FYLKESMANNEN
I ROGALAND

FylkesROS for Rogaland

2018 – 2021



Oljeplattform rundar Tungeneset (Foto: Ove SveinungTennfjord/Randaberg kommune)

Forord

Denne risiko- og sårbarheitsanalysen, FylkesROS 2018 – 2021, viser oversikt over risiko og sårbarheit som gjeld fleire sektorar i Rogaland. Den gir eit grunnlag for å førebygga uønskte hendingar og samordna det regionale arbeidet med beredskap og krisehandtering. Me ønsker òg at kommunane bruker FylkesROS som eit grunnlag for dei ROS-analysane dei lagar.

Me analyserer fjorten samfunnskritiske funksjonar, tretten risikoområde og fire scenario i denne analysen. Valet av denne metoden gjer at dokumentet er blitt grundig og langt. Du held eit oppslagsverk i handa, så du treng ikkje nødvendigvis lesa alt frå «perm til perm».

Ingen kan ha full oversikt over kva som blir den neste trusselen i framtida. Noreg og Rogaland er blant dei tryggaste stadene som finst. Likevel ser me at verda er i stadig endring; tidlegare og nye farar lurar, den globale temperaturen aukar og påverkar natur og samfunn på ulike, og ofte uventa, vis. I samband med ekstremvêra Nina, Synne, Urd, Vidar, Aina og Birk dei siste tre åra, har me alt begynt å merka konsekvensane av klimaendringane her i fylket òg.

Ny teknologi og ny infrastruktur kan endra på risikobiletet vårt. Endringar i internasjonale relasjonar og i område geografisk fjernt frå oss, kan òg få store konsekvensar for våre nærområde. Det kan til dømes gjelda import av mat og råvarer, klimaflyktningar, endringar i temperatur, økologi og kjemi i hava, auka digitaliseringsgrad, avhengigheit til satellittar og mykje meir. Nye teknologiske løysingar kan bidra til å trygga samfunnet på mange vis, men gjer oss òg utsette for mellom anna straumbrot, satellittsvikt og dataangrep.

Takka vere gode innspel frå arbeidsgruppene og høyringsetatane, har me fått forankra denne fylkesROSen hjå relevante aktørar i fylket. Me trur og håper dette dokumentet er eit nyttig grunnlag for arbeidet med samfunnstryggleik. FylkesROS er eit felles prosjekt og skal utviklast jamleg, og reviderast minimum kvart fjerde år.

Det er eit felles ansvar å følga opp resultata frå denne analysen, og me tar fortløpande imot innspel på innhaldet.

Eg vil retta ein stor takk til alle dykk som har medverka til dette dokumentet!

Lykke til med det vidare arbeidet for eit robust og trygt Rogaland.

Stavanger, 22. mars 2018

Magnhild Meltveit Kleppa

fylkesmann i Rogaland

Samandrag

Hensikt

Risiko- og sårbarheitsanalyse for Rogaland 2018-2021 (FylkesROS for Rogaland) skal, saman med oppfølgingsplanen, danna grunnlag for felles forståing og samarbeid om risikobildet i fylket. Den skal òg gi forpliktande føringar for arbeidet som gjerast på regionalt nivå blant medlemmane i Fylkesberedskapsrådet. Målet er at analysen skal danna eit felles planleggingsgrunnlag for arbeidet med samfunnstryggleik i fylket, og på denne måten styrka samordninga i det regionale arbeidet gjennom ei felles risikooppfatning.

Prosess

FylkesROSen er utarbeida i saman med etatar, verksemder og organisasjonar på regionalt nivå gjennom Fylkesberedskapsrådet. I tillegg har ein utvald kommune vore involvert som representant for lokalt nivå. Andre lokal- og spesialkompetente institusjonar har òg vore rådført i prosessen. Arbeidet har vore organisert som eit prosjekt med Fylkesmannen som prosjekteigar, delar av Fylkesmannen si leiargruppe som styringsgruppe, og fylkesberedskapssjefen, beredskapseininga og representantar frå dei ulike fagavdelingane som intern arbeidsgruppe. I tillegg har ein hatt ei ekstern arbeidsgruppe som referansegruppe og som bidragsytar. Det har blitt halde ei rekkje arbeidsmøte for å hente inn informasjon, samt gjere risikovurderingar av risikoområde og scenario. Sjå Vedlegg 1 Prosjektorganisasjon «FylkesROS 2018-2021» for oversikt over kven som har delteke.

Metode

Denne utgåva av FylkesROS er utarbeida med bakgrunn i den nye rettleiaren frå DSB, «*Veileder for FylkesROS*» (2016), og har ei anna metodisk oppbygning samanlikna med førre utgåve frå 2013. FylkesROS for Rogaland 2018-2021 bygg på same metodikk som DSB sine *Nasjonalt risikobilde* (2014), *Krisescenario* (2016-) og *Samfunnets kritiske funksjoner* (2016). For FylkesROS er det valt samfunnskritiske funksjonar, risikoområde og scenario som har størst risiko i Rogaland som objekt for analyse. Eit anna fellestrekk ved utvala er at dei er sektoromgripande og medfører at fleire aktørar må samarbeide om å handtere hendinga. Hendingane som er vurdert påverkar òg gjerne fleire kommunar samstundes. Dei samfunnskritiske funksjonane er analysert ut i frå risikokjelder/risikoagentar, sårbarheit og robustheit, beredskapsevne og kritiske innsatsfaktorar. Alle risikoområda er analysert ut i frå risiko og sårbarheit og alle scenarioa er analysert ut i frå sannsynlegheit, konsekvens og usikkerheit.

Samfunnskritiske funksjonar, risikoområde og scenario

Tema- og scenarioskildringar er begge valt som analyseverktøy i denne fylkesROSen, i tillegg til analyse av samfunnskritiske funksjonar. Avgjerda om å ha både ei temabasert og ei scenariobasert tilnærming til fylkesROS er på bakgrunn tilbakemeldingar vi har fått om nytteverdi. Den valde tilnærminga gir oss både deskriptiv- og taluttrykt risiko. På denne måten analyserer vi dei fire hendingstypane naturhendingar, smittsame sjukdommar hos menneske og dyr, store ulykke og tilsikta hendingar, samt deira tilhøyrande risikoområde. Kvart scenario er eit døme på ei hending innan eit nærare definert risikoområde. Scenarioa er skildra med omsyn til kor hendinga inntreff,

tidspunkt, lengd, omfang og konsekvensar. I dei einskilde scenarioa er det lagt inn spesifikke føresetnader som grunnlag for analysen.

Risikobildet for Rogaland

Hensikta med ein fylkesROS er ikkje berre å vere ei skildring av risikoane og sårbarheitene i fylket, men òg ei vurdering av desse. Derfor skal ROS-analysen konkludere med kva slags hendingar som inneber størst risiko i fylket. Risikodiagrammet som presenterast under kan hjelpe oss i dette arbeidet, og følgande rangering av risikoområde og scenario kan settast opp basert på analysen;

Høgast risiko:

- Ekstremt vêr
- *Ekstremt vêr, scenario: Orkanen «Børre» i Rogaland*
- Flaum
- Radioaktiv stråling
- Smittsame sjukdommar hos menneske

Middels risiko:

- Dambrot
- Ulykker på sjøen og offshore
- Mat- og vassboren smitte
- Skred
- *Ulykker på veg og i tunnel, scenario: Trafikkulykke i Byfjordtunnelen*
- Ulykker på veg og i tunnel
- *Smittsame sjukdommar hos dyr, scenario: Afrikansk svinepest på Jæren*
- Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur

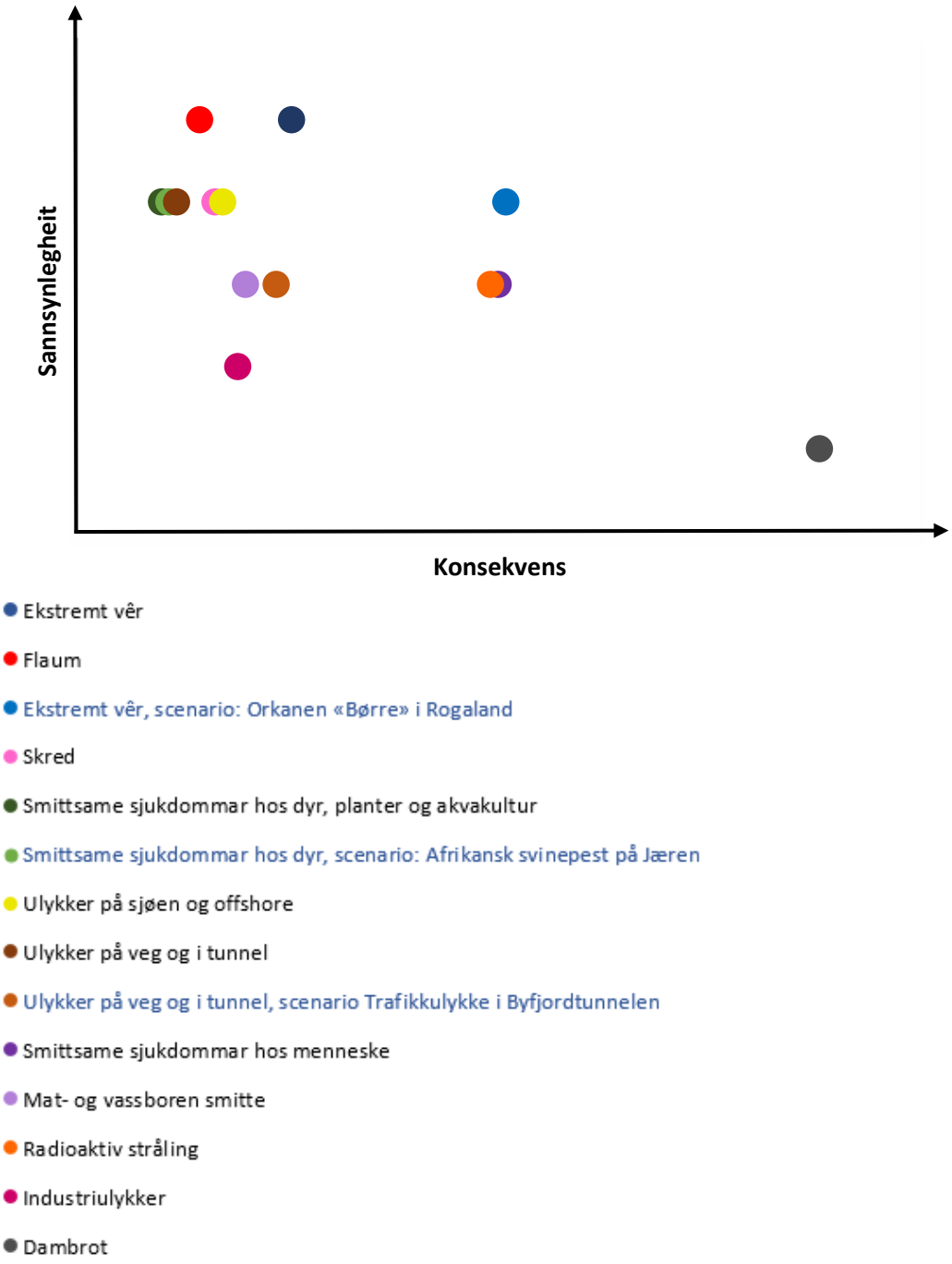
Lågast risiko:

- Industriulykker

Risiko definerast her som ein kombinasjon av sannsynlegheit og konsekvens. Tilsikta hendingar inngår ikkje i rangeringa av risikoområde over og i diagrammet under, grunna valet om å ikkje sette sannsynlegheit for hendingar innan dette risikoområdet. Hendingar utanfor fylket er heller ikkje med grunna usikkerheita rundt slike hendingar.

Risikobildet skal vere ei plattform for samfunnstryggleiksarbeidet til Fylkesberedskapsrådet på overordna nivå. Dei sektorane som ikkje blir involvert direkte av risikoområda eller av samfunnskritiske funksjonar er likevel ikkje fritatt ansvaret for å arbeide med risikoredusering i sin sektor.

Risikodiagrammet under viser dei analyserte scenarioa som er vurdert i FylkesROS for Rogaland 2018-2021. Dei dannar grunnlaget for rangeringane som er vist over.



Oppfølging

I samanheng med revideringa av FylkesROS Rogaland 2018-2021 er det òg gjort ein revisjon av den tilhøyrande oppfølgingsplanen, som skal reviderast årleg saman med Fylkesberedskapsrådet. Oppfølgingsplanen skisserer langsiktige mål og strategiar, og legg fram konkrete tiltak basert på risikobildet.

I det vidare arbeidet ønsker Fylkesmannen å kartleggje eit nytt scenario kvart år framover, slik at FylkesROS blir eit levande dokument og kan gi nye innspel til den årlege vurderinga av oppfølgingsplanen. FylkesROS Rogaland skal heilskapleg reviderast kvart 4. år.

Innhaldsliste

1 Innleiing 1
1.1 Bakgrunn 1
1.2 Mål 1
1.3 Prosess 2
1.4 Omgrep 2
1.5 Metode 3
2 Rogaland 8
3 Samfunnskritiske funksjonar i Rogaland 10
3.1 Styring og kriseleiing 11
3.1.1 Beredskap og kriseleiing 11
3.2 Helse og omsorg 15
3.2.1 Helseteneste 15
3.2.2 Omsorgstenester 23
3.2.3 Atomberedskap 28
3.3 Naud- og redningsteneste 32
3.3.1 Redningsberedskap 32
3.4 Forsyningstryggleik 38
3.4.1 Matforsyning 38
3.4.2 Drivstofforsyning 47
3.5 Vatn, avlaup og renovasjon 51
3.5.1 Drikkevassforsyning 51
3.5.2 Avlaup- og renovasjonshandtering 64
3.6 Kraftforsyning 69
3.6.1 Forsyning av elektrisk energi 69
3.6.2 Forsyning av fjernvarme og gass 80
3.7 Elektroniske kommunikasjonsnett og -tenester 84
3.7.1 Ekom-tenester 84
3.8 Transport 90
3.8.1 Transportevne 90
3.9 Satellittbaserte tenester 100
3.9.1 Satellittenester 100
4 Risikoområde 109
4.1 Naturhendingar 110
4.1.1 Ekstremt vêr 111
4.1.2 Flaum 118
4.1.3 Skred 126
4.2 Smittsame sjukdommar hos menneske og dyr 140

4.2.1 Smittsame sjukdommar hos menneske 141
4.2.2 Mat- og vassboren smitte 153
4.2.3 Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur 157
4.3 Store ulykker 164
4.3.1 Radioaktiv stråling 165
4.3.2 Ulykker på sjøen og offshore 171
4.3.3 Ulykker på veg og i tunnel 184
4.3.4 Industriulykker 189
4.3.5 Dambrot 194
4.4 Tilsikta hendingar 201
4.4.1 Sabotasje av kritisk infrastruktur 201
5 Hendingar utanfor fylket 205
6 Scenario 206
6.1 Scenario: «Orkanen Børre i Rogaland» 206
6.2 Scenario: «Afrikansk svinepest på Jæren» 213
6.3 Scenario: «Trafikkulykke mellom to bussar og tunnelbrann i Byfjordtunnelen» 221
7 Risikovurdering innan risikoområda av typisk store hendingar 226
7.1 Risiko for ekstremt vêr 226
7.2 Risiko for flaum 226
7.3 Risiko for skred 227
7.4 Risiko for smittsame sjukdommar hos menneske 227
7.5 Risiko for mat- og vassboren smitte 228
7.6 Risiko for smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur 228
7.7 Risiko for radioaktiv stråling 229
7.8 Risiko for ulykker på sjøen eller offshore 229
7.9 Risiko for ulykker på veg eller i tunnel 230
7.10 Risiko for industriulykker 230
7.11 Risiko for dambrot 231
7.12 Risiko for tilsikta hendingar 231
7.13 Risiko for hendingar utanfor fylket 231
8 Risikobildet i Rogaland 232
8.1 Sannsynlegheit 234
8.2 Konsekvens 235
9 Vegen vidare 239
10 Litteraturliste 240
11 Vedlegg 256

Figurliste

Figur 1: FylkesROS for Rogaland sin trinnvise prosess 3
Figur 2: Fylkesberedskapsrådet i Rogaland 12
Figur 3: Om Helse Vest (Kjelde: Helse Vest) 16
Figur 4: Samanheng mellom planverka i helsetenesta. 20
Figur 5: Beredskapsnivå, Helse Vest (Kjelde: Helse Vest, 2015, s.9) 20
Figur 6: Organisering og struktur for atomberedskapsorganisasjonen (Kjelde: Statens strålevern) 29
Figur 7: Dimensjonerande scenario (Statens strålevern) 30
Figur 8: Redningsleiinga i Sør-vest politidistrikt. 33
Figur 9: Trippelvarsling 34
Figur 10: Sivilforsvaret sine avdelingar i Rogaland (Kjelde: Sivilforsvaret.no) 35
Figur 11: RS 114 Bergen Kreds. (Foto: Redningsselskapet) 36
Figur 12: Verdikjede for matforsyning og- produksjon i Noreg, inkludert kritiske innsatsfaktorar og politiske rammer. Pilene indikerer fysisk vareflyt mellom dei ulike delane. Dei raude pilene indikerer import (DSB, 2017). 39
Figur 13: Sjølvforsyningsgrad (svarte søyler) og dekningsgrad (sum av svarte og kvite søyler) i 2015 42
Figur 14: Nedbygd jordbruksareal i Rogaland (NIBIO, 2017) 45
Figur 15: Bensinstasjonar i Noreg, 2017 47
Figur 16: Bruk av vatn (Folkehelseinstituttet, VREG) 52
Figur 17: Oversikt over vassforsyninga til IVAR i Rogaland 54
Figur 18: IVAR sine krise- og naudvasstankar (Kjelde: IVAR) 62
Figur 19: Lokalisering avlaupsanlegga og transportsystemet til IVAR. Reinseanlegg er markert med raudt kvadrat og transportsystem med grøn linje. 64
Figur 20: Renovasjon i Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 66
Figur 21: Forus Energigjenvinning (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 68
Figur 22: Oppbygning av straumnettet med straumlinjer og transformatorstasjonar i transmisjonsnettet, straumlinjer og transformatorstasjonar i overordna distribusjonsnett (tidlegare regionalnett) og straumlinjer/straumkablar, nettstasjonar og kabelselskap i distribusjonsnettet fram til sluttbrukar (Kjelde: Lyse Elnett). 70
Figur 23: Områdekonsesjonar i Rogaland 71
Figur 24: Dei ti største vasskraftverka i Rogaland 72
Figur 25: Vindkraftanlegg i Rogaland (NVE, 2017) 74
Figur 26: Elspotområde 2 (NO2) omfattar sørlege del av Buskerud, mesteparten av Vestfold, Telemark, Agder-fylka, Rogaland og sørlege del av Hordaland. Magasinkapasitet er 32 725 GWh. 75
Figur 27: Kart over konsesjonsområde for fjernvarme i Sør-Rogaland 80
Figur 28: Distribusjonsnett for gass i Sør-Rogaland 81
Figur 29: (Kjelde N0U 2015: 13 og Oslo Economics) 85
Figur 30: Kartlegging og vurdering av infrastruktur som kan brukast av datasentre 86
Figur 31: Parabolantenne (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 87
Figur 32: Mast (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 88
Figur 33: Nasjonale transportkorridorar (Kjelde: Regjeringen.no) 91
Figur 34: Tog på Stavanger stasjon (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 92
Figur 35: Vegvedlikehald og driftskontraktar i Rogaland per september 2017 (Statens vegvesen, 2017) 93
Figur 36: Samferdsel i Rogaland 95
Figur 37: Fly over Soma, Sandnes kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 96
Figur 38: Trafikkberedskapsklasser på Nord-Jæren (Statens vegvesen, 2017) 98
Figur 39: Loran C dekning og stasjonar (Kjelde: Nrk.no) 107
Figur 40: Romvêrvarsling for 21. desember 2017 (Norwegian Center for Space Weather, 2017) 108
Figur 41: Naturskadar i Rogaland 110
Figur 42: Nivåskisse med dei viktigaste vasstandsnivåa og ekstremverdiar i Stavanger. Høgder er i cm over sjøkartnull (Statens kartverk, 2018b) 112

Figur 43: Normaltemperatur i Rogaland for perioden 1971-2000. Kjelde: senorge.no 113
Figur 44: Normalnedbør i Rogaland for perioden 1971-2000. Kjelde: senorge.no 113
Figur 45: Vindroser frå perioden 2008-2017 (Kjelde: eKlima, 2018) 115
Figur 46: Flaumsonekart, 200-årsflaum i Egersund (NVE, 2010) 118
Figur 47: Aktsemdsnivå for flaum (NVE, 2017) 119
Figur 48: Forventa prosentvis auke av flaumvassføring i Rogaland (Kjelde: NVE, 2011b:5) 121
Figur 49: Flaum-, erosjon- og rassikringar som er utført langs vassdrag i Rogaland (NVE, 2017) 125
Figur 50: Aktsemdsnivå for jordskred (NVE, 2017). 129
Figur 51: Historiske skredhendingar i Rogaland (NVE, 2018c) 130
Figur 52: Registrerte skredhendingar på riks- og fylkesvegar i Rogaland 2006-2016 (Statens vegvesen, 2016a) 132
Figur 53: Faresoner for skred (NVE, 2017) Dei grå prikkane er ustabile fjellparti under kartlegging. Den gule prikken er risikoklassifisert, mens dei lilla er skredanalyseområde. 133
Figur 54: Registrerte snøskred i Rogaland i perioden 05.12.2010 -04.12.2017 (skredregistrering.no) 135
Figur 55: Registrerte lausmasse-/leir- og jordskred i Rogaland i perioden 05.12.2010 -04.12.2017 (skredregistrering.no) 135
Figur 56: Registrerte steinskred/steinsprang i Rogaland i perioden 05.12.2010 -04.12.2017 (skredregistrering.no) 135
Figur 57: Undersjøisk skred (NGU) 136
Figur 58: Skredutsette vegar i Rogaland (Statens vegvesen, 2016a) 138
Figur 59: Influensapandemiar dei siste hundre år 144
Figur 60: Målgrupper for influensavaksinasjon 148
Figur 61: Pancreassjukdom i Rogaland (Kjelde: Fiskeridirektoratet, 2018) 161
Figur 62: Fiskehelse i Rogaland uke 20, 2017 (barentswatch.no) 162
Figur 63: Dei ulike stråletypane si penetrasjonsevne (Kjelde: Statens strålevern) 165
Figur 64: Fordeling av atomkraftverk (Kjelde: IAEA). 166
Figur 65: Radioaktivt nedfall frå ei tenkt atomulykke frå Sellafield-anlegget vs. Tsjernobyl-ulykka. (Kjelde: Statens strålevern, 2015) 167
Figur 66: Radioaktivt nedfall i Rogaland etter ei tenkt atomulykke frå Sellafield-anlegget (Kjelde: Statens strålevern, 2015) 169
Figur 67: Farleistruktur og naudhamner i Rogaland. 172
Figur 68: Sjøulykker 200-2014 (Kystverket, 2017) 173
Figur 69: Statleg organisering av petroleumsverksemda (Norskpetroleum.no, 2017). 174
Figur 70: Sokkelkart alle felt, funn og tildelte område per 18. aug. 2017 i Nordsjøen. Grøn er olje og raud er gass. 175
Figur 71: Tal på ulykker rapportert til Sjøfartsdirektoratet 2013-2016 (Sjøfartsdirektoratet, 2017) 178
Figur 72: Tal på skipsulykker i Noreg og Rogaland etter type (Sjøfartsdirektoratet, 2017) 178
Figur 73: Tal på personskadar i Rogaland og Noreg etter type (Sjøfartsdirektoratet, 2017) 179
Figur 74: Utilsikta utslepp til sjø frå olje og gass i Noreg (Miljødirektoratet, 2016) 180
Figur 75: Sannsynlegheit for ulykke med utslepp (Kystverket, 2017) 182
Figur 76: Naturverdiar sårbare for oljesøl på Nord-Jæren (MOB, Fylkesmannen, 2002) 182
Figur 77: Kommunar med storulykkeverksemd i Rogaland 190
Figur 78: Omsynssoner rundt eit anlegg med innteikning av sikkerheitsavstander/ risikokonturer som avgrensar sonene (DSB, 2016). 191
Figur 79: Oddatjørndammen Ulla-Førre/Suldal ift. Oslo rådhus (NVE) 194
Figur 80: Dammar i klasse 4, 3 og 2 som ligg i Rogaland, eller har konsekvensar for Rogaland. 196
Figur 81: Døme på dambrotsbølgjeberekningar, Storavatn, Gjesdal kommune (IVAR, 2012). 199
Figur 82: Utbrot av Afrikansk svinepest, 2017 (OIE, 2017). 213
Figur 83: Kart over risiko- og observasjonssone ved utbrot av Afrikansk svinepest på Jæren 215
Figur 84: Byfjordtunnelen med ulykkesstad 221
Figur 85: Vurdering av sannsynlegheit 234

Tabelliste

Tabell 1: Omgrep brukt i FylkesROS Rogaland 3
Tabell 2: Dei valde samfunnskritiske funksjonane i FylkesROS for Rogaland 4
Tabell 3: Dei valde risikoområda i FylkesROS for Rogaland 5
Tabell 4: Dei valde scenarioa i FylkesROS for Rogaland (per 2018). 6
Tabell 5: Dei valde samfunnsverdiane og konsekvenstypane i FylkesROS for Rogaland 7
Tabell 6: Forbruk av matvarer på engrosnivå. Kg per innbyggjer i 2015. Tala er avrunda. (Helsedirektoratet, 2017). 42
Tabell 7: Vassverk som er eigd av eller har avtale med IVAR (VREG) 55
Tabell 8: Alternativ vassforsyning i IVAR-kommunar (ikkje eigd av IVAR) 55
Tabell 9: Vassverk i Rogaland, unntatt IVAR (VREG) 57
Tabell 10: Vassverk i Rogaland med lekkasjar over 30% (VREG, 2017) 58
Tabell 11: Oversikt over avlaup og renovasjonsansvar i Rogaland 65
Tabell 12: Nettselskap som leverer kraft til kommunane i Rogaland 71
Tabell 13: Tal på reisande frå lufthamner i Rogaland 92
Tabell 14: Statlege roller og ansvar for romverksemd (Kjelde: NOU 2015: 13). 103
Tabell 15: Samfunnsfunksjonar si avhengigheit av satellittbaserte tenester (Kjelde: NOU 2015:13) 106
Tabell 16: Store hendingar i Noreg som har ført til skadar (erstatningstala er ikkje indeksregulerte) 110
Tabell 17: Ekstremvêrvarslinga sine fire fasar (Meteorologisk institutt, 2017) 111
Tabell 18: Kriterium for ekstreme vêrtilhøve (MET, 2015) 114
Tabell 19: Gjentaksintervall og sannsynlegheit for flaum (NVE). Tal i prosent. 120
Tabell 20: Liste over NVE sine målestasjonar for sanntids-vassføring i Rogaland (NVE, 2017) 122
Tabell 21: Flaumsonekartlegging i Rogaland (NVE, 2017) 123
Tabell 22: Gruppering av skred etter nasjonal plan for kartlegging av skredfare (NGU, 2016 og NVE, 2016) 126
Tabell 23: Utvalde skredhendingar i Rogaland i perioden 2006-2017 132
Tabell 24: Fire typar lausmasseskred i Noreg (NGI Naturfare). 134
Tabell 25: Grad av utbreiing av sjukdom hos menneske og dyr 140
Tabell 26: Varslingspliktige smittsame sjukdommar (FHI) 142
Tabell 27: Faseinndeling for pandemi (HOD, 2014). 143
Tabell 28: Prioritering av målgrupper for vaksine (Regjeringa, 2014) 149
Tabell 29: Vanlege smitteagensar 153
Tabell 30: Utbrot i Rogaland (FHI.no). 155
Tabell 31: Kommunal atomberedskap, plangrunnlag (Kjelde: Statens strålevern). 169
Tabell 32: Tal på seglingsklareringar per sjøtrafikksentral (SSB, 2017e) 171
Tabell 33: Oljevernaksjonar i Rogaland 1971-2017 181
Tabell 34: Undersjøiske tunnelar i Rogaland per 2017. Tunellane i grønt er under utbygging. 185
Tabell 35: Tal på drepne i trafikken i Rogaland og Noreg, 2009-2017 (SSB, 2017) 186
Tabell 36: Konsekvensklassar for dam (Damsikkerhetsforskriften § 4, 2010) 195
Tabell 37: Tal på dammar i Rogaland og Noreg (Tal frå SIV, NVE) 196
Tabell 38: Dambrotsbølgjeberekningar (DBBB) for dammar i klasse 4 og 3 i Rogaland (per nov. 2017) (NVE) 198
Tabell 39: Døme på hendingar utanfor fylket 2004-2017 205
Tabell 40: Utbreiing av ASP i EU i 2017. 214
Tabell 41: Gjensidig påverknad mellom risikoområda og dei samfunnskritiske funksjonane 232

Bildeliste

Bilde 1: Dalsnuten, Sandnes kommune (Foto: John Gunnar Skien) 8
Bilde 2: Stolper og leidningar i Sandnes (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 10
Bilde 3: Statens hus, Stavanger kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 11
Bilde 4: Beredskapsøving i Randaberg kommune med Fylkesmannen (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 13
Bilde 5: Tyfonar ved Fjøløy fort i Rennesøy kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) . 14
Bilde 6: Ambulanseøving (Foto: Tor Arne Johannesen) 15
Bilde 7: Servering av mat på sjukeheim (Ove Sveinung Tennfjord /Randaberg kommune) 23
Bilde 8: Sjukepleiar måler blodtrykk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 24
Bilde 9: Gåande og rullande i Randaberg sentrum (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 25
Bilde 10: Øving i Risavika, Sola kommune (Foto: Gry Evensen) 32
Bilde 11: Ferjekø (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 38
Bilde 12: Kyr på Horpestad, Klepp kommune (Foto: Arne Jostein Lyshol). 39
Bilde 13: Blomkålskjering hos Wiig-Grønt, Klepp kommune (Foto: Arne Lyshol) 40
Bilde 14: Regionlageret til Coop i Stavanger (Foto: Oddbjørn Suvatne) 40
Bilde 15: Matvarer i butikk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 44
Bilde 16: Vassmugge (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 51
Bilde 17: Utbygging av vatn og avlaupsnett i Viste hageby (Foto: Ove Sveinung Tennfjord /Randaberg kommune) 53
Bilde 18: Vassmålar (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 53
Bilde 19: Vasskran (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 59
Bilde 20: Brann på RSG Miljø på Forus, Sandnes kommune 2003 (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 67
Bilde 21: Vindmøller, Utsira kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 69
Bilde 22: Gammalt sikringsskap (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 76
Bilde 23: Holta Gartneri, Leikvoll i Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 78
Bilde 24: Telekommunikasjon Varen, Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 84
Bilde 25: Sola flyplass, Sola kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 90
Bilde 26: Flyshow på Sola flyplass (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 92
Bilde 27: Sjøtrafikk (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 94
Bilde 28: Transport over Boknasundbrua (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 97
Bilde 29: GPS søk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 100
Bilde 30: Navigasjonssystem (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune). 101
Bilde 31: DAB-radio (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 104
Bilde 32: Husdyrhold ved Tungevågen i Randaberg (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 109
Bilde 33: Stormkast ved Tungenes fyr (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 111
Bilde 34: Uvêr rundt Tungeneset (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 117
Bilde 35: Flaum (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 118
Bilde 36: Tett avlaupskum (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 124
Bilde 37: Jordskred i Sokndal kommune (Foto: Eivind E. Tønnesen) 126
Bilde 38: Preikestolen, Forsand kommune (Foto: Marit Sundsvik Bendixen) 127
Bilde 39: Mating av sauer på Vistnestunet i Randaberg (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 140
Bilde 40: Arneageren, Stavanger kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 141
Bilde 41: Sprøyte (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/ Randaberg kommune) 145
Bilde 42: Vaksinasjon (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 147
Bilde 43: Fruktdisk i butikk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 153
Bilde 44: Vegetarmat (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 154
Bilde 45: Død svane ved Kvernevika i Stavanger (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 157

Bilde 46: Salatplanting (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 158
Bilde 47: Ei lange (Foto: Arne Jostein Lyshol) 158
Bilde 48: Broilerar på Kvernaland, Klepp kommune (Foto: Arne Lyshol) 159
Bilde 49: Risavika, Sola kommune (Foto: Gry Evensen) 164
Bilde 50: Sellafield anlegget i Storbritannia. (Foto: Statens Strålevern) 165
Bilde 51: Skipstrafikk i Byfjorden (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 171
Bilde 52: Kvitsøy VTS (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 172
Bilde 53: Redningsbøye på Sandestranda (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 176
Bilde 54: Cruiseskip i Stavanger indre hamn (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 177
Bilde 55: Tåkelur, Tungenes fyr (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 181
Bilde 56: Fjøløy i Rennesøy kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 184
Bilde 57: Vegmerking i Randaberg sentrum (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 186
Bilde 58: Auglendstunnelen (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/ Randaberg kommune) 187
Bilde 59: Bilkø i vinterføre, Sandnes kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 187
Bilde 60: Industri i Mekjarvik (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 189
Bilde 61: Risavika (Foto: Skangass AS, 2013) 190
Bilde 62: Førresvassdammen, Suldal kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland) 194
Bilde 63: Osfaldet kraftverk etter dambrot i mai 1916 (Foto: Odd, Daae - Norsk skogmuseum) 199
Bilde 64: Øving i Risavika, Sola kommune (Foto: Gry Evensen) 201
Bilde 65: Passord (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune) 203
Bilde 66: Ekstremvêret "Berit" i 2011 (Foto: Tonje Fjermestad Aase)) 207
Bilde 67: Storm i Tungevågen i Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/ Randaberg kommune) 209

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn

Det går fram av Fylkesmannens samfunnssikkerhetsinstruks (2015) at Fylkesmannen skal samordne samfunnstryggleiksarbeidet i fylket og vere pådrivar og rettleiar i arbeidet med samfunnstryggleik og beredskap. Fylkesmannen skal ha oversikt over risiko og sårbarheit ved å utarbeide ein fylkesROS, i nært samarbeid med regionale aktørar. FylkesROS skal vere ein felles regional plattform i arbeidet med å både førebyggje uønskte hendingar og i handteringa av desse[1]. Med utgangspunkt i FylkesROS skal det lagast ein oppfølgingsplan som skal reviderast kvart år. FylkesROS skal reviderast minst kvart fjerde år, eller ved endringar i risikobildet. Fylkesmannen i Rogaland laga sin første fylkesROS i 2008. Denne blei deretter revidert i 2013.

1.2 Mål

FylkesROS Rogaland skal gi eit regionalt risikobilde, og den skal vere eit felles grunnlag for arbeidet i fylket med samfunnssikkerheit og beredskap regionalt og lokalt for Fylkesmannen, Fylkesberedskapsrådet, kommunane i Rogaland og andre regionale fagetatar. Analysen skal vere til hjelp for å trekke fram dei mest aktuelle risikoutfordringane i fylket, samt identifisere risikoreduserande tiltak for å førebyggje og handtere kriser. Fylkesmannen i Rogaland har ei viktig oppgåve i å bidra til det risikoreduserande arbeidet ved å utarbeide ein oppdatert og relevant fylkesROS som ser regionen under eitt, på tvers av verksemder, kommunar og faglege etatar.

For at fylkesROS skal ha nytteverdi har Direktoratet for samfunnstryggleik (DSB) gjennom sin «Veileder for FylkesROS» (2016) satt følgjande krav til analysen[2]. Desse krava har Fylkesmannen prøvd å varetake i arbeidet med analysen:

- Analysen skal vere dekkjande, slik at ingen innlysande uønskte hendingar med store konsekvensar er utelét.
- Analysen skal skildre dei uønskte hendingane på ein einsarta måte, slik at dei kan sjåast i samanheng. Sannsynlegheit og konsekvens skal vere skildra på same måte og med same konsekvenstypar for alle dei skildra hendingane.
- I tillegg til skildring av fakta, skal analysen gi ei vurdering av sannsynlegheit og konsekvens der kor det er mogleg.
- Analysen skal resultera i tilrådingar om konkrete risikoreduserande tiltak eller tilrådingar om behov for nærmare analysar.
- Kjelder brukt i analysen skal bli oppgitt eksplisitt. Det same gjelder føresetnader for skildra hendingar, robustheita i infrastruktur og liknande.

[1] Fylkesmannens samfunnssikkerhetstinstruks, 2015, kap. IV.
[2] DSB, 2016d:9.

1.3 Prosess

Arbeidet med fylkesROS 2018-2021 har vore organisert som eit prosjekt eigd av Fylkesmannen i Rogaland. Ein har hatt ei arbeidsgruppe som har vore samansett av både interne fagpersonar og eksterne deltakarar frå regionale etatar og kommunane. Arbeidet har vore leia av fylkesberedskapssjefen. I tillegg har det vore ei ressursgruppe av eksterne fagfolk som har vore aktivt med i analysane av risikoområde og utforminga av scenarioa. Fylkesberedskapsrådet har fungert som referansegruppe og blitt orientert undervegs om prosjektet. I tillegg har det vore mogleg for deltakarane i rådet å komme med innspel i prosessen. Meir om prosjektorganiseringa og kven som har vore med i dei ulike gruppene, sjå kapittel Vedlegg 1 Prosjektorganisasjon «FylkesROS 2018-2021».

Eit utkast til FylkesROS for Rogaland 2018-2021 blei sendt ut på høyring. For ein oversikt over kven som har gitt høyringssvar og innspel, sjå kapittel Vedlegg 2. Høyring av FylkesROS 2018 – 2021.

1.4 Omgrep

I Tabell 1 under er ord og omgrep som er brukt i analysen. Andre spesifikke ord og omgrep som er brukt blir forklart og definert undervegs i analysen.

Omgrep	Forklaring
Beredskap	er evna til å sette i verk førehandsplanlagte aktivitetar når det oppstår ein ekstraordinær situasjon. Alle verksemder med ansvar for kritiske samfunnsfunksjonar skal ha ei beredskapsevne *(DSB, 2016c:29).*
Beredskapsplan	er planar som utarbeidast etter at ROS-analyse er gjennomført, og som inneheld tiltak for å hindre at farlege situasjonar får utvikle seg til ulykker, eller tiltak som skal redusera konsekvensane når ein farleg situasjon er eit faktum *(Aven et al., 2004:31).*
Krise	er ein alvorleg trussel mot strukturar, verdiar og normer i eit sosialt system som under tidspress og usikkerheit gjer det nødvendig å fatte kritiske avgjerder *(Rosenthal et al., 1989:10).*
Kritisk infrastruktur	er dei anlegg og system som er heilt nødvendige for å oppretthalde samfunnskritiske funksjonar *(NOU 2006:6*).
Risiko	er ei vurdering av om ei hending kan skje, kva konsekvensane vil bli og usikkerheit knytt til dette *(DSB, 2014c:15).*
Risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS)	omfattar ei systematisk identifisering og kategorisering av kva slags hendingar det er hensiktsmessig å førebyggje eller planleggje tiltak mot (*Aven et al., 2004:31).*
Risikoområde	er eit samlenamn for hendingar som liknar på kvarandre, til dømes ekstremt vêr, flaum og skred *(DSB, 2016d:14).*
Robustheit	forståast som evna eit system har til å tole påkjenningar og stress (risikokjelder) *(Aven et al., 2004).*
Sannsynlegheit	er eit uttrykk for kor truleg det er at ei bestemt hending vil skje innanfor eit tidsrom, gitt vår bakgrunnskunnskap *(Aven et al., 2004).*
Scenario	er tenkte skildringar av uønskte hendingar. Blir brukt som grunnlag for å utarbeide overordna ROS-analysar, beredskapsplanverk og beredskapsøvingar.
Samfunnskritisk funksjon	er dei funksjonar som er nødvendige for å varetake befolkninga og samfunnet sine grunnleggjande behov *(NOU 2006:6).*

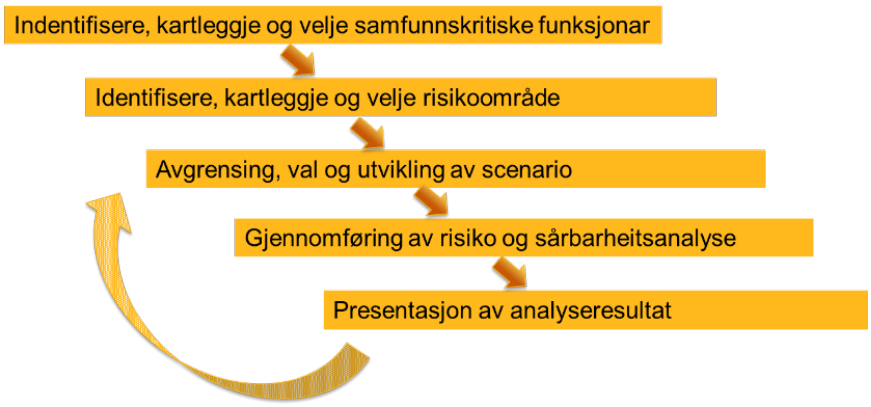
Samfunnstryggleik	er samfunnet si evne til å verne seg mot hendingar som truer grunnleggjande verdiar og funksjoner og sett liv og helse i fare. Slike hendingar kan vere utløyst av naturen, vere eit utslag av tekniske eller menneskelege feil eller medvitne handlingar *(St. Meld. 10 (2016–2017)).*
Sårbarheit	er eit uttrykk for dei problem eit system får med å fungere når det utsettast for ein uønskt hending, samt dei problem systemet får med å gjenoppta si verksemd etter at hendinga har skjedd *(NOU 2000:24).*
Tryggleik	er evna til å oppretthalde akseptabelt tryggleiksnivå i verksemder som potensielt kan forårsaka, eller brukast til å forårsaka skade på liv og helse, miljø eller tap av andre samfunnsverdiar *(DSB, 2016c:29).*
Usikkerheit	er ei kjensle av tvil som forhindrar eller forsinkar handling *(Lipshitz & Strauss, 1997).*
Uønskt hending	er ei hending som har forårsaka eller kunne ha forårsaka ulike typar skadar på sentrale samfunnsverdiar *(Engen et al., 2016:261).*

Tabell 1: Omgrep brukt i FylkesROS Rogaland

1.5 Metode

I FylkesROS for Rogaland 2018-2021 har Fylkesmannen i Rogaland valt både ein temabasert og ein scenariobasert tilnærming til fylket si risiko- og sårbarheitsanalyse. Den temabaserte tilnærminga har bestått av å analysere sårbarheita i samfunnskritiske funksjonar, samt risiko og sårbarheit for uønskte hendingar i fleire risikoområde. Fylkesmannen har òg, per 2018, valt fire uønskte hendingar innan fire ulike risikoområde for djupare analyse i ein scenariobasert tilnærming.

Dei valte samfunnskritiske funksjonane, risikoområda og scenarioa er plukka ut i samråd med Fylkesberedskapsrådet og dei ulike arbeidsgruppene. I hovudsak har vi brukt FylkesROS frå 2013 som utgangspunkt for våre val av analyseområde. I tillegg har vi i prosessen diskutert om det er nokre risikoområde og uønskte hendingar som ikkje er fanga opp i den førre analysen, og som må vere med no. Dette kan vere større hendingar som har skjedd sidan sist, hendingar som er skildra i Nasjonalt risikobilde (2014) eller hendingar frå kommunale og regionale ROS-analysar. Dessutan er det nokre risikoområde frå førre analyse som vi ikkje har valt å ta med vidare. Anten fordi dei ikkje er like relevante eller fordi utfordringane blir fanga opp av andre risikoområde.



Figur 1: FylkesROS for Rogaland sin trinnvise prosess

Ut frå det vi veit i dag håper vi at ROS-analysen er dekkjande slik at openberre uønskte hendingar med store konsekvensar i fylket blir fanga opp. Likevel kan vi ikkje vite alt som kan skje i framtida. Ved å skildre utfordringane ved dei risikoområda vi har med no, håpar vi likevel at vi har sett søkelys på generelle utfordringar som òg kan vere relevante for hendingar som vi ikkje har tenkt på.

Risikostyringsprosessen og utarbeidinga av FylkesROS Rogaland er gjennomført i ein trinnvis prosess som vist i Figur 1.

Identifisere, kartleggje og velje samfunnskritiske funksjonar

Samfunnskritiske funksjonar er dei funksjonar som er nødvendige for å varetake befolkninga og samfunnet sine grunnleggjande behov. Kritisk infrastruktur er dei anlegg og system som er heilt nødvendige for å opprettholde dei samfunnskritiske funksjonane[3]. Som ein del av den temabaserte tilnærminga av FylkesROS for Rogaland, har Fylkesmannen valt å identifisere, kartleggje og velje å analysere dei mest samfunnskritiske funksjonane i fylket. I utveljinga av samfunnskritiske funksjonar tok Fylkesmannen utgangspunkt i DSB sin «Samfunnets kritiske funksjoner» (2016), samt tidlegare valte kritiske funksjonar i frå FylkesROS for Rogaland 2013. Dei valde samfunnskritiske funksjonane er vist i Tabell 2:

Styringsevne og suverenitet	Styring og kriseleiing	Beredskap og kriseleiing
Befolkninga si tryggleik	Helse og omsorg	Helseteneste
		Omsorgteneste
		Atomberedskap
	Naud- og redningsteneste	Redningsberedskap
Samfunnet sin funksjonalitet	Forsyningstryggleik	Matforsyning
		Drivstofforsyning
	Vatn- avlaup og renovasjon	Drikkevassforsyning
		Avlaup - og renovasjonshandtering
	Kraftforsyning	Forsyning av elektrisk energi
		Forsyning av fjernvarme
	Elektroniske kommunikasjonsnett og tenester	Ekom-tenester
	Transport	Transportevne
	Satellittbaserte tenester	Satellittenester

Tabell 2: Dei valde samfunnskritiske funksjonane i FylkesROS for Rogaland

For kvar kritiske samfunnsfunksjon har Fylkesmannen skildra *system og ansvar*, *årsaker til at systemet kan svikte*, *systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar*, *korleis systemet handterer ekstraordinære hendingar*, samt *kritiske innsatsfaktorar*.

Identifisere, kartleggje og velje risikoområde

Som ein del av den temabaserte tilnærminga har Fylkesmannen, i likskap med dei samfunnskritiske funksjonane, identifisert, kartlagt og valt ut fleire ulike risikoområde for analyse. Eit risikoområde er eit samlenamn på hendingar som er liknar på kvarandre[4]. Innan dei ulike risikoområda kan det skje fleire typar uønskte hendingar. Hendingane er komplekse hendingar, det vil seie at dei gir følgjekonsekvensar, ofte svikt i samfunnskritiske funksjonar, som utgjer ei ekstraordinær påkjenning for samfunnet.

For at ei uønskt hending skal vere alvorleg nok til at den blir inkludert i denne analysen må den dekkje desse kriteria:

- Hendinga har potensial til å gi store konsekvensar for befolkninga.

[3] NOU 2006:6.
[4] DSB 2016c:14

- Hendinga rammar fleire sektorar/ansvarsområde og krevjar samordning.
- Hendinga utfordrar den normale beredskapen i ein kommune eller fylket.
- Det er usikkerheit knytt til årsaker, forlaup og konsekvensar av hendinga.
- Det er bekymring i befolkninga for ei slik hending.
- Hendinga truger den ordinære produksjonen av offentlege tenester som befolkninga er avhengig av.
- Det er realistisk at hendinga kan skje i Rogaland.

I tillegg til kriteria over har det vore nødvendig med ytterlegare avgrensingar av analyserte risikoområde, grunna tid, kapasitet og andre rammevilkår. Til dømes har vi blant CBRNE-hendingar (kjemiske stoffer (C), biologiske agens (B), radioaktive stoffer (R), nukleært materiale (N) og eksplosiver (E)) valt å fokusere på radioaktiv stråling. Hendingar innanfor dei fleste av risikoområda vi har analysert kan føre til at Fylkesmannen set krisestab. I nokre høve må Fylkesmannen òg samordne bruken av ressursar og informasjonshandteringa på tvers av kommunar og etatar. Dette skjer i samarbeid med politiet og eventuelt Fylkesberedskapsrådet. Dei valte risikoområda er:

Naturhendingar	Ekstremt vêr
	Flaum
	Skred
Smittsame sjukdommar hos menneske og dyr	Smittsame sjukdommar hos menneske
	Mat- og vassboren smitte
	Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur
Store ulykker	Radioaktiv stråling
	Ulykker på sjøen og offshore
	Ulykker på veg og i tunnel
	Industriulykker
	Dambrot
Tilsikta hendingar	Sabotasje av kritisk infrastruktur
Andre hendingar	Hendingar utanfor fylket

Tabell 3: Dei valde risikoområda i FylkesROS for Rogaland

Avgrensing, val og utvikling av scenario

Ut i frå dei valte risikoområda blei einskilde konkrete hendingar plukka ut for djupare analyse gjennom ei scenariotilnærming. Eit scenario er tiltenkte skildra hendingar med spesifikke hendingsforlaup og føresetnader som kan skje innan eit risikoområde. Vi har ikkje tatt med scenario for kvart risikoområde, sidan utforming av scenario er særs ressurskrevjande. Per 2018 er det valt fire scenario, med ønske om å lage fleire, årlege scenariobaserte analysar i framtida. Dei valde scenarioa er per 2018:

Naturhendingar	Ekstremt vêr	**Orkanen *Børre* i Rogaland**
	Flaum	
	Skred	
Smittsame sjukdommar hos menneske og dyr	Smittsame sjukdommar hos menneske	
	Mat- og vassboren smitte	

	Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur	**Afrikansk svinepest på Jæren**
Store ulykker	Radioaktiv stråling	
	Ulykker på sjøen og offshore	
	Ulykker på veg og i tunnel	**Trafikkulykke mellom to bussar og tunnelbrann i Byfjordtunnelen**
	Industriulykker	
	Dambrot	
Tilsikta hendingar	Sabotasje av kritisk infrastruktur	**Hybride operasjonar i Rogaland og Noreg**
Andre hendingar	Hendingar utanfor fylket	

Tabell 4: Dei valde scenarioa i FylkesROS for Rogaland (per 2018).

«Orkanen «Børre» i Rogaland» blei valt som scenario grunna at risikoområdet «Ekstremt vêr» er noko som Rogaland stadig opplever, spesielt ekstrem vind og nedbør. Ekstremt vêr blir òg rekna for å ha stort skadepotensiale og Rogaland ligg geografisk utsett til. Scenarioet «Afrikansk svinepest på Jæren» blei valt grunna den store dyretettleiken på Jæren. Sjukdommen Afrikansk svinepest er den sjukdommen Mattilsynet per i dag fryktar mest. Det er òg truleg at ein dyresjukdom vil ha store konsekvensar for økonomi, samt den kan bli vanskeleg å handtere grunna lite erfaring og kjennskap til området. Scenarioet «Trafikkulykke mellom to bussar og tunnelbrann i Byfjordtunnelen» blei valt grunna det store talet på undersjøiske tunnelar i fylket, samt at det kjem fleire i framtida. I tillegg har tunnelbrann eit masseskadepotensiale. Det er derfor viktig å ha fokus på handtering av eit slikt scenario og å kjenne til risikoen. «Hybride operasjonar i Rogaland og Noreg» blei valt grunna ønsket om å analysere eit scenario innan område tilsikta hending som kan skje i Rogaland. Dette scenarioet er unnateke offentlegheit med omsyn til dei sårbare tilhøva som blir skildra.

Gjennomføring av risiko og sårbarheitsanalyse

Som i 2013 har vi valt ein kvalitativ tilnærming til analysen. Måten vi har analysert dei samfunnskritiske funksjonane, risikoområda og scenarioa på, er derimot ulik. For dei samfunnskritiske funksjonane har vi skildra og analysert:

- System og ansvar
- Årsaker til at systemet kan svikte
- Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar
- Korleis systemet handterer ekstraordinære hendingar
- Samt kritiske innsatsfaktorar.

For risikoområda har vi skildra og analysert:

- Kva risikoområdet inneber
- Risiko (sannsynlegheit, konsekvens og usikkerheit)
- Sårbarheit
- Tiltak

For scenarioa har vi tatt utgangspunkt i definerte samfunnsverdiar for å analysere korleis dei blir påverka i dei ulike scenarioa. Vi har, i likskap med DSB sitt «Nasjonalt risikobilde» (2014), tatt utgangspunkt i fem overordna samfunnsverdiar. Desse samfunnsverdiane er ikkje innbyrdes rangert.

Samfunnsverdi	Konsekvenstype
Liv og helse	Dødsfall
	Alvorleg skadde og sjuke
Natur og kultur	Langtidsskadar på naturmiljø
	Uopprettelege skadar på kulturmiljø
Økonomi	Direkte tap
	Indirekte tap
Samfunnsstabilitet	Sosiale og psykiske reaksjonar
	Påkjenningar i dagleglivet
Styringsevne	Svekka regional samordning

Tabell 5: Dei valde samfunnsverdiane og konsekvenstypane i FylkesROS for Rogaland.

Konsekvenstypane er og lik NRB, med unnatak av samfunnsverdien demokratiske verdiar og styringsevne, kor vi kallar verdien for styringsevne og berre har med konsevenstypen «Svekka regional samordning».

Vurdering av risiko er uttrykt gjennom sannsynlegheit og konsekvens, samt usikkerheit knytt til dette. Risikoen er basert på vurderingar som er gjort i samanheng med analysen og er uttrykt kvalitativt. Unnataket er scenarioa der vi i tillegg til skildring av risiko òg har talfesta risiko.

Vurdering av sannsynlegheit er gjort basert på kjelder som statistikk, sentrale analyser som NRB (2014), lokalkunnskap, fagkunnskap og andre erfaringar frå hendingar både nasjonalt og internasjonalt. For hendingar som skjer sjeldan, eller som ikkje har skjedd ennå, er vurderingsgrunnlaget meir usikkert. Her er sannsynlegheitsvurderingane basert på diskusjon og fagkunnskap mellom aktørane som har vore involvert i analysen. For vurdering av sannsynlegheit i scenarioa sjå Vedlegg 3. Vurdering av sannsynlegheit. Vurdering av konsekvens er, i likskap med sannsynlegheit, òg basert på ulike kjelder til kunnskap og kompetanse. For scenarioa er konsekvenstypane som skildra i Vedlegg 4. Vurdering av konsekvens, og scoren er vurdert som skildra i Vedlegg 4. Vurdering av konsekvens. Vurdering av usikkerheit er skildra i Vedlegg 5. Vurdering av usikkerheit.

Presentasjon av analyseresultat

Resultata av sannsynlegheits- og konsekvensvurderingane som er gjort i risikoanalysane av dei konkrete scenarioa som er analysert i FylkesROS for Rogaland presenterast både i tabellform og skriftleg med faktaskildringar, føresetnader og grunngjevingar. Vi føreslår òg avslutningsvis risikoreduserande tiltak der kor dette er mogleg.

Resultata av analysen av dei samfunnskritiske funksjonane og risikoområda har blitt samanstilt i ein tabell for å syne gjensidige tilknytingar og sårbarheit (sjå Tabell 41). Fylkesmannen har tatt utgangspunkt i potensialet kvart risikoområde har til å gi svikt i dei samfunnskritiske funksjonane, og motsett, korleis svikt i dei samfunnskritiske funksjonane vil kunne skape uønskte hendingar innan eit risikoområde.

Når det gjelder risikoområda har dei blitt samla i ein tabell for å syne fylket sitt heilskaplege risikobilde, gjennom å rangere dei. Dette gjelder både i høve til sannsynlegheit og konsekvens.



2 Rogaland

Bilde 1: Dalsnuten, Sandnes kommune (Foto: John Gunnar Skien)

Rogaland fylke ligg på Vestlandet sørvest i Noreg og er med sine vel 470 000 innbyggjarar det fjerde største fylke i landet målt etter folketal. Rogaland grenser til Hordaland i nord, og Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder i øst. Rogaland består av 26 kommunar fordelt på fire distrikt; åtte på Jæren, åtte i Ryfylke seks på Haugalandet og fire i Dalane. Stavanger er administrasjonssenter i fylket.

Variasjonen blant kommunane i Rogaland gjer at det er stor skilnad i risikobilde dei står ovanfor. Det er stor skilnad i storleik (både areal og folketal), infrastruktur, landskap og klima. Fylket har mykje av fjord og fjell, kyst, skog og område med intensivt landbruk. Rogaland ligg utsett til for vêr og vind, og får mykje nedbør. I kombinasjon med terrenget kan dette føre til skred og flaum. Vi ser dessverre oftare slike uønskte naturhendingar, og slik som prognosane er framover må vi rekne med å sjå meir av det. Vi har òg mange kultur- og naturverdiar i Rogaland, til dømes Utstein kloster, Avaldsnes, helleristingsfelt, trehusbusetnad, Preikestolen, Jærstrendene, kystlyngheier, lakseelvar og torvmyrer med tilhøyrande dyre- og fugleliv.

Fylket var tidlegare omtala som vekstfylket, men i 2016 var folkeveksten i underkant av 0,4%. Dette skuldast låg oljepris som førte til mellom anna lågare bustadprisar og auke i talet på arbeidslause. Rogaland har blitt fylket med høgast arbeidsløyse i landet. Dette er ein ny situasjon for fylket, fordi for få år sidan var Rogaland blant fylka med lågast arbeidsløyse. Kommuneøkonomien ber sjølvsagt preg av den økonomiske situasjonen. Likevel hadde ingen kommunar i Rogaland eit negativt driftsresultat i 2016. I det store og heile har vi ein sunn kommuneøkonomi i Rogaland. Rogalendingane er yngre enn landssnittet, med høgaste prosentdel i barnehagealder.

Mange arbeidsplassar er knytt til industri, særleg oljerelaterte verksemder. Den store aktiviteten når det gjelder petroleumsprodukt skapar utfordringar når det gjelder risiko, mellom anna knytt til transport. Rogaland er eit stort landbruksfylke, og husdyrtettleiken på Jæren er svært høg. Her er òg tett busetnad, og utstrekt kontakt med fagmiljø og arbeidskraft frå utlandet. Produksjonen her er derfor særleg sårbar for husdyrsjukdommar. Rogaland produserer mykje grønsaker, og fiske og akvakultur er viktige og sårbare næringar. Egersund er blant landets største fiskerihamner.

Kyststamvegen E39 går gjennom fylket. Ryfast (2019) og Rogfast (2026) blir blant verdas lengste og djupaste undersjøiske tunnelar. Mange stader er snøggbåt og ferjer viktige for tilkomsten. Sørlandsbanen går gjennom Dalane og Jæren til Stavanger. Det går mykje skipstrafikk langs kysten, og inn i fjordane, òg vi tar imot over 200 cruiseskip i året. Det er ein del frakt av farleg stoff både langs vegane og til sjøs.

I mange tilfelle er det andre risikoar i nordfylket enn i sør. Det er ikkje same tettleiken i landbruksnæringa og derfor ikkje like stor sannsynlegheit for spreiing av husdyrsjukdommar. Vi har òg andre utfordringar i samband med landanlegg for gass i nord, jf. lokaliseringa av Kårstø; gassrøyrleidningar og transport knytt til dette. Det er fleire store industriverksemder i nord som Hydro aluminium på Karmøy, Aibel i Haugesund og Eramet i Sauda.



3 Samfunnskritiske funksjonar i Rogaland

Bilde 2: Stolper og leidningar i Sandnes (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Omgrepet *kritisk samfunnsfunksjon* blir definert som dei funksjoner som er nødvendige for å varetake befolkninga og samfunnet sine grunnleggjande behov[5]. Ein samfunnsfunksjon blir rekna som kritisk dersom eit avbrot i sju døgn eller mindre vil truge befolkninga sine grunnleggjande behov, og ein legg til grunn at beredskapsressursar blir utfordra innanfor denne perioden.

Lik DSB sin rapport «Samfunnets kritiske funksjoner» (2016c) har Fylkesmannen valt å gruppere dei kritiske samfunnsfunksjonane etter korleis funksjonane bidrar til å varetake befolkninga si tryggleik. Dei tre kategoriane er; *Styringsevne og suverenitet*, *Befolkninga si tryggleik* og *Samfunnet sin funksjonalitet*. Kritiske samfunnsfunksjonar som Fylkesmannen har vurdert som særs kritiske i Rogaland er:

Styringsevne og suverenitet	Styring og kriseleiing	Beredskap og kriseleiing
Befolkninga si tryggleik	Helse og omsorg	Helseteneste
		Omsorgteneste
		Atomberedskap
	Naud- og redningsteneste	Redningsberedskap
Samfunnet sin funksjonalitet	Forsyningstryggleik	Matforsyning
		Drivstofforsyning
	Vatn- avlaup og renovasjon	Drikkevassforsyning
		Avlaup - og renovasjonshandtering
	Kraftforsyning	Forsyning av elektrisk energi
		Forsyning av fjernvarme
	Elektroniske kommunikasjonsnett og tenester	Ekom-tenester
	Transport	Transportevne
	Satellittbaserte tenester	Satellittenester

For kvar kritiske samfunnsfunksjon vil vi skildre *system og ansvar*, *årsaker til at systemet kan svikte*, *systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar*, *korleis systemet handterer ekstraordinære hendingar*, samt *kritiske innsatsfaktorar*.

[5] NOU 2006:6.



Bilde 3: Statens hus, Stavanger kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Samfunnsfunksjonen *styring og kriseleiing* er knytt til styringa av samfunnet og av den offentlege forvaltinga, både i staten og i kommunal sektor. I funksjonen inngår både evna til å oppretthalde autonomi og nødvendig handlefridom, skydd mot fysiske og digitale angrep og bevaring av verksemd under ulike former for påkjenningar. I tillegg inngår styring og leiing i ekstraordinære situasjonar[6]. Styring og kriseleiing er viktig, ettersom det er grunnleggjande for nasjonal tryggleik og for å kunne gjennomføre viktige samfunnsoppgåver.

3.1.1 Beredskap og kriseleiing

> *Beredskap og kriseleiing er evna til å ta vare på fylkesvis beredskap, handtere kriser og andre uønskte hendingar (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

Med å *ta vare på beredskap* meinast her organisasjonar si evne til å planlegge, allokere ressursar til og å sette i verk førehandsplanlagte tiltak ved fare- eller ulykkessituasjonar i den hensikt å handtere eller redusere skade.

System og ansvar

Beredskapsarbeidet i Noreg er basert på ansvars-, nærleiks-, likskaps- og samvirkeprinsippet. Når det skjer ekstraordinære hendingar i Rogaland er det regionale og lokale system for krisehandtering og kriseleiing.

Fylkesmannen har det regionale samordningsansvaret for handtering av uønskte hendingar som ikkje er definert som redningsteneste, og som går ut over det ein kommune eller organisasjon kan handtere med eigne ressursar. Fylkesmannen har ansvar for å varsle kommunar og regionale etatar

[6] DSB, 2016c.

om viktig informasjon, skaffe oversikt over situasjonen i fylket og å lage situasjonsrapportar om status i Rogaland til bruk for direktorat og departement. Det er eit viktig unntak; akutt forureining. I utgangspunktet er det den som forureinar som skal rydde opp. Blir konsekvensane større enn forureinar kan handtere, har dei interkommunale utvala for akutt forureining (IUA) og Kystverket ansvar for å aksjonere og koordinere situasjonen.

Når det er behov for å samordne innsatsen på tvers av etatane i Rogaland vil dette gjerast i Fylkesberedskapsrådet under leiing av Fylkesmannen. Her sitt leiararar i regionale statsetatar, eigarar av kritisk infrastruktur og frivillige organisasjonar (sjå Figur 2).

Alle regionale- og interkommunale etatar som har ansvar for beredskapsoppgåver og kritisk infrastruktur har sin eigen kriseorganisasjon for handtering av ekstraordinære situasjonar og kriser.

Kraftselskapa, store vassverk, Bane NOR, Kystverket og Avinor har driftssentralar som overvaker situasjonen heile tida. Det same har Statens Vegvesen gjennom Vegmeldingssentralen som for vår region sitt i Bergen. Tele- og breibandselskapa har det same, men mange desse sentralane er nasjonale og ligg, med unnatak av Altibox, ikkje i Rogaland. Telenor har til dømes sin sentral på Fornebu i Bærum kommune.

Alle hendingar finn stad i ein kommune. Kommunane har derfor ein viktig rolle all krisehandtering. Kommunane skal ha ein beredskapsplan og ein kriseorganisasjon som er øvd minimum anna kvart år. Kommunane har ansvar for å ta vare på dei som er i kommunen på best mogleg måte.

Fylkesmannen fører tilsyn med om kommunane oppfyller krava til kommunal beredskapsplikt etter sivilbeskyttelsesloven (2010) og forskrift om kommunal beredskapsplikt (2011). Kommunane får tilsyn kvart fjerde år. Under tilsyn har alle kommunane i fylket hatt ein oppdatert beredskapsplan å vise til. Fylkesmannens inntrykk er òg at dei fleste kommunane er øver jamleg. Evaluering av hendingar i fylket syner òg at kommunane handterer dei fleste kritiske situasjonar på ein rimeleg god måte.

Fylkesberedskapsrådet i Rogaland

- **Fylkesmannen** med sine fagsjefar
- Rogaland fylkeskommune
- Sør-Vest politidistrikt
- HV-08
- Sivilforsvaret
- Helse Stavanger
- Helse Fonna
- Mattilsynet
- Norsk Folkehjelp
- Røde Kors
- Rogaland brann- og redning IKS
- Haugaland brann- og redning IKS
- Biskopen
- Statens Vegvesen
- Statens Kartverk
- NVE Region Sør
- Telenor
- BaneNOR
- Kystverket
- Avinor
- I.V.A.R
- Kraftforsyningas distriktssjef (Lyse)
- NRK
- Finansnæringen
- NAV
- NHO

Observatør/rådgivar:

- *Hovudredningssentralen Sør (HRS)*
- *Oljedirektoratet*
- *Petroleumstilsynet (Ptil)*
- *Fiskeridirektoratet*
- *Sjøfartsdirektoratet*

Figur 2: Fylkesberedskapsrådet i Rogaland

Mange private bedrifter har òg kriseorganisasjonar med ansvar for eigne tilsette og for å gi støtte til naudetatane ved hendingar i eigen organisasjon eller innan deira fagområde. Transportselskap (fly, jernbane, båt og buss) har i tillegg ansvar for deira passasjerar ved ei ulykke.

Årsaker til at systemet kan svikte

Ekstremt vêr som fører til uframkommelege vegar, *svikt i straumforsyning* og *svikt i ekom-tenester* vil gjere krisehandteringa og samordninga svært krevjande. Det vil gå ut over dei ulike aktørane si evne til å gjere nødvendige oppgåver ute. Det vil òg vere vanskeleg å ha oversikt over situasjonsbildet og derfor gi reduserte føresetnader for å kunne samordne innsats både internt og på tvers av etatar.

Viktige *styrings- og driftssystem* for kritisk infrastruktur og krisehandtering er digitale. Vedlikehald av systema, oppdatering av programvare, skade på systema grunna uhell eller tilsikta handlingar vil føre til redusert funksjonalitet og kapasitet, eller i verste fall føre til heilt stans. Det er i aukande grad mindre kunnskap om og moglegheiter for manuelle rutinar. Mange system har reserveløysingar som berre varar nokre timar. Andre system kan vere nede nokre timar før det begynner å bli kritisk. Tida på året vil òg spele ei rolle. Tida systemet er nede er ein avgjerande faktor.

Andre årsaker til at systemet kan svikte er *ulykker* med masseskade, ulykker med skadde som krev spesialbehandling der det ikkje er nok kapasitet i Rogaland, og smittsame sjukdommar som set nøkkelpersonar i kriseleiinga og i hjelpemannskapa ut av spel.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Det ligg i systemet sin karakter at dei aktørane som har ei rolle der det er behov for kriseleiing er budd for denne oppgåva. Alle har ansvar for å øve sin kriseorganisasjon regelmessig for å vere trygg på å klare dette. Naudetatane er flinke til å øve på tvers. Mange kommunar øver sin kriseleiing oftare enn anna kvar år. Den største utfordringa er handtering av store hendingar som krev samordning på tvers av naudetatar, regionale statlege etatar og eigarar av kritisk infrastruktur, kommunar og private selskap. Dette blir i liten grad øvd fordi det krev så mykje ressursar i planlegging og gjennomføring.



Bilde 4: Beredskapsøving i Randaberg kommune med Fylkesmannen (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Dei mest krevjande hendingane vi har hatt i Rogaland i samband med kriseleiing og samordning på tvers dei siste 10 åra er flyktningsituasjonen i 2015, ekstremvêret «Synne» i 2015, mykje snø på Jæren i 2012, terroraksjonane i Oslo og på Utøya i 2011 og svineinfluensaen i 2009. Under alle desse hendingane hadde vi både straum og tele- og IKT samband. Hadde straum og telesamband vore nede samstundes ville det satt systemet si evne til å levere på store utfordringar.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Mange av aktørane handterer små og store hendingar kvar dag og er derfor godt budd på òg meir komplekse hendingar som sjeldan eller aldri har skjedd. Det gjelder både naudetatar og til dømes kraftselskap, Statens Vegvesen og Avinor. Etter Fylkesmannen si vurdering er hovudinntrykket at dei ekstraordinære hendingane som har vore i Rogaland dei siste ti åra er handtert på ein bra måte. Alt har ikkje vore perfekt, men kvar hending blir evaluert og diskutert, og læringspunkta er viktige for å utvikle oss til det betre. Med 26 kommunar frå 200 til over 130 000 innbyggarar er det skilnad på kor mykje erfaring og kompetanse kommunane har med kriser. Gjennom tilsyn, øvingar og tidlegare hendingar har Fylkesmannen god oversikt over kven som treng ekstra oppfølging og støtte.



Bilde 5: Tyfonar ved Fjøløy fort i Rennesøy kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Kritiske innsatsfaktorar

- Straumforsyning
- Naudnettsamband
- Mobilsamband
- IKT-tenester
- Satellittenester
- Informasjon til befolkninga via internett, sosiale medium og NRK.
- Arbeidskraft og at ikkje mange i kriseleiinga er slått ut av sjukdom
- Sikre registrer, arkiv etc.
- At den einskilde aktør kjenner sitt ansvar og rolle og evner å samvirke med kvarandre.
- Intern infrastruktur



3.2 Helse og omsorg

Bilde 6: Ambulanseøving (Foto: Tor Arne Johannesen)

Helseteneste eller helsevesen er eit fellesnamn på alle private og offentlege institusjonar og verksemder som har til formål å førebyggje, diagnostisere og behandle sjukdom, yte pleie og omsorg til sjuke menneske eller å rehabilitere og attføra pasientar etter sjukdom og skade. Helse og omsorg er viktig for verne om liv og helse til befolkninga og bidra til at nødvendig helsehjelp, helse- og omsorgstenester og sosiale tenester er tilgjengeleg til ei kvar tid.

3.2.1 Helseteneste

> *Helseteneste er evna til å tilby helsetenester som er nødvendige for å unngå død, varig nedsett funksjonstilstand, alvorleg skade eller sterke smerter (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c)*

System og ansvar

Helseteneste inkluderer verksemd som har førebyggjande, diagnostisk, behandlande, helsebevarande eller rehabiliterande føremål, og som er utført av autorisert helsepersonell. Helsetenester som er kritiske for befolkninga sine grunnleggjande behov er akuttmedisinske tenester i og utanfor sjukehus, utreiing og behandling som av omsyn til pasienten ikkje kan utsettast, psykisk helsevern/psykiatrisk helsehjelp, barselomsorg, og tilgang til og formidling av legemiddel og medisinsk forbruksmateriell.

Primærhelsetenesta

Helsetenesta i Noreg er styrt etter lågaste effektive omsorgsnivå (LEON)- prinsippet som går ut på at alt førebyggjande og helsefremmande arbeid bør skje i så nær tilknyting til heimen som mogeleg[7].

[7] Meld. St. 9 (1974–75).

Primærhelsetenesta, eller kommunehelsetenesta, er derfor basis for helsetenesta sine andre ledd. Primærhelsetenesta skal òg vere bindeleddet mellom lokalbefolkninga og dei meir spesialiserte helsetenestene. Døme på primærhelseteneste er helsestasjonen, legekontoret og legevakta. Alle kommunane i Rogaland er tilknytt legevakt. Legevaktsentralar og helsepersonell i akuttmedisinsk beredskap i kommunen, inkludert lege i vakt, er ein del av den akuttmedisinske kjede. Fleire av kommunane i Rogaland samarbeider om legevakttenester.

Kvar kommune har ein kommuneoverlege som er fagleg og administrativ leiar for legetenesta og har medisinsk og administrativt ansvar for sin kommune.

Spesialisthelsetenesta

Spesialisthelsetenesta – Helse Vest RHF (regionalt helseføretak) er eitt av fire regionale helseføretak i Noreg og er direkte underlagt Helse- og omsorgsdepartementet. Helse Vest RHF har det overordna ansvaret for spesialisthelsetenesta i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane. RHF skal sørgje for at innbyggarane får tilbod om spesialisthelseteneste i sin region, og god nok hjelp ved ulykker og andre akutte situasjonar i helseregionen.



Figur 3: Om Helse Vest (Kjelde: Helse Vest)

Spesialisthelsetenester omfattar mellom anna sjukehus, medisinsk naudmeldeteneste og ambulanseteneste. For å sikre forsvarlege tenester ved kriser skal helseføretaka ha tilfredsstillande sikkerheit for forsyning av viktig materiell og legemiddel og beredskap for forsyningssvikt.

Tenestene blir gitte gjennom dei lokale helseføretaka og private aktørar med avtaler med regionale helseføretak. Rogaland har to helseføretak, *Helse Stavanger HF* (18 kommunar frå Hjelmeland og sørover) og *Helse Fonna HF*. Helse Fonna har verksemd både i Rogaland og Hordaland (19 kommunar, 8 av desse i Rogaland. Frå Suldal og nordover).

Helse Stavanger HF har hovudsete ved Stavanger universitetssjukehus (SUS). SUS er eit av Noreg sine seks universitetssjukehus og blant dei største akuttsjukehusa i Noreg. Sjukehuset har meir enn 7600 medarbeidarar og gir hjelp til 365 000 personar i Sør-Rogaland. SUS har òg fem distriktspsykiatriske sentre; Stavanger, Sola, Sandnes, Ryfylke og Dalane. I tillegg har ein i Eigersund kommune Dalane distriktsmedisinske senter (DMS) som leverer helsetenester i tett samarbeid med kommunane sør i Rogaland.

Helse Fonna har hovudsete ved Haugesund sjukehus og skal gi spesialisthelsetenester til innbyggjarane i Nord-Rogaland og Sunnhordland. Dei har i tillegg sjukehus i Odda, på Stord og Valen i Hordaland. Dei har fire distriktspsykiatriske sentre, kor dei to i Nord-Rogaland er lokalisert på Karmøy og i Haugesund.

Behandling utanfor fylket

Behandlingsteneste for avansert brannskadebehandling og CBRNe-medisin er begge nasjonale tenester og ligg utanfor Rogaland.

Nasjonal behandlingsteneste for avansert brannskadebehandling ligg ved Haukeland universitetssjukehus og har nasjonalt ansvar for å behandle alvorlege brannskadar og brannskaderelaterte lidingar.

CBRNe-senteret (Nasjonal behandlingsteneste for CBRNe-medisin) er eit nasjonalt kompetansesenter og har sentralisert behandlingsansvar for CBRNe-skadar i Noreg. Senteret er ein integrert del av Oslo universitetssjukehus. Fagområdet CBRNe-medisin omfattar særleg farlege kjemiske stoff (**C**hemical), biologiske agens (**B**iological), radioaktiv stråling (**R**adiation), kjernefysisk stråling (**N**uclear) og deira helseskadelege effektar.

Eksponering for CBRN-agens kan skje som følgje av ulykker (inkludert eksplosjonar, **e**-explosives), uhell (til dømes i laboratorium) eller tilsikta spreiing (terroranslag) og krev ekstraordinær beredskap og kompetanse for at nødvendig helsehjelp skal kunne ytes og for at innsatspersonell og befolkninga skal kunne beskyttast mot skade.

Akuttmedisinsk kommunikasjonssentral (AMK)

Akuttmedisinforskriften (2015) skal bidra til å sikre at vi får fagleg forsvarlege akuttmedisinske tenester utanfor sjukehus ved behov for hjelp. Den akuttmedisinske kjeda består av fastlege, legevakt, kommunal legevaktsentral, akuttmedisinsk kommunikasjonssentral (AMK-sentral), bil-, båt- og luftambulanse, samt akuttmottak i sjukehus.

Det er to *akuttmedisinske kommunikasjonssentralar (AMK)* i Rogaland; ein i Helse Stavanger HF i Stavanger og ein i Helse Fonna HF i Haugesund. AMK-sentralane er kommunikasjonsknutepunkt for helseføretaket for all augeblikkeleg hjelp, kommunikasjon mellom primærhelsetenesta og spesialhelsetenesta og mellom sjukehusa.

Regional AMK (R-AMK) kan tre i kraft ved større hendingar, for å koordinere regionale ressursar. AMK- Stavanger er peikt ut som eit regionalt AMK, og skal ha direkte kontakt med beredskapsleiinga i det aktuelle føretaket.

Helsetransport i Rogaland

Ambulansetenesta ved Helse Stavanger/SUS har fem stasjonar: Stavanger, Sandnes, Jæren, Strand og Eigersund.

I Helse Fonna sitt distrikt er det ti ambulansestasjonar. Fem av desse er i Rogaland; Karmøy, Haugesund, Ølen, Sauda og Suldal. I tillegg vil Helse Fonna kunne bruke ambulansar frå stasjonar i Hordaland (Odda, Bømlo, Stord, Tysnes og Husnes) ved behov. *Helseekspressen* i Rogaland er driven av Helse Fonna/Haugesund. Her er det plass til rullestol og båre, og bussen er utstyrt med mellom anna hjartestartar, overvakingsutstyr og helsepersonell. I tillegg har Rogaland Røde Kors/hjelpekorps fleire beredskapsambulansar.

Når det gjelder *ambulansebåtar* har Helse Stavanger har ein ambulansebåt stasjonert på Judaberg, Finnøy kommune. Helse Fonna har ein tilsvarande båt som går i Sunnhordlandsbassenget.

Når det gjelder *luftambulansen* er luftambulansebasen i Stavanger er ein av ni basar for Norsk Luftambulanse AS. Luftambulansen i Bergen er òg ein ressurs; kanskje mest for Helse Fonna.

Årsaker til at systemet kan svikte

Svikt i kritisk infrastruktur som straum-, tele- og IKT-system er krevjande for spesialhelsetenesta sjølv om det er naudstraumaggregat eller andre reserveløysingar på sjukehusa. Årsaka til svikt kan vere både ekstremt vêr, men òg tekniske feil i samband med vedlikehald og oppgraderingar. Når det gjelder interne hendingar i helsetenesta vil brann, svikt i reserveløysingane for straumforsyning og feil i IKT-system sette mykje av tenesta ute av spel.

Svikt i Naudnett kan skje. Naudnettet har betre naudløysingar enn mobiltelefonar, men det er viktig å hugse at 85% av basestasjonane berre har naudstraum for 8 timar, og at nettet er avhengig av at nasjonale fibernett fungerer.

IKT- systema er i aukande grad utset for tilsikta handlingar (cyber-angrep) som forstyrrar eller i verste fall øydelegg systemeigar sin kontroll og styringsevne. Andre tilsikta hendingar er trugsmål, kriminalitet og terrorhandlingar. Det har vore fleire døme på at utsetting av drift- og vedlikehald av IKT-tenester til eksterne leverandørar har ført til brot på sikkerhetsloven (2001) og utilsikta innsyn i sensitiv informasjon.

Ekstreme vêrtilhøve kan føre til at akutt ambulansetransport på veg, i sjø og luft blir forstyrra. Helsepersonell kan bli hindra i å komme på jobb. Bygg og inventar kan bli skada og nødvendige forsyningar av mat, legemiddel og drivstoff kan bli råka. Svikt i forsyninga av legemiddel er ein kontinuerleg utfordring.

Svikt i vassforsyning er kritisk, ettersom stabil vassforsyning er viktig for sjukehusa. Mest kritisk er vassmangel til hygieniske tilhøve. *Svikt i avlaup- og renovasjon* vil òg kunne føra til store driftsproblem.

Store ulykker med masseskade kan føre til *kapasitetsproblem* både på ulykkesstaden, i høve til transport og inne på sjukehusa. Pandemiar og alvorlege epidemiar kan føre til at intensivkapasiteten ikkje er stor nok, helsepersonell vil sjølv bli sjuke og det kan bli legemiddelmangel. Det er ikkje stor kapasitet til å ta i mot skadde etter ulykker med radioaktive, biologiske eller kjemiske stoff.

Varslingsrutinar eller kommunikasjon kan svikte. Dei som ringer 113 kjem ikkje fram til AMK-sentralen. Varsling mellom nødetatane, dei andre helseføretaka eller kommunehelsetenesta kan svikte.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Systemet er organisert med det føremål å vere ein beredskapsinstitusjon. Helsetenesta er ein beredskapsorganisasjon som handterer store og små hendingar heile tida. Dei har derfor stor evne til å levere når det finn stad hendingar. Nokre hendingar, jf. førre avsnitt, vil likevel føre til at kapasiteten ikkje strekk til på det einskilde sjukehus. Det er derfor etablert samarbeidsrutinar mot kommunehelsetenesta og mellom andre sjukehus i Noreg for bøte på dette[8]. Dette vil medføre eit

[8] Meld. St. 47 (2008-2009).

auka behov for helsetransport. Dersom ei hending treff alle eller fleire sjukehus og kommunehelsetenesta samstundes vil kapasiteten til systemet bli betydeleg redusert.

Dersom det skjer ei uønskt hending med fleire brann- eller CBRNe skadde er ein avhengig av å overføre desse til dei nasjonale behandlingssentera for korrekt behandling og kompetanse. Ein er då avhengig av fungerande infrastruktur som luft- og vegtransport, drivstoff og ekom-tenester.

Den teknologiske utviklinga og utsetting av IKT-tenester til eksterne selskap og underleverandørar gjer systema meir komplekse og utfordrande å halde oversikt over. Ved straumbrot eller svikt i IKT-system kan ein ta i bruk manuelle journalar.

Dersom 113-nummeret til AMK er satt ut av spel har ein alternative nummer (116117) ein kan ringa. Dersom heile AMK er nede kan ein ringa dei andre naudnummera (110 og 112) for å få hjelp. Dei to AMK sentralane i Rogaland er back-up for kvarandre, dersom ein sentral er satt ut av spel.

Dersom ein har kapasitetsproblem kan arbeidsgivar etter helseberedskapsloven (2001) pålegge personell som er «beordringspliktig» å bli i teneste ut over ordinær arbeidstid[9].

Når det gjelder forsyning av legemiddel er det ikkje beredskapslager på sjukehusa. Sjukehusapoteka har nok legemiddel til normalt forbruk ved sjukehuset i to veker, og seks veker for dei som er definert som kritiske. Lagra er ikkje dimensjonert for å dekkje behov i primærhelsetenesta[10] .

Når det gjelder tilgang på drivstoff og køyretøy er politiet, helsevesenet og brann først prioritert for tilgang jf. politiloven (1995) §§ 2, 27 og 27A som skildrar politiet sine ansvarsoppgåver i fred, kriser og krig og Forsvarets bistand til politiet.

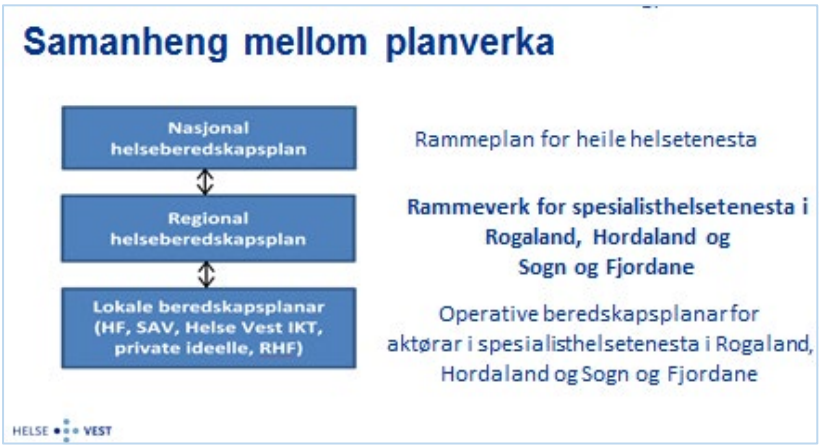
Når det gjelder svikt i vassforsyninga er helseinstitusjonar avhengig av vatn til ei rekkje ulike prosessar som vask og hygiene, framstilling av væske som inngår i behandlinga, matlaging og drikkevatn. Ved bortfall av vassforsyninga er helseinstitusjonane avhengig av kommunen si reservevassløysing. Vasstankar som blir køyrd til sjukehusa eller lokalt magasinert vatn vil i realiteten ikkje monne. Eit sjukehus vil merka vassmangelen med ein gong gjennom at det vil ramma evna til å tilby ei rekkje tenester. Store delar av sjukehusdrifta vil stoppa opp, og det vil bli store problem med dei hygieniske tilhøva.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

God krisehandtering føreset god kommunikasjon, samhandling og klar rolleforståing. Dette oppnår ein gjennom gode beredskapsplanar og gode rutinar som øvast kontinuerleg på. Regional helseberedskapsplan for Helse Vest (2016-2018) er ein rammeplan som skildrar roller og ansvar i ei krise, både når det gjelder administrasjon, førebygging og handtering. Føringane som er lagde i denne planen, skal speglast av i beredskapsplanane i helseføretaka, slik at beredskapsarbeidet i Helse Vest står fram som heilskapleg og samordna.

Den regionale helseberedskapsplanen er utarbeidd med utgangspunkt i eigne ROS-analysar og påfølgjande beredskapsanalyse. Beredskapsanalysen byggjer på eigne regionale ROS-analysar og er

[9] Helseberedskapsloven, 2000, kap. IV.
[10] Sjukehusapoteka Vest, 2015.



Figur 4: Samanheng mellom planverka i helsetenesta.

ein meir djuptgåande analyse som sikrar samanhengen mellom ROS-analysen og beredskapsplanen. Fokus i beredskapsanalysen er samhandling i føretaksgruppa ved ei dimensjonerande hending.

Spesialhelsetenesta er gjennom dagleg drift drilla i krisehandtering generelt. I tillegg øver dei både internt og saman med dei andre naudetatane og andre samvirkeaktørane på dei scenarioa som sjeldan finn stad men som kan utfordra tenestetilbodet og systemet.

I regional helseberedskapsplan blir det brukt ei tredeling av beredskapsnivå som skal liggje til grunn for beredskapsarbeidet (sjå Figur 4). For å sikre god og tydeleg informasjon mellom verksemdene i Helse Vest er det avgjerande å ha ei lik forståing av kva dei ulike nivåa inneber.

GRØN BEREDSKAP / A

Ein uavklart situasjon der det kan bli behov for ekstraordinære ressursar og tiltak. Det er eit avgrensa behov for ekstra ressursar. Situasjonen krev auka merksemd.

GUL BEREDSKAP / B

Ei uønskt hending med avgrensa omfang har skjedd. Situasjonen må handterast med utvida innsats eller ekstraordinære ressursar og tiltak.

RAUD BEREDSKAP / C

Ei alvorleg uønskt hending har skjedd. Det er stort behov for ekstraordinære ressursar og tiltak.

Figur 5: Beredskapsnivå, Helse Vest (Kjelde: Helse Vest, 2015, s.9)

Helse Vest RHF handterer beredskap på eit strategisk nivå regionalt og har ikkje nokon operativ eller taktisk funksjon i hendingar som skjer i føretaka, men hjelper det føretaket som eig og handterer beredskapssituasjonen.

Beredskapslagring av legemiddel

Beredskapslager av legemiddel er eit av fleire verkemiddel for å dempe mangelsituasjonar, men er først og fremst etablert for å forsyne sjukehusa ved beredskapshendingar[11]. Stikkord for mangel kan vere endring i sjukdomsbildet, produksjons- eller kvalitetsproblem, råvaremangel, auka etterspurnad osb.

Når det gjelder forsyningssvikt av legemiddel har sjukehusapoteka ansvar for å levere legemiddel til sjukehusa. Sjukehusapoteka Vest HF (SAV) har tryggleikslager for alle legemiddel som svarer til om lag to veker med normalt forbruk. SAV har til ei kvar tid eit minimumslager for kritiske legemiddel jamfør regional beredskapsplan, som normalt skal dekkje seks veker med normalt forbruk i sjukehuset. Lager for kritiske legemiddel skal dekkje behovet for uventa auke i behov og for svikt i forsyning fram til det kjem ny levering frå grossist. Kritiske legemiddel er definert i samarbeid med sjukehusa. I tillegg samarbeider dei fire sjukehusapotekføretaka nasjonalt tett opp mot grossist for å trygge leveransar av viktige sjukehusvarer med kjent risiko for svikt i forsyning, til dømes gjelder dette for nokre antibiotika. Lokale og nasjonale lager av legemiddel er ikkje dimensjonert for langvarige mangelsituasjonar.

[11] Sjukehusapoteka Vest, 2016.

Hausten 2017 blei «Kritisk liste for beredskapslagring av legemiddel» i Helse Vest supplert med einskilde legemiddel grunna auka risiko for situasjonar med legemiddelmangel. Utgangspunkt for prioritering var utvalde kriterium for identifisering av legemiddel med høg risikoprofil, til dømes kritiske legemiddel for behandling av barn og fødande. Tiltaket er innretta for å gi helsepersonell ekstra tid til å finne løysingar når det oppstår mangelsituasjonar.

Legemiddelgrossistar er frå 1. januar 2016 forplikta til å halde eit beredskapslager for legemiddel til bruk i primærhelsetenesta. Grossistane må halde eit lager på minst to månader av sin ordinære omsetning av dei aktuelle legemidla[12]. Apotek har leveringsplikt til sjukehus.

Dei fire regionale sjukehusapotekføretaka har nært samarbeid om førebygging og handtering av tilfelle med legemiddelmangel gjennom Nasjonalt senter for legemiddelmangel og legemiddelberedskap i spesialisthelsetenesta ved Oslo Universitetssjukehus.

Det nasjonale beredskapslageret av legemiddel er etablert etter to ulike modellar;

- Lagerhald av legemiddel for ein avtalt sum mot at Helsedirektoratet betaler lagerbinding og handteringsavgift. Desse legemidla inngår i grossisten si varerullering. Det rullerande lageret inneheld om lag 700 vareliner og ligg som ein del av grossistens lager.
- Lagerhald og lagerleige for beredskapslegemiddel som er kjøpt inn av Helsedirektoratet og som dei eig. Desse inngår ikkje i grossistens varerullering.

Når det gjelder *vaksineberedskap* har Folkehelseinstituttet ansvar for å sikre vaksineforsyning og vaksineberedskap i høve til smittevernloven (1995). Ein har eit rullerande beredskapslager tilsvarande seks månader normalforbruk av vaksiner.

Tiltak ved mangel er *rasjonering* og *prioritering på pasientnivå* hos helseføretaka. I nokre tilfelle kan det vere aktuelt å skifte til anna legemiddel med tilsvarande verknad, eller legemiddel som har anna styrke eller formulering. Det kan òg vere aktuelt å bruke ein anna grossist eller importere legemiddel utan norsk marknadsløyve (uregistrert) frå andre land.

Helsedirektoratet har fått i oppdrag å utføre ein ny vurdering av legemiddelberedskap i Noreg i samarbeid med andre aktørar. Arbeidet er venta å starte opp i laupet av 2018.

Kritiske innsatsfaktorar

Gode beredskapsplanar for å sikre drift under uønskte hendingar og planar for legemiddelmangel inklusiv kunnskap om erstatningsmedisin og reserveløysingar. Dette gjelder òg for vassforsyning dersom normal forsyning sviktar eller er forureina. Ein må òg ha *kontinuitetsplanar* for å oppretthalde drift i langvarige situasjonar der mange tilsette blir sjuke samstundes.

*Tilstrekkeleg naudstraumkapasite*t og system som sørger for at aggregata fungerer når dei trengs.
Revider

Det må vere *robuste IKT-løysingar* og vere mogleg å bruke manuelle rutinar dersom desse fell ut.

Ambulansetenesta må ha *tilgang til drivstoff* ved langvarige straumbrot.

Publikum må kunne *komme i kontakt med 113* for å melde frå om alvorlege hendingar sjølv om mobil- og fasttelefon nettet er nede. For dei skadetypane som krev spesialutstyr og –kompetanse

[12] Forskrift om legemiddelgrossister, 1993, § 5.

som i liten eller ingen grad er i Rogaland må det vere *gode rutinar for kommunikasjon, prioritering og transport* på tvers av helseføretaka.

3.2.2 Omsorgstenester

> *Omsorgstenester er evna til å yte nødvendig omsorg til sjuke og hjelpetrengande i heimen og i institusjon (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

Kommunane har ansvar for omsorgstenesta i Noreg. Organiseringa av dette arbeidet varierer frå kommune til kommune. I FylkesROS har Fylkesmannen valt Haugesund kommune som døme for korleis organiseringa kan vere. Dei har organisert omsorgstenesta i fellestenester, institusjonsdrift, helse- og heimetenester, psykisk helse og rus, NAV og Bustad- og tiltak. Under desse hovudområda ligg eit vidt spekter av tilbod for å tene innbyggarane frå ung til gammal med ulike omsorgsbehov.

System og ansvar

Fellestenesta har det overordna ansvaret for søknader om pleie- og omsorgsteneste i kommunen. Dette blir organisert gjennom eit bestillar-, vedtaks-, forvaltar- eller tenestekontor. Søknadane blir behandla individuelt, og kontoret treff vedtak med heimel i helse- og omsorgstjenesteloven (2011). Fellestenesta har òg ansvar for kjøkkendrift og saksbehandling, planarbeid, prosjektarbeid, utgreiingar, rapportering og saksframlegg for tenesteområde.



Bilde 7: Servering av mat på sjukeheim (Ove Sveinung Tennfjord /Randaberg kommune)

Det er tett kontakt mot Helse- og omsorgsstyret som er næraste politiske nivå. Kjøkkendrift leverer måltid til omsorgssenter og dagsenter samt middag til heimebuande etter vedtak. Haugesund kommune har òg avtale om levering av middag til dei som sit i Haugesund fengsel.

I Rogaland er det to utviklingssenter for sjukeheim- og heimetenester. Dei ligg i Haugesund og i Stavanger og dekkjer alle kommunane i Rogaland. Dette er eit resultat av ei nasjonal satsing og starta opp i 1999. Målet med desse sentra er å utvikle kunnskap og kvalitet i sjukeheimane og heimetenesta.

Når det gjelder *kommuneoverlege og/eller smittevernlege* er det storleiken på kommunen og intern organisering som avgjer om dette er i ein og same stilling, eller delt på fleire. Smittevernlegeoppgåvene er lovpålagte og legen har ansvar for å handtere smittevernsituasjonar og arbeid med førebyggjande smittevern. Kommuneoverlegen har ansvar for medisinfagleg rådgjeving, og miljøretta helsevern er ein del av dette. I Haugesund er dette organisert i to stillingar, med tett samarbeid i mellom stillingane. Dei fungerer òg i staden for kvarandre ved fråvær.

Kommunen har ansvar for *institusjonsdrift*, mellom anna drifta av dei kommunale sjukeheimane. I fleire kommunar er det private sjukeheimar som har driftsavtale med kommunen. Dei fleste tilsette er sjukepleiarar og spesialsjukepleiarar innan smertelindring og medisinering av eldre, i tillegg til legar og fagarbeidarar. I 2016 blei det lovpålagt gjennom helse- og omsorgstjenesteloven (2011) at alle kommunar må samarbeide med sjukehusa om akuttavdeling der pasientane er i ein slik tilstand

at utreiing, behandling eller observasjon er påtrengande nødvendig. Mindre kommunar har ikkje denne kapasiteten sjølve og kjøper derfor tenesta av større kommunar. Haugesund kommune er til dømes ansvarleg for akutthjelptilbodet for seks kommunar på Haugalandet. Kommunen har òg ansvar for rehabiliteringsavdeling for pasientar som har fått sin livssituasjon endra med akutt funksjonstap, korttidsavdeling, lindrande avdeling for pasientar med alvorleg diagnose og behov for lindrande (palliativ) behandling meir enn det ein vanleg sjukehusavdeling kan tilby.

Kommunen gir tilbod om *helsefremmande og førebyggjande tenester til heimebuande* som har behov for hjelp til alle aldersgrupper. Dette gjelder legetenester, fysio- og ergoterapitenester, avtale om fysioterapeut, vaksineklinikk, legevakt samt frisklivssentral og seniorsenter. Frisklivssentralen er lovpålagt i alle kommunar, og er eit tilbod til dei som har auka risiko for sjukdom, eller dei som har blitt sjuke og treng støtte til å endra livet sitt for å meistre helseutfordringar. Haugesund kommune har til dømes hatt eit prosjekt for skoleelevar og foreldre, i samarbeid med helsesøster, om ernæring og aktivisering. Dette for å behandle, men òg førebyggje, overvekt blant barn og unge. I Haugesund ligg seniorsenter under frisklivssentralen, og dei har dei same tilboda, men med fokus på dei eldre. Heimetenesta omfattar personleg hjelp frå sjukepleiar eller fagperson gjennom heile døgnet til heimebuande etter vedtak (jf. det som står under fellestenester) og tilbod om dagsenter til heimebuande som treng aktivisering ein eller fleire dagar i veka.



Bilde 8: Sjukepleiar måler blodtrykk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Kommunane har eit overordna ansvar for kommunal hjelpemiddelformidling og distribusjon og reparasjon av hjelpemiddel lånt frå NAV Rogaland sin hjelpemiddelsentral. Det òg fleire lågterskeltilbod (der det ikkje er behov for søknad og vedtak). I Haugesund er dette organisert i form av syns- og høyrslekontaktar, hukommelse-team og kreftkoordinator.

Psykisk helse og rus er i Haugesund organisert i fagteam psykisk helse, fagteam rusproblematikk, fagteam gatenær helsestasjon – og helseteneste i fengselet, oppfølgingsteneste for rus og psykiatri, miljøarbeidarteneste til personar med nedsett funksjonsevne, dagsenter og bufellesskap. Alle kommunane har eit *psykososialt kriseteam* som skal sikre innbyggjarane nødvendig hjelp og støtte ved alvorlege hendingar for den einskilde i ulykker, kriser og katastrofar. Dette for at dei skal vere i stand til å handtere den akutte situasjonen på best mogleg vis og for å redusere skadeverknadene.

NAV si verksemd består av ein statleg og ein kommunal del. Hovudmålet er å få fleire i arbeid og aktivitet. Den kommunale delen har mellom anna ansvar for saksbehandling og utbetalingar av sosialhjelp, økonomisk rådgjeving og hjelp til dei som treng mellombels bustad. Dei har vidare i oppgåve å få langtidsmottakarar av sosialstønad kvalifisert for arbeidsmarknaden, busetting av nye flyktningar som er komme til landet, introduksjonsprogrammet for flyktningar og at unge sosialhjelpsmottakarar kjem i arbeid.

Den statlege delen består av Arbeids- og velferdsdirektoratet med underliggande einingar. Direktoratet har ansvar for styring, leiing og utvikling av etaten. Arbeids- og velferdsetaten har ansvar for dei statlege arbeids- og velferdstenestene (arbeid, trygd og pensjon).



Bilde 9: Gåande og rullande i Randaberg sentrum (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Fylkesmannen er statens representant i fylket og skal underbyggje partnarskapet mellom stat og kommune i NAV. Via Fylkesmannen har Arbeids- og velferdsdirektoratet ei styringsline ut mot kommunane når det gjelder dei sosiale tenestene. Fylkesmannen gir råd og rettleiing og lager, i samarbeid med NAV Fylke, kompetansetiltak for NAV-kontorene. På oppdrag frå Statens helsetilsyn fører Fylkesmannen tilsyn med dei sosiale tenestene i NAV-kontoret.

Når det gjelder *tiltak og bustad* tilbyr kommunen tenester som personleg og praktisk bistand til brukarar etter individuelle vedtak fatta av kontor med overordna ansvar for søknader om pleie- og omsorgstenester i kommunen (sjå info under fellestenester). Dei fleste som mottar denne tenesta frå kommunen er personar med ulike funksjonshemmingar som bur i tilknyting til ein personalbase. Tiltaks- og bustadeininga har ansvar for at menneskjer med spesielle behov får støtte og aktivisering i tråd med individuelle vedtak. Avlastningstiltak, rekruttering og oppfølging av støttekontaktar til personar og kjøp av tenester som dagtilbod og ansvar for BPA-ordningar (brukarstyrt personleg assistent), er òg blant kommunen sine ansvarsområde.

Årsaker til at systemet kan svikte

Svikt i infrastruktur som bygg og vegsamband vil føre til store utfordringar, og at planlagde og akutte tiltak ikkje kan gjennomførast. Dette gjelder både transport av pasientar, utstyr, personell og at viktige bygg for tenesta blir øydelagt eller satt ut av drift. Svikt i forsyningane av kritiske medisinar, viktig utsyr, mat og vatn vil føre til at behandlingstilbodet ikkje kan halde fram, eller i beste fall bli redusert. Svikt i vassforsyning kan vere svært kritisk og vanskeleg å handtere på grunn av følgjehendingar.

Straumbrot vil føre til mange ulike følgjehendingar og gjere det vanskeleg å oppretthalde tenestetilbodet. Viktig medisinteknisk utstyr, svikt i overvakings- og alarmsystem og tap av varme er dei faktorane som raskast kan føre kritiske situasjonar.

S*vikt i ekom-tenester* i omsorgssektoren er kritisk. Til dømes ved at helseopplysningar forsvinn. Dette er svært kritisk både under hendinga, men òg på lengre sikt og får konsekvensar både for tilsette, pasientar/hjelpetrengande og deira pårørande. Nedetid vil hindre kommunikasjon som kan vere livsviktig for dei det gjelder under hendinga.

Kapasitetsmangel, deriblant personalmangel, kan oppstå av fleire grunner og kan føre til redusert drift, mangel på kompetanse o.l. Omfanget av hendinga, kva tid hendinga finn stad og type hending

er avgjerande for kor omfattande dette er. Til dømes kan ein streik, pandemi, terrorhending o.l. sette mange tilsette ut av funksjon. Hendingane kan vere så store at tilgjengeleg personell ikkje er nok til dei oppgåvene som må løysast.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Systemet er organisert med det føremål å vere ein beredskapsinstitusjon. Omsorgstenesta handterer små og store hendingar kvar dag 24 timar i døgnet som ein del av den daglege drifta. Dette gjer god trening til òg å handtere større hendingar.

Samhandlingsavtalen mellom kommunane og sjukehusa gir meir ressursar, lågare terskel og tettare dialog mellom kommune og spesialhelseteneste jf. helse- og omsorgstjenesteloven (2011), kap. 6. Frå 2016 må kommunane og helseføretaka ha samarbeidsavtalar slik at pasientar og brukarar får eit heilskapleg tilbod om helse- og omsorgstenester. Dette gjer systemet robust.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar

Gode beredskapsplanar som blir øvd regelmessig er eit viktig grunnlag for å handtere ekstraordinære og nye/uvante situasjonar. Haugesund kommune har like malar for beredskapsplanar på tvers av ansvarsområda. Dette opplever dei tilsette trygt og fleksibelt. Tidleg og proaktiv iverksetting av beredskap/planverk, og avgjersle om hendinga er utover kva ordinær drift kan handtere, gjer kommunen betre i stand til å handtere utvikling av hendinga.

Kommunane har pandemiplanar og *plan for helsemessig og sosial beredskap* for å sikre at det er nok personar på jobb for å sikre drifta under langvarige hendingar eller der personalet sjølv kan bli sjuke. Det er viktig å vere tidleg ute med vaktplanar og avløysing for å sikre god kontinuitet i arbeidet. Haugesund kommune har til dømes oversikt over pensjonerte helsearbeidarar som kan bli kalla inn ved ekstraordinære hendingar. Eksterne faktorar som å *oppretthalde drift av barnehage og skole* legg tilhøva til rette for at foreldre som har viktige omsorgsoppgåver i kommunane slepp å ta seg fri for jobb for å ta hand om eigne barn.

Detaljerte og godt kjente *rutinar for kommunikasjon/handling* når data og tele har nedetid er eit viktig tiltak for å løyse problem med manglande kommunikasjon, samt å sørge for at viktig informasjon når frem under ei hending. Rutinar for dette må vere avklart på førehand og stå i beredskapsplanen.

Samhandlingsreforma gir klare forventningar om deling av ansvar og samarbeid mellom kommunar og lokale helseføretak. I tillegg vil dette gi ein større tilgang til ressursar på kort tid, ut frå utvikling av hendinga.

Sjukeheimar og andre kritiske funksjonar har *beredskapsplanar for straumbrot* over lengre tid. Mange har eigne naudstraumsaggegat eller avtale om at mobilt aggregat blir kopla til ved behov. Alternativt kan ein flytte dei mest utsette brukarane til ein stad med straum. Lokalt kraftselskap har i dialog med kommunen prioritert dei mest utsette verksemdene dersom det er litt straum tilgjengeleg. Haugesund kommune har gått gjennom prioriterte bygg og verksemder og har eit system for naudstraumdrift for å oppretthalde kritiske funksjonar. Planane dekkjer òg heimebuande når det ikkje lenger er forsvarleg at dei bur heime.

Kritiske innsatsfaktorar

Kommunikasjon; Svikt i kommunikasjon vil kunne gi forseinkingar eller direkte feilhandlingar ved ei akutt hending.

Infrastruktur; Fråfall av infrastruktur som bygg, veg, straum, vatn og ekom-tenester vil føre at planlagde tiltak ikkje kan utførast. Det må lagast parallelle tiltak for handtering av hendingar dersom dette skjer.

Interne ressursar; Oversikt over tal på lager, plassering av lager og at det er nok kritiske ressursar på lager.

Arbeidskraft; Å ikkje ha nok personell er kritisk.

Sikre register og arkiver; eit godt system for å hindre hacking og andre tilsikta hendingar mot ekom-tenester.

3.2.3 Atomberedskap

> *Atomberedskap er evna til å handtere atomhendingar og til å sørge for rask iverksetjing av tiltak for å beskytte liv, helse, miljø og andre viktige samfunnsinteresser (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

Atomhendingar er definert som atomulykker og andre hendingar som kan innebere ioniserande stråling eller spreiing av radioaktivitet. Ei atomhending vil oftast anten vere ei lokal hending med ei radioaktiv kjelde eller ei internasjonal hending som vil råke heile, eller store delar av landet.

System og ansvar



Atomhendingar skal handterast på det lågaste moglege nivå som ved all anna krisehandtering, men dei fleste hendingane vil krevje stor fagleg kompetanse og det er avgjerande med rask respons[13]. Ei større ulykke vil òg involvere mange fagområde og myndigheiter. Erfaringane frå Tsjernobyl-ulykka viste at det var behov for å etablere ein permanent beredskap for denne type hendingar.

Atomberedskapsorganisasjonen blei oppretta for å stille ekspertise til rådvelde for å handtere atomhendingar, og for å sørge for rask iverksetting av tiltak for å beskytte liv, helse, miljø og andre viktige samfunnsinteresser. Arbeidet er forankra i mandat for Kriseutvalget for atomberedskap m.m. (2013) [14]. Den strålefaglege kompetansen blir sikra av *Kriseutvalet for atomberedskap (KU)* (sjå Figur 6). KU er sett saman av representantar frå ulike styresmakter, med rådgivar og sekretariat.

Statens strålevern har ekspertise på radioaktiv stråling og er eit nasjonalt og internasjonalt kontaktpunkt. Strålevernet har operasjonslokalar for den nasjonale atomberedskapen og har ansvar for å sende ut varsel ved atomhendingar.

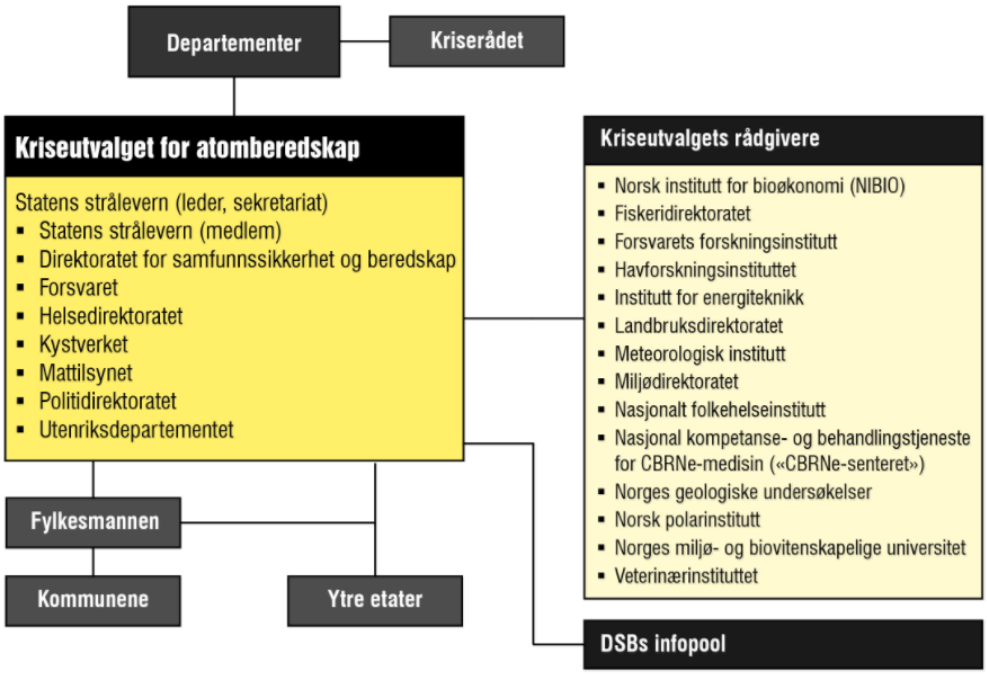
Kriseutvalet for atomberedskap har ei sentral rolle i atomberedskapen. Dersom det har skjedd ei atomhending, eller når ein mistenker at ei slik hending har skjedd, skal KU koordinere både innsats og informasjon. Dei skal:

- Utarbeide og innhente prognosar for utvikling av situasjonen, stråledosar og risiko.
- Vurdere og eventuelt sette i verk konsekvensreduserande tiltak.
- Utarbeide informasjon om hendinga, konsekvensar og tiltak.

Direktøren for Statens Strålevern leiar Kriseutvalet for atomberedskap, og når det skjer ei hending har Strålevernet myndigheit til å fatte vedtak fram til Kriseutvalet er samla. Dei er òg sekretariat for utvalet og handterer mindre hendingar på vegne av Kriseutvalet. Dei har kompetanse og utstyr for å kunne hjelpe naudetatar og andre ved handtering av ein skadestad.

