i trusselvurderinga for 2017 at trusselen frå høgreekstreme som aukande, men at det er liten oppslutnad i desse miljøa for bruk av terror som verkemiddel. Det er difor er lite sannsynleg at høgreekstreme vil gjennomføre terrorhandlingar. Innvandringsmotstand står sentralt i fiendebildet deira. Det er fleire personar med høgreekstrem orientering i Noreg som både støttar vald, og sjølv har evna til å bruke vald. PST seier at valdshandlingar utført av høgreekstreme personar i mange tilfelle vil falle inn under hatkriminalitet (straffbare handlingar retta mot personar på grunn av deira religion, etnisitet, kjønnsidentitet, funksjonsevne m.v.). Asylmottak er moglege mål for sjikane og skadeverk.

DSB laga ein risikoanalyse av skuleskyting i Nordland, som [ein delrapport til Nasjonalt risikobilde i 2015 \(NBR 2015\)](#). Gjennom media er vi vortne kjent med tallause ugjerningar på skular i USA. I våre nærområde veit vi at Finland har vorte råka av slike hendingar (i Jokela i 2007 og i Kauhajoki i 2008). Den største skulemassakren i vår del av verda skjedde i Russland i 2004, då terroristar tok elevar og lærarar på ein skule i byen Beslan som gislar. I Hjelmeland i Rogaland var det i 2000 ei hending der ein



væpna mann heldt vaksne og born som gislar i ein barnehage. Bakgrunnen for hendinga var ei konfliktfull barnefordelingsak.

NBR 2015 omtalar ein studie frå Secret service, der det vert hevda at ønskje om hemn er det vanlegaste motivet for skuleskyting. I studien går det fram at det er ein del felles trekk ved motiva bak skuleskytinga, og måten dei vert gjennomført på. Studien viste òg at:

- Skuleskytingar er ikkje impulsive handlingar, men er nøye planlagt over tid.
- Tre av fire gjerningsmenn fortalde på førehand, m.a. på Internett, til andre kva dei planla.
- Alle gjerningsmennene er gutar mellom 12 og 21 år, dei fleste 16–17 år.
- Over halvparten ert «nedtrykte og desperate», kjenner seg svikta og avvist.
- To av tre kjenner seg alvorleg mobba og plaga, er einsame og isolerte.
- Tre av fire har opplevd ein stor skuffelse.
- Like mange har tidlegare trua med å ta sitt ege liv, eller hadde prøvd å gjere det.

Typisk for skulane der det har vore hendingar er at dei har vore på mindre stader der lærarar og elevar kjenner kvarandre frå før, og der det er vanskeleg å ta opp problem med borna. Skulane har ei form for «code of silence» der dei teier om det som er ubehageleg.

### **Sårbarheit og konsekvens**

Konsekvensane av eit terrorangrep vil kunne vere store, særskilt i dei tilfella det dreier seg om sentralt organiserte og planlagde angrep, som til dømes angrepa mot storbyane Paris (2015), Mumbai (2008), og New York (2001).

Angrep utført av enkeltpersonar som sjølv tek initiativ til handlinga har hatt mykje meir blanda konsekvensar. Nokre angrep har feila eller leia til eit mindre tal skadde og drepne. Angrepa på Utøya (2011) og Nice (2016) har vist at konsekvensane av slike hendingar kan vere svært store.

Det er tilnærma umogleg å seie kva som kan tenkjast å vere eit aktuelt mål for eit terrorangrep i Sogn og Fjordane. PST seier i trusselvurderinga for 2017 at dei ekstreme islamistiske trusselaktørane i Noreg har eit samansett fiendebilde. Dei fleste støttar IS og al-Qaida, og det dei ser på som ein kamp mot dei som undertrykkjer islam og muslimar. Legitime mål i denne kampen er dei som vert sett på som vantru.

