



## Rapport

Datum: 2022-10-26

Handläggare: Catarina Danestig Sjögren

Diarienum: SSM2022-4807

Dokumentnr: SSM2022-4807-1

## Strålsäkerhetsmyndighetens risk- och sårbarhetsanalys 2022

Detta är en sammanfattande redovisning av Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) risk- och sårbarhetsanalys 2022 i enlighet med regeringsbeslut den 16 juni 2022 (Ju2022/02143). Analysen baseras på utredningar och erfarenheter från övningar och händelser i omvärlden som inträffat t.o.m. september 2022. Det sammanställda resultatet från SSM:s risk- och sårbarhetsanalys (RSA) redovisas enligt den disposition som föreskrivs i Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser (MSBFS 2016:7).

En risk- och sårbarhetsanalys ska enligt MSB1457, vägledning för statliga myndigheters RSA-redovisning 2020, beakta fyra perspektiv.

- Egen myndighet vid fredstida kriser.
- Egen myndighet vid höjd beredskap och krig.
- Ansvarsområdet vid fredstida kriser.
- Ansvarsområdet vid höjd beredskap och krig.

För att underlätta för läsaren har SSM valt att under varje rubrik redogöra för fredstida kriser och höjd beredskap i olika underrubriker.



## Innehåll

Innehåll .....	2
Sammanfattning .....	5
1. Beskrivning av Strålsäkerhetsmyndigheten och dess ansvarsområde .....	8
1.2. Beredskap i samband med fredstida kriser .....	8
1.2.1. Strålskyddsberedskap .....	9
1.2. Beredskap i samband med höjd beredskap .....	9
1.2.1. Strålskyddsberedskap .....	10
2. Arbetsprocess och metod .....	10
2.1. Mål och syfte .....	10
2.2. Avgränsningar .....	11
2.3. Arbetsprocess och metoder .....	11
3. Samhällsviktig verksamhet inom Strålsäkerhetsmyndighetens ansvarsområde av nationell betydelse .....	12
3.1. Samhällsviktiga funktioner inom SSM:s ansvarsområde .....	12
3.2. Samhällsviktiga verksamheter inom SSM:s ansvarområde .....	13
3.3. Samhällsviktiga verksamheter inom SSM .....	13
4. Identifierade kritiska beroenden för den identifierade samhällsviktiga verksamheten..	13
4.1 Personaltillgång .....	13
4.2. Nationellt och internationellt stöd .....	14
4.3. Tillgång till varor och tjänster .....	14
4.3.1. Elförsörjning .....	14
4.3.2. Drivmedel .....	14
4.3.3. Kärnbränsle .....	15
4.3.4. Global Navigation Satellite System (GNSS) .....	15
4.3.5. Raket-nätet .....	15
4.4. Framkomlighet .....	15
4.5. Kommunikation och samverkan .....	15
5. Identifierade och analyserade hot och risker för Strålsäkerhetsmyndighetens ansvarsområde .....	16
5.1 I samband med fredstida kriser .....	16
5.1.1. Inledning .....	16
5.1.2. Beredskapskategori 1 .....	19
5.1.3. Beredskapskategori 2 .....	20
5.1.4. Beredskapskategori 3 .....	22
5.1.5. Beredskapskategori 4 .....	22
5.1.6. Beredskapskategori 5 .....	25



5.2. I samband med höjd beredskap.....	27
5.2.1. Kärnvapen.....	27
6. Bedömning av Strålsäkerhetsmyndighetens generella krisberedskap enligt givna indikatorer.....	28
6.1 Ledning.....	28
6.2 Samverkan.....	28
6.3 Kommunikation.....	28
6.4 Kompetens.....	28
6.5 Resurser.....	28
7. Beskrivning av identifierade sårbarheter och brister inom Strålsäkerhetsmyndigheten och dess ansvarsområde.....	29
7.1. I samband med fredstida kriser.....	29
7.1.1. Kompetens.....	29
7.1.2 Beredskapsplanering.....	29
7.1.3. Strålningsmätningar.....	30
7.2. I samband med höjd beredskap.....	31
7.2.1. Reglering.....	31
7.2.2. Strålskyddsberedskap.....	31
7.2.2. Kärnsäkerhet.....	32
8. Säkerhetshöjande åtgärder vid kärnkraftverken.....	32
9. Genomförda, pågående och planerade åtgärder avseende nationell strålskyddsberedskap sedan föregående rapportering.....	33
9.1. I samband med fredstida kriser.....	33
9.1.1. Åtgärdsstrategi.....	33
9.1.2. Genomförda åtgärder.....	33
9.1.3. Pågående åtgärder.....	36
9.1.4. Planerade åtgärder.....	37
9.2. I samband med höjd beredskap.....	38
9.2.1. Genomförda åtgärder.....	38
9.2.2. Pågående åtgärder.....	39
9.2.3. Planerade åtgärder.....	39
10. Behov av ytterligare åtgärder med anledning av pågående utvecklingsarbete och resultat från utredningar.....	40
10.1. I samband med fredstida kriser.....	40
10.1.1. Slutsatser från IRRS egenvärdering.....	40
10.1.2. Satsningar på nationell kompetensförsörjning.....	40
10.2 I samband med höjd beredskap.....	41
10.2.1 Strålsäkerhet.....	41
10.2.2. Gemensamma fokusområden.....	41



10.2.3. Säkerhetsskydd .....	41
10.2.4. Kommunikation .....	41
10.2.5 Ytterligare underlag .....	42
Referenser .....	43
Bilagor .....	43

## Sammanfattning

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) är en förvaltningsmyndighet för frågor om skydd av människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande och icke-joniserande strålning, frågor om säkerhet och fysiskt skydd i kärnteknisk och annan verksamhet med strålning samt frågor om nukleär icke-spridning. SSM är beredskapsmyndighet enligt förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap, och har därmed uppdrag inom det civila försvaret.

Användning av joniserande strålning förekommer inom vitt skilda områden i samhället. Därmed har SSM:s ansvarsområde beröringspunkter mot många samhällsviktiga verksamheter i flera av de tio beredskapssektorerna som inrättats genom förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap. Som exempel kan nämnas Hälsa, vård och omsorg, Ordning och säkerhet, Transporter, Energiförsörjning och Räddningstjänst och skydd av civilbefolkningen.

SSM:s risk- och sårbarhetsanalys omfattar ett antal dimensionerande händelser som kan ge upphov till radiologiska nödsituationer. Konsekvenser av identifierade risker vid dessa händelser har analyserats och bedömts efter den av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) tillhandhållna skalan mycket begränsade, begränsade, allvarliga, mycket allvarliga och katastrofala. SSM har också i enlighet med MSB:s anvisningar bedömt om konsekvenserna får lokal, regional eller nationell påverkan. De händelser som ger allvarligast konsekvenser är händelser med kärnvapen och händelser vid kärnkraftsreaktorer utan fungerande konsekvenslindrande system<sup>1</sup>, om dessa inträffar i Sverige. SSM bedömer att sådana händelser kan ge upphov till katastrofala konsekvenser på nationell nivå. Därmed bör dessa typer av händelser vara dimensionerande för beredskapen. Händelser vid kärnkraftsreaktorer med fungerande konsekvenslindrande system som inträffar i Sverige och händelser vid kärnkraftreaktorer i Sveriges närområde bedöms kunna ge upphov till mycket allvarliga konsekvenser, på regional till nationell nivå. Övriga analyserade händelser (inklusive antagonistiska händelser med radioaktiva ämnen) bedöms ge mycket begränsade, begränsade eller allvarliga konsekvenser på antingen lokal, regional eller nationell nivå. Dimensioneras beredskapen efter de katastrofala händelserna anser SSM att den är tillräcklig även för övriga händelser. Eftersom de analyserade händelserna skiljer sig åt i vissa avseenden behöver dock beredskapsplaneringen omfatta samtliga dimensionerande händelser.

För att säkerställa att strålsäkerheten bibehålls på en rimlig nivå under höjd beredskap behöver vissa verksamheter avseende strålskydd och kärnsäkerhet upprätthållas. Dessa bedöms vara samhällsviktiga. Framst rör det verksamheter som säkerställer strålsäker drift av kärntekniska anläggningar, fysiskt skydd och kontroller av kärnämnen samt verksamheter som utifrån rådande situation så långt det är rimligt och möjligt medför att stråldoser till personal och allmänhet begränsas så att de inte åsamkar allvarlig skada. SSM bedöms bedriva samhällsviktig verksamhet inom samtliga av SSM:s uppdrag beredskap, tillsyn, normering, kunskapsförsörjning och tillståndsprövning.

SSM har identifierat kritiska beroenden för att de samhällsviktiga verksamheterna ska kunna fungera. Framför allt rör det sig om personella resurser, nationellt och internationellt stöd, varor och tjänster, framkomlighet och kommunikation och samverkan.

---

<sup>1</sup> Konsekvenslindrande system omfattar bland annat haverifiltret



Ett antal sårbarheter och brister i krisberedskapen inom SSM och myndighetens ansvarsområde har identifierats. Den generellt låga kunskapen i samhället om riskerna med strålning och svaga kompetensåterväxten inom strålskyddsområdet medför en ökad risk för att oron i samband med en radiologisk nödsituation blir stor och att bristen på forskning inom området begränsar möjligheterna att utbilda nya experter. Utöver detta finns brister bland annat kopplat till beredskapsplaneringen för vissa typer av strålningsmätningar och analyser, hanteringen av jodtabletter och viss reglering för arbetstagare i radiologiska nödsituationer. De sårbarheter och brister som SSM har identifierat inom ramarna för totalförsvaret rör både reglering, strålskyddsberedskap och kärnsäkerhet.

Åtgärderna sedan föregående års risk- och sårbarhetsanalys har fokuserat på att stärka den nationella förmågan att planera inför och hantera radiologiska nödsituationer med anledning av kärnkraftsolyckor i Sverige och på att stärka kunskapen om strålskyddskonsekvenser av kärnvapenexplosioner och SSM:s förmåga att ge råd och rekommendationer med avseende på sådana.

Inom den nationella strålskyddsberedskapen har förmågan stärkts genom införandet av nya beredskaps- och planeringszoner runt kärnkraftverken, mobila dosratsinstrument för strålningsmätningar, samt framtagande av underlagsrapporter till olika aktörers beredskapsplanering. SSM:s krishanteringsförmåga inom kärnenergiområdet har stärkts genom vidareutveckling av beslutsstöd och beslutsunderlag för skyddsåtgärder, framtagande av ändamålsenliga krav gällande larmnivåer och förbättrade möjligheter till överföring av information från kärnkraftverken i samband med en olycka, samt vidareutveckling av samverkan med länsstyrelserna i kärnkraftsläna.

Under kommande år planerar SSM fortsatt att stödja länsstyrelserna och övriga myndigheter i att vidareutveckla beredskapen utifrån de möjligheter som erbjuds med nya beredskaps- och planeringszoner. Vidare planeras fortsatt utveckling av strategi för strålningsmätningar, revidering av Nordiska riktlinjer för skyddsåtgärder vid radiologiska nödsituationer samt framtagande av föreskrifter för personalstrålskydd för arbetstagare i radiologiska nödsituationer. SSM kommer också att lägga stort fokus på att öka myndighetens förmåga att stödja både Försvarsmakten och civila beslutsfattare avseende radiologiska konsekvenser av kärnvapen. Dessutom kommer SSM genomföra åtgärder för att öka myndighetens förmåga att verka under störda förhållanden och att under höjd beredskap upprätthålla den verksamhet som SSM bedömt vara samhällsviktig.

SSM har också ställt krav på säkerhetshöjande åtgärder vilka de senaste åren har genomförts vid de svenska kärnkraftverken. En oberoende härdkylfunktion är sedan årsskiftet 2020/2021 driftsatt på samtliga svenska kärnkraftverk. SSM:s samlade bedömning är att genomförda åtgärder har bidragit till en förstärkt säkerhet i de svenska kärnkraftsreaktorerna som är kvar i drift.



## Förkortningar

DHB	Dimensionerande hotbeskrivning
EPRIMS	Emergency Preparedness and Response Information Management System
ESS	European Spallation Source
ETAPP	Elektronisk överföring av processparametrar
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut
GNSS	Global Navigation Satellite System
IAEA	Internationella Atomenergiorganet
IPPAS	International Physical Protection Advisory Service
IRRS	Integrated Regulatory Review Service
KRU	Kärntekniskt och radiologiskt underlag
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
RANET	Radiological Response and Assistance Network
SSI	Statens strålskyddsinstitut
SSM	Strålsäkerhetsmyndigheten

## 1. Beskrivning av Strålsäkerhetsmyndigheten och dess ansvarsområde

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) är en förvaltningsmyndighet med ett samlat ansvar för strålskydd och kärnsäkerhet. Myndigheten arbetar med frågor om skydd av människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande och icke-joniserande strålning, med frågor om säkerhet och fysiskt skydd i kärnteknisk och annan verksamhet med strålning samt med frågor om nukleär icke-spridning. SSM ska arbeta pådrivande för en god strålsäkerhet i samhället.

SSM har enligt förordningen (2008:452) med instruktion för Strålsäkerhetsmyndigheten fem huvudsakliga uppdrag:

- **Normering**  
SSM bidrar i utvecklingen av lagstiftning och andra styrmedel för att skydda hälsa och miljö från skadlig verkan av strålning. Arbetet sker i Sverige, inom EU och på internationell nivå.
- **Tillståndsprövning**  
SSM prövar frågor om tillstånd för verksamhet med strålning enligt strålskyddslagen (2018:396) och bereder frågor om tillstånd enligt lagen om kärnteknisk verksamhet (1984:3).
- **Tillsyn**  
SSM utövar tillsyn mot de som har tillstånd enligt strålskyddslagen respektive kärntekniklagen för verksamhet med strålning samt mot anmälningspliktig verksamhet med strålning enligt strålskyddslagen. SSM utövar också tillsyn enligt säkerhetsskyddsförordningen (2021:955) och möjliggör för IAEA och EU-kommissionen att utöva kärnämneskontroll.
- **Kunskapsförsörjning**  
SSM upprätthåller kunskap och kompetens inom strålsäkerhetsområdet, bland annat genom årlig forskningsfinansiering.
- **Beredskap**  
SSM är utsedd bevakningsansvarig myndighet/beredskapsmyndighet och utvecklar och medverkar i den nationella beredskapsplaneringen. SSM har särskilda uppgifter i samband med radiologisk nödsituationer.

### 1.2. Beredskap i samband med fredstida kriser

Inom ramarna för beredskapsuppdraget har SSM i sin roll som bevakningsansvarig myndighet/beredskapsmyndighet ett särskilt ansvar att hantera en kris, förebygga sårbarheter och motstå hot och risker. SSM ingår från och med den 1 oktober 2022 i beredskapssektorerna Energiförsörjning och Räddningstjänst och skydd av civilbefolkningen.

Reglering avseende SSM:s generella beredskapsuppgifter återfinns i:

- Förordning (2015:1052) om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap, upphör att gälla 2022-10-01
- Förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap, träder i kraft 2022-10-01,
- Lag (2003:778) om skydd mot olyckor, och
- Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor.



