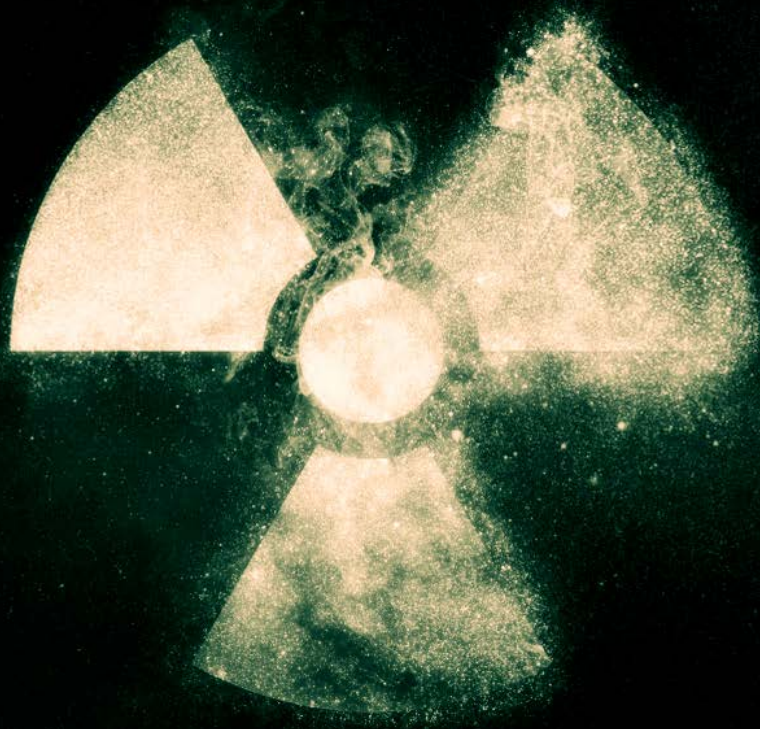


Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority



STRÅLEVERN RAPPORT 2018:10



Endringer i trusselbildet

Trusselvurdering for Kriseutvalget for atomberedskap, 2018

Referanse:

Selnæs ØG, Eikermann IM, Amundsen I. Endringer i trusselbildet. StrålevernRapport 2018:10. Østerås: Statens strålevern, 2018.

Emneord:

Trusselbilde. Trusselvurdering. Atomhendelser. Atomberedskap. Kriseutvalget for atomberedskap.

Resymé:

Det har vært endringer i trusselbildet de siste årene som gir nye utfordringer for det videre arbeidet med norsk atomberedskap.

Reference:

Selnæs ØG, Eikermann IM, Amundsen I. Changes in nuclear and radiological threats and hazards. StrålevernRapport 2018:10. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2018.
Language: Norwegian.

Key words:

Threat and hazard assessment. Nuclear and radiological threats and hazards. Nuclear and radiological events. Emergency preparedness and response. The Crisis Committee for Nuclear and Radiological Emergency Preparedness and Response.

Abstract:

There have been changes in nuclear and radiological threats and hazards over the last years, which raise new challenges for the ongoing work on national nuclear emergency preparedness and response.

Prosjektleder: Øyvind Gjølme Selnæs

Godkjent:



Per Strand, avdelingsdirektør, Avdeling sikkerhet, beredskap og miljø

22 sider.

Utgitt 2018-09-13.

Forsidefoto: Alexandar/Shutterstock

Opplag 500 (2018-09).

Form, omslag: 07Media AS.

Statens strålevern, Postboks 55, No-1332 Østerås, Norge.

Telefon 67 16 25 00, faks 67 14 74 07.

E-post: nrpa@nrpa.no

www.nrpa.no

ISSN 1891-5205 (elektronisk)

ISSN 0804-4910 (trykksak)

StrålevernRapport 2018:10

Endringer i trusselbildet

Trusselvurdering for Kriseutvalget for atomberedskap, 2018

Øyvind Gjølme Selnæs
Inger Margrethe Eikermann
Ingar Amundsen

Statens strålevern
Norwegian Radiation
Protection Authority
Østerås, 2018

Innhold/Contents

English summary	6
Oppsummering	7
1 Innledning	8
1.1 Utvikling de siste årene med spesiell betydning for trusselbildet	8
2 Endringer i trusselbildet	9
2.1 Militær aktivitet i nord og anløp av allierte reaktordrevne fartøy til Norge	9
<i>Økt russisk og alliert aktivitet i nord</i>	9
<i>Anløp av allierte reaktordrevne fartøy til Norge</i>	9
<i>Russiske reaktordrevne ubåter i norske nærområder</i>	9
2.2 Den sikkerhetspolitiske situasjonen i Ukraina	10
2.3 Nasjonal og internasjonal terrorisme, kriminelle handlinger, kilder på avveier mv.	11
<i>Nasjonal og internasjonal terrorisme, sabotasje</i>	11
<i>Demonstrasjoner og andre aksjoner rettet mot kjernekraftverk</i>	12
<i>Nukleært eller radioaktivt materiale på avveier, smugling og annen ulovlig transport av slikt materiale</i>	12
<i>Hybridkrig</i>	12
2.4 Russiske reaktordrevne isbrytere i norske nærområder	13
2.5 Transport av brukt reaktorbrensel og annet radioaktivt avfall langs kysten av Norge	13
2.6 Flytende kjernekraftverk	14
2.7 Uttransportering av radioaktivt avfall fra Andrejeva	15
2.8 Sivile kjernekraftverk og represseringsanlegg	15
2.9 Nedleggelse av forskningsreaktoren i Halden	16
2.10 Kjernevåpen	17
3 Referanser	18
Vedlegg18	
Vedlegg A – Sammendrag fra StrålevernRapport 2008:11	18
<i>Atomtrusler i dag</i>	19
<i>Nye utfordringer</i>	20
Vedlegg B – Scenarier for planlegging av norsk atomberedskap og krisehåndtering	20
Referanser til vedleggene	22

English summary

Nuclear or radiological events may occur in the future that and have consequences for Norway or Norwegian interests. If such an event occurs, the consequences may be severe. Radioactive deposition, contamination and exposure to ionising radiation may have impact on life, health, the environment and other public interests. Management of such an event to minimise impacts will be demanding, both in the short and the long term.

Norwegian authorities also need to be prepared to manage small-scale events, which may not necessarily have a large impact on Norwegian territory. Such events occur more frequently, and the Norwegian Radiation Protection Authority annually publish summaries of such events and how they have been managed.

The nature of nuclear and radiological threats and hazards has changed during the last years. There is an increased likelihood for nuclear and radiological material being used in malicious acts. There is an increased likelihood for malicious acts being directed towards nuclear facilities, storage sites for radioactive materials and enterprises managing radioactive materials. These factors highlight the importance of maintaining good nuclear safety and security both nationally and internationally. The situation in Ukraine continues to challenge the nuclear and radiological safety and security in the country.

There has also been an increase in the activities of naval nuclear-powered vessels in the high north, with an increased probability of Norway being affected by events related to such vessels close to Norway or in Norwegian waters. Norway may also be affected by events related to vessels carrying nuclear weapons.

In addition, there has been an increase in traffic of civil nuclear-powered vessels and vessels carrying radioactive waste along the Norwegian coastline. A warmer Arctic has led to the potential use of northern sea routes, and Norwegian authorities expect that traffic between Europe and Asia through the Northeast Passage will increase in the future. This may in turn lead to an increase in the traffic of nuclear-powered vessels and vessels with radioactive cargo along the Norwegian coastline. The towing of the floating nuclear power plant *Academician Lomonosov* from St. Petersburg to Murmansk in April/May 2018, and further to Pevek on the Chukotka peninsula in 2019, is an example of such new activity. Norwegian authorities follow the use and development of floating nuclear power plants closely.

There is ongoing work on securing and managing old nuclear waste in the high north, thus reducing the long-term risk for unwanted events. For Norway, the management and transport of nuclear waste from the Andreeva Bay on the Kola Peninsula, close to the Norwegian border, is of particular significance.

