

1 Svikt i kritisk infrastruktur

Samfunnet har vorte stadig meir sårbart for hendingar som skadar infrastrukturen. Medan vi for nokre tiår sidan knapt hadde problem med å klare oss nokre dagar utan straum, er det i dag nesten umogleg, sjølv i heimen. Med minimalt lagerhald og «Just in Time»¹-leveransar vert òg stadig fleire produksjonsverksemdar og meir av næringslivet sårbare for uønskte hendingar på veg, luft, båt og bane.

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

1.1 Strømforsyning

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

Sidan dei aller fleste kundane er knytte til distribusjonsnettet, er sannsynet for svikt i straumforsyninga langt på veg den same for alle samfunnssektorar. Difor gjeld sannsynsvurderinga som er skildra i ROS-analysen i underavsnitt 1.1.1 også underavsnitta elles i dette avsnittet.

1.1.1 Sjukehus og helseinstitusjonar

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

ROS-analyse (1)

I tillegg til normalforsyninga har Haukeland universitetssjukehus naudstraum som dekkjer om lag 25 prosent av normalforsyninga. Naud-straumen² er samansett av UPS drivne av batteri, generatorar og turbinar drivne av diesel. UPS-ane har ei driftstid på 30–60 minutt og kan før

¹ Just in Time = ein lagerhaldsstrategi som siktar mot å optimalisere fortjenesta til verksemda ved å redusere lagerbeholdninga og dermed lagerhaldskostnadene ved at naudsynte leveransar kjem akkurat i tide til å verte nytta direkte i produksjonen.

² Klargjering av omgrep: **Naudstraum** er ei separat uavhengig straumkjelde som byrjar verke når normalforsyninga fell bort, og som skal halde ved lag ei elektrisk forsyning tilstrekkeleg lenge. Alle system som høyrer til i dette er ein del av naudstraumsforsyninga. Det er også nokre tilleggskrav når det gjeld medisinske område, dette gjeld omkoplingstider på ulike slags utstyr, der krava er < 0,5 sekund, < 15 sekund og meir enn 15 sekund. Det er strenge krav til korleis naudstraumsanlegga er utforma.

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

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

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

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

Sannsyn

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

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

Konsekvensar

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

Konsekvensane av eit mellomlangt straumbrot (frå fire timar til fem dagar) kan verte store, særleg dersom dette skjer om vinteren. Særleg i byar og tettstader har delar av bustadmassen ikkje tilgang på andre oppvarmingskjelder enn elektrisk straum. Svenske undersøkingar (*Redovisning på tilgången på reservekraft m.m.*, Överstyrelsen för civilt beredskap, 2001) syner

at innetemperaturen i ei dårleg isolert blokkleilegheit fell frå 21,5° C til 10° C på under tolv timar dersom utetemperaturen er på minus 20° C. Dette kan over tid føre til helsefare og dødsfall, spesielt hos eldre og sjuke. Også fleire sjukeheimar manglar aggregat eller anna form for alternativ oppvarming. Desse vil måtte evakuere bebuarane ved eit lengre straumbrot vinterstid.

Moglege risikoreduserande tiltak

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.1.2 Tele- og radiokommunikasjon

Operativt samband er ein føresetnad for godt redningsarbeid og heilt essensielt i krisesituasjonar. I dette underavsnittet evaluerer vi kriser som påverkar tele- og radiokommunikasjon som resultat av naturhendingar. Vi ser her bort frå bortfall som følgje av åtak på infrastruktur, til dømes cyberåtak og andre målretta åtak på nettet. Vi viser i denne samanhengen til avsnitt 1.2.

Etter dei siste tilfella av ekstremvêr (fram til 2012) er det gjort evalueringar både frå Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit (NKOM),³ telekommunikasjon- og kraftbransjen. Ut frå dette er det både kome forslag til tiltak og det er sett i verk nye tiltak. Generelt viser det seg at infrastruktur som er naudsynt for god tele- og radiokommunikasjon, er meir robust i dag. Dei største utfordringane handlar om lokalt utfall av kraft og samband. I svært liten grad opplever vi at nodane (base- og radioline-stasjonar eller sentralar) vert sette ut av funksjon på grunn av fysiske skadar.

³ Post- og teletilsynet endra namn til Nasjonal kommunikasjonsmyndigheit frå og med 1.1.2015.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ROS-analyse (2)

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

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

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

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

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

Sannsyn

Sjå underavsnitt 1.1.1.

Konsekvensar

Truleg fell det meste av fasttelefon og mobildekning ut ved eit lengre straumbrot, og ved ein straumstans på fleire døgn er det sannsynleg at alvorleg skade og dødsfall oppstår som eit resultat av at ein ikkje kjem i kontakt med brann, politi og helseteneste. Med mørke gater viser erfaringa at vi kan oppleve auka kriminalitet som overfall, innbrot og hærverk.

Moglege risikoreduserande tiltak

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.1.3 Samferdsel

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

ROS-analyse (3)

Sannsyn

Sjå underavsnitt 1.1.1.

Konsekvensar

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

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

Alternativ drift med diesellok er mogleg, men avheng av at signalsystema er i drift. Signalsystema har ikkje batterireserve. Når det gjeld Togrado/GSM-R, er det redundans i systema, slik at det skal vere dekning på ei strekning sjølv om ein sendar fell ut. Vidare er det seks-åtte timars reservekapasitet på batteria.

