

### Bild i din publikation

Se till att bilden i din publikation är liggande och har måtten 1124 x 1000 pixlar. Inga andra mått eller varianter är tillåtna.

Från vår bildbank laddar du enkelt ner bilder i rätt storlek. På intranätet, under Information och kommunikation, har vi en sida som heter Tips & trix där vi visar hur du gör samt länk till vår bildbank.

### Så här infogar du din bild

1. Se till att du har laddat ner den bild du vill använda.  
Och att den har rätt mått.
2. Högerklicka på den här bilden.
3. Välj: Ändra bild, Från en fil.
4. Välj den bild du laddat ner eller skapat.
5. Klart.

## Program för räddningstjänst och sanering vid kärnteknisk olycka

Länsstyrelsen Jämtlands Län



# Förord

Till alla verksamheter finns en risk kopplad att olyckor ska inträffa. Kärnteknisk verksamhet utgör inget undantag, utan vi måste ständigt vara beredda på att snabbt behöva göra insatser för att begränsa de negativa konsekvenser som en sådan olycka kan ge upphov till.

Ingen olycka är den andra lik och det är omöjligt att förutse alla situationer som kan uppstå och omständigheter som kan råda. Därför räcker det inte med en planering som är anpassad till ett visst antal olyckssituationer som vi kan förutspå. Vår beredskap måste även inkludera förmåga att improvisera.

För att säkerställa att en god beredskap finns krävs noggranna förberedelser och det här programmet är ett led i ett en sådan förberedelse. Andra viktiga exempel är en tränad personal samt anpassade och intrimmade tekniska hjälpmedel.

Det är viktigt att programmet inte blir statisk. Yttre faktorer i vår omvärld kommer att ständigt förändra vår syn på beredskapen och våra förutsättningar att göra bra insatser vid olyckor. Den allt snabbare tekniska utvecklingen är ett exempel på en sådan yttre faktor. Vi får hela tiden tillgång till allt bättre hjälpmedel för kommunikation, informations- och dataöverföring, analysverktyg m.m. Programmet måste därför fortlöpande omprövas och korrigeras på ett sätt som gör att den alltid är aktuell. I det sammanhanget är det viktigt att lärdomar från såväl övningar som verkliga olyckor beaktas och omsätts till förbättringar. Programmet ska granskas vart annat år och revideras vart 4:e år.

Programmet finns inte i tryckt form utan delges samverkande aktörer elektroniskt. Revideringar och uppdateringar aviseras till berörda via e-post.

Berörda organisationer uppmuntras att ha planen utskriven och tillgänglig i krisledningsplatser och motsvarande.

# Innehåll

INLEDNING .....	7
Programmets syfte .....	7
GRUNDLÄGGANDE FÖRHÅLLANDEN .....	8
Geografi och demografi (Regionala förhållanden) .....	8
Generell krisberedskap och Länsstyrelsens ansvar .....	8
Länsstyrelsens ansvar vid kärnteknisk olycka .....	9
<b>Avgränsningar och förtydliganden inom Länsstyrelsens ansvar...</b>	<b>9</b>
Kommunernas ansvar vid kärnteknisk olycka .....	10
Region Jämtland Härjedalens ansvar vid kärnteknisk olycka .....	11
Nationella myndigheters ansvar .....	11
<b>Regeringen .....</b>	<b>11</b>
<b>Myndigheten för samhällsskydd och beredskap .....</b>	<b>12</b>
<b>Strålsäkerhetsmyndigheten .....</b>	<b>12</b>
<b>Nationella organisationen för expertstöd .....</b>	<b>12</b>
<b>Polismyndigheten .....</b>	<b>13</b>
<b>Försvarsmakten .....</b>	<b>13</b>
<b>Trafikverket .....</b>	<b>13</b>
<b>Sametinget .....</b>	<b>13</b>
<b>Svenska kraftnät .....</b>	<b>14</b>
<b>Socialstyrelsen .....</b>	<b>14</b>
<b>Jordbruksverket .....</b>	<b>14</b>
<b>Livsmedelsverket .....</b>	<b>15</b>
<b>Arbetsmiljöverket .....</b>	<b>15</b>
<b>SMHI .....</b>	<b>15</b>
<b>Frivilliga försvarsorganisationer .....</b>	<b>15</b>
<b>SOS Alarm AB .....</b>	<b>16</b>
Riskbild Jämtlands län .....	16
<b>Kärnkraftverk och kärntekniska anläggningar .....</b>	<b>18</b>
<b>Transport av radioaktiva ämnen .....</b>	<b>19</b>

<b>Rennäringen .....</b>	<b>19</b>
<b>Övrig påverkan vid kärnteknisk olycka utomlands .....</b>	<b>19</b>
Skyddsvärda områden i Jämtlands län .....	20
ORGANISATION OCH LEDNING .....	20
<b>Räddningstjänst och Sanering .....</b>	<b>21</b>
SAMBAND OCH INFORMATIONSSYSTEM .....	23
KOMMUNIKATION OCH INFORMATION .....	24
LARM VID OLYCKOR PÅ KÄRNKRAFTVERK .....	25
<b>Larmnivåer .....</b>	<b>25</b>
Larmvägar .....	25
STRÅLNINGSMÄTNING .....	27
<b>Nationella mätningar .....</b>	<b>27</b>
Befintliga regionala referensmätningar .....	27
Regional strålningsmätning vid utsläpp .....	29
Regional organisation för mätning .....	29
Materiella resurser för mätning .....	29
LÄGESBILD .....	29
Regionala förhållanden .....	30
RÄDDNINGSTJÄNST .....	31
Leda räddningstjänst .....	31
Räddningstjänståtgärder .....	32
Avsluta räddningstjänst .....	34
SANERING .....	36
Saneringsorganisation .....	37
Saneringsmetoder .....	37
<b>Tätorter .....</b>	<b>38</b>
Avfallshantering .....	41
<b>Transport och hantering .....</b>	<b>42</b>