### 1.2.1. Strålskyddsberedskap

Enligt förordningen (2008:452) ska SSM inom den nationella strålskyddsberedskapen vara pådrivande och vidta åtgärder för att förebygga, identifiera och detektera radiologiska nödsituationer som kan leda till skador på människors hälsa eller miljön. Myndigheten ska i detta sammanhang:

- ge råd om strålskydd i samband med en radiologisk nödsituation inom eller utom landet,
- upprätthålla och leda en nationell organisation för expertstöd i samband med en radiologisk nödsituation,
- svara för teknisk rådgivning till de myndigheter som är ansvariga för att hantera konsekvenserna av en radiologisk nödsituation i kärnteknisk verksamhet eller annan tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning inom eller utom landet,
- svara för expertkompetens samt kunskaps- och beslutsunderlag inom strålskyddsområdet inklusive spridningsprognoser, strålningsmätningar och strålskyddsbedömningar, och
- upprätthålla förmåga att inom strålskyddsområdet genomföra mätning, provtagning och analys i fält,
- upprätthålla system för kontinuerlig övervakning av strålningsnivåer,
- vid händelser som fått eller kunde ha lett till konsekvenser som inte är av försumbar betydelse för säkerhet eller strålskydd, omgående informera tillsynsmyndigheter i närliggande länder.

Dessutom ska SSM, vid hanteringen av en radiologisk nödsituation eller i fall då efterverkningarna av en tidigare nödsituation eller strålningsverksamhet medför bestående bestrålning, beakta de principer som anges i rådets direktiv 96/29/Euratom. Direktivet är från den 13 maj 1996 och avser fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning, om inte dessa frågor ankommer på någon annan myndighet enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. Utöver detta ska SSM internationellt informera i enlighet med Internationella Atomenergiorganets (IAEA) konventioner om assistans och tidig varning och i enlighet med EU:s krav.

För händelser i fredstid är kärnkraftsolyckor dimensionerande för strålskyddsberedskapen.

### 1.2. Beredskap i samband med höjd beredskap

Beskrivningen av SSM och dess ansvarsområde under fredstid kvarstår under höjd beredskap. Vad som tillkommer för SSM inför och vid höjd beredskap regleras i förordning (2015:1052) om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap (fram till 1 oktober 2022), förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap (från 1 oktober 2022) och förordning (2015:1053) om totalförsvaret och höjd beredskap. Som bevakningsansvarig myndighet/beredskapsmyndighet ska SSM bland annat:

- beakta totalförsvarets krav och planera för att vid höjd beredskap fortsätta sin verksamhet så långt det är möjligt med hänsyn till tillgången på personal och förhållandena i övrigt,
- inför och vid höjd beredskap lämna underlag till de civilområdesansvariga länsstyrelserna,
- när beredskapen höjs, lämna underlag till Försvarsmakten samt hålla regeringen informerade, och



- vid höjd beredskap, i första hand inrikta sin verksamhet på uppgifter av betydelse för totalförsvaret.

### 1.2.1. Strålskyddsberedskap

SSM:s ansvar att vara pådrivande och vidta åtgärder för att förebygga, identifiera och detektera radiologiska nödsituationer som kan leda till skador på människors hälsa eller miljön är oförändrat i samband med höjd beredskap.

Enligt Handlingskraft - Handlingsplan för att främja och utveckla en sammanhängande planering för totalförsvaret 2021-2025 (FM2021-1 7683:2, MSB2020-16261-3), framtagen av Försvarsmakten och MSB, framgår att kärnvapen kan komma att användas mot Sverige eller i Sveriges närområde. Kärnvapenexplosioner leder till en radiologisk nödsituation. Flera myndigheter, bland annat Försvarsmakten, MSB, länsstyrelserna samt kommunerna, bedöms vara i behov av SSM:s stöd avseende kärnvapen. Detta gäller både i planeringen av totalförsvaret men också för att kunna fatta beslut och informera om lämpliga strålskyddsåtgärder för allmänheten och arbetstagare vid höjd beredskap.

För händelser under höjd beredskap är förutom kärnkraftsolyckor även kärnvapenexplosioner dimensionerande.

## 2. Arbetsprocess och metod

### 2.1. Mål och syfte

I förordningen om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap föreskrivs att varje myndighet, i syfte att stärka sin egen och samhällets krisberedskap, minst vartannat år ska analysera om det finns sådan sårbarhet eller sådana hot och risker inom myndighetens ansvarsområde som synnerligen allvarligt kan försämra förmågan till verksamhet inom området. Risk- och sårbarhetsanalysen ger viktig kunskap om hur vi kan förebygga, förbereda oss inför och hantera kriser.

Syftet är att

- ge beslutsunderlag för beslutsfattare och verksamhetsansvariga
- ge underlag för information om samhällets risker till allmänheten och anställda
- ge underlag för samhällsplanering
- bidra till en riskbild för hela samhället.

Motsvarande skrivningar finns i förordning om statliga myndigheters beredskap och som träder i kraft 1 oktober 2022. Bevakningsansvariga myndigheter ska, enligt beslut från Justitiedepartementet (Ju2022/02143) senast vid utgången av oktober månad 2022 lämna en sammanfattande redovisning baserad på sina risk- och sårbarhetsanalyser till Regeringskansliet och MSB.

Detta är en sammanfattande redovisning av SSM:s risk- och sårbarhetsanalyser som följer av MSB:s föreskrifter och allmänna råd (MSBFS 2016:7) om statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser. Den föreliggande redovisningen lämnas till Regeringskansliet och MSB, men vänder sig även till andra berörda myndigheter. Redovisningens innehåll bedöms inte omfattas av sekretess.

## 2.2. Avgränsningar

Varje myndighet ska enligt förordning om statliga myndigheters beredskap identifiera samhällsviktig verksamhet inom myndighetens ansvarsområde. Även innan förordningen trädde i kraft bör enligt MSB:s föreskrifter arbetet med risk- och sårbarhetsanalys beakta samhällsviktig verksamhet.

SSM har i risk- och sårbarhetsanalyserna utgått från de samhällsviktiga verksamheter som SSM har identifierat utifrån den definition som framgår av förordning om statliga myndigheters beredskap samt händelser som kan leda till radiologiska nödsituationer<sup>2</sup> och som bedöms ha konsekvenser som kan få omfattande påverkan på samhällsviktiga verksamheter inom en eller flera samhällssektorer, såsom elproduktion och livsmedelsförsörjning. I den föreliggande sammanfattningen av risk- och sårbarhetsanalyserna beskrivs dessa händelser inklusive konsekvenser avseende hälsoeffekter, störningar i samhällets funktionalitet, misstro mot samhällsinstitutioner och skador på egendom och miljö. Kvantitativa bedömningar av eventuella sekundära konsekvenser som t.ex. elbrist p.g.a. produktionsbortfall efter en kärnkraftsolycka har utelämnats.

SSM har i arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser på en övergripande nivå till viss del beaktat situationer under höjd beredskap som följer av 3 § MSBFS 2016:7 samt utgått från de grundläggande antaganden som MSB och Försvarsmakten tagit fram i planeringsinriktningen Handlingskraft.

## 2.3. Arbetsprocess och metoder

Övergripande innehåller processen för risk- och sårbarhetsanalyser planering, genomförande av analyser och uppföljning av åtgärdsaktiviteter, samt sammanställning och rapportering. Arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser utgår från nationella krav och internationella riktlinjer och omfattar dimensionerande händelser inom kärnteknisk verksamhet och verksamhet med joniserande strålning inklusive transporter, rymdfarkoster med kärnkraftskällor ombord, herrelösa strålkällor, oavsiktlig distribution av kontaminerat material, reaktordrivna fartyg och flytande reaktorer, händelser utomlands som påverkar Sverige eller svenska medborgare utomlands, antagonistiska händelser samt kärnvapenexplosioner. Dessa är uppdelade i beredskapskategorier beroende på bedömda konsekvenser i enlighet med internationella riktlinjer från IAEA; General Safety Requirements, No. GSR Part 7, Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Indelningen i beredskapskategorier underlättar en riskbaserad dimensionering av beredskapen för radiologiska nödsituationer.

I samband med genomförandet av analyser har dimensionerande händelser identifierats och konsekvenser analyserats inom respektive beredskapskategori. Som stöd för att bedöma konsekvenser inom strålsäkerhetsområdet finns en omfattande kunskapsbas från forskning och utveckling. SSM har för varje händelse bedömt konsekvenserna i den av MSB angivna skalan *mycket begränsade*, *begränsade*, *allvarliga*, *mycket allvarliga* samt *katastrofala*.

Beskrivningar av de dimensionerande händelserna och deras konsekvenser är även till för andra aktörer, som ett stöd i arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser och beredskapsplanering. För händelser där underliggande rapporter har publicerats anges referenser till dessa i sammanställningen av risk- och sårbarhetsanalysen. Metodiken och

---

<sup>2</sup> Med radiologisk nödsituation avses en plötsligt inträffad händelse som inbegriper en strålkälla, har medfört eller kan befaras medföra skada, och kräver omedelbara åtgärder.

resultat för respektive analys finns att ta del av i dessa referenser. För övriga händelser presenteras istället en övergripande bedömning baserat på resultat från forskning och utveckling och internationella erfarenheter.

Utifrån sårbarhetsanalys och redovisad förmåga identifieras brister inom myndigheten och till viss del i den nationella strålskyddberedskapen och det civila försvaret. Förslag till åtgärder av identifierade brister ges årligen, dels vid planering av den interna verksamheten, dels i samarbete med andra aktörer, t.ex. genom samverkan inom beredskapssektorerna och chef- och beredningsgrupp för kärnenergi-beredskapen.

### 3. Samhällsviktig verksamhet inom Strålsäkerhetsmyndighetens ansvarsområde av nationell betydelse

Samhällsviktig verksamhet definieras från och med 1 oktober 2022 i Förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap enligt följande:

*Verksamhet, tjänst eller infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer samhällsfunktioner som är nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet.*

SSM har valt att utgå från den i förordningen gällande definitionen i enlighet med MSB:s rekommendationer i vägledningen för RSA-arbetet.

#### 3.1. Samhällsviktiga funktioner inom SSM:s ansvarsområde

Utifrån begreppet viktig samhällsfunktion har SSM inom myndighetens ansvarsområde identifierat strålsäkerhet vara en viktig samhällsfunktion.

Strålsäkerhet omfattar både *strålskydd* och *säkerhet* med målet att skydda människor och miljön mot skadlig verkan av strålning. Med strålsäkerhet avses därmed ett tillstånd där arbetstagare, allmänhet och miljön är (tillräckligt) skyddad från skadlig verkan av joniserande strålning genom tillämpning av åtgärder för säkerhet (enligt lagen om kärnteknisk verksamhet) och åtgärder för strålskydd (enligt strålskyddslagen). I detta ingår fysiskt skydd som omfattar åtgärder för att förhindra stöld, sabotage, intrång eller andra typer av antagonistiska handlingar som kan äventyra strålsäkerheten samt nukleär icke-spridning som omfattar att svensk kärnteknisk verksamhet inte bidrar till spridning av kärnvapen och att kärnämnen, kärnteknisk utrustning och teknisk information endast används för fredliga ändamål.

Inom ramarna för totalförsvarsplaneringen avgränsas den samhällsviktiga funktionen *strålskydd* till att främst, utifrån rådande situation så långt det är rimligt och möjligt, begränsa stråldoser till personal och allmänhet så att de inte åsamkas skada. Strålskydd anses vara en samhällsviktig funktion som behöver upprätthållas, främst för att begränsa allvarliga deterministiska strålskador.

Inom ramarna för totalförsvarsplaneringen avgränsas den samhällsviktiga funktionen *säkerhet* främst till strålsäker drift av kärntekniska anläggningar, fysiskt skydd samt kontroller av kärnämnen. Säkerhet, dvs kärnsäkerhet, fysiskt skydd och nukleär icke-spridning anses vara en samhällsviktig funktion som behöver upprätthållas för att förhindra att radiologiska nödsituationer uppstår och att kärnämnen och högaktiva strålkällor inte kommer i orätta händer.

### 3.2. Samhällsviktiga verksamheter inom SSM:s ansvarområde

De samhällsviktiga verksamheter som behöver bedrivas för att upprätthålla den samhällsviktiga funktionen strålskydd är:

- viss verksamhet med joniserande strålning,
- viss verksamhet där åtgärder vidtas i en omgivning med joniserande strålning som medför ändrad exponering för strålningen och
- verksamhet för att genomföra strålskyddsåtgärder i samband med en radiologisk nödsituation.

De samhällsviktiga verksamheter som behöver bedrivas för att upprätthålla den samhällsviktiga funktionen säkerhet är

- viss kärnteknisk verksamhet vid de anläggningar som är klassificerade i beredskapskategori 1 och 2,
- verksamhet för att upprätthålla fysiskt skydd av vissa kärntekniska anläggningar, kärnämnen och högaktiva strålkällor, och
- viss verksamhet avseende kärnämneskontroll, nationell kontroll av kärnämnen och exportkontroll.

### 3.3. Samhällsviktiga verksamheter inom SSM

Utifrån ovan identifierade samhällsviktiga funktioner bedöms SSM bedriva samhällsviktig verksamhet inom samtliga av SSM:s uppdrag beredskap, tillsyn, normering, kunskapsförsörjning och tillståndsprövning.

## 4. Identifierade kritiska beroenden för den identifierade samhällsviktiga verksamheten

Kritiska beroenden definieras i MSBFS 2016:7 som:

*Beroenden som är avgörande för att samhällsviktiga verksamheter ska kunna fungera. Sådana beroenden karaktäriseras av att ett bortfall eller en störning i levererade verksamheter relativt omgående leder till sådana funktionsnedsättningar som kan få till följd att en kris inträffar.*

Den verksamhet som SSM bedömer vara samhällsviktig i fredstid eller vid höjd beredskap finns definierad i kapitel 3. Nedan listas identifierade kritiska beroenden för denna verksamhet och de behov kärnkraftverken har för att kunna driva kärnkraftreaktorerna säkert vid höjd beredskap.

### 4.1 Personaltillgång

Vid större händelser inom SSM:s ansvarsområde blir det snabbt en stor efterfrågan av tillgängliga resurser, eftersom flera aktörer behöver ha sin krisorganisation aktiverad dygnet runt. Det kan i ett sådant läge bli svårt att få personalen att räcka till för skiftgång under en längre tid. Framförallt kan det uppstå brist på vissa nyckelkompetenser vid större händelser.

Kärnkraftverken är beroende av tillräcklig bemanning vid reaktorerna, oavsett om de är i effektdrift eller avställda, för att undvika radiologiska nödsituationer och för att, om en

sådan ändå inträffar, kunna hantera konsekvenserna av en sådan.<sup>3</sup> Under höjd beredskap ökar dessutom skyddsbehovet.