Dei ulike myndigheitene i atomberedskapsorganisasjonen kan òg sette i verk eigne tiltak ut frå eigne mandat og heimelsgrunnlag.

[13] Statens strålevern, 2016.
[14] Mandat for Kriseutvalget for atomberedskap m.m., 2013.



Figur 6: Organisering og struktur for atomberedskapsorganisasjonen (Kjelde: Statens strålevern)

Fylkesmannen er kriseutvalet sitt regionale ledd. Fylkesmannen skal gjennom tilrettelegging og rettleiing bidra til at regionale og lokale etatar har samordna beredskapsplanar. Ved ei atomulykke skal Fylkesmannen koordinere og samordne tiltaka som skal settast i verk, til dømes vernetiltak og informasjon til media og publikum. Denne koordineringa og samordninga vil mellom anna finne stad i det regionale atomberedskapsutvalet (ABU) og i Fylkesberedskapsrådet. Samarbeid med kommunane er viktig, både når det gjelder iverksetjing av tiltak og formidling av informasjon til publikum.

Kommunane skal etablere eigen kriseorganisasjon og skal føre vidare dei nasjonale og regionale tiltaka som er sette i verk til det lokale planet. Deira viktigaste oppgåve er, som ved andre hendingar, å ta seg av innbyggjarane sine og bidra med å normalisere situasjonen. Sentrale oppgåver omfattar informasjon og helse- og omsorgstenester. Kommunane må vere forberedte på å støtte andre etatar ved ei rekkje ulike oppgåver, og dei skal ta omsyn til pålegg og anbefalingar frå Kriseutvalet for atomberedskap[15]. Statens strålevern har i samarbeid med fylkesmennene utarbeidd «Kommunal atomberedskap – plangrunnlag» (2016). Målsettinga med dokumentet er å gi kommunane eit grunnlag for å integrere atomberedskap i dei kommunale kriseplanane.

Målet for norsk atomberedskap er at alle potensielle hendingar skal kunne handterast. Derfor har regjeringa vedtatt seks scenario som skal ligge til grunn for dimensjonering av beredskapen på alle nivå. Desse kan ein sjå i Figur 7. Som ein del av «Nasjonal strategi for CBRNE-beredskap 2016–2020» jobbar Statens strålevern no med eit nytt scenario som skal omhandle bruk av kjernevåpen nær, eller på, norsk territorium[16]. Dei skal òg utarbeide tiltak for eit slikt tilfelle.

[15] Statens strålevern, 2016.
[16] Strategi for beredskap mot hendingar med farleg stoff og smittsame sjukdommar. Strategien omfatter kjemiske stoff, biologiske agens, radioaktive stoff, nukleært materiale og eksplosiver, såkalla ***CBRNE***-midler.

Dimensjonerande scenario:

1. Stort luftbore utslepp frå anlegg i utlandet som kan komme inn over Norge.

2. Stort luftbore utslepp frå anlegg eller anna verksemd i Norge.

3. Lokale hendingar i Noreg eller norske nærområde utan stadleg tilknyting.

4. Lokale hendingar som utviklar seg over tid.

5. Stort utslepp til marint miljø i Noreg eller i norske nærområde, eller rykte om dette.

6. Alvorlege hendingar i utlandet utan direkte konsekvensar for norsk territorium.

7. Bruk av kjernevåpen nær eller på norsk territorium. (Ikkje ferdig).

Figur 7: Dimensjonerande scenario (Statens strålevern)

Årsaker til at systemet kan svikte

Atomberedskapsorganisasjonen skal virke ved sjeldne hendingar med potensial for store konsekvensar for både liv, helse, miljø og økonomiske verdiar. Atomhendingar har alle kjenneteikn på hendingar som gjer folk redde. Både risikoen og tiltaka er av ein karakter mange ikkje heilt forstår. Det gjelder òg innsatspersonell. Øvingar har vist at kunnskap om korleis ein handterer ei atomhending berre er kjent i delar av den vanlege beredskapsorganisasjonen.

Kunnskapsmangel kan vere kritisk. Redsla for konsekvensar for eiga helse eller redsel for å gjere noko feil kan føre til *handlingslamming og avgjerdsvegring*. Det blir derfor avgjerande at ein ikkje får *svikt i kommunikasjonen*, at den fungerer raskt og på eit vis som gjer at både beredskapsorganisasjonen og folk flest forstår bodskapet.

Viktige styrings- og driftssystem for krisehandteringa er digitale. Dersom ein får *svikt i IKT-systema* vil det kunne føre til manglande evne til å kommunisere viktig og tidskritisk informasjon mellom aktørane i beredskapsorganisasjonen.

Hendingar med radioaktivitet skil seg litt frå andre uønskte hendingar ved at den daglege krise- og beredskapsorganisasjonen ikkje handterer slike hendingar ofte. Det gjer at planverket til tider er forelda i delar av organisasjonen og ein manglar reell erfaring i handtering. *Svikt i planverk* kan vere kritisk. Sjølv om kommunane er informert om både malar og plangrunnlag, ser Fylkesmannen at nokon kommunar ikkje har oppdatert plan eller tiltakskort for desse type hendingar. I tillegg er dette ei type hending som krev samordning med fleire enn dei vanlege aktørane. *Manglande samordning av planane* kan føre til at systemet kan svikte.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Atomberedskapsorganisasjonen er eit system der alle deltakarane skal vere budd på å gjere ein innsats når det skjer ei hending med radioaktiv stråling og/eller ureining. Alle har ansvar for å øve sin del av organisasjonen regelmessig for å vere trygg på å klare dette. Naudetatane er flinke til å øve på tvers. I Rogaland har atomberedskap vore tema i fylkesberedskapsrådet og i årlege nettverksmøte med kommunane. Fylkesmannen har i samarbeid med politiet hatt opplæringsdag for innsatspersonell i naudetatane. Dette gjer at det i alle fall er nokon i desse etatane som er trygge på korleis dei skal handtere lokale hendingar.

Det har ikkje har vore øvd ei stor atomhending som krev samordning på tvers av kommunar blant naudetatar, regionale statlege etatar, eigarar av kritisk infrastruktur, kommunar og private selskap. Denne type øvingar blir i liten grad øvd fordi det krev så mykje ressursar i planlegging og gjennomføring. Det er derfor noko uvisse om det er manglande samordning av planverket og korleis kommunikasjonen mellom aktørane vil fungere.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

For atomberedskapsorganisasjonen gjelder mykje av det same som for andre beredskapshendingar. Mange av aktørane i organisasjonen handterer små og store hendingar kvar dag og er derfor godt budd på òg meir komplekse hendingar som sjeldan eller aldri har skjedd. Det gjelder både naudetatar, sjukehusa, kommunane og forsterkningsressursar som sivilforsvaret og heimevernet.

Tiltak som Kriseutvalet kan sette i verk i ei akutt fase:

1. påleggje sikring av sterkt forureina område
2. påleggje akutt evakuering
3. påleggje tiltak i næringsmiddelproduksjon
4. påleggje eller gi råd om reingjering av forureina personar
5. gje råd om opphald innadørs
6. gje råd om bruk av jodtablettar
7. gje råd om kosthald
8. gje råd om andre konsekvensreduserande tiltak

Dei vanlege mekanismane for krisehandtering gjelder òg ved atomhendingar, men i tillegg har Kriseutvalet gjennom mandat for Kriseutvalget for atomberedskap m.m. (2013) blitt delegert ansvar og fullmakt til å sette i verk nokre førehandsplanlagde tiltak. Desse tiltaka skal redusere konsekvensane av ei større ulykke. Det er Fylkesmannen som koordinerer, informerer og rapporterer om desse tiltaka regionalt. Kommunane, naudetatane og andre aktuelle etatar skal ha eigne planar for dette. Det er avgjerande at alle delar av atomberedskapsorganisasjonen er kjent med desse tiltaka og har planar for korleis dei skal handtere desse innanfor eiget ansvarsområde.

Kritiske innsatsfaktorar

Ekom-tenester av alle slag er avgjerande. Det same gjelder evna til å kommunisere godt med befolkninga. Det er ikkje nødvendig at alle som skal handtere ein situasjon har kunnskap om radioaktivitet og dei førehandsplanlagde tiltaka, men det er avgjerande at ein eller fleire, i alle delar av organisasjonen, har denne kunnskapen og at alle aktørane har planar tilpassa dei ulike nivåa og scenarioa. Elles gjelder dei same kritiske innsatsfaktorane som ved all anna kriseleiing (sjå kapittel 3.1.1 Beredskap og kriseleiing og 3.2.1 Helseteneste).



3.3 Naud- og redningsteneste

Bilde 10: Øving i Risavika, Sola kommune (Foto: Gry Evensen)

Naud- og redningsteneste er den offentlege organiserte augeblikkelege innsatsen frå fleire samvirkepartnarar for å redde menneske frå død eller skade som følgje av akutte ulykkes- eller faresituasjonar, og som ikkje blir ivaretatt av særskilt oppretta organ.

3.3.1 Redningsberedskap

> Redningsberedskap er evna til omgåande innsats for å redde menneske frå død eller skade som følgje av akutte ulykkes- eller faresituasjonar *(Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

System og ansvar

I dagleg tale snakkar vi om naudetatar og redningstenesta. Til naudetatane reknar vi vanlegvis politi, ambulanse og brann- og redningsvesen med deira naudalarmsentralar. Redningsteneste er ei prioritert oppgåve for naudetatane sjølv om dei i det daglege utfører andre oppgåver. Redningsteneste er likevel mykje meir enn naudetatane.

Redningstenesta er eit samvirke mellom offentlege organ, frivillige organisasjonar og private verksemder. Beredskapsarbeidet i Noreg er basert på ansvars-, nærleiks-, likskaps- og samvirkeprinsippet og alle offentlege organ som har kapasitet, informasjon eller kompetanse eigna for redningsformål, pliktar å bidra i redningstenesta med dei kapasitetar ein har.

Hovudredningssentral og lokal redningssentral

Ved større hendingar der liv og helse er trua vil Hovudredningssentralen (HRS) eller Lokal redningssentral (LRS) ha overordna leiing og koordinere innsatsen. Normalt leiar og koordinerer HRS alle sjø- og luftredningsaksjonar. Hovudredningssentralen for Sør-Noreg (HRS-S) er leia av politimeister i Sør-Vest politidistrikt og er lokalisert i Sola kommune.

Landredning blir oftast delegert til LRS. LRS er leia av politimeisteren og sett saman av dei viktigaste samvirke-partnarane innan landredning (sjå Figur 8). LRS blir normalt drifta av operasjonssentralen i politidistriktet og er underlagt HRS-S jf. Organisasjonsplan for redningstjenesten (2015). Ved hendingar der politiet har primæransvar vil andre samvirkeaktørar støtte politiet. Politiet deltek òg ofte i handteringa av uønskte og/eller ekstraordinære hendingar kor ein annan myndigheit har primæransvaret, jf. hjelpeplikta etter politiloven (1995).

Redningsleiinga
Sør-Vest politidistrikt 2018

- Politimeister
- Brann
- Kommunehelsetjeneste
- Helse Stavanger, prehospitale tenester
- Sivilforsvaret
- Forsvaret
- Fylkesmannen, beredskap
- Kystverket
- Avinor Flysikring
- FORF

  - Rådgjevar: prest i den norske kyrkja

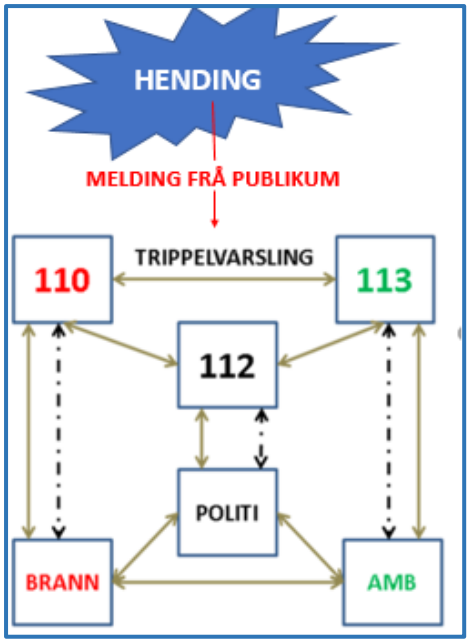
Figur 8: Redningsleiinga i Sør-vest politidistrikt.

Eit godt samarbeid mellom politiet og dei andre beredskapsaktørane er med andre ord ein viktig føresetnad for samfunnet si samla evne til å handtere eit bredt spekter av hendingar. I Rogaland har det i mange år vore eit formalisert og tett samarbeid mellom naudetatane og andre beredskapsaktørar i fylket. Dette samarbeidet skjer på alle nivå, mellom anna i Fylkesberedskapsrådet, Toppleiarutvalet (berre naudetatar) og Øvingsutvalet. Representantar frå naudetatar og andre aktørar i redningstenesta treff òg kommunane kvart år på Fylkesmannen sitt årlege nettverksmøte for kommunane sine beredskapskontaktar og informasjonsmedarbeidarar.

Politi

I januar 2016 blei Rogaland politidistrikt og Haugaland og Sunnhordland politidistrikt slått saman til Sør-Vest politidistrikt. Distriktet omfattar heile Rogaland fylke, fem kommunar i Hordaland og Sirdal kommune i Vest-Agder. Politidistriktet tener over 500 000 innbyggjarar og har om lag 1100 tilsette. Hovudsetet er i Stavanger og distriktet delt inn i fem geografiske driftseiningar. Fire av desse er lokalisert i Rogaland; Haugesund, Sauda, Stavanger og Time. Operasjonssentralen skal leie og koordinere den samla innsatsen på taktisk nivå i politidistriktet. Sør-Vest politidistrikt er eit av distrikta som òg har eit særleg ansvar for verksemd på sokkelen. Dette gjelder både etterforsking og operativ teneste. Distriktet skal kunne støtte ved operasjonar på heile kontinentalsokkelen.

Innføringa av Naudnett har bidrege til betre førebuing og samordning av innsatsen i redningsoperasjonar. Felles talegrupper er kanskje den viktigaste årsaka, men samarbeid og diskusjonar i naudmeldingsutval og liknande, betre dekning og lydkvalitet på sambandet spelar òg ei rolle. Erfaringar frå hendingar og øvingar tydar på at det framleis er ein veg å gå når det gjelder å inkludere forsterkningsressursane i felles talegrupper på riktig tidspunkt.



Figur 9: Trippelvarsling

Når ein av naudetatane får melding om ei hending som vil krevje innsats frå alle naudetatane ska dei andre bli varsla utan opphald. Dette blir kalla *trippelvarsling*.

Helse

Dei akuttmedisinske tenestene utanfor sjukehus er AMK, kommunal legevakt og ambulansetenesta. AMK er ein viktig del av den medisinske naudmeldingstenesta og er dei som vil ta i mot ei melding frå dei andre naudetatane. Ut frå meldinga vil dei vil styre og følgje opp ambulanseoppdraga. Brannmannskap i fylket har òg fått grunnleggjande opplæring i førstehjelp og er ofte først på ein ulykkesstad. Det er to akuttmedisinske kommunikasjonssentralar (AMK) i Rogaland; ein i Helse Stavanger HF i Stavanger og ein i Helse Fonna HF i Haugesund. Ambulansetenesta ved Helse Stavanger/ SUS har fem stasjonar: Stavanger, Sandnes, Jæren, Strand og Eigersund. I Helse Fonna sitt distrikt er det ti ambulansestasjonar, kor fem av desse er Rogaland: Karmøy, Haugesund, Ølen, Sauda og Suldal. I Bjerkreim kommune har fleire av sjukepleiarane på sjukeheimen blitt kvalifisert som «first-responders», og vil kunne brukast som ei viktig ressurs for AMK. Sjå kapittel 3.2.1 Helseteneste for meir informasjon om helsetenesta generelt og dei prehospitale tenestene i Rogaland.

Brann- og redningsvesen

Brann- og redningsvesenet er den tredje naudetaten og er i motsetnad til politi og helsevesen organisert slik at ansvaret er kommunalt. Brann- og redningsvesenet har som hovudoppgåve å beskytte liv og eigendom mot brann. Brann- og redningsvesena har òg ei særs viktig rolle ved redningsoppdrag. Ofte er det eit brann- og redningsvesen som kjem først til ein ulykkesstad og etter kvart har dei fått ei viktig rolle mange stader som «first-responder».

Det er stor variasjon mellom brann- og redningsvesena i fylket. Rogaland brann og redning IKS er det største brann- og redningsvesenet i fylket. Allereie i 2004 slo brann- og redningsvesena i Gjesdal, Klepp, Kvitsøy, Sola, Randaberg, Rennesøy, Sandnes, Stavanger og Time seg saman. Etter kvart kom òg Finnøy med. Dei er no over 350 tilsette. 260 av desse er brannmannskap som er fordelt på 13 stasjonar.

På Haugalandet er Haugaland brann og redning IKS i ferd med å etablerast. Kommunane Utsira, Karmøy, Haugesund, Tysvær, Bokn, Vindafjord og Suldal i Rogaland, samt kommunane Etne og Sveio i Hordaland har inngått avtale om felles brann- og redningsvesen. Ny hovudstasjon skal byggast i Haugesund/Karmøyområdet.

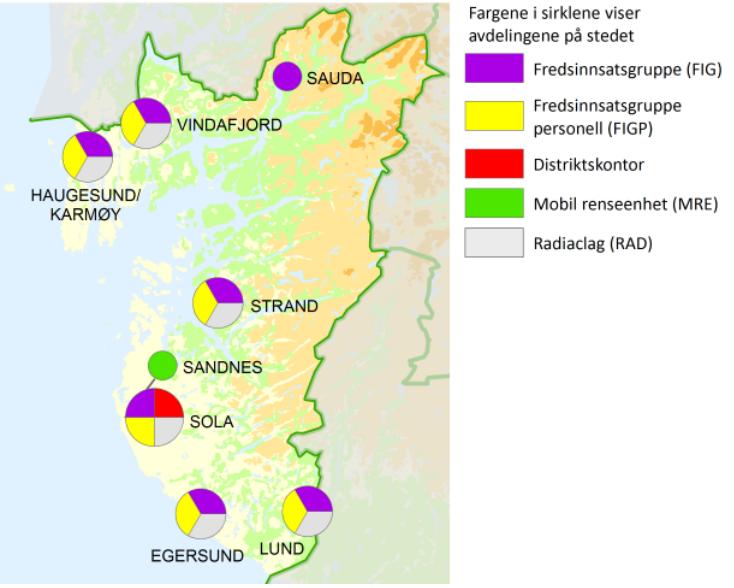
Bjerkreim kommune har avtale med Eigersund om tenester knytt til beredskap og brannførebygging. Sokndal og Lund kommune i Dalane har på same vis avtale om samarbeid med Flekkefjord. Resten av kommunane i fylket driv sine eigne brann- og redningsvesen. Desse er små og baserer seg mykje på deltidsbrannfolk.

I Rogaland har vi enno to 110-sentralar (naudalarmsentral Brann) som dekkjer heile fylket. Sentralane er lokalisert på hovudbrannstasjonen til Rogaland brann og redning IKS (RBR) i Sandnes og hos Haugesund brannvesen i Haugesund som er i ferd med å bli det interkommunale selskapet Haugaland brann- og redning. Det er bestemt at 110-sentralane skal samlokaliserast med 112-sentralane, og kanskje saman med 113-sentralane. Det vil gå nokre år før dette er på plass i Rogaland[17].

Rogaland brann og redning IKS er eit av sju brann- og redningsvesen i landet som har særlege oppgåver knytt til redningsinnsats til sjøs (RITS). Dette betyr at dei er ekstra skolert og har ekstra utstyr for å støtte mannskap på skip når det oppstår brann om bord.

Offentlege forsterkningsressursar til naud- og redningstenesta

Sivilforsvaret er ein viktig, offentleg forsterkingsressurs i redningstenesta. Rogaland Sivilforsvarsdistrikt har sitt hovudsete i Vagleleiren i Sandnes kommune, kor dei har 12 tilsette i administrasjon/stab. Ansvarsområde til distriktet dekkjer heile Rogaland fylke og Sirdal. Styrken består av 507 tenestepliktige mannskap innan ulike fagfelt. Dei tenestepliktige er fordelt på 20 avdelingar. Avdelingane har oppsettingsstader fleire plasser i fylket (sjå Figur 10)[18]. Sivilforsvaret har kompetanse, er organisert og utstyrt for å gi operativ støtte til naud- og beredskapsetatane. Mykje av utstyret dei rår over kan brukast i redningsoperasjonar. I 2017 var Sivilforsvaret ute i åtte innsatsar. Det er særleg i store hendingar og langvarige hendingar Sivilforsvaret kan bidra. Typiske hendingar er ekstremt vêr, større brannar i utmark og leiteaksjonar.



Figur 10: Sivilforsvaret sine avdelingar i Rogaland (Kjelde: Sivilforsvaret.no)

Forsvaret er ei forsterkingsressurs som har personell og utstyr, og som kan hjelpe ved ulike hendingar. Det er politiet som ber om støtte frå Forsvaret. Forsvaret i Rogaland har fleire avdelingar som kan vere aktuelle. *Heimevernet ved Agder- og Rogaland heimevernsdistrikt 08 (HV-08)* er på grunn av organisering og tilgjenge den mest gripbare militære forsterkningsressursen ved hendingar. Òg personell ved KNM Harald Haarfagre og Sola flystasjon kan brukast. HV-08 held til i Vatneleiren, Sandnes kommune. Heimevernet er i 2018 inne i ei større omorganisering og HV-08 består per no av om lag 6000 befal og soldatar. Desse er fordelt i HV-områder i Agder og Rogaland.

Når det gjelder redningshelikopter sit leiinga i *330 skvadronen* for tida på Sola. Hovudoppgåva til skvadronen er å operere statens redningshelikopter. Skvadronen har seks avdelingar, kor ei av desse ligg på Sola flystasjon. Dei andre finn vi spreidd over hele landet; Banak, Bodø, Ørland, Florø og Rygge. To redningshelikopter er stasjonert på Sola og er ei viktig brikke i redningstenesta.

[17] DSB, 2016b.
[18] Sivilforsvaret, 2017.

Frivillige ressursar i naud- og redningstenesta

Dei frivillige organisasjonane er ein særs viktig del av redningstenesta og blir brukt i stort monn. Eit lokalt døme er Norsk folkehjelp sin innsats i mange redningsoperasjonar rundt Preikestolen. Røde Kors hjelpekorps er den største frivillige aktøren innan den norske redningstenesta, og har lokallag i mange kommunar. I Rogaland kan dei til dømes stille med åtte ambulansar.

Frivillige organisasjoners redningsfaglige forum (FORF) er ein paraplyorganisasjon for frivillige organisasjonar som har sitt virke i redningstenesta. Organisasjonar i Rogaland tilslutta FORF er Røde Kors Hjelpekorps, Norsk Folkehjelp Sanitet, Norske Redningshunder, Rovernes Beredskapsgruppe, NAK flyteneste, og Norsk Radio Relæ Liga. Desse har gjennom FORF ein felles representant i LRS.

Redningsselskapet opererer tre redningsskøyter i Rogaland som høyrer heime i Haugesund, Egersund og Stavanger. Skøyta i Stavanger er mindre og bemanna av frivillige, i motsetning til dei andre. Skøytene er sertifisert for farvatna utanfor fjordane og er viktige redningsressursar til havs og ikkje minst for dei som bur på Utsira og Røvær. Alle får hjelp uavhengig av medlemskap. Appen «RS Safe Trx» fortel kor båtane er, og gjer kontakt lettare.



Figur 11: RS 114 Bergen Kreds. (Foto: Redningsselskapet)

Rogaland Alpine redningsgruppe (RAR) er ei frivillig gruppe som hjelper til med redning i bratt lende på Vest-/Sør-Vestlandet. RAR opererer til vanleg saman med 330 skvadronen ved slike redningsoperasjonar.

Årsaker til at systemet kan svikte

Svikt i kritisk infrastruktur er òg for redningstenesta noko av det mest alvorlege. Særleg vil svikt i naudnettet kunne få store konsekvensar. Ekstreme vêrtilhøve som fører til bortfall av kraft er ei utfordring vi har møtt både i Rogaland og andre stader i landet.

Naudnettet er eit av dei viktigaste reiskapane for redningstenesta og er sårbart for langvarige straumbrot. Særleg om straumen ikkje kjem tilbake innan 8 timar. Naudnettet er òg avhengig av at det nasjonale fibernett fungerer.

Redningstenesta er avhengig av at mange ulike organisasjonar arbeider saman mot eit felles mål. *Manglande evne til samvirke og kommunikasjon* vil vere alvorleg. Felles øvingar og evaluering av både oppdrag og øvingar er difor viktig.

Store ulykker med masseskade kan føre til *kapasitetsproblem* regionalt. Det same gjelder ved mykje sjukdom i befolkninga. Kunnskap om ressursar i nabodistrikt og nasjonale kapasitetar er derfor viktig.

Systemet si evne til å levera når det blir utsett for uønskte hendingar

Redningstenesta er på same vis som helsetenesta ein beredskapsorganisasjon og er bygd opp som ein slik. Det vi til vanleg kallar ekstraordinære hendingar er dagleg drift for redningstenesta. Store

ulykker med masseskade, angrep på eller generell svikt i kritiske samfunnsfunksjonar er det som vil vere ekstraordinært.

Både naudetatane, forsterkningsressursane og andre offentlege aktørar vil etablere sine kriseorganisasjonar når det er nødvendig, som ein del av si samordning med kvarandre eller når det situasjonen krev det. Brann- og redningsvesenet vil til dømes etablere kriseorganisasjon ved større langvarige brannar og ved større forureiningssituasjonar. Sjukehusa vil til etablere sin kriseorganisasjon i situasjonar med masseskade og hendingar som trugar normal drift. Sjå elles kapittel 3.2.1 Helseteneste.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

God krisehandtering føreset god kommunikasjon, samhandling og klar rolleforståing. Dette oppnår ein gjennom å ha gode beredskapsplanar og gode rutinar, som øvast kontinuerleg på. Evna til samvirke under store hendingar, samt å få eit felles situasjonsbilde vil i fleire tilfelle vere avgjerande for god handtering under uønskte hendingar.

I etterkant av 22. juli-hendingane har regjeringa gjennomført fleire tiltak for at redningsberedskapen betre kan klare å handtere uønskte hendingar, spesielt når det gjelder tilsikta hendingar. Til dømes er Naudnett implementert i alle naudetatar og i dei frivillige organisasjonane, noko som sikrar betre koordinering og kommunikasjon på tvers av rednings- og beredskapsaktørane[19]. Stortinget vedtok i 2015 endring i politiloven (1995) som lovfester at Forsvaret kan støtte politiet, om nødvendig med makt (nytt vedtak i politiloven § 27 a). Det trådde i 2015 inn ein ny organisasjonsplan for redningstenesta. Denne klargjer redningstenesta si organisering, rutinar for samarbeid, koordinering av leiing, ansvar og oppgåver. Det er òg innført ein ny prosedyre for handtering av livstruande hendingar (PLIVO), kor både brann- og redningsvesen, samt ambulansetenesta no har fått opplæring i å vurdere korleis dei kan sette i verk tiltak for å stanse vald[20].

Kritiske innsatsfaktorar

- Straumforsyning
- Naudnettsamband
- Mobilsamband
- IKT-tenester
- Satellitt-tenester
- Informasjon til befolkninga via NRK eller i andre kanalar som til dømes tyfonane til Sivilforsvaret
- Arbeidskraft med riktig kompetanse
- Sikre registrer, arkiv etc.
- At den einskilde aktør kjenner sitt ansvar og rolle og evner å samvirke med kvarandre.

[19] Justis og beredskapsdepartementet, 2017.
[20] Evensen og Hansen, 2016.



3.4 Forsyningstryggleik

Bilde 11: Ferjekø (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

I forsyningstryggleik ligg forsyning av kritiske og nødvendige ressursar til befolkninga og verksemder med ansvar for samfunnskritiske funksjonar. Funksjonen omfattar heile verdikjeda frå produksjon/import til levering til sluttbrukar. Logistikk utgjer ein sentral del.

3.4.1 Matforsyning

> *Matforsyning er evna til å sikre befolkninga tilgang til matvarer slik at tilnærma normalt kosthald kan haldast ved lag (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016).*

System og ansvar

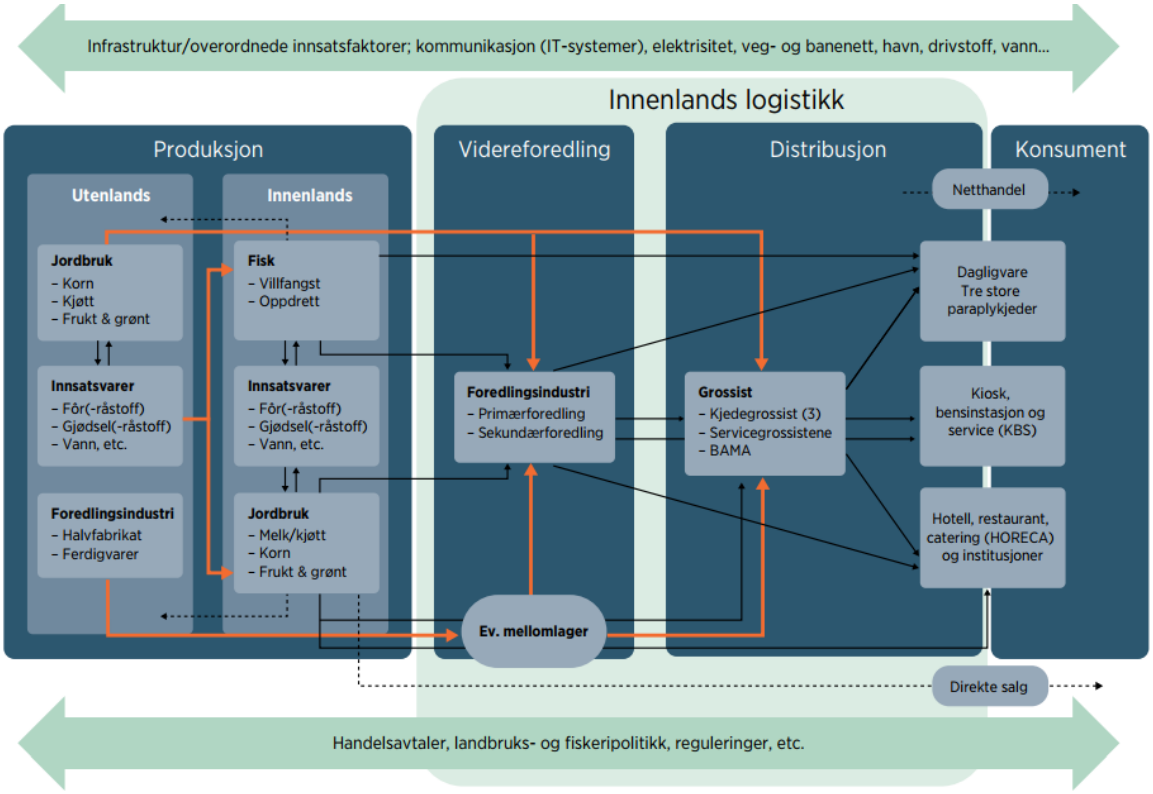
Matforsyninga kan skildrast som ei kjede som består av mellom anna produsentar og importørar, næringsmiddelindustrien, grossistar, transportørar og butikkar[21]. Ansvaret for matforsyninga ligg i første rekkje hos marknadsaktørane. Desse er primærnæringa, næringsmiddelindustri, importørar, grossistar og detaljistar. Figur 12 viser verdikjeda for matforsyning og- produksjon i Noreg.

Produksjon

Tilgangen på mat er avhengig av *produksjon* av mat og innsatsvarer frå primærnæringane innan- og utanlands. Primærnæringa omfattar jord- og skogbruk, fiske og havbruk. For å kunne produsere mat må ein ha eit *produksjonsgrunnlag.* Produksjonsgrunnlaget omfattar naturgrunnlaget og er bestandar av dyr og planter, maskinpark, bygningar, kunnskap og kompetanse. Innsatsvarer er varer som trengs i matproduksjonen. Viktige innsatsvarer for både jord- og havbruk er fôr og fôrråstoff, gjødsel og gjødselråstoff (mineral), kalk, vatn, frø, plantevernmiddel, medisinar, maskinar, utstyr og delar.

I produksjonen går nokre råstoffprodukt direkte til konsum, nokre til vidareforedling, mens andre kan òg vere innsatsvare i til dømes husdyr- og fiskefôr. Dette gjelder hovudsakeleg kornvekstar (mais, ris, kveite og bygg), belgvekstar (soya og erter), og oljevekstar (raps og solsikke).

[21] DSB, 2017.



Figur 12: Verdikjede for matforsyning og- produksjon i Noreg, inkludert kritiske innsatsfaktorar og politiske rammer. Pilene indikerer fysisk vareflyt mellom dei ulike delane. Dei raude pilene indikerer import (DSB, 2017).

Rogaland har ei betydeleg jordbruksproduksjon på nasjonalt plan, hovudsakeleg innan husdyrproduksjon. Husdyrproduksjonen kan delast inn i grovfôr- og kraftfôrproduksjon. Grovfôr er beitegras, grøntfôrvekster, surfôr, høy, halm og rotfrukter som blir gitt til sau og storfe. Kraftfôr lagast av energi- og proteinrike kornsortar og er normalt butikkvare, men einskilde stader er det mogleg å dyrke eige kraftfôr. Kraftfôr blir gitt til svin, høns og kylling.

Rogaland står for 20 prosent av dei grovfôrbaserte produksjonane av sau, storfe og mjølk i Noreg. Her finns òg 30 prosent av dei kraftfôrbaserte produksjonane av svin, høns og kylling av landet sin totalproduksjon. Rogaland har òg ein betydeleg produksjon av frilandsgrønsaker (13,5 prosent) og potet, og veksthusproduksjon (om lag 70 prosent). Gulrot, tomat, løk og salat er dei fire grønsaksslaga det har vore størst omsetning av i lang tid i Noreg. I 2014 utgjorde Rogaland sin tomatproduksjon 89,5 prosent av Noreg sin totalproduksjon. Om lag 60% av totalproduksjonen i Rogaland finn stad på Jæren.



Bilde 12: Kyr på Horpestad, Klepp kommune (Foto: Arne Jostein Lyshol).

Vidareforedling

Foredlingsindustri i Noreg omfattar fleire ulike verksemder, til dømes foredling av primærprodukt frå landbruk (mjølk, kjøtt, frukt og grønt). Døme på slike verksemder er ysteri, møller, slakteri, pakkeri og konserveringsindustri. Andre bedrifter omarbeider allereie foredla produkt til ferdigvarer. Foredlingsindustrien kjøper både norskproduserte og importerte varer.

Når det gjelder vidareforedling i Rogaland har Kviamarka i Hå kommune bygd seg opp innan foredlingsindustrien. I klynga i Kviamarka finns Tine meieri, Nortura, Prima Jæren, Den Stolte Hane og Miljøgartneriet. Tine og Nortura har òg anlegg andre stader i fylket. I tillegg har ein Q-meieriet som held til på Øksnevad i Klepp kommune. Fatland slakteri held til på Hommersåk i Sandnes kommune og Ølen i Vindafjord kommune. Fatland Jæren hentar slakt frå Grimstad i sør, Setesdal i øst, Randaberg i vest og Ryfylke i nord. Fatland Ølen hentar slakt frå Hjelmeland i sør, Karmøy i vest, Telemark i øst og til Sognefjorden i nord.



Bilde 13: Blomkålskjering hos Wiig-Grønt, Klepp kommune (Foto: Arne Lyshol)

Distribusjon

Frå produsent eller foredlingsbedrift blir varer kjøpt opp av kjedegrossistar og levert til dei tre hovudsalskanalane; daglegvarehandel, kiosk/bensin/servicehandel (KBS) og hotell/restaurant/catering (HORECA). I Noreg har tre store paraplykjeder kontroll over mesteparten av grossistverksemda. Desse er NorgesGruppen, Coop Norge og Rema 1000 som til saman kontrollerer 96 % av marknaden. NorgesGruppen har 12 regionlagre og eit sentrallager på Vestby i Akershus. Coop har fem lagre og Rema 1000 har seks lagre i Noreg. Alle dei tre paraplykjedene har regionlager i Sør-Rogaland, kor dei distribuerer varar til butikkar i heile Rogaland, samt delar av Sunnhordland og vestlege delar av Agder. Distribusjonslagra er lokalisert på Skurve i Gjesdal kommune, Mariero i Stavanger kommune og Vagle i Sandnes kommune. TINE er lokalisert på tre stader i Rogaland. På Grannes i Sola kommune ligg eit meieri for produksjon av mjølk og fløyte, i Kviamarka i Hå kommune ligg det største meieriet i Noreg for produksjon av kvitost, prim, smør og margarin, og på Klepp stasjon ligg eit av tre sentrallager i Noreg. Her blir det laga smør og ost.



Bilde 14: Regionlageret til Coop i Stavanger (Foto: Oddbjørn Suvatne)

Når det gjelder detaljsal er daglegvarehandelen fordelt mellom dei tre paraplykjedene sine butikkonsept. Dei resterande fire prosentane er hovudsakleg Bunnpriskjeden, BAMA (frukt og grønt), Servicegrossistene AS og andre, uavhengige butikkar. I tillegg finns det noko direktedistribusjon frå leverandør eller direktesal frå primærprodusentar som gardsbutikkar, vegsal osb. Nettsal av mat er òg under sterk utvikling.

Transport og logistikk

Omfanget av logistikk og distribusjon i Rogaland er formidabelt. Transporten av innsatsvarer går inn til gardane og råstoff går ut frå gardane og vidare til foredlingsindustri. Felleskjøpet Rogaland Agder, Fiskå Mølle samt alle slakteria (Nortura, Fatland og Prima Jæren) og meieria (TINE og Q-meieriet) i Rogaland har eigne lastebilar.

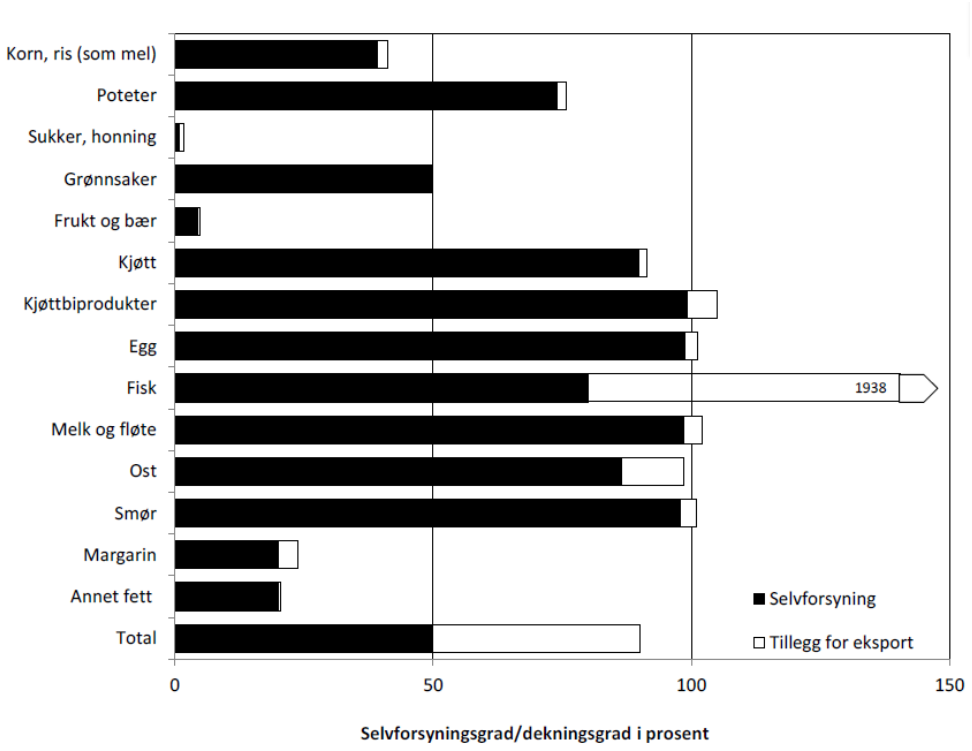
Transport for matvaresektoren utgjer den største godsmengda transportert over Boknafjorden, med rundt 350.000 tonn i 2011.Òg over Krossmoen går det betydelege mengder gods innan matvaresektoren, rundt 520.000 tonn i 2011.

Norsk forsyningsberedskap

Dei viktigaste varene å forsyne oss med er *korn, frukt og grønt, mjølk, kjøtt* og *fisk*. Utgangspunktet for konkurransedyktig produksjon av mat i Noreg er vanskelegare enn i mange andre land. Noreg har kort vekstsesong, kaldt klima og dermed låg realproduktivitet. Jordbruksareala utgjer berre tre prosent av det samla arealet i Noreg. Noreg produserer det vi treng av kjøtt og mjølkeprodukt, men vi er avhengige av å importere meir enn halvparten av det vi treng av kornprodukt og grønsaker og liknande. Kjøtt- og mjølkeproduksjonen er per i dag i stor grad avhengig av importerte fôrvarer. Sjølvforsyningsgraden, delen av norskproduserte matvarer på energibasis, av fôr(råvarer) er om lag 40 prosent[22].

Norsk forsyningsberedskap har dei seinare åra vore bygd på føresetnad om at matvarer vil vere tilgjengeleg gjennom innanlandsk produksjon og utanlandsk import. Før 2014 hadde staten ei ordning med beredskapslager for korn. I 2015 var Noreg sin totale sjølvforsyningsgrad 50,0 prosent. Den potensielle sjølvforsyningsgraden i Noreg ved ein eventuell krisesituasjon er derimot langt større[23]. Den totale dekningsgraden av matvarer i 2015 var på 90,1 prosent, noko som er ei auking på 1,3 prosentpoeng samanlikna med 2014. Sjølvforsyningsgraden har vore relativt stabil i heile perioden med unnatak av einskilde år. Større endringar i sjølvforsyningsgraden kjem av hovudsakleg variasjonar i mengda av norskprodusert matkorn på grunn av avlingsvariasjonar og kvalitet. I 2012 var sjølvforsyningsgraden «berre» på 43,1 prosent, noko som i stor grad kjem av låg del av norskprodusert matkorn og låg norsk del av norskproduserte poteter.

[22] DSB, 2017a.
[23] Helsedirektoratet, 2017.



Figur 13: Sjølvforsyningsgrad (svarte søyler) og dekningsgrad (sum av svarte og kvite søyler) i 2015

Matvare	Kg per innbyggjar i 2015
Korn, som mjøl (inkl. ris)	82 kg
Matpoteter	20 kg
Tilarbeida poteter	26 kg
Grønsaker	78 kg
Frukt og bær	90 kg
Kjøtt og innmat	76 kg
Fisk (rund vekt)	49 kg
Egg	13 kg
Mjølk (heil-, lett-, skumma-, ekstra lett)	88 kg
Yoghurt	9 kg
Konserverte mjølkeprodukt	23 kg
Fløte, rømme	7 kg
Ost	18 kg
Smør	3 kg
Margarin	9 kg
Sukker	27 kg

Tabell 6: Forbruk av matvarer på engrosnivå. Kg per innbyggjer i 2015. Tala er avrunda. (Helsedirektoratet, 2017).

Import og eksport

Sidan Noreg ikkje er fullstendig sjølvforsynt med mat, er utanlands import av innsatsvarer og matprodukt til Noreg viktig for møte dekningsgraden og etterspurnaden i befolkninga. Når det gjelder import av mat og levande dyr importerte Noreg i 2016 mest i frå Brasil, Danmark, Sverige og Tyskland i tonn[24]. Når det gjelder eksport av mat frå Noreg eksporterer vi i all hovudsak fisk. Noreg eksporterte i 2016 mest laks, makrell, sild og torsk. Landa vi eksporterte mest fisk til var Danmark, Polen, Kina, Frankrike og Storbritannia.

Ansvar

Det er Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) som har ansvaret for at distribusjonskjedene fungerer fram til detaljistleddet. Dersom butikkane av ulike grunner ikkje kan halda ope for handel, er det kommunen som har det endelege ansvaret for innbyggarane får forsyningar. Fiskeridirektoratet, som er underlagt NFD, har ansvar for forvaltning- og kontrollverksemd på regionalt og

[24] SSB, 2017f.

lokalt plan. Direktoratet gir fiskerisjefane i fylka faglege direktiv som dannar grunnlag for fiskerisjefen sine beredskapsplanar.

Landbruks- og matdepartementet (LMD) skal bidra til at industri og handel kan oppretthaldast for å sikre forsyning av jordbruksvarer til den norske marknaden i kriser. Landbruksdirektoratet, som er underlagt LMD, sine oppgåver omfattar handtering av hendingar og kriser innan matforsyning. Direktoratet har ansvar for avlingsskadeordninga og ordninga med tilskot til beredskapslagring av såkorn. Direktoratet forvaltar importvernet for landbruksvarar gjennom mellom anna tolladministrering og tollkvoter.

Mattilsynet har ansvar for å sikre forbrukarane trygg mat og trygt drikkevatn. Næringsdrivarar i verdikjeda for mat har gjennom næringsberedskapsloven (2011) plikt til å bidra til å løyse alvorlege forsyningsproblem. Kommunar skal hjelpe med planlegging, førebuing og gjennomføring av beredskapsoppgåver.

Årsaker til at systemet kan svikte

Det kan skje svikt i alle ledd i forsyningskjeda. Jo tidlegare i kjeda svikta skjer, desto større konsekvensar kan svikta få.

Akutt og omfattande matmangel grunna forstyrringar i verdikjeda kan oppstå i form av *etterspurnadssjokk*, *tilbodssvikt* eller *logistikkbrest*. *Etterspurnadssjokk* inneber at etterspurnaden etter varer aukar raskare og sterkare enn det forsynings- og logistikksystemet er dimensjonert til å handtere. Dette kan føre til knappheit på varer og tenester. *Tilbodssvikt* inneber at ein får svikt i produksjon eller andre leveringskriser som fører til knappheit på varer og tenester. *Logistikkbrest* inneber eit plutseleg avbrot i normale logistikkfunksjonar og infrastruktur som medfører utilstrekkeleg tilgang til varer og tenester.

I produksjonsfasen kan ein ha *mangel på naturgrunnlag* som jordsmonn, lys og vatn. Jordsmonnet kan bli utarma og øydelagt ved for intensiv eller feil bruk. Økosystemtenestar som mikroorganismar og insekt tilbyr, er òg grunnleggjande for matproduksjonen. *Mangel på innsatsvarer* i produksjonsfasen, som fôr, gjødsel eller medisinar, kan vere særdeles kritisk og kan få store konsekvensar for produksjonsgrunnlaget. Denne mangelen kan skje ved dersom ein får svikt i ein eller fleire innsatsfaktorar. I Hillevåg, Stavanger kommune ligg til dømes Skretting, som er verdas største produsent og leverandør av fôr til havbruksnæringa, noko som gjer dei til eit vesentleg ledd i fôr-til-mat kjeda. I tillegg brukar husdyrhaldet i Rogaland 500 000 tonn kraftfôr per år, men det er liten produksjon av korn i fylket. Kornarealet i Rogaland blei nær halvert i perioden 2008 – 2013, frå 33 000 daa til 19 000 daa. Med eit gjennomsnitt på 500 kg/daa betyr dette at mesteparten av kornet (bygg, kveite og havre) må bli transportert inn til fylket. Mangelen på produksjonsgrunnlag kan skje både i Noreg og i landa vi importerer frå.

Når det gjelder *svikt i import* produserer vi i Noreg det vi treng av kjøtt- og mjølkeprodukt, mens vi er avhengig av å importere meir enn halvparten av det vi treng av kornprodukt og grønsaker mm. I tillegg er kjøtt- og mjølkeproduksjonen i stor grad avhengig av importerte fôrvarar. Svikt i import kan dermed gi store konsekvensar for leveringsevna.

I situasjonar med *mangel på innsatsfaktorar* som mellom anna transportevne, elektronisk kommunikasjon, straum eller arbeidskraft vil ein kunne få forstyrringar i produksjon og distribusjon. Dette kan skje i alle ledd i verdikjeda. Det er mellom anna ikkje sjølvsagt at butikkane vil kunne haldast opne for vanleg handel. Logistikk som kan svikte omfattar transport og lagring av

innsatsmiddel og matvarer i både ut- og innland. Langvarig stans i dei tre ferjesambanda samstundes kan gi betydelege utfordringar for matforsyninga til og frå Ryfylke og Nord-Rogaland.



Bilde 15: Matvarer i butikk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Svikt i straumforsyning vil ha ein effekt på produksjon av matvarer både frå sjø og land. Følgjene for produksjonen er avhengig av dei ulike næringane sin eigenberedskap. Husdyrbuskapar får problem med dyrehelsa over kort tid, dersom ein ikkje har naudstraum eller drivstoff til aggregat. Straumbrot vil òg gi utfordringar med kjøling av ferskvarer, å hente ut varer for distribusjon i distribusjonslagera dersom desse ikkje kan hentast manuelt, samt betalingssystem. Eit omfattande straumbrot kan òg ramma logistikken i verdikjeda på fleire vis, mellom anna drift av lager, lagersystem og transportterminalar, kommunikasjon/meldingstenester, distribusjon av matvarer og butikkdrift.

Svikt i drivstofforsyning til transport vil påverka produksjon og distribusjon av matvarer til sluttforbrukar. For bønder er avhengigheita av diesel til drift av landbruksmaskiner det mest sårbare.

Ved langvarig *svikt i ekom* vil ein på kort tid få store forstyrringar i distribusjon av daglegvarer. Befolkninga vil merka at vareutvalet blir mindre og at butikkar må stengje.

Dyre-, og plantesjukdom kan forstyrre produksjon av kjøtt- og mjølkeprodukt, og samstundes forstyrra distribusjon av andre jordbruks-, fiske- og havbruksprodukt. Ei uønskt hending, til dømes særs alvorleg smitte på ein gard, kan i verste fall røre ved alle foredlingsaktørane i Kviamarka. Spreidd lokalisering av produksjonseiningane er derfor avgjerande for å unngå smitte mellom einingane. God fiskehelse er viktig for norsk havbruksnæring og ofte ein føresetnad for tilgang til andre land sine marknader.[25]

Store ulykker, spesielt atomulykker, kan kontaminere produksjonsgrunnlaget og innsatsvarer gjennom radioaktivt nedfall. Dette kan både ha kort- og langtidskonsekvensar for næringsmiddel.

Endring i rammevilkåra kan òg føre til forsyningssvikt. Regulering, handelsavtalar og liknande dannar viktige rammevilkår for korleis systemet/verdikjeda fungerer. Blokade av mat er eit kjent verkemiddel i konfliktar som kan gjere at systemet sviktar.

Endringar i agronomi/teknologi/produktivitet, ressurstilgang, geopolitikk og marknadsmakt er alle faktorar som kan truge matforsyninga. Dei vil ikkje føre til brå hendingar som vil få alvorlege konsekvensar for matforsyninga. Alle desse utviklingstrendane kan derimot krevje betydeleg omstilling av matproduksjon over tid.

Klimaendringar kan gi redusert jordbruksproduksjon i delar av verda, spesielt i Afrika og Asia, for eksempel ved uttørking av korndyrkingsområde, auka variasjon i årlege avlingar som ei følgje av

[25] Mattilsynet, 2013b.

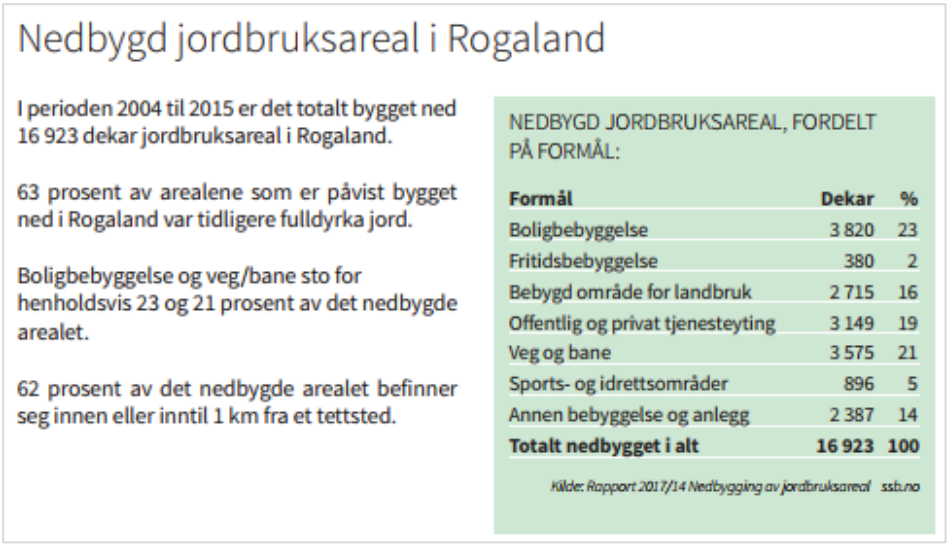
ustabile vêrtilhøve og ekstremt vêr, samt spreiing av sjukdommar og skadedyr til nye område. Samans med aukande etterspurnad frå *befolkningsvekst* kan ein få ein «food gap».

Systemet si evne til å levere når det blir utsett uønskte hendingar

Dei viktigaste føresetnadene for nasjonal matsikkerheit er *nasjonal produksjon av mat*, å *ivareta produksjonsgrunnlaget*, eit *velfungerande handelssystem* og *logistikk* til velfungerande marknader.

Matforsyningssystemet i Noreg og Rogaland er robust av natur, og det skal svikte i fleire ledd over lang tid før at ein kan snakke om ei svikt i matforsyninga.

Ein del av kornet (bygg og havre) som i dag brukast til fôr kan gå direkte til mat. Dette vil eventuelt kunne bidra med å auke eigendekninga av mat i ein krisesituasjon[26]. Noreg har òg truleg ein del fiskeressursar som kan brukast i kriser. Regjeringa vedtok å avvikle beredskapslagring av korn i 2002. Noreg sin einaste beredskapssilo for korn ligg i Stavanger og blei kjøpt av Felleskjøpet Agri i 2014. Siloen har ein kapasitet på 190 000 tonn.



Figur 14: Nedbygd jordbruksareal i Rogaland (NIBIO, 2017)

Den store nedbygginga av landbruksjord vi har i dag kan gjere systemet mindre robust og minskar sjølvforsyningsgraden. Frå 2004 til 2015 blei om lag 100 000 dekar jordbruksareal bygd ned i Noreg, 16 923 av dette i Rogaland, og det meste er tilnærma irreversibelt[27]. Nedbygginga gjelder for det meste den jorda som har best kvalitet, som ofte ligg nærast tettstadene.

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap oppfordrar alle å ha ein eigenbehaldning av daglegvarer i heimen, slik at ein er betre rusta til å klare seg sjølv i nokre dagar dersom til dømes butikkane er stengde. På nettstaden til www.sikkerhverdag.no ligg gode tips.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar

Svikt i innanlandsk produksjon føresetjast kompensert gjennom auka utanlandsk import. Fleire tiltak kan tenkjast å bli sett i verk for å sikre nok mat til befolkninga ved forstyrringar i verdikjeda. Dette kan skje gjennom omlegging av hushalda sitt kosthald. Førehandslagring av produkt og innsatsfaktorar er òg ei moglegheit. Forsyning av mat kan òg oppretthaldast gjennom sikring av leveransar frå andre land, og gjennom omstilling av innanlandsk produksjon av mat. Styresmakta vil i

[26] Helsedirektoratet, 2017.
[27] NIBIO, 2017.

ein krisesituasjon leggje vekt på å finne den mest hensiktsmessige kombinasjon av tiltak i samråd med næringslivet.

NFD handterer og planlegg forsyningskriser innan matvaresektoren i saman med andre styresmakter og næringsdrivande. LMD legg til rette for kontinuerleg produksjon, ivaretaking av produksjonsgrunnlaget og bidra til nødvendig supplering av norsk produksjon gjennom import.

Rådet for matvareberedskap er eit rådgjevande organ og ein del av NFD si kriseorganisasjon. Rådet består av representantar for matvaredistributørane (grossistsammenslutningene).

I ei krise med redusert tilgang på karbohydrat og protein, vil det vere naudsynt å tenke alternative måtar for transport av karbohydrat mellom landsdelane, alternativet er ein overgang til full grasbasert produksjon for storfe og sau, og delvis nedslakting for svin og høns. Trevirke, tang og tare kan vere alternative proteinkjelder. Metodane for foredling er kjente, men er ikkje oppskalerte.

Eit anna tiltak som kan vere aktuelt er *rasjonering,* for å unngå hamstring av mat og for å unngå stigande matprisar. Der det er mogleg kan ein òg drive *direkte handel* med produsentar i nærmiljøet.

Ved Coop Stavanger er det naudstraumsaggregat, men det har ikkje dei andre. I naudstilfelle kan nokre varer hentast ut manuelt.

Kritiske innsatsfaktorar

Tilgang på vatn. Vatn er i ei særstilling blant innsatsfaktorane, både som den viktigaste innsatsvaren i all jordbruksproduksjon og i mange foredlingsprosessar. Både for lite vatn (tørke) og for mykje vatn (flaum, ekstrem nedbør, erosjon) kan påverke avlingar lokalt eller over store område. For fiskeproduksjonen er *vatnet si kvalitet, temperatur og pH* avgjerande.

Eit *fungerande vatn- og avlaupsnett* er kritisk for å hindre spreiing av sjukdom og å ikkje produsere kontaminert mat.

Tilgang på eit sunt og produktivt jordsmonn er kritisk for matforsyninga i Noreg.

Tilgang på eit produktivt hav er òg kritisk for matforsyninga.

Tilgang på fôr er kritisk for produksjonsgrunnlaget.

Tilgang på arbeidskraft er viktig i alle ledd i verdikjeda for å sikre forsyning.

Tilgang på kapital er kritisk for mellom anna import og handel av varer.

Tilgang på kraftforsyning er kritisk i alle ledd i verdikjeda.

Transportevne og -infrastruktur er viktig for å oppretthalde logistikken mellom ledda i verdikjeda.

Drivstofforsyning er viktig for landbruksmaskiner, samt logistikk og distribusjon av varer.

Ekom-infrastruktur er viktig for å ikkje skape forstyrringar i distribusjonsleddet.

Gode politiske rammevilkår – deriblant handelsavtalar, tollregimer og landbruk-, fiskeri og næringspolitikk er kritisk for stabiliteten i verdikjeda.

Det er òg avgjerande at *genetisk mangfald* blir oppretthaldt, slik at landbruket skal kunne tilpasse seg endringar i klima.

3.4.2 Drivstofforsyning

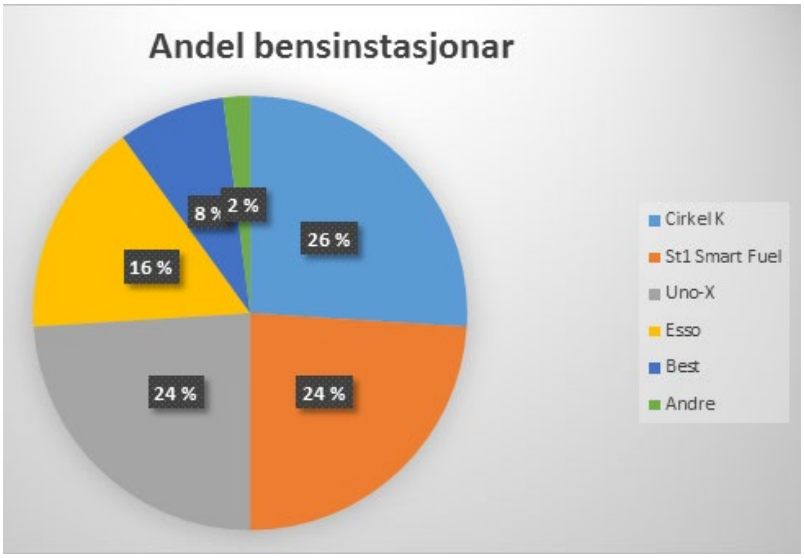
> *Drivstofforsyning er evna til å sikre verksemder og privatpersonar tilgang til tilstrekkeleg drivstoff (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

Definisjonen på drivstoff er energibærande brennstoff i flytande form eller som gass. Stoff som skaper energi i ein forbrenningsprosess og som kan drive maskinar[28]. Drivstofforsyning omfattar forsyning av petroleumsbasert drivstoff og energigassar til verksemder og privatpersonar tilpassa den etterspurnad som til ein kvar tid er i marknaden og uansett kva som måtte inntreffe. Drivstoff er ein viktig innsatsfaktor for næringslivet og for transportsektoren.

System og ansvar

Frå januar 2017 ligg ansvaret for drivstofforsyninga under Nærings- og fiskeridepartementet (NFD). Tidlegare låg det under det Olje- og energidepartementet. NFD har ansvaret for heile verdikjeda – frå raffinering til bensinstasjonane.

Før drivstoffet når forbrukar skal det igjennom fleire ledd. Både raffineri, transport på skip, drivstoffdepot, transport på tankbil og salet frå bensinstasjonar må fungere for at systemet skal levere.



Figur 15: Bensinstasjonar i Noreg, 2017

Samfunnet er i stor grad avhengig av petroleum til framstilling av drivstoff. Bensin og diesel er dei mest vanlege drivstoffa. I Noreg blir petroleumsbaserte drivstoff raffinert på to stader, Mongstad i Hordaland og Slagentangen i Vestfold. I tillegg er det import frå utlandet. St1 Norge (Shell stasjonane) får til dømes sine produkt med skip frå raffineri i Gøteborg i Sverige.

Frå raffineria blir drivstoffet distribuert til regionale drivstoffdepot over heile landet. I Rogaland har vi tre drivstoffdepot. Dei to som ligg i kommunane Karmøy og Sola er eigd av St1 Norge, mens depotet i Stavanger kommune er eigd av Uno-X energi.

I 2016 var det 1817 salstader for drivstoff i Noreg og av desse er 1578 bensinstasjonar. I Rogaland er det 123 bensinstasjonar[29]. I tillegg til dei store kjedene som vist i Figur 15 har firmaet Tanken elleve bensinstasjonar i Rogaland[30]. Det kanadiske selskapet Cirkel K kjøpte Statoil sine bensinstasjonar i

[28] DSB, 2016c:77.
[29] Drivkraft Norge, 2017.
[30] Tanken, 2017.

2012 og bytta namn i 2015. Det finske selskapet St1 kjøpte Shell sine drivstoffdepot og bensinstasjonar i 2015, men har framleis avtale om å behandle namnet på stasjonane.

Drivstoffdepotet til St1 på Karmøy leverer bensin og diesel til alle bensinstasjonane på Haugalandet og i Sunnhordland. Frå 2015 har dei òg levert bensin til alle Shell stasjonane i Sør-Rogaland. Dette fordi drivstoffdepotet til St1 i Sola kommune for tida ikkje har godkjente tankar for lagring av bensin. Dette depotet leverer, til godkjenning er på plass, berre diesel til Shell stasjonane i Sør-Rogaland og flybensin til Stavanger lufthamn Sola. Drivstoffdepotet til Uno-X i Stavanger leverer bensin og diesel til alle bensinstasjonane i Sør-Rogaland utanom Shell. Haugesund lufthamn Karmøy får flybensin frå depot i Hordaland. I tillegg er det fleire drivstoffdepot som leverer drivstoff til skip og fiskebåtar.

Petroleumsprodukt står for 33% av det totale energibruket i landet, og mesteparten av dette (75%) går til transportsektoren (bensin, diesel, maritime gassoljer og jetparafin)[31]. Trenden er at bruk av petroleumsprodukt til andre formål enn transport blir mindre og mindre. Sal av bensin hatt ein negativ trend i fleire år, mens dieselsalet har gått andre vegen. I 2016 var reduksjonen av bensin 1,9 % frå førre året og auken av autodiesel 4,7%. Forbruk av tungolje i sjøfart er blitt kraftig redusert etter 2015 grunna nytt internasjonalt lovverk som gjer det ulovleg å bruke drivstoff med høgt svovelinnhald. Frå 2011 til 2015 er bruk av tungolje redusert med heile 70%. Berre 4,1% av energien som blir brukt til transport kjem frå biodrivstoff, biogass og straum. Her ligg tala frå tog og sporvegar inne, men ikkje elektriske bilar, bussar, motorsyklar ol. Dei brukte om lag 188 GWh straum i 2015, noko som er 30% det som blir brukt av tog og sporvegar.

Bruk av olje som oppvarming er gått kraftig ned. Det var ein halvering av bruk av fyringsolje frå 2006 til 2012 og denne utviklinga har fortsett fram til 2015. Det har vore ulike kampanjar for å erstatte gamle oljefyringsanlegg og Enova gir støtte til dei som vil fjerne gamle oljetankarar. Stortinget vedtok i 2012 eit klimaforlik der det ikkje blir lov til å fyre med fossil energi frå 2020.

Årsaker til at systemet kan svikte

Svikt i transportevne. Dersom drivstoffdepota ikkje får nye leveransar vil forsyninga stoppe opp etter om lag ei veke for bensin, mens det for diesel er lager for fleire veker. I tillegg til dette kjem beredskapslagringa. Svikt i godstransporten vil medføre at mange verksemder vil måtte stengje eller redusere produksjonen.

Ved eit *langvarig straumbrot* er det framleis mogleg å levere drivstoff frå skip til depot, frå depot til tankbilar og til bensinstasjonar. Dette fordi det er pumper på skip og tankbilar og sjølvfall frå tankane på depota til tankbil. Utfordringa er å få drivstoffet ut frå bensinstasjonane.

Årsaker til forsyningssvikt kan vere *streik, internasjonal oljekrise* eller at *raffineri ikkje kan levere*. Det er ikkje sannsynleg at det vil vere mangel på raffinerte oljeprodukt på verdsmarknaden i fredstid. Sist det skjedde var i 1973. Ein streik som råker eitt eller fleire ledd vil sette systemet ut av drift, men berre for kortare tid.

Terrorangrep, sabotasje eller ei anna tilsikta handling som sett drivstoffproduksjonen ut av drift gjer òg at systemet kan svikte.

[31] Statistisk sentralbyrå, 2017f.

Systemet si evne å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Den mest kritiske faktoren for forsyninga av drivstoff i Rogaland er langvarig straumbrot og det siste leddet i kjeda; å få drivstoff ut frå bensinstasjonane. I tillegg vil det ikkje vere mogleg å bruke elektroniske betalingsløysingar ved slike høve.

Dersom IKT-systema sviktar vil levering av drivstoff bli forsinka når ulike ledd må gå over på manuelle rutinar som det kan vere lenge sidan er prøvd. I verste fall kan heile systemet svikte. Det er grunn til å tru at mange IKT-system fall ned når straumen blir borte.

Dersom eit raffineri ikkje kan levere som avtalt er det så mange tilbydarar i denne marknaden at det er mogleg å finne alternative leverandørar. Dersom det ikkje er ei internasjonal oljekrise er det mogleg å finne alternative raffineri som kan levere til depota, og depota kan levere til tankbilane. Dersom eit depot i Rogaland er nede kan dei andre to overta forsyninga. Dersom fleire er nede samstundes kan vi få leveransar frå depot i andre deler av landet. Dette vil krevje meir transportkapasitet og vil vere utfordrande over tid dersom ikkje kapasiteten blir auka. Dersom IKT-systemet som styrer fylling av tankbilar frå depot er nede er det mogleg å etablere manuelle system.

Dersom det er streik er bruk av tvungen lønnsnemnd aktuelt når liv og helse blir truga. Ekstraordinære hendingar kan òg sette deler av kjeda ut av spel, men det vil er mogleg å finne alternativ på relativt kort tid.

Forstyrringar i drivstofforsyninga kan medføre hamstring som vil forsterke drivstoffmangelen. Ulovleg lagring av hamstra drivstoff vil kunne medføre fare både for brann og for forureining.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Systemet er marknadsbasert der einskilde ledd i forsyningskjeda berre har tanke for eige verksemd. Nærings- og fiskeridepartementet har ei beredskapsrolle ved større fysiske underskot på drivstoff til landet og kan vedta tiltak om å bruke frå beredskapslaga. Departementet la ned rasjoneringsberedskap innanfor drivstofforsyninga i brev av 19. desember 2003. Eksisterande rasjoneringsmateriell skulle framleis takast vare på til nærare beskjed blei gitt. Fylkesmannen informerte kommunane om dette 4. februar 2004 og vi ventar framleis på nærare beskjed frå departement om kva som skal skje med rasjoneringsmateriellet.

Alle selskap som importerer eller raffinerer oljeprodukt må ha på lager bensin og diesel tilsvarande 20 dagar av salet frå året før, jf. lov om beredskapslagring av petroleumsprodukter (2006) §§ 2-4. Dette er ein nasjonal ressurs som selskapa kan lagra kor som helst i Noreg. Vi veit ikkje om noko av dette er lagra i Rogaland.

Nasjonale styresmakter kan sette i verk rasjonering av drivstoff grunna nasjonale eller internasjonale høve knytt til oljeforsyning, til dømes i samband med ei tryggleikpolitisk situasjon.

Fylkesmannen er ikkje kjent med at nokon bensinstasjonar har straumaggregat eller manuelle pumper som gjer det mogleg å få drivstoff ut ved eit straumbrot. Korleis kundane skal få betalt når elektroniske betalingsløysingar er nede er heller ikkje avklart. Nokre kommunar har eigne drivstofftankar som opphaveleg er til bruk i teknisk etat, men der prioriterte- andre verksemder i kommunen kan tanke dersom det ikkje er mogleg å få ut drivstoff frå bensinstasjonane.

Kritiske innsatsfaktorar

Forsyning av straum er den viktigaste innsatsfaktoren for å få drivstoffet ut til kundane.

Ein *stabil finans- og oljemarknad* er viktig for å hindre ei internasjonal oljekrise, rasjonering eller ekstremt høge prisar. Arbeidskonflikter og streik kan føre til at det kjem for lite oljeprodukt fram til sluttbrukarane. Dette gjelder både produsentar, transportørar, depot og sal.

Ekom-tenester er sentral for ei effektiv drift av næringskjeda frå produsent til sluttbrukar. Spesielt sårbar er elektroniske betalingsløysingar. Dette vil auke i takt med at det blir mindre og mindre kontantar i omlaup.



Bilde 16: Vassmugge (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

I Rogaland er det i hovudsak kommunane eller kommunalt eigde selskap som sørgjer for vatn, avlaup og renovasjonstenester til innbyggjarane og næringslivet. Sidan infrastrukturen for vatn og avlaup er naturlege monopol, er det i utganspunktet ingen overlappande system for innbyggjarar og næringsliv dersom tenesta svikter.

3.5.1 Drikkevassforsyning

> *Drikkevassforsyning er evna til å levere tilstrekkeleg mengde drikkevatn til folk og verksemder med kritisk samfunnsfunksjon (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

Med «tilstrekkeleg mengde» meinast i normalsituasjonen at vassforsyninga skal dekkje etterspurnaden til ein kvar tid frå hushald og næringsverksemd. Drikkevatn er per definisjon ikkje berre vatn som drikkast, men alt vatn som produserast i eit vassforsyningsanlegg eller som tas ut av ei vasskjelde og som går til forbruk i bustader, til næringslivet (inklusiv dyrehald) eller i samfunnet elles. Kravet er at vatnet skal væra «hygienisk tryggjande». Drikkevasskjeldene skal òg normalt kunna forsyna brann- og redningsvesenet med sløkkevatn til brannsløkking.

System og ansvar

Definisjonen på drikkevatn er alle formar for vatn som anten ubehandla eller etter behandling skal drikkast, brukast i matlaging, til andre hushaldningsformål eller i næringsmiddelforetak der ein stillar krav om bruk av drikkevatn. Drikkevatn omfattar ikkje reint vatn og reint sjøvatn[32]. I tillegg til drikkevatn, er dei viktigaste bruksområda for vatn personleg hygiene, næringsmiddelproduksjon, reingjering, sløkking av brannar, vatn til husdyr og elles i landbruksnæringa.

Mattilsynet skal godkjenne alle vassverk som forsyner minst 20 husstandar eller hytter, minst 50 personar eller helseinstitusjonar og skular/barnehagar. Likevel gjelder dei fleste krava i drikkevannsforskriften om trygt drikkevatn òg for dei vassverka som er så små at dei verken treng

[32] Drikkevannsforskriften, 2017, § 3 bokstav b.

godkjenning eller to hygieniske barrierar. I Noreg får om lag ti prosent av befolkninga vatn frå slike småanlegg. For ei liste over alle vassverka i Rogaland sjå Mattilsynet sine heimesider.

Folkehelseinstituttet har eit register, VREG, over alle vassverk i Noreg som er godkjenningspliktige. Her er ikkje små vassverk som berre forsyner institusjonar, overnattingsstader eller næringsmiddelverksemder tatt med. Vassverk som har godkjenningsplikt fordi dei forsyner helseinstitusjonar eller skular og barnehagar er derimot inkludert. Opplysningane er baserte på vassverka sine årlege rapporteringar til Mattilsynet sin netteneste MATS. Data frå MATS blir regelmessig førte over til VREG. Gjennom dette registeret er det mogleg å overvake vassforsyninga, identifisere problemstillingar og vurdere kor det må settast inn ekstra innsats for å betre kvaliteten på drikkevatnet.



Figur 16: Bruk av vatn (Folkehelseinstituttet, VREG)

Til hushald bruker kvar person i Rogaland i gjennomsnitt 197 liter vatn per døgn. Totalt vassforbruk, inklusiv lekkasje, er 486 liter vatn per person per døgn.

Det er vassverkseigar som er ansvarleg for vassforsyninga. Dette gjelder alt frå dagleg drift til å takle hendingar som kan true leveringstryggleiken og vasskvaliteten. Mattilsynet på si side er godkjennings- og tilsynsstyresmakt, mens Folkehelseinstituttet er staten sitt kompetanseorgan for drikkevatn. Dei er med andre ord rådgjevarar for dei ulike aktørane i vassforsyninga.

Kommunen har ansvar for at innbyggjarane skal få sikkert og godt vatn, jf. drikkevannsforskriften (2017). Dette ansvaret har dei òg for private vassverk i kommunen. Det inneber mellom anna at kommunelegen er ein viktig høyringsinstans i samband med godkjenning av vatn. Vidare kan kommunen i særlege beredskapssituasjonar bestemme at det kan leverast vatn sjølv om kvalitetskrava i drikkevannsforskriften ikkje er tilfredsstilt. Dei kan og påleggje å koke vatn som skal konsumerast.

Vassforsyninga i Rogaland

Vi kan grovt dele inn vassforsyningsnettet i fem delar; vasskjelde, inntaksarrangement, vassbehandling, overføringsleidning og vassfordelingssystem (ringnett av røyr, pumpestasjonar, høgdebasseng og liknande). Vasskjeldene i Rogaland er i all hovudsak overflatevatn i form av innsjøar. Heile 97 % av folketalet får vatn frå innsjøar, mens to prosent er grunnvatn og ein prosent kjem frå elver. Av 13 grunnvasskjelder i Rogaland, er ti lausmassebrønnar, ein fjellbrønn og to kjelder. Vatn frå 65 innsjøar forsyner om lag 377 800 personar. Grunnvatn forsyner 9 900 personar, og elver gir vatn til 2500 personar. Det er i hovudsak Sauda kommune, deler av Suldal kommune og Hjelmeland, samt Oltedal og Dirdal i Gjesdal kommune som brukar grunnvatn i Rogaland.

Fylkesmannen har ikkje detaljert oversikt over alle inntaksarrangementa. Eit generelt inntrykk er at desse er robuste ved at dei ligg djupt i innsjøar med relativt store volum. Vidare er det sjølvfall ned til dei største vassbehandlingsanlegga og overførings-leidningane. Dei fleste vassverka slepp derfor å pumpe vatnet for å nå det store fleirtalet av abonnentar. Det er desinfeksjonsanlegg i alle dei godkjenningspliktige vassverka i Rogaland. Ultrafiolett stråling er den vanlegaste metoden følgd av klor og marmorfilter.

Overføringsleidningane og vassfordelingssystema er dei mest usikre delane av vassforsyninga. Som nemnt tidlegare er om lag ein tredjedel av totalt vassforbruk i Rogaland lekkasjar. Dette skyldast i hovudsak utette leidningar. I Noreg er 60 prosent av leidningane lagde etter 1970, mens om lag fem prosent er lagde før 1940. I dag er PVC- røyr mest vanleg, mens det tidlegare var jern eller stål som var det mest brukte materialet. Røyr frå perioden 1941 – 1970 (22 %) er av erfaring mest utsette for brot.



Bilde 17: Utbygging av vatn og avlaupsnett i Viste hageby (Foto: Ove Sveinung Tennfjord /Randaberg kommune)

Det føreligg politiske vedtak i alle kommunane om innføring av *vassmålarar*, noko som òg blir tilråda av IVAR. Tanken med vassmålarar er at det vil føre til lågare vassforbruk. Pris for leige og tilknyting av vassmålar er individuelt for kommune til kommune. I Time kommune er ein til dømes i ferd med å installere vassmålarar for alle abonnentar i kommunen. I Rennesøy, Finnøy, Strand og Hjelmeland har kommunane installert vassmålarar for næringseigedom. I Hjelmeland er det sett i verk eit prosjekt i regi av IVAR og Westcontrol om innføring av elektronisk vassmåling. Eit bustadfelt med 15 hus er valt ut for testing som skal starte i laupet av 2018.



Bilde 18: Vassmålar (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Vassverk i Rogaland

Vatn er å betrakte som kritisk infrastruktur. I Sør-Rogaland er det eit stort interkommunalt selskap, IVAR, som driv 7 vassverk (5 i ordinær drift, og 2 i reserve) for 13 kommunar med om lag 330 000 innbyggjarar. Eigarane er Finnøy, Gjesdal, Hå, Klepp, Kvitsøy, Randaberg, Rennesøy, Sandnes, Sola, Stavanger, Strand, Hjelmeland og Time kommune. Sjå oversikt over IVAR si hovudvassforsyning i Figur 17.



Figur 17: Oversikt over vassforsyninga til IVAR i Rogaland

For dei fleste kommunane er IVAR ein grossist som leverer vatn fram til kommunegrensa. Der har kommunane eigne vassverk, såkalla leidningsvassverk. Desse har ansvar for at vatnet kjem fram til abonnenten. Unnataket er Kvitsøy, Rennesøy, Finnøy, Strand, Hjelmeland og Time kor IVAR har ansvaret for alt, frå vasskjelde og fram til kundane. Sjå Tabell 7 for vassverka til IVAR, og dei som har avtale med dette selskapet. I kommunane som er tilslutta IVAR er det nokre område som blir dekkja av anna vassforsyning. Sjå Tabell 8 for ei oversikt over desse.

Kommune	Namn	Driftar	Type	Ant. forsyna personar
Gjesdal	Langevatn vassverk[33]	IVAR		300 000
	Oltedal vassverk[34]	IVAR	Krisekjelde	825
	Dirdal vassverk	IVAR		500
Strand	Krokaheia	IVAR		7840
Hjelmeland	Hauskje vassverk	IVAR		1200
Hå	Hagavatnet vassverk	IVAR	Reserve	
	Tine Meieri Sør Nærbø	Privat	Krisevatn for IVAR	
Stavanger	Stokkavatnet vassverk	IVAR	Krisevatn	

Tabell 7: Vassverk som er eigd av eller har avtale med IVAR (VREG)

Den største vassleidningen til IVAR (diameter 1,2 m) går frå Langevatn i Gjesdal til eit basseng på Tjensvoll i Stavanger (31 km). På utvalde stader er det bygd ventilar for å forsyne vatn til dei kommunale vassverka langs traséen. Den gamle vassleiinga (diameter 0,7 m) som går frå Tronsholen i Sandnes til Tjensvoll i Stavanger, forsyner deler av Sandnes og Stavanger, men er òg reserve for hovudleidningen. Randaberg får vatn via Stavanger kommune sitt leidningsnett. Til Kvitsøy er det ein 12 km lang sjøleidning frå Randaberg. Rennesøy får vatn via Stavanger kommune sitt leidningsnett og sjøleidning frå Hundvåg. Jæren (Klepp, Time, Hå og deler av Sandnes) får vatn frå leidningen mellom Tronsholen og Matningsdal i Hå.

Det går ein vassleidning frå Strand kommune til eit høgdebasseng på Fogn i Finnøy kommune. Frå dette høgdebassenget er det òg vassleidning sørover via Finnøy og Rennesøy til IVAR sin hovudvassleidning. Det er derfor mogleg å føre fram vatn frå Nord-Jæren til Strand og omvendt, sjølv om det er små mengder (20 l/s). Strand kommune får vatn frå eit vassverk i eigen kommune. I 2015 tok IVAR over Hauskje vassverk i Hjelmeland kommune. Vassverket er ikkje bunde saman med andre vassverk, og det er ingen reserveforsyning.

IVAR sitt vassbehandlingsanlegg, Langevatn, ligg så høgt (159 moh.) at det kan forsyne nesten heile dekningsområdet utan pumping. Nokre høgtliggande område treng likevel trykkauking. Der er det pumpestasjonar.

Kommune	Namn	Type	Ant. forsyna personar
Sandnes	Høle vassverk[35]	Kommunalt	273
	Bersagel vassverk	Privat	140
Hå	Åna Fengsel vassverk	Statleg	40
Strand	Heia vassverk	Privat	300
	Idse nye vassverk	Privat	99
	Heiabakkane vassverk	Privat	142

Tabell 8: Alternativ vassforsyning i IVAR-kommunar (ikkje eigd av IVAR)

[33] Nokre av vasskjeldene ligg i Bjerkreim kommune.

[34] Oltedal vassverk er ei grunnvasskjelde der det er planlagd for at IVAR kan hente ut krisevatn dersom overflatekjeldene ikkje kan brukast. IVAR har 5 tankar på 13 m³ og 50 tankar på 1 m³ på Langevatn som kan forsyne 10 000 menneske til matlaging og drikke i ein krisesituasjon.

[35] Forsyningsområde til Høle vassverk vil få vatn frå IVAR. Det er lagd ned ny leidning fram til Ims og Bersagel. Det manglar framleis eit strekk frå Lauvås til Bersagel før vassverket på Høle kan leggast ned.

I dei resterande 14 kommunane i Rogaland er det eit eller fleire kommunale vassverk, supplert med nokre små private. For oversikt over desse sjå Tabell 9 under;

Kommune	Namn	Type	Ant. forsyna personar
Eigersund	Eigersund vassverk	Kommunalt	10 000
	Hellvik vassverk	Kommunalt	795
	Helleland vassverk	Kommunalt	400
Sokndal	Hauge vassverk	Kommunalt	2908
	Åna Sira vassverk	Kommunalt	265
Lund	Moi vassverk	Kommunalt	3620
	Ualand vassverk	Kommunalt	320
	Lunnan vassverk	Kommunalt	100
Bjerkreim	Vikeså vassverk	Kommunalt	839
	Bjerkreim vassverk	Kommunalt	577
Forsand	Forsand vassverk	Kommunalt	439
	Helle vassverk	Kommunalt	102
	Meling vassverk	Kommunalt	69
	Øvre Espedal vassverk	Kommunalt	48
Hjelmeland	Fister vassverk	Kommunalt	339
	Årdal vassverk	Kommunalt	740
	Skiftun vassverk	Kommunalt	100
	Jøsenfjorden vassverk	Kommunalt	68
Haugesund	Haugesund vassverk[36]	Kommunalt	45 603
	Røvær vassverk	Kommunalt	126
Karmøy	Karmøy vassverk	Kommunalt	45 000
	Syre vassverk	Privat	300
Tysvær	Hervik vassverk	Kommunalt	700
	Førre vassverk	Kommunalt	6009
	Gismarvik vassverk	Kommunalt	1759
	Skjoldastraumen vassverk	Kommunalt	648
	Hindervåg vassverk	Kommunalt	440
Bokn	Kyrkjebygd vassverk	Kommunalt	720
Utsira	Utsira vassverk	Kommunalt	250
Vindafjord	Imsland vassverk	Kommunalt	277
	Sandeid vassverk	Kommunalt	1078
	Vikedal vassverk	Kommunalt	1300
	Raunes vassverk	Kommunalt	1187
	Skjold vassverk	Kommunalt	2295
	Ølen avd. Bjoa vassverk	Privat	600
	Vikebygd vassverk	Privat	700
	Ølen vassverk	Privat	4500
Sauda	Sauda vassverk	Kommunalt	4670

[36] Haugesund vassverk forsyner òg Frakkagjerd og Førre i Tysvær kommune

	Svandalen vassverk	Kommunalt	300
Suldal	Mosrøysane vassverk	Kommunalt	66
	Sand vassverk	Kommunalt	1445
	Suldalsosen vassverk	Kommunalt	509
	Erfjord vassverk	Kommunalt	981
	Nesflaten vassverk	Kommunalt	195
	Marvik vassverk	Kommunalt	107
	Vanvik vassverk	Kommunalt	97
	Vatlandsvåg vassverk	Kommunalt	69
	Jelsa vassverk	Kommunalt	380
	Mosvatnet	Kommunalt	500

Tabell 9: Vassverk i Rogaland, unntatt IVAR (VREG)

Leidningsvassverka er ikkje tatt med i tabellane. Derfor blir summen av vassverka i Rogaland her ikkje 66 som tidlegare nemnt, jf. VREG.

I Rogaland har Mattilsynet to avdelingar; Sør-Rogaland, Sirdal og Flekkefjord (SRSF) og Haugalandet. SRSF har tilsyn med 20 kommunar i tillegg til IVAR-anlegget på Langevatn og Haugalandet med dei resterande 6 kommunane.

Årsaker til at systemet kan svikte

Eit utfall av vassforsyninga i Rogaland vil kunna ramma fleire kommunar. Det er fire hovudårsaker til svikt i vassforsyninga. Dette er *naturhendingar*, *organisatoriske hendingar*, *teknisk svikt* eller *ekstern trussel*.

Svikt i førebuing og beredskap

I 2016 gjennomførte Mattilsynet eit nasjonalt tilsynsprosjekt med vassverk. Tema for tilsynet var om vassverka har ein beredskap som sikrar at dei kan handtere uønskte hendingar slik at dei framleis kan levere trygt nok drikkevatn til innbyggarane. 515 vassverk blei reviderte. I Rogaland blei 30 av dei største vassverka reviderte, i tillegg til IVAR sitt vassbehandlingsanlegg. 80-90% av befolkninga mottar vatn frå desse vassverka.

Tilsynet visar at dei fleste vassverka har god kontroll på driftskontrollsystem og IKT, fysisk tilgang, straumforsyning og rutinar for varsling. Av dei 515 vassverka blei det avdekt avvik på 416 (81%). I Rogaland er talet 76%. Rogaland har dei same avvika som i resten av landet. Avvika dreier seg om gjennomført og oppdatert ROS-analyse (52,6%), beredskapsplanar (36,84%), beredskapsøvingar (31,57%) og manglar knytt til reserve- og naudvassforsyning (31,57%). Mattilsynet konkluderte med at beredskapen på drikkevassområdet må bli betre. *Svikt i planverk*, *manglande øvingar* og *manglande redundans i forsyninga* kan vere kritisk.

Brot i vassleidning

Den delen av vassforsyninga som etter Fylkesmannen si vurdering er mest sårbar er leidningsnettet. Det er mange dårlege vassleidningar og dei ligg ofte i same grøft som avlaupsleidningar. Brot på

overføringsleidningar finn stad fleire gonger kvart år. Vassverka har generelt gode rutinar for oppretting av slike brot, og dei vert derfor raskt reparerte utan store konsekvensar.

Vassverk	Kommune	Lekkasjeprosent
Skjold vassverk	Vindafjord	52%
Raunes vassverk	Vindafjord	52%
Erfjord vassverk	Suldal	46.0%
Sandeid vassverk	Vindafjord	46.0%
Suldalsosen vassverk	Suldal	41%
Stavanger vassverk	Stavanger	40.6%
Karmøy vassverk	Karmøy	40.0%
Imsland vassverk	Vindafjord	39.0%
Sand vassverk	Suldal	38.8%
Hauskje vassverk	Hjelmeland	36.0%
Sauda vassverk	Sauda	35.0%
Strand vassverk	Strand	32.7%
Fister vassverk	Hjelmeland	30.0%
Randaberg vassverk	Randaberg	30.0%
Time vassverk	Time	30.0%

Tabell 10: Vassverk i Rogaland med lekkasjar over 30% (VREG, 2017)

Brot på ein hovudleidning kan skapa større konsekvensar. Brot på landleidning er enklare og raskare å reparera, enn dei i sjø.

Alle kommunar skiftar ut gamle vassrøyr årleg. Utskiftingstakten varierer frå kommune til kommune og frå år til år. Fylkesmannen ser at dette arbeidet ikkje gir store utslag på den totale oversikta over lekkasjar. Vi har av den grunn inntrykk av at utbetringar av lekkasjane ikkje er systematiske nok. Stavanger kommune held på med systematisk lekkasjelytting for å redusere lekkasjeprosenten i kommunen[37]. I perioden 2010-2017 har vasslekkasjane frå røyrleidningsnettet gått ned med 22 prosent. Fylkesmannen oppmodar kommunane med høg lekkasjeprosent til å betre denne situasjonen.

Straumbrot

I vassforsyninga er det spesielt to tilhøve som treng straum; vassbehandlingsanlegga og pumpestasjonane. Høgdebassenga er plasserte på ulike stader for å sikre nok trykk på vassleidningane. Dei vil og fungere som ein buffer ved eit vassleidningsbrot. Som oftast har eit høgdebasseng vatn til eit døgn, ved normalt forbruk. Generelt er vassforsyninga til IVAR lite sårbar ved brot i straumforsyninga. Dette er mellom anna grunna sjølvfallprinsippet. I einskilde høgtliggande område er drikkevassforsyninga likevel avhengig trykkauking gjennom pumper for å få fram vatn til abonnentane. Vassbehandlingsanlegga har i hovudsak naudstraum.

Dei mest utsette områda er endane på leidningsnettet. For kommunane som får vatn frå IVAR er dette Sirevåg lengst sør i Hå kommune, og øykommunane Kvitsøy, Rennesøy og Finnøy. Sirevåg har fått nytt høgdebasseng, og skil seg ikkje ut frå andre område i høve til tryggleik. Det planleggast eit stort bassengvolum sør i Hå som vil betre forsyningstryggleiken til både Hå, Time og Klepp kommune.

Under Mattilsynet sitt landsomfattande tilsyn i 2016 fekk 10,3% av dei reviderte vassverka konklusjonen "ikkje tilfredsstillande" på punktet om straumforsyning. For Rogaland gjelder dette i hovudsak dei mindre vassverka. Dei aller fleste vurderte vassverka hadde tilfredsstillande

[37] Nordmark og Tønset, 2018.

straumforsyning inkludert rutinar for alternativ straumforsyning ved svikt i den ordinære straumforsyninga frå nettet.

Redusert vasskvalitet som følje av straumbrot gir 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 gjelder brannsløkking. Industriverksemder som brukar vatn i produksjonen, kan og bli påførte økonomiske tap.

Forureining av vasskjelda eller av drikkevatn

Forureining av vasskjelda kan føra til sviktande kvalitet på drikkevatnet. Kvaliteten kan òg bli påverka av for dårlege kontrollrutinar, mellom anna manglande prøvetaking av vatnet, svikt i vassbehandlingsanlegget eller at dette ikkje er godt nok, infiltrering av parasittar på overføringsleidningen eller vassfordelingssystemet etter at vatnet har passert desinfeksjonsanlegget.



Bilde 19: Vasskran (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Vassleidningar ligg som nemnd ofte i same grøft som avlaupsleidningar. Innsug av forureina vatn til drikkevassleidninga ved tap av trykk er sannsynleg.

Klimaendringane vil kunne gjere faren for forureining større og kan setje reinseanlegga på større prøver enn før. Innslag av humus som gir drikkevatnet brunt har auka merkbart dei seinare åra[38]. Det er viktig at vassverka er budde på denne utviklinga og får på plass god nok reinsing og tiltak i nedbørsfelta rundt kjeldene. Dersom drikkevatnet likevel blir forureina, må det i beredskapsplanane gå fram korleis reserveløysingar skal settast i verk. Sjølv om vassverka generelt har gode desinfeksjonssystem er vassforsyningsnettet etter desinfisering sårbart for infiltrasjon av parasittar. Jo nærare kundane infiltrasjonen er, desto vanskelegare er det for vassverket å fange opp forureininga med vassprøvar.

Som nemnd tidlegare fell omtrent ein tredel av vassforsyninga bort i lekkasjar i leidningsnettet. Sjansen for å forureina drikkevatnet er derfor til stades, sjølv om trykket i vassrøyret normalt hindrar inntrenging.

Ved lekkasjar til luft frå atomkraftverk i Europa kan radioaktivt nedfall med rett vind og nedbør komme til Noreg og forureine dei drikkevasskjeldene som er overflatevatn. Det er sannsynleg at sjølv små verdiar med radioaktivitet i drikkevatnet vil føre til større frykt enn den objektive faren ved å drikke vatnet.

Forureina drikkevatn kan føre til alvorlege helseproblem og tap av liv, jf. Giardia-parasitten i Bergen i 2006. Spesielt eldre og sjuke kan bli påførte store påkjenninga dersom dei vert utsette for dette i drikkevatnet. Det mest vanlege er E-coli bakteriar som fører til mage- og tarminfeksjonar som

[38] Klimakommune.no, 2008.

hindrar oppmøte på jobb, skole og barnehage, og som derfor kan ha store kostnader for samfunnet. Dersom forureina drikkevatn blir brukt i næringsmiddelindustrien kan smitten komme inn via maten vi et.

Driftssystemsvikt

I følge Mattilsynet sitt tilsyn med vassverka i 2016 er det store skilnader mellom vassverka når det gjelder graden av automatisering. Nokon har berre manuell styring, andre har overvaking heile tida med manuell styring, andre har automatisk overvaking og styring heile tida. Graden av automatisering har samanheng med storleiken på vassverket; jo større vassverk, desto større grad av automatisering.

Ved tilsyna fekk 19,6% av dei reviderte vassverka konklusjonen "ikkje tilfredsstillande" når det gjelder driftskontrollsystem (DKS) og IKT. Dei største vassverka hadde betre resultat enn dei andre (11,1%). Fleire av desse avvika handlar om manglande ROS-analyse i samband med driftskontroll og IKT-system. Digital avhengigheit førar med seg økt kompleksitet og nye sårbarheiter. Vassforsyninga bruker i dag i aukande grad IKT-system og fjernstyring i alle deler av drifta. IKT er blitt ein integrert del av vassforsyningssystemet. Driftskontrollsystem (DKS) for styring og overvaking av anlegga er i seg sjølv eit av dei mest sårbare punkta i eit vassforsyningssystem[39].

Tilsikta hendingar

Tilsikta hendingar og sabotasje på vasskjelde eller på vassforsyningsnettet kan skje. Det er lite sannsynleg at nokon vil klare å slå ut heile vassforsyninga fordi det er så mange vassverk, og fordi det største vassverket har fleire kjelder med store volum, fleire leidningar, høgdebasseng og beredskapsløysingar. Rapporten "Sårbarhet i vannforsyningen" (2003) anslår at faren for alvorlege terroranslag mot vassforsyninga i Noreg er liten. Trass i at Noreg har blitt meir synlege internasjonalt sidan 2003, vurderer Fylkesmannen det som lite sannsynleg at vassforsyninga i Rogaland vert ramma av terrorhandlingar eller sabotasje.

Andre hendingar

Utilsikta hendingar og menneskeleg svikt.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Ei total vassforsyningssvikt er som tidlegare nemnt vanskeleg å tenke seg for dei store vassverka. Konsekvensane ville òg vore katastrofale dersom dette skulle skje. Det er få hendingar utanom radioaktivt atomnedfall som vi ser for oss skal kunne sette heile systemet ut av spel samstundes. Sjølv om vatnet er forureina og ikkje kan drikkast, vil likevel vatnet vere tilgjengeleg på nettet til bruk i toalett og til brannsløkking.

Tosidig vassforsyning, redundans og ein god leveringskapasitet er faktorar som bidrar til å redusere sårbarheita i vassforsyninga. Dette vil òg redusera konsekvensar ved ei uønskt hending. Her er det stor skilnad på store og små vassverk. Det er framleis mange vassverk som ikkje har gode nok

[39] NOU 2015: 13.

reservedrikkevasskjelder eller system for å sette i verk reservedrikkevassløysingar. På Haugalandet (Haugesund, Karmøy, Tysvær, Vindafjord og Bokn) har kommunane i 2017 gjennom fells VA-forum foreslått ei utgreiing for å gjere noko med dette. Ei felles beredskapsøving i for kommunane i 2017 var med på å underbyggje dette. Dette var tema i regional kommunalt beredskapsråd for ytre Haugalandet i 2017, og det er bestemt at det skal lagast ei utgreiing for reservevassforsyninga på Haugalandet i 2018.

I 2013 blei det laga ei ringleidning mellom Karmøy, Haugesund og Tysvær som gjer vassforsyninga meir robust. Søre del av Tysvær kommune får no vatn frå Karmøy. Ved eit brot på vassleidningen kan abonnentane forsynast frå motsett side og det er tre ulike vasskjelde, ei i kva kommune.

Høgdebassenga jamnar ut døgnvariasjonar i forbruket. Dei sikrar levering av vatn ved utfall av hovudkjelde eller brot på leidning og sikrar ekstra volum ved brannslokking. I Rogaland er det om lag 142 høgdebasseng. Vanleg bassengkapasitet er forbruk for eit døgn ved normal tapping.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Reservevassforsyning

I følgje Mattilsynet sitt tilsyn av vassverk i 2016 fekk 31,7% av dei reviderte vassverka "ikkje tilfredsstillande" på dette punktet. Dei registrerte ikkje skilnad mellom dei store og dei små vassverka som var av betydning. Dei avdekka at nokre vassverk har behov for å få på plass reservevatn. Vassverka har i hovudsak laga instruksar for naudvatn og kartlagt behovet til sårbare abonnentar.

IVAR, som forsyner omlag halvparten av kommunane i Rogaland, har som nemnd to reservekjelde dei kan bruke. Dei har òg avtalar med kommunale og private vassverk/-kjelde som eventuelt kan brukast som krisekjelder (sjå Tabell 8). IVAR har i tillegg fleire vasstankar som kan køyrast ut til ramma kommunar som naud og krisekjelde[40].

Ved bruk av reservevatn, eller i verste fall krisevatn, vil dei fleste mindre vassverka ikkje ha gode nok løysingar. Fylkesmannen meiner derfor at kommunane må vurdere å lage større einingar. Ei løysing kan vere å slå saman vassverk i kommunen. Ei anna løysing kan vere å lage større interkommunale selskap. Eit godt døme er IVAR på Nord-Jæren. Det burde ligge særskild til rette for interkommunale selskap på Haugalandet og i Dalane. Det er kommunane Vindafjord, Suldal og Tysvær som har flest vassverk. Vi oppfordrar til å vurdere samanslåingar.

Høgdebassenga sikrar levering av vatn ved utfall av hovudkjelde eller brot på leidning og sikrar ekstra volum ved brannslokking. I Rogaland er det om lag 142 høgdebasseng. Alle bassenga er lukka, det vil seie dei har tak og veggar.

I Sokndal har det kommunale brann- og redningsvesenet eigen vasstankbil på Hauge som brukast ved ei hending. I tillegg føreligg det samarbeidsavtale med industrivernet Titania AS (med fullverdig brannbil og tankbilar som kan fyllast hurtig) og Flekkefjord brann- og redningsvesen. I tillegg kan tankbilar frå Lund og Eigersund kommunar støtte om dei blir rekvirert.

[40] IVAR, 2016.



Figur 18: IVAR sine krise- og naudvasstankar (Kjelde: IVAR)

Helseinstitusjonar er avhengig av vatn til ei rekkje ulike prosessar som vask og hygiene, framstilling av væske som inngår i behandlinga, matlaging og drikkevatn. Ved bortfall av vassforsyninga er helseinstitusjonane avhengig av kommunen si reservevassløysing. Tilkøyrt eller lokalt magasinert vatn vil i realiteten ikkje monne.

Naudstraumsaggregat

IVAR og dei sentrale vassbehandlingsanlegga har straumaggregat. Sjølv ved langvarige straumbrot kan IVAR oppretthalde tilnærma normal vassforsyning til det meste av det kommunale leidningsnettet på fastlandet. Kritiske funksjonar, til dømes styring av vasstrykket til kommunane, kan styrast med installerte naudstraumsaggregat.

Elektrisk kommunikasjonstenester

Fylkesmannen er berre kjent med at IVAR har ein driftssentral for styring av drikkevassforsyninga. Fleire vassverk har ulike typar alarmar og elektroniske overvakingssystem men dei kan i liten grad fjernstyrast.

Sikring

Vassforsyninga til IVAR oppfattast som robust. Dette kjem av at det er iverksett sikringstiltak ved dei mest kritiske objekta. Dei kommunale vassverka har ulik kontroll av fysisk tilgang.

Under Mattilsynet sitt tilsyn av vassverka i 2016 fekk 13,4% av dei reviderte vassverka "ikkje tilfredsstillande" på dette kravpunktet. Her hadde dei største vassverka (forsyner meir enn 100 000 personar) nokre dårlegare resultat enn dei andre (22,2%). At dei største vassverka i dette tilfelle er vurdert som dårlegare enn dei andre vassverka kan ha samanheng med at inspektørane har vurdert krava til sikring strengare enn for dei andre vassverka.

Beredskap

Under Mattilsynet sitt tilsyn i 2016 fekk heile 55% av dei reviderte vassverka konklusjonen "ikkje tilfredsstillande" på kravet om ein ROS-analyse. Dei største vassverka (forsyner over 100 000 personar) er betre enn dei mindre på dette området. 46,1% hadde ein "ikkje tilfredsstillande" beredskapsplan. Dei største vassverka er markant betre. Berre 11,1 % fekk "ikkje tilfredsstillande". Mattilsynet avdekka òg manglar til vassverka si opplisting av beredskapsutstyr.

65,2% fekk "ikkje tilfredsstillande" på krav om beredskapsøvingar. Blant dei store vassverka er talet 44,2%. Vassverka har ikkje nok øvingar. Kommunal beredskapsplikt fører mellom anna til at kriseleiingane i kommunane har plikt til å øve anna kvart år. Det vil vere naturleg at vassforsyning er tema òg for den kommunale kriseleiinga. Fylkesmannen vil oppmode til samarbeid mellom vassverk og kriseleiing for gjennomføring av øvingar. IVAR har eit tilbod om øvingar for medlemskommunar som bør brukast.

Kritiske innsatsfaktorar

Dei mest kritiske innsatsfaktorane er å ha gode nok system og løysingar for å etablere reservevassforsyning. Dette har mange vassverk ikkje på plass. Etablering av reservevassforsyning blir sjeldan øvd og det er stor uvisse korleis reserveforsyninga vil fungere i praksis.

For mindre vassverk er det vanskeleg å rekruttere nye tilsette som har god nok kompetanse til å drifta vassverket og følgje opp alle krava i drikkevannsforskriften (2016).

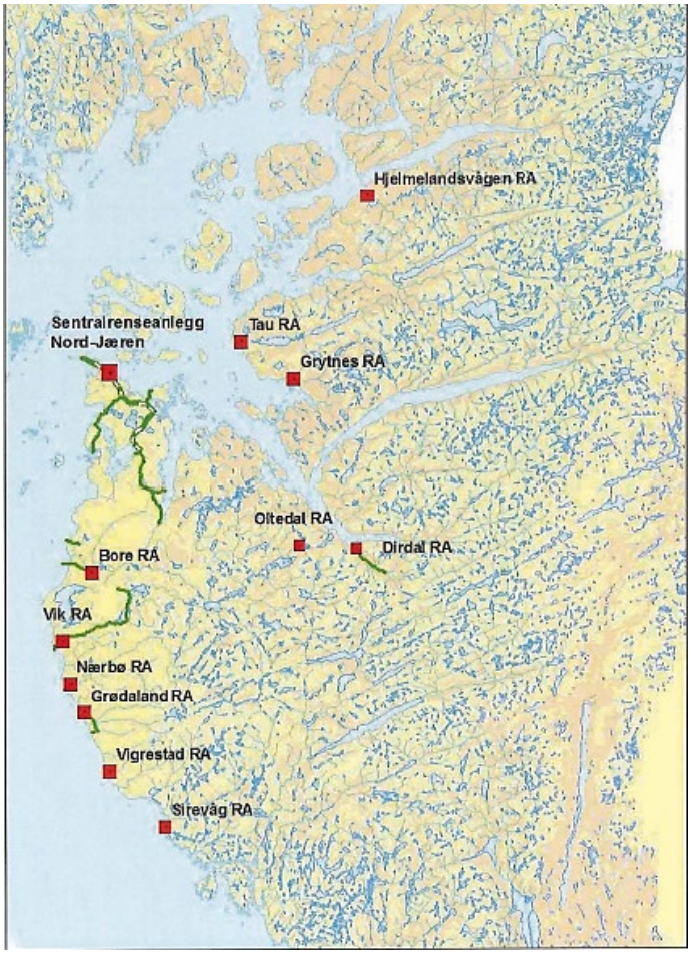
3.5.2 Avlaup- og renovasjonshandtering

> *Avlaupshandtering er evna til bortleidning og tilstrekkeleg reinsing av avlaupsvatn (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c). Renovasjonshandtering er evna til å generere, førebyggje, overvake, behandla, gjenbruke og restdeponere fysisk avfall.*

Med «tilstrekkeleg reinsing» meinast i normalsituasjonen at reinsing av avlaupsvatn skjer i tråd med gjeldande regelverk og løyve. «Fysisk avfall» er både ordinært avfall (hushalds-, institusjons- og kommersielt avfall) og spesialavfall (til dømes frå medisinsk bruk eller miljøfarleg hushaldsavfall).

Evna til avlaups- og renovasjonashandtering er kritisk fordi eit bortfall vil kunna medføra betydelege driftsmessige og hygieniske konsekvensar for verksemder med kritisk samfunnsfunksjon, til dømes verksemder innan matproduksjon og helsevesen. Det er kritisk å unngå miljøskade, sjukdomsspreiing og å forhindre at sjenerande tilhøve oppstår. Både folkehelsa og vassmiljø er avhengig av god handtering.

System og ansvar



Figur 19: Lokalisering avlaupsanlegga og transportsystemet til IVAR. Reinseanlegg er markert med raudt kvadrat og transportsystem med grøn linje.

Avlaup

Kommunen har som oppgåve å sørge for at avlaupsvatn leides bort, reinsast og førast tilbake til naturen sitt kretslaup. Avlaupsvatn består av spillvatn, overvatn, og drensvatn. Spillvatn er sanitært avlaupsvatn frå hushald og prosessvatn frå industri og næring. Overvatn er regnvatn og smeltevatn som renner av på overflata. I til dømes Sandnes kommune er avlaupet i stor grad separert. Dette betyr at spillvatn og overvatn ledast i separate røyr. Overvatn og drensvatn ledast til næraste bekk, elv, innsjø eller sjø. Spillvatn ledast til reinseanlegg.

I Rogaland leverer IVAR IKS avlaup- og renovasjonstenestar til Finnøy, Gjesdal, Hjelmeland, Hå, Klepp, Kvitsøy, Randaberg, Rennesøy, Sandnes, Sola, Stavanger, Strand og Time. Avlaupssystemet består av avlaupsanlegg, det vil seie reinseanlegg, slam- og biogassanlegg, pumpestasjonar, overlaup, målestasjonar og avlaupsleidningsnett. IVAR har ansvar for hovudanlegga når det gjelder transport og reinsing av avlaupsvatn i dei 13 ovannemnte kommunane.

Det største reinseanlegget for avlaupshandtering i fylket er sentralreinseanlegget for Nord-Jæren (SNJ). Anlegget ligg ved Mekjarvik i Randaberg kommune. Avlaupsvatn frå Gjesdal, Sandnes, Sola, Stavanger og Randaberg kommunar blir leda til SNJ. Anlegget vil i laupet av 2018 ha kapasitet til å ta i mot avlaupsvatn og slam frå 350 000 personar. Avlaupsslammet blir til pellets/gjødsel og i tillegg produserast det biogass. Det er etablert ein gjødselfabrikk på Mekjarvik som vidareforedlar slammet som kjem ut av reinseanlegget til eit fullverdig gjødselprodukt (Minorga). Det reinsa avlaupsvatnet blir sleppt ut på djupt vatn 1600 meter frå land.

Dei andre kommunane i fylket har som SNJ, òg pålagte reinsekrav på avlaupsvatnet. For å innfri kravet frå styresmaktene er det etablert reinseanlegg eller kommunale slamskiljare i alle kommunane. Utslepp av avlaupsvatn regulerast gjennom forurensingsforskriften (2004). Kommunane gir sjølv utsleppsløyve når det gjelder mindre utslepp. Ved større utslepp er det Miljøvernavdelinga hos Fylkesmannen som gir godkjenning. Tabellen under visar kven som har ansvar for avlaup- og renovasjon i dei ulike kommunane i Rogaland.

Kommune	Avlaup	Renovasjon
Stavanger	IVAR IKS	IVAR IKS
Sandnes		
Randaberg		
Sola		
Gjesdal		
Rennesøy		
Hå		
Time		
Klepp		
Kvitsøy		
Hjelmeland		RYMI IKS
Finnøy		
Strand		
Forsand	Forsand kommune	
Suldal	Suldal kommune	
Bokn	Bokn Kommune	HIM IKS
Haugesund	Haugesund kommune	
Tysvær	Tysvær kommune	
Vindafjord	Vindafjord kommune	
Utsira	Utsira kommune	
Bjerkreim	Bjerkreim kommune	DIM IKS
Eigersund	Eigersund kommune	
Sokndal	Sokndal kommune	
Lund	Lund kommune	IRS Miljø
Sauda	Sauda kommune	Sauda kommune
Karmøy	Karmøy kommune	Karmøy kommune

Tabell 11: Oversikt over avlaup og renovasjonsansvar i Rogaland

Renovasjon

Renovasjon er ei viktig teneste for innbyggjarar i Rogaland. Den bidreg til å redusere smittefare og reduserer luktproblematikk. Restavfall brukast mellom anna til fjernvarme. Papp, papir, plast, glas og metall gjenvinnast. Renovasjonstenesta i regionen reknast som robust.

Kvar kommune har ansvar for å samle inn avfall frå hushalda. Dei har ulike innsamlingsordningar. IVAR har ansvar for forsvarleg og miljøvennleg behandling av avfallet gjennom avtalar med gjenvinningsbedrifter. IVAR har gjenvinningsstasjonar på Forus, Sele, Hå, Kvitsøy og Rennesøy. I 2016 kasta hushalda i IVAR-regionen over 132 000 tonn avfall. Dette er om lag 415 kg for kvar innbyggjar.



Figur 20: Renovasjon i Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Det er tre renovasjonsdeponi i Rogaland – Svåheia som ligg i Eigersund kommune, Borgardalen i Karmøy kommune og Toraneset i Vindafjord kommune. Fleire av kommunane som ikkje soknar til desse deponia leverer restavfallet til Forus Energigjenvinning. Avfallet kjem frå hushald i ein region på nærare 400 000 innbyggjarar – frå Lister i sør til Ryfylke i nord. På Forus blir avfallet brent og omgjort til energi for fjernvarmeproduksjon. Papiravfallet går òg til Forus, der det blir pakket og klargjort for vidaresal. Bioavfallet blir sendt til Hogstad i Sandnes.