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

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

Moglege risikoreduserande tiltak

- Ingen.

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.1.4 Olje- og gassproduksjon

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

ROS-analyse (4)***Sannsyn***

Sjå underavsnitt 1.1.1.

Konsekvensar

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

Moglege risikoreduserande tiltak

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.1.5 Annan prosessindustri

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

ROS-analyse (5)

Sannsyn

Sjå underavsnitt 1.1.1.

Konsekvensar

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

Moglege risikoreduserande tiltak

- Ingen.

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.1.6 Vatn og avløp

Store delar av drikkevassforsyninga i fylket er avhengig av pumper for å få fram vatn til abonnentane. Mange stader er ein også avhengig av straumkrevjande vassbehandlingsprosessar for å halde ein tilfredsstillande kvalitet på vatnet. Vi får truleg ikkje oppleve full stans i vassforsyninga ved kortare straumbrot sidan vi har ymse høgdebasseng rundt om i fylket. Dei

største vassverka har òg naudaggregat som fraktar vatn ut på leidningsnettet, men reinseprosessane vert gjerne ikkje gjennomførte. Såleis har vi stort sett god tilgang på vatn, men fleire stader vil vi ikkje kunne garantere kvaliteten på drikkevatnet. Om desinfiseringsprosessane fell ut, skal det gjevast kokevarsel eller kokepåbod til næringsmiddelbedrifter. Det er likevel viktig å halde oppe vassleveringa, ikkje minst av hygieniske årsaker og for å sikre tilgang til sløkkjevatn.

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

ROS-analyse (6)

Sannsyn

Sjå underavsnitt 1.1.1.

Konsekvensar

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

Moglege risikoreduserande tiltak

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.1.7 Oppdrett og landbruk

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

ROS-analyse (7)

Sannsyn

Sjå underavsnitt 1.1.1.

Konsekvensar

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

Moglege risikoreduserande tiltak

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.1.8 Finans og næringsliv

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

ROS-analyse (8)

Sannsyn

Sjå underavsnitt 1.1.1.

Konsekvensar

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

Næringsmiddelindustrien vert hardt råka av eit lengre straumbrot og er avhengig av straum både til produksjon og oppbevaring av kjølevarer. Til dømes har ingen av Tine-meieria i fylket installert naudstraum, og sjølv korte straumbrot fører til stopp i all produksjon. Mjølkk i tankbil kan halde seg i fleire døgn, men alt som er under produksjon, går til dyrefôr, og utstyret må reinsast. Sjølv korte straumbrot kan føre til store økonomiske tap. Dei store daglegvaregrossistane har installert naudstraum. Hos dei held kjøle- og fryselaagra på temperaturen i nesten eitt døgn før det vert kritisk. Nokre få store daglegvaregrossistar i Bergensområdet står for nesten heile marknaden, dermed kan eit lengre straumbrot føre til at kjøle- og frysevarer er ute av marknaden over eit lengre tidsrom.

Moglege risikoreduserande tiltak

- Ingen.

Prioriterte tiltak

- Ingen.