<b>Deponering och mellanlagring .....</b>	<b>42</b>
<b>Personsanering.....</b>	<b>44</b>
<b>Materiella resurser vid sanering .....</b>	<b>44</b>
<b>Personalresurser .....</b>	<b>46</b>
<b>Nationell expertstöddorganisation .....</b>	<b>46</b>
<b>Gräsprovtagningsorganisationen .....</b>	<b>46</b>
<b>Nationell expertgrupp för sanering av radioaktiva ämnen (NESA)</b>	
<b>.....</b>	<b>47</b>
<b>Internationella resurser .....</b>	<b>47</b>
<b>ARBETSMILJÖ OCH STRÅLNINGSDOSER FÖR OPERATIV PERSONAL.....</b>	<b>48</b>
<b>Arbetsmiljöansvar .....</b>	<b>48</b>
<b>Dosgränser .....</b>	<b>48</b>
<b>Kontroll och personsanering av personal.....</b>	<b>49</b>
<b>ÖVNING OCH UTBILDNING .....</b>	<b>49</b>
<b>ERSÄTTNING FÖR SKADA VID KÄRNTEKNISK OLYCKA .....</b>	<b>50</b>
<b>BILAGA 1 DEN NATIONELLA EXPERTSTÖDSORGANISATIONENS FÖRMÅGOR ....</b>	<b>51</b>
<b>BILAGA 2 EXEMPEL PÅ ENHETER SOM FÖRSVARSMAKTEN KAN BISTÅ MED.....</b>	<b>52</b>
<b>BILAGA 3 RADIOAKTIVITET, ENHETER .....</b>	<b>53</b>
<b>BILAGA 4. MÄTPUNKTER JÄMTLANDS LÄN .....</b>	<b>58</b>
<b>BILAGA 5 MÄTINSTRUMENT I LÄNET .....</b>	<b>60</b>
<b>BILAGA 6 MALL BESLUT OM ATT INLEDA RÄDDNINGSTJÄNST .....</b>	<b>61</b>
<b>BILAGA 7 MALL FÖR BESLUT OM ATT UTSE RÄDDNINGSLEDARE VID RÄDDNINGSTJÄNST VID UTSLÄPP AV RADIOAKTIVA ÄMNEN FRÅN EN KÄRNTEKNISK ANLÄGGNING .....</b>	<b>63</b>
<b>BILAGA 8 MALL FÖR ATT BESLUT OM ATT AVSLUTA EN RÄDDNINGSINSATS VID UTSLÄPP AV RADIOAKTIVA ÄMNEN FRÅN EN KÄRNTEKNISK ANLÄGGNING .....</b>	<b>65</b>
<b>BILAGA 9 PLAN FÖR STRÅLNINGSMÄTNING .....</b>	<b>66</b>

# Inledning

## Programmets syfte

Länsstyrelsens viktigaste uppgift i händelse av en kärnteknisk olycka<sup>1</sup> i Sverige eller utomlands, som medför utsläpp eller överhängande fara för utsläpp av radioaktiva ämnen i sådan omfattning att särskilda åtgärder krävs, är att vidta åtgärder för att så långt det är rimligt möjligt minimera olyckans negativa konsekvenser för allmänheten. Troligtvis kommer åtgärderna snarare handla om skyddsåtgärder snarare än sanering.

Föreliggande program utgör en del av Länsstyrelsen i Jämtlands läns beredskap vid kärntekniska olyckor och svarar tillsammans med stabsinstruktion, befattningskort, sambandsplan och andra instruktioner och stödplaner, mot de krav som ställs i Lag (2003:778) om skydd mot olyckor samt Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor. Programmet utgår i relevanta delar från dokumentet "Nationell beredskapsplan för hantering av en kärnteknisk olycka" som tagits fram av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Strålsäkerhetsmyndigheten och några Länsstyrelser 2015<sup>2</sup>.

Planen syftar till att, med beaktande av behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaden för insatsen och omständigheterna i övrigt, säkerställa att samhällets samlade resurser kommer till effektiv användning för att skydda allmänheten i händelse av en kärnteknisk olycka.

Programmet anger hur räddningsarbetet ska organiseras och vilka grundtankar som ska vara vägledande i detta arbete. Programmet ska även utgöra ett stöd för att kunna hantera situationer som inte förutsätts i planen. Programmet innehåller flera hänvisningar till mer djupgående dokument och rapporter. I bilaga 3 finns även en mer djupgående orientering av begrepp inom radioaktivitet, enheter och radioaktiva ämnen.

---

<sup>1</sup> Med kärnteknisk olycka avses en nödsituation som inträffar på en kärnteknisk anläggning oavsett om den har sitt ursprung i teknisk felfunktion, felaktig hantering, försummelse eller medvetet sabotage. Kärnteknisk anläggning definieras i 2 §, Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet.

<sup>2</sup> <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/cbrne/beredskap-for-radiologiska-och-nukleara-olyckor/>

# Grundläggande förhållanden

## Geografi och demografi (Regionala förhållanden)

Jämtlands län omfattar landskapen Härjedalen och Jämtland samt små delar av Ångermanland och Hälsingland. Länet är indelat i åtta kommuner. Länet avgränsas i väster av fjällkedjan mot Norge och i öster av skogsland mot Västernorrlands län. I norr gränsar regionen mot Västerbottens län och i söder mot Gävleborgs och Dalarnas län. Totalt sett uppgår befolkningen i regionen till 131 000<sup>3</sup> invånare och landarealen omfattar drygt 50 000 km<sup>2</sup>. Detta ger en befolkningstäthet på 2,6 invånare per km<sup>2</sup>. Länet motsvarar 12 procent av landets totala yta och här bor cirka 1,4 procent av landets befolkning. Ca 50 procent av ytan består av skogsmark.

Det innebär att Jämtlands län har en gles befolkningsstruktur med långa avstånd och stora skillnader inom regionen vad gäller befolkning, försörjningsmöjligheter och tillgång till olika former av service. Majoriteten av befolkningen i länet bor utanför tätorten vilket innebär att samtliga kommuner, förutom Östersunds kommun, betraktas som glesbygdskommuner. En stor andel av dem som bor i gles- och landsbygd är äldre. Trenden är att en befolkningskoncentration sker kring Östersunds stad, i Storsjöbygden och längs med arbetspendlingsstråken längs E14 Åre, Krokom och Östersund.