IVAR begynte i 2016 å byggje eit nytt sorteringsanlegg på Forus som skal vere ferdig i 2019[41]. Dette anlegget vil vere eit heilautomatisk system som er spesialdesignet for å sortere ut plast frå anna avfall[42].

Årsaker til at systemet kan svikte

Svikt i infrastruktur som bygg, vegar og leidningsnett kan gjere at systemet sviktar. For avlaup kan sviktande infrastruktur forureina vassmiljøet. Det er tre hovudkjelder til forureining; utslepp frå reinseanlegg, utslepp frå overlaup/naudoverlaup eller utslepp via lekkasjar i leidningsnettet. Anlegg kan få driftsstans av ulike årsaker som gjera at systemet stoppar opp.

Svikt i transportevne kan gjere at avfall eller slam ikkje kjem fram til reinse- eller handteringsanlegga.

Svikt i straumforsyning kan gjere at systemet stoppar opp. Det er i liten grad installert naudstraumaggregat i samband med transport og reinsing av avlaup. Under eit langvarig straumbrot vil ein oppleva at avlaupet går direkte i overlaup til næraste resipient.

Klimaendringar, spesielt ekstrem nedbør, kan gjere at ein får meir overvatn i avlaupssystemet. Overvatn er avrenning på overflata som følgje av nedbør og snøsmelting. Tradisjonelt sett har overvatn i tettbygde område blitt leda direkte ned i røyr under bakken. Som ei følgje av klimaendringar opplev ein i dag oftare kortvarig regn med høg intensitet, såkalla styrtregn. I tillegg

[41] IVAR, 2017.
[42] Mitchell, 2017.

byggast det tettare og det etablerast fleire tette flater i hagar og innkøyringar. Dette hindrar vatnet i å trenge ned i bakken. Avlaupsnettet har ikkje kapasitet til å ta unna alt vatnet under kraftige regnskol, og vatnet må då ta andre vegar. Ein må tenke nytt i planlegging av overvasshandtering for å hindre flaum. Både for ny og eksisterande busetnad kan kommunen stilla krav til at overvatn skal handterast på eige tomt.



Bilde 20: Brann på RSG Miljø på Forus, Sandnes kommune 2003 (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Brann kan sette einskilde gjenvinningsanlegg ut av spel og hendingar har skjedd relativt hyppig dei siste åra. Under brannen i gjenvinningsanlegget til RSG Miljø på Forus i Sandnes i 2003 tok 1100 tonn papir- og plastavfall i utelageret fyr, og det blei store skadar på bygningen. Fleire lokale veger blei stengt. I 2012 brente returmetall og gamle bilvrak hos Norsk returlager på Mekjarvik, Randaberg kommune. Røyken var giftig og ferjesambandet mellom Mekjarvik, Kvitsøy og Skudeneshavn blei stengt. I 2013 braut det ut brann i Norsk Gjenvinning sitt anlegg på Gausel i Stavanger kommune. Menneske blei då bedt om å halde seg unna den giftige røyken. Ein ny brann skjedde same plass i 2014. IVAR har òg hatt to branntillaup i sitt sentralreinseanlegg i 2015.

Manglande do-vett kan og gjere at systemet sviktar. Feitt i avlaupsvatnet festar seg til røyr, pumper og rister slik at avlaupssystemet ikkje fungerer som det skal. Røyr kan tettast, og i verste fall føre til kloakkstopp og flaum i kjellarar. Hårstrå, bomull og våtserviettar kan òg skapa problem for avlaupssystemet. Dette løyser seg treigt opp og lagar store kluteaktige ballar som kan tetta røyr, skade pumper og føre til driftsproblem på reinseanlegga.

Svikt i vedlikehald som spyling og reingjering av fett frå avlaupssystemet kan òg føre til at systemet sviktar.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

I fylket er det stor konkurranse om å ta imot avfall. Ein legg derfor til grunn at dersom eit mottak stengjast, vil ein finna andre transportørar eller mottak relativt raskt. IVAR har store avfallsmengder, og av den grunn kan det vere nødvendig å fordele avfallet på fleire mottak. Då krevst det at det einskilde mottak har eigne rutinar for stans over lang tid. Dersom det skjer ei krise utan forvarsel, til dømes brann eller konkurs, kan det vere behov for mellombels mellomlager. Dersom ein ikkje kan finna ein eigna stad kan det vurderast å rydde området på Sele kor ein komposterer hageavfall.

Selskap som tilbyr hushaldtenester kan gå konkurs, og det kan ta nokre veker før eit mellombels eller nytt selskap er på plass. I mellomtida må avfall lagrast heime, eller leverast til ein gjenvinningsstasjon.

Ved straumbrot vil to sentrale anlegg for avfallshandtering beinveges stoppe. Det er handteringsanlegget for våtorganisk avfall på Hogstad i Sandnes og forbrenningsanlegget på Forus.



Figur 21: Forus Energigjenvinning (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Anlegga har avgrensa mottakskapasitet dersom prosessanlegget stansar på grunn av straumbrot. Med tomt mottakslager på stopptidspunktet kan Hogstad ta imot avfall i to dagar før det må sendast vidare til forbrenningsanlegget på Forus eller deponiet på Svåheia i Eigersund.

Ved forbrenningsanlegget på Forus er kapasiteten berre ein dag utan straum før dei må køyre avfallet til Svåheia. Når det gjelder gjenvinningsstasjonane på Forus, Sele og andre stader i fylket, reknar Fylkesmannen med at desse er tilnærma uavhengige av straumforsyninga. Det same gjelder dei tre avfallsdeponia som er att. For avfallshandteringa vil ein kunne køyre avfall til andre anlegg dersom eit anlegg skulle vere satt ut av spel. Det same gjelder dersom vegar eller anna infrastruktur har svikta.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Det er i liten grad installert naudstraumsaggregat i samband med transport og reinsing av kloakk. Ved straumbrot vil få pumpestasjonar og reinseanlegg fungera. Kloakken vil samlast opp i transportnettet og etter kvart renne i overlaup til sjø eller vassdrag for å hindre at bygga og dei tekniske anlegga blir øydelagde. Alle kommunane i fylket må vere klare over kva konsekvensane er for dei ulike utlaupstadene (ved pumpestasjonar og reinsingsanlegg) dersom kloakken går i overlaup ved straumbrot. På dei mest utsette stadene for forureining, bør det gjerast tiltak for å mest mogleg redusere konsekvensane ved eit overlaup. Alternativt må slike utsette stader planleggast for og prioriterast med omsyn til naudstraumforsyning.

Når det gjelder avlaup har reinseanlegget Bore i Klepp kommune naudstraumsaggregat grunna kritiske miljøverdiar. Fylkesmannen saknar ein plan for prioritering og tilrettelegging for naudstraumforsyning for dei andre utsette stadene, til dømes Oltedalsvassdraget i Gjesdal kommune.

Kritiske innsatsfaktorar

For renovasjon er *transportevne* viktig for å kunne hente og køyre bort avfall.

Forsyning av elektriske energi til avfallsanlegga er og viktig for produksjonen for einskilde anlegg.

Arbeidskraft er sentralt for å kunne hente og levere avfall. Dette er òg sentralt for avlaupshandtering.

For avlaupshandtering er *intern infrastruktur* og *tilgang på reservedelar* viktig for at avlaupet skal gå komme fram til reinseanlegga.

Ein er òg avhengig av *samhandling og kommunikasjon* mellom dei ulike involverte system og ansvarseigarane.



Bilde 21: Vindmøller, Utsira kommune (Foto: Tonje F. Aase , Fylkesmannen i Rogaland)

Samfunnsfunksjonen kraftforsyning omfattar dei system og leveransar som er nødvendig for å ivareta samfunnet sitt behov for elektrisk energi til oppvarming, hushald, produksjon, transport og fjernvarme der slike anlegg er utbygd. Kraftforsyning er grunnleggjande for samfunnstryggleiken mellom anna grunna følgjekonsekvensane for andre samfunnskritiske funksjonar ved forsyningssvikt.

3.6.1 Forsyning av elektrisk energi

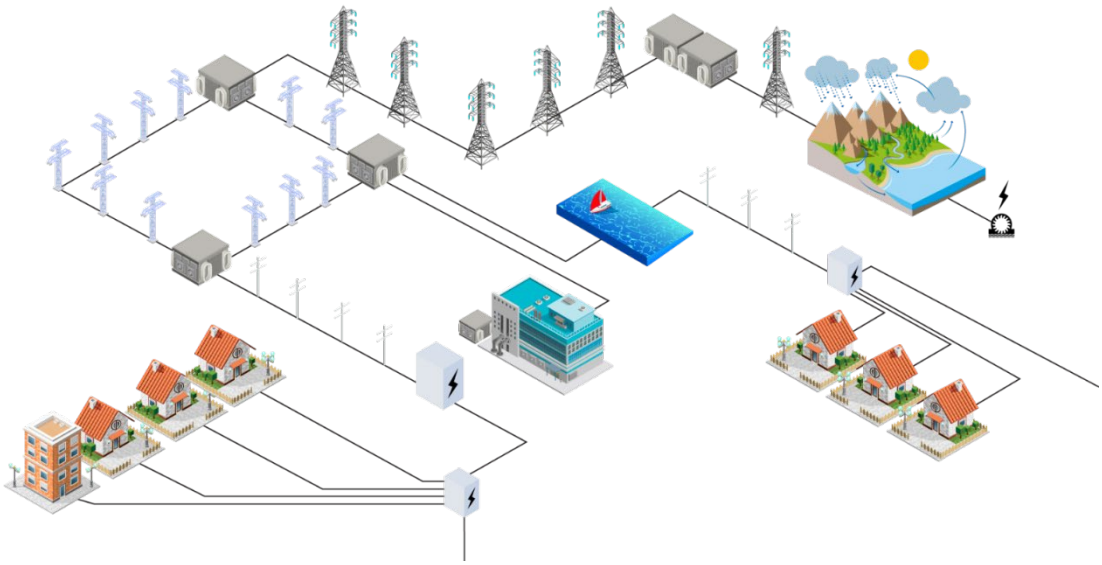
> *Forsyning av elektrisk energi er evna til å sikre sluttbrukarar tilgang til tilstrekkeleg elektrisk energi (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016).*

System og ansvar

Samfunnet er i større og større grad avhengig av elektrisk kraft. Årsaka til dette er mellom anna bruken av informasjons- og kommunikasjonsteknologi, velferdsteknologi, bustader bygd berre med elektrisitet som varmekjelde, samt det grøne skiftet kor meir av transportsektoren går over til elektrisitet. Det er heller ikkje noko scenario som er meir samansett og som råkar fleire enn eit brot i straumforsyninga. Avhengigheita av elektrisk energiforsyning er til dels total, i den forstand at ein får ein tilnærma momentan stans i dei fleste sektorar når elektrisiteten forsvinn.

Noregs vassdrags- og energiverk (NVE) er ansvarleg for landet sitt energisystem innan produksjon, omsetjing, overføring og energibruk. *Statnett* er peikt ut til å ha eit systemansvar for det norske kraftnettet. I dette ligg mellom anna at dei skal kontrollere utviklinga av kraftsystemet og bidra til at både transmisjonsnettet (sentralnettet) og det overordna distribusjonsnettet (regionalnettet) blir utforma på ein samfunnsmessig rasjonell måte. Statnett er ansvarleg for 300-420 kV transmisjonslinjer med tilhøyrande transformering ned til distribusjonsnettet.

Alle nivåa i straumnettet må vere bygd og drifta slik at ein kan transportera nok straum til forbruket på den aller kaldaste dagen som kan komme. Før 2017 var det tre nettnivå; sentralnett, regionalnett og distribusjonsnett. Nå er det to nettnivå, transmisjonsnett og distribusjonsnett[43].

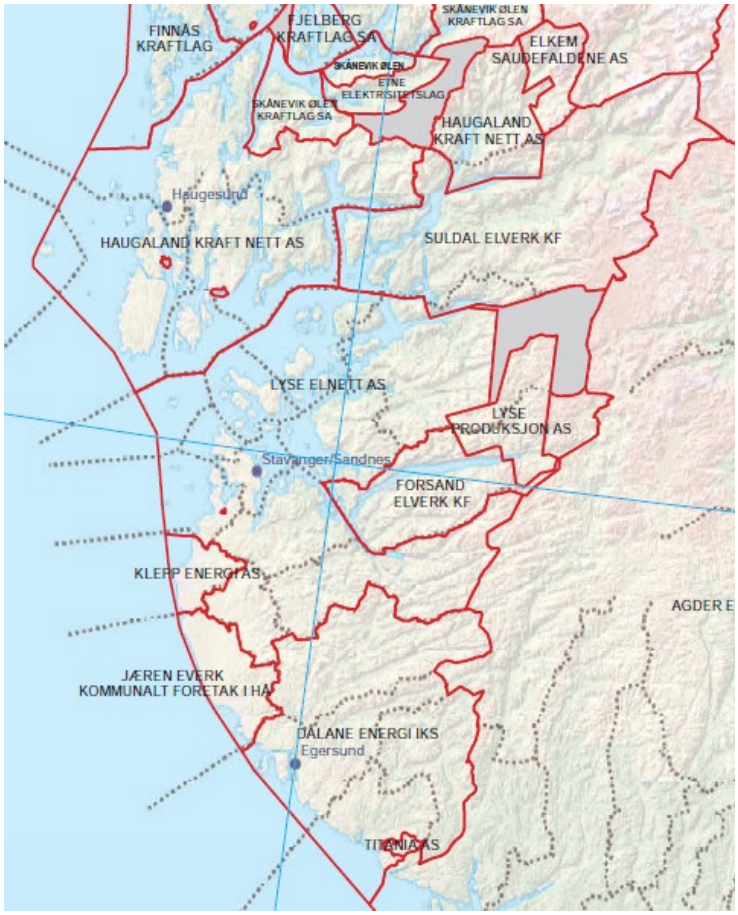


Figur 22: Oppbygning av straumnettet med straumlinjer og transformatorstasjonar i transmisjonsnettet, straumlinjer og transformatorstasjonar i overordna distribusjonsnett (tidlegare regionalnett) og straumlinjer/straumkablar, nettstasjonar og kabelselskap i distribusjonsnettet fram til sluttbrukar (Kjelde: Lyse Elnett).

For å få straumen fram til kundane er det bygd kraftliner med ulikt spenningsnivå. Dei største linene i Rogaland er på 420 kV. Desse kjem frå transmisjonsnettet og går inn i dei største transformator-stasjonane. Transmisjonsnettet utgjer «motorvegane» i den norske kraftforsyninga. Derifrå er det eit overordna distribusjonsnett, opptil 132 kV, som går til mindre transformatorstasjonar plassert i kommunane. I Rogaland har Lyse Elnett utreiingsansvar for Sør-Rogaland og Haugaland Kraft har utreiingsansvar for Nord-Rogaland. Det siste linenettet, går frå dei lokale transformatorstasjonane og fram til nettstasjonar nær abonnentane kor spenninga transformerast ned til lågspent og leverast til sluttbrukar.

Det er inga tilknyting mellom straumnettet i Nord- og Sør- Rogaland utan å bruke transmisjonsnettet. Straum som blir produsert i Rogaland eller av kraftselskap frå Rogaland blir levert til transmisjonsnettet eller lokalt distribusjonsnett ut frå mengde straum som produserast. All straum blir selt og kjøpt på den felles nordiske kraftbørsen. Fylket får straum frå transmisjonsnettet på fire stader; to i Nord – Rogaland og to i Sør- Rogaland. I nord kjem straumen inn via Sauda og Stord og sørover gjennom Sveio til fylkesgrensa. I sør kjem straumen inn via Tonstad i Sirdal kommune og via Åna-Sira i Sokndal kommune. Ansvaret for å levere nettenester i distribusjonsnettet er fordelt på fleire aktørar:

[43] Energiloven, 1990, § 1-5



Figur 23: Områdekonsesjonar i Rogaland

Kommune	Nettselskap
Forsand	Forsand Elverk
Forsand[44]	Lyse Elnett AS
Stavanger	
Sandnes	
Sola	
Randaberg	
Rennesøy	
Finnøy	
Kvitsøy	
Time	
Strand	
Gjesdal	
Hjelmeland	
Hjelmeland	Suldal Elverk
Suldal	
Suldal	Haugaland Kraft Nett
Haugesund	
Karmøy	
Vindafjord	
Tysvær	
Bokn	
Utsira	
Stord	
Sauda	
Sauda	Elkem Saudefaldene
Klepp	Klepp Energi
Hå	Jæren Everk interkommunalt foretak i Hå
Bjerkreim	Dalane Energi AS
Eigersund	
Lund	
Sokndal	

Tabell 12: Nettselskap som leverer kraft til kommunane i Rogaland

Alle straumkundar kan fritt velje kraftleverandør, men må likevel betale nettleige til det lokale nettselskapet som eig linene. Straumnettet er naturleg monopol, sidan det ikkje er hensiktsmessig å byggje parallelle straumliner til same område. Dette gjer at straumkundane ikkje kan velje nettselskap sjølv. Nettselskapa er derfor strengt regulert og kontrollert av styresmaktene ved NVE. Styringsmakta fastsett til dømes korleis kundar skal kompenserast ved straumbrot og korleis nettleigeprisar skal settast. Alle som har straum inn til sitt bygg betalar nettleige til nettselskapet sitt. Nettleige dekkjer kostnader nettselskapet har for å sikre eit stabilt og robust straumnett i regionen.

Alle kommunar og andre eigarar av kritisk infrastruktur gir tilbakemelding til sitt nettselskap om kva bygg og funksjonar som er mest kritiske. Fylkesmannen er ikkje trygg på om alle etatar med viktig infrastruktur har vore like tydelege på dette, og set lit til at dei som ikkje har gitt tilbakemelding seier i frå. Her har òg nettselskapa eit ansvar med å ta nødvendig kontakt. Innmelde bygg og funksjonar til prioriteringslista til energiselskapa ligg fragmentert geografisk. Med eksisterande rasjoneringsløysing; inn- og utkopling i ulike sonar i

[44] Lysebotn og Fløyrli får kraft frå Lyse Elnett.

tidsintervall, er det ikkje mogleg å gi alle ønska prioritet. Fylkesmannen vil i lag med KDS sjå nærare på dei tilbakemeldingane som er komme inn om prioriteringar på tvers av alle kommunane. Dette kan føre til at ikkje alle får prioritert straum til sine utvalde lokale funksjonar, men må samarbeide med nabokommunar om desse tenestene. Dette kan til dømes gjelde sjukeheimar, bensinstasjonar, varmestuer og storkjøkken.

Produksjon av energi i Rogaland

I 2015 blei det i Rogaland produsert 14 352 GWt, mens vi brukte 10 970 GWt.[45] Til samanlikning brukte vi 10 669 GWt i 2014. 32,5 % av dette går til hushald og jordbruk.

Rogaland er eit fylke med stor produksjon av fornybar energi, særleg i frå *vasskraft*. Total årsproduksjon i 2015 frå vasskraft er 14 037 GWt[46]. Per 2018 er det 163 vasskraftverk i Rogaland[47]. Dei ti største vasskraftverka i vassregionen stod i 2014 for vel 10 500 GWh i året.



Figur 24: Dei ti største vasskraftverka i Rogaland

Tradisjonelt har energibehovet i Noreg blitt dekka opp ved bruk av elektrisk kraft frå vasskraftverk, samt fyring av ved og olje. Vasskrafta i Rogaland er for det meste regulerbart. Vatn lagrast i store magasin og bidrar til å sikre kraftforsyninga gjennom vinteren. Vassmagasina blir som eit stort «batteri» som kan produsere straum når det er bruk for det. Dette er i motsetning til vind og sol, kor ein får produksjonsstopp når det ikkje blåser eller er sol.

Vindkraft stod for 1,88 % av den totale kraftproduksjonen i Rogaland i 2015[48]. Fram til sommaren 2015 er det berre Høg-Jæren vindkraftverk som har hatt produksjon av litt storleik. Høg-Jæren vindkraftverk har 32 turbinar og ein installert yting på 73,6 MW. I 2016 hadde dei ein årleg produksjon på nær 225 GWh. Egersund vindkraftverk starta med produksjon sommaren 2017 og prosjektet skal vere ferdig stilt desember 2017. Tellenes vindkraftverk opna hausten 2017 med 50 vindturbinar.

Potensialet for vindkraft i Rogaland er stort, og fleire vindkraftverk har fått konsesjon for bygging (sjå oversikt under). I Bjerkreim, kor arbeidet er i gang, er det planlagt ein vindturbinpark med ein samla maksproduksjon på opp i mot 400 MW i dei fem vindkraftverka i klynga. Det er fleire aktørar som står bak vindkraftprosjekta, deriblant Norsk Vind Energi, Solvind AS og Fred. Olsen Renewables.

[45] SSB, 2017a.
[46] SSB, 2017d.
[47] NVE, 2017c.
[48] SSB, 2017d.

Vindkraftverk	Tiltakshavar	Kommune	Max effekt	Max prod.	Status
Tellenes vindkraftverk	Tellenes vindpark AS	Sokndal, Lund	200 MW	600 GWh	50 vindturbinar, opna september 2017
Egersund vindkraftverk	Norsk vind Egersund AS	Eigersund	110 MW	330 GWh	33 vindturbinar, opna juni 2017. Ferdigstilt desember 2017.
Åsen II vindkraftverk	Solvind Åsen AS	Time	1,62 MW	4,80 GWh	2 turbinar. Satt i drift mars 2012
Hywind vindkraftverk (flytande offshore)	Statoil ASA	Karmøy	2,30 MW	7,90 GWh	1 turbin, satt i drift 2009
Utsira vind- og hydrogenanlegg	Solvind prosjekt AS	Utsira	1,20 MW	3,60 GWh	2 turbinar, Satt i drift 2004
Høg-Jæren vindkraftverk	Jæren Energi AS	Hå, Time	80 MW	240 GWh	32 vindturbinar. Satt i drift 2011
Røyrmyra vindkraftverk	Røyrmyra vindpark AS	Hå	2,40 MW	7,20 GWh	3 vindturbinar. Satt i drift hausten 2015
Tindafjellet vindkraftverk	ASKO Rogaland AS	Gjesdal	10,35 MW	31,05 GWh	Bygging satt i gang juni 2017
Skurvenuten vindkraftverk	ASKO Rogaland AS	Gjesdal	10 MW	30 GWh	
Gilja vindkraftverk	Gilja vindkraftverk AS	Gjesdal	135,00 MW	405 GWh	
Måkaknuten vindkraftverk	Norsk vind Måkaknuten AS	Bjerkreim, Gjesdal	99 MW	297 GWh	
Storøy vindkraftverk	Solvind prosjekt AS	Karmøy	7 MW	21 GWh	
Skinansfjellet vindkraftverk	Norsk vind Skinansfjellet AS	Hå	90 ,00 MW	270 GWh	
Gravdal vindkraftverk	Norsk vind Gravdal AS	Bjerkreim	90 ,00 MW	270 GWh	
Bjerkreim vindkraftverk	Norsk vind Bjerkreim AS	Bjerkreim	150 MW	450 GWh	
Tysvær vindkraftverk	Tysvær vindpark AS	Tysvær	39 MW	117 GWh	
Moldalsknuten	Norsk vind Moldalsknuten AS	Sokndal	30 MW	90 GWh	
Vardafjellet vindkraftverk	Vardafjellet vindkraft AS	Sandnes	30 MW	90 GWh	
Dalbygda vindkraftverk	Dalbygda vindkraft AS	Tysvær	42 MW	126 GWh	
Demonstrasjonsanlegg for offshore vindkraft	Marin Energi Testsenter AS	Karmøy, Kvitsøy, Rennesøy	10 MW	30 GWh	

Gismarvik	Fred. Olsen Renewables AS	Tysvær	15 MW	45 GWh	
Stigafjellet vindkraftverk	Stigafjell Vind AS	Bjerkreim	42 MW	126 GWh	
Svåheia vindkraftverk	Dalane Vind AS	Eigersund	25,20 MW	75,60 GWh	
Friestad vindkraftverk	Solvind prosjekt AS	Hå	2,40 MW	7,20 GWh	

Figur 25: Vindkraftanlegg i Rogaland (NVE, 2017)

Sol er til nå lite brukt som energikjelde. Dei fleste anlegg er mindre anlegg plassert på bustadtak, men det er nokon verksemder og organisasjonar som er tilknytt straumnettet. Døme på dette er Strand kyrkje som kan produsera 22 000 kWh per år. Kor mykje straum ein kan produsera på eit bustadtak er avhengig av mange faktorar. Generelt er det slik at eit anlegg på 3 kWp produserer om lag 2800 +/- 300 kWh per år. Eit gjennomsnittshushald brukar 25 000 kWh i året.

Årsaker til at systemet kan svikte

Oppetida i straumnettet ligg kring 99,994 prosent i eit normalår. Likevel er det viktig at alle aktørar som er avhengig av straum sikrar seg ved eventuelle lange bortfall av forsyning frå nettselskapet, anten som følje av *feil i nettet* eller ved *mangel på energi i systemet*.

Mengda ikkje-levert energi (ILE), det vil seie den mengda energi som hadde vore levert til sluttbrukarane dersom avbrotet ikkje hadde skjedd, utgjorde 0,13 promille av den totale mengda levert energi i 2016. Leveringspålitelegheita var 99,987 % i 2016[49]. I 2016 opplevde kvar sluttbrukar på landsbasis i snitt 0,3 varsla langvarige avbrot, og 1,6 langvarige avbrot som ikkje var varsla. Rogaland er det fylket i landet som i 2016 hadde nest lågaste straumbrot per sluttbrukar med 1,2 avbrot. Det er likevel stor skilnad mellom kommunane, og mellom områder internt i kommunane. I områder der det bur mykje folk er det fleire alternative forbindingar som kan brukast, og det gjer det mogleg å levere straum sjølv ved feil. I utkantstrok er det derimot færre alternativ, nokre stader berre ei forbinding.

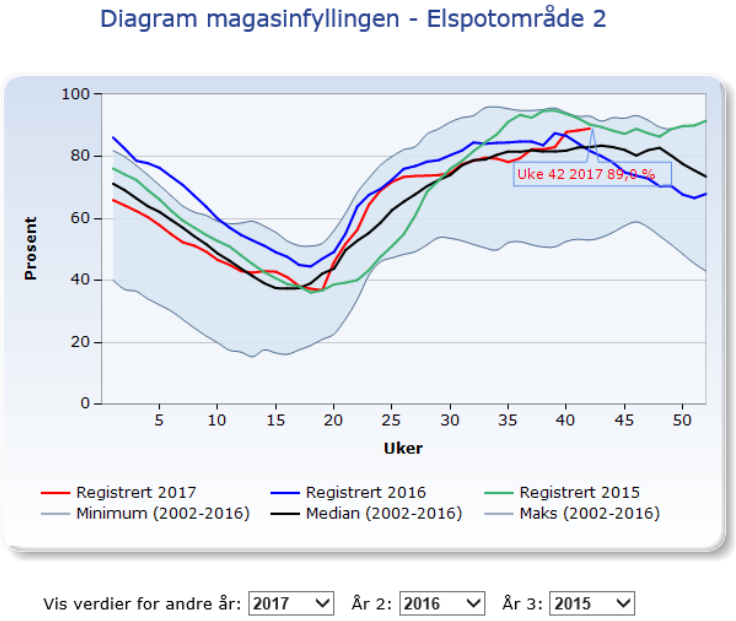
Bortfall av straum kan ha ulike årsaker, men *naturhendingar* utgjer den største utfordringa mot energiforsyninga. Mellom 2009-2015 utgjorde naturhendingar på landsbasis 74,4 % i snitt av alle hendingar. I første rekkje er det ekstremt vêr med sterk vind som knekk master og bles ned leidningar, eller tre som fell på leidningar. Omfattande lynnedslag, ising eller salt på leidningar og forbindingar til trafostasjonar kan føre til kortslutningar som kan ta tid å reparere.

Andre årsaker til bortfall av straum kan vere *graveskadar*, *tekniske feil*, *overbelastning*, *framandlekam på liner*, *menneskelege feil* eller *påverknad frå ein tredjeperson*. *Tilsikta handlingar* som terror og sabotasje mot infrastruktur eller styringssystem kan òg vere ei årsak til svikt i straumforsyninga.

Manglande vedlikehald av nettet er ei anna årsak. Tilstrekkeleg skogrydding rundt linetraséane er viktig, og det må vere planar for vedlikehald og utbytting av tekniske komponentar og styringssystem. I periodar kor ein reinvesterer vil òg eksisterande nett vere ekstra utsett, då ein må ha utkoplingar av delar av nettet får å gjennomføre reinvesteringane.

[49] NVE, 2017a.

Sidan store delar av energien kjem i frå vasskraft, kan det i år med lite nedbør oppstå *kapasitetsproblem*. Låge magasinfyllingar kan føre til at det blir innført restriksjonar på bruk av straum, som ulike rasjoneringstiltak. Dei siste 11 åra har det vore urovekkande låg magasinfylling i vassmagasina tre gonger, seinast vinteren 2010-2011. Oversikta over magasinfylling i 2015, 2016 og 2017 er i Figur 26.



Figur 26: Elspotområde 2 (NO2) omfattar sørlege del av Buskerud, mesteparten av Vestfold, Telemark, Agder-fylka, Rogaland og sørlege del av Hordaland. Magasinkapasitet er 32 725 GWh.

Systemet er òg i endring basert på fleire kraftkablar mellom Norden og resten av Europa, samt utbygginga av meir vind og solkraft. Dette vil kunne gi utfordringar for stabilitet i systemet, noko Statnett påpeker i rapporten utarbeida på deira oppdrag; «Kraftsystemet i Sør-Rogaland, analyse av behov og tiltak» (2016). Kapasiteten til straumforsyninga i Rogaland er under press, mens linenettet i hovudsak er det same. Presset har auka i hovudsak på grunn av befolkningsvekst, elektrifisering av sokkelen, generell fortetting og ein auke av energi til transportsektoren. Det er ikkje bygd nytt transmisjonsnett på mange år, og dei planane som ligg føre vil ta ein del år før dei er realiserte. Nokre av planane er konfliktfylte med omsyn til natur- og miljøinteresser. Sjølv om kraftforsyninga i Rogaland har vore stabil dei siste åra kan denne situasjonen bli endra. Dersom forbruket aukar vidare og linenettet ikkje blir oppgradert, vil marginane for stabil drift bli stadig mindre.

Framtidige klimahendingar, som til dømes fleire ekstreme vêr med sterk vind og/eller stort snøfall, eller auking i lyn- og toreaktivitet vil ha stor betydning for å klare å oppretthalde forsyningspålitelegheita, då dette allereie nå utgjer hovudutfordringane for stabiliteten i energiforsyninga. Dersom det blir meir vind frå ugunstige retningar i samband med ising eller salt på linene er det sannsynleg at det vil bli fleire brot i framtida.

Sjølv om kraftforsyninga i dag er lite utsett for *tilsikta hendingar* kan dette bilde endrast i framtida. Eit utviklingstrekk er aukande IKT-avhengigheit i kraftbransjen, og at dataangrep mot kraftforsyningssystema aukar.

Systemet si evne til å levera når det blir utsett for uønskte hendingar

Den 21. januar 2016 opplevde vi ei ny maksimalnotering av effekt i Sør-Rogaland. Toppnoteringa er på 1300,4 MW noko som er 3 % høgare enn vinteren 12/13[50]. Den tidlegare rekorden var 1234 MW i 2010[51]. Marginane i tunglastsituasjonen er små for ei rekke område. Dersom ei av kraftlinene i

[50] Lyse Elnett, 2016.
[51] Statnett, 2016b.

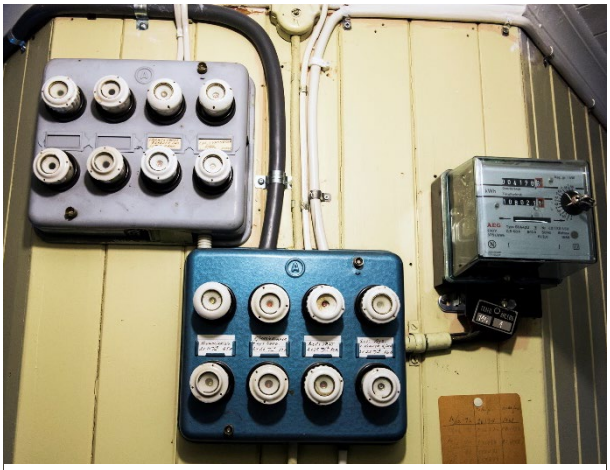
Rogaland svikter klarer ein ikkje å levere meir enn 1000 MW til regionen. Det norske samfunnet stillar høge krav til ei robust kraftforsyning. Ein av midlane for å oppnå robustheit er å skape redundante system. Dette kan gjerast ved å planleggje nye nettanlegg etter det såkalla N-1-kriteriet. N-1 betyr at kraftsystemet skal tåla utfall av ein enkeltkomponent utan at det medfører avbrot for sluttbrukarar. N-1-overføringskapasiteten (kapasiteten med ein feil på leidningane) i transmisjonsnettet inn til Sør-Rogaland er i dag om lag 700 MW, mens N-0-kapasiteten (kapasiteten utan feil på leidningane) er om lag 1200 MW[52]. Overføringskapasiteten på transmisjonsnettet er derfor sårbar for feil i nettet. Rogaland er òg det fylket som har størst vekst i befolkning. Dersom det skulle oppstå feil er det dermed ikkje tilstrekkeleg reservekapasitet til å oppretthalde den nødvendige straumforsyninga.

Dei to transmisjonsnettleidningane som i dag forsyner Sør-Rogaland er ikkje nok til å handtere det auka straumforbruket som er grunna vekst i regionen, samt det grøne skiftet. Sør-Rogaland er eit område med mykje forbruk og underskot av produksjon. Allereie på midten av 2020-talet kan situasjonen bli kritisk[53]. I Sør-Rogaland er det allereie mange timar, spesielt gjennom kalde og tørre vintre, at straumforsyninga i området er utan fullgode reserveløysingar. Dersom ein overstig kapasiteten kan dette føre til straumutkopling[54]. Straumutkopling ved intakt nett skal ikkje skje fordi det er svært kostbart. Statnett meiner at forsyningssikkerheita i Sør-Rogaland ikkje er tilfredsstillande og er nå i gang med å planleggje ei ny 420 kV sentralnettleidning til området frå Lysebotn, Forsand kommune til Fagrafjell i Time kommune.

Einskilde transformatorstasjonar oppfyller ikkje N-1 kriteriet for transformatoryting og situasjonen forverrast ved aukande last. Fram til nå har det ikkje vore eit spesielt mål om å oppfylle N-1 og reservekapasitet i den einskilde transformatorstasjon hos nettselskap som eig regionalnettanlegg i Sør-Rogaland[55]. Reserven har tidlegare vore god mellom transformatorstasjonar, men denne kapasiteten er redusert dei seinare år, ettersom veksten i regionen har vore stor. Delar av regionalnettet vil ved verste tenkelege feil ikkje oppfylle N-1. For punkt med fleire overføringar og transformatorar vil berre delar av lasten vere ute. Talet på timar utan forsyning og omfang avhenger av omkoplingsmoglegheiter på alle nettnivå.

I perioden 1999 – 2016 er det registrert 24 straumbrot i Rogaland, 19 i nordfylket og fem i sørfylket, grunna ulike feil i transmisjonsnettet. Feila har hatt varierande lengde. Det største utfallet var sommaren 2002. Då var store delar av Sør-Rogaland utan straum i fire timar. Det var eit liknande straumbrot i Nord-Rogaland og heilt nord til Bergen i februar 2004.

Når det oppstår større feil i transmisjonsnettet eller det overordna distribusjonsnettet er det òg fare for følgjefeil i andre deler av straumnettet. 19. oktober 2015 var sist gang det var ein større feil i Sør-Rogaland. Feilen



Bilde 22: Gammalt sikringsskap (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

[52] Statnett, 2016a.
[53] Statnett, 2017a.
[54] Statnett, 2016a.
[55] Lyse Elnett, 2016.

ramma totalt om lag 15 000 sluttbrukarar i kommunane Stavanger og Randaberg. Fleire av sluttbrukarane fekk straumen tilbake etter ein halv time, mens einskilde var utan straum i om lag fire timar. Den gongen var det ein følgjefeil som oppstod og det tok tid å rette feilen opp att.

I tillegg til at ein har behov for ny hovudforsyning inn til Sør-Rogaland, er det og eit behov for oppgradering av det overordna distribusjonsnettet. Dette er viktig, både for å sikre god nok kapasitet, men òg grunna alderen på straumnettet. Òg i denne delen av straumnettet vil det kunne skje større feil som rammar store og befolkningstette område dersom ein ikkje gjer ein oppgradering. Tilknyting av ny og større kraftproduksjon som til dømes vindkraft, vasskraft eller store prosjekt for elektrifisering av transportsektoren, til dømes el-ferje eller el-fly, kan òg gi behov for å auke kapasiteten i det overordna distribusjonsnettet. I dag er 5,5% av bilparken i Rogaland elektrisk og den aukar stadig. Dette vil kunne medføre anstrengde situasjonar for nettkapasiteten, ettersom det tar tid å forsterke nettet.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Beredskap

NVE har ansvaret for å samordne beredskapsplanlegginga, og skal lede landet si kraftforsyning under beredskap og i krig. Det blir gjort gjennom ein landsomfattande organisasjon – *Kraftforsyningens beredskapsorganisasjon (KBO)*. KBO består av NVE og dei verksemder som eig eller driv kraftproduksjon med tilhøyrande vassdragsregulering, overføring og distribusjon av elektrisk kraft og fjernvarme. NVE har peika ut kraftforsyninga sin distriktssjef i kvart fylke som har eit overordna ansvar for å samordne alle kraftselskapa.

Eigenberedskap vil vere viktig, ettersom forsyning av elektrisk energi er ein kritisk innsatsfaktor for andre kritiske samfunnsfunksjonar. Alle kriseleiingar i kommunar, statsetatar med beredskapsoppgåver og selskap som eig kritisk infrastruktur må ha løysing for korleis kriseleiinga skal operere ved eit lengre straumbrot. Det same gjelder bønder, private firma og industriverksemder.

Lyse Elnett har publisert eit webkart, https://www.lysenett.no/driftsmeldinger/, som viser straumbrot og planlagd arbeid i deira høgspentnett. Her kan ein sjå kor mange abonnentar som er ramma og kva område som er utan straum. Dette gir nyttig informasjon til relevante kommunar, naudetatane, ekom-tilbydarar, Statens Vegvesen og andre som har interesse av dette.

Konsekvensar og følgjehendingar

Ingen andre hendingar har større konsekvensar for samfunnet enn eit langvarig straumbrot. Direkte konsekvensar vil mellom anna vere at; lyset blir borte, varmen blir borte, elektronisk betalingsformidling stoppar opp, automatiske dørar opnar seg ikkje, heisar står, trafikklys blir sette ut av funksjon, viftesystem i tunnelar stoppar opp, tilgang til datasystem sviktar, bensinpumper fungerer ikkje, viftesystem i fjøs stoppar, mjølking og fòring av dyr stoppar opp, pumpesystem for vatn og avlaup stoppar og ein får problem med mobilnettet når basestasjonar går tomme for straum.

Etter nokre timar, og avhengig av temperaturen ute, vil butikkar og verksemder stenge, nedkjøling/oppvarming av bustader er ikkje mogleg, ein får dårleg ventilasjon i bygg, vatn og avlaup frys, og ferjekaiar blir sett ut av funksjon.

Vedlikehald

Ein må vere særs oppmerksam på dei einsidig forsynte områda i fylket, blant anna med vedlikehald og tilgang på beredskapsmateriell og montørressursar.

Kapasitetsproblem

Vidare utbygging av fjernvarme og gassnett vil kunne redusere effektuttaket. Regionen har i dag eit eige distribusjonsnett for gass. Maksimal effekt er om lag 790 MW, kor 210 MW er lokalisert i Stavanger og sørover. Lyse sitt fjernvarmenett dekkjer deler av området, og bidrar med 25 MW fjernvarme og 5 MW elektrisitet ved full kapasitet. Det er planer om å utvide fjernvarmenettet, kor om lag 25 MW er vedtatt utbygd. Det planleggast ingen utviding av naturgassnettet, men det planleggast økt produksjon av biogass nokre stader i regionen.

Innføringa av «Avanserte måle- og styringssystem» (AMS) som skal stå ferdig i 2019 kan gi større moglegheit for laststyring av effektuttaket, mellom anna ved å flytte det frå ein periode med høgt forbruk til ein annan[56]. Fleire husstandar har allereie fått AMS installert.

Rasjonering

Dersom det oppstår mangel på energi i systemet kan dette medføre langvarig *rasjonering*. Ein opptrapping av tiltak av ein slik langvarig rasjonering kan vere marknadsmessige tiltak, til dømes pris. I følgje forskrift om planlegging, mv., kraftrasjonering (2001) kan ein òg gjennomføre tvangsmessige leveringsinnskrenkingar[57]. Dette vil ramma alle hushald og samfunnskritiske funksjonar. Tvangsmessige leveringsinnskrenkingar kan gjennomførast på to måtar; *kvoterasjonering* og *sonevis roterande utkopling.*



Bilde 23: Holta Gartneri, Leikvoll i Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Kvoterasjonering skjer ved at NVE vedtek at forbruket innanfor eit område må reduserast med ein viss del. Nettselskapa må då tildele kvar einskild sluttbrukar ei kvote, det vil seie eit visst tal på kWh som kan disponerast innan eit gitt tidsrom. *Sonevis roterande utkopling* er nødvendig dersom

[56] Statnett, 2016a.
[57] NVE, 2009a.

kvoterasjonering ikkje gjer dei tilsikta innsparingane. Nettselskapa har laga eit utkoplingsskjema kor soner koplast ut i ein roterande tidssyklus. I dei periodane der sona er utkopla har ingen tilgang til kraft. Både ved kvoterasjonering og sonevis roterande utkopling må sluttbrukare med særskilde behov for tilgang til kraft behandlast spesielt. Liv og helse, vitale samfunnsinteresser og næringsliv, samt andre økonomiske interesser blir då prioritert.

Systemansvarleg, Statnett, har ansvar for kontinuerleg å undersøkje og utvikle nødvendige verkemiddel for å handtere periodar med ein svært anstrengt kraftsituasjon (SAKS)[58]. Per i dag er to slike verkemiddel utvikla; *energiopsjonar i forbruk* og *reservekraftverk*. Verkemidlane kan ikkje tas i bruk utan vedtak frå NVE.

Det jobbast nå med å danne fleire forbindelsar til utlandet som skal bidra til å sikre Noreg i tørrår. Vidare blir det bygd ut vindkraft og solkraft som vil vere med på å skaffe elektrisk energi. Dessverre er det slik at det er lite vind i Rogaland på dei kaldaste dagane, og bidraget frå vindenergi er anten lite eller negativt, i form at det trekk energi frå nettet. Vidare er solinnstrålinga avgrensa i denne perioden av året, så bidraget herifrå vil òg vere lågt. På den andre sida vil grøn energi som vind og sol kunne vere med på å redusere energiprisen slik at det ikkje er insitament for å byggje ut meir vasskraft som har gode magasineringstilhøve.

Kritiske innsatsfaktorar

Naudstraum – og aggregat; Dei som er kritisk avhengig av uavbroten levering av straum må sørgje for eigenberedskap i form av alternativ straumkjelde.

Avanserte mål- og styringsstystemer (AMS). Innføringa av AMS kan gi større moglegheit for laststyring av effektuttaket, mellom anna ved å flytte det frå ein periode med høgt forbruk til ein annan[59].

Kompetanse og ressursar er kritisk for å sikre leveranse av straum, overvake drifts- og styringsstystem, samt å halde ved like og reparere leidningsnettet.

Kapital og finansiering er kritisk for å kjøpe straum og handle straum.

Gode rutinar og rettar for skogrydding langs med linene er viktig for mellom anna å førebyggje trefall.

Reservedelar som til dømes reservemaster, reservetrafoar, sikringar og leidningar osb. er kritisk for leveranse av straum frå leverandør til sluttbrukar. Driftssentralane si evne til *å ha sine styringssystem operative* til ei kvar tid er kritisk.

Spesielle eksterne tenester som kraftselskapa brukar, til dømes underleverandørar, entreprenørar, reparatørar og andre med teknisk kompetanse til å halde ved like og reparere liner, infrastruktur og leidningar.

Øving. Fylkesmannen har ansvar for å legge til rette for relevante øvingar som involverer fleire regionale etatar for trene på samhandling ved straumbrot. Krisekommunikasjon er ein viktig suksessfaktor. Som eit konsekvensreduserande tiltak blir det kravd at alle verksemder og aktørar har oppdaterte beredskapsplanar med tiltak for bortfall av straum over lengre tid.

[58] NVE, 2009b.
[59] Statnett, 2016a

3.6.2 Forsyning av fjernvarme og gass

> *Forsyning av fjernvarme og gass er evna til å sikre brukarar tilgang til tilstrekkeleg fjernvarme der dette er utbygd og gass (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

System og ansvar

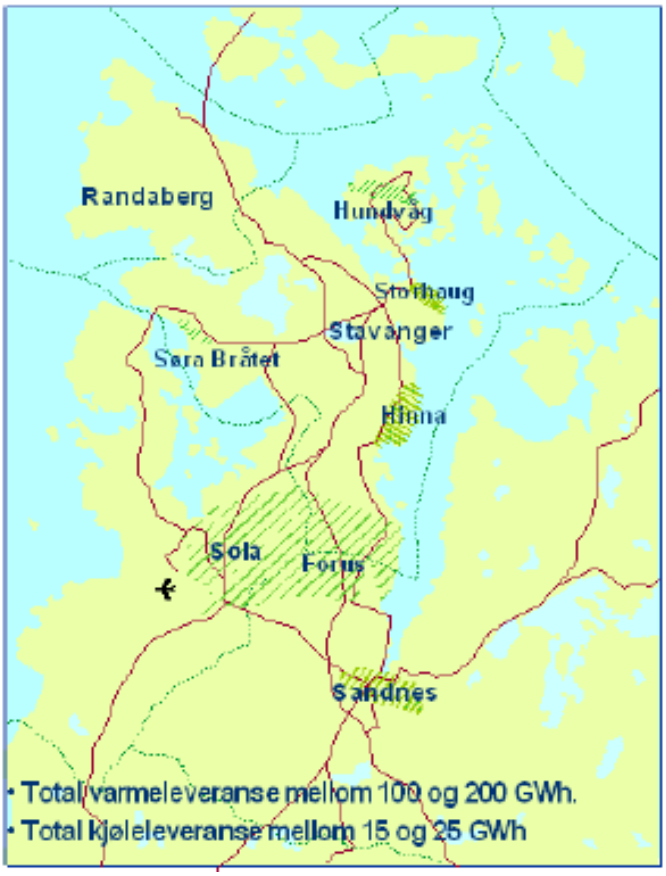
Fjernvarme

Eit *fjernvarmenett* er eit distribusjonssystem for oppvarma vatn som brukast til å transportere varme til sluttbrukaren. I eit fjernvarmesystem kan ein utnytta energiressursar som elles ville vore vanskeleg å utnytte[60]. Eit fjernvarmeanlegg består av ein varmesentral, eit røyrnett og ein kundesentral hos kvar abonnent. Mens det er vanleg at kvar bustad har sitt eige varmeanlegg, kan eit fjernvarmeanlegg varme opp eit heilt område samstundes. I varmesentralen varmast vatnet opp i store kjelar. Det varme vatnet, på mellom 50 – 90 gradar, sendast gjennom isolerte røyr i bakken til kvar einskild abonnent. Der utnyttast varmen til oppvarming og til å gi varmt vatn i springen, før vatnet sendast kaldare tilbake i returrøyrnettet for ny oppvarming. I eit fjernvarmeanlegg kan ein bruke ulike energikjelder til å varme opp vatn; avfallsforbrenning, biobrensel, varmepumpe, geotermisk energi, olje og elektrisk kraft, samt overskotsvarme frå industrien.

Levering av fjernvarme har auka vesentleg i omfang dei seinare åra[61]. Der kor sluttbrukarane ikkje har andre oppvarmingsmoglegheiter, kan leveranse av fjernvarme vere av kritisk betydning i den kalde årstida. For tilknytte helseinstitusjonar er stabil fjernvarmeforsyning av stor betydning gjennom heile året.

I Rogaland er om lag 1 % av energiforsyninga fjernvarme.

I Stavanger- og Sandnes-området er det bygd ut eit fjernvarmenett. Energigjenvinningsanlegget Forus Energigjenvinning KS som leverer fjernvarmen ligg på Bærheim, Forus. Anlegget sørger for at restavfall frå IVAR blir til energi i form av varmt vatn som deretter kan brukast til oppvarming av bygg og varmt tappevatn. Her er det kontinuerleg drift heile døgnet. Energien som blir produsert går til Lyse Neo som har bygd røyrnett for distribusjon av



Figur 27: Kart over konsesjonsområde for fjernvarme i Sør-Rogaland

[60] DSB, 2016c.
[61] DSB, 2016c.

fjernvarme og dampturbin for produksjon av elektrisk kraft (sjå Figur 27)[62]. For å få fjernvarmen fram til kundane treng varmesentralane straum for å oppretthalde pumpedrift, brennarvifter og automatikk. Varmesentralane er stort sett ikkje førebudde på å kople til eksterne aggregat. Det er mogleg å produsere 225 GWh fjernvarme ved anlegget, samt 50 GWh straum. I 2016 ble det levert 143 GWh fjernvarme. Lyse Neo er i 2017 i ferd med å byggje ut fjernvarmenettet til Sandnes sentrum og austre bydel i Stavanger.

I nordfylket har Haugaland Kraft konsesjon på fjernvarme i Skåredalen. Anlegget er basert på naturgass- og elkjelar.



Figur 28: Distribusjonsnett for gass i Sør-Rogaland

Gass

I Rogaland er om lag 5% av energiforsyninga *gass*. Dei fleste gasskundane er storforbrukarar av straum og leveransen går til energikrevjande industri med produksjonsutstyr, drivhus og prosesser som krev høg temperatur. Det har blitt meir vanleg å bruke gass i bustader, særleg i samband med etablering av nye bustadfelt. I Rogaland er det to selskap som har etablert infrastruktur for levering av gass. Det er Gasnor som har hovudsete på Karmøy og Lyse Energi (Lyse Neo) i Stavanger. Både i Nord- og Sør- Rogaland er det eit gassnett som forsynast via gassterminalen på Kårstø i Tysvær kommune. I Sør-Rogaland går gassen frå Kårstø gjennom eit 50 km langt undersjøisk høgtrykkgassnett til Risavika i Sola kommune. Sjå Figur 28. Kapasiteten er kring 15 TWh. Lyse har eit anlegg for gass i Risavika og Skangass har eit for LNG.

Frå Lyse Energi sitt gassanlegg i Risavika leverast gass gjennom eit 600 km langt landbasert distribusjonsgassnett til Nord-Jæren og Ryfylkeøyane[63]. Lokal røyrdistribusjon av naturgass skjer som regel i eit såkalla lågtrykksystem, dvs. lågare enn 10 bar overtrykk[64]. For å nytte gassen som ein energireserve treng systemet straum, ettersom det er nokre mindre funksjonar som treng straum i distribusjonsnettet. Det blei levert 532

[62] Lyse, 2016.
[63] Lyse, 2017.
[64] NVE, 2004.

GWh gass i 2016. Dette er ei blanding av naturgass og biogass. Det planleggjast ingen utviding av naturgassnettet, men ein planleggjar auka produksjon av biogass nokon stader i regionen.

I Nordfylket er det eit lokalt gassnett i Karmøy og Haugesund kommune. Om lag halvparten av energiforbruket i gassnettet i Nordfylket blir brukt av Hydro Aluminium.

Årsaker til at systemet kan svikte

Svikt i forsyning av gass og fjernvarme kan vere grunna *straumbrot*, *graving/boring/ytre påverknad som førar til lekkasje i røyrsystem anten på land eller i sjø*, *tekniske feil*, *menneskelege feil* eller *påverknad frå ein tredjeperson*[65].

Tilsikta handlingar som terror og sabotasje mot infrastruktur eller styringssystem kan og vere ei årsak til svikt i forsyninga.

Manglande vedlikehald og inspeksjon av røyr kan òg vere ein medførande årsak til svikt.

Lekkasje i fjernvarmenettet. Oslo, 12. – 14. februar 2014.

Det blei ved eit uhell bora hol i fjernvarmeleidningen i Akersgata i Oslo sentrum. Under utbetringsarbeidet rauk leidningen på ytterlegare to stader. 30 000 bustader, i tillegg til barnehagar, helseinstitusjonar og viktige samfunnsinstitusjonar, var utan varme og varmt vatn i over to døgn. Årsaka til svikt i leveransen var låg påfyllingskapasitet og fleire følgjeskadar som følgje av høgt trykk. Til saman fire millionar liter kokande varmt vatn under trykk blei spylt ut i grunnen under Oslo sentrum.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Både bruk av fjernvarme og bruk av gass kan vere viktige ressursar og supplement som ei energikjelde i ein situasjon der straumen er borte over lengre tid. Det føreset at ein etablerer eit naudstraumsystem for å få ut energien til kundane, på eit vis som ikkje er avhengig av straumforsyninga. Per dags dato kan ikkje gass eller fjernvarme brukast utan straum, ettersom systema har straumavhengige komponentar.

Dersom hovudanlegget på Kårstø av ulike årsaker er satt ut av spel kan dette i verste fall bety ei svikt i forsyning for heile Rogaland. Dersom det skjer ei uønskt hending i form av lekkasje på røyrnettet kan det oppstå trykkproblem og leveringskapasiteten kan bli redusert.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Dersom det skjer eit brot på ein gassleidning i distribusjonsnettet på land er trykket som leverast (10 bar) så lågt at det ikkje vil ha store konsekvensar. Naturgass er luktfri, er ikkje giftig og er lettare enn luft[66]. Ved ein eventuell lekkasje vil naturgassen raskt stiga til vers og fortynnast til konsentrasjonar som ikkje er brennbare. Naturgass blir tilsett eit kraftig luktestoff for å kunne detekterast ved eventuelle lekkasjar. Gassystemet er òg bygd opp med ventilar mellom røyrleidningane som kan stengjast gjennom eit system for styring, regulering og overvaking (SRO) dersom ein oppdagar lekkasje eller skade på røyr. Avstenginga skjer via straumavhengige system som har batteriback-up.

Eit brot i gassoverføringsnettet frå Kårstø til Risavika vil ha større konsekvensar, ettersom gassnettet er undersjøisk og kan ta tid å reparere.

[65] NVE, 2015a.
[66] Gasnor, 2017.

Når det gjelder fjernvarme kan brot på røyr føra til lekkasje av varmt vatn[67]. Leidningsnettet er seksjonert slik at ein kan stenga ute delar av nettet dersom ein oppdagar lekkasje.

Kritiske innsatsfaktorar

Straum eller naudstraum; for styring av pumper, ventilar og SRO.

IT- og IKT tryggleik; for SRO og anlegget sitt tilgangssystem.

Arbeidskraft; nok arbeidskraft og kompetanse til å styre systema, samt å reparere ved skadar.

Ressursar; nok reservemateriell og utstyr.

Beredskapsplanar; sikringstiltak og rutinar for handtering av uønskte hendingar.

[67] Kirkebøen, 2014.



3.7 Elektroniske kommunikasjonsnett og -tenester

Bilde 24: Telekommunikasjon Varen, Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Samfunnsfunksjonen elektroniske kommunikasjonsnett og -tenester omfattar elektronisk kommunikasjon gjennom kommersielle nett, samt Naudnett som er staten sin infrastruktur for mobil kommunikasjon for naudetatane og andre beredskapsaktørar. Elektroniske kommunikasjonsnett- og tenester er viktig for befolkninga sin tryggleik og for at samfunnskritiske funksjonar og andre skal kunne oppretthalda nødvendig funksjonsevne.

3.7.1 Ekom-tenester

> *Ekom-tenester er evna til å ta vare på tilgangen til elektroniske kommunikasjonstenester (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016c).*

Elektroniske kommunikasjonstenester (Ekom-tenester) omfattar kommersielle nett og Naudnett. Samfunnet har i dag ein open infrastruktur som er avhengig av informasjon- og kommunikasjonsteknologi. Denne teknologien og tettare samankoplingar gjer større fleksibilitet, men gjer oss meir avhengige av desse systema.

System og ansvar

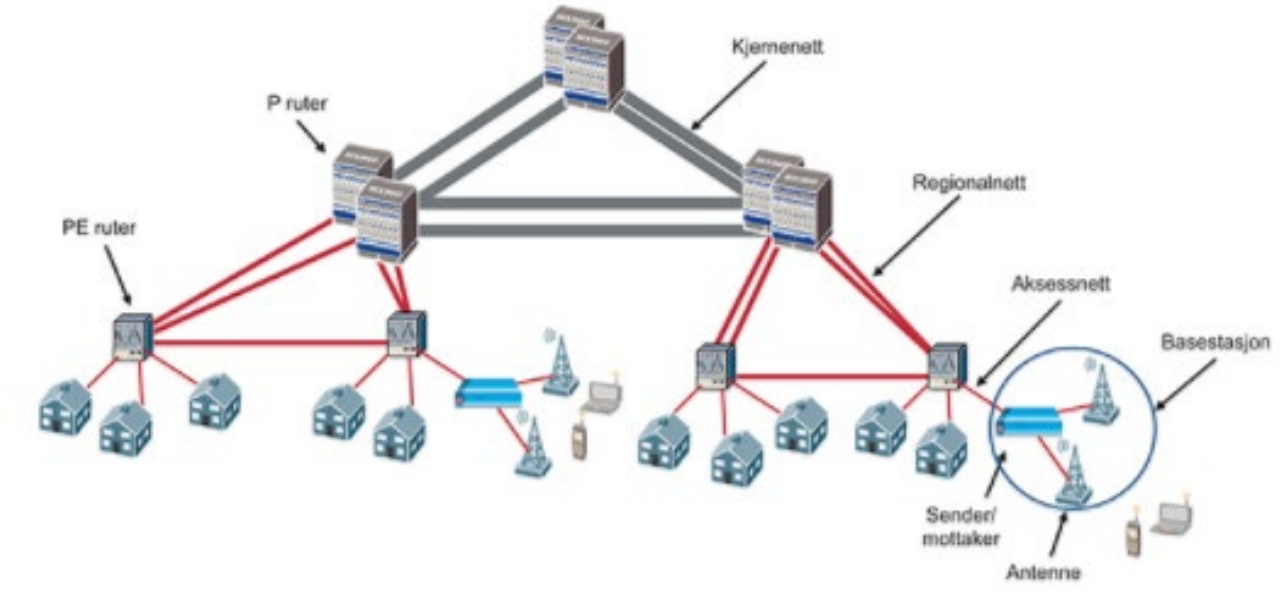
Samferdselsdepartement (SD) har det overordna ansvaret for ekom-sektoren. Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit (Nkom) ligg under SD og har som viktigaste oppgåve å forvalte ekomloven (2003) og føre tilsyn med ekomtilbydarar. Nkom har òg ansvar for koordinering og rapportering ved uønskte hendingar som rammer ekomnett eller -tenester.[68]

I følgje "Digital sårbarhet - sikkert samfunn" er "*De verdiene og funksjonene som ekomnett og –tenester leverer er helt sentral forutsetning for at andre samfunnsfunksjoner skal kunne levere det de*

[68] NOU 2015:13, pkt. 11.2.

skal. Samtidig er det en stadig økende forventning i samfunnet om at ekom som innsatsfaktor er stabil og tilgjengelig. 100 prosent opptid tas mer eller mindre for gitt, og det er meget lav aksept for brudd" (NOU 2015:13).

Det elektroniske kommunikasjonsnettet i Noreg kan delast inn i tre delar. Vi har eit landsdekkjande kjernenett eller transportnett som bind landet saman. Under dette er det eit regionalnett og eit aksessnett. Regionalnetta sørger at kjernenettet og aksessnettet heng saman. Regionalnetta dekkjer ein region, til dømes eit fylke eller ein stor by. Aksessnetta set sluttbrukaren i stand til å kommunisere. Eit mobilnett er til dømes eit aksessnett med trådlaus forbinding mellom basestasjon og mobiltelefonane. Basestasjonane dekkjer eit lite geografisk område. Kvar basestasjon heng saman med regionalnettet via ei fast line eller radioline.



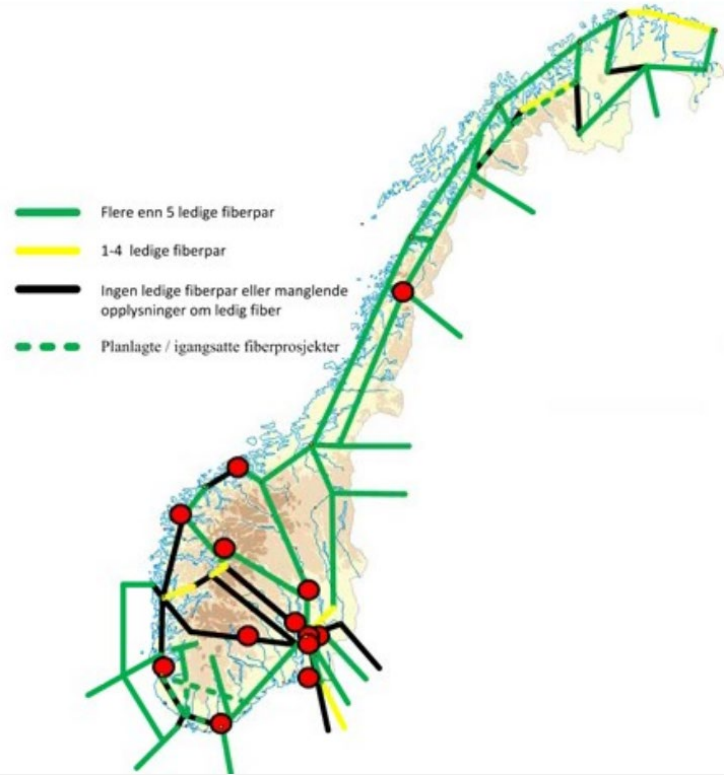
Figur 29: (Kjelde N0U 2015: 13 og Oslo Economics)

Det er tre landsomfattande transportnett i Noreg som kan definerast som kjernenett. Desse er eigd av Telenor, Broadnett og Altibox. Telenor har to parallelle nett med maskestrukturar og tverrforbindingar i knutepunkt, med dei blir konfigurert og drifta som eit driftssystem. I tillegg eig Bane NOR, Statnett og Statens Vegvesen nett som ligg langs jernbanen, kraftnettet og vegane. Forsvaret eig òg mykje transportinfrastruktur, og Norkring drifter og eig eit landsomfattande transportnett for kringkasting.

Telenor sitt nett er det mest omfattande og best utbygde nettet vi har. Sjølv om vi har tre nasjonale nett går svært mykje av den nasjonale trafikken på Telenor sitt nett. Eit totalutfall vil fort få dramatiske konsekvensar i heile landet. Lysne-utvalet har i NOU 2015:13 konkludert med at ekom-tenestene i Noreg er for avhengige av Telenor sitt kjernenett, og dei forslår tiltak for gjere dette mindre kritisk for nasjonen.

Dei raude prikkane på kartet i Figur 30 er datasentre[69]. I Rogaland er prikken Green Mountain i Rennesøy kommune. Figuren viser at det er nok mørk fiber tilgjengeleg mellom dei fleste større

[69] NKOM, 2016b.



Figur 30: Kartlegging og vurdering av infrastruktur som kan brukast av datasentre

byane og landsdelane i Noreg, unntatt rundt Bergen og resten av Vestlandet. Her er det avgrensa kor mykje samanhengande mørk fiber som er tilgjengeleg.

Nesten alt telefonsamband og internett/datatrafikk til utlandet går i dag frå områda rundt Oslo gjennom Sverige og vidare gjennom Danmark før det kjem til kontinentet. Det er fleire fysiske føringsvegar mellom Noreg og Sverige, men i praksis er det nokre få knutepunkt som trafikken er avhengig av både i Noreg, Sverige og Danmark. Sverige har heimel i lov til å overvake all tele- og datatrafikk som går i transitt gjennom Sverige. Statnett har ein fiberkabel frå Sørlandet til Danmark og Tampnet har fleire fiberkablar frå Sør-Vestlandet til Storbritannia, men desse kablane blir av økonomiske grunner førebels ikkje utnytta av ekom-tilbydarane.

Det er ikkje lett å få tilgang til offentleg informasjon om Rogaland spesielt. Det er fleire grunner til det. Ein viktig grunn er marknadsmessige årsaker mellom tilbydarane. Knute- og nøkkelpunkt vil òg fort vere informasjon som ikkje er offentleg, eller gradert etter sikkerhetsloven (1998).

Telefonitenester

Fasttelefoni omfattar både PSTN («vanleg» fasttelefoni), ISDN og breibandstelefoni. I 2016 var det 807 000 abonnement på fasttelefon i Noreg. Dette er både bedrift og privatkundar og er inklusive ISDN og breibandtelefoni. Talet på abonnement blir stadig mindre. Reduksjonen frå 2015 er på 137 000 abonnement. Telenor har 68% av marknaden i 2016.

Mobiltenester

Mobiltenester omfattar mobiltelefoni, mobilt breiband og maskin-til-maskinkommunikasjon (M2M). Det var 6,18 millionar abonnement på mobil og mobilt breiband i Noreg i 2016, noko som er ein liten reduksjon på 22 600 frå førre år. Dei største tilbydarane i 2016 er Telenor (50%) og Telia (35%). Mobiltrafikken til både Telenor sjølv og Telia går gjennom Telenor sitt transportnett. Det same gjer fasttelefonane til Telenor. Dei mindre mobiloperatørane leigar infrastruktur av dei to store.

Når det gjelder Naudnett eig staten berre 60 prosent av transportnettet til Naudnett. Staten leigar 30 prosent av Telenor og 10 prosent av Broadnett. [70]

[70] DNK, 2017.

Breiband, internett og overføring av TV- signal

Talet på abonnentar av breiband i Noreg var 2,1 millionar i 2017. Her er dei største tilbydarane Telenor (41%), Altibox (19%) og Get/TDC/Homebase (17%). I Rogaland er det 168 930 abonnentar, noko som betyr at 84,7 % av rogalendingar har breiband[71]. Breiband over fiber aukar stadig og er nå det mest populære med 41% av totalt tal på breibandsabonnement. I Rogaland har 98% tilgang på breiband i form av tråd og 100% gjennom fast radioline og mobilnettdekning[72].

For overføring av TV er Telenor største tilbydar (43,7%), følgt av Get (19%) og RiksTV (11,9%)[73].



Figur 31: Parabolantenne (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Årsaker til at systemet kan svikte

Ekom-tenester kan svikte i fleire ledd. Jo tidlegare i kjeda svikta skjer, desto større blir konsekvensane.

Den vanlegaste årsaka til at ekom-tenester sviktar er *svikt i straumforsyning*. Både mobilnett, TV-nett, internett, radionett og telefonnett (dersom ein ikkje har analog fasttelefon) vil ikkje fungere dersom straumen blir borte. Kva nett som er oppe å går under eit straumbrot kjem an på kor i kjeda straumbrotet har skjedd, om det er mogleg å rute straumen om og om det er tilgang på naudstraum. Dersom straumen går så lokalt som i den einskilde husstand, vil til dømes internett ikkje fungere, men mobilnettet vil framleis fungere.

Manglande vedlikehald av dieselaggregata som skal gi naudstraum ved straumbrot kan òg gi svikt.

Det er mest sannsynleg at moglege feil i transportnettet eller kjernenettet vil komme av utilsikta hendingar. Dette kan vere *latente feil i programvare eller konfigurasjon* som blir utløyst i samband med endringar i trafikkmønster og oppgraderingar, eller menneskeleg svikt ved arbeid som er planlagd.

Andre årsaker er fiberbrot i samband med graving på land og ankring eller bruk av tråd i sjøen, feil ved vedlikehald og naturhendingar som flaum og skred.

Alvorlege feil i transportnettet kan òg komma av *tilsikta hendingar* som tenestenektangrep, angrep på kontroll- og styringssystem, eller rekruttering eller utpressing av nøkkelpersonar som har kompetanse og tilgang til vitale funksjonar.[74]

[71] SSB, 2017c.
[72] NKOM, 2017a.
[73] NKOM, 2017a.
[74] NKOM, 2017b.

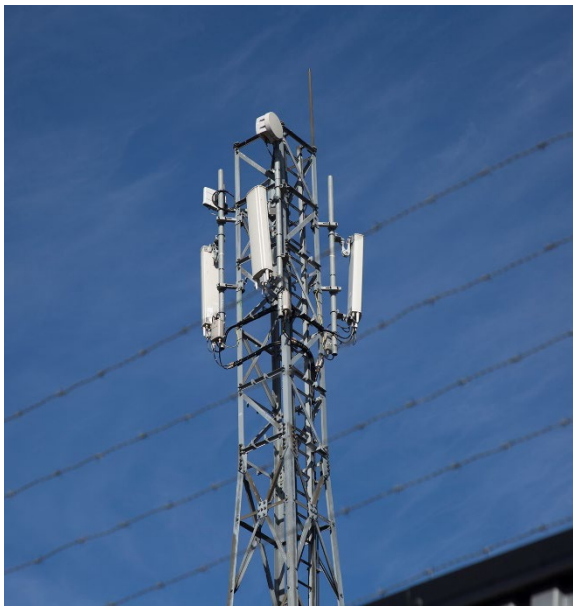
Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar

Det er ofte feil eller fiberbrot i ekomnetta i Noreg, kanskje kvar dag. Dette er oftast i eit mindre geografisk område over eit kort tidsrom. Dette finn stad i lokalnetta og aksessnetta der det i mindre eller liten grad er redundans samanlikna med regional- og dei landsdekkande netta.

Dei landsomfattande transportnetta har god redundans. Dei er bygde i ringar og kan derfor levere frå fleire sider ved eit fiberbrot. Lengre ut mot aksessnettet blir redundansen dårlegare fordi netta har tre- eller stjernestrukturar.

Dei tre landsdekkande transportnetta er i hovudsak ikkje avhengig av kvarandre. Både Broadnett og Altibox leigar noko av nettet (mørk fiber) og infrastruktur hos Telenor. Dette er passive nett og infrastruktur som ikkje skal gjere dei utsette for feil hos Telenor.

I 2011 var det to brot i Telenor sitt landsdekkande nett (kjernenett) samstundes på strekninga mellom Oslo og Trondheim. Ein gravemaskin kutta kabelen i Gudbrandsdalen samstundes med at eit tre velta over fiberkabelen i Lørenskog. Dette fekk konsekvensar tele- og datasamband i heile Noreg. Sidan då har både Telenor og Broadnett auka redundansen i det landsdekkande nettet. No krev det i mange tilfelle tre samstundes bort for at tilsvarande konsekvensar skal skje.



Figur 32: Mast (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

I 2014 og 2015 blei Nkom varsla om over 200 hendingar[75]. «EkomROS 2016» frå Nkom omtaler dei alvorlegaste. Nokre av desse hendingane fekk òg konsekvensar for Rogaland. Under ekstremvêret «Synne» i 2015 falt straumen ut nokre stader som førte til utfall i fast- og mobilnett lokalt, og redusert redundans i det landsdekkande nettet. I april 2014 var det i 30 timar problem med GSM baserte tryggleiksalarmar frå Telenor som følje av ein konfigurasjonsfeil. Den 9. september og 30. oktober 2014 blei heile landet råka av utfall av Telenor sitt mobilnett. Det siste var det alvorlegaste. Alle mobilkundane (3 mill.) blei ramma og feilen varte 2,5-3,5 timar. I 2015 mista 50 000 breibandkundar på Jæren tilgang til internett og IP telefoni i 45 minuttar i samband med migrering til anna plattform.

Når det gjelder mobilnettet kan dette vere sårbart for svikt, ettersom nesten all mobiltrafikk i Noreg treng Telenor sitt transportnett for å virke. I tillegg vil eit utfall av dette nettet kunne føre til at Naudnett berre kan brukast lokalt. Òg når det gjelder breiband eller internett vil eit utfall av Telenor sitt transportnett føre til betydelege konsekvensar for ein del tilbydar og deira kundar.

Svikt i Naudnett vil medføre betydelege utfordringar for både politiet, helsetenesta og brann- og redningsetatane samt andre brukarar, og kan sette liv i fare.

[75] NKOM, 2016a.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Post- og teletilsynet vedtok i juni 2014 krav til naudstraum i basestasjonane for mobilnettet[76]. Det skal minimum vere to timar naudstraum i område med over 20 000 innbyggarar. I område med færre folk skal kapasiteten vere fire timar. Teletilbyderane fekk lov til å vente med oppfølging av vedtaket til neste normale tidspunkt for utskifting av naudstraumen på den einskilde basestasjon.

Ekstremvêret «Dagmar» i 2011 førte til at Nkom i 2014 starta eit prosjekt for å styrke infrastrukturen i mobilnettet med naudstraum i minst tre døgn for ein basestasjon i kvar kommune. For 2017-18 ligg fire kommunar i Rogaland an til å få dette på plass. [77] Dette er Sauda, Finnøy, Karmøy og Suldal.

For verksemder som tar vare på kritiske samfunnsfunksjonar er det etablert ei ordning med prioritetsabonnement i mobilnettet. Desse abonnentane vil gi prioritet i køen der det er for liten kapasitet, og eventuelt kaste ut dei som allereie er inne. Dei kan òg «roame» i andre teletilbyderar sine nett.

I naudnettet har 85 prosent av basestasjonane naudstraum i åtte timar, mens 15 prosent har naudstraum i 48 timar. Sambandet kan brukast lokalt ved brot på det landsdekkande nettet.

Den einskilde ekom-verksemd har ansvar for sin eigen beredskap. Nkom har utvikla ein teneste som heiter www.nettutfall.no der det ligg ei samla oversikt over nettutfall ved større hendingar. Dei har etablert vakttelefon og set krisestab under større hendingar der dei mellom anna lager situasjonsrapportar som blir delt med mellom anna fylkesmennene. Nkom samarbeider med fylkesberedskapsråda i dei fylka som er råka.

Kritiske innsatsfaktorar

Stabil straumforsyning, samt stabil naudstraumforsyning er kritisk for oppetida til netta.

Nøkkelkompetanse. Utkontrahering og internasjonalisering kan føre til at nøkkelkompetanse ligg hos underentreprenørar og leverandørar som kan ligge i andre land, og gjerne i land som ligg langt vekke med ein annan tryggleikskultur og reglar for tryggleik.

God informasjon frå kommunane til dei som søker om graveløyve slik at sentrale fiberkablar ikkje blir øydelagd.

Fungerande *satellittenester* er kritisk for å kunne levere einskilde av ekom-tenestene, og er særs viktig for å kunne kommunisere internasjonalt.

[76] NKOM, 2014.
[77] NKOM, 2016c.



3.8 Transport

Bilde 25: Sola flyplass, Sola kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Samfunnsfunksjonen transport er samfunnet sitt ansvar for funksjonalitet og tryggleik i transportsystema. Transportsystema som er omfatta av denne samfunnsfunksjonen er veg, luftfart, jernbane og det maritime transportsystemet. Effektiv og trygg transport av personar og gods er grunnleggjande viktig for funksjonaliteten til andre samfunnskritiske funksjonar.

3.8.1 Transportevne

> *Transportevne er evna til å halde ved lag funksjonalitet i anlegg og system som er nødvendig for å ta vare på samfunnet sine behov for transport (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016).*

Rogaland har fleire knutepunkt for trafikk både på veg, på jernbane, på sjøen og i lufta. Vi har to flyplassar; Haugesund Lufthamn Karmøy og Stavanger Lufthamn Sola, med nasjonal og internasjonal trafikk. Rogaland har i tillegg fem helikopterplassar med konsesjon frå Luftfarttilsynet. Desse ligg på lufthamnene, dei to sjukehusa og Suldal helikopterplass Sand.

Sørlandsbanen går gjennom Sør-Rogaland og har Stavanger som endestasjon. Når det gjelder trafikk på sjø har vi mange hamner; frå Rekefjord og Eigersund i sør til Karmsund Havn i nord. Den største hamna for godstransport er Risavika Hamn. Rogaland har to Europavegar; E39 kjem frå Vest-Agder, går gjennom Moi i Lund kommune, og vidare via Sandnes og Stavanger, gjennom undersjøiske tunnelar til Rennesøy, ferje over Boknafjorden til Tysvær før den forsvinn inn i Hordaland. E134 går frå Karmøy, via kommunane Haugesund, Tysvær og Vindafjord før den går inn i Hordaland og til slutt ender opp i Drammen, Buskerud.

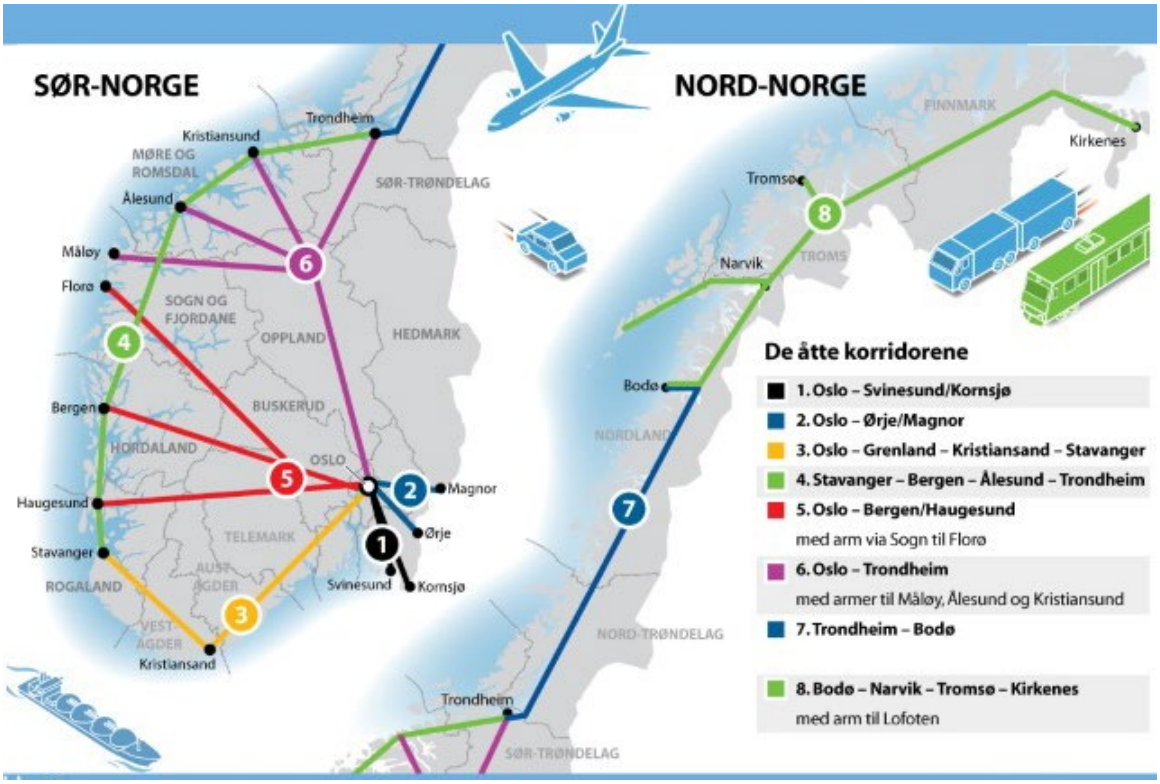
Varetransporten til Rogaland kjem i hovudsak på sjø til dei største hamnene som tar i mot konteinarar. Det kjem mest varer på sjø til Risavika i Sola, men det kjem òg transportar til Karmsund hamn. På jernbane kjem godstrafikken til godsterminalen på Ganddal i Sandnes kommune. Mykje av varetransporten kjem likevel på veg; frå kontinentet via ferje til Kristiansand og E39 til Rogaland eller med ferje direkte til Risavika. Elles er det mykje varetransport i begge retningar langs E39 (nord-syd)

og E134 (aust-vest) gjennom Rogaland. Dette gjelder både varer i transitt og varer som har Rogaland som endestopp.

System og ansvar

Samferdselsdepartementet har det overordna ansvaret for transportområda luftfart, jernbane, sjøfart og vegtrafikk. Nasjonal transportplan (NTP) presenterer regjeringa si samla transportpolitikk. Rogaland fylkeskommune har òg utarbeidd ein fylkesdelplan for samferdsel i Rogaland 2008 -2019 [78].

Den nasjonale infrastrukturen for transport er samla innanfor åtte nasjonale transportkorridorar[79]. Dei omfattar alle fire transportformene: sjø, luft, veg og bane. Saman med terminalar og knutepunkt dannar dei eit overordna, nasjonalt transportnettverk. Stamvegane er hovudårene for vegtrafikken. Korridorane har viktige funksjonar ved å binde saman regionar og sentrale strøk i landet, og dei vil bidra til god tilknyting mellom Noreg og utlandet.



Figur 33: Nasjonale transportkorridorar (Kjelde: Regjeringen.no)

Luftfart

Avinor har ansvaret for å sikre heile Noreg gode luftfartstenester. I dette ligg det å eige, drive og utvikle eit nett av flyplassar for sivil sektor og ei samla flysikringsteneste for både sivil og militær sektor.

[78] Rogaland fylkeskommune, 2008.
[79] Samferdselsdepartementet, 2016.

Stavanger Lufthamn Sola er blant dei største lufthamnene i Noreg og har mange direktefly både nasjonalt og internasjonalt. Haugesund Lufthamn Karmøy har direktefly til Oslo, Gdansk i Polen og charterfly til Kanariøyane. Flytrafikken er svært sensitiv til konjunktursvingingar og talet på flyruter og destinasjonar er i stadig ending. Tabellen under viser tal på reisande i 2016[80]:



Bilde 26: Flyshow på Sola flyplass (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Lufthamn	Innland	Utland	Offshore
Sola (SVG)	2 294 423	1 363 590	203 016
Haugesund (HAU)	459 440	126 438	0

Tabell 13: Tal på reisande frå lufthamner i Rogaland

Jernbane

Bane NOR er eit statleg føretak som har ansvaret for nasjonal jernbaneinfrastruktur. Dei skal planlegge, byggje ut, drifte og halde ved like jernbanenettet og trafikkstyringa. Dette gjelder både passasjertrafikk og godstrafikk.

I Rogaland har vi Sørlandsbanen/Jærbanen frå fylkesgrensa til Vest-Agder og nord til Stavanger. Banen fekk dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger i 2009, men har elles berre eit spor. Når det gjelder drift og vedlikehald ligg Sørlandsbanen i Rogaland under Infrastrukturområde Sør som har kontorstad i Kristiansand. Trafikkstyringa skjer ved hjelp av fjernstyring. Kunde- og trafikkdivisjonen til Bane Nor har åtte sentralar. Ein av desse ligg i Stavanger.



Figur 34: Tog på Stavanger stasjon (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Godsterminalen for regionen ligg på Ganddal i Sandnes kommune. Den var ny i 2008.

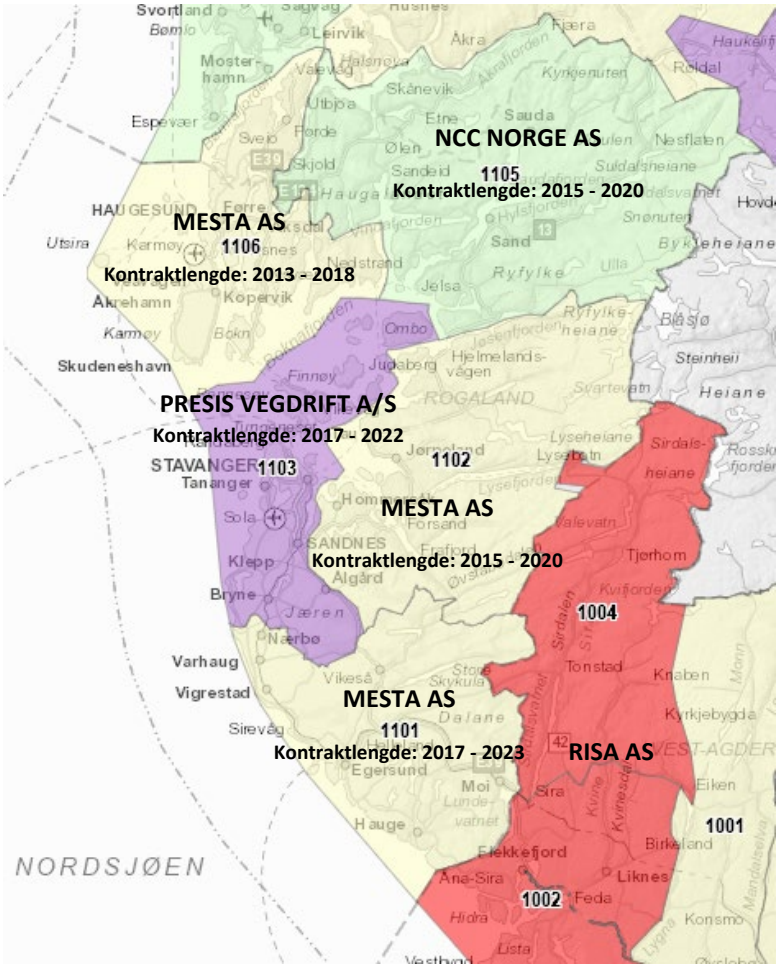
Det er NSB som transporterer passasjerar på Sørlandsbanen og Jærbanen. Dei har avtale om dette til juni 2019. Regjeringa har bestemt at passasjertransporten på denne strekninga skal ut på anbod. Det betyr at det kan komme ein ny transportør avhengig av kven som vinn anbodet. Når

[80] Avinor, 2017.

det gjelder godstransport er det fleire konkurrerande selskap, mellom anna CargoNet og Green Cargo.

Vegtrafikk

Vegnettet i Noreg kan delast inn i følgjande kategoriar; riksveg (europaveg og riksveg), fylkesveg, kommunal veg og privat veg. Statens Vegvesen har som oppgåve å planlegge, byggje og vedlikehalde riks- og fylkesvegane i Noreg. Dei har delt landet i fem regionar. Rogaland ein del av Region Vest som har hovudsete i Leikanger, Sogn og Fjordane. Regionen er delt inn i tre vegavdelingar og ein av desse er Rogaland. Det er fem seksjonar i vegavdeling Rogaland: ein i Haugesund (drift, vedlikehald og investering), to i Stavanger (ein med drift og vedlikehald og ein med investering). I tillegg er det to seksjonar med plan og forvaltning, ein i nord og ein i sør.



Figur 35: Vegvedlikehald og driftskontraktar i Rogaland per september 2017 (Statens vegvesen, 2017)

Statens Vegvesen har ein driftsavtale med private entreprenørar om drift og vedlikehald av riks- og fylkesvegane. Kvart femte år er det ny anbodskonkurranse. Figur 35 viser kven og kor i Rogaland driftskontraktane gjelder[81].

Kvar region har ein vegtrafikksentral (VTS). Region vest sin sentral ligg i Bergen, Hordaland. VTS har oppdaterte veg- og trafikkopplysningar for regionen til ei kvar tid på døgnet. Dei følgjer med på ei rekkje kamera og andre indikatorar for å ha oversikt over trafikkbilde, og har direkte kontakt med entreprenørane som har driftsavtaler i dei ulike distrikta. VTS kan òg fjernstyre fleire trafikkstyringstiltak som stenging av dei mest trafikkerte vegane og dei undersjøiske tunnelane. VTS i Bergen er kontaktpunktet til Statens vegvesen for rask kontakt for ulike etatar i ein beredskapssituasjon.

Det er Rogaland fylkeskommune som er regional utviklingsaktør for samferdsel i fylket. Dei har eit særskild ansvar for fylkesvegane der dei legg til rette for investeringar og har ansvar drift og vedlikehald. Det er 2490 km fylkesvegar i Rogaland, noko som er 85% av det overordna vegnettet. På bakgrunn av rammene som fylkeskommunen sett av til investeringar, drift og vedlikehald er det Statens vegvesen som utfører det som skal gjerast. Tilhøvet mellom fylkeskommune og vegvesen blir

[81] Statens vegvesen, 2017b.

regulert årleg gjennom budsjett- leveranseavtalar. Fylkeskommunen har mellom anna òg ansvaret for kollektivtrafikken (buss og båt) i fylket.

Som ein del av regionreforma vedtok Stortinget samrøystes den 8. juni 2017: «*Stortinget ber regjeringen sørge for at regional veiadministrasjon, som har ansvar for planlegging og drift av fylkesveiene, overføres fra Statens vegvesen til regionalt folkevalgt nivå*». Overføringa skal gjelde frå 1. januar 2020[82]. Korleis dette vil bli sjåande ut er ikkje klart.

Nye Veier AS blei stifta i 2015 og har ansvaret for planlegge, byggje, drifte og vedlikehalde 530 km av riksvegnettet. Selskapet sin portefølje inneheld mellom anna utbygging av E39 mellom Kristiansand og Sandnes. Planlegging av dette er i gang, men endeleg trasé i Rogaland er ikkje vald.

Sjøtrafikk

Det er ei rekkje ferjesamband i Rogaland. Det viktigaste som ligg på E39 mellom Mortavika – Arsvågen har Statens Vegvesen ansvar for. Her har no Fjord 1 konsesjon på drifta. Rogaland fylkeskommune har ansvar for ferjesambanda på fylkesvegnettet. Dette er Hjelmeland-Nesvik-Ombo, Fogn-Judaberg-Nedstrand-Jelsa, Mekjarvik-Kvitsøy, Stavanger-Tau og Lauvik-Oanes. Desse sambanda blir no drifta av Norled. I tillegg går det ferje Haugesund-Utsira.



Bilde 27: Sjøtrafikk (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

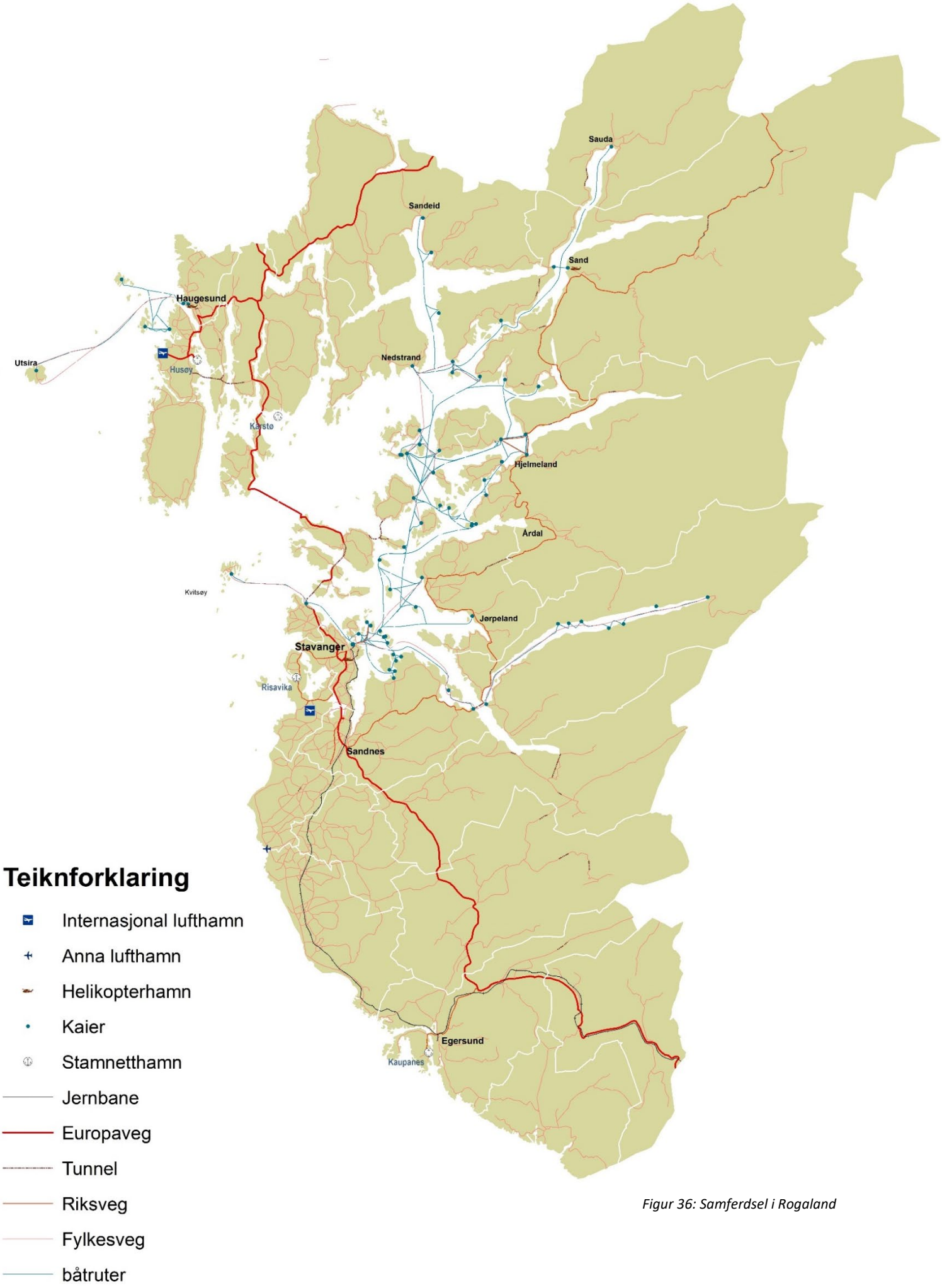
Rogaland fylkeskommune har ansvar for hurtigbåtane i fylket, gjennom selskapet Kolumbus. Dei disponerer ti ferjer som går til øyane rundt Stavanger, ulike deler av Ryfylke heilt inn til Sauda og til Røvær og Feøy frå Haugesund og Karmøy.

Det er i tillegg mogleg å ta ferje frå Risavika i Sola kommune til Bergen med Fjordline kvar dag med den same båten som går til og frå Danmark. Tilbodet gjelder både tungtransport, personbilar og passasjerar.

Forutan passasjertransport er det òg stor godstrafikk på sjø i fylket. Sjå meir om dette i kapittel 4.3.2 Ulykker på sjøen og offshore.

Figur 36 under viser samferdsel i Rogaland.

[82] Statens vegvesen, 2018c.



Figur 36: Samferdsel i Rogaland

Årsaker til at systemet kan svikte

Transportevna er generelt utsett for forseinkingar og stans ved ulike typar *vêrtilhøve*. Når det kjem tåke og snø blir det fort problem for flytrafikken. Jernbanen er usett ved flaum og sterk vind og saltråk på køyreleidningane. Vegane blir oftast stengde på grunn av skred og overvatn. Ferjer og hurtigbåtar blir innstilte når det bles mykje, kombinert med ugunstig vindretning. Dette kan skje sjølv om det ikkje er ekstremvêr. Når det er ekstremvêr vil problema eskalere og konsekvensane bli meir komplekse og vare over lengre tid. Det kan òg oppstå skadar som det tar tid å reparere.

Ulykker vil føre til at transportevna blir redusert eller mellombels stansa. Mest sårbar er jernbanen som i hovudsak berre har eit spor og dei undersjøiske tunnelane på E39 (Rennfast) som berre har eit laup.

Vitale deler av *infrastrukturen* kan svikte. Til dømes har Rogaland når det gjelder veg, den eldste bruparken i Noreg[83]. I 2017 blei det avslørt omfattande manglar i Statens vegvesen sitt bruregister, Brutus[84]. Gjennom fleire år har det vore manglande inspeksjon, vedlikehald og utbetring av bruer i heile landet. Der kor det er blitt avdekka manglar, er fleire av desse ikkje blitt retta opp[85]. Dette påverkar trafikktryggleiken, og samferdselministeren har gitt Vegvesenet frist til 1. februar 2018 til å få oversikt over dei trafikkfarlege bruene i landet. Statens vegvesen region Vest presiserer at ingen vitale delar på trafikkerte bruer i Rogaland er i nær fare for å svikte. Det har vore ulik praksis for korleis inspeksjonane på bruene er dokumentert, og ikkje alt er lagt inn i Brutus. Frå 2017 er alle inspeksjonane dokumentert i Brutus.



Figur 37: Fly over Soma, Sandnes kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

For jernbanen er signalanlegget sårbart, og det blir gitt raud lys på alt frå stein i sporvekselen, sikringsbrot eller lauv som har lagt seg i sporet[86].

Arbeidskonfliktar kan føre til reduksjon av kapasitet eller stans i transportevna. Dersom konflikten fører til fare for liv og helse vil regjeringa gripe inn.

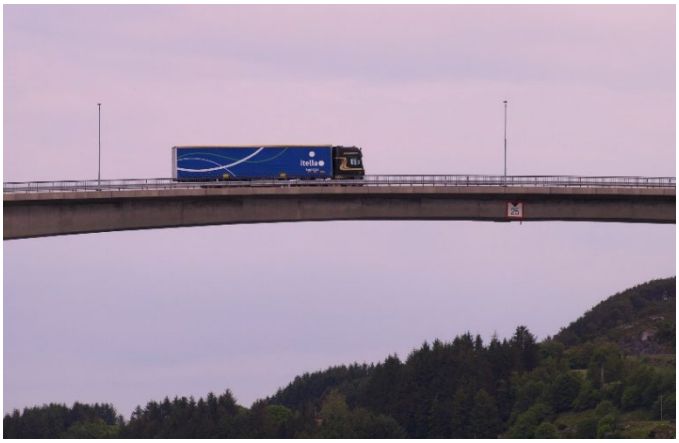
Eit omfattande *straumbrot* vil ha store konsekvensar for transportevna i fylket, både direkte og indirekte. Direkte konsekvensar er at jernbanen stopper opp. Det same gjer dei overvakingssystema som styrar trafikken i undersjøiske tunnelar og trafikklys generelt. Dette vil føre til stengde tunnelar, store forseinkingar i trafikken og redusert tryggleik. Ferjetrafikken er avhengig av straum til ferjelemmane. For flytrafikken vil det vere mest indirekte problem, som innsjekking, bagasjehandtering og styring av gangbruer og liknande. For transport i luft, på veg og sjø vil manglande moglegheiter til etterfylling av drivstoff gjere at veldig mykje stoppar opp. Spesielt veg fordi folk flest ikkje får kjøpt petroleumsprodukt på bensinstasjonane, grunna at pumper og betalingsløysingar treng straum.

[83] VG, 2017.
[84] Norman m.fl., 2017.
[85] Nilsen m.fl., 2017.
[86] NSB, 2017.

Transportsystema i fylket er i stor grad avhengig av at *elektroniske kontroll- og styringssystem* fungerer. Mange av desse har naudstraumløysingar som skal gjere dei operative òg når straumen er borte, men funksjonaliteten vil likevel bli redusert, samt føre til forseinkingar. Elektroniske system kan bli sett ut av spel i samband at transmisjonslinene (fiber eller radioline) blir brotne eller det oppstår feil i programvare. Årsakene til dette kan vere mange og samansette. Menneskeleg svikt, uhell, oppgraderingar som går feil, sabotasje og tilsikta hendingar kan alle redusere eller stanse transportsystema.

Utbrotet i vulkanen Eyjafjallajökull på Island i 2010 førte til ei oskesky som fekk store konsekvensar for flytrafikken i heile Europa. Det er framleis fare for nye vulkanutbrot på Island, men flyselskapa er betre budd på ei slik hending i dag, samstundes med at nye fly taklar meir oske. Nå vil Avinor informere flyselskapa om kor høg konsentrasjonen av oske er i ulike område, og i stor grad la flyselskapa sjølv ta avgjerda om dei vil fly.

Systemet si evne til å levere når det blir utsett for uønskte hendingar



Bilde 28: Transport over Boknasundbrua (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Dei ulike transportsystema utfyller kvarande i nokon grad. Dersom det ikkje går fly vil jernbane og veg vere alternativ innanfor det som blir vurdert å vere ei akseptabel reisetid. Veg kan erstatte jernbane, men vil føre til meir trafikk og kø der det bur flest personar. Båt kan erstatte veg på stader der vegstenging kan føre til isolasjon (til dømes Sauda og Rennesøy/Finnøy). Det er færrast alternativ for sjø dersom dei undersjøiske tunnelane i Rennfast skulle svikta. Dersom ferjer og hurtigbåtar sluttar å gå vil øysamfunn bli isolert og den viktigaste transportkorridoren på veg (Arsvågen-Mortavika) mellom Nord- og Sør-Rogaland vil bli broten.

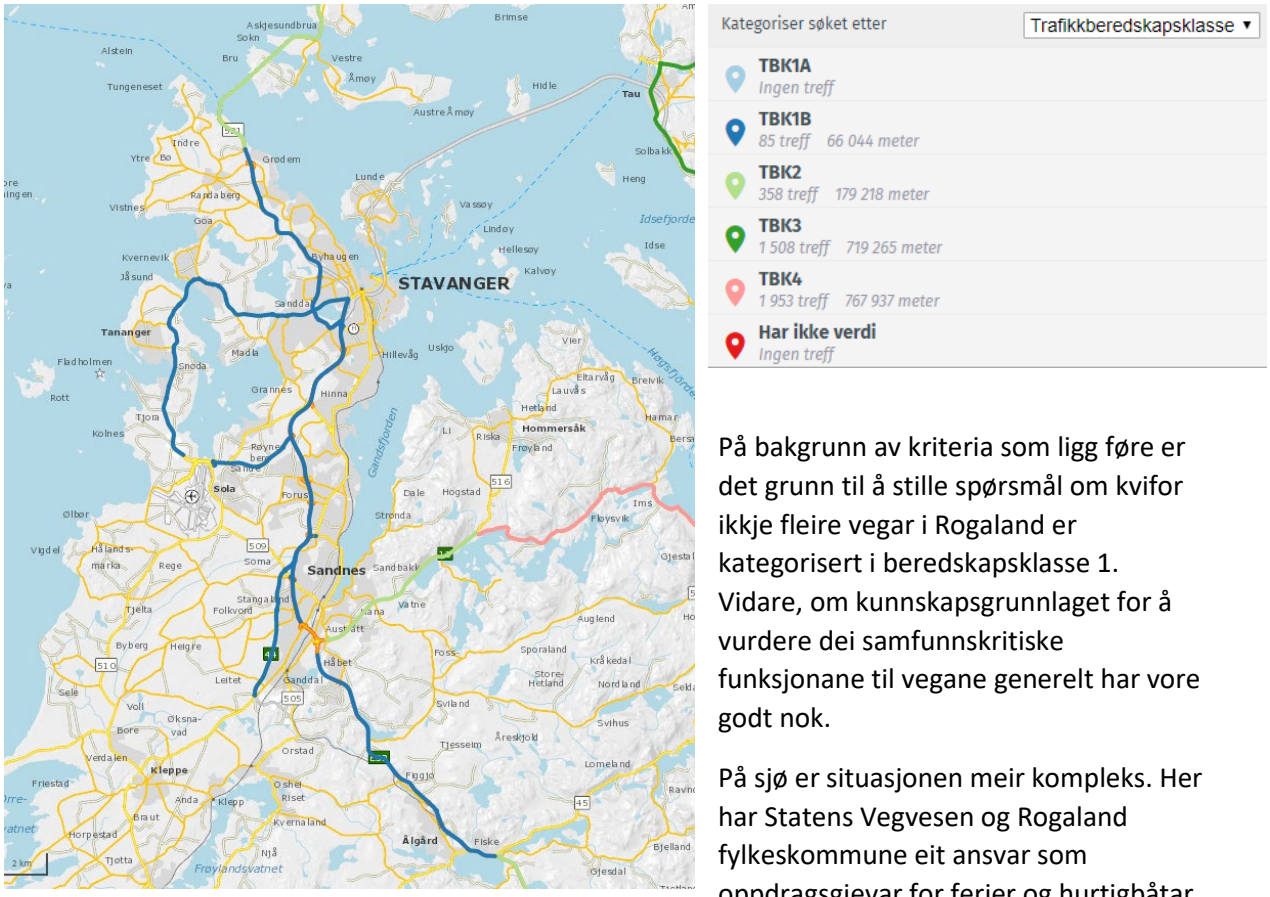
Det finn stad små og store driftsavbrot i transportsystema heile tida, og dei har derfor stor evne til å improvisere. Det er veldig sjeldan omfattande svikt i transportsystemet som varer over tid, sjølv under dei ekstremvêra som har vore i Rogaland dei siste 25 åra. Jernbanestrekk kan rett nok vere stengd ei tid, det same kan vegar vera, men systema har stor evne til å finne alternative løysingar som buss-for-tog og omkøyringsvegar osb. Både luft- og sjøtrafikken er raskt tilbake i drift etter til dømes stans under ekstremvêr.

Bane NOR har dei seinare åra skifta ut deler av banedekket og køyreleidningar for å gjere jernbanesystemet meir robust. Dei nye undersjøiske tunnelane som kjem i åra framover (Ryfast og Rogfast) får to separerte laup og det er lagt ytterlegare planar om oppgradering av Rennfast, samt utbetring av skredutsette område, mellom anna på RV13. Avinor Sola har to rullebanar som gå i ulike retningar som gjer lufttrafikken mindre utsett for kraftig vind. Dei har òg fått betre system for landing og å ta av når det er tåke og dårleg sikt.

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Både luft (Avinor), Jernbane (Bane NOR) og veg (Statens Vegvesen) har eit dedikert beredskapsansvar for trafikkavvikling innanfor deira ansvarsområde. Dei har beredskapsplanar på ulike nivå og dei er alle representert i fylkesberedskapsrådet. Dersom det er nødvendig å samordne beredskapsarbeidet på tvert av dei ulike områda har Fylkesmannen og dei ulike etatane eit kollektivt ansvar for å finne dei beste løysingane for samfunnet totalt.

Statens vegvesen har delt inn vegnettet i trafikkberedskapsklassar frå 1 til 4[87]. Klasse 1 er dei mest trafikkerte vegane (ÅDT[88] >20 000) i dei største byområda samt vegar som inngår i viktige transportkorridorar med høge krav til regularitet og at det skal vere framkommeleg. Der det skjer ei hending på ein trafikkberedskapsklasse 1 veg skal det vere på plass merka omkøyringsrute innan 30 min etter at hending finn stad (1 time på natta). Kartet under viser kva vegar i Rogaland som ligg i klasse 1.



Figur 38: Trafikkberedskapsklasser på Nord-Jæren (Statens vegvesen, 2017)

På bakgrunn av kriteria som ligg føre er det grunn til å stille spørsmål om kvifor ikkje fleire vegar i Rogaland er kategorisert i beredskapsklasse 1. Vidare, om kunnskapsgrunnlaget for å vurdere dei samfunnskritiske funksjonane til vegane generelt har vore godt nok.

På sjø er situasjonen meir kompleks. Her har Statens Vegvesen og Rogaland fylkeskommune eit ansvar som oppdragsgjevar for ferjer og hurtigbåtar. Men her har òg ulike reiarlag og Kystverket ei rolle. Reiarlaga og kapteinen på skipet vurderer om det er trygt å ferdast på sjøen. Kystverket har ansvar for sjøtryggleiken og har mellom anna ansvar for overvakinga på sjøen og lostenesta. Dei har fem trafikksentralar i Noreg – ein av desse på Kvitsøy. Sentralane kan aksjonere dersom ein båt er ute av

[87] Statens vegvesen, 2015a.

[88] ÅDT er årsdøgntrafikk. ÅDT er summen av talet på køyretøy som passerer eit punkt på ein vegstrekning (for begge retningar samanlagt) gjennom året, dividert på årets dagar, altså et gjennomsnittstal for dagleg trafikkmengd.

kurs eller det oppstår andre akutte hendingar på sjøen. Sjølv om denne tenesta gjelder all sjøtrafikk er det ikkje først og fremst det faste rutesambandet i fylket som treng deira tenester mest.

Kritiske innsatsfaktorar

- Sikre registrer (flytrafikk - passasjerlister ift. personvern etc.)
- Tilgang til meteorologiske tenester (flytrafikk spesielt)
- Satellittenester (navigering)
- Drivstofforsyning
- Betalingsmiddel
- Forsyning av elektrisk energi
- Ekom-tenester (samband, kontroll- og styringssystem)
- Arbeidskraft
- Reservedelar
- Intern infrastruktur
- Interne og eksterne tenester.



3.9 Satellittbaserte tenester

Bilde 29: GPS søk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Samfunnsfunksjonen satellittbaserte tenester består av tenester som har eit bredt spekter av bruksmoglegheiter, men som har det til felles at dei blir levert ved hjelp av satellittar. Satellittbaserte tenester er viktig for jordobservasjon, navigasjon, kommunikasjon, vitskapelege undersøkingar eller ein kombinasjon av desse.

3.9.1 Satellittenester

> *Satellittenester er evna til å vareteke tryggleiken i leveransane av satellittbaserte teneste til fylket (Samfunnets kritiske funksjoner, DSB, 2016).*

Ein satellitt er eit lekam som går i bane rundt jorda. Satellittar ber nyttelastar til ulike føremål og er plassert i banar som er tilpassa føremålet. Dei fleste moderne satellittar har ei levetid på ti år eller meir.

System og ansvar

Infrastruktur

Satellittbaserte tenester kan kategoriserast ut i frå bruksområde. Dei tre viktigaste typane er; *kommunikasjonssatellittar*, *navigasjonssatellittar* og *jordobservasjonssatellittar*.

Satellittsystem for kommunikasjon er konstruert for overføring av TV-program, telefonsamtalar, data, breibandstenester osb. Det viktigaste satellittkommunikasjonssystemet er Inmarsat (UK), som tilbyr data/breibands- og telefonitenestar. Eit gjennombrot for norsk satellittkommunikasjon skjedde i slutten av 1970-åra då det blei bygd eit satellittsystem, Norsat, for kommunikasjon med oljeplattformene i Nordsjøen. Stasjonar på plattformene kunne då kommunisere med ein jordstasjon på Eik i Lund kommune. Telenor har ei rekkje satellittar kalla Thor som i all hovudsak tilbyr kringkasting- og breibandtenester. Desse satellittane kommuniserer med jordstasjonane i Nittedal og på Eik. Fleire beredskapsaktørar har Iridium satellittelefonar som reserveløysing i krisesituasjonar. Dette er eit amerikansk system som norske styresmakter har avgrensa innverknad på. I tillegg til

Fylkesmannen er det åtte kommunar i Rogaland per 2016 som har ein eller fleire satellittelefonar. Satellittelefonane er anten av typen Iridium eller Inmarsat-4. I tillegg har fleire aktørar i fylkesberedskapsrådet og redningstenesta i Rogaland slike telefonar.

Globale satellittsystem for posisjon, navigasjon og presis tidnemning (PNT) inneberer mellom anna fastsetting av posisjon med hjelp frå signal frå satellittar i bane rundt jorda. Satellittnavigasjon er i utgangspunktet utvikla for militære føremål, men brukast både av skipsfarten og i vegtransportsystemet. Det er òg ei auking i bruken i luftfartssystemet.

