



Fylkesmannen i  
Hordaland

# FylkesROS Hordaland 2015

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Hordaland fylke



## Forord

Hordaland fylke har sidan førre versjonen av FylkesROS i 2009 vore åstad for fleire større uønskte hendingar, mellom anna ras, flaum, orkanen «Dagmar», bygningsbrann, brann i togsett og terrorvarsel. Dette viser at vi lever i eit sårbart samfunn. Samstundes ventar borgarane i stadig større grad at det offentlege tek seg av denne typen hendingar slik at dei ikkje får konsekvensar for folk og samfunn. Dette krev kontinuerleg høg merksemd på samfunnstryggleik og bevisst planlegging. Likevel vil ein aldri kunne fjerne all risiko. Både det at uønskte hendingar skjer, og konsekvensane av desse, er noko ein må leve med. Det viktige er å ha eit bevisst forhold til risiko slik at ein unngår unødig risiko.

Det er ikkje til å kome forbi at Hordaland på grunn av mellom anna naturgitte tilhøve, olje- og gassrelatert verksemd på land og til havs og annan prosessindustri er eit risikofylke. Difor er det særleg viktig at vi legg mykje vekt på samfunnstryggleik.

Fylkesmannen har ei sentral rolle i det å vere initiativtakar, pådrivar, rettleiar og kontrollør for å fremje samfunnstryggleik i fylket, både på regionalt og lokalt nivå. Vidare har Fylkesmannen også ei viktig samordnande rolle i samfunnstryggleikarbeidet, om naudsynt også i ein krisesituasjon.

Som eit ledd i arbeidet med å fremje samfunnstryggleik har Fylkesmannen i Hordaland i samarbeid med ei rekkje andre verksemdar, offentlege og private, revidert og oppdatert FylkesROS Hordaland. Eit mål med FylkesROS er at det skal vere eit grunnlagsdokument for det vidare arbeidet med ROS-analysar i fylket, både på fylkeskommunalt og kommunalt nivå, for regionale, statlege etatar og andre som har ansvar for viktig infrastruktur og samfunnskritiske funksjonar og tenester. Såleis er det føreliggande dokumentet dei deltakande aktørane sitt produkt. Tilsvarande ligg ansvaret for oppfølging i stor grad på dei same aktørane.

Eg vil takke alle bidragsytarane for flott innsats og ønske lykke til med det vidare arbeidet!

Bergen, 30. desember 2014

Lars Sponheim

## Innhald

1	Innleiing .....	7
1.1	ROS-arbeidet regionalt: strukturelle og organisatoriske rammer.....	7
1.2	Avgrensingar.....	8
1.3	Definisjonar .....	9
1.4	Kva ei opplyst allmente har å seie.....	9
1.5	Endringar i FylkesROS frå 2009 til 2015.....	9
1.6	Oppfølging .....	10
1.7	Mål.....	11
2	Hordaland fylke .....	12
2.2	Stor folkevekst også framover.....	13
2.3	Kommuneøkonomi.....	14
2.4	Klima.....	15
3	Risiko i samfunnet .....	17
3.1	Ulike typar risiko.....	17
3.2	Samansette ulykker .....	18
3.3	Samlokaliseringsproblematikk.....	18
3.4	Risikooppfatning.....	18
3.5	Klimautfordringar og klimatilpassing .....	19
3.6	Geografiske informasjonssystem (GIS) som reiskap .....	20
3.7	Modell for risikoanalyse .....	21
3.8	Metodeval .....	22
3.9	Akseptkriteria .....	28
4	Naturhendingar .....	29
4.1	Ekstremvær.....	29
4.2	Flaum.....	30
4.3	Skred.....	31
4.4	Jordskjelv og vulkansk aktivitet .....	35
5	Svikt i kritisk infrastruktur .....	40
5.1	Strømforsyning.....	40
5.1.1	Sjukehus og helseinstitusjonar .....	40

5.1.2	Tele- og radiokommunikasjon .....	42
5.1.3	Samferdsel .....	45
5.1.4	Olje- og gassproduksjon .....	46
5.1.5	Annan prosessindustri .....	47
5.1.6	Vatn og avløp .....	48
5.1.7	Oppdrett og landbruk .....	49
5.1.8	Finans og næringsliv .....	49
5.1.9	Oppsummering .....	50
5.2	IKT-tryggleik og leiing .....	52
5.2.1	Brot på eller overbelastning av nettliner .....	52
5.2.2	Bortfall av straum .....	53
5.2.3	Tap av sensitiv eller verksemdkritisk informasjon .....	53
5.2.4	Oppsummering .....	53
5.3	Transportsektoren .....	56
5.3.1	Veg .....	56
5.3.2	Jernbane .....	59
5.3.3	Luftfart .....	60
5.3.4	Sjøfart .....	61
5.3.5	Tiltak .....	62
5.4	Dambrot .....	65
5.5	Oppsummering .....	70
6	Epidemiar og helseberedskap .....	72
6.1	Influensasjukdom .....	73
6.2	Legionellose .....	76
6.3	Smitte i mat og vatn .....	76
6.4	Konsekvensar for helsetenestene og andre samfunnssektorar .....	78
6.5	Oppsummering .....	83
7	Store ulykker og masseskadar .....	85
7.1	Kjemikalieulykker med farleg stoff og større brannar/eksplosjonar .....	86
7.1.1	Storulykker i samband med oppbevaring og lagring av farleg stoff .....	86
7.1.2	Transportulykker med farleg stoff .....	89
7.1.3	Tunnelulykker med brann og farleg stoff .....	92

---

---

7.2	Masseskadar ved brann.....	94
7.3	Masseskadar ved samferdselsulykker og på andre arenaer .....	99
7.3.1	Veg.....	99
7.3.2	Tog og bane .....	101
7.3.3	Sjøfart .....	103
7.3.4	Luftfart.....	104
7.3.5	Masseskadar i bygningar, institusjonar og på arrangement .....	105
7.4	Evne til å ta hand om masseskadar i Hordaland fylke.....	108
7.5	Oppsummering.....	109
8	Atomulykker og radioaktiv stråling .....	111
8.1	Stort luftbore utslepp frå anlegg i utlandet .....	112
8.2	Stort luftbore utslepp frå anlegg eller anna verksemd i Noreg.....	113
8.3	Lokal hending i Noreg eller norske nærrområde utan stadleg tilknytning.....	114
8.4	Lokal hending som utviklar seg over tid.....	116
8.5	Stort utslepp til marint miljø i Noreg eller norske nærrområde .....	116
8.6	Alvorleg hending i utlandet utan direkte konsekvens lokalt.....	117
8.7	Generelle risikoreduserande tiltak for atomscenariao .....	117
9	Akutt forureining .....	120
9.1	Utslepp til sjø.....	122
9.2	Utslepp på land og til ferskvatn.....	125
9.3	Utslepp frå landbasert industri og bunkersanlegg .....	127
9.4	Oppsummering.....	131
10	Viljestyrte hendingar .....	133
11	Oppsummering og vegen vidare .....	135
11.1	Eigne funn under revisjonsarbeidet .....	135
11.2	Gjennomgåande hendingar og viktige forhold.....	135
11.3	Frå risikokartlegging til handtering av hendingar .....	136
11.4	Prioriteringar for arbeidet vidare .....	136
11.5	Har vi nådd måla for revisjonsprosjektet? .....	137
Vedlegg 1	Deltakarar i arbeidet med FylkesROS 2015 .....	138
Vedlegg 2	Liste over høyringssvar .....	143

---

## Tabellar og figurar

Figur 2.1 Kart over Hordaland fylke.....	12
Figur 2.2 Forventa utvikling i folketallet i Hordaland og fylka på Vestlandet elles fram mot 2040.....	13
Figur 2.3 Forventa utvikling i folketallet i kommunar i Hordaland fram mot 2040 .....	14
Figur 2.4 Gjeld i kommunane – per innbyggjar og i prosent av brutto driftsinntekter.....	15
Figur 3.1 Ein modell for risikoanalyse .....	22
Figur 3.2 Visuell skildring av stega i ein ROS-analyse .....	23
Tabell 3.1 Mal for skala for sannsyn.....	24
Tabell 3.2 Mal for spesifikasjon av potensielle tap for liv og helse, natur og kulturmiljø og økonomi	25
Figur 3.3 Mal for risikomatrissene i FylkesROS Hordaland 2015 .....	27
Figur 4.1 Registrerte skredhendingar i Hordaland .....	32
Figur 4.2 Registrerte skredhendingar med omkomne i Hordaland.....	33
Figur 4.3 Skredregistreringar på vegar i Hordaland .....	34
Figur 4.4 Jordskjelvfare i Noreg og nærliggjande havområde.....	36
Figur 4.5 Risikomatrise for naturhendingar .....	38
Figur 5.1 Risikomatrise for svikt i kritisk infrastruktur, energiforsyning .....	51
Figur 5.2 Risikomatrise for svikt i kritisk infrastruktur, IKT-tenester.....	55
Figur 5.3 Hendingar som har ført til stengde vegar og behov for omkøyning.....	58
Figur 5.4 Risikomatrise for svikt i kritisk infrastruktur, transportsektoren .....	64
Figur 5.5 Kart over registrerte dammar i Hordaland.....	65
Figur 5.6 Risikomatrise for svikt i kritisk infrastruktur, dambrot .....	69
Figur 6.1 Risikomatrise for epidemiar og helseberedskap .....	82
Figur 7.1 Risikomatrise for farleg stoff, brann og eksplosjonar .....	98
Figur 7.2 Risikomatrise for masseskadar ved samferdselsulykker .....	107
Figur 8.1 Risikomatrise for atomulykker og radioaktiv stråling .....	118
Figur 9.1 Oljeutslepp frå skip i Hordaland (tal på hendingar 2007–2011) .....	123
Figur 9.2 Trafikktettleik langs kysten av Hordaland, 2011 .....	124
Figur 9.3 Utslepp (m <sup>3</sup> ) frå industri og bunkersanlegg i Hordaland 2007–2011.....	127
Figur 9.4 Utslepp (tal på hendingar) frå industri og bunkersanlegg i Hordaland 2007–2011.....	128
Figur 9.5 Risikomatrise for akutt forureining .....	130

## 1 Innleiing

Dette er tredje utgåva av FylkesROS Hordaland. Versjonen frå 2009 var resultatet av ein omfattande prosess der rundt hundre fagpersonar frå mange etatar og verksemder tok aktivt del i utarbeidingsprosessen. Den versjonen som no ligg føre, er resultatet av ein noko mindre omfattande prosess enn den for seks år sidan. Det er likevel gjort ein god del redaksjonelle endringar i tillegg til ajourføring av dokumentet. Rundt femti fagpersonar har teke aktivt del i arbeidet med revisjonen som no ligg føre. FylkesROS Hordaland 2015 er tilgjengeleg på nettstaden til Fylkesmannen i Hordaland: [www.fylkesmannen.no/hordaland](http://www.fylkesmannen.no/hordaland).

I løpet av dei seks åra vi har bak oss, har vi opplevd hendingar som vi ikkje var førebudde på, eller som har fått langt større konsekvensar enn vi trudde var mogleg då FylkesROS 2009 vart lagd fram. Som døme på dette kan vi nemne terroråtaka 22. juli 2011, oskeskyene som råka sivil luftfart over store delar av Europa, auken i talet på brannar i veg- og jernbanetunnelar, og dei store lyngrannane som råka eit snøfritt kystlandskap på Vestlandet og i Midt-Noreg i byrjinga av 2014.

Aristoteles' snart 2400 år gamle visdomsord er såleis framleis eit høgst relevant utgangspunkt for arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap: Vi må vente det uventa.

«Det er sannsynleg at noko usannsynleg vil skje.»

Aristoteles (384–322 f.Kr.)

### 1.1 ROS-arbeidet regionalt: strukturelle og organisatoriske rammer

Vellykka handtering av kriser sentralt så vel som regionalt handlar sjølvstøtt om ressursar og kapasitet, evne og kompetanse, men også om avklaring av fullmakter, eigarskap og ansvar, og om vilje og legitimitet hos kvar enkelt aktør innanfor ein svært spesialisert forvaltningsstruktur. Visjonen om ein egalitær nasjonalstat vert likevel utfordra av erfaringane frå arbeidet med risiko- og sårbarheit på fleire nivå i samfunnet. Den målstyrte segmenterte staten med alle sine karakteristika er sjølv kardinalkjenneteiknet på denne forvaltningsstrukturen, på godt og vondt.

Skal vi lykkast i krisehandtering med dette organisatoriske utgangspunktet – ikkje minst på fylkesnivået – må nokre føresetnader vere til stades også på sentralnivået. Dei tre overordna prinsippa – ansvar, likskap og nærleik – som låg til grunn for krisehandtering før 22. juli 2011, synte seg å gje eit utilstrekkeleg grunnlag for å handtere situasjonen effektivt. Regjeringa supplerte difor med eit fjerde prinsipp: samvirkeprinsippet, eit prinsipp som stiller krav til at ... «*myndighet, virksomhet eller etat har et selvstendig ansvar for å sikre best mulig samvirke med relevante aktører og virksomheter i arbeid med forebygging, beredskap og krisehåndtering*» (Meld. St. 29 (2011–12) s. 39). Grunngevinga for å utvide prinsippa, som

altså i seg sjølv kan sjåast på som ein konsekvens av irrasjonelle strukturelle trekk ved den sentrale forvaltninga i Noreg, handlar om behovet for betre samordning. Det handlar likevel i neste omgang òg om å gje mest mogleg rasjonelle rammer for aktiviteten på regionalt nivå: fylkesnivået.

Fylkesmannen har eit instruksfesta samordningsansvar på beredskapsområdet.<sup>1</sup> Den sentrale segmenterte sentralforvaltninga har si avspegling på regionalt nivå, der samordning i seg sjølv er ei kontinuerleg utfordring. Evna embetet har til å realisere oppdraget er avhengig av opparbeidde lokale kontaktstrukturar, nettverk, gjensidig tillit, vilje til samarbeid og avklarte køyrereglar mellom aktørar innanfor fylkesgrensene. I dette perspektivet er det ei kontinuerleg utfordring for fylkesmannsembetet i samband med det løpande ROS-arbeidet i Hordaland å halde ved lag og utvikle vidare gode relasjonar og kontaktrutinar med fylkesvise samarbeidspartnarar og kommunane i fylket gjennom øving og anna relevant nettverksverksemd. Her er så vel eksisterande rutinar for samarbeid og ein god samarbeidskultur slik vi over tid har makta å etablere i Hordaland, eit godt utgangspunkt. Skal Fylkesmannen lykkast med dette, fordrar dette i størst mogleg grad eit samla og koordinert oppdrag også frå overordna nivå – ein situasjon som kan hende ikkje alltid er like synleg i form av strukturell tilrettelegging sentralt og konkrete styringssignal på fagkanal.

Med dette utgangspunktet har Fylkesmannen klare forventningar til det statlege sentralnivået om å medverke til å leggje ytterlegare til rette for regional handlingskompetanse:

- Fylkesmannen sitt samordningsansvar på beredskapsfeltet må klarare gå fram som ein premiss i tverrdepartementalt forankra oppdragsbrev, og må konkret gjerast formelt synleg i instruks og med omsyn til ressursar.
- Koplinga mellom samordningsansvaret til Fylkesmannen, etatsvise rolleavklaringar og plikta til å vere til hjelp regionalt må langt tydelegare enn i dag verte formalisert, og denne forpliktinga må formelt gjerast synleg i styringslinene til dei respektive fagetatane på fylkesnivå.

Sterkare sentral koordinering og forankring av beredskapsutfordringar i sektorovergripande beredskapsplanar på sentralnivået vert såleis ein viktig føresetnad for at Fylkesmannen skal kunne lykkast med *sitt* oppdrag regionalt.

## 1.2 Avgrensingar

Det er i arbeidet med FylkesROS Hordaland lagt til grunn at sluttproduktet skal vere eit offentleg dokument. Difor er spørsmål og problemstillingar knytte til mellom anna objekttryggleik, terror og krigsliknande tilstandar ikkje vurderte i særleg grad. Som følgje av hendingane 22. juli 2011 har det vore auka merksemd om temaet terror og sabotasje. På nasjonalt nivå vert det gjort mykje for førebyggje at noko liknande skal kunne skje igjen. Det vert òg arbeidd mykje for å samordne og effektivisere innsatsen frå naudetatane for å bøte av for følgjene av framtidige terrorhandlingar – jamfør *Rapport fra 22. juli-kommisjonen* (NOU 2012: 14).

---

<sup>1</sup> Jf. kgl.res. av 12.12.1997 – *Retningslinjer for regionalt samordningsansvar ved kriser og katastrofer i fred*, og kgl.res. av 18.04.2008 – *Instruks for samfunnsikkerhets- og beredskapsarbeidet til Fylkesmannen og Sysselmannen på Svalbard*.

---



Fareidentifikasjonen vi har gjort i dokumentet, tek føre seg hendingar i fredstid. Tilsvarande er òg risikovurderingane utførte med utgangspunkt i ein fredstidssituasjon. Likevel er det langt på veg slik at ein god beredskap i fredstid også er ein god beredskap i krigstid.

Elles har vi i arbeidet lagt vekt på at denne ROS-analysen skal vere eit grunnlagsdokument med framlegg til risikoreduserande tiltak på kritiske område. Dermed er FylkesROS ikkje ein «redningsplan», altså ei skildring av kva vi skal gjere når det går gale. Ein slik plan må lagast av den etablerte redningstenesta. FylkesROS tek føre seg kartlegging og reduksjon av risiko.

### 1.3 Definisjonar

For at lesarane skal ha ei felles forståing av kva som ligg i uttrykk som samfunnstryggleik og risiko, definerer vi dette her.

Dette er ein tenleg definisjon av samfunnstryggleik:

«Samfunnets evne til å hindre uønskede hendelser, redusere skadevirkningene når de skjer, og evne til å komme tilbake til ønsket normaltilstand så snart som mulig etter at de har skjedd.»<sup>2</sup>

Vidare kan det òg vere på sin plass å definere kva vi meiner med risiko.

RISIKO = SANNSYNN • KONSEKVENNS

Risiko er med andre ord påverka av kor ofte vi kan vente at den uønskte hendinga skjer, og kor alvorlege konsekvensane av hendinga kan verte. Sjå elles kapittel 3 for meir informasjon om risiko og kategorisering av sannsyn (frekvens) og konsekvens.

### 1.4 Kva ei opplyst allmente har å seie

Noreg er i dag eit land med eit høgt allment kunnskapsnivå. Det gjer at befolkninga er godt budd til å kunne ta imot og vurdere informasjon om risikotilhøve på ein rasjonell måte. I ein krisesituasjon er det ein stor fordel, men det krev òg meir av dei som skal gje informasjon. Det vert fort avslørt om ein manglar kompetanse eller held tilbake informasjon.

I handteringa av ei krise er ofte informasjonsarbeidet den største utfordringa ved sida av sjølv krisehandteringa.

### 1.5 Endringar i FylkesROS frå 2009 til 2015

Under ramsar vi opp dei største skilnadene i FylkesROS 2015 samanlikna med førre utgåve:

---

<sup>2</sup> Gjeve att etter førelesinga til professor Kjell Harald Olsen, Universitetet i Stavanger, i kurset «Risikosamfunnet» ved Nasjonalt utdanningscenter for samfunnssikkerhet og beredskap 13.9.2004.

- Vi har lagt større vekt på at FylkesROS skal handle om hendingar som er så store eller uvanlege at vi ikkje kan rekne med at verken naudetatane eller samfunnet elles kan ta hand om dei – eller følgjene av dei – på ein kvardagsleg måte. Vi fokuserer dermed på hendingar vi meiner set samfunnet på uvanleg store prøvar.
- Det er lagt vekt på at FylkesROS skal ha eit regionalt perspektiv som fokuserer på hendingar der det er trong for å samordne kompetanse og ressursar frå ulike etatar og verksemdar.
- Nokre tema frå 2009-versjonen er tekne ut av dokumentet fordi uønskte hendingar i hovudsak må handterast innanfor ei næring (til dømes landbruk og fiskeoppdrett) eller ein kommune (til dømes drikkevassforsyning).
- Andre tema er tekne ut av dokumentet fordi hendinga utviklar seg så sakte at det meir er ei oppgåve for ordinær samfunnsplanlegging enn eit tema for samfunnstryggleik og beredskap (til dømes høg vasstand/stigande havnivå).
- Nokre tema er komne til sidan førre versjonen, som til dømes følgjene oskeskyer kan få for sivil luftfart.
- Samanlikna med førre versjonen av FylkesROS er risikomatrisene endra frå 3 x 3-matriser til 5 x 5-matriser. Dette er for å gjere skaleringa meir presis og nyansert.
- I kapitla som innleier FylkesROS 2015, har vi innarbeidd nokre nye tema. Dette gjeld
  - utfordringane knytt til klimautviklinga
  - generell omtale av Hordaland fylke
  - trongen for å ha tilgang til og bruke digitalt kartverk (GIS)
  - utfordringar knytte til organisering av innsatsen innan tryggleik og beredskap

## 1.6 Oppfølging

Tilhøve som i FylkesROS er vurderte til å føre til uakseptabel risiko, må så langt som råd følgjast opp med risikoreduserande tiltak. Slike tiltak er i kvart kapittel førte under eit eige punkt, «*Prioriterte tiltak*». I nokre tilfelle kan det alternativt vere aktuelt å følgje opp med meir detaljerte risikoanalysar før ein vurderer kva tiltak som er føremålstenlege.

Når det kan vere føremålstenleg med fleire tiltak, mellom anna på bakgrunn av ein kostnøytteanalyse, er desse samla under overskrifta «*Moglege risikoreduserande tiltak*». Dette kan til dømes vere tiltak knytte til tilhøve i det gule området i risikomatrissa, der risikoen er akseptabel med den føresetnaden at ein gjennomfører dei risikoreduserande tiltaka som det er praktisk moglege å gjennomføre.

Det er sterkt ønskjeleg at FylkesROS skal vere eit grunnlagsdokument for vidare og meir detaljerte ROS-analysar i regionen. I så måte er det viktig å understreke at kommunane og andre må tilpasse metodikken og akseptkriteria i ROS-analysane sine til det nivået analysen er på. Det er vanlegvis ikkje slik at ein liten kommune kan nytte den same inndelinga som ein stor kommune kan. Uansett bør akseptkriteria drøftast og fastleggjast før analysearbeidet tek til, og då normalt av kommunestyret eller tilsvarende organ. I kommunale ROS-analysar må ein òg ta omsyn til krav i mellom anna tekniske forskrifter, til dømes er 1000-årsskredet og 200-årsflaumen dimensjonerande faktorar for kvar ein kan tillate bustadbygging. Samstundes er det òg slik at tema som er behandla i FylkesROS, kan vere meir eller mindre aktuelle i ein kommune. Det kan òg vere tema som *ikkje* er nemnde i FylkesROS, som må vere med i ein kommunal ROS-analyse.

## 1.7 Mål

Måla for arbeidet med FylkesROS Hordaland 2015 er å

- gje eit heilskapleg oversyn over risikobiletet i Hordaland fylke som region, både med omsyn til naturgjevne og menneskeskapte hendingar
- auke den generelle kunnskapen om risikotilhøve i fylket
- auke merksemda omkring samfunnstryggleik
- vere eit basisdokument for vidare ROS-analysar på regionalt og lokalt nivå

Denne forståinga er det viktig å ha med seg vidare, både i lesinga og i arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap.

## 2 Hordaland fylke

Kysten av Hordaland var i norrøn tid kjend som Hjørðafylki. Før 1919 var namnet på Hordaland fylke «Søndre Bergenhus amt». Namnet «Hordaland» kjem av folkenamnet Hjørðar. Hjørðar er ei avleiing av det germanske ordet for skog, harud. «Harudane» tyder altså skogfolket. Det norske namnet var hordane. Namn som Hordnes, Hordvik og Hordamuseet kjem av folket hordane.

Figur 2.1 Kart over Hordaland fylke



Kjelde: Kartverket ([Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)).

Hordaland fylke har ei flatevidde på 15 437 km<sup>2</sup> (inkl. vatn), og er med det det niande største fylket i Noreg. Innbyggjartalet per 1. oktober 2014 var 509 997, av desse bur 274 379 i Bergen kommune. Fylket er prega av fjordar og sund som tradisjonelt var viktige kommunikasjonsveggar – noko som vert spegla i kommunestrukturen. Dagens kommunikasjonsløyisingar har gjort at store delar av innbyggjarane i fylket har relativt kort reiseveg til og frå fylkeshovudstaden Bergen. Fylket har 33 kommunar som i areal spanner frå

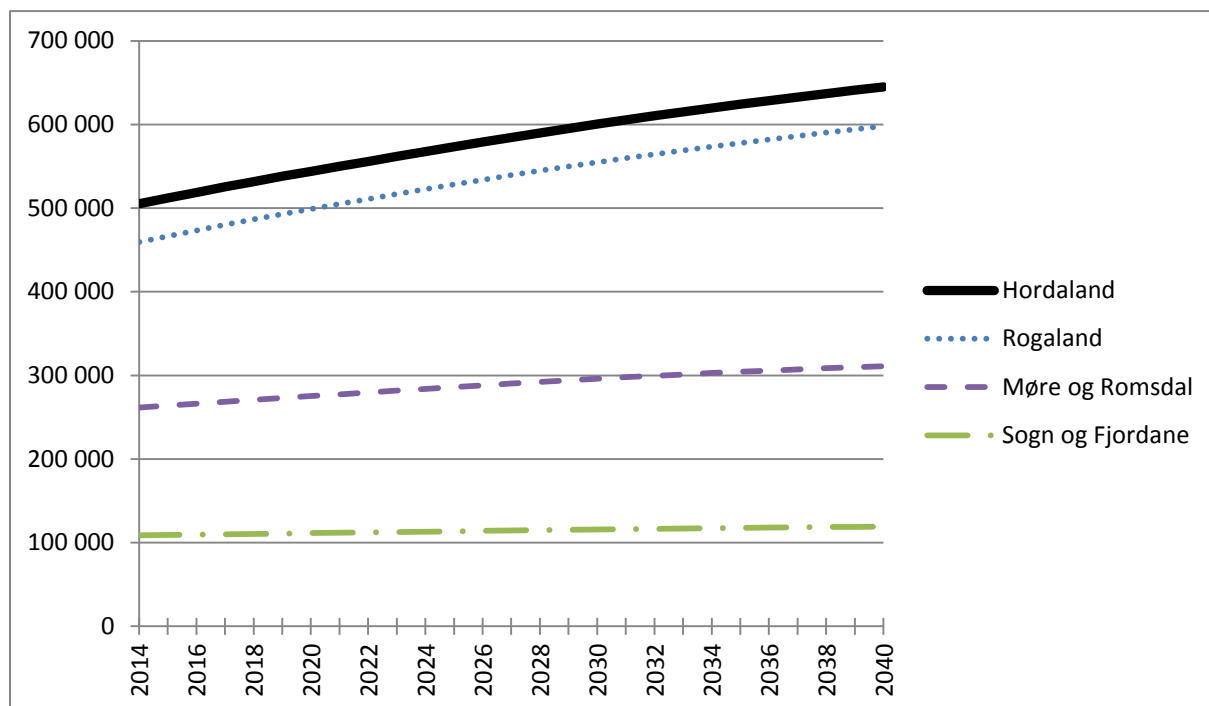
1 806 km<sup>2</sup> (Voss) til 9 km<sup>2</sup> (Fedje) og frå 274 379 innbyggjarar til 373 (Modalen). Dei mest folkerike kommunane ligg, med unntak av Stord, i nærleiken av Bergen.

Folketalet aukar, og det har vorte drygt sju prosent fleire hordalendingar dei siste fem åra, noko som er meir enn for landet samla, og fjerde mest av fylka i landet.<sup>3</sup> Bergen veks naturleg nok klart mest i talet på nye innbyggjarar, men i prosent har ei rekkje kommunar større vekst. Dei siste fem åra har Meland (17 pst.), Os (14,5 pst.) og Askøy (11,5 pst.) hatt størst vekst i folketalet i prosent i Hordaland. Fem kommunar har hatt nedgang i folketalet.<sup>4</sup>

## 2.2 Stor folkevekst også framover

Etter framskrivingane til SSB frå 2014 er det venta at befolkninga i fylket aukar med nær 140 000 fram mot 2040 etter hovudalternativet (midtalternativet for nasjonal vekst, MMMM), jf. figur 2.2.

Figur 2.2 Forventa utvikling i folketalet (MMMM) i Hordaland og fylka på Vestlandet elles fram mot 2040



Kjelde: SSB.

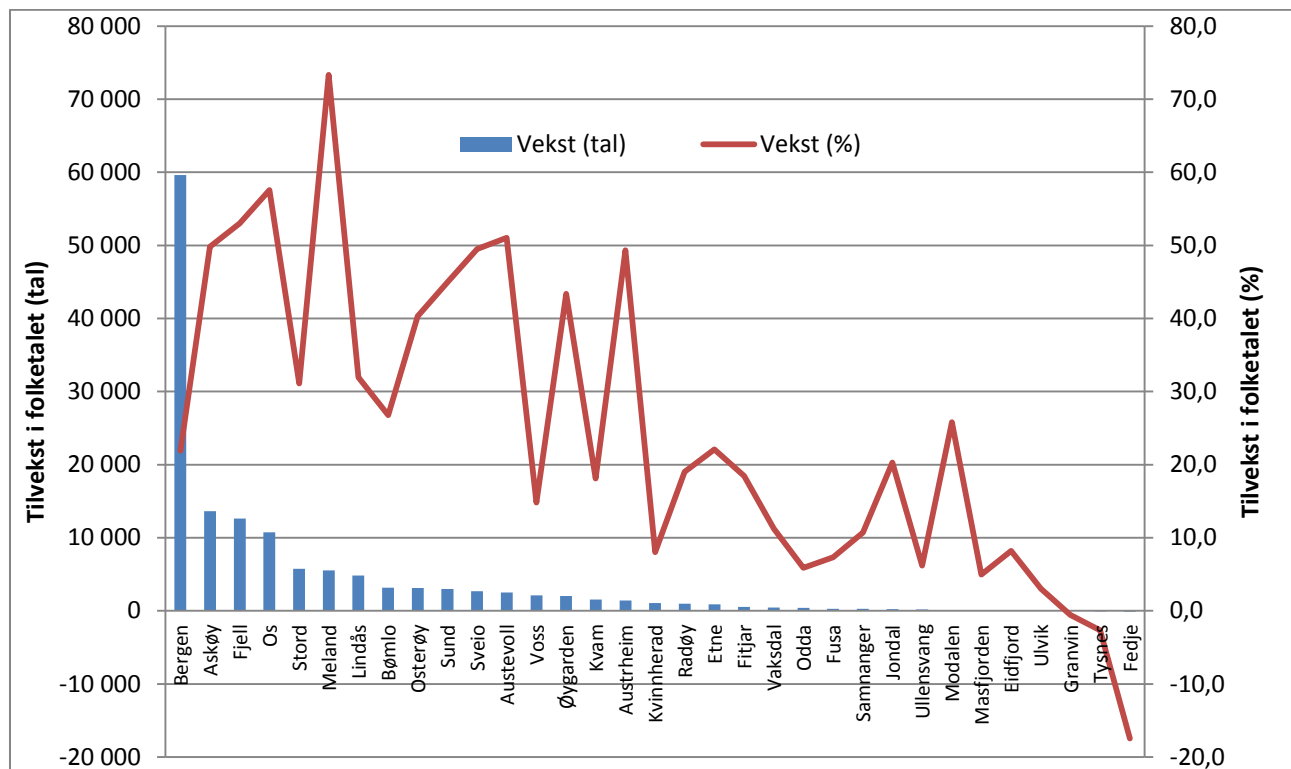
Av auken på om lag 140 000 er det berekna at om lag 107 000 kjem i Bergen og i fem kommunar<sup>5</sup> nær Bergen, jf. figur 2.3. Dette gjev eit kraftig press på areal og samferdsel i desse områda.

<sup>3</sup> Etter Oslo, Akershus og Rogaland.

<sup>4</sup> Odda, Ulvik, Tysnes, Granvin og Fedje.

<sup>5</sup> Askøy, Fjell, Os, Meland og Lindås.

Figur 2.3 Forventa utvikling i folketallet (MMMM) i kommunar i Hordaland fram mot 2040



Kjelde: SSB.

Det er grunn til å gjere merksam på at mykje kan slå feil i prognosar med såpass lang tidshorisont. Særleg er framtidig innvandring vanskeleg å berekne. Prognosane kan òg mellom anna verte rokka av bru-utløysing og nye samferdselsprosjekt. Det er til dømes grunn til å tru at ein ny E39 og kortare reisetid frå sør og nord til Bergen får innverknad på folkeveksten i dei kommunane som får tilknytning. Det same gjeld ny E16 og kortare reisetid med tog austover mot Voss.

## 2.3 Kommuneøkonomi

Mange innlandskommunar i Hordaland har store inntekter frå kraftproduksjon og kan vise til frie inntekter (pluss eigedomsskatt) per innbyggjar som i nokre fall er meir enn det doble av fylkesgjennomsnittet. Nokre kommunar nær kysten har inntekter frå oljeinstallasjonar og vindkraft. I alle høve er frie inntekter per innbyggjar betydeleg høgare i Hordaland enn for landet samla. I tillegg kjem eigedomsskatt.

Hordalandskommunane (utan Bergen) har dei siste åra passert landet elles i gjeldsnivå. Mykje av forklaringa for vekstkommunane sin del er at dei må ta opp lån for å finansiere anleggsmiddel som skal nyttast til å skaffe ei aukande befolkning dei tenestene dei har krav på.

Figur 2.4 Gjeld i kommunane – per innbyggjar og i prosent av brutto driftsinntekter

Kommune	2012		2013	
	Gjeld i prosent av brutto driftsinntekter	Gjeld i kroner per innbyggjar	Gjeld i prosent av brutto driftsinntekter	Gjeld i kroner per innbyggjar
Bergen	67,99 %	40 884	73,92 %	46 086
Etne	78,26 %	54 232	75,84 %	56 003
Sveio	64,93 %	44 704	70,75 %	51 837
Bømlo	74,80 %	47 132	77,10 %	51 560
Stord	113,41 %	66 558	112,66 %	67 743
Fitjar	67,77 %	49 427	73,55 %	59 125
Tysnes	71,87 %	57 924	69,81 %	56 973
Kvinnherad	106,29 %	82 623	105,84 %	84 309
Jondal	64,42 %	69 931	58,76 %	64 589
Odda	76,73 %	72 076	72,79 %	75 239
Ullensvang	54,61 %	51 996	50,63 %	51 377
Eidfjord	20,18 %	35 553	23,62 %	44 973
Ulvik	43,38 %	47 383	43,75 %	49 987
Granvin	66,58 %	63 543	62,98 %	63 114
Voss	92,76 %	67 239	88,71 %	66 994
Kvam	104,45 %	82 159	122,85 %	100 083
Fusa	66,90 %	48 856	74,20 %	56 886
Samnanger	71,21 %	55 808	77,79 %	62 437
Os	102,71 %	59 602	109,24 %	66 106
Austevoll	79,58 %	56 671	76,21 %	54 155
Sund	75,99 %	47 879	78,46 %	49 115
Fjell	102,33 %	55 617	102,05 %	56 830
Askøy	133,01 %	81 090	135,36 %	86 124
Vaksdal	53,88 %	47 656	55,94 %	53 603
Modalen	34,09 %	76 010	32,16 %	75 358
Osterøy	61,18 %	40 279	60,28 %	41 236
Meland	90,03 %	54 064	87,60 %	54 428
Øygarden	64,21 %	63 006	61,17 %	62 153
Radøy	66,49 %	45 783	69,99 %	50 055
Lindås	84,67 %	63 426	91,66 %	72 962
Austrheim	96,47 %	76 862	96,90 %	80 335
Fedje	36,81 %	44 190	46,27 %	56 064
Masfjorden	41,56 %	43 164	39,39 %	42 880
<b>Fylket totalt</b>	<b>78,68 %</b>	<b>50 772</b>	<b>82,48 %</b>	<b>55 313</b>
<b>Fylket utanom Bergen</b>	<b>89,41 %</b>	<b>62 282</b>	<b>91,05 %</b>	<b>66 068</b>
<b>Landet utanom Oslo</b>	<b>84,63 %</b>	<b>57 034</b>	<b>86,79 %</b>	<b>60 995</b>

Kjelde: KOSTRA.

## 2.4 Klima

Med rådande vind frå vest eller sørvest vert det ført inn mykje mild og fuktig luft over fylket. Høge fjell skjermar dei indre områda mot påverknad frå havet, medan fjordar med temperert vatn hindrar vinterkulda, sjølv langt borte frå kysten.

Vindforholda er prega av terrenget, særleg i låglandet, medan vestavinden dominerer i høgfjellet året rundt. Om vinteren bles det ofte utfallsvind gjennom dalar og fjordar. Liten kuling eller meir ved kysten er det kring ti prosent av tida.

Hordaland er eit av fylka i landet som får mest nedbør, og årsnedbøren ligg kring 1 500 mm ved kysten og over 3 000 mm i ei maksimalzone kring 50 km frå kysten. Vidare austover minkar nedbøren. Hausten er typisk den våtaste tida av året, medan mai er den tørraste.

Samanliknar vi 30-års periodane 1961–1990 og 1979–2008, har årsmiddeltemperaturen stige med 0,5 til 0,6 gradar i Noreg. Temperaturauken er størst om vinteren og minst om sommaren og hausten. Endringa i årsnedbøren i Noreg for desse periodane er ein auke på fem prosent. Desse små endringane globalt og lokalt fører til at isbrear smeltar, havnivået stig og nedbørsmønster og vindsystem endrar seg. Det vert fleire dagar med mykje nedbør og flaum, og samstundes aukar faren for skred.

For Vestlandet viser framskrivingar mot år 2100 at temperaturen kan auke med 1,9 til 4,2 gradar, og nedbøren kan auke med så mykje som 40 prosent.

Hordaland er blant dei fylka i Noreg som slepper ut mest klimagassar fordi vi har mykje olje- og metallindustri. I det siste har klimagassutsleppa gått ned på grunn av mindre aktivitet i industrien, medan utsleppa frå transport har vore stabile.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Miljøstatus.no – Hordaland: <http://fylker.miljostatus.no/hordaland/>

---



### 3 Risiko i samfunnet

Vi har tidlegare i dokumentet definert graden av risiko til å vere produktet av sannsyn og konsekvens. Dersom det er svært sannsynleg at ei uheldig hending skjer, og dei negative konsekvensane kan verte svært store, utgjer hendinga ein svært stor risiko. Er det svært lite sannsynleg at ei hending kan skje, er det langt mindre risiko knytt til hendinga sjølv om dei negative konsekvensane kan verte store. Det same gjeld for uønskte hendingar som kan skje ofte, men som har små potensielle negative konsekvensar. Framfor alt er det risiko knytt til liv og helse som står i fokus når vi vurderer risiko i eit samfunnstryggleiks- og beredskapsperspektiv.

I tillegg til risiko for tap av liv og helse påfører naturgjevne hendingar og andre ulykker samfunnet enorme utgifter kvart einaste år. Dei økonomiske insentiva bør såleis òg i høgste grad vere til stades for å satse på førebyggjande arbeid.

Sist, men ikkje minst har vi òg risikoen for at uønskte hendingar fører til alvorlege og langvarige, eller i verste fall ubotelege, skadar på naturen og kulturmiljøet. I mange tilfelle er dette skadar som oppstår over tid, eller skadar der konsekvensane først vert synlege seinare. Det gjer at vi i det daglege kanskje ikkje legg nok vekt på denne typen problemstillingar. I fleire høve er desse skadeverknadene heller ikkje eit resultat av akutte hendingar, men av pågåande og kontinuerlege prosessar som til dømes klimagassutslepp.

#### 3.1 Ulike typar risiko

I ein del samanhengar kan det vere føremålstenleg å dele risiko i ulike kategoriar. Ei slik inndeling kan til dømes vere

1. risiko frå naturgjevne tilhøve (til dømes skred, flaum, vind, radonstråling)
2. menneskeskapt risiko (til dømes industriutslepp, trafikk, atomkraft)
3. annan risiko (til dømes epidemiar)
4. ein kombinasjon av to eller fleire av risikotypane over (til dømes jordras som følgje av menneskeleg aktivitet, eller brann som følgje av brot i gassleidning etter jordskjelv)

Kategori 1, risiko frå naturgjevne tilhøve, er noko vi langt på veg må akseptere å leve med. Vi menneske rår ikkje over naturkreftene. Likevel skal vi så langt som råd freiste å unngå risiko som ikkje er naudsynt. Dette kan vi til dømes gjere ved å unngå å byggje ut på dei områda som er mest utsette for flaum, skred og vind. Ein annan tilnæringsmåte kan vere å byggje slik at vi fjernar risikoen, til dømes ved å bruke duk i byggjegrunnen for å unngå radonstråling i hus.

Kategori 2, menneskeskapt risiko, er det lettare å gjere noko med. Det er nemleg risiko som følgjer av dei handlingane vi gjer, til dømes fare ved atomkraft, industriutslepp, trafikk og så bortetter.

Den tredje kategorien risiko er risiko som ikkje passar inn i ein av dei to første kategoriane. Døme på slike er fiske- og dyresjukdommar, epidemiar og pandemiar.

Den mest lumske faren er likevel kanskje den fjerde og siste kategorien, som er ein kombinasjon av to eller fleire av dei føregåande risikotypene. I slike tilfelle er vi ofte ikkje klar over kva risiko vi har med å gjere før etterpå. Eit døme på dette kan vere steinfylling av eit større myrlendt område i samband med utbygging av eit bustadfelt eller industriområde. Dersom denne steinfyllinga fortrengrer vatnet i grunnen, fører det til at vatnet må finne nye vegar. Dette kan i sin tur føre til jord- og leirras i tilstøytande område som tidlegare ikkje har vore rekna som rasfarlege, men som no har vorte det på grunn av den auka vasstilførsla.

Ei anna stor utfordring er sektorar som er gjensidig avhengige av kvarandre, som til dømes kraftsektoren og IKT-sektoren. IKT-sektoren er avhengig av straum for å vere operativ. På same tid er kraftforsyninga avhengig av IKT for å kunne produsere straum.

### **3.2 Samansette ulykker**

I analysesamanheng og i arbeidet med krise- og beredskapsplanar er det viktig å ta omsyn til at somme hendingar kan vere av ein slik art at dei kan setje i gang ein kjedereaksjon av uønskte hendingar. Eit godt døme på dette kan vere etterverknader som skred og flaum etter ekstrem nedbør. Tilsvarende kan ein brann til dømes utløyse eksplosjonar dersom det finst eksplosiv vare i nærleiken.

### **3.3 Samlokaliseringsproblematikk**

Eit tema som i høgste grad er relevant når det gjeld risikoanalysar, men som berre i avgrensa grad vert omtala seinare i FylkesROS, er det vi har valt å kalle «samlokaliseringsproblematikk». Til no er det teke altfor lite omsyn til denne problemstillinga i samfunnsplanlegginga. Samlokaliseringsproblematikk er samstundes eit klassisk døme på menneskeskapt risiko. Det vil seie at ulike typar aktivitetar som ikkje høver saman, likevel vert plasserte saman. Eit døme på dette kan vere bygging av ein barnehage i eit industriområde eller i nær tilknytning til ein sterkt trafikkert veg. Bustadområde bør òg skiljast frå industriverksemd både av risikoomsyn og på grunn av andre forhold som til dømes uønskt støy, lys, lukt, tungtrafikk, problem med vasstrykk og så bortetter.

### **3.4 Risikooppfatning**

Når vi skal informere om risiko til omgjevnadene, er det viktig å tenkje på at menneske opplever risiko på ulikt vis. Det er mange ulike faktorar som verkar inn på korleis vi vurderer risiko. Nedanfor skal vi kort skildre nokre av dei.

Sjølv om folk i Noreg er godt opplyste, ser vi også at når det gjeld vurdering av risiko, tenkjer lekfolk gjerne tenkje mest på konsekvens, medan fagfolk er mest opptekne av sannsyn. Eit døme på dette er diskusjonane kring atomkraft. Lekfolk opplever eit atomkraftverk som særskildt risikabelt basert på ei oppfatning av dei alvorlege konsekvensane ei eventuell ulykke kan få, medan ekspertane seier det er ei nokså trygg energikjelde og baserer seg på at sannsynet for ei ulykke er særskildt låg.

Ein annan faktor er spørsmålet om kven som tener på risikoen, og ikkje minst kor stor gevinsten er. Vanlegvis er vi meir risikovillige dersom vi sjølve har gevinst av å ta risiko, enn om det er andre som tener på det. Tilsvarende er vi òg ofte meir villige til å akseptere ein

større risiko dersom gevinsten er stor. Til dømes kan folk stille større krav til sikringstiltak ved arbeid i høgda på arbeidsplassen enn dei gjer i privat samanheng (til dømes når dei arbeider på eige hustak).

Om risikoen er nær i tid, eller om han er langt fram i tid, er òg ein faktor som verkar inn. Ein konsekvens som gjer seg gjeldande om mange år, er ikkje så trugande som noko som kan skje i dag. Vi er òg mindre tilbøyelege til å akseptere risiko dersom det er barn som er utsette.

Sist, men ikkje minst er det òg store individuelle forskjellar som ikkje kan forklarast. Medan nokre av natur mislikar risiko, søker andre risiko aktivt til dømes gjennom basehopping og andre former for ekstremспорт. Det same ser vi når det gjeld åtferd i trafikken. Køyremønsteret varierer mykje, og vi ser mange som utset seg sjølve og medtrafikantane for stor risiko.

### **3.5 Klimautfordringar og klimatilpassing**

Hordaland er eit fylke med store variasjonar når det gjeld temperatur, vind og nedbør, og fylket vårt er som «totalsamfunn» svært kjenslevart for endringar i vêr og klima frå dag til dag. Konsekvensane av dei klimatiske tilhøva er slik sett særst viktige i eit beredskapsperspektiv.

FNs klimapanel la fram ny klimarapport hausten 2013. Denne rapporten konkluderer endå sterkare enn den tidlegare rapporten (2007) med at menneska påverkar klimaet, og at kloden vert varmare. Dette vert slått fast med 95 prosent sannsyn.

Pågåande klimaendringar endrar kloden, og dette må takast på alvor. Kunnskapen om klimaendringar er eit resultat av observasjonar, eksperiment, teoriar og modellsimuleringar. Størst innverknad på klimaet har den auka konsentrasjonen av CO<sub>2</sub> i atmosfæren – ei auke på om lag 40 prosent sidan før-industriell tid. Auken har vore størst etter 1960. I hovudsak kjem denne auken av forbrenning av kol, olje og gass, og av avskoging. Temperaturen stig ujamt på ulike stader på kloden, og temperaturauken er ikkje jamn – men sett i tiårsperspektiv stig temperaturen på jorda. Kvart av dei siste tre tiåra har vorte varmare enn tiåret før. Temperaturauken i havet er derimot meir jamt stigande. Ein anslår at om lag 90 prosent av all tilført varme dei siste 50 åra er lagra opp i hava.

Det er venta at temperaturauken i nordområda vert sterkare enn i resten av verda. Dette kjem av tilbakekoplingsmekanismane i naturen. Ei hovudårsak er at ein ventar mindre sjøis i Arktis og mindre snø i nordområda. I Noreg kan vi likevel forvente store variasjonar når det gjeld vêret. Noreg ligg i eit område der kaldluft frå nord og varmluft frå sør møtest, og dette kan gje variasjonar i vêret frå år til år som er større enn den globale oppvarminga i seg sjølv.

Nedbøren over land har auka – ikkje minst over den nordlege halvkula. Gjennom dei siste hundre åra har den årlege nedbøren i Noreg auka med 19 prosent, og auken har vore størst på Vestlandet. Både talet på dagar med nedbør har auka, og talet på ekstreme hendingar. Målingar i Noreg dokumenterer at talet på ekstreme hendingar har auka med mellom 25–35 prosent dei siste hundre åra. Her er ekstreme hendingar definerte som talet på dagar med meir nedbør enn dei 0,5 prosent av dagane med mest nedbør i normalperioden 1961–1990.