I Östersunds kommun bor ca 40% av länets innevånare och är den i särklass största tätorten. Många av länets resurser är koncentrerade till Östersund och där finns även länets enda sjukhus liksom merparten av de polisiära resurserna.

Samverkansplattformen Trygghetens hus, som är ett nav för samverkan vid stora olyckor och krissituationer, är lokaliserad till Östersund. Del av Polismyndigheten (region Nord), Jämtlands räddningstjänstförbund, ambulansstationen i Östersund, sjukvårdsupplysningen och SOS Alarm AB är samlokaliserade där för att underlätta samverkan i vardagen.

## Generell krisberedskap och Länsstyrelsens ansvar

Samhällets krisberedskap bygger på samhällets förmåga att förhindra och hantera olyckor genom samhällets ordinarie verksamhet. De vardagliga resurserna kan förstärkas då en kris drabbar samhället. Därmed är krisberedskapen den förmåga som skapas av många olika aktörers vardagliga verksamhet. Nedan beskrivs vilka principer och grundläggande ansvar som samhällets krisberedskap bygger på. I krishanteringsplanen för Länsstyrelsen Jämtlands län finns det generella krisberedskapssystemet med grundläggande principer samt Länsstyrelsens generella ansvar och uppgifter beskrivna.

---

<sup>3</sup> Statistikmyndigheten SCB: Jämtlands Län 2021



## Länsstyrelsens ansvar vid kärnteknisk olycka

Länsstyrelsen ansvarar för räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en *kärnteknisk anläggning* i sådan omfattning att särskilda åtgärder krävs för att skydda allmänheten eller då överhängande fara för sådant utsläpp föreligger.<sup>4 5</sup>

Länsstyrelsen ansvarar även för sanering efter en sådan olycka. Sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen handlar om åtgärder för att möjliggöra att man åter kan använda mark, vatten, anläggningar och annan egendom som förorenats<sup>6</sup>.

Vid en kärnteknisk olycka ska Länsstyrelsen säkerställa att den befolkning som kan komma att beröras i händelse av en radiologisk nödsituation ges information om olyckan, de hälsoskyddsåtgärder som ska vidtas och de regler som gäller.

Då räddningstjänst råder kan bestämmelserna om tjänsteplikt och ingrepp i annans rätt enligt LSO tillämpas. Tjänsteplikt är inte gällande under saneringsarbetet, däremot kan saneringsledaren i vissa fall göra ingrepp i annans rätt.<sup>7</sup> Polisen ska lämna den hjälp som behövs vid ingrepp i annans rätt.<sup>8</sup>

I händelse av att annat län än det egna drabbas av en kärnteknisk olycka bistår Länsstyrelsen det drabbade länet med personella och materiella resurser.

## Avgränsningar och förtydliganden inom Länsstyrelsens ansvar

Inom Länsstyrelsens ansvarsområde finns avgränsningar. Exempel på relaterade händelser då Länsstyrelsen *inte har ansvar* är:

- Kärnladdningar eller smutsiga bomber omfattas *inte* av begreppet *kärnteknisk anläggning*.<sup>9</sup> Länsstyrelsen är därmed inte ansvarig för räddningstjänst eller sanering vid sådana händelser. Däremot hör kärnenergidrivna satelliter och ubåtar till de kärntekniska anläggningarna.
- Vid olyckor med radioaktiva ämnen utanför kärnteknisk anläggning, exempelvis i samband med transport av radioaktivt gods. Det är verksamhetsutövaren som är ansvarig för en eventuell sanering av radioaktiva ämnen vid en olycka om inte regeringen föreskriver annat. I det akuta skedet har räddningstjänsten ansvaret för att hantera olyckan.<sup>10</sup>
- Sanering av utrustning som använts i räddningsinsatser eller av människor omfattas inte av begreppen sanering.<sup>11</sup>

---

<sup>4</sup> 4 kap. 6 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

<sup>5</sup> 4 kap. 15 § Förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor.

<sup>6</sup> 4 kap. 8 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

<sup>7</sup> 6 kap. 2 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

<sup>8</sup> 6 kap. 3 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

<sup>9</sup> 2 § Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet

<sup>10</sup> 1 kap. 2 § och 3 kap. 7 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

<sup>11</sup> Lag (2003:778) och förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor

- Personsanering av den enskilde eftersom den enskilde har ett eget ansvar för att sanera sig själv. Länsstyrelsen har däremot ansvar för att informera hur den enskilde kan sanera sig. När det gäller skadade eller sjuka som söker vård ansvarar landsting eller region för personsaneringen. Vid evakuering som en del i länsstyrelsens räddningstjänstansvar så måste dock personerna kontrolleras och eventuellt saneras innan transport. Länsstyrelsen har ett arbetsgivaransvar och ansvarar därmed för sanering av personal inom egen räddningstjänst- och saneringsorganisation som t.ex. varit inne i kontaminerade områden.

## Kommunernas ansvar vid kärnteknisk olycka

Statliga myndigheter och kommuner är skyldiga att medverka med personal och egendom vid såväl räddningsinsatsen som vid saneringsarbetet. Denna skyldighet är dock bara gällande om kommunen eller myndigheten har lämpliga resurser och deltagandet inte allvarligt hindrar den vanliga verksamheten<sup>12</sup>.

Statliga myndigheter, kommuner och enskilda skall på begäran av Länsstyrelsen lämna upplysningar om personal och egendom som kan användas i räddningstjänsten eller vid saneringen<sup>13</sup>.

Kommunerna är skyldiga att delta i planeringen av räddningstjänsten vid utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar och att medverka vid övningar i sådan räddningstjänst. Kommunerna är även skyldiga att medverka i planering och övningar för sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar<sup>14</sup>.

En kommun som har medverkat i räddningstjänsten eller saneringen har rätt till skälig ersättning av staten.<sup>15</sup>

Kommuner har många verksamheter som måste fungera även vid en kärnteknisk olycka, till exempel äldreomsorg, vattenförsörjning, fjärrvärme, räddningstjänst och skola.

Kommunen ansvarar för och leder sin egen verksamhet och har en roll som regleras i bland annat Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, Socialtjänstlagen (2001:453) och Hälso- och sjukvårdslagen (1982:763).

