

# 1 Atomulykker og radioaktiv stråling

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

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

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

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

Atomulykker vert handterte etter dei same prinsippa som andre hendingar: ansvar, nærleik, likskap og samvirke. Samstundes har slike hendingar ein eigenart som krev særleg strålefagleg kompetanse. Dette vert sikra av Kriseutvalet for atomulykker (KU). KU er sett saman av representantar frå ulike styresmakter, med rådgjevarar og sekretariat. Regionalt etablerer Fylkesmannen Atomberedskapsutvalet i Hordaland (ABU-H).<sup>1</sup> Ved ei hending er det viktig med god dialog mellom det regionale og sentrale nivået.

Det er nasjonalt definert seks ulike scenario<sup>2</sup> som ligg til grunn for atomberedskapen i Noreg:

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

Felles for alle scenarioa er at dei både kan vere resultat av viljestyrte hendingar og uhell. Fleire av desse scenarioa har stor relevans for Hordaland, og ligg i hovudsak til grunn for den følgjande framstillinga. I det perspektivet er det elles for fylket vårt ei stor utfordring at beredskapsorganisasjonen i Hordaland ikkje omfattar eit regionalt nivå av Statens strålevern.

---

<sup>1</sup> Jf. Forskrift 1023 23. august 2013 *Mandat for og sammensetning av Kriseutvalget for atomberedskap med rådgivere, samt mandat for Fylkesmannen.*

<sup>2</sup> Jf. til dømes Stråleverninfo nr. 1, 2014.

## 1.1 Stort luftbore utslepp frå anlegg i utlandet

### ROS-analyse (1)

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

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

### *Sannsyn*

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

### *Konsekvensar*

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

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

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

Det er viktig med gode planar i kommunane, i tråd med plangrunnlaget for kommunal atombereidskap frå Statens strålevern (oktober 2008). Kommunane, helseføretaka, Mattilsynet og andre instansar må ha planar for handtering av ein situasjon med radioaktivt nedfall. Det kan verte aktuelt å dele ut jodtablettar for å hindre opptak av radioaktive partiklar for nokre grupper i befolkninga – barn, gravide og mødrer som ammar. Jod blokkerer opptaket av radioaktivt jod i skjoldbruskkjertelen. Vel så viktig som utdeling av jodtablettar er likevel at det ligg føre gode varslingsrutinar for å spreie korrekt informasjon (mellom anna inne-meldingar) til lokalbefolkninga. Det må også liggje føre gode planar for handtering av drikkevatt, matvarer, landbruk, barnehagar og skular med meir.

**Prioriterte tiltak**

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

Sjå også avsnitt 1.7 for generelle tiltak.

**1.2 Stort luftbore utslepp frå anlegg eller anna verksemd i Noreg****ROS-analyse (2)**

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

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

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

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

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

### **Sannsyn**

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

### **Konsekvensar**

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

### **Moglege risikoreduserande tiltak**

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

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

### **Prioriterte tiltak**

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

Sjå også avsnitt 1.7 for generelle tiltak.

## **1.3 Lokal hending i Noreg eller norske nærrområde utan stadleg tilknytning**

### **ROS-analyse (3)**

Nokre hendingar kan skje kvar som helst i landet, utan stadleg tilknytning. I Hordaland nyttar så vel Forsvaret som ein del industriverksemder – mellom anna oljeindustrien – mindre strålekjelder, eksempelvis til industriell radiografi (kontroll av sveiseskøyter og liknande). Uhell kan oppstå. Også ved Universitetet i Bergen og andre forskingsinstitusjonar vert det nytta radioaktivt materiale. I helsetenesta er personell som arbeider med stråling, som regel skjjerma,

og dei skal ha måleutstyr som måler den strålinga dei har vore utsette for. Ved uhell her er det som oftast pasientar det går ut over.

### ***Sannsyn***

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

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

### ***Konsekvensar***

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

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

Ei anna atomhending frå mobil kjelde er uhell med reaktordrivne fartøy som seglar langs norskekysten, til dømes russiske isbrytarar. Eit slikt atomuhell kan også gje utslepp til marint miljø som skildra under avsnitt 1.5.

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

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

- Strålevernets «Plangrunnlag for kommunal atomberedskap» er eit nyttig hjelpemiddel i dette arbeidet. Statens strålevern må medverke til at kommunane får tilgang til opplysningar om kjelder som kan representere ein risiko for radioaktiv stråling. Dette ville gje kommunane eit best mogleg grunnlag for gjere lokale ROS-analysar og gjennomføre ei realistisk beredskapsplanlegging på feltet.

### ***Prioriterte tiltak***

- Ingen.

Sjå også avsnitt 1.7 for generelle tiltak.