## 4.2. Nationellt och internationellt stöd

Vid större händelser med allvarliga konsekvenser kan en god förmåga att ta emot och nyttja nationellt och internationellt stöd vara avgörande för hanteringen av händelsen. Möjligheten att effektivt nyttja nationellt och internationellt stöd ställer dock stora krav på en utvecklad planering för detta. Stöd kan efterfrågas via EU och IAEA. SSM har förmåga att organisatoriskt och rent tekniskt ta emot stöd som efterfrågas via IAEA RANET<sup>4</sup> men saknar logistisk förmåga så att inkommande stöd ska kunna användas så snabbt och som möjligt. Det innebär att SSM i sin tur är i stort behov av stöd från MSB avseende världlandsstöd, dvs. att planera och hantera logistiken kring att ta emot både nationellt och internationellt stöd. Huruvida MSB kan tillgodose det behovet är i sin tur beroende på händelsens art och omfattning samt vad som i övrigt sker i samhället vid givet tillfälle.

## 4.3. Tillgång till varor och tjänster

### 4.3.1. Elförsörjning

Vid ett större elbortfall uppstår svårigheter för SSM och andra aktörer att bedriva många delar av sina verksamheter. Vid en radiologisk nödsituation krävs bland annat fungerande ledningscentraler och att samband- och informationskanaler är tillgängliga.

För produktion av el vid kärnkraftverken krävs ett stabilt yttre nät. Störningar riskerar att kärnkraftverken snabbstoppas. Utan ett stabilt yttre nät kan de inte heller starta. Det yttre nätet är även centralt för säkerheten för en avställd kärnkraftsreaktor då elkraft krävs för att föra bort resteffekten. Elkraften tas i första hand från yttre nät. Om detta skulle saknas förlitar sig kärnkraftverken i första hand på reservkraftdieslar. Detta innebär i sin tur att tillgång till tillräckliga mängder diesel och transporter av diesel behöver säkerställas. Saknas elkraftförsörjningen från såväl yttre nät, gasturbiner och från reservkraftdieslarna tar det kort tid innan en radiologisk nödsituation uppstår med potentiellt katastrofala konsekvenser i hela eller delar av landet, se kapitel 5.

### 4.3.2. Drivmedel

Förmågan att genomföra strålningsmätningar i fält vid radiologiska nödsituationer är beroende av tillgång till drivmedel, dels till bilar men också till flygfarkoster.

Kärnkraftreaktorerna är beroende av reservkraft från egna gas- eller dieseldrivna reservkraftaggregat om yttre nät saknas. Detta elberoende består under flera månader efter att en reaktor har stoppats. Saknas det yttre elnätet är således reaktorsäkerheten beroende av att i första hand tillräckliga mängder dieselbränsle till reservkraftaggregaten finns i lager och att dieseltillförsel kan säkras.

---

<sup>3</sup> Underlag för den fortsatta inriktningen av det civila försvaret, SSM2019-6914-3

<sup>4</sup> IAEA Response and Assistance Network according to the Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency.



På längre sikt är även kärnkraftsreaktorerna beroende av kärnbränsle, vilket gör att tillförsel av sådant behöver säkras i det fall kärnkraftreaktorerna behöver vara i elförsörjande driftläge.

#### 4.3.3. Kärnbränsle

Avseende kärnbränsle är ledtiderna för framställning relativt långa. Reaktorerna laddas årligen med ca 20 procent nytt bränsle som levererats till anläggningarna någon eller några månader innan planerad avställning. Skulle någon leverans av bränsle hindras kan förmodligen aktuell reaktor drivas vidare med lägre effekt under någon månad.

#### 4.3.4. Global Navigation Satellite System (GNSS)

Vissa system för strålningsmätningar som används vid radiologiska nödsituationer är beroende av GNSS för positionering av utförda mätningar. Hanteringen av sådana mätningar blir svårare och avsevärt mer tidskrävande att genomföra om GNSS slutar fungera.

#### 4.3.5. Rakel-nätet

De fasta mätstationerna runt kärnkraftverken och SSM:s förmåga att leda den nationella organisationen för expertstöd vid en radiologisk nödsituation är till stor del beroende av ett fungerande Rakel-nät för data- och röstkommunikation. Ett bortfall i Rakel-nätet skulle leda till att mätdata inte strömmar in automatiskt från de fasta mätstationerna. Dessa skulle då behöva avläsas manuellt på plats, vilket skulle försena datarapporteringen väsentligt.

### 4.4. Framkomlighet

Förmågan att genomföra strålningsmätningar i fält är beroende av att vägar är öppna och farbara. Strålningsmätningar från flygburna plattformar är också beroende av fungerande flygplatser och flygande enheter.

Kärnkraftreaktorerna är beroende av att transport av diesel säkras och därmed att transportvägar för detta ändamål är öppna och farbara.

På längre sikt behöver transport av kärnbränsle säkras och därmed att transportvägar för sådana transporter är öppna och farbara.

### 4.5. Kommunikation och samverkan

Flera ledningscentraler, inklusive SSM:s, är väl försörjda med redundanta och robusta kommunikationssystem inom IT, telekommunikationer och radio. Avbrott i telekommunikationerna kan dock leda till svårigheter för berörda aktörer, inklusive SSM, att förmedla information till andra aktörer och till allmänheten, som inte har tillgång till redundanta system.

## 5. Identifierade och analyserade hot och risker för Strålsäkerhetsmyndighetens ansvarsområde

### 5.1 I samband med fredstida kriser

#### 5.1.1. Inledning

SSM har identifierat och analyserat hot och risker inom ansvarsområdet strålskydd.

##### 5.1.1.1. Indelning i beredskapskategorier

SSM har placerat verksamheter och händelser som kan ge upphov till en radiologisk nödsituation i fem beredskapskategorier enligt den modell som IAEA rekommenderar för riskbedömningar. Indelningen i beredskapskategorier underlättar en riskbaserad dimensionering av beredskapen för radiologiska nödsituationer.

##### 5.1.1.2. Val av dimensionerande händelser

För de radiologiska nödsituationer som myndigheten analyserat har SSM tagit fram dimensionerande händelser som ligger till grund för konsekvensanalyserna. Antalet valda händelser beror i huvudsak på omständigheterna där den radiologiska nödsituationen antas uppstå och de förkommande radioaktiva ämnenas egenskaper. Händelserna är dimensionerande med avseende på olika aspekter. Vissa händelser har valts för att tiden från inledande händelse till utsläpp eller exponering för joniserande strålning är kort, vilket kan begränsa möjligheterna att genomföra effektiva skyddsåtgärder. Andra händelser har valts ut för att de representerar ett värsta fall med avseende på utsläppets eller exponeringens storlek.

De dimensionerande händelserna baseras dels på analyser av tänkbara händelser som är tekniskt eller fysikaliskt möjliga och dels på erfarenheter från händelser som har inträffat. För verksamheter med joniserande strålning innebär det att händelserna i vissa fall är så tekniskt osannolika att de inte behöver beaktas vid utformning av säkerhetssystem eller konsekvenslindrande system. Säkerhetssystem och i förekommande fall konsekvenslindrande system<sup>5</sup> har därför antagits fungera enligt design, delvis eller inte alls.

##### 5.1.1.3. Avgränsningar

I bedömningen har endast påverkan utanför de analyserade verksamheterna beaktats. Det innebär att eventuella hälsoeffekter för personal och skador på egendom och miljö inne på de områden där verksamheterna bedrivs inte återspeglas i bedömningen.

Vissa avgränsningar har gjorts avseende val av dimensionerande händelser. Exempelvis har inte alla tänkbara antagonistiska händelser eller mycket allvarliga flygplansolyckor som kan påverka kärntekniska anläggningar beaktats. Mycket osannolika naturkatastrofer, t.ex. att en kärnteknisk anläggning drabbas av extremt kraftig jordbävning eller träffas av en meteorit, har heller inte beaktats. SSM har strävat efter att behandla alla verksamheter med joniserande strålning på ett likvärdigt sätt, så att antaganden och förutsättningar för separata verksamheter inte har oberättigade skillnader.

##### 5.1.1.4. Behandling av sannolikheter

Allvarliga radiologiska nödsituationer är ovanliga och det saknas därför i de flesta fall ett empiriskt underlag för att beräkna sannolikheten för att de inträffar. SSM har därför

---

<sup>5</sup> Konsekvenslindrande system omfattar bland annat haverifiltret



avstått från att ange sannolikheten för de dimensionerande händelser som myndigheten fastställt. I vissa fall kan de tekniska sannolikheterna för en olyckssekvens beräknas, men det innebär inte att den totala sannolikheten för att den olyckan ska inträffa kan bestämmas. Allvarliga radiologiska nödsituationer har ofta visast sig bero på faktorer som inte ingår i en teknisk sannolikhetsberäkning, t.ex. bristande säkerhetskultur, mänskligt felhandlande eller tekniska fel som inte varit kända innan olyckan inträffat.

#### 5.1.1.5 Analys av konsekvenser

SSM har bedömt konsekvenser som de dimensionerande händelserna kan ge upphov till inom följande områden: direkta och indirekta hälsoeffekter, störningar i samhällets funktionalitet, misstro mot samhällsinstitutioner samt skador på egendom och miljö. SSM har både bedömt respektive område för sig och angett en sammanlagd bedömning enligt en femgradig skala, se Tabell 1.

**Tabell 1.** Femgradig skala för bedömning av konsekvenser, strukturerad enligt MSB:s vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser (MSB245).

Sammanlagd bedömning	Direkta och indirekta hälsoeffekter	Störningar i samhällets funktionalitet	Misstro mot samhällsinstitutioner	Skador på egendom och miljö
Mycket begränsade (1)	Mycket små	Mycket begränsade	Övergående misstro mot enskild samhällsinstitution	Mycket begränsade
Begränsade (2)	Små	Begränsade	Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner	Begränsade
Allvarliga (3)	Måttliga	Allvarliga	Bestående misstro mot flera samhällsinstitutioner eller förändrat beteende	Allvarliga
Mycket allvarliga (4)	Betydande	Mycket allvarliga	Bestående misstro mot flera samhällsinstitutioner och förändrat beteende	Mycket allvarliga
Katastrofala (5)	Mycket stora	Extrema	Grundmurad misstro mot samhällsinstitutioner och allmän instabilitet	Katastrofala

Konsekvenserna avseende hälsoeffekter, störningar i samhällets funktionalitet och skador på egendom och miljö anges som lokala, regionala eller nationella. Lokala konsekvenser berör endast en kommun eller delar av en kommun, regionala konsekvenser berör ett eller flera län och nationella konsekvenser kan beröra hela Sverige.

Direkta och indirekta hälsoeffekter för allmänheten redovisas var för sig. Direkta hälsoeffekter avser både deterministiska hälsoeffekter och allvarliga deterministiska hälsoeffekter, dvs. skador av joniserande strålning som uppträder när stråldosen överskrider ett tröskelvärde, och där allvarlighetsgraden ökar med ökande stråldos. Tröskelvärdet är olika för olika hälsoeffekter. Hälsoeffekterna beskrivs som allvarliga om de är livshotande eller bestående. Indirekta hälsoeffekter avser stokastiska hälsoeffekter och psykosociala hälsoeffekter. Stokastiska hälsoeffekter är skador av joniserande strålning som kan uppstå utan att ett tröskelvärde har överskridits, där sannolikheten för att en skada inträffar ökar med ökad stråldos, men där allvarlighetsgraden är oberoende av stråldosen. Den viktigaste stokastiska effekten vid exponering för joniserande strålning är cancer. Psykosociala hälsoeffekter är sådana hälsoeffekter som kan uppstå som en följd av händelsen, men som inte beror på exponering från joniserande strålning. Exempel på psykosociala hälsoeffekter är oro, depression och livsstilsförändringar efter en olycka som leder till negativa konsekvenser för hälsan. Uppkomsten av psykosociala hälsoeffekter har

endast bedömts för kärnkraftsolyckor där det kan uppstå en markbeläggning av radioaktiva ämnen som gör att människor inte får eller vill bo kvar i vissa områden. Även andra händelser kan ge upphov till psykosociala hälsoeffekter. SSM avstår dock från att bedöma dessa då sådana konsekvenser av olyckor med radioaktiva ämnen inte är lika väl dokumenterade som för stora kärnkraftsolyckor.

Till grund för bedömningen av direkta och indirekta hälsoeffekter har SSM beräknat vilka stråldoser som de dimensionerande händelserna kan ge upphov till. De beräknade stråldoserna avser med några undantag den dos som kan erhållas om inga skyddsåtgärder vidtas. De skyddsåtgärder som tillgodosåttats är dels att stråldosen från livsmedel beräknas underskrida 1 mSv under ett år genom livsmedelsåtgärder, dels att stråldosen från oavsiktligt intag av radioaktiva ämnen som hamnar på hud, hår eller kläder under ett år underskrider 1 mSv samt att stråldosen från markbeläggning efter att utsläppet upphört beräknas underskrida 20 mSv under ett år. Erfarenheter från kärnkraftsolyckan i Fukushima 2011 visar att livsmedelsåtgärder fungerade väl i samband med olyckan. SSM bedömer vidare att stråldoserna från oavsiktligt intag kan hållas låga genom relativt enkla informationsinsatser samt att det finns tillräckligt med tid att fatta beslut om utrymning som begränsar stråldosen från markbeläggningen efter att utsläpp som kräver brådskande skyddsåtgärder har upphört. Inom beredskapszonerna kring kärnkraftverken, där en utökad planering för skyddsåtgärder finns, tillgodosåttas även kombinationer av utrymning, inomhusvistelse och jodtabletter. Sammantaget leder planeringen till att referensnivåerna i strålskyddsförordningen kan underskridas.

Direkta hälsoeffekter har bedömts genom att analysera om deterministiska eller allvarliga deterministiska effekter kan uppstå samt hur många personer som kan påverkas. Deterministiska effekter kategoriseras som måttliga hälsoeffekter och allvarliga deterministiska effekter som betydande hälsoeffekter. Vidare har indirekta hälsoeffekter bedömts genom att utgå från vilka stråldoser som kan uppstå samt hur många personer som kan påverkas. En sammanställning av kategoriseringen av hälsoeffekter redovisas i Tabell 2. Beroende på hur många som kan påverkas har därefter en sammanvägd bedömning av direkta och indirekta hälsoeffekter för respektive dimensionerande händelse genomförts. I den sammanvägda bedömningen är därför hänsyn tagen både till vilka hälsoeffekter som kan uppstå och hur många personer som enligt förväntan kan påverkas.

**Tabell 2.** Kategorisering av hälsoeffekter som kan uppstå vid exponering för joniserande strålning.

Hälsoeffekter	Direkta hälsoeffekter	Indirekta hälsoeffekter Stråldoser i effektiv dos
Mycket små	-	1 - 10 mSv
Små	-	10 - 100 mSv
Måttliga	Deterministiska hälsoeffekter	100 - 1000 mSv
Betydande	Allvarliga deterministiska hälsoeffekter	> 1000 mSv
Mycket stora	Allvarliga deterministiska hälsoeffekter (många personer)	> 1000 mSv (många personer)

De skador på egendom och miljö som anges gäller i första hand ekonomiska konsekvenser på grund av påverkan på livsmedelsproduktion och export av varor, att områden blir



oobeoeliga på grund av omfattande markbeläggning av radioaktiva ämnen samt sanering av områden som påverkats av betydande nedfall.