I intervju med media har terrorforskarer Magnus Ranstorp ved Forsvarshøgskolan i Sverige sagt at alle stader der folk er samla er typiske terrormål. Som døme nemner han offentleg transport, togstasjonar og flyplassar. I samband med terrortrusselen sommaren 2014 vart Cato Hemmingby, som er terrorforskar ved Politihøgskulen, intervjuet. Han sa på generell basis at terroristar gjerne rettar seg mot styresmaktmål. I tillegg meinte han òg at offentlege stadar med store folkemengder kan vere typiske mål.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

PST har som oppgåve å identifisere, førebygge og etterforske personar som er involvert i planlegging og gjennomføring av politisk motivert vald.

[22.-juli kommisjonen](#) skildra ei manglande utveksling av informasjon før terrorhendinga. Kommisjonen sa i rapporten at fleire offentlege etatar bør engasjere seg i, og utnytte kompetansen sin, i arbeidet med å avdekke terrorisme. Kommisjonen understreka at god samhandling og informasjonsutveksling

mellom aktørane er nødvendig for eit godt førebyggjande tryggleiksarbeid og effektiv etterretning mot nye trusselaktørar, til dømes soloterroristar.

[PST seier sjølv](#) at handlingane dei er sett til å førebyggje, er så alvorlege at arbeidet før ei handling må prioriterast framfor etterforskning etterpå. Førebyggjande tiltak står difor sentralt i verksemda til PST. For terroristar spelar ikkje den moglege straffereaksjonen ei preventiv rolle i same grad som han ville gjort for ordinære kriminelle. Mange er til og med villige til å ofre sitt eige liv i handlinga.

Regjeringa kom i 2014 med ein [handlingsplan mot radikalisering og valdeleg ekstremisme](#). Planen er meint som eit tillegg til det meir generelle arbeidet for å fremje deltaking, inkludering og likestilling. Regjeringa sa at førebygging i eit breitt perspektiv handlar om å sikre gode oppvekstvilkår for born og unge. Det handlar om å kjempe mot fattigdom og å arbeide for at alle, uavhengig av bakgrunn, skal oppleve at dei høyrer til og vert verna mot diskriminering. Regjeringa understreka at generelt førebyggjande arbeid på mange ulike felt òg kan bidra til å motverke at nokon vel vald for å nå dei ideologiske eller religiøse måla sine.

I ein [rapport om førebygging av radikalisering og valdeleg ekstremisme \(NIBR, KS, Justis- og beredskapsdepartementet m.fl.\)](#), er rolla til kommunane omtalt. I følgje rapporten oppfatar kommunane førebygging av valdeleg ekstremisme som ei kommunal oppgåve. Kommunen har ansvar for at alle innbyggjarar skal vere inkludert og ha høve til utvikling. Kommunen har og mange relevante virkemidlar som helse- og sosialtenester, og tenester innan bustad, arbeid og utdanning. Førstelinjetenestene i kommunen er tettast på innbyggjarane, dei kjenner lokale forhold og har gode føresetnadar for å fange opp bekymringar.

På [Regjeringa sine nettsider om radikalisering](#) vert det understreka at det i førebyggjande arbeid er spesielt viktig å etablere gode strukturar for informasjonsflyt og samarbeid mellom aktuelle sektorar. Regjeringa tilrår å nytte eksisterande strukturar for kriminalitetsførebyggjande samarbeid. Det gjeld til dømes Politiråd, som er eit formalisert samarbeid mellom lokalt politi og kommunale styresmakter.

I risikoanalysen av skuleskyting frå DSB vert det presisert at eit godt og inkluderande læringsmiljø krev tydeleg leiing og ein kollektiv kultur på skulen. Skuleeigar har ansvar for at krava i opplæringslova vert følgde, og å stille til disposisjon dei ressursane som er nødvendige for å oppfylle dei. Analyserapporten seier at tidleg involvering er eit sentralt grunnprinsipp i all førebygging, og skulen skal finne gode løysingar for å ivareta elevar som er i faresona for ei uheldig utvikling. Lærarane har generelt ein tett relasjon til elevane sine, og skulane samarbeider i aukande grad med aktørar utanfor skulen. Dette medverkar til å førebygge fråfall og utanforskap.