Kommunen är dessutom geografiskt områdesansvarig för den verksamhet som olika aktörer bedriver i kommunen och ska verka för att åstadkomma inriktning och samordning<sup>16</sup>.

---

<sup>12</sup> 6 kap. 7 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

<sup>13</sup> 6 kap. 8 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

<sup>14</sup> 6 kap. 9 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

<sup>15</sup> 7 kap. 1 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

<sup>16</sup> 2 kap. 7 § Lag (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap

## Region Jämtland Härjedalens ansvar vid kärnteknisk olycka

Regionen har en kris- och katastrofmedicinsk beredskapsplan med syftet att ge en tydligt inriktning för arbetet inför, under och efter en särskild händelse eller extraordinär händelse. I den katastrofmedicinska beredskapen ingår en särskild sjukvårdsledning (krisledning) på regional nivå med uppgift att samordna och fördela Regionens samtliga resurser.

I händelse av en kärnteknisk olycka ska Regionen samverka med länsstyrelsen och övriga aktörer enligt Regionala riktlinjer för samverkan inom krisberedskap och civilt försvar.

## Nationella myndigheters ansvar

Föreliggande avsnitt beskriver olika aktörers ansvar på en övergripande nivå. Detaljerade anvisningar för aktörernas agerande återfinns i aktörsvisa stående insatsorder eller motsvarande.

### Regeringen

Regeringen är ansvarig för krishanteringen på nationell nivå. Regeringens ansvar gäller i första hand strategiska frågor. Ansvar för ledning och samordning av det rent praktiska arbetet ligger på berörda myndigheter. Regeringen ansvarar övergripande för att krishanteringen är effektiv och att kriskommunikationen är trovärdig. Regeringen ansvarar även för vissa kontakter med internationella aktörer.

Regeringskansliet stödjer regeringen i krishanteringsarbetet. Inom Regeringskansliet, liksom i övriga delar av samhället, ligger ansvarsprincipen till grund för arbetet vid kriser. Det innebär att det departement som ansvarar för en viss sakfråga under normala förhållanden hanterar den frågan även vid en kris.

En cheftjänsteman för krishantering finns placerad i Justitiedepartementet.

Cheftjänstemannen ska vid kriser bland annat säkerställa att arbetet dras igång snabbt och samordna och stödja krishanteringsarbetet inom Regeringskansliet. Cheftjänstemannen har till sin hjälp ett kansli för krishantering. Kansliets uppgifter är bland annat:

- omvärldsbevakning, analys och lägesbild,
- utveckling, utbildning, övning och uppföljning inom krishantering och
- att vara en central kontaktpunkt internt i Regeringskansliet.

Kansliet för krishantering bevakar dygnet runt hot- och riskutvecklingen både inom landet och internationellt och är en central kontaktpunkt i Regeringskansliet. Kansliet har också en viktig uppgift i att stödja departementen i deras arbete med att utveckla sin krishantering och kriskommunikation.

Regeringens strategiska inriktning för Regeringskansliets arbete bereds av gruppen för strategisk samordning (GSS). Den består av statssekreterarna i samtliga departement som berörs av en allvarlig händelse. GSS sammankallas av inrikesministerns statssekreterare eller den statssekreterare som han eller hon utser.

## Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har förmåga att bistå med stödresurser samt stödja samordningen av berörda myndigheters åtgärder. MSB ska se till att berörda aktörer får tillfälle att:

- samordna krishanteringsåtgärderna
- samordna information till allmänhet och media
- effektivt använda samhällets samlade resurser och internationella förstärkningsresurser
- samordna stödet till centrala, regionala och lokala organ i fråga om information och lägesbilder.

MSB bistår Regeringskansliet med underlag och information i samband med en kärnteknisk olycka. Myndigheten är även i förhållande till Europeiska kommissionen Sveriges kontaktpunkt och behöriga myndighet för unionens civilskyddsmekanism<sup>17</sup>. I uppgiften som behörig myndighet ingår att på initiativ av Länsstyrelsen begära bistånd från unionen men även att lämna bistånd till andra länder.

Myndigheten är även huvudman för den nationella expertgruppen för sanering som kan ge expertstöd om saneringsstrategier och metoder samt kostnads- och effektivitetsbedömningar för saneringsåtgärder. I NESAs ingår även SSM, FOI, Livsmedelsverket och Jordbruksverket.

## Strålsäkerhetsmyndigheten

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) ger råd om strålningsmätning, både strategiskt och operativt, samt rekommendationer om skyddsåtgärder utifrån ett radiologiskt perspektiv. SSM:s råd om skyddsåtgärder baseras på tekniska och radiologiska bedömningar och prognoser.

SSM är även utpekad internationell kontaktpunkt och uppfyller Sverige åtaganden vad gäller tidig varning och informationsutbyte med grannländer och internationella samfundet i övrigt. Vidare är SSM Sveriges kontaktpunkt mot IAEA:s assistansmekanism för strålningsmätning, strålningsmedicin, med mera, RANET

SSM är också en föreskrivande tillsynsmyndighet där vissa aspekter kopplade till hantering av radioaktivt avfall kräver tillstånd alternativt dispens utfärdas av myndigheten.

## Nationella organisationen för expertstöd

SSM upprätthåller och leder en nationell organisation för expertstöd vid olyckor och andra allvarliga händelser med radioaktiva ämnen. I organisationen ingår myndigheter, universitet och företag som enligt avtal med SSM upprätthåller en beredskapsorganisation, säkerställer

---

<sup>17</sup> Europaparlamentets och rådets beslut 1313/2013/EU av den 17 december 2013 om en civilskyddsmekanism för unionen.

den egna personalens kompetens och håller nödvändig utrustning insatsberedd. Den nationella organisationen för expertstöd ska förse SSM och länsstyrelsen med mätdata och analyser.

Expertstödsorganisationen består av personer från SSM, SMHI, Linköpings Universitet, Göteborgs Universitet, Lunds Universitet, Totalförsvarets forskningsinstitut i Umeå, Sveriges geologiska undersökning i Uppsala, Totalförsvarets forskningsinstitut i Stockholm och Studsvik AB i Nyköping.

Expertstödsorganisationens förmågor anges i bilaga 1.