Misstro mot samhällsinstitutioner anges som bestående om den kan förväntas pågå mer än tio år. För kortare tidsspann har SSM angett att misstron är övergående.

### 5.1.2. Beredskapskategori 1

Beredskapskategori 1 omfattar verksamheter där det kan uppstå en radiologisk nödsituation som medför att människor utanför området där verksamheten bedrivs exponeras för doser som motiverar brådskande åtgärder för att undvika allvarliga deterministiska hälsoeffekter och begränsa risken för stokastiska effekter.

I Sverige är det endast kärnkraftsreaktorer i drift som är placerade i beredskapskategori 1 [1].

#### 5.1.2.1 Kärnkraftverken i Forsmark, Oskarshamn och Ringhals

**Kärnkraftsreaktorer utan fungerande konsekvenslindrande system:  
Katastrofala (5) nationella konsekvenser**

Betydande direkta hälsoeffekter lokalt och mycket stora indirekta hälsoeffekter regionalt till nationellt. Extrema störningar i samhällets funktionalitet lokalt till regionalt. Katastrofala skador på egendom och miljö regionalt till nationellt. Grundmurad misstro mot samhällsinstitutioner.

**Kärnkraftsreaktorer med fungerande konsekvenslindrande system:  
Mycket allvarliga (4) regionala till nationella konsekvenser**

Måttliga direkta hälsoeffekter lokalt och betydande indirekta hälsoeffekter lokalt till regionalt. Allvarliga till mycket allvarliga störningar i samhällets funktionalitet lokalt till regionalt. Allvarliga till mycket allvarliga skador på egendom och miljö regionalt. Bestående misstro mot flera samhällsinstitutioner och förändrat beteende.

SSM har tagit fram två dimensionerande händelser som ligger till grund för konsekvensanalysen för kärnkraftverken:

- **Händelse utan fungerande konsekvenslindrande system.** En händelse som representerar ett svårt haveri med härdsmälta, tankgenomsmältning och utsläpp, där de konsekvenslindrande systemen inte fungerar och där reaktorinneslutningens täthet går förlorad i samband med tankgenomsmältning.
- **Händelse med fungerande konsekvenslindrande system.** En händelse som representerar ett svårt haveri med härdsmälta, tankgenomsmältning och utsläpp via haverifiltret, där de konsekvenslindrande systemen fungerar enligt krav.

Händelsen utan fungerande konsekvenslindrande system motsvarar ett tänkt värsta fall med avseende på utsläppets storlek från en svensk kärnkraftsreaktor. Denna händelse kan ge upphov till betydande direkta hälsoeffekter på lokal nivå om inga eller otillräckliga skyddsåtgärder vidtas. Direkta hälsoeffekter bedöms dock kunna undvikas helt om relevanta skyddsåtgärder vidtas. Mycket stora indirekta hälsoeffekter kan förekomma på regional till nationell nivå. Relevanta skyddsåtgärder kan minska de indirekta hälsoeffekterna, men dessa kan inte undvikas helt. Det gäller i synnerhet psykosociala hälsoeffekter som vid tidigare inträffade kärnkraftsolyckor visat sig vara av stor betydelse. Vidare kan händelsen utan fungerande konsekvenslindrande system leda till extrema störningar i samhällets funktionalitet på lokal till regional nivå, bland annat genom att



områden kan bli obeboeliga på grund av markbeläggning av radioaktiva ämnen. Denna händelse kan också leda till katastrofala skador på egendom och miljö på regional till nationell nivå, t.ex. genom påverkan på livsmedelproduktion och genom uppkomst av områden som inte kan användas under lång tid. Slutligen bedömer SSM att händelsen utan fungerande konsekvenslindrade system kan leda till en grundmurad misstro mot samhällsinstitutioner och förändrat beteende, t.ex. genom påverkan på livsmedelskonsumtion och viljan att bosätta sig och vistas i områden som påverkats av ett nedfall.

Händelsen med fungerande konsekvenslindrade system kan ge upphov till måttliga direkta hälsoeffekter på lokal nivå om inga eller otillräckliga skyddsåtgärder vidtas. Vidtas relevanta skyddsåtgärder bedöms dock de direkta hälsoeffekterna kunna undvikas helt. Betydande indirekta hälsoeffekter kan förekomma på lokal till regional nivå. Relevanta skyddsåtgärder kan minska de indirekta hälsoeffekterna som beror på exponering för joniserande strålning. Även för denna händelse bedöms de psykosociala hälsoeffekterna däremot kunna bli betydande. Händelsen med fungerande konsekvenslindrade system kan vidare leda till allvarliga eller mycket allvarliga störningar i samhällets funktionalitet på lokal till regional nivå, främst under själva händelsen. SSM bedömer dock att det är osannolikt att händelsen med fungerande konsekvenslindrade system kan leda till att områden utanför anläggningen blir obeboeliga på grund av en markbeläggning av radioaktiva ämnen. Denna händelse kan även leda till allvarliga eller mycket allvarliga skador på egendom och miljö på lokal till regional nivå, främst genom påverkan på livsmedelproduktion. Slutligen bedömer SSM att händelsen med fungerande konsekvenslindrade system kan leda till bestående misstro mot samhällsinstitutioner och förändrat beteende, t.ex. genom påverkan på livsmedelskonsumtion och viljan att bosätta sig och vistas i områden som påverkats av ett nedfall.

För en fullständig analys av dimensionerande händelser, konsekvenser och behov av skyddsåtgärder för kärnkraftverken, se [1].

### 5.1.3. Beredskapskategori 2

Beredskapskategori 2 omfattar verksamhet där det kan uppstå en radiologisk nödsituation inom området där verksamheten bedrivs som medför att människor utanför området exponeras för doser som motiverar brådskande åtgärder för att undvika deterministiska hälsoeffekter och begränsa risken för stokastiska effekter. Händelserna bedöms dock inte kunna ge allvarliga deterministiska hälsoeffekter utanför området där verksamheten bedrivs.

SSM har placerat Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab) utanför Oskarshamn, Westinghouse Electric Sweden AB bränslefabrik i Västerås (WSE) och European Spallation Source (ESS) i Lund i beredskapskategori 2 [2-4].

#### 5.1.3.1. Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab)

##### **Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab):**

##### **Allvarliga (3) lokala till regionala konsekvenser**

Inga direkta hälsoeffekter, små indirekta hälsoeffekter lokalt. Begränsade till allvarliga störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Allvarliga skador på egendom och miljö regionalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner eller förändrat beteende.



SSM har tagit fram två dimensionerande händelser som ligger till grund för konsekvensanalysen för Clab:

- **Händelse med mottagningsbassängen.** Förlust av kylning i mottagningsbassängen med utsläpp av fissionsprodukter.
- **Händelse med transportbehållaren.** Kokning i transportbehållare med utsläpp av aktiveringsprodukter.

Båda händelserna kan ge upphov till en markbeläggning av långlivade radioaktiva ämnen. Till skillnad från händelserna med kärnkraftverken saknas dock de kortlivade radioaktiva ämnen som ger upphov till merparten av stråldosen under utsläppsfasen.

Direkta hälsoeffekter bedöms inte kunna uppstå utanför anläggningen till följd av de dimensionerande händelserna på Clab, men små indirekta hälsoeffekter kan uppstå lokalt inom ett par kilometer från anläggningen. Relevanta skyddsåtgärder kan dock minska de indirekta hälsoeffekterna på grund av exponering för joniserande strålning. De dimensionerande händelserna på Clab kan leda till allvarliga störningar i samhällets funktionalitet på lokal nivå i områden som utryms på grund av markbeläggning och genom påverkan på verksamheterna som bedrivs på Simpevarpshalvön. Händelserna kan också leda till allvarliga skador på egendom och miljö på regional nivå, främst genom påverkan på livsmedelsproduktionen, men även genom uppkomst av områden inom ett par kilometer från anläggningen som inte kan användas under lång tid. Slutligen bedömer SSM att de dimensionerande händelserna på Clab kan leda till övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner eller förändrat beteende, främst genom påverkan på livsmedelskonsumtion, men även genom påverkan på viljan att bosätta sig och vistas i områden som påverkats av ett nedfall.

För en fullständig analys av dimensionerande händelser, konsekvenser och behov av skyddsåtgärder för Clab, se [2].

#### 5.1.3.2. Westinghouse Electric Sweden AB bränslefabrik (WSE)

##### **Westinghouse Electric Sweden AB bränslefabrik (WSE):**

##### **Allvarliga (3) lokala konsekvenser**

Inga direkta hälsoeffekter, små indirekta hälsoeffekter lokalt. Begränsade störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Begränsade till allvarliga skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner eller förändrat beteende.

SSM har tagit fram två dimensionerande händelser som ligger till grund för konsekvensanalysen för bränslefabriken:

- **Händelse med kriticitet.** Överfyllning av behållare med uranhaltig vätska leder till direktstrålning och utsläpp av fissionsprodukter.
- **Händelse med brand och utsläpp av uranpulver.** Brand i filter som innehåller uranpulver.

I konsekvensanalysen har endast radiologiska risker i samband med händelser på bränslefabriken beaktats. Risker förknippade med olika ämnens kemiska toxicitet ingår därför inte i bedömningen.

De dimensionerande händelserna på WSE bedöms inte kunna leda till direkta hälsoeffekter utanför anläggningen, men små indirekta hälsoeffekter kan uppstå lokalt inom någon kilometer från anläggningen. Relevanta skyddsåtgärder kan dock minska de

indirekta hälsoeffekterna på grund av exponering för joniserande strålning. De dimensionerande händelserna på WSE kan leda till begränsade störningar i samhällets funktionalitet på lokal nivå under hanteringen av olyckan. Händelserna kan leda till begränsade till allvarliga skador på egendom och miljö på lokal nivå, genom påverkan på livsmedelsproduktion och på grund av höga kostnader för återställning (sanering). Slutligen bedömer SSM att de dimensionerande händelserna på WSE kan leda till en övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

För en fullständig analys av dimensionerande händelser, konsekvenser och behov av skyddsåtgärder för bränslefabriken i Västerås, se [3].

#### 5.1.3.3 European Spallation Source ERIC (ESS)

SSM har i denna risk- och sårbarhetsanalys inte genomfört en konsekvensanalys för ESS då anläggningen tas i rutinmässig drift först 2027. SSM har dock analyserat möjliga händelser och bistår ansvariga myndigheter med underlag till beredskapsplaneringen. Lunds kommun beslutade under 2019 att inrätta en beredskapszon runt ESS (dnr KS 2018/1008 Lunds kommun) baserat på SSM:s underlagsrapport [4].

#### 5.1.4. Beredskapskategori 3

Beredskapskategori 3 omfattar verksamheter där det inom området där verksamheten bedrivs kan uppstå en radiologisk nödsituation som motiverar att skyddsåtgärder vidtas inom området för att undvika deterministiska hälsoeffekter, inklusive allvarliga sådana, och begränsa risken för stokastiska hälsoeffekter. Händelserna motiverar dock inte att åtgärder vidtas utanför området där verksamheten bedrivs.

SSM har placerat den nedlagda kärnkraftsanläggningen i Barsebäck som är under avveckling, viss verksamhet som bedrivs på Studsviksområdet och viss verksamhet vid Chalmers Tekniska Högskola i beredskapskategori 3 [5-9]. Ytterligare verksamheter kan komma att placeras i beredskapskategori 3.

##### **Verksamheter inom beredskapskategori 3:**

##### **Mycket begränsade (1) konsekvenser**

Inga direkta eller indirekta hälsoeffekter. Inga störningar i samhällets funktionalitet. Inga skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot enskild samhällsinstitution.

Varken direkta eller indirekta hälsoeffekter bedöms kunna uppstå utanför området där verksamheten bedrivs till följd av de dimensionerande händelserna på verksamheterna placerade i beredskapskategori 3. Dessa händelser bedöms heller inte kunna leda till störningar i samhällets funktionalitet eller skador på egendom och miljö utanför området där verksamheten bedrivs. Slutligen bedömer SSM dock att händelser på verksamheter placerade i beredskapskategori 3 kan leda till övergående misstro mot SSM som tillsynsansvarig myndighet.

#### 5.1.5. Beredskapskategori 4

Beredskapskategori 4 omfattar verksamhet som är av sådan art att verksamheten inte bedrivs på en viss bestämd plats och som kan ge upphov till en radiologisk nödsituation som motiverar att brådskande åtgärder vidtas.

SSM har i risk- och sårbarhetsanalysen beaktat sådana verksamheter med joniserande strålning i beredskapskategori 4, t.ex. transporter av använt kärnbränsle och starka



strålkällor. I beredskapskategori 4 inkluderas även antagonistiska handlingar med starka strålkällor och avsiktlig spridning av radioaktiva ämnen, reaktordriva fartyg och flytande kärnkraftverk, rymdfarkoster med strålkällor ombord, herrelösa strålkällor samt oavsiktlig spridning av material kontaminerat med radioaktiva ämnen. I bedömningen av konsekvenser för antagonistiska händelser har endast effekter av exponering för joniserande strålning beaktats. Övriga konsekvenser från dessa händelser såsom direkta skadeverkningar av explosioner ingår därför inte i bedömningen.

#### 5.1.5.1. Transporter av använt kärnbränsle och starka strålkällor

##### **Transporter av använt kärnbränsle och starka strålkällor:**

###### **Allvarliga (3) lokala konsekvenser**

Måttliga direkta och indirekta hälsoeffekter lokalt. Begränsade störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Begränsade skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

SSM har beaktat tre typer av transporter vid bedömning av konsekvenser vid transporthändelser. Dessa är landtransporter av starka strålkällor, landtransporter av använt kärnbränsle och sjötransporter av använt kärnbränsle med fartyget M/S Sigrid. I analyserna ingår både olyckor och antagonistiska händelser riktade mot transporterna samt stölder.