Kommunane må vurdere risiko for alvorlege hendingar i oppvekstsektoren, inkludert skuleskyting, i sine risiko- og sårbarheitsanalysar. Politidirektoratet, Helsedirektoratet og DSB har laga ein [prosedyre for naudetatane si handtering av livstruande hendingar \(PLIVO\)](#). Opplæring i prosedyren er gjennomført i heile landet.

I 2015 gav Nasjonal sikkerheitsmyndigheit (NSM), PST og Politidirektoratet (POD) ut ein [retteiar mot terrorhandlingar](#), retta mot både mot private og offentlege verksemder.

## **Sårbarheit for klimaendringar**

[IPCC sin rapport Climate change 2014](#) melder at klimaendringar vil leggje press på vassforsyninga med følgjeeffektar for jordbruk. Auka temperatur og endringar i fordamping vil truleg redusere mattryggleiken, særskilt for folkegrupper i utviklingslanda der jordbruk utgjer livsgrunnlaget for

mange. Disse regionane er òg prega av mykje ustabile statar som kan få problem med å handtere dei auka utfordringane.

I følgje [A new climate for peace \(2015\), ein rapport utarbeidd for G7-landa](#), kan det på sikt forventast ein auke i talet menneske som flyttar seg på tvers av landegrenser og eit endra migrasjonsmønster på grunn av klimaendringane. Det er veldig usikkert korleis dette vil utspele seg i praksis.

### **Roller og ansvarsdeling**

Politiets tryggingsteneste (PST) er underlagt Justis- og beredskapsdepartementet. PST arbeider med å førebyggje terror i Noreg, gjennom å til dømes kartlegge radikaliserings og valdeleg ekstremisme i Noreg.

Forsvarets etterretningsteneste er underlagt Forsvarsdepartementet, og er ein viktig samarbeidspartnar for PST. Etterretningstenesta og PST har mellom anna ei felles analyseining som utarbeider trusselvurderingar og analysar av internasjonal terrorisme.

Kommunane er har ei viktig rolle i det førebyggjande arbeidet. Integreringsarbeidet i kommunane er viktig for å hindre radikaliserings og framvekst av valdeleg ekstremisme.

# IKT-angrep

Det vert brukt mange ulike omgrep og definisjonar innanfor det som har med digitalt tryggleiksarbeid å gjere. Vi legg her til grunn den same forståinga som Lysne-utvalet gjorde i sin rapport, [Digital sårbarhet - sikkert samfunn \(NOU 2015:13\)](#); IKT-tryggleik handlar om heile spekteret av digitale sårbarheiter, og er det same som cybertryggleik.

Tema for dette kapittelet er likevel avgrensa til truslar. [Nasjonal sikkerhetsmyndighet \(NSM\)](#), som er det nasjonale ekspertorganet for IKT-tryggleik, skil mellom trussel og fare. I [rapporten Helhetlig IKT-risikobilde 2016](#), seier NSM at trussel inneber risiko for handlingar der nokon medvite prøver å påføre andre skade eller tap. Fare vert brukt i samband med risiko for hendelege uhell og andre hendingar som ikkje er medvite prøvd påført av andre.

NSM seier i rapporten at Noreg samla sett er eit av dei mest digitaliserte landa i verda (på fjerde plass av 139 land i 2016). Meir enn 96 prosent av innbyggjarane er online. Vi er på 18. plass i bruk av IKT i offentleg forvaltning. I næringslivet hadde 93 prosent av norske verksemder med minst ti tilsette, og 99 prosent av dei med minst 100 tilsette, internett-tilknytning i 2015.

Samfunnet er såleis avhengig av fungerande informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Elektronisk samhandling og utveksling av informasjon har auka kraftig dei siste åra. Forsvaret, sivile styresmakter, store og små verksemder er alle avhengige av IKT og elektronisk kommunikasjon (ekom) for å utføre oppgåvene sine. Kritiske samfunnsfunksjonar som dekker befolkninga sine grunnleggande behov, baserer seg i stor og aukande grad på IKT. Dette har gitt store effektiviseringsgevinstar, men har òg skapt ein ny type sårbarheit i samfunnet.