## **Polismyndigheten**

Polismyndigheten ansvarsuppgifter omfattar utrymning, registrering av utrymda, trafikreglering, avspärrning, bevakning och ordningshållning. Vid en antagonistisk händelse svarar polisen för bekämpning av gärningsmännen vid den drabbade anläggningen. För att vinna tid har polisen som en av sina första uppgifter vid höjd beredskap och haverilarm att med automatik påbörja utrymning där det kan komma att behövas.

## **Försvarmakten**

Försvarmakten ska enligt myndighetsinstruktionen kunna "... med myndighetens befintliga förmåga och resurser lämna stöd till civil verksamhet." Då verksamheten enligt denna plan har sin utgångspunkt i lagen om skydd mot olyckor ska stöd lämnas om ett deltagande "... inte allvarligt hindrar dess vanliga verksamhet." FM har för ämnesområdet särskilt kvalificerade enheter med stående beredskap. Exempel på resurser som Försvarmakten kan bistå med anges i bilaga 2.

Totalförsvarets skyddscentrum, SkyddC, är Försvarmaktens kunskapscentrum för skydd mot CBRNE-händelser. De förfogar bland annat över ett mobilt RN-laboratorium som kan efterfrågas av länsstyrelsen via Militärregion Nord. Laboratoriet har förmåga att analysera prover av olika slag. Försvarmakten kan även tillhandahålla ytterligare resurser i form av material och personal som kan användas för olika ändamål.

## **Trafikverket**

Trafikverket upprätthåller en grundläggande beredskap för att samhällsviktiga transporter ska kunna utföras. Myndigheten är en viktig samverkanspart med ansvar för trafikreglering, väghållning och kan även bistå med avspärrningar.

## **Sametinget**

Sametinget är både en statlig myndighet och ett folkvalt samiskt parlament med det övergripande uppdraget att verka för en levande samisk kultur och ta initiativ till verksamheter och föreslår åtgärder som främjar denna kultur. Sametinget ska se till att behov kopplade till rennäringen beaktas i samhällsplanering. Till Sametingets uppgifter vid en kärnteknisk händelse hör att kunna förutse och begränsa konsekvenserna inom rennäringen. Sametinget hanterar idag cesiummätning av ren från Tjernobylutsläppet och administrationen kring ersättning för stödutfodring.

## Svenska kraftnät

Svenska kraftnät har som huvuduppgift att förvalta, driva och utveckla stamnätet för el (kraftledningar för 220 kV och 400 kV) med tillhörande anläggningar samt utlandsförbindelser. Svenska kraftnät har också systemansvaret för det svenska elsystemet. Svenska kraftnät har sektorsansvar för elförsörjningen enligt krisberedskapsförordningen.

Svenska kraftnät ansvarar för att det finns en reserv tillgänglig om det uppstår effektbrist i landet<sup>18</sup>. Därför ingår Svenska kraftnät avtal med elproducenter, elleverantörer och elanvändare om att ställa produktionskapacitet till förfogande eller möjlighet att reducera förbrukning. Elsystemet tål bara måttliga fall i frekvensen. Större frekvensfall leder främst till att kraftstationer måste fränkopplas för att undvika att de skadas. Det förvärrar i så fall effektbristen vilket kan leda till omfattande elavbrott i stora delar av landet. Följden kan bli stopp för industriproduktionen, stillastående kommunikationer, utkylning av bostäder och andra svåra påfrestningar för samhället.

En fränkoppling tillämpas endast i nödsituationer, till exempel om elförsörjningen är allvarligt störd och andra åtgärder inte räcker till. Då kan man rädda större delen av kraftsystemet genom att fränkoppla en del av förbrukningen.

## Socialstyrelsen

Socialstyrelsen uppdrag är att värna om hälsa, välfärd och allas lika tillgång till god vård och omsorg.

Vid en olycka i en kärnteknisk anläggning kommer Socialstyrelsen att stödja hälso- och sjukvården med råd om medicinskt omhändertagande och kriskommunikation. Många kommer att bli oroliga oavsett om de bor nära eller långt bort från händelsen.

Förutom omedelbar rådgivning och kriskommunikation kommer Socialstyrelsen att behöva arbeta med följderna av en olycka i en kärnteknisk anläggning under en lång period eftersom en sådan olycka kommer att påverka samhället, människor och sjukvården under mycket lång tid.

## Jordbruksverket

Jordbruksverket är regeringens expertmyndighet på det jordbrukspolitiska området och arbetar för en hållbar utveckling och för att uppfylla de övergripande målen för jordbruks-, livsmedels- och fiskeripolitiken. Enligt ansvarsprincipen behåller Jordbruksverket, vid en kärnteknisk olycka, de ansvarsområden som verket har ansvar för under normala förhållanden. Liksom andra berörda centrala myndigheter ska Jordbruksverket samverka med länsstyrelserna i deras roll som områdesansvarig myndighet och samverka med övriga statliga myndigheter, kommuner, landsting, sammanslutningar och näringsidkare som är berörda<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> Lag (2003:436) om effektreserv.

<sup>19</sup> 11§ Förordningen (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap

Enligt regeringens skrivelse, beredskapen mot svåra påfrestningar på samhället i fred<sup>20</sup>, ansvarar Jordbruksverket för att minska konsekvenserna för jordbrukssektorn vid nedfall av radioaktiva ämnen. Vid radioaktivt nedfall ska Jordbruksverket, på uppdrag av regeringen, lämna ett situations anpassat underlag angående ersättning till enskilda.

## **Livsmedelsverket**

Livsmedelsverket ansvarar för tillämpningen av lagstiftning som gäller radioaktiva ämnen i livsmedel, inklusive dricksvatten, till exempel gränsvärden och utökad gränskontroll. Vid en kärnteknisk olycka kan EU-kommissionen besluta att Europeiska Rådets förordning 3954/87 som innehåller EU-gemensamma gränsvärden, träder i kraft. I dagsläget finns det svenska gränsvärden som beslutades efter händelsen i Tjernobyl<sup>21</sup>.

Livsmedelsverket är ansvarigt för kontroll av att gränsvärden inte överskrids. Kontroll kan göras i form av provtagning av livsmedel. Livsmedelsverket kan vid behov också utfärda särskilda kontrollprogram.