Navigasjonssatellittane leverer òg tidssignal som er viktig innanfor fleire sektorar, mellom anna finans-, energi- og IKT-sektoren. Det finns i dag fire satellittbaserte system for navigasjon og posisjonering med global dekning (GNSS). USA har eit system som heiter Global positioning system (GPS), Russland har GLONASS, EU har Galileo og Kina har utvikla BeiDou.

Automatic Identification System (AIS) blei opphavleg utvikla som eit anti-kollisjonshjelpemiddel for skip. AIS rapporterer jamleg om skip sin posisjon, kurs og fart, samt andre skipsdata. AIS brukast i dag òg til trafikkovervaking og flåtestyring, ved at signala tas i mot av bakkestasjonar og satellittar. I Rogaland er det to AIS bakkestasjonar, ein i Vikedal i Vindafjord kommune og ein på Karten i Time kommune[89]. Noreg eig og driftar tre drifta AIS-satellittar. Kystverket er ansvarleg for sentral forvaltning av data frå den landbaserte delen av kjeda.



Bilde 30: Navigasjonssystem (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune).

Når det gjelder *satellittsystem for jordobservasjon* er vêrsatellittar den viktigaste måletypen i numerisk vêrvarsling. For Noreg som kyst- og oljenasjon, er gode vêrmeldingar spesielt viktig. Noreg deltek derfor aktivt i det europeiske vêrsatellittsamarbeidet EUMETSAT. EUMETSAT sin hovudbakkestasjon ligg ved Longyearbyen på Svalbard, kor òg USA har bakkestasjon for sine satellittar. Satellittane målar mengda av ozon, vassdamp og karbondioksid i atmosfæren, samt temperatur på skyer, landområde og hav. Noreg er òg med i EU sitt operative jordobservasjonssystem, Copernicus, som har satellittar for miljøovervaking. Òg denne hovudbakkestasjonen ligg på Svalbard. Måling og innsamling av store mengder data om mellom anna temperaturutviklingar og samansetninga av atmosfæren er nødvendig for å kunne føreseie effektane av menneskelege tiltak for å stoppa klimaendringane[90]. I tillegg omfattar miljøovervaking mykje anna. Vurdering av risiko for naturkatastrofar er noko som er viktig. Flaum kan framsynas ved å måle tjukkleik og utbreiing av små, dekte område, samt temperatur. Ein kan òg lære mykje om jordskjelv og vulkanutbrot ved å overvake elevasjonsendringar ved hjelp av interferometrisk SAR (InSAR). Sjølv etter at naturkatastrofar har skjedd kan satellittovervaking vere til hjelp. Mellom anna kan måling av utviklinga til skogbrannar brukast til å rettleie sløkkemannskapa, og nøyaktig informasjon om utbreiing av ei katastrofe kan vere til stor nytte for hjelpearbeidarar. Utslepp av

[89] SSB, 2016a.
[90] Satellitter.no, 2006.

miljøskadelege stoff som til dømes olje, kan òg detekterast og brukast til å føreseie moglege konsekvensar for dyr og menneske.

Bakkestasjonane på Svalbard har fiberoptiske kabelforbindingar som går frå Svalbard til fastlands-Noreg. *Svalbardkabelen*, som den blir kalla, blei etablert for å sikre påliteleg dataoverføring for satellittverksemda på Svalbard. Forbindinga består av to kablar som går frå Harstad via Andøya til Longyearbyen.

System

Noreg er deleigar i felleseuropeiske satellittar. Trass dette er satellittane basert på felles europeiske interesser og ikkje alltid fullt tilpassa spesielle norske behov og moglegheiter. Utviklinga innan mikroteknologi opnar nye moglegheiter for Noreg til å utnytte nasjonalt finansierte småsatellittar for dekning av særskilde norske behov. Den gunstige geografiske lokaliseringa til Andøya og Svalbard vil kunne gi moglegheiter for å tilby nye oppskytingstenester, eventuelt òg av småsatellittar.

Bruk av rombasert infrastruktur er viktig for ei rekkje samfunnskritiske oppgåve, spesielt når det gjelder å ta vare på tryggleiks- og beredskapsrelaterte oppgåver for styresmaktene. Det er derfor viktig å handtere risikoen knytt til forstyrring eller bortfall av satellittbaserte tenester.

Både tilsikta og utilsikta hendingar eller naturfenomen som romvêr, kan utgjere truslar mot satellittbaserte tenester. Objekteigarane må sette i verk relevante tryggingstiltak i høve til systema sine styrker og veikskap. Norsk Romsenter, saman med norske tryggleiksstyresmaktar, skal utvikla kostnadseffektive konsept for å sikre nødvendig tilgjenge til dei satellittbaserte tenestene.

Satellittkommunikasjon kan spele ei viktig rolle for å sikre liv og helse, og rette opp igjen infrastruktur når delar av bakkebaserte system er satt ut av spel, til dømes ved stormar, flaum og skred. I følgje Norsk Romsenter sin «Norsk romstrategi 2020» (2014) skal etaten arbeida for å stimulere offentlege og private aktørar til å nytte dei moglegheitene som finns i satellittbaserte kommunikasjonsløysingar[91].

Ansvar

Leveranse av satellittbaserte tenester er i hovudsak eit internasjonalt oppdrag, men fleire norske etatar er premissleverandørar og har ei styresmaktrolle på området[92]. Det er ingen etat som har det overordna ansvaret for tenestene. Trass dette er det oppretta eit interdepartementalt koordineringsutval for romverksemd (IKU). Utvalet blir leda av Nærings- og fiskeridepartementet med Norsk Romsenter som sekretariat.

Styresmaktaktør	Ansvar
Nærings- og fiskeridepartementet (NFD)	Er det nasjonale romdepartementet.
Norsk Romsenter (NRS)	Er ein etat underlagt NFD, skal vere staten si strategiske, samordnande og utøvande organ innan romverksemd. Dei har tatt initiativ til ein nasjonal romtryggleiksstrategi.

[91] Norsk romsenter, 2014.
[92] NOU 2015: 13.

Justervesenet	Er underlagt NFD og har ansvar for at Noreg har ein måleteknisk infrastruktur som har nasjonal og internasjonal tillit. Justervesenet definerer tid som kritisk infrastruktur.
Kunnskapsdepartementet (KD)	Er gjennom Meteorologisk institutt (MET) og deltakinga i EUMETSAT ein viktig aktør innan romverksemd.
Meteorologisk institutt (MET)	Er underlagt KD og er landets største brukar av jordobservasjonsdata frå satellitt, og representerer Noreg i EUMETSAT.
UNINETT	Er underlagt KD, utviklar og driv det norske forskingsnettet opp mot det internasjonale forskingsnettet.
Samferdselsdepartementet (SD)	har ansvar for koordineringa av den sivile radionavigasjonspolitikken, mellom anna satellittnavigasjon.
Kystverket	Er underlagt SD og overvaker skipstrafikk og oljesøl via satellitt og er hovudbrukar av dei norske satellittenestene for overvaking av skipstrafikken til havs (AIS).
Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit (Nkom)	Er underlagt SD og har ansvar for frekvensforvalting (som mellom anna brukast av satellittar), og løyve for etablering og bruk av jordstasjonar.
Justis- og beredskapsdepartementet (JD)	Har gjennom sitt ansvar for samfunnstryggleik og krisehandtering direkte eller indirekte behov for satellittenester.
Forsvarsdepartementet (FD)	Bidrar gjennom Forsvaret sitt forskingsinstitutt (FFI) til romforsking og jordobservasjon.
Nasjonal tryggleiksstyresmakt (NSM)	Er tillagt ei særleg oppgåve knytt til oppfølging av tryggleiksarbeidet i dei europeiske satellittprogramma. Dei driv òg med akkreditering av infrastruktur og utveksling av tryggleiksgradert informasjon.
Utanriksdepartementet (UD)	Bidrar til forskingsverksemd gjennom prosjektmiddel til Forskingsrådet.

Tabell 14: Statlege roller og ansvar for romverksemd (Kjelde: NOU 2015: 13).

I tillegg til dei offentlege styresmaktene på området, er det om lag 40 andre store og små selskap som utviklar, produserer og sel tenester. Dei viktigaste er Telenor som har ansvar for Thor-satellittane og Nittedal jordstasjon, og Airbus DS som har ansvaret for Eik jordstasjon. I tillegg har ein Space Norway AS, Kongsberg Satellite Services AS og Andøya Space Center som er store aktørar.

Årsaker til at systemet kan svikte

Romvêr

Solstorm kan gi stråling mot jorda, noko som kan øydelegge elektronikken i satellittar. Det kan òg gi forstyrringar i ionosfæren og i magnetfeltet som kan påverke kvaliteten på trådlaus kommunikasjon og navigasjon. Romvêr kan òg forstyrre retningsstyrt oljeboring og leiting etter olje og gass der ein brukar magnetiske sensorar. Noreg er meir sårbart for romvêr, ettersom vi opererer teknologi lenger nord enn i dei fleste andre land. Romvêr vil kunna påverke GNSS-signala og derfor er

integritetskontroll og bruk av fleire GNSS-system tilråda[93]. Romvær er ein mogleg fare for rombasert og bakkebasert teknologi/elektronikk. I verste fall kan kraftige utblåsingar på sola kunne sette system ute av funksjon i korte eller lengre periodar. Dette kan for satellittar til ein viss grad førebyggjast gjennom bruk av meir strålingsherda komponentar eller meir skjerming. Med bruk av ulike GNSS (på ulike frekvensar) reduserast problema til kortvarige variasjonar som vanskeleg kan varslast. I 2003 opplevde ein i USA at GPS-systemet blei slått ut av solstormar, noko som førte til mørklegging av store område. Det blei svært kostbart og skadane blei berekna til om lag fire milliardar dollar.

Ionosfærisk forseinking er eit fenomen som påverkar kommunikasjonen mellom satellittar og mottakarar av satellittsignal på jorda. Frie elektron og ion i jorda si ionosfære verker på hastigheita som satellittsignala forplantar seg med. Ionosfærisk forseinking påverkar særleg satellittnavigasjon, der tidsskilnaden mellom utsendt og mottatt signal er utgangspunkt for posisjonsfastsettinga. Den ionosfæriske forseinkinga varierer med breiddegrad og satellitten si elevasjon, med årstid og med tid på døgnet, og med sola si 11-årige syklus. Effekten er sterkast på høge breiddegradar og for satellittar som går lågt over horisonten, og den er sterkare midt på dagen og om vinteren. Ionosfærisk forseinking gjer normalt feil i avstandsberekninga på 5-15 meter, men kan under ekstreme tilhøve komme opp i 150 meter.



Bilde 31: DAB-radio (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Meteoroide-/meteorittskurar som er fragment frå kollisjonar mellom større asteroidar kan falle ned på jorda gjennom atmosfæren. På vegen kan dei kollidera med satellittar eller anna infrastruktur. Dei kan ha ei hastigheit på mellom 25-75 km/s.

Romskrot

Romskrot er biprodukt av ulike typar romverksemd og består hovudsakleg av gamle satellittar, utbrente delar av bererakettar, fragmenter etter kollisjonar, samt objekt som er mista i samanheng med at astronautar har opphaldt seg utanfor romfartøy. Når det gjelder den generelle risikoen for kollisjon med romskrot, er den størst i den låge jordbana, der dei operative observasjons- og kommunikasjonssatellittane er, saman med anna romskrot. Når satellittar kjem inn i atmosfæren vil mesteparten brenna opp. Kollisjonar med romskrot kan skade kostbare satellittar og anna utstyr i bane. I 2010 var den norske satellitten AISSat-1 i fare for å bli treft av restane etter ein anna satellitt. I 2011 falt ein gammal NASA-satellitt, UARS, ned på jorda[94]. Ingen veit sikkert kor den landa, men det er stor sannsynlegheit for at den landa i Stillehavet. Satellitten var i drift i 14 år til 2005, og svevde deretter i bane rundt jorda som romskrot.

[93] Lunde, 2014.
[94] Norsk romsenter, 2011.

Naturfenomen

Naturhendingar på jorda vil kunne vere ein trussel mot den bakkebaserte romverksemda. Dette kan til dømes vere ekstremt vêr, flaum og skred eller jordskjelv som kan skade jordstasjonane eller andre installasjonar.

Teknisk svikt

Sårbarheit i infrastruktur for satellittbaserte tenester kan til dømes knytast til sjølve satellittane og radioforbindinga til og frå desse, stasjonar på bakken (jordstasjonar) og terminalutstyr hos brukarane. Til dømes kan det skje teknisk svikt på Svalbardkabelen som kan vere vanskeleg å reparere. Konsekvensane ved svikt i desse kan vere kritisk. Noreg har eigarskap og operasjonelt ansvar for både satellittar og jordstasjonar. I 2016 opplevde britane at mellom anna BBC sine sendingar over DAB-nettet blei slått ut på grunn av ein feil i deira GPS-synkroniserte system.

Menneskeleg svikt

Menneskeleg svikt kan òg utgjere ein trussel mot drifts- og støttesystem. Skadar og ulykke kan til dømes skje ved operatørfeil eller når brukarar har mangelfull innsikt bruk av satellittmottakarutstyr. Utilsikta interferens kan til dømes skje når signal frå andre radiotenester forstyrrar eller blokkerer mottak av satellittsignal. Slike forstyrringar kan skje dersom anna radioutstyr sendar på dei same eller nær frekvensane som brukast av satellittsignala.

Tilsikta hendingar

Etter kvart som satellittsystem får stadig større betydning for kritisk bruk som luftfart, sivil beredskap og aktivitetar knytt til Forsvaret, er det naturleg at desse systema vil kunne vere mål for fiendtlege angrep, både fysiske og digitale.

Interferens, det vil seie blokkering av signal, kan vere eit resultat av både tilsikta og utilsikta hendingar. Tilsikta interferens kan bli forårsaka av støysending (jamming), utsending av falske signaler (spoofing) eller retransmisjon av forsinka signal (meaconing). Utstyr til bruk for tilsikta interferens er billig og lett tilgjengeleg, skjulbart og vanskeleg å detektere, noko som utgjer ein stor risiko[95]. Sannsynlegheita for at signalskjerming skjer er avhengig av topografiske tilhøve og brukarane si kunnskap og eigenskapane ved satellittsystema. Risikoen for fleirvegsinterferens er stor i mange brukaromgivnader, spesielt i byområde og tett ved store konstruksjonar.

Systemet si evne til å levera når det blir utsett for uønskte hendingar

Satellittbaserte tenester er utroleg sårbart. Tabell 15 under viser kor avhengig dei ulike områda er av ulike satellittbaserte tenester.

[95] NOU 2015: 13.

	Satellittbasert teneste	Merknad
Samfunnskritisk funksjon		
Redningstenester	Posisjon, navigasjon og tid, kommunikasjon og jordobservasjon	Naudetatane og Naudnett er heilt avhengige av PNT. Ved landing av fly treng ein GNSS støttesystem. Ein treng òg ulike naturfarevarslingar og kommunikasjon.
Beredskap og kriseleiing	Posisjon, navigasjon og tid, kommunikasjon og jordobservasjon	Naudetatane er heilt avhengige av PNT. Geodata og satellittkommunikasjon kan vere svært viktige i kriser
Finansielle tenester	Tid	Avhengige av tidssignal i transaksjonar.
Forsyning av elektrisk energi	Tid og satellitt-kommunikasjon	Styring av kraftnett er heilt avhengig av presis tid og frekvens. Det same gjelder fjernstyring av kritisk infrastruktur der bakkebasert kommunikasjon ikkje er tilgjengeleg, til dømes damanlegg.
Ekom-tenester	Satellittkommunikasjon	Kommunikasjon via satellitt er i einskilde område, eller når bakkenettet er satt ut av spel, den einaste moglegheit for kommunikasjon og kringkasting av informasjon.
Transportevne	Posisjon, navigasjon og tid	Særleg luft- og sjøfart, men òg vegtransport og sikring av verdifull og farleg last, er avhengig av PNT.
Risikoområde		
Ulykker på sjøen og offshore	Jordobservasjon, PNT og kommunikasjon	Å oppdage oljesøl i havområde er heilt avhengig av jordobservasjonssatellittar. For å unngå utslepp frå skip ved ei uønskt hending er ein avhengig av navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjons-satellittar. Olje- og gassverksemd er avhengig av dynamisk posisjonering.
Kritisk innsatsfaktor		
Meteorologiske tenester	Jordobservasjon, PNT	Vêrvarsling er heilt avhengig av jordobservasjonssatellittar og bidrag frå navigasjonssatellittar.

Tabell 15: Samfunnsfunksjonar si avhengigheit av satellittbaserte tenester (Kjelde: NOU 2015:13)

Satellittnavigasjonssignal er i utganspunktet svake og vil lett kunne forstyrrast av eit sterkare jammesignal. Eit jammesignal kan derfor redusere navigasjonsnøyaktigheiten og gi feilaktig tidsinformasjon.

Etableringa av moglege alternative satellittnavigasjonsstystem til GPS, bidrar til å redusere sårbarheita som følgjer med det å vere avhengig av eit einskild system. Den offentlege regulerte tenesta Public Regulated Service (PRS) som planleggast for EU sitt Galileo-program, skal sikre nasjonale beredskapsstyresmakter tilgang til krypterte satellittnavigasjonstenester. Desse vil vere mindre sårbare for forsøk på sabotasje og manipulasjon.

Dersom forbindinga til Svalbard gjennom kabel blir brote er det ikkje andre moglegheiter for breibanda telekommunikasjon for Svalbard, og Noreg sine internasjonale forpliktingar vil ikkje kunne overhaldast dersom kabelforbindinga fell ut. Kabelforbindinga braut to gonger i perioden 2010-2015, noko som fekk store konsekvensar for brukarane. Mellom anna måtte Svalbard lufthamn stanse all flytrafikk[96].

[96] NOU 2015: 13.

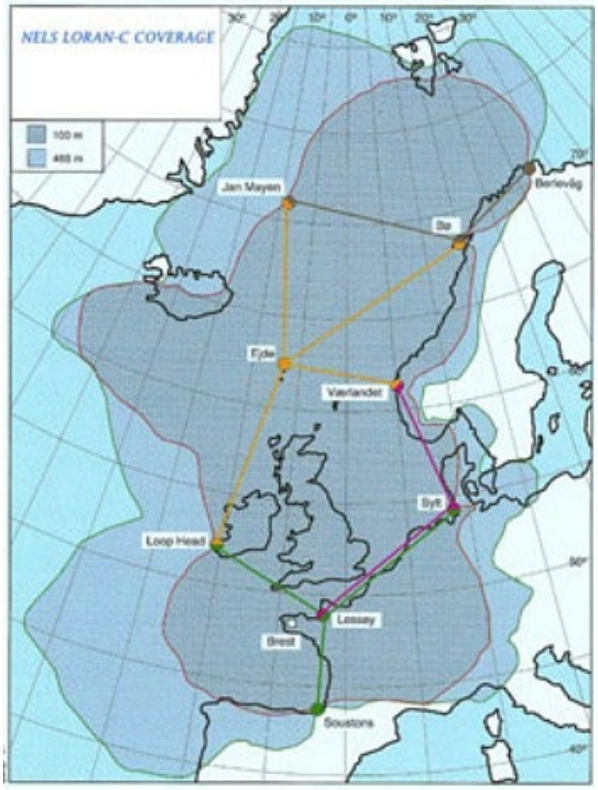
I periodar med kraftig ionosfærisk aktivitet kan bruk av til dømes GNSS i nordområda innebere risiko for bortfall av signal. Tilgang til fleire satellittar på himmelen vil då kunne gi betre yting og auka signaltilgjenge i slike situasjonar. Faren for signalsvekking eller tap grunna ionosfærisk aktivitet er reell i periodar med høg solaktivitet. Desse tilhøva gjer det nødvendig med tiltak på brukarsida. Under meteorideskurar vel derfor satellittoperatørar å redusere den eksponerte flata ved å reposisjonere satellittane sitt solpanel.

Når det gjelder ionosfærisk forseinking kan ein løysa problemet, i og med at forseinkinga varierer med signala si bølgjelengd, ved at alle navigasjonssatellittar sender på to berebølgjer med ulik frekvens. Ved å kombinere signala frå begge frekvensar kan effekten reduserast til nokon få centimeter. Dei enklaste GPS-mottakarane er ein-frekvente og kan ikkje nytte seg av denne utjamninga. Mangelen kan likevel kompenserast ved å nytte ein empirisk ionosfæremodell i berekningane, som kan korrigere for inntil 60 % av forseinkinga.

Satellittbaserte system vil i fleire samanhengar kunne brukast for å gi redundans til bakkebaserte løysningar. Samstundes vil det vere tilfelle der det motsette er aktuelt. Når det gjelder satellittnavigasjonssystem vil ulike bakkebaserte metodar kunne gi redundans. Dei ulike metodane har ulike sterke og svake sider, og det kan vere utfordrande å finne ei bakkebasert løysning som dekkjer behova i alle brukarsegment. Dessutan eksisterer det òg sårbarheiter knytt til dei bakkebaserte løysningane. Døme på system som kan brukast som redundans for ulike typer PNT-tenester som nå leverast over satellitt er radarsystem, VHF Omnidirecional range (VOR) and distance measuring equipment (DME), Wide Area Multilateration (WAM), Loran-C/eLoran og digitalt bakkenett kombinert med atomklokker. Det digitale bakkenettet og deira sendarar er godt utbygd og svært godt egna til å distribuere tid frå atomklokker. Fleire av dei redundante systema kan vere kostnadskrevjande, men likevel kostnadseffektivt med tanke på redundans.

Loran-C

Loran-C (long-range navigation) er eit navigasjonssystem med lang rekkjevidde som utnyttar signal mottatt frå to eller fleire faste sendarar. LORAN er ei bakkebasert løysing. Saman med Danmark, Frankrike, Irland, Nederland og Tyskland etablerte Noreg det nordvest-europeiske Loran-C systemet (NELS) som kunne tilby svært god radionavigasjonsdekning frå sørspissen av Svalbard og til kysten av Frankrike[97] (Sjå Figur 39). Med minimum tre stasjonar er det mogleg å berekne posisjon med såkalla triangulering. Men du treng berre ein stasjon for å kunne stilla ei klokke rett. Dersom GPSen blir utilgjengeleg ved krise, krig eller ein kraftig solstorm, så vil tele- og datasystema ramla ut. Strømmen blir borte, og ein får ikkje ringt, tatt ut medisinar, pengar eller handla med kort. Dersom dette skjer er det svært gunstig med eit reservesystem. Noreg



Figur 39: Loran C dekning og stasjonar (Kjelde: Nrk.no)

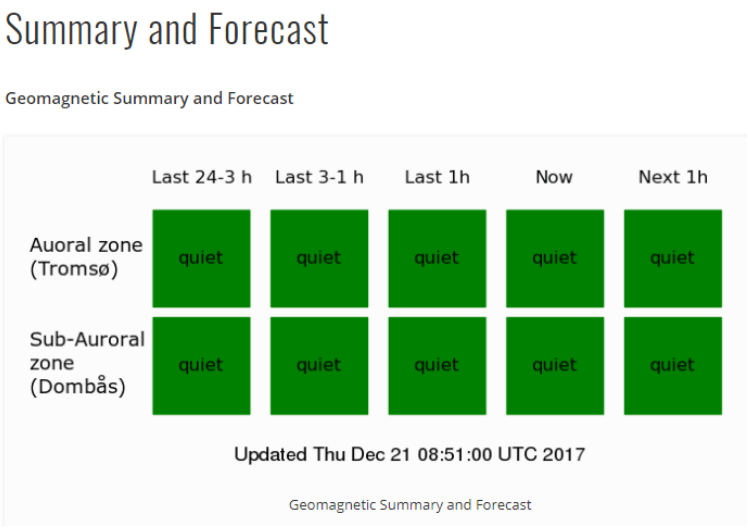
[97] Lysvold, 2017.

vedtok i 2015 og legge ned Loran-C systemet og 1. januar 2016 blei kringkastinga av Loran-signal avslutta. Den siste norske Loran-C-masta blei sprengt i januar 2018[98].

Korleis handterer systemet ekstraordinære hendingar?

Når det gjelder romskrot har den europeiske romfartsorganisasjonen (ESA) eit europeisk varslingssystem for romskrot og andre farar frå rommet, som asteroidar. ESA har òg ein database der kunnskap om alle ikkje-klassifiserte objekt blir registrert. Fleire av satellittane har òg kamera slik at kollisjonar med framandlekam og eventuelle skadar og andre sårbarheiter kan bli oppdaga.

Når det gjelder solstorm har Kartverket ei sanntidsteneste for varsling av brukarar av presisjonsnavigasjon når det blir registrert geomagnetiske stormar. På same måte varslast mange oljeselskap frå Norsk senter for romvêr ved Tromsø Geofysiske Observatorium når det er geomagnetiske forstyrringar som kan påverke horisontale boreoperasjonar offshore[99].



Figur 40: Romvêrvarsling for 21. desember 2017 (Norwegian Center for Space Weather, 2017)

Når det gjelder redundante system driv fleire land å byggjer opp sitt bakkebaserte system for å supplementere satellittsystemet. Satellittkommunikasjon brukast primært der anna infrastruktur ikkje er tilgjengeleg, men kan òg brukast som reserveforbinding (back-up) for kritiske forbindingar til utestasjonar.

Det er som tidlegare nemnd ingen overordna styresmakt som regulerer romverksemda eller dei satellittbaserte tenestene. Dette betyr nødvendigvis ikkje at ein då har gråsoner, men innan romverksemd er det likevel mange som peiker ut det fragmenterte ansvarstilhøvet som sårbart. Samordning vil vere kritisk under ei uønskt hending og vil vere avgjerande for handteringa.

Kritiske innsatsfaktorar

Kritiske innsatsfaktorar er meteorologiske tenester, ekom-tenester, kapital/finansiering, intern infrastruktur, reservedelar, mottakarutstyr, bakketeleskop som kan oppdaga og følgje romskrot. Til dømes gjer EISCAT-antenna på Svalbard denne jobben. Det er òg eit behov for kunnskap, auka medvit og kjennskap til risikofaktorane hos brukarane når det gjelder avhengigheit og sårbarheit. Det er viktig å lage ROS- analysar og sette i verk tiltak for å redusere sårbarheit.

[98] Evensen og Hansen, 2017.
[99] Norwegian Centre for Space Weather, 2017.

4 Risikoområde



Bilde 32: Husdyrhold ved Tungevågen i Randaberg (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Omgrepet *risikoområde* er eit samlenamn for hendingar som liknar på kvarandre, til dømes ekstremt vêr, flaum og skred.

På same måte som DSB sitt «Nasjonalt risikobilde» (NRB) (2014) har Fylkesmannen valt å gruppere risikoområda etter hendingstype. Grunngjevinga for val av risikoområde for analysen står i kapittel 1.5 Metode.

For kvar kritiske samfunnsfunksjon vil Fylkesmannen skildre *kva risikoområdet inneber, risiko, sårbarheit* og *tiltak.* Per 2018 har vi i tillegg til risikoområda òg analysert fire scenario knytt til desse.

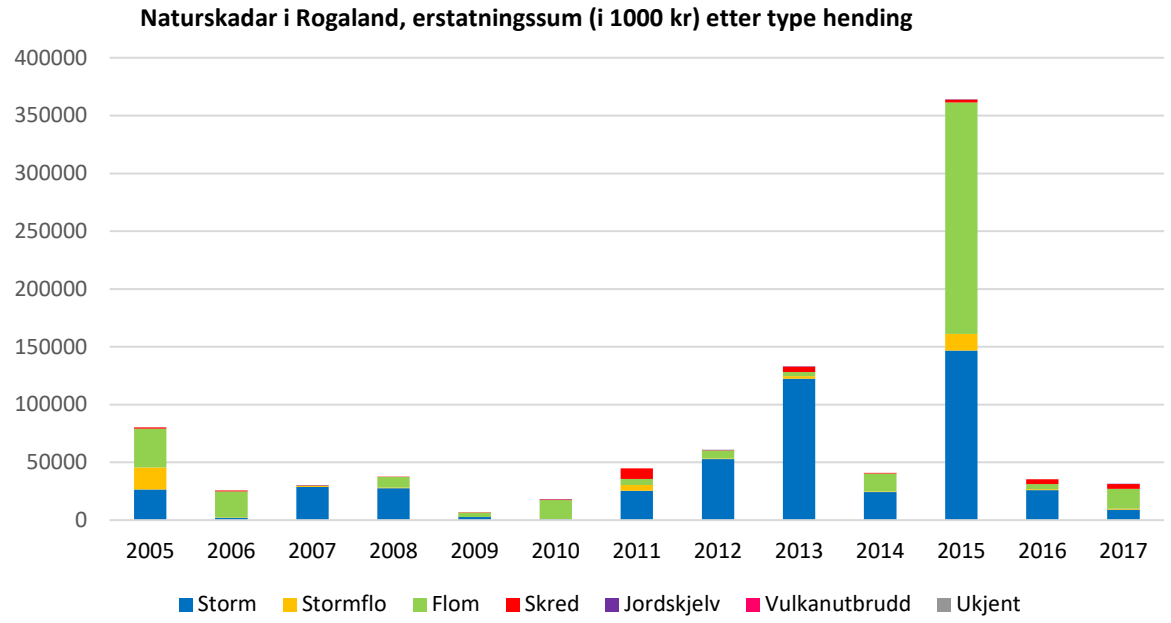
Risikoområda og scenarioa som Fylkesmannen ser som mest risikofylt og derfor er valt ut til analyse er:

Naturhendingar	Ekstremt vêr	**Orkanen *Børre* i Rogaland**
	Flaum	
	Skred	
Smittsame sjukdommar hos menneske og dyr	Smittsame sjukdommar hos menneske	
	Mat- og vassboren smitte	
	Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur	**Afrikansk svinepest på Jæren**
Store ulykker	Radioaktiv stråling	
	Ulykker på sjøen og offshore	
	Ulykker på veg og i tunnel	**Trafikkulykke mellom to bussar og tunnelbrann i Byfjordtunnelen**
	Industriulykker	
	Dambrot	
Tilsikta hendingar	Sabotasje av kritisk infrastruktur	**Hybride operasjonar i Rogaland og Noreg**
Andre hendingar	Hendingar utanfor fylket	

4.1 Naturhendingar

Naturhendingar er til dømes ekstremt vêr, flaum eller skred som kan bli til naturkriser når lokalsamfunn og samfunnskritisk infrastruktur blir ramma. Andre naturhendingar som kan skje er skog- og utmarksbrann, romvêr, vulkansk aktivitet og jordskjelv. Naturhendingar blir hovudsakeleg utløyst av naturkrefter. Likevel kan naturlege hendingar bli utløyste av menneskeleg aktivitet. Klimaendringane vil sannsynlegvis auke talet på naturhendingar i framtida.

Hendingar som Fylkesmannen i Rogaland har valt å sjå nærmare på innan risikoområdet naturhendingar er *ekstremt vêr*, *flaum* og *skred*, ettersom fylket vår er særleg utsett for desse risikoområda. Vi blir stadig betre til å føreseie og sikre oss mot naturhendingar, men det er framleis utfordringar med å planleggje samfunnet slik at risikoen ved slike hendingar blir så små som mogleg. Dei materielle konsekvensane kan vere store ved naturhendingar. I følgje Naturskadestatistikk (NASK) er det storm og flaum som har ført til mest erstatning etter skadar i Rogaland[100]. Sjå Figur 41.



Figur 41: Naturskadar i Rogaland

Av store hendingar i Noreg er det følgjande som har gjort mest skadar:

Namn	Dato	Type	Tal på skadar	Erstatning (i 1000 kr)
Nyttårsorkanen	01.01.1992	Storm	29 617	1 200 604
Vesleofsen	25.05.1995 - 25.06.1995	Flaum	7 126	904 269
Dagmar	25.12.2011 - 27.12.2011	Storm	20 360	1 338 577
Nina	09.01.2015 - 12.01.2015	Storm	14 227	630 673
Synne	04.12.2015 - 07.12.2015	Flaum	1 466	340 861

Tabell 16: Store hendingar i Noreg som har ført til skadar (erstatningstala er ikkje indeksregulerte)

[100] Finans Norge, 2018.

4.1.1 Ekstremt vêr



Bilde 33: Stormkast ved Tungenes fyr (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Ekstremt vêr kan vere *storm og orkan*, *nedbørmangel* eller *ekstrem tørke* og *ekstrem nedbør* til dømes regn, snø eller hagl, *lyn- og torevêr* eller *ekstrem kulde*. Ekstremt vêr er årsak til mange skadar og svikt i samfunnskritisk infrastruktur i Rogaland kvart år.

Kva er ekstremt vêr?

Ekstremt vêr er *situasjonar der vêret utgjer ei fare for liv, tryggleik, miljø og materielle verdiar*. Det kan omfatte stormar og orkanar, mykje nedbør og ekstreme temperaturar.

Varsel om ekstremt vêr blir sendt ut frå meteorologisk institutt (MET) når det kan utgjere fare for liv og verdiar dersom ein ikkje får førebudd seg. Definisjonen av ekstremt vêr varierer i ulike delar av landet, utifrå kva som er normalt i regionen. Vêrfenomen som kan utløyse slike varsel i Rogaland er vindstyrke frå sterk storm, store nedbørsmengder, stormflo og bølgjer. Det kan òg vere ein kombinasjon av desse, som kvar for seg ikkje løyser ut varsel, men som saman kan få øydeleggjande verknad over eit større område[101]. I Tabell 17 visast MET sine fire fasar i ekstremvêrvarslinga.

Fase	Status	Handling
A	Melding om auka overvaking	Kan bli ekstremvær - Meteorologisk institutt aukar overvakinga av uvêret.
B	Kortidsvarsel	Det blir ekstremvær - Uvêret får namn.
C	Uvêret er i gong	MET sender varsel så ofte som mogleg.
D	Avsluttande varsel/uvêret over	Uvêret er over - oppsummering av omfang.

Tabell 17: Ekstremvêrvarslinga sine fire fasar (Meteorologisk institutt, 2017)

[101] MET, 2015.

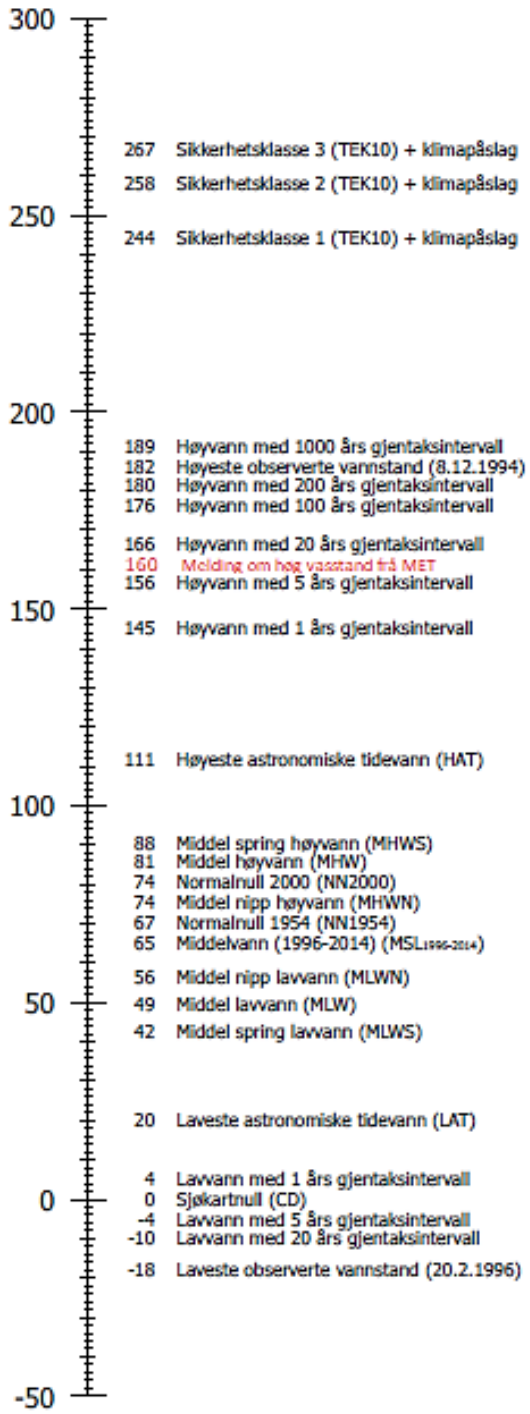
Sterk vind

Vindtilhøva i Rogaland viser stor årleg variasjon prega av dei store årlege temperaturvariasjonane over Sør-Noreg. Om vinteren blåser det oftast i frå sør-øst, om sommaren frå nord-vest.

Meteorologisk institutt definerer ekstrem vind som minimum sterk storm for Rogaland og resten av Vestlandet, Trøndelag og Nord-Noreg. Det vil seie styrke 11 på Beaufort sin vindskala (meir enn 28,5 m/s). Sterke vindkast er òg ei hyppig skadeårsak og for å definerast som ekstremvêr i Rogaland må vindkasta vere på meir enn 35 m/s.

Over land blir vinden sterkt påverka av terreng som fjell og dalar, både når det gjelder retning og styrke. Vinden blir ujamn med sterke vindkast i slike landskap, og kan vere like sterk som ytst på kysten der vinden er meir jamn. Gammal busetnad ligg ofte i ly for dei sterkaste vindane. Nyare busetnad kor ein prioriterer utsikt og sol ved plassering, har ofte ført til at husa blir meir utsette for sterk vind. Då det oftast går mange år mellom kvar gong det kjem ekstremt sterk vind inn over land, kan heile nye byggjefelt bli ramma av omfattande skadar når det først skjer[102].

Nyttårsorkanen på Nordmøre i 1992 er ein av Noregs største naturkatastrofar målt i tapte verdiar. Eitt menneske omkom, og det var skadar på 50-60 000 bygningar. I tillegg var det store skadar på infrastruktur, kulturminne, havbruksanlegg og skog. Det totale økonomiske tapet er rekna til å vere på om lag 2 milliardar kroner[103].



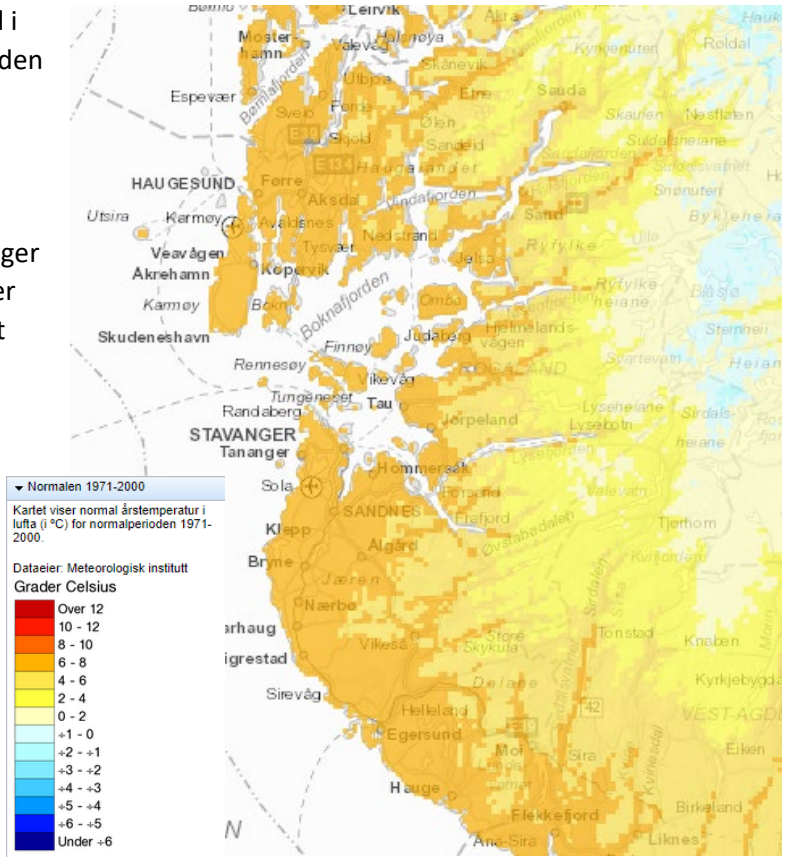
Figur 42: Nivåskisse med dei viktigaste vasstandsnivåa og ekstremverdiar i Stavanger. Høgder er i cm over sjøkartnull (Statens kartverk, 2018b)

Høg vasstand og stormflod

Vasstanden er summen av astronomiske bidrag (sol og måne) og vêret (lufttrykk og vind). Den astronomiske delen følgjer månefasane og kan reknast ut lang tid framover[104]. Dersom påverknaden frå vêret er stort, kallar vi høgvatnet *stormflod*. Dette er ekstra høg vasstand forårsaka av lågt lufttrykk og/eller oppstuving av vassmassar på grunn av vind[105].

[102] Kvamme, 2007.
[103] DSB, 2014a.
[104] Statens kartverk, 2018b.
[105] Kvamme, 2007.

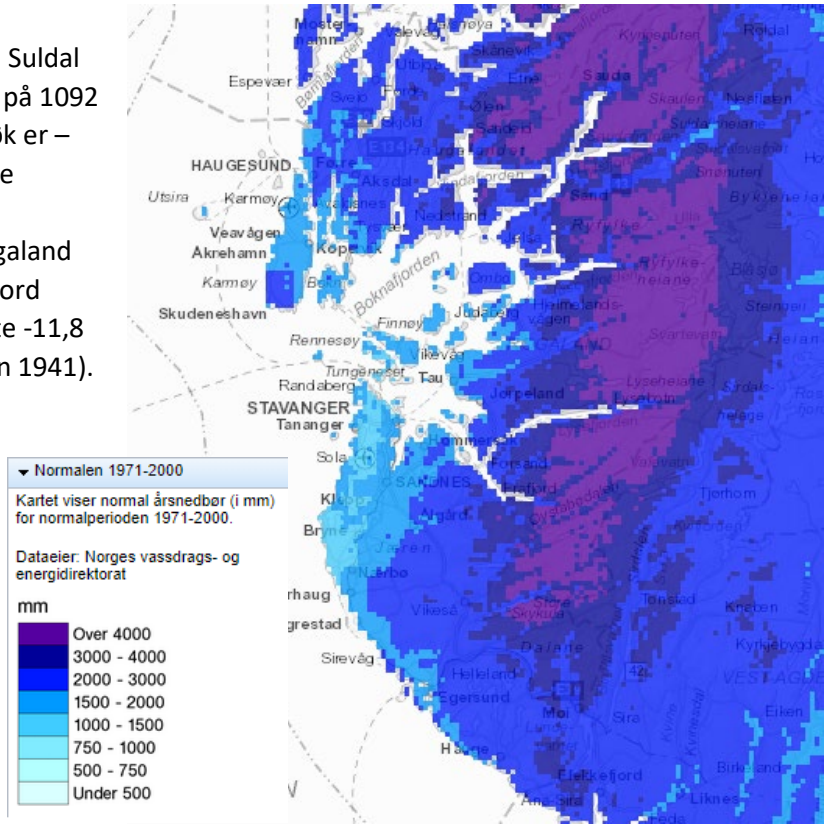
Referansepunktet for høg vasstand i Rogaland ligg i Stavanger. Dersom den totale vasstanden (astronomisk (springflod) pluss stormflod) kjem over ei gitt grense blir det sendt ut melding om høg vasstand frå Meteorologisk institutt. For Stavanger er denne grensa sett til 160 cm over sjøkartnull (tidevasstabellen gir det astronomiske bidraget til denne verdien). Ved ei stor stormflod og høgt astronomisk bidrag blir den totale vasstanden så høg at ho passerer grensa for å sende ut varsel om ekstrem høg vasstand.



Figur 43: Normaltemperatur i Rogaland for perioden 1971-2000. Kjelde: senorge.no

Ekstreme temperaturar

Rogaland har eit kystklima og Golfstraumen gjer at ein ikkje har det like kaldt som andre stader på same breiddegrad. Høgast målte temperatur i Rogaland er 33,5 °C på Sola, Sola kommune (1975) og lågaste er –28,8 °C på Høgaloft, Suldal kommune (1987). Høgaloft ligg på 1092 moh. Rekorden for busette strøk er –26,0 °C på Mo i Suldal kommune (1987). Høgaste månadsmiddeltemperatur i Rogaland er 19,4 °C i Nedre Vats i Vindafjord kommune (aug, 2002) og lågaste -11,8 °C i Sauda, Sauda kommune (jan 1941). Den høgaste målte middel-temperaturen i Noreg er på 7,7 °C i Skudeneshavn på Karmøy.



Figur 44: Normalnedbør i Rogaland for perioden 1971-2000. Kjelde: senorge.no

Høg temperatur, saman med låg luftfuktigheit og lite nedbør kan gi stor skogbrannfare. MET overvaker seks område i Rogaland for skogbrannfare[106]. Dette er

[106] Yr.no, 2018.

Hove i Lund kommune, Særheim i Klepp kommune, Vålandshaugen i Stavanger kommune, Fureneset i Strand kommune, Sigmundstad i Hjelmeland kommune og Kjøltveit i Vindafjord kommune.

Nedbør

Det er store skilnader i den normale nedbørfordelinga i Rogaland fylke (sjå Figur 44). Nedbørmengda aukar frå kysten og innover i landet, kor hevinga av terrenget fører til meir nedbør. Grovt sett kan ein seie at meir enn 50-100 mm nedbør på eit døgn er ekstremt mykje. Det inneber 50 mm for dei ytre områda og 100 mm lengre inne i landet. Korleis denne nedbøren fordeler seg gjennom døgnet vil vere avgjerande for kva problem som oppstår. Ved ein høg nedbørsintensitet i form av regn vil ikkje avlaupsnettet greie å ta unna vassmassane. Det leiar til overvatn og ofte òg flaum, samt erosjon/skred.

Høgaste målte årsnedbør i Rogaland er i Ulladalen, Suldal Kommune (1983) med 4298 mm og den lågast målte er Utsira Fyr, Utsira kommune med 697 mm (1933).

MET sine kriterium for varsling av ekstremt vêr i Rogaland er i Tabell 18:

Hending/Vêr	Område	Varselkriterium	Maks observert verdi
Vind (middelvind)	Vestlandet	28,5 -32,6 m/s - Sterk storm (B 11) – uansett retning	37,6 m/s, Eigerøy Fyr, Eigersund kommune (2015)
Vindkast	Vestlandet	Meir enn 35 m/s – uansett retning	46,8 m/s, Eigerøy Fyr, Eigersund kommune (2013)
Nedbør	Vestlandet sør for Stadt	90-140 mm – minst i indre strøk vår og sommar	190,0 mm, Jørpeland, Forsand kommune (1940)
Stormflo og bølgjer	Stavanger	160 cm (frå sjøkartnull)	182 cm, Stavanger kommune (1994)

Tabell 18: Kriterium for ekstreme vêrtilhøve (MET, 2015)

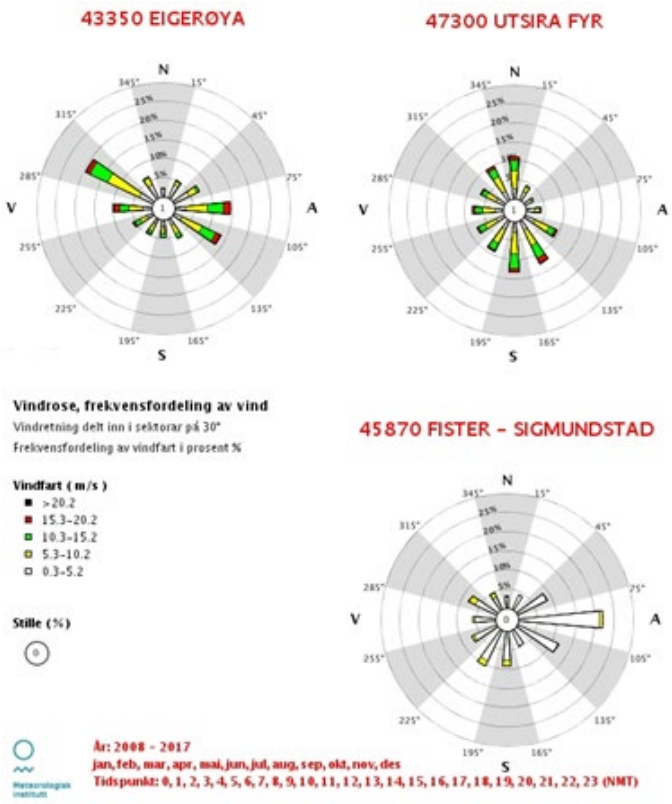
Risiko

I Rogaland har Fylkesmannen fått 18 varsel om ekstremt vêr i perioden 1994 – 2017. Ikkje alle desse trefte Rogaland. Historisk sett har Rogaland hatt eit ekstremt ekstremvêr om lag ein gong kvart tiande år, og dei siste ti åra har det i snitt vore eit ekstremvêr i året. Det er storm og orkan som forårsakar størst skadar i Noreg, særleg i kombinasjon med stormflod. Klimaendringane vil mest sannsynleg føre til ytterlegare auke i både hyppigheit og omfang av ulike ekstremvêr.

Ekstremt vêr kan påverke alle samfunnsverdiar, ettersom det har potensiale til å sette fleire samfunnskritiske funksjonar ut av spel. Det er dei økonomiske samfunnsverdiane som blir hardast ramma av ekstremt vêr. Ein vil òg kunne oppleve påkjenningar i dagleglivet i samanheng med svikt i samfunnskritiske funksjonar som kan ramma fleire menneske over lang tid. Det er gode varslingsrutinar for ekstremt vêr i Rogaland. Vi har mykje kunnskap og erfaring om kva dette vil føre til.

Sterk vind

Når det gjelder *vind/storm* kan stormbaner og polare lågtrykk kunne flytte seg nordover ettersom klima blir varmare, noko som kan innebere lokale endringar i både vindstyrke og vindretning[107] Projeksjonane for vind dei neste 50-100 år gir ikkje noko eintydig resultat, men fleire analyser tyder på at dei aller kraftigaste stormane vil bli hyppigare. Sterk vind som gjer omfattande skadar er sjeldan. Typiske konsekvensar av sterk vind er skadar på bygg og anlegg grunna flygande objekt, trefall over kraftlinjer og anna infrastruktur, og påfølgande straumbrot. «Dagmar» i 2011, med vindar over orkan styrke førte til store skadar i Sør-Noreg (og Sverige og Finland). 570 000 kundar mista straumen, 35 000 i meir enn eit døgn. Internett og telefoni (fast og mobil) fall ut for fleire tusen kundar, og Naudnett hadde redusert dekning i fylka som då hadde tenesta utbygd, grunna straumutfall. Vegar blei stengde, ferjer innstilte og fleire jernbanestrekk blei stengde. Hovudårsaka til dei langvarige straumbrota er at det samla kraftnettet ikkje tolte påkjenninga frå ekstremvêret. Samstundes blei gjenopprettinga etterpå hemma av sterk vind, mange feil, stengde vegar og mørke.



Figur 45: Vindroser frå perioden 2008-2017 (Kjelde: eKlima, 2018)

Nedbør

Når det gjelder *nedbør* er det i Noreg mest nedbør på Vestlandet. Sør-Noreg ligg midt i vestavindsbeltet, og mange av lågtrykka som kjem inn mot Europa passerer i nærleiken av Sør-Noreg. Frontsystema desse tar med seg kjem ofte inn mot Vestlandet. I tillegg vil fjella som delar Sør-Noreg på langs føre til nedbør i vest. Frå september til januar regnar det omtrent 2 av 3 dagar og i laupet av eit år får einskilde stader over 3000 mm nedbør. Den årlege nedbørnormalen (basert på snittet av perioden 1961-1990) på Sola målestasjon er 1180 mm. I 2016 kom det 1045 mm nedbør fordelt på 221 døgn[108].

Klimaprofil Rogaland gir ei oversikt over klima og forventa klimaendringar for Rogaland innan år 2100, basert på høge framskrivne klimagassutslepp[109]. Ifølgje denne vil årsnedbøren i Rogaland auke med 10%, og med 20% på vinteren. Dagar med mykje nedbør vil komme oftare, og med meir nedbør. Nedbørsintensiteten på desse dagane forventast å auke med 15%. Intensitet i regnskur med kortare varigheit enn tre timar kan risikere å auke med minst 40%. Meir nedbør vil føre til skadar på sokkeletasjar, kjellarar, landbrukseigedom og drivhus. I tillegg vil vegar og tunnelar vere utsette ved

[107] Norsk klimaservicesenter, 2017.
[108] SSB, 2016b.
[109] Norsk klimaservicesenter, 2017.

store vassmengder. Det blir òg meir sannsynleg med ulike typar skred, som ei følgje av erosjon og vassmetta jord. Det vil bli mindre snø når temperaturane stig og fleire smelteperiodar på vintrane. Område med isgang kan flyttast innover i landet, og forårsake isgang på nye stader. I høgfjellet kan snømengdene først auke mot midten av hundreåret, så minske etter kvart som temperaturane stig òg her. Meir ekstrem snø kan skapa store problem, særleg på Jæren. Det kan skapa store problem for framkjømda på veg og bane.

Høg vasstand

Høg vasstand og stormflod er i seg sjølv ikkje meir problematisk enn at kommunane bør kunne takle dette. Dersom stormflod kjem i kombinasjon med store bølgjer, kan dette få konsekvensar for fleire kommunar. Kjem det høge bølgjer inn til kysten skal dette òg tas med i ekstremvarselet frå MET. Bølgjehøgde er då frå 10 meter og oppover og kjem inn mot land. Kombinasjonen av høgvatn og høge bølgjer kan gi ekstra store materielle skadar på utsette stader. Det er ikkje mogleg å varsle alt av høg vasstand. Havnivåstigning gjer at hav og bølger si rekkevidde ved stormflod aukar, og at vatn kjem lenger innover land enn tidlegare. DSB sin rettleiar «Havnivåstigning og stormflo» (2016) tilrår å planlegge for ei havnivåauke på 62-81cm (avhengig av kommune) innan år 2100. Dei siste åra har høgaste vasstand over sjøkartnull vore 156 cm (2013), 146 cm (2014), 157 cm (2015) og 145 cm (2016).

Temperatur

Med klimaendringane blir vi òg meir sårbare for tørke sommarstid, jamfør klimaprofilen. Auka temperaturar vil auke fordampinga, og det blir meir sannsynleg med liten vassføring i elvene, senka grunnvasstand og auka markvassunderskot. Dette kan moglegvis lede til tørkeperiodar, auka skogbrannfare, auka vatningsbehov og utfordringar når det gjelder settefiskanlegg.

Sårbarheit

I Rogaland er områda som er prega av kystklima, som består av milde vintre og relativt kjølige summarar, mest utsett for ekstremt vêr. På vinterstid og på hausten er førekomsten av stormar relativt hyppig. Grunna klima er ein sårbar for stormar og orkanar som kan treffe med stor kraft. Stormflo, springflo og store bølgjer kan òg gjere skade langs kysten. DSB har òg berekna framtidig havnivåstigning, kor ein reknar med at havnivået i 2050 vil ligga i intervallet 0,19-0,41 meter høgare, enn det gjer i dag. Ved stormflod vil det jf. DSB sine berekningar med ein gjentakingsfrekvens på 100 år, ligge mellom 1,25 -1,47 meter høgare enn middelvasstanden i dag. Vi må derfor vere budd på ein fare for overvatn og flaum.

Ulike vêrfenomen opptrer ofte samstundes og har innverknad på kvarandre. Til dømes kan ein stormflo bli forsterka av stor vassføring i eit vassdrag. Dermed blir det ekstra viktig å berekne moglege konsekvensar av ekstremt vêr. Vind påverkar nedbør, flo, ising, skredfare og vindkraftproduksjon. Dei fleste skadar på infrastruktur kjem av kraftige vindkast. Endringar i vindtilhøva kan lede til at bygningar og infrastruktur i framtida ligg på stader dei ikkje lengre er konstruerte for[110].

Over land blir vinden sterkt påverka av terreng som fjell og dalar både når det gjelder retning og styrke. Busetnad i variert terreng med mykje bergnabbar og bratte skråningar kan vere utsette for

[110] Norsk klimaservicesenter, 2017.

sterke vindkast. Dersom vinden kjem frå ei uvanleg vindretning kan skadane bli omfattande sjølv om vinden ikkje er veldig sterk.



Bilde 34: Uvêr rundt Tungeneset (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Ettersom klimaet endrar seg kan òg vêret bli meir ustabilt lokalt, og dette er vanskeleg å varsle. Når det gjelder nedbør kjem dei største skadane på bygningar og infrastruktur i Rogaland etter kraftig kortvarig nedbør som gjer overvatn. Tette flater og lite vegetasjon gjer rask avrenning, og leder vidare til auka flaumfare når vatnet når elver og bekkar. Utfordingane med overvatn og urban flaum er forventa å auke kraftig. Det er ei særleg stor utfordring dersom ekstrem nedbør kjem samstundes med temperaturauke, slik at vi får snøsmelting i tillegg til store nedbørsmengder på kort tid.

Tiltak

- Ta omsyn til vêr og klima i kommunane. Dette gjeld særleg stormflo/havnivåauke, vind/uvêr, nedbør/overvatn og heilskapleg vassplanlegging. Alle arealplanar må ta omsyn til utsleppsreduksjon, miljøvennleg energi og klimatilpassing. Vindutsette kommunar bør få oversikt over vindtilhøva sin kommune. Meteorologisk institutt kan på oppdrag for kommunar som meiner at dei er særskild utsette for vind utarbeide vindkart. Desse kan vere nyttige når nye bustadområde og ny infrastruktur skal leggast ut. Det er òg mogleg å logge inn i Meteorologisk institutt sine klimadata på eKlima, og trekkje ut vindinformasjon frå målestasjonane.
- Det er viktig at kommunane tar høgde for auka utfordringar med overvatn og urban flaum i arealplanlegginga. Fylkesmannen vil ta initiativ til å få ei avklaring på kven som har ansvaret for overvatn og havnivåauke.
- Gjennomføre sambandsøvingar mellom Fylkesmannen og relevante aktørar i Fylkesberedskapsrådet, samt mellom Fylkesmannen og kommunane.
- Vurdere straumtilførsel til kritiske bygg og -funksjonar med naudstraumsforsyning. Ved behov skaffe seg alternative energikjelder, eller aggregat, og sørge for at dei er klare for bruk.
- Ha eit operativt naudnettsamband.
- Sauda kommune står i stor fare for å bli isolert fordi Rv520 blir stengt når det er stor vassføring i Svandalsfossen. Dette har skjedd tre gonger på kort tid i hausten 2017. Dette kan føre til at dei som treng akutt hjelp ikkje får dette raskt nok. Det har innverknad på innbyggarane sine kjensle av tryggleik og at dei ikkje kan reise til og frå når dei ønsker. Fylkesmannen meiner at Rogaland Fylkeskommune bør finne ei løysing på dette.
- Styrke ekom-tenester og kraftforsyninga.



4.1.2 Flaum

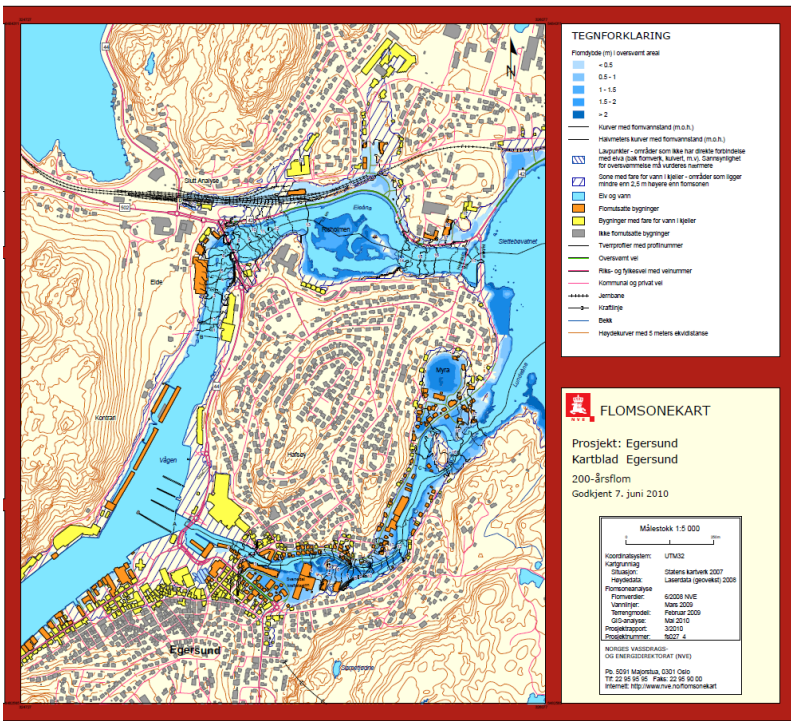
Bilde 35: Flaum (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Kva er flaum?

Flaum er når bekker, elver og innsjøar går over sine bredder. Ein skil mellom to flaumtypar; snøsmelteflaum og regnflaum. I Noreg er det ofte vårflaum forårsaka av snøsmelting, eller regnflaum grunna store nedbørmengder. Regnflaum finn hyppigare stad i kystnære vassdrag på Vestlandet og oftast i haust- og vintermånadene. Store nedbørsmengder over kort tid kan òg skape urban flaum. Flaum definerast ofte kvantitativt i høve til storleik og statistisk gjentakingsintervall gjennom risikovurderingar[111].

Kommunar har ansvar for å førebyggje og å sikre innbyggjarane mot flaum- og skredfare ut i frå plan- og bygningsloven (2013) og naturskadeloven (1994). Kommunen si arealplanlegging står sentralt, og Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) er nasjonal vassdragsmynde. Dei har ansvar for utarbeiding av retningslinjer og rettleiing, samt utarbeiding av flaumsonekart.

I flaumutsette vassdrag lager NVE flaumsonekart som skal brukast i førebyggjande beredskapsarbeid. Døme på korleis karta kan brukast er til overvaking og varsling av flaum,



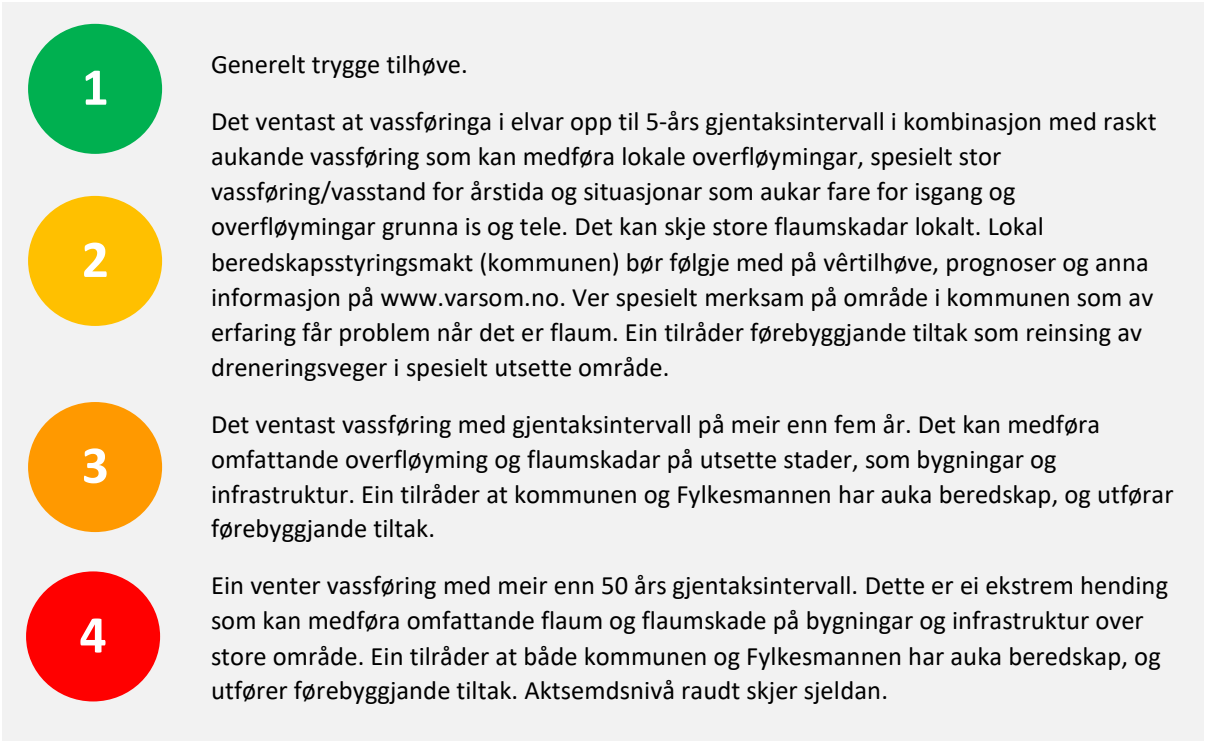
Figur 46: Flaumsonekart, 200-årsflaum i Egersund (NVE, 2010)

[111] NOU 1996:16.

jordskred- og snøskred, men òg til arealplanlegging og byggjesaksbehandling. Flaumsonekarta skal bidra til å unngå at det kjem nyetableringar i flaumutsette område. Dei vil òg vise etablerte område som kan bli ramma av flaum og kor det eventuelt kan vere aktuelt med evakuering og/eller berging av materielle verdiar.

Flaumsonekarta er for ulike flaumintervall, til dømes 10-, 50- og 200-årsflaum, og er utarbeida på bakgrunn av historiske data. Desse karta viser kva område som vil liggje under vatn i ein gitt flaumsituasjon, og seier noko om kor ofte dette kan skje. For flaumsonekarta tilrår NVE å leggje på 20% klimapåslag på flaumstorleiken. For område utan flaumsonekart er NVE sitt råd å setje av soner på minimum 20 meter frå bekker og 50-100 meter frå elver som har potensiell flaumfare.

NVE har ansvaret for den nasjonale flaumvarslingstenesta som overvaker den hydrologiske tilstanden i vassdrag over hele landet, og vurderer faren for flaum for dei næraste dagane på regionalt nivå (fylkesnivå, ev. i ein eller fleire kommunar). Eit flaumvarsel betyr at det er fare for flaum langs sjøar og elvelaup i relativt flatt terreng/landskap, og at det er fare for erosjonsskadar langs elvelaup, som mellom anna kan medføre undergraving og at elver tar nye laup. I tillegg til flaumvarsel sender NVE òg ut situasjonsrapportar og prognosar om magasinfylling og flaumfare for lengre periodar. Ein finn varslingstenestene for flaum med dagleg varsling av aktsemdsgradar og faregrader, på www.varsom.no. Rogaland tilhøyrar NVE Region Sør.



Figur 47: Aktsemdsnivå for flaum (NVE, 2017)

NVE varslar ulike grader av flaum; grønt aktsemdsnivå er generelt trygt, gult er utfordrande, og med lokalt skadepotensiale. Oransje aktsemdsnivå er alvorleg og krev førebuing, og har gjentaksintervall på over 5 år. Raudt er ekstremt og finn stad svært sjeldan, med gjentaksintervall på 50 år. Varsel om raudt nivå krev tett oppfølging og kan føre til store skadar.

NVE har ei abonnementsordning berekna på kommunar og andre beredskapsaktørar. Dei som abonnerer får varsel frå faregrad 2 gult nivå og oppover. For flaum på faregrad 3 oransje og 4 raudt

blir òg samordningsrolla til Fylkesmannen aktivisert. Fylkesmannen har ansvar for å vidaresende desse varsla, sjølv om kommunane er forventa å sjølv abonnere på flaumvarsel.

Risiko

Sannsynlegheit

Storleiken på ein flaum blir ofte uttrykt i gjentaksintervall, som seier noko om kor mange år som gjennomsnittleg går mellom kvar gong ein like stor eller større flaum skjer[112]. Gjentaksintervallet blir rekna ut på bakgrunn av data for vassføringa og seier noko om kor sannsynleg det er for ei vassføring av ei viss storleik. Ein flaum med gjentaksintervall på 100 år, òg kalla ein 100-årsflom, opptrer i snitt kvart 100. år. Likevel kan to 100-årsflaumer opptre med kort tids mellomrom, men sannsynlegheita for at det skjer varierer med tid og storleik. Det er som Tabell 19 under visar 22% sjanse for at det oppstår ein 200-årsflaum i laupet av dei neste 50 åra.

Gjentaks-intervall/år	Periode-lengde/år	Periode-lengde/år	Periode-lengde/år	Periode-lengde/år	Periode-lengde/år	Periode-lengde/år
	10	**50**	**100**	**200**	**500**	**1000**
10	65	99	100	100	100	100
50	18	64	87	98	100	100
100	10	40	63	87	99	100
200	5	22	39	63	92	99
500	2	10	18	33	63	86
1000	1	5	10	18	39	63

Tabell 19: Gjentaksintervall og sannsynlegheit for flaum (NVE). Tal i prosent.

Meteorologiske tilhøve som nedbør og temperatur har størst verknad på kor stor flaumen blir. Kor vassmetta grunnen er og den opphavelege vassføringa i vassdraget, er òg viktige faktorar for kor stor flaumen blir og kor raskt vassføringa stig. I tillegg har mellom anna vegetasjon, grunntilhøve, terreng og innsjøar betydning. Menneskeleg aktivitet kan påverke flaumane sitt forlaup gjennom utbygging i elvenære område, urbanisering, drenering og ved fjerning av skog. Trass i at vi forsøker å unngå bureising og infrastruktur i område med for stor sannsynlegheit for hendingar, samt sikrar område kor infrastruktur og busetting er etablert før faren var kjent, vil det alltid vere ein restrisiko for uønskte hendingar.

Det har vore fleire store flaumar i Rogaland gjennom tida og dette er godt kjent. I desember 1743 blei Sauda dramatisk ramma av storflaum, då elva brøyta seg eit heilt nytt laup gjennom det som nå er Sauda sentrum. I november 1940 tok flaum i Hjelmelandselva ti hus i Hjelmelandsvågen. Flaumen var grunna store nedbørsmengder, truleg i kombinasjon med tidlegare utført masseutgraving frå elva. I nyare tid blei fleire vassdrag i Ryfylket ramma av flaum i oktober 2014 grunna mykje nedbør. Sauda blei då igjen hardast ramma, der flaumen førte til at byen blei avskoren, då vatn flauma over FV520 på begge sider av tettstaden. Likevel er det flaumen i Rogaland og Agder desember 2015 grunna ekstremvêret «Synne» som har hatt dei største konsekvensane i nyare tid. Nedbørsmengda som «Synne» førte med seg resulterte i store flaumar og problem, spesielt i kommunane Eigersund, Bjerkreim og Lund. Under «Synne» blei flaumen i Hellelandsvassdraget kategorisert som ein 25-50

[112] Meld. St. 15 (2011 – 2012) .

årsflaum, mens flaumen i Bjerkreimsvassdraget blei kategorisert som ein 200-1000 årsflaum[113]. Andre hendingar er flaum i Sandeid, Vindafjord kommune i 2004 då eit svært lokalt styrtregn gjorde at ein liten bekk blei til ei elv som gjorde store skadar på 42 hus, samt fleire hagar og vegar[114]. Ekstremvêret «Loke» (2005) er eit anna døme, som førte til store flaumskadar på Jørpeland, Forsand kommune.

I perioden 2008-2013 kom det 23 meldingar om flaum på gult nivå og 14 meldingar om flaum på oransje nivå frå NVE. Frå 2014-2017 er det komme 20 gule, 4 oransje og eitt raudt varsel. ('Synne' i 2015).

Klima og risiko

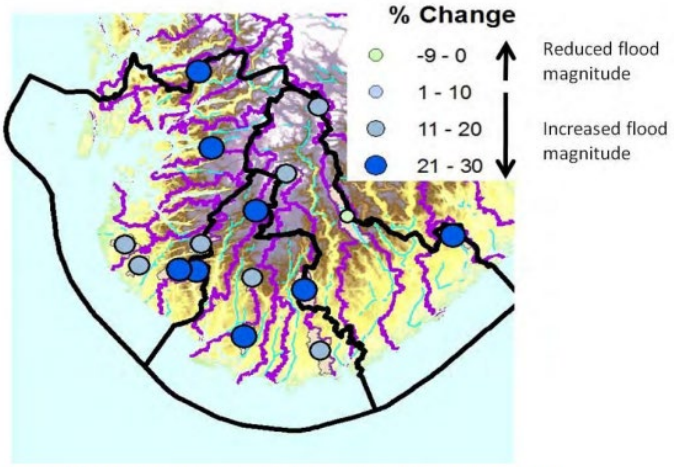


Figure 8.9. Projected percentage changes in flood magnitude for catchments in Rogaland and Agder. Green indicates a reduced flood magnitude and blue indicates an increase in flood magnitude.

Figur 48: Forventa prosentvis auke av flaumvassføring i Rogaland (Kjelde: NVE, 2011b:5)

Grunna klimaendringar er det truleg at risikoen for flaum vil auka på landsbasis. Nasjonalt risikobilde (2014) nemner at prognosane tydar på at det vil bli større regnflaumar og tidlegare vårflaumar. Òg intens lokal nedbør vil i framtida kunne skape større flaumproblem. Figur 48 visar prosentvis auke ein forventar å få i vassføring i Rogaland når det gjelder 200-års, 500-års og 1000-års flaum fram mot år 2100[115].

Kraftig nedbør kan føre til at stader som ikkje før har vore utsett for flaumproblem, som bratte elver og bekker, samt tettbygde strøk, nå kan vere meir utsett for flaum. Store nedbørsmengder, eller pålandsvind og stormflo kan føra til urban flaum. Redusert snø og auka regn forsterkar utfordringane med raske regnflaumar i bratte vassdrag. Små bekker og elver kan finne nye laup ved flaum, særleg i bratt terreng. Dette er særleg problematisk i tettbygde strøk.

NVE har målestasjonar som registrerer vasstand, vassføring og temperatur i sanntid. Dette er eit nyttig verktøy for tidleg varsling og fortlaupande handtering av flaum. I Rogaland har ein 24 målestasjonar (sjå Tabell 20).

Stasjonsnamn	Vassdragsnr.	Høgde over havet	Nedbørfeltareal (km^2)	Kommune
Bjordal	27.16	210.0m	123.81	Bjerkreim
Gjedlakleiv	27.25	60.0m	635.15	Bjerkreim
Gya	27.20	210.0m	60.49	Eigersund
Helleland	27.24	86.0m	184.72	Eigersund
Øvstabøstøl	30.8	570.0m	49.85	Gjesdal

[113] Broch og Olsen, 2015.
[114] Sleire, 2004.
[115] NVE, 2011b.

Kallandsvatnet	39.2	10.0m	7.68	Haugesund
Djupadalsvatn	35.16	338.0m	45.34	Hjelmeland
Kalltveit i Årdal	33.4	80.0m	307.38	Hjelmeland
Hauge bru	35.2	20.0m	393.88	Hjelmeland
Leirberget i Årdal	33.8	5.0m	520.58	Hjelmeland
Ogna v/Hetland	27.26	22.0m	70.29	Hå
Årdal	26.20	105.0m	77.25	Lund
Aspervik	29.4	20.0m	0.55	Sandnes
Gramstaddalen	29.7	90.0m	1.08	Sandnes
Breiborgvatn	37.27	770.0m	12.43	Sauda
Rekedalselv	26.64	110.0m	10.11	Sokndal
Refsvatn	26.29	50.0m	52.95	Sokndal
Liarvatn ndf.	32.6	295.0m	---	Strand
Osali (Botnavatnet)	35.9	644.0m	22.46	Suldal
Grimsvatn	36.13	564.0m	34.54	Suldal
Lye 2	28.11	95.0m	1.67	Time
Haugland	28.7	18.0m	139.35	Time
Tysvær	39.1	10.0m	3.34	Tysvær
Holmen	38.1	15.0m	116.88	Vindafjord

Tabell 20: Liste over NVE sine målestasjonar for sanntids-vassføring i Rogaland (NVE, 2017)[116]

Konsekvens

Når det gjelder konsekvensar av flaum har få flaumar i Noreg resultert i dødsfall i nyare tid[117]. Gode varslings- og kommunikasjonssystem, og god overvaking gjer at evakuering av bygningar og flaumutsette område kan skje på eit tidleg tidspunkt. Flaum kan likevel medføre store økonomiske konsekvensar og sette fleire samfunnskritiske funksjonar som straumforsyning, transportevne og ekom-tenester ut av spel. Dette kan føre til påkjenningar i dagleglivet dersom dette rammar fleire menneske over lang tid. Det er sjeldan flaum gir uoppretteleg eller langvarig skade for natur og kulturverdiar.

Flaum har ulike konsekvensar avhengig av korleis flaumen opptrer[118]. Ein flaum med relativ stilt vatn kan mellom anna føre til fuktskadar i hus, øydelagde avlingar, stengte vegar og jernbane. Ved strøymande flaumvatn oppstår som regel større skadar. Då skjer det ofte erosjon og masseforflytting langs med vassdraget. Både erosjon og sedimentasjon kan ha konsekvensar for busetting og infrastruktur, og vil påverke vassmiljøet.

Sårbarheit

Flaumutsette område

[116] NVE, 2018a.
[117] DSB, 2014a.
[118] Meld. St. 15 (2011 – 2012).

For å få ei betre forståing av risiko og sårbarheit for flaum kan ein studere dei flaumutsette områda. I Rogaland har NVE per 2018 laga flaumsonekart over fylgjande område;

Prosjekt	Kartlagde strekk	Kommune	Karttype
Delprosjekt Moi	Delar av Moisåni	Lund	10-, 100-, 200 og 500 årsflaum. I tillegg vasshøgder ved 10-, 20-, 50-, 100-, 200-, og 500-årsflaum.
Delprosjekt Ogna	Delar av Ognaånå	Hå	10- og 200-årsflaum. I tillegg vasshøgder ved 20-, 50-, 100- og 500-årsflaum.
Delprosjekt Hauge	Sokndalsvassdraget	Sokndal	10-, 20, 50, 100, 200 og 500 årsflaum.
Delprosjekt Ålgård	Figgjoelva	Gjesdal/ Sandnes	10-, 100-, 200- og 500 årsflaum.
Delprosjekt Oltedal	Oltedalsånå	Gjesdal	10- og 100 årsflaum. I tillegg vasshøgder ved 20-, 50- og 200-årsflaum.
Delprosjekt Vikeså	Bjerkreimselva	Bjerkreim	10-, 50- og 200 årsflaum.
	Svelavatnet		
Delprosjekt Sauda	Storelva	Sauda	10-, 200- og 500 årsflaum. I tillegg vasshøgder ved 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-årsflaum.
	Nordelva/Åbøelva		
Delprosjekt Årdal	Storaånå/Årdalselva	Hjelmeland	10-, 50- og 200 årsflaum.
	Delar av Årdalsfjorden		
Delprosjekt Egersund	Hellelandsvassdraget	Eigersund	10-, 50- og 200 årsflaum. I tillegg vasshøgder ved 10-, 20-, 50-, 100-, 200- og 500-årsflaum.

Tabell 21: Flaumsonekartlegging i Rogaland (NVE, 2017)

NVE har òg kartlagt Etne i Hordaland med 20-, 200- og 1000-årsflomkart som visar at ein kan få flaum som vil ramma område i Rogaland fylke. Når det gjelder vidare kartlegging av flaumområde er Hellelandsvassdraget i Eigersund i prioriteringsgruppe 1. Det viser at det er særs viktig å gjere noko med dette området. Elles er òg Melsånå ved Årdal i Hjelmeland kommune ei prioritert strekning for vidare flaumsonekartlegging i Rogaland.

I Rogaland er det først og fremst raske regnflaumar i små og bratte vassdrag som kan bli ei utfordring. Desse flaumutfordringane er ikkje kartlagde av NVE, og det er derfor i stor grad opp til kommunane sjølv å vurdere kvar desse kan inntreffe. Sjølv små bekkar og sideelver kan plutseleg svulme opp og forårsake store øydeleggingar. I Meld. St. 33 «Klimatilpassing i Noreg» seier regjeringa at alle kommunar bør kartleggje dei sidevassdrag og bekker der skadepotensialet er stort.

I Rogaland er Ryfylke, Dalane og Gjesdal kommune spesielt utsette for flaum. Vindafjord kommune har hatt mykje flaum i Vats, Sandeid og Vikedal, og kommunen har brukt mykje midlar på flaumsikring. Det same gjelder for Jørpeland i Strand kommune. I Eigersund kommune og i Hauge i Dalane er sentrumsområda utsette, og viktige kommunale funksjonar er plasserte midt i flaumsona. I tillegg er kommunehuset i Hjelmeland plassert der kor hus blei tatt i flaumen i 1940. I Eigersund renn Hellelandsvassdraget, som munnar ut i elvene Eieåna og Lundeåna, gjennom Egersund sentrum og skapar auka sårbarheit for flaum i byen, spesielt med tanke på bygningar nær elvebreddene.

Urban flaum



Bilde 36: Tett avlaupskum (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Ein av dei største klimatruslane mot bygningar og infrastruktur er urban flaum. Klimaendringar og auka urbanisering gjer ein meir sårbar. Fleire tette flater i byane gjer at flaum oppstår raskare ved ekstrem nedbør[119]. Problema vil bli større dersom kapasiteten i overvassystema ikkje aukast, samstundes som vassmengdene som leides til overvassnettet, reduserast. Ved å leggje opp til fleire utette flater, til dømes grus eller gras, kan ein forsinke flaumen. Andre tiltak som kan redusera sårbarheita, er lokal fordrøyning og fråkopling av taknedlaup på overvassystemet. Desse tiltaka vil redusere skadeomfanget både på overvassnett og infrastrukturen, samt på bygningsmassen som utsettast for flaum. Vigrestad i Hå kommune er døme på ein stad som er sårbar for urban flaum. I 2014 stod over 40 kjellarar under vatn, samt to skular[120]. 20 bebuarar i eit eldresenter blei evakuert og togtrafikken mellom Nærbø og Ogna blei stengt. Stokkelandsmarka blei avstengt grunna fare for at brua skulle kollapse. Flaumen var grunna torevêr og kraftige nedbørsmengder.

Konsekvensar og følgjehendingar

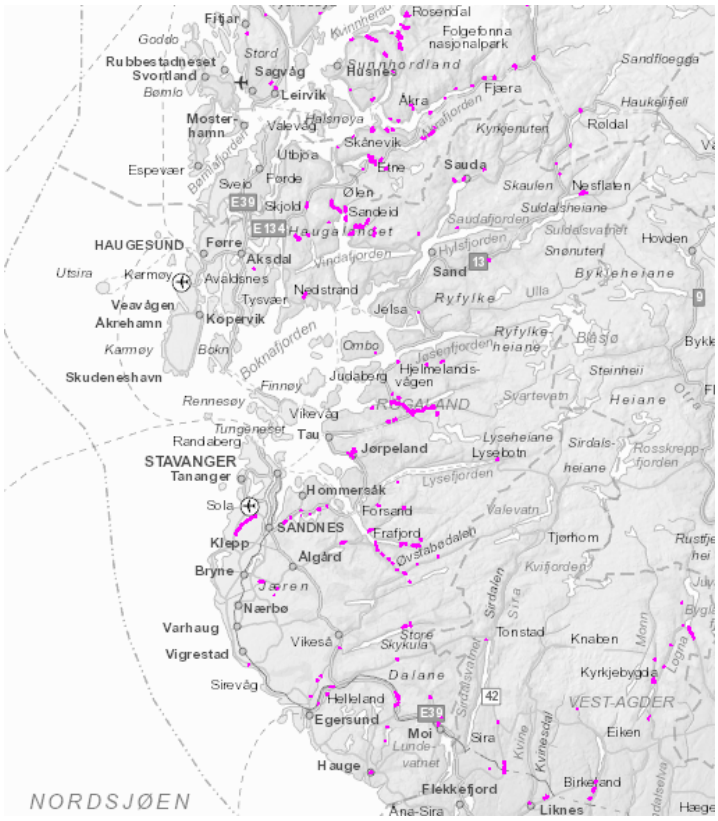
Følgjehendingar knytt til flaum kan vere mange, og føre til store konsekvensar. Vassmassane kan føre til skred, og Rogaland er òg sårbar for relativt store skadar frå flaum - både på bygg, infrastruktur og jordbruksområde. Infrastruktur som vatn- og avlaup, IKT-system og transportnett vil òg vere sårbare. Fleire vegar, vegbruer og jernbanebruer i fylket er òg utsett for flaum. Kva slags tryggleik ulike typar bygningar skal ha mot flaum går fram av byggteknisk forskrift (TEK 2017). Dei fleste bygg skal vere sikre mot ein 200-års flaum.

Under «Synne» i Egersund opplevde ein brot i leidningsnettet til ekom som mellom anna gjorde at internprogramma til ein sjukeheim låg nede. Dette førte til store kommunikasjonsutfordringar. Sjukeheimen og rådhuset, kor mellom anna krisestaben er hust, blei fråflytta grunna høg vasstand og flaumfare. Over 100 andre hus blei òg fråflytta og fleire hus fekk vatn i kjellaren. Launes jernbanebru fekk store skadar, og brua var nær ved å rase ut. Fleire kommunale veger, samt Fv44 ved Tengs bru blei steng ein periode.

Regulering og flaumvern

Fleire vassdrag i fylket er regulerte. Eit regulert vassdrag er eit nedbørsfelt, eller tilsigsområde, kor det er utført regulering for kraftutbygging, vassforsyning, flaumvern eller liknande. Kommunane, NVE og dei som regulerer vassdraga samarbeider godt når det er stor fare for flaum. Spesielt nord i fylket og i Ryfylke har reguleringstiltaka ein flaumdempande effekt. Sør i fylket, særleg i Dalane, finns det ikkje-regulerte vassdrag, samt regulerte vassdrag kor reguleringa ikkje har like god flaumdempande effekt. I tillegg til regulering kan òg andre fysiske tryggingstiltak beskytte mot skade. Døme er flaumvoller, og vern av elvekanten og botn av elva med stein eller andre materialar.

[119] SINTEF, 2015.
[120] Estensen, 2014.



Figur 49: Flaum-, erosjon- og rassikringar som er utført langs vassdrag i Rogaland (NVE, 2017)

Figur 49 visar alle flaum-, erosjon- og rassikringar som er utført langs vassdrag i NVE sin regi i Rogaland.

Kommunane kan søke NVE om bistand til å greie ut fare for flaum, og til å planleggje og gjennomføre tryggingstiltak for eksisterande bygningar. Tryggingstiltak er fysiske tiltak som anten skal beskytte bygningar mot skredmassar og flaumvatn, hindre erosjon eller redusere sannsynlegheita for at skred utløysast. Den einskilde kommune er sjølv ansvarleg for tilsyn av tryggingstiltak.

I dei områda kor det manglar flaumsonekart er det opp til kommunen sjølv å vurdere flaumfaren. Måtar å gjere dette på kan vere basert på tidlegare målingar og observasjonar, historisk informasjon og kartanalyse. NVE har laga grove aktsemdskart over flaum i heile landet. Desse kan brukast som eit utgangspunkt i liten målestokk (fylkes/kommunenivå). Karta ligg i innloggingsversjonen til www.temakart-rogaland.no. NVE tilrår i sine retningslinjer «Flaum- og skredfare i arealplanar» (2011) å setje av soner på minimum 20 meter frå alle bekkar og 50-100 meter frå elvar for å dekkje potensiell flaumfare. NVE har og publisert ein rettleiar for kartlegging av «Flaumfare langs bekker – råd og tips om kartlegging» (2015) for kommunar[121].

Tiltak

- Sikre at alle planar for utbygging tar omsyn til flaumfare, inkludert urban flaum, og at klimaendringane er med i vurderingane.
- Revidere og forbetre flaumsonekart og aktsemdskart, til dømes gjennom å inkludere flaumberekningar i tråd med klimaendringane (minst 20% auke i vassføring). Eit døme er Hellelandsvassdraget som er godt kartlagt, mens det trengs ein forbetring i kartlegginga av Bjerkreimsvassdraget.
- Planlegge for å unngå at rundballar og liknande blir tatt av elv og forårsakar tilstopping i vassdrag og forureining. Kommunar med flaumproblem kan til dømes legge føresegner om plassering av rundballar i kommuneplan.
- Sette i verk arbeid med lokal flaumregulering og flaumsikring der det framleis er behov.
- Etablere ein erfaringsdatabase for flaum i fylket, samt arbeide for at kommunane styrkar kunnskapen om flaum gjennom kunnskapsinnhenting frå kartlegging og tidlegare flaumar.

[121] NVE, 2015b.



4.1.3 Skred

Bilde 37: Jordskred i Sokndal kommune (Foto: Eivind E. Tønnesen)

Skred er ei av naturhendingane som tar flest menneskeliv i Noreg. Dei spreier frykt og vekkjer ofte stor merksemd i media. Tidlegare var skred meir akseptert som ein risiko det var vanskeleg å handtere. I dag har vi kompetanse og teknologi til betre å minke denne risikoen, mellom anna gjennom kartlegging av fareområde, betre tryggingstiltak, overvaking og varslingsrutinar. Dette gjer òg at innbyggjarar og styresmakter set høgare krav til tryggleik.

Kva er skred?

Skred er rask flytting av massar ned ei skråning. Dei kan grovt sett delast i tre typar; skred frå fast fjell, skred i lausmasser og snøskred. I tillegg kan det gå skred under havet. Tabell 22 under viser ulike typar skred.

<table>
<tr><th>Fast fjell</th><th colspan="3">Lausmassar</th><th colspan="2">Snø</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Steinsprang</td><td colspan="2">Grove</td><td>Fine</td><td colspan="2">Snøskred</td></tr>
<tr><td colspan="3">Jordskred</td><td>Flaksnøskred</td><td>Laussnøskred</td></tr>
<tr><td>Steinskred</td><td rowspan="2">Flaumskred</td><td rowspan="2">Leirskred</td><td rowspan="2">Kvikkleire-skred</td><td colspan="2" rowspan="2">Sørpeskred</td></tr>
<tr><td>Fjellskred</td></tr>
</table>

Tabell 22: Gruppering av skred etter nasjonal plan for kartlegging av skredfare (NGU, 2016 og NVE, 2016)[122]

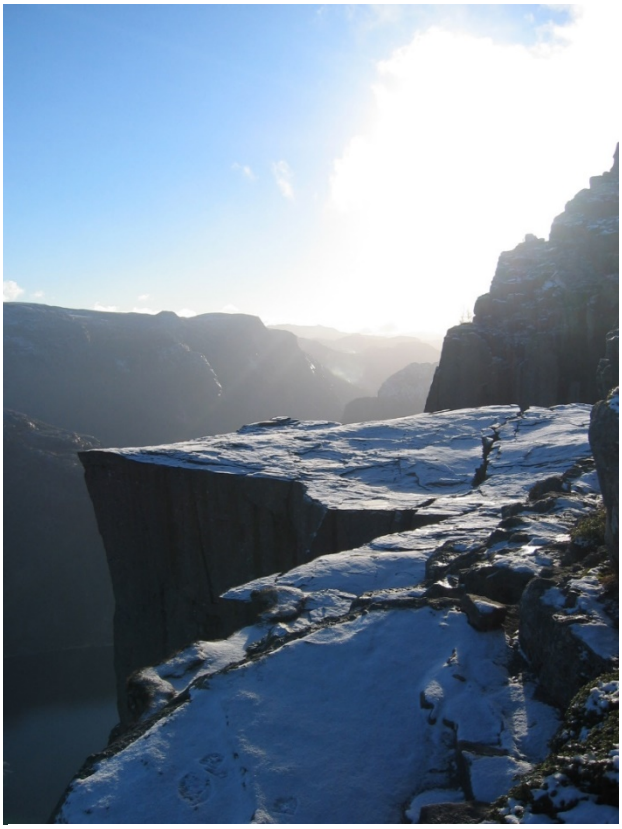
Skred frå fast fjell kan utløysast av store nedbørsmengder, naturleg erosjon, temperatursvingingar eller ekstreme belastningar som jordskjelv[123]. Lausmasseskred er forårsaka av store nedbørsmengder og flaum, kraftig snøsmelting eller menneskelege inngrep i naturen som endrar stabilitetstilhøva. Ekstreme hendingar som jordskjelv kan òg utløysa slike skred. Snøskred blir utløyst av eit komplekst samspel mellom snø, vêr og terreng. I tillegg kan snøskred utløysast av menneskelege aktivitetar som scooterkøyring eller skigåing.

[122] NGU, 2014.
[123] NGI, 2018a.

Skred frå fast fjell

Skred frå fast fjell kan delast inn i fjellskred, steinskred og steinsprang etter volum på rasmassane.[124] Fjellskred er store volum, frå 10 000 opptil fleire hundre millionar kubikkmeter. Steinskred er mellom 100 og 10 000 kubikkmeter stein. Steinsprang har eit volum på under 100 kubikkmeter.

Fjellskred skjer når unormalt store parti med berg rasar ut. *Steinskred og steinsprang* er når steinblokker losnar og dett, sprett, rullar eller sklir nedover i ei skråning. Dei skjer vanlegvis i bratte oppsprukne fjellparti der terreng-hellinga er større enn 40-45º.



Bilde 38: Preikestolen, Forsand kommune (Foto: Marit Sundsvik Bendixen)

Skred i lausmassar

Skred i lausmassar kan delast inn i fire typar; leirskred, kvikkleireskred, flaumskred og jordskred.

Leirskred er utgliding av marin leire som ikkje er kvikk.

Kvikkleireskred er utgliding av marin leire (utvaska saltvassleire frå istida), som plutseleg blir kvikk ved overbelasting, skakingar i grunn eller fysiske inngrep. I kvikkleireskred blir massane flytande under sjølve raset. Deler av Noreg består av gammal havbotn med såkalla marin leire som inneheld salt. Saltet fungerer som bindemiddel. Dersom saltet i denne leira blir vaska ut av ferskvatn, blir saltinnhaldet redusert og leira endrar karakter til kvikkleire. Kvikkleira kan i utgangspunktet vere like fast som vanleg leire og kan tole stor belastning dersom ho blir handtert forsiktig. Det er først når ho blir overbelasta og strukturen bryt saman at ho blir flytande.

Flaumskred er vassrike jordskred i og langs mindre og større bekker kor det vanlegvis ikkje er permanent vassføring. Flaumskred som følgjer bekker og elver kan bli utløyst i laup med heling heilt ned mot 15°. Vassmassane kan rive laus og transportere store mengder lausmassar, vegetasjon og tre i og langs med laupet. Flaumskred kan bevege seg opp mot 40-50 km/t.

Jordskred er utgliding og raske bevegelsar av vassmetta lausmassar (hovudsakleg jord, stein, grus og sand) ned bratte skråningar, ofte brattare enn 25-30°.

Snøskred

Snøskred kan delast inn i tre typar; flaksnøskred, laussnøskred eller sørpeskred.

Flakskred oppstår når ein større del av snødekket losnar som eit flak langs eit glideplan. Glideplanet kan vere eit svakt sjikt i snødekket, ei grenseflate mellom to snølag med ulik fastheit eller i

[124] NVE, 2015e.

overgangen mot bakken. Flakskred kan bli fleire kilometer breie og involvere enorme snømengder som ofte rekkjer heilt ned i dalbotnen.

Laussnøskred oppstår normalt i bratte fjellsider. Etter kvart som snøen beveger seg nedover, blir mykje snø revet med og skredbanen utvidar seg. Laussnøskred kan ha ei fart på inntil 120 km/t. Skred med høg fart vil mobilisere luftmassane slik at det oppstår eit skredgufs (òg kalla fonnvind) med kraft nok til å knekke tre og stolpar, samt skade vindauge og lette byggverk.

Flak- og laussnøskred utløysast normalt i dalsider med helling mellom 30 og 60 grader, og som regel under eller rett etter store snøfall, sterk vind eller temperaturstigning.

Sørpeskred er ein spesiell type snøskred der snøen inneheld så mykje vatn at den blir flytande. Sørpeskred beveger seg vanlegvis langs forseinkingar i terrenget, og dei oppstår når det er dårleg drenering i grunnen, til dømes grunna tele og is. Skredmassane i eit sørpeskred har høg tettleik.

Mens snøskred vesentleg går i skråningar brattare enn 30 grader, kan sørpeskreda utløysast i terreng ned mot 5 graders helling. Skreda følgjer helst bekke- og elvedrag som myrområde, vatn eller slake forseinkingar. Dei utløysast helst når snøen er laus og lett, i nysnø eller grovkorna laus snø, som følgje av sterkt regn eller snøsmelting. Sørpeskred kan nå langt sjølv i slakt terreng.

Undersjøiske skred

Noreg har ei lang kystline og mange stader ligg det lausmasser på havbotnen som kan vere utsett for skred. Dei fleste undersjøiske skred merker vi ikkje noko til, men nokre kan forplante seg innover land, og dersom dei er store nok kan dei danne bølgjer som kan vere svært øydeleggjande. Det største undersjøiske skredet vi har hatt er Storeggaskredet for om lag 8200 år sidan, utanfor Møre og Romsdal. Dette skapte ei bølgje på 15-20 meter på norskekysten. Leirskred som startar i sjøen og forplantar seg innover land har vi hatt fleire av i Noreg. Det har gjennom tida gått ei rekke undersjøiske skred i Boknafjorden, Karmsundet og Skudenesfjorden[125]. Ein kan framleis sjå fleire spor i landskapet etter flodbølgjene skreda skapte. Så seint som i 1865 blei fleire naust øydelagt i områda rundt Skudeneshavn då det kom tre flodbølgjer etter eit jordskjelv som målte 4 på Rossi-Forel sin skala[126].

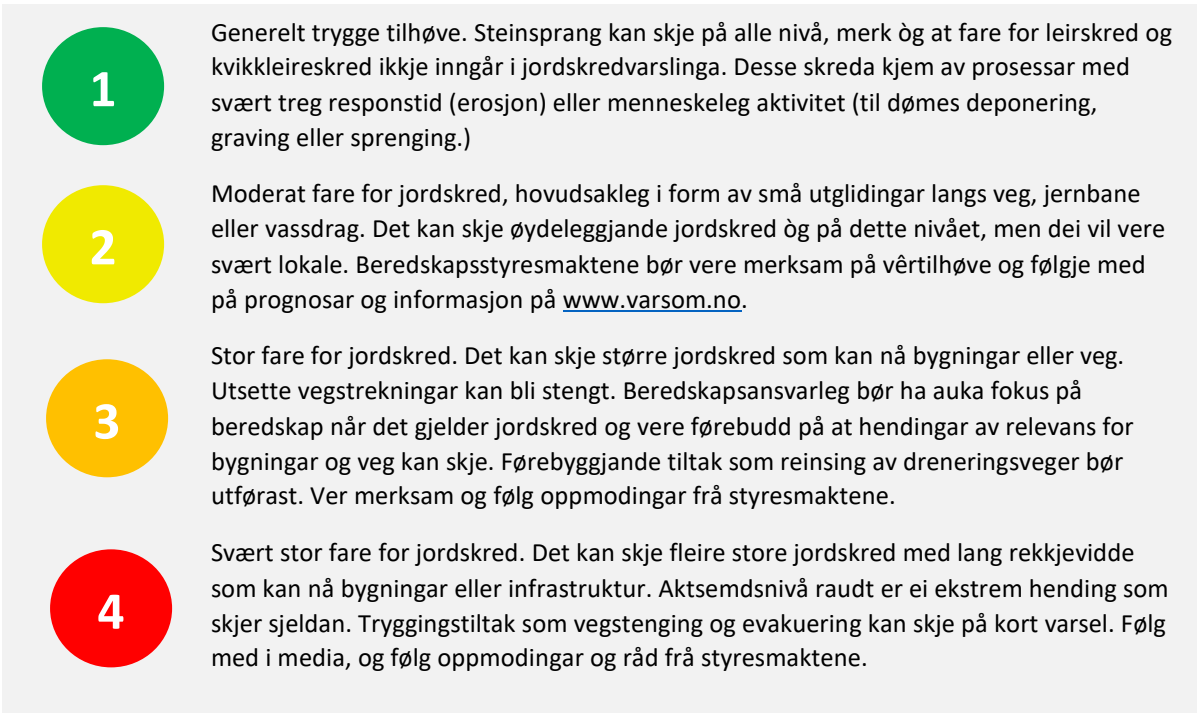
System og ansvar

Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) har det overordna ansvaret for statlege forvaltingsoppgåver innan førebygging av skredulykker. Dette inneber å yte hjelp til kommunar og samfunnet elles med kompetanse og ressursar til kartlegging, arealplanlegging, trygging, overvaking, varsling og beredskap.

Kommunane har ansvar for å ta omsyn til tryggleik mot skred i arealplanlegging og handtering av byggjesaker. Statlege eigarar av infrastruktur har sjølve ansvar for å sikre både eksisterande og nye anlegg. NVE har òg ei sentral rolle i landets skredberedskap[127].

[125] Prøch-Danielsen m.fl., 2005.
[126] Skala som ble brukt før Richter. Anslagsvis mellom 3 og 4 på Richters skala.
[127] NVE, 2018b.

NVE har ansvaret for den nasjonale jordskredvarslingstenesta og har beredskapstelefon for skredsituasjonar. Jordskredvarselet er eit viktig hjelpemiddel for å vurdere aktuell skredfare og skredtype.



Figur 50: Aktsemdsnivå for jordskred (NVE, 2017).

Jordskredvarslinga informerer om fare for jordskred, flaumskred og sørpeskred. Varsla er regionale og basert på ein firetrinns aktsemdsnivåskala og gjelder for alle fylker i heile landet (sjå Figur 50). Det er dei lokale beredskapsstyresmaktene som skal avgjere om det er behov for tiltak ved auka aktsemdsnivå for jordskred. Dette inngår ikkje som ei del av varslinga, men må vurderast av dei som har kunnskap om lokale tilhøve som skadepotensial og om tidlegare hendingar. NVE sitt regionkontor sør i Tønsberg kan hjelpe det regionale og lokale beredskapsapparatet i Rogaland under ein beredskapssituasjon. For område som har aktsemdskart for skred, må dette brukast i planlegging og beredskap. Oversikt og tilgang til slike kart finn ein på www.varsom.no eller på www.nve.no.

Når det gjelder snøskredvarslinga utarbeidar NVE snøskredvarsling basert på ein fem-trinns faregradskala for dei områda i Noreg som er mest utsett for snøskred. For resten av landet, deriblant Rogaland, blir det berre varsla ved faregrad 4 og 5. Faregradane er basert på den europeiske faregradskalaen, og gjelder for område, ikkje for den einskilde skredbane. Faregrad 5 skjer svært sjeldan, men er viktig i beredskap for skred mot veg, bane, infrastruktur og busetnad.

Det er i første omgang kommunen og naudetatane som har ansvar for å handtere ei uønskt skredhending. Dersom kommunen treng ressursar eller råd har Fylkesmannen eit ansvar for å finne løysingar. Fleire nabokommunar har òg avtale om samarbeid på ulike område. NVE er ansvarleg skredetat, men har ikkje ansvar for å handtera konsekvensane av eit skred. NVE region sør vil gi faglege råd og rettleiing til dei som handterer hendinga. Når menneske råkast av snøskred er frivillige organisasjonar sentrale i hjelpearbeidet under leiing av politiet. Fleire av desse organisasjonane har lang erfaring med redningsarbeid, og har kunnskap om metodar for skred- og

alpinredning. Ved større hendingar kan ressursar frå Sivilforsvaret og Forsvaret bli bedt om å bidra i rednings- og oppryddingsarbeidet.

Risiko

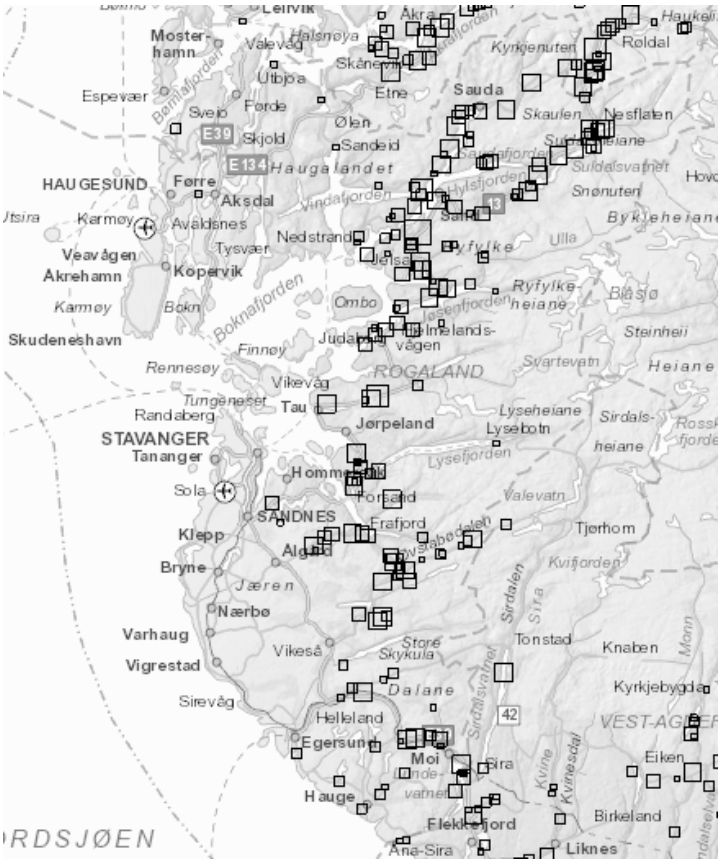
Skred skjer nesten kvar dag i fjellområde, men dei fleste skred blir ikkje registrert fordi dei ikkje forårsakar skade. Det er for det meste nedfall av stein. Trass i at ikkje alle skreda blir registrerte, har Statens vegvesen oversikt over dei fleste skreda på større vegar. Når det har gått eit skred er det stor sannsynlegheit for at det kan gå nye skred.

I Noreg har det vore meir enn 33.000 registrerte skred, som har forårsaka meir enn 1100 omkomne. Dette gjer skred til ei av naturhendingane som tar flest liv i Noreg. I skreddatabasen er det registrert 136 hendingar av steinskred og fjellskred som har rast ut i fjordar og innsjøar og forårsaka skade og/eller tap av liv. Blant dei er det registrert 12 fjellskred som til saman har ført til 283 dødsfall. Dette gjer fjellskred til typen skred som har fått størst konsekvensar for liv og helse.

Skred spreier frykt og vekkjer ofte stor merksemd i media. Forutan samfunnsverdien liv og helse kan skred derfor påverke samfunnsstabiliteten. Skred er ein såkalla raskt brennande krise, noko som betyr at dei skjer plutseleg og er raskt over. Dette kan gjere det vanskeleg for menneske å sleppe unna når krisen er eit faktum. Tidlegare var skred meir akseptert som ein risiko det var vanskeleg å handtere. I dag har vi kompetanse og teknologi til betre å minke denne risikoen, mellom anna gjennom kartlegging av fareområde, betre sikringstiltak og varslingsrutinar. Dette gjer òg at innbyggjarar og styresmakter set høgare krav til tryggleik.

Kor skred har gått tidlegare er viktig informasjon for framtida, sidan mange typar skred gjentar seg på same plass[128]. Det gjelder både for dei nesten årvisse skreda, som er eit kjent problem i fleire delar av Noreg, og for dei langt meir sjeldne skreda. Kunnskap om skred som har gått gjennom historia bidrar derfor til ei betre forståing av skredfaren i eit område. Figur 51 visar historiske skredhendingar i Rogaland.

Eit skred kan øydelegge jordbruksområde, skada infrastruktur og i verste fall føre til personskade eller død. I Rogaland har det dei siste åra vore fleire skredhendingar. Den største hendinga som har fått konsekvensar for Rogaland er



Figur 51: Historiske skredhendingar i Rogaland (NVE, 2018c)

[128] NVE, 2018c.

snøskredet i Holmevassbrekka i Sirdal, Vest-Agder (1980). Ti skoleelevar frå St. Svithun vidaregåande i Stavanger blei tatt av skred og fem av dei omkom. Dei siste ti åra har det berre vore to skreddødsfall – begge av desse på veg; eit snø- og isskred på Skreppeneset, Strand kommune (2010) kor ein bilførar omkom og eit sørpeskred ved Gyavatnet, Eigersund kommune (2011) der ein brøytebilsjåfør omkom.

Tabell 23 visar utvalde skredhendingar i Rogaland i perioden 2006-2017;

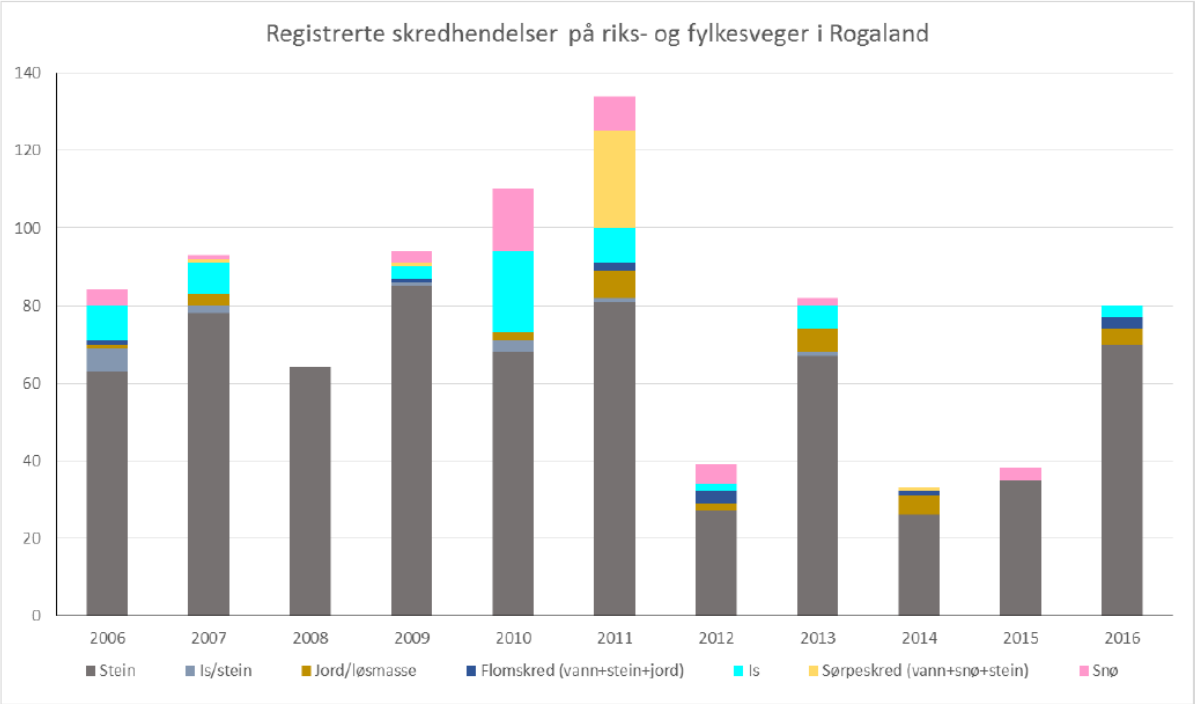
År	Stad	Skredtype	Hending/Konsekvens
2017[129]	Gilja, Gjesdal kommune	Jordskred	Fv45 blei stengt. Raset gjekk mellom Skredlitunnelen og Giljajuvtunnelen. Bilistar på veg til og frå Hunnedalen/Sirdal måtte køyre om fv503 Gloppedalen.
2017[130]	Kvam, Sokndal kommune	Jordskred	Fv33 stengt og fv35 stengt til Sogndalstrand. Fem hus blei evakuert. Barnehage stengt pga. vegen er stengt.
2016	Higrafjellet, Fister, Hjelmeland kommune	Isskred	Ein bil blei treft av store isklumpar som fall ned i vegbanen.
2016	Mjåland, Gjesdal	Flaumskred	Massen som ligg i vegbanen er to meter høg, og strekk seg over ei lengd på 150 meter. Skredet har òg ført til straumstans i området fordi ei straumline tatt av raset. Voldsomt regnvær. 80% av rasmassen er store steinar, resten er jord og gjørme. Stengt veg gjennom Hunnedalen.
2015	Osbergtunnelen, Suldal kommune	Steinskred	Rv13 stengt.
2015[131]	Oltedal, Gjesdal kommune	Steinskred	Fv45 ved Oltedal. Stor steinblokk trefte ein bil.
2013	Ombo, Hjelmeland kommune	Steinskred	Skredet gjekk i hyttefeltet Tjueneset. Ingen hytter eller personar blei skadde i raset.
2011[132]	Gyavatnet, Eigersund kommune	Sørpeskred	Ein brøytebilsjåfør omkom ved Fv42 då brøytebilen blei føydd ut i Gyavatnet av eit skred.
2011	Helleland, Eigersund kommune	Sørpeskred	Fv42 ved Helleland.
2011[133]	Randøy, Hjelmeland kommune	Jord- og steinskred	Stengt veg. Skredet trefte nesten eit hus.
2010[134]	Nedre Maudal, Gjesdal kommune	Jord- og steinskred	Vegen mellom Nedre og Øvre Maudal, og fv281 er stengt. 1 hus blei evakuert, sju bustader i Nedre Maudal blei isolert.
2010	Skreppeneset, Strand kommune	Snø- og isskred	Ein mann omkom då bilen han satt blei truffen av eit snøras som inneholdt store isblokker. Det var to personar i bilen som ble tatt av snøskredet. Ei kvinne redda uskadd ut av bilen. Rv13 blei stengd.
2006[135]	Øvre Espedal, Forsand kommune	Steinskred	Skredet tok med seg delar av fylkesvegen. Raset isolerte Øvre Espedal frå omverda.