Det er særleg observert endringar i flaumar i samband med snøsmelting. Flaumtoppane har i nokon grad vorte større i enkelte elvar, og smeltesesongen tek til tidlegare. Vestlandet er ikkje den delen av landet der flaum representerer det største problemet, kanskje med unntak av periodar med mykje regn og vind om hausten og vinteren. Flaumane ved Nesttunvassdraget og Daleelva i 2005, og i Odda, Kvam og Voss i 2014, er alle døme på dette. Mykje snøsmelting og ekstreme nedbørsmengder, spesielt i saman, kan skape store utfordringar også hos oss.

Det er ikkje observert nokon auke i styrken på lågtrykka som treffer Noreg, men det er derimot observert ein relevant auke i talet på lågtrykk som treffer Noreg gjennom dei siste åra.

Internasjonalt får klimaendringane ei lang rekkje konsekvensar, og truleg også konsekvensar som vi i dag ikkje kjenner. Vind, flaum, tørke og temperaturendringar endrar vilkåra for livet på jorda: demografimønster, føresetnader for matproduksjon og ikkje minst globaløkonomiske tilhøve generelt. I eit langsiktig perspektiv må vi sjå på kva desse endringane har å seie for naturen og naturmangfaldet, for dyre- og plantelivet på land og i sjøen, og for vilkåra for dei tradisjonelle næringane våre – og ikkje minst for folkehelsa.

Når det gjeld beredskapen, endrar klimaendringane heilt konkret kva utfordringar vi står overfor på heilt sentrale område, og det er difor *særs* viktig å leggje inn dette i premissgrunnlaget både for samfunnsplanlegginga generelt og ikkje minst for kriseførebuinga spesielt. Regjeringa Stoltenberg II la fram ei melding til Stortinget om klimatilpassing i mai 2013, som breitt presenterer desse utfordringane – ikkje minst behovet for forskning og kunnskap, jf. [Meld. St. 33 \(2012–2013\) Klimatilpassing i Norge](#). Lokalt er desse utfordringane no gjorde synlege i Klimaplan for Hordaland 2014–2030.

Klimaendringane er slik sett ein viktig del av det generelle grunnlaget for å konkretisere utfordringane på beredskapsområdet i Hordaland. Dei er difor synlege som viktige premisser for val av relevante scenario i fleire kapittel i denne FylkesROS-en, og ligg såleis til grunn for dei tiltaka vi skal planleggje for.

### **3.6 Geografiske informasjonssystem (GIS) som reiskap**

Kart er eit viktig hjelpemiddel i arealplanlegging, i ROS-analysar og når det gjeld beredskapsutfordringar generelt. Det meste av det som ligg føre av kartlagd risiko, finst i dag som digitale kart. Desse karta gjev ein intuitiv informasjon om og ei forståing av arealdimensjonar og romlege samanhengar, og dei gjev såleis ei oversikt over stadfesta data som vi vanskeleg får gjennom andre system. Ved hjelp av GIS (*Geografiske Informasjons System*) kan vi vise digitale kartdata på måtar som er særskilt tilpassa behova i kvar enkelt situasjon, og vi kan gjere analysar som gjev oss tilgang til nøkkelinformasjon som vi treng for å førebyggje hendingar og unngå fatale konsekvensar når kriser oppstår. GIS gjer det mogleg å analysere og oppdage samanhengar, svare på sentrale spørsmål og framheve og visualisere informasjonen slik at ein brukar raskt oppfattar det. I sum gjer dette GIS til eit viktig strategisk verktøy for alle verksemdar og organisasjonar med beredskapsansvar. Sjølv om GIS i dag er godkjent som eit sentralt verktøy innanfor beredskapsarbeidet, er det openbert at vi

ikkje har teke i bruk heile potensialet til dette systemet. Kort sagt er det tre viktige omsyn som må takast for at vi skal kunne optimere nytteverdien av geografiske data:

i. Datagrunnlaget

Mange etatar og verksemder har ansvar for å etablere og halde ved like kartdata på dette området. Gjennom Norge Digitalt har alle offentlege verksemder med beredskapsansvar fått tilgang til alle datasett. Det er likevel framleis klare manglar ved desse kartdataa med omsyn til totalitet, kvalitet og nøyaktigheit. Når det gjeld kartdata som vert forvalta av nasjonale dataeigarar – som elles har gode planar for framtidig datafangst – er dette ofte ressurskrevjande oppgåver med store krav til nøyaktigheit. Samstundes er det viktig at ein regionalt og lokalt tek omsyn til behovet for å stadfeste lokale data som ikkje er digitaliserte, og held ved like sentrale datasett for den lokale beredskapen. Det finst mange lokalt viktige datasett i form av databasar, tabellar, teikningar og analoge kart som vil kunne betre kvaliteten på avgjerder på lokalt nivå ved stadfesting og digitalisering. Når data er ferdig etablerte og kvalitetssikra etter sentrale standardar, er det til slutt viktig at dei vert gjorde tilgjengelege gjennom robuste system. Dette gjeld både som vektor-/rasterdata og som tenester ein kan lese direkte inn i GIS-verktøyet.

ii. Programvare/GIS-verktøy

For beredskapen vil bruken av GIS-verktøy tilføre og handtere informasjon i alle fasar: frå risikoanalyse til planlegging og til gjennomføring av tiltak knytte til sjølve krisa. Det er då naudsynt at vi har tilgang til programvaresystem som dekkjer behova for kartdata i alle desse fasane. Det finst i dag mange spesialiserte verktøy retta mot spesifikke beredskapsbehov. Ansvarlege verksemder bør difor kartleggje behovet for å finne ut kva programvareløysningar som dekkjer ansvaret dei har.

iii. Kompetanse

For ei verksemd med tilgang på relevante kartdata og GIS-verktøy er det avgjerande at ho har sikra seg tilstrekkeleg kompetanse på fagfeltet. Komplekse datakjelder og stadig meir spesialisert GIS-verktøy stiller store krav til at brukarane både har forståing for beredskap og teknisk kompetanse. Det har likevel vist seg å vere krevjande for mange verksemder, til dømes småkommunar, å skaffe seg og halde ved lag ein slik kompetanse i organisasjonane sine. Difor vert det avgjerande at regionale og statlege aktørar legg mest mogleg av geodatagrunnlaget til rette for kommunane på ein måte som forenkler dei lokale vedtaksprosessane. Vidare er det mykje å tene på samarbeid mellom fleire verksemder, til dømes samarbeid mellom kommunar eller samarbeid der ein etablerer kompetente kartteam som kjem saman ved kriser, og som samla har kompetanse til ei heilskapleg krisehandtering.

Med dette som utgangspunkt bør ein vurdere å gje Geodata-utvalet i fylket i oppdrag å implementere FylkesROS som ein konkret del av geodataplanen for Hordaland.

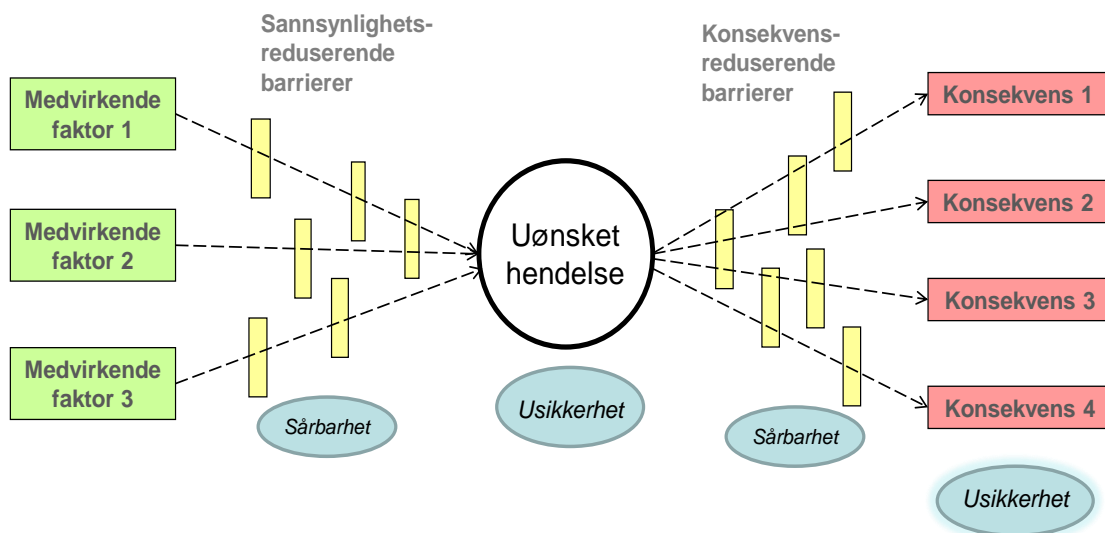
### 3.7 Modell for risikoanalyse

Figur 3.1 syner korleis ein arbeider for å gjere det mindre sannsynleg at uønskte hendingar skal skje, og korleis ein kan redusere konsekvensane om ei uønskt hending likevel skulle skje.

Det kan ofte vere ulike faktorar som i sum medverkar til å utløyse ei uønskt hending. Gjennom førebygging kan samfunnet «filtrere» desse faktorane og såleis gjere det mindre sannsynleg at hendinga skjer. Dersom hendinga likevel vert utløyst, kan samfunnet setja i verk ulike tiltak som reduserer potensielle skadeverknader. Den uønskte hendinga får dermed mindre negative konsekvensar enn ho elles ville ha fått. Vi kan likevel ikkje gardere oss heilt mot uønskte hendingar som får større eller mindre konsekvensar. Vi kan derimot gjere ein god del for at slike hendingar skjer sjeldnare og får mindre konsekvensar for oss. Det er dette arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap handlar om.

Figur 3.1 Ein modell for risikoanalyse

## ”Bow tie”- modell for risikoanalyse



Kjelde: DSBs [rettleiing om fylkesROS](#), 2014.

### 3.8 Metodeval

Det finst mange ulike former for tryggleiks- og risikoanalysar, men for vårt føremål har det vore naturleg å nytte grovanalyse som metode, eller det som for mange er kjent som risiko- og sårbarheitsanalyse, forkorta ROS-analyse. Hovudmålet vårt ikkje er å seie noko eksakt om graden av risiko, men heller å gje eit grovt bilete av dei vesentlege risikotilhøva i fylket basert på statistikk, erfaringar og skjøn.

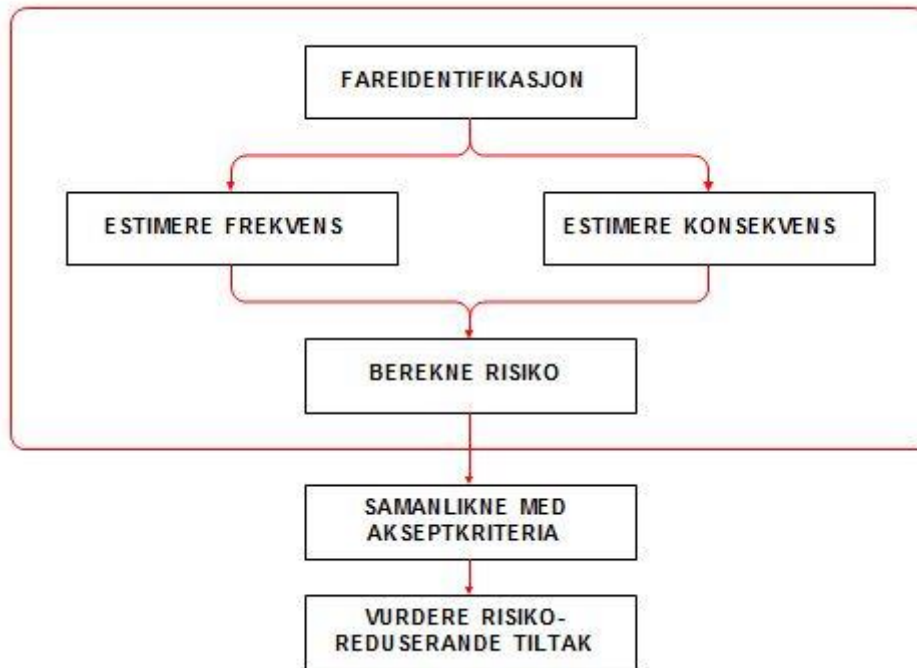
Vi har elles valt å leggje «NS 5814:2008 Krav til risikovurderingar» til grunn for arbeidet med FylkesROS. I andre situasjonar, mellom anna i olje- og gassrelaterte verksemdar og i prosessindustrien, er det meir vanleg med kvantitative analysar der ein talfestar risiko, til dømes ved å bruke verdiar for PLL (Potential Loss of Life) og FAR (Fatal Accident Rate)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> FAR-verdien er definert som det statistisk venta tapet av liv per 100 millionar ( $10^8$ ) eksponerte timar. Omgrepet tok opphavleg utgangspunkt i summen av tid tusen arbeidarar var på jobb gjennom eit heilt liv ( $10^8$  timar), men i dag må det

Typisk skal FAR < 5 for landbasert verksemd, medan ein gjerne legg til grunn at FAR < 20 for operatørar til havs.

Intensjonen i FylkesROS er at funn må følgjast opp anten med risikoreduserande tiltak eller med meir detaljerte analysar. Ansvar for ei slik oppfølging kan liggje på fleire aktørar, til dømes på kommunalt nivå og hos regionale statlege etatar og private aktørar.

Figur 3.2 Visuell skildring av stega i ein ROS-analyse



Kjelde: Fylkesmannen i Hordaland.

Stega i analysearbeidet er illustrert i figur 3.2, men før analysearbeidet kan ta til, må ein ha teke stilling til akseptkriteria. Dette har vi indirekte gjort i ROS-matrisene i dette avsnittet. Her går det òg fram korleis ein deler inn i gradar av sannsyn og konsekvens. Når det gjeld inndelinga i gradar av sannsyn, er det viktig å vere merksam på at vi i denne samanhengen snakkar om eit gjennomsnittleg tal på hendingar over tid.

Det kan såleis over ein gjeven tidsperiode skje både fleire og færre hendingar enn det som går fram av tabellen.

Vi er òg klare over at definisjonane våre av sannsyn ikkje samsvarar med dei nasjonale krava når det til dømes gjeld bustadbygging i område som er utsette for flaum og skred. Her er det

---

1400 personar til for å nå same timetalet. FAR-verdien vert elles ofte knytt til ulike kategoriar av aktivitetar eller personell. Slike aktivitets- eller personellrelaterte FAR-verdiar er vanlegvis meir informative enn gjennomsnittsverdiane. Det statistisk venta talet på omkomne i løpet av eitt år vert ofte kalla PLL (Potential Loss of Life).

---

krav om at bustadhus ikkje skal byggjast i område med større sannsyn for skred enn eitt skred kvart tusen år. Når det gjeld risikoen for flaum, er det 200-årsflaumen som er dimensjonerande for om ein kan byggje eller ikkje. Slike tilhøve må kommunane fange opp i ROS-analysane sine for arealbruk.

Vi har i tillegg valt å dele risiko inn i tre ulike kategoriar: liv og helse, natur og kulturmiljø og økonomiske omsyn. Det er ikkje uvanleg å ta med ein fjerde eller femte kategori, nemleg omdøme (oftast i privat sektor) eller samfunnsstabilitet (offentleg sektor), men desse har vi late vere å ta med.

**Sannsynet** for at noko kan skje, vert presentert i ein femdelt skala der 1 er lågast sannsyn og 5 er høgst sannsyn. Vurderinga av sannsynet for dei ulike hendingane som er presentert i FylkesROS Hordaland 2015 er vurdert av deltakande aktørar i ulike arbeidsgrupper (jf. vedlegg 1. Sjå også avsnitt 3.9).

Tabell 3.1 Mal for skala for sannsyn

Skala	Spesifikasjon av <b>kor ofte</b> ei hending venteleg vil skje	
S1	Usannsynleg	Mindre enn ei hending kvart 100. år
S2	Lite sannsynleg	Mindre enn ei hending kvart 25. år og meir enn ei hending kvart 100. år
S3	Middels sannsynleg	Mindre enn ei hending kvart 5. år og meir enn ei hending kvart 25. år
S4	Sannsynleg	Mindre enn ei hending årleg og meir enn ei hending kvart 5. år
S5	Særs sannsynleg	Ei eller fleire hendingar kvart år

**Konsekvens** seier noko om kva følgjer ei hending vil kunne få. I FylkesROS for Hordaland er konsekvensane vurderte for følgjande område:

- Liv og helse
  - dødsfall
  - skadde og sjuke
- Natur og kulturmiljø
  - langtidsskadar på natur og miljø
- Økonomi
  - materielle tap

Tabell 3.2 er rettleiande for skalering av storleiken på konsekvensane. Vi gjer greie for omfang av potensielt tap utan å nytta ei felles eining. Dette gjer det utfordrande å samanlikne storleiken på tapa på tvers av konsekvensområda. Tabellane er relativt generelle fordi dei skal dekkje ulike uønskte hendingar.



Tabell 3.2 Mal for skala og spesifikasjon av potensielle tap for (a) liv og helse, (b) natur og kulturmiljø og (c) økonomi

Skala		(a) Spesifikasjon av potensielle tap for <b>liv og helse</b>
K1	Svært små	Inntil 50 alvorleg sjuke eller skadde
K2	Små	Mellom 50 og 200 alvorleg sjuke eller skadde / inntil 20 døde
K3	Middels	Mellom 200 og 1 000 alvorleg sjuke eller skadde / mellom 20 og 100 døde
K4	Store	Mellom 1 000 og 5 000 alvorleg sjuke eller skadde / mellom 100 og 500 døde
K5	Svært store	Meir enn 5 000 alvorleg sjuke eller skadde / meir enn 500 døde
Skala		(b) Spesifikasjon av potensielle tap for <b>natur og kulturmiljø</b>
K1	Svært små	Ubetydelege skadar på natur og kulturmiljø
K2	Små	Skadar på natur og kulturmiljø som krev avgrensa avbøtande tiltak
K3	Middels	Natur- og miljøskadar som krev store avbøtande tiltak
K4	Store	Omfattande og langvarige skadar på natur og kulturmiljø
K5	Svært store	Svært alvorlege og varige skadar på natur og kulturmiljø
Skala		(c) Spesifikasjon av potensielle <b>økonomiske</b> tap
K1	Svært små	Skade/tap opp til 100 mill. kr
K2	Små	Skade/tap mellom 100 mill. kr og 1 mrd. kr
K3	Middels	Skade/tap mellom 1 og 5 mrd. kr
K4	Store	Skade/tap mellom 5 og 25 mrd. kr
K5	Svært store	Skade/tap over 25 mrd. kr

Når det gjeld korleis vi omtalar ulike gradar av konsekvens i dette dokumentet, er det viktig å ha klart for seg at dei hendingane vi her har med å gjere, er ekstraordinære. Det er òg meininga at omtalen skal gje eit samla bilete på regionalt nivå, det vil seie samla for heile fylket vårt.

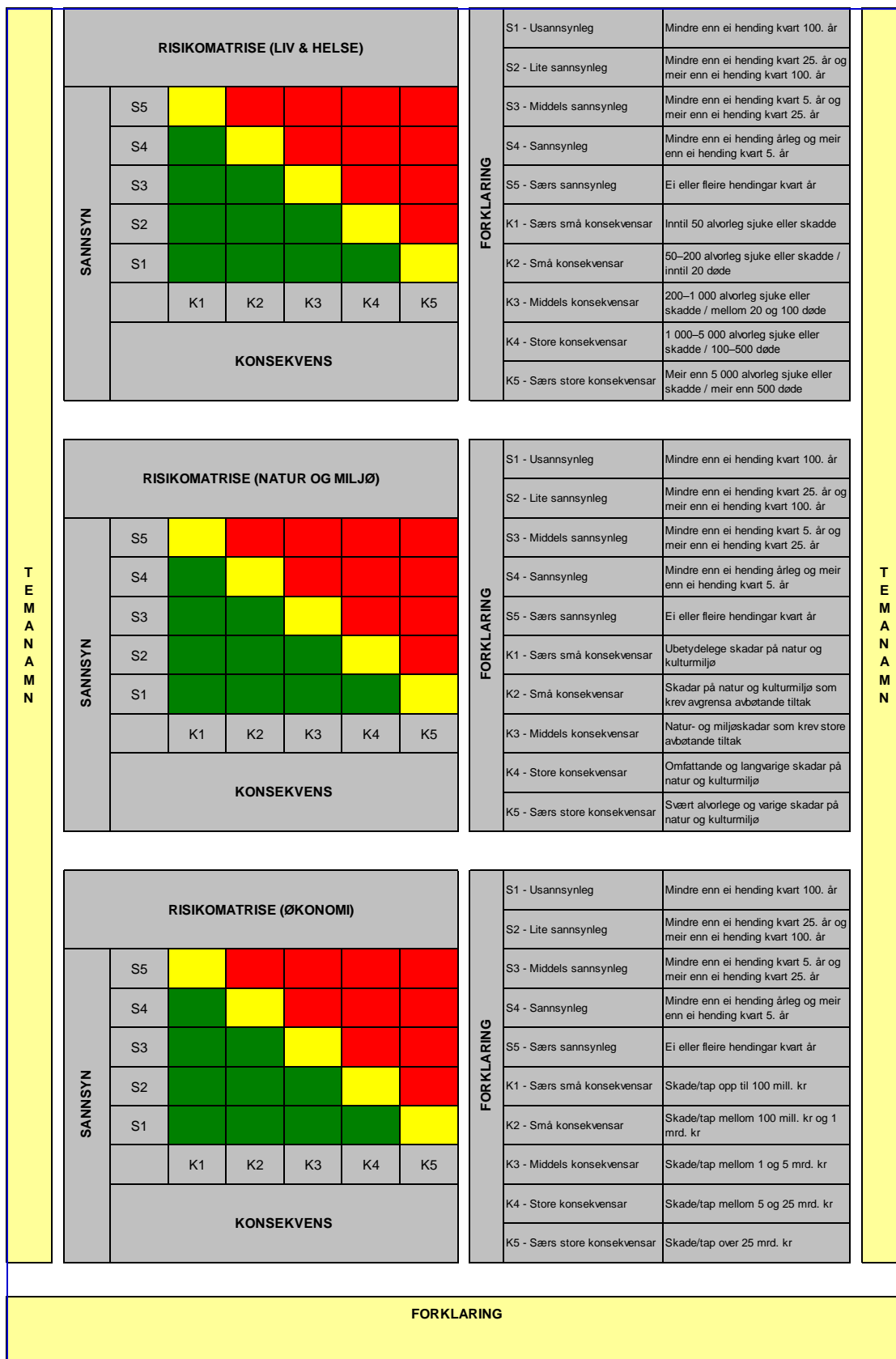
Under normale tilhøve vurderer vi konsekvensane av ei hending som får inntil 50 alvorleg sjuke eller skadde i Hordaland, som større enn «svært små», slik vi omtalar ei ekstraordinær hending i risikomatrixene i dette dokumentet.

Det vi definerer som svært små konsekvensar på fylkesnivå, ville såleis fått ein langt alvorlegare karakteristikk dersom hendinga hadde fått tilsvarende konsekvens i ein mindre hordalandskommune.

Konsekvensane av ei hending kan råke fleire område og med ulik skalering. Når vi presenterer skaleringa/konsekvensgraden for ei hending, nyttar vi skjøn og legg til grunn ei samla vurdering.

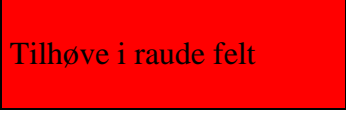


Figur 3.3 syner ei mal for risikomatrisene i FylkesROS Hordaland 2015.

Figur 3.3 Mal for risikomatrissene i FylkesROS Hordaland 2015



### 3.9 Akseptkriteria

Då arbeidet med FylkesROS tok til, diskuterte og definerte styringsgruppa for prosjektet kva akseptkriterium og soneinndeling som skulle leggjast til grunn for arbeidet. Med valt metodikk vart akseptkriteria definerte slik:

 Tilhøve i raude felt	→ Gjev uakseptabel risiko. Her skal risikoreduserande tiltak gjennomførast, alternativt skal det utførast meir detaljerte ROS-analysar for ev. å avkrefte risikonivået.
 Tilhøve i gule felt	→ ALARP-sone, dvs. tiltak skal gjennomførast for å redusere risikoen så mykje som råd (ALARP = As Low As Reasonable Practicable). Det er ofte naturleg å leggje ein kost–nytte-analyse til grunn for å vurdere endå fleire risikoreduserande tiltak.
 Tilhøve i grønne felt	→ I utgangspunktet akseptabel risiko, men fleire risikoreduserande tiltak av vesentleg karakter skal gjennomførast når det er mogleg ut frå økonomiske og praktiske vurderingar.

I klartekst inneber dette som hovudregel at tilhøve i raude felt fører til ein uakseptabel risiko. Det vil seie at det må gjennomførast risikoreduserande tiltak av førebyggjande og/eller skadebøtande karakter, slik at risikoen kjem ned på eit akseptabelt nivå. I nokre tilfelle kan det òg vere aktuelt å gjennomføre nye og meir detaljerte risikoanalysar for å få eit sikrare estimat på risikoen. Når det gjeld tilhøve i grønne felt, så reknar vi i utgangspunktet med at desse inneber akseptabel risiko. Avslutningsvis krev tilhøve i gule område nærare kost–nytte-vurderingar før vi kan avgjere om risikoen er innanfor akseptable rammer. Målet her er å redusere risikoen så mykje som praktisk mogleg.

## 4 Naturhendingar

Naturhendingar som fører til store konsekvensar for liv, helse, miljø eller økonomi, representerer generelt store beredskapsutfordringar. De fleste slike hendingar vert utløyste av naturkrefter eller naturfenomen, og i nokon grad av menneskeleg aktivitet. Klimaendringane verda står ovanfor og konsekvensane av desse, resulterer i dette perspektivet i stadig større utfordringar, slik vi òg var inne på i kapittel 1. Gradvis auke i temperatur og havnivå skaper langsiktige effektar vi kan og må planleggje for, og klimatilpassinga må verte ein viktig premis for arbeidet i dei kommunale planprosessane. Meir kritisk er konsekvensane av ulike akutthendingar vi kan vente i samband med klimaendringane, ikkje minst for Hordaland, som på grunn av geografisk plassering, topografi og demografi på mange vis er eit svært sårbart fylke. Denne sårbarheita vert ikkje mindre av at samfunnsutviklinga er prega av strukturrasjonalisering, segmentering og spesialisering av service- og samfunnsstenester, og av at enkeltmenneske og lokalsamfunn vert stadig meir avhengige av at infrastrukturen fungerer godt på mange områder. Nøkkelfordringar for beredskapsarbeidet er i lys av dette å fokusere på naturhendingar og klimatilpassing i samfunnsplanlegginga.

Naturhendingar genererer slik sett eit breispektra sett av konsekvensar og dermed også eit behov for planlegging og tiltak på fleire område. Scenario som tek utgangspunkt i dette, vert difor viktige som utfordringsbilete for analyser og tiltak i fleire av dei andre kapitla i FylkesROS. I dette kapitlet vert likevel nokre konkrete område generelt skildra, med fokus på behovet for å handtere dei direkte konsekvensane: ekstremvêr, flaum, skred og jordskjelv.

### 4.1 Ekstremvêr

Ekstremvêr er – sjølv om det handlar om avvik frå ein normalsituasjon – naturlege fenomen. No indikerer klimaprognoane at vi får eit varmare og våtare Noreg med meir ekstremvêr, noko som også vil prege utviklinga i Hordaland. Det er ei stor og veksande utfordring for etatar og andre med sektoransvar å redusere konsekvensane denne utviklinga får for vitale samfunnsfunksjonar.

Hordaland er allereie eit av fylka i Noreg med mest nedbør. Dei siste 30 åra har vi opplevd ei stadig meir intens og aukande nedbørsmengd i fylket vårt; volumet har auka med 21 prosent, og vi har fått 42 fleire nedbørsdagar. Prognosar tilseier at vi får ein ytterlegare auke fram mot 2100. Dette vil seie auka avrenning som vidare gjev meir flaum i vassdraga, spesielt haust og vinter. Flaummønsteret og flaumsesongen vert endra og utvida, også i fjellområda. Risikoen aukar for regnflaum og overvassproblematikk. Generelt vil dette kunne føre til fleire steinsprang, steinskred, jordskred, flaumskred og sørpeskred, også i område som ikkje tidlegare har vore utsette. I tillegg representerer aukande overvatn ein veksande trussel mot dei mest tettbygde områda i fylket – byane; det handlar både om kapasiteten i avløpssystema og om folkehelsefaktorar.

Utfordringane på dette risikoområdet handlar mykje om organisering og struktur. Det handlar om å avklare og bevisstgjere kvar sektoransvaret ligg på kommunalt og regionalt nivå, og det handlar vidare om å avklare ansvar og rammer for samordning, kontakt og informasjon.

## ROS-analyse (1)

### *Sannsyn*

Det er stadig meir sannsynleg at Hordaland i større grad enn i dag vert ramma av ekstremvêr som skapar beredskapssituasjonar på ulikt nivå. Sterk vind, stormar og orkanar har ført til store skadar mange stader i Noreg dei siste åra, ikkje minst på Vestlandet. Det er venta ein liten auke i sannsynet for kraftige stormar og orkanar, gjerne i kombinasjon med høge nedbørsmengder, spring- og stormflo. Dette fører til fleire og større skadar på materiell og infrastruktur. I vinterhalvåret vil vi – med dagens vegnett – oppleve at vegane over fjellet austover oftare vert stengde, men også vegane i lågare lende.

### *Konsekvensar*

Hordaland fylke og innbyggjarane her er vande med mykje nedbør og vind, og samfunna våre har både toleranse for og kapasitet til å handtere slike situasjonar. Meir ekstremvêr kan likevel føre til kritiske situasjonar med materielle tap og ikkje minst tap av menneskeliv – både som direkte konsekvensar av vêret i seg sjølv, men også på grunn av dei verknadene vêret kan ha på viktige og sårbare samfunnsfunksjonar og infrastruktur som kraftforsyning, telekommunikasjon og transport.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Kunnskapsnivået om effektar av naturhendingar og klimaendringane som strategisk utfordring bør hevast gjennom forskning og formidling.

### *Prioriterte tiltak*

- Kommunane, statlege etatar og fylkeskommunen må syte for at klima/naturhendingar vert grundig vurdert i planprosessane på alle nivå i fylket.

## **4.2 Flaum**

Flaumar på Vestlandet oppstår gjerne som resultat av snøsmelting i april, mai og juni, men òg etter mykje nedbør om hausten, eventuelt i kombinasjon med avsmelting av nysnø i fjellet. Tradisjonelt har ikkje flaum vore noko stort problem i Hordaland. Nokre kommunar har likevel vore utsette for flaumhendingar frå tid til anna, jf. flaumane hausten 2014 som særleg råka Voss og Odda.

Fleire flaumutsette område i Hordaland er godt kartlagde. Eit av dei største praktiske problema er vegstengingar. NVE har utarbeidd flaumsonekart for Eidfjord, Dale i Vaksdal, Etne, Voss, Os og Nesttunvassdraget, og er i ferd med å fullføre det same for Øystese.

Meir og kraftigare nedbør vil gjere samfunna i Hordaland meir sårbare for flaum i – ikkje minst i form av overvassproblematikk.

Å sikre trygge flaumvassvegar i ei framtid med meir nedbør er ei generell utfordring for Hordaland. Denne situasjonen stiller store krav til offentlege etatar – ikkje minst kommunal planlegging, både når det gjeld arealdisponering og generell førebygging.

## ROS-analyse (2)

### *Sannsyn*

Klimaframskrivingar tilseier aukande temperaturar og hyppigare episodar med styrtregn, og difor fare for hyppigare og større flaumar i små vassdrag også vinterstid – ikkje minst på Vestlandet. NVE anslår at vi dei neste 50–100 åra må rekne med minst 20 prosent større flaumvassføring for alle vassdrag med nedslagsfelt mindre enn om lag 100 km<sup>2</sup>. I Hordaland er det sannsynleg at 200-årsflaumane også i større vassdrag vil auke med meir enn 20 prosent dei neste 100 åra, i mange vassdrag meir enn 40 prosent.

### *Konsekvensar*

Episodar med ekstremnedbør har ført til skadar som følgje av overvassflaumar og større utfordringar med overvasshandtering. Urbanisering og tetting av flater forsterkar dette. Dagens infrastruktur i form av kulvertar og bruer er kritiske punkt i denne utviklinga; dei kan verte for små til å kunne handtere store vassmassar, noko som i seg sjølv kan skape nye problem i ein konkret situasjon. Dette stiller ikkje minst krav til kommunal planlegging.

Dei direkte konsekvensane for liv og helse vert vurderte som små, men dersom nedbørprognosane slår til, kan vi få aukande helse-utfordringar knytte til overvatn. Det største konsekvenspotensialet dreier seg om skadar på eigedommar, landbruksområde og infrastruktur, og desse truslane er aukande. Det er slik sett ei utfordring å ha oversikt over typiske flaumelvar/-bekkar i Hordaland.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Kommunane bør saman med vegeigarar syte for utbygging av avløpssystem og vassvegar gjennom tettbygde område og vegar.

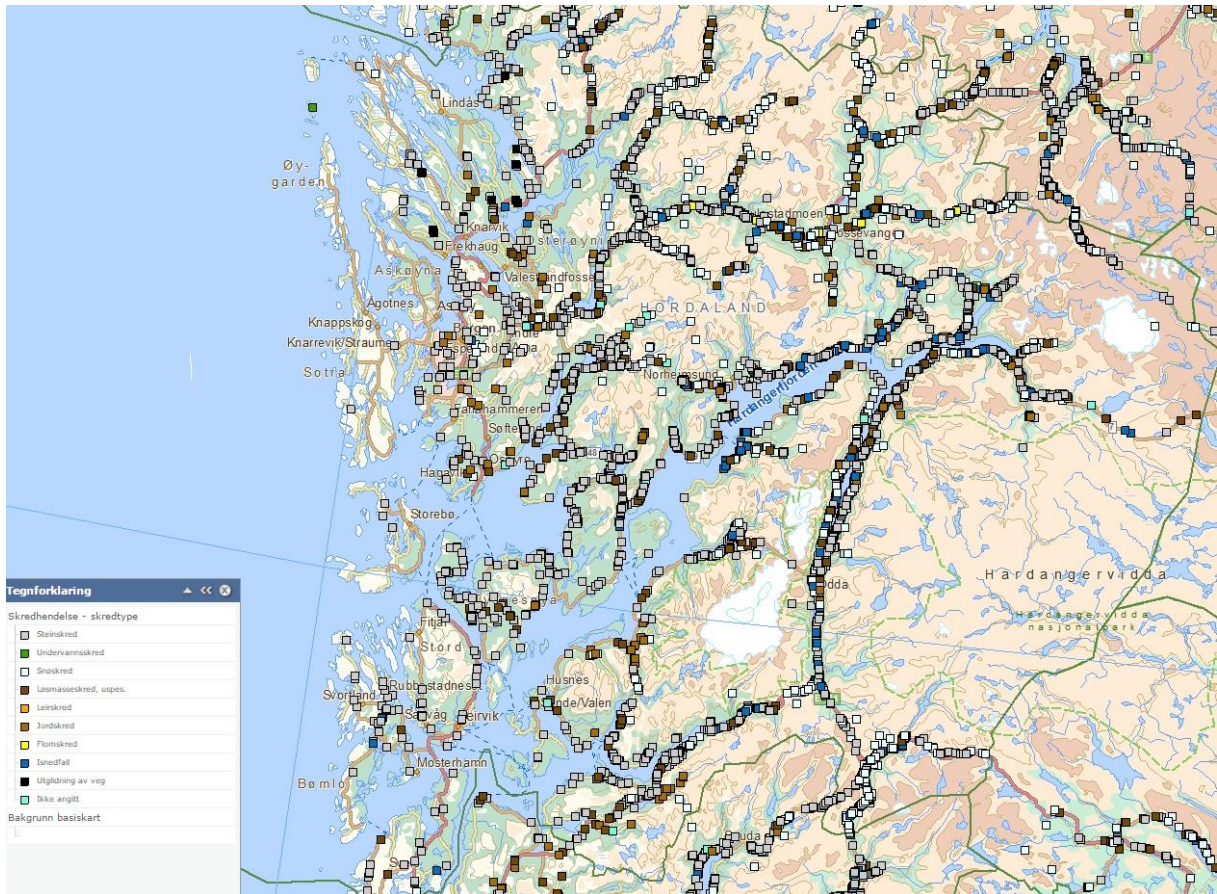
### *Prioriterte tiltak*

- Kommunane må (ev. saman med NVE) syte for betre kartlegging av areal til utbygging eller fortetting av bustadområde for å sikre mot flaum og skredfare.

## **4.3 Skred**

Hordaland er eit relativt skredutsett fylke. Vi har opplevd at vegnett og jernbaneliner vert råka, men også kraftliner og bustadområde er utsette for skred. I fylket vårt kan vi forvente fleire skred i bratt terreng knytte til regnskyll/flaum og snøfall – først og fremst jord-, flaum-, snø- og sørpeskred. Det er særleg grunn til å rette meir merksemd mot små, bratte vassdrag og vassvegar i samband med intense nedbørshendingar og periodar med mildver vinterstid. Hendingar som vi opplevde rundt Sørfjorden i etterkant av Dagmar i 2011, er ei typisk døme på dette. Kommunane i indre delar av Hordaland er særleg utsette for skred, jf. figur 4.1 og 4.2.

Figur 4.1 Registrerte skredhendingar<sup>1</sup> i Hordaland

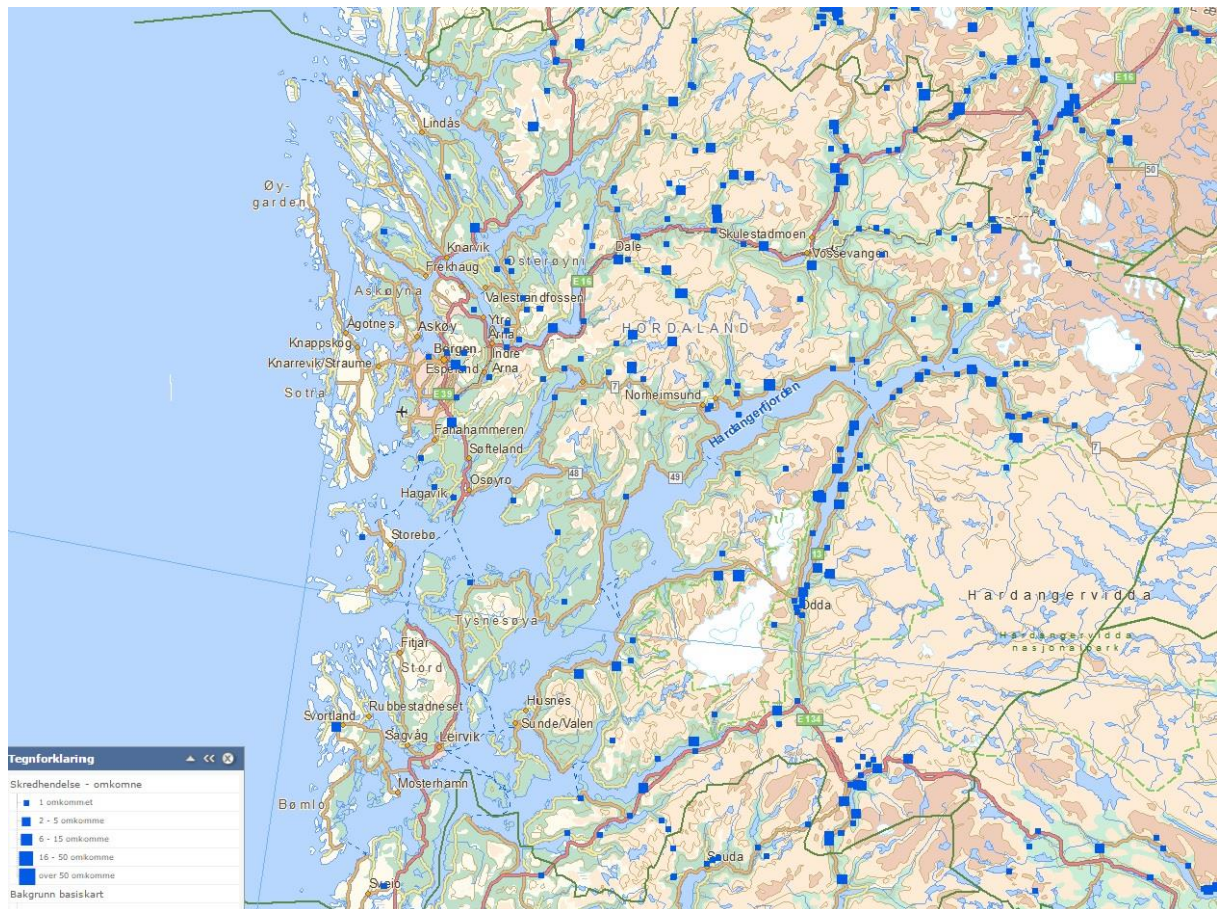


<sup>1</sup> Skredulykker er definert som skredhendingar som (på eit eller anna tidspunkt) har ramma menneske eller gjort materiell skade. Sjå [metadatakatalogen til Kartverket](#) for meir informasjon.

Kjelde: NVE ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)).



Figur 4.2 Registrerte skredhendingar med omkomne i Hordaland



Kjelde: NVE ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)).

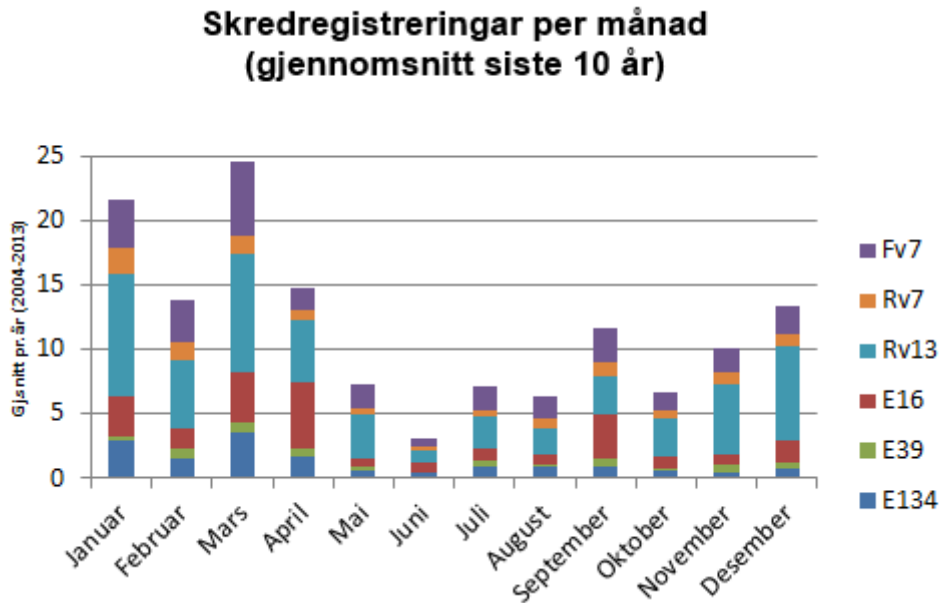
### ROS-analyse (3)

Ifølgje Statens vegvesen er 30 prosent av vegane i fylket vårt utsette for ras. Dei fleste av dei om lag 320 rasfarlege punkta ligg i Hardanger, men dei siste åra har vi hatt hendingar med langvarige konsekvensar fleire andre stader i fylket. E16 var eksempelvis stengd i lange periodar i 2013 på grunn av ras. Steinsprang er den hyppigaste årsaka til vegstenging i fylket. Steinsprang skjer meir eller mindre regelbunde – fleire hundre gonger årleg – på så å seie heile vegnettet vårt, og det er svært ressurskrevjande å sikre godt mot dette. Den beste sikringa får vi med tunnel eller overbygg, men grøfting, gjerde og sikringsnett kan også vere effektivt.

I tillegg til vegnettet er også nokre bustader i fylket rekna som utsette for ulike typar ras, men regelverket for nybygg og forvaltninga av dette vert vurdert som godt. Dette gjeld etter kvart òg hyttefelt. NVE som skredorgan har gode rutinar og god oversikt over dette no.

Vi har framleis ikkje systematiske register over potensielle lokalitetar for store fjellskred i Hordaland. Per i dag har vi difor mangelfullt grunnlag for å kunne seie noko sikkert om sannsynet for slike skred, men generelt vert det likevel rekna som lite. Endringar i klimaet kan påverke dette biletet. Store fjellskred kan òg verte utløyste som følgje av jordskjelv.

Figur 4.3 Skredregistreringar på vegar i Hordaland



Kjelde: Statens vegvesen.

Flodbølger kan verte utløyste av ein del store snøskred som går i fjorden i Hardanger, men desse bølgiene har til no ikkje representert større fare for liv og helse.

### **Sannsyn**

Hordaland er eit av dei mest skredutsette fylka i landet. Også på dette feltet er det dokumentert at klimaendringar kan føre til høgare frekvens av store og øydeleggjande skred – noko som ikkje minst er ei utfordring i arealplanlegginga.

### **Konsekvensar**

Steinsprang fører normalt berre til mindre skadar på vegnett, køyretøy og liv og helse. Samstundes fører steinsprang til ein del kostnader til oppryddingsarbeid på vegnettet, og ein sjeldan gong tek steinsprang liv på vegane i fylket vårt. Vi vurderer difor konsekvensane av steinsprang som moderate. Ei større skredulykke vil kunne ta med seg fleire bustadhus og fleire bilar, og gjere skade for fleire millionar på bygningar, køyretøy og landbruksareal. Hendinga vil dessutan kunne føre til fleire dødsfall (inntil ti døde). Vi er samstundes klar over at skred i verste fall, til dømes dersom ein buss er involvert, kan få større konsekvensar når det gjeld talet på omkomne (over 20 døde) og økonomiske kostnader. Det kan òg vere nokre område i Hordaland som er utsette for større fjellskred, og der det er eit potensial for flodbølger.

### **Moglege risikoreduserande tiltak**

Det må ikkje byggjast bustader, fritidsbustader eller sårbar infrastruktur i område som er eller har vore skredtruga. I arealplansamanheng er det også viktig å ta omsyn til den venta auken i skredaktivitet i åra framover. Kvaliteten på dei kommunale planprosessane er difor

avgjerande. Kommunane har eit sjølvstendig ansvar for å følgje opp skredfare og naudsynte sikringstiltak i arealplanlegginga si.

- Statens vegvesen har ansvar for å synleggjere skredsikring av vegnettet i eigne planar og konsekvensutgreiingar.
- Samstundes må altså private og offentlege utbyggjarar også vise ansvar og ikkje leggje for stort press på å byggje ut i skredtruga område, for eksempel til bustad- eller hyttefelt.
- NVE, Statens kartverk, transportetatane og Geodata-utvalet bør syte for betre skredfarekartlegging. Naturhendingar og klimaperspektiv bør implementerast i GIS.
- Private utbyggjarar må saman med kommunane ha kunnskapar om skredfare i byggeområde og kostnader knytte til sikringstiltak.

#### ***Prioriterte tiltak***

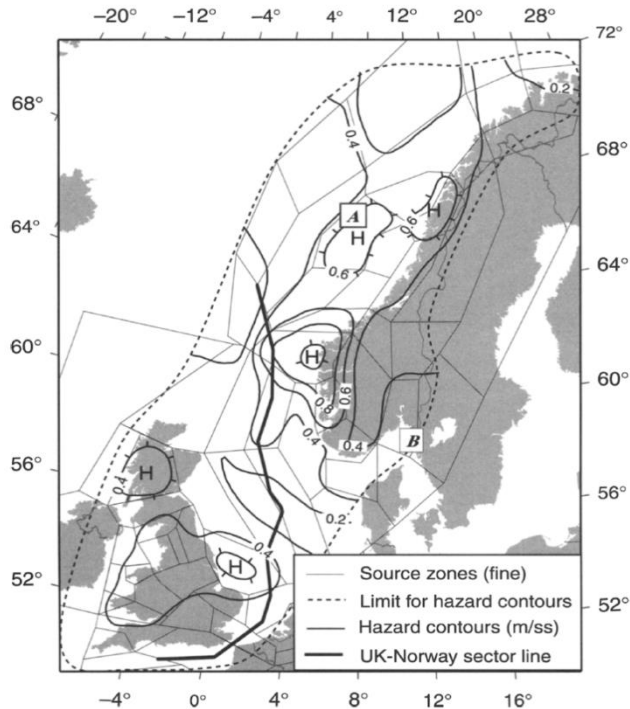
- Ingen.