The number of nuclear power reactors in the world is increasing. Some old reactors are being shut down, while others receive prolonged licence for operation, beyond their original design life, or are replaced by new ones. The average age of the fleet of nuclear power reactors in the world is increasing, and more than half of all reactors have been operating for more than 30 years. This development could lead to an increased risk for unwanted events at nuclear power plants in the future.

The decision to close down the Norwegian research reactor in Halden, will lead to demanding lot of work on dismantlement and waste management for both the facility and spent nuclear fuel at the site, for years to come. The decommissioning work will constitute a significant change in the activities at the facility. There will be a risk for unwanted events during this work. The

decommissioning work needs therefore to be planned and carried out safely and securely. The Norwegian Radiation Protection Authority will follow this process closely.

Norwegian authorities are again considering the use of nuclear weapons against Norway or close to Norway as a not unthinkable scenario.

These changes and developments in nuclear and radiological threats and hazards over the last years raise new challenges for the ongoing work on national nuclear emergency preparedness and response.

Oppsummering

Alvorlige atomhendelser kan inntreffe og ramme Norge eller norske interesser. Hvis en slik hendelse inntreffer, kan konsekvensene bli svært alvorlige. Forurensning, nedfall og eksponering for ioniserende stråling kan føre til konsekvenser for liv, helse, miljø og andre samfunnsinteresser. Håndteringen av en slik alvorlig hendelse vil være krevende, både på kort og lang sikt.

I tillegg må norske myndigheter være forberedt på å håndtere også mindre hendelser, som ikke nødvendigvis har direkte konsekvenser for norske områder. Slike hendelser opptrer oftere, og Statens strålevern gir ut årlige oversikter over hendelser som har blitt håndtert av norske beredskapsmyndigheter.

Trusselbildet på atombereidkapsområdet har endret seg de siste årene. Det er økt fare for at spaltbart eller annet radioaktivt materiale kan bli brukt i terroraksjoner verden over. Det er økt fare for at aksjoner kan bli rettet mot atomanlegg eller lagre med radioaktivt materiale, eller virksomheter som håndterer radioaktivt materiale. Den sikkerhetspolitiske utviklingen, med stater som viser vilje og evne til å gjennomføre offensive operasjoner i andre land, viser viktigheten av å opprettholde god atomsikkerhet nasjonalt og internasjonalt. Situasjonen i Ukraina utfordrer atomsikkerheten der.

Det er en økende aktivitet i nord med militære reaktordrevne fartøy, med økt fare for at Norge kan bli berørt av hendelser som rammer slike fartøy i nærheten av Norge, i norske farvann eller i norske havner. Norge kan bli berørt av hendelser som rammer fartøy som bærer kjernevåpen.

Det er økt trafikk langs kysten av Norge av fartøy med reaktorer eller radioaktivt avfall om bord. Klimaendringer har ført til åpnere farvann i nord, og norske myndigheter forventer at trafikken til sjøs mellom Europa og Asia langs Nordøstpassasjen kan øke i framtiden. Dette kan gi økt trafikk av reaktordrevne fartøy og fartøy med radioaktiv last langs kysten av Norge og i nære havområder. Slep og bruk av flytende kjernekraftverk innebærer en ny aktivitet som norske myndigheter følger nøye.

Det pågår arbeid som sikrer gammelt radioaktivt avfall, og bidrar til å redusere risiko for hendelser på lang sikt. For Norge er spesielt opprydningsarbeidet i Andrejeva-bukta på Kolahalvøya, seks mil fra grensen til Norge, av betydning og følges nøye mens det pågår.

Antall kjernekraftreaktorer i verden er økende. Noen gamle reaktorer fases ut, mens andre får forlenget lisensen eller erstattes av nye. Gjennomsnittsalderen til flåten av kjernekraftreaktorer er økende, og over halvparten av alle reaktorer har vært i drift i mer enn 30 år. Denne utviklingen kan innebære økt risiko for hendelser ved kjernekraftverk i framtiden.

Nedleggelse av forskningsreaktoren i Halden medfører et krevende arbeid med nedbygging og avfallshåndtering i en årrekke framover. Dekommisjoneringsarbeidet vil innebære en vesentlig endring av aktiviteten ved anlegget. Det vil være en fare for uønskede hendelser under dette arbeidet, og Statens strålevern vil følge sikkerheten knyttet til arbeidet tett.

Norske myndigheter ser igjen på bruk av kjernefysiske våpen nær eller på norsk territorium som et ikke utenkelig scenario.

Disse endringene og utviklingstrekkene i trusselbildet de siste årene gir nye utfordringer for det videre arbeidet med norsk atomberedskap.

1 Innledning

Kriseutvalget for atomberedskap har gjennom kongelig resolusjon av 23. august 2013 ansvar for å holde løpende oversikt over trusselbildet på sitt ansvarsområde (Statens strålevern 2013). Forrige gang Kriseutvalget publiserte trusselbildet var i 2008, gjennom en egen rapport (Statens strålevern 2008a). Vedlegg A inneholder sammendraget i den rapporten. Våren 2010 besluttet regjeringen seks scenarier med ulike typer atomhendelser som skulle legges til grunn for det videre atomberedskapsarbeidet i Norge (Statens strålevern 2014). Disse scenariene er oppsummert i vedlegg B. Gjennom nasjonal strategi for CBRNE-beredskap 2016-2020 har Justis- og beredskapsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Forsvarsdepartementet gitt Kriseutvalget for atomberedskap i oppdrag å utrede et syvende scenario som omfatter bruk av kjernefysiske våpen nær eller på norsk territorium. Dette scenariet er omtalt i kapittel 2.10 i denne rapporten.

Begrepet «*trusselbilde*» blir brukt forskjellig innen ulike fagområder. Innen atomberedskap gir et trusselbilde en oversikt over mulige forhold og farer (eng. «*threats and hazards*») der alvorlige hendelser kan ha konsekvenser for liv, helse, miljø og andre viktige samfunnsinteresser. Dette kan skyldes enten ulykker, menneskelig svikt, kriminelle handlinger, terrorisme eller andre forhold. Denne rapporten følger denne bruken av ordet.

Trusselbildet på atomberedskapsområdet har endret seg i løpet av de siste årene. Det har blant annet vært en markert utvikling innen internasjonal terrorisme, og USAs tidligere president Barack Obama uttalte under Nuclear Security Summit i Washington i 2016 at «*the danger of a terrorist group obtaining and using a nuclear weapon is one of the greatest threats to global security*». Det har i tillegg vært endringer i virksomhet og aktiviteter i Europa, i Norge og i våre nærområder som har betydning for trusselbildet og atomberedskapsarbeidet videre framover.

Denne rapporten gir en oppdatering av trusselbildet og beskriver de viktigste endringene og utfordringene dette gir for atomberedskapsarbeidet. Rapporten er utarbeidet av Statens strålevern for Kriseutvalget for atomberedskap. Vurderingene bygger på den sikkerhetspolitiske utviklingen globalt, endringer i miljø- og samfunnsforhold, endringer i kjernekraftindustrien, informasjon og vurderinger fra andre nasjonale og internasjonale myndigheter og fagmiljøer, forsknings- og utredningsarbeid, og erfaringer fra hendelser de siste årene.

1.1 Utvikling de siste årene med spesiell betydning for trusselbildet

Siden Fukushima-ulykken i mars 2011 har det vært flere hendelser som har hatt spesiell betydning for trusselbildet på atomberedskapsområdet. Disse hendelsene gir uttrykk for utviklingstrender eller aktualiserer på andre måter områder som norske myndigheter med ansvar for atomberedskap og atomsikkerhet følger spesielt med på. Dette er blant annet:

- Økt militær aktivitet i nord med fartøy med nukleært materiale
- Hyppigere anløp av allierte reaktordrevne fartøy til Norge
- Flere tilfeller av brann i russiske reaktordrevne fartøy i opplag eller under vedlikehold og oppgraderinger
- Den sikkerhetspolitiske utviklingen i Øst-Europa, med den russiske annekteringen av Krimhalvøya i 2014 og destabiliseringen av Donbas i Øst-Ukraina

- Utvikling innen terrorisme internasjonalt og nasjonalt, med blant annet trusler rettet mot kjernekraftverk i utlandet og angrepene i Oslo og på Utøya 22. juli 2011
- Klimaendringer med mindre is og økt trafikk langs Nordøstpassasjen, og utvidelse av den russiske flåten av reaktordrevne isbrytere
- Transport av radioaktivt avfall langs kysten av Norge
- Bygging og transport av flytende kjernekraftverk
- Sikring av radioaktive avfall på Kolahalvøya
- Utvikling innen sivil kjernekraftindustri.