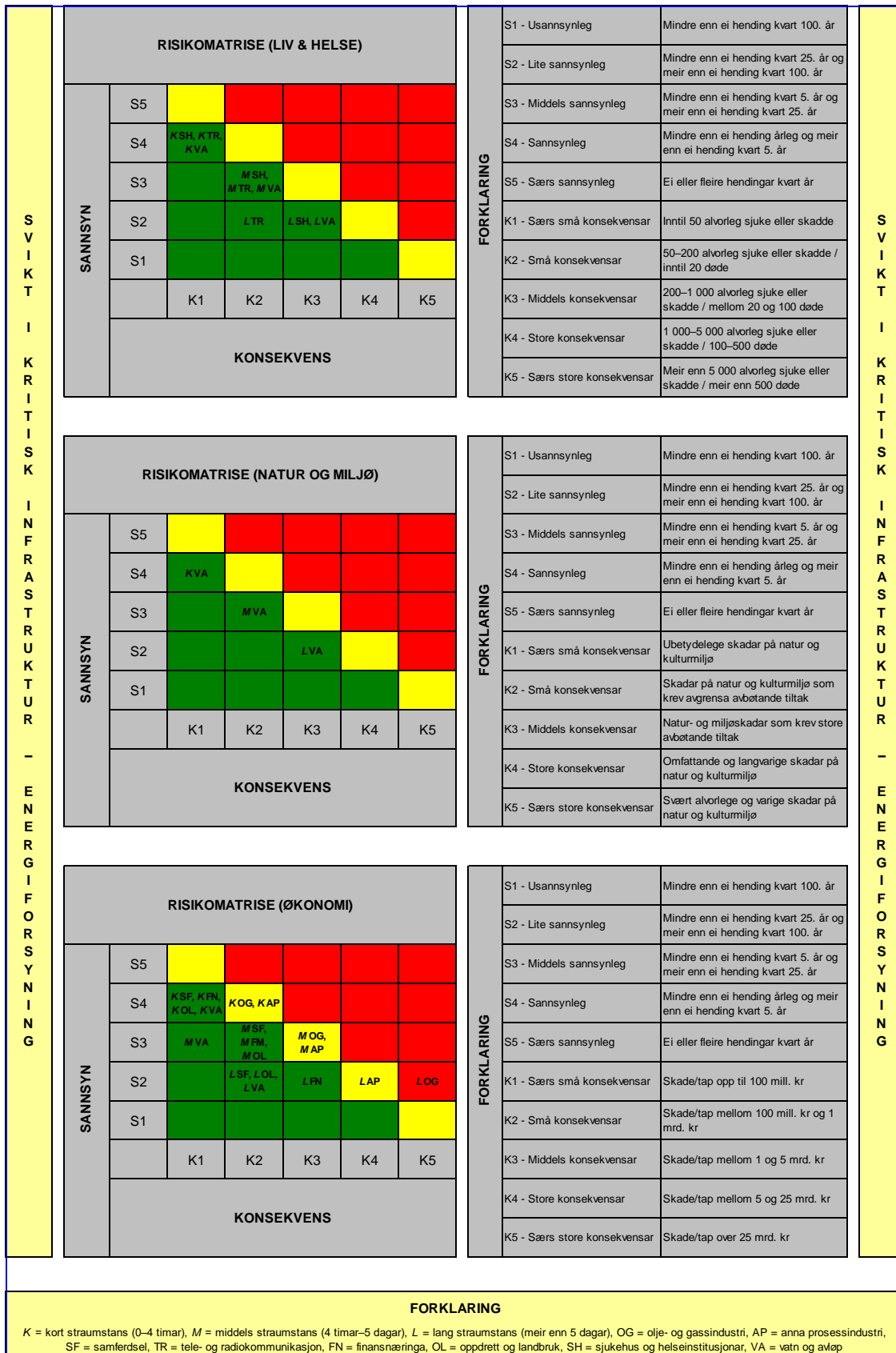
1.1.9 Oppsummering

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

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

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

Figur 1.1 Risikomatrixe for svikt i kritisk infrastruktur, energiforsyning



1.2 IKT-tryggleik og leiing

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

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

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

1.2.1 Brot på eller overbelasting av nettliner

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

ROS-analyse (9)

Ekstremvêr, ulykker eller gravearbeid fører til at nettliner vert brotne, og omfanget gjer at det kan ta lang tid å retta opp att linefeilen. Åtak frå nettet kan blokkere nettsider og setje nettverket ut av spel (DDoS-åtak⁴). Feil i programvare for styre- og kontrollsystem kan føre til nedetid.

Moglege risikoreduserande tiltak

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.2.2 Bortfall av straum

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

⁴ DDoS = Distributed Denial of Service.

ROS-analyse (10)

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

Moglege risikoreduserande tiltak

- Sørge for å ha fungerande løysingar for naudstraum i form av aggregat.
- Etablere IPS⁵-system for å oppdage og hindre ikkje-autorisert tilgang.

Prioriterte tiltak

- Ingen.

1.2.3 Tap av sensitiv eller verksemdkritisk informasjon

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

ROS-analyse (11)