I følge [Stortingsmelding 27 \(2015-2016\) Digital Agenda for Norge](#) har regjeringa som mål at innbyggjarane skal vere sjølvhjelpne på nett. Det inneber at mykje av det offentlege tenestetilbodet til innbyggjarar og private verksemder vil vere sårbart for uønskte IKT-hendingar.

I følge [NSM](#) vert prosessar som tidlegare vart kontrollert innanfor lukka system i aukande grad kopla til internett. Bruk av teknologiske løysingar for tenester der driftspersonale er plassert utanfor internt nettverk aukar òg.

[Internet of Things \(IoT\)](#) er eit samleomgrep for korleis Internett vert nytta for å kople saman stadig fleire sjølvstendige (autonome) komponentar til eit komplekst system. Ulike daglegdagse gjenstandar, apparat og maskiner får høve til å kommunisere og dele informasjon med kvarandre. Einingar i slike system kan misbrukast til å skaffe tilgang til, eller angripe andre system. I nokre høve er det òg mogleg å påverke åtferda til komponentar i IoT, slik at farlege situasjonar kan oppstå. I følge NOU 2015:13 Digital sårbarhet – sikkert samfunn veks mengda gjenstandar som er kopla til internett raskt.

Vi er òg på veg inn i ei framtid der robotar eller ubemanna system (maskiner som kan utføre kompliserte oppgåver utan direkte å involvere menneske) får auka utbreiing. Ubemanna system kjem truleg til å erstatte menneske i stadig høgare grad, og vil kunne utføre oppgåver med auka effektivitet og redusert risiko for menneske. Men ubemanna system kan òg nyttast som ein ressurs av kriminelle og terroristar.

Sjølv små forstyrringar i IKT-netta kan få konsekvensar for kritiske samfunnsfunksjonar og innbyggjarane på ulike måtar. Avhengigheitene mellom dei kritiske samfunnsfunksjonane fører til at ei uønskt hending i ein sektor raskt kan forplante seg til andre. Eit døme på dette er at bortfall av ekom gjer at betalingsterminalar i butikkar og på bensinstasjonar sluttar å virke. Varsling og kommunikasjon

ved ei uønskt hending er òg basert på IKT. Eit bortfall av slike tenester skapar utfordringar for krisehandtering, til dømes høvet til å gi informasjon til befolkninga.

[Justis- og beredskapsdepartementet seier i sin strategi for å kjempe mot IKT-kriminalitet](#), at det digitale rom er globalt, og den digitale trusselen er aukande og uføreseieleg. Arbeidet med IKT-tryggleik og kampen mot IKT-kriminalitet vert difor stadig viktigare.

## **Kartlegging og vurdering av risiko**

IKT-angrep som vert utført med vilje er ein trussel som skil seg frå dei fleste andre uønskete hendingar. For det første er trusselen lite påverka av geografi og avstandar. Internett er eit globalt informasjonsnettverk, og brukar berre sekundar på å formidle ei melding frå den eine sida av kloden til den andre. For det andre er teknologien internasjonal, og det er mykje dei same store leverandørane som leverer tekniske og digitale system, hardware-komponentar (maskinvare) og software (programvare). Difor vert sårbarheitene òg ofte internasjonale. [I følgje NSM](#) vil dagens trendar halde fram, og det er venta stor risiko knytt til IKT-angrep og annan spionasje i åra som kjem.

NSM seier i heilskapleg IKT-risikobilde 2016 at framande statar står bak dei mest alvorlege og vedvarande truslane. Desse har ressursar til å arbeide metodisk over lengre tid. Digital spionasje og digital sabotasje vert trekt fram som to særlege truslar frå statlege aktørar.