[129] NRK, 2017.
[130] Skodje, 2017.
[131] Frafjord og Grimen, 2015.
[132] NGI, 2018c.
[133] Bendiksen, 2009.
[134] Hatleskog, 2010.
[135] Larsen, 2006.

2006[136]	Skurve, Gjesdal kommune	Jordskred	E39 mellom Ålgård og Bue er stengt. Raset har gått omlag tre kilometer sør for Ålgård på E39. Det er ei utgliding av jordmassane i samanheng med etableringa av Gjesdal Næringspark på Skurve.

Tabell 23: Utvalde skredhendingar i Rogaland i perioden 2006-2017

I perioden 2006-2016 er det registrert 860 skredhendingar på riks- og fylkesvegnettet i Rogaland.[137] 118 skred førte til (delvis) stenging av veg, 18 skred førte til skadar på køyretøy og tre skred førte til personskadar. I tillegg hadde ein, som nemnd, to dødsulykker. I Figur 52 under kan ein sjå at dei fleste skredhendingar på vegar i Rogaland er steinskred.



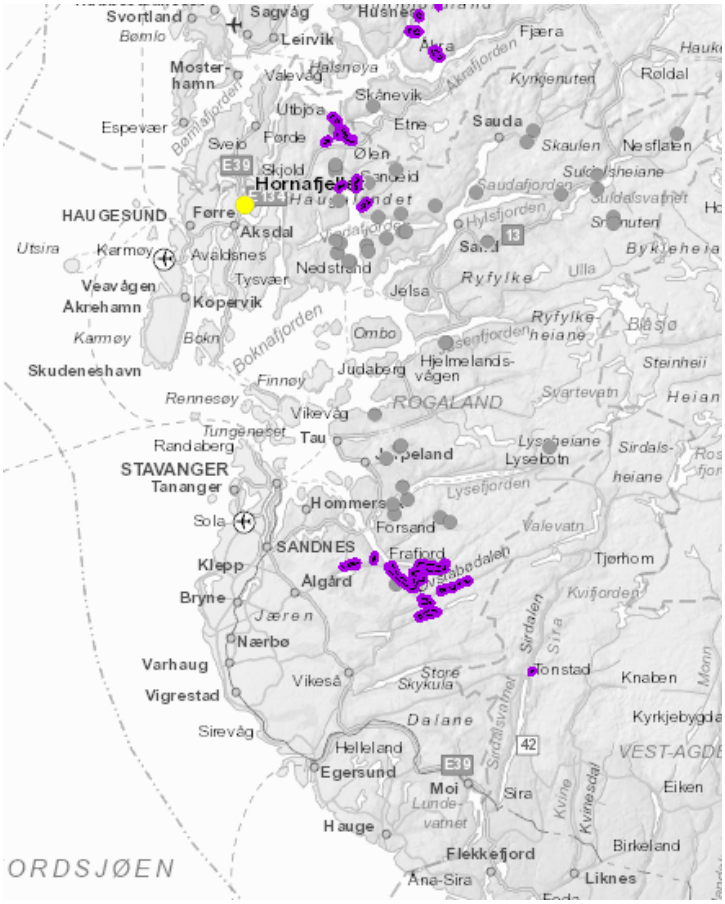
Figur 52: Registrerte skredhendingar på riks- og fylkesvegar i Rogaland 2006-2016 (Statens vegvesen, 2016a)

Fjellskred er sjeldan, men har stor konsekvens når dei skjer. I vårt land er det typisk med to til tre store fjellskredulykke for kvart hundreår. Tjellefonna i Romsdalsfjorden (1756) er det største historiske fjellskredet i Noreg med eit volum på 15 millionar m^3. Nordvestlandet har vore hardast råka, men det har vore fleire store fjellskred i Rogaland òg sidan istida. Fjellskred fører ofte til flodbølgjer, dersom det rasar ned i fjordar/innsjøar. Flodbølger har ofte ført til tap av mange liv. Minst 31 menneske har omkomme av fjell- og steinskred i Rogaland dei siste 300 åra (Furseth, 2006). Det siste registrerte fjellskredet i Rogaland var på Kjerag i Lysefjorden, Forsand kommune (2011) då det gjekk eit fjellskred som kom i to omgangar, kl. 07.30 og 09.30[138]. Dette skjedde frå fjellsida i 300 meters høgde, om lag 6-700 meter frå kaia i Lysebotnen. Skredet var 50 meter breitt, og laga flodbølgjer som slo over kaia og skada to båtar i gjestehamna i Lysebotnen. Det blei ingen

[136] Loddervik, 2006.
[137] Statens vegvesen, 2016a.
[138] NVE, 2018c.

personskade. Folk blei skremde av flodbølgjene, men det manglar opplysningar om bølgjehøgder. Ei veke etter kom eit nytt skred frå same staden, men dette gav ikkje flodbølgjer.

Erfaringane frå Noreg og andre fjellområde viser at dei store fjellskreda nesten alltid varslar seg sjølv. Dette skjer ved langvarige, sakte rørsler i fjellsidene forut for skreda, med utvikling av sprekker og andre brotstrukturar i fjellet. For fleire av høgrisikoobjekta i Noreg har NVE etablert beredskap basert på automatisk overvaking med tidleg varsling av skred, men dette er kostbart og det må gjerast ei grundig vurdering av kva fjell som skal overvakast og på kva måte.



Figur 53: Faresoner for skred (NVE, 2017) Dei grå prikkane er ustabile fjellparti under kartlegging. Den gule prikken er risikoklassifisert, mens dei lilla er skredanalyseområde.

NGU er i gong med kartlegging av fjell med risiko for utrasing i Rogaland. I Rogaland er det per 2017 analysert eit ustabilt fjellparti – Hornafjellet i Tysvær kommune [139]. Fjellet er klassifisert med middels faregrad, men med store usikkerheiter. Dersom heile det ustabile fjellpartiet går ut i ei einskildhending vil det danna eit fjellskred som vil nå vegkrysset til E39 og E134. Det ligg ingen bygningar i utlaupsområdet. Hornafjellet er totalt sett klassifisert til låg risiko.

Større *steinskred* riv gjerne med seg lausmassar undervegs og skredmassane kan blokke tronge dalar og føre til lokal oppdemming av bekkar og elvelaup. Om steinskred går ut i ein fjord eller innsjø, kan det oppstå flodbølger. Det har vore små steinskred/steinsprang i alle kommunane i Rogaland i perioden 2010 – 2017.

Når det gjeld *lausmasseskred* er det auka sannsynlegheit for slike skred grunna klimaendringane. I Rogaland reknar ein med at minst sju personar har omkomme i lausmasseskred dei siste 300 åra. Det er registrert dødelege skred i kommunane Bjerkreim, Finnøy, Forsand, Hjelmeland, Lund, Sandnes, Sauda, Suldal, Strand, Tysvær og Vindafjord.

Jord- og flaumskred kan ha høg fart, stor rekkjevidde og stort skadepotensiale for liv og infrastruktur. Det er berre registrert flaumskred i fire kommunar i Rogaland; Lund, Gjesdal, Forsand og Sauda. Det siste større *leirskredet* i Rogaland gjekk i 1963 ved Gandsfjorden i Sandnes kommune. Det var på over 30 mål og med eit volum på ein halv million kubikkmeter. Ingen personar omkom i dette raset, men det blei ein del skadar på hus[140]. I 2014 gjekk òg eit mindre leirskred langs Suldalslågen ved

[139] NGU, 2015b.
[140] Furseth, 2006:69.

Hauge, nær Sand i Suldal kommune der ingen kom til skade. Det vise seg å vere kvikkleire i og omkring skredet. Det som gjer *kvikkleireskred* farlege er at dei skjer svært rask og kan famna over store areal. Slike skred kan starta av naturlege årsaker, men som oftast er det menneske som forstyrrar likevekta i leira. Ei overbelastning av kvikkleire fører til at leira mister all styrke og flyter som ei væske. Til dømes gjer utfylling ut mot toppen av ei skråning større påkjenning. Graving ved foten av skråninga svekkjer mothaldet, og auka tilførsle av vatn ut mot ei skråning kan vere risikabelt.

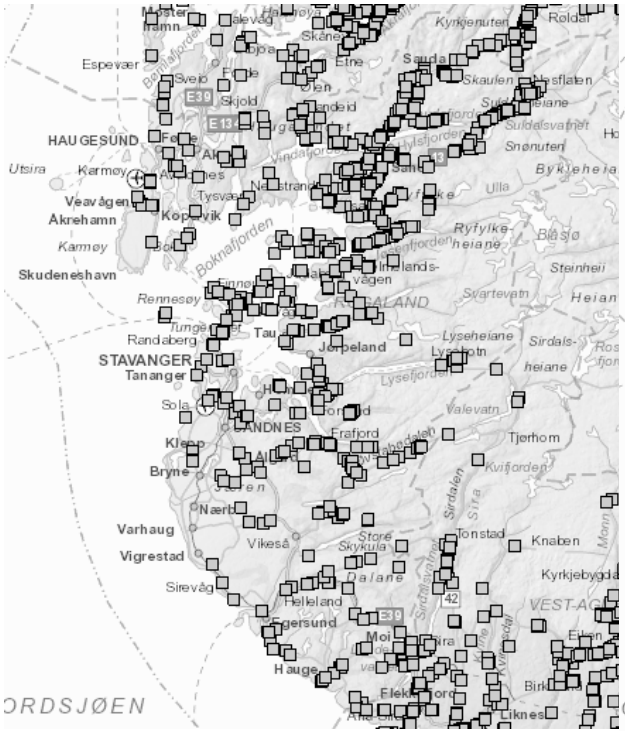
	Leirskred	**Kvikkleireskred**	**Flaumskred**	**Jordskred**
Kor skjer skredtypen?	I marin leire som ikkje er kvikk	I marin leire der saltane delvis er utvaska	Bratte vassdrag og bekkelaup med mykje lausmassar	I skråningar av alle typar lausmassar.
Hyppigheit	Fleire per år	Om lag 1 per 5 år	Årleg	Årleg
Utløysingsfaktorar	Nedbør, snøsmelting, menneskelege inngrep	Erosjon frå bekker/elver, menneskelege inngrep	Regnskol, kraftig snøsmelting	Nedbør, snøsmelting, menneskelege inngrep

Tabell 24: Fire typar lausmasseskred i Noreg (NGI Naturfare).[141]

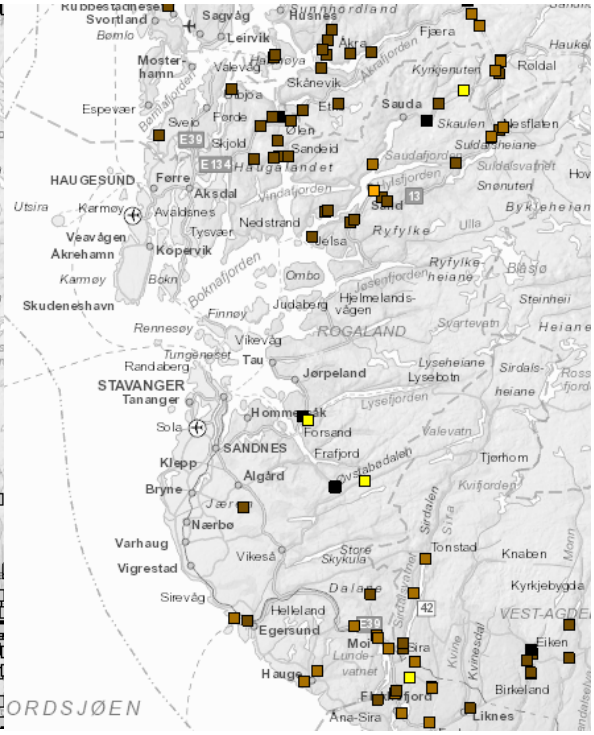
Når det gjelder *snøskred* opplever vi større eller mindre snøskredulykker. Graden av risiko for snøskred er bestemt av vêr- og snøtilhøva, terrenget, dei påkjenningane som påførast snødekket og eksponeringstida. *Sørpeskreda* kan skje i ulike typar terreng og det kan vere vanskeleg å føresjå. Skredmassane har høg tettleik og sjølv skred med lite volum kan gi stor skade. I Rogaland har det gått flest snøskred i kommunane Vindafjord, Sauda, Suldal, Gjesdal og Eigersund.

Konsekvensane av snøskred kan vere at vegar og jernbaneliner blir stengde, kraftliner blir øydelagde og bustadområde blir ramma. Halvparten av alle omkomne i skred i Noreg gjennom tidene er tatt av snøskred[142]. I Rogaland reknar ein med at minst 27 personar er omkomne på grunn av snøskred dei siste 300 åra. Desse skreda har skjedd i kommunane Bjerkreim, Eigersund, Lund, Forsand, Gjesdal, Hjelmeland, Sauda og Suldal[143]. Det har vore ein klar nedgang i talet på snøskredulykker i andre halvdel av sist hundreår. Fleire av busetnadene i dei snøskredutsette områda er avvikla. Snøskredulykkene i våre dagar er ofte knytt til friluftsliv.

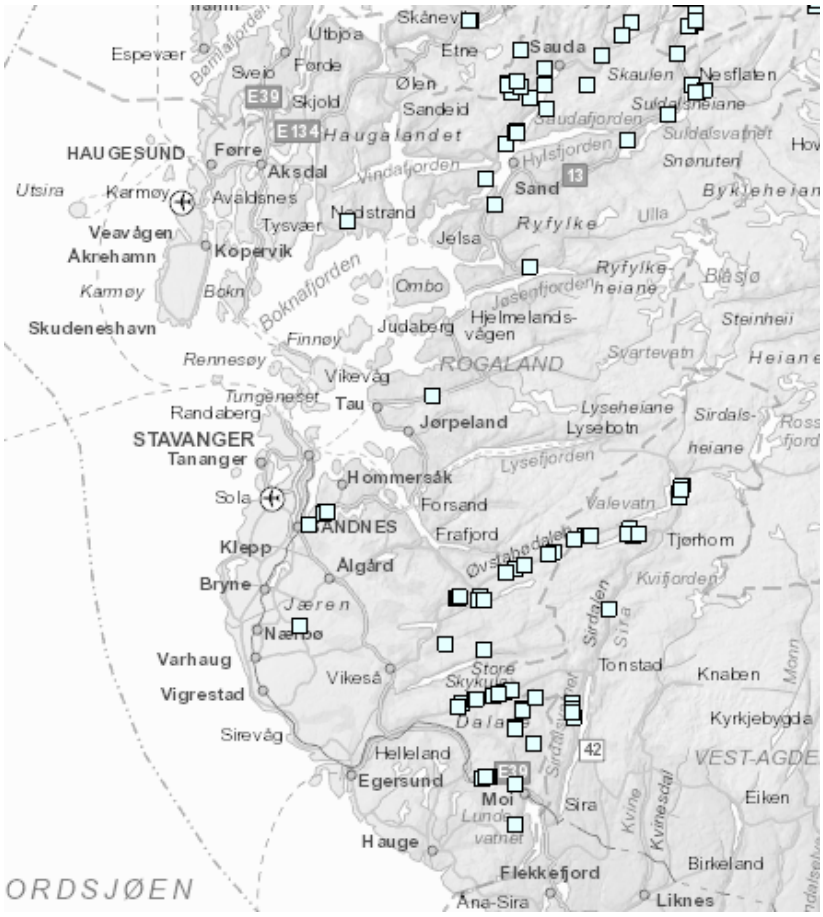
[141] NGI, 2018a.
[142] NGI, 2018b.
[143] Furseth, 2006:130.



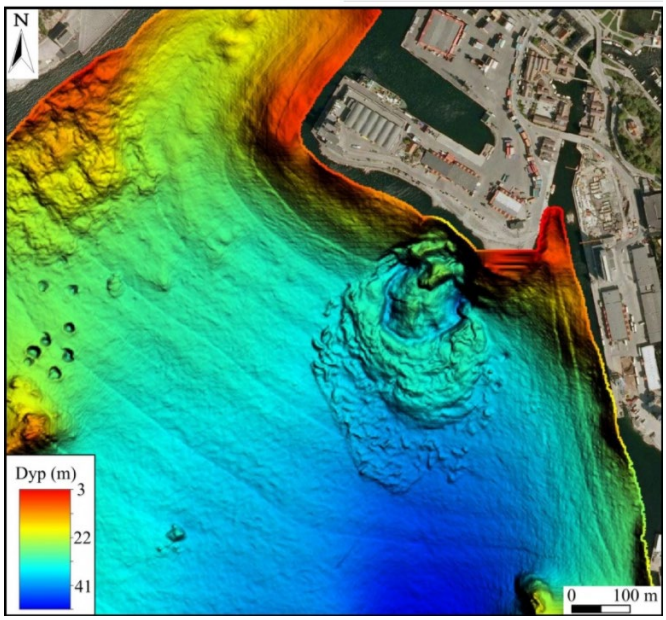
Figur 56: Registrerte steinskred/steinsprang i Rogaland i perioden 05.12.2010 -04.12.2017 (skredregistrering.no)



Figur 55: Registrerte lausmasse-/leir- og jordskred i Rogaland i perioden 05.12.2010 -04.12.2017 (skredregistrering.no)



Figur 54: Registrerte snøskred i Rogaland i perioden 05.12.2010 -04.12.2017 (skredregistrering.no)



Figur 57: Undersjøisk skred (NGU)

NGU arbeider med å kartleggje spor etter *undersjøiske skred*[144]. Det er lite sannsynleg med store undersjøiske skred utanfor Noreg i dag, og det er per 2018 ingen registrerte undersjøiske skred i Rogaland eller utanfor Rogalandskysten. Dette heng mellom anna saman med dei geologiske prosessane og landhevinga etter siste istid. Det er likevel ikkje ei utenkeleg hending. Jordskjelv er ikkje ei sjeldan hending og kan utløyse skred. Slike skred kan igjen utløysa tsunamiar og konsekvensane av ein tsunami kan bli svært store.

Når det gjelder skred i strandsona blir dei ofte løyste ut av menneskeleg aktivitet, som mudring og fylling på blautbotn/ustabil grunn. Ved utfylling i strandsona kan både fyllinga og dei naturlege massane under skli ut.

Sårbarheit

Sjølv om det går mange skred av ulikt slag i Rogaland er vi ikkje spesielt sårbare for skred i Rogaland. Etter kvart har vi fått betre kartlegging av aktsemd- og fareområde, og meir fokus på førebygging og varsling av skredfare. Likevel viser kartleggingane at fleire bygg ligg i område som kan vere utsett for skred. Menneskeliv har gått, og vil etter all sannsynlegheit gå tapt, i åra som kjem. Dei fleste skredhendingar er likevel små og blir handtert lokalt. Skreda får sjeldan store eller langvarige konsekvensar for kritisk infrastruktur.

På vegane våre er det område som er svært utsett for stein- og issprang. Dette skaper uro og redsle hos mange som må køyre på desse vegane eller sende barna på skole forbi dei skredutsette områda. Nokre av vegane i fylket er svært utsett for skred og steinsprang.

Det er laga landsdekkjande aktsemdskart for steinsprang, snøskred og jord- og flaumskred. I kommunane Vindafjord og Gjesdal er det utarbeida farekart for dei mest utsette områda. Fleire område i Rogaland vil etter kvart får meir detaljerte farekart.

Risikoen ved fjellskred veit vi framleis lite om. Det vi veit er at fjellskred har skjedd i fylket og at konsekvensane av eit slikt stort skred kan bli svært store. Kartlegginga i Rogaland er ikkje fullført. Det er derfor usikre område i Rogaland som ikkje er undersøkt. Preikestolen i Forsand kommune får mykje merksemd fordi det er ein stor sprekk i fjellet, og denne trekk til seg tusenvis av turistar kvart år. Preikestolen er no kartlagt og NVE vil gjennom NGU følgje utviklinga av sprekken i mange år framover.

Med utbygging av tettstader og anna infrastruktur langs fjordane, og dessutan ei veksande reiseliv - er vi blitt gradvis meir sårbare for slike skred og tilhøyrande flodbølgjer. I Rogaland er det er særleg

[144] NGU, 2015a.

kommunane Bjerkreim, Forsand, Gjesdal, Tysvær, Vindafjord, Suldal og Sauda som har vore utsette for fjell- og steinskred.

Så langt har NGU på oppdrag i frå NVE registrert moglege ustabile fjellparti i Rogaland. Per 2018 er det oppdaga 62 ustabile fjellparti, 51 med direkte konsekvensar, 35 overfor vatn, 9 med rørslemålingar og 25 har høg prioritet. Truleg er det mange med låg faregrad eller låge konsekvensar. Å identifisere og analysere skredfaren frå fjellparti er utfordrande. Det er mellom anna nødvendig å analysere berget over tid med nøyaktige målingar for å avdekke eventuell rørsle.

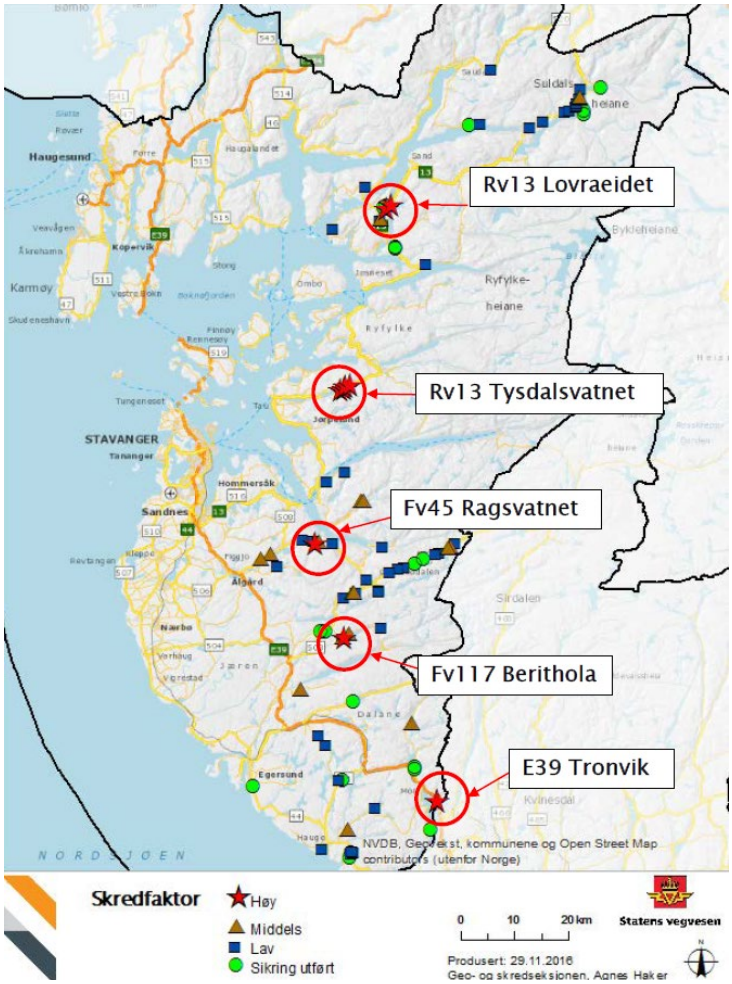
Når det gjelder utløysande hendingar for skred er alle skred sårbare for naturgitte påverknader – spesielt *geologiske prosessar* og *vêrtilhøve*. Framtidige *klimaendringar* vil forårsake meir skred, og skred på uventa stader. Vi må rekne med at skreda endrar seg både når det gjelder frekvens, storleik og konsistens. NVE seier at auka nedbør kan auke skredfaren i indre strøk på Vestlandet. Faren for sørpeskred vil auke lengre mot kysten, mens jordskred og flaumskred vil auke mest langs kysten, men òg generelt i heile landet.

Kombinasjonen av smeltevatn og nedbør aukar risikoen for skred. Område er særleg utsett dersom det i ein periode både mottar smeltevatn og opplever intens nedbør, samstundes som bakken allereie er metta med vatn.

Kvikkleireskred er spesielt for Sverige og Noreg. Rogaland er eit av fylka i landet med minst risiko for store kvikkleireskred, men potensialet er likevel der. Den utløysande årsaka til kvikkleireskred er overbelastning og omrøyring. I motsetning til fjellskred gir kvikkleireskred ingen førevarsling i form av sprekkdanningar. Det er vanlegvis menneskeleg påverknad gjennom bygging og graving som utløyser skred, men det kan òg gå kvikkleireskred av naturlege årsaker. Fare for kvikkleire er ikkje grundig kartlagt i Rogaland. Område der ein veit det er kvikkleire i Rogaland er Forus i Stavanger kommune, Sola i Sola kommune, Sand og opp langs Suldalslågen i Suldal kommune og Sandnes (Gandsfjorden) i Sandnes kommune[145]. Det er òg kvikkleire registrert i Årdal, Hjelmeland kommune. Leire som ikkje er kvikk finns òg andre stader i fylket. Elles veit vi at det er potensiale for kvikkleire i alle område med marine avsetningar, utan at desse er undersøkt nøye. Desse områda er dei som låg under sjøen etter istida. NGU har utarbeidd eit hjelpemiddelkart for å lettare tolka kvartærgeologiske kart. Her har dei trekt ut lausmassetypar som kan skjula marin leire, og trekt ut område som ligg under marin grense. Marin grense varierer i Rogaland; frå om lag 10 meter over havet ved kysten i sør, til 75 meter over havet i Ryfylke. Funna har dei presentert i kartet «Moglegheit for marin leire». Her har dei delt inn i seks sannsynlegheitsklasser, frå svært stor til stort sett fråverande. Dette kan og bør ein bruka i arealplanlegginga, til dømes som utgangspunkt for omsynssone kvikkleire på kommuneplannivå.

Fjellsider som ligg i le for dei vanlegaste nedbørførande vindretningane er mest utsett for snøskred. Det går oftast skred i skar, bekkedaler og andre forseinkingar fordi det samlast opp mest snø på slike stader. Fjellrygger og framstikkande knausar blåsast som regel frie for snø. Dersom skogen står tett i fjellsida vil dette hindre utløysing av snøskred. NVE tilrår i «Flaum- og skredfare i arealplanar» at ein derfor kan fokusere på skog som eit middel til å hindre skred. Skog bind jord, forankrar snødekket og skjermar mot steinsprang. Som regel må det komme frå 0,5-1 meter snø i laupet av to til tre døgn saman med sterk vind for at store snøskred skal bli utløyst. Markante temperaturstigningar kan òg føre til at det går snøskred. Det er venta at Rogaland vil få meir nedbør, men høgare vintertemperatur. Ein veit ikkje korleis dette vil ha innverknad på snømengda i fjellet.

[145] Statens vegvesen, 2016a.



Figur 58: Skredutsette vegar i Rogaland (Statens vegvesen, 2016a)

NVE har i samarbeid med MET, Vegvesenet og BaneNOR eit kommunevis jord- og flaumskredvarsel og snøskredvarsel på www.varsom.no. Skredvarselet er eit viktig hjelpemiddel for å vurdere aktuell skredfare og skredproblem, men varselet er ikkje ein fasit. Snøtilhøve og terreng varierer svært mykje lokalt og alt snødekt terreng er i utgangspunktet skredutsett. NVE har òg ein nasjonal skredhendingsdatabase. All informasjon om skredhendingar kan registrerast på karttenesta www.skredregistrering.no. Skred som går over veg blir i tillegg registrert i nasjonal vegdatabank av Statens vegvesen. Entreprenørar som har ansvar for drift og vedlikehald av skredutsette strekningar, brukar systemet «Elrapp Entreprenør» til å rapportere inn lokale fareteikn og kjentmannsvurderingar[146].

Statens vegvesen har skredsikringsplanar for region vest som inngår som grunnlag for Handlingsprogram i Nasjonal Transportplan (NTP). Det er 91 vegstrekningar på riks og fylkesvegar i Rogaland som har identifiserte skredpunkt. Når det først har gått eit skred er det stor sannsynlegheit for at det kan gå nye skred kort tid etter. Ved ei skredhending må ein derfor vurdere tryggleik for eigne naud- og redningsmannskap, trafikantar eller andre menneske. Ved varsel om ekstremnedbør kan Statens vegvesen og kommunen eventuelt stenge veger inntil faren vurderast til å vere over. BaneNOR kan bestemme saktekøyring og stenging av jernbane.

Forskarar ved UiO og NGI har utvikla ein GIS-basert metode for å finne skredutsette innsjøar, basert på brattleik og topografi. Denne metoden peiker på innsjøar med teoretisk skredfare, som bør sjekkast nærare med geologiske undersøkingar i terrenget. Metoden gjer det òg mogleg å prioritere mellom potensielt farlege innsjøar, ved å sjå på t.d. oppdemming og skredstorleiken. På lista over dei 20 innsjøane som er mest aktuelle for nærare undersøkingar er tre i Rogaland. Den med størst risiko er Suldalsvatnet (kraftreservoar) følgt av Øvre Tysdalsvatnet og Ørsdalsvatnet[147]. Det er ikkje enno laga ei tilsvarande kartlegging av fjordane i Rogaland.

[146] Statens vegvesen, 2018a.
[147] Røsjø, 2014.

Tiltak

- Det beste tiltaket mot risiko ved skred og flaum er å unngå å byggje i skredutsette område. Dersom dette ikkje kan eller vil unngåast, må tilstrekkeleg sikring av utbyggingsområde settast i verk. Retningslinjene til NVE seier korleis skredfare bør greiast ut, takast omsyn til og innarbeidast i kommunale arealplanar. Retningslinjene byggjer på føresegnene i plan- og bygningsloven (2013) og krava til tryggleik mot flaum og skred som er gitt i byggteknisk forskrift (TEK17)[148]. Det er kommunen som er ansvarleg for at det blir gjennomført nødvendige forundersøkingar, og at desse resultata blir tatt med vidare i planlegginga. Det er fleire døme på at kommunar har måtta betale ut erstatningar fordi dei har tillate bygging i område som er blitt råka av naturhendingar. Fylkesmannen rår til at kommunane samlar inn alle fareområde digitalt, slik at dei blir lett tilgjengelege og lettare å oppdatere, jf. Sigve-prosjektet [149].
- Følgje opp NVE si skredkartlegging og vurdere behovet for nye område for kartlegging. Fylkesmannen vil arbeide for kartlegging av kvikkleireområde i Rogaland.
- Arbeide for å forbetre aktsemdskart for skred når ny nasjonal høgdemodell er klar, og lage nye ved behov. Til dømes gjeld dette sørpeskred. Fylkesmannen meiner det må vere eit langsiktig mål at alle eksisterande og moglege busettingsområde som kan vere utsette for skred skal vere dekka av detaljerte skredfarekart. Desse skal vise sannsynlegheit for, og konsekvensar av, skred. Detaljerte skredfarekart skal vere grunnlag for arealplanlegging, vurdering av eventuelle sikringstiltak og behov for overvaking, varsling og beredskap. Kommunane vil truleg trenge statleg fagleg og finansiell støtte for ei slik systematisk handtering av skredfaren.
- Kommunane bør ha gode arkiver for eksisterande rapporter for skred. Det vil vere eit viktig hjelpemiddel til ROS-arbeidet i kommunen og eit viktig bidrag til den nasjonale faresonekartlegginga av skred som NVE har ansvar for.
- Sikre at planar for utbygging, og bruksendring/frådeling bruker rett nivå og best tilgjengelege versjon av skredfarekart og annan kunnskap om skredfare (til dømes hendingar, lausmassekart og marin grense). Det trengs geologiske kunnskapar om lausmassar, grunnvatn og fjell for å kunne vurdere rasfare. For mange kommunar er det ei utfordring å skaffe seg slik kompetanse. Aktsemdskarta på www.skrednett.no er nyttige hjelpemiddel for kommunane i arealplanlegginga, men det er behov for å kartlegge fleire kommunar meir grundig. Meir om korleis klimaendringane påverkar skredfaren i fylket finn ein i Fylkesmannen i Rogaland sin temaROS «Klimatilpassing i Rogaland» (2011).
- Kommunane må stille kvalitetskrav til dei farevurderingar som blir gjorde i arealplanar. Vurderingane skal vere utførde av kompetente fagfolk og godt dokumenterte. Dette er òg ei utfordring for kommunane og andre som skal vurdere kvaliteten på desse vurderingane. Her bør ein bruke ulike rettleiarar, som NVE sin "Flaum- og skredfare i arealplanar» (2011), «Klimaprofil for Rogaland», «Klimaendring og framtidige flommer i Norge» (2016) og Miljødirektoratet/ DSB sin rettleiar "Fra plan til tiltak"(2012).
- Vi veit at vestlandsvegane er særleg utsette for skred. Det er derfor viktig at Statens vegvesen, fylkeskommunen og kommunane har ein tilfredsstillande beredskap for slike hendingar. Når det gjelder førebygging må både Statens vegvesen, fylkeskommunen og kommunane arbeide for å redusere skredfaren langs vegane i Rogaland. Fylkeskommunen og kommunane bør òg vurdere om skoleskyss kan utførast med båt i staden for buss i dei mest skredutsette områda.

[148] NVE, 2011a.
[149] Fylkesmannen i Rogaland mfl., 2006.



4.2 Smittsame sjukdommar hos menneske og dyr

Bilde 39: Mating av sauer på Vistnestunet i Randaberg (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Smittsame sjukdommar hos menneske og dyr er òg naturhendingar. Vi har likevel valt å dele dei geofysiske/geologiske hendingane og dei biologiske hendingane i to ulike kapittel. Årsaka er at vi i Rogaland er særdeles utsett for biologiske farar – spesielt dyresjukdommar.

Rogaland er fylket med flest husdyr i landet og mange av dyra held til på avgrensa område. Vi driv òg eit intensivt jordbruk. I tillegg har vi mykje trekkfugl innom. Sjukdom hos planter og dyr kan få store økonomiske og sosiale konsekvensar for fylket vårt.

Hendingar som Fylkesmannen i Rogaland har valt å sjå nærmare på innan risikoområdet smittsame sjukdommar hos menneske og dyr er *smittsame sjukdommar hos menneske*, *mat- og vassboren smitte* og *smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur.*

Enzooti er sjukdom hos dyr som held seg innan eit avgrensa geografisk område (bygd, distrikt) kor den er stasjonær.
Endemi er sjukdom hos menneske som held seg innan eit avgrensa geografisk område hos ei avgrensa gruppe menneske. Døme på dette er vasskoppar.
Epizooti er dyresjukdommar som spreier seg raskt mellom dyr over store landområde.
Epidemi er eit utbrot av ein smittsam sjukdom som spreier seg raskt mellom menneske. Døme på sjukdommar som kan føre til epidemiar er influensa, pest, ebola, tuberkulose og lungebetennelse.
Pandemi er ein epidemi eller ein epizooti som spreier seg over store delar av verda. Tre døme på pandemiar er Spanskesjuka (1918–1920), Asiasjuka (1957–1958) og Hong Kong-sjuka (1968–1970). HIV blir rekna som pandemisk av Verda si helseorganisasjon (WHO).
Zoonose er smitte mellom dyr og menneske. Bakteriar, parasittar, virus, sopp og prioner som kan smitte mellom dyr og menneske kallas zoonotiske agens.

Tabell 25: Grad av utbreiing av sjukdom hos menneske og dyr



4.2.1 Smittsame sjukdommar hos menneske

Bilde 40: Arneageren, Stavanger kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Av sjukdommar som rammar menneske, meiner vi smittsame sjukdommar som har potensial til å overstige den helseberedskapen som kommunane og helseføretaka til dagleg har ansvar for.

Kva er smittsame sjukdommar hos menneske?

Ein smittsam sjukdom er ein sjukdom eller tilstand som er forårsaka av ein mikroorganisme (smittestoff), del av ein mikroorganisme eller av ein parasitt som kan overførast blant menneske[150]. Som smittsam sjukdom reknast òg sjukdom som er forårsaka av gift (toksiner) frå mikroorganismar av smittevernloven (1995). Smittevernloven definerer òg omgrepet «allmennfarleg smittsam sjukdom» som ein sjukdom som er særleg smittsam, kan opptre hyppig, har høg dødelegheit, eller kan gi alvorlege eller varige skadar, og som;

> a) vanlegvis fører til langvarig behandling, eventuell sjukehusinnlegging, langvarig sjukefråvær eller rekonvalesens
>
> b) kan få så stor utbreiing at sjukdommen blir ein vesentleg belastning for folkehelsa, eller
>
> c) utgjer ei særleg belastning fordi det ikkje finnast effektive førebyggjande tiltak eller lækjande behandling for den.

Det er nærare fastsett gjennom forskrift om allmennfarlige smittsomme sykdommer (1995) kva slags sjukdommar som omfattast av omgrepet «allmennfarleg sjukdom». Ei rekkje vedtekter i smittevernloven om smitteverntiltak og rettar og pliktar til pasientane gjelder desse sjukdommane. Til dømes yter Folketrygda full godtgjersle for desse sjukdommane.

Ved mistanke om utbrot av smittsam sjukdom skal dette varslast. Dersom utbrotet skjer i ein helseinstitusjon skal utbrotet varslast til Fylkesmannen og til Folkehelseinstituttet med kopi til det

[150] Braut, 2017.

regionale helseføretaket sitt kompetansesenter for sjukehushygiene. Dersom dette skjer i ein kommunal helseinstitusjon skal kommuneoverlegen og Fylkesmannen varslast. Kommunelegen skal, dersom mistanken ikkje raskt kan avkreftast, varsla Folkehelseinstituttet. Dersom utbrotet skjer utanfor helseinstitusjon skal legar varsla kommunelegen, kommunelegen skal varsla Fylkesmannen og Folkehelseinstituttet. I tillegg skal kommunelegen varsla Mattilsynet ved mistenkt eller påvist smittsam sjukdom overført med næringsmiddel eller som kjem av smitte frå dyr. Mattilsynet eller veterinærar skal straks varsle kommuneoverlegen eller Fylkesmannen ved mistanke om smittsam sjukdom som kan formidlast til menneske via næringsmiddel eller dyr. Det er mogleg å varsle om utbrot via CIM-modulen Vesuv for dei som brukar dette krisestøtteverktøyet.

Folkehelseinstituttet fører alle varslar inn i helseregisteret MSIS (Meldingssystem for smittsame sjukdommar). MSIS skal bidra til overvakinga av smittsame sjukdommar i Noreg gjennom fortlaupande og systematisk innsamling, analyse, tolking og rapportering av opplysningar om førekomst av smittsame sjukdommar. Sjukdommane er inndelt i ulike sjukdomsgrupper; A, B og C.

Gruppe	Eigenskapar og varslingsmelding	Tal på sjukdommar per 2017
A	Smittsame sjukdommar som det er nødvendig å overvake med detaljerte opplysningar om kvart tilfelle av omsyn til smittevernet og internasjonale pliktar. Meldinga inneheld opplysningar som kan identifisere personar.	Over 50
B	Seksuelt overførbare sjukdommar. Meldinga inneheld opplysningar som ikkje kan identifisere personar (anonym melding).	3
C	Sjukdommar der det er nødvendig med oversikt over situasjonen, men kor det ikkje er nødvendig med registrering av detaljerte opplysningar om einskilde tilfelle. Meldinga inneheld opplysningar som ikkje kan identifisere personar.	3

Tabell 26: Varslingspliktige smittsame sjukdommar (FHI)

Smittevernloven (1994) pålegg kommunane fleire plikter. Mellom anna skal kommunane utarbeide ein smittevernplan som ein del av kommunen sin plan for helsetenesta. Den skal skildra dei tiltak og tenester som kommunane gjer for å førebyggje smittsame sjukdommar og motverke at dei blir overført, innført eller utført. Den skal òg innehalde beredskapsplanar. Ofte er det kommunelegen (smittevernlegen) som lagar denne planen. Gjennom tuberkuloseforskriften (2009) er det innført krav om eigen Tuberkulose-kontrollplan som skal inngå i kommunane si smittevernplan. Det er ikkje nok å ha ein god smittevernplan, kommunane må òg ha ressursar til å kunne handtere planen. Det vil derfor liggje eit stort ansvar for å handtere ein smittevernsituasjon lokalt i kommunane. Fleire av kommunane i Rogaland slit med å rekruttere kommune- og smittevernlegar, sjølv om dette er pålagt.

Dersom det er snakk om ein pandemi vil heile landet truleg bli ramma, og det nasjonale beredskapsapparatet vil bli sett i gong. Helse- og omsorgsdepartementet er ansvarleg for beredskapsplanlegging, iverksetting og sentral koordinering av tiltak under ein influensapandemi. Det er laga ei stortingsmelding om «Beredskap mot pandemisk influensa»[151], ein «Nasjonal helseberedskapsplan»[152] og ein «Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa»[153]. Helsedirektoratet har ansvaret for å følgje opp dette i praksis.

[151] Meld. St. 16 (2012-2013).
[152] HOD, 2018.
[153] HOD, 2014.

Ein pandemi blir i Noreg delt inn i fire fasar etter WHO sitt forslag (sjå Tabell 27). Desse fasane kan overlappe kvarandre.

Fase	Dette skjer
Interpandemisk fase *(interpandemic phase)*	Dette er perioden mellom influensapandemiar. I denne perioden vil det oppstå nye subtypar influensavirus i dyrepopulasjonar som iblant kan smitta frå dyr til menneske, men som først vil ha pandemisk potensiale når det oppstår smitte mellom menneske.
Heva beredskapsfase *(alert phase)*	Denne trer inn når det er påvist ein ny subtype av influensa hos menneske. Auka aktsemd og grundige risikovurderingar er viktig på lokalt, nasjonalt og globalt nivå. Dersom risikovurderingane konkluderer med at det ikkje er fare for utvikling til pandemisk fase kan dette innebere ein nedskalering av aktivitetsnivået og merksemda.
Pandemisk fase *(pandemic phase)*	Denne trer inn når ein ser ei global spreiing (til fleire WHO regionar) blant menneske av ein ny subtype av influensa.
Overgangsfase *(transition phase)*	Etter toppen av ei pandemisk bølgje, ved minska global risiko vil ein kunne redusera tiltak og bevege seg mot gjenoppbyggingsfasen. Her kan det komme nye pandemibølgjer.

Tabell 27: Faseinndeling for pandemi (HOD, 2014).

Risiko

Dei ulike smitteagensane varierer i stor grad når det gjelder kor smittsame dei er, inkubasjonstid, korleis dei smitter, kven som blir råka, kor lenge smitteagensen er smitteførande, kor resistente dei er, evne til å framkalla sjukdom (virulens) og korleis ein kan førebyggje og behandle smitta. Fleire av smitteagensane er òg i varierande grad aktive i sesongar. Einskilde sjukdommar eksisterer i liten grad i Noreg av klimatiske og andre årsaker (til dømes Malaria og Ebola), mens andre, til dømes HIV-virus, òg eksisterer hos oss.

I 2016 blei det varsla 109 utbrot med totalt 1704 sjukdomstilfelle av smittsame sjukdommar som ikkje kjem frå næringsmiddel i Noreg. For utbrot i helseinstitusjonar var norovirus, MRSA og influensavirus dei hyppigaste eksisterande agens, med 62, 8 og 4 utbrot. Det er stor geografisk variasjon i varsling av utbrot. I 2016 blei det varsla om utbrot i totalt 59 kommunar, og 23 kommunar varsla meir enn eit utbrot. I helseinstitusjonar har talet på varsel frå sjukeheim gått ned frå 2015, mens talet på varsel frå sjukehus har gått opp. Om lag 33% av dei rapporterte sjuke var helsepersonell. Blant dei smittsame sjukdommane er det AIDS som tar flest liv i verda, følgt av Tuberkulose og Malaria.

Ein smittsam sjukdom kan utvikle seg til å bli ein epidemi eller ein pandemi. Det er glidande overgangar frå einskildtilfelle av smittsame sjukdommar som handterast som ein del av den daglege drift, og til dei store verdsomspennande epidemiane (pandemi) med mange sjuke og døde som krev omfattande og ekstraordinære tiltak. Døme på slike sjukdommar som har potensialet til å bli ein pandemi er influensa, ebola, hepatitt, HIV, legionella, MERS, hjernehinnebetennelse, tuberkulose og zika. På den andre sida opptrer einskilde smittsame sjukdommar nå svært sjeldan i Noreg og er nærast utrydda.

Etter tusenårsskiftet har vi hatt to større epidemiske utbrot i Rogaland. Det var utbrotet av legionella i Stavanger i 2001 og svineinfluensa i 2009.

Smittsame sjukdommar hos menneske har naturleg nok i første omgang konsekvens for samfunnsverdien liv og helse. Sjukdommane kan føre til dødsfall, men òg alvorleg sjukdom og framskynda død. Dersom det er snakk om stor sjukdomsutbreiing kan det òg få store konsekvensar for økonomi, gjennom mellom anna høgt sjukefråvær. Samfunnsstabiliteten kan òg bli ramma, ettersom ein kan få store sosiale og psykiske reaksjonar i befolkninga dersom ein til dømes ikkje har vaksine mot sjukdommen, eller spesielt sårbare grupper blir ramma. Dersom det blir stort press på helsevesenet, og ein har kapasitetsproblem eller at styresmaktene ikkje maktar god samordning, kan ein oppleve forventingsbrot.

Influensa

Influensavirus er eit virus med stor evne til variasjon, slik at ein blir utsett for nye influensavirus kvart år. Dette kallar ein *sesonginfluensa*. Den årlege influensasesongen går frå uke 40 om hausten til uke 20 påfølgjande år. Om lag 5-10 % av befolkninga blir sjuke, og i snitt mistar om lag 900 menneske livet til influensa i laupet av ein sesong. I 2016/2017 sesongen mista heile 1700 menneske livet og om lag 6000 trengte sjukehusbehandling[154]. Dette kan vere ei utfordring for helseberedskapen. Både sannsynlegheit og konsekvens kan reduserast dersom ein vaksinerer seg. Folkehelseinstituttet har ansvar for nasjonal influensaovervaking i Noreg og publiserer rapportar vekevis som skildrar utviklinga av det årlege utbrotet. I tillegg til sesonginfluensaen har ein òg to andre typar influensa; fugleinfluensa og pandemisk influensa.

Fugleinfluensa er per i dag ein fuglesjukdom som spreier seg mellom fuglar. Smitte til menneske er svært sjeldan og skjer berre ved nærkontakt med sjuke eller døde fuglar. Fugleinfluensa har spreidd seg til land i Asia, Afrika og Europa. Viruset har så langt ikkje utvikla evna til å smitte lett mellom menneske. Dersom det skjer kan vi få ein alvorleg global epidemi. Situasjonen blir nøye overvaka av ei rekkje nasjonale styresmakter og internasjonale organisasjonar. Etter 2006 er folk jamleg blitt sjuke av fugleinfluensavirus A(H5N1) i Asia og

Spanskesjuka
År: 1918–1919
Virus: H1N1
20–40 millionar døde i verda (om lag 15 000 i Noreg)
Kjelde: fugl
Gjekk mest ut over: Friske, unge vaksne 20–40 år, i tillegg til dei yngste og eldste
Kor alvorleg: omkring 10–15 gonger så alvorleg som vanleg sesonginfluensa

Asiasjuka
År: 1957–1958
Virus: H2N2
1 million døde i verda (om lag 2000 i Noreg)
Kjelde: Blanding av H1N1 frå menneske og H2N2 frå fugl
Gjekk mest ut over: svært unge og svært gamle
Kor alvorleg: omkring tre gonger så alvorleg som vanleg sesonginfluensa

Hong Kong-sjuka
År: 1968–1969
Virus: H3N2
1–4 millionar døde i verda (om lag 3000 i Noreg)
Kjelde: blanding av H2N2 frå menneske og H3-virus frå fugl
Gjekk mest ut over: svært gamle og dei med alvorlege underliggjande sjukdommar
Kor alvorleg: omkring tre gonger så alvorleg som vanleg sesonginfluensa

Svineinfluensa
År: 2009-2010
Virus: H1N1
Minst 580 000 døde i verda (32 i Noreg)
Kjelde: Svin
Gjekk mest utover dei yngre enn 50 år, ofte med andre underliggande lidingar.

Figur 59: Influensapandemiar dei siste hundre år

[154] FHI, 2017a.

Egypt. Sidan april 2013 er folk blitt sjuke i Kina av eit nytt, men enno lite smittsamt fugleinfluensavirus A(H7N9)[155].

Pandemisk influensa er store verdsomspennande epidemiar av influensa som spreiast med luftboren smitte av eit nytt virus som store delar av befolkninga heilt manglar immunitet mot. Dei skjer med varierande mellomrom. Som ein kan sjå i Figur 59 har verda blitt ramma av fire influensaepidemiar dei siste 100 år av moderat eller alvorleg grad. Ein må derfor planleggje for at nye pandemiar kan skje kvart 5-25 år, og sannsynlegheita er like stor kvar einskild år. Årsaka til at eit vanleg sesonginfluensavirus med uregelmessig frekvens blir til ein pandemi, er at pandemiviruset er meir endra samanlikna med vanleg sesonginfluensavirus, slik at det finns liten immunitet i befolkninga.

Dersom det oppstår ein influensapandemi, vil dette få følgjer for Noreg. Når den kjem til landet vil sjukdommen truleg spreie seg til alle landsdelar på få veker. Det er ikkje mogleg å seie kor kritisk ein ny pandemi blir. Det er avhengig av eigenskapane til viruset. Konsekvensane av ein pandemisk influensa er avhengig av om ein har utvikla vaksine, og i kva grad den er tilgjengeleg. Ein reknar med at i verste fall blir halvparten av befolkninga smitta og inntil 25 prosent sjuke og sengeliggjande. Vi må vere førebudde på fleire dødsfall enn ved sesonginfluensa og eit mykje sterkare press på helsetenesta. Heile samfunnet kan bli ramma og mange samfunnsfunksjonar kan i verste fall stoppe opp. Helsetenesta kan bli overbelasta, og det vil bli betydelege økonomiske konsekvensar for resten av samfunnet. Rogaland kan ikkje rekne med å bli spart når ein pandemisk influensa oppstår. Vi må derfor vere førebudde på at det ikkje finst nokon vaksine når den første bølgja av pandemien når oss.



Bilde 41: Sprøyte (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/ Randaberg kommune)

Når det gjelder svineinfluensa (H1N1), reknar Folkehelseinstituttet med at 900 000 var smitta i Noreg i 2009-2010. Av desse omkom 32 – berre ein av desse var busett i Rogaland. Av dei som omkom var berre ein vaksinert mot denne typen influensa. Det som skil denne influensaen frå vanlege sesonginfluensa er ikkje talet på døde, men alders- og risikofordelinga av dei. Eldre hadde betre motstandskraft grunna tidlegare liknande infeksjonar. Under denne pandemien var det derfor flest unge som døydde. Medianalderen på dei døde i Noreg var 38 år, mens median på sesonginfluensa er 86 år. 500 personar blei sjuka av vaksinen mot svineinfluensa i 2009-2010, og styresmaktene har betalt 62 mill. kroner i erstatning til desse[156].

Vi har ingen dokumentasjon på at menneske har blitt smitta med influensavirus frå gris her i landet. Gris såg ikkje ut til å ha noka betyding for spreiinga av den omfattande influensaepidemien hos menneske her i landet hausten 2009 og vinteren 2010[157].

Andre smittsame sjukdommar i Rogaland

I dei seinare åra har det ikkje vore større dødelege utbrot av smittsame sjukdommar i Rogaland. Ein

[155] FHI, 2016.
[156] Tv2.no, 2013.
[157] FHI, 2016.

har likevel fleire utbrot som har skapt utfordringar for handteringa.

Legionella

I august 2001 var det eit utbrot av legionellose i Stavanger. I alt 23 personar med verifisert diagnose ble knytt til utbrotet, kor fire av desse døde. Nokre av pasientane var berre i det smittefarlege området i to timer. Smittekjelda viste seg å vere eit kjøletårn på eit hotell i sentrum. I dag er spesialisthelsetenesta i fylket merksam på legionella og har god kompetanse på denne sjukdommen. Det er derfor truleg at det vil bli raskt oppdaga dersom nye tilfelle skulle oppstå. Då er det òg mogleg å avgrense konsekvensane i større grad. Legionella smittar ikkje mellom menneske, men frå vassdamp. Kjente smittekjelder er kjøletårn, dusjanlegg og fontener. Dei tidlegare utbrota i fylket viser at legionella er ein sjukdom som krev mykje ressursar, men at kommunen vanlegvis kan handtere den. Utfordringa ligg ofte i kommunikasjonen ut til befolkninga. I etterkant av dei siste utbrota har det blitt laga eit nytt regelverk for å førebyggje slike tilstandar. Forskrift om miljørettet helsevern (2003) har fått nytt kapittel med krav om å hindre spreiing av legionella. Det er dessutan gjort endringar i forskrift for badeanlegg, bassengbad og badstu (1996). Folkehelseinstituttet har sidan 2010 gitt ut ein rettleiar om førebygging av legionella[158], spesielt retta mot kommunehelsetenesta.

Tuberkulose og HIV

Tuberkulose er òg ein farleg sjukdom, men talet på smitta i Noreg er ennå lågt. I 2016 var det registrert 19 tilfelle i Rogaland. Likevel kan ein ikkje utelukka at det vil komme fleire tuberkulosetilfelle framover. På grunn av auka reiseaktivitet utanlands og meir globalisering generelt, vil smitte komme raskare til Noreg.

I tillegg til dei fire influensapandemiane reknast HIV/AIDS av WHO som den femte pandemien dei siste hundre åra. Pandemien var på sitt høgaste på slutten av 1990-talet og har no stabilisert seg. Konsekvensane av å bli smitta er òg reduserte, ettersom ein nå har betre behandlingstilbod. Det er per slutten av 2016 diagnostisert 6064 HIV-positive i Noreg og ein reknar at anslagsvis 4500-5000 personar lever med HIV-infeksjon.

Norovirus

Norovirus er svært smittsamt og er ofte ansvarleg for utbrot i institusjonar og stader kor menneske samlast og bor tett. Utbrot om bord på cruisebåtar og på hotell er ikkje uvanleg. Norovirus smitter frå person til person (via uvaska hender), via kontakt med forureina overflater (dørhandtak, vasskraner på vaskar og liknande), via små dråper som dannast ved oppkast (nærdråpesmitte), som andre personar pustar inn. Norovirus kan òg smitte vi forureina matvarer eller drikkevatn (sjå kap. 4.2.2 Mat- og vassboren smitte). Norovirus rammar alle personar i alle aldersgrupper og ein er ofte ikkje smitteførande 48 timar etter opphøyr av symptom. Norovirus er ikkje meldingspliktig til MSIS, men det er varselplikt til kommuneoverlege, Folkehelseinstituttet og andre instansar ved utbrot i og utanfor helseinstitusjon og ved mistanke om overføring med næringsmiddel.

Andre påviste sjukdommar i Rogaland

[158] Pettersen, 2015.

Mattilsynet har påvist LA-MRSA i grisebuskap ved fleire tilfelle. Første gong var i 2013, og ein hadde mellom anna eit tilfelle i 2015 i Hå kommune[159]. MRSA er ingen dyresjukdom, men MRSA kan smitte frå dyr til menneske. For menneske som allereie har svekka helse kan MRSA forårsaka alvorlege infeksjonar. Det er derfor viktig å halde førekomsten av LA-MRSA i husdyrbestanden og i befolkninga nede, og unna helseinstitusjonar som sjukehus og sjukeheim.

I 2017 hadde Stavanger Universitetssjukehus eit utbrot av Vankomycin resistent enterokokk (VRE) der det blei registrert 25 pasientar med VRE. Rogaland har saman med Hordaland og Vest-Agder den største førekomsten av Lyme-borreliose, ein sjukdom som overførast med flått og har ulike manifestasjonar, spesielt hudforandringar, leddplager og nevrologiske manifestasjonar.

Sårbarheit

Førebygging og smittevern

For å oppdage og unngå utbreiing av sjukdom i befolkninga er det viktig å varsle styresmaktene. Det er ei betydeleg underdiagnostisering og underrapportering av smittsame sjukdommar. Berre einskilde av utbrotsvarsla blir oppdatert med informasjon etter at utbrotet er over, slik at både talet på utbrot og omfang er underestimert. Dersom ein ikkje rapporterer sjukdomstilfelle kan ein ikkje oppdaga utviklingstendensar, slik at målretta førebyggjande tiltak kan settast i verk. All informasjon om utbrota samlast i ein database. Dermed får nasjonale styresmakter betre data om førekomst av og årsaker til, utbrot i Noreg ved å stille saman og analysere opplysningar frå databasen. Slike opplysningar er retningsgivande for mellom anna tiltak og prioriteringar.

Det viktigaste tiltaket for å avgrense smitte er å bryte smittevegar. Smitte kan overførast ved direkte kontakt mellom menneske eller gjenstandar (kontaktsmitte), frå dyr (zoonosar), frå inntak av næringsmiddel inklusiv drikkevatn (matsmitte) eller frå luft (dråpesmitte). Luftboren smitte er det vanskelegaste å hindre, derfor er det òg denne smittemåten som førar til pandemiar. God avlaups- og renovasjonshandtering, samt reinhald er viktige middel for å hindre oppblomstring av mikrobar.



Bilde 42: Vaksinasjon (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Eit anna viktig tiltak for å avgrense sjukelegheit og spreiing av smittsame sjukdommar er *vaksinasjon*. Barnevaksinasjonsprogrammet tilbyr alle barn i Noreg vaksiner mot 12 ulike sjukdommar og har ein oppslutning på omkring 95%. I tillegg får einskilde vaksine mot HPV og tuberkulose (BCG). Folkehelseinstituttet har ansvar for å sikre vaksineforsyning og vaksineberedskap i tråd med smittevernloven, og har beredskapsansvar for legemiddelgruppa vaksiner, immunglobulinar og sera[160].

[159] Mattilsynet, 2013a og Norsvin, 2015.
[160] FHI, 2018.

Dei har mellom anna òg vaksine til bruk ved ein eventuell utbrotssituasjon som eit ledd i beredskap mot bioterrorisme.

Dei fleste vaksinane gjer meir enn å beskytte den som er vaksinert. Menneske i nærmiljøet til den vaksinerte blir mindre utsett for smittestoffet når det er færre menneske som kan smittast. Dette kallast flokkimmunitet. Flokkimmunitet er spesielt uttalt for dei vaksinane som ikkje berre hindrar sjukdom, men òg hindrar at smittestoffet slår seg ned på slimhinnene. Dei siste åra har vaksineskepsis medført at vaksinedekninga i mange vestlege land har gått tilbake, noko som er ein alvorleg trussel mot flokkimmuniteten. Avgjerder rundt spørsmålet om massevaksinasjon frå styresmaktene under ein pandemi er utfordrande dersom det på den eine sida er stor usikkerheit rundt kunnskapsgrunnlaget og konsekvensane av vaksinen, og på den andre sida konsekvensane av å ikkje gi vaksinasjon.

Dei vaksinane som brukast i barnevaksinasjonsprogrammet førar til god immunitet for kvar einskild som er vaksinert. Den individuelle immuniteten etter fullført vaksinasjon varierer frå om lag 85 % for kikhostevaksine til nærmare 100 % for difteri-, tetanus- og poliovaksine. For å få ein sjukdom under kontroll krevst vaksinasjonsdekning på 80-95 %, avhengig av kor smittsam sjukdommen er (kor mange som smittast av kvar smitteførande pasient). Òg ved lågare vaksinasjonsdekning kan sjukdomsførekomsten påverkast slik at epidemiane kjem sjeldnare og sjukdommen rammar ved høgare alder.

For å redusere overføring av smitte, ikkje berre frå kjente, men òg frå ukjente smittekjelder bør dei generelle råda om smitteverntiltak følgjast. Det viktigaste førebyggande smittevernande tiltaket er god hygiene. I helsetenesta skal ein følgje dei basale smittevernrutinane. Rutinane skal hindre smittespreiing til og mellom pasientar, men òg frå pasientar til helsepersonell. Rutinane er basert på prinsippet om at alle kroppsvæsker (unntatt sveitte), ikkje-intakt hud og slimhinner kan innehalde smittestoff. Dette er mellom anna rutinar for handhygiene, hostehygiene, pasientplassering, personleg verneutstyr (beskyttelse av hender, munn og nase,

Risikogrupper

Følgande personar har auka risiko for alvorleg sjukdom og død ved influensasjukdom, og tilrådast derfor influensavaksine:

- Alle frå og med fylte 65 år
- Busette i omsorgsbustad og sjukeheim
- Gravide etter 12. svangerskapsuke (2. og 3. trimester). Gravide i 1. trimester med anna tilleggsrisiko skal òg få tilbod om vaksine
- Barn og vaksne med:
    - Diabetes mellitus, type 1 og 2
    - Kronisk lungesjukdom (inkludert astma)
    - Kronisk hjarte-/karsjukdom, spesielt personar med alvorleg hjartesvikt, lågt minuttvolum eller pulmonal hypertensjon
    - Kronisk leversvikt
    - Kronisk nyresvikt
    - Kronisk nevrologisk sjukdom eller skade, spesielt personar med nedsett lungekapasitet
    - Nedsett immunforsvar
    - Svært alvorleg fedme (KMI over 40)
    - Anna alvorleg og/eller kronisk sjukdom der influensa utgjer ein alvorleg helserisiko, etter individuell vurdering av lege

Andre målgrupper

I tillegg tilrådast influensavaksine til følgjande grupper, primært for å beskytte andre (indirekte beskyttelse):

- Helsepersonell som har pasientkontakt
- Husstandskontakter til personar med nedsett immunforsvar
- Svinerøktarar og andre som har regelmessig kontakt med levande grisar

Figur 60: Målgrupper for influensavaksinasjon

auge og hud/arbeidsklede), handtering av pasientnært utstyr, miljømessige tiltak (reinhald og desinfeksjon, avfallshandtering, handtering av sengeklede og tekstilar), trygg injeksjonspraksis, desinfeksjon av hud og vern mot stikkskadar.

Risikogrupper

Det er fleire grupper menneske som er meir sårbare og har auka risiko for smittsame sjukdommar enn andre (sjå Figur 60). For influensavirus må ny vaksinesamansetning utviklast før kvar sesong får å skåne sårbare grupper mot influensasmitte. Omtrent 1,5 millionar menneske i Noreg har auka risiko for alvorleg komplikasjonar eller død som følgje av influensasjukdom. Estimert vaksinasjonsdekning i risikogruppa for alvorleg influensa var 23% for sesongen 2015/16 og 28% for 2016/17 sesongen. Dette er langt under målet om 75% dekning[161]. Einskilde år endrar influensaviruset seg meir enn i vanlege sesongar, slik at det i liten grad er naturleg immunitet ute i befolkninga. Dersom desse endringane òg førar til viruseigenskapar med stor smitteevne og stor evne til å framkalle sjukdom (virulens), er føresetnadene til stades for å utvikle ein pandemisk influensa med mange og alvorleg sjuke. Typisk for pandemiane er at dei unge, med minst immunitet frå møte med tidlegare influensavirus då blir ramma.

Helsestyresmaktene opererer med ulike risikogrupper som mellom anna skal prioriterast for vaksinasjon dersom ein er i ein mangelsituasjon[162]. Sjå Tabell 28 under.

Prioritet	Målgruppe
1	Smitteeksponert helsepersonell i helsetenesta
2	Personar med auka risiko for komplikasjonar
3	Barn i alder 6-24 månadar
4	Gravide
5*	Personell med samfunnskritiske funksjonar («nøkkelpersonell»** etter ein nærmare vurdering av situasjonen)
6	Anna helse- og omsorgspersonell med pasientkontakt
7	Frivillige pleiarar innan pleie- og omsorgstenesta og andre med pasientkontakt
8	Barn i barnehage og barnehagepersonale
9	Barn i grunnskolen og skolen sitt personale, inklusiv skolefritidsordning
10	Sjåførar og andre med kundekontakt i kollektivtransport
11	Personell i servicenæring med stor publikumskontakt
12	Alle andre

Tabell 28: Prioritering av målgrupper for vaksine (Regjeringa, 2014)
**For å førebyggje at samfunnskritiske tenester bryt saman, kan ein vurdere å sette friske personar i gruppa på profylaktisk behandling med antiviralia. **Nøkkelpersonell er personar som er nødvendige for å kunne oppretthalda vitale samfunnsfunksjonar. Dette gjelder både i og utanfor helsetenesta. Den einskilde verksemd må sjølv definera kven som inngår i gruppa nøkkelpersonell.*

Handtering og antibiotikaresistens

Nokre smittsame sjukdommar er det ikkje vaksine mot. Desse må vi beskytte oss mot ved å bryte smittevegar, ta førebyggjande medisin eller oppsøkje behandling dersom vi blir sjuke eller smitta.

[161] FHI, 2017b.
[162] HOD, 2014.

Utvikling av vaksine og organisering av vaksinasjon når/dersom vaksine føreligg, vil vere den største utfordringa i tida før ein pandemi kjem over oss. Andre utfordringar er høgt sjukefråvær, i tillegg til det vanlege sjukefråværet. Andre ikkje-sjuke kan òg bli heime frå arbeid for å ta vare på eigne barn, eller i frykt for å bli smitta. Det kan bli kapasitetsproblem på sjukehus og sjukeheim, både grunna personellmangel og grunna plassmangel. Det er sannsynleg at vaksine, antiviralia eller antibiotika vil vere mangelvare. Ved einskilde utbrot kan det vere at dette ikkje eksisterer. Dersom det er utvikla ei vaksine er det ein stor jobb å massevaksinere befolkninga. Mykje av denne jobben ligg på kommunane som har ansvar for organiseringa av vaksinasjon på lokalt nivå. Svineinfluensaen i 2009 viste at det i kommunane i Rogaland var ulik praksis for kor og korleis ein vaksinerte sine innbyggjarar. Vaksinasjonssystemet er ekstra sårbart dersom det er mangel på ressursar som nok vaksine og helsepersonell.

Dersom ein er blitt smitta av ein smittsam bakteriell sjukdom er den vanlegaste tilgjengelege behandlinga bruk av antibiotika mot infeksjon. Nokre bakteriar er naturleg resistente overfor einskilde antibiotika. Bakteriar som har mutert og er resistente mot antibiotika er eit alvorleg og aukande problem i heile verda. Antibiotikaresistens inneberer at bakteriar ikkje blir svekka eller utrydda når ein treng antibiotika for å behandle infeksjonar. Bakteriane kan då leve vidare, formeire seg og framkalle eller forverre sjukdom. Feil bruk av antibiotika kan føre til utvikling av motstandsdyktige (resistente) bakteriar. Antibiotikaresistens blir derfor rekna som ei av vår tids største globale helseutfordringar[163][164]. Folkehelseinstituttet fryktar særleg to konsekvensar dersom antibiotika mistar sin effekt; vanlege infeksjonssjukdommar kan bli dødelege og medisinsk behandling kan bli dødeleg. Norske helsestyresmakter har satt som mål å redusere den totale mengda av antibiotika som brukast i Noreg med 30 % innan 2020. Dette vil vere eit viktig bidrag i å dempe aukande resistensutvikling i bakteriar. Dermed vil ein kunne behalde desse viktige medisinane i effektfull infeksjonsbehandling, òg i framtida[165].

Sjukdomsutvikling og dødelegheit

Pandemiane kan komme i fleire bølgjer og skje over fleire år. Dette kan utfordre kapasiteten til helse- og omsorgstenesta, i tillegg til at andre tenester kan bli skadelidande som ein konsekvens av høgt sjukefråvær. Det høge sjukefråværet kan over tid verke inn på evna til å oppretthalde nødvendig kritisk infrastruktur òg for andre sektorar i samfunnet. Ingen kan føreseie kor lenge ein pandemi vil vare. Det er mest sannsynleg at den vil oppføre seg omtrent som anna influensa. I så fall vil ein «bølgje» vare to-tre månadar. Ein må likevel rekne med at viruset kjem igjen etter eit halvt til eit år, og i laupet av eit par år kanskje går inn som det viruset som gir den vanlege, årvisse influensaen. Innan den tid vil mange allereie ha blitt smitta før og opparbeida seg immunitet, slik at skilnaden på denne influensaen og dei ein har i dag vil bli mindre.

Det er vanskeleg å rekne ut kor mange som vil bli sjuke ved ein pandemi. Ut i frå dei tidlegare pandemiane må ein vere førebudd på at 30-50% av befolkninga kan bli smitta i laupet av første halvår og at halvparten av desse blir sjuke og sengeliggjande. Det vil seie mellom 0,7 og 1,2 millionar menneske i Noreg og mellom 140 000 til 235 000 menneske i Rogaland.

Det er heller ingen som veit kor mange som vil døy i ein pandemi. Under Asiasjuken og Hong Kong-sjuken reknar ein med ein overdødelegheit på om lag 3000 personar. Spanskesjuka var ein veldig

[163] Auestad m.fl., 2015.
[164] Hayashi, 2013.
[165] FHI, 2012.

uvanleg pandemi med ennå høgare dødelegheit. Det er berekna at 1,1% av dei som blei sjuke av spanskesjuka i Noreg døde. Ein ny pandemi som liknar denne vil bety at opptil 13 000 i verste fall vil kunne døy i Noreg, og mellom 1500 til 2600 personar i Rogaland. Talet vil truleg vere lågare grunna at ein i dag har betre helsetilstand og behandlingsmoglegheiter. Dersom det er mange døde kan ein få kapasitetsproblem i høve til handtering. Dersom sårbare grupper, til dømes barn, blir sterkast ramma av den smittsame sjukdommen kan det òg medføra store sosiale og psykiske reaksjonar i befolkninga. Ein kan òg oppleva ei manglande evne til å sleppe unna sjukdommen noko som kan vere veldig belastande for samfunnsstabiliteten.

Beredskap og risiko- og krisekommunikasjon

God beredskap og handtering kan hindre at ein epidemi blir til ein pandemi med katastrofale konsekvensar. Rask og målretta handtering av smittsame sjukdomsutbrot byggjer i tillegg til beredskapsplanar òg på god kommunikasjon, koordinering og samhandling mellom helse- og omsorgsetatar på ulike nivå.

Noreg øver på handtering av ein eventuell pandemi, både nasjonalt og internasjonalt. Når det gjelder medisinsk beredskap, er Noreg så godt forberedt som ein kan vere i den gitte situasjonen. Noreg ligg i tetsjiktet i verda når det gjelder lager av Tamiflu® til behandling av sjuke, avtale om vaksineleveransar og andre legemiddel. Samstundes er vi eit lite land som ikkje har eigenproduksjon av vaksiner. Det kan derfor føre til at produsentane ikkje har Noreg høgast oppe på si prioriteringsliste.

Fylkesmannen sin oppgåve er å halde Helsetilsynet og Helsedirektoratet orientert om tilstanden i fylket. Under ein pandemi kan det vere aktuelt å etablere Fylkesmannen sin samordningsfunksjon. Særleg gjelder dette dersom pandemien medfører alvorlege forstyrringar for fleire viktige samfunnsfunksjonar som krev felles krisehandtering.

Kommunane vil vere blant dei som får den største belastninga under ein pandemi, og er av den grunn gitt vide fullmakter etter smittevernloven til å sette i verk tiltak for å handtere utbrot av smittsam sjukdom. Kommuneoverlegen/smittevernlegen er den nødvendige koordinatoren av smittevernarbeidet i kommunane. Lokalt smittevernarbeid bør skje i nært samarbeid med fastlegane.

Det er òg utarbeida ein regional smittevernplan for Helse Vest, og dei to helseføretaka i Rogaland har eigne smittevernplanar. Det har komme fram under tilsyn frå Fylkesmannen at fleire private oljerelaterte verksemder òg har ein plan for utbrot av pandemisk influensa[166].

Dersom det er mistanke om utbrot har Sosial- og helsedirektoratet vide fullmakter som er gitt dei i smittevernloven (1995). I ein gitt situasjon kan ulike tiltak vurderast som; a) pålegge vaksinering, b) pålegge rapportering c) forbod mot møter og offentlege arrangement eller andre reguleringar av sosial omgang overalt der menneske er samla, d) stenging av verksemder som samlar fleire menneske, til dømes barnehagar, skoler, svømmehaller, flyplassar, butikkar, hotell eller andre bedrifter og arbeidsplassar- eller hindringar i aktivitetar der, e) stans eller hindringar i kommunikasjonar, f) isolering av personar i geografisk avgrensa område eller andre hindringar i deira rørslefridom i opptil sju dagar om gongen.

[166] Fylkesmannen i Rogaland, 2011b.

Ved utbrot av ein smittsam sjukdom med pandemipotensiale blir det stilt store krav til styresmaktene si risiko- og krisekommunikasjon. Informasjonen skal vere sann og sakleg, noko som kan vere vanskeleg dersom ein ikkje har full kjennskap til trusselen, samt tidlegare erfaring med handtering av liknande hendingar. Samstundes skal den vekke befolkninga si aktsemd og få dei til å gjere eller ikkje gjere noko, men utan å skremme opp folk unødig. Tiltru og tillit mellom styresmakta og befolkninga må vernast om. Mange motstridande bodskap bidrar til å sterkt redusere tilliten til dei involverte styresmaktene. Å samordna informasjonsformidlinga, spesielt for fagekspertisen i helsetenesta, er derfor viktig. Erfaringane ein gjorde seg etter Svineinfluensaen i 2009, kor det var stor ueinigheit om vedtaket rundt massevaksinering i pandemikomiteen, viste kor viktig dette kan vere[167]. God kommunikasjon fordrar òg samordning mellom kommunar, fylkesmenn og nasjonale styresmakter.

Tiltak

- Kommunane må ha eit system som sikrar at dei kommunale smittevernplanane blir oppdaterte og at smittevern er tema i øvingar for kommunal kriseleiing. Gjennom tilsyn med samfunnstryggleik og beredskap i kommunane, jamfør sivilbeskyttelsesloven (2010) og forskrift om kommunal beredskapsplikt (2011) har Fylkesmannen fått innsyn i kommunane sine smittevernplanar og pandemiplanar. Mange av desse planane er gamle og er ikkje reviderte sidan dei blei laga. Kommunane har ansvar for å ha eit system som sikrar at smittevernplanane har nødvendig kvalitet og er oppdaterte. Staten har heller ikkje eit godt nok system for å føre tilsyn med dette. Dette ligg utanfor krava som er i lov og forskrift om kommunal beredskapsplikt og er ikkje blitt prioritert at dei som gir føringar om kva tilsyn som skal gjennomførast på helse- og smittevernområdet. Fylkesmannen, Helsedirektoratet, DSB og Statens helsetilsyn må arbeide for at det blir etablert eit system for gjennomføring av tilsyn med kommunalt smittevernarbeid.
- Gjennomføre smittevernøvingar for å øve samhandling mellom helseføretak og kommunen.
- Alle verksemder som har viktige samfunnsoppgåver bør ha ein kontinuitetsplan som identifiserer kritiske funksjonar og korleis verksemda skal oppretthalde drifta dersom det er mange sjuke samtidig.
- Arbeide for å redusere bruken av antibiotika gjennom informasjonsarbeid. Eit viktig tiltak for å unngå unødvendig antibiotikabruk, er å førebyggje at infeksjonar oppstår. Fleire infeksjonar kan førebyggjast. Blant befolkninga er tiltak som god hand-, hoste- og kjøkkenhygiene viktig. I helseinstitusjonar er det spesielt viktig med god etterleving av smitteverntiltak. Vaksinering er òg eit effektivt verkemiddel for å førebyggje infeksjonar og dermed behovet for antibiotika.

[167] Flåm m.fl., 2012.



4.2.2 Mat- og vassboren smitte

Bilde 43: Fruktdisk i butikk (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Kva er mat- og vassboren smitte?

Mat og vatn kan vere ei smittekjelde for sjukdomsframkallande bakteriar og andre agensar. Smitte kan skje ved forureining av næringsmiddel med avføring frå dyr eller menneske, via jord, vatn eller andre kjelder. Sjukdom som smitter gjennom mat er eit aukande helseproblem i vår del av verda. Slik smitte kan vere bakteriar, bakterielle toksinar (gifter), virus, parasittar og prioner, og føre til sjukdom. I Tabell 29 under er ei liste over dei vanlegaste smitteagensane. I 2016 var det 28 utbrot i Noreg med mistanke om smitte frå næringsmiddel som blei rapportert til Folkehelseinstituttet[168]. Det vanlegaste agens oppgitt ved næringsmiddelborne utbrot var norovirus (ti utbrot), campylobacter og cryptosporidium (to utbrot kvar).

Tradisjonelle matforgiftingsbakteriar	Aktuelle mat- og vassborne smitteagens
Clostridium perfringens	Norovirus
Bacillus cereus	Campylobacter
Staphylococcus aureus	Salmonella
	E.Coli
	Listeria
	Yersinia

Tabell 29: Vanlege smitteagensar

Matforgiftingsbakteriane kan danne giftstoff (toksiner) som gjer deg sjuk, mens for dei andre smitteagensane er det sjølve bakterien/viruset som gjer deg sjuk. Einskilde av smitteagensane kan smitte frå menneske til menneske, dersom ein person er infisert. Eit døme på dette er norovirus. Norovirus er vanleg, kjem ofte i små utbrot, særleg på institusjonar og oftast om vinteren. Vi blir smitta ved kontakt med mat eller vatn som inneheld viruset. Denne maten/vatnet har då blitt behandla av ein person som har hatt smitten, eller vore skylt med kontaminert vatn. Viruset er òg luftboren, og kan overførast ved til dømes hoste.

[168] FHI, 2017c.

Mat- og vassborne sjukdommar som kjem gjennom næringsmiddel som er meldingspliktige til MSIS er Botulisme, Campylogbakteriose, Diareassosiert hemolytisk uremisk syndrom, E-coli-enteritt, Giardiasis, Kryptosporidiose, Listeriose, Salmonellose og Yersiniose.

Verksemder som produserer, importerer eller sel næringsmiddel skal sikre at næringsmidla er beskytta mot all form for forureining som kan gjere dei ueigna til konsum. Mattilsynet førar tilsyn med at verksemdene har system som sikrar oppfylling av krava i næringsmiddelregelverket. Ved sjukdomsutbrot med mogleg mat- eller vassboren smitte, vil Mattilsynet jobbe i samarbeid med Folkehelseinstituttet (FHI) for å finne kjelda til utbrotet. FHI har ansvaret for organisering av arbeidet mot befolkninga, mens Mattilsynet har ansvaret for arbeidet som er retta mot matkjeda. Saman med Helsedirektoratet har dei to organa lagd ei handbok om utbrot som heiter «Smittevern 17, Utbruddshåndboka»[169].

Det er i tillegg utarbeida retningslinjer for samarbeidet mellom kommunane og det lokale Mattilsynet. Det er gjensidig varslingsplikt mellom det lokale Mattilsynet og kommuneoverlegen. Alle fastlegar har ansvar for å melde tilfelle av smittsame sjukdommar i FHI sitt meldingssystem for smittsame sjukdommar (MSIS). Eit utbrot betyr at det oppstår fleire sjuke enn forventa, og ein mistenker ei felles smittekjelde. Alle utbrot som kan ha samanheng med mat og vatn skal meldast til FHI.

Risiko

Kvaliteten på mat og drikkevatn i Noreg er god, og risikoen er relativt liten for å pådra seg infeksjon via mat og drikke. Smitte gjennom mat og vatn har likevel auka kraftig dei seinaste åra, òg i Noreg. Kvart år registrerer Folkehelseinstituttet 5000-7000 tilfelle av vatn- og matborne infeksjonar (matforgiftingar). Dei registrerte tilfella er berre toppen av isfjellet. Utviklinga kjem av mellom anna auke i internasjonal reiseliv, import av matvarer og råstoff, og til dels nye matvanar. Folk spør i større grad etter mat som er rå, naturleg, økologisk- eller anna matvarer utan tilsetningsstoff eller konserveringsmiddel. Sjukdomane utviklar og tilpassar seg. Framvekst av "nye" sjukdommar, nye virulenseigeskaper (sjukdomsskapande), bakteriestammar som er tilpassa nye produksjons- og oppbevaringsmåtar og med auka resistens mot antibiotika og desinfeksjonsmiddel, er blitt eit større problem.



Bilde 44: Vegetarmat (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Konsekvensane er likevel store dersom hygienen sviktar. Sidan matvarer i større grad blir omsett i ein internasjonalt marknad, og sidan produksjonen av mat i aukande grad er sentralisert i store einingar, kan smitte bli spreidd til millionar av menneske i fleire land. Det har vore fleire tilfelle av

[169] FHI og Mattilsynet, 2009.

utbrot etter smitte frå mat og vatn dei seinaste åra. I 2014 døde 15 menneske i eit listeriautbrot i Danmark gjennom å ete ulike produktet frå grisekjøt. I Rogaland har det ikkje vore dødelege utbrot, men fleire har blitt sjuke. Tabell 30 under viser ein oversikt over utbrot i Rogaland 2007-2017.

År	Smitteagens	Kommune	Hending
2017	Norovirus	Stavanger	Sju sjukeheimar og Stavanger universitetssjukehus er ramma av viruset. Operasjonar har blitt avlyst og to sengepostar er stengd for inntak. Dei smitta er blitt isolert.
2013	Cryptosporidium parvum	Eigersund	I alt 59 barn frå ulike klasser og skoler blei sjuke med gastroenterittsymptomar etter at dei hadde vore på ein besøksgard. I tillegg ble det rapportert sjukdom blant 32 husstandsmedlemmer i familiar med sjuke skolebarn, truleg som følgje av sekundær smitte. Utbrotet omfatta dermed i alt 91 personar. Borna hadde nær kontakt med dyr og fjøsmiljø under opphaldet på garden, og det var mangelfulle rutinar for handhygiene. Desse faktorane var truleg årsaka til utbrotet og førte til at det fekk betydeleg omfang. Etter utbrotet valte den aktuelle garden å avslutte sin funksjon som besøksgard.
2013	Campylobacter	Time	80 av 372 deltakarar på sykkelrittet 'Garborgriket rundt' blei smitta og fekk diaré. Delar av traséen går gjennom kulturlandskap kor dyr beiter og gjødsel spreiast på jordene. Smitten skjedde frå dyr til menneske, og under blaute og gjørmete tilhøve kan gjørme (forureina med avføring) som spruter opp i andletet på syklistane derfor gi infeksjonar.
2013	Norovirus	Stavanger	6 pasientar og 9 tilsette på hjarteavdelinga på Stavanger universitetssjukehus blei smitta.
2009	Campylobacter jejuni	Sauda	10 barn i ein barnehage fekk mage-tarminfeksjon etter eit gardsbesøk. Ved undersøking av avføringa frå lam med diaré på garden blei det påvist same bakteriestamme som hos dyra. Utbrotet var det første der det er dokumentert at dyr på ein gard var smittekjelda.
2007	Campylobacter jejuni	Klepp	Eit firma hadde invitert forretningsforbindingar på grillfest der det mellom anna blei servert grilla lam. Av 55 deltakarar fekk 21 gastroenteritt etter grillfesten, og sju av dei fekk påvist i avføringsprøver. Årsaka til utbrotet var truleg mangelfull varmebehandling eller kryssforureining mellom rått og ferdiggrilla kjøtt.
2007	Norovirus	Stavanger	Totalt 81 menneske frå 6 ulike selskap blei sjuke med oppkast og diaré etter å ha spist mat frå same cateringfirma.

Tabell 30: Utbrot i Rogaland (FHI.no).

Konsekvensane av mat- og vassboren smitte er størst for samfunnsverdien liv og helse. Dersom utbrotet av smitte er stort kan det òg få økonomiske konsekvensar dersom mykje mat må destruerast, og vatn må desinfiserast meir enn det som er vanleg. Å finne årsaka til smitta kan vere ein krevjande prosess og i mellomtida kan det oppstå frykt i befolkninga, dersom sjukdommen eller smittekjelda er ukjent.

Sårbarheit

Sidan Rogaland er eit stort landbruksfylke og Jæren har den største dyretettleiken i Europa, er det eit større potensiale for næringsmiddelborne sjukdommar her, enn i andre delar av landet.

Dei matborne sjukdommane har ulik inkubasjonstid (tida frå smitte til sjukdommen bryt ut), grad av alvor og omfang. Nokre pasientar får så alvorlege symptom at dei må på sjukehus. Alvorlege seinverknader, kronisk sjukdom og død kan skje. Dei samfunnsmessige kostnadane ved mat- og vassboren sjukdom er høge. Faktorar som medverkar til spreiing av mat og vassboren sjukdom er;

- Sentralisering av matproduksjonen og internasjonal omsetning av næringsmiddel.
- Bruk av ny teknologi.
- Utradisjonelle kombinasjonar av varmebehandling, atmosfære og temperatur, samstundes med langtidsoppbevaring av næringsmiddel.
- Mindre opplæring og kunnskap om hygiene på kjøkkenet og rundt behandling av næringsmiddel.
- Endringar i spisevanar til meir eksotiske og utradisjonelle matvarer som kan gi nye problemstillingar og introdusera nye typar smittestoff.
- Auka reiseaktivitet og ein aukande del av befolkninga som blir ekstra sårbar grunna høg alder, sjukdom eller behandling som svekker kroppen sitt naturlege forsvar.

Mat og drikke skal ikkje innehalda så store mengder av smittestoff eller giftstoff frå mikrobar at normalt inntak kan vere skadeleg. Smitte vil ofte gi kvalme, magesmerter, feber, akutt diare eller oppkast, men krev sjeldan ytterlegare behandling. Alvorlegare sjukdom kan likevel oppstå, særleg hos utsette grupper som eldre, sjuke og små barn. Dei kan òg utløyse alvorlege følgjetilstander.

Noreg er mindre utsett enn mange andre europeiske land grunna effektiv nedkjemping av smitte i husdyrpopulasjonen, eit godt utbygd mattilsyn og eit sterkt importvern[170].

Spreitt busetnad, mange små vassverk og dårleg leidningsnett gjer det utfordrande å halde drikkevatnet smittefritt. Vi må rekne med at meir ekstremnedbør, overbelasting av avlaupsnettet og høgare temperaturar vil ha ei negativ innverknad på drikkevassoverførte sjukdommar. Det har vore fleire tilfelle av funn av smitte i drikkevatn som har ført til at vatnet må kokast før bruk. Til dømes var det E.coli i drikkevatnet i Sauda kommune etter ein periode med myke regn i 2011. Det same fant ein på Utsira i 2014 og i 2016. Noreg har likevel ein av Europas lågaste førekomstar av smitte frå matvarer og dyr.

Tiltak

- Kommunane må i større grad systematisk kartlegge kva vassleidningar som har mest lekkasje og prioritere å bytte ut dei leidningane som gir mest effekt for å redusere lekkasjeprosenten som er altfor høg i fleste kommunane. Dette vil meir systematisk redusere talet på vassleidningsbrot, redusere faren for smitte gjennom vatnet og gjere at vasskjeldene har større kapasitet til handtere framtidig auke i forbruket.
- Mattilsynet og kommunane må forsikre seg om at dei har gode kommunikasjonsliner for varsling om utbrot og at samhandlinga mellom dei er avklart både i smittevernplanar og i praksis.

[170] FHI, 2014.



4.2.3 Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur

Bilde 45: Død svane ved Kvernevika i Stavanger (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Kva er smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur?

Dyre- og plantehelsa i Noreg er generelt god. Styresmaktene og næringa driv aktivt førebyggjande arbeid, og regelverk, erstatningsordningar og kontrollarbeid bidreg til den gode statusen. Samstundes ser vi at smittepresset aukar. Rogaland er eit fylke med svært intensiv landbruksproduksjon, og har til dømes 20 % av alt storfe i Noreg og 30 % av dei kraftfôrbaserte produksjonane svin og fjørfe. Tettleiken av husdyr og ein del plantekulturar i delar av fylket, gjer situasjonen i Rogaland spesiell samanlikna med dei fleste andre delar av landet.

Ein del sjukdommar og andre skadegjerarar hos dyr, planter og akvakultur kan føra til eit betydeleg økonomisk tap for næringa og det offentlege. Slike utbrot vil òg kunne ha konsekvensar ut over det reint økonomiske – til dømes dyresjukdommar som kan smitta over til menneske, eller planteskadegjerarar som kan ha store miljømessige konsekvensar dersom dei kjem til fylket vårt. Det er Mattilsynet som er ansvarleg for handteringa av mistanke om eller utbrot av smittsame agensar hos husdyr, planter eller sjødyr.

Sjukdom hos dyr

Smittsame sjukdommar hos dyr delast i A-, B- og C-sjukdommar i tråd med Forskift om sjukdom hos dyr (2015). A-sjukdommar er sjukdommar som reknast som svært alvorlege, og kor eit utbrot vil medføre omfattande nedkjempingstiltak. Nokre av desse sjukdommane kan òg gjere menneske sjuke i ulik grad. Det er 27 A-sjukdommar i forskrifta. For meir om A-sjukdommen afrikansk svinepest sjå kapittel 6.2 Scenario: «Afrikansk svinepest på Jæren». B-sjukdommar er sjukdommar som reknast som alvorlege, og kor systematisk nedkjemping er påkravd for å kontrollere sjukdommen. Det er 55 B-sjukdommar i forskrifta. C-sjukdommar er sjukdommar som det er viktig at Mattilsynet har oversikt over. Det er 41 C-sjukdommar i forskrifta.

I tråd med forskrift skal veterinærar og laboratorium straks varsle Mattilsynet munnleg dersom dei påvisar eller får grunn til mistanke om A- eller B-sjukdom hos dyr. Varselet skal òg sendast skriftleg via Mattilsynet sitt meldesystem. For C- sjukdom skal det sendast melding.

Sjukdom og skadegjerarar hos planter



Bilde 46: Salatplanting (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

For planter er det eit mål å hindre introduksjon og spreiing av planteskadgjerarar, nedkjempa eller utrydde eventuelle utbrot i Noreg og sikra produksjon og omsetjing av plantar og formeringsmateriale med best mogleg helse og tilfredsstillande kvalitet. Forskrift om plantehelse (2000) inkluderer mellom anna spreiingsforbod av plantemateriale. Planteskadgjerarar som det ikkje er lov å introdusere og sprei i Noreg inkluderer mellom anna insekt, midd, nematoder, flatorm, sopp, bakteriar og virus.

Ved funn av ein av desse skadegjerarane vil Mattilsynet fastsette tiltak for å nedkjempe og hindre vidare spreiing. Mattilsynet kan òg gripa inn overfor andre planteskadegjerarar som kan medføre alvorlege, samfunnsmessige konsekvensar.

Sjukdom hos fisk

God fiskevelferd er ein viktig føresetnad for fiskehelse, låg dødelegheit, kvalitet, omdømme og lønnsamheit. Dyrevelferdsloven (2009) sine krav til god fiskevelferd hos akvakulturfisk er i stor grad regulert gjennom omsetnings- og sykdomsforskriften for akvatiske dyr (2008). Velferda til andre akvatiske dyr som mellom anna villfisk, krabbe, hummar og kreps, regulerast hovudsakeleg direkte gjennom dyrevelferdslova sine vedtak. Mattilsynet har forvaltningsansvar for å sikre at fisk og andre akvatiske dyr har det bra og behandlast i høve til dyrevelferdsloven. Dei fører tilsyn med havbruksnæringa i Noreg, der målet er å hindre introduksjon og spreiing av fiskesjukdommar. Ved mistanke om sjukdom har alle plikt til å varsle Mattilsynet. Ved påvising av sjukdommar som er lista opp i omsetnings- og sykdomsforskriften for akvatiske dyr (2008), har Mattilsynet fleire tiltak dei kan sette i verk.



Bilde 47: Ei lange (Foto: Arne Jostein Lyshol)

Rogaland er eit stort oppdrettsfylke og kan vere sårbare for ulike fiskesjukdommar. Dei fleste bakterielle sjukdommane kan haldast under kontroll ved hjelp av vaksine, noko som ikkje gjelder for virus- og parasittsjukdommane. Smitteoverføring kan skje ved utsetjing av infisert fisk frå setjefiskanlegg, smitteoverføring frå gjenstandar med smittestoff, transport av smitta fisk i brønnbåt med opne ventilar, og smitte mellom anlegg via sjø.

Risiko

Noreg har stort sett vore skåna for utbrot av dei mest smittsame og alvorlege dyresjukdommane så langt. Når det gjelder planter, har det vore få utbrot av dei mest frykta skadegjerarane. Mykje tydar derimot på at det er sannsynleg at vi i åra framover oftare vil sjå utbrot av sjukdommar og skadegjerarar i det tradisjonelle husdyrhaldet, hald av kjæledyr, produksjonen av plantebasert mat, i oppdrettsnæringa og i skogbruket. Risikoen for å få nye sjukdommar og skadegjerarar til landet aukar, samstundes som sannsynlegheita for å spreie smitten når den først har komme til Noreg blir større.



Bilde 48: Broilerar på Kvernaland, Klepp kommune (Foto: Arne Lyshol)

Dyretettleiken i Rogaland er høg, noko som gjer at det er stor fare for spreiing dersom ein først får smitte. Konsekvensane ved ein dyre- eller plantesjukdom vil vere størst for samfunnsverdien økonomi, ettersom eit utbrot kan få både store direkte og indirekte økonomiske konsekvensar. Dette kan til dømes vere knytt til handtering, avliving, destruksjon, sanering og andre smitteverntiltak som må setjast i gong. Dersom det er snakk om ein sjukdom som kan smitte frå dyr til menneske vil det kunne påverke samfunnsstabiliteten gjennom at folk kan få sosiale og psykiske reaksjonar.

Sjukdommar i det tradisjonelle husdyrhaldet

I følgje Mattilsynet er generelle tiltak og konsekvensar ved mistanke om eller påvist alvorleg smittsam sjukdom i det tradisjonelle husdyrhaldet[171]:

- Avsperring av aktuelle gardsbruk. Ta prøver av dyra.
- Intensivt arbeid for å spore smittekjelda.
- Det opprettast risiko- og observasjonssonar. Det vil kunne vera strenge restriksjonar på ferdsel og aktivitet i desse sonene.
- Påvist smitte kan føre til avliving av alle mottakelege dyr i buskapen og alle kontaktbuskapane. Eventuelt vil andre tiltak bli sett inn.
- I nokre tilfelle vil kadaver måtte gravast ned eller destruerast.
- Innbyggjarane vil raskt få eit stort behov for informasjon .
- Det vil få store konsekvensar for dei som er råka og deira familiar. Stort behov for oppfølging.

Fleire av sjukdommane vi er redde for skal ramme buskapar i fylket er vanlegvis ikkje dødelege. På grunn av at smittefaren er ekstremt stor, vil likevel måten å handtere desse sjukdommane på i stor grad vere nedslakting og destruksjon. Nokre sjukdommar som rammar dyr er òg farlege for menneske, til dømes fugleinfluensa og svineinfluensa. Vi har døme på sjukdommar som spreier seg

[171] Mattilsynet, 2012.

blant dyr utan å gjere dyra sjuke, men som utgjer ein trussel mot human helse. Eit døme på dette er MRSA-bakterien som siste par åra er funne i fleire svinebuskapar i fylket. Svinebuskapane fungerer som eit reservoar for bakteriar som kan gjere folk sjuke, og som kan vere resistente mot antibiotika. Det blir brukt store ressursar på å slakte ned smitta buskapar i eit forsøk på å utrydda MRSA-bakterien her i landet.

Det er vanskeleg å seie kva dyresjukdommar som utgjer dei største truslane til ei kvar tid, men Mattilsynet trekk fram følgjande sjukdommar[172]:

- Munn- og klauvsjuke
- Klassisk svinepest
- Afrikansk svinepest
- MRSA

Dersom restriksjons- og observasjonssoner blir oppretta, vil dette i verste fall føra til stengd ferdsel på viktige samferdselsårer. Truleg vil sonene bli eit meir lokalt problem for dei som bur, arbeider eller går på skole innanfor sonene. Oppretting av soner med restriksjonar på transport kan føra til problem med levering av mjølk til meieri, egg til pakkeri eller dyr til slakteri. Det vil òg kunne bli ei utfordring med logistikken rundt frakt og destruksjon av kadaver og anna avfall. Denne type avfall kan i ein del tilfelle ikkje fraktast over lengre avstandar på grunn av smittefaren, og må brennast eller gravast ned lokalt.

Større utbrot av dyre- eller planteskadegjerarar kan òg få konsekvensar for tilgangen på matprodukt.

Skadegjerarar i planteproduksjonen

I 2016 blei det påvist Tomato chloritic dwarf viroid (TCDCd) i eit tomatgartneri i Rogaland[173]. Mattilsynet gav pålegg om ulike tiltak for å hindre spreiing av viroiden. Mellom anna måtte alle plantane i veksthuset destruerast. Det er ikkje farleg å ete tomatar frå desse plantane. I 2017 blei ble den søramerikanske tomatmøllen *Tuta absoluta* oppdaga første gang i Noreg på Jæren. Deretter er den påvist hos tre andre tomatprodusenter i Rogaland. Tomatmøllen påfører tomatnæringen stor skade i dei landa der den etablerer seg, og avlingstapet kan vere opp mot 100 prosent. Mattilsynet er per 2017 i gong med risikovurderingar av denne møllen.

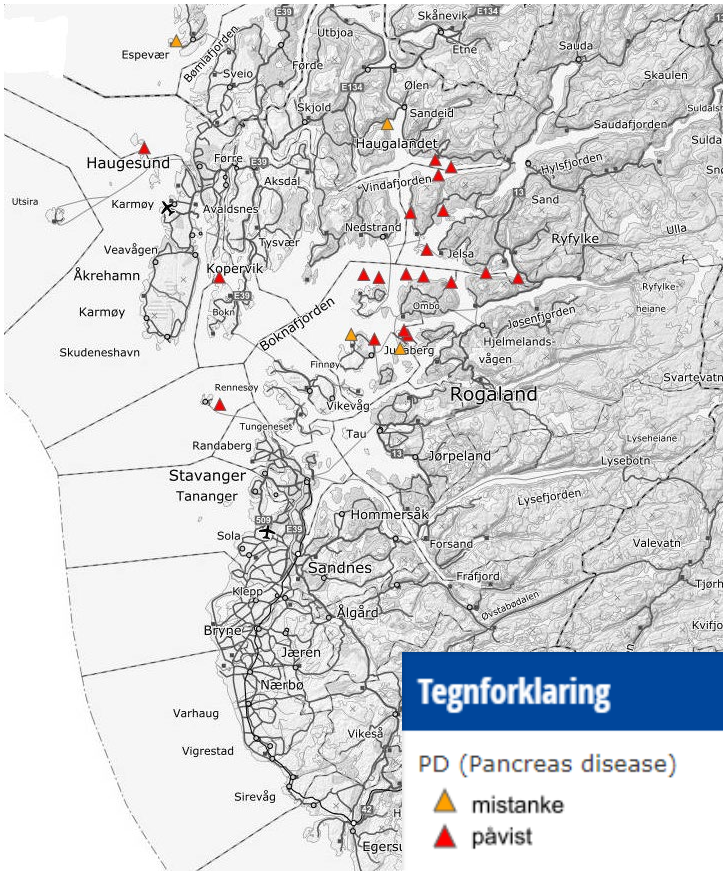
Planteskadegjerarar kan gi store økonomiske konsekvensar for gardbrukarar, gartneri, skogeigarar og andre, men dei skadegjerarar som angrip ville arter kan i tillegg få alvorlege følgjer for natur- og landskapsverdiar. Døme på slike skadegjerarar er furuvednematode og asiatisk trebukk. Handtering av utbrot av dei mest alvorlege planteskadegjerarane vil i stor grad følgje same prosedyre som for dyresjukdommar. Ein kan lesa meir om dei einskilde sjukdommane og andre skadegjerarar på Mattilsynet sine nettsider.

Tidleg påvising og effektiv nedkjemping av slike planteskadegjerarar vil kunne redusera utgiftene ved utbrot og behov for bruk av plantevernmiddel. Dersom dei etablerer seg, vil moglegheitene for eksport av planter og plantedelar til andre land kunne avgrensast.

[172] Berget et al., 2017.
[173] Fylkesmannen i Rogaland, 2016.

Sjukdommar innan fiskeri og havbruk

Dei største tapa grunna sjukdommar hos fisk skjer ved utbrot av pankreassjukdom (PD), hjarte- og skjelettmuskelbetennelse, infeksiøs pankreas nekrose, infeksiøs lakseanemi (ILA) og viral hemoragisk septikemi. Dei ulike sjukdommane har ulike smitteeigenskapar. Til dømes er lakseparasitten gyrodactylus salaris svært smittsam og er sett på som ein av dei største truslane mot sjøaure og norsk atlantisk laks.



Figur 61: Pancreassjukdom i Rogaland (Kjelde: Fiskeridirektoratet, 2018)

Spreiing av smittsame sjukdommar er ein utfordring innan oppdrettsnæringa, men villfisk kan òg bli smitta. Sjukdommane kan redusere bestanden betydeleg, eller utradere heile årsklassar av fisk. Per i dag er det få kjemiske behandlingsmiddel på marknaden. Den kjemiske behandlinga kan anten vere gjennom fôr, eller gjennom bad.

Fisk kan òg utvikle resistens mot behandlingsmiddelet dersom same middel blir brukt over lengre tid. Ein kjenner heller ikkje godt nok miljøpåverknaden av desse kjemiske behandlingsmidla, kor einskilde middel kan ha lang nedbrytingstid i naturen. I tillegg til kjemisk behandling kan ein ta i bruk biologisk behandling som utsetting av reinsefisk. Til dømes er det mogleg å bruke leppefisk som et lusa på oppdrettsfisken. Ein kan òg ta i bruk mekanisk fjerning av lakselus ved spyling med vatn.

Ved utbrot av alvorleg fiskesjukdom i oppdrettsanlegg vil Mattilsynet legge restriksjonar på lokaliteten for å unngå smittespreiing. Det kan bli forbode å flytte fisk, anlegg må tømmast og sanerast, og ferdsel må vere aktsam. Anlegg må ligge brakk i tre månadar. I kontrollområde for til dømes ILA vil det kunne vere 10-20 km frå smitta oppdrettsanlegg der det vil vere restriksjonar på andre anlegg, slakteri, og på trafikk i havområdet.

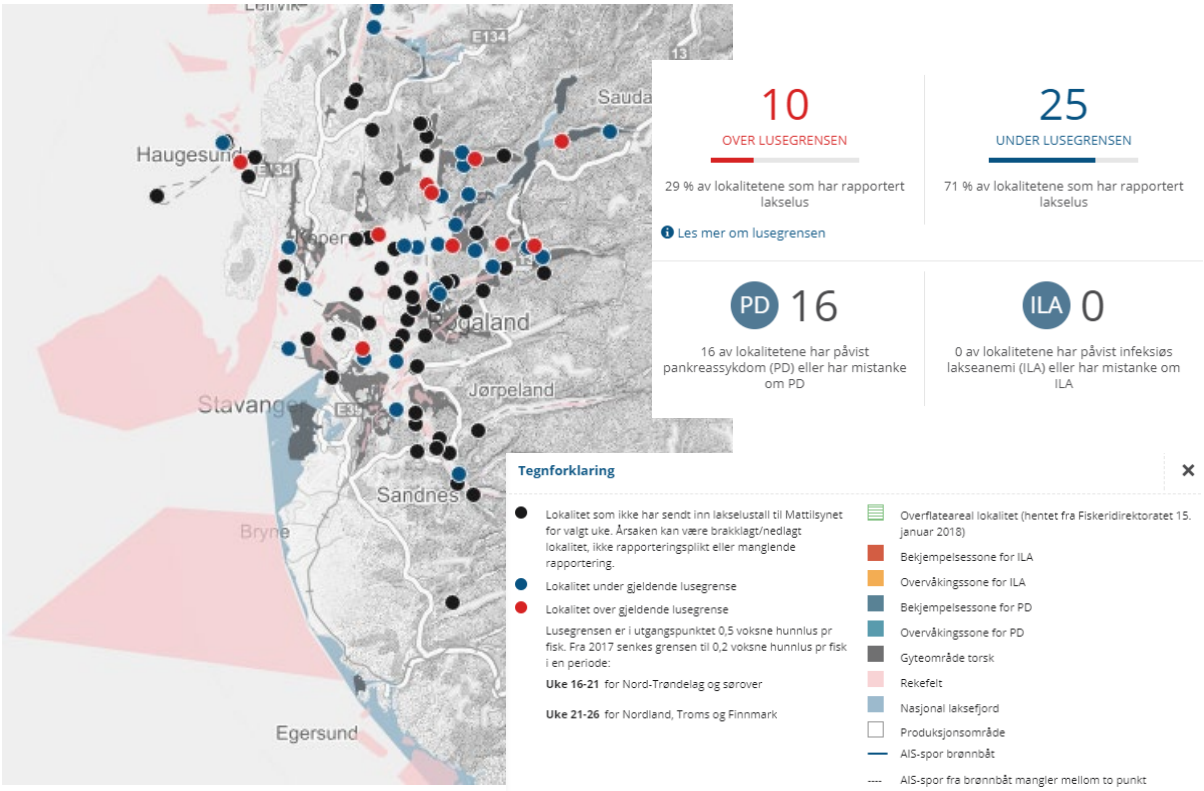
Sårbarheit

Faktorar som aukar risikoen for import av smitte er blant anna internasjonal handel med dyr, sæd og embryo, planter, frø, fôr og andre innsatsvarer, brukte landbruksmaskiner, emballasje og matvarer. Bruk av utanlandsk arbeidskraft og rådgivarar i ein del produksjonar er òg ein risikofaktor. Reisevanane til folk flest er med på å auke auka risikoen for å få inn smitte, og import av kjæledyr, både lovleg og ulovleg, er ein del av denne utviklinga. Klimaendringane er venta å føre til større problem med nokre av dyresjukdomane og planteskadegjerarane vi allereie har. Til dømes kan ein få

ein auke i skadelege algar og maneter som truger helsa til vill- og oppdrettsfisk. Sentraliseringa og strukturendringa mot større einingar i ein del produksjonar vil kunne lette smittespreiing, samstundes som konsekvensane blir større dersom store einingar blir slått ut.

For fiskeri og havbruk kan opprett ha negativ påverknad på viltbestanden av fisk. Ein reknar med at bestandar av laks og sjøaure i oppdrettsintensive områder i snitt kan bli redusert med 12-29 % færre gytefisk[174]. I Noreg er berekna årleg tap av viltaks på grunn av lakselus om lag 50 000 laks per år for åra 2010-2014, det vil seie eit tap på 10 %. I Rogaland er det mest av lus på laks i månadane mai, juni og juli. Rømming av oppdrettsfisk kan òg utgjere ein risiko for overføring av smitte til viltbestanden.

BarentsWatch overvaker helsa til fisk i landet, og samlar kvar uke inn informasjon frå fleire kjelder som er tilgjengeleg i deira kartfunksjon. I Figur 62 under kan ein sjå tilstanden i Rogaland i uke 20 i 2017[175].



Figur 62: Fiskehelse i Rogaland uke 20, 2017 (barentswatch.no)

Fleire av fiskesjukdommane blir regulert gjennom forskrift. Til dømes PD gjennom forskrift om tiltak for å forebygge, begrense og bekjempe PD hos akvakulturdyr (2017) og ILA gjennom forskrift om kontrollområde for å forebygge, begrense og bekjempe infeksiøs lakseanemi (ILA) hos akvakulturdyr, Tysvær, Vindafjord, Finnøy og Suldal (2017).

Kor sårbar husdyrnæringa er kan illustrerast med følgjande døme: Alle verpehøns som skal inn i eggproduksjon i Noreg blir klekte i Time kommune. Dersom ein sjukdom slår ut denne produksjonen, vil det ikkje vera tilgang til verpehøns på ei god stund, og eggproduksjonen i heile landet vil fort kunne stupa.

[174] NINA, 2018.
[175] BarentsWatch, 2017.

Funn av furuvednematode eller andre skadegjerarar på ville treslag eller andre vekstar, kan føra til at alt av vertplanter i store område må destruerast. I følgje Mattilsynet sin beredskapsplan for furuvednematode, skal bartre i ein radius på opp til 3 km rundt funnstaden destruerast. Det er opplagt at dette vil bli ei stor logistikkutfordring, men ikkje minst vil dette rasera dei lokale natur- og landskapsverdiane.

Ut over dei økonomiske konsekvensane, vil utbrot av alvorlege sjukdommar og andre skadegjerarar i husdyr-, plante- eller havbruksproduksjonen kunne vera ei stor belastning for produsentane som blir råka. Utbrot av sjukdommar som kan smitta over til menneske, vil og kunne føra til stress i befolkninga elles. Det såg ein tydeleg eksempel på då fugleinfluensaen spreidde seg i Europa i 2006. Det er derfor viktig å mellom anna ha ein plan for nedgraving eller destruering av døde dyr, både for å unngå smitte, men òg for å unngå stress gjennom sanseinntrykk i befolkninga.