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

Moglege risikoreduserande tiltak

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

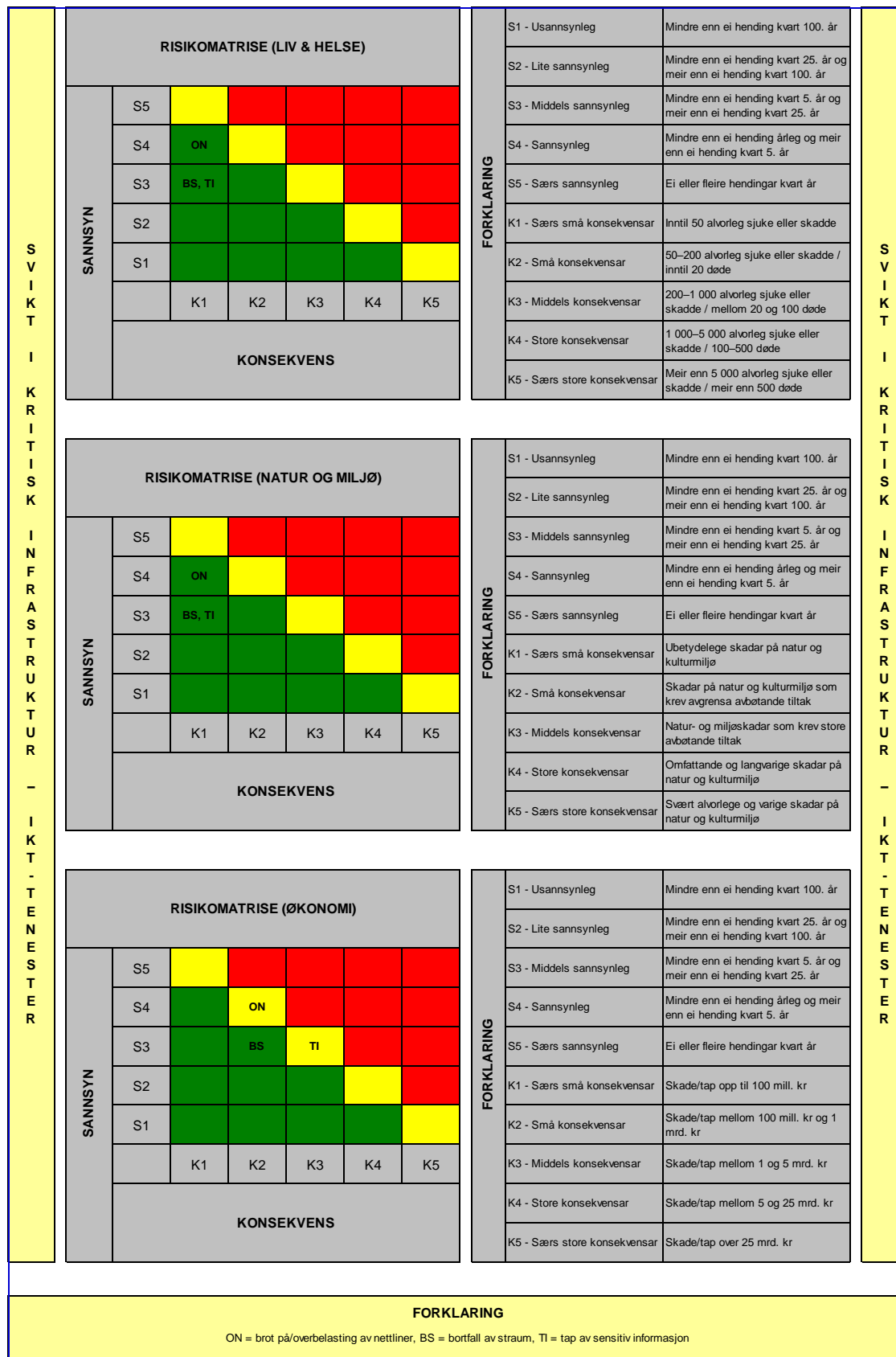
1.2.4 Oppsummering

Informasjons- og telekommunikasjonstenester er grunnleggjande og sentrale element for mykje av veksten og effektiviseringa i samfunnet. Samstundes er vi òg vortne heilt avhengige av IKT-sektoren for å kunne halde oppe drifta av store og viktige samfunnsfunksjonar og tenester. Dette gjer oss særst sårbar for hendingar som rammar IKT-tenestene.

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

⁵ IPS = Intrusion prevention system.

Figur 1.2 Risikomatrixe for svikt i kritisk infrastruktur, IKT-tenester



1.3 Transportsektoren

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

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

1.3.1 Veg

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

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

Uønskte hendingar på vegnettet

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

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

- E16: stamvegen mellom aust og vest som er hovudtransportåra for trafikk frå Austlandet til/frå Voss og Bergensområdet.
- E39: kyststamvegen som går nord–sør ute ved kysten og knyter Bergensområdet saman med Sunnhordland og Rogaland i sør og Nordhordland og Sogn og Fjordane i nord.
- E134: hovudtransportkorridor mellom Austlandet og områda Hardanger–Sunnhordland–Stord.
- Rv13 Sørfjorden: går på austsida av Sørfjorden og knyter oddaområdet saman med Hardangervidda, går så vidare frå Granvin over Vikafjellet og knyter Vikområdet til Voss–Bergensområdet.
- Rv7 Hardangervidda: er viktig korridor til Hardanger–Voss–Bergen over Hardangerbrua og er ei viktig omkøyring til E16.
- Bergensområdet med tunnelar og bruer.
- Fv7 Kvamskogen er ei viktig omkøyring til E16 og er viktig for sambandet Kvam–Bergen.
- Bergensområdet er sårbart for hendingar på hovudvegnettverket i tunnelar og på bruene rundt Bergen.

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

Omkøyringsruter

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

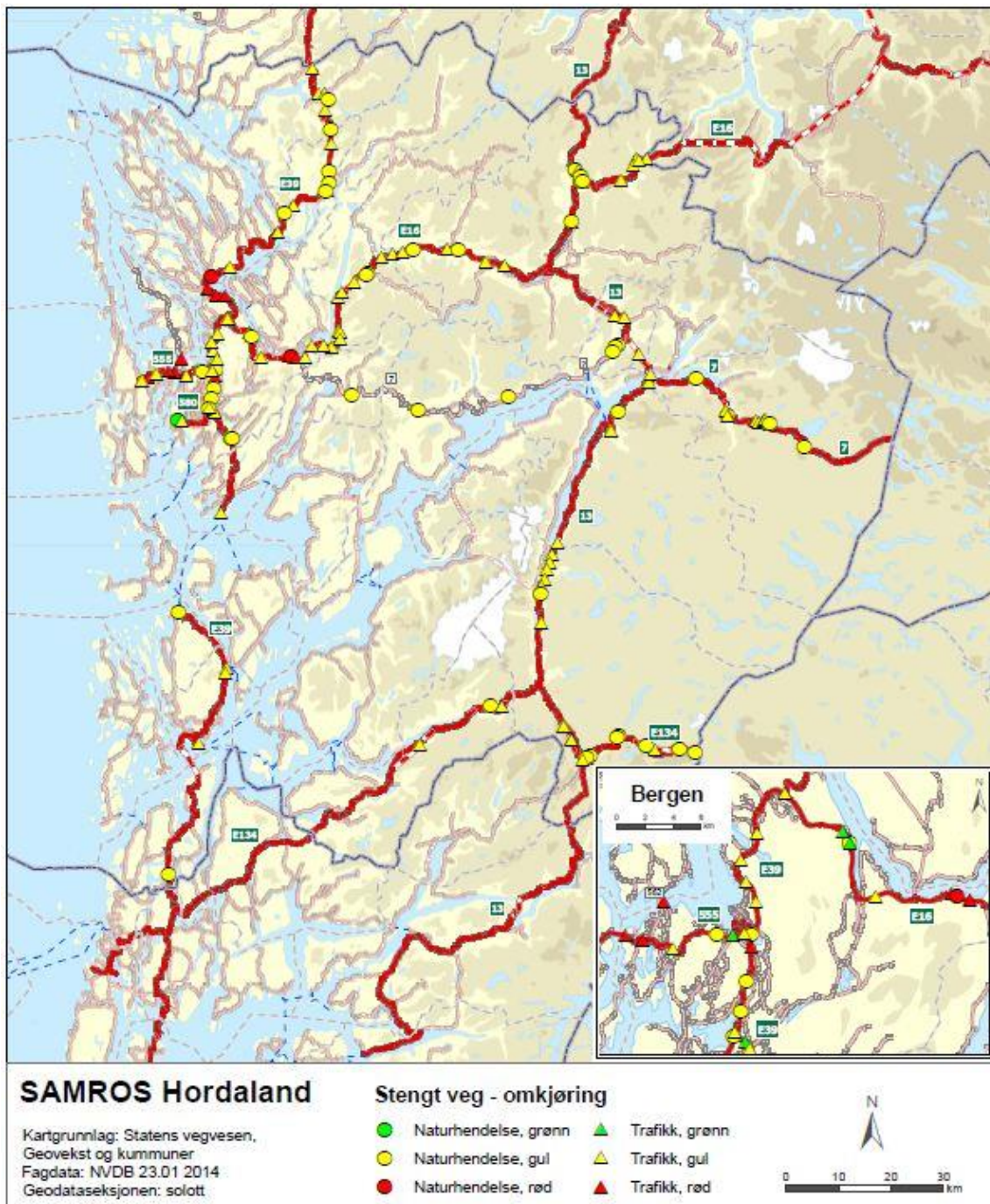
For å illustrere resultatet av analysen er hendingane lagde inn punktvis i figur 5.3. Fargane grøn, gul og raud indikerer graden av konsekvens.