Händelser vid transporter av använt kärnbränsle och starka strålkällor kan leda till måttliga direkta och indirekta hälsoeffekter lokalt i direkt anslutning till den plats där händelsen skett. Vidare kan dessa händelser leda till begränsade störningar i samhällets funktionalitet samt till begränsade skador på egendom och miljö lokalt i anslutning till platsen där händelsen skett. Slutligen bedömer SSM att transporthändelser med använt kärnbränsle och starka strålkällor kan leda till övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

#### 5.1.5.2. Antagonistiska händelser med starka strålkällor eller med spridning av radioaktiva ämnen

##### **Antagonistiska händelser med starka strålkällor lokalt, inklusive förgiftning:**

###### **Allvarliga (3) lokala konsekvenser**

Måttliga direkta och indirekta hälsoeffekter lokalt. Begränsade störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Begränsade skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

##### **Antagonistisk händelse med storskalig spridning av radioaktiva ämnen:**

###### **Begränsade (2) lokala konsekvenser på flera platser**

Inga direkta hälsoeffekter, små indirekta hälsoeffekter lokalt. Begränsade störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Begränsade skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

Antagonistiska händelser med strålkällor såsom smutsiga bomber kan leda till måttliga direkta och indirekta hälsoeffekter på lokal nivå i direkt anslutning till platsen där händelsen eller attentatet skett. Vidare kan händelsen leda till begränsade störningar i samhällets funktionalitet samt begränsade skador på egendom och miljö på lokal nivå i direkt anslutning till platsen där händelsen eller attentatet skett. Slutligen bedömer SSM att antagonistiska händelser med strålkällor kan leda till övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

SSM har i första hand beaktat storskalig spridning av radioaktiva ämnen till dricksvatten och livsmedel. Annan spridning av radioaktiva ämnen är möjligt, men spridning till dricksvatten och livsmedel är gränssättande i en analys av konsekvenser. Storskalig spridning av radioaktiva ämnen till dricksvatten eller andra livsmedel bedöms inte kunna leda till direkta hälsoeffekter, men små indirekta hälsoeffekter kan inte uteslutas. Vidare kan händelsen leda till begränsade störningar i samhällets funktionalitet samt begränsade skador på egendom och miljö. Skador på egendom och miljö avser i detta fall främst drabbade livsmedelsproducenter. Konsekvenserna uppstår på lokal nivå, men kan ske på flera olika platser beroende på hur spridningen sker. Slutligen bedömer SSM att spridning av radioaktiva ämnen till dricksvatten och livsmedel kan leda till övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner. Ett förändrat beteende avseende val av livsmedel kan inte uteslutas, men bedöms i sådana fall vara övergående.

#### 5.1.5.3. Reaktordrivna fartyg och flytande kärnkraftverk

**Reaktorhaveri på reaktordrivna fartyg eller flytande kärnkraftverk:****Allvarliga (3) lokala till regionala konsekvenser**

Små direkta hälsoeffekter lokalt och måttliga indirekta hälsoeffekter lokalt till regionalt. Begränsade till allvarliga störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Begränsade till allvarliga lokala skador på egendom och miljö lokalt till regionalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

Reaktordrivna fartyg eller flytande kärnkraftverk som kommer in på svenskt vatten eller till svensk nödhamn kan i samband med ett reaktorhaveri leda till små direkta hälsoeffekter på lokal nivå och måttliga indirekta hälsoeffekter på lokal till regional nivå. Vidare kan händelsen leda till allvarliga störningar i samhällets funktionalitet på lokal nivå, i första hand om brådskande skyddsåtgärder såsom inomhusvistelse eller utrymning måste genomföras. Händelsen kan även leda till skador på egendom och miljö på lokal till regional nivå, i första hand genom påverkan på livsmedelsproduktion och genom att områden kan påverkas av en markbeläggning av radioaktiva ämnen. Slutligen bedömer SSM att ett reaktorhaveri på reaktordrivna fartyg eller flytande kärnkraftverk kan leda till övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

#### 5.1.5.4. Rymdfarkoster med kärnkraftkällor ombord

**Återinträde av en rymdfarkost med kärnkraftkälla ombord:****Allvarliga (3) lokala konsekvenser på flera platser och begränsade regionala konsekvenser**

Måttliga direkta och indirekta hälsoeffekter lokalt. Begränsade störningar i samhällets funktionalitet lokalt till regionalt. Begränsade skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

Oavsiktligt och okontrollerat eller bristfälligt kontrollerat återinträde i atmosfären av en rymdfarkost med kärnreaktor eller radionuklidkraftkälla ombord kan leda till att reaktorbränsle eller annat radioaktivt material sprids över ett hundratal mil längs farkostens bana. Utan effektiva avlysningar, avsökning och sanering åtminstone av områden där många människor ofta vistas bedömer SSM att måttliga deterministiska hälsoeffekter liksom måttliga stokastiska hälsoeffekter skulle kunna uppstå lokalt, möjligen på flera platser, genom att människor vistas i närheten av små högaktiva fragment. Vidare bedömer SSM att begränsade störningar i samhällets funktionalitet skulle kunna uppstå på lokal och regional nivå. Tidig hantering av händelsen skulle t.ex.



kunna omfatta information och eventuellt rekommendationer om vissa rörelsebegränsningar i, åtminstone initialt, stora områden tills mätningar hunnit genomföras och mer begränsade sökområden kunnat definieras. Därefter skulle avlysningar av mindre områden där radioaktivt material från rymdfarkosten påträffats kunna behövas. Slutligen bedömer SSM att begränsade lokala skador på egendom och miljö skulle kunna kvarstå efter hantering av händelsen, dels på miljön genom kontaminering i ett eller flera områden, dels genom effekterna av sådan kontaminering på t.ex. jord- och skogsbruk.

För underlag till SSM:s bedömningar i samband med olyckor med rymdfarkoster, se [10].

#### 5.1.5.5. Herrelösa strålkällor

**Herrelösa strålkällor:****Allvarliga (3) lokala konsekvenser**

Måttliga direkta och indirekta hälsoeffekter lokalt. Begränsade störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Begränsade skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

Händelser med herrelösa strålkällor från industri, sjukvård eller forskning kan leda till måttliga direkta och indirekta hälsoeffekter lokalt. Vidare kan dessa händelser leda till begränsade störningar i samhällets funktionalitet och begränsande skador på egendom och miljö lokalt. Slutligen bedömer SSM att händelser med herrelösa strålkällor kan leda till övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

#### 5.1.5.6. Oavsiktlig distribution av material kontaminerat med radioaktiva ämnen

**Oavsiktlig distribution av material kontaminerat med radioaktiva ämnen:****Begränsade (2) lokala konsekvenser på flera platser**

Mycket små direkta hälsoeffekter och små indirekta lokalt. Mycket begränsade störningar i samhällets funktionalitet lokalt. Begränsade skador på egendom och miljö lokalt. Övergående misstro mot enskild samhällsinstitution.

En händelse till följd av oavsiktlig distribution av kontaminerade varor kan leda till mycket små direkta och små indirekta hälsoeffekter. Vidare kan denna händelse leda till mycket begränsade störningar i samhällets funktionalitet och begränsade skador på egendom och miljö. Konsekvenserna uppstår på lokal nivå, men kan ske på flera olika platser beroende på distributionens omfattning. Slutligen bedömer SSM att en händelse till följd av oavsiktlig distribution av kontaminerade varor kan leda till övergående misstro mot enskilda samhällsinstitutioner såsom myndigheter som ansvarar för gränskontrollen i Sverige eller SSM.

#### 5.1.6. Beredskapskategori 5

Beredskapskategori 5 omfattar utländska kärnkraftverk där en radiologisk nödsituation kan leda till att skyddsåtgärder behöver vidtas i Sverige. I Sveriges närområde är det endast Olkiluoto i Finland som ligger på ett sådant avstånd att en radiologisk nödsituation på svenskt territorium bedöms kunna uppstå. För övriga kärnkraftverk i utlandet, inklusive övriga kärnkraftverk i Sveriges närområde, kan en radiologisk nödsituation inte uppstå på svenskt territorium till följd av olycka. I samband med en olycka på ett kärnkraftverk i Sveriges närområde kan dock skyddsåtgärder behöva vidtas i Sverige, framför allt inom livsmedelssektorn. I risk- och sårbarhetsanalysen har SSM i beredskapskategori 5 även

beaktat utländska kärnkraftverk där ett utsläpp inte påverkar Sverige, men där svenska medborgare som befinner sig i det land olyckan sker kan komma att påverkas.

**Händelser vid kärnkraftsreaktor utomlands där utsläpp påverkar Sverige:****Mycket allvarliga (4) regionala till nationella konsekvenser**

Inga direkta hälsoeffekter, små indirekta hälsoeffekter lokalt till regionalt. Allvarliga störningar i samhällets funktionalitet lokalt till regionalt. Allvarliga till mycket allvarliga skador på egendom och miljö lokalt till regionalt. Bestående misstro mot flera samhällsinstitutioner och förändrat beteende.

En händelse på ett utländskt kärnkraftverk utan fungerande konsekvenslindrande system i Sveriges närområde bedöms inte kunna ge upphov till direkta hälsoeffekter. Små indirekta hälsoeffekter kan däremot förekomma på lokal till regional nivå. Relevanta skyddsåtgärder kan dock minska de indirekta hälsoeffekterna. Vidare kan en sådan händelse leda till allvarliga störningar i samhällets funktionalitet, samt allvarliga eller mycket allvarliga skador på egendom och miljö på lokal till regional nivå främst avseende livsmedelsproduktion. Slutligen bedömer SSM att en händelse på ett utländskt kärnkraftverk utan fungerande konsekvenslindrande system i Sveriges närområde kan leda till bestående misstro mot samhällsinstitutioner och förändrat beteende, t.ex. genom påverkan på livsmedelskonsumtion och viljan att bosätta sig och vistas i områden som påverkats av ett nedfall.

För en fullständig analys av dimensionerande händelser, konsekvenser och behov av skyddsåtgärder för kärnkraftverken, se [1]. Analysen avser svenska kärnkraftverk, men resultaten kan tillämpas också för utländska kärnkraftverk i Sveriges närområde.

En sammanfattning av kärnkraftverk i drift och planerade kärnkraftverk i Sveriges närområde redovisas i Tabell 3. I tabellen redovisas kärnkraftverk belägna inom cirka 60 mil från Sveriges gräns. SSM har även beaktat de forskningsreaktorer i Sveriges närområde som är i drift eller under konstruktion. De största forskningsreaktorerna har i jämförelse med kärnkraftverken i en mindre mängd radioaktiva ämnen samt befinner sig på längre avstånd från svenskt territorium. Händelser vid forskningsreaktorer täcks därmed av händelser på kärnkraftverk i Sveriges närområde.

**Tabell 3.** Kärnkraftverk i Sveriges närområde.

<b>Kärnkraftverk</b>	<b>Land</b>	<b>Avstånd till Sverige (km)</b>	<b>Planeras tas ur drift</b>	<b>Planerad driftstart</b>
Olkiluoto 1,2 och 3	Finland	200	2038 (reaktor 1 och 2), 2082 (reaktor 3)	
Kola 1,2,3 och 4	Ryssland	380	2033, 2034, 2027 respektive 2029	
Loviisa 1 och 2	Finland	400	2027 respektive 2030	
Emsland	Tyskland	500	2022 (trolig senareläggning till 2023)	
Ostrovets 1 och 2 (Belarusian)	Belarus	550*	2065	2022 (reaktor 2)
Leningrad 3 och 4 (Sosnovy Bor)	Ryssland	580	2025 (reaktor 3) respektive 2026 (reaktor 4), reaktor 1 och 2 togs ur drift 2018 resp. 2020	
Leningrad II-1 och 2 (Sosnovy Bor)	Ryssland	580	2060	

\* Gäller Gotland. Till fastlandet är avståndet 650 km.



**Händelser vid kärnkraftsreaktor utomlands där utsläpp inte påverkar Sverige**  
**Allvarliga (3) lokala till regionala konsekvenser i det land olyckan inträffar**  
Måttliga direkta hälsoeffekter lokalt, måttliga indirekta hälsoeffekter lokalt till regionalt. Inga störningar i samhällets funktionalitet. Inga skador på egendom och miljö. Övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

En händelse på ett utländskt kärnkraftverk utan fungerande konsekvenslindrande system där utsläppet inte påverkar Sverige kan ge upphov till måttliga direkta hälsoeffekter på lokal nivå och måttliga indirekta hälsoeffekter på lokal till regional nivå för svenska medborgare som befinner sig i det drabbade landet. Vidare bedöms händelsen inte kunna ge upphov till några störningar i det svenska samhällets funktionalitet eller skador på egendom eller miljö i Sverige. Slutligen bedömer SSM att en händelse på ett utländskt kärnkraftverk utan fungerande konsekvenslindrande system där utsläppet inte påverkar Sverige kan leda till övergående misstro mot flera samhällsinstitutioner.

## 5.2. I samband med höjd beredskap

De hot och risker som identifierats under 5.1. är aktuella även under höjd beredskap och krig. SSM har även bedömt konsekvenserna av användning av kärnvapen i Sverige, som är ett tillkommande hot vid höjd beredskap.

### 5.2.1. Kärnvapen

**Händelser med kärnvapen i Sverige:**  
**Katastrofala (5) nationella konsekvenser**  
Mycket stora direkta hälsoeffekter lokalt till regionalt och mycket stora indirekta hälsoeffekter regionalt till nationellt. Extrema störningar i samhällets funktionalitet lokalt till regionalt. Katastrofala skador på egendom och miljö regionalt till nationellt. Grundmurad misstro mot samhällsinstitutioner.

Användning av kärnvapen i Sverige kan ge upphov till mycket stora direkta hälsoeffekter på lokal till regional nivå. Även mycket stora indirekta hälsoeffekter kan förekomma på regional till nationell nivå. Händelsen kan leda till extrema störningar i samhällets funktionalitet där områden på lokal till regional nivå kan bli obeboeliga på grund av markbeläggning av radioaktiva ämnen. Vidare kan användning av kärnvapen i Sverige leda till katastrofala skador på egendom och miljö på regional till nationell nivå, t.ex. genom påverkan på livsmedelproduktion och genom uppkomst av områden som inte kan användas under lång tid. Slutligen bedömer SSM att användning av kärnvapen i Sverige kan leda till en grundmurad misstro mot samhällsinstitutioner och förändrat beteende, t.ex. genom påverkan på livsmedelskonsumtion och viljan att i framtiden bosätta sig och vistas i områden som påverkats av ett nedfall.

SSM bedriver ett projekt som bland annat syftar till att beräkna konsekvenser och behov av skyddsåtgärder för dimensionerande händelser med kärnvapen. När dessa analyser är klara kan SSM göra en förbättrad bedömning av de konsekvenser av kärnvapen som beror på joniserande strålning.

## 6. Bedömning av Strålsäkerhetsmyndighetens generella krisberedskap enligt givna indikatorer

En bedömning av SSM:s generella krisberedskap har gjorts med hjälp av en enkät med indikatorer framtagna av MSB i bilaga till MSBFS 2016:7 och återfinns i bilaga 1. Nedan ges en summering av bedömningen där det för varje avsnitt av enkäten anges om brister identifierats (indikator inte uppfylld) eller inte (indikator uppfylld), samt allmänna kommentarer.

### 6.1 Ledning

*Allmänna kommentarer:*

En specifik arbetsordning finns som stöd då krisorganisationen har aktiverats. Planer och åtgärdslistor finns framtagna för krisorganisationens olika funktioner. Viss utveckling kvarstår.

Alla indikatorer är uppfyllda utom tre.

### 6.2 Samverkan

*Allmänna kommentarer:*

Samverkan med centrala och regionala aktörer sker regelbundet via ett flertal olika fora och fungerar relativt bra. Det finns dock ett behov av att fortsätta utveckla den externa informationssamordningen genom framtagande av rutiner och användning av t.ex. sambandssystem.