Tiltak

- Evaluere varslingsrutinane mellom Mattilsynet, kommunar og relevante regionale etatar. Mattilsynet har ansvaret for handtering av mistanke om eller utbrot av ein smittsam dyresjukdom eller planteskadegjerar. Tilsynet har eit omfattande beredskapsarbeid, med jamlege beredskapsøvingar. Tidleg påvising og effektive tiltak for å handtere eit utbrot kan redusera utgiftene ved utbreiing av sjukdom og eventuell bruk av antibiotika. EFTA sitt overvakingsorgan (ESA) hadde ein inspeksjon i 2012 for å kontrollera Mattilsynet sitt beredskapsarbeid for dyresjukdommar. Konklusjonen var at beredskapen i hovudsak var tilfredsstillande. Forbetringspunkt notert var at samarbeidet mellom Mattilsynet og andre regionale etatar bør bli betre, og at beredskapsplanane må oppdaterast jamleg. Gode system for å finne smittekjelda og kven som er smitta er òg vesentleg for god handtering av ei krise, og Mattilsynet har jobba mykje med å få dette på plass.
- Avklare forventningane mellom Mattilsynet, kommunar og relevante regionale etatar ved ulike typar hendingar. Mattilsynet bør i større grad involvere kommunar og relevante regionale aktørar når dei øver. Eit viktig suksesskriterium for ei vellykka handtering av ei slik hending er samhandlinga, både mellom nivå og på tvers av etatar.
- I ei større krise, vil kommunane spele ei viktig rolle. Det er viktig at kommunane har analysert relevante tema i samband til dyre- plante- og akvakulturhendingar i sine heilskaplege ROS-analysar, og at dei som kjem fram til særlege utfordringar med dette tar dette vidare, til dømes i overordna beredskapsplan.
- Kommunane må òg kontrollere om det er nødvendig å lage tiltak i samband med smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur i overordna beredskapsplan eller fagberedskapsplanar, til dømes korleis ein skal handtere døde dyr ved alvorleg dyresjukdom.
- Kommunar som har mykje husdyr må i samarbeid med Mattilsynet lage ein plan for korleis ein skal handtere destruksjon eller nedgraving av døde dyr. Fylkesmannen ved Miljøvernavdelinga skal avklare med Forus Energigjenvinning om det er mogleg å auke kapasiteten for destruksjon av døde dyr.

4.3 Store ulykker



Bilde 49: Risavika, Sola kommune (Foto: Gry Evensen)

Store ulykker brukast her som eit fellesnamn for hendingar utløyst av systemsvikt i tekniske anlegg eller innretningar. Systemsvikt omfattar både menneskeleg svikt, teknisk svikt og organisatorisk svikt. Det kan mellom anna vere snakk om svikt i kritisk infrastruktur, eksplosjonsulykker, transportulykker og utslepp av giftige gassar eller andre stoff. Med menneskeleg svikt meinast ikkje-tilsikta menneskelege feil som fører til eller medverkar til uønskte hendingar. Teknisk svikt omfattar feil eller manglar ved tekniske system, maskiner, konstruksjonar eller liknande. Døme på organisatorisk svikt eller feil organisering kan vere uklåre ansvarstilhøve, dårleg leiing, mangelfull opplæring eller manglande tryggleiksrutinar. Uønskte hendingar kan skje som ei følgje av desse typane svikt, eller ved at fleire typar svikt skjer samstundes. Systemsvikt kan òg skje som følgjehendingar av naturutløyste hendingar eller tilsikta hendingar.

Døme på hendingar innan store ulykker er ulykke på veg, ulykke på bane, luftfartsulykke, sjø- og offshoreulykke, næringsverksemd- og industriulykke, atomulykke, brann og eksplosjon.

Hendingar som Fylkesmannen i Rogaland har valt å sjå nærmare på innan risikoområdet store ulykker er *radioaktiv stråling*, *ulykker på sjøen og offshore*, *ulykker på veg og i tunnel, industriulykker* og *dambrot*.

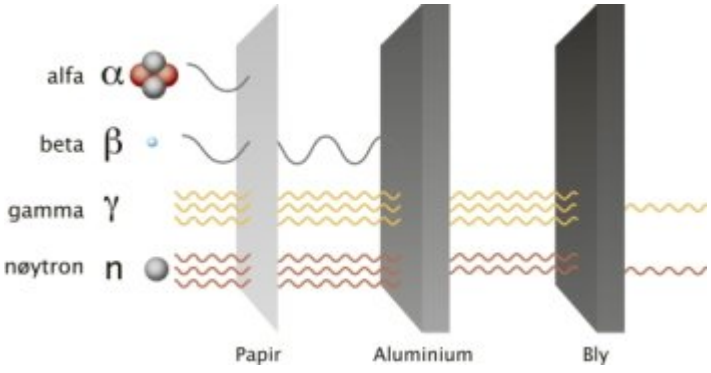


4.3.1 Radioaktiv stråling

Bilde 50: Sellafield anlegget i Storbritannia. (Foto: Statens Strålevern)

Kva er radioaktiv stråling?

Radioaktiv stråling eller radioaktivitet er spontane omdanningar i atomkjernar. I slike omdanningar frigjerast energi som stråling. Som vist i figuren under kan ein ha fire ulike typar stråling, som har ulik penetrasjonsevne. Mange stoff gir ut fleire typar stråling samstundes.



Figur 63: Dei ulike stråletypane si penetrasjonsevne (Kjelde: Statens strålevern).

Ei atomhending er ulykker og hendingar der det er involvert radioaktivitet med konsekvensar for liv, helse, miljø eller andre viktige samfunnsinteresser. Atomulykker kan skje ved dei fleste typar atomanlegg; kjernekraftverk, anlegg for produksjon og behandling av reaktorbrensel (gjenvinningsanlegg) eller anna spaltbart materiale, og anlegg for lagring av brukt brensel og anna radioaktivt avfall[176]. I tillegg kan alvorlege ulykker skje under transport av reaktorbrensel. Hendingar som involverer kjernevåpen kan òg vere ein trussel for Noreg og Rogaland. Ei større atomulykke vil vere ei nasjonal, og eventuelt ei internasjonal krise.

Reaktorulykka ved Three Mile Island i USA (1979), reaktorulykka i Tsjernobyl (1986) og eksplosjonane etter tsunamien i Fukushima, Japan (2011), viste at atomulykker kan skje. Tsjernobyl-ulykka er den største strålingsulykka med atomkraftverk. Enorme mengder radioaktivitet slapp ut i atmosfæren og spreidde seg over store område. Mengda var hundre gonger større enn utsleppa knytt til atombombene i Hiroshima og Nagasaki i 1945.

[176] DSB, 2014a.

Nedfallet over Noreg var størst i dei områda som hadde nedbør i dagane etter ulykka. Særleg hardt ramma blei fjellområda i Midt-Noreg. Regnvatnet med dei radioaktive isotopane blei tatt opp i vegetasjonen, og kom dermed inn i næringskjeda. Sauer og reinsdyr som beita i desse områda tok opp isotopane i kroppen. Framleis driv dei fleire stader i Midt-Noreg med nedfôring av sauer før slakting. Når det gjelder Rogaland blei delar av fylket ramma av nedfall. Dette førte til at sauer måtte nedfôrast før slakting etter å ha beita i fjellområda sør i fylket, mellom anna i Lund kommune. Sauer som kom frå beiteområde i Sirdalsheiene og på Hardangervidda, måtte òg gjennom nedfôring før slakting. Det er i dag ikkje lenger nødvendig med nedfôring av sau i fylket.

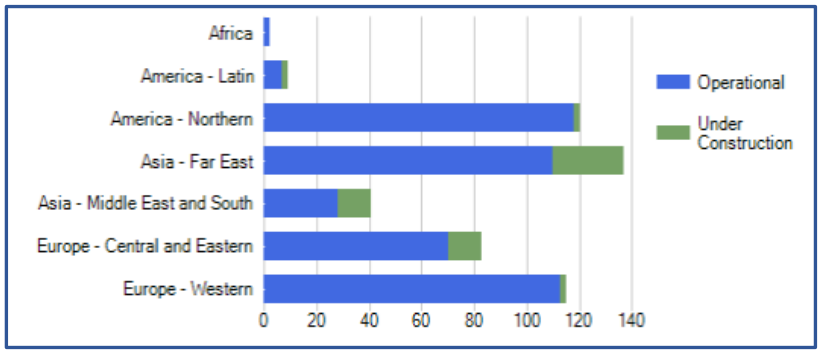
Risiko

Sannsynlegheita for at det skjer ulykker som fører til radioaktiv forureining er i DSB sitt «Nasjonalt risikobilde» (2014) rekna som låg. Det har likevel vore ulykker og uønskte hendingar både i Noreg og elles i verda. Risiko varierer mellom ulike potensielle kjelder. Sannsynlegheita for at ei atomulykke vil skje er avhengig av teknisk standard, organisasjon, myndigheitskontroll og tryggleikskultur. Konsekvensane av ei atomulykke er avhengig av ei rekkje faktorar, til dømes kor ulykka skjer, type og mengde radioaktive stoff som er involvert, korleis utsleppa transporterast, og organisasjonar og styresmaktene si evne til å handtere og sette i verk tiltak. Det er derfor mykje uvisse i samband med risikoen for ei atomhending.

Konsekvensane av slike hendingar har potensial til å bli svært store både for liv og helse, miljø, samfunnsstabilitet og økonomi. Derfor er det bestemt at den norske atomberedskapen skal handtere alle hendingar uansett sannsynlegheit. For å gi Kriseutvalet for atomberedskap eit grunnlag for prioritering er det vedtatt nokre dimensjonerande scenario. Sjå kapittel 3.2.3 Atomberedskap. Nedanfor har vi kort gått gjennom ulike tema som scenarioa bygg på og ut frå situasjonen i Rogaland.

Kjernekraft og avfall

På verdsbasis aukar kjernekraftkapasiteten, og i dag er 59 reaktorar under bygging i 13 land. Dei fleste er i Asia. Det er 183 atomreaktorar i drift i Europa, og 15 er under bygging ved årsskiftet 2017/-18.

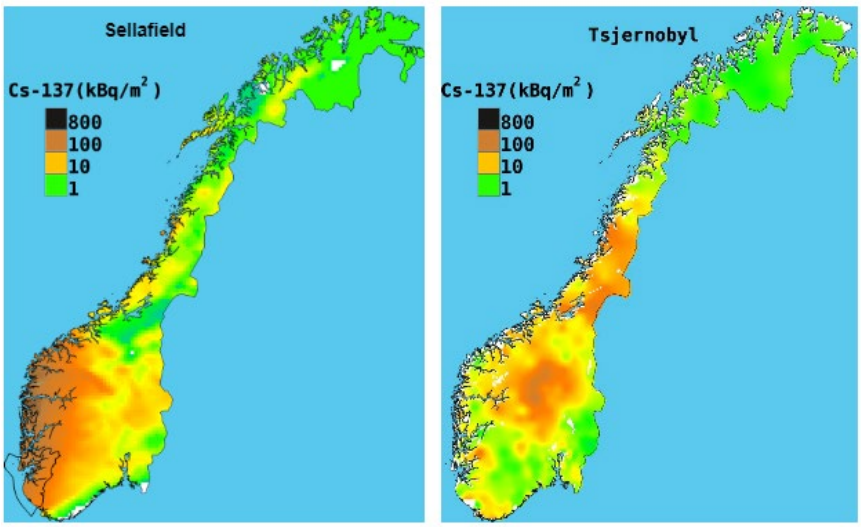


Figur 64: Fordeling av atomkraftverk (Kjelde: IAEA).

Det er ei utfordring at mange av kjernekraftverka i Europa blir eldre. Mange er nærare 40 år, noko som er rekna som levetida for slika anlegg. Denne eldinga av anlegga aukar risikoen for hendingar. Nærleiken til dei britiske anlegga kan vere ein særleg risikofaktor for Rogaland.

Fleire av atomenergianlegga i Storbritannia er gamle og nedslitne, og nokre av dei har same teknologi som anlegget i Tsjernobyl. I Storbritannia og Frankrike er det knytt størst risiko til lagertankar for flytande avfall.

Dersom det bles frå sørvest vil særleg ei ulykke i Storbritannia kunne få store konsekvensar for Rogaland. Då tar det ikkje lang tid før radioaktive partiklar når oss. I Strålevernrapport 2009:6 frå Statens Strålevern har ein modellert utslepp på bakgrunn av 1% av innhaldet i tankane med høgaktivt flytande avfall ved Sellafieldanlegget og med vêrdata frå 19. oktober 2008, ein typisk haustdag. Med dette utgangspunktet starta nedfallet over Vestlandet allereie etter 9 timar. Det radioaktive nedfallet var opp til 50 gangar større enn i dei mest kontaminerte områda etter Tsjernobyl-ulykka.



Figur 65: Radioaktivt nedfall frå ei tenkt atomulykke frå Sellafield-anlegget vs. Tsjernobyl-ulykka. (Kjelde: Statens strålevern, 2015)

Reaktordrivne fartøy og fartøy med radioaktivt avfall

Reaktordrivne militære fartøy er av ulike grunnar tidvis til stade i ytre del av Ryfylkebassenget. Det er krav om at reaktorane skal vere stengde når båtane er nær kysten, men dette lar seg som regel ikkje kontrollere. Det er òg fare forbundet med trafikken av andre reaktordrivne fartøy, og transport av radioaktivt avfall og brensel langs kysten. Denne trafikken har auka dei siste åra, og det er ingen grunn til å tru at denne trafikken blir redusert i åra som kjem. Eit døme er at Russland i sommar (2018) planlegg å slepe eit atomkraftverk sjøvegen frå St. Petersburg til Murmansk. Elles passerer russiske isbrytarar kysten vår fleire gangar i året. Ulykker som forlis, grunnstøyting, brann og eksplosjonar på desse fartøya kan medføre fare for lekkasje frå reaktorane. Ei utfordring med denne type hendingar er at dei ofte skjer raskt og utan førevaring. Ei ulykke med desse utanfor Rogalandskysten vil kunne få alvorlege konsekvensar for menneske og miljø.

Ei anna type fartøy er satellittar. Mange av desse brukar reaktorar som energikjelde. Dersom dei styrtar har ein erfart at radioaktivt materiale kan bli spreidd ut over eit stor område. Det mest kjente eksempelet er frå Canada i 1978 då ein Sovjetisk overvakingssatellitt styrta. Det er ingen grunn til å tru at Rogaland er meir utsett enn landet elles for denne type hendingar.

Lågradioaktive kjelder

Lågradioaktive kjelder blir brukt i større mengder enn tidlegare. Dette gjelder mellom anna innan helse, forsking, industri og i utvinninga av olje og naturgass. Rogaland er eit olje- og industrifylke og har derfor fleire kjelder enn mange av dei andre fylka i landet. Dei fleste av desse kjeldene blir teke godt vare på og blir behandla etter eit strengt regelverk. Ved nedlegging av verksemder eller når kjelder har vore ute av bruk i lang tid har det likevel hendt at slike kjelder har komme på avvege. Det har òg skjedd i Rogaland eit par gonger dei siste åra. Dette er blitt oppdaga og handtert utan skade på menneske og miljø.

Desse kjeldene flyttast ikkje ofte, men det skjer sjølvsagt. Det har ikkje vore rapportert om ulykker under transport i Rogaland som har ført til at folk er blitt eksponert for radioaktivitet.

Særleg innsatspersonell frå naudetatane kan bli utsett for stråling om dei kjem til ein brann eller ei trafikkulykke der ei kjelde har blitt eksponert. Det har derfor blitt laga rutinar for handtering av slike hendingar, og det er blitt gjennomført kurs i handtering av slike hendingar for naudetatane.

Forureining til havs

I dag er nivåa av radioaktive stoff i havet svært låge. Sjølv i Barentshavet, kor ein finn dumpa avfall og forulykka båtar, ligg forureininga langt under tiltaksgrensa som er satt til 600 Bq/kg. Nokre radioaktive stoff kan fraktast langt med havstraumar. Her i regionen kjem til dømes technetium-99 frå Sellafield i Storbritannia og La Hague i Frankrike. Ein kan òg registrere Strontium-90 i norske farvatn. Dette er restar frå Sellafield og atmosfæriske prøvesprengingar på 1950 - 1960 – talet. Frå Østersjøen kjem cesium-137 og strontium-90 som er restar etter det stor nedfallet etter Tsjernobylulukka. Radioaktiv forureining i havet har sidan 1999 vore målt nøye i eit nasjonalt overvakingsprogram «Radioactivity in the Marine Environment» (RAME)[177]. Forureininga er i dag mindre enn i 1999. Mellom anna fordi gjenvinningsanlegga i Sellafield og La Hague har redusert utsleppa og tida som har gått etter prøvesprengingane og Tsjernobyl.

Terrorisme og det 7. scenarioet

Temaet terrorisme fekk først fornya aktualitet etter 11. september hendingane i USA i 2001. Då var det i hovudsak snakk om såkalla skitne bomber: ei sprengladning i kombinasjon med radioaktivt materiale. Dette kunne føre til at eit område blei forureina og skape ein ekstra terroreffekt ved å kombinere ei direkte skadeleg bombe, med redsla for den usynlege faren og uvissa som ligg i om ein er eksponert eller kan bli eksponert for radioaktivitet. Det har ikkje vore hendingar med slike bomber i Noreg og det reknast som lite sannsynleg at mål i Rogaland er spesielt interessante i denne samanheng. Handtering av ei slik hending vil vere utfordrande med tanke på uvissa knytt til eit angrep og eit større kontaminert område, men elles nokså lik handteringa av ei ulykke med radioaktiv kjelde.

Det 7. scenarioet som skal ta for seg kjernevåpensprenging på, eller i nærleiken, av Noreg er eit resultat av ei aukande spenning i verda og er ikkje heilt ferdig analysert[178]. Det vil vere behov for ei gjennomgang av nasjonale tiltak i høve til handtering av ei slik hending. Desse tiltaka må forankrast politisk. Det vil etter planen skje i 2018. Sjølv om ei slik hending har mange ekstra element knytt til redsle for fleire hendingar og krafta i ei bombe fysisk og psykisk, vil vi anta at tiltaka i samband med nedfall etter ei slik hending vil vere tilnærma lik dei ein planlegg for ved ei ulykke med stort utslepp av radioaktivitet til luft. Så langt har ikkje vi i Rogaland planlagt for denne type hendingar, men må sjå kva føringa som kjem frå nasjonalt hald dei neste åra.

[177] Statens strålevern og Havforskingsinstituttet, 2017.
[178] Dobbertin, 2017.

Konsekvensar

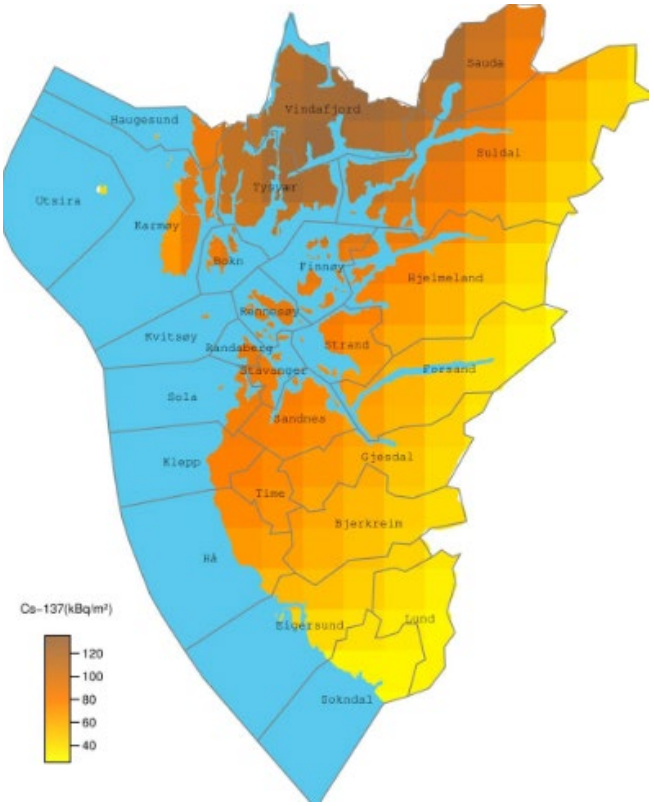
Næringsmessige og økonomiske konsekvensar	Forureining av eigedom og landområde
	Forureining av matvarer og drikkevatn
	Tap av marknadsvyrdnad, turisme og eksport
Miljømessige konsekvensar	Forureining av bustadområde
	Forureining av miljøet
	Handtering av radioaktive utslepp
	Avfall frå opprydding etter eit nedfall
Helsemessige konsekvensar	Moglege akutte stråleskadar
	Moglege skadar på ufødt liv
	Seinskadar som auking i talet på krefttilfelle eller andre sjukdommar
	Psykologiske verknader
Samfunnsmessige konsekvensar	Samfunnsmessig uro og utryggleik
	Behov for mellombels evakuering eller permanent flytting av lokalsamfunn.

Tabell 31: Kommunal atomberedskap, plangrunnlag (Kjelde: Statens strålevern).

Konsekvensane av ei hending vil avhenge av omfang og type hending. Det er viktig å skilje mellom radioaktiv forureining og radioaktiv stråling. I tilfelle der ei avgrensa gruppe kjem i nærleiken av ei radioaktiv kjelde, som til dømes ved ei ulykke med ei lågradioaktiv kjelde, eller ved at slike kjelder er eksponert av andre grunnar, vil konsekvensane for omgjevnadene vere små. Då er det i første rekke snakk om stråleskadar for einskildmenneske. Ei stor atomlykke som rammar Rogaland kan gi fleire hundre omkomne og sjuke.

I dei fleste scenarioa vil det potensielt bli store konsekvensar innanfor alle tema i Tabell 31. Ved alle former for forureining vil ein risikere at radioaktive partiklar gjer skade både menneske og andre organismar over lang tid.

Konsekvensane for levebrød og økonomi i fylket vil vere særleg store. Det er særleg innanfor landbrukssektoren at konsekvensane vil komme raskt. I fylket er det meir enn 10 000 årsverk i landbruket og landbruksbasert verksemd. I ein rapport frå NIBIO frå 2016 var verdiskapinga i jordbruket på om lag 2,7 milliardar i 2014. Då er ikkje anna næringsmiddelindustri i fiskeria tatt med. Konsekvensane vil vere direkte gjennom at ein ikkje kan bruka ureina fôr og mat. Indirekte vil ein tape marknadsandelar og ved at det over lang tid vil vere kostbare tiltak som nedfôring ol.



Figur 66: Radioaktivt nedfall i Rogaland etter ei tenkt atomulykke frå Sellafield-anlegget (Kjelde: Statens strålevern, 2015)

Sårbarheit

Rogaland er i nokre samanhengar meir sårbar for radioaktivt nedfall enn ein del andre regionar i Noreg, grunna våre meteorologiske tilhøve og geografiske nærleik til store kjernekraftkjelder i Europa. Regionen vår ligg utsett til dersom det skulle skje eit utslepp til luft frå dei gamle anlegga på Sellafield og elles i Europa. Vind og nedbør når vår del av landet raskt og det

er lita tid å gjennomføre tiltak som til dømes utdeling av jod til barn og unge. Det er òg lita tid til å førebu informasjon og andre beredskapstiltak.

Av dei samfunnskritiske funksjonane er matforsyning og drikkevassforsyning sårbar for radioaktivt nedfall. I Rogaland er dei fleste drikkevasskjeldene overflatevatn, mellom anna hovudvasskjeldene til IVAR. Dette gjer dei utsett for radioaktiv forureining. For matforsyninga sin del er det stor dyretettleik og matproduksjon i fylket, og eksponering for radioaktiv stråling kan gi store konsentrasjonar av radioaktivitet i til dømes beitedyr, bær og sopp. I akuttfasen etter ei ulykke vil helseberedskapen og ekom-tenester vere sårbare grunna kapasitetsproblem.

I dei fleste andre samanhengar er vårt fylke lik dei andre fylka i landet.

Tiltak

Det er først og fremst reduksjon av konsekvensane av ei hending vi kan påverke lokalt og regionalt. Reduksjon av sannsynlegheita for at ei hending skal inntreffe vil måtte skje i verksemder som handterer radioaktivt materiale, og nasjonalt i samband med regelverk og nasjonal politikk.

- Det er viktig at atomberedskap er omhandla i dei kommunale beredskapsplanane, jamfør helseberedskapsloven (2000). Fylkesmannen sine beredskapstilsyn viser at det er stor variasjon mellom kommunane når det gjelder kvaliteten på planverket. I tillegg manglar nokre av kommunane i fylket planar eller tiltakskort for hendingar som involverer radioaktivitet. Kommunal beredskap skal være tema for møte med kommunane om lag kvart 3. år.
- Det er stor uro i befolkninga og stor uvisse blant beredskapsaktørar når det gjelder radioaktiv forureining. Derfor er det særskilt viktig å samordne informasjon til beredskapsaktørar og befolkninga. Samordning av informasjon er ei utfordring i alle større hendingar kor mange offentlege instansar har ei rolle, og vil vere særleg stor ved ei farleg "usynleg" hending. Ved ei atomhending vil Statens strålevern samordne informasjonen på nasjonalt nivå. Fylkesmannen skal gjere det same regionalt. www.kriseinfo.no er planlagt brukt for å gi offentleg informasjon. Det er ei utfordring at denne portalen er lite kjent i befolkninga.
- Fylkesmannen etterlyser betre og kartfesta informasjon frå Statens strålevern om tal på lågradioaktive kjelder og kor dei er plasserte i Rogaland. Slik informasjon vil vere nyttig både i Fylkesmannen og kommunane sitt arbeid med samfunnstryggleik og beredskap.
- Fylkesmannen skal oppdatere sin eigen atomberedskapsplan og samarbeide med Statens strålevern om KU samlingar. Fylkesmannen, ABU og kommunane skal òg delta i nasjonal øving i regi av Statens strålevern.
- Politidistriktet, Mattilsynet, Fiskeridirektoratet, Helseføretaka, Sivilforsvaret og Forsvaret som alle er representerte i ABU, må utarbeide ein tiltaksplan for atomberedskap for sitt ansvarsområde. Denne skal presenterast i ABU/Fylkesberedskapsrådet.

4.3.2 Ulykker på sjøen og offshore



Bilde 51: Skipstrafikk i Byfjorden (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Kva er sjø- og offshoreulykker?

Det er ulykker til med større passasjerskip, lasteskip, tankbåtar, fiskebåtar, ferjer, snøggbåtar eller ubåtar. Det kan òg skje ulykker i offshoreindustrien på flyttbare eller permanent plasserte innretningar.

Rogaland har mange store hamner med mykje trafikk av både passasjerskip, ferjer, tankskip, lasteskip og fiskefartøy. Fylket består av fleire øyer og ei lang kystline. Mykje av transporten av folk og gods skjer derfor sjøvegen. Alle båtar over 24 meter som kjem inn i dei fem norske trafikksentralane sitt verkeområde må ha seglingsklarering. I Rogaland er det sjøtrafikksentralen på Kvitsøy, Kvitsøy VTS, som overvaker skipstrafikken, gir seglingsklareringar, regulerer trafikken og grip inn når fartøy har feil kurs eller maskinproblem. Kvitsøy VTS koordinerer òg losoppdrag. I 2016 blei det registrert totalt 151 631 seglingsklareringar ved Kvitsøy sjøtrafikksentral[180]. Dette talet omfattar både trafikken innan fylket og dei som går gjennom. Tala har gått svakt nedover dei siste par åra. Kvitsøy sjøtrafikksentral har fram til i 2015 hatt størst trafikkmengd av dei fire sjøtrafikksentralane i Noreg. Grunna stor auke i passasjerskip, og samanslåinga med Oslo hamn trafikksentral, har Horten sjøtrafikksentral i 2016 gått forbi. Kystverket har utarbeida prognosar for å kunne seie noko om framtidig utvikling i skipstrafikken[181]. I følgje prognosane for perioden 2013-2040 vil skipstrafikken auke med 35% i region vest. Gasstankarar er den fartstypen som vi auke mest.

Sjøtrafikksentral	2014	2015	2016
Brevik	8 608	9 063	8571
Fedje	93 251	93 466	93 258
Kvitsøy	155 438	151 796	151 631
Horten	103 580	114 268	154 716
Vardø[179]	N/A	N/A	N/A
*Totalt**	360 877	368 593	408 176

Tabell 32: Tal på seglingsklareringar per sjøtrafikksentral (SSB, 2017e)

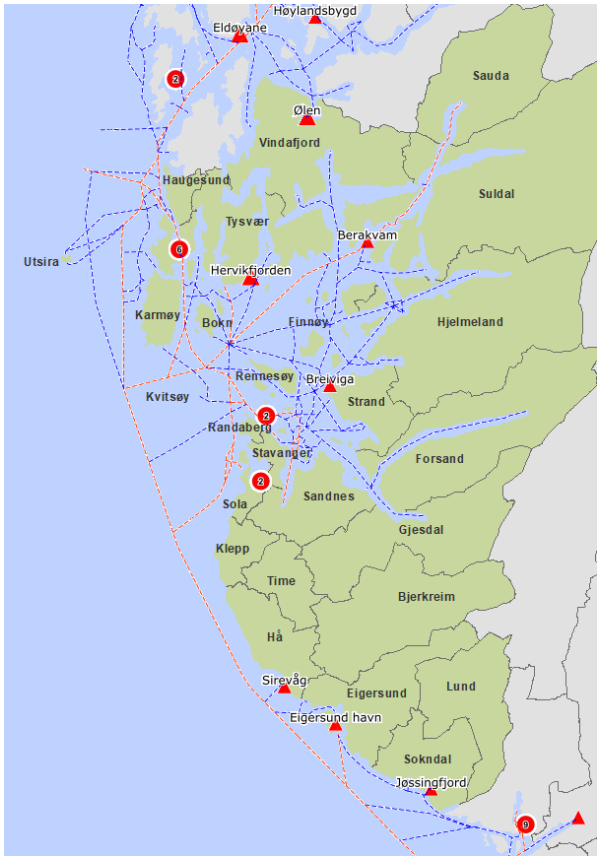
[179] Statistikk for Vardø trafikksentral er ikkje presentert saman med dei andre trafikksentralane. Årsaka er at trafikksentralen sine arbeidsoppgåver er vesensforskjellig frå dei andre. SSB, 2015.
[180] SSB, 2017e.
[181] Kystverket, 2014:49.

I Rogaland er det 87 hamneterminaler som er godkjent for internasjonal trafikk[182]. Både Stavangerregionen hamnedistrikt og Karmsund hamnevesen er blant dei ti nasjonale hamnene vi har her i landet. Stavangerregionen hamnedistrikt har over 50.000 årlege anlaup[183] fordelt over 17 hamner. Karmsund har om lag 30.000 anlaup[184]. Når det gjelder Karmsund hamnevesen omfattar dette òg Kårstø hamn. Denne er den største hamna for gasstransport i Europa. Kårstø har omlag 700 anlaup av skip i året[185]. Sauda, Eigersund og Sandnes er dei andre store hamnene i Rogaland. Eigersund er ei stor fiskerihamn, ei av dei største i Noreg. Rogaland hadde 211 cruiseanlaup i 2017 med 425 100 dagspassasjerar[186]. Av desse gjekk 34 til Haugesund og resten til Stavanger[187]. Det er forventa ei auke i cruisetrafikken i åra framover.



Bilde 52: Kvitsøy VTS (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Det er mange skip som fraktar last langs fylket. Store mengder fiske- og dyrefôr blir frakta i brønnbåtar til oppdrettsanlegg og landanlegg. Det blir dessutan frakta store mengder stein og grus frå fleire hamner, mellom anna Jelsa, Tau, Hellvik og Espevik. Denne transporten går òg til utlandet. For å vise kor dei større båtane går i fylket har vi tatt med ei oversikt over farleistrukturen i Rogaland sjå Figur 67.



Figur 67: Farleistruktur og naudhamner i Rogaland.

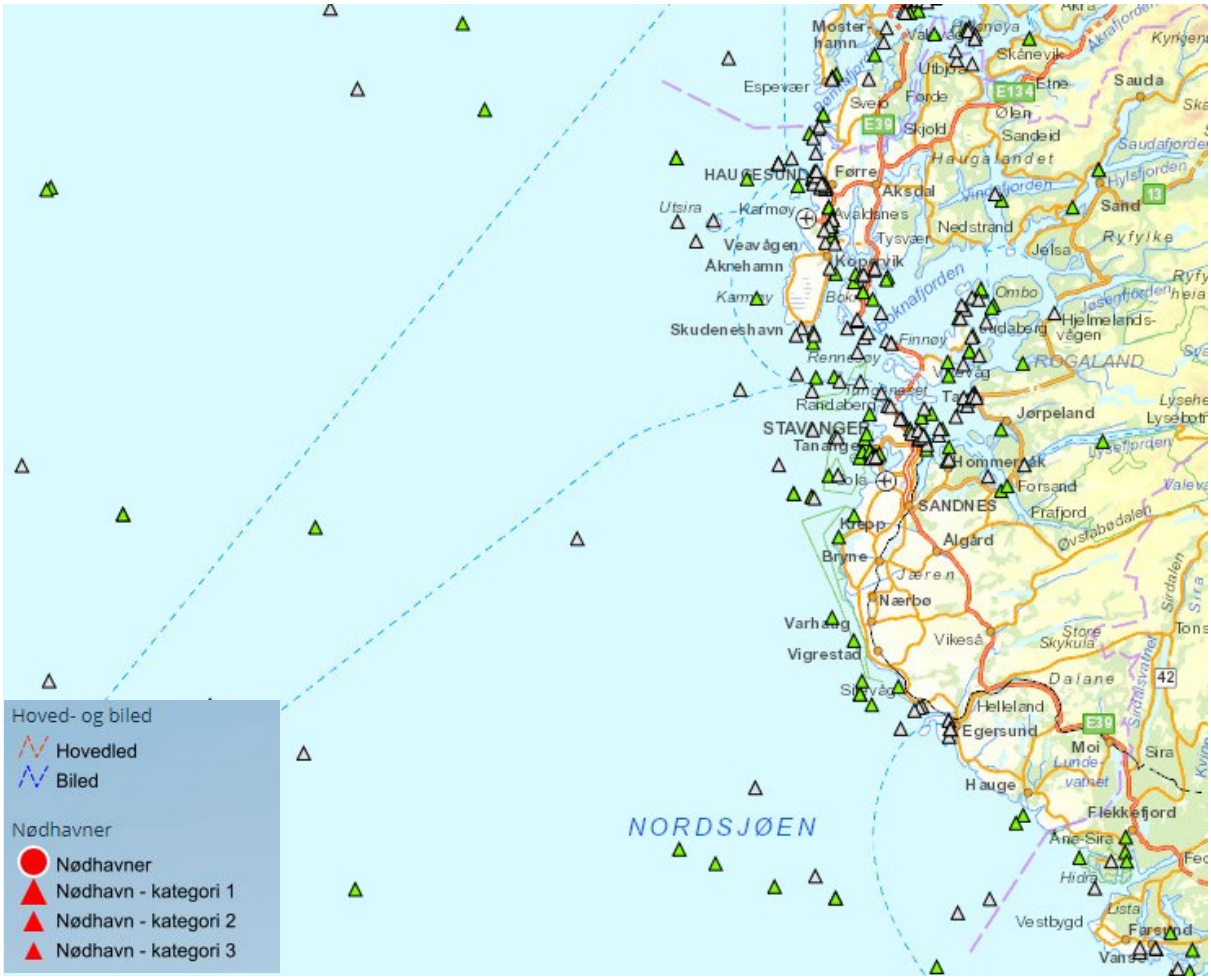
Rogaland har seks faste ferjesamband, ni snøggbåtruter og to lokalbåtruter[188]. Som nemnt tidlegare er fylket på mange måtar delt i to, og vi er derfor avhengige av ferjer og snøggbåtar for å binde fylket saman. Arbeidet med undersjøisk fastlandssamband inn til Ryfylke skal stå ferdig i 2019, mens samband mellom Nord- og Sør-fylket er starta opp og skal vere ferdig i 2025-26.

Det som gjer trafikkbildet endå meir variert er det store talet på fritidsbåtar i fylket. Vi har registrert over 30 000 fritidsbåtar i Redningsselskapet sitt frivillige småbåtregister. Her registrerer mange båtane sine på mellom 7 og 15 meter. Fritidsbåtar som er lengre enn 15 meter er registrerte i skipsregisteret i Bergen[189].

[182] Kystverket, 2018.
[183] Stavanger havn, 2018.
[184] Karmsund havn, 2018b.
[185] Gassco, 2016.
[186] Rogaland fylkeskommune m.fl., 2017.
[187] Karmsund hamn, 2018a.
[188] Statens vegvesen, 2018b.
[189] Sjøfartsdirektoratet, 2018.

Ansvaret for tryggleiken til sjøs ligg først og fremst hos den einskilde aktør, men Kystverket har hovudansvar for å legge til rette for sikker og effektiv sjøtransport langs norskekysten. Oppgåvene omfattar tiltak for å førebyggje ulykker til sjøs og beredskap mot akutt forureining. Kystverket sitt arbeid for trygg infrastruktur går føre seg mellom anna ved merking av farleiene for dag- og nattsegling. Kystverket har òg eit omfattande arbeid med å utbetre farleier ved å mudre og sprenge bort farlege skjær. I dette ligg det òg å oppdatere sjøkarta. Førebygging av uønskte hendingar skjer igjennom los- og trafikksentralteneste, skipsidentifikasjonssystemet AIS og meldings- og rapporteringssystemet SafeSeaNet.

Kystverket har ansvar for fyr- og merketenesta langs kysten og har ei viktig rolle i koordineringa av operativ beredskap dersom ulykker på sjøen fører til forureining.



Figur 68: Sjøulykker 200-2014 (Kystverket, 2017)

Alle private selskap som driv med verksemd som kan forureine skal ha beredskap for å handtere dette, jf. beredskapskrav frå Miljødirektoratet og Petroleumstilsynet. Norsk oljevernforening for operatørselskap (NOFO) er eit samarbeid mellom operatørar som driv med olje og gass på norsk sokkel, med føremål å ha ein beredskap mot akutt forureining. Dei har fem beredskapslager og to store depot langs norskekysten. Eitt av desse ligg i Stavanger.

Kvar kommune har ansvar for å ha beredskap til å handtere akutt forureining i kommunen. Dette blir gjort gjennom interkommunale utval for akutt forureining (IUA). Det er til saman 32 IUA i Noreg. I Rogaland er det to slike utval; IUA Sør-Rogaland og IUA Haugesund som òg dekkjer delar av

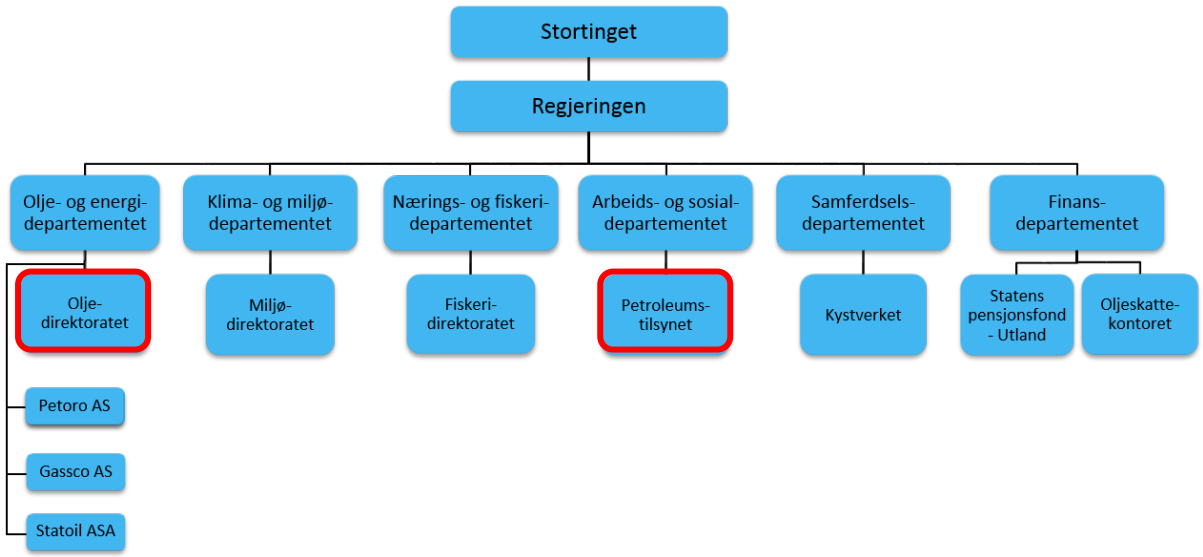
Hordaland. Aksjonar av mindre omfang blir leia av IUA, og utvala rår over lettare beredskaps- og saneringsutstyr. Dersom forureininga er av eit slikt omfang at den som forureinar ikkje sjølv kan ordne opp, går Kystverket inn og tar over aksjonen på vegne av staten. Aktuelle IUA og andre ressursar blir då underlagde den statlege leiinga. Kystverket har 16 depot med utstyr lagra langs kysten. I Rogaland har Kystverket eit beredskapsdepot i Randaberg kommune. Kystverket sitt beredskapssenter mot akutt forureining ligg i Horten.

Sjøfartsdirektoratet skal sjå til at norske skip og reiarlag held høg tryggleiks- og miljømessig standard. Dei skal medverke til at sjøfolk på norske skip har gode kvalifikasjonar og arbeids- og levekår. Direktoratet skal òg sjå til at framande skip i norsk farvatn og hamner held internasjonale reglar.

Når det gjelder kart har Sjøkartverket ansvar for å måle opp Norskekysten, inkludert polare farvatn. Dei har ansvar for å utarbeide og oppdatere sjøkart og greie ut om desse farvatna[190]. Kartverket avdeling Sjø i Stavanger har ansvaret for oppdaterte sjøkart knytt til farleiene.

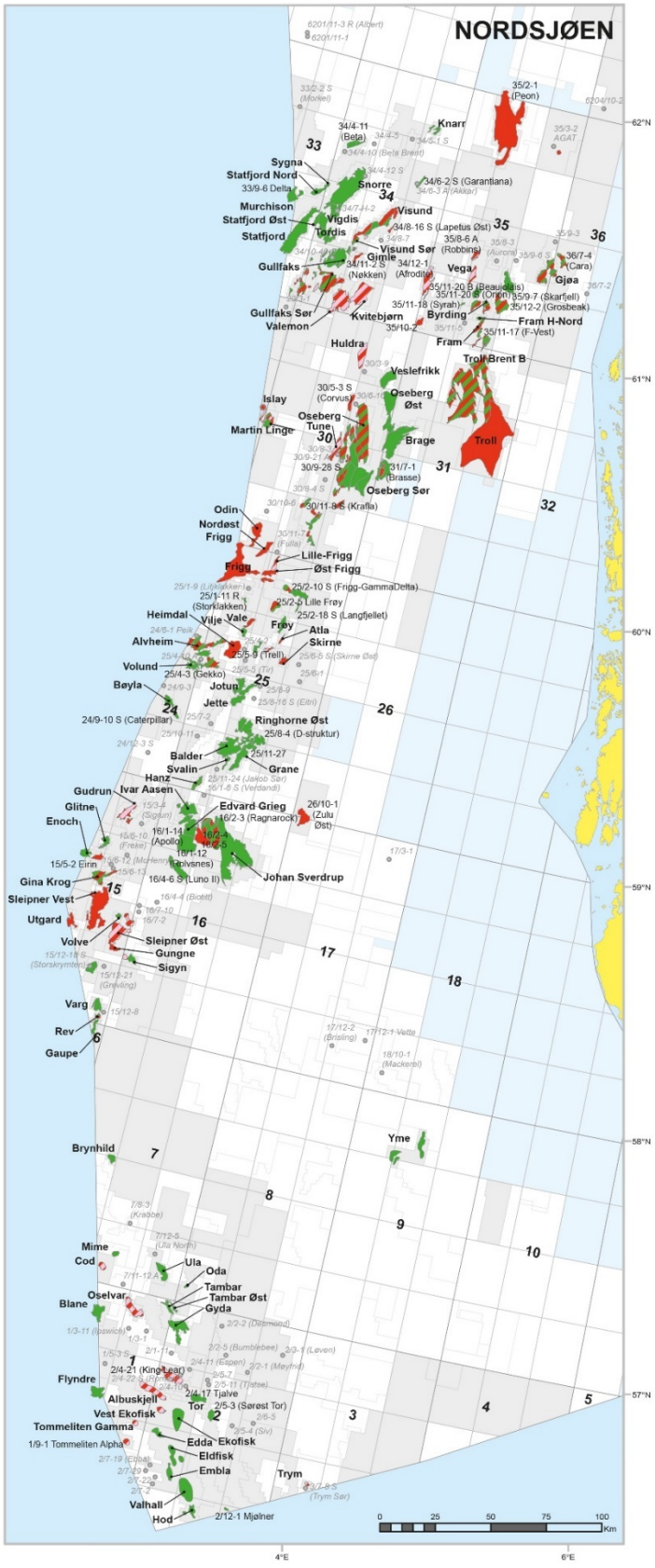
Dei seinare åra har det blitt gjennomført viktige førebyggjande tiltak for å redusere risikoen ved sjøtransport. Det er seglingsleier lengre frå kysten, system for å separere trafikken, system for å ikkje kollidere og etablering av statleg slepeberedskap. Eit felles norsk/russisk system for å rapportere skip som kan utgjere auka risiko langs kysten, som skip med petroleumsprodukt, radioaktiv last og skip med slep, blei innført 1. juni 2013. Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger som blei gjeldande frå 1. januar 2016 set krav til reiarlaga og har som føremål å gi ein betre standard for tryggleiksstyring for drift av skip for å hindre forureining.

Når det gjelder offshoreindustri på norsk kontinentalsokkel er det Petroleumstilsynet (Ptil) som har oppgåve å føre tilsyn med industrien sitt ansvar for tryggleik, beredskap og arbeidsmiljø.



Figur 69: Statleg organisering av petroleumsverksemda (Norskpetroleum.no, 2017).

[190] Statens kartverk, 2018a.



Figur 70: Sokkelkart alle felt, funn og tildelte område per 18. aug. 2017 i Nordsjøen. Grøn er olje og raud er gass.

Oljedirektoratet sitt hovudmål er i fylgje tildelingsbrev frå Olje- og energidepartementet for 2018 «å bidra til størst mulige verdier for samfunnet fra olje- og gassvirksomheten gjennom en effektiv og forsvarlig ressursforvaltning, der det tas hensyn til helse, miljø, sikkerhet og til andre brukere av havet.»

Oljedirektoratet skal i samsvar med forskrift til petroleumsloven § 79a (2018) ta imot varsel og rapport om hendingar og andre tilhøve som fører til «nedstenging, reduksjon av utvinning av petroleum eller påverkar gjennomføring av aktivitetar i tråd med vedtak fatta i medhald av petroleumsloven og petroleumsforskrifta».

Samferdselsdepartementet har ansvar for beredskap mot akutt forureining i norske farvatn[191]. Kystverket er underlagt Samferdselsdepartementet og har ansvar for den statlege oljevernberedskapen.

Olje- og energidepartementet gir lisensar, anten i nummererte konsesjonsrundar eller ved årleg tildeling i førehandsdefinerte område[192]. Lisensar- eller utvinningsløyve, gir einerett til undersøking, leiteboring og utvinning av petroleums-førekomstar innanfor eit geografiske område. Lisensen regulerer dei deltakande selskapa sine rettar og plikter til staten. I 2016 er det rundt 80 olje- og gassfelt i produksjon på norsk sokkel; 60 felt i Nordsjøen, 16 i Norskehavet og to i Barentshavet. Eit felt er eit eller fleire funn samla som omfattast av godkjent plan for utbygging og drift. Norsk produksjon

[191] Norsk petroleum, 2017.
[192] Norsk petroleum, 2018.

auka i 2016 til om lag 231 millionar standard kubikkmeter oljeekvivalentar (Sm^3 o.e). Det som blir produsert frå reservoaret består av olje, gass og vatn i ulike blandingar. For å få produkt som kan seljast treng det som blir produsert å bli separert og behandla. Gass utgjer om lag halvparten av volumet.

Ved årsskiftet 2016/2017 var det totalt 46 aktørar på sokkelen; 27 selskap har operatøransvar og 19 er partnerar i lisensar. I 2016 var talet på direkte og indirekte sysselsette i petroleumssektoren 185 300[193]. Det utgjer om lag sju prosent av samla sysselsetting i Noreg.

Nordsjø-/miljøseksjonen i Sør-Vest politidistrikt har ansvar for hendingar på sokkelen sør for 62,0 breiddegrad og for etterforsking av sjøulykker mellom 12 og 200 nautiske mil frå kysten og opp til 65,3 breiddegrad. Dette betyr at dei har eit særskild nasjonalt bistandsansvar for etterforsking, samt opplæringsansvar (for dei andre sokkelpolitidistrikta) av hendingar på norsk sokkel. Hovudredningsentralen Sør-Noreg som ligg i Sola kommune har operativt ansvar for søk- og redningsaksjonar i Noreg sør for 65 breiddegrad.

Fylkesmannen i Rogaland har ei landsdekkjande rolle i saker som gjelder helse og hygiene i petroleumsverksemda til havs på den norske kontinentalsokkelen[194]. Dei har tilsyn med helse og hygiene, driv med godkjenning av petroleumslegar og helseerklæringar.



Bilde 53: Redningsbøye på Sandestranda (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

For å redusere konsekvensane av ei eventuell akutt forureining er det i Noreg, som nemnd, både privat, kommunal og statleg beredskap. Etter forurensingsloven (1983) har operatørselskapa sjølv ansvar for og plikt til å etablere nødvendig beredskap for å handtere akutt forureining. Samferdselsdepartementet, ved Kystverket, har ansvaret for å koordinere den samla, nasjonale oljevernberedskapen og den statlege beredskapen mot akutt forureining. Klima- og miljødepartementet har ansvar for å stille krav til beredskap mot akutt forureining i kommunar og private verksemder. Miljødirektoratet godkjenner beredskapsplanar og kontrollerer at krava blir følgt opp. Alle akutte utslepp frå innretningane på kontinentalsokkelen blir rapport til Kystverket, og årsakene blir undersøkt.

Risiko

Det har i nyare tid i Rogaland ikkje vore mange større ulykker til sjøs med tap av menneskeliv. Likevel har det vore nokre alvorlege hendingar. Den siste store sjøulykka i Rogaland var hurtigbåten «Sleipner» som grunnstøtte og sokk nord for Haugesund i 1999. 16 personar omkom i denne ulykka. Den største ulykka elles er «Alexander Kielland»-ulykka 27. mars 1980 der 123 menneske omkom då bustadplattforma velta i Nordsjøen. I 1997 havarerte og sokk skipet «Leros Strength», 30 nautiske

[193] SSB, 2017g:28.
[194] Fylkesmannen i Rogaland, 2012.

mil sørvest for Sola. Heile mannskapet på 20 personar omkom. Det var dessutan forureining knytt til dette forliset.

Ptil har oppsyn med utviklinga av risikonivået på norsk sokkel gjennom årlege målingar av indikatorar, som kallast "Risikonivå i petroleumsvirksomheten". Dette er alvorlege personskadar, støyeksponering, bruk av farlege kjemikaliar, talet på gasslekkasjar, brønnspark, brannar, konstruksjonsskadar, skadar på stigerør og kollisjonar. Ptil har komme fram til at risikoen i offshorebransjen dei seinare åra fått endra vilkår, mellom anna er det eit enda syn på kva tryggleik som er god nok. Dette kan ein sjå i samanheng med dei pågåande endringsprosessane i bransjen. Dei tilsette rapporterer om høgare jobbkrav, lågare jobbkontroll, omorganisering og færre tilsette. Dette kan auke risikoen for skadar og gjer det meir sannsynleg at uønskte hendingar finn stad.

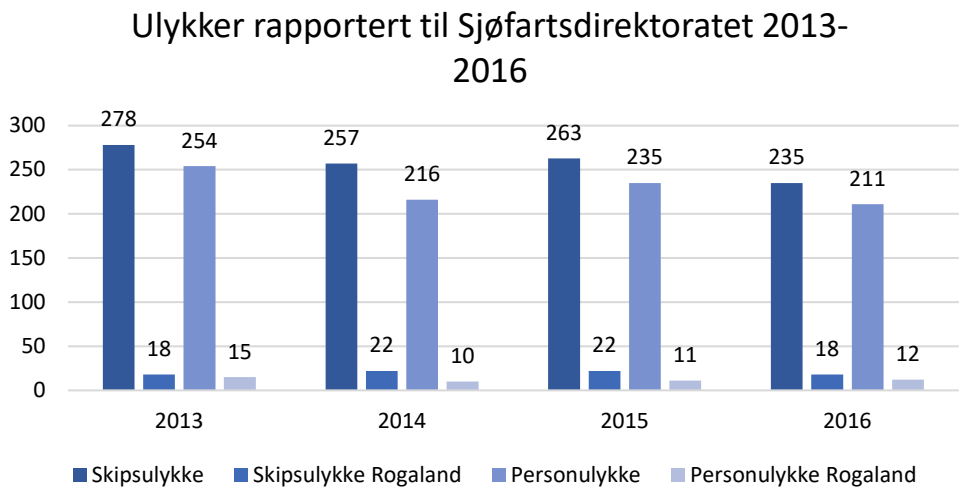
Dei menneskelege konsekvensane ved ei ulykke til sjøs kan bli omfattande. Det kan vere mange menneske om bord på riggar, og normalt har både lokale passasjerbåtar og snøggbåtar mange passasjerar. Cruiseskipa som kjem til Rogaland kan ha fleire tusen passasjerar om bord. Uønskte hendingar på slike store passasjerskip byr på ekstra store utfordringar fordi det vil ta tid å få evakuert eit skip med så mange passasjerar under vanskelege arbeidstilhøve for naudetatane, som ikkje har lokalkunnskap om einskilde skip.



Bilde 54: Cruiseskip i Stavanger indre hamn (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

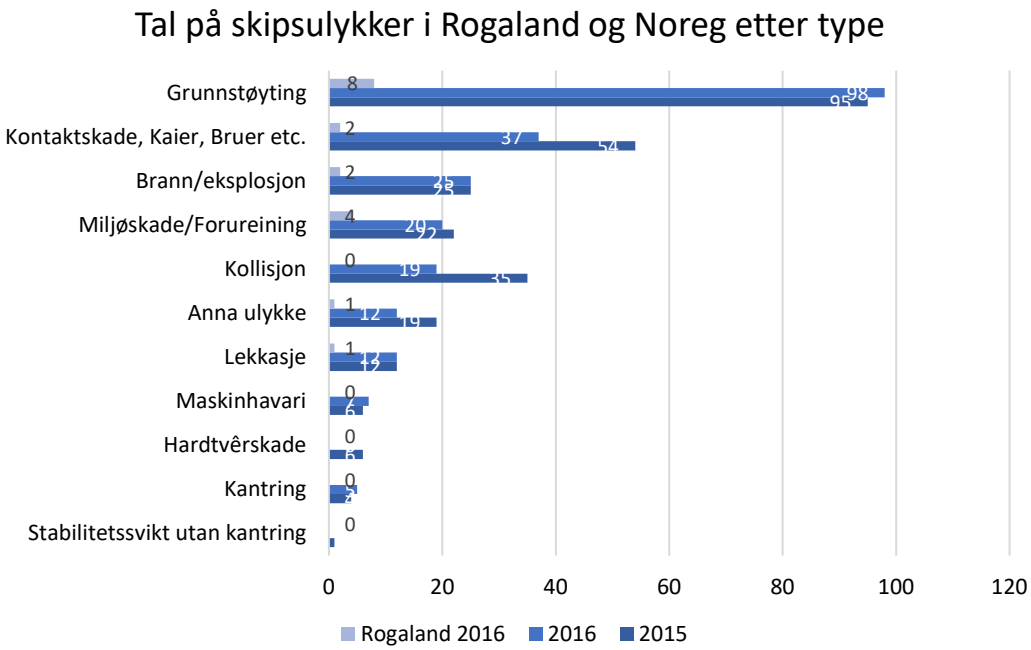
Talet på sjøulykker i Noreg har blitt kraftig redusert i perioden 2000 - 2010, men har i perioden 2011-2015 stabilisert seg og hatt ein svak nedgåande trend.[195] Tala for åra 2013-2016 kan ein sjå i Figur 71.

[195] Sjøfartsdirektoratet, 2015.



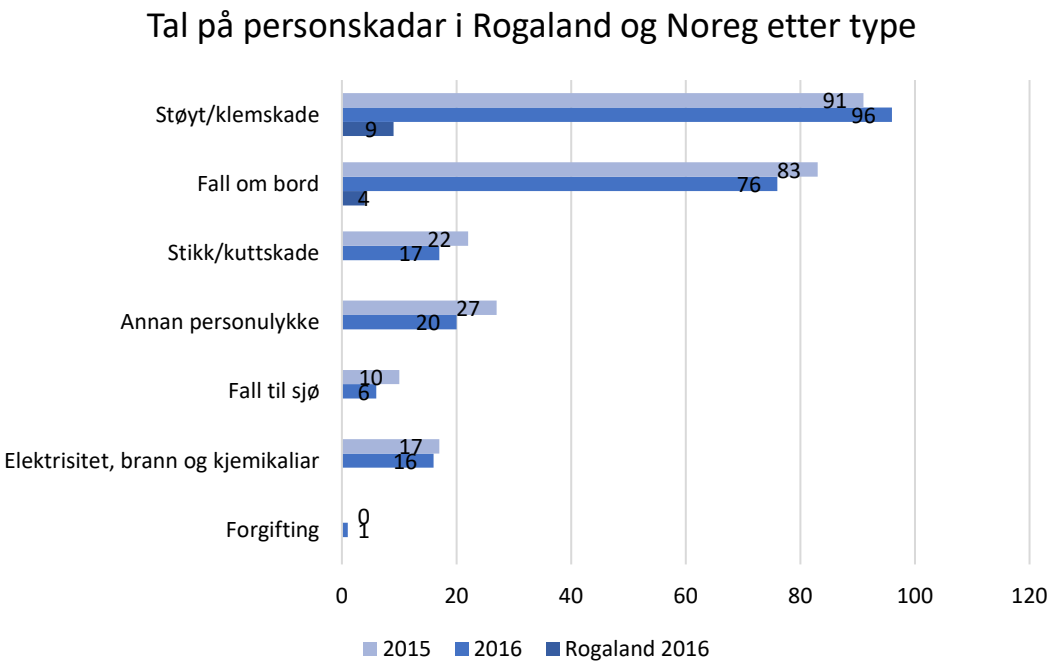
Figur 71: Tal på ulykker rapportert til Sjøfartsdirektoratet 2013-2016 (Sjøfartsdirektoratet, 2017)

I 2016 var det til saman 446 ulykker rapportert til Sjøfartsdirektoratet, kor 235 av desse var skipsulykker og 211 av desse er personulykker. Kva skipsulykkene kjem av kan vi sjå i Figur 72.



Figur 72: Tal på skipsulykker i Noreg og Rogaland etter type (Sjøfartsdirektoratet, 2017)

Når det gjelder personskadar skjer dei fleste i samanheng med reine personulykker. I 2016 blei det registrert i alt 232 personskadar, kor 214 stammar frå personulykker, og 18 i frå skipsulykker. I Rogaland var det 13 personskadar kor alle var personulykker. Det var òg til saman 129 nestenulykker i 2016 – ni av desse i Rogaland.



Figur 73: Tal på personskadar i Rogaland og Noreg etter type (Sjøfartsdirektoratet, 2017)

I Noreg var det seks som omkom i 2016 – ingen av desse i Rogaland. I Rogaland var det ein død i 2015 og ein i 2014.

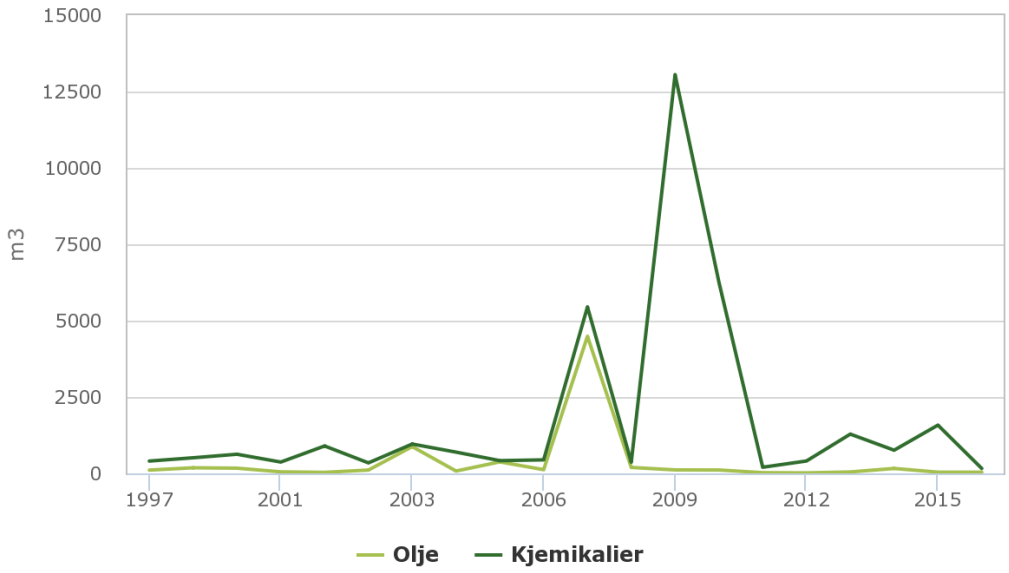
Når det gjelder ulykker med fritidsbåt har det frå mai 2015 vore krav om at alle som er i fritidsbåtar under åtte meter skal ha eigna flyteutstyr når båten er i fart. I 2016 omkom 32 menneske i 30 fritidsfartøyulykker i Noreg. Tre av dei omkomne var frå Rogaland[196]. Dette er ei auke frå to i 2015 og ein i 2014.

Offshore var det ingen ulykker som førte til død innan Ptil sitt styringsområde på sokkelen i 2016[197]. I 2016 blei det registrert 191 rapporteringspliktige personskadar på norsk sokkel, 16 av desse ble klassifisert som alvorlege. På lang sikt har det i perioden 2006-2016 vore gradvis færre alvorlege personskadar. Frå og med 2013 viste skadefrekvensen på flyttbare innretningar ein aukande tendens, men med merkbar nedgang i 2016. I 2016 registrerte Petroleumstilsynet 11 hydrokarbonlekkasjar, 14 brønnkontrollhendingar, to hendingar med skip på kollisjonskurs og ei hending knytt til ein større drivande gjenstand.

Ei ulykke til sjøs eller ei offshoreulykke kan, i tillegg til å ha store konsekvensar for liv og helse, òg ha store konsekvensar for natur og miljø. I Noreg har dei fleste alvorlege, akutte utsleppa komme frå skipstrafikk nær kysten. Petroleumsverksemda har så langt (dei siste 50 åra) ikkje vore årsak til store akutte utslepp av olje som har ført til miljøskadar på land.

Når det gjelder miljøskadar og forureining har det i perioden 2013-2016 vore 14 ulykker i Rogaland som er rapportert til Sjøfartsdirektoratet. Det er snakk om mindre utslepp og dei fleste kjem frå skip.

[196] Sjøfartsdirektoratet, 2017.
[197] Petroleumstilsynet, 2016.



Kilde: Norsk olje og gass Lisens: Norsk Lisens for Offentlige Data (NLOD)

Figur 74: Utilsikta utslepp til sjø frå olje og gass i Noreg (Miljødirektoratet, 2016)

Det har historisk sett vore fleire større ulykke med forureining i sjøen i fylket, men ingen dei seinare åra. Det siste akutte oljeutsleppet på norsk sokkel var Statfjord A i 2017. Då rauk ein undersjøisk leidning tvers av under oljelasting frå Statfjord A til eit lasteskip. Utsleppet trefte ikkje kysten. Den siste oljevernaksjonen i Noreg var «Godafoss» i 2011.

Forureining og akutte utslepp kan gi store konsekvensar. Olje- og kjemikalieutslepp til sjøs fører til alvorlege skadar på marint plante- og dyreliv, oppdrettsanlegg, og tilgrising av strender og svaberg langs kysten. I tillegg kan skipa ha farleg gods om bord, noko som kan gjere rednings- og oppryddingsarbeidet vanskeleg. Havari med forureining er svært kostbart, og oppryddingsarbeidet kan ta lang tid. Sjølv om dei fleste utsleppa i fylket har vore mindre, viser dei kor sårbare kystområda våre er for slik forureining. Dei fleste utsleppa har berre vore bunkersolje og ikkje last. Ved utslepp av last ville konsekvensane hatt heilt andre dimensjonar. I tillegg til konsekvensane for liv og helse, samt for natur og miljø vil ei ulykke kunne ha store økonomiske konsekvensar, med både direkte og indirekte kostnader på fleire millionar kroner. Tabell 33 visar oljevernaksjonar i Rogaland[198].

År	Fartøy	Stad	Hending	Forureining	Skadar	Kostnad
1972	*"Makurdi"*	Haugesund	Lekkasje	200 tonn tung bunkersolje	Ukjent	Ukjent
1976	*"Drupa"*	Stavanger	Grunnstøyting	2400 tonn råolje	Forureining av store strandområde	16 mill.
1981	*"Amica"*	Haugesund	Ulovleg utpumping ved tankvask	Ukjent mengde råolje		0,9 mill.
1984	*"Cartahgo Nova"*	Hellesøy	Overpumping	600 tonn råolje	24 km strandline oljeskada	1 mill.

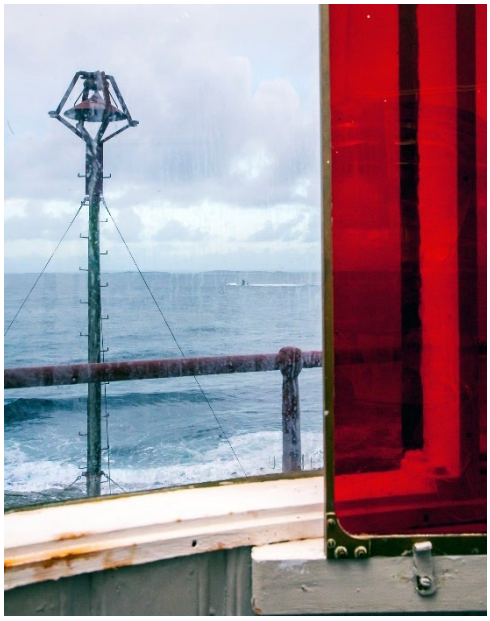
[198] Kystverket, 2011.

1990	*"Azalea"*	Haugesund	Havari	330 tonn tung bunkersolje, smøreolje og diesel	42 km strandline	22 mill.
1991	*"Astrea"*	Sand	Havari	20 tonn smøreolje og diesel	2 km strand	0,9 mill.
1997	*"Leros Strength"*	Haugesund	Havari	150 tonn bunkersolje, smøreolje og diesel	12 km strand i Karmøy	6 mill.
2000	*"Green Ålesund"*	Haugesund	Havari	160 tonn bunkersolje, smøreolje og diesel	2 km strand i Haugesund	80 mill.

Tabell 33: Oljevernaksjonar i Rogaland 1971-2017

Sårbarheit

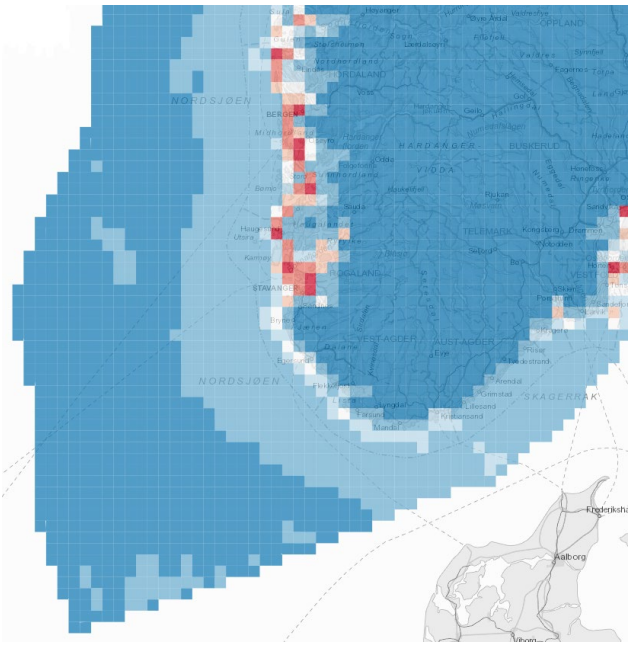
Dei fleste større passasjerskip, snøggbåtar og ferjer er generelt i god stand, og mannskapet har jamt over god kompetanse. I tillegg er skipsfarten godt regulert av styresmaktene. Dette kan vere nokre av grunnane til at det ikkje har vore fleire ulykker til sjøs[199]. Vi kan likevel ikkje sjå bort i frå at dårleg vêr, og menneskeleg eller teknisk svikt kan føre til kollisjonar, brann eller grunnstøytingar. I tillegg kan vi heller ikkje sjå bort frå ulykker som skyldast tilsikta handlingar. Når det gjelder vêret er det sannsynleg at det blir meir ekstremt vêr i tida framover. Dette vil òg få konsekvensar for skipsfarten. Sjølv om sjøtrafikken i Rogaland har stabilisert seg dei siste åra er trafikken stor. Talet på ulykker held seg òg stabilt, når ein ser tala opp i mot sjøtrafikk. Sjøfartsdirektoratet si risikovurdering har identifisert fem hendingstypar som medfører høg risiko; grunnstøyting, kantring, brann, fallulykke og støyt- og klemskade[200].



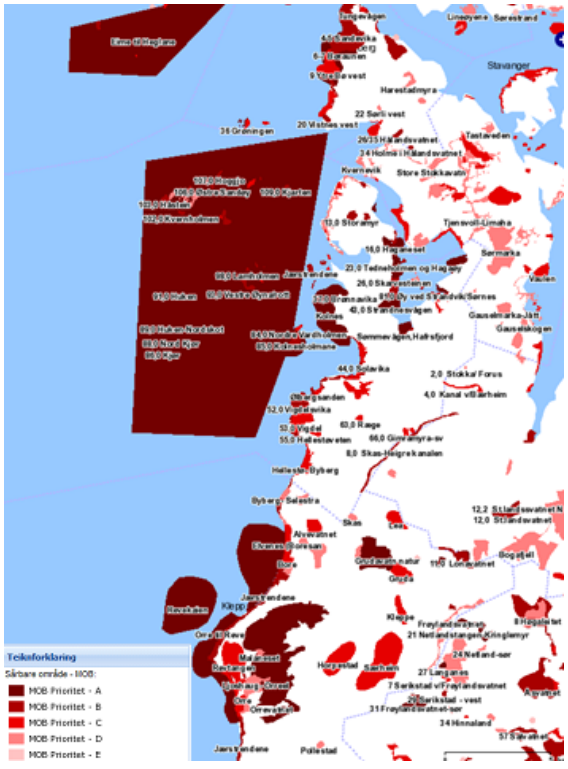
Bilde 55: Tåkelur, Tungenes fyr (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Ein har sett relativt mange grunnstøytingar dei siste åra, som i tillegg til store materielle skadar, òg kan medføra miljøutslepp og tap av liv. Når det gjelder kantring er det få slike typar ulykker. Likevel er kantring den ulykkestypen som nest etter arbeidsulykker har tatt flest liv dei siste ti åra. Brann er eit fokusområde, ettersom brannulykke har vore aukande dei siste ti åra, med ein topp i 2013. Konsekvensane av til dømes ei brannulykke er mellom anna avhengig av kva redningsutstyr som er tilgjengeleg, vêrtilhøva, redningsressursar og særlege utfordringar i høve til handtering av pårørande. Det er òg berre nokre brann- og redningsvesen som har kompetanse til å assistere ved sløkking av brann på sjøen. Når det gjelder fallulykke er det i snitt fire dødsfall per år. Desse tala er stabile. To av tre dødsfall skjer gunna fall i sjø og dei fleste skjer på fiskefartøy. Talet på støyt- og klemskadar har minka dei siste ti åra. Det er like vel i snitt 1,4 dødsulykker per år. I tillegg er det fleire tilfelle av alvorlege ikkje-dødelege skadar blant desse ulykkene.

[199] Larsen, 2008.
[200] Sjøfartsdirektoratet, 2016.



Offshore fokuserer industrien i aukande grad på barriereretenking og robustheit[201]. Ein ser ein positiv trend for fleire av barrierane som har lege over bransjekravet dei siste åra. Vedlikehald er sentralt for førebygging av hendingar og tal viser at fleire innretningar ikkje har utført HMS-kritisk førebyggande vedlikehald i tråd med sette fristar. Utførte timar vedlikehald har òg gått betydeleg ned i 2016 samanlikna med åra før.



Figur 76: Naturverdiar sårbare for oljesøl på Nord-Jæren (MOB, Fylkesmannen, 2002)

gur 75: Sannsynlegheit for ulykke med utslepp (Kystverket, 2017)

Produksjon og transport av store mengder olje og gass på sjøen utanfor Rogaland gjer at faren for ulykker i samband med denne aktiviteten er større her enn elles i landet. I Rogaland er ulykker med transport av gass til og frå Kårstø sårbart gunna eksplosjonsfaren. Sjølv om tryggleiksrutinane er gode kan ein aldri utelukka menneskeleg- eller teknisk svikt. Gasstankaren «Marthe», full av høgeksplosiv gass, gjekk nesten på grunn utanfor Fedje i Hordaland i 2004. Båten var då på veg til Mongstad. Ein eksplosjon ville ført til store konsekvensar for området. Vi kan ikkje sjå bort i frå at ei tilsvarande hending kan skje i Rogaland.

Når det gjelder miljømessig sårbarheit utarbeidde Fylkesmannen i Rogaland i 2002 kart over prioriterte naturområde. Desse har ikkje vore oppdaterte sidan då, men det er likevel eit nyttig hjelpemiddel når ulykka skjer. Kartet inneheld ei vekting av marine og landbaserte miljøressursar sett i samanheng med oljeforureining. Dette skal brukast som hjelpemiddel for aksjonsleiinga ved oljeforureining.

[201] Petroleumstilsynet, 2016.

Tiltak

- Kommunar som ligg slik til at dei kan bli ramma av sjøulykker må ta dette med i sin risiko- og sårbarheitsanalyse. Tiltak skal innarbeidast i kommunen sin kriseplan.
- Aukande trafikk og meir ekstremt vêr kan føra til at faren for ulykker aukar. Skulle det skje er det viktig at aktørane som blir råka er budde på å ta hand om offer og pårørande.
- Arbeide for godt samarbeid og avklare forventningar mellom alle aktørar som har ansvar for å ta hand om evakuerte og pårørande etter ei ulykke. Ved større mengder evakuerte og pårørande er det eit krevjande arbeid å ta godt vare på desse. Mange aktørar er involverte i ulykka.
- Det må vere rutinar for korleis verksemda som er ramma, transportøren, redningstenesta og kommune skal samarbeid om oppretting og drift av senter for evakuerte og pårørande og informasjon til media og publikum.
- Politiet, redningstenesta, naudetatane og kommunane må øve på samvirke ved oppretting av EPS-senter etter ulykke på sjøen eller offshore.
- Fylkesmannen ved Miljøvernavdelinga bør oppdatera MOB-karta for Rogaland (Modell for identifikasjon og prioritering av spesielt sårbare befolkningskonsentrasjonar og miljøressursar ved akutte forureiningar på land).

4.3.3 Ulykker på veg og i tunnel



Bilde 56: Fjøløy i Rennesøy kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Kva er ulykker på veg og i tunnel?

I Noreg har Samferdselsdepartementet det overordna ansvaret for vegtrafikken. Statens Vegvesen har ansvaret for planlegging, bygging, drift og vedlikehald av *riks- og fylkesvegar*. Vegvesenet er vegadministrasjon for staten på riksvegane og for fylkeskommunen på fylkesvegane. Dei fører tilsyn med køyretøy og trafikantar. Etaten utarbeider føresegner og retningsliner for vegutforming, vegtrafikk, trafikkopplæring og køyretøy. Riksvegferjene er òg Statens vegvesen sitt ansvar.

Vegdirektoratet er hovudkontor for Statens Vegvesen. Etaten er delt inn i fem regionar. Rogaland ligg under Region Vest saman med Sogn og Fjordane og Hordaland. Rogaland har to distriktskontor. Sør-Rogaland distriktskontor har sete i Stavanger, mens Haugaland og Sunnhordland distriktskontor ligg i Haugesund.

Fylkeskommunen er den største vegeigaren i Rogaland, med ansvar for om lag 85 prosent av det overordna vegnettet. Fylkeskommunen har rolle som vegeigar og bestillar, mens det er Statens vegvesen som har det daglege operative ansvaret. I tillegg til riks- og fylkesvegar har vi *kommunale vegar* som kommunane har ansvar for. Dette gjelder både vegar med stor trafikk i byane og avsidesliggande vegar i grisgrendte strøk.

Dei aller fleste tunnelane i Noreg er eigd av Statens vegvesen, men fylkeskommunane eig òg tunnelar. Det er to typar vegtunnelar; dei «vanlege» og dei undersjøiske. Dei fleste tunnelar i Noreg har eit tunnellaup med to eller tre køyrefelt. På høgtrafikkerte veger med fire køyrefelt har tunnelane to laup. Det er krav til to laup når ÅDT er høgare enn 12 000, og nokre gongar òg når ÅDT er over 8 000[202]. Ein del av dei undersjøiske tunnelane har eit laup med tre felt på grunn av stor stigning. Tryggleiken i tunellar blir regulert av tunnelsikkerhetsforskriften (2017).

Rogaland har om lag 120 tunnelar. Blant desse er fire undersjøiske tunnelar, med to under utbygging som skal vere ferdig i 2019 og to som er planlagt og vedtatt utbygd.

[202] Statens vegvesen, 2016b.

Namn	Strekning	Lengde	Muh.	Laup	Opna	Kommune	Største stigning	ÅDT 2016
Byfjordtunnelen	E39	5 875	223	1	1992	Rennesøy/Randaberg	8%	9685
Mastrafjord-tunnelen	E39	4 424	133	1	1992	Rennesøy	8%	8100
Finnøytunnelen	Fv519	5 685	200	1	2009	Rennesøy/Finnøy	10,2%	1175
Karmøytunnelen (T-forbindinga)	Fv47	8 905	139	1	2013	Karmøy/Tysvær	7,4%	4229/ 4614/ 4193
Ryfylketunnelen	Rv13	13 950	291	2	2019	Stavanger/Strand	8%	-
Hundvågtunnelen	Rv13	5 600	95	2	2019	Stavanger	6%	-
Boknafjord-tunnelen	E39	26 700	392	2	-	Randaberg/Bokn/ Kvitsøy	5%	-
Kvitsøytunnelen	E39	4 100	250	1	-	Kvitsøy	7%	

Tabell 34: Undersjøiske tunnelar i Rogaland per 2017. Tunellane i grønt er under utbygging.

Byfjordtunnelen og Mastrafjordtunnelen utgjer tunnelane i Rennfast. Sjå meir om desse i kapittel 6.3 Scenario: «Trafikkulykke mellom to bussar og tunnelbrann i Byfjordtunnelen».

Karmøytunnelen går under Karmsundet frå Håvik til Fosen i Karmøy kommune med ein tunnelarm under Førresfjorden frå Fosen til Mjåsund i Tysvær kommune. Inkludert armen til Fosen er tunnelen totalt 8905 meter. Under Karmsundet har tunnelen sitt lågaste punkt på 139 muh. Under Førresfjorden er lågaste punkt 136 m. Dei undersjøiske tunnelane er kopla saman i ei stor rundkøyring lagt inne i fjellet. Tunnelen har tre køyrefelt med fartsgrense 80 km/t. Unnataket er tunnelmunningane og rundkøyringa der fartsgrensa er satt ned til 60 km/t.

Finnøytunnelen blei opna i 2009 som ein del av Finnfast. Tunnelen går frå Rennesøy til Finnøy og har eit undersjøisk kryss, med ein arm opp til Talje.

Rogfast er eit vegprosjekt som skal binda Stavangerregionen saman med Haugalandet. Prosjektet har planlagt to undersjøiske tunnelar som blei vedtatt i 2017. Boknafjordtunnelen blir den lengste og djupaste undersjøiske vegtunnel i verda. ÅDT er rekna til 6450 – 6650. Den skal etter planen stå ferdig i 2025-2026. Kvitsøytunnelen blir ein sidearm til Boknafjordtunnelen og vil gi Kvitsøy fastlandsforbinding. ÅDT er rekna til 1000.

Risiko

Trafikkulykker som kan skje på veg eller i tunnel er *møteulykker*, *påkøyring bakfrå*, *påkøyring av mjuke trafikantar*, *avsvingningar*, *feltskifteulykker*, *utforkøyringar eller utforkøyringar i tunnelvegg* og *brannar*. Dei fører til skade av materiell og/eller personar. Dei fleste ulykker med dødeleg utfall i Noreg er av typen møteulykker og utforkøyring. Den alvorlegaste og mest kjente trafikkulykka i Noreg var Måbødalulykka (1988) som var ei utforkøyring med buss kor 16 menneske omkom.

Tabell 35 viser sannsynlegheita for å omkomme i trafikken. Sannsynlegheita for ei trafikkulykke kjem an på *fart*, *distraksjon, førardyktigheit*, *førarhandlingar* og *førartilstand*. Dei *tekniske tilhøva* på køyretøyet er òg avgjerande, samt *type* køyretøy. *Veg*, *vegmiljø* og *ytre tilhøve* er ein medverkande faktor. Konsekvensane aukar med fart, manglande eller feil bruk av bilbelte, hjelm eller anna verneutstyr.

År	Omkomne i Rogaland	Omkomne i Noreg
2009	11	212
2010	8	208
2011	10	168
2012	13	145
2013	19	187
2014	9	147
2015	8	117
2016	15	135
2017	9	107

Tabell 35: Tal på drepne i trafikken i Rogaland og Noreg, 2009-2017 (SSB, 2017)

Talet på dødsulykker i trafikken har gått betydeleg ned dei siste åra. På 1990-talet var det om lag 8 600 trafikkulykker med 11 844 personskadar per år i Noreg. Talet i perioden 2010 – 2016 er 5498 ulykker med 7100 skadde per år. Ut i frå dei måla som er fastsett og dei varsla investeringane i vegsektoren som skal gjere vegane sikrare, forventast det ein ytterlegare reduksjon i talet på drepne og hardt skadde[203]. Rogaland var i 2016 det fylket med flest drepne i landet[204]. Av erfaring er det eldre bilførarar og eldre fotgjengarar som døyr i trafikken. Om lag 80% av alle drepne er menn.

Bilindustrien har tatt store steg for å hindre skadar for bilførarar og passasjerar i køyretøy. Ein stor del av reduksjonen i talet på drepne og hardt skadde i trafikken kan relaterast til sikrare bilar. Det blir forska og satsa stort på ny teknologi som skal hindre at ulykker skjer. Eit døme på dette er «lanekeeping» som skal hindra at bilføraren kryssar midtlina. Det er komme fleire krav til betre tryggleik frå styresmaktene dei seinare åra – både nasjonalt og internasjonalt. Meir bygging av fysiske midtdelarar og rumlefelt i vegmerkinga har hatt god effekt på trafikktryggleiken; berre rumlefelta aleine har nesten halvert talet på drepne og hardt skadde viser analyser som Statens vegvesen har gjort[205].



Bilde 57: Vegmerking i Randaberg sentrum (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Det skjer færre ulykker i tunnel enn på vegen, men ulykkene i tunnel er ofte meir alvorlege[206]. Ulykkene skjer vanlegvis anten like utanfor eller like innanfor tunnelmunningane. Tekniske problem som drivstoffmangel eller punktering utgjer om lag 80% av hendingane i tunnel. Kollisjon og andre ulykker utgjer 15% av alle hendingane. Berre 5% av hendingane skyldast brann eller røykutvikling. Brann og røykutvikling i ein tett trafikkert tunnel kan derimot få store konsekvensar og ha potensiale til å gi eit masseskadescenario. Det er i snitt to brannar per månad i dei 1100 vegtunnelane i Noreg. Det er mykje i dei same tunnelane brannane kjem. Nesten halvparten av brannane oppstår i 41 tunnelar, kor alle har høg stigningsgrad. Lange bratte bakkar i tunnelar aukar faren for at det oppstår brann i motor eller bremser, særleg på tunge køyretøy.

Trafikkulykker har samla sett store samfunnsmessige konsekvensar. Behandling på sjukehus, oppfølging frå den kommunale helsetenesta, tap av framtidig arbeidsinntekt, trygdeutbetalingar og konsekvensar for pårørande er nokre av desse samfunnskostnadane. For brann i tunnel vil det òg bli

[203] Statens vegvesen, 2017c.
[204] Statens vegvesen, 2017a.
[205] Garathun, 2014.
[206] Statens vegvesen, 2015b.

kostnadar i samband med stenging og reperasjon av tunnel. Forutan konsekvensar for liv og helse, samt økonomiske konsekvensar, vil ei ulykke på veg eller tunnel kunne gi folk påkjenningar i det daglege livet dersom vegar eller tunnelar blir stengt over lengre tid.



Bilde 58: Auglendstunnelen (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/ Randaberg kommune)

Sårbarheit

Den største sårbarheita knytt til vegnettet i Rogaland er *auka trafikkbelastning*. Om morgonen og på ettermiddagen når vi skal til og frå arbeid er vegnettet på Nord-Jæren og rundt Haugesund sprengd. Sjølv mindre trafikkale problem vil fort føre til opphoping av trafikk. På mange sentrale stader er det vanskeleg, eller ikkje mogleg, å finne alternative køyreruter. Naudetatane kan få problem med å komme fram. I staden for å auke kapasiteten på vegnettet er det bestemt å redusere trafikken gjennom å auke bompengeavgifter og betre kollektivtilbodet. I Bypakke Nord-Jæren vil det frå hausten 2018 komme 38 bomstasjonar i drift som skal finansiere 30 milliardar til veg, buss og sykkelvegar fram til 2033[207].

Vi har to nye store vegprosjekt på gong (Ryfast og Rogfast) som vil føre til at Rogaland vil få flest, og dei lengste, undersjøiske tunellane i Noreg. I tillegg har vi òg undersjøiske tunellar med eit laup som har stor trafikk (Rennfast).

Dei undersjøiske tunnelane med berre eit laup er mest sårbare, då det berre er mogleg å rømme gjennom dei to tunnelopningane. Vi har òg nokre tunnelar som er bygde før det kom strengare krav til maksimal stigning og andre tryggleikskrav. Rogaland brann- og redning er bekymra for risikoen for ulykker i tunnelar generelt, og i stor grad for undersjøiske tunnelar med høg stigningsgrad og berre eit laup.



Bilde 59: Bilkø i vinterføre, Sandnes kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Region vest har *beredskapsgrupper med ulykkesundersøkjarar* (UU) i Stavanger, Haugesund og Bergen. Desse beredskapsgruppene har vaktordning som dekkjer dei delane av regionen der det skjer flest ulykker. Vegtrafikksentralen (VTS) har *tunnelovervaking* i dei fleste store tunnelane i Rogaland med direktevarsling til Bergen. Videoovervakingssystem (ITV) med system for automatisk hendingsdeteksjon (AID), som til dømes køyretøy som stanser og/eller brann, skal vere montert i alle tunnelar som er utstyrt med kontrollsentral. I Byfjordtunnelen er det 13 radarar og 56 ITV-kamera. Mastrafjordtunnelen har 11 radarar og 44 ITV-kamera. Det er kamera om lag kvar 125 meter. Alle tunnelar skal òg vere utstyrt med automatiske branndeteksjonssystem. I einskilde av tunnelane er det installert naudnett. Dette gjelder 14 stykk per 2017 (sjå Vedlegg 6. Vegtunnelar med installert Naudnett per 2018). Det er krav

[207] Rogaland fylkeskommune, 2018.

om Naudnett i alle nye tunnelar og vil bli ettermontert i alle gamle som er lengre enn 500 meter og har ÅDT på meir enn 5 000.

Den statlege grunnstrategien for tunnelulykker baserer seg på sjølvredningsprinsippet. Det betyr at norske trafikantar skal ta seg ut på eige hand, til fots eller i køyretøy, dersom det bryt ut brann i ein tunnel. Sårbare grupper, til dømes menneske med funksjonshemningar eller skada personar, vil dermed kunna oppleva det vanskeleg å komma seg vekk i frå ein eventuell brann utan hjelp.

Fleire trafikantar oppfattar tunnelar som utrygge, sjølv om den reelle risikoen (talet på ulykker) ved ferdsel i tunnelar er lågare enn for vanlege vegar.

Dei tunnelane som ligg på vegstrekningar der det ikkje er omkøyringsveg, eller der omkøyringsvegen tar mykje lengre tid, er spesielt utsett dersom tunnelen blir stengd i lang tid.

Mange eksisterande tunnelar har ikkje god nok standard i høve til dei krav og forventingar som er i dag. Statens vegvesen skal derfor i perioden 2015-2021/22 utbetre 200 tunnelar i heile landet. Dette gjelder tunnelar med lengde over 500 meter på riksvegnettet.

Tunnelar som er over 500 meter lange kan reknast som særskilde brannobjekt etter brann – og eksplosjonsvernloven (2002). Dette betyr i tilfelle at dei skal ha tilsyn og ha ein beredskapsplan.

Tiltak

- Det er framleis skredfare på fleire av vegane i fylket. Fylkesmannen vel å trekke fram Rv13 gjennom Hjelmeland og Suldal som særleg utsett og som bør prioriterast for rassikring. Når Ryfast opnar i 2019 er det grunn til å tru at trafikken vil auke og gjere behovet for skredsikring enda større.
- Arbeide for at det blir etablert eit senter for forsking og utvikling av tryggleiken i tunellar i Rogaland.
- Alle tunellar som skal ha Naudnett bør få dette på plass så snart som mogleg.
- Rogaland fylkeskommune og Statens vegvesen bør undersøke moglegheiter for å redusere risikoen ved gjennomkøyring av Svandalsfossen i Sauda med følgjebil under høg vassføring.
- Statens vegvesen og fylkeskommunen bør invitere Fylkesmannen og andre relevante aktørar for ei ny vurdering av samfunnskritiske funksjonar som er grunnlag for å sette trafikkberedskapsklassar på veg.
- Statens vegvesen og fylkeskommunen bør greie ut kva som skal til for å sikre at overføring av planlegging og drift av fylkesvegane frå Statens vegvesen til Rogaland fylkeskommune ikkje vil få negative konsekvensar for samfunnstryggleik og beredskap.



Bilde 60: Industri i Mekjarvik (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

4.3.4 Industriulykker

Kva er industriulykker?

Ei industriulykke er ei ulykke som skjer i ei industriverksemd. Industrielle verksemder er verksemder kor råvarer blir omskapte til ferdige produkt, kor produksjon skjer i stor skala og innsatsfaktorane som arbeidskraft og maskiner kan skiftast ut. Produksjonen er standardisert, noko som gjer at industriverksemdene kan produsere langt meir effektivt enn vanlege handverksbedrifter. Det finns ulike typar industriverksemder, men dei vanlegaste er *tekstilindustri*, *prosessindustri*, *verkstadindustri*, *næringsmiddelindustri*, *kjemisk industri*, *olje- og gassindustri* og *gjenvinningsindustri*.

Storulykkeverksemder

Verksemder som oppbevarer store mengder farlege kjemikaliar er omfatta av storulykkeforskriften (2017). Ei storulykke er i forskrifta definert som *«ei hending der det inngår eit eller fleire farlege kjemikaliar, som oppstår i ei storulykkeverksemd og som får ei ukontrollert utvikling som beinveges eller seinare medfører ein alvorleg fare for menneske, miljø eller materielle verdiar».* Klor, ammoniakk og eksplosivar er blant stoffa med særskilt stort skadepotensial.

DSB er koordinerande styresmakt for storulykkeforskriften. Forskrifta har som mål å førebyggje storulykker og redusera skadane dersom det skjer ei slik ulykke. Verksemdene som handterer desse stoffa har ei melde- eller rapporteringsplikt til DSB. Skilnaden mellom kven som har melde- eller rapporteringsplikt går på mengde farlege stoff som blir handtert. Storulykkeforskriften implementerer EU sitt Seveso III-direktiv og regulerer verksemdene sine plikter.

Seveso III-direktivet stillar krav til styresmaktene si handtering av beredskap- og arealplanlegging knytt til storulykkeverksemder. Storulykkeforskriften handhevast av DSB, Miljødirektoratet, Arbeidstilsynet, Næringslivets sikkerhetsorganisasjon (NSO) og Petroleumstilsynet (Ptil). Desse styresmaktene fører òg tilsyn med verksemdene si etterleving av forskrifta.



Figur 77: Kommunar med storulykkeverksemd i Rogaland

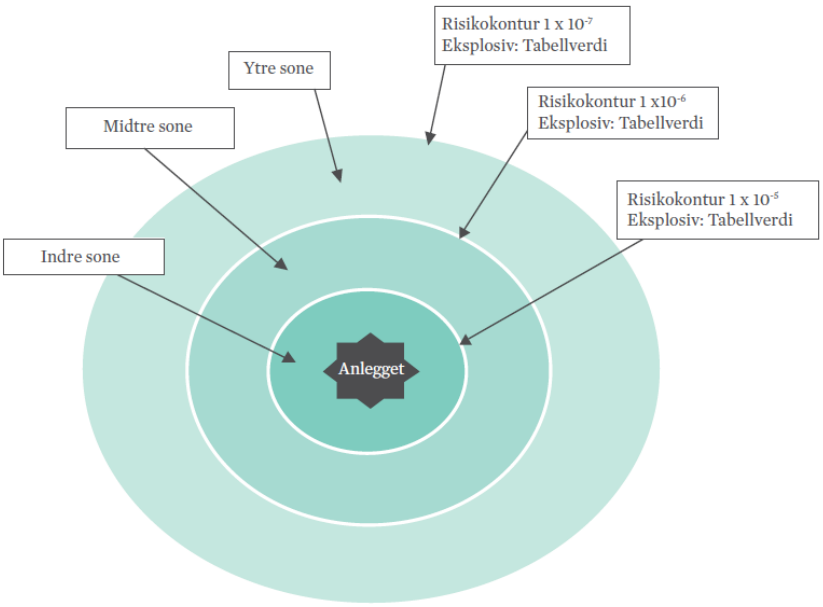
Alle verksemder som oppbevarer farleg stoff over ei viss mengd må melde det inn til DSB. Denne informasjonen samlast i eit register med kart; FAST. Her ligg det informasjon om over 7000 anlegg med farleg stoff i Noreg. DSB sender årleg ut ei liste over storulykkeverksemder til lokale og regionale offentlege etatar for å sikre at dei er kjente med kva for verksemder i eige område som er underlagt storulykkeforskriften. Vi har mange verksemder som ikkje dekkjast av storulykkeforskriften, men som handterer farlege stoff, og det er mykje frakt av farlege stoff på veg og bane. Per 2017 har 6 storulykkeverksemder rapporteringsplikt og 29 verksemder har meldingsplikt i Rogaland. Desse tala kan endrast i frå år til år. Figur 77 visar kva for kommunar som har storulykkeverksemder.

Alle industriverksemder som sysselset meir enn 40 personar har plikt til å ha eit industrivern jf. forskrift om industrivern (2011). Særskilt pålegg om dette blir gitt av Næringslivets sikkerhetsorganisasjon (NSO). Industrivernet skal aktivt delta i førebuande arbeid og delta i beredskapen ved brann, ulykker og akutt sjukdom. Industrivernet består av eigne tilsette som har gjennomgått ei tverrfagleg grunnopplæring.

Kommunane som har eller grenser til verksemder som er underlagt storulykkeforskriften skal sørgje for at dette blir tatt omsyn til, både i den heilskaplege ROS-analysen kommunen har plikt til å ha, samt i arealplanlegginga. Det er gjennom plan- og bygningsregelverket styresmaktene må ivareta krava frå Soveso III. Det skal mellom anna vere god nok tryggleiksavstand mellom verksemda og omliggjande bustadfelt og anna aktivitet i området (sjå Figur 78). Det er kommunen sitt ansvar å sjå til at det blir lagt store nok faresoner rundt verksemdene. Kommunen sitt ansvar etter plan- og bygningsloven (2008) kjem i tillegg til risikokonturane verksemda sjølv har ansvaret for å berekne. Dersom det er særlege utfordringar som kommunen må ta omsyn til ved ei ulykke ved verksemda må desse konkretiserast i kommunen sin beredskapsplan. I dette ligg òg at kommunane bør ha øvingar i lag med storulykkeverksemder som involverer overordna kriseleiing. Fylkesmannen vil trekke fram Tysvær og Karmøy kommune som har sentral infrastruktur for produksjon og transport av petroleumsprodukt.



Bilde 61: Risavika (Foto: Skangass AS, 2013)



Figur 78: Omsynssoner rundt eit anlegg med innteikning av sikkerheitsavstander/ risikokonturer som avgrensar sonene (DSB, 2016).

Sola kommune har til dømes særskilte utfordringar, grunna stor aktivitet med petroleumsrelaterte stoff i Risavika. Her er det 120 verksemder med 8500 arbeidsplassar innanfor eit areal på kring 400 000 m^2. Både produksjon, lagring og transport av farlege stoff skjer her, samstundes som det er ei travel hamn for containerfrakt og utanrikstrafikk med passasjerskip. Ikkje langt unna hamneområdet er det òg bustadområde og trafikkert riksveg. Dette området set store krav til beredskapsplanlegging og risikovurdering, og til samarbeid mellom involverte aktørar.

Andre risikoutsette industriverksemder

Det er industriverksemder som ikkje fell under storulykkeforskriften som har hatt større ulykker i Rogaland dei siste åra. På verkstaden Malm Orstad i Klepp blei seks personar alvorleg skadde i ein eksplosjon i 2011. Vi har hatt fleire storbrannar i regionen dei siste åra; Norsk metallretur i Mekjarvik i mai 2012, Westco sitt avfallsanlegg sommaren 2012, og Norsk Gjenvinning på Forus i 2013, alle utan personskade.

Typisk verksemd med risikopotensial i høve til farlege stoff er:

- Eksplosivlager
- Ulik industri som brukar eller produserer farlege stoff - med ulikt risikopotensial
- Tankanlegg
- Transport av farleg gods
- Røyrleidningar som transporterer farlege stoff (gass eller væske)
- Bensinstasjonar

Risiko

Fylkesmannen kjenner ikkje til at det er registrert større ulykker på verksemder som fell under storulykkeforskriften (2017) i Rogaland.

Industri er i varierande grad plassert nær busette område, og for fleire av anlegga kan konsekvensane for liv og helse av ei ulykkeshending med farleg stoff bli store. Risikoen kan vere av fysisk art, til dømes eksplosjon eller kollisjon, kjemisk som til dømes utslepp og spreiing av giftige kjemikaliar eller tilsikta hendingar som terror og sabotasje. I tillegg kan ein ha kombinasjonar av

risiko som gir eit komplekst risikobilde. Døme på dette kan vere fleire aktørar, kritisk infrastruktur og manglande beredskap. Store tankanlegg med brannfarleg gass som LNG (liquified natural gas) knytt til næringsverksemd ligg ofte nær busetting. Det er fleire slike anlegg i Rogaland.

Storulykkesverksemder skal ikkje ligge i område der det kan vere naturfare etter byggteknisk forskrift (TEK 17). Klimaendringane kan auke risikoen for uønskte hendingar på slike anlegg, dersom dei i aukande grad blir utsett for til dømes flaum og havnivåauke. Tilsikta hendingar, ekstreme naturhendingar eller ytre påverknad frå ulykke nær anlegg er moglege årsaker til ei storulykke. Hendingar med brannfarlege eller giftige stoff kan gi store konsekvensar. Til dømes kan ulykke med giftige gassar i nærleiken av busette område ha konsekvens for liv, helse og økonomi. Ammoniakk og klor er dei gassane som er mest aktuelle.

Konsekvensane av ei ulykke med farlege stoff blir påverka av ei rekkje faktorar;

- type farleg stoff
- temperatur
- vindretning
- lokalitet
- ulykkestidspunkt
- beredskapskompetanse og kapasitet
- effektiv varsling av befolkninga
- informasjonsformidlinga både før og under ei hending

Farepotensiale for slike ulykke gjelder dei som oppheld seg så nær at dei kan bli ramma av ulykka, direkte i hendinga eller ved å bli utsett for giftig gass, væske eller røyk. I tillegg vil redningsmannskapa som skal inn på ulykkesstaden vere i fare dersom dei ikkje er skikkeleg budde på kva dei kan møte. Utryggleiken i samband med langtidsverknadar av giftige utslepp er òg ei fare. Det kan føre kreft, skadar på foster, spontanabortar, lunge- og hudsjukdommar.

Sårbarheit

Endringar i arealbruk, der det utviklast nye bustadområde, eller andre arealformål som gi varig opphald i nærleik til industri og næringsområde, kan auke sårbarheita. Slike areal knyt saman fleire dynamiske og samansette risikoar der styresmakter og offentlege rollar er tett kopla eller blanda saman med private interesser.

I område med fleire risikoverksemder kan ei uønskt hending ved ei verksemd forplante seg til andre verksemder og slik utløyse ei større ulykke. Område si samla risiko vil då kunne utgjere meir enn summen av risikoen frå dei einskilde verksemdene. I slike fall er det svært utfordrande å etablere og vedlikehalde ein robust regulering og samstyring av tryggleiken.

Innføringa av Sevesodirektivet og Storulykkeforskriften har ført til ein klar nedgang i talet på ulykker i Noreg i åra etter 1976. Likevel er det urovekkande at det under tilsyna dei siste åra er avdekka manglande styring av helse, miljø og tryggleik.

Fylkesmannen har gjennom tilsyn og øvingar avdekka at det generelt sett er for dårleg samordning mellom storulykkesverksemd og kommune. Verksemda har ofte berre kontakt med brann- og redningsvesenet og ikkje med kommuneleiinga. Kommunane har ikkje god nok kontakt med sine

verksemder og oversikt over kva konsekvensane ved ei ulykke kan bli. Tysvær og Karmøy er dei kommunane som gjennom hyppige øvingar har utvikla best relasjonar til sine storulykkesverksemder.

Erfaringar etter mellom anna ulukka ved Vest Tank i 2007 i Sløvåg i Sogn og Fjordane viste at det var behov for å styrke helseberedskapen i kommunane, spesielt for kjemikaliehendingar innan miljøretta helsevern. I folkehelseloven §11 (2012) står det at kommunen kan pålegge verksemder for eiga rekning å greie ut moglege helsekonsekvensar av deira verksemd.

Tiltak

- Kommunane som har storulykkeverksemder må sørgje for at nødvendige omsyn til storulykkeverksemder og andre verksemder med farleg stoff blir vurdert i arealplanlegginga og i beredskapsplanane.
- Fylkesmannen må ha fokus på storylykkeverksemder under beredskapstilsyn i kommunane.
- Politiet, helseføretaka og brann- og redningsvesen må ha oversikt over storulykkeverksemdene, kva slags skadepotensiale verksemdene kan medføre og ha nødvendige tiltak i eigen beredskapsplan.
- Kommunane og storulykkeverksemdene må ved risikoanalysar av næringsområde ha særleg merksemd på korleis ulike verksemder kan påverka kvarandre sin risiko (dominoeffekt).
- Fylkesmannen skal auke sin kompetanse på risiko ved auka produksjon og bruk av hydrogen og anna alternativ energi.

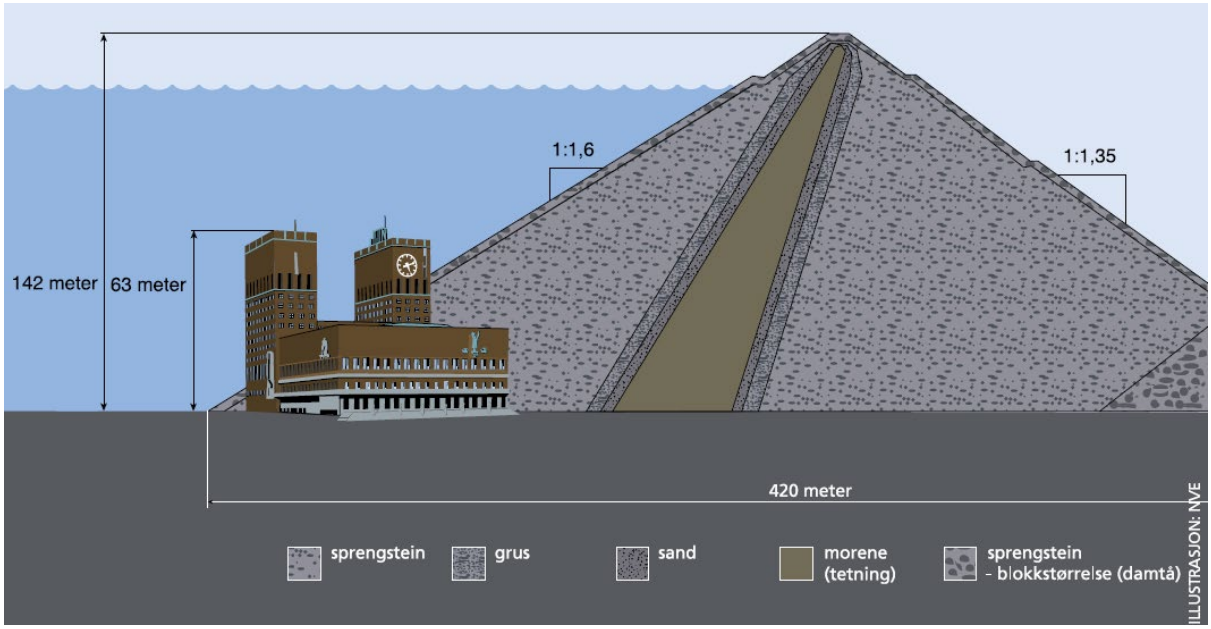


4.3.5 Dambrot

Bilde 62: Førresvassdammen, Suldal kommune (Foto: Fylkesmannen i Rogaland)

Kva er dambrot?

Ein dam er eit byggverk som demmer opp vatn i ein innsjø eller ei elv. Dammen gjer at vatn kan lagrast. Dammane skal sikre stabil produksjon av til dømes drikkevatn og vasskraft til energiproduksjon. Dei er konstruerte på ulike måtar avhengig av alder og kva regler som gjaldt då dei blei bygd. Dammar blir klassifisert etter konsekvensar ved eit eventuelt brot. Basert på type og bygningsmateriale er dammar klassifisert som anten tømmer-, mur-, betong- og fyllingsdammar. Av fyllingsdammar finnes både jord- og steinfyllingsdammar. Av betongdammar finnes hovudsakeleg bogedammar, platedammar, lamelldammar og gravitasjonsdammar. Storleiken på dammen og den lokale geografien i området er òg bestemmande for konstruksjonen og val av damtype. Dei eldste dammane i Noreg er laga på 1700-talet. Dei siste hundre åra har det vore mest vanleg å byggje dammar for kraftproduksjon av betong eller steinfyllingar.



Figur 79: Oddatjørndammen Ulla-Førre/Suldal ift. Oslo rådhus (NVE)

Den som er ansvarleg for ein dam eller vassdragsanlegg skal vurdere om dambrot kan ha alvorlege konsekvensar for menneske, miljø eller eigedom dersom dei bryt saman[208]. Dersom det er fare for dette skal anlegget klassifiserast i konsekvensklasse 4, 3, 2 eller 1. Andre anlegg blir sett i konsekvensklasse 0. Det er dameigarane som føreslår klassifisering. Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) skal fatte vedtak om konsekvensklasse. NVE skal òg føre tilsyn med alle dameigarar i Noreg. Talet på dammar i Noreg per februar 2018 er 3860. I Rogaland er det 319 dammar. Noregs største betongdam, Førrevassdammen, ligg i Hjelmeland kommune. Noregs høgaste steinfyllingsdam med sine 142 meter, Oddatjørndammen, ligg i Suldal kommune (sjå Figur 79). Begge desse dammane demmar opp den kunstige innsjøen Blåsjø.

Alle vassdragsanlegg som òg omfattar dammar, skal ha ein vassdragsteknisk ansvarleg person (VTA) som skal oppfylle bestemte kvalifikasjonskrav. Oppgåvene til VTA er mellom anna å sjå til at anlegget tilfredsstiller gjeldande krav til tryggleik, og at ein har laga beredskapsplanar. Dei konsekvensklassifiserte anlegga er underlagt ei rekkje krav som gjelder tryggleiken til anlegget. For dammar som ligg i konsekvensklasse 4, 3 eller 2 er det krav om dambrotsbølgjeberekningar. I tillegg skal kvar dam har ei ny tryggleiksvurdering kvart femtande år. Denne vurderinga skal godkjennast av NVE.

Konsekvens-klasse	Bueiningar	Infrastruktur/ samfunnsfunksjonar	Miljø og eigedom
4	> 150		
3	21-150	Skade på sterkt trafikkert veg eller jernbane, eller anna infrastruktur med spesielt stor betydning for liv og helse.	Stor skade på spesielt viktige miljøverdiar eller spesielt stor skade på framand eigedom.
2	1-20	Skadar på middels trafikkert veg eller jernbane, eller anna infrastruktur, med stor betydning for liv og helse.	Stor skade på viktige miljøverdiar eller stor skade på framand eigedom.
1	Mellombels opphaldsstad tilsvarande < 1 permanent bueining.	Skadar på mindre trafikkert ved eller anna infrastruktur med betydning for liv og helse.	Skade på miljøverdiar eller framand eigedom.
0	Ingen	Ingen	Ingen

Tabell 36: Konsekvensklassar for dam (Damsikkerhetsforskriften § 4, 2010)

Ei dambrotsbølgjeberekning seier noko om korleis ei flodbølgje forplantar seg nedover eit vassdrag, og kva område som vil flaume over ved eit dambrot. Berekningane blir presenterte på kart. Karta viser med fargekodar vasstand og kva bygningar, konstruksjonar og anna viktig verksemd som blir råka. I tillegg skal berekninga seie noko om når bølgjefronten eller bølgjetoppen kjem til definerte stader, og kva den maksimale vassføringa vil vere. Dameigar er pliktig til å informere om resultata frå berekninga til kommunen, politiet, Fylkesmannen og andre aktørar som kan bli ramma. Dette kan vere Forsvaret, Telenor og oppdrettsanlegg for fisk. Målet med berekningane er at dei skal danne grunnlag for eigne beredskapsplanar, samt evakuerings- og beredskapsplanane til dei lokale redningsetatane og kommunane.