## **4.4 Jordskjelv og vulkansk aktivitet**

Noreg og Skandinavia ligg på ei forholdsvis stabil tektonisk plate, men veikskapar i jordskorpa gjer samstundes at mindre jordskjelv slett ikkje er uvanleg i dette området. Institutt for geovitskap (GEO) ved Universitetet i Bergen opplyser at vi ikkje bør sjå bort frå jordskjelv som ein risikofaktor – særleg ikkje for Vestlandet/Hordaland. Jordskjelvfaren i Noreg og nærliggjande havområde er analysert i detalj basert på kvantifiserte sannsynsberekingar. Jf. også rapporten *Nasjonalt risikobilde 2014* (DSB), der «jordskjelv i by» (Bergen) er eit eige scenario.

Sjølv om det er lite sannsynleg med eit høgt nivå av ristingar, betyr ikkje dette med naudsyn at den seismiske risikoen er låg. Det er difor naudsynt med ein detaljert sårbarheitsanalyse av bygningsmassar og infrastruktur for å kunne anslå jordskjelvrisikoen.

I denne samanhengen er Eurocode 8, ein europeisk standard for jordskjelvsikker design av nybygg, gjort gjeldande også for Noreg frå 2010. For norsk kontinentalsokkel gjeld særskilde forskrifter for naturdatainnsamling der jordskjelv er inkludert. Sidan midten av 1980-talet er konstruksjonar offshore dimensjonerte for å tole jordskjelvbelastning. Basert på den kunnskapen fagmiljøa har, er det tilrådd at jordskjelv som eit naturfenomen bør takast inn i risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS) i Noreg, slik det vart gjort i FylkesROS Hordaland 2009 – då med lågt sannsyn kombinert med høg konsekvens. Det vert elles for tida forska på konsekvensar av jordskjelv for Bergen i regi av UiB.

Figur 4.4 Jordskjelvfare i Noreg og nærliggjande havområde<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Verdiane syner seismiske akselerasjonar ( $m/s^2$ ) berekna for ein returperiode på 475 år.

Kjelde: Bungum mfl. (2000). *Seismological Research Letters*, Vol. 71/6, 687–697.

## ROS-analyse (4)

### Sannsyn

Det statistiske datagrunnlaget er ikkje tilstrekkeleg til å fastsetje i detalj sannsynet for eit større skjelv i områda våre. Det er vurdert som lite sannsynleg at eit skjelv med styrke 4,5 råkar Hordaland (éin gong per 5. til 50. år). Eit jordskjelv med styrke 6 eller meir vil ikkje kunne råke fylket vårt oftare enn éin gong kvart 500 år. Hendinga er såleis usannsynleg.

Vulkanutbrot i nærområda våre er ikkje eit sannsynleg scenario. Eit vulkanutbrot på Island, slik som på Eyjafjallajökull 14. april 2010 eller på Jan Mayen, kan likevel få store konsekvensar for Hordaland. Vi gjer nærare greie for denne utfordringa i kapittel 5.

### Konsekvensar

Eit skjelv med styrke 4,5 vil merkast over store delar av fylket, og kan føre til ein del materielle skadar. Vi kan ikkje sjå bort frå at bygningar med dårleg standard kan få mindre skadar, og heller ikkje at uheldige omstende kan føre til helseskade og eventuelt tap av liv. Konsekvensane er dermed moderate.

Konsekvensane av eit skjelv med styrke 6 eller meir er derimot katastrofale same kvar i fylket det skjer. Konsekvensane er heilt klart dramatiske, med ras og store øydeleggingar på bygningar og infrastruktur, og med svært mange omkomne og skadde. Det skaper store

problem for redningsarbeidet, helsevesenet og dei kommunale tenestene, og normaldrift kjem ikkje på plass på svært lang tid.

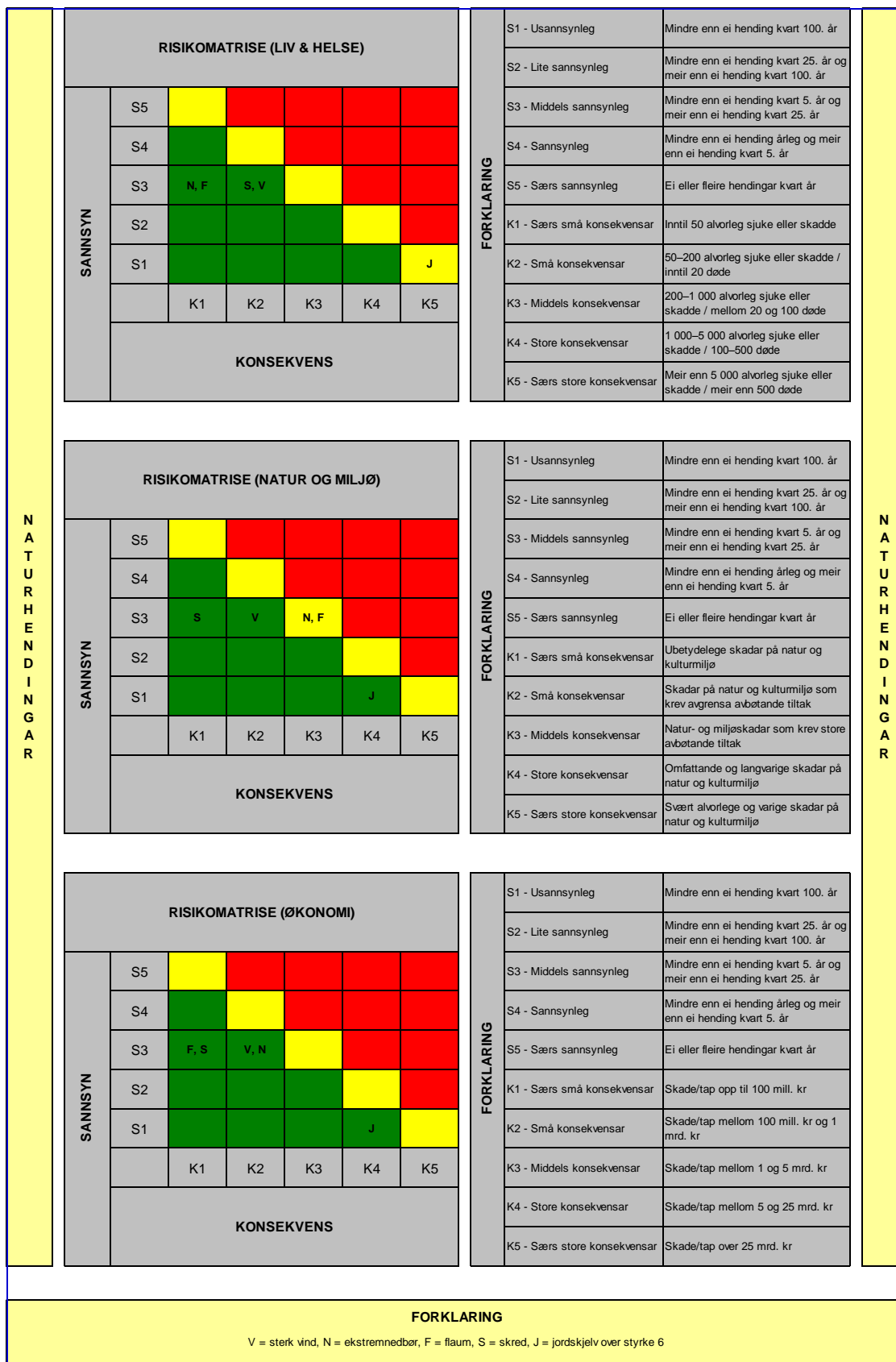
***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Kommunane og utbyggjarane er ansvarlege for å gjere dei naudsynte vurderingane av kor sannsynlege jordskjelvscenariao er, og for å sørge for at utbygging er i samsvar med lovgjevinga også på dette området.
- Det bør utarbeidast beredskapsplanar som dekkjer konsekvensane av eit stort jordskjelv i byar/tettstader i fylket, som så vert integrert i den generelle beredskapsplanen for alle typar naturulykker.
- Politiet, brannvesenet, Sivilforsvaret og Institutt for geovitskap ved UiB bør utarbeide ein avtale om samarbeid ved større skjelv.

***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

Figur 4.5 Risikomatrise for naturhendingar



## Referansar

- Climate Change 2014: «Impacts, Adaption & Vulnerability». FNs klimapanel (2014). <http://ipcc-wg2.gov/AR5/report/>
- Klimatilpassingsutvalet (2009). Klima i Noreg 2100. Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpasning. Norsk klimasenter.
- Lov av 27. juni 2008 nr. 71. Lov om planlegging og byggesaksbehandling.
- Meteorologisk institutt (2009). [http://retro.met.no/met/vêr\\_100/index.html](http://retro.met.no/met/vêr_100/index.html)
- Noregs geologiske undersøking (2009). <http://www.ngu.no/no/hm/Geofarer/>
- NVE Retningsline nr. 2-2011. Flaum- og skredfare i arealplanar.
- Lawrence og Hisdal (2011). NVE-rapport 5-2011. <http://www.nve.no/no/Vann-og-vassdrag/Hydrologi/Publikasjoner/>
- NVE-rapport 19/2010.
- Statens vegvesen: Skreddata. <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/>
- Rapport frå klimatilpassing Noreg (2008). Havnivåstigning.
- Statens kartverk (2009). <http://vannstand.statkart.no/ord.php?var=A>
- Meld. St. 21 (2011–12) Norsk klimapolitikk. Miljøverndepartementet
- Meld. St. 33 (2012–13) Klimatilpasning i Norge. Miljøverndepartementet.
- [Klimaplan for Hordaland 2014–2030](#). Hordaland fylkeskommune 2014.
- <http://www.jordskjelv.no/>
- Bungum, H., Lindholm, C.D., Dahle, A., Woo, G., Nadim, F., Holme, J.K., Gudmestad, O.T., Hagberg, T., Karthigeyan, K. (2000). New seismic zoning maps for Norway, the North Sea and the United Kingdom. Seismological Research Letters, Vol. 71/6, pp. 687–697.

## 5 Svikt i kritisk infrastruktur

Samfunnet har vorte stadig meir sårbar for hendingar som skadar infrastrukturen. Medan vi for nokre tiår sidan knapt hadde problem med å klare oss nokre dagar utan straum, er det i dag nesten umogleg, sjølv i heimen. Med minimalt lagerhald og «Just in Time»<sup>8</sup>-leveransar vert òg stadig fleire produksjonsverksemdar og meir av næringslivet sårbare for uønskte hendingar på veg, luft, båt og bane.

I dette kapittelet kjem vi inn på problemstillingar som det av tryggleiksårsaker ikkje er ønskjeleg å skildre i detalj, mellom anna kvar ein er sårbar. Lesaren vil difor sjå at det på fleire område er meir generelle skildringar av utfordringar enn konkrete vurderingar. Dette er eit bevisst val for ikkje å auke risikoen for åtak på sårbar infrastruktur i samfunnet.

### 5.1 Strømforsyning

Viktige samfunnsstrukturar, arbeidsliv og privat velferd er i aukande grad avhengig av straum. Leveringa av elektrisk kraft er ifølgje BKK (Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap) påliteleg, likevel må vi rekne med at straumbrot kan skje. Det er ei utfordring å sikre tilstrekkeleg overføringskapasitet til Bergensområdet. Det finst planar for nye liner mellom Modalen og Mongstad og mellom Mongstad og Kollsnes. Når desse planane vert realiserte, gjev det ei tryggare forsyning. Likevel er anlegga utsette for ising på master, sterk vind, ras, flaum, skogbrann, lynnedslag, gravearbeid og teknisk svikt med meir som kan føre til straumbrot.

Sidan dei aller fleste kundane er knytte til distribusjonsnettet, er sannsynet for svikt i straumforsyninga langt på veg den same for alle samfunnssektorar. Difor gjeld sannsynsvurderinga som er skildra i ROS-analysen i underavsnitt 5.1.1 også underavsnitta elles i dette avsnittet.

#### 5.1.1 Sjukehus og helseinstitusjonar

Alle sjukehusa i fylket med akuttberedskap har aggregat til å sikre naudsynt drift ved straumbrot. Vi skil elles mellom naudstraum, som skal levere innan ti sekund, og reservestraum, som leverer noko seinare.

#### ROS-analyse (5)

I tillegg til normalforsyninga har Haukeland universitetssjukehus naudstraum som dekkjer om lag 25 prosent av normalforsyninga. Naud-straumen<sup>9</sup> er samansett av UPS drivne av batteri,

---

<sup>8</sup> Just in Time = ein lagerhaldsstrategi som siktar mot å optimalisere fortienesta til verksemda ved å redusere lagerbeholdninga og dermed lagerhaldskostnadene ved at naudsynte leveransar kjem akkurat i tide til å verte nytta direkte i produksjonen.

<sup>9</sup> Klargjering av omgrep: **Naudstraum** er ei separat uavhengig straumkjelde som byrjar verke når normalforsyninga fell bort, og som skal halde ved lag ei elektrisk forsyning tilstrekkeleg lenge. Alle system som høyrer til i dette er ein del av naudstraumsforsyninga. Det er også nokre tilleggskrav når det gjeld medisinske område, dette gjeld omkoplingstider på ulike slags utstyr, der krava er < 0,5 sekund, < 15 sekund og meir enn 15 sekund. Det er strenge krav til korleis naudstraumsanlegga er utforma.

**Reservestraum** er ei alternativ straumkjelde som ikkje er til for å ta vare på liv og helse, men som eigaren for eksempel har for å avgrense økonomiske konsekvensar av eit straumbrot. Omgrepa er henta frå elektroforskriftene og klargjeringar frå DSB (Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap).



generatorar og turbinar drivne av diesel. UPS-ane har ei driftstid på 30–60 minutt og kan før den tida er gått, forsynast frå generatorane. Alt akuttmedisinsk og livsopphaldande utstyr er kopla til denne forsyninga. Tilsvarande gjeld i det alt vesentlege òg for Voss sjukehus, Odda sjukehus, Stord sjukehus og Haraldsplass Diakonale Sykehus. UPS-dekninga og kva løysingar som er etablerte for UPS-forsyning, varierer likevel mykje frå sjukehus til sjukehus. Dette er kanskje også det svakaste punktet i naudstraumforsyninga ved nokre av sjukehusa. Eit straumbrot på inntil fire timar skal difor ikkje utgjere nokon fare for tap av liv ved sjukehusa, men vil redusere den normale medisinske drifta sidan det ikkje vert tilgang til større kraftkrevjande apparat for granskingar. Haukeland universitetssjukehus er i gang med ei utbygging av naudstraumen og føreset at sjukehuset frå 2015 skal kunne halde ved lag ei tilnærma normal drift så lenge det er naudsynt ved straumbrot. Det må likevel takast atterhald om at det kan oppstå problem med å starte opp og kople inn naudstraum.

Mange av sjuke- og aldersheimane i fylket har ikkje naudstraumsaggregat. Dermed får sjølv korte straumbrot konsekvensar. Sjukeheimane har i aukande grad pasientar som er avhengige av oksygenapparat, apparat for slimsguging og diverse anna overvakingsutstyr. Slike pasientar treng manuell hjelp berre kort tid etter eit straumbrot. Ei rekkje praktiske problem kan oppstå. Manglande lys kan utgjere ein helsefare i seg sjølv, spesielt for pasientar som er dårlege til beins eller råka av demens. Innetemperaturen fell raskt om straumbrotet skjer vinterstid. Dersom vidare drift er uforsvarleg, må pasientane evakuerast. Heimebuande pasientar er spreidde over eit større område, og ved eit straumbrot utgjer dette ein større risiko enn om dei same pasientane var samla på institusjon.

### ***Sannsyn***

BKK, som er netteigar i distriktet vårt, har ein gjennomsnittleg leveringsgrad på 99,9 prosent, eller i snitt 90 minutt straumbrotfall per kunde per år. Erfaringane syner at kommunane i utkantstroka må rekne med fleire og lengre straumbrot enn til dømes Bergen og omland. Årsaka er mellom anna at leidningsnett i utkantstroka er meir sårbart overfor vêrhendingar enn kabelnett i sentrale område. Kortare straumbrot på inntil fire timar må reknast som sannsynleg for alle kundar i nettet til BKK. Ved kortare straumbrot får som regel store delar av kundane straumen attende lenge før det har gått fire timar. I utkantstrok kan det igjen ta noko lengre tid før straumen er tilbake. Ved ekstreme tilhøve som orkan, kraftig torevêr og fleire feil i hovudnettet samstundes, kan straumen vere borte inntil fem dagar. Dette ventar vi kan skje inntil éin gong kvart 50. år, og må difor reknast som lite sannsynleg. Straumbrot utover fem dagar vert rekna som usannsynleg.

Eit fåtal store industrikundar er knytte til det overordna regionalnettet. I dette nettet er leveringstryggleiken endå betre enn i distribusjonsnettet. Straumbrot på inntil 30 minutt må her reknast som sannsynleg. Eit brot på inntil eit døgn må reknast som lite sannsynleg. Ei meir alvorleg hending med straumbrot over eitt døgn vil venteleg skje sjeldnare enn kvart 50. år og er dermed usannsynleg.

---

**UPS (Uninterrupted Power Supply)** kan vere bygd opp av ulike straumkjelder, for eksempel batteri, og skal syte for at forbrukaren ikkje merkar brot i straumforsyninga.

---

### ***Konsekvensar***

Eit straumbrot på inntil fire timar får mest truleg ikkje konsekvensar for liv og helse, men det kan skje mindre ulykker og enkelte dødsfall.

Konsekvensane av eit mellomlangt straumbrot (frå fire timar til fem dagar) kan verte store, særleg dersom dette skjer om vinteren. Særleg i byar og tettstader har delar av bustadmassen ikkje tilgang på andre oppvarmingskjelder enn elektrisk straum. Svenske undersøkingar (*Redovisning på tilgången på reservekraft m.m*, Överstyrelsen för civilt beredskap, 2001) syner at innetemperaturen i ei dårleg isolert blokkleilegheit fell frå 21,5 °C til 10 °C på under tolv timar dersom utetemperaturen er på minus 20 °C. Dette kan over tid føre til helsefare og dødsfall, spesielt hos eldre og sjuke. Også fleire sjukeheimar manglar aggregat eller anna form for alternativ oppvarming. Desse vil måtte evakuere bebuarane ved eit lengre straumbrot vinterstid.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Lov om helsemessig og sosial beredskap stiller ikkje eksplisitte krav til naudstraum, men forskriftene seier tydeleg at det er institusjonane sjølve som er ansvarlege for å utarbeide beredskapsplanar, og for at drifta fungerer så godt som mogleg sjølv under forsyningskriser. Beredskapsplanane for straumbrot er i dag ikkje gode nok, det gjeld spesielt for sjukeheimane og heimetenestene. Planverket bør oppdaterast med tanke på å kunne halde oppe ei forsvarleg drift ved straumbrot. Dersom sjølv korte straumbrot viser seg å utgjere ein helsefare for enkelte pasientar, må reservestraum på plass.
- Kommunen er ansvarleg for at det vert utarbeidd eit planverk for sjukeheimar og heimetenester. Helseføretaka er ansvarlege for spesialisthelsetenesta. I Hordaland er det fleire private helseinstitusjonar. For dei er det eigaren som er ansvarleg for å utarbeide planverket, men dette bør skje i samråd med den aktuelle kommunen.
- Heimebuande pasientar med behov for elektronisk medisinsk utstyr bør kartleggjast, og det bør utarbeidast eit planverk for korleis desse pasientane skal takast hand om ved straumbrot. Aktuelle tiltak kan vere å installere back-up eller aggregat, lage ein plan for manuell bruk av utstyret eller gjere avtale om bistand frå ambulansetenesta.
- Det er alltid ein fare for at aggregat og andre tekniske installasjonar kan svikte i ein krisesituasjon. System for naudstraum må testast og haldast ved like regelfast. Dessutan må personalet verte øvd i å handtere situasjonar med straumbrot. Kvar enkelt verksemd er ansvarleg for oppfølging.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

## **5.1.2 Tele- og radiokommunikasjon**

Operativt samband er ein føresetnad for godt redningsarbeid og heilt essensielt i krisesituasjonar. I dette underavsnittet evaluerer vi kriser som påverkar tele- og radiokommunikasjon som resultat av naturhendingar. Vi ser her bort frå bortfall som følgje av åtak på infrastruktur, til dømes cyberåtak og andre målretta åtak på nettet. Vi viser i denne samanhengen til avsnitt 5.2.

---

Etter dei siste tilfella av ekstremvêr (fram til 2012) er det gjort evalueringar både frå Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit (NKOM),<sup>10</sup> telekommunikasjon- og kraftbransjen. Ut frå dette er det både kome forslag til tiltak og det er sett i verk nye tiltak. Generelt viser det seg at infrastruktur som er naudsynt for god tele- og radiokommunikasjon, er meir robust i dag. Dei største utfordringane handlar om lokalt utfall av kraft og samband. I svært liten grad opplever vi at nodane (base- og radioline-stasjonar eller sentralar) vert sette ut av funksjon på grunn av fysiske skadar.

Den viktigaste operatøren i dag er Telenor med ymse underselskap (mellom anna Norkring og Maritim Radio). Nettet til Telenor vert i dag drifta av Operations i Telenor Norge.

Infrastrukturen til Telenor er lagdelt bygd opp. Dei viktigaste nodane (kjernenettet) er plasserte på stader som er svært trygge for ekstremvêr og andre krisesituasjonar.

Nodane i laga i midten (aggregeringsnivået) er òg godt sikra mot til dømes lengre straumbrot gjennom fysiske sikringstiltak med meir.

Det lågaste laget i hierarkiet er aksessnodane. Risiko for utfall eller feil på slike nodar kan vere like høg eller høgare enn for sentrale nodar i høgare lag, men konsekvensen av feil eller utfall på lågare nivå i aksessnodar er relativt sett mindre alvorleg (mindre geografisk område, færre råka abonnentar), slik at behovet for sikringstiltak er mindre. 80 prosent av desse nodane har batterireserve på to–seks timar.

Gjeldande beredskapskrav for energi- og televerksemd er gjevne i ekomlova, ekomforskrifta og beredskapsforskrifta for kraftforsyninga.

I lov om elektronisk kommunikasjon (ekomlova) med tilhøyrande forskrift vert det stilt krav til leverandøren om å tilby eit sikkert elektronisk kommunikasjonsnett og ei sikker elektronisk kommunikasjonsteneste med naudsynt tryggleik for brukarar i fred, krise og krig. Leverandørane skal halde oppe naudsynt beredskap, og viktige samfunnsaktørar skal prioriterast ved behov.

Etter orkanen «Dagmar» vart det sett i gang eit prosjekt for *Beredskap i Telenor*. Det er i første rekkje sett i gang arbeid for å utvikle og forbetre rutinar og system for å oppdage feil og brot i netta, og for å forsterke fysiske anlegg med reservestraum, mobilt utstyr, osv.

Om lag 100 mobile aggregat er stilte til disposisjon for Telenor og vert lagra på ein risikofri stad. Desse aggregata vert sette inn på stader som ikkje har aggregatdrift og eige drivstofflager. Fordelinga vert avtalt med ein lokal representant i fylkesberedskapsråda, som har oversikt over dei lokale behova.

Telenor kjøper inn fem mobilvogner med ferdig transmisjon og radioline. Dette er køyretøy som kan køyrast ut i kriseområde og gje trådløst samband til basestasjonar som har mista sambandet.

---

<sup>10</sup> Post- og teletilsynet endra namn til Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit frå og med 1.1.2015.

---

Lager med fysisk reserveutstyr (naudaggregat, mobile basestasjonar, køyretøy, osv.) vert gjorde meir tilgjengelege for kriseorganisasjonen, og Telenor styrkjer eigen kontroll og styring av desse lagera. Det vert oppretta fleire regionale og/eller lokale lager for å redusere responstida. Rutinar og system for logistikk vert utvikla saman med ein ekstern profesjonell logistikkpartnar. I tillegg vert det vurdert å gradere opp reservekapasiteten med fleire aggregat til dei mest aktuelle anlegga til Norkring.

Beredskapen i Telenor, utover det som er regulert i avtalen med Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit om beredskapsutstyr, omfattar også rutinar for å handtere kriser og større hendingar, inkludert kommunikasjon med eksterne aktørar som fylkesmenn, NVE, kraftselskap og vegstyresmakter.

### ROS-analyse (6)

Vi ser at telekomkundane i dag har terminalar (telefonar, mobiltelefonar, IP-telefonar) som krev straum. Det er i dag svært mange teleleverandørar utan ansvar for det sambandstekniske. Mange verksemdar, institusjonar og offentlege bygningar nyttar i dag eigen hussentral, og vi veit at mange av desse ikkje har batteri-backup. Dermed står mange utan telefonsamband kort tid etter eit straumbrot. At data- og telekommunikasjonen lokalt fell ut med det same eller kort tid etter eit straumbrot, fører dermed til større eller mindre problem for svært mange nordmenn. Vi kan ikkje sjå bort frå at naudmeldingar ikkje kjem fram, at viktige aktørar vert utan samband eller at enkelte verksemdar kan få større økonomiske tap.

Statens vegvesen er i dag avhengig av GSM-nettet i samband med beredskap, og dersom mobildekninga forsvinn, kan ikkje vegtrafikksentralen i Bergen opprette kontakt med mannskap som er ute langs vegnettet.

Sivilforsvaret er ein statleg forsterkingsressurs som kan yte bistand i ymse typar krisesituasjonar, mellom anna dersom andre statlege verksemdar, frivillige organisasjonar eller kommunar har behov for sambandsstøtte. Sivilforsvaret disponerer ein del sambandsutstyr som er batteriforsynt og ikkje avhengig av straum.

Det nye naudnettet for naudetatane (politi, brannvesen, helsetenesta med fleire) er venta å verte tilgjengeleg i Hordaland i løpet av 2015. I motsetnad til vanleg mobiltelefoni er dette eit lukka, kryptert nett der brukarane primært talar saman i grupper. Naudnett er meint å ha betre dekning enn mobiltelefonnettet, og skal òg vere meir robust og stabil.

Kraftforsyninga drifrar sitt eige radionett som er meint å fungere som internt naudsamband ved større straumbrot. Nettet vert rekna som svært sikkert. Kraftselskapa er dessutan jamleg i kontakt med kritiske brukarar innanfor helsevesen og redningsetatar om sikring av operativt samband ved straumbrot.

### **Sannsyn**

Sjå underavsnitt 5.1.1.

### **Konsekvensar**

Truleg fell det meste av fasttelefon og mobildekning ut ved eit lengre straumbrot, og ved ein straumstans på fleire døgn er det sannsynleg at alvorleg skade og dødsfall oppstår som eit

resultat av at ein ikkje kjem i kontakt med brann, politi og helseteneste. Med mørke gater viser erfaringa at vi kan oppleve auka kriminalitet som overfall, innbrot og hærverk.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Det nye naudnettet vert etablert og teke i bruk i Hordaland i 2015.
- Prioritet i mobilnettet er pålagt frå Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit. Dette er operativt for dei fleste leverandørar av teletenester frå 30.06.2014. Føremålet med prioritetsordninga er å gje brukarar som har ansvar for særleg samfunnsviktige oppgåver, betre tilgang i mobilnetta i krisesituasjonar.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

## **5.1.3 Samferdsel**

Samferdselssektoren treng straum til å drive og styre ymse installasjonar. Vegnettet kan likevel i dei fleste tilfelle brukast utan straum, men tidvis med uheldige verknader for kapasitet og tryggleik. Konsekvensane av at straumen fell bort, er avhengig av fleire forhold, mellom anna kor avhengig samfunnet, næringslivet og andre er av den aktuelle vegen, kva trafikkmengd det er tale om, og trafikkforholda elles.

### **ROS-analyse (7)**

#### ***Sannsyn***

Sjå underavsnitt 5.1.1.

#### ***Konsekvensar***

Konsekvensane av eit kortare straumbrot vert vurderte som moderate sjølv på vegar med høg trafikk. På enkelte høgtrafikkerte vegar kan inntil fem dagar utan straum få alvorlege følgjer for trafikkavviklinga, og tilsvarande om straumen er borte i meir enn fem dagar. I ROS-samanheng er det først og fremst dei økonomiske følgjene som gjer seg gjeldande.

Jernbanenettet i Noreg nyttar 16 kV, 16 <sup>2</sup>/<sub>3</sub> Hz for framføring av tog. Denne straumen vert levert frå omformarstasjonar som er plasserte langs lina med ein definert avstand mellom kvar stasjon. Omformarstasjonane er forsynte frå det regionale høgspenningsnettet frå bl.a. BKK. Vidare er telefon-, sikrings- og signalsystem og andre lågspenningssystem forsynte frå lokale e-verk. Dei viktigaste tryggleikssystema for å føre toga fram har òg batteri som reserve. Høgspenningsanlegget til Jernbaneverket heng saman slik at Bergensbanen kan forsynast frå ein annan region eller eit anna fylke i aust. Vidare kan dei viktige lågspenningssystema forsynast via omformarar frå høgspenningsanlegget. Togdrifta er i utgangspunktet ikkje så sårbar om det skulle skje noko med straumforsyninga i fylket. Jernbanen kan ikkje halde oppe full drift om hovudforsyninga fell ut, men det er mogleg å køyre tog inn til nærmaste stasjon og eventuelt føre fram tog med redusert kapasitet.

Alternativ drift med diesellok er mogleg, men avheng av at signalsystema er i drift. Signalsystema har ikkje batterireserve. Når det gjeld Togrado/GSM-R, er det redundans i systema,

slik at det skal vere dekning på ei strekning sjølv om ein sendar fell ut. Vidare er det seks-åtte timars reservekapasitet på batteria.

Fedje trafikksentral har naudaggregat som vert kopla inn automatisk, og losstasjonen på Viksøy har naudaggregat som vert operert manuelt. Dei er difor alltid i stand til å overvake delar av ansvarsområdet til trafikksentralen. Sentralen har også duplisering av kommunikasjon over [VHF](#). Alle losbestillingar går i dag via datakommunikasjon eller telefon. Utan tilgang til denne typen kommunikasjon ville det vore naudsynt å bemanne opp losstasjonane og ta imot bestillingar direkte via VHF. Dette ville resultere i ei lite effektiv losteneste. Innanriksfartøy og lospliktige fartøy som seglar på farleibevis, vil kunne segle forholdsvis upåverka av eit straumbrot. Ferjetrafikken kan verte ramma dersom det ikkje finst reservesystem for installasjonar på ferjekai/terminal.

Når det gjeld [fyr og merker](#), vert desse drivne av ulike kraftkjelder som solcelle, batteri og leidningsnett. Dei anlegga som vert drivne av leidningsnettet, er dei som er mest sårbare, og desse kan drivast i ca. tre dagar med batteri. Ved straumbrot på meir enn tre døgn må det på somme stader vurderast å innføre berre dagslyssegling.

#### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Ingen.

#### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

### **5.1.4 Olje- og gassproduksjon**

Petroleumsindustrien på Mongstad, Sture og Kollsnes er svært avhengig av store mengder elektrisk kraft. Systema for kontrollert stans i produksjonen er gode, og det er normalt ikkje fare for liv, helse eller miljø ved straumbrot. Dei økonomiske konsekvensane er derimot enorme; eit fem sekund langt straumbrot kan koste fleire millionar kroner for kvar av bedriftene. Raffineriet på Mongstad nyttar mykje vatn, men sjølv utan straum er området forsynt med vatn i åtte til ti timar. Prosessindustrien er spesielt sensitiv for straumbrot, og på Kollsnes er eit fall i spenninga nok til at produksjonen vert avstengd. Ei slik avstenging kan føre til ei forskyving av produksjonsinntektene på inntil ti millionar kroner.

#### **ROS-analyse (8)**

##### ***Sannsyn***

Sjå underavsnitt 5.1.1.

### ***Konsekvensar***

Straumbrot innanfor olje- og gassektoren får truleg ikkje større konsekvensar for liv, helse og miljø, men svingingar i trykk og temperatur i prosessanlegget kan i verste fall føre til brann og lekkasje. Slike følgjekonsekvensar kan sjølvstekt føre til fare for liv, helse og miljø, og dei er vurderte til å vere moderate. På den økonomiske sida kan eit lengre straumbrot føre til store inntektsforskyvingar der beløpet kan overstige 500 millionar kroner.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Petroleumsindustrien legg stor vekt på behovet for stabile kraftleveransar. Det er sett i verk mange tiltak i samband med dette arbeidet, der også BKK har vore involvert. For å betre situasjonen ytterlegare må industrien eventuelt kunne produsere si eiga kraft.
- Den planlagde kraftlina mellom Eidfjord og Samnanger vil betre leveringstryggleiken både til Nordhordland og til Vestlandet elles og bør byggjast snarast råd. Statnett har ansvar i samarbeid med dei aktuelle kraftselskapa.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

## **5.1.5 Annan prosessindustri**

I prosessindustrien er det primært elektrolysen som er sårbar for straumbrot. Dei fleste andre prosessane kan ein anten avbryte, eller gjere andre tiltak for å redusere skadeomfanget.

### **ROS-analyse (9)**

#### ***Sannsyn***

Sjå underavsnitt 5.1.1.

### ***Konsekvensar***

Den inndelinga i tidsbolkar for straumbrot som er nytta i dette avsnittet, høver ikkje for prosessindustrien, sidan sjølv straumbrot på to timar vil kunne føre til store driftsproblem. Middels lange straumbrot, dvs. på over fire timar, vil truleg føre til «frosne» hallar. I desse tilfella må elektrolysen startast på nytt, og ein slik omstart vil kunne føre til kostnader på meir enn 500 millionar kroner.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Ingen.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

### 5.1.6 Vatn og avløp

Store delar av drikkevassforsyninga i fylket er avhengig av pumper for å få fram vatn til abonnentane. Mange stader er ein også avhengig av straumkrevjande vassbehandlingsprosessar for å halde ein tilfredsstillande kvalitet på vatnet. Vi får truleg ikkje oppleve full stans i vassforsyninga ved kortare straumbrot sidan vi har ymse høgdebasseng rundt om i fylket. Dei største vassverka har òg naudaggregat som fraktar vatn ut på leidningsnett, men reinseprosessane vert gjerne ikkje gjennomførte. Såleis har vi stort sett god tilgang på vatn, men fleire stader vil vi ikkje kunne garantere kvaliteten på drikkevatnet. Om desinfiseringsprosessane fell ut, skal det gjevast kokevarsel eller kokepåbod til næringsmiddelbedrifter. Det er likevel viktig å halde oppe vassleveringa, ikkje minst av hygieniske årsaker og for å sikre tilgang til sløkkjevatn.

På avløpssida fører eit straumbrot til at ei rekkje reinseanlegg for avløp vert sette ut av drift. Det finst ein del reinseanlegg med reservesystem, men desse er ikkje fullgode. Dette gjer at til dels store mengder ureinsa kloakk vil gå rett i sjøen, og om dette held fram over tid, gjev det lokalt til ein del mindre skadar på miljøet. Indre fjordområde nær tettbygde strok og ein del rekreasjonsområde er mest utsette for dette.

#### ROS-analyse (10)

##### *Sannsyn*

Sjå underavsnitt 5.1.1.

##### *Konsekvensar*

Redusert vasskvalitet som følgje av straumbrot gjev mykje meirarbeid for dei som vert råka, men mest truleg får det ikkje store konsekvensar for liv og helse så lenge det finst vatn til hygiene- og sanitærbruk og til brannsløkking. Stans i all vasslevering skaper ein viss fare når det gjeld brannsløkking. Industriverksemdar som nyttar vatn i produksjonen, kan òg verte påførte økonomiske tap. Kloakk som går i overløp, kan føre til større lokale forureiningsproblem. Dersom straumbrotet er langvarig over eit stort område, kan konsekvensane verte store.

##### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Vassverkseigaren har eit overordna ansvar for helse- og sanitærsituasjonen. Kommunane må kartleggje kva konsekvensar eit straumbrot får for vass- og avløpssektoren, og dei må oppdatere planverket for informasjon til abonnentane og for eventuell distribusjon av drikkevatn, og kartleggje kva utstyr som trengst til dette.
- Alle større vassverk bør ha eit aggregat tilgjengeleg for å betre leveringstryggleiken ved straumbrot. Erfaringar syner at aggregat som er kjøpte inn med tanke på straumbrot, også er nyttige ved tekniske feil og vedlikehald på leidningsnett.

##### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.



### 5.1.7 Oppdrett og landbruk

Oppdrettsnæringa og landbruket er sårbart for svikt i levering av straum og drikkevatt. Dei fleste oppdrettsanlegga, og spesielt setjefiskanlegga, har aggregat. Innanfor fjørfeproduksjon, som er heilt avhengig av ventilasjon, er det pålagt med anten aggregat eller alternative utluftingsmåtar. Mjølkeprodusentar får store problem etter mindre enn eitt døgn utan straum.

ROS-analyse (11)

#### *Sannsyn*

Sjå underavsnitt 5.1.1.

#### *Konsekvensar*

Eit lengre brot i straumforsyninga gjev store konsekvensar både for oppdrettsnæringa og husdyrprodusentane. Dei økonomiske tapa vil kunne kome opp mot 500 millionar kroner.

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Gardbrukarar og oppdrettarar som er sær avhengige av straum, må utruste seg med aggregat.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

### 5.1.8 Finans og næringsliv

Samfunnet i dag er basert på elektronisk betalingsformidling og såleis er finansnæringa og næringslivet heilt avhengige av elektrisk kraft (og IKT-tenester) for å kunne fungere.

ROS-analyse (12)

#### *Sannsyn*

Sjå underavsnitt 5.1.1.

#### *Konsekvensar*

For finanssektoren og handelsstanden fører alle straumbrot av litt lengde til mykje kaos. Betalingstransaksjonar kan ikkje utførast, og kassepunkt sluttar å fungere. Kortare straumbrot vil likevel truleg medføre minimale konsekvensar. Ved straumbrot på inntil fem dagar kan bemanna bankkontor delvis fungere, men dei vil til dømes mangle oppdatert kontoinformasjon. Straumbrot utover fem dagar vil føre til at bankane må stenge, noko som kan få svært store økonomiske følgjer for samfunnet.

Næringsmiddelindustrien vert hardt råka av eit lengre straumbrot og er avhengig av straum både til produksjon og oppbevaring av kjølevarer. Til dømes har ingen av Tine-meieria i fylket installert naudstraum, og sjølv korte straumbrot fører til stopp i all produksjon. Mjølk i tankbil kan halde seg i fleire døgn, men alt som er under produksjon, går til dyrefôr, og utstyret må reinsast. Sjølv korte straumbrot kan føre til store økonomiske tap. Dei store

daglegvaregrossistane har installert naudstraum. Hos dei held kjøle- og fryselagra på temperaturen i nesten eitt døgn før det vert kritisk. Nokre få store daglegvaregrossistar i Bergensområdet står for nesten heile marknaden, dermed kan eit lengre straumbrot føre til at kjøle- og frysevarer er ute av marknaden over eit lengre tidsrom.

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Ingen.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

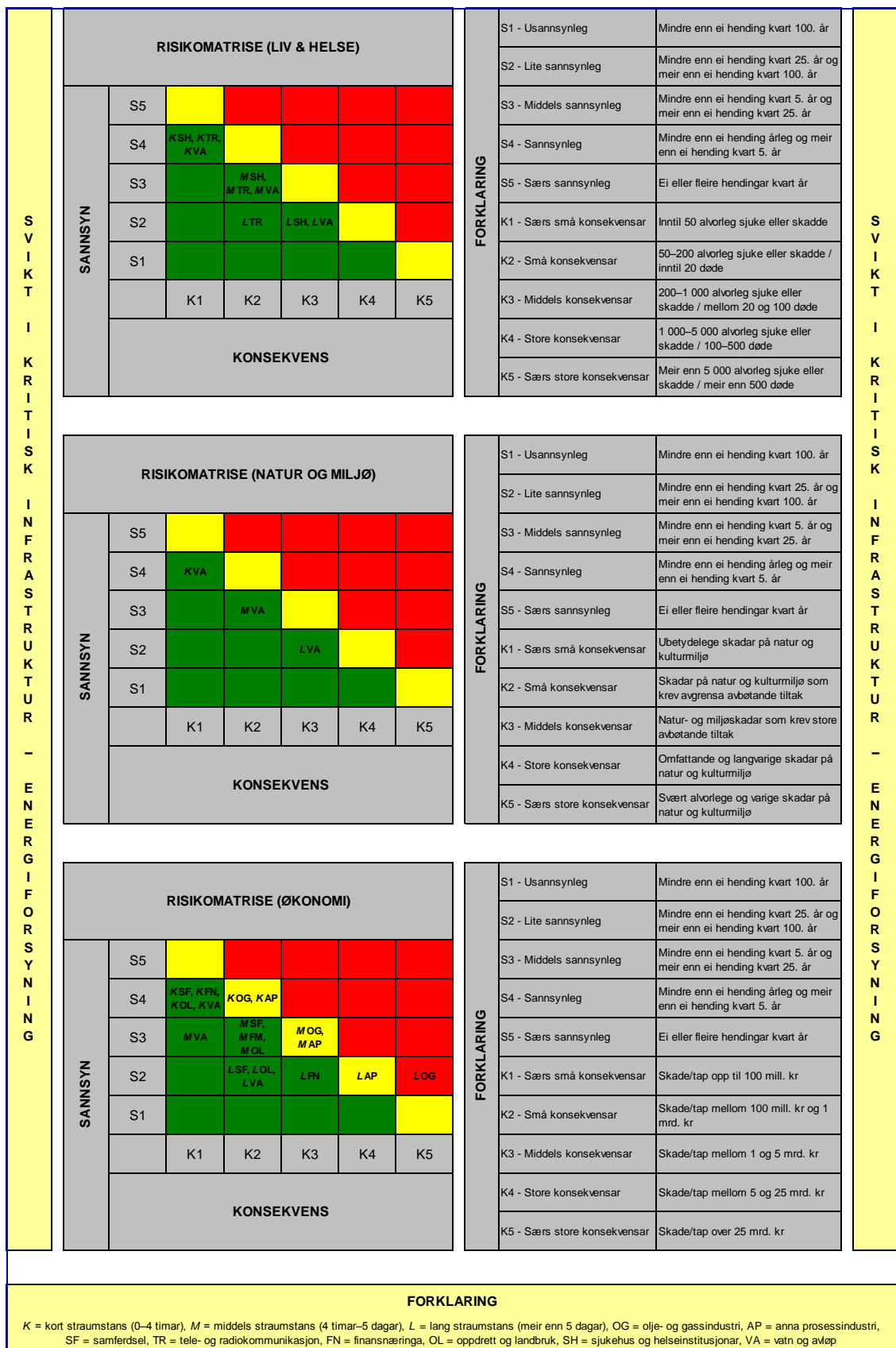
### **5.1.9 Oppsummering**

Dette avsnittet har teke føre seg konsekvensane ved straumbrot og kva resultat svikt i straumforsyninga får for ulike sektorar. I analysearbeidet har det vore lagt vekt på straumbrot inntil fire timar, og konsekvensane er vurderte ut frå ei slik tidsramme.

Straumbrot på inntil fire timar får ikkje dramatiske konsekvensar for liv, helse eller miljø så lenge reservesystema fungerer godt. Dei økonomiske konsekvensane for petroleumsindustrien ved ein lengre produksjonsstans er enorme, spesielt med tanke på dei kontraktane industrien har med kundar i Europa. Straumstans i tunnelar og lyskryss kan føre til kaos, spesielt i Bergensområdet. I tillegg vert Statens vegvesen truleg utan naudsamband ved straumbrot som varer lenger enn to timar. Sannsynet for mindre straumbrot minkar stadig sidan det vert lagt vekt på doble liner og gode leveringsrutinar. På grunn av auka straumforbruk kan det likevel oppstå situasjonar med behov for rasjonering. Ein slik situasjon kan verte alvorleg dersom ikkje kommunane vert flinkare til å rapportere inn kva for verksemder og institusjonar som skal prioriterast.

Samstundes som vi har teke utgangspunkt i eit straumbrot på inntil fire timar, har vi vore vitne til fleire omfattande straumbrot internasjonalt. Vi er klare over at vi ikkje kan sjå bort frå at vi kan få eit langvarig straumbrot her i landet, og vi ser at eit straumbrot på til dømes to døgn får store konsekvensar for dei ulike sektorane. Først og fremst skaper ei slik hending økonomiske tap, men ulike omstende kan også føre til større konsekvensar for liv, helse og miljø. Spesielt ser det ut til at eit lengre straumbrot råkar institusjonar og kommunale helsetenester hardt. Kraftbransjen har sjølv eit klart ansvar for å forbetre leveringstryggleiken gjennom vedlikehald og oppgradering av straumnett, men på lengre sikt treng vi også ein auka produksjon. Eit lengre straumbrot får dessutan følgjer for ei heil rekkje andre sektorar, og vi ser øving og installering av naudstraum som dei viktigaste tiltaka for verksemder som har viktige samfunnsoppgåver.

Figur 5.1 Risikomatrix for svikt i kritisk infrastruktur, energiforsyning



## 5.2 IKT-tryggleik og leiing

Samfunnet har i dag ein open infrastruktur som er avhengig av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Denne teknologien og tettare samankoplingar gjev større fleksibilitet, men gjer oss meir avhengige av desse systema. Dermed vert vi òg meir sårbare om noko går gale eller om det skulle vere feil ved systema. Særleg system som er eksponerte mot Internett, gjer oss sårbare og må sikrast godt. Utanforståande kan gjennom åtak denne vegen få tilgang til å øydeleggje eller manipulera IKT-system eller tappe informasjon.

Arbeidet med IKT-tryggleiken må vere forankra i leiinga for at tryggingkulturen i organisasjonen skal vere god, og for å sikre at arbeidet med dette vert prioritert. Leiinga har òg ansvar for å sjå til at alle tilsette har eit bevisst forhold til IKT-tryggleik. Sjølv dei tekniske tryggleikstiltaka er på plass, kan dei verte sette ut av spel ved at vi av vanvare eller på grunn av manglande kompetanse opnar opp tryggingshol frå innsida. Ein god tryggingkultur i organisasjonen reduserer denne risikoen betydeleg.

Dei punkta som er omtala i dette avsnittet, er berre dei farane som kan få store samfunnsmessige konsekvensar for alle sektorane i fylket. Alle organisasjonar har ansvaret for å identifisere sine eigne kritiske system, utarbeide ein ROS-analyse for dei og gjennomføre naudsynte tiltak i samsvar med denne analysen. (For ROS-vegledning, sjå [www.norsis.no](http://www.norsis.no).)

### 5.2.1 Brot på eller overbelastning av nettliner

For å kunne yte sikre tenester er ulike samfunnssektorar avhengige av at Internett er tilgjengeleg. Dette gjeld særleg betalingsformidling, der betaling over nettbank heilt har teke over for papirbaserte transaksjonar. Stadig meir av den kommunikasjonen som før gjekk over egne teleliner, går no over Internett. Det vert òg overført meir og meir data over desse linene.

#### ROS-analyse (13)

Ekstremvêr, ulykker eller gravearbeid fører til at nettliner vert brotne, og omfanget gjer at det kan ta lang tid å retta opp att linefeilen. Åtak frå nettet kan blokkere nettsider og setje nettverket ut av spel (DDoS-åtak<sup>11</sup>). Feil i programvare for styre- og kontrollsystem kan føre til nedetid.

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- For telekommunikasjon: sikre redundans med analoge liner, eventuelt satellitt-telefon.
- For data: ha redundant nettlina, ha mobilt breiband.
- Få på plass system for handtering av DDoS.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

---

<sup>11</sup> DDoS = Distributed Denial of Service.

## 5.2.2 Bortfall av straum

Bortfall av straum vil lamme alle IKT-system og får raskt store samfunnsmessige konsekvensar. Dette råkar utstyr som sentralbord, breibandstelefonar, modem for dataliner og alarmsystem. Straumbrot fører òg til at batteria i mobiltelefonar ikkje kan ladast.

### ROS-analyse (14)

Ekstremvêr eller større ulykker gjer at det kan ta lang tid å reparere brotne liner. Eksterne inntrengjarar får via Internett tilgang til straumstyringssystem hos kraftselskap og kan manipulere eller øydeleggje dei.

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Sørgje for å ha fungerande løysingar for naudstraum i form av aggregat.
- Etablere IPS<sup>12</sup>-system for å oppdage og hindre ikkje-autorisert tilgang.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

## 5.2.3 Tap av sensitiv eller verksemdkritisk informasjon

Både på grunn av teknisk eller menneskeleg svikt og som følgje av vondsinna åtak utanfrå kan sensitiv og essensiell informasjon gå tapt eller kome på avvegar. Slike hendingar kan råke offentlege verksemdar så vel som private bedrifter, og det kan handle om både konfidensielle persondata og sensitiv informasjon av teknologisk og finansiell karakter.