2 Endringer i trusselbildet

2.1 Militær aktivitet i nord og anløp av allierte reaktordrevne fartøy til Norge

Økt russisk og alliert aktivitet i nord

Russland har hatt en økt militær satsning i nord de siste årene. Det har blitt bygd nye russiske reaktordrevne ubåter, og andre militære avdelinger har blitt opprettet eller modernisert med nytt materiell (Etterretningstjenesten 2018). Sammen med en økt russisk militær aktivitet, er det også økt alliert militær aktivitet i nord. Det er flere reaktordrevne marinefartøy i bevegelse i norske nærområder, og strategiske fly som kan bære kjernevåpen patruljerer oftere i internasjonalt luftrom nær grensen til Norge.

En økt aktivitet med fartøy med nukleært materiale gir en økt sannsynlighet for at Norge kan bli berørt ved en alvorlig hendelse. Norge kan bli rammet av et alvorlig utslipp som følge av en atomhendelse om bord et reaktordrevet fartøy i nærheten av Norge, eller oppleve at et militært fartøy med nukleært materiale om bord har behov for å søke nødhavn eller nødlande på norsk jord.

Anløp av allierte reaktordrevne fartøy til Norge

Det har vært en betydelig økning i antall anløp av allierte militære reaktordrevne fartøy til norske farvann. Fra 10-15 anløp i året for noen år siden, mottar Norge nå 30-40 anløp i året av franske, britiske og amerikanske reaktordrevne ubåter. Disse anløpene har tidligere for det meste vært til Haakonsvern orlogsstasjon utenfor Bergen, men i økende grad mottar Norge nå anløp til farvann i Nord-Norge. Det siste året har det vært betydelig flere anløp til farvann utenfor Tromsø enn til Haakonsvern. Forsvaret arbeider med å etablere en ny havn for anløp av reaktordrevne fartøy i nord.

Økningen i anløpene til Norge medfører en økt risiko for at Norge kan bli berørt av en større eller mindre hendelse i et reaktordrevet fartøy. Grunnstøting, kollisjon, lekkasje, brann eller alvorlig reaktorhavari vil kreve håndtering fra norske myndigheter.

Russiske reaktordrevne ubåter i norske nærområder

Den russiske Nordflåten, med hjemmehavn på Kolahalvøya, har blitt styrket de siste årene. Under det pågående russiske opprustningsprogrammet, har modernisering av den strategiske ubåtflåten fram mot 2020 høy prioritet. Flere ubåter er inne til oppgraderinger, og en rekke fartøy er under bygging ved verft i Nordvest-Russland. Russland har de siste årene tatt i bruk to nye ubåtclasser, den strategiske Dolgorukiy-klassen (også kalt Borey) og angrepsubåtklassen Yasen. Fartøy fra begge disse klassene ble første gang satt i tjeneste i Nordflåten i 2013. Verft i Nordvest-Russland bygger også reaktordrevne fartøy som skal settes i tjeneste andre steder i Russland. Samtidig blir flere



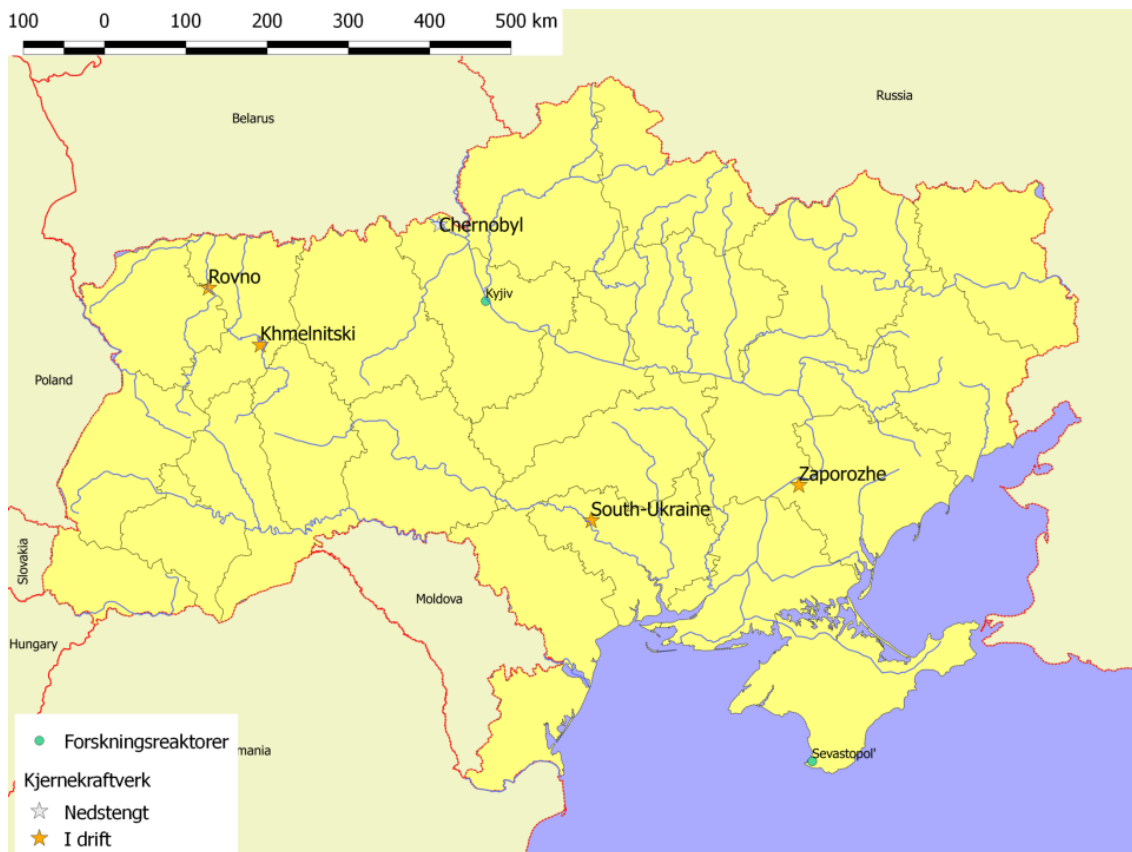
Figur 1: Anløp av reaktordrevet undervannsbåt ved kysten utenfor Tromsø i 2017 (Foto: Inger Margrethe Eikermann, Statens strålevern)

gamle fartøy tatt ut av tjeneste. De om lag 200 utrangerte reaktordrevne ubåtene som ble tatt ut av tjeneste for 20-30 år siden er hugget opp og representerer ikke lenger en trussel.

Den økte russiske militære aktiviteten i nord og det pågående oppgraderingsprogrammet gir en økt aktivitet med russiske reaktordrevne fartøy i nærområdene til Norge. Samtidig har flere russiske reaktordrevne ubåter blitt rammet av branner de siste årene mens de har ligget i opplag eller vært til vedlikehold eller oppgradering ved verft i Nordvest-Russland. Slike branner gir gjerne store medieoppslag i Norge, selv når de i utgangspunktet ikke er i tilknytning til reaktorseksjonen eller våpensystemer. Hendelsene viser likevel hvor lett slike branner oppstår og hvor krevende slukningsarbeidet kan være. Branner som sprer seg og har konsekvenser for reaktorsikkerheten eller sikkerheten til våpen om bord, kan også gi konsekvenser for Norge eller norske borgere i området.