Livsmedelsverket ska också ge information till kontrollmyndigheter, livsmedelsproducenter, handel och konsumenter i samband med en olycka. Det kan till exempel handla om riskvärderingar, gränsvärden och mätning av livsmedel.

Vidare ska det finnas en planering för att kunna ge berörda aktörer stöd i hanteringen av konsekvenserna av en kärnteknisk olycka. Som ett led i detta arbete ingår att samverka i beredskapsplanering, projekt och deltagande i övningar. Vid en kärnteknisk olycka samverkar Livsmedelsverket i huvudsak med SSM, Jordbruksverket, berörda länsstyrelser och kommuner, Sveriges lantbruksuniversitet, Totalförsvarets forskningsinstitut och MSB.

Livsmedelsverket ingår i SSM: s nationella expertgrupp för sanering (NESA).

## **Arbetsmiljöverket**

Arbetsmiljöverket ansvarar för information och råd i frågor som har med arbetsmiljö och arbetarskydd att göra efter en kärnteknisk olycka. De utarbetar även föreskrifter för arbetsmiljö.

## **SMHI**

SMHI har ansvar för att räddningsledning och expertmyndigheter fortlöpande får väderprognoser. SMHI tar emot larm vid en utländsk kärnteknisk olycka och man har ständig beredskap för att göra dagliga beräkningar av spridning av utsläpp från en kärnteknisk olycka oavsett om den är inhemsk eller har skett utomlands.

## **Frivilliga försvarsorganisationer**

Frivilliga försvarsorganisationer har funnits i mer än 100 år och spelar en viktig roll i Sveriges kris- och krigsberedskap. Det finns i Sverige 18 frivilliga försvarsorganisationer med runt 350

---

<sup>20</sup> 2001/01:52

<sup>21</sup> LIVSFS 2012:3

000 engagerade i olika åldrar. De finns på lokal nivå i hela landet. FFO har särskilda uppdrag inom krisberedskap och totalförsvaret och finansieras av statliga medel genom MSB och Försvarsmakten. De har olika specialistkompetenser som är särskilt användbara när samhällsstörningar och kriser uppstår. Det kan handla om stabsarbete, radiosamband, transporter och logistik.

## SOS Alarm AB

SOS Alarm svarar för alarmeringstjänster i förhållande till länsstyrelser och andra myndigheter i enlighet med bolagets alarmeringsavtal med staten och i enlighet med de avtal som bolaget träffat med respektive myndighet. Bolaget ansvarar även för det nationella informationsnumret 113 13. Sålunda utgör SOS Alarm navet i larmkedjan vid händelse av en kärnteknisk olycka. Då meddelande om olycka vid en kärnteknisk anläggning inkommer till SOS Alarm så aktiveras förutbestämda larmplaner.

## Riskbild Jämtlands län

Eftersom det finns gott om verksamheter som utnyttjar strålning, behövs en beredskap om en olycka skulle inträffa. Människan har sedan länge använt strålning i sin tjänst inom forskning, sjukvård och industri. Strålningen kommer antingen från radioaktiva ämnen eller från apparater, till exempel röntgenapparater, som alstrar strålning. Vid händelse av en olycka vid en kärnteknisk anläggning kommer åtgärderna troligtvis bestå av skyddsåtgärder snarare än saneringsåtgärder i Jämtlands län.

De fem nordiska länderna har gemensamt tagit fram "Nordisk flaggbok", 2015 som är riktlinjer och rekommendationer angående skyddsåtgärder under tidig och intermediär fas av en nukleär eller radiologisk nödsituation<sup>22</sup>. I den framgår en förväntad geografisk omfattning för olika radiologiska och nukleära nödsituationer. Utifrån den har händelser som skulle kunna orsaka en nukleär eller radiologisk nödsituation och som kräver skyddsåtgärder i Jämtlands län listats i nedanstående tabell 1. Den nordiska flaggboken håller dock på att omarbetas för tillfället.

*Tabell 1. Största förväntad geografisk omfattning till följd av olika nödsituationer enligt "Nordisk flaggbok", 2015. Händelserna skulle kunna leda till skyddsåtgärder i Jämtlands län.*

Geografisk omfattning av konsekvenser	Orsak till en nukleär eller radiologisk nödsituation	Maximalt avstånd från spridningspunkten som kräver radiologiska skyddsåtgärder
Nedfall med stor spridning	Nedfall från en kärnvapenexplosion	Från några kilometer till tusen kilometer (beroende av typ och storlek på kärnvapenladdningen,

---

<sup>22</sup> Skyddsåtgärder under tidig och intermediär fas av en nukleär eller radiologisk nödsituation (Nordisk flaggbok), 2015. Sök under <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer>



		explosionshöjd och rådande väderförhållanden)
	Allvarlig olycka vid ett kärnkraftverk	Åtgärder i fråga om skydd av boskap och annan produktion kan vara nödvändiga inom ett område av tusentals kilometer. Det är troligtvis bara i områden som ligger nära ett kärnkraftverk som skulle omfattas av utrymning (20-30 km) och inomhusvistelse (200 km)
	Nedslag av kärnkraftsdriven satellit (idag används oftast annat bränsle men det är enligt SSM svårt att veta vad Kina och Ryssland använder. Äldre satelliter har dock så pass låg radioaktivitet att det inte är ett hot.)	Tillträdesrestriktioner till området där satelliten störtat och sanering från radioaktivt material som kan ha spridits över ett område av hundratals kvadratkilometer
Regionalt begränsat nedfall	Spridning av radioaktiva ämnen genom explosion dvs. en smutsig bomb eller annan avsiktlig kontaminering av ett begränsat område med radioaktiva ämnen	Några kilometer
Kontaminering av inomhusmiljöer eller miljö i närheten av olycksplatsen	Utsläpp av radioaktiva ämnen vid transport	Hundratals meter
	En olycka (eldsvåda, kemisk explosion eller smältning) på en plats där radioaktiva ämnen förekommer	Platsen för händelsen, maximalt något hundratal meter

	En oskärmad strålkälla med hög aktivitet	Mindre än hundra meter
	En olycka vid användning av radioaktiva ämnen	Inomhusmiljöerna vid platsen
	Avsiktlig kontaminering med radioaktiva ämnen av inomhusmiljöer.	De berörda inomhusmiljöerna