### ROS-analyse (15)

Brot på etablerte reglar for datatryggleik og manglande kunnskap blant brukarar av data-teknologi utset brukarane sjølve og dei bedriftene eller organisasjonane dei arbeider for, for stor risiko. Internasjonalt er det òg aukande kriminell aktivitet for å skaffe tilgang til informasjon som kan gje enkeltpersonar og verksemdar kommersielle fordelar.

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Auke innsatsen for å informere og lære opp enkeltpersonar og verksemdar om rett og trygg handtering av elektronisk informasjon.
- Fornye datautstyr og hyppig oppdatere operativsystem og programvare.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

## 5.2.4 Oppsummering

Informasjons- og telekommunikasjonstenester er grunnleggjande og sentrale element for mykje av veksten og effektiviseringa i samfunnet. Samstundes er vi òg vortne heilt avhengige

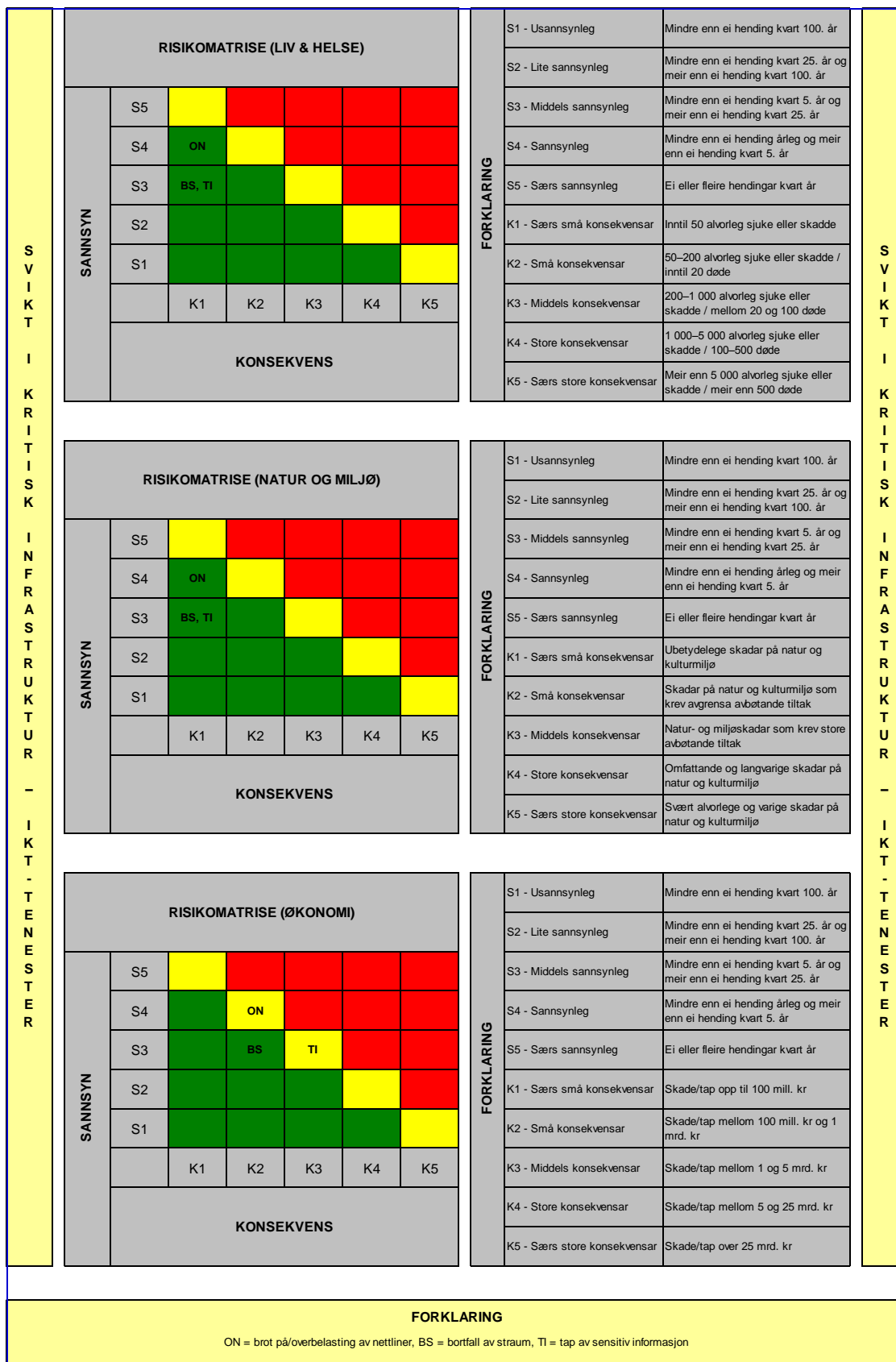
---

<sup>12</sup> IPS = Intrusion prevention system.

av IKT-sektoren for å kunne halde oppe drifta av store og viktige samfunnsfunksjonar og tenester. Dette gjer oss sær sårbare for hendingar som rammar IKT-tenestene.

Utfordringa vert endå meir alvorleg når til IKT-sektoren og kraftforsyninga er så gjensidig avhengige av kvarandre. I tillegg kjenner ikkje IKT-strukturen geografiske grenser, slik at feil som oppstår eller skjer i andre delar av landet, eller verda for den del, raskt får negative konsekvensar for oss i Hordaland.

Figur 5.2 Risikomatrise for svikt i kritisk infrastruktur, IKT-tenester



## 5.3 Transportsektoren

Transportsektoren er heilt avgjerande for at samfunnet skal fungere, og dette er særleg tilfellet i ein beredskapssituasjon. Utan ein velfungerande transportinfrastruktur stoppar heile samfunnet opp, både når det gjeld varelevering, tenester og persontransport. Samferdselsdepartementet har det overordna ansvaret for samfunnstryggleik og beredskap innanfor luftfart, veg, sjøtransport, jernbane, post og elektronisk kommunikasjon. Målet er å sikre behova det sivile samfunnet har for transport og kommunikasjon både i ein normalsituasjon og i kriser.

Transportformene veg, bane, luft- og sjøfart supplerer og utfyller kvarandre. Dei utgjer også delvis alternative framkomstvegar for kvarandre dersom ein av dei vert stengd. Dersom det skjer ei uønskt hending som set luftfart eller bane ut av funksjon, aukar belastninga på vegnettet. Konsekvensen på vegane er dårlegare framkomst og fare for fleire ulykker. Årsakene til stengde trafikkorridorar kan vere naturhendingar, trafikkulykker, brann, teknisk svikt, sabotasje og terroråtak.

### 5.3.1 Veg

Eit godt utbygd vegnett gjev lett tilgjengeleg vegtransport og god mobilitet. Vegnettverket i Hordaland består av 750 km med riksvegar og 2900 km fylkesvegar, i tillegg til kommunale og private vegar. Det er totalt 261 vegtunnelar og 16 ferjesamband i Hordaland. Det er stor variasjon i trafikkmengde og standard.

Statens vegvesen har ansvar for å byggje, drifte og halde ved like riksvegane. Fylkeskommunen og kommunane har eit tilsvarende ansvar for fylkesvegar og kommunale vegar.

#### *Uønskte hendingar på vegnettet*

Det store spennet i klimasoner frå høgfjellet til kyststroka, og særlege utfordringar i Bergensområdet, gjer at vegnettet har ein kompleks karakter. Dei fleste viktige vegaksane manglar gode omkøyringsruter.

I Hordaland er følgjande transportkorridorar vurderte som særskilte viktige for fylket:

- E16: stamvegen mellom aust og vest som er hovudtransportåra for trafikk frå Austlandet til/frå Voss og Bergensområdet.
- E39: kyststamvegen som går nord-sør ute ved kysten og knyter Bergensområdet saman med Sunnhordland og Rogaland i sør og Nordhordland og Sogn og Fjordane i nord.
- E134: hovudtransportkorridor mellom Austlandet og områda Hardanger–Sunnhordland–Stord.
- Rv13 Sørfjorden: går på austsida av Sørfjorden og knyter oddaområdet saman med Hardangervidda, går så vidare frå Granvin over Vikafjellet og knyter Vikområdet til Voss–Bergensområdet.
- Rv7 Hardangervidda: er viktig korridor til Hardanger–Voss–Bergen over Hardangerbrua og er ei viktig omkøyning til E16.
- Bergensområdet med tunnelar og bruer.



- Fv7 Kvamskogen er ei viktig omkøyning til E16 og er viktig for sambandet Kvam–Bergen.
- Bergensområdet er sårbart for hendingar på hovudvegnettverket i tunnelar og på bruene rundt Bergen.

Hordaland fylkeskommune har ansvaret for transportberedskapsstrukturen, jf. forskrift for sivil beredskap, og har utarbeidd «Transportberedskap Hordaland 2010 – TransportROS».

### *Omkøyringsruter*

På bestilling frå Samferdselsdepartementet har Statens vegvesen gjennomført ein ROS-analyse (SAMROS) av riksvegnettet. Målet med analysen er at Statens vegvesen skal få oversikt over risikobiletet for å sikre naudsynt beredskap slik at det viktigaste vegnettet er så framkomeleg som råd under ulike påkjenningar. Analysen har berre fokusert på konsekvensen stengd veg.

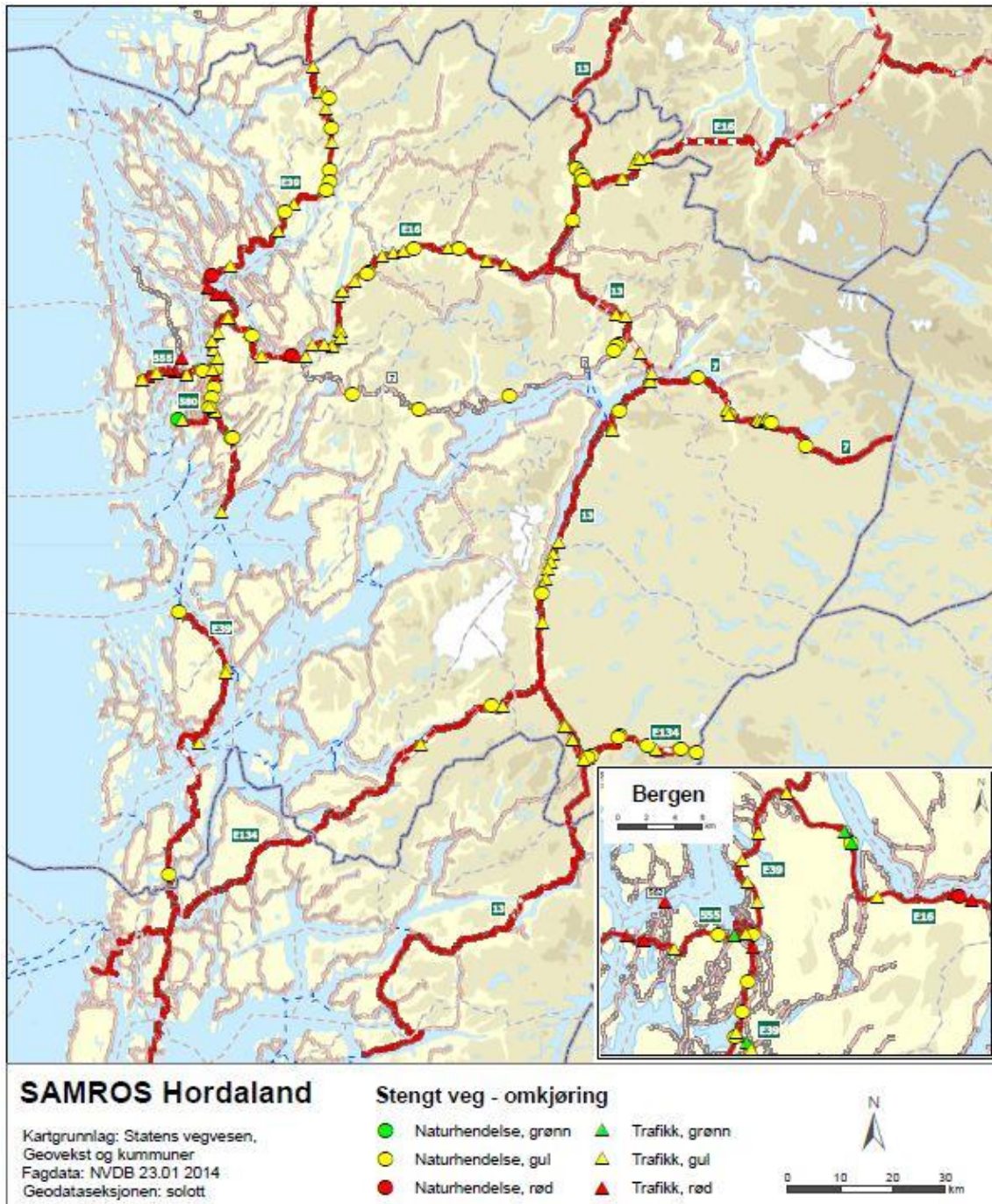
For å illustrere resultatet av analysen er hendingane lagde inn punktvis i figur 5.3. Fargane grøn, gul og raud indikerer graden av konsekvens.

Analysen Statens vegvesen gjorde av riksvegnettet i Hordaland, viste at det generelt ikkje finst gode omkøyringsruter når vegen er stengd. Kritiske situasjonar kan òg oppstå dersom hendingar skjer samstundes – til dømes dersom både E16 og Fv7 er stengde samstundes over lang tid. Særleg kritisk er E39 Nordhordlandsbrua, Rv555 Sotrabraua, og Fv562 Askøybrua. Dette vil seie at omkøyning ikkje er mogleg eller tek meir enn sju timar, eller meir enn fire timar for dei viktigaste vegane som er definerte i Nasjonal transportplan 2014–2018.

Hordaland fylkeskommune og Statens vegvesen arbeider med ein beredskapsplan for desse brusambanda, der alternative transportløyningar, ansvar og tiltaksplanar vert konkretiserte.

Sannsynet for uønskte hendingar varierer. Ei lengre stenging er generelt vurdert som lite sannsynleg. Konsekvensane er generelt vurderte som små til middels avhengig av kor lenge vegen er stengd. For strekningar der det ikkje er etablert omkøyringsvegar eller andre trafikale alternativ, kan følgjene verte store. Særleg tunnelar og bruer er kritiske punkt, ikkje berre ved uønskte hendingar, men òg ved større vedlikehaldsarbeid. Infrastruktur knytt til ferjesamband er òg sårbare punkt.

Figur 5.3 Hendingar som har ført til stengte vegar og behov for omkjøring



Kjelde: Statens vegvesen.

### ROS-analyse (16)

På riks- og fylkesvegane i Hordaland varierer trafikkmengda, og samfunnet er meir avhengig av enkelte delar av vegnettet enn av andre delar. Nokre delar av vegnettet er meir risikofylte og sårbare enn andre delar. Det er i gang eit arbeid med å skape eit meir robust og mindre sårbart vegsystem, og Statens vegvesen gjennomfører no ROS-analysar og etablerer ein plan

for omkøyring for riks- og fylkesvegane. Målet er at alle viktige vegar skal ha omkøyingsveg. På omkøyingsvegane kan det vere vanskeleg å halde oppe same kapasiteten som på hovudkorridorane. Årsakene til at ein veg vert stengd, kan mellom anna vere naturhendingar, trafikkulykker, brann eller teknisk svikt.

### ***Sannsyn***

Sannsynet for stengde vegar på grunn av uønskte hendingar varierer. Kwart år er det mange vegar i fylket som vert stengde, både for kortare og lengre tid. Sannsynet for ei lengre stenging er generelt vurdert som svært høgt.

### ***Konsekvensar***

Konsekvensane for liv og helse, miljø og økonomi er vurderte til å vere svært små.

### ***Verste tenkjelege scenario***

Verste tenkjelege scenario for veginfrastrukturen er ei stenging som svekkjer kapasiteten vesentleg over lang tid sjølv med verksam beredskap. Desse kritiske punkta bør følgjast opp med tanke på å setje i verk endå fleire risikoreduserande tiltak.

Sjå avsnitt 5.3.5 for omtale av tiltak.

## **5.3.2 Jernbane**

Jernbanenettet i Hordaland består av den delen av Bergensbanen som ligg innanfor fylkesgrensene. I tillegg kjem sidespor frå Voss stasjon til Palmafoss og museumsbana frå Tunes/Garnes til Midttun. Bergensbanen er ei viktig transportåre for gods og personar mellom Austlandet og Vestlandet.

Jernbaneverket har ansvaret for å byggje, drifte og halde ved like jernbanenettet. Jernbaneverket har også ansvaret for å styre togtrafikken.

### ***Bybanen i Bergen***

Bybanen frå Bergen sentrum til Flesland er under planlegging og bygging. Strekninga Bergen sentrum–Nesttun vart opna sommaren 2010, medan forlenginga til Lagunen var ferdig i 2013.

### ***Uønskte hendingar på jernbanen***

På jernbanenettet skjer det tidvis uønskte hendingar som kan stengje eller redusere framkoma for tog. Stenginga kan kome av avsporing, skred, flaum, utgliding under fundament med meir. Konsekvensane ved brot i systema for togstyring er vurderte som små sidan det er mogleg å køyre med redusert trafikk og med auka bemanning på sentrale plassar langs banen. Ras, utgliding av jernbanesporet eller utvasking under brufundament gjev den lengste togstansen. Ras eller andre hendingar i tunnelar og på bruer kan òg føre til lengre stans i trafikken. Sannsynet for ei uønskt hending som gjev lang stenging, er liten. Konsekvensen av ei lengre stenging er at både passasjer- og godstrafikken må erstattast med transport på veg, for gods kan også skip nyttast.

## ROS-analyse (17)

Bergensbanen er ein einspora bane mellom Oslo og Bergen. Trafikken for gods og passasjerar er stor på denne strekninga. Jernbaneverket har som mål å halde oppe det etablerte tryggleiksnivået og sikre at endringar går i positiv lei for jernbanetransporten. Jernbaneverket er spesielt oppteke av tre sentrale område for risiko: risikoen for ras, utgliding, flaum og andre liknande farar. Ein er også spesielt merksam på risikoen knytt til planovergangar og togkollisjonar. Dei sistnemnde er vurderte til å gje kortare stenging enn dei førstnemnde. Analysen tek for seg det som kan setje banen ut av drift for kortare eller lengre tid.

### *Sannsyn*

Store uønskte hendingar på eller med jernbanenettet på grunn av ras, utgliding av spor og brufundament er vurderte til lite sannsynlege. Mindre hendingar skjer fleire gonger årleg.

### *Konsekvensar*

Konsekvensane for både liv og helse, miljø og økonomi ved stengd jernbane er vurderte som svært små.

### *Verste tenkjelege scenario*

Verste tenkjelege scenario for jernbaneinfrastrukturen er at banestrekninga er stengd over lang tid på grunn av øydelagt bane. Desse kritiske punkta bør følgjast opp med tanke på å setje i verk endå fleire tiltak.

Sjå avsnitt 5.3.5 for omtale av tiltak.

## **5.3.3 Luftfart**

Bergen lufthamn, Flesland – den nest største lufthamna i landet med over 100 000 flyingar i året – er stamlufthamn og inngår i nettverk for internasjonale ruter og stamruter mellom dei største norske byane, og dessutan dei regionale rutene i kortbanenettet og helikoptertrafikken til og frå Nordsjøen. I perioden fram til 2017 aukar kapasiteten på Flesland til 7,5 millionar reisande i året.

I Hordaland ligg også Stord lufthamn. Flyplassanlegget er eigd av Stord kommune og vert drive av Sunnhordland Lufthamn A/S. Stord lufthamn er den lokale lufthamna til sunnhordlandsregionen. I tillegg har vi fleire småflyplassar medrekna sjøflyhamner.

Avinor har ansvaret for å drifte, halde ved like og utvikle mange av lufthamnene og flysikringstenesta i Noreg. Stord kommune har ansvar for Stord lufthamn.

### *Uønskte hendingar i lufttransporten*

Lufthamnene består av ei flyside og ei landside som er knytte saman av terminalområdet. Uønskte hendingar kan skje langs inn- og utflygingstraseane, på rullebanen og i terminalområdet og kan føre til stengd lufthamn. Stenginga kan kome av flyhavari, brann terroråtak, teknisk svikt m.m. Det er vanskeleg å opprette mellombelse løysingar dersom terminalbygget ikkje er tilgjengeleg. Dersom kontroll- og navigasjonssystema vert sette ut av funksjon, er det umogleg å gjennomføre regulær flytrafikk.

Sivil luftfart kan også verte råka av oskeskyer frå vulkanske utbrot på Island eller Jan Mayen. Dette skjedde då vulkanen på Eyjafjellet hadde eit utbrot i 2010. Oskeskyer kjem av eksplosive utbrot frå vulkanar som er dekte med is. Dette er mest aktuelt for tre vulkanar på Island (Grímsvötn, Katla og Eyjafjallajökull) og vulkanen Beerenberg på Jan Mayen. Det kan gå fleire hundre år mellom kvart utbrot for kvar av desse fire vulkanane, men i sum må vi rekne med meir enn eitt utbrot i kvart hundreår. Både storleiken på utbrotet, kor lenge det varer og meteorologiske tilhøve avgjer kor store konsekvensar slike utbrot får for luftfarten. Oskespreiinga frå vulkanutbrotet på Island i 2010 er på verdsbasis kalkulert å ha kosta 1,5 milliardar kroner dagleg så lenge lufttrafikken vart råka.

### ROS-analyse (18)

Lufthamnene i Hordaland utgjer ein viktig del av transporttilbodet i fylket. Om rullebanen, terminalbygningen eller annan viktig infrastruktur vert øydelagt, kan det gje langvarig stenging med uheldige følgjer for person- og godstransporten med fly.

#### *Sannsyn*

Sannsynet for stengde lufthamner er vurdert som lågt. Stengt luftterritorium eller skadd lufthamn får store følgjer for dei reisande og for godstransporten. Det er vurdert til å vere svært lite sannsynleg at bygningsmasse i terminalområdet vert øydelagd. Det same gjeld øydelagd rullebane som følgje av flyhavari.

#### *Konsekvensar*

Konsekvensane for liv og helse ved stengd eller øydelagt lufthamn vert vurderte som svært små. Dei direkte følgjene av eit mogleg flyhavari er halden utanom denne vurderinga, og vert omhandla i kapittel 7 om store ulykker. Heller ikkje miljøskadane vert store. Det økonomiske tapet vert derimot betydeleg, avhengig av kor lenge lufthamna er stengd.

#### *Verste tenkjelege scenario*

Verste tenkjelege scenario for luftfartsinfrastrukturen er hendingar som påfører infrastrukturen skadar som er kompliserte å reparere. Desse kritiske punkta bør følgjast opp med tanke på å setje i verk endå fleire tiltak.

Sjå avsnitt 5.3.5 for omtale av tiltak.

### **5.3.4 Sjøfart**

Sjøtransporten i Hordaland har som tilgjengelege farleier alle farvatna langs kysten og i fjordane i fylket. Sjøtransporten som utgjer ein stor del av den samla transportmengda, består av transport av olje og anna gods, persontransport lokalt, regionalt og internasjonalt.

Kystverket medverkar til god framkomst og trygg ferdsel. Kystverket utvidar tronge farleier, medverkar til gode innseglingar til hamnene og byggjer og held ved like fyr, merke og andre

navigasjonssystem. Etaten har også ansvaret for at alle hamnene i internasjonal skipstrafikk set i verk tiltak i samsvar med forskrift om hamnesikring basert på m.a. ISPS-koden<sup>13</sup>.

### *Uønskete hendinger i sjøtransporten*

I farvatna i Hordaland skjer det uønskete hendinger som grunnstøyting, påkøyrse av landelement (mellom anna bruer) og kollisjonar med andre fartøy. Hendingane varierer i omfang frå små uhell til alvorlege ulykker. Årsakene kan vere alt frå manøvrerings- og navigasjonsfeil til motorsvikt og bortfall av merke og andre hjelpemiddel i farleia.

### ROS-analyse (19)

#### *Sannsyn*

Uønskete hendinger med sjøinfrastrukturen er sannsynleg, men det er lite sannsynleg at dei største og viktigaste farleiene vert stengde over lengre tid.

#### *Verste tenkjelege scenario*

Verste tenkjelege scenario for sjøfartsinfrastrukturen er at ei viktig farlei vert stengd i lang tid på grunn av skip som har havarert. Desse kritiske punkta bør følgjast opp med tanke på å setje i verk endå fleire tiltak.

Sjå neste avsnitt for tiltak.

### **5.3.5 Tiltak**

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

Som det går fram av ROS-matrisa, kan hendinger knytte til delar av infrastrukturen veg, bane, luftfart og sjøfart kome i gul sone. For desse kritiske tilhøva bør det gjennomførast fleire ROS-analysar med tanke på å utvikle og implementere førebyggjande og skadareduserande tiltak. Ansvar for dette arbeidet ligg høvesvis hos Statens vegvesen, Jernbaneverket, Avinor og Kystverket. Mellom anna bør det utarbeidast ei plan- og prioriteringsliste i tråd med gjeldande retningsliner for slik oppfølging.

For området kritisk infrastruktur – transportsektoren har Statens vegvesen, Jernbaneverket, Avinor og Kystverket meir informasjon tilgjengeleg for fylkeskommunen, kommunane og andre regionale statlege etatar i oppfølginga av FylkesROS Hordaland 2009.

I denne analysen er det spesielt ansvaret til Statens vegvesen, Jernbaneverket, Avinor og Kystverket som er greidd ut. Andre, som fylkeskommunen og kommunane, har også eit ansvar som gjeld transportsektoren. Fylkeskommunen og kommunane er planstyresmakter og har mellom anna ansvar for å leggje til rette for kollektivpunkt og trafikksamordning.

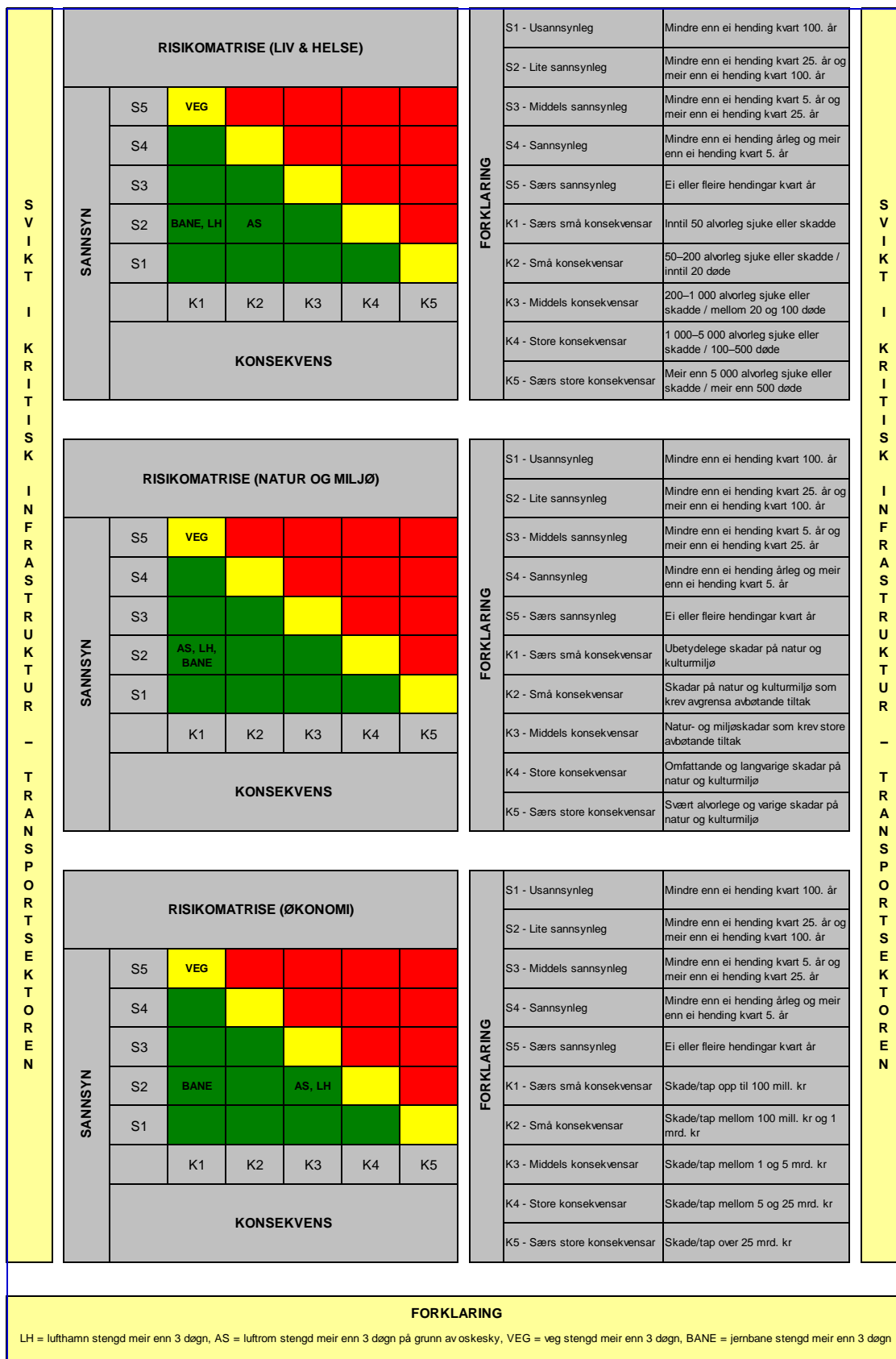
---

<sup>13</sup> ISPS-koden = International Ship and Port Facility Security Code. Vart etablert av IMO etter terroranslaga mot USA i 2001.

*Prioriterte tiltak*

- Ingen.

Figur 5.4 Risikomatrise for svikt i kritisk infrastruktur, transportsektoren

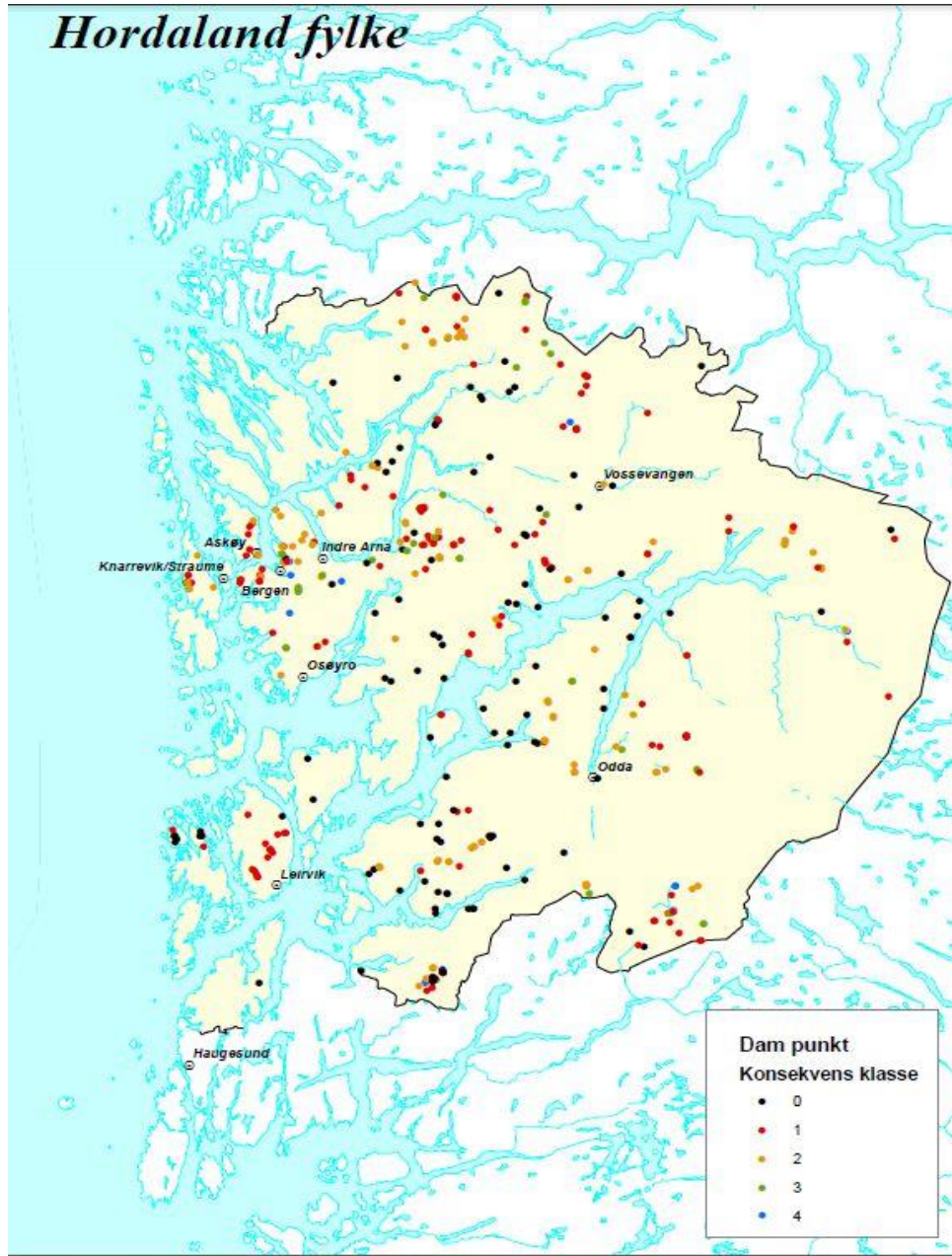




## 5.4 Dambrot

I Hordaland er det om lag 200 større og mindre dammar fordelte over heile fylket. Dei fleste av desse er til kraftproduksjon. I tillegg finst det òg mange gamle dammar, mellom anna fyllingsdammar, som har vore nytta til industriføremål, men som ikkje lenger er i drift. Moglege årsaker til dambrot er fleire, mellom anna konstruksjonsfeil, aldring, manglande vedlikehald, flaum, klimaendringar, sabotasje og terror, dessutan skred i magasin med påfølgjande flodbølge.

Figur 5.5 Kart over registrerte dammar i Hordaland



Kjelde: NVE.

Kvaliteten på dei store dammane er vurdert som god. Dei er til dømes konstruerte for å tole ein 1000-årsflaum utan å ta skade, og dammar bygde etter 1945 er dessutan dimensjonerte for å kunne stå imot terroranslag og sabotasje. Dammane er med andre ord særst solide, og det vil krevje store mengder sprengstoff for å øydeleggje dei. Dei fleste dammane ligg dessutan ulendt til. Vi reknar difor med at sabotasje- og terrorhandlingar primært vert retta mot andre objekt som det krevst mindre innsats å øydeleggje. Samstundes er vi klar over at kraftforsyninga og annan viktig infrastruktur kan vere eit potensielt mål for sabotasje og terror.

Ansvar for å halde dammar ved like ligg primært hos dameigaren, medan NVE er tilsynsstyresmakt. Regelverket for damsikring er no gjeve i damtryggleiksforskrifta, og gjeld alle dammar der eit eventuelt dambrot vil kunne føre til skade på menneske, miljø eller materielle verdiar. Desse retningslinene pålegg dameigaren ei rekkje vedlikehaldstiltak, mellom anna å utarbeide plan for overvaking. Så lenge dammen er i drift, skal han fullt ut haldast ved like.

Dersom drifta vert avslutta, skal dammen leggjast ned. Slik vil ein prøve å unngå at eldre dammar vert ståande og forfalle. Likevel er det ein del gamle og små dammar, mellom anna steinfyllingsdammar, murdammar med torvtetting og andre fyllingsdammar med morene utan skikkeleg erosjonssikring som ikkje lenger er i drift. Ein del av desse står i dag utan vedlikehald og tilsyn.<sup>14</sup> Dette kan vere ei forklaring på at vi har nokre døme på dambrot i små og eldre dammar i Noreg, trass i at styresmaktene har ein klar visjon om at dambrot ikkje skal skje. Førre hundreåret omkom seks personar som følgje av dambrot.<sup>15</sup> Derimot har vi aldri hatt dambrot på store dammar (over 15 meter høgde). I utlandet er det derimot døme på at større dammar har brote saman, noko som viser at heller ikkje vi kan sjå bort frå ei slik hending.<sup>16</sup> Samstundes viser hendingane frå utlandet at slike brot som oftast skjer over tid, og at vi i slike høve kan få tid til å evakuere.

Vedlikehald og førebyggjande tiltak som lekkasjemåling, poretrykkmåling, senking av magasinshøgde og installasjon av bølgeskjerm vert gjorde kontinuerleg og skal gjennomførast i samsvar med ymse lovkrav. Dammane er i dag delte inn i fire konsekvensklassar der klasse 4 er den klassa som skaper dei største konsekvensane ved eit dambrot. Lovverket gjeld uansett storleik og alder på dammen, men krava til tryggleik er strengare dess større konsekvensane av eit brot er.

Alle dameigarar som har dammar i klasse 2, 3 og 4 i fylket skal drive kontinuerleg tilsyn og vedlikehald på desse, og dei utfører òg lovpålagde dambrotsbølgeutrekningar for alle dammar i desse klassane. Politiet og dei kommunane det gjeld, vert informerte om utrekningane for at dei skal kunne bruke materialet når dei utarbeider varslings- og evakueringsplanar. Kwart femtande år skal dessutan dameigaren revurdere vedlikehaldet med omsyn til eventuelle nye tryggleiksbehov og nye retningsliner. Dermed vert konsekvensane av eventuelle klima-endringar fanga opp.

---

<sup>14</sup> Dvs. at dammen ikkje er systematisk registrert og dermed heller ikkje klassifisert av NVE.

<sup>15</sup> Svendsen, Vidar Nebdal (1992): *Dambrudd og alvorlige uhell*. NVE – Tilsyns- og beredskapsavdelingen.

<sup>16</sup> Ifølgje NVE gjer strenge krav frå styresmaktene og offentlege tilsyn at sannsynet for dambrot er mindre i Noreg enn det den internasjonale statistikken skulle tilseie.

---

## ROS-analyse (20)

### ***Sannsyn***

Regelverket for vedlikehald av dammar vert rekna som godt, og tilsyn som NVE har gjennomført, viser at dammane jamt over held god kvalitet. Det vert fleire dammar på grunn av satsinga på mikro- og minikraftverk, men desse dammane er stort sett små. Statistiske data i tillegg til større vekt på tryggingsarbeid tilseier difor at sannsynet for dambrot er svært lågt (mindre enn éi hending kvart hundreår).

### ***Konsekvensar***

Konsekvensane av eit dambrot varierer primært etter damklasse. NVE har definert dammane i fem ulike damklassar, frå klasse 0 (tidlegare uklassifiserte) til klasse 4, der eit brot i ein klasse 4-dam har størst konsekvens.<sup>17</sup> Medan dei fleste små og avsidesliggjande dammane truleg berre fører til mindre materielle skadar, kan dambrot i større og høgt klassifiserte dammar som til dømes Sysendammen i Eidfjord, dei store dammane i Stølsheimen eller dammar i meir tettbygde strok, få store konsekvensar for liv, helse og materielle verdiar. Miljøskadane er vanlegvis av mindre omfang.

### ***Risikovurdering***

ROS-matrissa viser at risikoen for dambrot er innanfor akseptable grenser. Tryggleiken ved dei store dammane er god, men konsekvensane ved ei eventuell hending kan verte store, særleg med omsyn til liv og helse og økonomiske tap. Difor hamnar ei slik hending likevel i gult område i matrissa. Det inneber at risikoreduserande tiltak skal vurderast og gjennomførast så langt det er økonomisk forsvarleg for å få risikoen på eit så lågt nivå som mogleg.

### ***Verst tenkjelege scenario***

Det verst tenkjelege scenarioet er brot i ein dam i høgste dambrotsklasse der det er kort veg frå dammen til busetnad. Det gjev kort evakueringstid. I slike tilfelle kan det vurderast å innføre befolkningsvarsling i område som kan verte råka av dambrotsbølgja.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Kommunane bør utarbeide oversyn over dammar i eigen kommune og sjå til at desse er klassifiserte.
- I all ny arealbruk skal ROS-analyse gjennomførast for å sikre at den samla risikoen er innanfor akseptable grenser. Ein må òg unngå at tiltak kjem så tett innpå dammen at dameigaren får problem med å utføre vedlikehaldsarbeid.
- Der det er utarbeidd dambrotsbølgjeutrekningar, bør kommunane og andre nytte desse aktivt i beredskapsplanlegginga, og dei bør i samarbeid med politiet utarbeide planar for varsling og evakuering. I tilfelle som det skildra under punktet verst tenkjelege scenario, kan det vurderast å innføre befolkningsvarsling i område som kan verte råka av dambrotsbølgja.

---

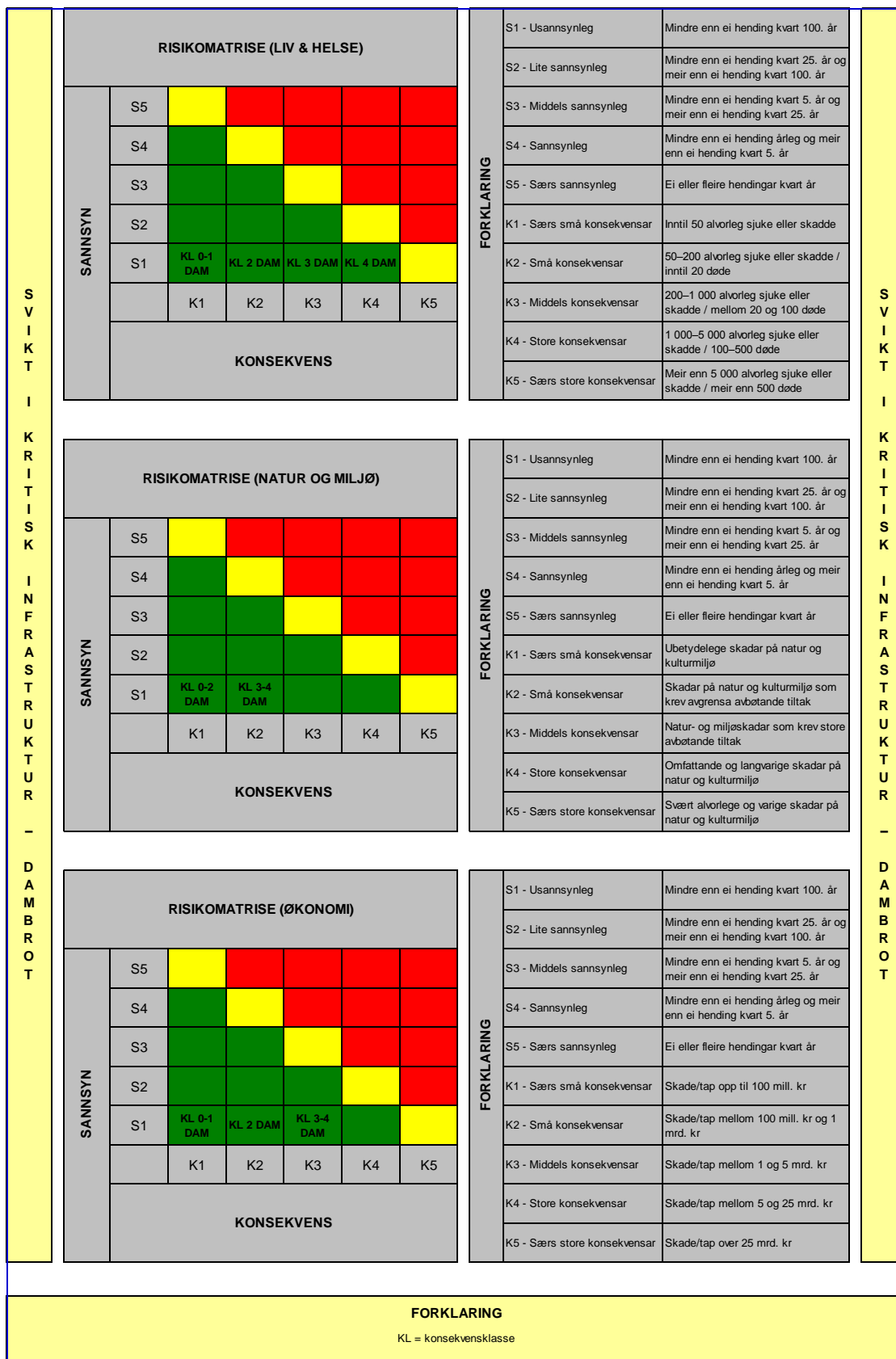
<sup>17</sup> Jf. [forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg](#) av 18.12.2009.

---

*Prioriterte tiltak*

- Ingen.

Figur 5.6 Risikomatrixe for svikt i kritisk infrastruktur, dambrot



## 5.5 Oppsummering

Vi er i dag sær sårbare for hendingar som kan råke kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjonar. Tilhøve som for nokre tiår sidan var ukjende, har i dag fått eit enormt skadepotensial, til dømes gjeld dette svikt innanfor IKT-sektoren. Det er likevel stor innbyrdes variasjon mellom dei ulike områda. Innanfor IKT-sektoren kan det sjå ut til at dei største utfordringane som må løysast, er knytt til dei menneskelege aspekta og til det som har med organisasjonen å gjere. For kraftforsyninga er det utfordringane som gjeld tekniske spørsmål og kapasitet, som er dei tyngste. På vassforsyningssida har ein hatt lovkrav til tryggleiken i 50 år, men framleis er det mange vassverk som ikkje tilfredsstillar desse krava. Damtryggleiken ser stort sett ut til å vere godt teken vare på.

Til slutt må vi òg peike på kor gjensidig avhengige til dømes IKT-sektoren og kraftforsyninga er av kvarandre. Dette er eit tilhøve som gjer samfunnet endå meir sårbart. Utan elektrisk kraft bryt IKT-sektoren saman, og utan IKT-sektoren bryt òg kraftforsyninga saman. Ved ein stor geomagnetisk solstorm kan vi i verste fall oppleve svikt i fleire kritiske infrastrukturar samstundes. Det er difor viktig å ta høgde for samla konsekvensar ved bortfall av kritisk infrastruktur.

## Referansar

- DSB (2013): Nyhetsbrev om nødnett, februar 2013
- DSB (2012): Samfunnet si sårbarhet ved bortfall av elektronisk kommunikasjon. Rap. 12
- Forskrift av 18. desember 2000 nr. 1317 om klassifisering av vassdragsanlegg.
- Forskrift av 23. juli 2001 nr. 881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid mv. etter lov om helsemessig og sosial beredskap.
- Forskrift av 14. juni 2005 nr. 548 for sivil transportberedskap.
- Forskrift av 19. desember 2005 nr. 1621 om krav til jernbanevirksomhet på det nasjonale jernbanenettet (tryggleiksforskrifta).
- ISO 14000-serien: Styring av forhold relatert til det ytre miljø.
- Kgl. resolusjon av 27. mai 2005. Instruks for Statens vegvesen.
- Lov av 21. juni 1963 nr. 23 veglova
- Lov av 18. juni 1965 nr. 4 vegtrafikklova
- Lov av 6. november 1993 nr. 100 om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbanelova)
- Lov av 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon (ekomlova)
- Samferdselsdepartementet (2013): Nasjonal transportplan 2014–23. Meld. St. 26 (2012–13)
- St. meld. nr. 18 (2003–2004). Om forsyningssikkerheten for strøm m.m.
- St. meld. nr. 22 (2007–2008). Samfunnssikkerhet – Samvirke og samordning.
- Svendsen, Vidar Nebdal (1992). Dambrudd og alvorlige uhell. NVE.

## 6 Epidemiar og helseberedskap

Smittsamt sjukdommar kan gjere stor skade i form av helseskade og død, overbelastning av helsetenesta og samanbrot i viktige samfunnsfunksjonar. Isolasjonstiltak kan òg få store følgjer for samfunnsdrifta, og feil eller ufullstendig informasjon kan i seg sjølv utfordre beredskapen (til dømes ved at folk held seg heime utan grunn, eller ved at det skjer uorganisert lagring og bruk av legemiddel). Det er sentralt å gje klare, eintydige budskapar og få fram grunngjevinga for tilrådingane. Informasjonsarbeidet er difor ein viktig del av beredskapen.