2.2 Den sikkerhetspolitiske situasjonen i Ukraina

Russlands folkerettsstridige annekasjon av Krim og destabiliseringen av Donbas gjennom blant annet støtte til separatistene har store konsekvenser for Ukraina, men også for forholdet mellom NATO og Russland. Denne utviklingen har også konsekvenser for atomsikkerheten i Ukraina (Utenriksdepartementet 2018). Europas største kjernekraftverk ligger i geografisk nærhet til konfliktområdene, og Ukraina mistet viktige kompetansemiljø innen kjernekraft i Sevastopol på Krim. Ukrainske strålevern- og atomsikkerhetsmyndigheter har ikke kontroll på strålekilder i okkuperte områder. Fravær av myndighetskontroll øker faren for at strålekilder og nukleært materiale kan komme på avveier, og øker faren for tyveri, smugling og annen ulovlig omgang med slikt materiale.



Figur 2: Kjernekraftverk og forskningsreaktorer i Ukraina

Russland fortsetter destabiliseringspolitikken overfor Ukraina, og viderefører støtten til opprørerne i Øst-Ukraina (Etterretningstjenesten 2018). Denne utviklingen gir utfordringer også for atomsikkerheten i landet.

2.3 Nasjonal og internasjonal terrorisme, kriminelle handlinger, kilder på avveier mv.

Nasjonal og internasjonal terrorisme, sabotasje

Det har vært store endringer i internasjonal terrorisme siden tusenårsskiftet. Internasjonale terrororganisasjoner med store ressurser og evner har vokst fram, og de bruker andre virkemidler enn tidligere. Også de siste årene har terrorfaren endret seg. Norge blir av flere organisasjoner sett på som et legitimt mål, selv om flere andre land er mer utsatt for terrorangrep enn Norge. I juli 2014 førte en konkret trussel til at beredskap mot terror i Norge ble økt, og det ble gjennomført tiltak blant en rekke norske myndigheter og institusjoner, blant annet innen atomberedskapsorganisasjonen og med økt sikring ved de norske atomanleggene. Trusselbildet for nasjonal og internasjonal terrorisme er beskrevet i de årlige trusselvurderingene fra Politiets sikkerhetstjeneste og Etterretningstjenesten (PST 2018, Etterretningstjenesten 2018).

Da det ble gjennomført angrep i Oslo og på Utøya 22. juli 2011, var det et tydelig tegn på at også Norge kan bli utsatt for terrorisme, og at slike terrorangrep kan komme plutselig og gjennomføres av enkeltmennesker som har planlagt og forberedt angrepene over lang tid. I forbindelse med angrepene ble det også sendt ut et dokument, det såkalte manifestet, der forskjellige former for handlinger som involverer bruk av radioaktivt materiale eller angrep mot anlegg med nukleært materiale ble viet stor plass. Dette tankegodset og viljen til å bruke radiologiske eller nukleære

virkemidler er bekymringsverdig, spesielt med tanke på dem som i etterkant har henvist til dette som inspirasjonskilde.

Internasjonalt har særlig Belgia vært utsatt. Flere hendelser har rammet belgiske kjernekraftverk de siste årene. Blant annet har det blitt gjennomført en sabotasjeaksjon mot Doel kjernekraftverk, og noen ansatte ved det samme kraftverket har sluttet i jobbene sine for å bli fremmedkrigere for ISIL. Det har blitt avdekket overvåkning gjennomført av ikke-statlige aktører av en framtreddende ansatt ved et annet av kjernekraftanleggene i landet. Terrorangrepene i Belgia 22. mars 2016 med tre bombeeksplosjoner i og rundt Brussel førte til sikkerhetstiltak og evakuering av ikke-kritisk personell ved de to kjernekraftanleggene i landet.

Det har de siste årene vært et økt fokus på faren for at nukleært eller radioaktivt materiale kommer på avveier og blir brukt i terrorøymed, der Norge eller norske borgere eller andre interesser i utlandet blir rammet. Det er nasjonalt og internasjonalt fokus på å bedre den fysiske sikringen av denne typen materiale.

Demonstrasjoner og andre aksjoner rettet mot kjernekraftverk

Kjernekraftverk er utsatt for politiske aksjoner og inntrengninger. Blant annet har det vært flere aksjoner ved svenske kjernekraftverk de siste årene. Det har blitt oppdaget sprengstoff på en av bilene til Ringhals kjernekraftverk, og det har vært flere tilfeller hvor flere titalls miljøaktivister har tatt seg inn på Forsmark, Ringhals og Oskarshamn kjernekraftverk. Selv om disse aksjonene ikke har hatt noen konsekvenser for sikkerheten til reaktorene ved anleggene, gir det utfordringer for myndigheter og operatører.

Nukleært eller radioaktivt materiale på avveier, smugling og annen ulovlig transport av slikt materiale

Det forekommer tyverier, smugling og annen ulovlig transport av nukleært eller annet radioaktivt materiale. Nukleært og annet radioaktivt materiale kan også komme på avveier på andre måter. Internasjonalt er trenden den samme som den har vært de siste årene, med 10-20 innrapporterte hendelser i året (IAEA 2016). Det har også vært eksempler på at kriminelle har brukt radioaktivt materiale i forsøk på å skade enkeltindivider. I Norge har det i gjennomsnitt vært 2-3 hendelser hvert år der det blir oppdaget radioaktive kilder som har kommet på avveier.

Det er internasjonalt et økende fokus på å redusere risikoen for at nukleært og annet radioaktivt materiale kommer på avveier og på styrket grensekontroll for å hindre ulovlig transport av slikt materiale over landegrensene. Norge og andre land finansierer prosjekter som bidrar til å redusere denne risikoen blant annet ved styrket grensekontroll på grensen mellom Ukraina og naboland, langs yttergrensene til Schengenområdet og mellom Norge og Russland. I Norge arbeider Statens strålevern i samarbeid med andre norske myndigheter om å styrke grensekontrollen nasjonalt og sikre nukleært og annet radioaktivt materiale.

Hybridkrig

Det har vært flere tilfeller de siste årene der statlige aktører har stått bak offensive operasjoner rettet mot anlegg, infrastruktur og kritiske systemer i et annet land. Offensive aksjoner har blant annet vært rettet mot digitale systemer, også ved kjernefysiske anlegg. Programvaren Stuxnet ble for eksempel brukt målrettet mot det iranske atomanlegget i Natanz for å sabotere anrikningsprogrammet i landet. Sabotasje eller uønsket tilgang til kontroll- og varslingssystemer kan blant annet bidra til at uautoriserte får tilgang til nukleært eller radioaktivt materiale, og føre til at slikt materiale kommer på avveier.

Den internasjonale utviklingen på dette området gir utfordringer for sikkerheten ved norske atomanlegg og lagre av nukleært og radioaktivt materiale.



Figur 3: Aktivister klatret over gjerdet til Forsmark kjernekraftverk i Sverige i 2012 (Foto: Anna Ek, Forsmark)

2.4 Russiske reaktordrevne isbrytere i norske nærrområder

Russland har en flåte på seks reaktordrevne isbrytere, som alle har hjemmehavn i Murmansk. Disse opererer først og fremst i Kolafjorden og langs Nordøstpassasjen, men også i Finskebukta utenfor St. Petersburg. I tillegg brukes russiske reaktordrevne isbrytere i turisttrafikk til polpunktet på Nordpolen. Som en følge av denne aktiviteten, går reaktordrevne isbrytere tidvis langs kysten av Norge, i nærheten av Svalbard og innenfor norsk økonomisk sone.

Som følge av globale klimaendringer har Nordøstpassasjen blitt mer tilgjengelig for internasjonal skipstrafikk og gjennomgangstrafikken er økende. Russland ser et økende marked hvor deres isbrytere vil få økt engasjement. Russiske myndigheter er i gang med å legge til rette for regulær skipstrafikk langs denne ruten, og ønsker å utvide den russiske isbryterflåten. Det har til nå blitt bygd tre nye isbrytere, som i dag er verdens største. Den første av disse ventes satt i tjeneste i 2019.

Norske myndigheter forventer økt trafikk av russiske reaktordrevne isbrytere i nærrområdene til Norge i årene framover.

2.5 Transport av brukt reaktorbrensel og annet radioaktivt avfall langs kysten av Norge

Transport av brukt reaktorbrensel, produsert i tidligere Sovjetunionen, går fra tid til annen fra stater i Øst-Europa tilbake til Russland. Dette er en del av et større program for å ta hånd om og redusere mengden høyanriket uran i verden, et program som nå nærmer seg en avslutning. Transportene av det brukte brenselet går i mange tilfeller langs kysten av Norge til Murmansk, for videre håndtering i Russland. Norske myndigheter følger transportene, og Analyseenheten ved Vardø trafikksentral (NOR VTS) utarbeider kvartalsvise oversikter over aktiviteten.