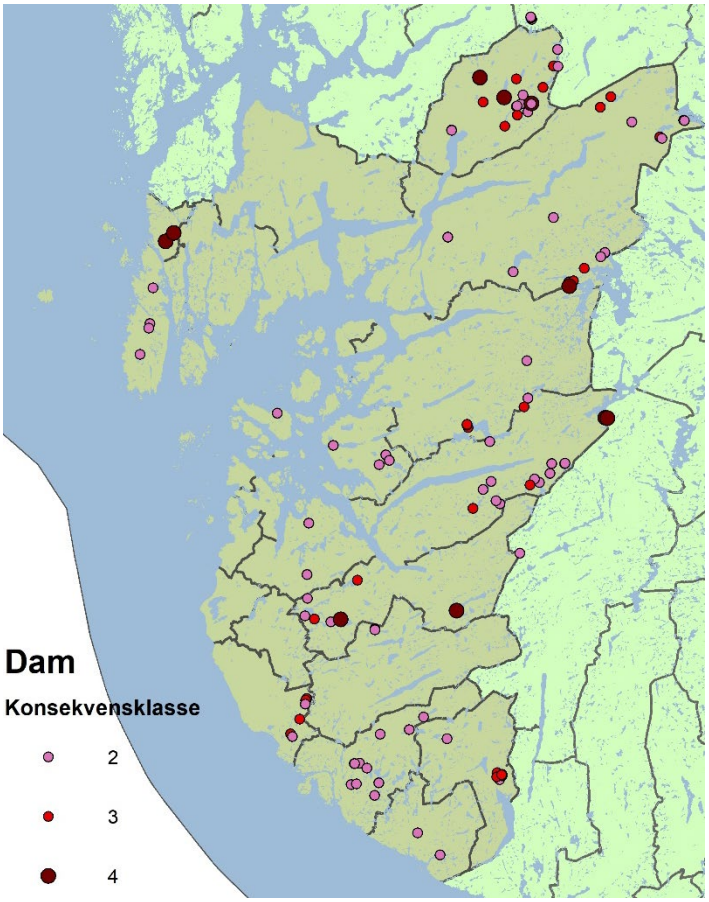
[208] NVE, 2015c.

I Tabell 37 nedanfor er ei oversikt over tal på dammar i dei ulike fareklassane som fysisk ligg i Rogaland. Tala er per februar 2018.

Fareklasse	Tal på dammar som ligg i Rogaland (per februar 2018)	Tal på dammar i Noreg (per februar 2018)
4	10	192
3	31	343
2	71	757
1	104	1018
0	103	1550
Totalt	319	3860

Tabell 37: Tal på dammar i Rogaland og Noreg (Tal frå SIV, NVE)

For einskilde av desse dammane vil konsekvensane av eit dambrot ikkje ramma Rogaland, men andre fylke. Dette gjelder to av dammane i klasse 4 – Svartevatn dam og Svartevatn overlaup i Forsand kommune som ved eit brot vil følgje Siravassdraget i Vest-Agder. I Sauda kommune ligg det òg fem dammar – Dyrskardvatn (klasse 3) og Steinavatn 1A, 1B, 2 og 3 (alle klasse 2) kor bølgja ved eit dambrot vil renne ned i Opovassdraget til Odda i Hordaland. På den andre sida er det ein dam som ligg i Vest-Agder (ikkje medrekna i tabellen over) som vil få konsekvensar for område i Rogaland. Dette gjelder Tverråtjørn (klasse 2) som ligg øvst i Hunnedalen. Ein eventuell brotbølgje vil følgje vassdraget ned Hunnedalen i Rogaland. Dammen er gravitasjonsdam i betong.



Figur 80: Dammar i klasse 4, 3 og 2 som ligg i Rogaland, eller har konsekvensar for Rogaland.

Figur 80 visar dammar i klasse 4, 3 og 2 i Rogaland og Tabell 38 visar alle dammane i Rogaland i klasse 4 og 3 som har gjennomført bølgjebrotsberekningar.

Kl.	Namn	Kommune	Eigar (ansvarleg)	DBBB mottatt	Merknad
4	Eivindsvatn	Haugesund	Haugesund kommune	01.04.2004	
4	Krokavatn nord	Haugesund	Haugesund kommune	01.04.2004	
4	Myrtjørn dam	Gjesdal	Lyse produksjon AS	23.01.2009	
4	Storevatn	Gjesdal	IVAR IKS	25.02.2009	

4	Svartevatn dam	Forsand	Sira Kvina Kraftselskap	21.08.2002	Ligg 50% i Rogaland og 50% i Vest-Agder, DBBB viser at bølgen vil følgje Siravassdraget i Vest-Agder. Ingen konsekvens for Rogaland.
4	Svartevatn overlaup	Forsand	Sira Kvina Kraftselskap	21.08.2002	
4	Førrevassdammen	Hjelmeland	Statkraft Energi AS	17.06.2013	
4	Helgedalsvatn dam	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	29.04.2004	
4	Holmavatn kvelvdam	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	
4	Slettedalen dam	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	
3	Gjelevatn dam I Hovuddam	Lund	Dalane Kraft AS	04.02.2010	
3	Gjelevatn dam II Overlaupsdam	Lund	Dalane Kraft AS	04.02.2010	
3	Stemmevatn Inntaksdam	Lund	Dalane Kraft AS	29.05.2013	
3	Stølsvatn Hovuddam	Lund	Dalane Kraft AS	29.05.2013	
3	Hagavatn dam 1	Hå	IVAR IKS	15.02.2011	
3	Hagavatn dam 3	Hå	IVAR IKS	15.05.2012	
3	Holmavatn dam I Utlaupsosen	Hå	Lyse Produksjon AS	02.07.2013	
3	Homsevatn	Hå	Lyse Produksjon AS	02.07.2013	
3	Langevatn Inntaksdam	Gjesdal	IVAR IKS	12.11.2010	
3	Oltedalsvatn	Gjesdal	Lyse Produksjon AS	17.04.2013	
3	Akslaråtjørn Sperredam	Forsand	Lyse Produksjon AS	25.02.2008	
3	Breiavad	Forsand	Lyse Produksjon AS	31.07.2006	
3	Store Tjodan Overlaupsdam	Forsand	0	0	
3	Vierkvev Hovuddam	Forsand	Lyse Produksjon AS	18.03.2008	
3	Vassleia – Flaumlaup dam Vierkvev	Forsand	0	0	
3	Lyngsvatn Hovuddam	Hjelmeland	Lyse Produksjon AS	31.07.2006	
3	Lyngsvatn Overlaupsdam	Hjelmeland	Lyse Produksjon AS	31.07.2006	
3	Lyngsvatn Sekundærdam nord	Hjelmeland	Lyse Produksjon AS	31.07.2006	
3	Finnabuvatn dam	Suldal	Røldal-Suldal Kraft AS	19.09.2010	
3	Førrehei	Suldal	Statkraft Energi AS	17.06.2013	
3	Førreskard	Suldal	Statkraft Energi AS	17.06.2013	

3	Oddatjørn	Suldal	Statkraft Energi AS	17.06.2013	
3	Sandvatn dam I	Suldal	Røldal-Suldal Kraft AS	19.09.2010	
3	Vasstølvatn	Suldal	Røldal-Suldal Kraft AS	19.09.2010	
3	Berdalsvatn dam	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	
3	Dalvatn dam	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	
3	Dyrskardvatn	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	Ja	Ligg i Rogaland, men renner i Opovassdraget ned til Odda og vil da få konsekvensar for Hordaland.
3	Fetavatn dam	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	
3	Sandvatn dam nedre	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	
3	Storlivatn	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	
3	Svartavatn dam	Sauda	Aktieselskabet Saudefaldene	08.11.2010	

Tabell 38: Dambrotsbølgjeberekningar (DBBB) for dammar i klasse 4 og 3 i Rogaland (per nov. 2017) (NVE)

Det er 112 dammar i Rogaland i fareklasse 4, 3 og 2 kor det er krav til at eigarane lagar dambrotsbølgjeberekningar. Det er i Rogaland laga 96 dambrotsbølgjeberekningar per februar 2018. Dammane med konsekvensklasse 4 ligg i Haugesund, Gjesdal, Forsand, Hjelmeland og Sauda kommune. Alle i klasse 4 har per februar 2018 gjennomført dambrotsbølgjeberekningar som ikkje er eldre enn 15 år. Dammane i konsekvensklasse 3 ligg i kommunane Lund, Hå, Gjesdal, Forsand, Hjelmeland, Suldal og Sauda. Per februar 2018 har alle, unntatt to, av dammane i konsekvensklasse 3 gjennomført dambrotsbølgjeberekningar. Dei same kommunane har òg dammar i konsekvensklasse 2 saman med Bjerkreim, Eigersund, Karmøy, Rennesøy, Sandnes, Strand og Sokndal. I klasse 2 manglar 29 dammar dambrotsbølgjeberekningar.

Risiko

Dammar kan bryte saman dersom dei blir belasta meir enn dei er dimensjonerte for. Det er lagt inn store tryggleiksmarginar slik at belastninga må vere ekstrem for at dei blir øydelagde. Døme på årsaker til dambrot kan vere ekstrem flaum, gjerne i kombinasjon med at dammen er svekka av erosjon eller liknande, eller sabotasje. Klimaendringar kan føre til at det blir trong til meir ombygging av dammar og flaumlaup.

Det største dambrotet her i landet var i 1791 då Kobberdammen i Ilavassdraget i Trondheim brast og 20-30 personar omkom. Sidan 1900 har seks personar omkomme som følgje av dambrot, ein ved Osfallet i Åmot i 1916 (sjå Bilde 63). Siste gongen liv gjekk tapt var i 1959 ved Rånåsfoss i Glommavassdraget. Det mest kjente dambrotet i Noreg i nyare tid var i 1976 då Roppadammen i Gauldal brast. Ingen menneskeliv gjekk tapt, men det blei store materielle skadar. Dambrot er ei mykje større fare i land der rutinar for vedlikehald er dårlege, og/eller naturpåkjenningane større, som i Situ Gintung, Indonesia (2009) med 98 omkomne, Koshi Barage i Nepal (2008) med 250 omkomne og dambrot på Fujinumadammen i Japan grunna jordskjelv (2011) med åtte omkomne. Bento Rodrigues damkatastrofe (2015) som skjedde i Mariana, Brasil hadde 17 omkomne.

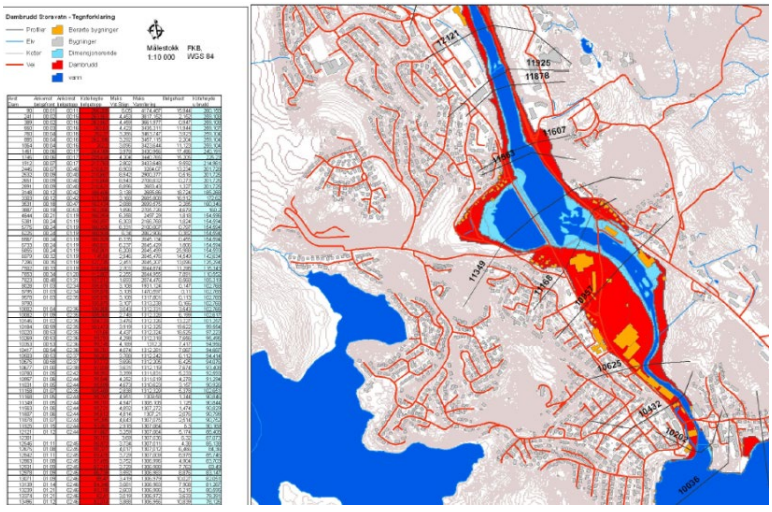
I Juni 2017 blei fleire bustader evakuert på Sortland då NVE slo alarm om ein demning i Storvatnet jordfyllingsdam som kunne kollapsa, etter at vedlikehaldsarbeid i området hadde gjort demninga ustabil[209]. Sortland kommune hadde ikkje varsla NVE om arbeidet på demninga. Då NVE fekk bekymringsmeldingar og såg at det berre var to meter igjen før eit dambrot ville gå, beordra NVE og politiet evakuering. Massane var veldig ustabile og det lakk vatn gjennom demninga. I 2016 tok NVE i mot meldingar om 12 hendingar og ulykker knytt til norske dammar[210].



Bilde 63: Osfaldet kraftverk etter dambrot i mai 1916 (Foto: Odd, Daae - Norsk skogmuseum)

Fylkesmannen vurderer dambrot i Rogaland som svært lite sannsynleg. Alle vass- og kraftverksdammane i Noreg er gjenstand for tilsyn frå NVE. Det er krav om at dammane skal gjennomgå ei ny vurdering av tryggleiken kvart femtande år. Dette for å sikre utbetringar grunna elde, nytt regelverk og endra klima. I damsikkerhetsforskriften (2010) er det krav om at dimensjonerande flaumstørrelsar reknast ut på nytt, slik at eventuelle endringar, inkludert konsekvensar av klimaendringar, skal fangast opp[211]. Ei endring av trusselbildet mot Noreg vil kunne føre til at dameigarane kan setje i verk ekstra tryggingstiltak i samråd med politiet.

Konsekvensane ved eit dambrot vil vere store. I nokre tilfelle kan dei vere katastrofale dersom befolkninga i områda som blir råka av flodbølgja ikkje får varsel og kjem seg unna i tide. Det er ti dammar i Rogaland som har fareklasse 4 og 31 i fareklasse 3. Fylkesmannen har ikkje oversikt over konsekvensane ved dambrot for alle desse dammane. Samfunnsverdiar som kan bli ramma av eit dambrot er liv og helse, økonomi, natur og kultur og samfunnstabilitet.



Figur 81: Døme på dambrotsbølgjeberekningar, Storavatn, Gjesdal kommune (IVAR, 2012).

Alle dameigarar av dammar i konsekvensklasse 2-4 har fått pålegg om å lage dambrotsbølgjeberekningar av NVE. Damsikkerhetsforskriften stiller krav om at alle vassdragsanlegg skulle ha gyldig vedtak om konsekvensklasse innan 31. desember 2014. Innan utgangen av 2017 er alle 4. og 3. klassedammar i Rogaland vurdert etter gjeldande regelverk. I følje NVE vil dei i 2018 purre på dei

[209] Skeie, 2017 og Berg-Hansen, 2017.
[210] NVE, 2017b.
[211] NOU 2010: 10.

som manglar gyldig vedtak, men som har dammar som frå før står i klasse 2 og 1. NVE har sanksjonsmoglegheiter, som til dømes tvangsmulkt, for å få dette på plass.

Av dei berekningane som er ferdige er konsekvensane størst i Sauda kommune. Det vil ta kort tid før ei flodbølgje når Sauda sentrum, og mange vil bli ramma. Ålgård i Gjesdal kommune ligg òg utsett til. Kommunane Lund og Sokndal vil òg merke store konsekvensar av eit dambrot. Dammane som truer her ligg i Sirdal i Vest-Agder, og dei vil ha lengre tid på å førebu ei evakuering. I Haugesund kommune er det òg utfordringar knytt til dambrot. Fylkesmannen reknar med at konsekvensane i fleire kommunar blir meir tydelege når alle dambrotsbølgjeberekningane er ferdige.

Sårbarheit

Alle kommunane i Rogaland har dammar, med unntak av Klepp, Kvitsøy, Randaberg, Sola og Stavanger. Når det gjelder sårbarheit for flaum er betongdammar på godt fjellfundament (berg) lite sårbare for auking i flaumar, uavhengig av flaumlaupstype og byggjeår[212]. Betongdammar på dårleg fjellfundament kan vere sårbare for auka flaumar. Dammar fundamentert på lausmasse, og andre damtypar enn betongdammar, kan derimot vere sårbare for eventuell overtopping som kjem av auking i flaumverdiar. Det er i all hovudsak damtype og fundament som avgjer kor sårbar ein dam er for flaum. I tillegg vil byggjeår ha noko å seie.

Kartlegging av kva for nokre magasiner (og dammar) som kan vere utsett for skred er inkludert i NVE si nasjonale skredfarekartlegging. Denne representerer potensielle utfordringar for damtryggleiken i eit framtidig klima.

Krav til beredskapsplanar gjelder berre eigarane av vassdragsanlegg i konsekvensklasse 2-4 [213]. Av desse har 29 % rapportert at dei manglar eller har manglar ved beredskapsplanen. Meir enn halvparten av eigarane har sagt at dei ikkje har gjennomført øving av planen dei siste tre åra.

Tiltak

- Kommunane skal ta omsyn til dambrot og synleggjere nødvendige tiltak i sine kriseplanar.
- Ved framtidige øvingar bør dambrot vere tema for dei mest utsette kommunane.
- Dameigar må gi uttale til kommuneplanar dersom planar for utbygging kan føre til endring av konsekvensklasse for dammen.
- Dameigar må etablere god kommunikasjon til kommunar og politi slik at varsel om faretrugande hendingar kjem så tidleg som mogleg.
- Når dambrotsbølgjeberekningane er ferdige må Fylkesmannen og kommunane få melding om dette. Til nå blir Fylkesmannen berre informerte om dette i nokre tilfelle av dameigarane. Her bør NVE kunne etablere ei meldingsrutine slik at vi får betre oversikt over farepotensialet i fylket.
- Kommunane må ha oversikt over dambrotsbøljeberekningar i sin kommune.
- NVE må fullføre vurdering, klassifisering og gjennomføring av dambrotsbøljeberekningar av dammar i Rogaland og purre på dei dammar/dameigarar som manglar gyldig vedtak med omsyn til klassifisering.

[212] NVE, 2015d.
[213] Damsikkerhetsforskriften, 2009.



4.4 Tilsikta hendingar

Bilde 64: Øving i Risavika, Sola kommune (Foto: Gry Evensen)

Ei tilsikta uønskt hending er ei hending som forårsakast av ein aktør som handlar med hensikt[214]. Hensikta kan vere å drepe eller skade personar, eller å øydelegge system og infrastruktur.

Vi må ta inn over oss at det er personar eller grupper av menneske som bevisst kan ønskje å gjere skade. Døme på slike tilsikta hendingar er terrorisme, kriminell handling og hendingar i det digitale rom.

Hendingar som Fylkesmannen i Rogaland har valt å sjå nærmare på innan risikoområdet tilsikta hendingar er *sabotasje av kritisk infrastruktur.*

4.4.1 Sabotasje av kritisk infrastruktur

Kva er sabotasje av kritisk infrastruktur?

Med *sabotasje av kritisk infrastruktur* meiner vi tilsikta øydelegging, lamming eller driftsstopp av utstyr, materiell, anlegg eller aktivitet som er kritisk for evna til å oppretthalde samfunnsfunksjonar, utført av eller for ein framand stat, organisasjon eller gruppering (Sikkerhetsloven, 2001, §3)[215]. Sabotasjen kan mellom anna ramma samfunnskritiske funksjonar som transportevne, redningsteneste, helseteneste, vassforsyning, matforsyning, beredskap og krisehandtering, finansielle tenester og ekom-tenester.

Sabotasje av kritisk infrastruktur er å rekne som ein hybrid trussel. Ein hybrid trussel er når ein motpart søkar å oppnå sine mål med samansett bruk av militære og ikkje-militære verkemiddel. I

[214] NS 5830: 2012.
[215] Sikkerhetsloven, 1998.

Døme på kritisk infrastruktur som kan bli sabotert:

- Kraftverk
- Høgspentleidningar og transformatorar
- Undersjøiske kablar
- Røyrleidningar
- Bakkenett
- Satellittbaserte navigasjonssystem
- Stamvegar
- Jernbaner
- Sjøhamner og lufthamner
- Betalingssystem

tillegg til sabotasje kan døme på dette vere valdsbruk på lågt nivå, utpressing, terror, diplomatisk press, propaganda, økonomiske og kulturelle sanksjonar.

Å kunne sabotere ein kritisk samfunnsfunksjon kan vere eit viktig verkemiddel dersom det blir ein militær konflikt mellom Noreg og framande aktørar. Det kan derfor vere eit stort etterretningstrykk for å kartleggje og å få tak i informasjon om korleis ein kan overta, manipulere eller sabotere samfunnskritisk infrastruktur dersom ein er i ein situasjon der dette er ønskeleg.

Det har dei siste åra vore fleire døme på aktørar som har forsøkt, og i fleire tilfelle, lykkast med å sabotere samfunnskritisk infrastruktur utanlands. Hendingane blir oftast tolka som eit ledd i utvikling og testing av operasjonell kapabilitet for sabotasjeformål. I følgje PST har norsk samfunnskritisk infrastruktur vore eit utsett etterretningsmål i 2017.

Risiko

Å vurdere sannsynlegheit for eit risikoområde er vanskeleg nok, men å gjere det for tilsikta hendingar er nærast ikkje mogleg. Føresetnadene for tilsikta hendingar endrast med kapasiteten og intensjonane til trusselaktøren. Det er fleire faktorar som spelar inn, og desse faktorane kan ofte endra seg frå dag til dag, basert på mellom anna globale sikkerheitspolitiske avgjerder og/eller nasjonale politiske handlingar. Risikoen vil altså variere i høve til politisk klima, omfang, geografi, tidspunkt og type. Ei slik vurdering av sannsynlegheit blir nærast kallast kvalifisert synsing. Frå eit analytisk standpunkt er dette krevjande å arbeide med, og på denne bakgrunnen har vi valt å ikkje konkludere med ei gitt sannsynlegheit for dette risikoområdet. Vurderinga er gjort i samråd med ekspertgruppa.

At vi ikkje har gitt ei konkret sannsynlegheit, er likevel ikkje det same som å sei at det er usannsynleg at Rogaland kan bli utsett for sabotasje av kritisk infrastruktur, eller verknadene av sabotasje mot nasjonal infrastruktur.

Det er vanskeleg å vurdere om einskilde samfunnskritiske funksjonar er meir sårbare for denne type angrep. Det er heller ikkje noko vi vil gå nærare inn på i eit opent dokument. Dette vil kunne variere med dei sikkerheitspolitiske tilhøva, og ikkje minst aktørane sin kunnskap om, og kapasitet til, å ramme dei ulike kritiske samfunnsfunksjonane.

Erfaringar frå andre stader i verda er at samfunnstabilitet og styringsevne vil bli utfordra ved angrep eller sabotasje på kritisk infrastruktur. Ei slik hending kan vere utfordrande å oppdage, til dømes dersom det skjer i det digitale rom, og det kan vere utfordrande å få oversikt over situasjonen for dei som skal handtere hendinga. Dette gjelder spesielt dersom fleire kritiske hendingar skjer samstundes. I mange tilfelle er det ikkje klårt frå starten om ei hending er eit resultat av ei tilsikta handling og om det er ein statleg aktør, ei terrorgruppe, svindlarar eller andre som er involvert. Noreg har eit sektorstyrt samfunn og sjølv om uønskte hendingar skjer samstundes i ulike sektorar, er det ikkje slik at ein utan vidare vil setta hendingane i samband med hendingar i andre sektorar.

Tilsikta hendingar vil alltid skapa større reaksjonar i befolkninga, enn naturhendingar og ulykker. Ei slik hending vil venteleg gi sosiale og psykiske reaksjonar. Ei tilsikta hending som rammar deg direkte

eller i nærleiken av deg, er ein ukjent situasjon for dei fleste i vårt fylke og det kan opplevast som tap av kontroll og umogeleg å unngå. Ein kan òg oppleva eit forventingsbrot mellom folk og styresmaktene, dersom styresmaktene ikkje handterer situasjonen. Det er knytt stor usikkerheit til fleire moment ved ei slik hending. Type angrep og tida det tar frå ein oppdagar eit angrep til ein klarar å stoppe det, vil ha stor betydning for styringsevna og samfunnstabiliteten.

Sabotasje av kritisk infrastruktur vil òg kunne ha konsekvensar for liv og helse dersom dette fører til svikt i ein samfunnskritisk funksjon. Dersom telefonlinene til naudetatane blir sabotert eller dersom saboterte stamvegar hindrar sjuketransport, kan dette medføre dødsfall. Økonomiske konsekvensar i form av driftsstans og produksjonsstopp, eller at menneske blir hindra i å komme seg på jobb er sannsynlege. Dette gjelder òg dersom betalingssystema blir ramma. Det er lite truleg at natur og kultur vil bli uoppretteleg eller langtidsskada av ei slik hending.



Bilde 65: Passord (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)

Sårbarheit

Sabotasje mot spesifikke objekt, til dømes kraftforsyning, tele- og kommunikasjon, vassforsyning, sjukehus, flyplassar, kommandosentralar kan få store konsekvensar for samfunnet si funksjonsevne. Sabotasje blir ofte retta mot installasjonar med stort skadepotensial, eller der åtaka vekkjer stor merksemd. I Rogaland har vi fleire industrianlegg, installasjonar og infrastruktur som kan vere aktuelle mål. FylkesROS for Rogaland er meint å vere eit ope dokument som skal vere lett tilgjengeleg. Det er derfor ikkje ønskeleg å gå nærare inn på kva objekt i Rogaland som blir sett på som moglege mål for sabotasje. Instruks om sikring og beskyttelse av objekter (2012) skildrar ansvar og prosedyrar knytt til objekttrygging. Det er eit bidrag til å redusere konsekvensane og sårbarheita av ei handling retta mot kritisk infrastruktur og samfunnskritiske funksjonar. Eigarar og operatørar av utsette objekt har ei sjølvstendig interesse av og plikt til å førebyggje sabotasje som kan ramme anlegga deira. Dei må òg sette i verk tiltak som best mogleg reduserer konsekvensane av moglege åtak.

Nasjonale styresmakter analyserer og har oversikt over kva som kan vere aktuelle mål for sabotasje, og dei driv òg kontinuerleg overvaking av organisasjonar, grupper eller personar som vi har grunn til å frykte kan komme til å stå bak tilsikta hendingar. Fylkesmannen har òg oversikt over sikra objekt i fylket, samt sårbare område som kan bli mål for sabotasje.

Ein kan likevel seie at det er knytt stor usikkerheit til handteringa av ei slike hending, ettersom ein har lite erfaring, data og kunnskap om slike hendingar i fylket. Ein vil ved fleire mindre hendingar, til dømes angrep på fleire typar infrastruktur, òg kunne stille spørsmål om samanhengen ville bli oppdaga og vurdert som sabotasje. Informasjonsutveksling og eit heilskapleg blikk er nødvendig for å kunne oppdage sabotasje av kritisk infrastruktur eller operasjonar som har som mål å påverke opinionen som eit ledd i ein hybrid aksjon.

Tiltak

Dei fleste tiltak på dette risikoområdet vil vere nasjonale. Det vil dreie seg om ulike tiltak for å avdekke, avverje eller møte forsøk på sabotasje. Vi har eit system for dette gjennom Politiets tryggingsteneste (PST), Nasjonalt tryggingsorgan (NSM) med NorCERT, Etterretningstenesta i forsvaret med fleire. I tillegg er det sektorvise Computer Emergency Response Team (CERTer) som følgjer situasjonen i det «digitale rom».

Regionalt er det avgjerande at det er eit godt samarbeid og nødvendig utveksling av informasjon mellom Politi, HV, Fylkesmannen og aktuelle medlemmer i Fylkesberedskapsrådet. Dette krev alle er trygge på eiga og andre sin rolle.

- Samordne tiltak i sivilt beredskapsplanverk (SBS) mellom HV, Politi og Fylkesmannen.
- Aktuelle aktørar må øve på å forberede eller sette i verk tiltak frå det nasjonale beredskapssystemet. Dette må mellom anna skje i Fylkesberedskapsrådet.
- Fylkesmannen sitt eige graderte samband må vere operativt til ein kvar tid. System for handtering av gradert informasjon må vere oppdatert.
- Risikovurderingar av kritisk infrastruktur og -funksjonar må omfatte tilsikta handlingar.
- Verksemder må bli meir bevisst på kva informasjon dei legg ut på nettsider og i anna informasjonsmateriell. Sårbarheit i høve til spionasje og angrep må vurderast opp mot behov for offentlegheit og reklame.
- Open informasjon om truslar og nasjonalt trusselnivå må nå kommunane.
- Kommunane må vurdere om det er nødvendig å tryggleiksklarere minimum tre tilsette (rådmann, ordførar og beredskapskoordinator).
- Medlemmane i Fylkesberedskapsrådet må vere tryggleiksklarert.
- Fylkesmannen skal delta på møter med politi og HV i samband med utpeiking av skjermingsverdige objekt.

5 Hendingar utanfor fylket

Kva er hendingar utanfor fylket?

Dei siste 10-15 åra har det vore ei utvikling der naturkatastrofar, tilsikta hendingar, store ulykker og tryggleiksituasjonar utanfor Rogaland og utanfor Noreg, òg vil ha innverknad på oss i Rogaland. Både fordi hendingane involverer innbyggjarar frå Rogaland, men òg fordi Rogaland må ta sin del av ansvaret når heile Noreg er ramma. Når det gjelder rogalendingar som er ramma utanfor fylket er det i hovudsak psykososial oppfølging av dei ramma og deira næraste pårørande som må handterast. Samfunnet har ei auka forventing til at styresmaktene skal yte ei slik teneste.

Første gong det var ei stor hending utanfor Rogaland og Noreg som involverte Fylkesmannen og kommunane var jordskjelvet og tsunamien i Indiahavet i 2004. Om lag 350 000 menneske mista livet og 84 av dei var frå Noreg. Det var lenge uvisse om kor mange nordmenn som blei ramma og kva kommunar dei kom frå.

Sidan då har vi hatt fleire typar hendingar som har ført til ulike typar regional koordinering og involvering av kommunane på ulikt nivå. Døme på hendingar som har vore kan ein sjå i Tabell 39.

Risiko

Det er ikkje mogleg å vere budd på alle dei einskilde hendingane som kan finne stad i verda og som på ein eller anna måte vil involvere oss i Rogaland. Men dersom vi har ein grunnleggjande god beredskap for dei hendingane som kan skje i fylket vårt, vil vi òg handtere det som måtte komme av oppgåver og oppfølging for oss. Mykje vil dreie seg om god informasjonsflyt og samhandling mellom Fylkesmannen, regionale beredskapsaktørar og kommunar, og kommunane sitt ansvar for sine innbyggarar som treng oppfølging etter hendinga.

Årstal	Hending
2004	Jordskjelv og tsunami i Indiahavet
2006	Fugleinfluensa utanfor Noreg
2010	Vulkanutbrot på Island
2011	Terrorhending i Oslo og på Utøya
2011	Atomulykke Fukushima Japan
2014	Smitte av ebola utanfor Noreg
2015	Auka tal på flyktningar

Tabell 39: Døme på hendingar utanfor fylket 2004-2017

Sannsynlegheita for at det skjer slike hendingar er svært høg, fordi dei finn stad oftare enn kvart tiande år. Konsekvensane for liv og helse vil vere svært små (2-5 døde, 5-25 personar skadde eller sjuke). Konsekvensane for økonomi vil vere svært små (> 25 mill. kroner indirekte og direkte), konsekvensane for natur og kultur vil vere svært små med unnatak av nedfall etter ei atomulykke, medan det ikkje vil få nokon innverknad på samfunnsstabilitet og styringsevne.

Tiltak

- Det er viktig at kommunane har eit godt psykososialt kriseteam som er tidleg på banen når noko skjer. Ved større hendingar må dei kommunale teama vere budd på samarbeid med andre kommunar for å få til ei heilskapleg og robust teneste.
- Sør-Vest Politidistrikt tar regelmessig initiativ til samlingar og kompetanseheving som Fylkesmannen oppmodar alle kommunane til å delta på.

6 Scenario

6.1 Scenario: «Orkanen Børre i Rogaland»

Ei uønskt hending innan risikoområdet «Ekstremt vêr» som kan ramma Rogaland er ein kategori 1 orkan som saman med springflo forårsakar stormflo og straumutfall i fleire kommunar i Rogaland. Hendinga er ei typisk stor hending og har potensiale til å gi store konsekvensar for fleire samfunnskritiske funksjonar og samfunnsverdiar i Rogaland. Scenarioet er inspirert av DSB sitt Nasjonalt risikobilde (2014) og ekstremvêret *Gudrun* i 2005.

Føresetnader

Hendingsgang	Tidspunkt/Vêr	Lengd	Fylgjehendingar	Samanliknbare hendingar
- Orkanen «Børre» rammar store delar av Rogaland - «Børre» inntreffar saman med springflo	Måndag 4. og Tysdag 5. desember 2017. Kraftig nedbør 110 mm, 3 - 10 grader, mørke. Vind frå vest med ein vindstyrke over 35 m/s og vindkast over 45 m/s. Vasstanden i Stavanger er 180 cm. Bølgehøgda er einskilde stader 14 meter.	Sjølve stormen 1 døgn. Konsekvensane varer i fleire veker.	- Stormflo og høge bølger - Straumbrot og problem med energiforsyning - Rammar fleire kritiske samfunnsfunksjonar som; vatn og avlaup, matforsyning, transport, e-kom, helse og omsorg, og redningsteneste.	Nyttårsorkanen i 1992, Gudrun, 2005, Dagmar i 2011, Nina, 2015.

Scenario og systemutgreiing

Måndag den 4. desember 2017 treff orkanen *Børre* store delar av Rogaland direkte med retning frå vest. Allereie den 2. desember har Meteorologisk institutt (MET) sendt ut ei A-melding om auka overvaking av vêrsituasjonen. A-meldinga blei den 3. desember følgt av eit varsel om ekstremvêr (fase B). Den 4. desember Kl. 06.00 varslar MET om Fase C – at ekstremvêret er i gong.

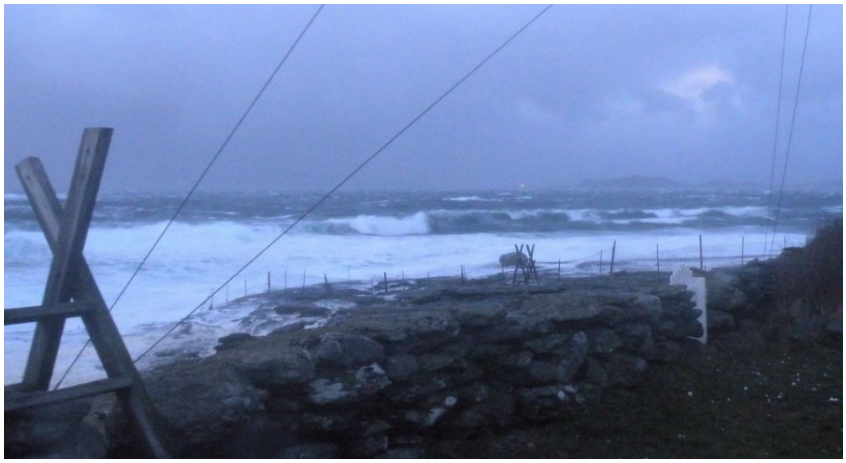
Den sterke vinden frå *Børre* rammar kystkommunane Utsira, Karmøy, Haugesund, Kvitsøy, Randaberg, Rennesøy, Finnøy, Stavanger, Sola, Klepp, Hå og Eigersund hardast. Vinden blir målt til over 35 m/s med vindkast på over 45 m/s, noko som er orkan-styrke. Orkanen gir i tillegg til vinden òg mykje nedbør i form av regn (over 110 mm). Samstundes med orkanen er det springflo i Rogaland. Det betyr at tidevatn og vasstand allereie er høgt i fylket når orkanen inntreff. Orkanen, saman med springflo, førar til stormflo som gir ein vasstand på mellom 160 – 190 cm. Bølgjehøgda blir einskilde stader på kysten rekna til å vere 14 meter.

Børre sine herjingar fell mykje skog og bles av tak. Stormfloa fører sjøvatn inn i tettbygde strøk, kaier og over lågtliggjande vegar.

Som ein følgje av varselet om ekstremvêret stengte ferjesambandet Mortavika – Arsvågen allereie formiddagen søndag 3. desember. Natt til den 4. desember stenger òg Oanes – Lauvvik sambandet, all togtransport på Jærbanen blir innstilt og Karmsund bru og Askjesundet bru blir stengt. Bruene på Bokn, samt bybruene i Stavanger til Hundvåg blir stengt på formiddagen den 4. desember. Fleire mindre veger i fylket blir òg stengt på grunn av trefall.

Kraftlinebrot gir straumbrot i store deler av fylket. I sørfylket har ei mast på Åna-Sira lina ved Djubedalsnuten brote saman. Samstundes har det gått eit jordskred ved Vassbø i Bjerkreim som gjer at Tonstadlinja er utan straum. I nordfylket er 66 KV–lina til Haugaland Kraft nede grunna trefall ved Isvik. Fleire andre, mindre linjer er skada over heile fylket som ein konsekvens av trefall og at flygande objekt er blåst inn på linjene.

Den 4. desember er heile kraftforsyninga i fylket nede og systemavhengig aktivitet som ikkje er tilkopla naudstraum er stoppa opp. Straumbrotet rammar både Helse Stavanger og Helse Fonna. All ordinær samferdsel, samt kollektivtrafikk er stoppa opp, og fleire tunnelar i fylket er stengde fordi straumbrotet gjer at ventilasjonen ikkje fungerer. Transport mellom Nord- og Sør-Rogaland er stoppa opp. All IKT i ramma områder er ute av drift.



Bilde 66: Ekstremvêret "Berit" i 2011 (Foto: Tonje Fjermestad Aase)

Fleire bygder i Rogaland er heilt isolerte. Butikkar og bensinstasjonar holdast stengd på grunn av straumstans. Fleire kommunar har ikkje satellittelefon som alternativ kommunikasjonskanal, og Naudnettet begynner å gå tom for straum. Det er fare for forureina drikkevatn i Haugesund fordi naudstraumsaggregatet på reinseanlegget ikkje vil starte. Det kjem inn rapportar om omfattande materielle skadar i heile fylket.

Den 5. desember stilnar vinden, men det er framleis høg vasstand og flaum. Kl. 07.00 kjem Fase D-varselet frå MET om at ekstremvêret er over. Det kjem no inn ein del meldingar om at folk er isolerte i Frafjord på grunn av jordras. Sauda er som vanleg isolert, og Vormedalsveien i Hjelmeland kommune er stengt ved Breilandsvatnet på grunn av jordskred. Fleire er skadde og hjelpetrengande rundt om i heile fylket.

Straumen er komme tilbake i deler av nordfylket om morgonen. Det er framleis store problem med kraftforsyninga sør for Boknafjorden. Fly- og helikoptertrafikk kan delvis tas opp att i einskilde delar av fylket. Ein startar evakuering av sjuke og skadde til sjukehus.

Hendinga har ført til at om lag 250 000 personar har vore meir enn 18 timar utan straum i Rogaland. Om lag 80 000 av desse har vore straumlause i over 48 timer – 5000 av desse vil vere straumlause i over ei veke. Hendingane har òg ført til fleire dødsfall. Ein har fått betydeleg skade på infrastruktur, kulturminne, havbruksanlegg og skog. Det er meldt om skade på over 20 000 bygningar.

Risikovurdering

Vurdering av sannsynlegheit

Vurdering av sannsynlegheit er basert på faktiske hendingar og nesten-hendingar lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Det har vore fleire ekstremvêr dei siste åra i Rogaland, nesten eit kvart år. Historisk sett har vi hatt eit ekstremt ekstremvêr kvart tiande år.

Klimautviklinga gjer at vi kan forventa fleire og meir ekstreme ekstremvêr i framtida. Sannsynlegheita for eit slikt scenario er derfor vurdert til å vere ***høg***. Usikkerheita knytt til denne vurderinga er ***liten***. Årsaka er at vi har god tilgang på data og erfaring i frå liknande hendingar.

Vurdering av sannsynlegheit						
	Svært låg	**Låg**	**Middels**	**Høg**	**Svært høg**	**Forklaring**
Sannsynlegheit for at hendinga kan skje i laupet av eit år: **2-10%**				◎		Ein har ekstremvêr kvart år. Ekstreme ekstremvêr om lag kvart tiande år.

Vurdering av konsekvens							
Samfunnsverdi	**Konsekvenstype**	**Svært små**	**Små**	**Middels**	**Store**	**Svært store**	**Forklaring**
Liv og helse	Dødsfall			◎			5-25 dødsfall og 5-25 alvorleg skadde personar.
	Alvorleg skadde og sjuke		◎				Mellom 5 -25 med direkte eller indirekte skadar
Natur og kultur	Langtidsskadar på naturmiljø		◎				Fare for erosjon av Jærstrendene og skog.
	Uopprettelege skadar på kulturmiljø				◎		Fleire freda kulturmiljø i ramma område, samt freda og verna kulturminne.
Økonomi	Direkte tap					◎	Vurdert til over 2,5 milliardar kroner.
	Indirekte tap			◎			Produksjonsstopp og hindring av vare- og persontransport. 125 – 500 mill. kr.
Samfunnsstabilitet	Sosiale og psykologiske reaksjonar				◎		Manglande moglegheit til å sleppe unna, forventnings-brot og manglande moglegheit til å handtere.
	Påkjenningar i dagleglivet				◎		Svikt i straumforsyning og anna infrastruktur
Styringsevne	Svekka regional samordning			◎			Ein viss grad ein trussel mot regionale institusjonars funksjonsevne
Samla vurdering av konsekvensar					◎		**Totalt sett *store* konsekvensar** *(56 poeng)*

Liten usikkerheit: ◎ Moderat usikkerheit: ◎ Stor usikkerheit: ◎

Vurdering av konsekvensar

Konsekvensane for scenarioet «Orkanen *Børre* i Rogaland» vurderast samla sett som ***store*** med ***moderat*** usikkerheit. Ei hending av denne typen vil først og fremst truge samfunnsverdiane *Økonomi* og *Samfunnsstabilitet*. Usikkerheita er i all hovudsak knytt til vurderingane av dei indirekte økonomiske kostnadene og konsekvensar for natur og kultur.

Liv og helse

Stormen *Gudrun* i Sverige førte til 11 dødsfall[216]. Befolkningstettleiken er likevel ikkje like høg i Rogaland som det ramma området under *Gudrun*. Til samanlikning gjekk eit menneskeliv tapt i Noreg under Nyttårsorkanen i 1992 og seks personar omkom under oppryddingsarbeidet det første halvåret etter orkanen[217]. Vårt scenario er både omfattande, langvarig og komplekst, og det er fleire farar for liv og helse:

- Dødsfall og skadar kan skje på grunn av trefall og flygande gjenstandar.
- Brann kan oppstå som følgje av kortslutningar og elektrisitetsfeil.
- Trafikkulykker kan skje som ei følgje av redusert framkjømd
- Bortfall i straum- og telenettet, samt redusert framkjømd på vegnettet, vil kunna forsinka ambulanseoppdrag. Einskilde som elles ville ha rukke å få livreddande behandling på sjukehus, vil dermed ikkje rekka fram før det er for seint.



Bilde 67: Storm i Tungevågen i Randaberg kommune (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/ Randaberg kommune)

- Menneske som prøver å berge materielle verdiar, til dømes ein båt som har slitt seg eller midlertidige reperasjonar av tak på hus og garasjar, kan bli skada eller verre i forsøket.
- Menneske som er ute for å sjå på naturkreftene og det uvanleg høge havnivået kan risikera å setta seg sjølv i fare.
- Det er òg fare for dødsfall og skadar under oppryddingsarbeidet, både ved rydding av skog og ved utbetring av kraftnettet.

Basert på dette vurderst talet på døde som ei følgje av scenarioet slik det er skissert, til mellom 5-25 personar direkte og 2-5 personar indirekte. Talet på alvorleg skadde er vurdert til mellom 5 – 25 personar. Det vil seie ***middels*** konsekvens. Usikkerheita knytt til vurderinga er ***moderat***. Det har vore få dødsfall ved tidlegare ekstremvêr i Rogaland. Ekstremvêr andre stader visar likevel at talet på omkomne og skadde som ein konsekvens av ulike følgjehendingar som skjer kan vere opptil fleire.

[216] MSB, 2015.
[217] Teigeland, 2002.

Natur og kultur

Vi må forvente skadar på natur og miljø. Skog er spesielt utsett for vind og Jærstrendene er utsett for erosjon som kan truge raudlista artar. Rømming av laks og anna fisk frå oppdrettsanlegg kan skje.

Skadar på naturmiljø er vurdert til 8-75 km2/km i geografisk utbreiing som vil ta mellom 3-10 år før er tilbake til normalen. Konsekvensane vil dermed vere ***små***. Usikkerheita knytt til vurdering av naturskade er ***moderat***. Årsaka er at konsekvensane kan både bli større eller mindre enn vurdert.

Når det gjelder uopprettelege skadar på kulturmiljø er det fleire verneverdige og freda kulturminne, samt kulturmiljø i Rogaland. Rogaland er blant fylka i Noreg som har størst kulturminnetettleik i landet. Alle dei tre freda kulturmiljøa, Utstein Kloster, Sogndalstrand og Skudeneshavn, ligg utsett til på kysten. Det er elles 9000 automatisk freda kulturminne i Rogaland og 437 av desse er freda bygningar[218]. Ein veit frå erfaring at storm og orkan kan gjere stor skade på bygningar. Likevel har slike freda og verna bygg klart seg bra i tidlegare stormar. Skadar på kulturmiljø er vurdert til ***store*** konsekvensar***.*** Det er skjedd små skadar etter andre ekstremvêr, men potensialet for skade vil vere stort. Usikkerheita knytt til kulturmiljø er ***stor***. Ein veit ikkje kor mange freda og verna minner og miljø som vil rammast av orkanen, og skadeomfanget av denne. Ein veit heller ikkje i kva grad desse skadane vil vere uopprettelege.

Økonomi

Dei materielle tapa etter orkanen forventast å vere store. Det inkluderer kostnader til reperasjon og gjenoppbygning av øydelagde bygningar og infrastruktur som vegar, kraftforsyning og vatn- og avlaupssystem. Ekstremvêret *Gudrun* førte til skadar og øydeleggingar for over 4-5 milliardar svenske kroner.[219] Her er det ikkje tatt med kostnadane til skogbruk, men dekkjer likevel kostnadar knytt til utbetring av straumnett, bygningar, direkte kostnader til det offentlege, tap av inntekter i landbruket, industri, handel, tenestesektoren og hushaldkostnader. Nyttårsorkanen i 1992 førte med seg kostnader på omtrent 2,1 milliardar (i 1992 kroner).[220]

I Rogaland vil fleire hushald og bygningar bli ramma, samt område med mykje infrastruktur og bygningsmasse som kan øydeleggjast. Mykje av dette kan vere kostbart å utbetre eller erstatte. Det er rimeleg å tru at vi kan forvente eit tap på godt over 2,5 milliardar kroner som er den alvorlegaste kategorien. Det betyr at scenarioet vil gi ***svært store*** direkte økonomiske konsekvensar. Usikkerheita er vurdert til ***låg*** på grunn av at kostnadane er godt innanfor kategorien.

Orkanen vil òg føre til indirekte økonomiske kostnader som tapt arbeidsforteneste og tapt omsetjing for verksemder. Dei indirekte kostnadane er vurdert til 125-500 millionar kroner. Dette gir ***middels*** konsekvensar. Usikkerheita ved denne vurderinga er ***stor***. Årsaka til den store usikkerheita er mellom anna knytt til framkjømda på vegane, samt det samfunnsøkonomiske vurderingsgrunnlaget.

Samfunnsstabilitet

Sjølv om scenarioet skapar utfordringar for samfunnet, er det ikkje grunn til å tru at det vil skapa vesentlege sosiale eller psykologiske reaksjonar i befolkninga. Ekstremvêr er ei kjent årleg hending, sjølv om omfanget av hendinga er større enn det befolkninga er kjent med. Ein forventar derfor at

[218] Rogaland fylkeskommune, 2013.
[219] MSB, 2015.
[220] Teigeland, 2002:33.

befolkninga taklar situasjonen på ein god måte. Likevel vil situasjonen opplevast som skremmande for mange. Ein kan føle seg redd og usikker dersom ein er isolert utan straum og mogelegheit for kommunikasjon. Den manglande moglegheita til å sleppe unna hendinga kan for einskilde skapa uro.

Ein kan òg oppleve ein grad av forventningsbrot i befolkninga. Varsling og informasjonsarbeid er viktig for å trygge befolkninga. Naud- og redningstenesta, kraftselskap og andre verksemder kan treffa på nokre utfordringar med handteringa av situasjonen. Kommunikasjon mellom etatane kan òg i dette scenarioet vere ei utfordring. Ein vil òg få kapasitetsproblem og mykje pågang, mellom anna om tømming av kjellarar for vatn. Naudalarmsentralane er heller ikkje dimensjonert til å ta i mot det store talet på meldingar som dette scenarioet vil skape. Ein vil då kunna oppleva at ingen ser eller høyrer deg. Forventningane befolkninga har til styresmaktene om handteringa av *Børre* vil kunne variera mellom by og land. Det er grunn til å tru at forventningane i byane til handtering av hendingar vil vere større enn på landet.

Trass i at hendinga er kjent og ikkje rammar sårbare grupper spesielt vil scenarioet kunne skapa ei manglande moglegheit til å sleppe unna, forventningsbrot og ei kjensle av manglande moglegheit til å handtere hendinga. Scenarioet vil dermed ha ***store*** konsekvensar for sosiale og psykiske reaksjonar i befolkninga. I og med at hendinga i seg sjølv og utfordringane knytt til handteringa er relativt godt kjent, er usikkerheita vurdert til ***moderat***.

I dette scenarioet vil kritisk infrastruktur som kraftleidningar, vegnett, og vatn og avlaup få omfattande skadar. Dette vil føre til store påkjenningar i kvardagen for mange i ein kortare periode. Konsekvensane for kraftforsyninga vil variere over fylket, men over 250 000 personar vil i eit slikt scenario mista straumen. Om lag 80 000 av desse vil vere utan straum i over 48 timar. Det er òg venta at 5 000 vil vere straumlause i over ei veke. Tele- og datakommunikasjon vil òg vere satt ut av spel over ei tid. Avhengig av lengda på straumbortfallet kan òg basestasjonane til Naudnett falle ut. Naudnett vil likevel kunne fungere lokalt fordi fungerande basestasjonar utvidar rekkjevidda på sambandet. Ein vil òg kanskje ha eit behov for flytting eller evakuering av sårbare grupper.

Konsekvensane for *Påkjenningar i dagleglivet* blir derfor vurdert til ***store***. Grunna talet på folk som mistar straumen samstundes og over tid, samt usikkerheit rundt kor kjapt ein vil kunne reparere skadane, vurderast usikkerheita å vere ***moderat***.

Styringsevne

Dette scenarioet vil ha ***middels*** konsekvensar for tap av regional styringsevne. Dette scenarioet kan vere ein trussel mot regionale institusjonar si funksjonsevne i ein viss grad. Både for Fylkesmannen og politiet vil straumbrot og bortfall i tele- og datanettet gjera det vanskeleg å utøve funksjonen som leiande/samordnande styringsmakt. Dette kan òg forverrast dersom Naudnett sviktar. Dette gjelder både for å ta i mot nødvendig informasjon, koordinere ressursar og å prioritere bruk av ressursar. Samstundes rasar orkanen over ei avgrensa tid, og reparasjonar og naudløysingar på straumnettet vil innan kort tid redusere denne utfordringa merkbart. Usikkerheita er ***liten***, ettersom ein kjenner godt til desse utfordringane frå tidlegare hendingar.

Vurdering av usikkerheit

Den samla vurderinga av usikkerheit knytt til vurderingane av sannsynlegheit og konsekvens er ***liten*** usikkerheit.

Vurdering av kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaring	Erfaringar frå nokre tilsvarande hendingar og erfaringar frå mindre lokale hendingar. Tilgangen er ***stor***.
Forståing av hendinga som analyserast (kor kjent og utforska er fenomenet?)	Gode meteorologiske modellar og hendinga er kjent. Forståinga er ***stor***.
Semje blant medlemmane i ekspertgruppa	Ingen stor usemje blant ekspertgruppa. Semja er ***stor***.
Sensitiviteten til resultata	**Forklaring**
I kva grad påverkar endringane i føresetnadane anslaga for sannsynlegheit og konsekvens	Sannsynlegheit og konsekvens er sensitive for dei samanfallande hendingane og føljehendingane. Kva for ein straumleidning som ryk vil mellom anna påverka konsekvensane. Sensitiviteten er ***moderat***.
Samla vurdering av usikkerheit	Usikkerheita knytt til vurderingane av sannsynlegheit og konsekvens vurderast begge som ***liten*** *(2,75 poeng).*

Moglege risikoreduserande tiltak

- Fylkesmannen skal ha planar for tidleg varsling av ekstremt vêr til kommunar og medlemmar i Fylkesberedskapsrådet.
- Fylkesmann og politiet har eit gjensidig ansvar for å ta kontakt med kvarandre så tidleg som mogleg for å avklare forventningar, gå gjennom samarbeidsrutinar og vidare kontakt ved ei hending.
- Kraftselskapa må sikre god redundans i kraftforsyninga i heile fylket. Det er ønskeleg at kriteriet om N-1 blir overheld, særleg i overordna straumnett.
- Alle kommunar, statlege verksemder med beredskapsoppgåver og eigarar av kritisk infrastruktur og -funksjonar må kartlegge og eventuelt styrke sin eigenberedskap for eit langvarig straumbrot.
- Alle beredskapsaktørar bør ha alternative kommunikasjonskanalar til samarbeidspartnarar til bruk dersom det ordinære sambandet ligg nede. Dette gjelder mellom anna kommunar, Fylkesmann og medlemmar av Fylkesberedskapsrådet.
- Langvarig straumbrot bør vere tema på øvingar på alle nivå, men det er særleg viktig å øve gjere dette regionalt på tvers av etatar.
- Kommunar må sikre ei robust arealplanlegging gjennom å sette krav til prosjektering i høve til klimautfordringar.
- Kraftselskap må ha enda større merksemd på rydding av trær langs kraftlinene.
- Kommunane må sikre at det ikkje blir bygd trafoar og lagd anna sårbar infrastruktur i samband med kraftforsyning i flaumsonar.
- Kommunane og dagligvareverksemda bør analysere korleis innbyggjarane skal få kjøpt mat ved eit langvarig straumbrot og ha dette med i relevante beredskapsplanar.
- Kommunar og viktige beredskapsaktørar må ha ein plan for drift av kritiske bygg og -funksjonar som ikkje har naudstraumforsyning.
- Kommunar, statlege aktørar og infrastruktureigarar har ansvar for å vere tidleg på banen med å vurdere situasjonen og sette inn tiltak for å førebyggje og for å redusere skadar så tidleg som mogleg.
- Kommunar og naudetatar må ha ein plan for korleis dei skal får drivstoff til kritiske samfunnsfunksjonar som til dømes heimehjelp, viktige tekniske driftstenestar og utrykkingskøyretøy ved eit langvarig straumbrot. Alle som har naudstraumsaggragat må vite tankkapasitet for drivstoff og ha eit system for etterforsyning til naudaggregata. Dette må òg inn i kriseplanen. Naudstraumsaggregata må testast med tilnærma full last med jamne mellomrom.

6.2 Scenario: «Afrikansk svinepest på Jæren»

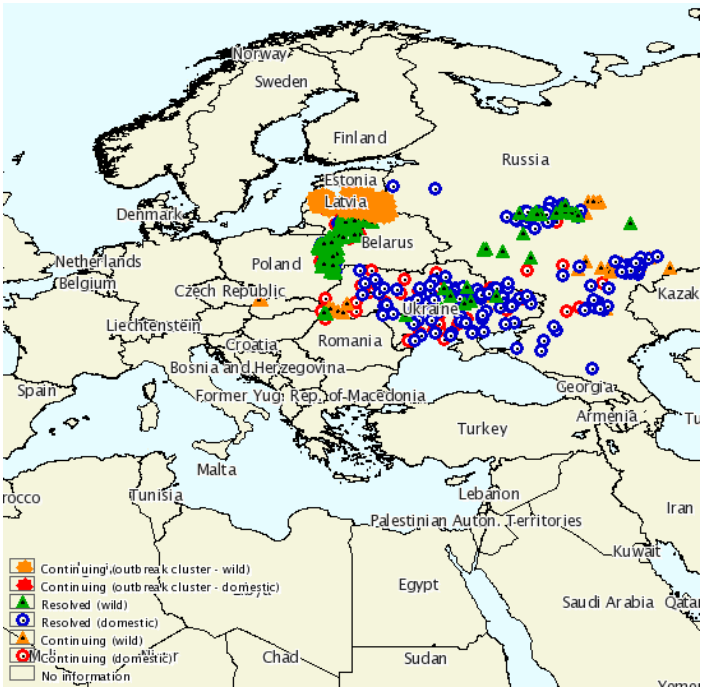
Ei uønskt hending innan risikoområdet «Naturhendingar» som kan ramma Rogaland er dyresjukdom. Sjukdomen som er valt som scenario er Afrikansk svinepest og området som er ramma er Jæren. For å vise alvoret av ei slik hending har vi tatt utgangspunkt i ei typisk stor hending.

Føresetnader

Hendingsgang	Medverkande hendingar	Tidspunkt	Lengd	Samanliknbare hendingar
Fire gardar på Jæren blir ramma av afrikansk svinepest. Nokre av dei ligg i direkte nærleik av RV 44 og jernbana.	- Kjelda til utbrotet er ein person frå Polen som jobbar med svin på ein gard på Jæren. Personen har vore på besøk i heimlandet og bringar sjukdommen hit via ei matpakke med svinekjøt. - Det finns ikkje vaksine.	Første mistanke 8. oktober 2017. Mistanke bekrefta 10. oktober 2017. Utbrotet er over 10. januar 2018.	13 veker og tre dagar. (3 månader og 2 dagar)	- 42 utbrot i Polen i 2017 - 10 utbrot i Litauen i 2017

Scenario og systemutgreiing

Afrikansk svinepest (ASP) er ein svært smittsam virussjukdom hos svin, som ikkje smittar til menneske. Sjukdommen er karakterisert ved høg feber, sterkt nedsett allmenntilstand, raudleg misfarging og blødingar i huda og høg dødelegheit i laupet av kort tid. Afrikansk svinepest er ein A-sjukdom[221]. Det betyr at mistanke om afrikansk svinepest skal rapporterast kjapt til Mattilsynet. Ved mistanke skal det straks settast i verk tiltak for å unngå spreiing av smitte inntil situasjonen er avklart. Mattilsynet har ein eigen «Faglig beredskapsplan – afrikansk svinepest» (2014) for slike situasjonar.



Figur 82: Utbrot av Afrikansk svinepest, 2017 (OIE, 2017).

Det er ingen effektiv vaksine mot ASP. Sjukdommen kan smitta via dråpe og avføring, ulike typar svinekjøt, kler og sko, og via infisert dyretransport eller utstyr. Sjukdommen kan òg smitta via midd, flått og mygg. Viruset er særdeles motstandsdyktig og kan overleve lenge i kadaver som er grave ned i kald og fuktig jord. Ved ein pH verdi under 4 eller over 12 så overlever ikkje viruset.

[221] Forskrift om sjukdom hos dyr, 2014.

Afrikansk svinepest blei oppdaga i 1978 på Sardinia i Italia og sjukdommen har vore der sidan. Det har vore utbrot i Spania og Portugal på 1990-talet. I 2007 blei sjukdommen påvist i Georgia og den har spreidd seg vidare til Armenia, Aserbajdsjan, Russland, Ukraina og Kviterussland. Nå har den spreidd seg vidare inn i EU-landa[222]. Frå Estland kan sjukdommen smitta til Finland, og då er vegen kort til Noreg. Den kan òg smitta via Nord-Russland til Nord-Noreg.

Status for utbreiinga i EU i 2017 er[223]:

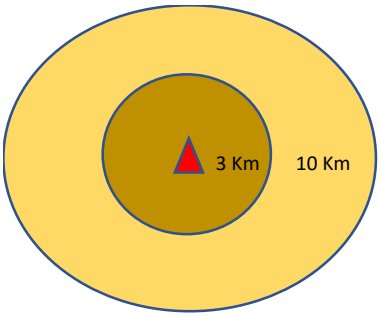
	2014		2015		2016		2017	
Land	**Tamsvin**	**Villsvin**	**Tamsvin**	**Villsvin**	**Tamsvin**	**Villsvin**	**Tamsvin**	**Villsvin**
Estland	0	41	18	734	6	1053	2	439
Latvia	32	148	10	752	3	865	4	501
Litauen	6	45	13	111	19	303	10	399
Polen	2	30	1	53	20	80	42	267
Tsjekkia	0	0	0	0	0	0	0	72
Total	40	264	42	1650	48	2301	58	1678

Tabell 40: Utbreiing av ASP i EU i 2017.

Det arbeidar om lag 20 000 utanlandske arbeidarar i landbruket i Noreg. Dei fleste er frå Polen og Litauen, og kvar sjette bonde i Noreg brukar utanlandsk arbeidskraft. Når det gjeld svin er 30% av alt norsk svin i Rogaland. Mesteparten av svina er tett konsentrert på Jæren.

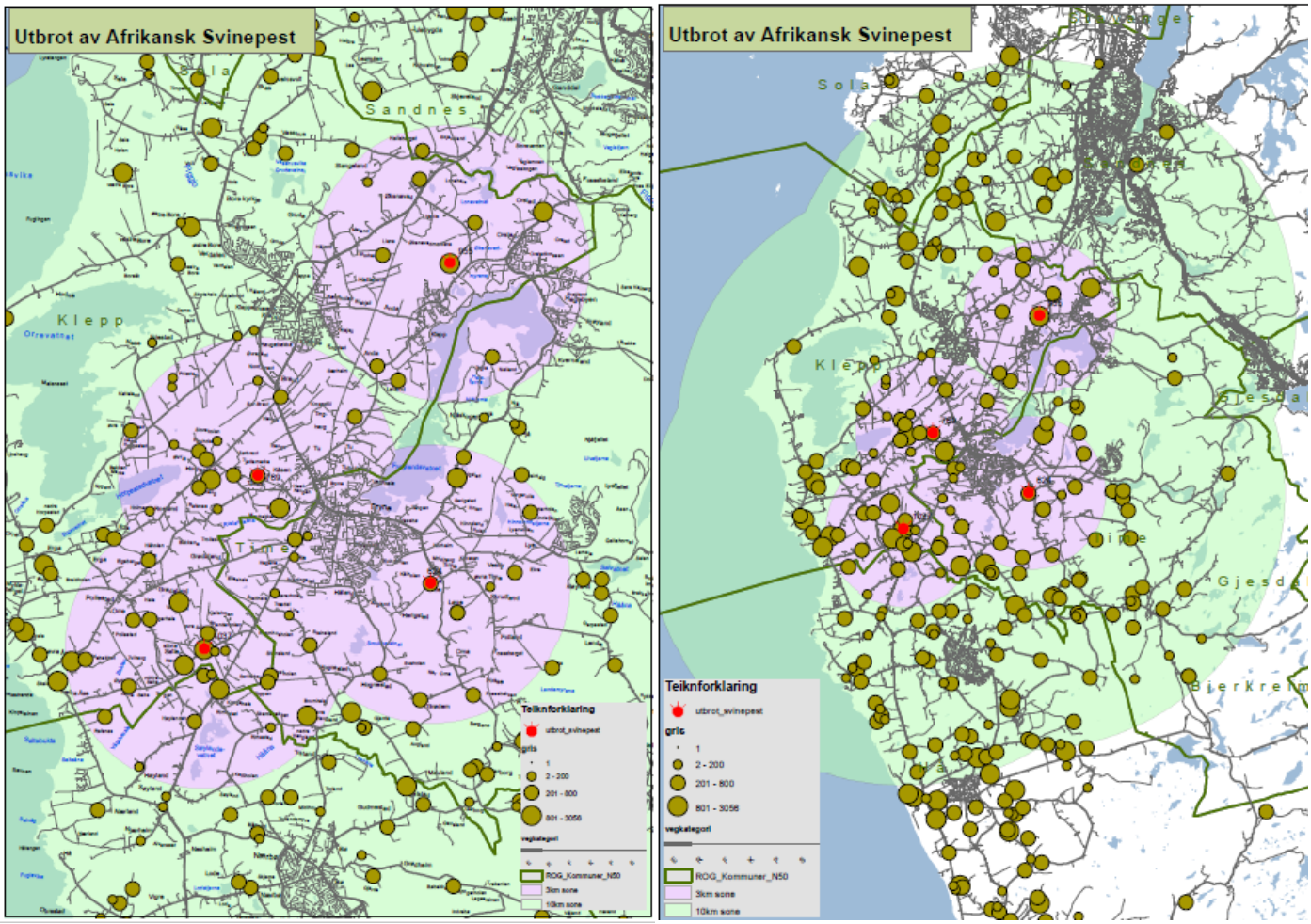
Ulike stadium for handtering av ASP som blir skildra i Mattilsynet sin beredskapsplan er:

1. Første mistanke.
2. Mistanken haldast ved lag/mistanken blir stadfesta.
    a. Nødvendig skjerming av eigedommen.
    b. Utplassere desinfeksjonsmattar ved inn- og utgonger
    c. Planleggja transportruter for kadavertransport
    d. Føreslå midlertidig kontroll-, risiko- og observasjonssoner (sjølve garden, 3 km og 10 km)
    e. Sjekke MATS (Mattilsynets tilsynssystem) for å få oversikt over dyr som er flytta til og frå dyrehaldet.
    f. Ei rekkje forbod blir innført.
    g. Sende prøvematerialet til Veterinærinstituttet.
3. Diagnosen blir stadfesta.



Den 8. oktober 2017 kjem første mistanke om afrikansk svinepest på ein gard på Jæren. Mistanken blir bekrefta av Veterinærinstituttet 10. oktober 2017. Kjelda til utbrotet er ein person i frå Polen som jobbar med svin på den smitta garden. Personen har vore på besøk i heimlandet og bringar sjukdommen tilbake med seg til Rogaland. Prøvar frå gardane rundt den smitta garden visar at tre andre gardar òg er stadfesta som smitta. Fleire av desse gardane ligg like ved RV44 og jernbana.

[222] OIE, 2017.
[223] Miljø- og Fødevareministeriet, 2017.



Figur 83: Kart over risiko- og observasjonssone ved utbrot av Afrikansk svinepest på Jæren

Ved utbrot av ASP vil det bli oppretta ei risikosone og ei observasjonssone rundt dei ramma gardane. Sjølve garden utgjer ei kontrollsone. Risikosona har ein radius på tre kilometer rundt utbrotet og vil ramma kommunane Klepp, Time, Hå og Sandnes, mens radiusen på observasjonssona er 10 km og vil i tillegg ramma kommunane Gjesdal og Sola. Innanfor risikosona har ikkje husdyr lov til å gå laus og det vil bli innført restriksjonar i samband med fri ferdsel i dette området.

Andre tiltak i risikosona (3 km):

- Alle svinehold i sona skal inspiserast og tas prøve av.
- Det er forbod mot all flytting og transport av svin på offentleg eller privat veg. (Forbodet gjelder ikkje transitt av svin på hovudvegar og jernbane).
- Det er ikkje lov å flytte andre husdyr inn eller ut av garden utan løyve frå Mattilsynet.
- Det er forbod mot å flytte transportmiddel og utstyr som kan vere kontaminert med smitte (t.d. er brukt til å frakte svin, fôr eller gjødsel.)
- Alle lastebilar og andre køyretøy og utstyr som har blitt bruk til å transportere gris, andre dyr eller materiale som kan vere forureina skal reingjerast og desinfiserast.
- Ingen lastebil eller anna køyretøy som blir brukt til transport av gris kan forlata sonen utan å vere reingjort og desinfisert, og deretter inspisert og godkjent av Mattilsynet.

Observasjonssonen (10 km):

- Alle svinehold skal registrerast.
- Det er forbod mot all flytting og transport av svin på offentleg eller privat veg (forbodet omfattar ikkje transitt av svin på hovudvegar og jernbane).
- Det er ikkje lov å flytte andre dyr inn eller ut av garden i laupet av dei første sju dagane etter at sonen blei oppretta utan løyve frå Mattilsynet.
- Alle daude eller sjuke grisar på ein gard skal meldast til Mattilsynet som skal gjere nødvendige undersøkingar om mogleg smitte.
- Ingen lastebilar eller anna køyretøy som blir brukt til transport av gris kan forlate sona utan å vere reingjort og desinfisert, og deretter inspisert og godkjent av Mattilsynet.

Det er fleire andre gardar som ikkje er smitta, som ligg innanfor risiko- eller observasjonssona. Dette gjelder òg fleire bustadhus, verksemder, RV-44 og Jærbanen. På dei ramma gardane er det fire buskap med totalt 3400 svin. Fordelinga på typar er; 1400 smågris, 190 avlspurker, 1400 slaktegris, 400 ungpurker, 1 avlsråne og 1 ungråne. På desse gardane er det i tillegg 2 værar, 85 søyer og 3 hestar.

Innanfor risikosona på tre km er det 66 buskap med 33 000 svin. Av desse er 13 000 smågris, 2500 avlspurker, 15 000 slaktegris og 2 700 er avlspurker. Innanfor den ti km observasjonssona er det 215 buskap med 97 000 svin og ein del anna produksjon.

På gardane er det i snitt fem menneske. Innanfor risikosona på 3 km bur det 19 000 personar og innanfor 10 km sona bur det 90 000 personar.

I kontrollsona skal alle griser avlivast dersom dei ikkje allereie er døde. Skrottane skal destruerast ved godkjent anlegg eller gravast ned (alternativt brennast) på garden. Buskap(ane) får pålegg om restriksjonar som medfører forbod mot all flytting av levande dyr, transportmiddel, fôr, reiskap og avfall. Når alle svin er avliva skal husdyrrom (grishus), gardsrom, transportmiddel brukt til transport av gris eller produkt av desse, og anna utstyr som kan bere smitte, vaskast og desinfiserast.

Utbrotet er over 10. Januar 2018.

Risikovurdering

Vurdering av sannsynlegheit

Vurderinga av sannsynlegheit er basert på utbrot av ASP i Europa i laupet av dei siste åra. Sannsynlegheita for eit utbrot i Noreg og Rogaland er med andre ord til stade, sjølv om ASP så langt ikkje vore i Noreg. Auka globalisering og handel med dyr og dyreprodukt gir auka fare for utbrot. Basert på historiske data er det ikkje urimeleg at ein kan få eit utbrot i Noreg og i Rogaland når vi har 30% av alt norsk svin, og mange av buskapane ligg konsentrert på eit avgrensa område. Det er òg stor smittefare frå land som Polen og Litauen. For eit ASP- utbrot på Jæren vurderer vi sannsynlegheita til å vere ***høg***. Basert på kunnskapsgrunnlaget vurderast usikkerheita som ***stor***. Årsaka er at det er vanskeleg å vite korleis, kven og kor mange som eventuelt vil bli ramma i eit slikt scenario.

Vurdering av sannsynlegheit						
	Svært låg	**Låg**	**Middels**	**Høg**	**Svært høg**	**Forklaring**
Sannsynlegheit for at hendinga kan skje i laupet av eit år: **2-10%**						Stor dyrekonsentrasjon i Rogaland. Auka reise-verksemd og smittefare.

Vurdering av konsekvens							
Samfunnsverdi	**Konsekvenstype**	**Svært små**	**Små**	**Middels**	**Store**	**Svært store**	**Forklaring**
Liv og helse	Dødsfall						*Ikkje relevant*
	Alvorleg skadde og sjuke						*Ikkje relevant*
Natur og kultur	Langtidsskadar på naturmiljø						*Ikkje relevant*
	Uopprettelege skadar på kulturmiljø						*Ikkje relevant*
Økonomi	Direkte tap						Avliving av svin, handtering og destruksjon av svineprodukt.
	Indirekte tap						Tapt arbeidsforteneste. Vil påverka eksport av sæd og livdyr til Sverige og Storbritannia. Vil påverka norsk gris sitt renommé. Vil òg kunne påverke turisme.
Samfunnsstabilitet	Sosiale og psykologiske reaksjonar						Ukjent hending, manglande moglegheit til å sleppe unna, forventningsbrot og manglande evne til å handtere situasjonen.
	Påkjenningar i dagleglivet						Vare- og persontransport vil bli ramma. Det kan komme anbefalingar om flytting.
Styringsevne	Svekka regional samordning						*Ikkje relevant*
Samla vurdering av konsekvensar							**Totalt sett *små* konsekvensar** *(12 poeng)*

Liten usikkerheit:  Moderat usikkerheit:  Stor usikkerheit: 

Vurdering av konsekvensar

Konsekvensane for scenarioet «Afrikansk svinepest på Jæren» vurderast samla sett som ***små*** med ***moderat*** usikkerheit. Ei hending av denne typen vil først og fremst truge samfunnsverdiane *Økonomi* og *Samfunnsstabilitet*. Usikkerheita er i all hovudsak knytt til vurderingane av dei indirekte økonomiske kostnadene og dei sosiale og psykologiske reaksjonane i befolkninga.

Liv og helse

Vi trur ikkje at dette scenarioet vil skapa utfordringar for liv og helse for menneske.

Natur og kultur

Vi trur ikkje at dette scenarioet vil skapa utfordringar for natur og kultur.

Økonomi

Utbrotet på Jæren rammar fire gardar. Totalt blir minimum 3 400 grisar avliva. Berre dette gir eit direkte verditap på 25 – 35 millionar kroner[224]. Utbrotet vil òg føre til direkte tap grunna destruksjon og atterhald i sal av kjøt og kjøtprodukt, samt kostnader i samband med kampen mot sjukdommen. Dei direkte tapa blir derfor stipulert til mellom 80 – 100 mill. kroner. Gitt kunnskap frå tidlegare utbrot internasjonalt, blir usikkerheita vurdert som ***moderat*** fordi det er vanskeleg å spå kor mykje mat som må destruerast, samt talet på personar som vil bli involvert i handteringa.

Dei indirekte kostnadene av scenarioet blir omfattande. Eksport av kjøt og kjøtprodukt kan bli sterkt ramma. Sjølv om kjøtet som blir selt til utlandet er fri for sjukdom, er det grunn til å tru at fleire folk vil vere skeptiske til å kjøpe kjøtet. Ei slik haldning kan skade eksportnæringa over lengre tid. Anna handel kan òg bli ramma. I tillegg vil det bli sett i verk ekstratiltak ved slakteria for å handtere sjukdommen. Dette inkluderer spesialtiltak mot transportmidlane som har transportert dyr til slakt. Transport av slaktedyr vil oppleva restriksjonar som ei følje av utbrotet. Det er sannsynleg at turistnæringa vil bli ramma og omdømet til norsk svin og svineprodukt blir svekka.

Det er svært usikkert kor store desse indirekte kostnadene vil bli. Det totale indirekte tapet er vurdert til 125 – 500 mill. kroner basert på liknande hendingar internasjonalt. Det vil seie ***middels*** konsekvens. Grunna eit avgrensa kunnskapsgrunnlag og at det ikkje er så mange samanliknbare hendingar vurderast usikkerheita til dette som ***stor***. Det er vanskeleg å vite kva konsekvensar eit slikt scenario kan gi, og kor store dei kan bli.

Samfunnsstabilitet

Scenario «Afrikansk svinepest på Jæren» vil vere ukjent for befolkninga. Det er ikkje så mange som har kunnskap om denne sjukdommen. Mangel på kunnskap og ein reell bekymring blant gardeigarar om at sjukdommen kan ramma deira gard, vil kunna skapa frykt i befolkninga.

Eigarane av gardane kor ASP bryt ut vil naturleg nok bli hardast ramma. Dei vil ikkje ha moglegheit til å unngå konsekvensane for buskapane. Her vil heile buskapen måtte slaktast ned. Dei som bur på garden kan òg oppleve psykiske reaksjonar i samanheng med eit eventuelt stor økonomisk tap grunna utbrotet. Det er rimeleg å forvente at nabogardane vil oppleve ei viss frykt for spreiing av smitte til deira buskapar. Konsekvensane for sosiale og psykiske påkjenningar vil likevel ikkje vere høge, ettersom eit avgrensa tal på menneske blir direkte ramma. Konsekvensane for resten av befolkninga vil ikkje vere like store. Det er størst usikkerheit til forventningsbrot som ei følgje av eit slikt scenario. Totalt sett er konsekvensane ***middels*** med ***moderat*** usikkerheit.

[224] Forskrift om erstatning etter offentlige pålegg, 2016, § 20 for utretning av erstatning for gris.

Dei som bur innanfor risikosona vil oppleva påkjenningar i dagleglivet. Dette vil gjelde om lag 19 000 personar, som inkluderer både dei gardane som er direkte ramma av utbrotet og alle andre som bur i nærleiken av gardane. Desse vil over ein lengre tidsperiode leva i ei unnatakstilstand som kan samanliknast med ei evakuering. Unnatakstilstanden vil i dette scenarioet vare i over tre månader og for dei rundt 20 personane i kontrollsona vil det gå lang tid før situasjonen opplevast som normal igjen.

Fordi det berre er ei mindre del av befolkninga som vil bli hardt ramma, vurderer vi konsekvensane for påkjenningar i dagleglivet som ***små***. Gode planar og prosedyrar mellom anna hos Mattilsynet gjer at det er mogleg å spå kva problem i kvardagen som vil ramma befolkninga. Vare- og persontransport vil ramma ei stor gruppe menneske over lang tid. For personar med særleg helsebehov på dei ramma gardane, kan det vere lurt å tilrå flytting ut av garden for at helsepersonell kan komme til, utan å gi ordre om evakuering. Usikkerheita ved vurderingane reknast derfor som ***moderat***.

Styringsevne

Vi trur ikkje at dette scenarioet vil skapa utfordringar knytt til regional styringsevne.

Vurdering av usikkerheit

Den samla vurderinga av usikkerheit knytt til vurderingane av sannsynlegheit er ***liten*** usikkerheit og for konsekvens er det ***moderat*** usikkerheit.

Vurdering av kunnskapsgrunnlaget	**Forklaring**
Tilgang på relevante data og erfaring	Lite materiale og direkte erfaring. Det er erfaring med utbrot av andre A-sjukdommar. Tilgang er ***moderat***.
Forståing av hendinga som analyserast (kor kjent og utforska er fenomenet)	Sjukdommen er kjent internasjonalt og kunnskapen har auka. Ikkje mykje utforska i Noreg. Forståinga er ***moderat***.
Semje blant medlemmane i ekspertgruppa	Det er semje på alle område. Semja er ***stor***.
Sensitiviteten til resultata	**Forklaring**
I kva grad påverkar endringane i føresetnadane anslaga for sannsynlegheit og konsekvens	Konsekvensane vil variere med kor utbrotet skjer. Jo fleire dyr og menneske som rammast, desto større blir konsekvensane. Sensitiviteten er ***liten*** for sannsynlegheit og ***moderat*** for konsekvensane.
Samla vurdering av usikkerheit	Usikkerheita knytt til vurderingane av sannsynlegheit og konsekvens vurderast som ***liten*** usikkerheit for sannsynlegheita *(2,50 poeng)* og ***moderat*** for konsekvensane *(2,25 poeng).*

Moglege risikoreduserande tiltak

Ein føreslår fyljande tiltak:

Sannsynlegheitsreduserande tiltak

- Mattilsynet bør intensivere arbeidet med informasjonstiltak mot relevante målgrupper for å sikre at informasjonen kjem fram. Dette gjelder mellom anna:
    - Norske jegerar på villsvinjakt i utlandet.
    - Arbeidarar frå andre land som har jobb på norske gardar bør ikkje sleppe inn i fjøs før 72 timer etter opphald i land med smitte.
    - Turistar, mellom anna på ferjeleie om å ikkje fôre norske husdyr med utanlandsk mat.
- Fylkesmannen ved Landbruksavdelinga, bøndene og Mattilsynet skal bevisstgjere utanlandske gardsarbeidarar om smitterisiko og oppretthalde smitteverntiltak som å:
    - låse av bygningar (inngangskontroll – munnbind, hanskar, støvlar).
    - vere flinke med å avgrense besøk. Avgrensa inngang for skoleklasser.
    - oppretta smittesluser.
- Mattilsynet bør legge rette for auka jakt på villsvinstanden i Noreg, mellom anna vurdere skotpremie.
- Det er relativt få tiltak/barrierar i ein normalsituasjon gunna EU si fri flyt av varer osb. Her er det uendeleg mange hål. Mattilsynet må derfor vere godt budd på innføring av tiltak og å sette opp fleire barrierar dersom sjukdommen nærmar seg Noreg.
- Styresmaktene bør vurdere å:
    - Endre på reglane for toll på importvarer. Til dømes avgrense mengde kjøtt per person til 8 kg.
    - Endre/skjerpe vedtak om bruk av landbruksmaskiner i Noreg. Ein gravemaskin frå Litauen m/jord blei til dømes stoppa i Sverige. Alle landbruksmaskiner skal ha papir på at dei er fri frå smitte og deira opphavsland.
    - Strenge krav om import og innførsel av dyr i høve til besetningsisolasjon. KOORIMP kan sette ekstra krav som offentleg styresmakt, mellom anna om isolasjon. Alle A-sjukdommar skal ha papir på at besetningane er utan smitte og ikkje frå smitteutsett land.

Konsekvensreduserande tiltak

Eit utbrot av ASP vil involvere mange aktørar utanfor Mattilsynet. Det er viktig at forventningane om varsling og samarbeid om handteringa inklusive krisekommunikasjon og informasjon til innbyggarane i dei kommunane som er ramma er avklart. Ansvaret for at dette er avklart litt til Mattilsynet. Ei god måte å teste dette på er å gjennomføre ei øving som involverer kommune og relevante etatar på regionalt nivå.

6.3 Scenario: «Trafikkulykke mellom to bussar og tunnelbrann i Byfjordtunnelen»

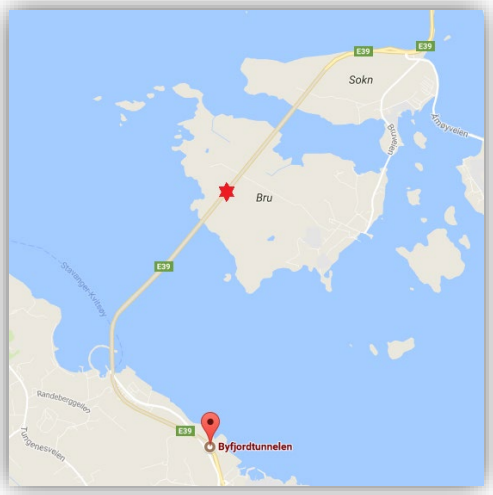
Ei uønskt hending innan risikoområdet «Store ulykker» som kan ramma Rogaland er ei trafikkulykke mellom to bussar som utviklar seg til ein tunnelbrann, og forårsakar masseskade. Ein masseskade er ei hending der det er fleire alvorleg skadde eller livstrugande skadde samstundes. Ei storulykke i transportsektoren er definert som hendingar med minst fem omkomne.[225] Området som er valt for scenarioet er Byfjordtunnelen. For å vise alvoret av ei slik hending har vi tatt utgangspunkt i ei typisk stor hending. Scenarioet er inspirert av Fylkesmannen i Rogaland sin «Analyse av helseberedskapen ved kollisjon og brann i Mastrafjordtunnelen»[226] og «Risikoanalyse av brann i tunnel», ein delanalyse frå DSB sitt «Nasjonalt risikobilde» (2014).

Føresetnadar

Hendingsgang	Tidspunkt/Vêr	Lengd	Fylgjehendingar	Samanliknbare hendingar
- Møteulykke i høg fart mellom to bussar. Bussane har 33 og 35 menneske om bord. - Skjer om lag 3 km inne i botnen av tunnelen. - Ein av bussane tar til å brenne.	Ein tysdag i februar. Rushtid kl. 07:40. Vêret er disig, temperatur 3 grader.	6-12 timer	- Tunnelbrann, utvikling av giftig røyk - Skade på tunnel og tunellen må stengjast - Omkøyring og omruting av trafikk.	Oslofjordtunnelen, 2011 Gudvangatunnelen, 2013 Sorgendalstunnelen, 2005 Mont Blanc, 1999 St. Gotthard, 2001

Scenario og systemutgreiing

Byfjordtunnelen er ein 5 875 km lang undersjøisk vegtunell på E39 i kommunane Randaberg og Rennesøy. Tunellen stod klar i 1992 og er ein del av Rennfast. Den går 223 meter under havet og største stigning er 8%. Talet på gjennomsnittlege køyretøy per døgn i 2016 var 9685 og av desse var 11% tunge køyretøy[227].



Figur 84: Byfjordtunnelen med ulykkesstad

Kl. 07:40 tysdag 6. februar kolliderer to busser i midtsonen i Byfjordtunnelen. Ulykka skjer 3,1 km frå Harestad og 2,7 km frå Sokn. Ein av bussane er ein rutebuss som er på veg frå Stavanger til Bergen via Haugesund med 33 pendlarar. Den andre bussen er ein utanlandsregistrert turistbuss på veg frå Bergen til Stavanger med 35 polske turistar. Ulykka skjer i høg fart i rushtida og det er til dels stor trafikk i tunellen på ulykkestidspunktet.

Turistbussen tar til å brenne kort tid etter kollisjonen og det utviklar seg giftig røyk. Forutan bussane er det 75 andre køyretøy i tunnelen på ulykkestidspunktet. Fire av desse køyretøya er trailerar, kor ein av dei har 40 000 liter diesel om bord. I ein radius på 1000 meter frå ulykkesstaden er det 12 køyretøy i køyreretning mot brannen frå Harestad og 13 stykk i frå Sokn. Det er til saman 123 passasjerar fordelt på dei andre 75 køyretøya i tunnelen, og totalt er det 191 personar i tunnelen.

[225] DSB, 2014a:143.
[226] Fylkesmannen i Rogaland, upublisert.
[227] Statens Vegvesen, 2018d.

Røyken er tett og fleire førarar både på nord-austsida og sør-vestsida av ulykkesstaden prøvar å snu. Einskilde personar vel å springe ut av køyretøya. Fleire av passasjerane i rutebussen har komme seg ut og er på veg mot den sør-vestlege utgangen retning Harestad. Nokre passasjerar frå turistbussen har komme seg ut og er på veg mot den nord-austlege utgangen retning Sokn. Hendinga blir oppdaga via videoovervakinga i tunnelen. Etter få minuttar er brannventilasjonen i gong med trekkretning mot nord-aust (mot Sokn) for å gi brannmannskap frå Stavanger tilgang frå sør-vest. Av til saman 191 personar er det 25 omkomne, 9 hardt skada og 54 med røykskadar. 103 er fysisk uskadd, men kan ha blitt eksponert for røyk.

Risikovurdering

Vurdering av sannsynlegheit						
	Svært låg	**Låg**	**Middels**	**Høg**	**Svært høg**	**Forklaring**
Sannsynlegheit for at hendinga kan skje i laupet av eit år: **2%**			◎			Det er fleire mindre hendingar i denne tunnelen i året. Stor risiko i undersjøiske tunnelar.

Vurdering av konsekvens							
Samfunnsverdi	**Konsekvenstype**	**Svært små**	**Små**	**Middels**	**Store**	**Svært store**	**Forklaring**
Liv og helse	Dødsfall				◎		Over 25 dødsfall med direkte følgje og mellom 5-25 personar får framskynda død.
	Alvorleg skadde og sjuke			◎			26-75 skadde og 5-25 sjuke
Natur og kultur	Langtidsskadar på naturmiljø						*Ikkje relevant*
	Uopprettelege skadar på kulturmiljø						*Ikkje relevant*
Økonomi	Direkte tap		◎				Prehospital redning er over 25 mill. Vurdert til mellom 80-100 millionar.
	Indirekte tap			◎			Vurdert til mellom 150 – 180 mill.
Samfunnsstabilitet	Sosiale og psykologiske reaksjonar			◎			Manglande sjanse til å rømma og manglande sjanse til å handtera.
	Påkjenningar i dagleglivet			◎			Vare- og persontransport blir hindra for minimum 10 000 personar over min. 30 dagar.
Styringsevne	Svekka regional samordning						*Ikkje relevant*
Samla vurdering av konsekvensar				◎			**Totalt sett *middels* konsekvensar** *(26 poeng)*

Liten usikkerheit: ◎ Moderat usikkerheit: ◎ Stor usikkerheit: ◎

Vurdering av sannsynlegheit

Vurdering av sannsynlegheit er basert på faktiske hendingar og nesten-hendingar lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Vurderinga er òg basert på statistiske data for nasjonale tunnelulykker gjennom databasen til Statens Vegvesen. Undersjøiske tunnelar har større risiko for ulykke enn andre typar tunnelar. Sannsynlegheit for at dette scenarioet kan skje vurderast til om lag 2% per år, noko som er høgast i kategorien ***middels*** og lågast i kategorien ***høg***. Usikkerheita knytt til vurderinga av sannsynlegheit er ***stor***, ettersom fleire faktorar som er vanskelege å spå spelar inn på sannsynlegheita.

Vurdering av konsekvensar

Konsekvensane av scenarioet vurderast samla sett som ***middels***. Ei ulykke av denne typen vil først og fremst truge samfunnsverdien *Liv og helse*. Usikkerheita til vurderingane av konsekvensane vurderast til ***moderat***. Årsaka er at vi kjenner godt til konsekvensane av tunnelulykker, men ikkje til dei særlege føresetnadane som ligg til grunn for dette scenario.

Liv og helse

Ein kollisjon mellom to rutebussar vil få direkte konsekvensar for liv og helse. Det er svært sannsynleg at det vil vere fleire dødsfall i begge bussane. Vidare vil det òg i scenarioet utarta seg brann på ulykkesstaden. Dette er veldig kritisk i ein tett trafikkert tunell i rushtida. Ein tunnelbrann har potensiale for eit scenario med fleire omkomne og skadde. Det er eit vanskeleg rednings- og sløkkingsarbeid kombinert med giftig røyk som ved fleire høve har ført til mange omkomne. Brann kan òg gi alvorleg røykforgifting og kan føre til brannskadar på hud og i luftvegar.

Fleire vil i vårt scenario omkomme av røykforgifting fordi dei ikkje kjem seg ut av tunnelen i tide. Det er ikkje naudutgonger på grunn av at tunnelen er undersjøisk og Byfjordtunnelen har heller ikkje ein rømmingstunnel. I eit slikt scenario vil ein ikkje ha oversikt over kor mange som er i tunnelen og treng hjelp før etter ei tid.

I dette scenarioet er det av til saman 191 personar i nærleiken av ulykkesstaden;

- 25 omkomne, tre av desse døyr av røykforgifting
- 9 hardt skadde, fleire brotskadar, brann- og røykskadde og hovudskadar
- 54 med røykskadar.
- 103 andre utan fysiske skadar.

Fleire vil trenge akutt behandling og ein forventar at fleire vil trenge oppfølging etter psykiske reaksjonar.

Konsekvensane for liv og helse vil vere ***store*** for dødsfall og ***middels*** for skadar og sjukdom. Usikkerheita knytt til desse berekningane vurderast som ***liten*** for dødsfall i dette scenarioet. For skadar og sjukdom er usikkerheita ***moderat***. Ein veit ikkje sikkert kor mange som vil få alvorlege skade eller sjukdom av røykeksponering.

Natur og kultur

Vi trur ikkje at dette scenarioet vil skapa utfordringar for natur og kultur.

Økonomi

Det økonomiske tapet av ei slik hending er hovudsakleg knytt til bergings- og oppryddingsarbeid, samt reparasjonar av tunnel. Berre den prehospitale redninga er vurdert til å ligge på minst 25 millionar kroner. Med opprydding og reperasjon av tunnel vil ein få direkte kostnader på mellom 80 – 100 millionar kroner. I tillegg reknar ein med andre offentlege utgifter. Dei direkte tapa er dermed vurdert til øvre del av ***små*** konsekvensar. Usikkerheita knytt til dette er ***moderat***, grunna uvisse om skadar på tunnel.

Dei indirekte tapa er knytt til auka transportutgifter for næringslivet og samfunnsøkonomiske kostnadar knytt til auka reiselengd og -tid grunna omkøyring. Stenging av tunnelen vil hindre vare- og persontransport i opptil 2-3 månader. Dei indirekte økonomiske kostnadene er vurdert til kring 150 – 180 millionar kroner. Dette medfører ***middels*** konsekvensar. Dei økonomiske vurderingane er basert på erfaring i frå tidlegare storulykker av denne typen, samt DSB sin 'Risikoanalyse av brann i tunnel' (2014). Usikkerheita knytt til desse berekningane vurderast som ***moderat***, grunna uvisse om mellom anna kor lenge tunnelen vil bli stengt.

Samfunnsstabilitet

Det er ikkje forventa at dette scenarioet vil skape store sosiale eller psykiske reaksjonar i befolkninga. Trafikkulykker er daglegdagse hendingar og ein akseptert risiko. Dei som var i tunnelen då ulykka skjedde, og for befolkninga i Rennesøy kommune som er avhengig av å bruke tunnelen, vil konsekvensane vere større. Desse folka, samt andre brukarar av tunnelar, vil kunne utvikla tunnelskrekk. Dei direkte ramma personane vil oppleve ein manglande moglegheit til å sleppe unna situasjonen og konsekvensane av manglande moglegheit til å handtere hendinga er svært stor. Samla sett er konsekvensane ***middels*** og usikkerheita knytt til vurderingane er ***liten***.

Når det gjelder korleis dette grip inn i dagleglivet vil dette scenarioet påverke vare- og persontransport over ein periode mens tunnelen blir reparert. Dette blir minimum 30 dagar og gjelder for minimum 10 000 personar som brukar tunnelen dagleg. Matforsyning kan òg bli forhindra av stengt tunnel. Dette medfører ***middels*** konsekvens. Usikkerheita knytt til dette vurderast som ***moderat***, ettersom det er usikkert kor mange og kva næringssektorar som blir ramma av hendinga.

Styringsevne

Vi trur ikkje at dette scenarioet vil ha nokon innverknad på den regionale styringa.

Vurdering av usikkerheit

Vurdering av kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaring	Erfaring frå fleire små lokale ulykke, middels nasjonale ulykke og store internasjonale ulykke. Tilgangen er ***stor***.

Forståing av hendinga som analyserast (kor kjent og utforska er fenomenet)	Eit godt kjent og utforska fenomen. Forståinga er ***stor***.
Semje blant medlemmane i ekspertgruppa	Ingen stor usemje blant ekspertane. Semja er ***stor***.
Sensitiviteten til resultata	**Forklaring**
I kva grad påverkar endringane i føresetnadane anslaga for sannsynlegheit og konsekvens	Både for sannsynlegheit og konsekvens er sensitiviteten ***liten***.
Samla vurdering av usikkerheit	Usikkerheita knytt til vurderingane av sannsynlegheit og konsekvens vurderast som ***liten*** *(1,0 poeng.)*

Moglege risikoreduserande tiltak

Ein føreslår fylgjande tiltak:

Sannsynlegheitsreduserande tiltak

- Statens vegvesen må vere innovative og bidra aktivt til at det blir utvikla nye teknologiske løysingar som gjer dei undersjøiske tunnelane tryggare. I dette ligg mellom anna å ta i bruk teknologi som identifisere tunge køyretøy som har feil på bremsesystema og ha system for å sile desse ut før dei fører til skade.
- Statens vegvesen må sørge for at dei som tar førarkort får særskild opplæring i tunnelkøyring og tunneltryggleik.
- Statens vegvesen bør gjennom informasjonskampanjar seie noko om sjølvbergingsprinsippet – kva forventningar ein har til den einskilde som fredast på vegar i tunnelar spesielt.
- Skape betre lystilhøve for trafikantar på veg og i tunnel.
- Betre og meir informativ skilting i tunnelane, skilt som viser kva fart køyretøya har, betre kameraovervaking, vurdering av fartsgrenser, betre riller i køyrebana, fleire trafikkontrollar er alle tiltak som blei diskutert i dette analysearbeidet som relevante.

Konsekvensreduserande tiltak

- Statens Vegvesen bør vurdere å etablere redningsrom i Rennfast-tunnelane slik at dei som er langt frå tunnelmunningane i større grad enn no kan evakuere seg sjølv til dei blir redda av naudetatane.
- Det må leggast til rette for at dei brann- og redningsvesen som har ansvaret for tunnelar, generelt og undersjøiske tunnelar spesielt, kan gi nødvendig opplæring til sine innsatsstyrker. Det vil vere ein stor styrke for heile fylket om det blei etablert ein eigen øvingstunnel og eit kompetansesenter slik Rogaland brann og redning IKS har tatt initiativ til.
- Det er viktig at dei som er i og like utanfor ein tunnel der det oppstår ei uønskt hending, får tidleg og god informasjon. Her bør Statens Vegvesen sjå nærare på om det er gode nok elektroniske skilt som raskt kan endrast. Om informasjonen som sendast på radio (DAB) er god nok og om det er mogleg å montere høgtalarar i dei mest utsette tunnelane slik at det er mogleg å nå ut med informasjon til alle i tunnelen under ei uønskt hending.

7 Risikovurdering innan risikoområda av typisk store hendingar

Forutan scenarioa som vi har valt til analyse, har Fylkesmannen si interne arbeidsgruppe på bakgrunn av erfaring og kunnskap gjort risikovurderingar av typiske store hendingar innan kvart risikoområde.

7.1 Risiko for ekstremt vêr

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er ein sterk storm i desember.

Sannsynlegheit: ***Svært høg,*** < 10% per år (Oftare enn 1 gong i laupet av 10 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Middels konsekvensar for dødsfall (5-25 dødsfall) og små konsekvensar (5-25 alvorleg) for skadde personar.
	Natur og kultur:	Små naturkonsekvensar og store kulturkonsekvensar.
	Økonomi:	Middels store, 125 – 500 mill. kr. direkte konsekvensar og små, 25 – 125 mill. kr., indirekte konsekvensar.
	Samfunnsstabilitet:	Svært små sosiale og psykiske konsekvensar og middels store konsekvensar for påkjenningar i dagleglivet.
	Styringsevne:	Svært små konsekvensar for regional styringsevne.
	Totalt:	***Middels*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Liten*** usikkerheit

Samla risiko: ***Høg*** risiko

7.2 Risiko for flaum

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er eit flaumscenario som liknar ekstremvêret «Synne» i Eigersund i 2015, men som rammar sentrum av Sokndal.

Sannsynlegheit: ***Svært høg,*** over 10% per år (oftare enn 1 gong i laupet av 10 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Svært små konsekvensar (Færre enn 1 død, skadd eller sjuk).
	Natur og kultur:	Svært små naturkonsekvensar og små kulturkonsekvensar
	Økonomi:	Middels store direkte konsekvensar (125-500 mill.kr) og små indirekte konsekvensar (25-125 mill.kr)
	Samfunnsstabilitet:	Små sosiale og psykiske konsekvensar, samt påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	Svært små konsekvensar for regional samordning.
	Totalt:	***Små*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Moderat*** usikkerheit

Samla risiko: ***Høg risiko***

7.3 Risiko for skred

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er eit steinskred over veg i Gjesdal kommune.

Sannsynlegheit: ***Høg***, 2 – 10% per år (1 gong i laupet av 10 til 50 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Små konsekvensar (mellom 2-5 døde og skadde)
	Natur og kultur:	Svært må konsekvensar
	Økonomi:	Svært små direkte og indirekte konsekvensar (< 25 mill.kr)
	Samfunnsstabilitet:	Store sosiale og psykiske reaksjonar og svært små påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	Svært små konsekvensar for regional samordning
	Totalt:	***Små*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Moderat*** usikkerheit

Samla risiko: ***Middels risiko***

7.4 Risiko for smittsame sjukdommar hos menneske

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er ein pandemisk influensa utan at ein har ei utvikla vaksine i forkant.

Sannsynlegheit: ***Middels,*** 1 – 2% per år (1 gong i laupet av 50 til 100 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Svært store konsekvensar (over 75 døde og over 400 sjuke).
	Natur og kultur:	*Ikkje relevant*
	Økonomi:	Store direkte og indirekte konsekvensar (0,2-2,5 mrd. Kr)
	Samfunnsstabilitet:	Små sosiale og psykiske reaksjonar, samt påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	Små konsekvensar for regional styringsevne
	Totalt:	***Store*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Liten*** for sannsynlegheit og ***moderat*** for konsekvens

Samla risiko: ***Høg*** risiko

7.5 Risiko for mat- og vassboren smitte

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er vassboren smitte på eit cruiseskip på veg til Stavanger.

Sannsynlegheit: ***Middels***, 1 – 2% per år (1 gong i laupet av 50-100 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Middels konsekvenser for døde (5-25 personar) og sjuke (26-75)
	Natur og kultur:	*Ikkje relevant*
	Økonomi:	Middels direkte (25-125 mill.kr) og indirekte (25-125 mill.kr) konsekvensar
	Samfunnsstabilitet:	Store sosiale og psykiske påkjenningar og svært små påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	Svært små konsekvensar for regional styringsevne
	Total:	***Middels*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Liten*** usikkerheit

Samla risiko: ***Middels*** risiko

7.6 Risiko for smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er ein A-sjukdom som rammar fleire gardar på Jæren.

Sannsynlegheit: ***Høg***, 2-10% per år (1 gong i laupet av 10 til 50 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	*Ikkje relevant*
	Natur og kultur:	*Ikkje relevant*
	Økonomi:	Små direkte konsekvensar (25-125 mill.) og middels indirekte konsekvensar (125-500 mill.)
	Samfunnsstabilitet:	Middels sosiale og psykiske reaksjonar og svært små påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	*Ikkje relevant*
	Totalt:	***Små*** *konsekvensar*

Usikkerheit: ***Liten*** usikkerheit for sannsynlegheit og ***moderat*** for konsekvensane.

Samla risiko: ***Middels*** risiko

7.7 Risiko for radioaktiv stråling

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er eit utslepp frå Sellafield med luftboren radioaktivitet som når Rogaland.

Sannsynlegheit: ***Middels***, 1 – 2% per år (1 gong i laupet av 50 til 100 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Små konsekvensar for død (2-5 direkte dødsfall) og middels konsekvensar for sjukdom (5-25).
	Natur og kultur:	Svært store konsekvensar for natur og ingen konsekvensar for kultur.
	Økonomi:	Middels direkte (125-500 mill.kr) og svært store indirekte (< 2,5 mrd.kr).
	Samfunnsstabilitet:	Store sosiale og psykiske reaksjonar og små påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	Små konsekvensar for regional styringsevne
	Totalt:	***Store*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Moderat*** usikkerheit for sannsynlegheit og ***liten*** for konsekvens

Samla risiko: ***Høg*** risiko

7.8 Risiko for ulykker på sjøen eller offshore

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er ei grunnstøyting utanfor Jærkysten med oljeutslepp.

Sannsynlegheit: ***Høg***, 1 – 10% per år (1 gong i laupet av 10 til 50 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Middels konsekvensar for død (5-25 personar) og små konsekvensar for skadde og sjuke (2-5 personar).
	Natur og kultur:	Middels (76-750 km^2) konsekvensar for natur og ingen konsekvensar for kultur
	Økonomi:	Middels direkte (125-500 mill.kr) og svært små indirekte (<25 mill. kr.)
	Samfunnsstabilitet:	Middels sosiale og psykiske reaksjonar og ingen påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	*Ikkje relevant*
	Totalt:	***Små*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Liten*** usikkerheit

Samla risiko: ***Middels*** risiko

7.9 Risiko for ulykker på veg eller i tunnel

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er ei vegtunnelulykke med moglegheit for omkøyring.

Sannsynlegheit: ***Høg***, 1 – 10% per år (1 gong i laupet av 10 til 50 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Middels konsekvensar for død (5-25), små konsekvensar for skadde (2-5 personar).
	Natur og kultur:	*Ikkje relevant*
	Økonomi:	Små direkte konsekvensar (25 – 125 mill.) og små indirekte konsekvensar (25 – 125 mill.).
	Samfunnsstabilitet:	Små sosiale og psykiske konsekvensar og ingen påkjenningar i dagleglivet.
	Styringsevne:	Små konsekvensar for regional styringsevne
	Totalt:	***Små*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Liten*** usikkerheit

Samla risiko: ***Middels*** risiko

7.10 Risiko for industriulykker

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er ei eksplosjon- eller giftig utsleppsulykke i ei storulykkeverksemd.

Sannsynlegheit: ***Låg***, 0,1 – 1% per år (1 gong i laupet av 100 til 1000 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Middels konsekvens for dødsfall (5 – 25 personar), samt for skade og sjukdom (5-25 personar).
	Natur og kultur:	Svært små konsekvensar for natur og ingen konsekvensar for kultur
	Økonomi:	Middels direkte (125-500 mill.kr) og indirekte (125-500 mill.kr) konsekvensar
	Samfunnsstabilitet:	Små sosiale og psykiske reaksjonar og svært små påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	Svært små konsekvensar for regional styringsevne
	Totalt:	***Middels*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Moderat*** usikkerheit

Samla risiko: ***Låg*** risiko

7.11 Risiko for dambrot

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er eit dambrot i ein 4-klassedam med under ein times evakueringstid.

Sannsynlegheit: ***Svært låg***, < 0,1 % per år (Sjeldnare enn 1 gong i laupet av 1000 år)

Konsekvens:	Liv og helse:	Svært store konsekvensar for død (<75 personar) og for skadde og sjukdom (<400 personar)
	Natur og kultur:	Middels konsekvensar for natur og kultur
	Økonomi:	Svært store direkte (<2,5 mrd. Kr) og indirekte (<2,5 mrd. Kr) konsekvensar
	Samfunnsstabilitet:	Svært store sosiale og psykiske reaksjonar og store påkjenningar i dagleglivet
	Styringsevne:	Svært små konsekvensar for regional styringsevne
	Totalt:	***Svært store*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Liten*** usikkerheit

Samla risiko: ***Høg*** risiko

7.12 Risiko for tilsikta hendingar

Ei gitt typisk stor hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er sabotasje av IKT-infrastruktur hos ein samfunnskritisk funksjon.

Sannsynlegheit: **–**

Konsekvens:	Liv og helse:	Svært små konsekvensar for dødsfall (< 1 personar), samt for skade og sjukdom (< 5 personar).
	Natur og kultur:	*Ikkje relevant*
	Økonomi:	Små direkte konsekvensar (25 – 125 mill. kr) og små indirekte konsekvensar (25-125 mill. kr).
	Samfunnsstabilitet:	Svært store sosiale og psykiske reaksjonar og svært store påkjenningar i dagleglivet.
	Styringsevne:	Store konsekvensar for regional styringsevne.
	Totalt:	***Store*** konsekvensar

Usikkerheit: ***Moderat*** usikkerheit

Samla risiko: **–**

7.13 Risiko for hendingar utanfor fylket

Ei gitt typisk hending innan dette risikoområde som kan ramma Rogaland er eit jordskjelv utanlands med ramma rogalendingar.

Sannsynlegheit: ***Svært høg***, <10% (oftare enn 1 gong i laupet av 10 år)

Konsekvens: –

Usikkerheit: ***Moderat*** usikkerheit

Samla risiko: **–**

8 Risikobildet i Rogaland

FylkesROS for Rogaland har vore ein prosess kor Fylkesmannen i Rogaland saman med andre bidragsytarar har gjort risikovurderingar over utvalde sårbare område. Resultata av risikovurderingane som er gjort, er på bakgrunn av vurderingane til dei einskilde arbeidsgruppene. Her ligg det ikkje føre nokon fasit.

I denne FylkesROSen har vi først analysert 14 samfunnskritiske funksjonar og avdekt deira sårbarheiter for ulike typar uønskte hendingar. Vi har òg gjort ein analyse av 13 risikoområde og sett nærare på fire scenario som kan skje innan fire av desse 13 risikoområda. I dette kapittelet vil vi samanfatte resultata av analysen som er blitt gjort. Samanfatninga er ei forenkla måte å vise fram resultata.

I Tabell 41 under visast ei framstilling av den gjensidige påverknaden mellom dei valde samfunnskritiske funksjonane og risikoområda. *Hendingar utanfor fylket* er ikkje med her.

Samfunnskritiske funksjonar / **Risikoområde**	Beredskap og kriseleiing	Helseteneste	Omsorgsteneste	Atomberedskap	Redningsberedskap	Matforsyning	Drivstofforsyning	Drikkevassforsyning	Avlaup -og renovasjonstenester	Forsyning av elektrisk energi	Forsyning av fjernvarme og gass	Ekom-tenester	Transportevne	Satellittenester
Naturhendingar														
Ekstremt vêr	●	●	●		●		●			●	●	●	●	●
Flaum					●			●	●				●	
Skred													●	
Smittsame sjukdommar hos menneske og dyr														
Smittsame sjukdommar hos menneske	●	●	●		●									
Mat- og vassboren smitte		●				●		●					●	
Smittsame sjukdommar hos dyr og plantar						●							●	
Store ulykke														
Radioaktiv stråling	●	●	●	●	●	●		●						
Ulykker på sjøen og offshore		●			●									
Ulykke på veg og i tunnel		●			●								●	
Industriulykker		●			●									
Dambrot	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●	
Tilsikta hendingar														
Sabotasje av kritisk infrastruktur	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabell 41: Gjensidig påverknad mellom risikoområda og dei samfunnskritiske funksjonane

Hensikten med ein FylkesROS er ikkje berre å vere ei skildring om risiko og sårbarheit i fylket, men òg ein vurdering av desse. Derfor skal FylkesROS konkludere med kva slags hendingar som inneberer størst risiko for Rogaland. Risikodiagramma som presenterast under kan hjelpe oss i dette arbeidet, og følgjande rangering av risikoområder kan setjast opp basert på desse:

Høgast risiko:

- Ekstremt vêr
- *Ekstremt vêr, scenario: Orkanen «Børre» i Rogaland*
- Flaum
- Radioaktiv stråling
- Smittsame sjukdommar hos menneske

Middels risiko:

- Dambrot
- Ulykker på sjøen og offshore
- Mat- og vassboren smitte
- Skred
- *Ulykker på veg og i tunnel, scenario Trafikkulykke i Byfjordtunnelen*
- Ulykker på veg og i tunnel
- *Smittsame sjukdommar hos dyr, scenario: Afrikansk svinepest på Jæren*
- Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur

Lågast risiko:

- Industriulykker

Risiko definerast her som ein kombinasjon av sannsynlegheit og konsekvens. *Tilsikta hendingar* inngår ikkje i rangeringa av risikoområde over og i diagrammet under, grunna valet om å ikkje sette sannsynlegheit for hendingar innan dette risikoområdet. *Hendingar utanfor fylket* er heller ikkje med grunna usikkerheita rundt slike hendingar.

Risikobildet skal vere ei plattform for samfunnstryggleiksarbeidet til Fylkesberedskapsrådet på overordna nivå. Dei sektorane som ikkje blir involvert direkte av risikoområda eller av samfunnskritiske funksjonar er likevel ikkje fritatt ansvaret for å arbeide med risikoredusering i sin sektor.

Ingen av risikoområda eller scenarioa blir vurdert av Fylkesmannen til å ha ein uakseptabel risiko. Det er likevel nødvendig å sette i verk ei rekkje tiltak på alle områda for å redusere risikoen så mykje som mogleg. Desse tiltaka er skildra i oppfølgingsplanen.

I risikodiagramma under viser vi ein rangering av dei analyserte risikoområda, når det gjelder sannsynlegheit og konsekvens. For konsekvens viser vi òg underkategoriane som har blitt brukt i analysen: liv og helse, natur og kultur, økonomi, samfunnstabilitet og styringsevne.