Digital spionasje er etterretningsoperasjonar der den som står bak prøver å skaffe seg tilgang til gradert eller anna sensitiv informasjon, til dømes ettertrakta teknologi, statshemmelegheiter og sensitive personopplysningar.

Digital sabotasje utnyttar IKT-system for å hindre, skade eller øydelegge sivile eller militære verdiar, som til dømes infrastruktur. Digital sabotasje kan føre til at store mengder informasjon går tapt, eller vert manipulert på måtar som gjer den upåliteleg og i verste fall skadeleg. Veldig mange verksemder, både private og offentlege, nyttar prosess- og kontrollsystem til å overvake og styre tekniske system. Det er i dag fleire kjente tilfelle av angrep på denne typen styringssystem. [Stuxnet-viruset](#) fekk i 2010 tilgang til systemet som styrte sentrifugane på eit uran-anlegg i Iran. Det endra innstillingane for sentrifugane, slik at dei øydela seg sjølve. [Eit koordinert digitalt angrep mot kraftnettet i delar av Ukraina i 2015](#) førte til at over hundre tusen heimar mista straumforsyninga i fleire timar. Angriparane stengde operatørane ute frå systemet sitt, før dei skrudde av sikringane og kopla 30 trafostasjonar av nettet. I tillegg angreip dei to hovudtrafoar og saboterte naudløysingane. [Eit stålverk i Tyskland har òg blitt råka, ved at kontrollsystema vart manipulert](#). På den måten vart det umogleg å skru av ein smelteovn, noko som igjen førte til massiv skade.

Nasjonale kommunikasjonsmyndigheit (Nkom) vurderer i sin [EkomROS 2016](#) at ein av dei største risikoane er utanlandsk etterretning som kartlegg kritisk ekom-infrastruktur og kritisk personell knytt til denne.

Russland har tryggleikspolitiske interesser i Noreg, både fordi vi er NATO-medlem og fordi vi er eit naboland. I følgje [e-tenesta sin rapport Fokus 2017](#), ser det ut til at Russland prioriterer å vidareutvikle evna til å gjennomføre IKT-angrep mot infrastruktur og kritiske system. Føremålet med slike angrep er ikkje nødvendigvis øydeleggingane i seg sjølv, men å skremme og tvinge gjennom løysingar på russiske premissar.

I følgje E-tenesta har Kina interesse i å utjamne det teknologiske fortrinnet som vestleg industri har hatt. Det er venta at teknikk og metodar som kinesiske aktørar nyttar for inntrenging, raskt vil verte

meir sofistikerte i den komande tida. E-tenesta forventar difor at ein betydeleg del av kinesisk aktivitet i Noreg vil vere industrispionasje retta mot norske teknologiselskap. Norske verksemdar har opplevd å miste kontraktar grunna industrispionasje.

Kriminelle aktørar som utfører svindel innan elektroniske betalingstenester, e-handel og elektroniske finansielle transaksjonar er òg ein aukande trussel. Eit anna fenomen er bedrageri og utpressing ved bruk av [lauspengevirus](#) og [direktørsvindel](#).

[Mørketalsundersøkinga 2016](#) har sett på omfanget av datainnbrot hjå norske verksemdar. Undersøkinga viser til at det er stor skilnad mellom talet på innbrot som verksemdene rapporterer om sjølv, og kva dei faktisk vert utsett for. Halvparten av dei store verksemdene har blitt utsett for datainnbrot, medan det berre er rapportert at fem prosent har opplevd dette. Manglande openheit om tryggleikshendingar skuldast truleg at mange verksemdar er uroa for sitt eige omdøme. Mange verksemdar har òg truleg blitt ramma av datainnbrot utan å vere klar over det sjølv.

Haktivistar er aktivistar som nyttar illegale verkemiddel for å fremje standpunkt eller ein politisk agenda. Det er stor variasjon i kva verkemiddel denne typen aktørar nyttar, og kva konsekvensar det får. Såkalla [tenestenektangrep \(DDoS; Distributed denial of service\)](#) er mykje brukt, dette overbelastar ei nett-teneste med så mykje trafikk at den sviktar og vert utilgjengeleg for brukarane.