Norske myndigheter forventer økt aktivitet med brenselshåndtering og behandling av radioaktivt avfall i Russland, og regner med at transport av brukt reaktorbrensel og annet radioaktivt avfall langs kysten av Norge vil vedvare. Hvis klimaendringer og mindre is i nord fører til økt trafikk mellom Europa og Asia gjennom Nordøstpassasjen, kan det bli økt transport langs norskekysten av gjenvunnet brensel, brukt reaktorbrensel og annet radioaktivt avfall mellom europeiske gjenvinningsanlegg (Sellafield og La Hague) og asiatiske kunder.

2.6 Flytende kjernekraftverk

Skipsverftet Baltic i St. Petersburg har ferdigstilt byggingen av det russiske flytende kjernekraftverket Akademik Lomonosov. Kraftverket er det første av sitt slag, med to kjernekraftreaktorer basert på samme teknologi som reaktorene om bord de russiske reaktordrevne isbryterne. Våren 2018 ble det flytende kraftverket fraktet ved hjelp av slepefartøy nordover fra St. Petersburg langs blant annet kysten av Norge til Murmansk. Denne transporten tok ca. tre uker. I Murmansk skal reaktorene lastes med brensel og testes, før det flytende kjernekraftverket fraktes videre til Pevek på Chukotka-halvøya nordøst i Russland i 2019. Det skal der erstatte kjernekraftverket Bilibino, som etter planen skal legges ned. Det flytende kjernekraftverket har en forventet levetid på 40 år.

Kraftverket har ikke egen framdrift og er derfor avhengig av slep eller andre hjelpemidler for å transporteres. Den opprinnelige planen var å prøvekjøre reaktorene på det flytende kjernekraftverket i St. Petersburg og deretter slepe det nordover langs kysten av Norge til Murmansk sommeren 2018. Etter påtrykk fra Norge og andre land, valgte russiske myndigheter å vente med prøvekjøringen av reaktorene til etter ankomst i Murmansk. Kraftverket ble derfor slept langs norskekysten uten reaktorbrensel om bord.

Flytende kjernekraftverk framstår som en mulig kommersiell løsning der en leverandør kan tilby elektrisitet til land med dårlig infrastruktur eller manglende ressurser til å bygge opp en kjernekraftindustri. Det russiske statsforetaket Rosatom har hatt planer om å bygge syv-åtte flytende kjernekraftverk. Flere land, som Kina og Indonesia, har avtaler med Russland om samarbeid rundt flytende kjernekraftverk.

Flytende kjernekraftverk med samme konstruksjon som Akademik Lomonosov vil trenge brenselbytte hvert tredje år og større vedlikehold i hjemmehavn i Russland hvert 12. år. Hvis flytende kjernekraftverk blir en framtidig kommersiell løsning, kan en forvente transport av slike kraftverk og brensel til og fra russiske havner. Dette kan innebære slik transport langs kysten av Norge. Slep av flytende kjernekraftverk i norsk økonomisk sone eller i nære og sårbare arktiske farvann innebærer en ny aktivitet. Hvis noe hender under et slikt slep, kan det medføre konsekvenser for Norge og norske interesser.

Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA) beskriver transportable kjernekraftverk nærmere i en egen rapport (IAEA 2013). Se også StrålevernRapport 2008:15 (Statens strålevern 2008b) og StrålevernInfo 5:2018 (Statens strålevern 2018).



Figur 4: Slepet av det flytende kjernekraftverket Akademik Lomonosov utenfor kysten av Finnmark våren 2018. (Foto: Øyvind Aas-Hansen, Statens strålevern)

2.7 Uttransportering av radioaktivt avfall fra Andrejeva

På Kolahalvøya finnes det flere anlegg hvor brukt reaktorbrensel fra den russiske Nordflåten har vært lagret under svært dårlige forhold. Av disse er den tidligere marinebasen i Andrejevabukta, seks mil fra grensen til Norge, av størst bekymring for norske myndigheter. Militærbasen ble brukt til å bytte reaktorbrensel på reaktordrevne ubåter, og til å lagre store mengder brukt reaktor-brensel og annet radioaktivt avfall. Etter at driften ved anlegget opphørte på 1980-tallet, ble det ikke gjort vedlikehold, og deler av anlegget er sterkt forurenset.

Det radioaktive avfallet består blant annet av brukt reaktorbrensel fra omtrent 100 ubåtreaktorer, og en ulykke ved anlegget kan få alvorlige konsekvenser. Norske myndigheter har samarbeidet med Russland siden 1997 for å bedre forholdene ved anlegget og legge til rette for at brenselet blir fjernet på en trygg måte. Det brukte brenselet skal transporteres til behandlingsanlegget Majak øst for Uralfjellene for sluttbehandling og langtidslagring.

Uttransportering av reaktorbrenselet startet i juni 2017, og ventes å ta minst fem-seks år. Håndteringen av det brukte brenselet er krevende. Risikoen for alvorlige hendelser ved anlegget i Andrejeva vil bli redusert på lang sikt, men det er en økt risiko for hendelser mens arbeidet pågår. Norske myndigheter vil i det videre samarbeidet med Russland blant annet legge vekt på konsekvensanalyser av potensielle ulykker ved håndtering av brenselet, beredskap og øvelser.

StrålevernInfo 7:2017 beskriver oppryddingsarbeidet i Andrejeva nærmere (Statens strålevern 2017).

2.8 Sivile kjernekraftverk og represseringsanlegg

Det finnes i dag omtrent 450 kjernekraftreaktorer for produksjon av elektrisitet i verden, fordelt på 31 land. De fleste ligger i Europa, Nord-Amerika og Asia. Etter Fukushima-ulykken i 2011 var det stor oppmerksomhet rundt sikkerheten ved kjernekraftverk globalt. Sikkerheten ved anlegg ved ekstreme hendelser som naturkatastrofer eller terroristangrep har blitt gjennomgått, og det har blitt gjennomført en rekke tiltak. Det er ny optimisme om kjernekraft i mange land og rundt 60 kjernekraftreaktorer er under bygging, de fleste i Asia og Europa. Av landene i nærheten av Norge skal Finland bygge et nytt kjernekraftverk nord i landet (Hanhikivi), og Hviterussland bygger sitt første kjernekraftverk. Storbritannia bygger et nytt kjernekraftverk i Sørvest-England som del av en

plan for å fornye de gamle kraftverkene. I tillegg utvider Finland, Frankrike og Ukraina eksisterende kjernekraftverk med nye reaktorer. Russland bygger også nye reaktorer ved flere kjernekraftverk, blant annet to nye reaktorer ved Leningrad-kraftverket utenfor St. Petersburg.

Mange av reaktorene som er i drift ble bygget på 1970- og 1980-tallet, og den opprinnelige lisens-tiden for mange av disse var 25-40 år. Mange land har etter tekniske vurderinger og sikkerhetsoppgraderinger forlenget lisensene for de gamle reaktorene. Dette fører til at den gjennomsnittlige alderen på verdens reaktorer fortsetter å stige. Over halvparten av alle reaktorer har vært i drift i mer enn 30 år. Mange land har også økt effekten ved sine reaktorer utover det de opprinnelig ble konstruert for. Dette ansees som en betydelig billigere løsning enn å bygge nye reaktorer.

Norske myndigheter har bidratt med midler for å bedre sikkerheten ved de russiske kjernekraftverkene på Kola og utenfor St. Petersburg. Økt fokus på sikkerhet ved kraftverkene har ført til at antall mindre hendelser har gått ned de siste årene.

All kjernekraft medfører en risiko for hendelser, og et økende antall reaktorer i drift innebærer økt risiko for alvorlige hendelser. Sikkerhetsstandarden ved nye reaktorer blir stadig bedre, og sett med norske øyne er det en fordel at nye reaktorer bygges hvis dette medvirker til at gamle reaktorer blir tatt ut av drift. Det er samtidig bekymringsverdig at den gjennomsnittlige alderen på verdens reaktorer stiger.