Alla indikatorer är uppfyllda.

### 6.3 Kommunikation

*Allmänna kommentarer:*

Ett arbete pågår med att utveckla myndighetens Ledningssystem för informationssäkerhet (LIS), bl.a. genom förstärkning av resurser för arbetet, införande av en enhetlig systemförvaltningsmodell, samt förbättringar och kvalitetssäkring av IT-arkitekturen. SSM är i övrigt väl försörjd med redundanta och robusta kommunikationssystem inom IT, telekommunikationer och radio.

Alla indikatorer är uppfyllda.

### 6.4 Kompetens

*Allmänna kommentarer:*

SSM har en väl utvecklad krisorganisation som övas och utbildas regelbundet genom uppstartsövningar, funktionsövningar och större samverkansövningar.

Alla indikatorer är uppfyllda.

### 6.5 Resurser

*Allmänna kommentarer:*

Det finns redundans i SSM:s infrastruktur och resurser för de verksamheter som kan behövas i en krissituation. SSM:s ledningscentral har en hög nivå av fysiskt skydd. Dock behövs viss ytterligare utveckling för att uppnå önskad förmåga avseende civilt försvar.

Alla indikatorer utom tre är uppfyllda.

## 7. Beskrivning av identifierade sårbarheter och brister inom Strålsäkerhetsmyndigheten och dess ansvarsområde

Sårbarhet definieras i MSBFS 2016:7 som:

*De egenskaper eller förhållanden som gör ett samhälle, ett system eller egendom mottagligt för skadliga effekter av en händelse.*

### 7.1. I samband med fredstida kriser

De viktigaste sårbarheterna och bristerna i krisberedskapen som identifierats inom myndighetens ansvarsområde i samband med olika utredningar presenteras här, utan inbördes ordning.

#### 7.1.1. Kompetens

##### 7.1.1.1. Kompetensåterväxt

Samhällets strålskyddsberedskap behöver innefatta den kompetens som behövs för att hantera kärnkraftsolyckor och användning av kärnvapen i vår omvärld. En svag återväxt av kompetens inom strålskyddsområdet riskerar leda till att Sverige saknar egen kompetens inom för strålskyddet viktiga forskningsområden och därmed begränsade möjligheter att utbilda nya experter. Vissa funktioner inom bl.a. spridningsberäkningar, strålskyddsbedömningar, verkans- och konsekvensbedömningar samt strålningsmätningar är starkt beroende av specialistkompetens. Saknas nyckelkompetens riskerar krishanteringsförmågan att allvarligt försämrats vilket kan leda till felaktiga eller ofullständiga beslutsunderlag och ooberättigade beslut.

##### 7.1.1.2. Kunskap om strålning

Kunskapen om riskerna med strålning är generellt låg i samhället och behöver höjas. En högre kunskapsnivå underlättar för allmänheten att ta till sig information från myndigheterna och därmed fatta informerade beslut, och kan bidra till att minska människors oro vid en olycka. Även inom många myndigheter som ska hantera radiologiska nödsituationer behöver kunskapen om strålning och risker förknippade med strålning höjas. Många personalgrupper som kan bli inblandade i hanteringen av en radiologisk nödsituation arbetar inte med strålskyddsfrågor i sin vardag och har inte utbildats och övats i tillräcklig omfattning. Hanteringen av nödsituationen riskerar därför att bli godtycklig. Exempelvis riskerar hantering av skadade personer som är kontaminerade att fördröjas om strålningens risker överskattas.

#### 7.1.2 Beredskapsplanering

##### 7.1.2.1. Planering för kärnkraftsolycka

De nya beredskapszonerna som trätt ikraft sedan föregående redovisning ger ansvariga myndigheter bättre förutsättningar att vidta effektiva skyddsåtgärder. En hel del arbete återstår dock innan planeringen är på plats fullt ut. Vissa brister har identifierats kopplat till planeringen för strålningsmätningar och kontroller (se avsnitt 7.1.3). Det finns även brister i planeringen för hur en begränsad extrautdelning av jodtabletter i planeringszonerna i samband med en kärnkraftsolycka ska gå till. Viss planering finns, men oklarheter kopplat till hanteringen av jodtabletter (se avsnitt 10.1) gör att många frågor lämnas obesvarade.

#### **7.1.2.2. Övningar**

Den praktiska hanteringen av en radiologisk nödsituation med omfattande omgivningskonsekvenser kräver mycket stora personalresurser för exempelvis genomförande av utrymning, strålningsmätningar, personalstrålskydd och sanering. Större övningar genomförs endast vart sjätte år i respektive kärnkraftslän. Det betyder att stora delar av inblandad personal hos många inblandade aktörer endast deltagit i dylika övningar enstaka gånger eller inte alls.

#### **7.1.2.3. Planer och rutiner**

Nuvarande nationella beredskapsplan omfattar bara kärntekniska olyckor och har fokus på olyckor där det råder statlig räddningstjänst. Vid en olycka utomlands utan spridning av radioaktiva ämnen till Sverige blir istället andra aktörer inblandade. Vissa brister i rutiner finns, exempelvis avseende skyddsåtgärder för svensk personal stationerad utomlands vid en olycka utomlands. Det är en brist som riskerar att försena hanteringen. Ur SSM:s perspektiv innebär det oklarheter kring vilka aktörer som snabbt är i behov av stöd i samband med en olycka utomlands.

Vidare har SSM enligt 3 kap. 12 § strålskyddsförordningen (2018:506) ett bemyndigande att meddela ytterligare föreskrifter om optimering, inklusive referensnivåer för allmänheten som ska gälla i en omgivning med joniserande strålning som uppstår till följd av exempelvis en kärnkraftsolycka. Med tanke på de potentiellt stora ekonomiska konsekvenserna för Sverige av ett sådant beslut och alla inblandade intressenter och aktörer skulle det behöva utredas i vilka lägen SSM bör meddela sådana föreskrifter och hur processen för framtagande av sådana föreskrifter ska se ut.

#### **7.1.2.4. Reglering för arbetstagare**

Den svenska regleringen behöver utvecklas vad gäller strålskydd för arbetstagare i radiologiska nödsituationer. Reglering för arbetstagare finns i strålskyddslagen men behöver vidareutvecklas i föreskrifter från SSM för vissa arbetstagare, t.ex. personal som deltar i insatser så som polis eller räddningspersonal.

### **7.1.3. Strålningsmätningar**

Vid en kärnkraftsolycka i Sverige kommer sannolikt befintliga laboratorieresurser för mätningar och analyser av såväl livsmedels- och jordbruksprodukter som varor att vara otillräckliga. De omfattande resurser som skulle krävas för att effektivt kontrollera sådana produkter i samband med en kärnkraftsolycka saknas hos ansvariga producenter och det saknas även en adekvat planering för hur en sådan mätförmåga snabbt skulle kunna byggas upp. Oförmåga till kontroller riskerar i värsta fall ha skadlig inverkan på människors hälsa, men också skada förtroendet för svenska företag och myndigheter eller, ur ett internationellt perspektiv, Sverige. Stora ekonomiska värden hotas om inhemsk försäljning och export förhindras på grund av bristande kontroll. För omfattande marina utsläpp från ett svenskt kärnkraftverk är såväl planering som resurser för övervakning och kontroll bristfälliga.

Vid en kärnkraftsolycka kan även mätningar på människor behövas för att upptäcka personer som kan behöva behandling eller uppföljning inom hälso- och sjukvården på grund av inandning och intag av radioaktiva ämnen. Sådana mätningar kan även behövas för att i ett nästa steg uppskatta individuella stråldoser till exponerade individer. Den nationella och regionala förmågan hos ansvariga aktörer att på rimlig tid hantera stora grupper är idag bristfällig.

Även i samband med andra olyckor med utsläpp av radioaktiva ämnen kan omfattande program för provtagning och analys behövas för att hantera händelsen. Vissa radioaktiva ämnen – såsom alfastrålande nuklider – kan enbart identifieras och mätas på laboratorium,

vilket ställer ytterligare krav på laboratorieförmåga och tillgång till resurser. Denna förmåga är idag bristfällig i Sverige.

## **7.2. I samband med höjd beredskap**

De viktigaste sårbarheterna och bristerna som identifierats inom ramarna för arbetet med att bygga upp det civila försvaret presenteras här.

### **7.2.1. Reglering**

Kärnteknisk verksamhet och verksamhet med joniserande strålning regleras av lagen och förordningen om kärnteknisk verksamhet respektive strålskyddslagen och strålskyddsförordningen samt föreskrifter utgivna av SSM. Denna reglering baseras bl.a. på direktiv från EU samt på riktlinjer och standarder från det internationella atomenergiorganet IAEA, vilka i grunden är framtagna för att gälla under fredstid. Eftersom lagar i Sverige gäller oförändrade oavsett om det är fredstid eller höjd beredskap om annat ej anges vilket medför att både lagen om kärnteknisk verksamhet och strålskyddslagen gäller i sin helhet under höjd beredskap. En översyn av regleringen behöver genomföras i syfte att skapa en reglering som är tillämpbar under höjd beredskap.

Av lagen om kärnteknisk verksamhet framgår att det är förbjudet att bedriva kärnteknisk verksamhet utan tillstånd. För att erhålla ett tillstånd krävs att verksamhetsutövaren bedöms ha tillräckliga förutsättningar att bedriva verksamhet på sådant sätt att ställda krav uppfylls. Detta prövas genom granskning vid tillståndsgivning innan beslut om tillstånd tas. En sådan granskning kan ta flera år att genomföra. Tillståndshavare har ansvar för säkerheten, dvs. att den kärntekniska verksamheten bedrivs på ett strålsäkert sätt och så att kraven uppfylls. Ansvarsfrågan är central för drift av de svenska kärnkraftverken både under fredstid och under höjd beredskap. SSM anser att det, rent juridiskt, är oklart om staten kan förfoga över en kärnteknisk verksamhet, eftersom staten i detta fall skulle bli tillståndshavare, och det då finns krav på drifttillstånd och ansvar för säkerheten enligt lagen om kärnteknisk verksamhet.

### **7.2.2. Strålskyddsberedskap**

Strålskyddsberedskapen i Sverige är idag utformad och dimensionerad i syfte att kunna hantera radiologiska nödsituationer som kan inträffa under fredstid. Det innebär att strålskyddsberedskapen för bland annat kärnkraftsolyckor och transporthändelser är underdimensionerad vid höjd beredskap. Vid höjd beredskap kräver den en annan struktur och förmåga samt andra grunder för strålskyddet.

Utöver detta är den befintliga strålskyddsberedskapen otillräcklig för att hantera konsekvenserna av kärnvapenexplosioner, både avseende organisation, kunskap, bemanning, teknisk förmåga och utrustning. Vid kärnvapenexplosioner krävs andra metoder och hjälpmedel än de som finns tillgängliga idag, både i planeringsfasen, som underlag till beslut om dimensionering av befolkningskyddet och den nationella beredskapsplaneringen, och under höjd beredskap, exempelvis som underlag för beslut om skyddsåtgärder för civilbefolkningen och totalförsvarets personal. Den fredstida strålskyddsberedskapen bedöms därför som otillräcklig för att hantera konsekvenserna av kärnvapen. SSM bedriver dock arbete för att höja myndighetens förmåga att bistå med expertkompetens och beslutsunderlag.

## 7.2.2. Kärnsäkerhet

### 7.2.2.2. Stabilt yttre nät och tillgång till reservkraft

Det yttre nätet är en central del, både för drift och för säkerheten av en kärnkraftsreaktor. Normalt matas reaktorns elberoende driftsfunktioner och säkerhetsfunktioner från det yttre nätet. Utan ett spänningssatt yttre nät kan exempelvis inte de svenska reaktorerna starta efter att de har varit avställda. Ett mindre stabilt yttre nät kan även innebära att reaktorer i effektdrift automatiskt stoppar, och i värsta fall kan även viktiga funktioner skadas på grund av störningar från yttre nätet.

Efter att en reaktor har stoppats krävs elkraft för att tillgodose bortförsel av resteffekt och därmed undvika en radiologisk nödsituation med utsläpp. Saknas yttre elnät är reaktorerna beroende av reservkraft från egna reservkraftaggregat som är gas- eller dieseldrivna. Detta elberoende består under flera månader efter att en reaktor har stoppats. Saknas det yttre elnätet är således säkerheten beroende av att i första hand tillräckliga mängder dieselbränsle till reservkraftaggregaten finns i lager eller att transport av dieselbränsle kan säkras.

### 7.2.2.3. Tillgång till nödvändiga resurser

Att ha tillräcklig bemanning är en förutsättning för att, oberoende av om reaktorer är i effektdrift eller avställda, undvika radiologiska nödsituationer och för att, om en radiologisk nödsituation ändå inträffar, kunna hantera konsekvenserna av en sådan. Det är möjligt att driva kärnkraftsreaktorerna med ett begränsat antal skiftlag som är stationerade på anläggningarna och som, efter viss tid, kan bytas ut. Viss förläggning behöver finnas vid eller på anläggningarna, livsmedel behöver finnas tillgängligt samt vatten- och avloppssystem behöver fungera. Att säkerställa logistik avseende olika typer av resurser blir svårare och svårare ju längre tidsperioder planeringen för civilt försvar ska ta i beaktande.

### 7.2.2.4. Fysiskt skydd

Fysiskt skydd används i det följande som ett samlingsbegrepp för fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet inom verksamhet med joniserande strålning. Det fysiska skyddet finns till för att upptäcka, förhindra och stoppa stöld, sabotage, intrång eller andra typer av antagonistiska handlingar. Det fysiska skyddet utgår idag från en beslutad dimensionerande hotbeskrivning (DHB) baserad på underrättelser och en analys av hotbilden under fredstida förhållanden. En DHB avseende höjd beredskap behöver utvecklas.

## 8. Säkerhetshöjande åtgärder vid kärnkraftverken

Efter kärnkraftsolyckan i Fukushima 2011 enades EU:s ministerråd om att alla länder inom gemenskapen skulle genomföra analyser för att visa hur kärnkraftverken klarar säkerheten vid stora påfrestningar såsom kraftiga jordbävningar, översvämningar eller andra naturkatastrofer, samt hur kärnkraftverkens haveriberedskap fungerar om flera reaktorer drabbas samtidigt. Som en följd av dessa så kallade stresstester, har samtliga tillståndshavare idag förstärkt sin haveriberedskap. Dessutom har förmågan att upprätthålla elförsörjningen för mer utdragna händelseförlopp stärkts genom införskaffande av mobil utrustning såsom dieslar. Andra förstärkningar som har införts är anslutningspunkter för att möjliggöra vatteninpumpning från t.ex. brandbilar. SSM beslutade även, som en följd av erfarenheterna efter kärnkraftsolyckan i Fukushima, att alla kärnkraftverk ska ha infört en oberoende härdkylfunktion, OBH. Denna funktion är nu driftsatt sedan årsskiftet 2020/2021 på alla svenska kärnkraftverk.