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

### ROS-analyse (4)

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

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Ingen.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

Sjå avsnitt 1.7 for generelle tiltak.

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

### ROS-analyse (5)

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

#### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Ingen.

#### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

Sjå avsnitt 1.7 for generelle tiltak.

## 1.6 Alvorleg hending i utlandet utan direkte konsekvens lokalt

### ROS-analyse (6)

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

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

### *Moglege risikoreduserande tiltak*

- Ingen.

### *Prioriterte tiltak*

- Ingen.

Sjå avsnitt 1.7 for generelle tiltak.

## 1.7 Generelle risikoreduserande tiltak for atomscenariao

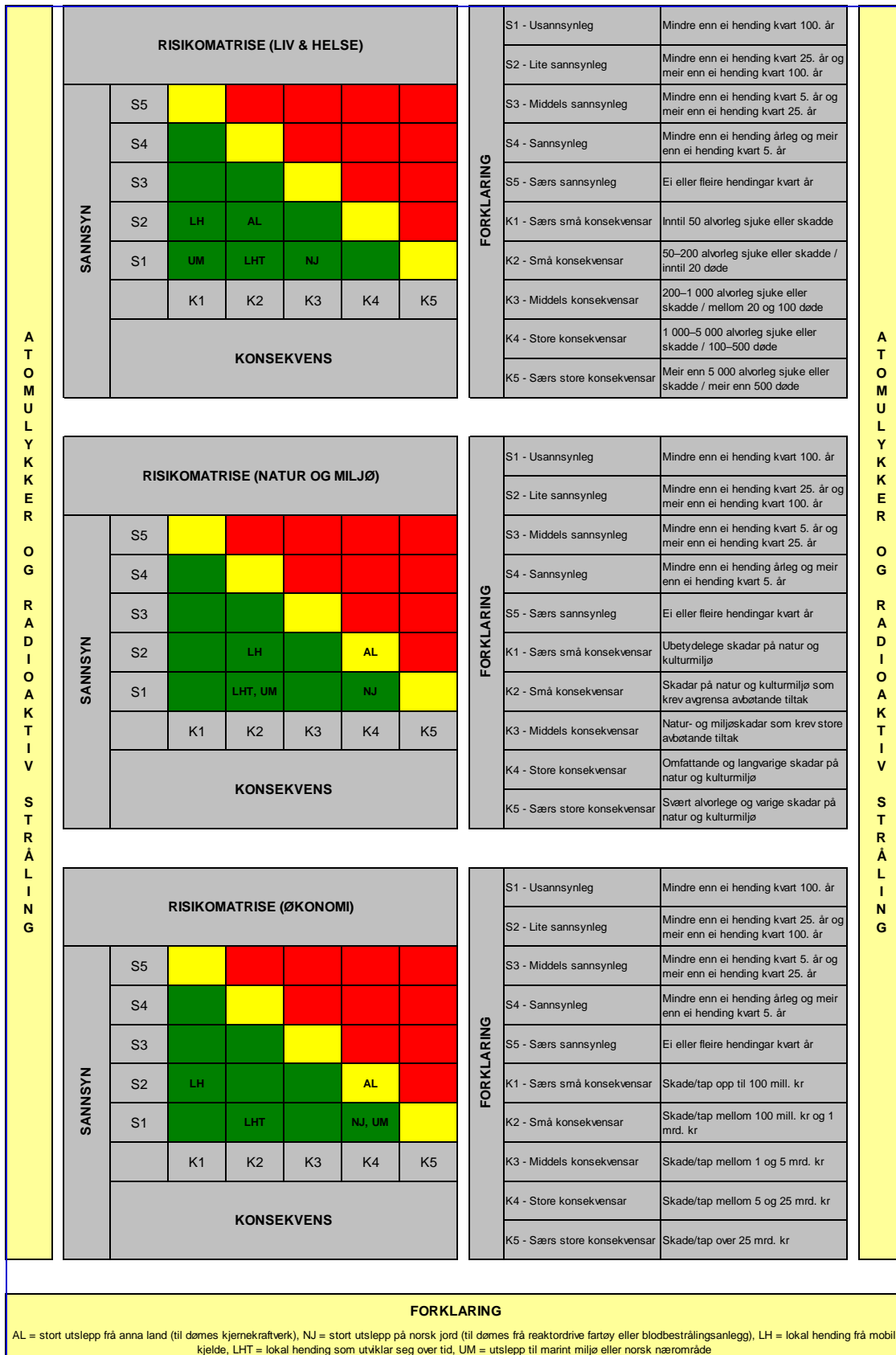
### *Moglege risikoreduserande tiltak*

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

### *Prioriterte tiltak*

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

Figur 1.1 Risikomatrixe for atomulykker og radioaktiv stråling





**Referansar**

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