Status for kjernekraftverk i verden er beskrevet nærmere i StrålevernInfo 11:16 (Statens strålevern 2016) og rapporter fra det internasjonale atomenergibyrådet (IAEA 2017).

Utslipp som følge av atomhendelser ved utenlandske anlegg for behandling av reaktorbrensel kan få konsekvenser for Norge. To europeiske eksempler er Sellafield i Storbritannia og La Hague i Frankrike.

De største truslene ved både La Hague og Sellafield er knyttet til hendelser ved lagertankene for flytende høyaktivt avfall. Dette avfallet avgir varme, noe som gjør det nødvendig med stadig kjøling. En ulykke ved Sellafield ved de eldre HAL-tankene har vært konsekvensvurdert for nedfall i Norge. En ulykke eller spesielt en villet handling som fører til at kjølingen forsvinner eller at det forekommer en eksplosjon kan medføre utslipp av flyktige radioaktive stoffer som cesium-137 til luft. Slik forurensning kan nå Norge, avhengig av vær- og vindforhold. Ved Sellafield har det vært en reduksjon i mengde flytende høyaktivt avfall lagret i slike tanker i løpet av siste 10-årsperiode, men det er fortsatt betydelige mengder igjen.

2.9 Nedleggelse av forskningsreaktoren i Halden

Styret for Institutt for energiteknikk vedtok 27. juni 2018 å legge ned forskningsreaktoren i Halden. Reaktoren i Halden er en tungtvannsreaktor og har vært i drift siden 1959. Reaktoren har en termisk effekt på 25 MW. Den har vært brukt til forskning på materialteknologi og kjernebrensel-sikkerhet, og har vært sentral i et omfattende internasjonalt forskningssamarbeid gjennom OECD (*The Halden Reactor Project*). Når reaktoren nå legges ned, vil det være et krevende arbeid med demontering og avfallshåndtering av både anlegg og brukt reaktorbrensel i en årrekke framover. Dekommisjoneringsarbeidet vil innebære en vesentlig endring av aktiviteten ved anlegget. Det vil være en fare for uønskede hendelser under dette arbeidet. Det må planlegges og gjennomføres på en god og trygg måte, og Statens strålevern vil følge sikkerheten knyttet til dette arbeidet tett.



Figur 5: Styret for Institutt for energiteknikk vedtok 27. juni 2018 å legge ned forskningsreaktoren i Halden. (Illustrasjonsfoto: Statens strålevern).

2.10 Kjernevåpen

Faren for bruk av kjernevåpen eller andre hendelser der slike våpen er involvert gir utfordringer når det gjelder dimensjonering av norsk atomberedskap. For kjernevåpen må den svært lave sannsynligheten for at Norge skal bli berørt veies mot konsekvensene en slik hendelse vil ha. Etter den kalde krigen har bruk av kjernevåpen mot Norge ikke blitt vektlagt i norsk atomberedskapsplanlegging. Imidlertid har det vært en større sannsynlighet for at kjernevåpen kan bli brukt i noen regioner i utlandet, og på den måten berøre norske borgere og interesser i utlandet (Statens strålevern 2012).

På bakgrunn av den sikkerhetspolitiske utviklingen i verden, har norske myndigheter valgt å se på bruk av kjernevåpen mot Norge som et ikke utenkelig scenario. I nasjonal strategi for CBRNE-beredskap 2016-2020 gir Justis- og beredskapsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Forsvarsdepartementet Kriseutvalget for atomberedskap i oppdrag å utrede et slikt scenario (JD, HOD og FD 2016):

«Kriseutvalget for atomberedskap skal utvide scenarioene for atomberedskapen med ett scenario som omfatter bruk av kjernefysiske våpen nær eller på norsk territorium samt utarbeide tiltak for et slikt tilfelle.»

Dette utredningsarbeidet pågår nå.

3 Referanser

Etterretningstjenesten 2018. Fokus 2018. Etterretningstjenestens vurdering av aktuelle sikkerhetsutfordringer. Etterretningstjenesten, 2018.

IAEA 2013. Legal and Institutional Issues of Transportable Nuclear Power Plants: A Preliminary Study. IAEA Nuclear Energy Series. No. NG-T-3.5. STI/PUB/1624. International Atomic Energy Agency, 2013.

IAEA 2016. IAEA Incident and trafficking database (ITDB). Incidents of nuclear and other radioactive material out of regulatory control. 2016 Fact Sheet. International Atomic Energy Agency, 2016.

IAEA 2017. Nuclear Power Reactors in the World. Reference data series no. 2. 2017 Edition. International Atomic Energy Agency, 2017.

JD, HOD og FD 2016. Nasjonal strategi for CBRNE-beredskap 2016-2020. Justis- og beredskapsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Forsvarsdepartementet, 2016.

PST 2018. Trusselvurdering 2018. Politiets sikkerhetstjeneste, 2018.

Statens strålevern 2008a. Atomtrusler. StrålevernRapport 2008:11. Statens strålevern, 2008.

Statens strålevern 2008b. Floating Nuclear Power Plants and Associated Technologies in the Northern Areas. StrålevernRapport 2008:15. Østerås: Statens strålevern, 2008.

Statens strålevern 2013. Atomberedskap – sentral og regional organisering, kgl. res. av 23. august 2013. StrålevernHefte 31. Statens strålevern, 2013.

Statens strålevern 2014. Scenarier for planlegging av norsk atomberedskap og krisehåndtering. StrålevernInfo 1:14. Statens strålevern, 2014.

Statens strålevern 2016. Kjernekraft i verden 2016. StrålevernInfo 11:16. Statens strålevern, 2016.

Statens strålevern 2017. Radioaktivt avfall fjernes fra Andrejevbukta. StrålevernInfo 7:2017. Statens strålevern, 2017.

Statens strålevern 2018. Flytende kjernekraftverk fraktes langs norskekysten. StrålevernInfo 5:2018. Statens strålevern, 2018.

Utenriksdepartementet 2018. Atomsikkerhet og miljø. Regjeringens handlingsplan 2018-2022. Utenriksdepartementet, 2018.

Vedlegg

Vedlegg A – Sammendrag fra StrålevernRapport 2008:11

Den nasjonale atomberedskapen er hjemlet i kongelig resolusjon av 17. februar 2006¹. Kriseutvalget for atomberedskap er opprettet for å oppnå en effektiv og hurtig håndtering av akutfasen ved atomhendelser, rådgis departementer og andre myndighetsorganer i senfasen av en hendelse og gi en faglig tilfredsstillende behandling i det løpende beredskapsarbeidet.

For å ha en beredskap som sikrer god, koordinert, kontrollert, rett-tidig og effektiv håndtering av enhver radiologisk eller nukleær hendelse på skadested, lokalt, regionalt, sentralt og internasjonalt, er det nødvendig å ha en god forståelse av mulige hendelser og konsekvenser de kan gi. Norske myndigheter vurderer og oppdaterer derfor trusselbildet kontinuerlig slik at negative konsekvenser

¹ Merk at kongelig resolusjon av 17. februar 2006 senere har blitt erstattet av kongelig resolusjon av 23. august 2013 (Statens strålevern 2013).

for liv, helse, miljø og andre viktige samfunnsinteresser i størst mulig grad unngås ved eventuelle kriser.

Arbeid for å redusere sannsynlighet for ulykker og uønskede hendelser har vært og er et hovedprinsipp i nukleær virksomhet og ved kildebruk. Sannsynligheten for større atomhendelser er dermed generelt liten.