Auka kontakt med omverda gjer at importsjukdom kan vere ein større fare enn før. Klimaendringar med varmare vintrar kan føre til endringar i smittestoff og smittevegar for visse infeksjonssjukdommar, til dømes ved at fuglar og dyr som kan vere smittereservoar, etablerer seg. Mikroorganismar, til dømes amøbar, kan òg vise seg å vere viktige som smittekjelde. Sjukdom som tidlegare ikkje hadde reservoar i Noreg, kan no få det. Også ny teknologi og nye næringsvegar eller endra driftsmåtar kan påverke risikobiletet. Samstundes ser vi at sjukdomsframkallande bakteriar som tidlegare responderte på antibiotika, er resistente i større grad enn tidlegare.

Det er vanskeleg å førebu seg på sjukdommar dersom vi ikkje veit kor alvorlege dei er, eller korleis dei vert spreidde. Vi kan få alvorlege utbrot av nye smittsamt sjukdommar som det i starten er vanskeleg å vurdere omfanget og konsekvensane av.

Erfaringa frå *Giardia*-epidemien viser at når talet på smitta stig relativt sakte, kan det ta tid før vi forstår kva som er årsaka, slik at varslinga vert forseinka. Det er viktig at legar varslar om moglege utbrot, og at meldingane vert fortløpande overvaka. Det må vere låg terskel for å gjere ei konkret vurdering av situasjonen ved opphoping av tilfelle. I tillegg til at det trengst gode ordningar og rutinar for å melde, må laboratoria vere observante.

Risikoen knytt til kvar sjukdom kjem an på kor smittsam sjukdommen er, kor farleg han er, og kor effektive tiltak som finst. I dette kapittelet omtalar vi særskilt sjukdommar som vi veit kan gje mange sjukdomstilfelle på kort tid. Først kjem ein generell del om å handtere smittsam sjukdom som utfordrar den daglege helseberedskapen. Deretter greier vi ut om influensasjukdom, legionellose, smitte i mat og vatn og bioterrorisme. Til slutt tek vi for oss kva konsekvensar alvorlege epidemiske sjukdommar har for helsevesenet og andre samfunnssektorar.

Vi kan ikkje sjå bort frå at vi i Noreg kan oppleve sabotasje eller bioterror, men i praksis er det vanskeleg å råke mange menneske gjennom vondsinna, vilja spreiding av smittestoff. Risikoen for omfattande sjukdom eller mange dødsfall på grunn av bioterror i Hordaland er minimal ut frå dagens kunnskap.

### *Smittsam sjukdom utfordrar den daglege helseberedskapen*

Ein epidemi er eit sjukdomsutbrot der «vesentleg fleire enn forventa» vert smitta. Vanlege tiltak ved utbrot av smittsam sjukdom er smitteoppsporing, isolering og sanering av smittekjelder og -materiale, vaksinerings og behandling. Helsetenesta handterer til dagleg mindre utbrot av smittsamt sjukdommar som har lite potensial for å verte omfattande



epidemiar på kort tid (til dømes borreliose, resistent tuberkulose eller resistente sårinfeksjonar). Det er ståande beredskap til å handtere mellomstore utbrot. Det er etablert eit internasjonalt samarbeid om å melde sikre eller sannsynlege utbrot av alvorleg smittsam sjukdom. Verdhelseorganisasjonen (WHO) har ei sentral rolle, mellom anna når det gjeld det internasjonale helsereglementet (IHR 2005). I tillegg har Noreg samarbeid med det europeiske smittevernsenteret i Stockholm. Nasjonalt folkehelseinstitutt har heile tida oppdaterte data over talet på melde meldingspliktige smittsame sjukdommar ([www.msis.no](http://www.msis.no)).

Etter smittevernlova og helseberedskapslova skal mellom andre helseføretak og sjukehus, kommunar og vassverk ha smittevernplanar med omtale av beredskapsplanar mot smittsame sjukdommar. Det regionale helseføretaket har ein overordna plan for Helse Vest-regionen. I tillegg har Helse Bergen HF, Helse Fonna HF og Haraldsplass Diakonale Sykehus planar. Alle kommunane i Hordaland har også smittevernplan. Kommunane har som del av smittevernplanen ein pandemiplan og eit program for tuberkulosekontroll.

Nokre faktorar ved eit sjukdomsutbrot som særleg kan utfordre kapasiteten til og planlegginga for helsetenesta:

- Sjukdommen smittar lett.
- Mange vert raskt alvorleg sjuke.
- Det er vanskeleg å finne smittekjelde og smitemåte.
- Eigenskapane til sjukdommen er lite kjende.
- Vaksiner og/eller antibiotika er ikkje effektivt.
- Sjukdommen smittar lett til helsepersonell.
- Utbrotet skaper stor uro i befolkninga.

## 6.1 Influensasjukdom

**Sesonginfluensa** er ein årleg tilbakevendande infeksjonssjukdom som ofte rår fem–femten prosent av befolkninga. Smitten skjer via dropar og aerosolar i lufta og gjennom kontaktsmitte. Sesonginfluensa er vanlegvis mindre farleg for elles friske folk. Kvart år dør det i Noreg ein del menneske som følgje av sesonginfluensa, men dette er ofte personar som frå før har ein alvorleg grunnsjukdom eller er på slutten av livet. Sesonginfluensa er plassert i raudt område i ROS-matrisen, difor vert risikogrupper oppmoda om å vaksinere seg mot sesonginfluensa. Sesongepidemien kan få eit alvorlegare preg dersom viruset har endra seg.

**Fugle- og svineinfluensa** kan under visse omstende smitte menneske. Når det gjeld ulike variantar av desse influensaformene, er det to scenario der vi må vere særleg på vakt. Det eine er dersom viruset endrar seg slik at det smittar frå dyr eller fugl til menneske, eller mellom menneske. Det andre er dersom viruset kjem i ein ny eller endra variant som gjev auka smittefare og/eller meir alvorleg sjukdom.

**Pandemisk influensa** er influensasjukdom som dannar ein pandemi, altså ein verdsomspennande epidemi. Ein slik pandemi kan oppstå når eit influensavirus endrar seg slik at berre ein liten del av befolkninga er immun. Då må viruset samstundes vere sjukdomsframkallande og smitte lett mellom menneske. Dette kan skje anten ved at eit

influensavirus endrar seg som skildra over, eller ved at eit tidlegare pandemivirus kjem tilbake etter lang tid.

Det kan også oppstå nye, alvorlege virussjukdommar med ulik evne til å gje sjukdom og med ulik dødelegheit. Eit eksempel er SARS-epidemien som råka mellom anna Kina og Canada i 2003. Smittemåten var den same som for influensa, og mange smitteverntiltak mot pandemisk influensa ville òg vore effektive mot SARS.

Erfaringane med pandemien i 2009 var at organisering av vaksinasjon og anna frå kommunens side stilte store krav til kommunikasjon og samarbeid. Sjukehuset opplevde press på respirator kapasiteten. Faste telefonmøte mellom Helsedirektoratet og fylkesmennene kvar veke vart etablert som ein god kanal for informasjon og tilbakemeldingar.

Fylkesmannens rolle i ein pandemisituasjon er i stor grad å følgje opp tiltak frå nasjonalt eller internasjonalt nivå, til dømes vaksinerings. Då er det naudsynt å ha eit system for koordinering og rapportering.

## ROS-analyse (21)

### *Sannsyn*

Sesonginfluensa kjem til landet så godt som kvart år. Utbreiinga av epidemien er ofte størst i januar eller februar. Viruset endrar seg i større eller mindre grad frå år til år. Ein reknar med at ein ny pandemi vanlegvis startar med sjukdomstilfelle i Sør-Asia, og i løpet av nokre veker eller få månader spreier sjukdommen seg til Hordaland.

### *Konsekvensar*

Omfanget av sesonginfluensa varierer frå år til år, avhengig av virustype og kor smittsamt viruset er. Under ein sesonginfluensa er det som nemnt ein viss auke i talet på døde. Konsekvensane kan reduserast gjennom førebyggjande tiltak, spesielt årleg vaksinasjon av eldre personar og personar i risikogrupper.

Eit kraftig utbrot av pandemisk influensa vil vere alvorleg for liv og helse og for mange samfunnsviktige funksjonar. Ein pandemi som svarar til spanskesjuka, vil vere katastrofal både med omsyn til talet på sjuke og døde. Når ein pandemi kjem til Hordaland, må vi gå ut frå at inntil halvparten av innbyggjarane kan verte smitta, og at 15–30 prosent vert sjuke og sengeliggjande. Nokre stader vil kanskje om lag 25 prosent av innbyggjarane verte sjuke på same tid. I verste fall kan om lag éin prosent av dei sjuke døy under ein alvorleg pandemi.

### *Risikovurdering*

Det er sannsynleg at vi får årlege utbrot av influensa også i framtida. Ein pandemisk influensa er truleg det scenarioet som potensielt fører til den største risikoen for befolkninga i Hordaland når det gjeld talet på sjuke og døde. Heile samfunnet vert hardt råka. Belastninga på helsetenestene og andre samfunnsviktige funksjonar vert svært stor.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

Det er aktuelt med fleire og ulike tiltak for å redusere konsekvensane av både sesonginfluensa, pandemisk influensa og eventuell annan liknande alvorleg virusinfeksjon. Særleg smitteavgrensing og vaksinasjon vil vere viktige moment, uansett influensatype.

- Smitteavgrensing
  - Grundig handvask avgrensar smitte. Sjuke personar bør halde seg heime frå arbeid, skule og barnehage for å redusere spreiding av virus.
- Vaksinasjon
  - Nasjonale styresmakter gjev klare tilrådingar om årleg vaksinasjon av særskilde grupper. Vaksinerer av personell er viktig som del av den førebyggjande beredskapen. God vaksinasjonsdekning mot sesonginfluensa gjer samfunnet betre førebudd på vaksinasjon i stor skala ved ein pandemisk influensa.
- Planlegging
  - Kommunane og helseføretaka med fleire skal ha eigne planar for pandemisk influensa. Det er særskilt viktig med ROS-analysar som basis. Rammene er smittevernlova, helseberedskapslova, den nasjonale beredskapsplanen for pandemisk influensa og rettleiarar for pandemiplanlegging i kommunar og sjukehus.
  - Kommunane, fylkeskommunen, Fylkesmannen og andre offentlege instansar må ha planar for ein pandemisk influensa. Desse planane må gå på tvers av sektorane. Det same gjeld bedrifter med samfunnsviktige funksjonar. Planar for kriseinformasjon er obligatorisk som del av desse planane.
  - Kommunane må i samarbeid med andre offentlege verksemder, private bedrifter, ideelle organisasjonar og andre utarbeide planar for å vaksinere nøkkelpersonell.
  - Planlegginga må leggje til grunn den nasjonale beredskapsplanen for pandemisk influensa med ulike delplanar for organisering, behandling og logistikk.
  - Alle må ajourføre planverket sitt minst kvart fjerde år. Ein må alltid leggje til grunn ny kunnskap og innsikt.
- Øvingar
  - Med jamne mellomrom bør det vere øvingar i fylket med pandemisk influensa som scenario. Det gjeld både for helsetenestene, kommunane, fylkeskommunen, Fylkesmannen og andre instansar. Det er ein fordel med felles øvingar.
- Rettleiing og tilsyn
  - Staten skal støtte og rettleie kommunane, fylkeskommunen, helseføretaka og andre instansar når det gjeld planlegging og førebuing for ein pandemisk influensa. I tillegg kan staten føre tilsyn med status for planar og andre aktuelle tiltak.

### ***Prioriterte tiltak***

- Fylkesmannen skal følgje opp at kommunane, fylkeskommunen og helseføretaka har oppdaterte og relevante planar for å handtere ein eventuell pandemi.
- Fylkesmannen skal syte for oversyn over pandemiplanar i andre samfunnsviktige organisasjonar.

## 6.2 Legionellose

Legionellose er ein potensielt dødeleg lungebetennelse. Legionella-bakterien smittar via aerosolar, og veks i vatn som held temperatur frå 20 til 50° C. Bakterien trivst godt i kjøletårn, fontener, boblebad, overrislingsanlegg med meir. Eldre og personar med dårleg immunforsvar er mest utsette for å verte sjuke og for å døy. Sikre eller mistenkte tilfelle av legionellose skal utan opphald varslast til smittevernlegen i kommunen, som igjen varslar Folkehelseinstituttet og Fylkesmannen. Hovudutfordringa med legionella er at utbrot skaper uro i befolkninga og krev til dels drastiske smittereduserande tiltak. Ny kunnskap om sanering av anlegg med legionellasmitte er under utvikling.

### ROS-analyse (22)

#### *Sannsyn*

I heile landet kan eit større utbrot av legionellose ventast sjeldnare enn kvart 5. år. I Hordaland er det lite sannsynleg med større utbrot, det vil seie sjeldnare enn eit utbrot per 50. år.

#### *Konsekvensar*

Eit større utbrot av legionellose kan smitte 50–100 menneske og vere eit stort trugsmål for liv og helse. Det er vesentleg å oppdage utbrotet tidleg for å avgrense talet på sjuke og døde.

#### *Risikovurdering*

Ut frå erfaringane til no i Noreg kan eit større utbrot føre til at 10–20 liv går tapt. Faren for slike større utbrot her i landet er etter måten liten. Førebyggjande arbeid for å hindre spreieing gjennom dei kjende smittekjeldene, og større merksemd om og betre diagnostikk av infeksjonen, gjer at potensialet for store konsekvensar er vurdert som låg i Hordaland. Det er ein viss risiko for at det kjem utbrot frå kjelder som til no ikkje har vore knytte til spreieing av legionella.

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Kommunane er ansvarlege for å føre tilsyn med alle eigarar av aktuelle typar anlegg for å sikre at dei følgjer gjeldande føresegner og retningsliner.
- Fylkesmannen skal bidra til at kommunar og andre har oppdatert kunnskap om sanering av anlegg med legionellasmitte.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

## 6.3 Smitte i mat og vatn

Mindre utbrot av smittsam sjukdom på grunn av dårleg drikkevatt vert registrert praktisk talt årleg. Kvart år får publikum varsel om å koke drikkevatt frå somme anlegg. Mange smittestoff kan føre til sjukdom etter spreieing via drikkevatt. Dette gjeld særleg bakteriar som *Campylobacter*, ulike typar *Salmonella* og *Francisella tularensis* (harepest). Virus som kan

gje vassborne utbrot, er mellom anna norovirus og hepatitt A. Til dette kjem protozoar som *Cryptosporidium* og *Giardia lamblia*.

Dårleg drikkevatn kan kome av forureining av kjelda, dårleg leidningsnett for vatn eller kloakk eller utilstrekkeleg reinsing. I Hordaland har det gjennom åra vore mange utbrot av smittsame sjukdommar på grunn av forureina vatn. Hausten 2004 vart det registert om lag 1500 pasientar med *Giardia lamblia* på grunn av forureina vatn frå Svartediket. I alt var det truleg 5 000–6 000 som fekk smitten. Det var ingen dødsfall, men mange fekk ulike følgjetilstandar.

I Hordaland har vi ei stor turistnæring med mange anløp av cruiseskip og ei rekkje verksemdar og institusjonar der det vert laga mat til mange samstundes. Ei rekkje matvarer kan vere smittekjelder dersom dei er forureina. Som ved vassboren smitte er det ulike smittestoff. Utbrot med norovirus er vanleg i sjukehus, og det er registrert større utbrot på hotell, cruiseskip og hurtigrutebåtar. Utbrot i helseinstitusjonar er særleg alvorlege dersom dei rårar pasientar som allereie er svekte. Ved utbrot av matboren sjukdom kan smitten gå vidare som kontakt- eller dropesmitte.

## ROS-analyse (23)

### **Sannsyn**

Små utbrot av smittsam sjukdom gjennom drikkevatn skjer kvart år i fylket. Større utbrot med fleire sjuke og eventuelt svært alvorleg sjukdom og eventuelt dødsfall er lite sannsynleg, det vil seie meir enn fem år mellom kvart utbrot. Sjølv om kontrollrutinane for å hindre matsmitte er strenge, vil det heilt sikkert kome nye matborne utbrot. Vi må rekne med at det i ein femårsperiode kjem nokre få utbrot av matboren sjukdom med minst 20 sjuke i Hordaland.

### **Konsekvensar**

Eit større utbrot via drikkevatn kan råke fleire tusen personar, som ved *Giardia*-utbrotet i Bergen i 2004. Med utbrot av drikkevassboren sjukdom er det vanlegvis frå eit titals personar til nokre hundre smitta personar. Dødelegheita er oftast låg, men nokre bakteriar kan gje alvorleg sjukdom. Truleg er det få dødsfall i løpet av ein femårsperiode.

Dei fleste utbrota av matboren sjukdom er små, med få smitta personar. Ved smitte i store hushald, til dømes på restaurantar, ved større arrangement og på institusjonar, kan fleire hundre verte sjuke. Det kan oppstå alvorlege driftsproblem på institusjonar om mange pasientar eller bebuarar vert sjuke, særleg dersom tilsette òg får sjukdommen.

### **Risikovurdering**

Vi må framleis rekne med smitte gjennom drikkevatn, mellom anna frå små anlegg som er hygienisk utrygge. Små utbrot av matboren infeksjon i Hordaland kjem truleg kvart år. Vi må òg ha beredskap for å handtere situasjonar med eit større tal på sjuke. Sjølv om sannsynet er lite, er konsekvensane for samfunnet alvorlege.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Kommunane må sørge for ROS-analysar med drikkevassforsyninga, og at det vert lagt planar for å utbetre anlegg som ikkje fyller krava. Anlegg som ikkje er godkjende, må sørge for utbetringar og godkjenning av Mattilsynet. Det vil ofte vere naudsynt å investere i betre reinseutstyr og leidningsnett. I tillegg er det naudsynt å sikre at driftspersonalet har god nok innsikt og kompetanse for å drive forsvarleg.
- Mattilsynet må intensivere arbeidet med å medverke til at flest mogleg i Hordaland får hygienisk tilfredsstillande drikkevatt i springen. Når det gjeld matborne sjukdommar og forgiftingar, er det naudsynt at alle matvareprodusentar følgjer reglar og retningsliner for behandling av varene.
- Ved eit utbrot må befolkninga få informasjon om korleis dei kan redusere smittefaren, reinse eller koke vatn og om naudsynt få levert vatn frå kommunen. Det er viktig å identifisere smittekjelda raskt.

### *Prioriterte tiltak*

- Mattilsynet bør halde fram med risikobasert tilsyn med, rettleiing av og pålegg til næringsmiddelbedrifter og eigarar av drikkevassanlegg. Det kan innebære at verksemder må stengje og eventuelt kan få karantene.
- Kommunar i fylket må ha rutinar for å informere publikum og rutinar for alternativ forsyning av vatn når drikkevassanlegg er kontaminerte.

## **6.4 Konsekvensar for helsetenestene og andre samfunnssektorar**

Større utbrot av smittsame sjukdommar vil alltid gje ekstra press på helsetenestene. Omfanget av presset avheng av talet på pasientar, kor ressurskrevjande diagnostikk, behandling og pleie er, og i kva grad helsepersonell vert smitta. Her ser vi på konsekvensane for helsetenestene ved større sjukdomsutbrot, både med omsyn til personell, kapasitet og utstyr. Alt tyder på at pandemisk influensa er den klart største utfordringa i denne samanhengen.

### *Mangel på personell*

Både innanfor sjukehusa og i kommunane er det mogleg med omorganisering og omprioritering dersom forholda skulle tilseie det. Det er mykje tilgjengeleg helsepersonell i fylket. Mange arbeider deltid. I tillegg kan ein om naudsynt mobilisere personell innanfor bedriftshelsetenesta, i private helseverksemder, studentar og pensjonistar med meir.

I situasjonar der ein større del av personalet vert sjuke, er det særleg fare for mangel på folk til å gjere prioriterte oppgåver. Alvorlege problem med å få gjennomført naudsynt arbeid vil kunne oppstå ved ein hard sesonginfluensa og spesielt under ein pandemi. Ein alvorleg infeksjon på eit sjukehus eller ein sjukeheim kan føre til problem for drifta.

### *Mangel på sengekapasitet*

Av infeksjonssjukdommar er det truleg berre pandemisk influensa eller liknande sjukdom som kan verte eit alvorleg trugsmål mot sengekapasiteten i sjukehus og sjukeheimar. Ein lokal epidemi eller utbrot av andre infeksjonar kan likevel gjere det naudsynt å stengje ei avdeling eller eining heilt eller delvis, med omplassering av pasientar som følgje.

Dei somatiske sjukehusa i fylket har for liten kapasitet på isolat. Dette vil særleg by på utfordringar ved pandemisk influensa eller liknande epidemiar. Det kan verte aktuelt å nytte andre bygningar til behandling og pleie av sjuke, slik som hotell eller skular. I Hordaland er det mogleg å skaffe nokre hundre ekstraordinære sengeplassar ved behov. Forsvaret er ein viktig ressurs i ein slik situasjon.

### *Mangel på utstyr og legemiddel*

Stort sett er det tilstrekkeleg med medisinsk og medisinsk-teknisk utstyr ved helseinstitusjonane i Hordaland til å handtere normalsituasjonen. Mangel på intensiv- og respiratorkapasitet kan føre til for dårleg behandling av ein del svært sjuke pasientar, og kanskje ein del dødsfall som kunne vore unngått. Intensiv- og respiratorbehandling krev òg nok kompetent personell. Sjukehusa må difor ta omsyn til dette i planar for å handtere influensapandemi og liknande situasjonar.

I fredstid er det sjeldan eit problem å skaffe nok legemiddel, medisinske væsker og vaksinar. Dersom det er alvorlege krigar i verda, eller krig trugar, kan situasjonen endre seg ettersom Noreg importerer det meste av medisinane vi bruker. Produksjonen innanlands er avgrensa til relativt få legemiddel.

Ved ein influensapandemi er det ikkje mogleg å skaffe spesifikk vaksine før etter fire–seks månader. Også når det kjem vaksine til landet, er det truleg for lite til å vaksinere alle, slik at det vert naudsynt å prioritere kven som skal få tilbod om vaksiner. Tilsvarande problem kan oppstå for legemiddel til å førebyggje og behandle sjukdommen.

Helse Vest RHF har etablert eit regionalt råd for forsyningsberedskap med ansvar for å vurdere forsyningssituasjonen for viktige legemiddel, væsker, motgifter, vaksiner, blodprodukt og medisinske forbruksartiklar, medrekna personleg verneutstyr. Føretaket Apotekene Vest skal dessutan samordne beredskapslager internt i regionen, og etablere ordningar som syter for at viktige legemiddel er tilgjengelege døgnet rundt.

Forskriftsfesta krav til tryggleik for forsyningar gjeld mellom anna for sjukehus, kommunar, sjukeheimar, heimetenester og apotek. Mange kommunar har ikkje god nok oversikt over eigen situasjon på området. Ofte manglar ROS-analysar og beredskapsplanar for feltet. Det er grunn til å tru at mange kommunar i Hordaland får store problem med å skaffe nok medisinsk forbruksmateriell og legemiddel under ein influensapandemi. Under andre epidemiar vil dette truleg kunne handterast tilfredsstillande. Forsyningstryggleik er eit krevjande område, særleg ved pandemisk influensa og andre ekstreme situasjonar i fredstid. Dette er særleg aktuelt i utkantkommunar eller grender som kan verte meir eller mindre isolerte.

### *Konsekvensar for andre samfunnssektorar*

Ein pandemisk influensa eller andre større utbrot av smittsame sjukdommar får store konsekvensar for heile samfunnet. Produksjon og samfunns viktig verksemd kan verte til dels sterkt redusert i samband med ein pandemi. Det er difor viktig at alle sektorar har planar for korleis dei skal handtere ein situasjon med alvorleg pandemisk influensa og samstundes halde i gang naudsynte samfunnsfunksjonar.

## ROS-analyse (24)

### *Sannsyn*

Sesonginfluensa kjem til landet nesten kvart år. I 2009 hadde vi ein pandemisk influensa i Noreg. Nasjonal planlegging legg til grunn at det kan kome ein pandemi kanskje tre gonger i dette hundreåret. Vi kan ikkje sjå bort frå at også andre alvorlege smittsame sjukdommar utviklar seg til svære epidemiar som liknar på ein pandemisk influensa.

### *Konsekvensar*

Under ein sesonginfluensa, og i sjeldne tilfelle ved andre utbrot av smittsame sjukdommar, kan det oppstå situasjonar med alvorleg mangel på personell, utstyr eller legemiddel i helse- og omsorgstenestene. I Hordaland kan det vere sannsynleg med éin slik situasjon i ein femårsperiode. Ein verkeleg alvorleg situasjon som råkar heile helsetenesta i fylket på grunn av epidemisk sjukdom, oppstår etter vår vurdering berre ved pandemisk influensa eller liknande.

Med unntak av ein situasjon med pandemisk influensa er det lite sannsynleg med anna enn moderate eller store konsekvensar for liv og helse. I ein situasjon med pandemisk influensa kan mangel på helsepersonell, for låg sengekapasitet, for lite utstyr og legemiddel med meir føre til fleire sjuke og døde enn om kapasiteten var tilfredsstillande. Pandemisk influensa er eit av få scenario i FylkesROS for Hordaland som kan føre til eit stort tal døde og dessutan få konsekvensar for heile samfunnet både under og etter utbrotet.

### *Risikovurdering*

Det er umogleg å vite kor ofte vi vil oppleve pandemisk influensa eller ein liknande svært alvorleg infeksjonssjukdom i Hordaland. Ut frå kunnskapen vi har i dag, skjer ikkje det meir enn ein eller to gonger til dei neste femti åra.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

Fleire tiltak kan medverke til å redusere konsekvensane av ein influensapandemi:

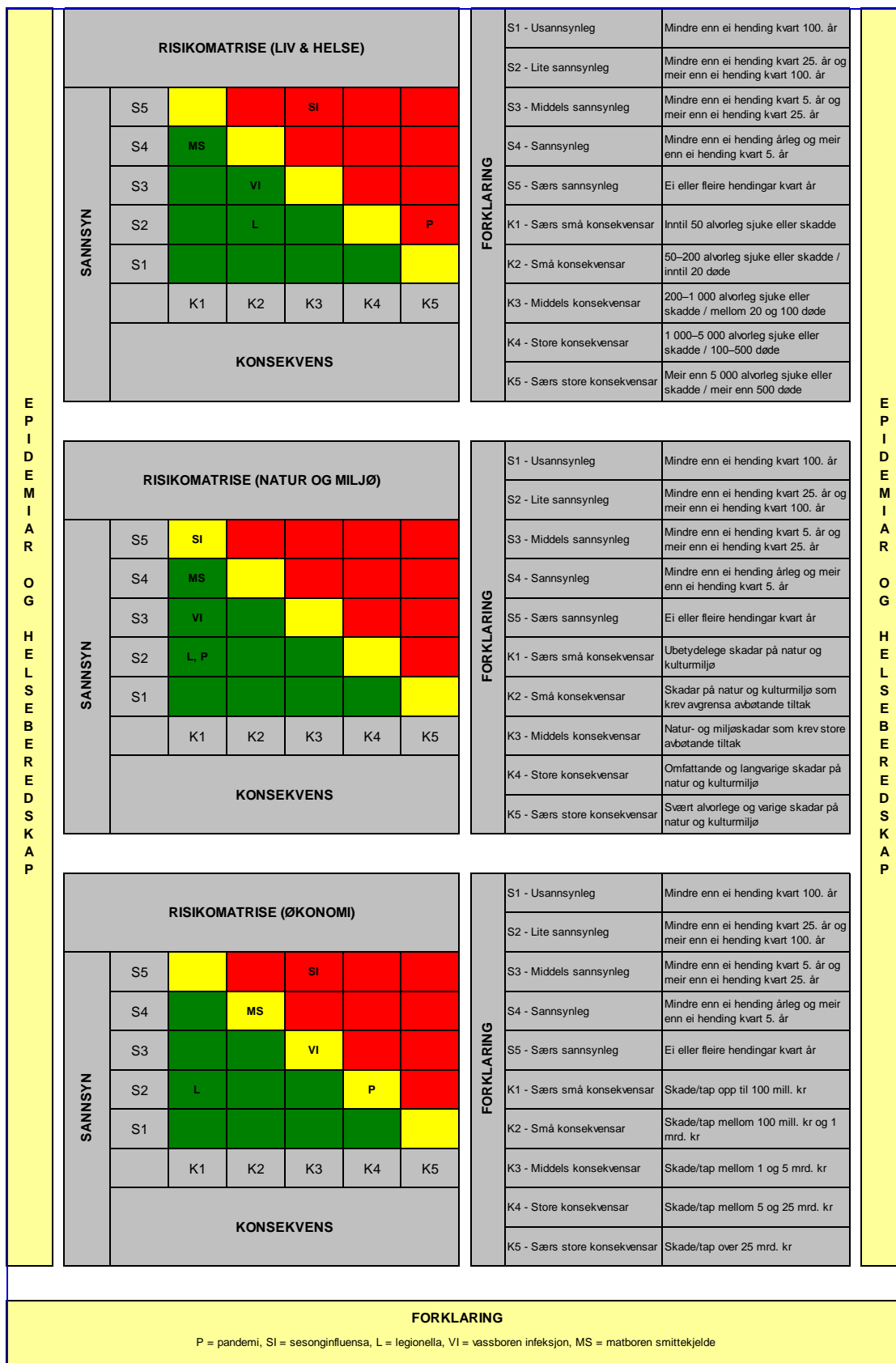
- ROS-analysar som fyller krav i lova.
- Beredskapsplanar i helseføretak, kommunar og alle samfunnskritiske sektorar og verksemdar.
- Samarbeid og avtalar mellom apotek, helseføretak, kommunar med meir.
- Vaksinasjon av utsette grupper og personell.
- Fleire sengeplassar i somatiske sjukehus, og konkrete planar for ekstra plassar i krisesituasjonar.
- God nok intensiv- og respirator kapasitet.
- Forsvarleg lager av legemiddel og utstyr.
- Øvingar med jamne mellomrom.



***Prioriterte tiltak***

- Helse Vest RHF og helseføretaka skal ha beredskapsplanar og samarbeidsavtalar med kommunane som sikrar best mogleg handtering og samhandling ved pandemisk influensa og liknande situasjonar.
- Fylkesmannen skal ha rutinar for informasjon til og frå kommunane via kommunelegane, og med jamne mellomrom gå gjennom at dette fungerer.

Figur 6.1 Risikomatrix for epidemiar og helseberedskap



## 6.5 Oppsummering

Sesonginfluensa er eit tilbakevendande fenomen som årleg krev ein del liv. Pandemisk influensa er den smittsame sjukdommen som representerer det største trugsmålet mot liv og helse i Hordaland, og kan kome to–tre gonger i hundreåret. Opp til halvparten av befolkninga kan verte smitta, og mange vil vere sjuke samstundes. I verste fall kan om lag éin prosent av dei som får sjukdommen, kome til å døy. Ein pandemi er ei stor utfordring for helsetenesta. Andre sektorar kan få store problem med å halde oppe samfunnsviktige funksjonar.

Det er uråd å hindre at sesonginfluensaen eller ein influensapandemi kjem til Hordaland. Dei fleste andre alvorlege infeksjonssjukdommar kan vi i stor grad førebyggje og redusere omfanget av gjennom vaksinasjon og ved å følgje krav i lova. Staten har det overordna ansvaret for å hindre unødig sjukdom gjennom å gje lover, rettleie, føre tilsyn og tilføre ressursar. Dessutan har kommunar, helsepersonell, bedrifter og andre aktørar ansvar for å redusere risikoen for spreiding av alvorlege smittsame sjukdommar.

Gjennom god planlegging og førebyggjande tiltak kan vi redusere omfanget og konsekvensane av ein influensapandemi eller liknande. Oppdaterte planar og jamlege øvingar er avgjerande for å sikre at samfunnet er best mogleg budd på å handtere ei slik alvorleg hending.

## Referansar

- [Lov om helsemessig og sosial beredskap](#)
- [Lov om vern mot smittsomme sykdommer](#)
- [Lov om matproduksjon og mattrygghet mv.](#)
- [Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m.](#)
- [Lov om sosiale tjenester i arbeids- og velferdsforvaltningen](#)
- [Lov om spesialisthelsetjenesten m.m.](#)
- [Forskrift om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid mv. etter lov om helsemessig og sosial beredskap](#)
- [Forskrift om smittevern i helse- og omsorgstjenesten](#)
- [Forskrift om vannforsyning og drikkevann](#)
- [Forskrift om kommunens helsefremmende og forebyggende arbeid i helsestasjons- og skolehelsetjenesten](#)
- [Forskrift om miljørettet helsevern](#)
- [Forskrift om innsamling og behandling av helseopplysninger i Meldingssystem for smittsomme sykdommer og i Tuberkuloseregisteret og om varsling om smittsomme sykdommer](#)
- Helsedirektoratet (2009). [IS-1700 Rettleiar om helse- og sosialberedskap i kommunane](#), helsedirektoratet.no (lasta 28.03.2014).
- Folkehelseinstituttet. Informasjon om utbrot, overvaking og varsling frå [fhi.no](#) (lasta 28.03.2014).
- Helse- og omsorgsdepartementet (2014). [Nasjonal helseberedskapsplan versjon 2.0](#), regjeringa.no (lasta 25.08.2014).
- Helse- og omsorgsdepartementet (2013). Stortingsmelding 16 (2012-2013) [Beredskap mot pandemisk influensa](#), regjeringa.no (lasta 28.03.2014).
- Helsedirektoratet (2010). [Evaluering av pandemien](#), helsedirektoratet.no (lasta 28.03.2014).
- Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (2009). [Kontinuitetsplanlegging – pandemisk influensa: Opprettholdelse av kritiske funksjoner ved høyt personellfravær](#), dsb.no (lasta 28.03.2014).
- Helse- og omsorgsdepartementet (2006). [Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa versjon 3.0](#), regjeringa.no (lasta 28.03.2014).
- [Smittevernplan Helse Vest RHF 2012-2015](#), helse-vest.no (lasta 28.03.2014).

## 7 Store ulykker og masseskadar

I dette kapitlet er det gjeve statusrapportar for i hovudsak tre typar store ulykker. Dette gjeld

- ulykker med kjemikaliar og farleg gods av ymse slag
- brannar og eksplosjonar
- ulykker med alle typar samferdsel – til lands, i sjøfart og luftfart

Tunnelulykker er eit viktig stikkord i ymse samanhengar. I tillegg er det eit avsnitt om risikoforhold som gjeld andre arenaer, slik som store bygningar, institusjonar og store arrangement med mange menneske samla.

Alle forhold som har med atomulykker å gjere, er behandla i kapittel 8, medan risikoforhold knytte til større reine naturulykker er omtala i kapittel 4.

Farleg stoff er ei fellesnemning på kjemikaliar, stoff, stoffblandingar, produkt, artiklar og gjenstandar som har slike eigenskapar at dei representerer ein fare for menneske, materielle verdiar og miljø ved eit akutt uhell, ei ulykke eller ei viljestyrte hending.

Internasjonalt nyttar ein gjerne CBRNE (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosives) som omgrep for farleg stoff.

Omgrepet storulykke er ikkje eintydig definert. Det dreier seg om større ulykker med fare for mange omkomne og skadde, og dessutan større konsekvensar for økonomi og eventuelt for miljø. I FylkesROS Hordaland 2015 er ein masseskade definert som ei hending med minst 20 døde eller hardt skadde ved den same hendinga.

Det er grunn til å understreke at ulykker med slike konsekvensar er lite sannsynlege. Likevel må vi i eit fylke som Hordaland ha ein beredskap som kan handtere slike usannsynlege hendingar. I tillegg kjem at handteringsevne og beredskapsplaner på desse områda vil kunne gje auka beredskap og overføringsverdig/synergi til andre felt for beredskap og samhandling i fylket.

Alt i alt er det svært sjeldan at vi opplever ulykker som krev meir enn 20 menneskeliv i fylket vårt. Sist det skjedde, var ved brannen på Stalheim hotell i 1959, då 25 menneske døydde. Elles har det vore skipsforlis med mellom 15 og 18 døde dei seinare åra. I vegtrafikken var den største ulykka på 50 år den i Måbødalen i 1988 med 15 omkomne. Det har ikkje vore luftfartsulykker med over 20 døde, og Bergensbanen har i år vore i drift i 100 år utan større ulykker. Det er sjeldan at ulykker med farleg stoff krev menneskeliv.

Det er grunn til å streke under to forhold. Det eine er at analysen vår er gjord på fylkesnivå. I ein liten kommune kan ulykker med ein–tre døde eller hardt skadde ofte vere svært alvorlege hendingar. Dette tilseier at kvar kommune har ansvar for å gjennomføre grundige ROS-analysar ut frå lokale forhold.

Det andre er at altfor mange menneske døyr eller får alvorlege skadar ved uhell og ulykker kvart år. Dette gjeld ikkje minst i vegtrafikken, ved arbeidsulykker, heimeulykker og fritidsulykker. Her ligg det eit stort potensial for å spare liv og hindre tap av helse.

Dei mange mindre ulykkene på ulike felt representerer likevel ikkje ei utfordring for beredskapsfeltet, og vert difor ikkje trekte nærare inn i FylkesROS 2015.

## **7.1 Kjemikalieulykker med farleg stoff og større brannar/eksplonasjonar**

I Hordaland vert det frakta store mengder farleg stoff på sjø, langs veg og på bane. Bergensbanen og hovudvegaksane nord-sør og aust-vest er særleg nytta. Eit av særtrekka ved vegnettet er dei mange tunnelane. Eit anna er at fleire av vegane er sårbare, såleis at ulykker og andre uønskte hendingar lett fører til lange køar og får andre uheldige følgjer. Det er mange stader heller ikkje mogleg med omkøyning. Svært mykje av det farlege stoffet vert frakta på desse vegane.

Det har vore urovekkjande mange grunnstøytingar og havari i den indre farleia langs kysten. Hordaland er i så måte i ei særstilling. Terminalar ligg ofte på stader der det oppheld seg mange menneske, slik som større arbeidsplassar, industriparkar eller i eller ved tettbygde strok i by og på landet. Fylket har så langt vore skåna frå alvorlege ulykker med farleg stoff langs veg og på bane. Mykje av det farlege stoffet har eit særleg stort skadepotensial, og det er difor naudsynt at aktørane – transportørar og kommunale og statlege organ – er aktsame nok. I innleiinga til kapittelet er det ein definisjon av farleg stoff. Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) har ei eiga liste med klassifisering av stoff som fell inn under dei ulike fareklassane.

Det er først og fremst i bygg og installasjonar som i brann- og eksplosjonsvernlova vert definerte som særskilde brannobjekt, at det er fare for større brannar som kan ta menneskeliv. Tryggleiken er difor i høg grad avhengig av at dei ansvarlege sørgjer for å setje i verk tekniske og organisatoriske tiltak som hindrar at brann oppstår og spreier seg, men som ikkje hindrar rømming av bygget.

### **7.1.1 Storulykker i samband med oppbevaring og lagring av farleg stoff**

I Hordaland finn vi større olje- og kjemikalielager ved bustader og andre bygningar mellom anna på Skarholmen (Askøy), Skålevik (Bergen) og Mongstad (Austrheim og Lindås). Det er dessutan større mellomlager for farleg avfall nokre stader, mellom anna på Knarrevik i Fjell kommune. Mange industribedrifter har også større lager av olje for eige bruk. Den samla mengda av akutte oljeutslepp frå industri og bunkersanlegg i Hordaland ligg jamt over på 30–40 tonn årleg. Det har ikkje vore nokon merkbar auke i talet på oljeutslepp frå industri og bunkersanlegg i Hordaland i perioden frå 1987 til 2013.

#### **i)        Prosess- og produksjonsanlegg**

I Hordaland er det tre store prosesserings- og produksjonsanlegg for oljeprodukt og naturgass. Dei har eigne risiko- og sårbarheitsanalysar og driv eit kontinuerleg arbeid for å halde tryggleiken på eit så høgt nivå som mogleg. Dei aktuelle kommunane må vere særleg merksame på desse bedriftene og naboombåda. Storulykkedeforskrifta deler verksemdene i to grupper ut frå mengda farlege stoff som vert handtert i verksemda. Oversikta for Hordaland per 12. desember 2013 syner at det var

- 13 stk. § 9-verksemder i fylket. Dette er verksemder som oppbevarer og handterer dei største mengdene med farleg stoff. Dei er pliktige til å sende inn tryggleiksrapport og å informere relevante offentlege instansar om forhold som er viktige for beredskapen.
- 18 stk. § 6-verksemder i fylket. Dette er verksemder som oppbevarer og handterer mindre mengder farleg stoff.

Kommunar som har verksemder som er omfatta av forskrifta, pliktar å ha beredskapsplanar spesielt retta mot desse verksemdene.

Det er ein del typiske trekk ved brann og eksplosjon i prosessanlegg og andre verksemder med potensial for storulykker. Døme på dette er

- store konsekvensar dersom ulykka skjer brått og utan forvarsel (sidan det då kan verte uråd å evakuere)
- vanskeleg tilkomst for brann- og redningsmannskap
- variabelt kompetansenivå hos innsatsmannskapa
- sekundærskadar, til dømes utslepp (ofte store) til sjø og luft
- store samfunnsøkonomiske konsekvensar

Det er viktig at objekteigarane prioriterer å lære opp og informere eige personell og innsatsmannskap, og sørgjer for å halde øvingar.

ii) Terminal-, base- og hamneanlegg

Hordaland fylke med Bergensområdet som knutepunkt representerer eit av dei største terminal- og omlastingsområda i landet. Dette inkluderer til dømes jernbaneterminalen i Bergen sentrum, Flesland godsterminal, Bergen hamn, CCB Ågotnes, Mongstadraffineriet og Mongstadbasen og Gasnors LNG-anlegg<sup>18</sup> på Kollsnes. Store godsmengder, også mykje farleg stoff, vert handterte, lasta om, lagra og transporterte dagleg til og frå desse anlegga.

Eit eksempel frå Bergen syner kor uheldig det kan vere med eit terminal- og omlastingsområde i tettbygd strok med stor trafikk: CargoNet har ein stor omlastingssentral frå bane til veg på jernbaneterminalen sentralt i Bergen. Under omlasting sommaren 2008 fall ei lasteining med farleg gods ned, og det oppstod lekkasje. Det var naudsynt å sperre av eit større område som mellom anna omfatta busstasjonen, jernbanestasjonen og hovudbrannstasjonen. Begge løpa i Fløyfjellstunnelen måtte stengjast. Dette fekk store konsekvensar for trafikkavviklinga, og kollektivtrafikken stoppa heilt opp. Resultatet vart lange og langvarige køar over mange timar. Heldigvis førte ikkje uhellet til eksplosjon eller brann. Hendinga er ei viktig påminning om kva som kan skje når terminalar og liknande anlegg som handterer farleg stoff, er ugunstig plasserte. Ei slik tvilsam plassering kan òg representere eit alvorleg problem for utrykkingskøyretøy.

iii) Industri- og produksjonsverksemder

Industriverksemder må lagre både innsatsvarer, ferdige produkt og eventuelle restar etter produksjonen. Variasjonen er stor, både i mengd lagra stoff og type. Ei undersøking utført av

---

<sup>18</sup> LNG = Liquefied Natural Gas (flytande naturgass).

Fylkesmannen i Hordaland i 2006 og 2007, syner at det er olje og ulike oljeprodukt det vert lagra størst mengder av. Slike stoff kan vere svært brann- og eksplosjonsfarlege, samstundes som dei kan gje meir langvarige miljøskadar ved utslepp. Ferrosilisium, nitrogen, argon og LNG (flytande naturgass) er døme på andre stoff det vert lagra meir enn 1000 tonn av. LNG er brennbar, medan argon og nitrogen kan vere kvelande.

Galvanisk industri må nemnast særskilt. Ein del av desse verksemdene bruker cyanid i prosessane sine. Cyanid saman med syre kan danne svært giftig blåsyregass. Sjølv om dei som arbeider innanfor denne industrien, har god opplæring og strenge rutinar for handtering av slike stoff, kan det tenkjast at uhell oppstår, til dømes i samband med innbrot eller ved brann.

iv) Mottak og lagring av spesialavfall

Det er fleire større mottak av farleg avfall i Hordaland. Alt farleg avfall skal deklarerast ved innlevering. Det er likevel fleire døme på at dette ikkje har skjedd. Dei største mengdene er avfall som inneheld olje eller oljerestar. Døme på slikt avfall er spillolje eller oljeforureina [slopvatn](#) frå skip. Eksplosjonen og brannen i ein avfallstank på anlegget i Sløvåg i 2007 syner kva krefter det kan vere tale om.

v) Lagring av eksplosiv

Det finst nokre lager med eksplosiv i Hordalands-kommunane. Registrering, godkjenning og kontroll av desse lagera skjer på statleg hand. Forsvaret har òg slike lager som det følgjer opp internt. Opplysning om kvar desse lagera er lokaliserte, er ikkje offentleg tilgjengeleg. Denne typen lager må det takast omsyn til i beredskaps- og arealplanlegging.

vi) Andre verksemder som handterer farleg gods

Ein del andre verksemder arbeider òg med farleg stoff. Kvar enkelt kommune må søkje å kartleggje slike bedrifter. Det dreier seg m.a. om transportbedrifter og produksjonsbedrifter, til dømes på tekniske og kjemiske område. Klarlegging av problematikk som har med farleg stoff å gjere ved slike verksemder, er viktig i seg sjølv. I tillegg må ei slik kartlegging sjåast i samanheng med andre viktige forhold, slik som plassering, om det er andre næringsverksemder i nærleiken, særskilde miljøomsyn og spesielle topografiske forhold.

## ROS-analyse (25)

### ***Sannsyn***

Hendingane ved Mongstadraffineriet, Jernbaneterminalen i Bergen og Sløvåg i Gulen har synt oss at vi må rekne med at det kjem til å skje storulykker knytte til farleg stoff frå tid til anna.

### ***Konsekvensar***

Ei hending knytt til eit terminalanlegg, prosessanlegg, baseanlegg, produksjonsanlegg eller eit anna anlegg med potensial for storulykke kan få store konsekvensar, slik vi såg etter Sløvåg-eksplosjonen. Konsekvensane av ei slik hending vert rekna som middels eller store med omsyn til liv og helse, og små eller svært små med omsyn til miljø og økonomi.



### ***Risikovurdering***

Den samla verdiskapande verksemda i Hordaland med industri, hamner, transportterminalar, flyplassar, prosess- og baseanlegg og andre verksemdar med potensial for storulykker fører i større eller mindre grad med seg lagring, handtering og transport av farleg stoff. Dette inneber ein viss risiko for ulykker og uønskte hendingar. Dei seinare åra har det vore fleire hendingar som har vist at eigenkontrolltiltak hos verksemdene ikkje har vore tilfredsstillande. Det er avdekt for svak internkontroll og lokal oppfølging. Tilsynsaktiviteten frå ulike styresmakter har heller ikkje vore tilfredsstillande i somme saker. Manglande samordning mellom ymse etatar kan tyde på at ansvaret til ein viss grad er pulverisert.

Det er lite sannsynleg med meir enn 20 omkomne sjølv ved alvorlege hendingar. Det store potensialet for alvorlege følgjer for liv og helse og økonomi syner at det er behov for betre kontroll og oppfølging av ymse aktivitetar knytte til farleg stoff.