Andre døme på IKT-angrep som vert nytta på tvers av aktørar er e-postangrep som [phishing](#) og [spear phishing](#).

[Norsk senter for informasjonssikring \(NorSIS\)](#) er ei god kjelde til oppdatert oversikt over ulike typar angrep, og nyhende knytt til IKT-angrep i Noreg.

## **Sårbarheit og konsekvens**

Konsekvensane av IKT-angrep kan vere mange. Den raske utviklinga i den digitale verda gjer konsekvensbiletet fort vert utdatert.

Angrep kan ramme infrastruktur og gi bortfall av kraft og ekom-tenester, med dei konsekvensane som det medfører. Ulike kontrollsystem for styring av til dømes flyplassar, vegtrafikk og jernbane kan òg bli ramma direkte og bli sett ut av spel. Konsekvensane kan vere lokale, regionale og/eller nasjonale, og angrep som er retta mot heilt andre stader kan få konsekvensar her i fylket. Kor lange bortfalla av tenester kan verte, vil m.a. avhenge av kva type angrep det er snakk om, og i kva grad det har ført til skade på IKT-system.

IKT-angrep kan gi konsekvensar for liv og helse. Bortfall av infrastruktur som kraft og ekom som følgje av angrep kan til dømes føre til at utsette grupper vert meir sårbare. Angrep som råkar IKT-system innan helsesektoren kan gi utfordringar med å gi riktig og tidsnok helsehjelp.

For ei verksemd vil IKT-angrep frå kriminelle kunne føre til økonomiske tap og tap av omdøme. Det kan til dømes skje når ei verksemd vert utsett for lauspengevirus. Det kan presse verksemda til å betale store summar for å få tilbake tilgang til eigne datafiler og system, eller unngå avsløring av verksemdshemmeligheter. Eit anna døme er svindelforsøk retta mot verksemdar eller enkeltpersonar.

Det er førebels få kjende hendingar der angrep på kontrollsystem har gått ut over produksjon og gitt skadar på produksjonsutstyr. Dersom angrep skulle slike konsekvensar, kan dei ha potensiale i seg til å setje menneske og miljø i fare.

Digital spionasje kan føre til at tap av teknologiske konkurransefortrinn, økonomisk tap, tap av omdøme og kundeflukt for verksemder. Det kan avdekke fysiske eller digitale sårbarheiter og gje ein angripbar informasjon som vil gjere nye IKT-angrep meir effektive. Konsekvensar av denne type angrep for offentlege aktørar kan til dømes vere svekka forhandlingsposisjon dersom strategiar eller sensitive opplysningar kjem i feil hender.

IKT-angrep frå hacktivistar kan ramme både offentlege og private aktørar, til dømes dersom ein aktør har gjort seg «upopulær». For aktøren vil slike angrep kunne gi konsekvensar for omdøme, utfordringar med å utføre oppgåvene sine, og økonomiske tap.

### **Tiltak for å redusere sårbarheita**

Styrking av arbeid med førebyggjande tryggleik er eit svært viktig risikoreduserande tiltak. [Det er i følge NSM](#) eit problem at det ofte er mangel på forståing for risikoen, og på kompetanse til å handtere utfordringane, blant både tilsette og leiarar. Mange verksemder er avhengige av å kjøpe IKT-tenester frå eksterne leverandørar, utan at det nødvendigvis vert sikra at leverandøren syter for tilstrekkeleg sikker drift, lagring og kommunikasjon. Jamleg tryggleiksgjennomgang og iverksetjing av aktuell tiltak er viktige verkemiddel, òg for sikre oppdaterte og gode risikovurderingar. Opplæring og tiltak for å gjere tilsette meir medvitne, er viktig for å sikre nødvendig forståing og kompetanse til å kunne oppdage, hindre og rapportere tryggleikshendingar.