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

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

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

Figur 1.3 Hendingar som har ført til stengde vegar og behov for omkøyring



Kjelde: Statens vegvesen.

ROS-analyse (12)

På riks- og fylkesvegane i Hordaland varierer trafikkmengda, og samfunnet er meir avhengig av enkelte delar av vegnettet enn av andre delar. Nokre delar av vegnettet er meir risikofylte og sårbare enn andre delar. Det er i gang eit arbeid med å skape eit meir robust og mindre sårbart vegsystem, og Statens vegvesen gjennomfører no ROS-analysar og etablerer ein plan for omkøyring for riks- og fylkesvegane. Målet er at alle viktige vegar skal ha omkøyingsveg. På omkøyingsvegane kan det vere vanskeleg å halde oppe same kapasiteten som på

hovudkorridorane. Årsakene til at ein veg vert stengd, kan mellom anna vere naturhendingar, trafikkulykker, brann eller teknisk svikt.

Sannsyn

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

Konsekvensar

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

Verste tenkjelege scenario

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

Sjå avsnitt 1.3.5 for omtale av tiltak.

1.3.2 Jernbane

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

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

Bybanen i Bergen

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

Uønskte hendingar på jernbanen

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

ROS-analyse (13)

Bergensbanen er ein einspora bane mellom Oslo og Bergen. Trafikken for gods og passasjerar er stor på denne strekinga. Jernbaneverket har som mål å halde oppe det etablerte tryggleiksnivået og sikre at endringar går i positiv lei for jernbanetransporten. Jernbaneverket er spesielt oppteke av tre sentrale område for risiko: risikoen for ras, utgliding, flaum og andre

liknande farar. Ein er også spesielt merksam på risikoen knytt til planovergangar og togkollisjonar. Dei sistnemnde er vurderte til å gje kortare stenging enn dei førstnemnde. Analysen tek for seg det som kan setje banen ut av drift for kortare eller lengre tid.

Sannsyn

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

Konsekvensar

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

Verste tenkjelege scenario

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

Sjå avsnitt 1.3.5 for omtale av tiltak.

1.3.3 Luftfart

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

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

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

Uønskte hendingar i lufttransporten

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

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

Oskespreiinga frá vulkanutbrotet på Island i 2010 er på verdsbasis kalkulert å ha kosta 1,5 milliardar kroner dagleg så lenge lufttrafikken vart råka.

ROS-analyse (14)

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

Sannsyn

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

Konsekvensar

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

Verste tenkjelege scenario

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

Sjå avsnitt 1.3.5 for omtale av tiltak.

1.3.4 Sjøfart

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

Kystverket medverkar til god framkomst og trygg ferdsel. Kystverket utvidar tronge farleier, medverkar til gode innseglingar til hamnene og byggjer og held ved like fyr, merke og andre navigasjonssystem. Etaten har også ansvaret for at alle hamnene i internasjonal skipstrafikk set i verk tiltak i samsvar med forskrift om hamnesikring basert på m.a. ISPS-koden⁶.

Uønskte hendingar i sjøtransporten

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

⁶ ISPS-koden = International Ship and Port Facility Security Code. Vart etablert av IMO etter terroranslaga mot USA i 2001.

ROS-analyse (15)

Sannsyn

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

Verste tenkjelege scenario

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

Sjå neste avsnitt for tiltak.