Konsekvenser danner et viktig grunnlag for vurderingen av forskjellige trusler. I tillegg har vi erfaring fra historiske hendelser. Det er særlig fem atomhendelser som på hver sin måte preger trusselforståelsen vår i dag:

- Reaktorulykken ved Three Mile Island i USA i 1979 viste at selv lite sannsynlige atomulykker kan inntreffe.
- Tsjernobylulykken i 1986 viste at konsekvensene av en lite sannsynlig atomulykke kan bli langt mer omfattende enn tidligere antatt, og at vesentlig større områder enn tidligere antatt kan bli berørt.
- Goiânia-ulykken i 1987 viste hvilke utfordringer beredskapen kan stå ovenfor ved forurensning av mennesker og omgivelser fra en radioaktiv strålekilde.
- Angrep med kjernevåpen mot Hiroshima og Nagasaki under 2. verdenskrig viste hvordan stater kan legitimere bruk av slike virkemidler i en konfliktsituasjon og hvilke konsekvenser bruk av slike våpen kan gi.
- Angrepene mot World Trade Center og Pentagon 11. september 2001 viste at enkeltgrupperinger både har vilje og evne til å gjennomføre terroranslag i stor skala.
- Tsunamikatastrofen i Sørøst-Asia i 2004 viste at hendelser i utlandet kan få store konsekvenser for nordmenn og norske interesser, selv om norske territorier ikke blir direkte berørt.
- Forgiftningen av Alexander Litvinenko i London i november 2006 viste hvordan vilde handlinger rettet mot enkeltpersoner også kan få samfunnsmessige konsekvenser.

Politiets sikkerhetstjeneste (PST) vurderer løpende sannsynligheten for terrorisme eller andre villende handlinger i Norge. I disse vurderingene ses det som lite sannsynlig at en ikke-statlig aktør kan gjennomføre et terroranslag med nukleære eller radiologiske midler i Norge med massedød som resultat (PST 2008). Internasjonal terrorisme, herunder bruk av masseødeleggelsesvåpen, vil likevel være en alvorlig sikkerhetsutfordring for mange land i årene framover (NOU 2007:15). I denne rapporten er disse vurderingene lagt til grunn.

Atomtrusler i dag

Sannsynligheten for at en alvorlig atomhendelse skal inntreffe og ramme Norge eller norske interesser vurderes som liten. Men hvis en hendelse først inntreffer, kan konsekvensene bli svært store. Forurensning, nedfall og eksponering for ioniserende stråling kan føre til helsemessige konsekvenser for befolkningen i form av akutte stråleskader, senskader og/eller psykologiske virkninger. Utslipp og spredning av radioaktive stoffer kan også føre til konsekvenser for miljøet. I tillegg kan radioaktiv forurensning gi samfunnsmessige konsekvenser som forurensning av næringsmidler, økonomiske konsekvenser som følge av tap av markedsanseelse, forurensning av eiendom og landområder, tap av infrastruktur, behov for midlertidig evakuering eller permanent flytting av lokalsamfunn og samfunnsmessig uro og usikkerhet. Enkelte grupper i befolkningen, for eksempel knyttet til reindrift eller utmarksbruk, er spesielt sårbare.

Det er begrenset nukleær virksomhet i Norge. Institutt for energiteknikk (IFE) opererer to forskningsreaktorer på Kjeller og i Halden. Hendelser ved disse anleggene kan kreve iverksettelse av tiltak i nærområdet.

Norge grenser også til farvann hvor det tradisjonelt har vært stor trafikk av reaktordrevne fartøy, og allierte reaktordrevne fartøy anløper jevnlig norske farvann og norske anløpshavner. Atomhendelser ved reaktordrevne fartøy nært kysten eller i norsk havn kan få store konsekvenser for befolkning og miljø.

En rekke små og store strålekilder er i bruk i helsevesen, industri og forskning i det norske samfunnet. De største strålekildene er bestrålingsanlegg, store strålekilder ved enkelte sykehus og industrielle radiografikilder. Hendelser med store strålekilder kan gi konsekvenser for enkeltpersoner, og kan medføre betydelig opprydningsarbeid lokalt.

Strålekilder på avveier og vilde handlinger med strålekilder vil gi spesielle utfordringer. Generelt vil slike hendelser ha lokale virkninger, som helseeffekter til de berørte og forurensning av nærmiljøet. Bruk av radiologiske våpen, som skitne bomber, kan gi stor uro i befolkningen og ressurskrevende opprydning.

Det er rundt 200 km fra den norske grensen til nærmeste utenlandske kjernekraftverk. De nærmeste kjernekraftverkene finnes i Russland, Litauen, Sverige, Finland, Storbritannia og Tyskland. Lagre med store mengder brukt kjernebrensel og annet radioaktivt materiale finnes blant annet flere steder på Kolahalvøya i Russland og er i utilfredsstillende stand. Både Storbritannia, Frankrike og Russland har gjenvinningsanlegg for brukt reaktorbrensel. Hendelser ved atomanlegg kan gi vidt forskjellige konsekvenser, alt fra mindre lekkasjer til marint miljø til store utslipp til luft som gir nedfall over store geografiske områder.

Styrt av satellitter eller andre romfartøy med radioaktivt materiale om bord kan berøre Norge eller norske interesser. Denne type hendelser vil som regel være forutsigbare en tid før de inntreffer. Utfordringen vil i første rekke være knyttet til forberedelser og opprydning i etterkant.

Økt globalisering har ført til at nordmenn på reise i utlandet i større grad enn før kan bli rammet av hendelser som ikke berører norsk territorium direkte. Nordmenn som tjenestegjør i konfliktområder kan være spesielt utsatt for strålekilder på avveier og sabotasje- og terrorhandlinger.

Kjernevåpen er i en særstilling. Konsekvensene av en kjernefysisk detonasjon vil være øyeblikkelige og enorme, og vil gi langt mer alvorlige konsekvenser enn øvrige atomhendelser. Det finnes store arsenaler av kjernevåpen på Kolahalvøya og om bord våpenbærende fartøyer i våre nærområder. Bruk av kjernevåpen mot Norge anses i dag som svært lite sannsynlig.

Nye utfordringer

Noen framtidige utfordringer må følges spesielt nøye.

Kjernekraft har fått en renessanse. Stadig flere ser på kjernekraft som en naturlig løsning på klimautfordringene og et stadig økende energibehov. Russiske myndigheter utvikler flytende kjernekraftverk for bruk på vanskelig tilgjengelige steder.

Det økonomiske potensialet i nord har fått stadig større oppmerksomhet, noe som innebærer nye utfordringer med en økende norsk næringsvirksomhet i et område med mange kilder som kan gi store radioaktive utslipp.

Det er en tiltagende aktivitet hos det russiske forsvaret i nordområdene. Russiske reaktordrevne fartøy vil trolig dra oftere og på lengre tokt enn hva de har gjort i de siste årene. Dette kan også medføre større trafikk av vestlige reaktordrevne fartøy i de samme områdene.

Klimaendringer kan føre til nye utfordringer i forbindelse med atomanlegg og i forhold til radioaktiv forurensning.

Vedlegg B – Scenarier for planlegging av norsk atomberedskap og krisehåndtering

I mandatet for den norske atomberedskapen ligger det at alle hendelser skal håndteres. Våren 2010 la regjeringen til grunn seks scenarier med ulike typer atomhendelser for å kunne foreta en

prioritering av behovene og planlegge en best mulig atomberedskap i Norge. Scenariene er basert på systematisering av erfaringer fra tidligere hendelser og vurderinger av eksisterende eller framtidig virksomhet. Den primære målgruppen for scenariene er alle aktører som har en rolle i atomberedskapen.

Scenario 1: Stort luftbåret utslipp fra anlegg i utlandet som kan komme inn over Norge og berøre store eller mindre deler av landet

Et stort utslipp til luft fra et anlegg i utlandet kan bli fraktet med luftstrømmer til blant annet Norge og komme som nedfall over store geografiske områder. Tiden før radioaktive stoffer når Norge er fra noen få timer opp til flere dager, avhengig av værforholdene og hvordan utslippet utvikler seg. Slike hendelser vil ikke føre til akutte stråleskader i Norge, men kan føre til andre betydelige helseeffekter, som for eksempel økt kreftrisiko. Store geografiske områder kan bli forurenset.

Eksempler: Tsjernobyl-ulykken i 1986 er et eksempel på en slik ulykke. Ulykken medførte betydelige konsekvenser for Norge, siden det i områdene som ble rammet var viktige utmarksområder som ble brukt som beiteområde for blant annet reinsdyr og sau. Mulige framtidige eksempler kan være hendelser ved kjernekraftverk, avfallslagre eller behandlingsanlegg for kjernefysisk materiale i vår del av verden.