Det finns även andra typer av nukleära eller radiologiska olyckor men dessa bedöms *inte* som troliga att inträffa i eller påverka Jämtlands län:

- Olyckor i ett lager eller vid transport av använt kärnbränsle. I länet finns inget lager och det förekommer ingen transport av använt kärnbränsle genom länet. Använt kärnbränsle transporteras alltid till havs i Sverige. Undantag kan finnas om det ska transporteras till en anläggning för att undersökas men någon sådan finns inte i Jämtlands närhet.
- En allvarlig reaktorolycka på ett atomdrivet fartyg. Jämtlands län har ca 170 km till närmsta kust, vilket överskrider det maximala avstånd från spridningspunkten som kräver radiologiska skyddsåtgärder.
- En olycka vid lagring, hantering eller transport av kärnvapen, då uran eller plutonium i vapnet exponeras eller förångas. Ingen sådan känd verksamhet förekommer i länet.

Risk för illegal verksamhet finns alltid och även här är osäkerheten hög avseende sannolikhet. Eventuellt kan det förekomma illegal handel med uttjänt kärnbränsle som berör länet.

## Kärnkraftverk och kärntekniska anläggningar

Det finns inga kärntekniska anläggningar inom eller i närheten av Jämtlands län<sup>23</sup>. Forsmark ligger närmast inom landet, ca 25 mil från de sydöstra delarna av länet. Totalt har Sverige 6 reaktorer i drift (Forsmark 1-3, Oskarshamn 3 och Ringhals 3-4), som samtliga är lokaliserade till kuster. Kärnkraftverket i Barsebäck driver sedan 2005 endast service- och avställningsdrift fram till rivning av anläggningen, vilket har påbörjades 2017.

I Europa och dess närhet finns ungefär 163 kärnreaktorer i drift och det finns stora planer för att det kommer att bli fler de kommande åren. De internationella reaktorer som ligger närmast Jämtlands län finns i Finland - Olkiluoto, ca 30 mil respektive Lovisa ca 60 mil från sydöstra delarna av länet. Finland har även gett tillstånd till att bygga ytterligare ett kärnkraftverk i Pyhäjoki, norra Finland. När det är klart kommer det bli det också ligga inom ca 35 mil från länet (nordöstra delarna).

Använt kärnbränsle mellanlagras vid CLAB utanför Oskarshamn och låg- och medelaktivt driftavfall lagras vid SFR i utanför Forsmark. I Västerås finns en anläggning som tillverkar kärnbränsle (Westinghouse). I Studsvik utanför Nyköping ligger flera kärntekniska anläggningar. Många av dem är från 1950- och 60-talen när kärnkraften började utvecklas i

---

<sup>23</sup> Om en urangruva skulle etableras i länet skulle den klassas som en kärnteknisk anläggning

Sverige. Idag är det Studsvik Nuclear AB och AB SVAFO som bedriver kärnteknisk verksamhet vid Studsvik. Det finns även kärntekniska anläggningar som är under avveckling.

## Transport av radioaktiva ämnen

Det saknas idag en bra överblick över vilka transporter som går genom Jämtlands län. Därför finns denna risk med som en osäkerhetsfaktor i riskbilden. Det finns dock inga kända regelbundna transporter med radioaktiva ämnen genom länet. Det är verksamhetsutövaren som är ansvarig för en eventuell sanering av radioaktiva ämnen vid en olycka om inte regeringen föreskriver annat. I det akuta skedet har räddningstjänsten ansvaret för att hantera olyckan.<sup>24</sup>

## Rennäringen

Rennäringen är särskilt utsatt vid händelse av ett nedfall från en kärnteknisk olycka. Det visade sig tydligt efter olyckan i Tjernobyl 1986 och effekter och påverkan av olyckan finns fortfarande kvar – framför allt i gränstrakterna mellan Norge och Sverige där rennäringen är som mest intensiv. I vissa samebyar pågår fortfarande skyddsåtgärder, se kapitel 9.1.1. Olyckan påverkade inte bara en viktig näringsgren utan också livsförutsättningarna för en stor folkgrupp - samerna.

Ett stort problem efter olyckan i Tjernobyl var information och kommunikation med berörda. Eftersom renskötande samer verkar på båda sidor av gränsen mellan Sverige och Norge är det mycket viktigt att det finns en fungerande samverkan mellan länderna. Det är också nödvändigt att budskapen är enade från ansvariga myndigheter i båda länderna och att det finns en förståelse för dem som drabbas. Kommunikationen med Sametinget och berörda samebyar är viktig. Under 2014-2016 pågick ett särskilt projekt kring dessa frågor, Gränsöverskridande samverkan vid en kärnteknisk olycka, GSK som drevs av Länsstyrelsen Jämtland i samarbete med Länsstyrelsen Västerbotten, Fylkesmannen i Nord- och Sør-Trøndelag, Nordland samt ett antal andra berörda myndigheter och aktörer i både Sverige och Norge. Syftet var att skapa förutsättningar för en samordnad krishantering och förståelse av problematiken mellan länderna i händelse av en kärnteknisk olycka. Inom projektet skapades rutiner för denna samverkan och dokumenten ska följas upp på Gränsräddningsrådets årliga möte. En problematik inom samordningen är att gränsvärdena gällande radioaktivt cesium i livsmedel är olika i Sverige och Norge.<sup>25</sup>

## Övrig påverkan vid kärnteknisk olycka utomlands

Även om en olycka skulle inträffa på stort avstånd från Sverige, så som var fallet vid Fukushima år 2011, så blir vi som land påverkade på olika sätt. Faktum är att svenska medborgare och intressen finns i alla länder med kärnkraftverk vilket gör att en olycka, i vilket land den än den inträffar, kräver ett samordnat agerande inte bara mellan svenska myndigheter utan även mellan länder. Den svenska eller jämtländska importen av olika varor

---

<sup>24</sup> 1 kap. 2 § och 3 kap. 7§ lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

<sup>25</sup> Informationssamverkan mellan Sverige och Norge. Länsstyrelsen Jämtlands län, 2015. Dnr 457-4461-15

från ett olycksdrabbat område skulle med all säkerhet påverkas i olika omfattning beroende olyckans omfattning och art.