1.3.5 Tiltak

Moglege risikoreduserande tiltak

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

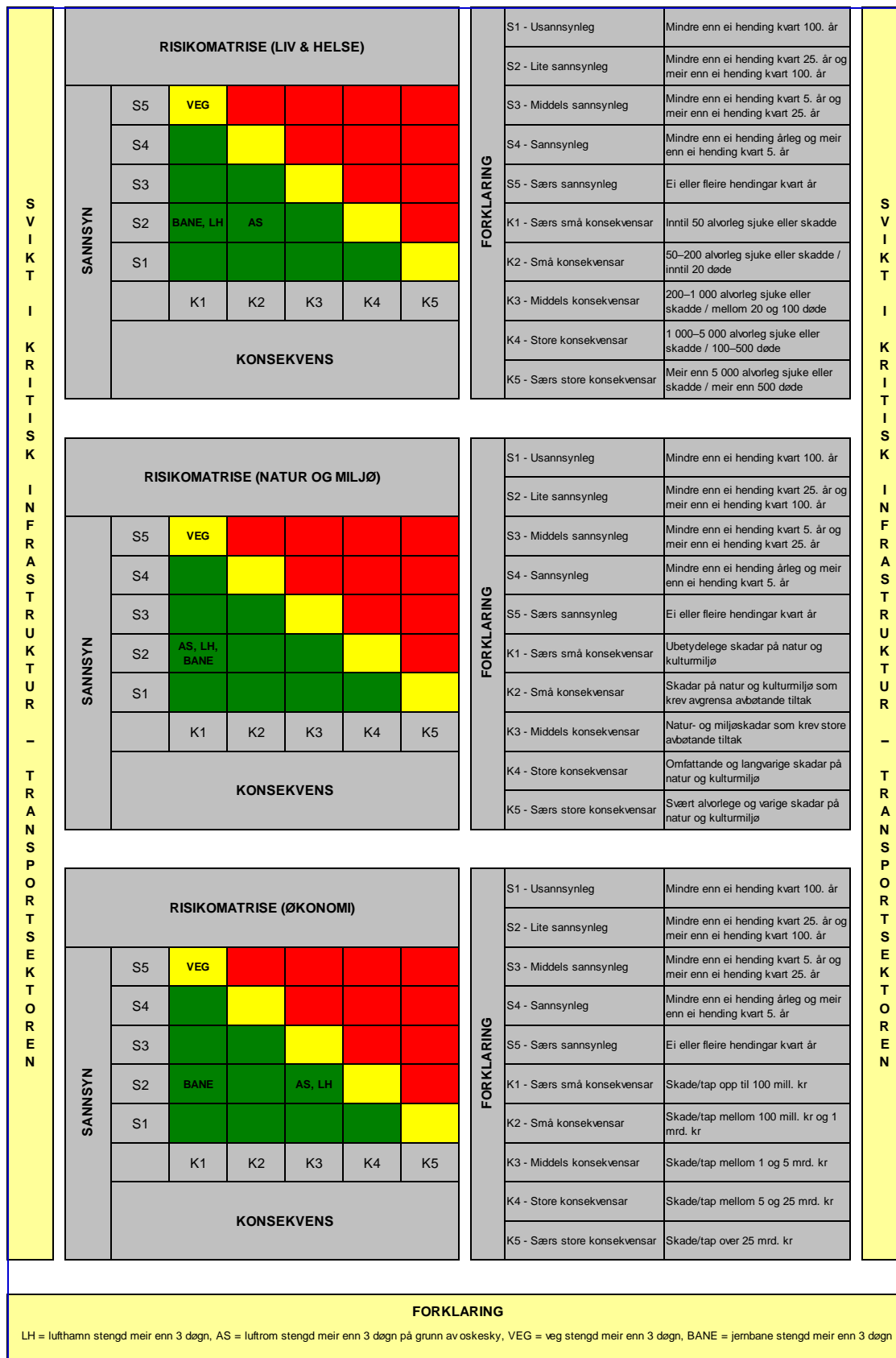
For området kritisk infrastruktur – transportsektoren har Statens vegvesen, Jernbaneverket, Avinor og Kystverket meir informasjon tilgjengeleg for fylkeskommunen, kommunane og andre regionale statlege etatar i oppfølginga av FylkesROS Hordaland 2009.

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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