Det finst fleire eksisterande såkalla CERT-ordningar (Computer Emergency Response Team) i Noreg. [NSM NorCERT](#) er nasjonal norsk CERT, og handterer alvorlege dataangrep mot samfunnskritisk infrastruktur og informasjon. [Det finst i alt 11 ulike CERT i Noreg \(2017\)](#), fordelt på offentlege og private bransjar.

[NSM publiserer aktuelle rettleiarar](#) knytt til IKT-tryggleik.

### **Sårbarheit for klimaendringar**

Klimaendringar er ikkje ein vesentleg faktor knytt til denne type hendingar.

### **Roller og ansvarsdeling**

[Samferdselsdepartementet](#) ansvar for IKT-tryggleik knytt til ekomnett og –tenester, noko som óg omfattar internett. *Lov og forskrifter om elektronisk kommunikasjon* regulerer dette feltet. [Nkom](#) har som underliggende myndighetsorgan eit særskilt ansvar knytt til sikkerheit og beredskap.

[Nasjonal sikkerhetsmyndighet \(NSM\)](#) er Noreg sitt ekspertorgan for informasjons- og objektryggleik, og det nasjonale fagmiljøet for IKT-tryggleik. Direktoratet er nasjonal varslings- og koordineringsinstans for alvorlege dataangrep og andre IKT-tryggleikshendingar.

[NSM NorCERT \(Norwegian Computer Emergency Response Team\)](#) er nasjonalt senter for varsling og koordinering av handtering av alvorlege dataangrep og andre IKT-tryggleikhendingar retta mot IKT-infrastruktur av betydning for samfunnskritiske funksjonar

[Nasjonal kommunikasjonsmyndighet \(Nkom\)](#) er underlagt Samferdselsdepartementet, og er tilsynsmyndigheit for aktørar som tilbyr elektroniske kommunikasjonstenester, kommunikasjonsnett og posttenester. Dei har mellom anna ansvar for å bidra til auka beredskap og tryggleik knytt til ekom.

[Norsk senter for informasjonssikring \(NorSIS\)](#) eit nasjonalt kontaktpunkt for informasjonstryggleik for bedrifter, offentleg sektor og privatpersonar, oppretta på statleg initiativ som del av ei samla satsing saman med NorCERT. NorSIS tilbyr rådgiving og mellom anna nettstaden slettmeg.no.

[Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(DSB\)](#) skal vere ein pådrivar, rettleiar og samordne arbeid med førebyggjande samfunnstryggleik og beredskap nasjonalt, regionalt og lokalt. Direktoratet støtter offentlege styresmakter ved større kriser og ved behov. DSB står bak portalen [kriseinfo](#) der myndigheitene samlar viktig informasjon ved handtering av større uønskete hendingar.

[Kripos](#) nasjonal eining i politiet som arbeider med å kjempe mot organisert og annan alvorleg kriminalitet.

[Etterretningstenesta \(E-tenesta\)](#) har ansvar for å kartlegge utanlandske trusselaktørar, deira motiv, kapasitetar og metodar, jf. lov om Etterretningstjenesten. Føremålet er å bidra til å gi norske myndigheiter eit solid beslutningsgrunnlag i saker som gjeld utanriks-, tryggleiks- og forsvarspolitik.

[Politets sikkerhetstjeneste \(PST\)](#) har ansvar for indre tryggleik i landet, førebyggjer og etterforskar lovbrøt som kan true nasjonal tryggleik, gjennom blant anna å samle informasjon om personar og grupper som kan utgjere ein trussel, utarbeide analysar og trusselvurderingar, etterforske og gjere andre operative mottiltak, og gi råd.

[Datatilsynet \(DT\)](#) er nasjonal myndigheit innan personvern. DT fører tilsyn etter ei rekkje lover og forskrifter, der informasjonstryggleik er ein viktig del av reguleringa. Det samla regelverket gjeld store delar av offentleg og private verksemder. DT har utviklar rettleiarar innan informasjonstryggleik og gir rettleiing om oppfyljing av krav i regelverket.