### ***Verste tenkjelege scenario***

Eit døme er hendinga ved Mongstadraffineriet i 2008, der ein ifølgje Statoil var minutt frå ei storulykke som i første omgang kunne kosta 17 menneske livet. Dessutan var det òg fare for at hendinga skulle eskalere, og det kunne ha fått store konsekvensar for liv og helse, miljø og økonomi.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Eigarar og brukarar på godsterminalar og andre typar anlegg må utarbeide eigne ROS-analysar. Målet må vere å hindre uhell og ulykker som set liv og helse i fare, og som kan få alvorlege konsekvensar for økonomi og miljø. Dei ansvarlege må på bakgrunn av analysane leggje vekt på planar som fremjar tryggleiken, og som verkar skadeavgrensande dersom ei ulykke likevel skjer. Slike ROS-analysar og planar må omfatte både eksisterande anlegg og nye anlegg. Ansvarlege i denne samanhengen er mellom andre terminaloperatørar, Jernbaneverket, hamnevesen og kommunar.
- Det statlege tilsynet som Miljødirektoratet og andre instansar fører med verksemdene, må prioriterast og samordnast sterkare enn det som ofte har vore tilfellet dei siste åra. Det er mellom anna behov for å leggje større vekt på verifikasjonar, inklusive prøvetaking, ved tilsynsetatane for i større grad å få eit klarare bilete av den reelle situasjonen i verksemda.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

## **7.1.2 Transportulykker med farleg stoff**

Store mengder farleg stoff vert transportert på veg og sjø i Hordaland. Berre frå Mongstad går det 25–30 tankbilar i døgnet. Dette er store tankvogner som har last på opptil 30 000 liter oljeprodukt. Tal frå DSB syner at på dei mest trafikkerte vegane går det opp mot 80 000 tonn farleg stoff årleg. Dei seinare åra har det vore ein markant auke i bruken av propan- og naturgass til industri og bustad. Produksjonen er i all hovudsak knytt til anlegga på Mongstad, Kollsnes og Kårstø. E16 mellom Bergen og Voss og E39 sør–nord gjennom fylket er av dei vegstrekningane der det går mest farleg stoff. Når det er naudsynt med omkøyning på smalare vegar, kan dette truleg føre til ein noko større risiko for ulykker.

i) Transport av sprengstoff og ammunisjon

På grunn av militær verksemd i fylket skjer det ein del transport av sprengstoff og ammunisjon langs somme trasear. I tillegg kjem ein del tilsvarande sivil transport. I forhold til kvantum og frekvens er ikkje desse transportane vurderte som særleg risikofylte i fredstid. Det er viktig at alle aktørar følgjer vedtektene for slike transportar, då ei ulykke i verste fall kan få stort skadeomfang og ein kompleks skadestad ved branntilløp. Det er elles eit krav at opplysningar om mengd og lokalisering skal sendast til kommunen. Slik informasjon må formidlast vidare til brannvesenet.

ii) Transporthending med lekkasje av giftig eller brann- og eksplosjonsfarleg stoff

Under dette punktet vert det lagt vekt på større hendingar som krev samordna innsats frå fleire aktørar. Det meste av farleg stoff i Hordaland vert transportert langs hovudferdselsårene. Kommunane må ta stilling til om det er transport eller verksemd i eigen kommune som krev særskild vurdering. Kompetansen og utstyr for handtering av farleg stoff er svært ulik i dei enkelte brannvesena. Dette må det takast omsyn til i lokale ROS-analysar, og i planane for innsats og kompetanseoppbygging. Undersøkingar viser at det oppstår lekkasje berre i éin av 20 kollisjonar med farleg stoff på veg. Erfaringane viser at det er tryggare å transportere farleg stoff med bane enn på vegnettet.

iii) Medisinske konsekvensar av ulykker med farleg stoff

Talet på hendingar med personskadar med transport av farleg stoff er lågt i Noreg. Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) har gjeve ut rapporten «Transport av farleg gods på veg og jernbane – ei kartlegging» basert på data frå 2002–2003. Rapporten ser berre på kartlegginga av sjølv den farlege godstransporten. Han tek ikkje opp forhold som har med helseberedskapen å gjere. Med bakgrunn i tal frå U.S. Departement of Transportation, Hazard Materials System kan ein slå fast at dei skadde i USA er fordelt på tre hovudgrupper: transport, lossing og lasting med ein tredel av dei skadde i kvar gruppe. Blant over 17 000 registrerte hendingar med farleg stoff var det i 2008 berre fem dødsfall, alle desse i gruppa for transport. Talet på skadde blant publikum var etter måten lågt og endå lågare for redningsmannskapa. Talet på skadde og døde har vore på same nivået dei påfølgjande åra. Vegtransport var den trafikktypen som oftast var involvert i hendingar. Det er grunn til å tru at dei same hovudtrekka gjeld for denne typen sjeldne ulykker i Noreg. Ulykkes- og skadefaren er openbert størst for dei gruppene som direkte handterer dei farlege stoffa.

## ROS-analyse (26)

### *Sannsyn*

Sjølv om auken i farleg stoff på veg har vore stor, har det ikkje vore ein tilsvarande auke i talet på registrerte uhell. Hos DSB vert det årleg registrert om lag 50 mindre ulykker med farleg stoff på landsbasis. Berre eit fåtal av desse fører til skade på liv og helse.

### *Konsekvensar*

Det er mange faktorar som påverkar utfallet av ei slik hending: Kvar hendinga skjer, storleiken på utsleppet, vindretninga, vindhastigheita og sjølvsgatt kva produkt som er

involvert. Eit større utslepp av petroleumsprodukt som tek fyr, kan gje skade på liv og helse over eit større område. Det same gjeld eit større utslepp av eit giftig eller etsande stoff, der til dømes klor eller ammoniakk spreier seg i eit tettbygd strok. Ein større tank som vert varma opp, kan føre til ei trykksprenging (BLEVE<sup>19</sup>) og kaste splintar frå tanken eller omliggjande materiale utover eit større område. Alvorleg personskade og dødsfall kan skje, og eksplosjonen kan påføre omgjevnadene materielle skadar, økonomiske tap og miljøskadar. Konsekvensane ved ei transportulykke der farleg stoff er involvert, vert såleis vurderte som små eller svært små etter den skalaen vi bruker.

### ***Risikovurdering***

Transportørane som handterer farleg stoff, ser gjennomgåande ut til å halde ein god tryggleiksstandard. Farleg stoff vert som regel frakta i godt verna tankar eller lastberarar. Erfaringane tilseier at det er lite sannsynleg at desse tankane vert skadde og tek til å leke i samband med ei ulykke. Likevel er marginane ved denne typen ulykker små. Som regel dreier det seg om tunge køyretøy. I seg sjølv gjev det eit stort skadepotensial, og den farlege lasta utgjør ein tilleggsrisiko. Når desse to faktorane verkar samstundes, kan skadeomfanget verte stort. Dette gjeld ikkje minst ved ulykker i tunnelar (jf. neste hovudpunkt).

Farleg last er til dels ikkje merkt, eller er merkt feil. Politiet avslører sjeldan feil knytt til feilmerking av last, men det er heller ikkje ein særleg prioritert del av kontrollverksemda. Krav til merking gjeld ikkje alltid dersom den farlege lasta vert frakta som stykkgoods. Det er ikkje med naudsyn transportøren som står for mangelfull merking. Også avsendar kan ha svikta med omsyn til emballering og merking.

Samla sett er det vurdert å vere liten risiko for transportulykker med farleg stoff (CBRNE-ulykker).

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Tryggleiksarbeid og internkontroll hos transportørane må heile tida haldast ved like. Sentrale kontrollstyresmakter spelar her ei viktig rolle, men òg lokale styresmakter. Først og fremst må brannvernet gjennom sin dialog og kontroll- og tilsynsfunksjon følgje opp aktørane tett. Ansvar ligg særleg hos DSB, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, politiet og brannvesenet.
- Kontroll av køyretøy med farleg gods krev særleg kompetanse hos kontrollmannskapa. I fleire etatar ser det ut til å vere aktuelt med spesielle tiltak for å auke den generelle kompetansen på farleg stoff. Ansvar ligg hos DSB, Statens vegvesen, politiet og brannvesenet.
- Politiet bør auke kontrollverksemda si, både når det gjeld feillasting og gjennom hyppigare kontrollar, inklusive stikkprøvekontrollar. Det bør vidare leggjast opp til meir samordna tilsyn, kontroll og erfaringsoverføring mellom etatane. Ansvar ligg hos Statens vegvesen, politiet og brannvesenet.
- Som konsekvensreduserande tiltak må naudetatar, kommune og objekteigar utarbeide beredskapsplanar med utgangspunkt i ROS-analysar frå kommunane. Dette arbeidet bør forankrast i plan- og øvingsutval i lokal redningsentral (LRS). Beredskapsplanane må òg

---

<sup>19</sup> BLEVE = Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion.

inkludere spesifikke CBRNE-tiltak, til dømes sanering på skadeplassen med samvirke mellom brannvesen og ambulansetenesta. Når det gjeld dei medisinske problemstillingane, vert det synt til [NBC-handboka](#).

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

### **7.1.3 Tunnelulykker med brann og farleg stoff**

I Hordaland er det 217 riksveg tunnelar og 41 fylkesveg tunnelar, dessutan 82 jernbanetunnelar. Tre av veg tunnelane er undersjøiske (Bjørøytunnelen, Bømlafjordtunnelen og Halsnøytunnelen). Dei største av tunnelane er definerte som særskilde brannobjekt (§ 13 objekt<sup>20</sup>). Det vert transportert mykje farleg gods i fylket, og ein stor del går igjennom lange, sterkt trafikkerte og undersjøiske tunnelar. Konsekvensane ved ei ulykke kan verte vesentleg større ved ei ulykke i ein tunnel enn på open veg. Farlege situasjonar som har potensial for masseskade, treng ikkje berre skje med stoff som er klassifisert som farleg gods. Bussar, lastebilar eller vogntog kan innehalde mykje brennbare materialar som kan føre til brann med høge temperaturar, mykje giftig og energirik røyk, og skape farlege situasjonar. Over hundre menneske miste livet i brannen i St. Gotthard-tunnelen i Sveits i 2001. Brannen i Gudvangatunnelen i 2013 der ein lastebil tok fyr, kunne lett ha ført til at fleire titals personar hadde mist livet. Rein flaks gjorde at ein unngjekk tap av menneskeliv i dette tilfellet.

Karakteristiske trekk for tunnelar i Hordaland:

- Stor trafikk med turistbussar og skulebussar. Mange eldre med redusert førleik reiser med buss, til dømes på pakketurar. Sjåførane har mangelfull opplæring og øving med å leie heile grupper ut av ein tunnel ved ei ulykke.
- Vanskelege rømmingsforhold og lange rømmingsvegar. Undersjøiske tunnelar kan representere heilt spesielle utfordringar, til dømes om dei må evakuerast ved brann eller ei anna hending.
- Kommunikasjon og telefonsamband i tunnelar er av varierende kvalitet, og enkelte plassar manglar dette heilt.
- Mange tunnelar manglar røykventilasjon, køyrbare tverrslag, lysleing og vassforsyning.
- Dei fleste hordalandskommunar har deltidsbrannvern, fleire av dei utan røykdykkarar eller vaktordning.
- Ein tunnel kan vere eit brannobjekt som det er komplisert å følgje opp for tilsynsorgan frå brannvernet.

### **ROS-analyse (27)**

#### ***Sannsyn***

Mengde og type gods som vert transportert varierer, og køyreruter og tider for transport endrar seg. Auke i transportert mengd farleg stoff og større bruk av gass som energikjelde

---

<sup>20</sup> Jf. [brann- og eksplosjonsvernloven](#).

påverkar sannsynet for at det skal skje ulykker der farleg stoff er involvert. Ut frå statistikken skjer det langt fleire ulykker per km open veg enn per km vegtunnel.

På jernbanen er faren for ei hending som involverer både passasjertog og tog som fraktar farleg stoff, svært låg. Transport av farleg stoff i jernbanetunnelar vert rekna som eit langt mindre problem enn ved vegtransport, då banetransport i all hovudsak skjer i eigne godstog.

Sannsynet for at det skal skje ei tunnelulykke med brann og farlege stoff, er å rekne som middels både på veg og bane.

### ***Konsekvensar***

Konsekvensane av ein brann varierer ut frå kor mange som er i tunnelen, kor raskt brannen utviklar seg, og kvar i tunnelen hendinga skjer. Til dette kjem ikkje minst kor langt unna redningspersonalet er, og kor lett dei kan kome seg til skadestaden for å gjere ein innsats. Tunnelar er ofte lange, dei er smale og det er lågt under taket. Dette gjer at branngassane og lekkasje av andre giftige stoff i motsetnad til ute spreier seg horisontalt i staden for å stige opp. Er utsleppet eller røykmengda stor nok, kan dette skape fare for menneske som oppheld seg mange hundre meter unna. Røykvandringa er avhengig av lokale forhold. Gass og røyk kan gjere arbeidet med redning og evakuering til dels svært vanskeleg. Heilt avgjerande for utfallet er kor tidleg ein får sett inn innsatsen, og kor lett det er å evakuere folk. Ei samling av bilar inne i tunnelen kan forverre situasjonen. Redningspersonell får då større problem med å kome seg inn. Brennbare væsker kan føre både til væskebrannar og gasseksplosjonar. Skulle ein tank i tunnelen verte oppvarma, kan dette i verste fall føre til ei trykksprenging av tanken med ein påfølgjande brann.

Samanlikna med ein vegtunnel kan ein større brann eller eit utslepp av eit giftig etsande stoff i ein jernbanetunnel gje ein verre situasjon for dei som oppheld seg i tunnelen, pga. mengdene stoff som vert transporterte.

Konsekvensane ei ulykke i ein vegtunnel eller jernbanetunnel i fylket vårt får for liv og helse, må reknast å vere store, medan dei er relativt små for miljø og økonomi.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Det store skadepotensialet tilseier at vi må vere på vakt mot tunnelulykker. Aktørane må heile tida vere oppekne av kompetanse hos personell, opplæring og regelfaste øvingar.
- Den tekniske utforminga av tunnelane må støtt halde dagens standard også når det gjeld tryggleik.
- Vi må vere spesielt merksame på dei undersjøiske tunnelane. Dei har ofte høg stigningsgrad (over seks prosent), og det set særleg store krav til bremsar og motorkraft. Både i dei undersjøiske tunnelane og i særskilde brannobjekt kan det vere behov for ekstra redningsutstyr, slik som pustevern.
- Ved ein del ulykker trengst det røykdykkarar i redningsarbeidet. Redningsetaten må ha fullgodt utstyr til dette, og nokre gonger med lager der tunnelane er lange. Det kan vere behov for mellom anna ekstra oksygenapparat, flaskebank og spesialkøyretøy.

### ***Prioriterte tiltak***

- Intensivere arbeidet med sektorovergripande beredskapsplanar.

## **7.2 Masseskadar ved brann**

Talet på omkomne i brannar i Noreg har variert mellom om lag 40 og 80 personar årleg dei siste 30 åra. Sidan 2009 har talet lege under 65 personar, lågast i 2012 med 40 personar. Det er likevel heller få som misser livet i kvar brann. Vinteren 2008 var eit unntak då seks personar omkom i ein enkelt brann i ein bygard i Oslo, og sju omkom i ein brann i eit hus med leilegheiter i Drammen. Ikkje sidan brannen på Hotell Caledonien i Kristiansand i 1986 har så mange mista livet i ein brann her i landet. Brannar kan få store negative konsekvensar sjølv når ikkje liv går tapt. Nylege døme på dette er brannen i Lærdal sentrum og lyngbrannane i Trøndelag vinteren 2014. Kombinasjonen langvarig tørke og sterke vindar gjorde at brannutbrot fort kom ut av kontroll og spreidde seg til bygningar og terreng til dels kilometervis frå der brannen starta. Trass i redningsinnsatsen frå mange etatar og kommunar gjekk det i desse brannane tapt mange hus, fritidsbustader og næringsbygg.

### i) Brann i særskilde brannobjekt

Særskilde brannobjekt med potensial for masseskadar omfattar for eksempel:

- hotell og overnattingsstader
- sjukehus, sjuke- og aldersheimar
- skular og barnehagar
- kinoar, kjøpesenter, konsert- og forsamlingslokale
- eldre- og omsorgsbustader, bustadkompleks og hybelhus

Ved hotellbrannen i Kristiansand i 1986 var det 113 gjester, 51 vart innlagde på sjukehus og 14 døydde. I Hordaland omkom seks personar i ein hotellbrann i Bergen i 1962. I 1959 døydde 25 personar i ein eksplosjonsarta brann på Stalheim hotell. Det har òg vore ein del brannar i sjukeheimar. I ein brann i Larvik i 1983 omkom fem personar. Då Alstadhaug sjukeheim brann i 1979, omkom 14 personar, og same året omkom fem personar i ein brann i sjukeheim i Asker. I Hordaland døydde to personar i ein brann i Sveio omsorgssenter i 2007. Det har ikkje vore registert brann i barnehage eller skule med dødsfall på mange år.

Fleire stader i utlandet har det vore store brannkatastrofar. Eit eksempel er katastrofebrannen i eit diskotek i Göteborg i oktober 1998.<sup>21</sup> Her var mellom anna naudutgangane delvis blokkerte. Då brannen braut ut ved midnatt, var det om lag 390 personar i lokalet. Rapporten frå Sosialstyrelsen har gjort greie for den kaotiske situasjonen som møtte redningsmannskapa då ca. 260 personar hadde teke seg ut på eiga hand. Om lag 150 av desse hadde røykforgifting eller var skadde på annan måte. Brannen i Göteborg viste seg å ha same mønsteret som andre katastrofebrannar: Brannen vart oppdaga for seint, naudutgangar var blokkerte eller utilstrekkelege, alarmering vart forseinka, og det oppstod proppar av menneske i dørøpningar og rømmingsveggar då alle prøvde å ta seg ut.

---

<sup>21</sup> Sjå KAMEDO-rapport 75, Sosialstyrelsen i Sverige.

For dei særskilde brannobjekta er det kritisk at pålagde tiltak vert etablerte og følgde opp gjennom tilsyn.

ii) Brann i andre bygningar og buområde

Fleire stader i fylket, og spesielt i Bergen, er det samlingar av bygningar der ein brann ville få store følgjer for menneske og kulturarv. Dette gjeld for eksempel:

- tettbygde område med trehus og andre brannsmitteområde
- eldre sentrumsbygningar inklusive hus frå 1890-åra
- verneverdige bygningar

Eit døme på kor vanskeleg det kan vere å avgrensa og sløkkje ein brann i slike bygningar, er brannen i Lærdal i januar 2014. Langvarig tørke og sterk vind førte til at ein bustadbrann spreidde seg over fleire kvartal før brannmannskapa fekk kontroll. Heile 40 bygningar gjekk tapt i brannen, av desse mange med stor kulturhistorisk verdi. Til alt hell gjekk ikkje liv med i Lærdals-brannen, men rundt 300 personar fekk helsehjelp. Av desse vart 52 lagde inn på sjukehus. Forsikringsbransjen reknar med at utbetalingane kjem på rundt 200 millionar kroner etter brannen. I tillegg kjem det omfattande behovet for å bygge opp igjen øydelagd offentleg infrastruktur.

iii) Skogbrann

Hordaland har lite produksjonsskog, men tilveksten av kratt og småskog er mellom dei største i landet. Ein gras- og lyngrann kan lett utvikle seg til ein større brann med konsekvensar for bustadhus, andre bygningar og kritisk infrastruktur. Eit nyleg eksempel på dette er lyngrannane i Midt-Noreg i januar 2014 som følgje av langvarig tørke. Sterk vind gjorde sitt til at desse brannane i fleire døgn var ute av kontroll og spreidde seg til busetnader kilometervis unna staden der brannen tok til. Mange bustadhus, hytter og næringsbygg brann ned i desse brannane. Det er viktig at ein i planlegging og vedlikehald tek tilbørleg omsyn til at vegetasjon med kratt og småskog må haldast på tilstrekkeleg avstand frå bustader, industri og kritisk infrastruktur. Trafostasjonar og høgspenitanlegg kan verte sette ut av drift ved ein skogbrann.

iv) Skipsbrannar

Etter andre verdskrigen har det ikkje vore alvorlege brannar på større båtar eller skip i Hordaland. Det er etter kvart omfattande trafikk med m.a. store cruiseskip som vitjar Bergen og vestlandsfjordane.

I april 1990 var det ein brannkatastrofe på Scandinavian Star nord for Jylland. 324 personar vart berga, av desse hadde om lag ti prosent lettare røykskadar eller andre skadar. Så mange som 159 personar omkom. Ein reknar med at dødsårsaka var kolosforgifting og cyanidgassar. Under redningsaksjonen var det behov for omfattande evakuering med helikopter og fartøy. I tillegg var det behov for fleire mottaksstasjonar med politi og helsepersonell på land. Ved katastrofen på Scandinavian Star tok det opp til halvannen til to timar før røykdykkarar vart sette inn i redningsarbeidet. Det medverka truleg til at enkelte ikkje vart redda. I ein

oppsummerande rapport<sup>22</sup> vert den akuttmedisinske innsatsen på det somatiske området omtalt som liten. Dei største oppgåvene for helsetenesta etter ulykka var av psykososial art.

Den tragiske brannen på Scandinavian Star illustrerer kor krevjande og kompleks situasjonen er når det brenn i eit større skip. Ei tilsvarande hending i Hordaland, til dømes i Hardangerfjorden eller på kysten, ville vere like utfordrande og krevje ein stor innsats og ei god samordning mellom Hovudredningssentralen og lokale naudetat, kommunar med fleire. Sjølv om skipsbrannar per definisjon er eit ansvar for hovudredningssentralane, har Bergen brannvesen ved RITS<sup>23</sup> ei sentral rolle som ressurs ved skipsbrannar. Når eventuelle skadde og evakuerte vert førte i land, har dei andre naudetatane og kommunane ei vesentleg rolle.

## ROS-analyse (28)

### *Sannsyn*

I kva grad lov og forskrift er følgde opp, har stor innverknad på risikoen for ein større brann i dei fleste objekt. Det vert rekna som lite sannsynleg at vi får ein større brann i Hordaland oftare enn kvart femte år.

### *Konsekvensar*

Konsekvensane av ein større brann er sjølvstøtt avhengig av kvar brannen oppstår, og kor mange menneske som er i bygningen, bygningane eller båten som brenn. Vidare er det avgjerande om krava til brannførebyggjande tiltak er oppfylte. Det største omfanget kan kome i sjukehus, sjukeheimar, hotell og på skip. Slike katastrofeprega brannar kan få middels store konsekvensar for liv og helse, medan konsekvensane for miljø og økonomi som oftast er relativt små.

### *Risikovurdering*

Risikoen for brann med mange omkomne eller tap av store verdiar er avhengig av mange forhold. Vi nemner særleg forhold som kommunar og verksemdar bør vurdere:

- teknisk standard
- organisatoriske tiltak
- utstyr, kompetanse og kapasitet innan brann og redning
- varsling og beredskapsnivå
- responstid for brann og redning, og kor lett det er å kome fram
- vassforsyning
- vêr og vind
- klimatiske forhold
- gjennomføring av lokalt tilsyn (kor ofte, oppfølging av avvik med meir)
- evne til eigenevakuering for ulike grupper
- aukande behov frå eldre som treng assistanse ved rømming
- bemanning ved institusjonar og i omsorgsbustader

---

<sup>22</sup> KAMEDO-rapport 60.

<sup>23</sup> Redningsinnsats til sjøs.

---



- kompensierende tiltak
- regelfaste øvingar

Jf. Brannstudien<sup>24</sup> har enkelte kommunar i fylket har ikkje naudsynt kompetanse eller kapasitet til å utføre tilsyn som er lovpålagde. Det er mellom anna av den grunn behov for at sentrale styresmakter gjennomfører systemtilsyn med at kommunane følgjer opp oppgåvene sine. I større grad enn det som skjer no, må manglar og avvik verte følgde opp av sentrale instansar, slik som DSB. I Hordaland er det dessutan utfordringar fordi brann- og redningsetatane ofte er små og med lite ressursar. Det er behov for større og meir samordna kapasitetar både for det brannførebyggjande arbeidet og for å forsterke evna til å yte ein rask og tilstrekkeleg god innsats ved større brannar og i redningsaksjonar.

#### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Det er naudsynt å heile tida følgje svært nøye med dei enkelte spesielle brannobjekta. Kommunen og det lokale brannvesenet må ta hand om dei førebyggjande oppgåvene dei har fått tildelt. Dette er eit ansvar for DSB og det kommunale brannvesenet.
- DSB, det lokale eltilsynet og det kommunale brannvesenet kan og bør medverke til større bevisstgjerjing og medverknad hos innbyggjarane og bedriftene om brannførebyggjande tiltak.

#### ***Prioriterte tiltak***

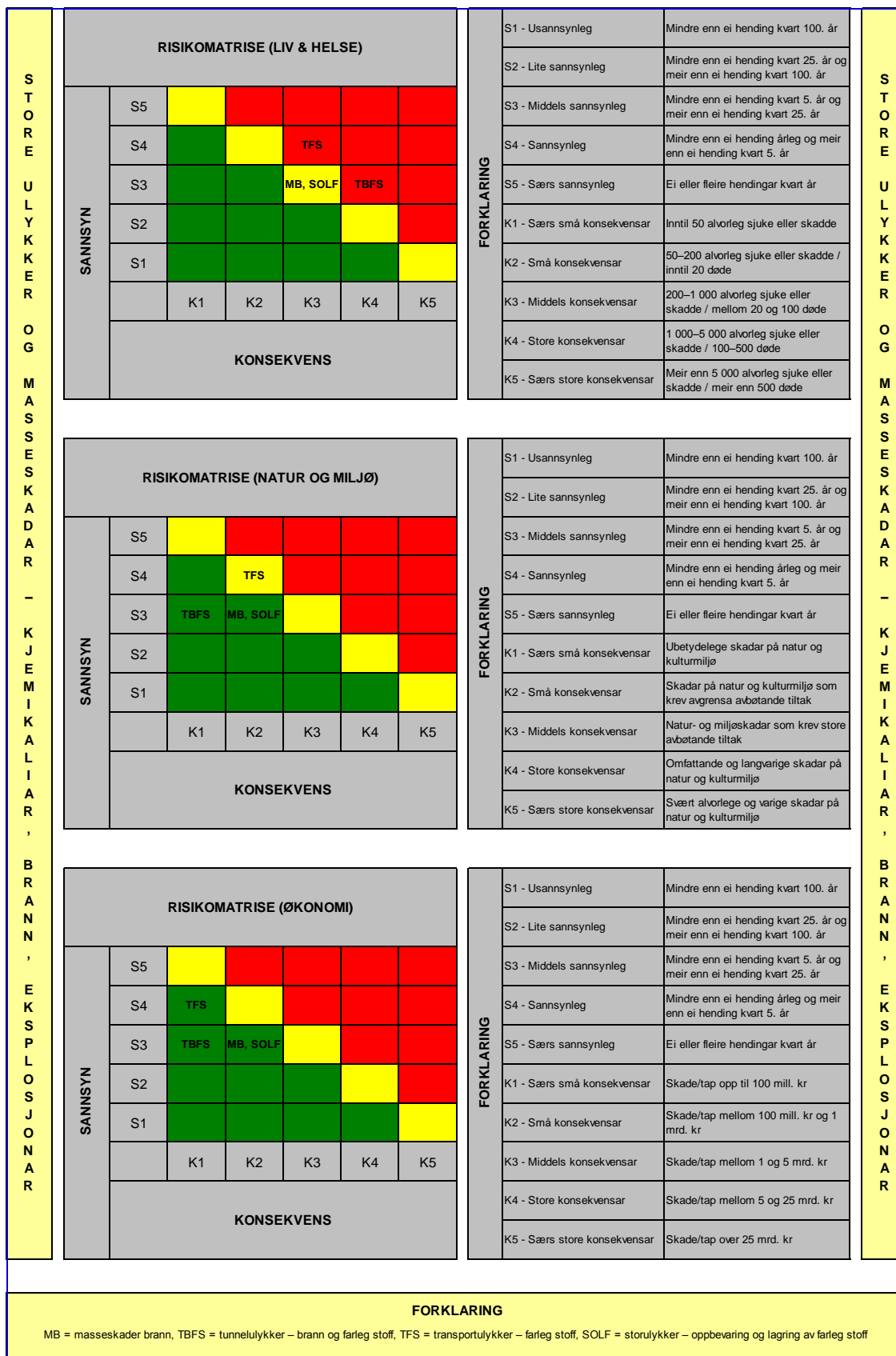
- Arbeidet med sektorovergripande og samordna beredskapsplanar må styrkjast.

---

<sup>24</sup> Brannstudien – Rapport fra arbeidsgruppe som har vurdert brann og redningsvesenets organisering og ressursbruk (DSB 2013).

---

Figur 7.1 Risikomatrixe for farleg stoff, brann og eksplosjonar



### 7.3 Masseskadar ved samferdselsulykker og på andre arenaer

Denne delen av rapporten tek for seg hendingar innan samferdsel og hendingar knytte til bygningar, institusjonar og arrangement der det kan skje masseskadar. Samferdselsulykker femner om ulykker knytte til veg, tog/bane, skiheisar, sjøfart og luftfart. Ulykker i tunnel vert omtala både under vegtrafikk og under tog og bane. Med ein masseskade meiner vi i denne rapporten ei hending med minst 20 skadde eller omkomne i den same ulykka.

Den samla informasjonen syner at tryggleiken i samferdselssektoren i Noreg er god på fleire område, også i internasjonalt perspektiv. Talet på drepne i trafikken har gått monaleg ned dei siste 30–40 åra. Ulykker med meir enn fem omkomne er svært uvanleg, også i Hordaland. Den siste store ulykka var i Måbødalen i 1988 med femten omkomne. Likevel er det framleis mogleg å redusere talet på skadde og omkomne i trafikken ytterlegare, og det må stadig vere eit viktig mål.

#### 7.3.1 Veg

Den største utfordringa finn vi innanfor vegsektoren. Talet på trafikkdrepne har dei siste åra lege ein stad mellom 170 og 220 i året. I Hordaland døydde femten personar som følgje av trafikkulykker i 2013. Det er sjeldan det er meir enn fire–fem døde eller hardt skadde i same ulykka. Dei årlege kostnadene for heile landet er rekna til om lag 26 milliardar kroner. TØI har rekna ut at eit dødsfall i trafikken i snitt kostar samfunnet om lag 31,8 millionar kroner (tal for 2009).

Masseskade ved vegtrafikkulykker oppstår når fleire bilar eller større køyretøy (buss) er involverte. Høg fart og bruk av rusmiddel er den viktigaste årsaka til dødstal i trafikken. Møteulykker og utforkøyningar står for 47 og 28 prosent av alle dødsulykkene (2007–2012). Enkeltulykker vert ikkje nærare omtala i dette avsnittet. Høgfjellsovergangane, slik som Hardangervidda, kan representere det største potensialet for ei stor uønskt hending.

Sjølv om bussane stort sett er i god stand, er dei ofte både høge og tunge, noko som kan føre til ulykker både i tunnel og langs smale vegar med dårlege vegkantar. Eit anna moment med turistbussar er at det ofte er ei overvekt av eldre passasjerar, noko som kan gjere ei evakuering ekstra vanskeleg. Gjennom ein del år ser vi eit aukande problem knytt til utanlandske turistbussar. Sjøførane er ikkje alltid vane med smale vestlandsvegar og tronge tunnelar.

Utanlandske vogntog representerer også eit aukande problem, sidan dei ofte er dårleg skodde for vinterføre og ikkje i teknisk god nok stand til å takle stigningsforholda på Vestlandet. Slike vogntog har ført til fleire mindre ulykker, og vi kan ikkje sjå bort frå at dei i framtida kan føre til større ulykker. Sjøførane er ofte heller ikkje vane med norsk vinter og vegstandard.

#### ROS-analyse (29)

##### *Sannsyn*

Mindre trafikkulykker med dødsfall og/eller alvorleg skadde skjer mange gonger i året i fylket vårt. Det er sjeldan at menneske om bord i ein buss eller andre større køyretøy vert drepne i trafikkulykker. Dei store køyretøya er jamt over mykje tryggare enn dei små. Samstundes er

---

bussar og lastebilar relativt ofte involverte i møteulykker med personbilar. Det er lite sannsynleg med inntil 20 omkomne eller hardt skadde ved trafikkulykker. Det vil seie at vi reknar med fleire tiår mellom kvar slik ulykke.

Om vinteren er høgfjellet ei særskild utfordring når det gjeld sikker avvikling av trafikken. Både mengda av bilar og tidvis kolonnekøyning gjer at det kan skje ulykker med skadde og omkomne som følgje. Ulykker på høgfjellsvegane kan krevje at det vert sett i verk store aksjonar for å tryggje både personar og utstyr.

### ***Konsekvensar***

Konsekvensane ved vegulykker varierer og er særleg avhengige av kor mange menneske som er involverte, av farten, av kva slags køyretøy som er involverte, om det er ei møteulykke, utforkøyning m.m. Bussar og lastebilar er relativt ofte involverte i møteulykker med personbilar, noko som ofte får alvorlege konsekvensar for dei som sit i personbilen. Staden, vêret og tida på året kan òg vere viktige forhold som påverkar utfallet av ei alvorleg trafikkulykke.

### ***Risikovurdering***

Eit verst tenkjelege scenario er ein kollisjon mellom to bussar med brann i tunnel, eller eventuelt ei utforkøyning. Ei slik hending er særst lite sannsynleg, men konsekvensane er store med mange døde og alvorleg skadde. Ein brann vil òg kunne omfatte andre i tunnelen. Noreg har, samanlikna med andre land, svært mange veg- og jernbanetunnelar. Hordaland er fylket med flest tunnelar, om lag ein fjerdedel av alle norske vegtunnelar ligg i fylket vårt. Tal frå Statens vegvesen viser at trafikkmengda i tunnelane våre aukar, spesielt er auken stor i tunnelane i og kring Bergen.

### ***Moglege risikoreducerande tiltak***

- Det er politisk og administrativ semje om å leggje meir vekt på haldningsskapande tiltak . Ikkje minst skal dette arbeidet vere retta mot unge. I Nasjonal transportplan er det lista opp mange tiltak for å auke trafikktryggleiken. Vi trekkjer særleg fram tiltaka i planen for å redusere møte- og utforkøyringsulykker.
- I nokre delar av Hordaland er det behov for særskilde tiltak fordi det kan vere fare for nedkjøling i samband med ulykker i gravgrendte strom. Kvar kommune må her vurdere slike objekt i sitt område.
- For vinterdrifta på høgfjellsvegane er det viktig å ha ekstra gode beredskapsopplegg. I planverket må ressursane til redningsetatane, kommunane og Statens vegvesen vere gjennomtenkte og samordna.
- Det mest effektive tiltaket for å redusere talet på drepne og skadde er å redusere farten og å gjennomføre hyppigare kontrollar. Trafikkovervaking av fart og forbikøyning er såleis viktige tiltak. I dette arbeidet bør det mellom anna vere eit nærare samarbeid mellom politiet og kommunane når det gjeld trafikk kontrollar.
- Det er viktig at det er råd å varsle hendingar i tunnelar sidan mobildekninga ofte er dårleg der.
- Like eins bør Statens vegvesen og politiet sjå nærare på korleis ein skal hindre at fleire køyrer inn i ein tunnel der det er ein faresituasjon (lys/infoskilt m.m.). Tekst som varslar

fare, må vere på både norsk og engelsk. Det må òg vurderast om det er mogleg å stengje lengre og sterkt trafikkerte tunnelar med bom.

- Øvingar må gjennomførast på ymse stader og årstider, under ulike vêrforhold.

#### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

### **7.3.2 Tog og bane**

Bergensbanen (Bergen–Hønefoss) er 372 km lang, har 155 tunnelar og har i overkant av 600 000 passasjerar årleg forbi Finse. Over dobbelt så mange passasjerar reiser årleg på strekninga Bergen–Voss. I tillegg kjem Flåmsbana, som rett nok ligg i Sogn og Fjordane, men som er ein sidebane til Bergensbanen, med sine over 400 000 passasjerar årleg. Desse passasjerane vert i stor grad frakta med tog frå Bergen. Bergensbanen har 150 km bane i Hordaland, av desse går 65 km i 92 ulike tunnelar.

Bergensbanen har vore i drift i meir enn 100 år. Det har enno ikkje vore ulykker med mange døde eller alvorleg skadde. Ulykker ved planovergangar vert ikkje omtala her, då det ikkje er ei masseskadehending. Frå 2010 kom Bybanen i Bergen i drift på den første strekninga frå Bergen sentrum til Nesttun. Bybanen vart i 2013 utvida frå Nesttun til Lagunen, og arbeidet med vidareføring til Flesland flyplass er starta opp. I Hordaland er det dessutan baneanlegg slik som Fløibanen, Ulriksbanen og Hangursbanen på Voss. Til dette kjem mange anlegg med skiheisar.

#### **ROS-analyse (30)**

##### ***Sannsyn***

For alle togstrekningar og banar som er lista opp ovanfor, er det sannsynleg at vi får ei hending med ein eller nokre få drepne og skadde over ein femårsperiode. Det er ut frå erfaringane så langt gjennom hundre år, og det arbeidet som vert gjort for å førebyggje ulykker, usannsynleg at det vil inntreffe ei særskild alvorleg jernbaneulykke. Når det gjeld Bybanen, er det lite sannsynleg at det skal skje ulykker med meir enn nokre få døde eller alvorleg skadde, sjølv om banen delvis ligg i tilslutning til veg og fortau. Det er lite sannsynleg at det vil inntreffe store ulykker på andre baneanlegg eller i skiheisar.

##### ***Konsekvensar***

Det er sjeldan meir enn nokre få omkomne eller hardt skadde ved ei ulykkeshending på jernbane eller dei andre arenaene. Unntaket er eit usannsynleg verst tenkjelege scenario. Delar av traseen til Bergensbanen ligg på plassar som det er vanskeleg å kome til utanom jernbanesporet. Kulde, regn, vind og mørke er sjølvst viktige moment når det gjeld risikoen for skade på liv og helse i samband med jernbaneulykker.

##### ***Risikovurdering***

Eit verst tenkjeleg scenario er ein kollisjon eller ei avsporing og brann i tunnel. Når det gjeld jernbanetunnelar, kan til dømes avsporingar og brannar vere aktuelle, og desse hendingane kan få store konsekvensar. Spesielt kan konsekvensane verte omfattande dersom ulykka skjer

langt frå redningsressursane. Brann i passasjertog i Finsetunnelen er trekt fram som eit verst tenkjeleg scenario. Finsetunnelen ligg på Hardangervidda 1200 moh., og har ikkje tilkomst frå veg. Ustabile vêrtilhøve kan gjere det vanskeleg for helikopter å delta i redningsarbeidet. Einaste sikre tilkomst er då via jernbane.

16. juni 2011 køyrte eit persontog med 257 passasjerar inn på Hallingskeid stasjon, der austre snøoverbygg stod i brann. Togføraren naudbremsa, og passasjerane vart evakuerte utan å kome til skades. Brannen spreidde seg til togsettet som vart utbrent. Som følgje av det fekk NSB ei erstatning på 150 millionar kroner. Hendinga hadde eit langt alvorlegare potensial. Dersom togføraren ikkje hadde sett at det brann og dermed hadde køyrt inn i overbygget, kunne det ha vorte langt vanskelager å evakuere, kan hende umogleg. Konsekvensane ville også ha vore langt større dersom hendinga til dømes hadde skjedd vinterstid.

Det har vore gjort omfattande beredskapstiltak i Finsetunnelen, med lys, skilting, samband og to større naudareal der passasjerar kan søkje tilflukt, til dømes ved brann. Dessutan er det utplassert beltevogner og soveposar på Finse, og i tillegg er det plassert eit beredskapslokomotiv på Voss. Det er med andre ord sett i verk mange førebyggjande og konsekvensreducerande tiltak med tanke på brann eller anna ulykke i Finsetunnelen. Ei slik ulykke kan likevel få dramatiske konsekvensar, spesielt dersom ho skjer i vinterhalvåret og eit nattog med sovande passasjerar er involvert. Det må samstundes presiserast at Finsetunnelen har erstatta den delen av Bergensbanen som har hatt mest problem med snø, slik at risikoen for å køyra seg fast på høgfjellet no er vesentleg redusert. Ulrikstunnelen ligg mykje nærare redningsressursane, men er over sju km lang og den mest trafikkerte enkeltspora jernbanetunnelen i Nord-Europa. Såleis kan også uønskete hendingar som brann, avsporing eller kollisjon i denne tunnelen få dramatiske konsekvensar.

Baneanlegg som Fløibanen, Ulriksbanen, Hangursbana og skiheisar er heller ikkje særleg risikoutsette, då ein her kan innstille aktiviteten om til dømes vêret eller andre omsyn tilseier det. Likevel er det viktig at kvar kommune tek hendingar knytte til slike objekt med i ROS-analysane og beredskapsplanane sine.

### ***Moglege risikoreducerande tiltak***

- Det må heile tida gjennomførast risikoanalysar med påfølgjande konsekvensreducerande tiltak for Bergensbanen.
- Det er viktig at det er mogleg å varsle hendingar sidan det ofte er dårleg mobildekning langs delar av Bergensbanen. Kapasiteten til og utforminga av det interne sambandsnett til Jernbaneverket og NSB må vurderast i denne samanhengen.
- Sjølv om risikoen knytt til tog og bane er låg, må kvar kommune langs banen gjere ROS-analysar med tanke på ulykkeshendingar, i samarbeid med Jernbaneverket og NSB.
- Eitt av tiltaka i Nasjonal transportplan er knytt til strekninga Bergen–Arna. Prosjektet, som er ei forlenging av prosjektet Bergen–Fløen, omfattar ei utviding av Arna stasjon for å leggje til rette for at lange godstog kan krysse, og dessutan ei utviding til to spor gjennom Ulriken. Eit dobbeltspor gjennom Ulriken vil redusere risikoen for møteulykker og gjere det lettare å evakuere passasjerane ved brann.

### ***Prioriterte tiltak***

- Det må vurderast om det er behov for å lagre meir utstyr langs Bergensbanen. Målet er å redusere faren for nedkjøling og andre følgjer av å vere skadd og isolert på ein geografisk vanskeleg tilgjengeleg stad. Det må vurderast om det skal plasserast ut akuttmedisinsk og annan type utstyr (til frigjering, lys, brannsløkking og køyretøy) på særskilde plassar. Kvar av dei aktuelle kommunane må vurdere dette for sitt område, og i samarbeid med andre kommunar, Jernbaneverket og NSB.
- Regelfaste øvingar er eit viktig tiltak som både Jernbaneverket og NSB, naudetatane og kommunane som Bergensbanen går gjennom, bør vere med på. Ein del av ei slik øving kan vere å evakuere mange uskadde personar frå utfordrande terreng og vanskeleg tilgjengelege stader.

### **7.3.3 Sjøfart**

Hordaland fylke har mange store hamner med høg trafikk både av passasjerskip og lasteskip. Skipstrafikken er aukande for begge skipstypane. Bergen og omland hamn har åleine om lag 27 000 skipsanløp kvart år. Kvart år vert ca. 80 millionar tonn lasta og lossa i hamneområdet, og 90 prosent av dette er olje og petroleumsprodukt. Totalt utgjer hovudleia nord-sør og innseglinga til Sture og Mongstad eit kryssingspunkt med omlag 50 000 årlege seglingar, dermed er kysten vår eit høgrisikoområde. Bergen har òg stor cruisetrafikk med 310 anløp av internasjonale cruiseskip, med årleg ca. 453 000 passasjerar (2013) som vitjar byen i perioden mars til oktober.

Hordaland har om lag 30 ferjestrekningar, fleire snøggbåtruter og svært mange fritidsbåtar. I dette avsnittet legg vi mest vekt på dei store ulykkene som kan skje med større passasjerskip, lasteskip, ferjer og snøggbåtar. Masseskade knytt til desse fartøya kan kome av kollisjon, grunnstøyting, brann og eksplosjon, vêrforhold og terror, dessutan teknisk og menneskeleg svikt. I Hordaland har det vore fleire ulykker av denne typen. Sleipnerulykka kosta 16 menneske livet i november 1999. Ved Rocknes-ulykka omkom 18 menneske i januar 2004. Eit ekstra problem er forureining med olje, og dette aspektet ved ulykker til sjøs er behandla i kapittel 9 om akutt forureining.

### **ROS-analyse (31)**

#### ***Sannsyn***

Sjølv om det har vore fleire alvorlege ulykker med større skip og ferjer dei seinare åra, er vurderinga at slike ulykker i framtida er lite sannsynlege. Truleg kjem større ulykker sjeldnare enn kvart femte år, men oftare enn kvart femtiande år.

#### ***Konsekvensar***

Etter Sleipnerulykka og andre større hendingar til sjøs er det gjennomført mange risikoreduserande tiltak. Likevel er sjøfarten eit risikoutsett område. I Hordaland er det registrert ein auke i talet på grunnstøytingar med lasteskip, og då er det òg større risiko for personskadar. Lasteskip har til vanleg få menneske om bord, så ein auka ulykkesfrekvens fører ikkje med naudsyn til mange omkomne. Både Rockneshavariet i 2004 og Serverforliset i 2007 fekk store konsekvensar for økonomi og miljø.

Eit verst tenkjeleg scenario er brann om bord i eit større fartøy med mange passasjerar. Ei større ulykke som brann om bord på eit cruiseskip kan få svært omfattande konsekvensar. (Vi viser til omtalen av skipsbrannar under 7.1.4.) Hordaland fylke disponerer mykje redningsutstyr, men brann om bord i eit større passasjerskip er vurdert som ei stor utfordring, då det tek lang tid å evakuere opptil 4000 menneske frå ein brennande båt. Ligg fartøyet til kai, er redningsarbeidet ved ein brann enklare enn om skipet seglar.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

I Nasjonal transportplan er tryggleiken til sjøs eit eige tema. Det grunnleggjande prinsippet er ein kombinasjon av infrastruktur med førebyggjande sjøtryggleik og tenester som legg avgjerande vekt på sikker transport og god framkomst i farvatna våre. Verkemidla i dette arbeidet er mellom anna å byggje ut og drifte navigasjonsinnretningar og elektroniske hjelpemiddel for navigasjon, utbetre farleier, ha klare reglar for bruk av farvatn (trafikkregulerande tiltak som seglingsreglar og seglingsleier), og ha maritime trafikksentralar for overvaking og kontroll med sjøtrafikken. I tillegg kjem lostenesta, slepebåtberedskap og tiltak som kan setjast i verk ved avvik og uønskte hendingar. Moment i denne samanheng kan vere

- tilfredsstillande internasjonale krav til skipsfart, kontroll av skip og tilsyn
- losplikt for alle fartøy som representerer ein særskild risiko
- betre sjømerking og oppdaterte sjøkart
- skjerpa krav til sertifisering av båtførarar, også førarar av småbåtar
- skjerpa reglar for bruk av alkohol og andre rusmiddel
- øvingar, ikkje minst samøvingar, med særleg vekt på evakuering

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

## **7.3.4 Luftfart**

I Hordaland er det Bergen lufthamn, Flesland (6,2 millionar reisande i 2013) og Sørstokken på Stord (30 000 reisande i 2013) som kan vere særleg utsette for større ulykker. Flesland er oppgradert til ein kategori 9-flyplass. Dette inneber at det kan verte fleire naudlandingar, med auka risiko for ulykker. Det er òg stor helikoptertrafikk til og frå Nordsjøen på Flesland. Det har vore fleire dødsulykker både på lufthamnene og andre stader. I ulykka på Sørstokken i 1998 omkom ni personar, og ved den siste i 2006 omkom fire personar. Det har ikkje vore alvorlege ulykker på Flesland. I tillegg til Flesland og Sørstokken er det fleire småflyplassar og sjøflyhamner i fylket.

All luftfart er regulert og underlagt strenge krav til tryggleik. Luftfartstilsynet styrer dette etter norsk regelverk, men det vert arbeid med felles-europeiske reglar som skal gjelde frå 2017. Øvingar vert gjennomførte regelfast, planverket vert rekna som godt, og alle nestenulykker vert loggførte og gjennomgått. Sjølv med auke i flytrafikken dei siste ti åra er risikoen for alvorlege hendingar fallande.



## ROS-analyse (32)

### *Sannsyn*

Ei større flyulykke i Hordaland vert rekna som svært lite sannsynleg, det vil seie mindre enn éi hending i løpet av 50 år. Mindre ulykker med fly eller helikopter med færre døde eller skadde er meir sannsynleg: meir enn éi ulykke kvart femte år.

### *Konsekvensar*

Konsekvensane av dei mindre ulykkene i luftfarten er inntil om lag ti døde og/eller hardt skadde. Det er grunn til å merke seg at fleire småflyplassar og sjøflyanlegg har potensial for ulykker, for eksempel i Os, på Voss og i Indre Hardanger. Ved ei eventuell hending som involverer eitt, eventuelt to store fly, vert konsekvensane nesten alltid svært store med langt fleire enn 20 omkomne.

Eit verst tenkjeleg scenario er kollisjon i lufta mellom to store fly i samband med landing eller avgang. Ei slik hending er lite sannsynleg, men konsekvensane er store med mange døde, og utfordringane er for Bergen lufthamn, naudetatane og Bergen kommune – også når det gjeld logistikk.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Internkontroll med fokus på tryggleiksskultur og tilsyn for å sikre at regelverket vert følgt. «Erkjent Risikobilde» for Bergen lufthamn er eit viktig strategisk styringsdokument.
- For alle kommunar med lufthamner eller småflyplass og/eller sjøflyanlegg er det viktig å halde regelfaste øvingar der m.a. naudetatane og den kommunale kriseleiinga tek del. Særleg er det viktig å fokusere kommunikasjon.
- I samband med nytt terminalbygg ved Bergen lufthamn vert alle gjeldande krav til tryggleikstiltak for flyterminalar prosjekterte. Det vert gjort eit arbeid for å gå gjennom flytrafikken i heile Sør-Noreg for å sikre at flygingane vert gjennomførte på ein endå meir effektiv og sikker måte, noko som også er eit viktig premissarbeid for luftfarten i Hordaland.
- Vertskommunane til små flyplassar må gjennomføre lokale ROS-analysar og utarbeide beredskapsplanar i samarbeid med aktørane og andre instansar, slik som helseføretaka.

### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

## **7.3.5 Masseskadar i bygningar, institusjonar og på arrangement**

Masseskade på institusjonar, hotell, skolar, bustadblokker, kjøpesenter, konsertar og idrettsarrangement vert omtala samla. Utanom ein del brannar har vi i Noreg lita erfaring med slike ulykker. Ei årsak til det er at vi har eit godt lovverk og solide bygningskonstruksjonar. Vi har heller ikkje opplevd alvorlege jordskjelv, og vi har vore lite utsette for kriminelle handlingar som eldspåsetjing, gisselaksjonar eller terroråtak.

Eit tragisk unntak var bombeeksplosjonen i regjeringskvartalet og påfølgjande terroraksjon på Utøya den 22. juli 2011. Denne dagen vart til saman 77 personar drepne og rundt 260 skadde då ein norskfødd høgreekstremist gjennomførte eit mangeårig planlagt terroråtak retta mot norske styresmakter generelt og Arbeidarpartiet spesielt.

For alle større arrangement som fotballkampar og konsertar er det krav om godkjenning, men vi har sett at det ofte er fleire til stades enn godkjenninga gjeld for. Ved overfylte arrangement er det fare for panikk og klemskadar. Store menneskemengder gjer det vanskelegare å gjennomføre ei eventuell evakuering. Terrorhandlingar eller masseskade knytt til store arrangement er trass røyntene frå Utøya i 2011 vurderte å vere lite sannsynleg, men vi har likevel fleire gonger sett at det skal svært lite til for å skape kaos og panikk, til dømes ved evakuering av kjøpesenter, fotballstadion, diskotek og liknande arenaer. Hendingar som fører til evakuering, fører likevel berre unntaksvis til personskade.

### ROS-analyse (33)

Det er ikkje utarbeidd ROS-matrise for dette punktet då det er svært lite sannsynleg med store ulykkeshendingar av denne typen.

#### *Sannsyn*

Hittil har det vore få ulykkeshendingar i Hordaland på ymse arenaer utanom brannar. Vi må rekne med rasulykker og enkelte dødsfall på andre arenaer med års mellomrom. Masseulykker er usannsynleg.

#### *Konsekvensar*

Eit verst tenkjeleg scenario er at ein større bygning eller institusjon skal kollapse som følge av brann, for svak konstruksjon, sprenging, ras eller vind, eventuelt i samband med riving eller større reparasjonsarbeid. Nokre gonger gjeld fleire av desse faktorane på same tid, og det kan vere ein årsakssamanheng. Det vert vurdert som lite sannsynleg at vi får bygningskollaps i fylke vårt, men konsekvensane av ein kollaps kan verte svært store.

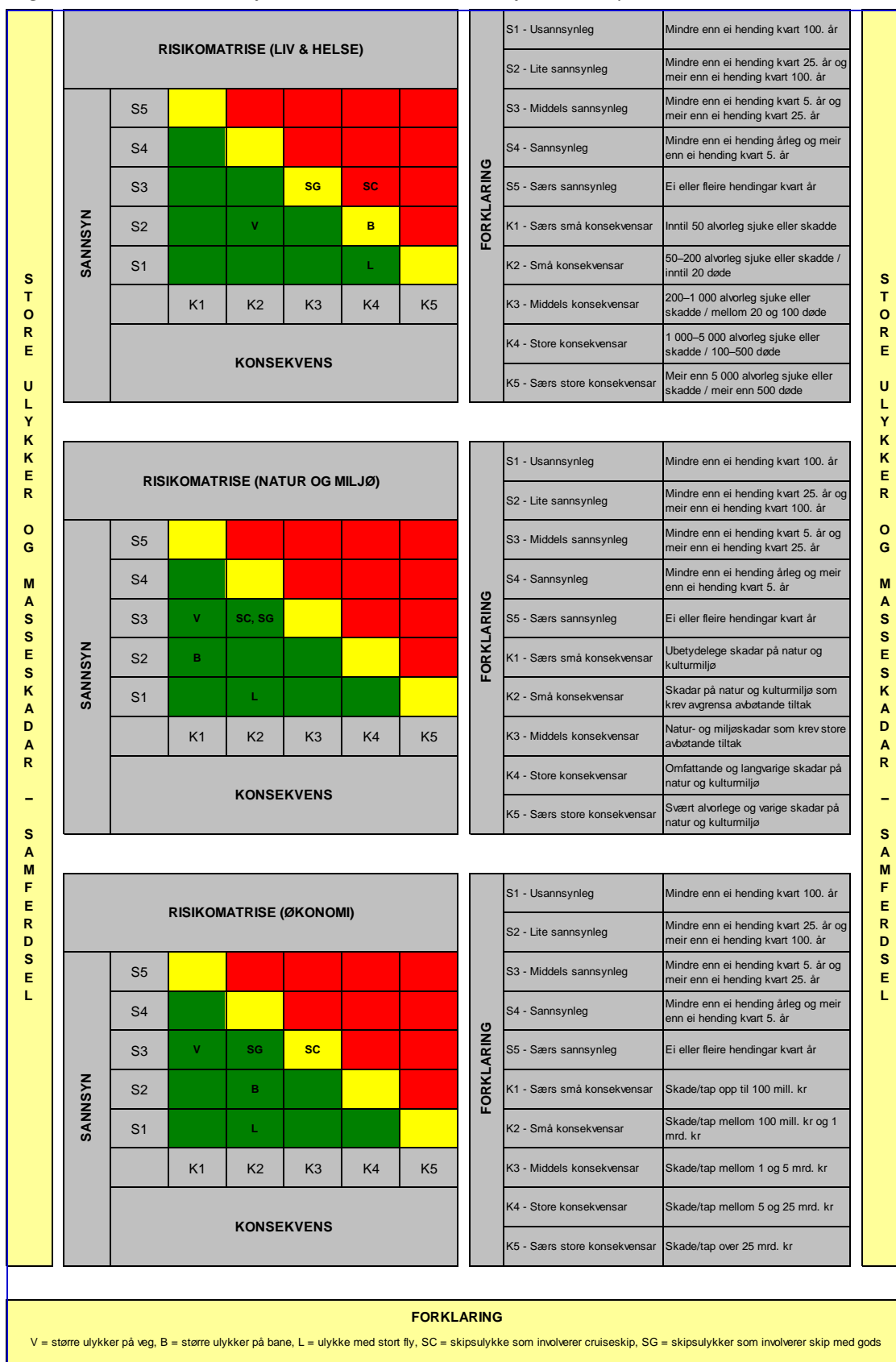
#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Halde tilsyn med bygningar, særleg med tanke på brann, og med vekt på rømmingsvegar.
- Sikre at det er utarbeidd gode rutinar for evakuering i samband med arrangement, særleg med omsyn til å unngå fare for klemskadar. Vidare må dei ansvarlege sikre seg mot kollaps i samband med riving og ombygging.
- Utarbeide ROS-analysar i samband med særskilde arrangement og festivalar.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

Figur 7.2 Risikomatrise for masseskadar ved samferdselsulykker



## 7.4 Evne til å ta hand om masseskadar i Hordaland fylke

Hordaland har jamt over rikeleg med materiell- og personellressursar som kan setjast inn ved større redningsoperasjonar. Det er likevel ei kjensgjerning at det er store geografiske forskjellar i fylket som kan påverke evna til å handtere ein situasjon med masseskade. Det kan såleis vere stor skilnad i konsekvensane om hendinga skjer på høgfjellet eller i nærleiken av Bergen. Årsaka er mellom anna klimaforhold, transportkapasitet og mengda tilgjengeleg redningsutstyr.

Redningsetatane har også generelt høg kompetanse, noko som m.a. kom tydeleg fram under redningsaksjonen på Rocknes i januar 2004. Dei største ressursane i fylket er lokaliserte i og rundt Bergen.

Sjukehusa våre har i underkant av to tusen sengeplassar. Ved større ulykker og katastrofar kan ein del av desse frigjerast til akuttbehandling. Det er også mykje personell som i akuttsituasjonar kan beordrast på vakt. Fleire av hendingane som er skisserte tidlegare i kapitlet, omfattar mange pasientar med brannskade. Desse pasientane er svært ressurskrevjande, og det vil kunne verte mangel på eigna lokale og personell. Haukeland universitetssjukehus har samarbeidsavtale med brannskadeavdelingane i andre europeiske land.

Både Helse Vest RHF og dei to helseføretaka Helse Bergen HF og Helse Fonna HF har beredskapsplanar med tanke på varsling, utrykking, mottak, intern omfordeling osv. Det vert også halde jamlege beredskapsøvingar kring i fylket, men desse tek vanlegvis ikkje utgangspunkt i dei mest omfattande scenarioa med fleire hundre skadde.

Vidare har Haakonssvern orlogsstasjon kapasitet til å ta imot om lag tusen menneske, men då utan personell til medisinsk innsats for desse. I tillegg disponerer Forsvaret ein god del materiell som bærer, enkelt operasjonsutstyr og ein del medikament. Forsvaret kan også hjelpe til med transport av skadde og omkomne. Redningsselskapet og oljeselskapa rår over mange SAR-ressursar.<sup>25</sup>

Normalt er det dei skadde og ikkje dei omkomne som er eit problem i akuttfasen av ein katastrofe, då redningsarbeidet er konsentrert om dei som har skadar. Dei største utfordringane ved masseskade er ofte samordning og leiing på skadestaden. Eit scenario med svært mange skadde og omkomne involverer medisinsk personell og ressursar frå fleire sjukehus og fleire kommunar. Dessutan er politi, brannvesen og kanskje Forsvaret til stades, i tillegg til organisasjonar som Sivilforsvaret, Røde Kors og Norsk Folkehjelp. I eit slikt scenario er det svært viktig at skadestadsleiinga har god oversikt, syter for ein kontinuerleg flyt av ressursar og fungerer som ein koordinator for alle dei involverte. Ved store ulykker i utlandet har dette synt seg å vere svært vanskeleg å få til. Regional helseberedskapsplan for Helse Vest RHF viser til at vi også i vår eigen region kan verte betre på koordinering og samordning mellom helsevesenet og samarbeidspartnarane. Helse Bergen HF har dei siste åra sett i verk og øvd på funksjonane for operativ leiar helse. Det er planen at dette skal vere likt i heile fylket.

---

<sup>25</sup> SAR = Search And Rescue (søk og redning).

Dessutan er det viktig at alle kommunane har samarbeidsavtalar med nabokommunar og lokale instansar og organisasjonar for ein situasjon med masseskade. I tillegg er det naudsynt med gjennomdrøfta planar og samarbeidsavtalar for beredskapsarbeidet mellom helseføretaka og dei kommunane som ligg i området deira.

## 7.5 Oppsummering

I dette kapittelet har vi teke for oss storulykker og masseskadar. ROS-analysen er på eit overordna nivå. ROS-analysen gjev klare føringar til kommunane om ansvaret deira for å analysere og planleggje ut frå lokale forhold. Kvar enkelt kommune må sjølv operasjonalisere tiltaka ut frå lokale forhold og føresetnader, som til dømes geografi, kommunikasjonsforhold og tilgang til kompetanse og ressursar av ymse slag.

Kapasiteten til å handtere masseskade varierer med tid og stad. Ved akutte hendingar der kommunen finn det naudsynt å evakuere, må det liggje føre planar for korleis kommunen vil handtere dette når det gjeld transport, innlosjering m.m. Interkommunalt samarbeid er noko som alle kommunar må vurdere når det gjeld beredskapsressursar, også legevakt. Eit slikt samarbeid må definerast i forpliktande samarbeidsavtalar. Tilsvarande må dei lokale helseføretaka og kommunane ha forpliktande avtalar.

Øvingar er eit av dei viktigaste verkemidla når det gjeld å ha ein god beredskap for å handtere ei stor ulykke og masseskadar. Erfaringane viser tydeleg at dei organisasjonane og det personellet som har øvd, er best rusta til å handtere store og alvorlege hendingar.

Vi har peikt på trongen for beredskapsplanar som femner om fleire sektorar. Erfaringar vi har hausta på beredskapsområdet dei siste åra, har gjort at samvirke skal verte sterkare lagt vekt på framover.

## Referansar

- DSB (2013). Nasjonalt risikobilde 2013
- DSB-rapport (2005). Transport av farlig gods på veg og jernbane – en kartlegging.
- Forskrift av 21. juli 1992 nr. 579 om lossing, lasting, lagring og transport innen havnedistriktet av farlige stoffer og varer.
- Forskrift av 17. juni 2005 nr. 672 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (Storulykkeforskrifta).
- Forskrift av 1. april 2009 nr. 384 om landtransport av farlig gods.
- Hordaland fylkeskommune (2011). TransportROS Hordaland 2010.
- KAMEDO-rapport 75. Socialstyrelsen i Sverige.
- Lov av 18. juni 1965 nr. 4. Vegtrafikklova med forskrifter.
- Lov av 12. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensninger og om avfall (Forureiningslova).
- Lov av 14. juni 2002 nr. 20 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernlova) med forskrifter.
- Lov av 21. juni 2002 nr. 45 om yrkestransport med motorvogn og fartøy (Yrkestransportlova) med forskrifter.
- St. meld. nr. 26 (2012-2013). Nasjonal Transportplan (NTP) 2014–2023.
- St. meld. nr. 35 (2008-2009). Brannsikkerhet. Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver.
- Statens Havarikommissjon for Transport: Rapport om jernbaneulykke Bergensbanen, Hallingskeid stasjon 16. juni 2011, tog 62. <http://www.aibn.no/Jernbane/Rapporter/2012-05>

## 8 Atomulykker og radioaktiv stråling

Radioaktiv stråling kan føre til skade på liv og helse og gje konsekvensar for økonomi og miljø. Hendingar som utløyser risiko for radioaktiv stråling, kan oppstå i samband med ulykker ved atomkraftverk utanlands eller innanlands, med sivile og militære kjelder, både stasjonære og under transport.

Trass i ei stor merksemd mot tryggleik skjer det tidvis uhell – også svært alvorlege – i samband med kjernekraftverk. Tsjernobylulykka i april 1986 førte til radioaktivt nedfall mange stader i Noreg, også i Hordaland. Sjølv om det ikkje er påvist fleire krefttilfelle i Noreg som følgje av ulykka (Statens strålevern 2006), har konsekvensane for miljø og økonomi vortne store i nokre strok av landet. Framleis er det trong for oppfølging i landbruket på grunn av hendinga. Ulykka på Fukushima Dai-ichi-kraftverket i Japan i 2011 er den siste store hendinga.

Det finst nukleær aktivitet i ein god del land i nærområda våre, både i form av kjernekraftverk og gjenvinningsanlegg og i relasjon til militære føremål (kjernevåpen).

Statens strålevern har overordna fagleg ansvar for atomberedskapen med mynde etter lov om strålevern av 12. mai 2000 med forskrift av 2010. Strålevernet sørgjer for at radioaktiviteten i luft til kvar tid er overvaka, og har ansvaret for å godkjenne norske anlegg og kjelder som kan representere ein fare for radioaktiv stråling.

Atomulykker vert handterte etter dei same prinsippa som andre hendingar: ansvar, nærleik, likskap og samvirke. Samstundes har slike hendingar ein eigenart som krev særleg strålefagleg kompetanse. Dette vert sikra av Kriseutvalet for atomulykker (KU). KU er sett saman av representantar frå ulike styresmakter, med rådgjevarar og sekretariat. Regionalt etablerer Fylkesmannen Atomberedskapsutvalet i Hordaland (ABU-H).<sup>26</sup> Ved ei hending er det viktig med god dialog mellom det regionale og sentrale nivået.

Det er nasjonalt definert seks ulike scenario<sup>27</sup> som ligg til grunn for atomberedskapen i Noreg:

1. Stort luftbore utslepp frå anlegg i utlandet med konsekvensar for Noreg.
2. Stort luftbore utslepp frå norsk anlegg.
3. Lokal hending i/nær Noreg frå mobil kjelde.
4. Lokal hending som utviklar seg over tid.
5. Stort utslepp til maritimt miljø i/nær Noreg.
6. Alvorleg hending i utlandet utan direkte konsekvensar for norsk territorium.

Felles for alle scenarioa er at dei både kan vere resultat av viljestyrte hendingar og uhell. Fleire av desse scenarioa har stor relevans for Hordaland, og ligg i hovudsak til grunn for den

---

<sup>26</sup> Jf. Forskrift 1023 23. august 2013 *Mandat for og sammensetning av Kriseutvalget for atomberedskap med rådgivere, samt mandat for Fylkesmannen.*

<sup>27</sup> Jf. til dømes Stråleverninfo nr. 1, 2014.

---

følgjande framstillinga. I det perspektivet er det elles for fylket vårt ei stor utfordring at beredskapsorganisasjonen i Hordaland ikkje omfattar eit regionalt nivå av Statens strålevern.

## **8.1 Stort luftbore utslepp frå anlegg i utlandet**

### **ROS-analyse (34)**

Eit stort luftbore utslepp frå anlegg i utlandet kan kome inn over Noreg og råke store eller mindre delar av landet. Det har ikkje vore uhell ved atomkraftverk som har ført til radioaktivt nedfall i Noreg sidan Tsjernobylulykka i 1986. Ut frå erfaringa med og kunnskapen om standarden ved ulike atomkraftverk i Europa er vurderinga til Statens strålevern at det kan skje ulykker på ny. Risikoen for ei alvorleg ulykke av denne typen er truleg størst i Russland og andre land i Aust-Europa, eller ved gamle anlegg i Storbritannia. Vi kan heller ikkje sjå bort frå at det kan skje ei alvorleg hending i eit anna nordisk land. Mengda av utslepp, vêrtilhøve med vindretning, vindstyrke og nedbør vert avgjerande for om og eventuelt i kva grad Hordaland vil oppleve radioaktivt nedfall. Eit av dei mest alvorlege scenarioa er ei ulykke ved Sellafield-anlegget i England. Under visse vêrtilhøve *kan* vi oppleve nedfall på Vestlandet allereie ni timar etter ei slik hending (Strålevern Rapport 2009:6).

Dersom situasjonen skulle oppstå, er det viktig med god kunnskap i befolkninga og i media om eventuelle konsekvensar.

### ***Sannsyn***

Det er vurdert som lite sannsynleg at det kjem ei ulykke i eit kjernekraftverk som fører til alvorleg radioaktivt nedfall i Hordaland i ein periode på 50 år.

### ***Konsekvensar***

Om ei ulykke *skulle* skje, vert truleg konsekvensane moderate i vårt fylke. Det er ikkje fare for akutt strålingssjukdom. Omfanget av skade på liv og helse er avhengig av mengda radioaktivt nedfall, kva type radioaktive partiklar det er, og kva tiltak som vert sette inn for å redusere risikoen for skadar på menneske og dyr. Det er viktig å ha tilgang til teknisk utstyr for å detektere radioaktivt nedfall så snart råd er etter ulykka.

Det er lite sannsynleg at konsekvensane vert meir enn 20 døde (det første året) og omfattande miljøskadar. Konsekvensane vert truleg størst i form av forureining av vatn og matvarer, inklusive radioaktive isotopar i næringskjeda. I tillegg vil det kunne verte økonomiske konsekvensar til dømes for turisme og annan eksportretta næring. Vidare vil ein slik situasjon truleg føre til stor uvisse og frykt hos mange menneske. Utryggleik i befolkninga kan verte den største utfordringa, og arbeidsbøra for helsetenesta kan verte stor. Tidleg varsling og sakleg og samordna informasjon til ansvarlege instansar, nøkkelpersonell og befolkninga er sentrale element for å sikre ei god handtering gjennom heile tiltakskjeda.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

Det er viktig med gode planar i kommunane, i tråd med plangrunnlaget for kommunal atomberedskap frå Statens strålevern (oktober 2008). Kommunane, helseføretaka, Mattilsynet og andre instansar må ha planar for handtering av ein situasjon med radioaktivt nedfall. Det kan verte aktuelt å dele ut jodtablettar for å hindre opptak av radioaktive partiklar for nokre



grupper i befolkninga – barn, gravide og mødrer som ammar. Jod blokkerer opptaket av radioaktivt jod i skjoldbruskkjertelen. Vel så viktig som utdeling av jodtabletter er likevel at det ligg føre gode varslingsrutinar for å spreie korrekt informasjon (mellom anna innmeldingar) til lokalbefolkninga. Det må også liggje føre gode planar for handtering av drikkevatt, matvarer, landbruk, barnehagar og skular med meir.

### ***Prioriterte tiltak***

- Regelmessige øvingar er naudsynt for å sikre god handtering på alle nivå og vil medverke til å redusere skadeomfanget på liv, helse og miljø og gje minst mogleg økonomiske konsekvensar.

Sjå også avsnitt 8.7 for generelle tiltak.

## **8.2 Stort luftbore utslepp frå anlegg eller anna verksemd i Noreg**

### **ROS-analyse (35)**

I Hordaland er det ulike typar av aktivitet som kan representere risiko for atomhendingar.

Haakonsvern orlogsstasjon er fleire gonger i året vertskap for utanlandske reaktordrivne undervassfartøy. Ved slike besøk vert ei rekkje statlege etatar og kommunar varsla. På sin veg inn passerer desse fartøya fleire kommunar. Det er formelle prosedyrar for transporten inn til hamn, og beredskapsnivået inne på basen vert heva. Vakhaldet er skjerpa, havbotnen under ubåten vert skanna, og det vert tidvis lagt ut barrierar på sjøen.

Noreg har akseptert besøk av militære fartøy og fly frå land som har atomvåpen. Det er ein formell føresetnad i den norske Bratteli-doktrinen at dei ikkje har atomvåpen med seg til norske område. Det har aldri vore ulykker her i landet i samband med slike vitjingar. Det er kjent at det har vore uhell med styrt eller brann i fly med kjernevåpen om bord, mellom anna på Grønland. Det har enkelte gonger ført til skade på menneske og miljø. Likevel er det stort sett ikkje radioaktiv utstråling frå slike våpen under transport då desse våpna ikkje er armerte i fredstid.

Det er rutinar for å kontinuerleg måle eventuell radioaktivitet i dette området. Det har aldri vore registrert lekkasje frå slike gjestande fartøy ved kai eller ved transporten til og frå internasjonalt farvatn.

Tilstrekkeleg og godt måleutstyr for rask detektering av radioaktivt stoff på og nær orlogsstasjonen er no på plass ved Haakonsvern og er kjeda mot Statens strålevern. I tillegg er det gjort konkrete organisatoriske grep for å kunne handtere moglege hendingar i samband med vitjing av atomdrivne ubåtar. Skulle det skje uhell, plasserer Sivilforsvaret ut ei eller fleire Radiac-grupper for detektering av radioaktivt materiale. Dei kan òg på kort varsel plassere ut og bemanne ein dekontamineringsstasjon til reinsing av eventuelt forureina personar i samband med spreining av radioaktivt stoff.

### ***Sannsyn***

Det er usannsynleg at det skal skje ei atomulykke i samband med besøk av atomdrive fartøy til Haakonssvern orlogsstasjon. Det er òg lite sannsynleg at det skal skje ei alvorleg hending med personskade eller dødsfall på grunn av andre militære utanlandske eller norske kjelder. Om slike hendingar likevel skulle skje, kan konsekvensane verte alvorlege.

### ***Konsekvensar***

Dersom det *skulle* skje ei hending, er risikoen for alvorlege konsekvensar størst ved ei ulykke med utslepp av radioaktive partiklar når eit fartøy ligg ved kai på Haakonssvern. Det er stipulert at ei eksplosjonsulykke kan føre til utslepp som svarer til om lag fem–ti prosent av den mengda av radioaktivt materiale som vert spreidd ved ei alvorleg ulykke med eksplosjon i eit atomkraftverk. I tillegg utgjer det ein risiko i seg sjølv at det i eit slikt tilfelle vert liggjande ei kjelde i nærmiljøet. Då er det fare for akutte stråleskadar på menneske, særleg for personellet som er i nærleiken. Andre typar uhell på grunn av militære kjelder fører neppe til alvorleg skade på liv og helse.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

Det er naudsynt med avklarte varslingsrutinar til alle instansar med ansvar: nasjonalt (Statens strålevern), regionalt (Fylkesmannen) og lokalt til Bergen kommune og nabokommunane. Like eins er det strategisk viktig å førebu seg på sakleg og samordna informasjon til media og befolkninga. Haakonssvern er elles i ferd med å kjøpe inn varslingsverktøy for varsling av befolkninga, men det er enno ikkje endeleg avklart kven som har varslingsansvaret.

Bergen og andre kommunar i Hordaland utarbeider i samarbeid med Statens strålevern, Sjøforsvaret og Fylkesmannen i Hordaland realistiske beredskapsplanar for ei eventuell atomulykke på eit reaktordrive fartøy ved Haakonssvern eller i transport til/frå orlogsstasjonen. Det er naudsynt med gjensidig informasjon om hovudtrekka i beredskapsplanverket til dei andre involverte, og ei koordinering av dette arbeidet. Øving er eit sentralt verkemiddel for å kvalitetssikre innsatsen.

### ***Prioriterte tiltak***

- Fylkesmannen i Hordaland har saman med relevante aktørar satt i gang eit arbeid med å avklare ansvar og roller, samt samordne planverk knytt til ei hending med reaktordrive fartøy på Haakonssvern. Arbeidet vil resultere i ei øving hausten 2015 med påfølgjande evaluering.

Sjå også avsnitt 8.7 for generelle tiltak.

## **8.3 Lokal hending i Noreg eller norske nærområde utan stadleg tilknytning**

### **ROS-analyse (36)**

Nokre hendingar kan skje kvar som helst i landet, utan stadleg tilknytning. I Hordaland nyttar så vel Forsvaret som ein del industriverksemder – mellom anna oljeindustrien – mindre strålekjelder, eksempelvis til industriell radiografi (kontroll av sveiseskøyter og liknande).

---

Uhell kan oppstå. Også ved Universitetet i Bergen og andre forskingsinstitusjonar vert det nytta radioaktivt materiale. I helsetenesta er personell som arbeider med stråling, som regel skjerma, og dei skal ha måleutstyr som måler den strålinga dei har vore utsette for. Ved uhell her er det som oftast pasientar det går ut over.

### ***Sannsyn***

Det er svært sjeldan at det oppstår akutte stråleskadar i Noreg i samband med bruk av sivile strålekjelder. Ein parallell til stasjonære kjelder er lagring av lågradioaktivt avfall som òg finst i Hordaland. Slik lagring skjer òg i nabofylka. Dette representerer truleg ikkje nokon større fare for omgjevnadene.

Sidan vi her i landet gjennom lovgjevinga og tilsyn har svært strenge krav til bruk av stråling, er det usannsynleg at det skal oppstå alvorlege hendingar med akutte stråleskadar eller dødsfall i sivil sektor. Vurderinga byggjer på at helsetenesta og industrien m.m. også i framtida held seg til dei føresegnene og retningslinene som gjeld på feltet, ved både bruk og transport.

### ***Konsekvensar***

Det har vore enkelte tilfelle med radioaktivt materiale som har kome på avvegar, òg i Hordaland. Slike alvorlege avvik har skjedd både med sivile og militære kjelder. Eit særskilt problem knyter seg til at kjeldene vert vurderte som skrap eller avfall, og difor ikkje handterte på rett måte som risikoavfall. Det skal ikkje ha vore alvorleg personskade på grunn av slike hendingar.

I Hordaland er det årleg nokre hundre transportar med ymse typar radioaktivt materiale i samband med bruk som nemnd ovanfor. Dette då i hovudsak på veg eller på jernbane. I Noreg er det svært strenge tryggingsskrav for emballering og transport av slikt materiale; sjølv om køyretoy eller jernbanevogna vert utsett for ein kollisjon eller brann, skal det ikkje skje utslepp. Ifølgje Statens strålevern er det svært sjeldan det vert transportert radioaktivt avfallsmateriale på skip i farvatna våre. Slike transportar er varslingspliktige. Det er ikkje kjent at nokon person er påført skade her i landet på grunn av uhell ved transport av radioaktivt materiale.

Ei anna atomhending frå mobil kjelde er uhell med reaktordrivne fartøy som seglar langs norskekysten, til dømes russiske isbrytarar. Eit slikt atomuhell kan også gje utslepp til marint miljø som skildra under 8.5.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

Det er ein viktig føresetnad at kommunane i Hordaland har beredskapsplanar med vurdering av risiko for atomhendingar som ulykker ved europeiske atomkraftverk og radioaktivt nedfall i fylket vårt. I tillegg må kommunane vurdere risikoen for hendingar på grunn av bruk av kjelder innanfor kommunen og ved transport.

- Strålevernets «Plangrunnlag for kommunal atomberedskap» er eit nyttig hjelpemiddel i dette arbeidet. Statens strålevern må medverke til at kommunane får tilgang til opplysningar om kjelder som kan representere ein risiko for radioaktiv stråling. Dette ville

gje kommunane eit best mogleg grunnlag for gjere lokale ROS-analysar og gjennomføre ei realistisk beredskapsplanlegging på feltet.

***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

Sjå også avsnitt 8.7 for generelle tiltak.

## **8.4 Lokal hending som utviklar seg over tid**

### **ROS-analyse (37)**

Lokale atomhendingar som utviklar seg over tid før dei vert oppdaga, tilfører ein eigen dimensjon til den naudsynnte handteringa. Dette er typisk strålekjelder på avveggar som først og fremst råkar lokalt. Radioaktivt materiale vert i slike tilfelle spreidd i langt større grad enn når uhell vert oppdaga med ein gong. Når vi først oppdagar ei slik hending, får vi ikkje tid til å gjere førebuingar. Avhengig av kor mykje radioaktivt materiale som er involvert, kan slike hendingar gje akutte stråleskadar på enkeltpersoner og andre følgjer for helsa for delar av befolkninga. Ei særskild utfordring ved denne typen hendingar er at dei kan oppstå kvar som helst, og at måten dei blir handterte på, er avhengig av tilgjengeleg kompetanse og ressursar lokalt.

***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Ingen.

***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

Sjå avsnitt 8.7 for generelle tiltak.

## **8.5 Stort utslepp til marint miljø i Noreg eller norske nærområde**

### **ROS-analyse (38)**

Hendingar som gjev utslepp til marint miljø i nærleiken av Noreg, eller andre hendingar som skaper uvisse når det gjeld kvaliteten på norske produkt, kan få store økonomiske følgjer for norsk næringsmiddelindustri, eksportindustri og turisme, sjølv om det ikkje finst grunnlag for å vere utrygg, og sjølv om norske produkt eller område ikkje er ureina. Dei økonomiske konsekvensane av slike hendingar kan merkast med ein gong, sjølv om det kan ta opptil fleire år før radioaktive stoff frå eit eventuelt marint utslepp når norske havområde. Konsekvensane dette får for liv og helse, er meir psykologiske, blant anna som følgje av tap av næringsgrunnlag. Utfordringane denne typen hendingar fører med seg, handlar i første rekkje om å verne norske næringsinteresser og sikre omdømmet internasjonalt.

***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Ingen.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

Sjå avsnitt 8.7 for generelle tiltak.

## **8.6 Alvorleg hending i utlandet utan direkte konsekvens lokalt**

### **ROS-analyse (39)**

Også hendingar i utlandet utan direkte konsekvensar lokalt vil kunne ha indirekte følgjer i Hordaland. Til dømes er det grunn til å vente stor uro i befolkninga knytt til mellom anna mangel på informasjon og kartlegging av ev. råka personar i fylket.

Hordaland vil, med sin infrastruktur og sine ressursar i eit nasjonalt perspektiv, truleg merke konsekvensane av større atomuhell utanlands. Ikkje minst vil mottak og handtering av «atomflyktningar» kunne verte ei utfordring for lokale aktørar som Avinor, Bergen lufthamn Flesland, Helse Bergen HF og ikkje minst Bergen kommune (med IHR-forankra ansvar) om noko slikt skulle skje.

### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Ingen.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

Sjå avsnitt 8.7 for generelle tiltak.

## **8.7 Generelle risikoreduserande tiltak for atomscenariao**

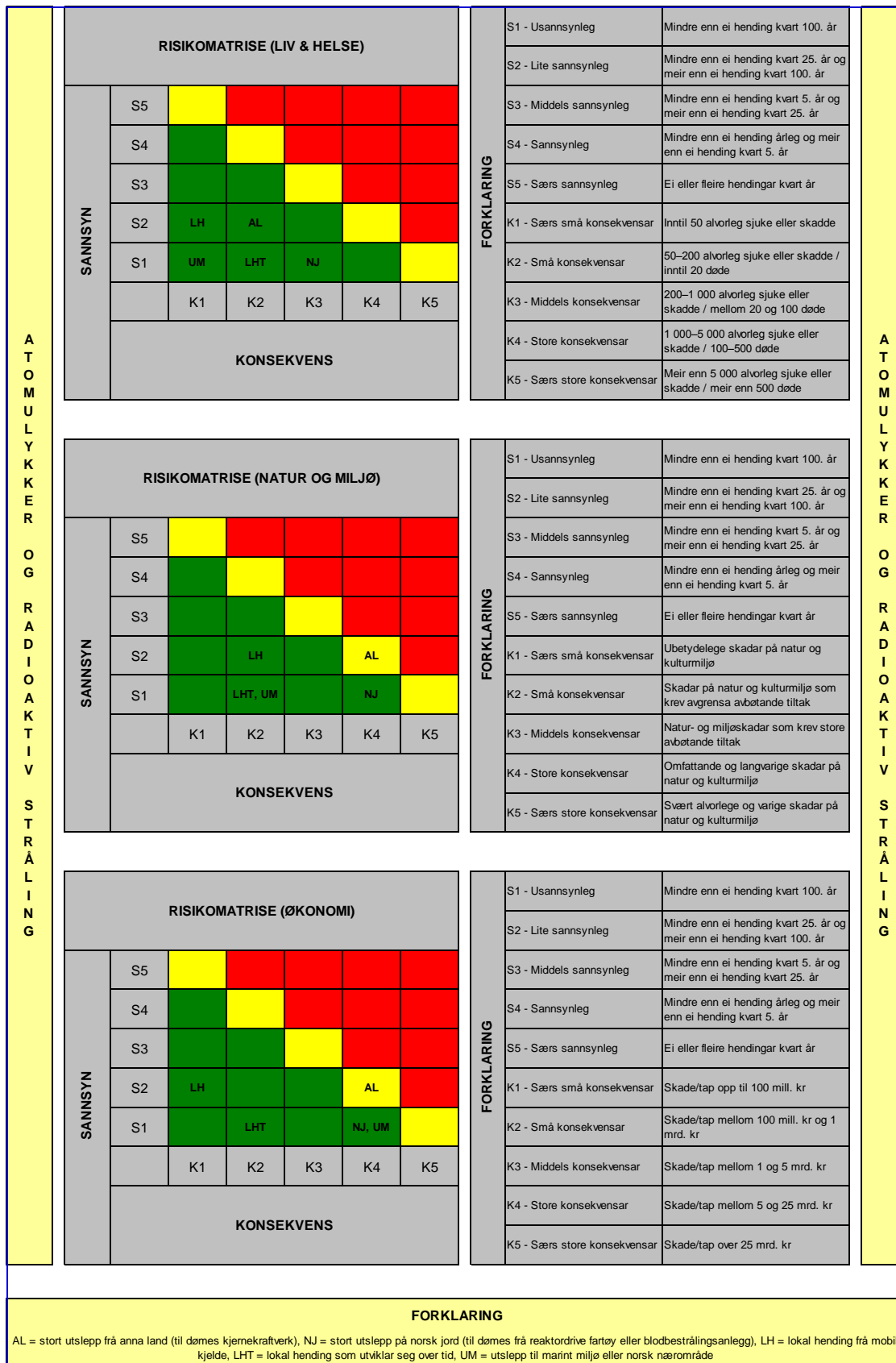
### ***Moglege risikoreduserande tiltak***

- Statens strålevern, Forsvaret, kommunar og statlege etatar må syte for gode ROS-analysar og planar for å identifisere scenario, risiko og sårbarheit ved atomhendingar.
- Fylkesmannen, Statens strålevern, Forsvaret, kommunane og statlege etatar må halde oppe og utvikle vidare evna til krisehandtering gjennom øving og partnerskap i nettverk.
- Fylkesmannen, Forsvaret, Statens strålevern og kommunane må utvikle strategiar for handtering av informasjonsutfordringar (både proaktivt og overfor konkrete hendingar).

### ***Prioriterte tiltak***

- Roller og ansvar på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå bør ytterlegare tydeliggjerast. Alle aktørar bør syte for at planverka er koordinerte og harmoniserte.

Figur 8.1 Risikomatrixe for atomulykker og radioaktiv stråling



## Referansar

- Forskrift av 22. januar 1997 nr. 33 om krav til byggverk og produkter til byggverk.
- Forskrift av 23. juli 2001 nr. 881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid m.m. etter Lov om helsemessig og sosial beredskap.
- Forskrift av 4. desember 2001 nr. 1372 om vannforsyning og drikkevann (Drikkevassforskrifta).
- Forskrift av 29. oktober 2010 om strålevern og bruk av stråling (Strålevernforskrifta).
- Forskrift 1. april 2005 nr. 276 om konsekvensutredninger (Jf. høyringsnotat av 21. april 2009).
- Helsedirektoratet (2006.) Nasjonal ROS- og beredskapsanalyse innen helse.
- Helse- og omsorgsdepartementet (2009). Strategi for å redusere radoneksponeringen i Norge.
- Håndbok i NBC medisin. Ullevål universitetssykehus, november 2008.
- Lov av 14. juni 1985 nr. 77. Plan- og bygningslova.
- Lov av 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling (Strålevernlova).
- Lov 23. juni 2000 nr. 56 om helsemessig og sosial beredskap.
- Lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling
- NOU 1986:19. Informasjonskriser (Innstilling frå utval som vurderte informasjonsformidlinga etter kjernekraftulykka i Tsjernobyl).
- DSB-rapport (2007). Beredskap mot masseødeleggelsesmidler.
- Statens strålevern (2008). Plangrunnlag for kommunal atomberedskap.
- Strålevernrapport 2009:6. Konsekvenser for Norge ved en mulig ulykke ved Sellafield-anlegget.
- Statens strålevern (2006). *20 år med Tsjernobyl*. StrålevernsInfo 10:2006.
- Strålevernrapport 2012:5. Roller, ansvar, krisehåndtering og utfordringer i norsk atomberedskap.
- Helse- og omsorgsdepartementet 2013: Mandat for og sammensetning av Kriseutvalget for atomberedskap med rådgivere, samt mandat for Fylkesmannen.

## 9 Akutt forureining

Akutt forureining er forureining som oppstår brått, er av ein viss storleik og som det ikkje er gjeve løyve til (jf. § 38 i forureiningslova). Kjelder til akutte utslepp er i dei fleste tilfella industri, tank- og bunkersanlegg, skipstrafikk og petroleumsindustrien. Andre kjelder er landtransport og utslepp frå skipsvrak. I denne analysen fokuserer vi på akutt forureining frå industri, landtransport og skipsfart.

I Hordaland er det fleire sårbare naturområde der akutt forureining kan få store konsekvensar. I analysen er det sett nærare på nokre av desse områda.

Kapittelet tek føre seg forureining som følgje av utslepp av oljeprodukt og kjemikalier frå transport på veg og jernbane, til sjøs og frå landbasert industri og bunkersanlegg. Slike utslepp gjev i dei fleste tilfelle følgjer for miljøet. Liv og helse har alltid førsteprioritet. Vanlegvis tek arbeidet med å reinske opp etter ei akutt forureining til etter at arbeidet for å berge liv og helse og å sløkkje brann er over. I praksis gjeld dette primært utslepp av olje og oljeprodukt, då desse produkta ikkje vert så lett brotne ned og kan gje meir langvarige følgjer enn andre typar farleg gods. Ein del andre kjemikalier kan rett nok føre til akutt død for til dømes vasslevande organismar, men kjemikaliane vert som regel fortynna og førte vekk nokså fort. Det er også vanskelege å fange dei opp med til dømes lenser. Skadeverknadene er som oftast avgrensa til sjølve hendingstidspunktet, storleiken på utsleppet og staden.

Vi skil mellom redningsaksjonar, som vi omtalar i kapittel 7 om storulykker og masseskadar, og miljøoppryddingsaksjonar. Miljøoppryddingsaksjonar skildrar vi i dette kapittelet. Skade på liv og helse tek vi også opp i kapittel 7.

### *Aktørar i beredskapen mot akutt forureining*

Norsk oljevernberedskap er fordelt på tre nivå: privat, kommunal og statleg beredskap.

#### i) Privat beredskap

Den private beredskapen består av operatørselskap som driv verksemd på sokkelen, og landbaserte industriverksemdar (inkl. raffineri og tankanlegg). 30 operatørselskap har gått saman for å ta hand om ansvaret sitt for oljevernberedskap gjennom organisasjonen Norsk Oljevernforening For Operatørselskap (NOFO). Beredskapen til organisasjonen omfattar hendingar både i ope farvatn, i kystnære område og i strandsona.

#### ii) Kommunal beredskap

Kommunane har beredskaps- og aksjonsplikt overfor mindre tilfelle av akutt forureining som ikkje vert dekte av den private beredskapen, og der forureinar ikkje er i stand til å aksjonere sjølv. Kommunane i Hordaland samarbeider om beredskapen gjennom to interkommunale utval mot akutt forureining (IUA): IUA Bergen region (leia av Bergen brannvesen) og IUA Haugesund region (leia av Karmsund Havnevesen IKS). Hordalands-kommunane Tysnes, Kvinnherad, Fitjar, Stord, Bømlø, Sveio og Etne inngår i IUA Haugesund, medan kommunane Gulen, Hyllestad og Solund i Sogn og Fjordane inngår i IUA Bergen region. Samarbeidet gjeld både kompetanse og materiell.



iii) Statleg beredskap

Den statlege beredskapen vert organisert av Kystverket. Staten har beredskaps- og aksjonsplikt ved større tilfelle av akutt forureining, og ved anna verksemd som ikkje vert dekt av privat og kommunal beredskap, mellom anna utslepp frå skip og skipsvrak. Om naudsynt kan Kystverket òg overta aksjonsansvaret dersom ansvarleg forureinar ikkje er i stand til å aksjonere sjølv. Kystverket har òg ansvaret for å sjå til at det vert sett i verk tiltak overfor skip som kan representere ein fare for akutt forureining. Kystverket har ei rekkje statlege materielldepot langs kysten. I Hordaland er det to depot, på Fedje og Ågotnes.

Kystvakta har ei viktig rolle i oljevernberedskapen. Ni av fartøya til Kystvakta har oljevernutstyr permanent om bord. Desse fartøya er ofte dei første på staden, og dei fungerer i mange tilfelle som leiarar på skadestaden.

For å kunne ta hand om omsynet til natur og miljø på ein god måte må beredskapsorganisasjonen òg ha naudsynt kunnskap om særleg viktige og sårbare område. Fylkesmannen ved miljøvern- og klimaavdelinga har ansvar for å halde oversikt over dei miljøressursane i fylket som kan verte skadde av akutt forureining. Denne informasjonen skal leggjast inn i såkalla MOB-kart og andre relevante kartressursar på nettet. Dette er eit arbeid som Fylkesmannen følgjer opp fortløpande ettersom informasjon vert oppdatert. (MOB = Modell for prioritering av sårbare objekt).

Fylkesmannen har òg ansvar for å gje miljøfagleg bistand under aksjonar, og representantar frå Fylkesmannen er alltid med i ein statleg beredskapsorganisasjon. Fylkesmannen må difor kontaktast så tidleg som mogleg når det skjer uhell.

I ein situasjon med akutt forureining er òg Miljødirektoratet ein rådgjevar for den som har aksjonsansvaret. Direktoratet kan mellom anna gje miljøfaglege råd knytt til stoffeigenskapar og innverknad på miljøet. I kommunale og interkommunale aksjonar kan også Kystverket hjelpe med kompetanse og materiell.

I 2009 slutta Noreg seg til HNS-protokollen (Hazardous and Noxious Substances) i OPRC-konvensjonen (International Convention on Oil Pollution Preparedness). Protokollen tek føre seg kjemikalieberedskap og handtering av ulykker med farlege og skadelege stoff på skip. Kystverket er statleg fagorgan for feltet akutt forureining.

Bergen brannvesen tek saman med Oslo brann- og redningsetat del i eit treårig pilotprosjekt initiert av Kystverket for å teste ut om RITS-ordninga (redningsinnsats til sjøs) kan nyttast som tiltak for å styrkje beredskapen mot uønskte kjemikaliehendingar til sjøs. Målet er å kunne nytte den eksisterande RITS-ordninga frå landbasert brannvesen til å ta hand om oppgåver som høyrer inn under ansvarsområdet til Kystverket, det vil seie kjemikalieberedskap til sjøs.

### *Koordinering og samhandling*

Det er eit mål å utnytte dei totale ressursane i landet best mogleg og å få til eit godt samspel mellom privat, kommunal og statleg beredskap mot akutt forureining. Etter forureiningslova har dei kommunale og private beredskapsorganisasjonane ei plikt til å hjelpe ved statlege

aksjonar.

Kystverket samordnar øvingar med IUA og NOFO. Samstundes er kontakten tett med Kystvakta, Sivilforsvaret, Fylkesmannen, politiet og brannvesenet. Felles øvingar er viktige for å styrkje samarbeidet mellom dei ulike aktørane, og for å klargjere roller dersom det skulle oppstå tilfelle med akutt forureining.

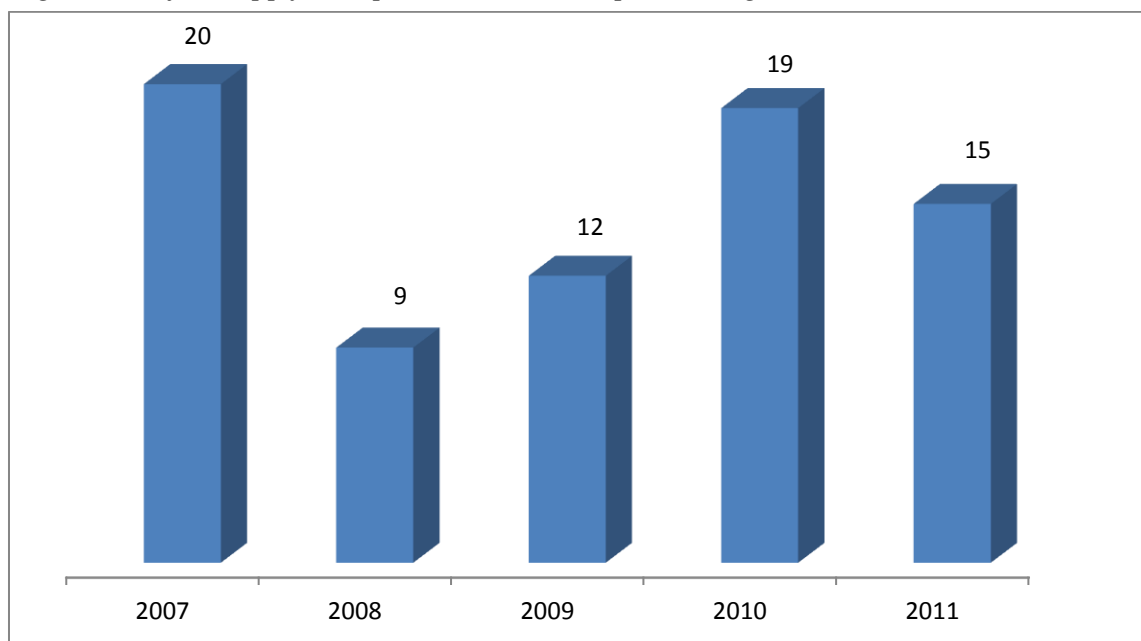
## 9.1 Utslepp til sjø

Hordaland har stor skipstrafikk samanlikna med resten av landet. Oljeterminalane på Mongstad og Sture er store utskipingshamner, og ein stor del av skipstrafikken går til og frå desse terminalane. Det er også stor trafikk til og frå forsyningsbasane på Ågotnes og Mongstad. Trafikken med store tankskip til og frå raffineriet på Mongstad følgjer leia frå Holmengrå og Fensfjorden inn til Mongstad. Samstundes er det i dette området ein stor kryssande trafikk. Tankskipstrafikken er godt kontrollert ved at skip på over 20 000 brutto registertonn som fører farleg eller forureinande last, vert eskorterte med taubåt inn og ut. All trafikk i området vert også overvaka av trafikksentralen på Fedje, i tillegg til at det er los-plikt i området. Ei hending med eit av desse skipa er difor lite sannsynleg, men skadepotensialet ved ei slik hending er svært høgt.