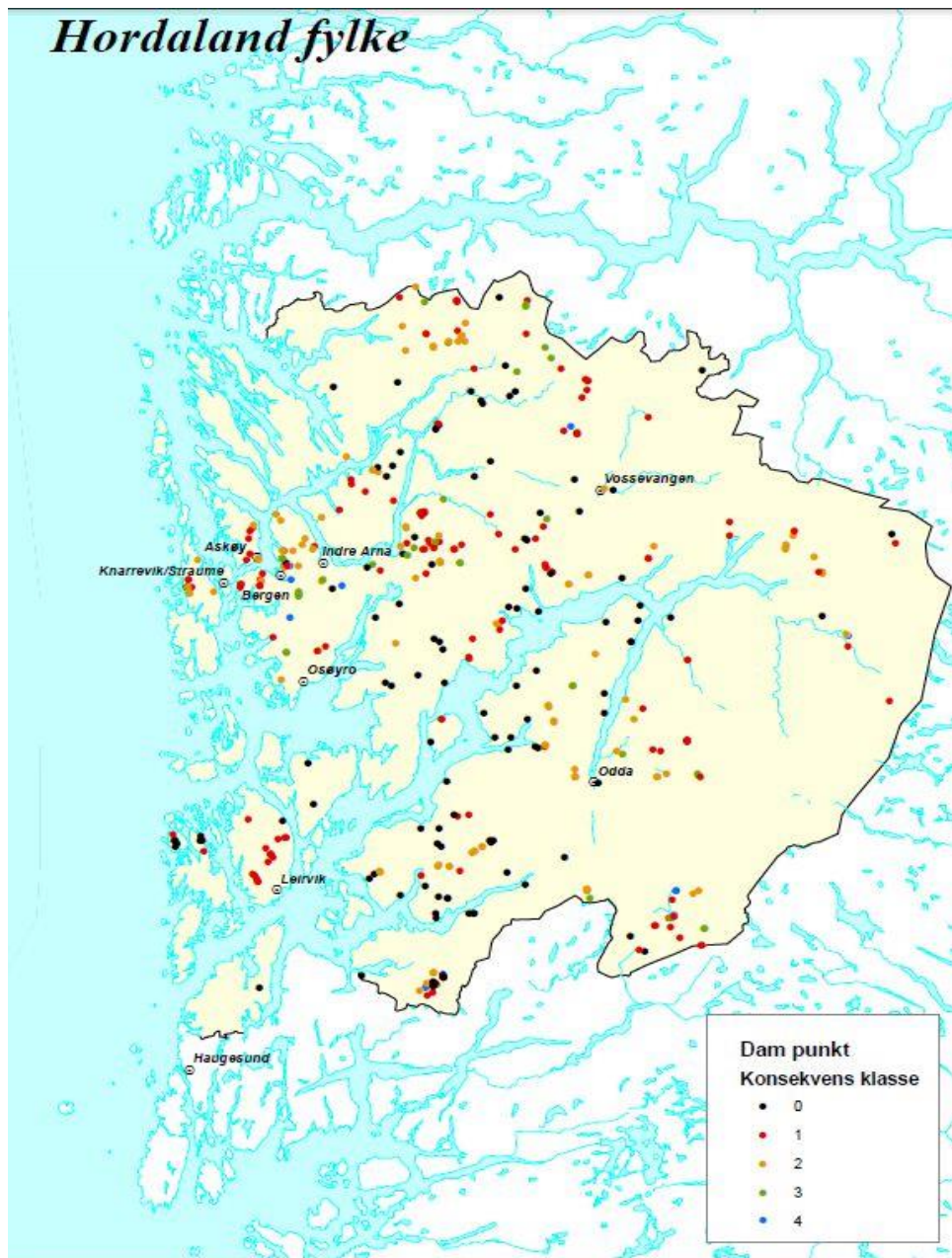
Figur 1.4 Risikomatrise for svikt i kritisk infrastruktur, transportsektoren



1.4 Dambrot

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

Figur 1.5 Kart over registrerte dammar i Hordaland



Kjelde: NVE.

Kvaliteten på dei store dammane er vurdert som god. Dei er til dømes konstruerte for å tole ein 1000-årsflaum utan å ta skade, og dammar bygde etter 1945 er dessutan dimensjonerte for å kunne stå imot terroranslag og sabotasje. Dammane er med andre ord særst solide, og det vil

krevje store mengder sprengstoff for å øydeleggje dei. Dei fleste dammane ligg dessutan ulendt til. Vi reknar difor med at sabotasje- og terrorhandlingar primært vert retta mot andre objekt som det krevst mindre innsats å øydeleggje. Samstundes er vi klar over at kraftforsyninga og annan viktig infrastruktur kan vere eit potensielt mål for sabotasje og terror.

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

Dersom drifta vert avslutta, skal dammen leggjast ned. Slik vil ein prøve å unngå at eldre dammar vert ståande og forfalle. Likevel er det ein del gamle og små dammar, mellom anna steinfyllingsdammar, murdammar med torvtetting og andre fyllingsdammar med morene utan skikkeleg erosjonssikring som ikkje lenger er i drift. Ein del av desse står i dag utan vedlikehald og tilsyn.⁷ Dette kan vere ei forklaring på at vi har nokre døme på dambrot i små og eldre dammar i Noreg, trass i at styresmaktene har ein klar visjon om at dambrot ikkje skal skje. Førre hundreåret omkom seks personar som følgje av dambrot.⁸ Derimot har vi aldri hatt dambrot på store dammar (over 15 meter høgde). I utlandet er det derimot døme på at større dammar har brote saman, noko som viser at heller ikkje vi kan sjå bort frå ei slik hending.⁹ Samstundes viser hendingane frå utlandet at slike brot som oftast skjer over tid, og at vi i slike høve kan få tid til å evakuere.

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

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

ROS-analyse (16)

Sannsyn

Regelverket for vedlikehald av dammar vert rekna som godt, og tilsyn som NVE har gjennomført, viser at dammane jamt over held god kvalitet. Det vert fleire dammar på grunn av satsinga på mikro- og minikraftverk, men desse dammane er stort sett små. Statistiske data i

⁷ Dvs. at dammen ikkje er systematisk registrert og dermed heller ikkje klassifisert av NVE.

⁸ Svendsen, Vidar Nebdal (1992): *Dambrudd og alvorlige uhell*. NVE – Tilsyns- og beredskapsavdelingen.

⁹ Ifølgje NVE gjer strenge krav frå styresmaktene og offentlege tilsyn at sannsynet for dambrot er mindre i Noreg enn det den internasjonale statistikken skulle tilseie.

tillegg til større vekt på tryggingarbeid tilseier difor at sannsynet for dambrot er svært lågt (mindre enn éi hending kvart hundreår).