## 9. Genomförda, pågående och planerade åtgärder avseende nationell strålskyddsberedskap sedan föregående rapportering

### 9.1. I samband med fredstida kriser

#### 9.1.1. Åtgärdsstrategi

SSM har under den senaste femårsperioden inriktat åtgärdsstrategin mot en riskbaserad dimensionering av beredskapen för radiologiska nödsituationer. Förändringen följer naturligt av ny reglering inom strålskyddsområdet, en reviderad internationell kravbild och det säkerhetspolitiska läget. I linje med åtgärdsstrategin har SSM därför under de senaste åren genomfört en satsning på arbete med att stärka den nationella strålskyddsberedskapen och SSM:s krishanteringsförmåga inom kärnenergi-beredskapen och inom civilt försvar.

#### 9.1.2. Genomförda åtgärder

Nedan redovisas ett antal åtgärder och utvecklingsprojekt som SSM slutfört sedan föregående rapportering och som direkt eller indirekt förbättrar den nationella strålskyddsberedskapen.

- **Utredning om kompetens och forskningsbehov**  
Myndigheten har under 2021 tagit fram ett förslag till nationell strategisk inriktning för Sveriges kompetensförsörjning som syftar till att tillgodose de nationella kompetensbehoven inom strålsäkerhetsområdet under den kommande tioårsperioden [11]. Förslaget som överlämnades till regeringen i mars 2022 grundar sig på slutsatser från myndighetens tidigare regeringsuppdrag inom nationell kompetensförsörjning.
- **Regeringsuppdrag om upphandling och lagring av jodtabletter**  
SSM fick 2020 i uppdrag av regeringen att upphandla, nationellt lagra och distribuera (till kärnkraftverken) jodtabletter inom ramarna för kärnenergi-beredskapen (M2020/00729/Ke). Uppdraget genomfördes i samverkan med länsstyrelserna i kärnkraftslänen och MSB. Länsstyrelserna i kärnkraftslänen har under 2022 administrerat utskick av jodtabletter inom de nya beredskapszonerna.
- **Stöd till den statliga utredningen om hälso-och sjukvårdens beredskap**  
Utredningen för hälso- och sjukvårdens beredskap (S 2018:09) fick i uppdrag att analysera vissa frågor om hanteringen av jodtabletter inom ramen för kärnenergi-beredskapen (tilläggsdirektiv 2019:83). Med anledning av SSM Rapport 2017:27 Översyn av beredskapszoner och SSM Rapport 2020:03 om extrautdelning och intag av jodtabletter för allmänheten i samband med en svensk kärnkraftsolycka [12] har SSM lämnat det stöd som efterfrågats till utredaren. En delredovisning av uppdraget omfattade hanteringen av jodtabletter inom ramen för kärnenergi-beredskapen och redovisades till regeringen under 2021 (SOU 2021:19).
- **Internationell assistans**  
Ukraina har via IAEA begärt assistans från bl.a. Sverige i form av mätutrustning och annan materiel för att upprätthålla strålsäkerheten i verksamheter med joniserande strålning. SSM är behörig myndighet mot IAEA enligt assistanskonventionen. Under 2022 har SSM skänkt mätutrustning för detta syfte.



- **Nya instrument inom kärnenergiberedskapen**  
SSM har upphandlat nya mobila dosratsinstrument, avsedda att användas av länsstyrelserna i kärnkraftslänen, länsstyrelsen i Gotland samt SSM. Förmåga till bilburna dosratsmätningar innebär en kraftig förstärkning av Länsstyrelsernas kapacitet för att kartera ett nedfall av radioaktiva ämnen. De nya instrumenten har implementerats under 2022 genom flera utbildnings- och övningsinsatser. MSB har upphandlat nya dosratsinstrument i samtliga kommuner i Sverige och luftprovtagare till kärnkraftslänen.
- **Införandet av nya beredskapszoner**  
Ett antal åtgärder har identifierats i samband med införandet av nya beredskapszoner där SSM sedan föregående rapportering har bistått länsstyrelserna. Åtgärderna har bl.a. omfattat:
  - fastställande av en geografisk utformning av beredskaps- och planeringszoner;
  - framtagande av informationsmaterial till allmänheten i beredskapszonerna;
  - planering för skyddsåtgärderna utrymning, inomhusvistelse, personsanering och intag av jodtabletter i de nya beredskaps- och planeringszonerna; samt
  - anpassning av organisationerna för strålningsmätning till nya förutsättningar, inklusive de nya mobila dosratsinstrumenten.

Arbetet för några av punkterna ovan är i någon mån löpande och fortgår även om det här redovisas under genomförda aktiviteter.

- **Elektronisk överföring av processparametrar (ETAPP)**  
SSM har i samverkan med kärnkraftverken implementerat ett system för elektronisk överföring och visualisering av värden för processparametrar från kärnkraftsreaktorer i drift till SSM. ETAPP ger myndigheten en ökad förmåga att snabbt kunna göra en tillförlitlig bedömning av ett kärnkraftverks anläggningsstatus vid händelser. Det finns även förinspelade scenarier som används i utbildnings- och övnings syfte.
- **Larmnivåer på kärnkraftverken**  
SSM har utrett om larmnivåerna haverilarm och förstärkt beredskap (tidigare höjd beredskap) är ändamålsenliga för larmning av myndigheter, varning av allmänheten och som underlag till beslut om skyddsåtgärder för allmänheten. Förslagen från utredningen är en del av de nya föreskrifterna från SSM för kärnkraftsreaktorer i drift som gäller från 2022.
- **Utveckling av beslutsstöd för kärnkraftsolyckor**  
SSM har genomfört ett arbete med att uppdatera beslutsstödet för skyddsåtgärder för allmänheten i samband med kärnkraftsolyckor. Projektet har syftat till att omhänderta de möjligheter som ges med de nya beredskapszonerna.  
  
I samband med utveckling av beslutsstödet har SSM även uppdaterat det kärntekniska och radiologiska underlag (KRU) som i samband med en händelse förmedlas till ansvariga aktörer. Underlaget består av redovisning av händelse och utsläpp, spridningsprognoser, strålskyddsbedömning, och strålningsmätningar.
- **Lägesrapporter från kärnkraftverken**  
SSM har i samverkan med kärnkraftverken uppdaterat de lägesrapportsmallar som kärnkraftverken skickar till SSM vid en händelse för att omhänderta erfarenheterna



från arbetet med beslutsstöd och KRU. De nya rapportmallarna togs i bruk 1 juli 2022.

- **Rapporter med underlag till beredskapsplaneringen**

SSM har sedan föregående rapportering tagit fram tre rapporter som rör planeringen för svensk kärnkraftsolycka.

*Regionala strålningsmätningar i samband med en svensk kärnkraftsolycka*

SSM har tagit fram ett planeringsunderlag för strålningsmätningar vid en svensk kärnkraftsolycka [13]. Rapporten fokuserar på den förmåga till strålningsmätningar som bör finnas på regional och lokal nivå samt på de mätningar som behöver genomföras under utsläppsfasen och i det tidiga skedet därefter. Rapporten är en del av leverans inom ramarna för det projekt för att utveckla en nationell mätstrategi som SSM driver i samverkan med MSB samt Länsstyrelserna i Halland, Kalmar och Uppsala län.

*Olyckor med rymdfarkoster med kärnkraftkällor*

SSM har genomfört en studie [10] om användning av kärnkraftkällor (kärnreaktorer och värme- eller elgeneratorer som drivs av radioaktivt sönderfall) ombord på rymdfarkoster och eventuella risker förknippade med olyckor som kan få radiologiska konsekvenser i Sverige. Arbetet är huvudsakligen en litteraturstudie, kompletterad med myndighetens bedömningar och analyser.

*Personsanering, oavsiktligt intag personmätning och individuell dosuppskattning i samband med kärnkraftsolyckor (Rev. 1)*

SSM har tagit fram en rapport [14] som beskriver behov av beredskapsplanering för personsanering, åtgärder för att minska oavsiktligt intag, personmätning och individuell dosuppskattning i samband med kärnkraftsolyckor. Rapporten baseras på tidigare utredningar och en genomgång av rekommendationer från IAEA.

*Åtgärdsnivåer vid markbeläggning i samband med kärnkraftsolyckor*

SSM har utrett bakgrund och överväganden för åtgärdsnivåer i samband med en kärnkraftsolycka som resulterat i en markbeläggning av radioaktiva ämnen [15]. I utredningen föreslås åtgärdsnivåer som kan användas i Sverige i syfte att tolka resultat från tidiga strålningsmätningar.

- **Utveckling av SSM:s interna säkerhetsarbete**

En ny organisationsstruktur med en separering av säkerhetsskyddschef och säkerhetschef som stärker myndighetens förmåga att leda och samordna säkerhetsskyddsarbetet har genomförts. Det pågår nu en uppbyggnad av en säkerhetsorganisation. Ett flertal utbildningar och informationsinsatser inom säkerhetsskydd har genomförts för myndighetens personal. Den fysiska säkerheten har stärkts upp genom ett antal säkerhetsskyddsåtgärder och rutiner kring säkerhetsprovning och säkerhetsskyddsavtal har utvecklats. Våren 2022 genomfördes speciella informationsinsatser avseende cyberhot och informationssäkerhet och myndigheten stärkte även upp förmågan att upptäcka, hantera och åtgärda säkerhetshändelser.

- **Utveckling av SSM:s tillsynsuppdrag inom säkerhetsskydd**

Sedan 1 december 2021 är SSM tillsynsmyndighet enligt säkerhetsskyddslagen. Förutom att granska och inspektera kärntekniska verksamhetsutövare som bedriver säkerhetskänslig verksamhet innebär uppdraget att myndigheten beslutar om placering i säkerhetsklass och hantering av registerkontroller för kärntekniska

verksamhetsutövare. I och med det nya uppdraget har SSM nu ett helhetsansvar för tillsynen inom nukleärt säkerhetsskydd, vilket inkluderar fysiskt skydd, informations-säkerhet och personalsäkerhet.

### 9.1.3. Pågående åtgärder

Nedan redovisas ett antal åtgärder och utvecklingsprojekt som SSM för närvarande genomför eller deltar i.

- **IRRS-granskning av Sverige**  
SSM har på uppdrag av regeringen begärt en IRRS<sup>6</sup>-granskning från IAEA avseende det svenska regelverket för kärnsäkerhet och strålskydd. Under 2022 har en egenvärdering och handlingsplan fastställts [16]. IRRS-granskningen genomförs i november 2022.
- **Handlingsplan om IPPAS**  
På uppdrag av regeringen har SSM under 2020 redovisat en handlingsplan om IPPAS<sup>7</sup> (M2019/01315/Ke). Handlingsplanen omfattar de rekommendationer som Sverige mottagit från IAEA:s granskningsmission 2011 och uppföljande granskningsmission 2016 av det svenska systemet för fysiskt skydd av kärntekniska anläggningar och kärnteknisk verksamhet (SSM2019-6578-9). Delar av åtgärdspaketet som presenteras i handlingsplanen har genomförts.
- **Hantering med anledning av kriget i Ukraina**  
Med anledning av den pågående säkerhetspolitiska utvecklingen i Ukraina inklusive Rysslands invasion av kärnkraftverken i Tjernobyl och Zaporizhzhya och uttalanden kring kärnvapen genomför SSM en rad åtgärder, vilka bl.a. innefattar assistans till Ukraina (se 9.1.2 ovan), lägesbilder och råd till ansvariga svenska myndigheter samt information till allmänheten via media och webben (FAQ).
- **Stöd till regionernas beredskapsplanering**  
SSM och Socialstyrelsen stödjer berörda regioner med att se över beredskapsplaner gällande hantering av allvarliga deterministiska effekter och personmätningar i samband med en svensk kärnkraftsolycka. Sedan föregående rapportering har ett samverkansforum för regionerna i kärnkraftslänen inrättats där SSM deltar.
- **Fördjupade risk- och sårbarhetsanalyser**  
SSM arbetar vidare med konsekvensanalyser för händelser i beredskapskategori 4, inklusive konsekvenser vid olyckor i samband med land- och sjötransporter av använt kärnbränsle.
- **Stöd till MSB vid framtagande av vägledning för sanering**  
SSM stödjer MSB i strålskyddsrelaterade frågor i MSB:s arbete med vägledning för sanering. Bland annat är en strålskyddsmodul till vägledningen under framtagande.
- **Revidering av nordiska riktlinjer och rekommendationer för skyddsåtgärder**  
Under 2013 ställde sig de nordiska strålsäkerhetsmyndigheterna bakom gemensamma nordiska riktlinjer för skyddsåtgärder under den tidiga och intermediära fasen av en

---

<sup>6</sup> Integrated Regulatory Review Service (IRRS)

<sup>7</sup> International Physical Protection Advisory Service (IPPAS)

radiologisk nödsituation. SSM leder sedan 2020 ett projekt för att revidera de nordiska riktlinjerna. Projektet bedrivs tillsammans med SSM:s nordiska systemmyndigheter och beräknas vara klart 2023.

- **Elektronisk överföring av processparametrar (ETAPP)**  
SSM arbetar för att ETAPP:s övningsmiljö ska kunna matas med simulerad data direkt från kärnkraftverkens simulatorer. På så sätt kan verktyget användas i övningar där operatörer kan påverka händelseförloppet under övningarnas gång. SSM ser även över möjligheten att förbättra tillgängligheten för systemet vid olika händelser.
- **Larmkriterier för kärnkraftverken**  
Kärnkraftverken arbetar med att ta fram larmkriterier, inklusive kriterier för när och hur utlysta larmnivåer ska upphävas. Arbetet ska vara klart 1 juli 2023 och ske i samverkan med berörda myndigheter.
- **Översyn av den nationella organisationen för expertstöd**  
SSM har påbörjat ett arbete med en översyn av den nationella organisationen för expertstöd. I arbetet ingår att utreda vilken förmåga organisationen för expertstöd ska ha utifrån identifierade behov av stöd. SSM avser efter utredningen skriva nya avtal som baseras på behov identifierade i exempelvis arbetet med nya beredskapszoner.
- **Föreskrifter om strålskydd för personal vid radiologiska nödsituationer**  
I samband med den nya regleringen för strålskydd har myndigheten identifierat ett behov av ytterligare föreskrifter avseende personalstrålskydd för arbetstagare under radiologiska nödsituationer. Vissa arbetstagare som kan komma att ha uppgifter i samband med en radiologisk nödsituation är inte sysselsatta i verksamheter med joniserande strålning och omfattas därför inte av befintliga föreskrifter som riktar sig till verksamheter. Föreskriftsarbetet har påbörjats.

#### 9.1.4. Planerade åtgärder

Flertalet av de pågående åtgärderna redovisade ovan kommer att fortgå. Nedan redovisas ytterligare åtgärder och utvecklingsprojekt som SSM planerar att genomföra.