8.1 Sannsynlegheit

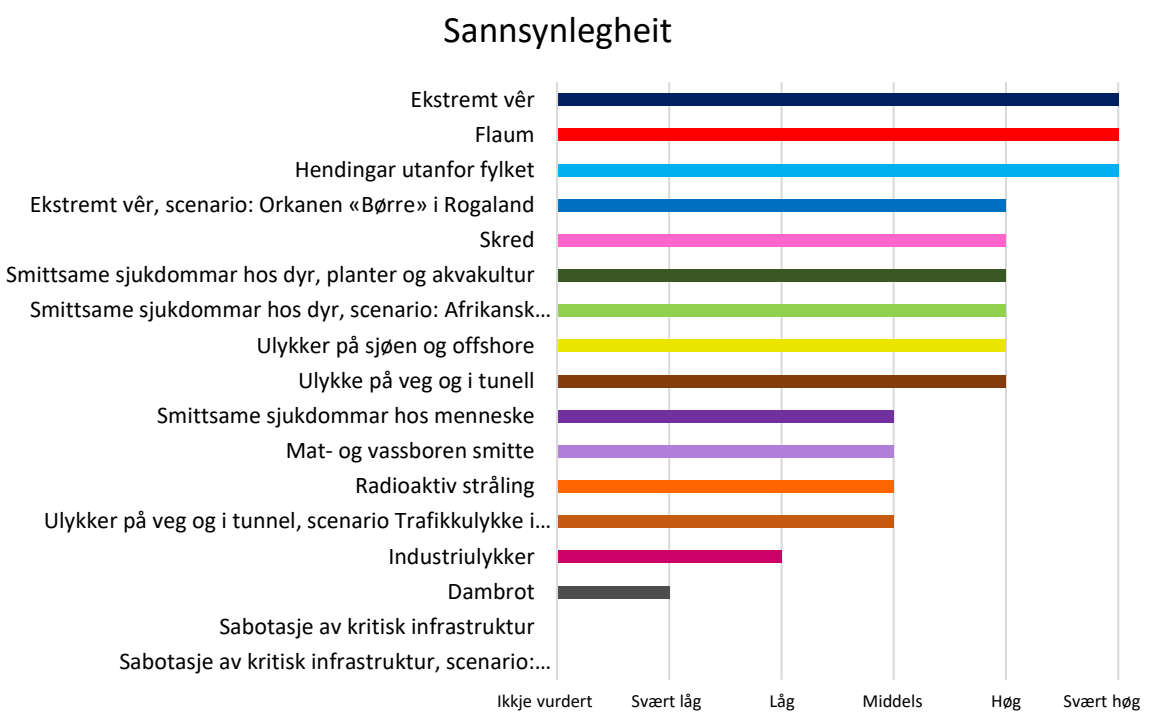
Blant risikoområda vurderer Fylkesmannen risikoområda *ekstremt vêr*, *flaum* og *hendingar utanfor fylket* til å vere område med høgast sannsynlegheit for at uønskte hendingar skal skje. Innan alle desse tre områda kan det skje uønskte hendingar oftare enn ein gong i laupet av 10 år, noko som er svært høgt.

Skred, *smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur*, *ulykker på sjøen og offshore*, og *ulykker på veg og i tunnel* blir vurdert til å ha høg sannsynlegheit, kor hendingar kan skje ein gong i laupet av 10 til 50 år. Det same sannsynlegheita har òg scenarioa «*Orkanen «Børre» i Rogaland*» og *«Afrikansk svinepest på Jæren»*.

Smittsame sjukdommar hos menneske, *mat- og vassboren smitte* og *radioaktiv stråling* har middels sannsynlegheit og kan skje ein gong i laupet av 50 til 100 år. Det same har scenarioet *«Trafikkulykke i Byfjordtunnelen»*.

Industriulykker har låg sannsynlegheit, ein gong i laupet av 100 til 1000 år og *dambrot* har svært låg sannsynlegheit, sjeldnare enn ein gong i laupet av 1000 år.

Risikoområdet *sabotasje av kritisk infrastruktur* og scenarioet *«Hybride operasjonar i Rogaland og Noreg»* fell begge under tilsikta hendingar og er, som nemnt i kapittel 1.5 Metode, ikkje blitt vurdert etter sannsynlegheit.

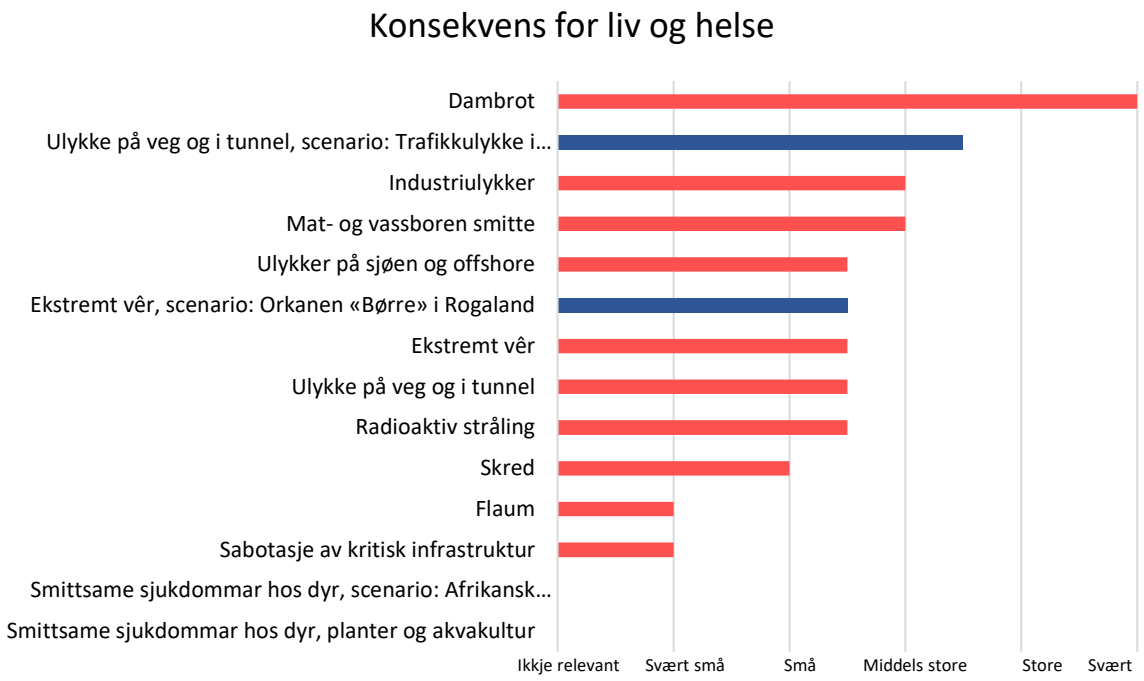


Figur 85: Vurdering av sannsynlegheit

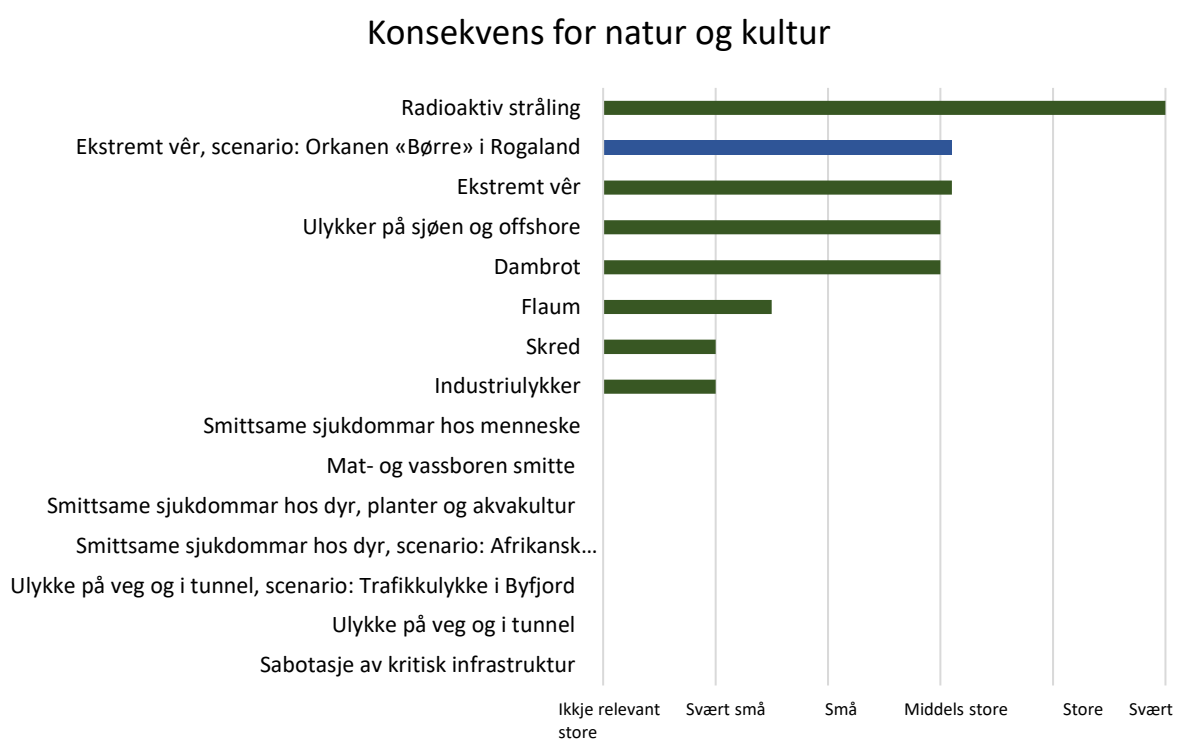
8.2 Konsekvens

Blant risikoområda vurderer fylkesmannen områda under til å vere område med høgast konsekvens dersom ei uønskt hending skal skje.

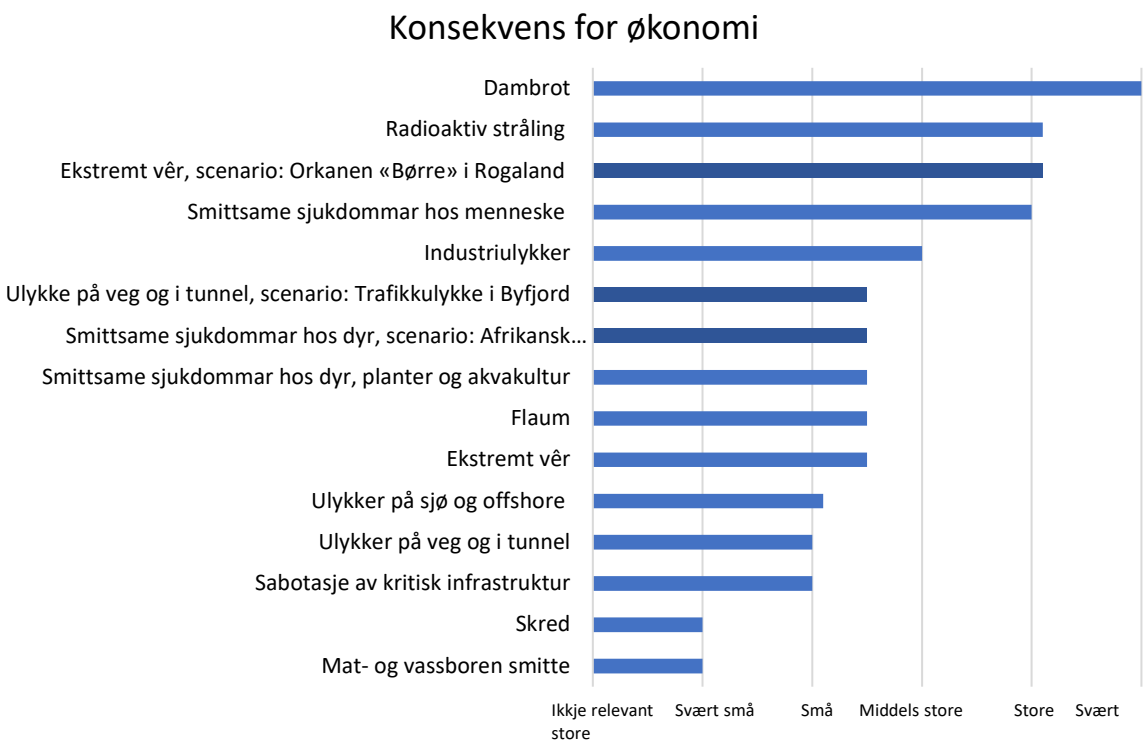
Konsekvens for liv og helse



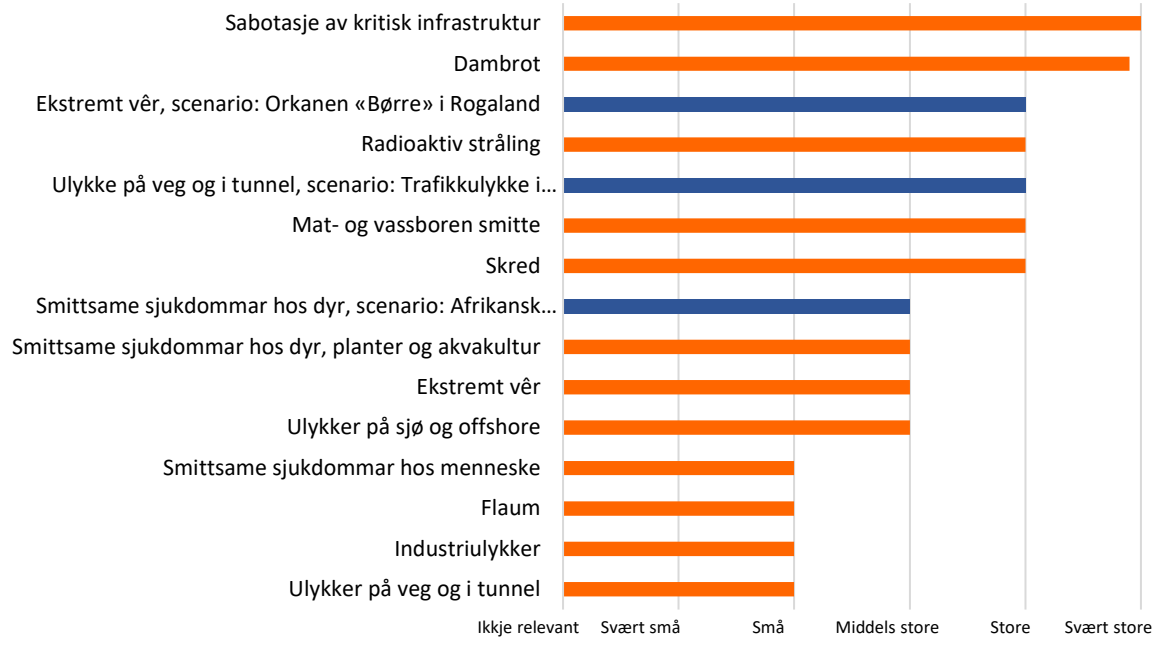
Konsekvens for natur og kultur



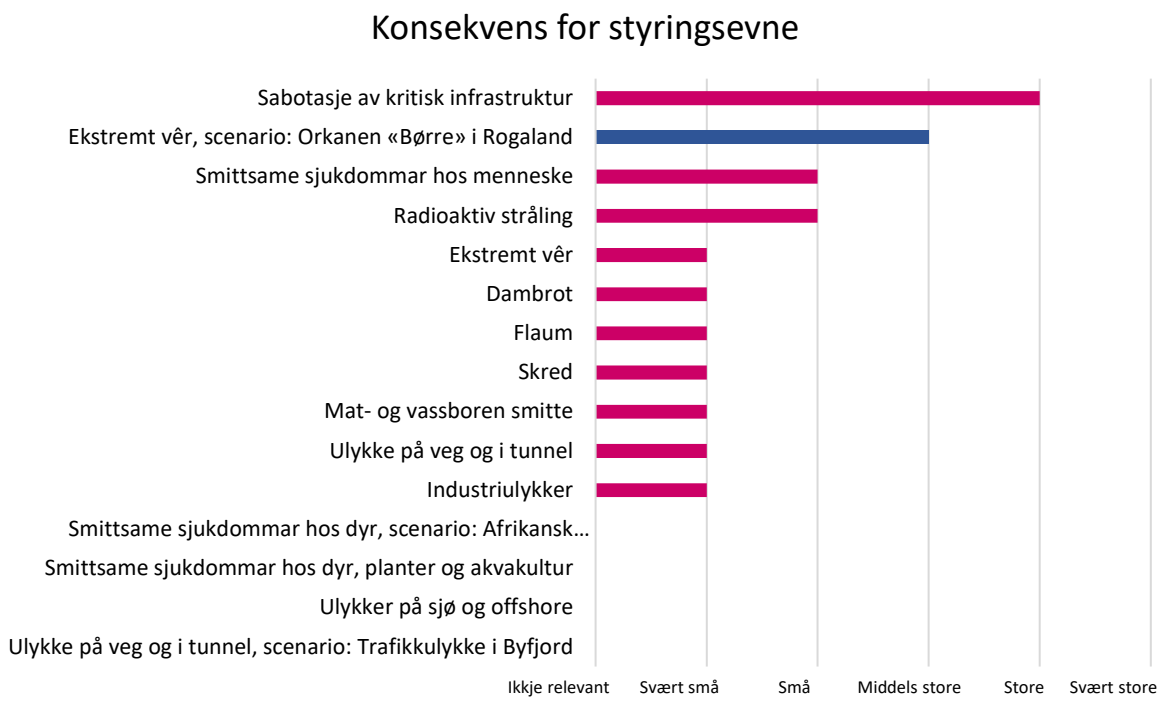
Konsekvens for økonomi



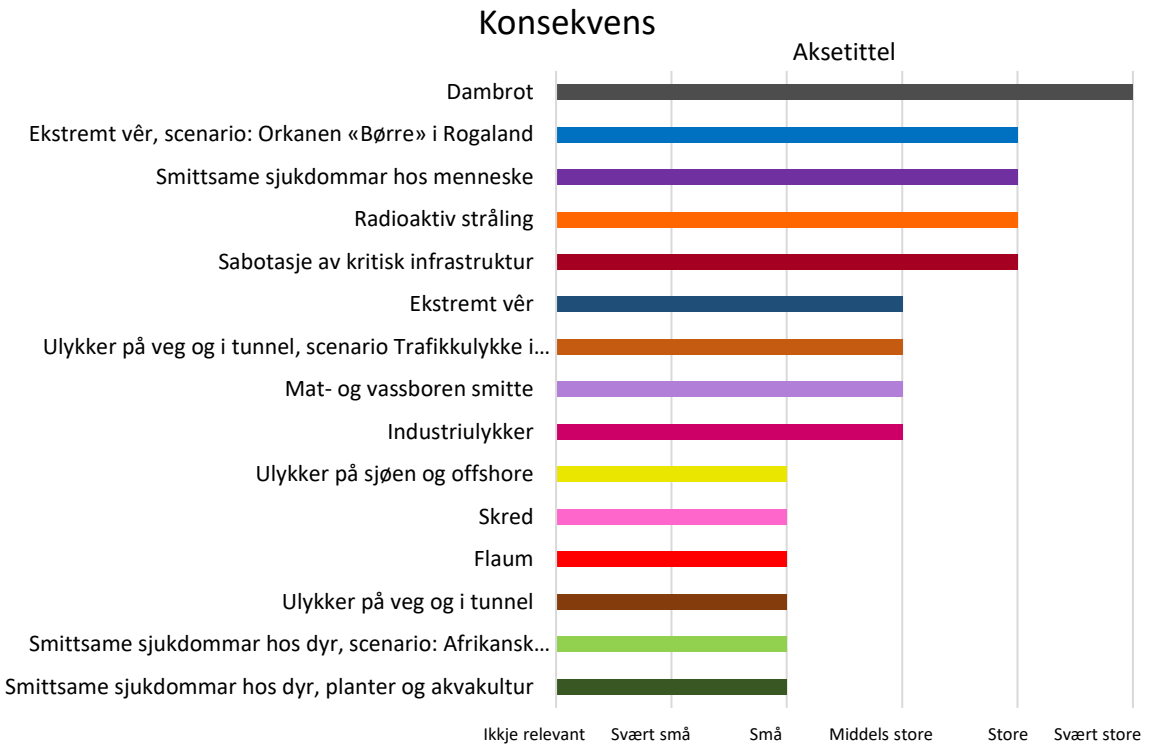
Konsekvens for samfunnsstabilitet

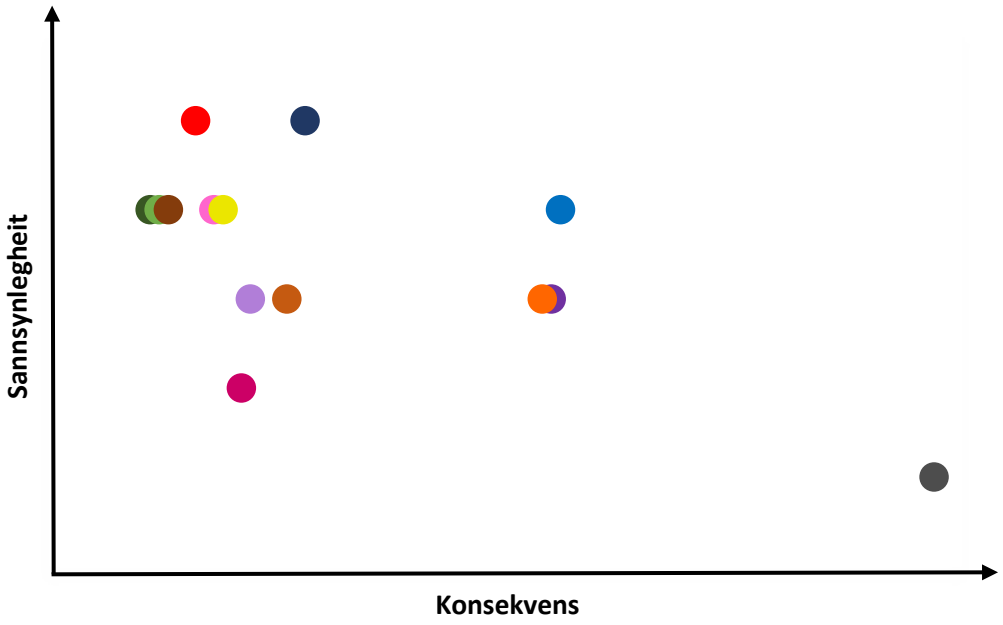


Konsekvens for styringsevne



Samla konsekvens





- Ekstremt vêr
- Flaum
- Ekstremt vêr, scenario: Orkanen «Børre» i Rogaland
- Skred
- Smittsame sjukdommar hos dyr, planter og akvakultur
- Smittsame sjukdommar hos dyr, scenario: Afrikansk svinepest på Jæren
- Ulykker på sjøen og offshore
- Ulykker på veg og i tunnel
- Ulykker på veg og i tunnel, scenario Trafikkulykke i Byfjordtunnelen
- Smittsame sjukdommar hos menneske
- Mat- og vassboren smitte
- Radioaktiv stråling
- Industriulykker
- Dambrot

9 Vegen vidare

FylkesROSen skal bidra til å auke kunnskapen om og forståinga for risikobilde i Rogaland. Fylkesmannen er ansvarleg for å ha oversikt over risiko og sårbarheit i fylket, men dette må gjerast i samarbeid med dei aktørar som har eit ansvar for samfunnstryggleiksarbeidet i regionen.

Som ein del av Fylkesmannen si oppfølging av fylkesROSen skal vi i dei kommande åra utarbeide eit nytt scenario årleg, med mål om å halda analysen levande. Dei nye scenarioa som skal utviklast vil ta utgangspunkt i den avdekte risikoen i ROS-analysen. Saman med Fylkesberedskapsrådet vi vil òg vurdere andre moglege scenario som kan leggjast til analysen fram mot neste hovudrevisjon i 2021.

I tillegg er det som ein del av vegen vidare laga ein oppfølgingsplan som skisserer mål og strategi for vidare arbeid. For kvart risikoområde og scenario er det foreslått moglege risikoreduserande tiltak med ansvar og deltakarar, samt tidspunkt for gjennomføring. Tiltaka er òg gitt ei prioritering. Oppfølgingsplanen finnast i eit eige dokument og gjeld for perioden 2018 – 2021. Oppfølgingsplanen skal oppdaterast årleg i samarbeid med Fylkesberedskapsrådet.

10 Litteraturliste

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Æ Ø Å

A

Akuttmedisinforskriften. *Forskrift 20. mars 2015 nr. 231 om krav til og organisering av kommunal legevaktordning, ambulansetjeneste, medisinsk nødmeldetjeneste mv.* Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-03-20-231

Auestad, G.E., Hessevik, J. og Honningsøy, K. H. (2015) Difor bør du frykta antibiotikaresistens. *NRK*. Henta den 28.02.18 frå https://www.nrk.no/norge/difor-bor-du-frykta-antibiotikaresistens-1.12270751

Avinor (2017) *Trafikkstatistikk*. Henta den 22.02.18 frå https://avinor.no/konsern/om-oss/trafikkstatistikk/arkiv

Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K. H., Sandve, K. (2004) *Samfunnssikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget.

B

BarentsWatch (2017) *Fiskehelse Uke 20*. henta den 28.02.18 frå https://www.barentswatch.no/fiskehelse/2017/20

Bendiksen, S. (2009) Jordras stenger veien i Hjelmeland. *Aftenposten*. Henta den 26.02.18 frå https://www.aftenposten.no/norge/i/x3qWB/Jordras-stenger-veien-i-Hjelmeland

Berg-Hansen, M. (2017) Det var nære på at demninga brista. *Bladet Vesterålen*. Henta den 28.02.18 frå http://www.blv.no/sortland/det-var-nere-pa-at-demninga-brista-1.2072722

Berget, O.I (2017) Telefonsamtale med Odd Ivar Berget i Mattilsynet.

Brann- og eksplosjonsvernloven. *Lov 14. juni 2002 nr. 20 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2002-06-14-20

Braut, G. S. (2017) Smittsom Sykdom. *Store medisinske leksikon*. Henta 27. 02.18 frå https://sml.snl.no/smittsom_sykdom

Broch, L.E., og Olsen, K. (2015) *Ekstremværet Synne 2015, Eigersund kommune* (Innlegg vinnar av Samfunnstryggleiksprisen).

Byggeteknisk forskrift (TEK17). *Forskrift 19. juni 2017 nr. 840 om tekniske krav til byggverk*. Henta den 26.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840

C

D

Damsikkerhetsforskriften. *Forskrift 18. desember 2009 nr. 1600 om sikkerhet ved vassdragsanlegg*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1600

Direktoratet for nødkommunikasjon (DNK) (2017) *Informasjon til kunder av Nødnett om brudd av rutiner hos leverandør*. Henta den 22.02.18 frå http://www.xn--ndnett-

bya.no/Global/Dokumenter/Informasjon%20til%20kunder%20av%20Nodnett%20angaende%20brudd%20paa%20rutiner%20hos%20leverandor.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2014a) *Nasjonalt risikobilde*. Tønsberg: DSB. Henta den 20.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/nrb_2014.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2014b) *Risikoanalyse av brann i tunnel – delrapport til Nasjonalt risikobilde 2014*. Tønsberg: DSB. Henta den 20.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/risikoanalyse-av-brann-i-tunnel--delrapport-til-nasjonalt-risikobilde-2014.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2014c) *Veileder til helhetlig kommunal risiko- og sårbarhetsanalyse*. Tønsberg: DSB. Henta den 20.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmateriell/veiledere/veileder-til-helhetlig-risiko-og-sarbarhetsanalyse-i-kommunen.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2015*) Fremgangsmåte for utarbeidelse av Nasjonalt risikobilde (NRB).* Tønsberg: DSB. Henta den 20.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/fremgangsmaate_utarbeidelse_nasjonalt_risikobilde.pdf

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2016a) *Havnivåstigning og stormflo*. Henta den 22.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmateriell/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2016b) Samlokalisering 110 og 112*. Nyhetsbrev 01:16*. Henta den 21.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/nyhetsbrev-samlok/nyhetsbrev-samlok-nov-16.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2016c) *Samfunnets kritiske funksjoner*. Tønsberg: DSB. Henta den 20.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2016d) *Veileder for FylkesROS.* Tønsberg: DSB. Henta den 20.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2006-6/id157408/

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2016e) *Veileder om sikkerheten rundt storulykkevirksomheter*. Tønsberg: DSB. Henta den 20.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmateriell/veiledere/veileder_om_sikkerheten_rundt_storulykkevirksomheter.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2017a) *Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk matforsyning*. Henta den 21.02.18 frå https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/dsb-rapport-matros.pdf

Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) (2017b) *Sikker hverdag – beredskap i hjemmet*. Henta den 21.02.18 frå http://www.sikkerhverdag.no/din-beredskap/hendelser-og-kriser/beredskap-i-hjemmet/

Dobbertin, M. (2017) *Atomberedskap, Trusselbildet 7. scenario*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Samfunn%20og%20beredskap/Fylkesberedskapsr%c3%a5det%2020171205/MOD%20-%20trusselbildet%20FMRO%205.12.17.pdf

Drikkevannsforskriften. *Forskrift 22. desember 2016 nr. 1868 om vannforsyning og drikkevann*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868

Drivkraft Norge (2017) *Bensinstasjoner*. Henta den 21.02.18 frå https://www.drivkraftnorge.no/Tall-og-fakta/bensinstasjoner/

Dyrevelferdsloven. *Lov 19. juni 2009 nr. 97 om dyrevelferd*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-97

E

eKlima.no (2018) *Vindrose*. Henta den 22.02.18 frå http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39049&_dad=portal&_schema=PORTAL

Ekomloven. *Lov 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon*. Henta den 14.03.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2003-07-04-83

Energiloven. *Lov 29. juni 1990 om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m*. Henta den 22.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1990-06-29-50

Engen, O. A. H., Kruke, B. I., Lindøe, P. H., Olsen, K. H., Olsen, O. E., Pettersen, K. A. (2016) *Perspektiver på samfunnssikkerhet*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

Estensen, M. B. (2014) Politiet ber folk forlate Vigrestad. *VG*. Henta den 26.02.18 frå https://www.vg.no/nyheter/innenriks/vaer-og-uvaer/politiet-ber-folk-forlate-vigrestad/a/23268967/

Evensen, M.R. og Hansen, Å.K. (2016) Nå kan brannvesenet bruke dette mot voldsmenn. *NRK*. Henta den 21.02.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/na-kan-brannvesenet-bruke-dette-mot-voldsmenn-1.12959929

F

Finans Norge (2018) *Naturskadestatistikk (NASK)*. Henta den 22.02.18 frå https://www.finansnorge.no/statistikk/skadeforsikring/Naturskadestatistikk-NASK/

Fiskeridirektoratet (2018) *Fiskesykdom*. Henta den 01.03.18 frå https://kart.fiskeridir.no/

Flåm, K., Norman, M.G., Svendsen, S.H. og Tjersland, J. (2012) Disse 20 ga rådet om massevaksinering …men de var ikke enige. *VG*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vg.no/forbruker/helse/svineinfluensa/disse-20-ga-raadet-om-massevaksinering/a/10069787/

Folkehelseinstituttet (FHI) og Mattilsynet (2009) Utbruddshåndboka – Veiledning i oppklaring av sykdomsutbrudd som skyldes smitte fra næringsmidler eller dyr. *Smittevern 17.* Henta den 28.02.18 frå https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/moba/pdf/smittevern-17-utbruddshandboka-pdf.pdf

Folkehelseinstituttet (FHI) (2012) *Om antibiotikaresistens*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fhi.no/sv/antibiotikaresistens/om-antibiotikaresistens/

Folkehelseinstituttet (FHI) (2014) *12. Sykdomsfremkallende mikrober, parasitter og prioner i næringsmidler*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fhi.no/nettpub/mihe/mat/12.-sykdomsfremkallende-mikrober-pa/

Folkehelseinstituttet (FHI) (2016) *Influensa A(H5).* Henta den 27.02.18 frå https://www.fhi.no/sv/influensa/fugleinfluensa/influensa-ah5/

Folkehelseinstituttet (FHI) (2017a) *Influensasesongen i Norge 2016 – 2017. Årsrapport. Delrapport 4 av smittsomme sykdommer i Norge*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fhi.no/publ/2017/influensasesongen-i-norge-2016-2017/

Folkehelseinstituttet (FHI) (2017b) *Fleire tar influensavaksine, men fortsatt langt til mål*. Henta den 27.02.18 frå https://www.fhi.no/nyheter/2017/flere-tar-influensavaksine-men-fortsatt-ikke-mange-nok/

Folkehelseinstituttet (FHI) (2017c) *Utbrudd av smittsomme sykdommer i Norge. Årsrapport. Delrapport 3 av smittsomme sykdommer i Norge 2016*. henta den 28.02.18 frå https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/utbrudd-av-smittsomme-sykdommer-i-norge.-arsrapport-2016.pdf

Folkehelseinstituttet (FHI) (2018) *Vaksinasjonsveilederen for helsepersonell (Vaksinasjonsboka).* Henta den 28.02.18 frå https://www.fhi.no/nettpub/vaksinasjonsveilederen-for-helsepersonell/

Folkehelseloven. *Lov 24. juni 2011 nr. 29 om folkehelsearbeid*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-06-24-29

Forskrift for badeanlegg, bassengbad og badstu. *Forskrift 13. juni 1996 nr. 592 for badeanlegg, bassengbad og badstu m.v.* Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-06-13-592

Forskrift om erstatning etter offentlige pålegg. *Forskrift 29. mai 2016 nr. 545 om erstatning etter offentlige pålegg i plante- og husdyrproduksjon.* Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-05-29-545

Forskrift om industrivern. *Forskrift 20. desember 2011 nr. 1434 om industrivern*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-20-1434

Forskrift om legemiddelgrossister. *Forskrift 21. desember 1993 nr. 1219 om grossistvirksomhet med legemidler*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1993-12-21-1219/KAPITTEL_3#%C2%A75

Forskrift om kommunal beredskapsplikt*. Forskrift 22. August 2011 nr. 894 om kommunal beredskapsplikt*. Henta den 20.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-08-22-894?q=kommunal%20beredskapsplikt

Forskrift om kontrollområde for å forebygge, begrense og bekjempe infeksiøs lakseanemi (ILA) hos akvakulturdyr, Tysvær, Vindafjord, Finnøy og Suldal. *Forskrift 4. oktober 2017 nr. 1580 om kontrollområde for å forebygge, begrense og bekjempe infeksiøs lakseanemi (ILA) hos akvakulturdyr, Tysvær, Vindafjord, Finnøy og Suldal kommuner, Rogaland*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/FV/forskrift/2017-10-04-1580

Forskrift om miljørettet helsevern. *Forskrift 25. april 2003 nr. 486 om miljørettet helsevern*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-04-25-486

Forskrift om planlegging mv., kraftrasjonering. *Forskrift 17. desember 2001 nr. 1421 om planlegging og gjennomføring av rekvisisjon av kraft og tvangsmessige leveringsinnskrenkinger ved kraftrasjonering*. Henta den 22.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-17-1421

Forskrift om plantehelse*. Forskrift 1. desember 2000 nr. 1333 om planter og tiltak mot planteskadegjørere*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-12-01-1333

Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for skip m.m. *Forskrift 5. september 2014 nr. 1191 om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-09-05-1191

Forskrift om sjukdom hos dyr. *Forskrift 19. desember 2014 nr. 1841 om varsel og melding om sjukdom hos dyr*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-12-19-1841

Forskrift om tiltak for å forebygge, begrense og bekjempe PD hos akvakulturdyr. *Forskrift 29. august 2017 nr. 1318 om tiltak for å forebygge, begrense og bekjempe pankreassykdom (PD) hos akvakulturdyr*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-08-29-1318

Forskrift til petroleumsloven. *Forskrift 27. juni 1997 nr. 653 til lov om petroleumsvirksomhet*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1997-06-27-653

Forurensingsforskriften. *Forskrift 1. juni 2004 nr. 931 om begrensning av forurensing*. Henta den 22.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931

Forurensingsloven. *Lov 13. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensinger og om avfall*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6

Frafjord, M. og Grimen, B. (2015) 200 meter langt nett skal fange opp nye ras. *NRK*. Henta den 26.02.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/rassikring-pa-fv45-ved-rage-1.12334621

Furseth, A. (2006) *Skredulykker i Norge*. Oslo: Tun forlag.

Fylkesmannen i Rogaland, Fylkesmannen i Hordaland, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Statens kartverk og DSB (2006) *GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging, Vestlands-prosjektet – veileder*. Henta den 27.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Forvaltning/Brosjyrer%20og%20rettleiarar/SiGVe%20veileder.pdf

Fylkesmannen i Rogaland (2011a) *Klimatilpasning i Rogaland*. Henta den 27.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Forvaltning/Rapportar/TemaROS_Klimatilpassing.pdf

Fylkesmannen i Rogaland (2011b) *Tilbakemelding på kartleggingstilsyn – Plan for vern mot smittsomme sykdommer*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Helse%20og%20sosial/Rapportar/rapportkartleggingsmitteoffshore.pdf

Fylkesmannen i Rogaland (2012) *Helse offshore*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Rogaland/Helse-omsorg-og-sosialtenester/Helse-offshore/

Fylkesmannen i Rogaland (2013) *Betre føre var… En oversikt over risiko i Rogaland.* Revidert 2013. FylkesROS. Henta den 20.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Forvaltning/Rapportar/fylkesROS.pdf

Fylkesmannen i Rogaland (2016) *Plantesjukdom påvist i tomatproduksjon i Rogaland*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Rogaland/Landbruk-og-mat/Jordbruk/Plantesjukdom-pavist-i-tormatproduksjon-i-Rogaland/

Fylkesmannen i Rogaland (Upublisert) *Analyse av helseberedskapen i Rogaland – ved hendingar med mange skadde eller sjuke (HelseROS)*. Stavanger.

Fylkesmannens samfunnssikkerhetsinstruks*. Instruks 19. Juni 2015 nr. 703 for fylkesmannens og Sysselmannen på Svalbards arbeid med samfunnssikkerhet, beredskap og krisehåndtering*. Henta den 20.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2015-06-19-703?q=samfunnssikkerhetsinstruks

G

Garathun, M.G. (2014) «Rumlefelt» i veien halverte antall trafikkdrepte. *Teknisk ukeblad*. Henta den 28.02.18 frå https://www.tu.no/artikler/rumlefelt-i-veien-halverte-antall-trafikkdrepte/230641

Gasnor (2017) *Typiske data naturgass*. Henta den 22.02.18 frå http://gasnor.no/naturgass/typiske-data-naturgass/

Gassco (2016) *Årsrapport 2016*. Henta den 28.02.18 frå https://www.gassco.no/aarsmelding2016/

H

Harbitz, O. (2008) *Atomberedskap*. Regionalt kurs i Rogaland 2008. Statens strålevern.

Hatleskog, C. (2010) Familie evakuert etter ras. *NRK*. Henta den 26.02.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/familie-evakuert-etter-ras-1.7262726

Hayashi, C. (2013) How hubris put our health at risk. *World Economic Forum*. Henta den 28.02.18 frå https://www.weforum.org/agenda/2013/01/how-hubris-put-our-health-at-risk/

Helseberedskapsloven. *Lov 23. juni 2000 nr. 56 om helsemessig og sosial beredskap*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-06-23-56

Helsedirektoratet (2017) Utviklingen i norsk kosthold 2016. *Matforsyningsstatistikk og forbruksundersøkelser 3/2017*. Henta den 21.02.18 frå https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/1291/Utviklingen-i-norsk-kosthold-2016-matforsyningsstatistikk-IS-2609.pdf

Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) (2014) *Nasjonal beredskapsplan pandemisk influensa*. Henta den 27.02.18 frå https://www.regjeringen.no/contentassets/c0e6b65e5edb4740bbdb89d67d4e9ad2/nasjonal_beredskapsplan_pandemisk_influensa_231014.pdf

Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) (2018) *Nasjonal helseberedskapsplan: Å verne om liv og helse*. Henta den 27.02.18 frå https://www.regjeringen.no/contentassets/17d1a438f21f4986989a9a1441ae2d79/helseberedskapsplan_010118.pdf

Helse- og omsorgstjenesteloven. *Lov 24. juni 2011 nr. 30 om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-06-24-30

Helse Vest (2015) *Regional helseberedskapsplan for Helse Vest 2016-18*. Henta den 21.02.18 frå https://helse-vest.no/seksjon/planar-og-rapportar/Documents/Regionale%20planar/2016%20-%20Regional%20plan%20for%20helseberedskap%20i%20Helse%20Vest%202016-2018.pdf

I

Instruks om sikring og beskyttelse av objekter. *Instruks 24. august 2012 nr. 827 om sikring og beskyttelse av objekter ved bruk av sikringsstyrker fra Forsvaret og politiet i fred, krise og krig*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2012-08-24-827

IVAR (2016) *Beredskapsarbeid i IVAR – foredrag v/Sissel Margrethe Berge 10. mars 2016*. Henta den 21.02.18 frå http://rdf-var.no/wp-content/uploads/2016/03/Foredrag-Beredskap-i-IVAR-2016-Sissel-Margrethe-Berge.pdf

IVAR (2017) *Nytt sorteringsanlegg*. Henta den 22.02.18 frå http://www.ivar.no/sorteringsanlegg/category743.html

J

Justis- og beredskapsdepartementet (2003) *Sårbarhet i vannforsyningen*. Henta den 21.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/sarbarhet-i-vannforsyningen/id105915/

Justis- og beredskapsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Forsvarsdepartementet (2016) *Nasjonal strategi for CBRNE-beredskap 2016 – 2020*. Henta den 21.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-cbrne-beredskap/id2513675/

Justis- og beredskapsdepartementet (2017) *Oppfølging etter 22. Juli: De viktigste tiltakene*. Henta den 21.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/tema/samfunnssikkerhet-og-beredskap/innsikt/oppfolging-etter-22-juli/id2508054/

K

Karmsund havn (2018a) *Cruisehavn*. Henta den 28.02.18 frå https://karmsundhavn.no/cruisehavn/

Karmsund havn (2018b) *Karmsund havn IKS – Vestlandet logistikknutepunkt*. Henta den 28.02.18 frå https://karmsundhavn.no/om-karmsund-havnevesen/

Kirkebøen, S.E. (2014) Hemmeligholdt rapport om svakheter i fjernvarmenettet, *Aftenposten*. Henta den 22.02.18 frå https://www.aftenposten.no/osloby/i/v77w/Hemmeligholdt-rapport-om-svakheter-i-fjernvarmenettet

Klimakommune.no (2008) *Humus og farge i drikkevannskilder*. Henta den 21.02.18 frå http://www.klimakommune.no/drikkevann/Humus_og_farge_i_drikkevannskilder.shtml

Kulturminneloven. *Lov 9. juni 1978 nr. 50 om kulturminner*. Henta den 20.03.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50

Kvamme, D. (2007) *Vervarslinga på Vestlandet, Meteorologisk institutt 2007*: Telefonsamtale 4. oktober 2007.

Kystverket (2011) *Arkiv over aksjoner*. Henta den 28.02.18 frå http://kystverket.no/Beredskap/aksjoner/Arkiv-over-aksjoner/

Kystverket (2014) Prognoser for skipstrafikken mot 2040. Sjøsikkerhetsnanalysen 2014. henta den 07.03.18 frå http://www.kystverket.no/globalassets/nyheter/2015/november/prognoser_for-skipstrafikken-2040.pdf

Kystverket (2018) *Havn – ISPS havneanlegg.* Henta den 28.02.18 frå https://kart.kystverket.no/

L

Larsen, K. (2008) Telefonsamtale med Losoldermann i Kystverket – Kristian Larsen, april 2008.

Larsen, Ø. R. (2006) Steinras blokkerer vei i Forsand. *NRK*. Henta den 26.02.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/steinras-blokkerer-vei-i-forsand-1.463484

Lipshitz, R. & Strauss, O. (1997) Coping with Uncertainty: A Naturalistic Descision-Making Analysis, *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, vol. 69, Issue 2 s. 149-63.

Loddervik, C. (2006) Jordras E39 ved Ålgård. *NRK*. Henta den 27.06.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/jordras-e39-ved-algard-1.1244606

Lov om beredskapslagring av petroleumsprodukt. *Lov 18. juni 2006 nr. 61 om beredskapslagring av petroleumsprodukt*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2006-08-18-61

Lunde, H. (2014) *Satellittkommunikasjon i nordområdene – utfordringer og løsninger*. Henta den 22.02.18 frå https://www.norskoljeoggass.no/Global/HMS-utfordringer%20i%20nordomr%C3%A5dene/Seminar%206%20-%20Maritim%20logistikk,%20infrastruktur%20og%20iskontroll/1015%20Lunde%20TSBc%20pres%20norsk%20olje%20og%20gass%2017juni%202014.pdf

Lyse (2016) *Lyse Neo AS*. Henta den 22.02.18 frå http://www.lysekonsern.no/om-konsernet/selskaper/lyse-neo/

Lyse (2017) *Gass og LNG*. Henta den 22.02.18 frå http://www.lysekonsern.no/innovasjon/gass-og-lng/

Lyse Elnett AS (2016) *Kraftsystemutredning for Sør-Rogaland 2016 -2035*. Henta den 22.02.18 frå https://www.lysenett.no/getfile.php/reslysenettno/Brosjyrer/Hovedrapport%20-%20Kraftsystemutredning%20for%20S%C3%B8r-Rogaland%202016%20versjon%202%202016-06-20.pdf

Lysvold, S. (2017) Nå starter rivningen av Loran C-stasjonene. *NRK*. Henta den 22.02.18 frå https://www.nrk.no/nordland/na-starter-rivningen-av-loran-c-stasjonene-1.13560431

M

Mandat for Kriseutvalget for atomberedskap m.m. *Forskrift 23. august 2013 nr. 1023 om mandat for og sammensetning av Kriseutvalget for atomberedskap med rådgivere, samt mandat for Fylkesmannen*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2013-08-23-1023

Mattilsynet (2012) *Hovedprinsipper for bekjempelse av utbrudd av alvorlige smittsomme dyresykdommer (A-sykdommer)*. Henta den 28.02.18 frå https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/hovedprinsipper_for_bekjempelse_av_utbrudd_av_alvorlige_smittsomme_dyresykdommer_asykdommer.4685

Mattilsynet (2013a) *Antibiotikaresistente gule stafylokokker (MRSA) påvist hos gris og storfe i Rogaland*. Henta den 02.03.18 frå https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/produksjonsdyr/svin/antibiotikaresistente_gule_stafylokokker_mrsa_paavist_hos_gris_og_storfe_i_rogaland.10660

Mattilsynet (2013b) *Fiskehelse*. Henta den 21.02.18 frå https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/

Mattilsynet (2014) *Faglig beredskapsplan afrikansk svinepest*. Henta den 28.02.18 frå https://matcim.no/file.php?fid=678f0b842ec367a846c2eaa4b166d827zfid

Mattilsynet (2017) S*luttrapport nasjonalt tilsynsprosjekt 2016, Drikkevann: Tilsyn med vannverkenes beredskap*. Henta den 21.02.18 frå https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/vann/vannforsyningssystem/sluttrapport_tilsyn_med_vannverkenes_beredskap_2016.26359/binary/Sluttrapport:%20Tilsyn%20med%20vannnverkenes%20beredskap%202016

Meld. St. 9 (1974 – 1975) *Sykehusutbygging m.v. i et regionalisert helsevesen*. Henta den 20.02.18 frå https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Stortingsforhandlinger/Lesevisning/?p=1974-75&paid=3&wid=b&psid=DIVL117

Meld. St. 47 (2008 – 2009*) Samhandlingsreformen – Rett behandling – på rett sted – til rett tid*. Henta den 21.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-47-2008-2009-/id567201/

Meld. St. 15 (2011 – 2012) *Hvordan leve med farene – om flom og skred*. Henta den 26.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-15-20112012/id676526/sec3

Meld. St. 16 (2012 – 2013) *Beredskap mot pandemisk influensa*. Henta den 27.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-16-20122013/id716183/

Meld. St. 33 (2012 – 2013) *Klimatilpasning i Norge*. Henta den 26.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-33-20122013/id725930/

Meld. St. 10 (2016 – 2017*) Risiko i et trygt samfunn - Samfunnssikkerhet*. Henta den 20.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20162017/id2523238/

Meteorologisk institutt (MET) (2015) *Plan for varsling av ekstreme værforhold*.

Miljødirektoratet (2016) *Utilsiktede utslipp til sjø fra olje og gass*. Henta den 28.02.18 frå http://www.miljostatus.no/tema/hav-og-kyst/olje-og-gass/utslipp-til-sjo/akutt-forurensning/

Miljø- og Fødevareministeriet (2017) *Afrikansk svinepest – seneste utbrud*. Henta den 28.02.18 frå https://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Afrikansk-svinepest-i-Litauen-og-Polen.aspx

Miljøverndepartementet og Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (2012) *Fra plan til tiltak – klimatilpassning, veileder*. Henta den 27.02.18 frå http://www.miljodirektoratet.no/Global/klimatilpasning/SAMLET_FRA-PLAN_TIL_TILTAK.pdf

Mitchell, U.V. (2017) Om to år kan du kaste plastavfall rett i den svarte dunken - med god samvittighet, *Byas*. Henta den 22.02.18 frå https://www.byas.no/livsstil/i/VVvG3/Om-to-ar-kan-du-kaste-plastavfall-rett-i-den-svarte-dunken---med-god-samvittighet

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (2015) *Stormen Gudrun – Vad kan vi lära av naturkatastrofen 2005?*. Henta den 28.02.18 frå http://docplayer.se/2141115-Stormen-gudrun-vad-kan-vi-lara-av-naturkatastrofen-2005.html

N

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) (2014) *PT definerer minstekrav til reservestrøm i mobilnettene.* Henta den 14.03.17 frå https://www.nkom.no/aktuelt/nyheter/pt-definerer-minstekrav-til-reservestr%C3%B8m-i-mobilnettene

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) (2016a) *EkomROS 2016 – Risikovurdering av ekomsektoren*. Henta den 22.02.18 frå https://www.nkom.no/aktuelt/rapporter/_attachment/23586?_ts=1545b7b03d0

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) (2016b) *Kartlegging og vurdering av infrastruktur som kan nyttiggjøres av datasentre*. Henta den 22.02.18 frå https://www.regjeringen.no/contentassets/42f31d6b6a1540c2b1dbf73c55e176da/kartlegging-og-vurdering-av-infrastruktur.pdf

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) (2016c) Brev til Fylkesmennene, datert 4. april 2016.

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) (2017a) *Ekomstatistikken*. Henta den 22.02.18 frå https://ekomstatistikken.nkom.no/#/main

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) (2017b) *Robuste og sikre nasjonale transportnett – målbilder og sårbarhetsreduserende tiltak*. Henta den 22.02.18 frå https://www.regjeringen.no/contentassets/e5a6166743d949e8a703f9feae23dc0f/robin_rapport.pdf

Naturskadeloven. *Lov 25. mars 1994 nr. 7 om sikring mot naturskader*. Henta den 22.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1994-03-25-7

Nilsen, S., Engan, Ø., Norman, M.G. og Braastad, J. (2017) De forsømte broene. *VG*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vg.no/spesial/2017/de-forsomte-broene/alvorlige-skader/

Nordmark, I. og Tønset, T.S. (2018) Ørene hans har spart kommunen for mange millioner liter vann. *NRK*. Henta den 21.03.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/orene-hans-har-spart-kommunen-for-mange-millioner-liter-vann-1.13970377

Norges geologiske undersøkelse (NGU) (2014) *Skred*. Henta den 26.02.18 frå https://www.ngu.no/emne/skred

Norges geologiske undersøkelse (NGU) (2015a) *Skred og skredavsetninger på havbunn*. Henta den 27.02.18 frå www.ngu.no/emne/skred-og-skredavsetninger-p%C3%A5-havbunn

Norges geologiske undersøkelse (NGU) (2015b*) Ustabile fjellparti – Hornafjellet*. Henta den 27.02.18 frå http://geo.ngu.no/api/faktaark/ustabilefjell/hovedpunkt.php?globalid=%7b0B215021-B7F6-4861-B577-F846C390B5FD%7d

Norges geotekniske institutt (NGI) (2018a) *Fire typer løsmasseskred*. Henta den 27.02.18 frå https://www.ngi.no/nor/content/download/4628/438874/version/1/inLanguage/nor-NO/file/Fire%20typer%20løsmasseskred.pdf

Norges geotekniske institutt (NGI) (2018b) *Snøskred*. Henta den 26.02.18 frå https://www.ngi.no/Tjenester/Fageksper tise-A-AA/Snoeskred

Norges geotekniske institutt (NGI) (2018c) *Ulykker med død*. Henta den 26.02.18 frå https://www.ngi.no/Tjenester/Fageksper tise-A-AA/Snoeskred/snoskred.no2/Ulykker-med-doed

Norman, M.G., Engan, Ø., Skjetne, O.L. (2017) Solvik-Olsens krav til Vegvesenet etter VG-avsløring: Fullstendig oppdatert innen februar. *VG*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vg.no/nyheter/innenriks/de-forsoemte-broene/solvik-olsens-krav-til-vegvesenet-etter-vg-avsloering-fullstendig-oppdatert-innen-februar/a/24215634/

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) (2017) *Arealbarometer for Rogaland*. Henta den 21.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Landbruk/Statistikk/Arealbarometer/Arealbarometer%20Rogaland%202017.pdf

Norsk institutt for naturforskning (NINA) (2018) *Effekter av lakselus på villaks og sjøørret*. Henta den 28.02.18 frå https://www.nina.no/Aktuelt/Nyhetsartikkel/ArticleId/4412/Effekter-av-lakselus-pa-villaks-og-sjoorret

Norsk klimaservicesenter (2017) *Klimaprofil Rogaland – et kunnskapsgrunnlag for klimatilpassning*. Henta den 22.02.18 frå https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-rogaland

Norsk petroleum (2017) *Statlig organisering av virksomheten*. Henta den 28.02.18 frå http://www.norskpetroleum.no/rammeverk/rammeverkstatlig-organisering-av-petroleumsvirksomheten/

Norsk petroleum (2018) *Fakta*. Henta den 28.02.18 frå http://www.norskpetroleum.no/fakta/

Norsk romsenter (2011) *Se opp for fallende satellitt!.* Henta den 22.02.18 frå https://www.romsenter.no/Aktuelt/Siste-nytt/Se-opp-for-fallende-satellitt

Norsk romsenter (2014) *Norsk romstrategi 2020*. Henta den 22.02.18 frå https://www.romsenter.no/content/download/10559/75595/version/1/file/Romstrategi.pdf

Norsvin (2015) *MRSA i formeringsbesetning i Rogaland*. Henta den 28.02.18 frå https://norsvin.no/Helse/MRSA-i-formeringsbesetning-i-Rogaland

Norwegian Centre for Space Weather (2017) *Summary and forcast*. Henta den 21.12.17 frå http://site.uit.no/spaceweather/data-and-products/geomagnetic-conditions/summary-and-forecast/

NOU 1996: 16. *Tiltak mot flom*. Henta den 22.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-1996-16/id140631/

NOU 2000: 24. *Et sårbart samfunn – utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet*. Henta den 20.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2000-24/id143248/

NOU 2010: 10. *Tilpassing til eit klima i endring – Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane*. Henta den 28.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2010-10/id624355/

NOU 2006: 6. *Når sikkerheten er viktigst – Beskyttelse av landets kritiske infrastrukturer og kritiske samfunnsfunksjoner*. Henta den 20.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2006-6/id157408/

NOU 2015: 13. *Digital sårbarhet – et sikkert samfunn – beskytte enkeltmennesker og samfunn i en digitalisert verden*. Henta den 21.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-13/id2464370/?q=nou%202015:13

NRK (2017) *Geologer sjekker rassted i Gjesdal*. Henta den 26.02.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/geologer-sjekker-rassted-i-gjesdal-1.13714938

NS 5830: 2012. *Samfunnssikkerhet – Beskyttelse mot tilsiktede uønskede handlinger – Terminologi*.

NSB (2017) *Signalfeil og når toget ikke går*. Henta den 22.02.18 frå https://www.nsb.no/rutetider/tog-i-rute/signalfeil-og-nar-toget-ikke-gar

NVE (2004) Naturgass – en generell innføring, *Rapport 12:2004*. Henta den 22.02.18 frå http://publikasjoner.nve.no/rapport/2004/rapport2004_12.pdf

NVE (2009a) *Kraftrasjonering*. Henta den 22.02.18 frå https://www.nve.no/stromkunde/kraftrasjonering/

NVE (2009b) *Svært anstrengte kraftssituasjoner*. Henta den 22.02.18 frå https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/nett/svaert-anstrengte-kraftsituasjoner/

NVE (2011a) Flaum- og skredfare i arealplanar. Revidert 22. Mai 2014. *Retningslinjer 2011:2*. Henta den 26.02.18 frå http://publikasjoner.nve.no/retningslinjer/2011/retningslinjer2011_02.pdf

NVE (2011b) Hydrological projections for floods in Norway under a future climate. *Rapport 2011:5*. Henta den 26.02.18 frå http://publikasjoner.nve.no/report/2011/report2011_05.pdf

NVE (2015a) Fjernvarmeberedskap – veiledning, *Veileder 5:2015*. Henta den 22.02.18 frå http://publikasjoner.nve.no/veileder/2015/veileder2015_05.pdf

NVE (2015b) Flaumfare langs bekker. Råd og tips om kartlegging. *Rettleiar 2015:3*. Henta den 26.02.18 frå http://publikasjoner.nve.no/veileder/2015/veileder2015_03.pdf

NVE (2015c) *Klassifisering*. Henta den 28.02.18 frå https://www.nve.no/damsikkerhet-og-energiforsyningsberedskap/damsikkerhet/klassifisering/

NVE (2015d) Klimaendringer og damsikkerhet: Analyse av dammers sårbarhet for økte flommer. *Rapport 94:2015*. Henta den 28.02.18 frå http://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_94.pdf

NVE (2015e) *Om skred*. Henta den 26.02.18 frå https://www.nve.no/flaum-og-skred/om-skred/

NVE (2016) Klimaendring og framtidige flommer i Norge. *Rapport 2016:81*. Henta den 12.03.18 frå http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_81.pdf

NVE (2017a) Avbrotsstatistikk 2016, *Rapport 43:2017*. Henta den http://publikasjoner.nve.no/rapport/2017/rapport2017_43.pdf

NVE (2017b) *Rapporterte hendelser og ulykker på vassdragsanlegg 2016*. Henta den 28.02.18 frå https://www.nve.no/Media/5360/rapporterte-hendelser-og-ulykker-p%C3%A5-vassdragsanlegg-2016.pdf

NVE (2017c) *Vannkraftdatabase*. Henta den 22.02.18 frå https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/vannkraft/vannkraftdatabase/

NVE (2018a) *Liste over målestasjoner for sanntids-vannføring*. Henta den 26.02.18 frå http://www2.nve.no/h/hd/plotreal/Q/list.html#region

NVE (2018b) *Om flomvarslingen og jordskredvarslingen*. Henta den 26.02.18 frå http://www.varsom.no/flom-og-jordskredvarsling/om-flomvarslingen-og-jordskredvarslingen/

NVE (2018c) *NVE Skredhendelser*. Henta den 26.02.18 frå https://temakart.nve.no/link/?link=SkredHendelser

Næringsberedskapsloven. *Lov 16. desember 2011 nr. 65 om næringsberedskap*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-12-16-65

O

Olje- og energidepartementet (2018) *Tildelingsbrev til Oljedirektoratet for 2018*. Henta den 01.03.18 frå http://www.npd.no/Global/Norsk/6-Om-OD/Tildelingsbrev.pdf

Omsetnings- og sykdomsforskriften for akvatiske dyr. *Forskrift 17. juni 2008 nr. 819 om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-06-17-819

Organisasjonsplan for redningstjenesten. *Forskrift 19. juni 2015 nr. 677 om organisasjonsplan for redningstjenesten*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2015-06-19-677

P

Petroleumstilsynet (2016) *Risikonivå i petroleumsvirksomheten norsk sokkel 2016, rev. 2*. Henta den 28.02.18 frå http://www.ptil.no/getfile.php/1343820/PDF/RNNP%202016/Hovedrapport_sokkel.pdf

Pettersen, B.M. (2017) Den 200 meter høye masta kunne vært del av reserve for GPS – her går den i bakken. *NRK*. Henta den 22.02.18 frå https://www.nrk.no/nordland/rev-ned-det-som-kunne-vaert-en-reserve-for-gps-1.13878463

Pettersen, J.E. (2015) Forebygging av legionellasmitte – en veiledning. 4. utgave. *Vannrapport 123 – Folkehelseinstituttet*. Henta den 28.02.18 frå https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/forebygging-legionellasmitte-veiledning.pdf

Plan- og bygningsloven. *Lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling*. Henta den 22.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71

Politiloven. *Lov 4. august 1995 nr. 53 om politiet*. Henta den 21.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1995-08-04-53

Prøch-Danielsen m.fl. (2005) Undersjøiske skred og flodbølger (tsunamier) i Boknafjorden – da steinalderlokaliteten på Galta ble skylt på havet. *Hauk ok heidni, 1/2005*.

Q

R

Rogaland fylkeskommune (2008) *Fylkesdelplan for samferdsel i Rogaland 2008-2019*. Henta den 22.02.18 frå http://www.rogfk.no/content/download/19056/364336/version/1/file/2008+Fylkesdelplan+for+samferdsel+i+Rogaland+2008-2019.pdf

Rogaland fylkeskommune (2013) *Automatisk fredete kulturminner*. Henta den 28.02.18 frå http://www.rogfk.no/Vaare-tjenester/Kulturarv/Fredete-kulturminner

Rogaland fylkeskommune, Hordaland fylkeskommune, Sogn og Fjordane fylkeskommune og Møre og Romsdal fylkeskommune (2017 - upublisert) *Cruisestrategi for Vestlandsfylka 2018 – 2020. Handlingsplan – utkast oktober 2017*.

Rogaland fylkeskommune (2018) *Bypakke Nord-Jæren*. Henta den 28.02.18 frå http://bypakken.no/?id=96990

Rosenthal, U., Charles, M.T. og T'Hart, P. (1989) *Coping With Crisis: The Management of Disasters, Riots, and Terrorism*. Springfield, Illinois, USA.: Charles C. Thomas.

Røsjø, B. (2014) Forteller om faren for flodbølger. *GEO365*. henta den 27.02.18 frå http://www.geo365.no/geofarer/forteller-om-faren-for-flodbolger/

S

Samferdselsdepartementet (2016) *Nasjonale transportkorridorer*. Henta den 22.02.18 frå https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/nasjonal-transportplan/innsiktsartikler/nasjonale-transportkorridorer/id2476408/

Satellitter.no (2006) *Jordobservasjon*. Henta den 22.02.18 frå http://satellitter.no/index.php/Jordobservasjon.html

Sikkerhetsloven. *Lov 20. mars 1998 nr. 10 om forebyggende sikkerhetstjeneste*. Henta den 20.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-03-20-10

SINTEF (2015) *Frykter urban flom*. Henta den 26.02.18 frå https://www.sintef.no/siste-nytt/frykter-urban-flom/

Sivilbeskyttelsesloven. *Lov 25. Juni 2010 nr. 45 om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret.* Henta den 20.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2010-06-25-45

Sivilforsvaret (2017) *Rogaland sivilforsvardistrikt – Sivilforsvarets avdelinger i Rogaland*. Henta den 21.02.18 frå http://www.sivilforsvaret.no/Distrikter/Rogaland/Om-distriktet/Avdelinger/

Sjukehusapoteka Vest (2015) *Beredskapsplan for Sjukehusapoteka Vest HF 2016-18*. Henta den 21.02.18 frå https://sjukehusapoteka-vest.no/seksjon/styret/Documents/2015-12-17/Sak%2005815%20Vedlegg%20Beredskapsplan%20for%20Sjukehusapoteka%20Vest%20HF%202016%20-%202018.pdf

Sjukehusapoteka Vest (2016) *Styresak 39/16 – Legemiddelmangel – status og tiltak*. Henta den 21.02.18 frå https://sjukehusapoteka-vest.no/seksjon/styret/Documents/2016-08-30/Sak%2003916%20Legemiddelmangel%20-%20status%20og%20tiltak.pdf

Sjøfartsdirektoratet (2015) *Ulykkesstatistikk*. Henta den 28.02.18 frå https://www.sdir.no/sjofart/ulykker-og-sikkerhet/ulykkesstatistikk/

Sjøfartsdirektoratet (2016*) Ulykkesstatistikk næringsfartøy 2015*. Henta den 28.02.18 frå https://www.sdir.no/globalassets/sjofartsdirektoratet/fartoy-og-sjofolk---dokumenter/ulykker-og-sikkerhet/rapporter/ulykkesstatistikk/naringsfartoyulykker-bakgrunn---2015.pdf

Sjøfartsdirektoratet (2017) *Fritidsbåtstatistikk 2016*. Henta den 28.02.18 frå https://www.sdir.no/globalassets/sjofartsdirektoratet/fartoy-og-sjofolk---dokumenter/ulykker-og-sikkerhet/rapporter/ulykkesstatistikk/fritidsbatstatistikk-2016.pdf

Sjøfartsdirektoratet (2018) *Registrere fritidsbåter i NOR*. Henta den 28.02.18 frå https://www.sdir.no/fritidsbat/registrere-fritidsbat-i-nor/

Skeie, K. (2017) Kommunen legger seg flat etter evakuering. *NRK*. Henta den 28.02.18 frå https://www.nrk.no/nordland/kommunen-legger-seg-flat-etter-evakuering-1.13582965

Skodje, M. (2017) Ni personer i fem hus evakuert etter jordras. *NRK*. Henta den 26.02.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/ni-personer-i-fem-hus-evakuert-etter-jordras-1.13714603

Sleire, E. (2004) 42 hus og hagar skadde i flom. *NRK*. Henta den 26.02.18 frå https://www.nrk.no/rogaland/42-hus-og-hagar-skadde-i-flom-1.240153

Smittevernloven. *Lov 5. august 1994 nr. 55 om vern mot smittsomme sykdommer*. Henta den 27.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1994-08-05-55

Statens kartverk (2018a) *Sjødivisjonen*. Henta den 28.02.18 frå https://www.kartverket.no/om-kartverket/kartverket/sjodivisjonen/

Statens kartverk (2018b) *Vannstands- og tidevannsinformasjon.* Henta den 22.02.18 frå https://www.kartverket.no/sehavniva/sehavniva-lokasjonside/?cityid=9000018&city=Stavanger

Statens strålevern (2013) Atomberedskap – Sentral og regional organisering. Kgl. Res av 23. august 2013, *StrålevernHefte 31*, Østerås: Statens strålevern. Henta den 21.02.18 frå https://www.nrpa.no/dav/fcd73b161c.pdf

Statens strålevern (2016) *Kommunal beredskap – plangrunnlag 2016*. Henta den 21.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMAV/Samfunnssikkerhet%20og%20beredskap/Forebyggende%20samfunnssikkerhet/ABU/Plangrunnlag%20kommunal%20atomberedskap.pdf

Statens vegvesen (2015a) Trafikkberedskap – håndtering av uforutsette hendelser på veg, *Håndbok R611*. Henta den 22.02.18 frå https://www.vegvesen.no/_attachment/61469/binary/1036080

Statens vegvesen (2015b) *Trygg ferdsel i tunnel*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vegvesen.no/Trafikkinformasjon/Trafikksikkerhet/Trygg+ferdsel+i+tunnel

Statens vegvesen (2016a) *Rasutfordringer på Riks- og Fylkesvegnettet i Rogaland*. Foredrag for Fylkesberedskapsrådet 09.12.2016. Henta den 27.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Samfunn%20og%20beredskap/Fylkesberedskapsr%C3%A5det%2020161206/Foredrag%20fylkesberedskapsr%C3%A5det_SVV_6des2016.pdf

Statens vegvesen (2016b) Vegtunneler. *Håndbok N500*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vegvesen.no/_attachment/61913

Statens vegvesen (2017a) Drepte i vegtrafikken. Årsrapport 2016. *Statens vegvesens rapporter nr. 409*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vegvesen.no/_attachment/1708126/binary/1161551?fast_title=Drepte+i+vegtrafikken+-+%C3%85rsrapport+2016.pdf

Statens vegvesen (2017b) *Driftskontrakter veg*. Henta den 22.02.18 frå http://vegvesen.maps.arcgis.com/apps/SimpleViewer/index.html?appid=f25e30debb814893aa314e57a9891900

Statens vegvesen (2017c) Dybdeanalyse av dødsulykker i vegtrafikken 2016 – Region Vest. *Statens vegvesens rapporter nr. 596*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vegvesen.no/_attachment/2062517/binary/1217303?fast_title=Dybdeanalyse+av+d%C3%B8dsulykker+i+Region+vest+2016.pdf

Statens vegvesen (2018a) *Beredskap*. Henta den 27.02.18 frå https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/Geofag/Skred/beredskap

Statens vegvesen (2018b) *Ferjedatabanken*. Henta den 28.02.18 frå http://fdb.triona.no/front.xhtml

Statens vegvesen (2018c) *Handlingsprogram 2018 – 2023*. Henta den 22.02.18 frå https://www.vegvesen.no/_attachment/2166222/binary/1237127?fast_title=Handlingsprogram+2018-2023+Statens+vegvesen.pdf

Statens vegvesen (2018d) *Års- og månedsdøgntrafikk, Rogaland*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/Trafikkdata/Trafikkregistreringer

Statens strålevern (2003) Utslipp av radioaktive stoffer frå Sellafield-anleggene. *Strålevernrapport 2003:2*. Henta frå https://www.nrpa.no/filer/774a64327b.pdf

Statens strålevern (2016) *Kommunal atomberedskap, plangrunnlag 2017.* Henta den 28.02.18 frå https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMAV/Samfunnssikkerhet%20og%20beredskap/Forebyggende%20samfunnssikkerhet/ABU/Plangrunnlag%20kommunal%20atomberedskap.pdf

Statens strålevern og Havforskingsinstituttet (2017) Radioactivity in the Marine Environment 2012, 2013 and 2014. *Strålevernrapport 2017:13*. Henta den 28.02.18 frå https://www.nrpa.no/filer/7e34b27879.pdf

Statistisk sentralbyrå (2015) *Kystverkets virksomhet, 2015, Om statistikken*. Henta den 28.02.18 frå https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/kv_statres/aar/2016-09-14?fane=om

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2016a) *Oppetid for det automatiske identifikasjonssystemet for skip (AIS), etter basestasjon 2009 – 2016*. Henta den 22.02.18 frå https://www.ssb.no/statbank/table/09718?rxid=34c850f1-4f6f-49c7-9577-855d1f9f8618

Statistisk sentralbyrå (SBB) (2016b) *Nedbør 2016*. Henta den 22.02.18 frå http://www.ssb.no/314450/nedbor-sa-26

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2017a) *Nettoforbruk av elektrisk kraft i alt, etter forbrukergruppe og fylke*. Henta den 22.02.18 frå https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/elektrisitet/aar

Statistisk sentralbyrå (SSB) 2017b) *Personer drept eller skadd, etter trafikantgruppe. Fylke*. Henta den 28.02.18 frå https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/vtu/aar

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2017c) *Private breiband fordelt etter overføringskapasitet og fylke.* Henta den 22.02.18 frå https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/statistikker/inet

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2017d) *Produksjon av elektrisk kraft, etter art, fylke og eiergruppe*. Henta den 22.02.18 frå https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/elektrisitet/aar

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2017e) *Seilingsklareringer etter sjøtrafikksentral og skipstype*. Henta den 28.02.18 frå https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/kv_statres/aar

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2017f) *Statistikkbanken*. Henta den 21.02.18 frå https://www.ssb.no/statbank/

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2017g) Økonomiske utsyn over året 2016. *Økonomiske analyser 1/2017*. Henta den 28.02.18 frå http://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/oa/_attachment/299128?_ts=15aaf154478

Statnett (2016a) Kvalitetssikring av Kraftssystemet i Sør-Rogaland – analyse av behov og tiltak, *Rapport 2016/55*. Henta den 22.02.18 frå http://www.statnett.no/PageFiles/14172/Dokumenter/~0-Underlagsrapporter/Vista%20Analyse-rapport%202016-55%20KS%20av%20KVU%20S%C3%B8r-Rogaland.pdf

Statnett (2016b) *Statnett søker om ny sentralnettledning i Sør-Rogaland*. Henta den 22.02.18 frå http://www.statnett.no/Nettutvikling/Nettforsterkning-Rogaland/Nyhetsarkiv/Statnett-soker-om-ny-sentralnettledning-i-Sor-Rogaland/

Statnett (2017) *Statnett har analysert kraftsystemet i Sør-Rogaland*. Henta den 22.02.18 frå http://www.statnett.no/Nettutvikling/Lyse-Fagrafjell/Nyhetsarkiv/Statnett-har-analysert-kraftsystemet-i-Sor-Rogaland/

Stavanger Havn (2018) *Om Stavangerregionen Havn*. Henta den 28.02.18 frå http://www.stavangerhavn.no/om/

Storulykkeforskriften. *Forskrift 3. juni 2016 nr. 569 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-06-03-569

T

Tanken (2017) *Stasjoner*. Henta den 21.02.18 frå https://tanken.one/stasjoner/

Teigeland, J. (2002) Sosioøkonomiske effekter av ekstremvær i Norge – en studie av effekter i tid og rom av nyttårsorkanen 1992. *Vestlandsforskning*. Henta den 28.02.18 frå https://www.vestforsk.no/nn/publication/sosiookonomiske-effekter-av-ekstremt-vaer-i-norge-en-studie-av-effekter-i-tid-og-rom-av

Transportøkonomisk institutt (2016) *Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2015*. Henta den 28.12.17 frå https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43990

Tuberkuloseforskriften. *Forskrift 13. februar 2009 nr. 205 om tuberkulosekontroll*. Henta den 27.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-02-13-205

Tunnelsikkerhetsforskriften. *Forskrift 15. mai 2007 nr. 517 om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler*. Henta den 28.02.18 frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-05-15-517

Tv2.no (2013) *Svineinfluensaerstatning for 62 millioner kroner*. Henta den 27.02.18 frå https://www.tv2.no/a/4086655/

U

V

VG (2017) *De forsømte broene*. Henta den 22.02.18 frå https://www.vg.no/spesial/2017/de-forsomte-broene/kart/#skade

W

World Organisation for Animal Health (OIE) (2017) *World Animal Health Information Database*. Henta den 28.02.18 frå http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseaseoutbreakmaps?disease_type_hidden=0&disease_id_hidden=12&selected_disease_name_hidden=African+swine+fever+%28-+-%29+&disease_type=0&disease_id_terrestrial=12&disease_id_aquatic=-999&selected_start_day=1&selected_start_month=1&selected_start_year=2017&selected_end_day=1&selected_end_month=12&selected_end_year=2017

X

Y

Yr.no (2018) *Skogbrannfare*. Henta den 22.02.18 frå https://www.yr.no/spesialvarsel/skogbrannfare.html

Z

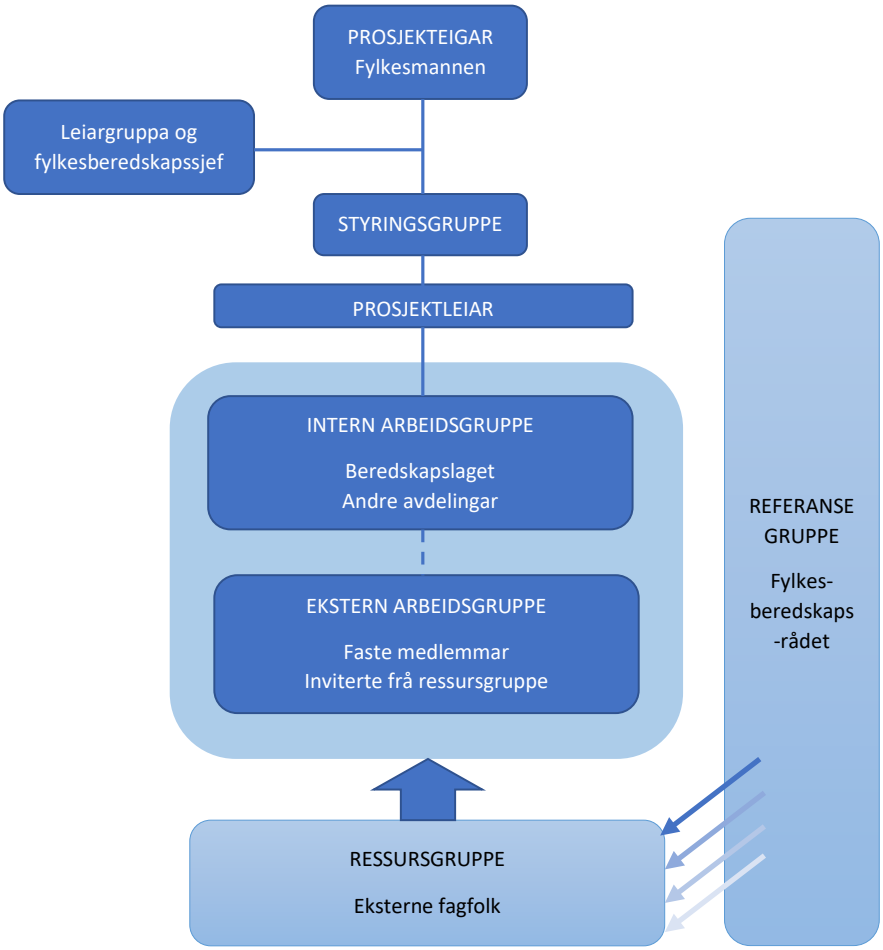
Æ

Ø

Å

11 Vedlegg

Vedlegg 1 Prosjektorganisasjon «FylkesROS 2018-2021»



Prosjekteigar

Organisasjon	Tittel	Namn
Fylkesmannen i Rogaland	Fylkesmann	Magnhild Meltveit Kleppa

Leiargruppe og fylkesberedskapssjef

Organisasjon	Tittel	Namn
Fylkesmannen i Rogaland	Fylkesmann	Magnhild Meltveit Kleppa
	Assisterande fylkesmann	Harald Thune
	Kommunikasjonssjef	John Gunnar Skien
	Avdelingsdirektør, Administrasjonsavdelinga	Arild Michelsen

	Avdelingsdirektør, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Lone Merethe Solheim
	Fylkesberedskapssjef, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Reidar Johnsen
	Utdanningsdirektør, Utdanningsavdelinga	Sølvi Ona Gjul
	Fylkesmiljøvernsjef, Miljøvernavdelinga	May Britt Jensen
	Landbruksdirektør, Landbruksavdelinga	Geir Skadberg
	Fylkeslege, Helse- og sosial- og barnevernavdelinga	Janne Dahle-Melhus

Styringsgruppe

Organisasjon	Tittel	Namn
Fylkesmannen i Rogaland	Fylkesmann	Magnhild Meltveit Kleppa
	Assisterande fylkesmann	Harald Thune
	Kommunikasjonssjef	John Gunnar Skien
	Avdelingsdirektør, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Lone Merethe Solheim
	Fylkesberedskapssjef, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Reidar Johnsen

Prosjektleiar

Organisasjon	Tittel	Namn
Fylkesmannen i Rogaland	Fylkesberedskapssjef, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Reidar Johnsen

Intern arbeidsgruppe – Beredskapslaget

Organisasjon	Tittel	Namn
Fylkesmannen i Rogaland	Fylkesberedskapssjef, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Reidar Johnsen
	Assisterande fylkesberedskapssjef/seniorrådgivar, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Gry Evensen
	Rådgivar, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga/Landbruksavdelinga	Tonje Fjermestad Aase
	Førstekonsulent, Samfunns-, beredskaps- og kommunalavdelinga	Marte Bergesen Tennfjord

Intern arbeidsgruppe - Andre avdelingar

Organisasjon	Tittel	Namn
Fylkesmannen i Rogaland	Assisterande fylkeslege, Helse- og sosial- og barnevernavdelinga	Roman Benz
	Seniorrådgivar, Utdanningsavdelinga	Thomas W. Thommassen
	Seniorrådgivar, Landbruksavdelinga	Eli Munkeby Serigstad
	Rådgivar, Landbruksavdelinga	Karen Beate Grimstad
	Assisterande landbrukssjef, Landbruksavdelinga	Anfinn Rosnes
	Assisterande fylkesmiljøvernsjef, Miljøvernavdelinga	Marit Sundsvik Bendixen
	Rådgivar, Miljøvernavdelinga	Marte Kjelby
	Avdelingsingeniør, Miljøvernavdelinga	Lasse Aase Tønnesen
	Rådgivar, Miljøvernavdelinga	Ørjan Simonsen

Ekstern arbeidsgruppe

Organisasjon	Tittel	Namn
Sør- Vest politidistrikt	-	Trygve Ravndal
	-	Silje Warland
Heimevernet	Sjef, Agder & Rogaland heimevernsdistrikt – HV-08	Baard Braaten
Sivilforsvaret	Sivilforsvarsinspektør, Avdelingsleder operativ seksjon og fellestenester	Marit T. Aarseth
Helse Vest RHF	Seniorrådgivar	Ingvill Skogseth
Lyse ASA	Avdelingsleiar, Drift og vedlikehold	Frank Boholm
IVAR	Overingeniør sikkerhet og beredskap	Sissel Margrethe Berge
Haugesund kommune	Beredskapskoordinator	Heidi Nordtveit

Ressursgruppe – trekt inn i ekstern arbeidsgruppe

Organisasjon	Tittel	Namn	Deltaking
Mattilsynet	Seniorrådgivar, Region Sør og Vest	Ingeborg Slettebø Wathne	Dyresjukdom
Rennesøy kommune	Berердskapskoordinator	Janniche Bruvik	Tunnelulykke
Rogaland brann og redning	Seksjonsleiar, deltid, Beredskapsavdelingen	Tom Meyer	Tunnelulykke
Helse Stavanger HF	Beredskapskoordinator	Eva Egeland	Tunnelulykke og ekstremt vêr
	Ambulansearbeidar	Morten Falkeid	Tunnelulykke og ekstremt vêr
Statens Vegvesen	-	Tommy Steinnes	Tunnelulykke og hybridscenario

	-	Anders R. Hovdum	Tunnelulykke og hybridscenario
	-	Bjørn Fossåen	Tunnelulykke og hybridscenario
	-	John Sverre Rønnevik	Tunnelulykke og hybridscenario

Ressursgruppe – andre eksterne fagfolk

Organisasjon	Tittel	Namn	Deltaking
Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE)	Rådgivar, Seksjon for damsikkerhet	Karen Marie Straume	Dambrot
Sjøfartsdirektoratet	Rådgivar, Risikostyring og HMS	Vegar Berntsen	Ulykker på sjøen
Kystverket	-	Tormod Våga	Ulykker på veg og i tunnel
Mattilsynet	Avdeling Sør-Rogaland, Sirdal og Flekkefjord (SRSF)	Arne Espeland	Drikkevassforsyning
	Avdeling Haugaland	Åshild Skeie	Drikkevassforsyning

Vedlegg 2. Høyring av FylkesROS 2018 – 2021

Eit utkast til FylkesROS 2018 – 2021 blei sendt ut på høyring til Fylkesberedskapsrådet, den interne og eksterne arbeidsgruppa, samt utvalde kommunar i fylket. Høyringsfristen var to veker. Fylkesmannen fekk inn 22 høyringsinnspel som er vurdert og innarbeidd i endeleg versjon så langt som praktisk mogleg og hensiktsmessig. Det kom inn høyringsinnspel i frå følgjande:

Nr.	Aktør
1	Haugesund Kommune
2	IVAR
3	Oljedirektoratet
4	HV-08
5	Rogaland Fylkeskommune
6	Karmøy kommune
7	Fylkesmannen i Rogaland v/Landbruksavdelinga
8	Sjukehusapoteka Vest
9	Statens vegvesen
10	Helse Fonna – Haugesund sjukehus
11	Rogaland brann og redning IKS
12	Sør-Vest politidistrikt
13	Mattilsynet
14	Kystverket
15	Sauda kommune
16	Fiskeridirektoratet
17	Lyse Energi
18	Sørlandsbanen VEST
19	Eigersund kommune
20	Sandnes kommune
21	Rogaland Røde Kors
22	NVE

Vedlegg 3. Vurdering av sannsynlegheit

Val av sannsynlegheitsintervall for dei forskjellige sannsynlegheitskategoriane påverkar den visuelle framstillinga av fylkesROS-analysen. Det er valt forskjellige tidsintervall av forskjellige aktørar. Til dømes er det skilnad på valde tidsintervall mellom kommunalt, regionalt og nasjonalt nivå. Blant fylkesROSane i andre embete er det òg store skilnadar. Fylkesmannen i Rogaland har valt å ta utgangspunkt i same tidsintervall som «Veileder til fylkesROS» (DSB, 2016) og «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen» (DSB, 2014).

Sannsynlegheitskategoriar	Tidsintervall	Sannsynlegheit per år	Score
Svært låg	Sjeldnare enn 1 gong i laupet av 1000 år	< 0,1%	A
Låg	1 gong i laupet av 100 til 1000 år	0,1 – 1%	B
Middels	1 gong i laupet av 50 til 100 år	1 – 2%	C
Høg	1 gong i laupet av 10 til 50 år	2 – 10%	D
Svært høg	Oftare enn 1 gong i laupet av 10 år	< 10%	E

Vedlegg 4. Vurdering av konsekvens

Ved kvar einskild scenario og risikoområde er det gjort ei vurdering av kvar einskild konsekvenstype. Fylkesmannen i Rogaland har tatt utgangspunkt i DSB sitt «Nasjonalt risikobilde» (2014) og brukt følgjande konsekvenskategoriar og underkategoriar;

- Liv og helse
    - Dødsfall
        - Direkte
        - Framskynda
    - Alvorlege skadde og sjuke
        - Alvorleg skade
        - Alvorleg sjukdom
- Natur og kultur
    - Langtidsskadar på naturmiljø
    - Uopprettelege skadar på kulturmiljø
- Økonomi
    - Direkte økonomiske tap
    - Indirekte økonomiske tap
- Samfunnsstabilitet
    - Sosiale og psykologiske reaksjonar
    - Påkjenningar i dagleglivet
- Styringsevne
    - Svekka regional samordning

For å kunne samanlikne og ha ei gjennomgåande vurdering, er det satt talverdiar eller konkrete kriterium ved kvar konsekvenstype som skildrar alvorsgraden. «Krava» for å nå opp til kvar gradering ved konsekvensvurderinga er 25% av dei verdane som er brukt i DSB sitt «Nasjonalt risikobilde» (2014) og tilsvarande det som er brukt i «FylkesROS for Oslo og Akershus 2016» (2016). Årsaka til dette er å skalere tala ned frå eit nasjonalt nivå til fylkesnivå. Denne verdien gjelder dei konsekvenstypane som vurderast med basis i tal. Dette gjelder til dømes *Liv og helse* og *Økonomi*. Der kor vurderingane blir gjort meir med bruk av skjøn, og er basert på observasjonar av kartlagde kjenneteikn, er dei same vurderingane brukt som i Nasjonalt risikobilde. Dette gjelder til dømes *Samfunnsstabilitet* og *Natur og kultur*.

Det blir gjort ei vurdering av både konsekvensar som ei direkte følgje av den uønskte hendinga, og eventuelle følgjehendingar. I nokre tilfelle er einskilde følgjehendingar lagt inn som føresetnader i scenarioa i forkant av risikoanalysen, mens andre følgjehendingar kan komme fram undervegs i analysen.

Konsekvenstypen «Liv og helse»

«Dødsfall»

Med «dødsfall» meinast personar som døyr direkte og/eller personar med skadar som førar til ei framskynda død som følgje av den uønskte hendinga. Direkte døde omfattar her alle som døyr av hendinga innan eitt år. Med framskynda død meinast personar som døyr innan 20 år etter hendinga.

Score fastsettast ut frå talet på personar som kan tenkjast å omkomme (direkte og/eller framskynda) som følgje av hendinga. Høgaste score blir gjeldande:

Talet på personar	< 1	2 – 5	5 – 25	26 – 75	< 75
Direkte (første år)	A	B	C	D	E
Framskynda (i laupet av 20 år)	A	A	B	C	D

«Alvorleg skadde og sjuke»

Med «alvorlege skadar» meinast alle skadar som ikkje nødvendigvis er livstrugande, men som krev behandling på sjukehus og/eller gjer varige mein. Døme på dette er hovudskadar, forbrenningsskadar og indre skadar. Med «alvorleg sjukdom» meinast alle sjukdommar som ikkje nødvendigvis er livstrugande, men som krev behandling på sjukehus og/eller gjer varige mein. Døme på dette er smittsame sjukdommar og psykiske lidingar. Score fastsettast ut frå talet på personar som kan få alvorlege skadar eller blir alvorleg sjuke som følgje av hendinga. For kvar direkte ramma (død, sjuk eller skadd) vil mange kunne bli indirekte ramma gjennom relasjonen til dei direkte råka. Desse er ikkje inkludert.

Talet på personar	< 5	5 – 25	26 – 75	76 – 400	< 400
Alvorleg skadde	A	B	C	D	E
Alvorleg sjuke	A	B	C	D	E

Konsekvenstypen «Natur og kultur»

«Langtidsskadar på naturmiljø»

Denne konsekvenskategorien gjelder langtids- eller permanent skade på naturmiljø. Naturmiljøet er avgrensa til å omfatte naturen sin eigenverdi, og ikkje til bruks- eller nytteverdi for menneske. Det som er inkludert er naturen som livsmiljø for plantar og dyr, samt spesielle geologiske førekomstar til dømes som følgje av luft-, vass-, og jordforureining.

Konsekvensane vurderast ut i frå geografisk utbreiing, lengd og nasjonal- og regional verdi. Utbreiing omtalast i km^2 ved permanente eller langtidsskadar på innanlands natur. Dersom det gjelder kystline omtalast utbreiing som lengda på det råka område, noko som vil seie i km. For å setta arealkrava inn i ein samanheng, kan ein opplysa om at Rogaland har eit total areal på 9 378 km^2[228], kor 587,6 km^2 av dette er ferskvatn.

228

Lengd blir gitt i år og vurderast som tida det tar i frå skaden inntreff, og fram til natur og miljø er fullstendig restituert. Det vil seie til normaltilstanden er retta opp att. Høgaste score blir gjeldande.

Nasjonal og regional verdi blir vareteke ved at score oppjusterast eit trinn dersom;

a) Hendinga påverkar utrydningstruga plante- og/eller dyreartar (raudlisteartar) og/eller viktige vekst- og levekår for plantar og dyr, eller
b) Hendinga skjer i verneområde som nasjonalpark eller naturvernområde.

	Geografisk utbreiing (Km^2/Km)	1 – 7	8 – 75	76 – 750	> 750
Lengd	3 – 10 år	A	B	C	D
	Meir enn 10 år	B	C	D	E

«Uopprettelege skadar på kulturmiljø»

Kulturminne er fysiske spor etter menneskeleg verksemd, til dømes historiske hendingar, tru og tradisjon. Kulturmiljø er eit område kor kulturminne inngår som del av ein heilskap.

Kulturminne eller kulturmiljø har ulik kulturhistorisk verdi og formell vernestatus. Dei spenner frå automatisk freda kulturminne etter kulturminneloven (1979), til å ha ei viss vernestatus etter vedtak av lokale eller regionale styresmakter. Nokre kulturminne i utbyggingsområde er regulert til spesialområde bevaring etter plan- og bygningsloven (2013).

Konsekvenskategorien vurderast ut i frå talet på og grad av kulturhistorisk verdi. Vurdering av kulturhistorisk verdi inneber ei vurdering av om området/objektet reknast som unikt i ei nasjonal og regional kontekst, reknast som eit nasjonalt eller regionalt symbol og/eller har ei spesiell historisk verdi.

Score fastsettast ut i frå grad av kulturhistorisk verdi. Ved to eller fleire kulturminne/-miljø, justerast scoren opp eit trinn. Høgaste score blir gjeldande:

	Grad av kulturhistorisk verdi	Verneverdige kulturminne	Verneverdige kulturmiljø	Freda kulturminne	Freda kulturmiljø
Kulturminne	Kulturminne 1	A		C	D
	Kulturminne 2	A		C	D
	Kulturminne 3	A		C	D
	Kulturminne 4	A		C	D
Kulturmiljø	Kulturmiljø 1		B	C	D
	Kulturmiljø 2		B	C	D
	Kulturmiljø 3		B	C	D
	Kulturmiljø 4		B	C	D

Konsekvenstypen «Økonomi»

Økonomiske tap omfattar både direkte og indirekte tap for privatpersonar, verksemder og det offentlege på grunn av hendinga.

«Direkte økonomiske tap»

Direkte tap er knytt til materielle skadar på eigedom som reparasjonskostnader eller erstatningsverdi. Dette gjelder bygningar, infrastruktur, inventar, maskinar, utstyr, samt skog, dyrka mark og utmark. Dessutan reknast offentlege utgifter til naud- og redningsarbeid som direkte kostnader. Direkte tap er angitt som summen av kostnader:

Kostnader (Kr.)	< 25 mill.	25 – 125 mill.	125 – 500 mill.	0,5 – 2,5 mrd.	< 2,5 mrd.
	A	B	C	D	E

«Indirekte økonomiske tap»

Indirekte tap er knytt til forstyrringar i forretningsdrifta som gir redusert inntening. Samfunnsøkonomiske kostnadar knytt til hendinga reknast som indirekte tap. Kostnadselement som er vurdert er;

a) Tap av inntekt frå næringsverksemd som følgje av materielle skadar og redusert produksjonsevne.
b) Tap av inntekt frå næringsverksemd som følgje av forstyrringar i forretningsdrifta, svikt i leveransar av varer og kritiske innsatsfaktorar, omdømmesvikt og tap av marknadsdel.

Indirekte tap er angitt som summen av kostnader:

Kostnader (Kr.)	< 25 mill.	25 – 125 mill.	125 – 500 mill.	0,5 – 2,5 mrd.	< 2,5 mrd.
	A	B	C	D	E

Konsekvenstypen «Samfunnsstabilitet»

«Sosiale og psykiske reaksjonar»

Sosiale og psykologiske reaksjonar kan oppstå når ei hending, eller handteringa av ei hending, set sterke kjensler i sving og påfører delar av befolkninga store psykologiske påkjenningar. Einskilde kjenneteikn ved hendingar kan skape uro, usikkerheit, frykt, sinne, avmakt og mistillit til styresmaktene. Ein syner denne konsekvenskategorien gjennom reaksjonar på kartlagde kjenneteikn.

Vurderinga er tatt utgangspunkt i korleis ein trur befolkninga vil oppfatta hendinga.

Føljande kjenneteikn er vurdert;

Kjenneteikn	Forklaring
1. Ukjent hending	Hendinga, årsaka til og/eller konsekvensane av hendinga er ukjent. *Jo, mindre kunnskap om hending, desto større frykt og uro antar ein at den vil skape.*
2. Hendinga rammar sårbare grupper spesielt	Hendinga opplevast som urettferdig og krenkande fordi den rammar sårbare grupper spesielt. Sårbare grupper kan til dømes vere barn, personar med nedsett funksjonsevne, sjuke og andre som er avhengige av hjelp.

	I jo større grad hendinga rammar sårbare gruppe, desto større kjenslemessige reaksjonar antar ein at den vil skape.
3. Tilsikta hending	Hendinga er eit resultat av handlingar som er gjort med vilje og/eller planlagt av ein person eller ei gruppe personar. *Jo tydelegare det er at hendinga er gjort med vilje og/eller planlagt, desto meir frykt og sinne antar ein at det vil føre til.*
4. Manglande moglegheit til å sleppe unna	Hendinga er av ei slik art at dei ramma ikkje kan flykte frå den eller beskytte seg mot konsekvensane av den. Dei ramma er overlét til ein hendingsgang dei ikkje kan påverke. *Jo mindre moglegheit dei ramma har til å hjelpe seg sjølv, desto større grad av redsel, usikkerheit og avmakt antar ein at hendinga vil skape.*
5. Forventningsbrot	Hendinga fører til brot i forventninga om at styresmaktene burde ha førebudd hendinga. Og/eller hendinga fører til brot i forventninga om styresmaktene si evne til å handtere hendinga. *Jo fleire brot i forventingane til styresmaktene når det gjelder førebuing og/eller handtering, desto meir sinne og mistillit antar ein at hendinga vil skape.*
6. Manglande moglegheit til å handtere hendinga	Hendinga og beinveges konsekvensar av den gjer det vanskeleg for naudetatane og søk- og redningspersonell å få tilgang til det ramma området. *Jo vanskelegare det er å få tilgang til området, desto større grad av uro, usikkerheit og avmakt antar ein at hendinga vil medføre.*

Samla score fastsetjast som eit snitt av dei tre høgaste scorane:

	I kva grad er kjenneteiknet til stades?	Ingen/ Svært liten	Liten	Moderat	Stor	Svært stor
Kjenneteikn	Ukjent hending	1	2	3	4	5
	Hendinga rammar sårbare grupper spesielt	1	2	3	4	5
	Tilsikta hending	1	2	3	4	5
	Manglande moglegheit til å sleppe unna	1	2	3	4	5
	Forventningsbrot	1	2	3	4	5
	Manglande moglegheit til å handtere hendinga	1	2	3	4	5

«Påkjenningar i dagleglivet»

Uønskte hendingar kan føre til ulike belastningar i dagleglivet eller eit midlertidig velferdstap. Det kan dreie seg om manglande dekning av grunnleggjande behov som mat, vatn og varme, men òg andre tenester ein brukar til dagleg som transporttenester og elektronisk kommunikasjon. Belastningane skuldast ofte svikt i kritisk infrastruktur, som definerast som dei anlegg og system som

er heilt nødvendige for å opprethalde kritiske samfunnsfunksjonar. Denne konsekvenskategorien baserer seg på ei vurdering av tre indikatorar:

1) Svikt i straumforsyning.
    a. Scoren fastsetjast ut frå talet på abonnentar som mistar straumen, og lengda på straumbortfallet. Eventuelle evakuerte skal ikkje reknast med. Høgaste score blir gjeldande.
2) Svikt i andre kritiske samfunnsfunksjonar.
    a. Scoren fastsetjast ut i frå talet på personar og kor lenge dei blir ramma på følgjande tenester og leveransar;
        i. Matforsyning
        ii. Drikkevassforsyning frå vassverk
        iii. Legemiddelforsyning og medisinske forbruksvarer
        iv. Elektronisk kommunikasjon
        v. Betalingsmiddel
        vi. Vare- og persontransport
    b. Ein legg til grunn vesentleg manglande lokal tilgang ved vurderinga. Eventuelle evakuerte reknast ikkje med.
    c. Justering av score dersom fleire eller ein indikator blir ramma;
        i. Dersom berre ein indikator gir utslag, justerast scoren ned eit trinn.
        ii. Dersom to indikatorar gir utslag, reknast snittet av desse.
        iii. Dersom ein har utslag på tre eller fleire indikatorar, reknast eit snitt for dei tre høgaste scorane. Snittscoren justerast opp eit trinn.
        iv. Dersom høgaste score er A eller E skal den ikkje justerast opp eller ned.
3) Behov for evakuering.
    a. Skåren fastsetjast ut frå kor mange og kor lenge dei er evakuert. Høgaste score blir gjeldande.

Fastsetjing av score for dei tre indikatortypane:

		Talet på ramma personar			
		25 - 250	**251 – 2 500**	**2 501 – 25 000**	**> 25 000**
Lengd	**Svikt i straumforsyning**				
	1 – 2 dagar	A	A	B	C
	3 – 7 dagar	A	B	C	D
	8 – 30 dagar	B	C	D	E
	> 30 dagar	C	D	E	E
	Svikt i andre kritiske samfunnsfunksjonar				
	1 – 2 dagar	A	A	A	B
	3 – 7 dagar	A	A	B	C
	8 – 30 dagar	A	B	C	D
	> 30 dagar	B	C	D	E
	Behov for evakuering				
	1 – 7 dagar	A	B	C	D
	8 – 30 dagar	B	C	D	E
	Meir enn 30 dagar	C	D	E	E

Kvar av indikatorane gis ein score. Høgaste score for dei tre indikatortypane blir gjeldande som alvorsgrad for denne konsekvenstypen.

Konsekvenstypen «Styringsevne»

«Regional samordning»

Konsekvenskategorien omhandlar tap eller svekking av styringsevne på regionalt og/eller kommunalt nivå. Med det meinast Fylkesmannen si evne til å samordne regional krisehandtering, kommunane si evne til å handtere hendinga eller politiet si moglegheit til å lede krisehandteringa. Scoren baserer seg på vurderinga av i kva grad hendinga har følgjande kjenneteikn:

Kjenneteikn	Forklaring
Trussel mot folkevalde institusjonar si funksjonsevne	Hendinga kan føre til at Fylkesmannen, kommunen eller politiet ikkje kan utføra sine oppgåver og tiltenkte funksjonar (sentrale leveransar kan ikkje oppretthaldast).
Trussel mot sentrale regionale institusjonar si funksjonsevne	Hendinga kan føre til at regional administrasjon ikkje kan utføre sine oppgåver og tiltenkte funksjonar.

Skåren fastsettast ut i frå kva grad hendinga har dei definerte kjenneteikna.

Kjenneteikn	I kva grad er kjenneteiknet til stades?	Ingen/ Svært liten	Liten	Moderat	Stor	Svært stor
	Trussel mot folkevalde institusjonar si funksjonsevne	1	2	3	4	5
	Trussel mot sentrale regionale institusjonar si funksjonsevne	1	2	3	4	5

Samla score fastsetjast som eit snitt av dei to scorane.

Samla konsekvensscore

Kvar av konsekvenstypane blir vurdert på ein skala frå A – E som tilsvara ein talverdi. Verdien aukar med ein faktor to mellom kategoriane. Dette betyr at ein B er to gonger så alvorleg som ein A, ein C er to gonger så alvorleg som ein B, osb.

Scoringskategori	Talverdi
–	0
A	1
B	2
C	4
D	8
E	16

Dei einskilde scorane på kvar konsekvenstype blir aggregert til ein samla konsekvensscore. Nedanfor er eit døme på metoden frå scenarioet «Orkanen *Børre* i Rogaland»:

Konsekvenstype	Kategori	Talverdi
Dødsfall	C	4
Alvorleg sjuke og skadde	B	2
Langtidsskadar på naturmiljø	B	2
Uopprettelege skadar på kulturmiljø	D	8
Direkte økonomiske tap	E	16
Indirekte økonomiske tap	C	4
Sosiale og psykiske reaksjonar	D	8
Påkjenningar i dagleglivet	D	8
Svekka regional samordning	C	4
Totalt	**–**	**56**

Den samla konsekvensscoren for scenarioet «Orkanen *Børre* i Rogaland» vil vere 56. Den sama konsekvensscoren plasserast òg i kategoriane A – E. Ein finn då den totale konsekvensen av scenarioet.

Kategori	Konsekvensar	Intervall
A	Svært små	1 - 10
B	Små	11 - 20
C	Middels store	21 - 40
D	Store	41 – 80
E	Svært store	81 - 160

Av tabellen over kan ein sjå at konsekvensscoren for «Orkanen *Børre* i Rogaland» er kategori D. noko som gjer at konsekvensane av scenarioet vurderast som ***store***.

Vedlegg 5. Vurdering av usikkerheit

Vurderinga av usikkerheita knytt til sannsynlegheitsvurderingar og konsekvensar gjerast ved å vurdere kunnskapsgrunnlaget for vurderingane, og resultata si sensitivitet for endringar i føresetnadene.

Når det gjelder usikkerheit knytt til kunnskapsgrunnlaget er følgjande indikatorar vurdert i analysen basert på ein tredelt skala:

a) Tilgang på relevant data og erfaring. Kor godt er datamaterialet for vurderingane (tidlegare erfaringar)?
b) Forståing av hendinga som analyserast (kor kjent og utforska er fenomenet?) Kor godt kjent er fenomenet som analyserast?
c) Semje blant medlemmane i ekspertgruppa (som har deltatt i risikoanalysen). Kor stor grad av semje har det vore blant deltakarane i arbeidsgruppemøta?

Når det gjelder usikkerheit knytt til sensitivitet er ei vurdering av sensitiviteten til resultata gjort ved å sjå på kor kjenslevare dei sette vurderingane for sannsynlegheit og konsekvens er for endringar i føresetnader og vurderingar. Det er viktig å få fram kva slags faktorar resultata er sensitive i høve til, og kor stor betydning desse faktorane har for analyseresultata. Sensitivitet vurderast for både sannsynlegheit- og konsekvensvurderingane.

For å seie noko om sensitiviteten er det stilt følgjande spørsmål:

a) Kva skal til for at sannsynlegheita for at hendinga skal skje blir vesentleg høgare eller lågare?
b) Kva skal til for at den einskilde konsekvenstype blir vesentleg større eller mindre?

Svara kategoriserast på ein skala i frå liten til stor og seier noko om sensitiviteten vurderast som liten eller stor samla sett. Avgjerande føresetnader (små endringar gir store utslag) betyr at resultata er sensitive i høve til desse.

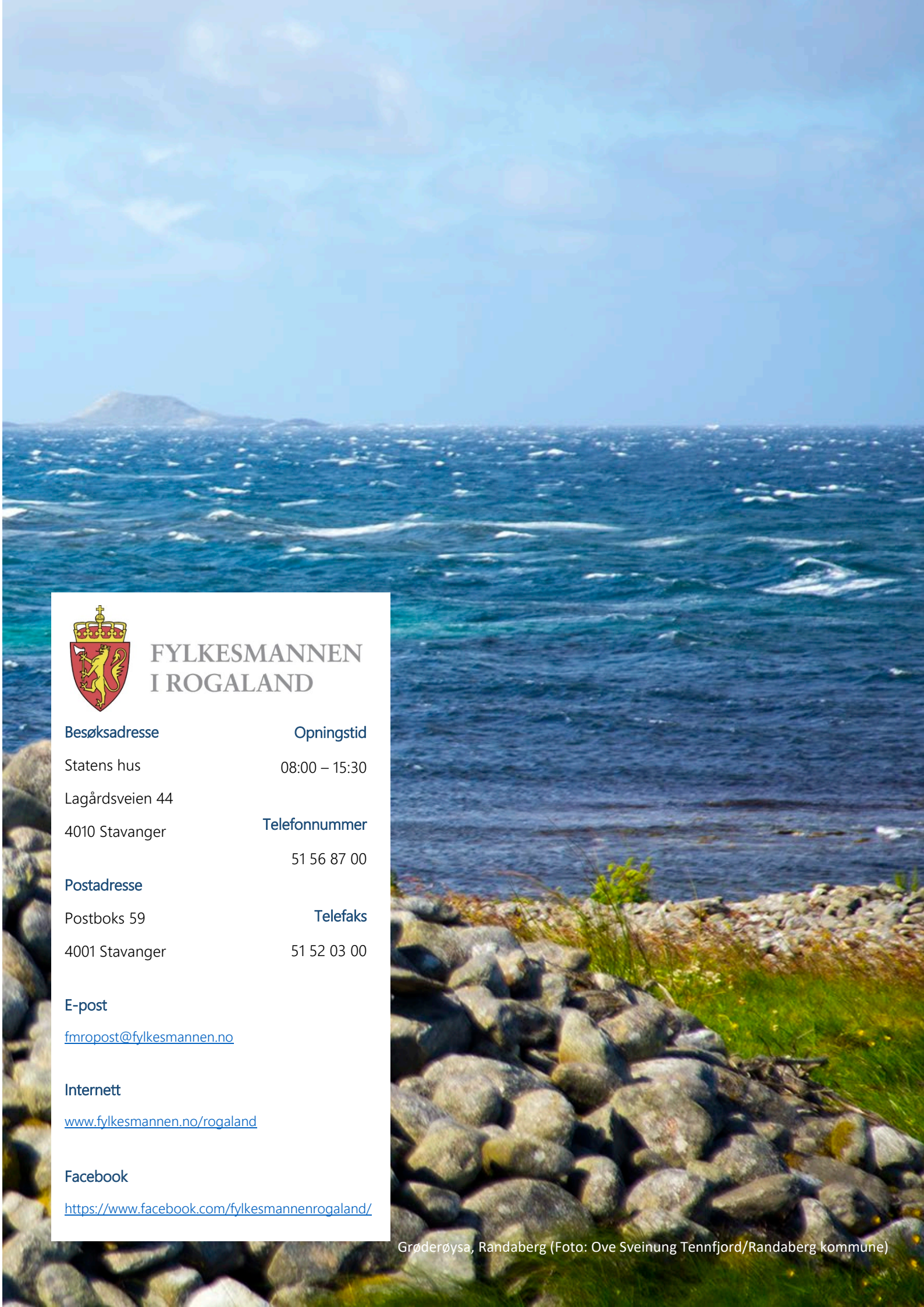
Det blir gjort ei vurdering av usikkerheita knytt til kvar einskild konsekvenstype. Er det konsekvenstypar som vurderast som irrelevante, tar ein dei ikkje med i usikkerheitsvurderinga. Samla vurdering av usikkerheit knytt til analyseresultata er snittverdien av usikkerheitsvurderingane knytt til både sannsynlegheit og konsekvensar. I presentasjonen i scenarioa visast den samla usikkerheitsvurderinga gjennom ulike fargar på figurar i ein skjematisk presentasjon av analyseresultata.

	Liten	**Moderat**	**Stor**
Kunnskapsgrunnlag			
Tilgang på relevante data og erfaring	1	2	3
Forståing av hendinga som analyserast (kor kjent og utforska er fenomenet?)	1	2	3
Semje blant medlemmane i ekspertgruppa (som har delteke i risikoanalysen)	1	2	3
	Stor	**Moderat**	**Liten**
Sensitivitet			
I kva grad påverkar endringane i føresetnadane anslaga for sannsynlegheit og konsekvens	1	2	3
Samla vurdering av usikkerheit – Sannsynlegheit			
Snittverdi	1,0 – 1,49	1,5 – 2,49	2,5 – 3,0

	Liten	Moderat	Stor
Kunnskapsgrunnlag			
Tilgang på relevante data og erfaring	1	2	3
Forståing av hendinga som analyserast (kor kjent og utforska er fenomenet?)	1	2	3
Semje blant medlemmane i ekspertgruppa (som har delteke i risikoanalysen)	1	2	3
	Stor	**Moderat**	**Liten**
Sensitivitet			
I kva grad påverkar endringane i føresetnadane anslaga for sannsynlegheit og konsekvens	1	2	3
	Stor	**Moderat**	**Liten**
Samla vurdering av usikkerheit – Konsekvensar			
Snittverdi	1,0 – 1,49	1,5 – 2,49	2,5 – 3,0

Vedlegg 6. Vegtunnelar med installert Naudnett per 2018

Namn	Strekning
Ivarsflott	Rv13
Hamra	Fv46
Husafjell	Fv47
Karmøy	Fv47
Rennfast	E39
Finnfast	Fv519
Byhaug	E39
Hillevåg	Fv44
Storhaug	Fv427
Bergeland	Fv509
Kleppe	Fv44
Austrått	Rv13
Osberg	Rv13



FYLKESMANNEN
I ROGALAND

Besøksadresse

Statens hus

Lagårdsveien 44

4010 Stavanger

Postadresse

Postboks 59

4001 Stavanger

Opningstid

08:00 – 15:30

Telefonnummer

51 56 87 00

Telefaks

51 52 03 00

E-post

fmropost@fylkesmannen.no

Internett

www.fylkesmannen.no/rogaland

Facebook

https://www.facebook.com/fylkesmannenrogaland/

Grøderøysa, Randaberg (Foto: Ove Sveinung Tennfjord/Randaberg kommune)