Konsekvensar

Konsekvensane av eit dambrot varierer primært etter damklasse. NVE har definert dammane i fem ulike damklassar, frå klasse 0 (tidlegare uklassifiserte) til klasse 4, der eit brot i ein klasse 4-dam har størst konsekvens.¹⁰ Medan dei fleste små og avsidesliggjande dammane truleg berre fører til mindre materielle skadar, kan dambrot i større og høgt klassifiserte dammar som til dømes Sysendammen i Eidfjord, dei store dammane i Stølsheimen eller dammar i meir tettbygde strom, få store konsekvensar for liv, helse og materielle verdiar. Miljøskadane er vanlegvis av mindre omfang.

Risikovurdering

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

Verst tenkjelege scenario

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

Moglege risikoreduserande tiltak

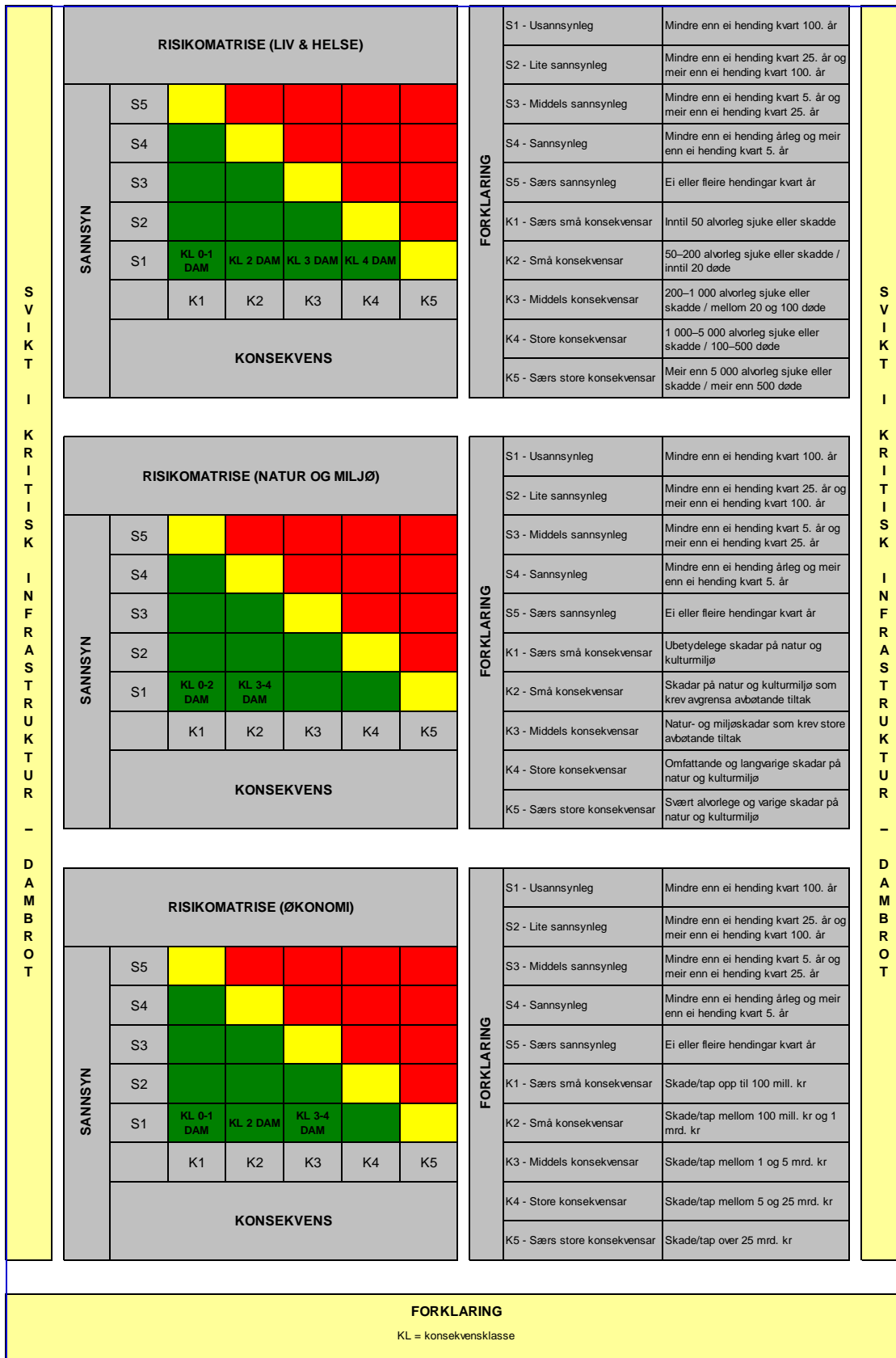
- Kommunane bør utarbeide oversyn over dammar i eigen kommune og sjå til at desse er klassifiserte.
- I all ny arealbruk skal ROS-analyse gjennomførast for å sikre at den samla risikoen er innanfor akseptable grenser. Ein må òg unngå at tiltak kjem så tett innpå dammen at dameigaren får problem med å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

Prioriterte tiltak

- Ingen.

¹⁰ Jf. [forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg](#) av 18.12.2009.

Figur 1.6 Risikomatrixe for svikt i kritisk infrastruktur, dambrot



1.5 Oppsummering

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

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

Referansar

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