Scenario 2: Luftbåret utslipp fra anlegg eller annen virksomhet i Norge

Et utslipp til luft fra et anlegg eller annen virksomhet med mye radioaktivt materiale i Norge kan ha store lokale eller regionale konsekvenser. Konsekvensene kan være umiddelbare og gi liten eller ingen tid til forberedelser. Avhengig av hvor mye radioaktivt materiale som slippes ut, kan slike hendelser gi akutte stråleskader for enkeltpersoner og andre helseeffekter for deler av befolkningen i nærområdet.

Eksempler: Eksempler på slike ulykker er mulige hendelser ved Institutt for energiteknikk (IFE) sine reaktorplanlegg på Kjeller og i Halden, et reaktorhavari om bord en alliert atomubåt ved havn ved Haakonsværn orlogsstasjon utenfor Bergen eller en brann som rammer en virksomhet med mye radioaktivt materiale eller store strålekilder, som for eksempel et bestrålingsanlegg. Merk at omfanget av de mulige konsekvensene i disse eksemplene er vidt forskjellige.

Scenario 3: Lokal hendelse i Norge eller norske nærområder uten stedlig tilknytning

Noen hendelser kan oppstå over hele eller deler av landet uten tilknytning til et anlegg eller en virksomhet. Slike hendelser kan ha store lokale eller regionale konsekvenser. Konsekvensene kan være umiddelbare og gi liten eller ingen tid til forberedelser. Avhengig av hvor mye radioaktivt materiale som er involvert, kan slike hendelser gi akutte stråleskader for enkeltpersoner i umiddelbar nærhet til kilden og andre helseeffekter for deler av befolkningen i nærområdet.

Eksempler: Noen eksempler på slike hendelser er reaktorhavariet om bord en russisk Echo II-ubåt i Norskehavet i 1989 og den russiske havovervåknings satellitten Kosmos 954 som hadde en reaktor om bord, styrtet i Canada i 1978 og spredde radioaktivt materiale over et svært stort område. Både i Norge og utlandet har det vært flere hendelser med strålekilder på avveier. Det kan også være fremtidige uhell under transport av radioaktivt materiale med fly eller langs vei eller bruk av radioaktivt materiale i terrorøymed.

Scenario 4: Lokal hendelse som utvikler seg over tid

Hendelser som utvikler seg over tid før de oppdages vil gi utfordringer i måten de håndteres på. Radioaktivt materiale kan bli spredt i langt større grad enn i tilfeller der hendelsen blir oppdaget med en gang, og konsekvensene kan bli større så lenge det ikke iverksettes effektive tiltak. Når en slik hendelse først blir oppdaget, vil den ikke gi tid til forberedelser. Slike hendelser vil først og fremst ramme lokalt, men kan også ha regionale, nasjonale eller internasjonale konsekvenser. Avhengig av hvor mye radioaktivt materialet som er involvert, kan slike hendelser gi akutte stråleskader for enkeltpersoner og andre helseeffekter for deler av befolkningen.

Eksempler: Det finnes noen tilfeller hvor radioaktivt materiale har blitt spredt over tid før det har blitt oppdaget. I Goiânia, Brasil i 1987 kom en strålekilde på avveier og førte til alvorlige konsekvenser. Det samme var tilfelle med noen strålekilder på avveier i Mayapuri i New Delhi, India våren 2010 og forgiftningen av Alexander Litvinenko i London i 2006. Radioaktivt materiale kan også bli brukt på denne måten i terrorøymed.

Scenario 5: Stort utslipp til marint miljø i Norge eller i norske nærområder, eller rykte om betydelig marin eller terrestrisk forurensning

Hendelser som gir utslipp til marint miljø i nærheten av Norge eller andre hendelser der det skapes usikkerhet rundt kvaliteten til norske produkter kan ha store økonomiske konsekvenser for norsk næringsmiddelindustri, eksportindustri og turisme, selv når usikkerheten er ubegrunnet og det ikke har vært noe virkelig utslipp av radioaktive stoffer eller forurensning av miljøet. De økonomiske konsekvensene av slike hendelser kan være umiddelbare, selv om transporttiden før radioaktive stoffer fra et eventuelt marint utslipp når norske havområder kan være flere år. Helseeffekter av slike hendelser vil være knyttet til psykologiske effekter som blant annet følge av tap av næringsgrunnlag.

Eksempler: Dette kan være små utslipp til luft eller alvorlige utslipp til havet fra reaktordrevne fartøy eller skipstransport av radioaktivt materiale i nærheten av Norge, eller lignende utslipp fra kjernekraftanlegg eller andre anlegg for behandling eller lagring av radioaktivt materiale. Noen tidligere tilfeller er forlisene av de russiske reaktordrevne ubåtene Komsomolets i 1989, Kursk i 2000 og K-159 i 2003.

Scenario 6: Alvorlige hendelser i utlandet uten direkte konsekvenser for norsk territorium

Alvorlige hendelser over hele verden der det er norske statsborgere eller interesser til stede kan berøre norske myndigheter, selv om ikke norsk territorium blir direkte berørt. Konsekvensene kan være umiddelbare eller gi kort tid til forberedelser, og vil berøre Norge nasjonalt. Slike hendelser kan gi akutte stråleskader for enkeltpersoner eller andre helseeffekter for den norske befolkningen i nærområdet. Slike hendelser kan berøre norske statsborgere som er bosatt, på reise, i arbeid eller tjenestegjør i utlandet. Dette kan også være belastende for pårørende hjemme i Norge. Norske interesser i området kan bli skadelidende.

Eksempler: Et eksempel på en slik ulykke er reaktorhavariene ved kjernekraftverket Fukushima Dai-ichi i Japan i mars 2011. Men det kan også være en fremtidig hendelse ved et anlegg i utlandet for behandling eller lagring av store mengder radioaktivt materiale, eller andre hendelser i utlandet som ikke berører norsk territorium direkte. Norske statsborgere og interesser kan også bli berørt av terrorisme og/eller bruk av kjernevåpen i utlandet.

Les mer om scenariene

Les mer om de seks dimensjonerende scenariene i StrålevernInfo 1:14 («*Scenarier for planlegging av norsk atomberedskap og krisehåndtering*») (Statens strålevern 2014) eller StrålevernRapport 2012:5 («*Roller, ansvar, krisehåndtering og utfordringer i norsk atomberedskap*») (Statens strålevern 2012).

Referanser til vedleggene

Forsvarsdepartementet 2007. Et styrket forsvar. Norsk offentlig utredning 2007:15. Departementenes servicesenter. Informasjonsforvaltning. Oslo, 2007.

Statens strålevern 2012. Roller, ansvar, krisehåndtering og utfordringer i norsk atomberedskap. StrålevernRapport 2012:5. Statens strålevern, 2012.

Statens strålevern 2013. Atomberedskap – sentral og regional organisering, kgl. res. av 23. august 2013. StrålevernHefte 31. Statens strålevern, 2013.

Statens strålevern 2014. Scenarier for planlegging av norsk atomberedskap og krisehåndtering. StrålevernInfo 1:14. Statens strålevern, 2014.



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority

2018

StrålevernRapport 2018:1

Årsrapport 2017

StrålevernRapport 2018:2

Radioecology as a Support to Regulatory Decision making on NORM and other Legacies, Related Waste Management and Disposal

StrålevernRapport 2018:3

Representative doser i Norge - 2017

StrålevernRapport 2018:4

Regulatory Supervision of Legacy Sites: The Process from Recognition to Resolution

StrålevernRapport 2018:5

Ukrainian Regulatory Threat Assessment 2017

StrålevernRapport 2018:6

Study of Issues Affecting the Assessment of Impacts of Disposal of Radioactive and Hazardous Waste

StrålevernRapport 2018:7

Tiltak mot radon i eksisterende boliger

StrålevernRapport 2018:8

Tilsyn ved Strålevernet 2012–2016

StrålevernRapport 2018:9

Radioaktivitet i utmarksbeitende dyr 2017

StrålevernRapport 2018:10

Endringer i trusselbildet

ISSN 1891-5191 (online)

ISSN 0804-4910 (trykksak)