- **Rapportering i EPRIMS**  
SSM avser sammanställa uppgifter i IAEA:s system EPRIMS<sup>8</sup>. Syftet är att ha en färdig beskrivning av det svenska krishanteringssystemet i allmänhet och för radiologiska nödsituationer i synnerhet. Den sammanställda informationen kan bland annat användas för självutvärdering och som underlag för kommunikation med utländska aktörer i samband med radiologiska nödsituationer i Sverige.
- **Uppdatering av nationell beredskapsplan**  
SSM planerar delta i MSB:s revidering av den nationella beredskapsplanen för hanteringen av en kärnteknisk olycka. Avsikten är att uppdatera planen så att den omfattar även andra typer av radiologiska nödsituationer, inklusive antagonistiska händelser, vilket var en av rekommendationerna till Sverige efter IPPAS-granskningen (SSM2019-6578-9).

---

<sup>8</sup> Emergency Preparedness and Response Information Management System (EPRIMS)

- **Fördjupade risk- och sårbarhetsanalyser**  
SSM avser med anledning av SSMFS 2018:1 genomföra ytterligare utredningar för att identifiera verksamheter som kan komma att placeras i beredskapskategori 3 samt arbeta vidare med konsekvensanalyser för händelser i beredskapskategori 4.
- **Vidareutveckling av planeringsstöd**  
SSM har för avsikt att utifrån myndighetens roll och ansvar vidareutveckla och ta fram ytterligare planeringsunderlag till stöd för ansvariga myndigheters hantering av radiologiska nödsituationer. Planeringen omfattar, bl.a.:

*Mätstrategi för kärnkraftsolycka*

SSM har för avsikt att vidareutveckla det regionala planeringsunderlaget för strålningsmätningar i samband med en svensk kärnkraftsolycka [13] till att omfatta det nationella perspektivet.

*Scenarioanalyser beredskapskategori 4*

SSM har för avsikt att utifrån SSM Rapport 2020:15 om händelser i beredskapskategori 4 och annat befintligt underlag tillsammans med MSB och Socialstyrelsen vidareutveckla det praktiska planeringsstödet till ansvariga aktörer för händelser där platsen är okänd på förhand.

- **Utveckling av SSM:s interna säkerhetsarbete**  
Det pågående arbetet med att implementera en ny struktur för styrande rutiner beräknas slutföras under nästkommande år. I detta arbete ingår att ta fram policy, strategi och styrande rutiner för säkerhets- och säkerhetsskyddsarbetet på myndigheten. Det finns även inplanerade insatser avseende att ytterligare stärka personalens förmåga inom säkerhetsskydd och speciellt personalsäkerhet. För myndighetens fysiska säkerhet så kommer det ytterligare stärkas med anpassning av lokaler och förvaringsutrymmen.
- **Utveckling av SSM:s tillsynsuppdrag inom säkerhetsskydd**  
SSM har byggt upp en ny struktur för att kunna hantera de nya uppdragen och fortsätter att vidareutveckla verksamheten. Påbörjade kompetensutvecklingsinsatser för berörda inspektörer, bland annat inom signalskydd, kommer att stärka SSM:s förmåga att utföra sitt uppdrag.

## 9.2. I samband med höjd beredskap

För detaljerad beskrivning av genomförda, pågående och planerade åtgärder avseende SSM:s interna förmåga vid höjd beredskap hänvisas till SSM:s årliga redovisningar till MSB och regeringskansliet.

### 9.2.1. Genomförda åtgärder

Inga att redovisa utöver det som redovisas i den årliga rapporteringen avseende civilt försvar<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Strålsäkerhetsmyndighetens redovisning av genomfört arbete med civilt försvar 2021, SSM2021-6007, samt Strålsäkerhetsmyndighetens redovisning av genomfört arbete med civilt försvar 2022, SSM2022-6101.



### 9.2.2. Pågående åtgärder

Nedan redovisas ett antal utvecklingsprojekt som SSM driver.

- **Stöd till Försvarsmakten avseende reglering av personalstrålskydd för stridande personal**  
Strålskyddslagen och strålskyddsförordningen ger Försvarsmakten möjlighet att ge ut föreskrifter om avvikelser från strålskyddslagen som avser totalförsvaret i den utsträckning det på grund av rådande särskilda förhållanden är nödvändigt för att stärka försvarsberedskapen. Inom Försvarsmakten pågår ett arbete med att ta fram en föreskrift för sin egen personal som gäller dels vid utlandsinsatser och dels vid höjd beredskap. SSM bistår Försvarsmakten löpande i detta arbete.
- **Utredning av strålskyddskonsekvenser av kärnvapen**  
SSM bedriver ett arbete med att utveckla förmågan på myndigheten att beräkna strålskyddskonsekvenser av kärnvapenexplosioner på svenskt territorium eller i Sveriges närområde. Projektet utgår från dimensionerande fall som erhållits från FOI och syftar till att ta fram kunskapsunderlag för SSM:s råd om strålskyddsåtgärder. Resultaten kan även utgöra ett underlag för planering och dimensionering av befolkningsskyddet. Ett annat syfte är att utveckla SSM:s förmåga till spridningsberäkningar och strålskyddsbedömningar vid sådana händelser. En första rapport avses finnas färdig i slutet av 2022.

### 9.2.3. Planerade åtgärder

Regeringen har aviserat att SSM kommer att tilldelas utökade medel till arbetet med civilt försvar under de kommande åren<sup>10</sup>. De utökade medlen kommer att möjliggöra ett intensifierat arbete som bl.a. kommer att innebära ökad uthållighet, förbättrad ledningsförmåga och ökad skyddsnivå för SSM verksamhet under höjd beredskap. Av sekretesskäl lämnas inga närmare detaljer i detta dokument.

- **Utredning om strålskydd under höjd beredskap**  
SSM avser påbörja en utredning av strålskyddet under höjd beredskap i syfte att identifiera i vilken mån de regler och riktlinjer för strålskydd för fredstida kriser kan tillämpas även under höjd beredskap. Utredningen ska också föreslå behov av förändringar i den mån detta är nödvändiga.
- **Vidareutveckling av planeringsstöd under höjd beredskap**  
SSM har för avsikt att utifrån myndighetens roll och ansvar vidareutveckla och ta fram ytterligare planeringsunderlag till stöd för ansvariga myndigheters hantering av radiologiska nödsituationer under höjd beredskap. Planeringen omfattar, bl.a. vidareutveckling av planeringsunderlag för strålningsmätningar under höjd beredskap.

---

<sup>10</sup> Budgetpropositionen för 2021, Prop. 2020/21:1

## 10. Behov av ytterligare åtgärder med anledning av pågående utvecklingsarbete och resultat från utredningar

### 10.1. I samband med fredstida kriser

#### 10.1.1. Slutsatser från IRRS egenvärdering

I samband med Sveriges egenvärdering inför kommande IRRS-granskning har SSM och MSB identifierat tre områden där ytterligare åtgärder behövs för att förtydliga regleringen inom beredskapsområdet [16].

- **Risker förknippade med joniserande strålning i samband med olyckor**  
Det finns idag ingen myndighet som har ansvaret att uppskatta risker förknippade med exponering för joniserande strålning på befolkningsnivå eller till specifika grupper i samband med en olycka. Förmågan att kommunicera kring risker vid exponering för joniserande strålning vid olyckor kan ha en avgörande betydelse för att reducera psykosociala hälsoeffekter. Ansvaret bör omfatta både historiska och framtida exponeringar i samband med en olycka.
- **Nationell beredskapsplan**  
Den nationella beredskapsplanen är från 2015 och omfattar endast kärntekniska olyckor. Exempelvis saknas en beskrivning på nationell nivå av hur andra radiologiska nödsituationer än kärntekniska olyckor ska hanteras och utvecklingen inom kärnenergiberedskapen de senaste åren med nya beredskapszoner är inte omhändertaget i planen. För att tydliggöra ansvaret föreslås att en myndighet får i uppdrag att hålla den nationella beredskapsplanen uppdaterad. Utöver det bör den omfatta antagonistiska händelser där nukleärt säkerhetsskydd är en viktig aspekt.
- **Jodtabletter**  
Det finns oklarheter gällande de rättsliga förutsättningarna för lagring, utdelning och rekommendation om intag av jodtabletter i samband med en kärnkraftsolycka. Ett förslag finns i utredningen för hälso- och sjukvårdens beredskap som omfattade hanteringen av jodtabletter inom ramen för kärnenergiberedskapen. Utredningen med bäring på jodtabletter inom kärnenergiberedskapen redovisades till regeringen under 2021 (SOU 2021:19). Utöver detta anser SSM att det också finns skäl att utreda vidare hur en effektiv utdelning av jodtabletter i planeringszonen kan genomföras. Bland annat bör det övervägas om förhandsutdelning av jodtabletter via apotek till i första hand riskgrupper skulle vara ett alternativ till extrautdelning under olyckan inom planeringszonerna.

#### 10.1.2. Satsningar på nationell kompetensförsörjning

I förslaget till nationell strategisk inriktning för Sveriges kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet [11] återfinns totalt 21 prioriterade insatser inom fem strategiska fokusområden; nationell samordning, forskningspolitik för livskraftiga forskningsmiljöer, internationell forskningssamverkan, utbildningar för samhällets kompetensbehov och strålsäkerhetsområdets attraktionskraft. Handlingsplaner som preciserar lämpliga åtgärder för det långsiktiga arbetet inom varje insats bör utvecklas i samverkan med berörda aktörer i ett efterföljande steg.



## 10.2 I samband med höjd beredskap

SSM har identifierat att myndigheten behöver driva viss utveckling med avseende på totalförsvaret inom flera områden, dels inom de gemensamma fokusområdena som MSB och Försvarsmakten tagit fram med utgångspunkt i riksdagens beslut om inriktning av totalförsvaret under 2021-2025 men också avseende strålsäkerhet, säkerhetsskydd och kommunikation.

### 10.2.1 Strålsäkerhet

- **Reglering och mandat**

Lag och förordning om kärnteknisk verksamhet samt strålskyddslag och strålskyddsförordningen gäller i fredstid och under höjd beredskap. Dock togs dessa lagar och förordningar fram för att vara tillämpliga i fredstid. Troligtvis finns vissa behov av förändringar för att de ska vara tillämpliga även under höjd beredskap och till viss del under gråzon. Utöver detta behöver SSM ta fram en reglering för kärnteknisk verksamhet och verksamhet för joniserande strålning tillämplig för höjd beredskap.

- **Strålskyddsberedskap**

Bland annat behöver förmåga att ge råd och bistå andra myndigheter med underlag för beslut avseende skyddsåtgärder vid radiologiska nödsituationer under höjd beredskap utvecklas hos SSM. Dessutom behöver den nationella förmågan att genomföra strålningsmätningar och att kontinuerligt övervaka strålningsnivåer utvecklas. Vidare behöver den nationella mobila ledningsförmågan i fält under höjd beredskap vid radiologiska nödsituationer utvecklas samt Sveriges laboratorieförmåga avseende kontaminerade jord- och vattenprover avseende kärnvapen.

### 10.2.2. Gemensamma fokusområden

Avseende de gemensamma fokusområdena behöver insatser genomföras avseende beredskapsplaner och kris- och krigsorganisation, samverkan och ledning, försörjningsberedskap, ta emot och ge internationellt stöd och informations- och cybersäkerhet. Vissa av dessa insatser är relativt omfattande medan andra är av enklare karaktär.

### 10.2.3. Säkerhetsskydd

SSM behöver genomföra separata säkerhetsskyddsanalyser för identifierade samhällsviktiga verksamheter avseende höjd beredskap samt utifrån dessa säkerställa tillräckligt säkerhetsskydd vid höjd beredskap.

### 10.2.4. Kommunikation

SSM behöver utreda myndighetens behov och förmåga att identifiera och möta påverkanskampanjer, hur SSM kan bidra till aktörsgemensam kommunikation i syfte att öka och bibehålla allmänhetens engagemang, tillit, förtroende och försvar vilja under höjd beredskap och ta fram kommunikationsstrategi och kommunikationsplaner för höjd beredskap samt säkerställa att alternativa (kontinuitetssäkrade) interna och externa kommunikationsvägar finns, vid avbrott.



### 10.2.5 Ytterligare underlag

För en mer detaljerad beskrivning se SSM årliga rapportering om genomfört arbete avseende civilt försvar 2021 och 2022<sup>11</sup>.

I rapportering till MSB om underlag för åtgärder inom civilt försvar med anledning av regeringsuppdrag (Ju2022/01209/SSK) till MSB har SSM redovisat behov av resurser under 2023-2025 samt nästkommande totalförsvarperiod, se SSM2022-2936-2 och SSM2022-2936-4. Bland annat beskriver underlaget förslag på åtgärder under 2023, vilka bedöms kunna genomföras om ytterligare resurser motsvarande drygt 49 miljoner kronor tillförs myndigheten, samt förslag på åtgärder under 2024 och 2025 med behov av ytterligare resurser motsvarande drygt 50 respektive 68 miljoner kronor.

---

<sup>11</sup> Strålsäkerhetsmyndighetens redovisning av genomfört arbete med civilt försvar 2021, SSM2021-6007, samt Strålsäkerhetsmyndighetens redovisning av genomfört arbete med civilt försvar 2022, SSM2022-6101.



## Referenser

1. SSM Rapport 2017:27 Översyn av beredskapszoner, Bilaga 3, 2017
2. SSM Rapport 2017:27 Översyn av beredskapszoner, Bilaga 5, 2017
3. SSM Rapport 2017:27 Översyn av beredskapszoner, Bilaga 4, 2017
4. SSM Rapport 2018:22 Underlag till beredskapsplanering kring ESS, 2018
5. Underlagsrapport för beslut om hotkategori för Studsvik Nuclear AB inom Studsviks industriområde, 2017, SSM2017-991-10
6. Underlagsrapport för beslut om hotkategori för AB SVAFO inom Studsviks industriområde, 2017, SSM2017-991-9
7. Underlagsrapport för beslut om hotkategori för Cyclife Sweden AB inom Studsviks industriområde, 2017, SSM2017-991-8
8. Underlag till hotkategorisering för Chalmers tekniska högskola, 2017, SSM2011-4660-56
9. Beslut om fastställande av hotkategori samt medgivande om vissa undantag från SSI:s föreskrifter (SSI FS 2005:2) om beredskap vid vissa kärntekniska anläggningar, 2007
10. Olyckor med rymdfarkoster med kärnkraftkällor, SSM2022-1284-1
11. Förslag till nationell strategisk inriktning för Sveriges kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet, SSM2022-484-1
12. SSM Rapport 2020:03 Extrautdelning och intag av jodtabletter för allmänheten i samband med en svensk kärnkraftsolycka, 2020
13. Planeringsunderlag för strålningsmätningar vid en svensk kärnkraftsolycka, SSM2020-4331
14. Personsanering, oavsiktligt intag personmätning och individuell dosuppskattning i samband med kärnkraftsolyckor (Rev. 1), SSM2018-412-11
15. Åtgärdsnivåer vid markbeläggning i samband med kärnkraftsolyckor, SSM2022-4803-1
16. SSM Report 2022:11 Kingdom of Sweden IRRS ARM Summary Report 2022 - The IAEA Integrated Regulatory Review Service Mission to Sweden in November 2022

## Bilagor

1. Indikatorer för bedömning av Strålsäkerhetsmyndighetens generella krisberedskap