I Hordaland har det dei siste ti åra vore to forlis med relativt små oljeutslepp som likevel har ført til stor skade, nemleg bulkskipet «Rocknes» i Vattlestraumen i 2004 og bulkskipet «Server» ved Fedje i 2007. Store område vart forureina av bunkerolje som lak ut frå skipa. Oljevernaksjonen etter at MS «Rocknes» forliste, gjekk føre seg i 21 veker. I tillegg til store menneskelege tap og lidingar kosta forliset over 100 millionar kroner. Det vart mellom anna registrert tap av 2185 sjøfugl og forhøgja nivå av polysykliske aromatiske hydrokarbonar (PAH) i fiskegalle. Bulkskipet «Server» grunnstøtte ved Hellesøy fyr i Fedje kommune. Ifølgje det dåverande Direktoratet for naturforvaltning (no Miljødirektoratet) vart 40 kilometer strandsone reinska for olje etter forliset. «Server»-aksjonen var den største oljevernaksjonen i Noreg. Kostnadene for denne aksjonen har vore om lag 200 millionar kroner.

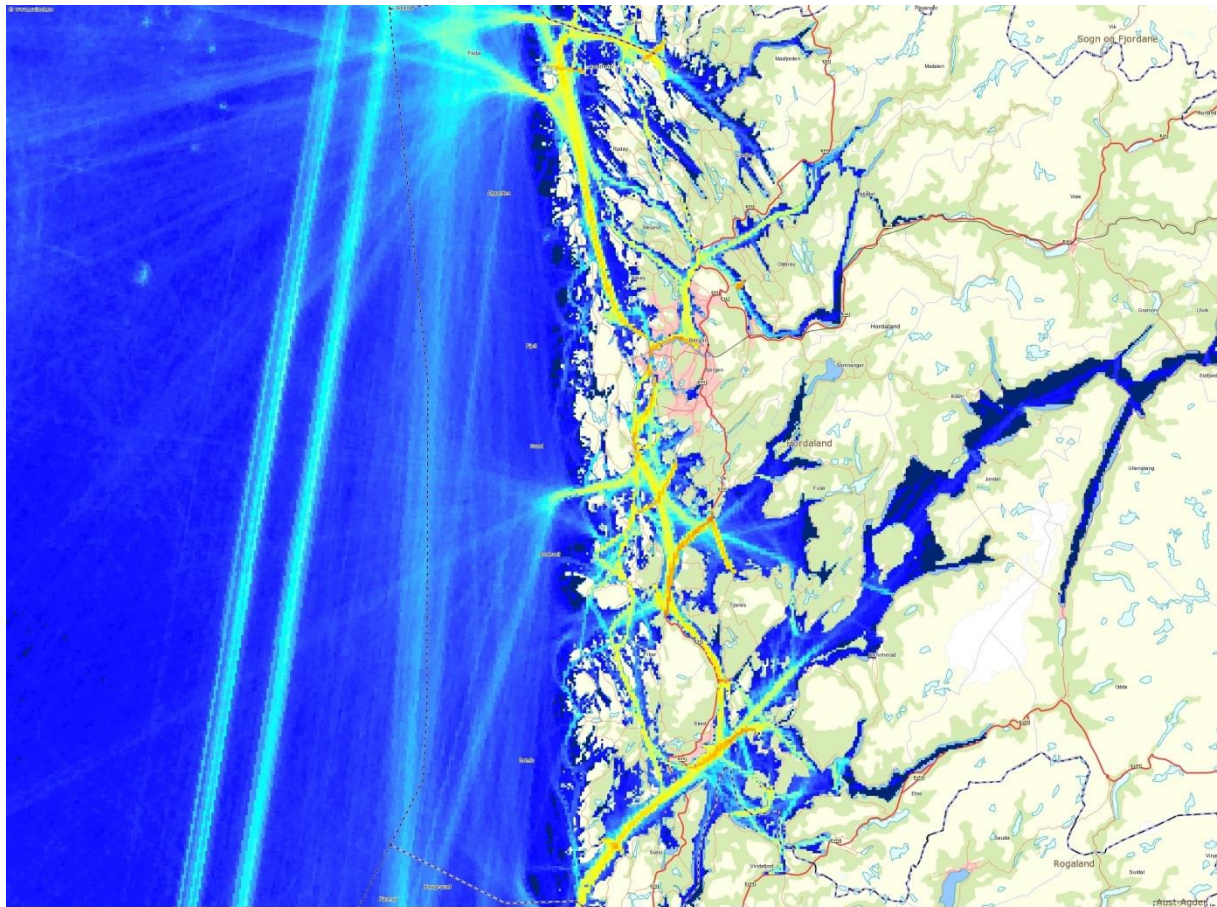
Nemnast bør òg gasstankskipet «Marte» som var nær ved å forlise ved Fedje i 2004 etter å ha fått maskintrøbbel. Skipet var lasta med ca. 600 tonn propangass. Dersom skipet hadde grunnstøytt med påfølgjande punktering av laste- og/eller bunkerstankar, kunne resultatet vorte svært alvorleg for liv, helse og miljø. Ein slepebåt fekk berga skipet frå forlis i siste liten.

Figur 9.1 Oljeutslepp frå skip i Hordaland (tal på hendingar 2007–2011)



Kjelde: Kystverket.

Figur 9.2 Trafikktettleik<sup>1</sup> langs kysten av Hordaland, 2011



**Trafikktettleik**



<sup>1</sup> Tettleiksplottet er etablert i ArcGIS ved å summere opp talet på passeringar innanfor ein grid med ei oppløysing på 500x500 meter. Grunnlagsdata er frå landbasert AIS i perioden 1.1.2011 - 31.12.2011 samt satellittbasert AIS i perioden 1.5.2011-31.12.2011 for havområde utanfor rekkevidde for landbasert AIS. [Lenke til kart.](#)

Kjelde: Kystverket ([Kystinfo](#)).

## ROS-analyse (40)

### *Sannsyn*

Statistikk frå Kystverket viser at det er sannsynleg at ei hending tilsvarande forlisa til MS «Rocknes» og MS «Server» vil skje oftare enn kvart femtiande år, men truleg ikkje så ofte som kvart femte år. Vurderinga er at ei slik hending er lite sannsynleg.

På Vestlandet kan vi ifølgje DNV (Det Norske Veritas) rekne med ei ulykke med tankskip kvart 46. år per 100 nautiske mil i 2015, mot kvart 86. år i 2004 dersom det ikkje vert sett inn tiltak. Ei hending der meir enn 40 000 tonn olje renn ut i sjøen, vert rekna som usannsynleg.

### *Konsekvensar*

Eit utslepp på inntil 1000 tonn vil kunne få store konsekvensar lokalt, slik vi såg etter «Rocknes»- og «Server»-havaria. Eit slikt utslepp grisar med stor sannsyn til strender, friluftsområde, kaianlegg, fiskemottak, oppdrettsanlegg, fritidsbåtar, sjøfugl m.m. langs store delar av kysten. Turistnæringa kjem også til å verte hardt råka av ei slik hending. Konsekvensane for miljø og økonomi er såleis vurderte som store. Konsekvensane for liv og helse vert vanlegvis små i oljevernaksjonar, men dei kan vere betydelege i hendingar som involverer kjemikaliar eller andre farlege stoff.

Den regionale innsatsen ved ei slik hending handlar først og fremst om strandreinsking. Vi må rekne med at det må etablerast ein organisasjon som skal drive innsats med mange personar over lang tid og over eit stort geografisk område. Krava til mellom anna logistikk vert omfattande.

### *Verst tenkjelege scenario*

Den kanskje verste hendinga som kan råke oss i Hordaland, er eit utslepp frå eit større tankskip i samband med grunnstøyting eller kollisjon. Et slikt scenario er også skildra i «Nasjonalt risikobilde 2013». Det er som nemnt tidlegare, stor trafikk av denne typen skip i dei nære farvatna våre. Trass i at det er sett i verk fleire risikoreduserande tiltak, kan det skje alvorlege hendingar. Ein kollisjon eller ei grunnstøyting kan føre til utslepp av 40 000 tonn olje eller meir. Ei slik hending vil gje omfattande miljøskadar, og både naturområda langs skipsleia og store delar av norskekysten vil verte tilsølt. Nordgåande havstraumar gjer at eit slikt utslepp kan nå heilt opp til Bodø og Vestfjorden.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Ingen.

### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

## **9.2 Utslepp på land og til ferskvatn**

Store mengder olje og oljeprodukt vert transporterte på veg i Hordaland. Berre frå Mongstad går det 25–30 tankbilar i døgnet. Dette er store tankvogner som har last på opptil 30 000 liter oljeprodukt. Tal frå DSB syner at på dei mest trafikkerte vegane går det opp mot 80 000 tonn

---

farleg gods i året. I tillegg vert det frakta store mengder olje og oljehaldige produkt på jernbane i Hordaland. I perioden 2003–2013 har det vore fleire hendingar med utslepp på meir enn 5 m<sup>3</sup> olje. Årleg er det mange mindre utslepp, men utan at miljøkonsekvensane har vore særleg store. Det er lokale brannvesen som tek hand om desse mindre utsleppa.

## ROS-analyse (41)

### *Sannsyn*

I Hordaland er det årlege utslepp på meir enn 1 m<sup>3</sup> frå landtransport.

### *Konsekvensar*

Akutte utslepp frå transport er ofte avgrensa og rårar mindre område. Dei kan likevel gje stor miljøskade. Utslepp til grunnen kan føre til lokal forureining, men det får sjeldan konsekvensar for miljøet elles.

### *Risikovurdering*

E16 mellom Voss og Bergen er ein av dei vegstrekningane der det går mest farleg gods. Frå Bergen til Voss går det også store mengder farleg stoff på jernbane. På E134 frå Haugesund og til grensa mot Telemark vert det også transportert mykje slikt gods.

Vassdrag der det går opp laks eller sjøaure, er svært sårbare for forureining med oljeprodukt. Ymse våtområde, hekkeområde for fugl, ymse høgfjellsområde, verna vassdrag, rekreasjonsområde og fiskeoppdrettsanlegg er òg sårbare for akutt forureining frå landtransport. Vossovassdraget er spesielt utsett.

Vossovassdraget er eit nasjonalt laksevassdrag, og Vossolaksen er framleis svært utsett for ulike påverknader. Bestanden er no inne i ein kritisk fase, og først om nokre år vert det klart om han klarer seg på eiga hand.

Drikkevasskjelder langs vegar og jernbane kan verte råka, det same gjeld vassforsyning til oppdrettsanlegg og andre verksemdar.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Transportørane av farleg gods er i dag ikkje kjende med kvar dei mest sårbare områda i fylket ligg, og dei vil såleis vanskeleg kunne avgrense omfanget av ei eventuell forureining. Ved til dømes å unngå å stoppe i nedslagsfelt og andre sårbare område kan transportørane redusere konsekvensen av uønskte hendingar.
- Tilgangen på data om mengder og kva for typar farleg gods som går på veg og jernbane, er for dårleg. Fylkesmannen har eit hovudansvar for å kartleggje slike transportar. Arbeidet må skje i samarbeid med DSB og dei største transportørane av farleg gods.

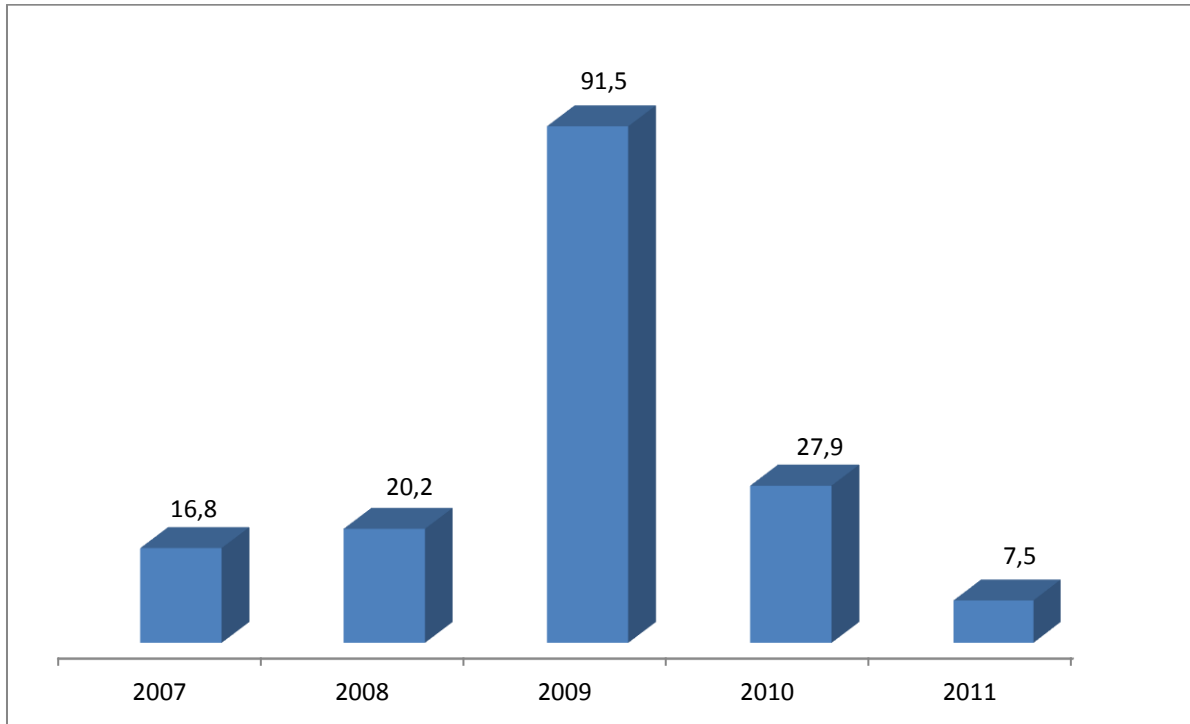
### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

### 9.3 Utslepp frå landbasert industri og bunkersanlegg

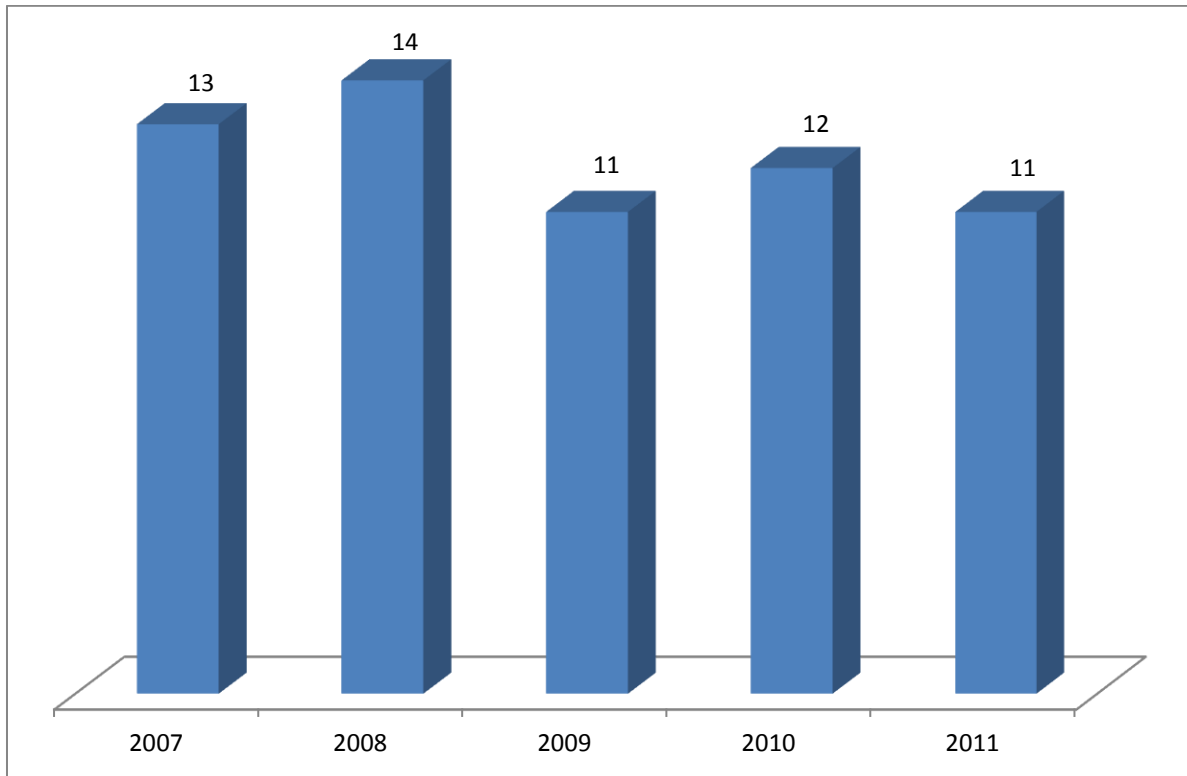
I Hordaland er det større oljelager i tilknytning til busetnad, mellom anna på Skarholmen (Askøy) og Mongstad (Austrheim og Lindås). Det finst også større mellomlager for farleg avfall, mellom anna spillolje i området. Mange industribedrifter har også større lager av olje. Det har ikkje vore registrert nokon merkbar auke i talet på oljeutslepp frå industri og bunkersanlegg i fylket i perioden 2003–2013. Samla mengd av akutte oljeutslepp frå industri og bunkersanlegg ligg stort sett på 30–40 m<sup>3</sup> årleg.

Figur 9.3 Utslepp (m<sup>3</sup>) frå industri og bunkersanlegg i Hordaland 2007–2011



Kjelde: Kystverket

Figur 9.4 Utslepp (tal på hendingar) frå industri og bunkersanlegg i Hordaland 2007–2011



Kjelde: Kystverket

## ROS-analyse (42)

### *Sannsyn*

I perioden 1987–2011 har det vore seks utslepp i Hordaland med over 50 m<sup>3</sup>. Ei slik hending skjer dermed i gjennomsnitt kvart fjerde år og har høgt sannsyn.

### *Konsekvensar*

Ingen av desse utsleppa har ført til omfattande eller langvarige miljøskadar. Konsekvensane er difor vurderte som moderate også i framtida.

### *Risikovurdering*

Forskrift av 20. desember 2012 om industrivern regulerer kva verksemder som skal ha eigen beredskap i form av industrivern. Dette gjeld berre eit fåtal verksemder i Hordaland. For alle andre verksemder gjeld krava i internkontrollforskrifta om risikovurdering og tilhøyrande planar med tiltak for å redusere risikoen for til dømes utslepp til ytre miljø.

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- DSB, Miljødirektoratet og Fylkesmannen bør skjerpe krava til risikoanalysar og beredskapsplanar i samband med søknad om utsleppsløyve, og ansvaret til forureinaren sjølv må framhevast, jf. forureiningslova §§ 40 om beredskapsplikt og 41 om beredskapsplanar.

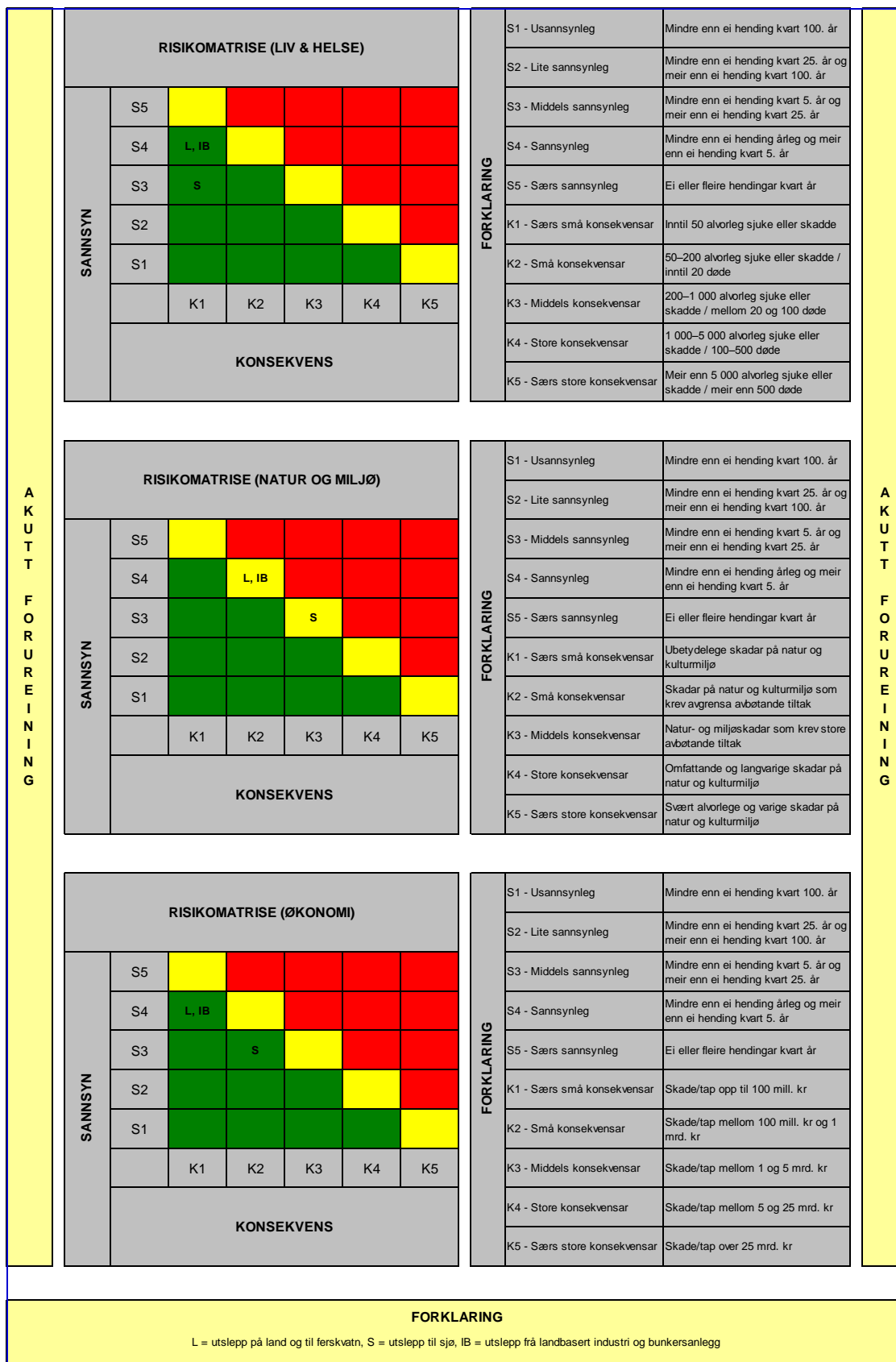


- Korleis ansvaret for å samordne og følgje opp tilsyn er fordelt mellom ulike etatar og myndigheitsnivå, bør gjerast endå tydelegare. Eit tiltak kan vere fleire og betre øvingar med relevante scenario.

***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

Figur 9.5 Risikomatrixe for akutt forureining



## 9.4 Oppsummering

Den største risikoen for langvarige og omfattende miljøskadar er utslepp av tyngre oljetypar frå skipsfarten. Utslepp frå industri, bunkersanlegg og landtransport har mindre skadepotensial. Det har i mange år vore brukt mykje ressursar på beredskapsarbeidet når det gjeld oljeforureining på sjø. Utfordringane vert å halde oppe kompetanse og kapasitet på dette området, samstundes som beredskapen på land vert styrkt og utvikla vidare. Her er det avgjerande at data om mengder og typar farleg gods som vert transportert og lagra, vert gjorde lettare tilgjengelege for dei som skal drive dette utviklingsarbeidet med tanke på færre og mindre utslepp.

Det er òg særskild viktig at alle aktørane rettar seg etter dei lovene og forskriftene m.m. som samfunnet har vedteke som ledd i arbeidet med å redusere risikoen for miljøskadeleg utslepp.

## Referansar

- DSB-rapport (2005). Transport av farlig gods på veg og jernbane – en kartlegging.
- «Nasjonalt risikobilde 2013». DSB.
- «Beredskapsanalyse knyttet til akutt forurensning frå skipstrafikk» – prosjektrapport 2011, Kystverket.
- Rapporten «Miljørisiko ved akutt forurensning frå skipstrafikken langs kysten av fastlands-Norge for 2008 og prognoser for 2025». 2011, Det Norske Veritas (DNV) på vegne av Kystverket.
- «Erfaringer etter oljeutslipp langs kysten av Norge». 2012, Kystverket og Havforskningsinstituttet (S. Boitsov, J. Klungsøyr og H. Dolva).
- Forskrift av 16. juni 1983 nr. 1122 om hindring av forurensning fra skip (MARPOL-forskrifta).
- Forskrift av 21. juli 1992 nr. 579 om lossing, lasting, lagring og transport innen havnedistriktet av farlige stoffer og varer.
- Forskrift av 17. juni 2005 nr. 672 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (Storulykkeforskrifta).
- Forskrift av 1. april 2009 nr. 384 om landtransport av farlig gods.
- Lov av 12. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensninger og om avfall (Forureiningslova).
- St. meld. nr. 14 (2004-2005). På den sikre siden – sjøsikkerhet og oljevernberedskap.
- Kapittel 18 i forskrift om begrensnig av forurensning: Tanklagring av farlige kjemikalier og farlig avfall.
- Lenke til naturbasekart: <http://geocortex.dirnat.no/siverlightviewer/?Viewer=Naturbase>

## 10 Viljestyrte hendingar

I FylkesROS for Hordaland har vi i dei føregåande kapitla konsentrert oss om ekstreme hendingar som vert utløyste av naturen, eller som følgjer av uhell eller ulykker som kjem av menneskeleg aktivitet. Det siste er ulykker eller uhell som ingen ønskjer skal inntreffe, og som vi av erfaring likevel veit skjer ein gong iblant sjølv om vi freistar å førebyggje og redusere sannsynet for nett slike hendingar.

Vi kan diverre ikkje dekkje tema som risiko og beredskap utan at vi òg omtalar ei tredje gruppe, nemleg viljestyrte hendingar. Også dette er hendingar utløyste av menneske, men der siktemålet anten kan vere økonomisk vinning, politisk markering eller eit medvete ønske om å skade eller ta livet av menneske som ein har eit negativt forhold til.

Viljestyrte hendingar i fredstid vert ofte kategoriserte som terror eller sabotasje. I slike tilfelle står det ofte – men ikkje alltid – ein organisasjon eller gruppe bak. Felles for slike hendingar er at dei oftast vert utløyste etter grundig planlegging – dei er med andre ord ikkje gjorde på impuls.

Impulsstyrte hendingar kan både vere viljestyrte og utførte av personar som ikkje kan seiast å vere ansvarlege for handlingane sine. Det siste gjeld mellom anna personar som vert diagnostiserte som psykotiske, og vi har fleire døme på slike hendingar berre dei siste åra. Til alt hell har impulsstyrte hendingar – anten dei er viljestyrte eller ikkje – hatt relativt lite omfang og fått avgrensa konsekvensar i landet vårt. Frå utlandet har vi likevel fleire døme på hendingar både i skular og på arbeidsplassar der mange liv er gått tapt.

Går vi derimot inn på planlagde og viljestyrte hendingar, representerer terroraksjonane den 22. juli 2011 hendingar med konsekvensar som står i ei særstilling nasjonalt, og som vekte stor og rettmessig merksemd internasjonalt. Då ei sjølvlaga bilbombe vart utløyst i regjeringskvartalet og politisk engasjert ungdom like etter vart massakrert på Utøya, mista til saman 77 menneske livet. Rundt 100 personar vart skadde og endå fleire vart påførte traume som dei vil måtte bere med seg lenge. Udåden vart utført av ein person som handla på eiga hand etter ein plan han hadde arbeidd med over fleire år.

Internasjonalt er vi kjende med svært få parallellar til hendinga 22. juli 2011 der ein person på eiga hand utfører ei nøye planlagd terrorhandling. Slike handlingar står som oftast ein organisasjon eller gruppe ansvarleg for. Motivet kan vere politisk eller religiøst, og det vert samarbeidd intenst internasjonalt for å førebyggje slike hendingar.

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) har inkludert temaet «viljestyrte hendingar» i dei to siste årgangane av *Nasjonalt risikobilde* (2013 og 2014). DSB går likevel ikkje nærare inn på kor sannsynleg det er med slike hendingar i Noreg. Det som karakteriserer slike terrorhandlingar, er ofte at dei kjem uventa og råkar eit samfunn på ein måte det ikkje er førebudd på. Konsekvensane av handlingane kan verte svært store, slik tilfellet var på Utøya og i regjeringskvartalet den 22. juli 2011, og slik det var då to passasjerfly vart styrte inn i bygningane til World Trade Center i New York den 11. september 2001.

Terror og sabotasje vert ofte retta mot installasjonar med stort skadepotensial, eller der åtaka vekker stor merksemd. I Hordaland har vi mange industrianlegg og installasjonar som i dette

perspektivet kan vere aktuelle terrormål. FylkesROS for Hordaland er meint å vere eit ope dokument som skal vere lett tilgjengeleg. Det er difor ikkje ønskjeleg å gå nærare inn på kva anlegg i fylket vårt som vert sett på som moglege mål for terror eller sabotasje. Det er heller ikkje tenleg å gå nærare inn på kva konsekvensar eventuelle åtak mot desse anlegga vil kunne få. Eigargar og operatørar av utsette anlegg har ei sjølvstendig interesse av og plikt til å førebyggje terror eller sabotasje som kan råke anlegga deira. Dei må òg setja i verk tiltak som best mogleg reduserer konsekvensane av moglege åtak.

Nasjonale styresmakter analyserer kva som kan vere aktuelle mål for terror eller sabotasje, og dei driv òg kontinuerleg overvaking av organisasjonar, grupper eller personar som vi har grunn til å frykte kan kome til å stå bak viljestyrte handlingar av denne typen. Både nasjonalt og i Hordaland vart vi sommaren 2014 minna på dette i samband med at PST gjekk ut offentleg med varsel om ein uspesifisert terrortrussel mot landet. Seinare på hausten har vi sett at politiet har fått midlertidig løyve til fast væpning av uniformert innsatspersonell.

I FylkesROS 2015 for Hordaland avgrensar vi oss til å omtale temaet viljestyrte hendingar på denne noko generelle måten. Det apparatet som er tilgjengeleg og førebudd for å ta hand om alvorlege naturhendingar, store ulykker og omfattande tal på sjuke eller skadde, er òg tilgjengeleg dersom alvorleg terror eller sabotasje skulle råke fylket vårt.

## 11 Oppsummering og vegen vidare

### 11.1 Eigne funn under revisjonsarbeidet

FylkesROS 2015 for Hordaland er ein revidert versjon av FylkesROS frå 2009. Intensjonen har vore å oppdatere og stramme inn dokumentet gjennom ein noko enklare prosess enn ved førre revisjon. Til saman har rundt 50 fagpersonar frå ulike verksemdar teke aktivt del i revisjonsarbeidet. Bidragsytarane er lista opp i vedlegg til rapporten.

Ifølgje rettleiinga frå DSB for ROS-arbeidet er sjølve prosessen ein viktig del av arbeidet. Resultata av dei risikovurderingane som er gjorde, står for vurderingane til dei enkelte arbeidsgruppene. Her ligg det ikkje føre nokon fasit.

Handlingsplanar og oppfølging med utgangspunkt i ROS-analysane er det opp til dei ulike ansvarlege instansane å gripe fatt i. I dette avslutningskapitlet summerer vi opp kva revisjonsarbeidet konkluderer med, og vi gjev nokre tilrådingar om korleis prosjektgruppa ser for seg at arbeidet frametter bør leggjast opp.

I kapitla 4–9 er det til saman presentert 10 risikomatriser der vi har vurdert 56 tenkte hendingar. Slik vi ser det, er dei mest alvorlege scenarioa med omsyn til liv og helse knytte til sesonginfluensa, pandemi, (tunnel-) ulykker med farleg stoff og ulykke med cruiseskip. Tilsvarande for økonomi er straumstans for olje- og gassindustrien over fem døgn og sesonginfluensa vurdert som mest alvorleg. Ingen av dei tenkte hendingane er vurdert å gje uakseptabel risiko for natur og miljø i fylket (tilhøve i raude felt i matrisene).

Det er i FylkesROS Hordaland 2015 skissert 15 prioriterte tiltak i tillegg til ei rekkje moglege risikoreducerande tiltak. Avdekte risikotilhøve vil måtte følgjast opp på ulike nivå i samfunnet – nasjonalt, regionalt og kommunalt, så vel som av den enkelte borgaren. Samstundes må vi vere klar over at det på somme område er lite vi kan gjere for effektivt å redusere risikoen.

Klimaendringar har fått vesentleg meir merksemd i denne utgåva av FylkesROS. Klimapanelet i FN har kome til at mykje av endringane som vert dokumenterte og prognostiserte, kjem av menneskeleg aktivitet. Vi må vere budde på fleire alvorlege naturhendingar enn før. Ekstremnedbør, flamar, ras og høgare havnivå er noko av det som kan føre til omfattande konsekvensar for liv og helse og økonomi.

Samfunnet vert stadig meir komplisert og spesialisert, mellom anna på grunn av den teknologiske utviklinga, og difor tilsvarande meir sårbar. Samstundes har samfunnet nokså gode ressursar til førebygging – dersom vi prioriterer dette.

### 11.2 Gjennomgåande hendingar og viktige forhold

I arbeidet med FylkesROS Hordaland 2015 har arbeidet som tidlegare vore delt i ulike tema med egne arbeidsgrupper. Det kan ha ført til at ein del viktige forhold som kan henge saman, ikkje vert så godt synleggjorde. I dette avsnittet trekkjer vi fram nokre av dei.

Ved ein del hendingar, slik som naturulykker, større brannar og samferdselsulykker, kan det oppstå følgjekonsekvensar som er omtalte i andre kapittel. Eit døme kan vere brot på

vassforsyninga som følgje av jordskjelv, som igjen kan føre til sjukdomsutbrot og mangel på sløkkjevatt. Det er viktig at kommunane og andre instansar i ROS-arbeidet sitt og i beredskapsplanlegginga tek høgde for slike følgjekonsekvensar.

Vidare kan uheldig samlokalisering representere ein vesentleg risiko. Eit eksempel er hendinga ved godsterminalen i Bergen sentrum i 2008, der det var fare for gasseksplosjon etter at ein konteinar med gassflasker velta under omlasting. Mellom anna bussterminalen, jernbanestasjonen, Bergen hovudbrannstasjon og Bergen Storsenter låg i evakueringssona og vart avsperra medan redningsarbeidet stod på. Ein eksplosjon ville fått store konsekvensar for veg- og jernbanenettet og mange verksemder og bustader i omgjevnaden. Vi har mange verksemder i fylket som handterer store mengder farleg gods og kjemikaliar. Dessverre har vi òg mange døme på uheldig samlokalisering, der desse verksemdene er plasserte nær institusjonar og bustader. Samlokaliseringsproblematikk er såleis eit viktig tema i arealplanlegginga.

### **11.3 Frå risikokartlegging til handtering av hendingar**

FylkesROS Hordaland 2015 er ikkje ein beredskapsplan, men derimot ei kartlegging av dei mest vesentlege risikotilhøva i fylket. FylkesROS skal vere grunnlag for å prioritere og planleggje risikoreduserande tiltak.

Når det gjeld beredskap for å handtere alvorlege hendingar, må kommunane, helseføretaka og andre offentlege og private verksemder gjennomføre grundigare og meir detaljerte ROS-analysar som òg tek omsyn til lokale tilhøve og variasjonar. Deretter kan den enkelte verksemda ta stilling til om beredskapen er god nok. Alle kommunane, fylkeskommunen og andre har ansvar for å gjennomføre både ROS-analysar, planleggje vidare og gjennomføre førebyggjande tiltak, og for å vurdere og styrkje evna til å handtere hendingane.

Naudetatane og andre beredskapsaktørar er sentrale når vi skal vurdere evna vi har til å takle alvorlege hendingar. I Hordaland har desse etatane store og til dels svært spesialiserte ressursar. Det kan likevel vere behov for å sjå nærare på organisering og ressursallokering for spesielle typar oppdrag. Erfaringane dei seinare åra tyder på at det trengst ei grundig vurdering av korleis brann- og redningstenesta er organisert. I tillegg har vi i FylkesROS avdekt fleire verste-fall-scenario som tydeleg viser at vi bør sjå nærare på kapasiteten med omsyn til personell og utstyr.

### **11.4 Prioriteringar for arbeidet vidare**

Alle organisasjonar og verksemder har eit sjølvstendig ansvar for tryggleiken og beredskapen. FylkesROS kan vere eit grunnlag for arbeidet med dette, mellom anna for å utarbeide og oppdatere ROS-analysar, gjennomføre risikoreduserande tiltak, utarbeide beredskapsplanar, øve og evaluere. Arbeidet må byggje på kjennskap til lokale forhold og prioriteringar. Målet er eit tryggare Hordaland.

I dokumentet er det fleire prioriterte tiltak som må følgjast opp av respektive aktørar. Desse tiltaka er ikkje rangerte innbyrdes. Fylkesmannen kan gjennomføre somme tiltak, men fleirtalet har andre etatar og verksemder ansvaret for. Mange av tiltaka på regionalt nivå vil i tillegg krevje samarbeid på tvers av sektorar, der Fylkesmannen kan ha ei samordningsrolle.



I tillegg til dei prioriterte tiltaka er det lista opp fleire moglege risikoreduserande tiltak. Å følge opp desse krev innsats frå ulike aktørar heilt frå individnivå og opp til internasjonalt samarbeid. Heller ikkje desse tiltaka er rangerte.

Fylkesmannen i Hordaland gjer årleg opp status for oppfølginga av dei prioriterte tiltaka. Både fylkesberedskapsrådet og atomberedskapsutvalet i Hordaland vert orienterte om dette. Vurderingane inngår i tillegg i årsrapporteringa.

Det er naturleg at fylkesberedskapsrådet tek del i prioriteringane i oppfølgingsarbeidet.

Neste hovudrevisjon av FylkesROS Hordaland vil venteleg liggje føre i 2019.

### **11.5 Har vi nådd måla for revisjonsprosjektet?**

Det første målet for revisjonsprosjektet var å gje eit heilskapleg oversyn over risikobiletet i Hordaland som region, både med omsyn til naturgjevne og menneskeskapte hendingar. Etter vårt syn har vi nådd dette målet. For fredstid skal det vere få typar hendingar som ikkje er omtala i denne ROS-analysen. Vi har mellom anna lagt vekt på informasjon og føringar frå sentrale aktørar og styresmaktar, i tillegg til innspel frå bidragsytarar og høyringsinstansar.

Det andre målet har vore å auke den generelle kunnskapen om risikoforhold i fylket. Vår meining er at dei som les heile dokumentet, skal vere godt oppdaterte om slike forhold.

Eit tredje mål har vore å rette større merksemd mot samfunnstryggleiken i fylket. Gjennom å involvere andre verksemdar i prosjektarbeidet over lengre tid meiner vi å ha oppnådd mykje også i denne samanhengen.

Det fjerde og siste målet er at ROS-analysen for Hordaland skal verte eit basisdokument for vidare ROS-analysar på regionalt og lokalt nivå. Vi reknar med at det vil skje.

## Vedlegg 1 Deltakarar i arbeidet med FylkesROS 2015

### Prosjektgruppe, Fylkesmannen i Hordaland

Namn	Tittel	Verksemd
Hagen, Åsne	Rådgjevar	Fylkesmannen i Hordaland
Haugland, Egil	Prosjektleder	Fylkesmannen i Hordaland
Meidell, Arve	Fylkesberedskapssjef	Fylkesmannen i Hordaland
Stafsnes, Tor	Seniorrådgjevar	Fylkesmannen i Hordaland

Bidragstytarar til dei ulike kapitla står i alfabetisk rekkjefølgje under kvart tema:

### Klimaendringar og naturulykker

Namn	Tittel	Verksemd
Atakan, Kuvvet	Professor	Universitetet i Bergen, Institutt for geovitskap
Bollmann, Anne-Margrete	Distriktssjef	Hordaland sivilforsvarsdistrikt
Dokken, Trond	Forskingssjef	Universitetet i Bergen, Bjerknessenteret
Knudsen, Kari Maisol	Spesialrådgjevar	Bergen kommune, etat for samfunnssikkerhet og beredskap
Næs, Bjørn	Senioringeniør	Bergen brannvesen
Otnes, Toralf	Senioringeniør	NVE – Region Vest
Ragnhildstveit, Jomar	Seniorrådgjevar	Hordaland fylkeskommune
Torsnes, Ingrid	Senioringeniør	Fylkesmannen i Hordaland

**Epidemiar og helseberedskap**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Arianson, Helga	Fylkeslege	Fylkesmannen i Hordaland
Hagen, Åsne	Rådgjevar	Fylkesmannen i Hordaland
Hagland, Trude Jansen	Rådgjevar	Mattilsynet, regionkontoret for Hordaland og Sogn og Fjordane
Lehmann, Sjur	Assisterande fylkeslege	Fylkesmannen i Hordaland
Oma, Dorthea	Smittevernlege	Helse Bergen HF
Paulsen, Ingerid	Beredskapssjef	Helse Fonna HF
Søbstad, Øystein	Smittevernoverlege	Bergen kommune, etat for helsetjenester

**Svikt i kritisk infrastruktur: Energiforsyning og dambrot**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Nesheim, Nils	Divisjonssjef	BKK
Otnes, Toralf	Senioringeniør	NVE – Region Vest
Samdal, Brigte Olav	Regionssjef	NVE – Region Vest

**Svikt i kritisk infrastruktur: IKT-sektoren**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Jensen, Åge	Rådgjevar	Nasjonalt kompetansesenter for helsetjenestens kommunikasjons-beredskap (KoKom)
Nyhammer, Frode	Regionleiar	Telenor
Skiple, Tor Asle	Rådgjevar	Fylkesmannen i Hordaland
Steinnes, Tommy	Sivilforsvarsadjutant/ øvingskoordinator	Hordaland sivilforsvarsdistrikt

**Svikt i kritisk infrastruktur: Transportsektoren**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Edwardsen, Inge	Rådgjevar	Hordaland fylkeskommune
Espe, Sveinung	Seniorrådgjevar	Jernbaneverket, Region Vest
Evensen, Kjell	Losformann	Kystverket, Vestlandet sjøtrafikkavdeling
Herheim, Brynjulv	Sikkerhets-beredskapskoordinator	og Statens vegvesen
Hole, Erik	Politioverbetjent	Hordaland politidistrikt
Moss-Iversen, Marit	Rådgjevar	Statens vegvesen
Skaar, Øystein	Sikkerheits- og kvalitetssjef	Avinor
Skjerven, David	Brannsjef	Voss brannvern

**Storulykker og masseskadar**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Agdestein, Jan Edvin	Prosjektleder	Helse Bergen HF
Aksnes, Arne	Kommunelege I	Kvam herad
Arianson, Helga	Fylkeslege	Fylkesmannen i Hordaland
Aslaksen, Johnny	Sivilforsvarsadjutant	Hordaland sivilforsvarsdistrikt
Brattebø, Guttorm	Seksjonsoverlege	Helse Bergen HF
Eliassen, Roald	Avdelingsleder	Bergen og omland havnevesen
Gjøvsund, Stein	Brann- og beredskapssjef	Brann, beredskap og legevakt, Os kommune
Hageberg, Hallvard	Overingeniør	Fylkesmannen i Hordaland
Hagen, Åsne	Rådgjevar	Fylkesmannen i Hordaland
Hole, Erik	Politioverbetjent	Hordaland politidistrikt
Lehmann, Sjur	Assisterande fylkeslege	Fylkesmannen i Hordaland
Malkenes, Svein	Sikkerheitssjef	Bergen og omland havnevesen
Neset, Arild	Branningeniør	Bergen brannvesen
Næs, Bjørn	Senioringeniør	Bergen brannvesen
Pedersen, Brit	Spesialrådgjevar	Helse Bergen HF
Skauby, Audun	Orlogskaptein	Haakonsvern orlogsstasjon
Reksten, Alexandra	Dagleg leiar	Nasjonalt kompetansesenter for helsetjenestens kommunikasjonsberedskap (KoKom)

**Atomulykker og radioaktiv stråling**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Aslaksen, Johnny	Sivilforsvarsadjutant	Hordaland sivilforsvarsdistrikt
Bang, Arve	Overlege	Bergen kommune, etat for helsetjenester
Hafslund, Rune	Fysikar	Helse Bergen HF
Skauby, Audun	Orlogskaptein	Haakonsvern orlogsstasjon

**Akutt forureining**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Eliassen, Roald	Avdelingsleiar	Bergen og omland havnevesen
Hageberg, Hallvard	Overingeniør	Fylkesmannen i Hordaland
Halsen, Alf	Rådgjevar	Bergen brannvesen
Rognerud, Kristin Frodahl	Rådgjevar	Kystverket

**Bakgrunnsinformasjon om Hordaland**

<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Høgestøl, Edvard	Seniorrådgjevar	Fylkesmannen i Hordaland

**GIS**

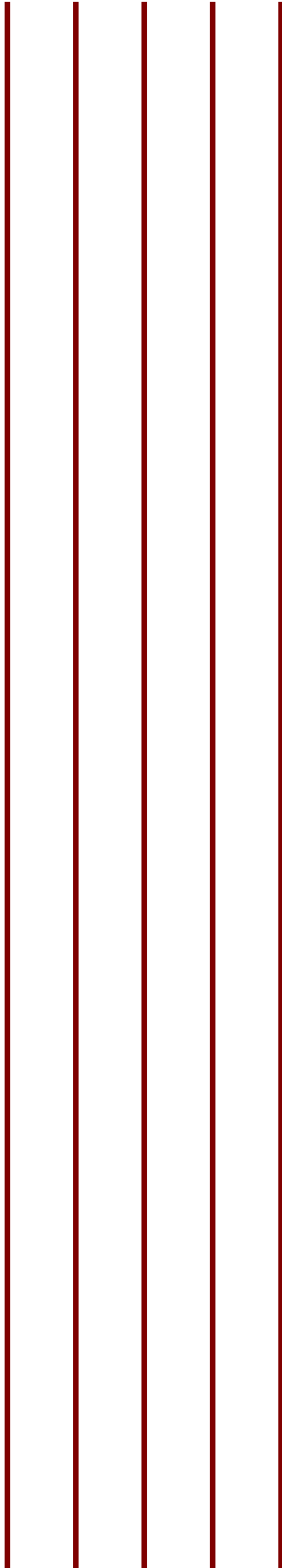
<b>Namn</b>	<b>Tittel</b>	<b>Verksemd</b>
Rolland, Trond	Seniorrådgjevar	Fylkesmannen i Hordaland

## **Vedlegg 2      Liste over høyrings svar**

Desse instansane har gjeve høyrings svar eller andre innspel til arbeidet:

- Hordaland fylkeskommune, organisasjonsavdelinga
- Ulvik herad
- Helse Bergen HF
- Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE)
- Haakonvern orlogsstasjon og Kysteskadren
- Statens vegvesen Region vest
- Hordaland politidistrikt
- Haugaland og Sunnhordland politidistrikt
- Tide Buss AS
- NSB persontog
- Vêrvarslinga på Vestlandet
- Fiskeridirektoratet
- Universitetet i Bergen
- Hordaland sivilforsvarsdistrikt
- Bergen brannvesen

Foto på framsida frå Odda, 17. november 2014. Fotograf: Trygve Hillestad, Fylkesmannen i Hordaland



Statens hus  
KSA – PBS – Beredskap

Besøksadresse  
Kaigaten 9, 5020 BERGEN

Postadresse  
Postboks 7310, 5020 BERGEN

Telefon: 55 57 20 00

Telefaks: 55 57 28 51

E-post  
[fmhopostmottak@fylkesmannen.no](mailto:fmhopostmottak@fylkesmannen.no)

Internett  
[www.fylkesmannen.no/hordaland](http://www.fylkesmannen.no/hordaland)

---