## Skyddsvärda områden i Jämtlands län

Vad som behöver skyddas eller saneras är beroende av var nedfallet sker, vad nedfallet består av, i vilken omfattning det sker, när på året det sker etc. Men de områden som identifierats ha ett generellt större skyddsvärde i länet är följande:

- Östersund stad och kommun som är befolkningstätast i länet. Här ligger även länets enda sjukhus. Samverkansplattformen Trygghetens hus, som är ett nav för samverkan vid stora olyckor och krissituationer, är lokaliserad till Östersund. Del av Polismyndigheten (region Nord), Jämtlands räddningstjänstförbund, ambulansstationen i Östersund, sjukvårdsupplysningen och SOS Alarm AB är samlokaliserade där för att underlätta samverkan i vardagen.
- Jordbruksområden med livsmedelsproduktion förekommer spritt över hela länet men mindre i fjällen. Områdena förekommer mest kring Storsjöbygden och de bördiga älvdalarna. Detaljerade uppgifter om var odling och djurhållning sker finns via GIS och kan snabbt tas fram i händelse av ett nedfall.
- Ytvattentäkter är skyddsvärda där den största är Storsjön som försörjer många människor i flera kommuner (Östersund, Krokom, Åre och Bergs kommun). Det är ca 60 000 personer totalt som får sitt vatten från sjön, både kommunalt vatten och enskilda vattenuttag. Det finns även andra områden i länet med större ytvattentäkter som t.ex. Näkten, Ottsjö, Lofssjön, Gäddede. Information om olika vattentäkter och vattenförsörjningen i länet finns sammanställt i en regional vattenförsörjningsplan<sup>26</sup>. Lokalisering av vattentäkter finns även i GIS. Kunskapen om samtliga enskilda vattenuttag är dock inte heltäckande.
- Skogsnäringen är viktig för länet så skogsområden med produktiv/avverkningsmogen skog är skyddsvärd ur denna aspekt. Sådan skog förekommer på många områden, dock mindre i områden med fjäll eller fjällnära skog.
- Rennäringsområdena i länet är särskilt skyddsvärda då effekterna av ett radioaktivt nedfall inom dessa områden kan bli stora. Det blev mycket tydligt efter Tjernobylolyckan där skyddsåtgärder pågår än i idag i norra delarna av länet.

## Organisation och ledning

Länsstyrelsens allmänna principer för krishantering gäller även vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning. Vid en situation som innebär att Länsstyrelsen kan komma att ansvara för räddningstjänst eller på annat sätt agera utifrån sitt geografiska områdesansvar aktiveras krishanteringsorganisationen enligt principer i Länsstyrelsens Krisorganisation.

---

<sup>26</sup> Regional vattenförsörjningsplan för Jämtlands län, Länsstyrelsen Jämtlands län 2015. Dnr 537-6355-2013

## Räddningstjänst och Sanering

Om liv, hälsa, egendom eller miljö bedöms vara i fara vid ett utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning fattas beslut om statlig räddningstjänst av landshövdingen. En utsedd presumtiv räddningsledare kallas då in. Länsstyrelsens stab ställs till räddningsledarens förfogande. För mer information gällande organisation, kommunikation och strålningsmätning se *Bilaga 9 Plan för strålningsmätning i Jämtlands län vid utsläpp av radioaktivt ämne ifrån en kärnteknisk anläggning*.

Länsstyrelsen har även det statliga ansvaret för sanering efter utsläpp från kärnteknisk anläggning. Vid sådana händelser utser Länsstyrelsen ansvarig saneringsledare. Saneringsledarna är särskilt utbildade tjänstemän inom Länsstyrelsen. Saneringsledaren ska:

- fatta strategiska beslut gällande saneringen samt följa upp hur besluten genomförs,
- ansvara för planeringen och genomförandet av saneringsåtgärderna samt uppföljningen av åtgärdernas effekt,
- initiera utbildning för berörd personal,
- förbereda informationsåtgärder i samverkan med länsstyrelsens informationsavdelning,
- underrätta länsledningen om hur verksamheten fortskrider,
- samverka med NESÄ, berörda län samt övriga myndigheter och organisationer

I det inledande skedet är saneringsledarnas huvudsakliga uppgift att hålla sig informerade om läget och att förbereda saneringsåtgärder som påbörjas tidigast när ett eventuellt utsläpp har upphört.

Länsstyrelsens stab bistår saneringsledaren. Räddnings-/saneringsledningen bemannas främst av länsstyrelsepersonal och är organiserad i nio funktioner, benämnda L1 till L9. Länsstyrelsens krisorganisation finns närmare beskriven i "*Krishanteringsplan för Länsstyrelsen Jämtlands län*". Myndigheten ska ha två i förväg utpekade saneringsledare.

Staben leds av en stabschef. I egenskap av chef för staben föredrar stabschefen för räddningsledaren och/eller saneringsledaren som därefter fattar nödvändiga beslut. I staben kan även samverkanspersoner från Polisen, kommunen, Regionen/Landstinget, Försvarsmakten och SSM ingå.

Räddnings- och saneringsledaren respektive, har det yttersta ansvaret för de beslut som fattas och för de åtgärder som vidtas inom ramen för deras ämbeten. De utses av landshövdingen eller, i vederbörandes frånvaro, landshövdingens ställföreträdare genom ett

skriftligt beslut. De har båda<sup>27</sup> befogenheter att göra ingrepp i annans rätt<sup>28</sup>. Räddningsledaren har dessutom mandat och befogenhet att anmoda om tjänsteplikt<sup>29</sup>.

Redan när ett utsläpp av radioaktiva ämnen upphört påbörjas planering av det eventuella saneringsarbetet, vilket för saneringsledarna innebär att bedöma hur stor arbetsinsatsen för sanering blir, kalla in berörda i krisberedskapsorganisationen och göra prioriteringar av vad som behöver saneras i ett första skede. Mer om sanering i kapitel 10.

---

<sup>27</sup> I Saneringsledarens fall: Egentligen den myndighet som ansvarar för sanering.

<sup>28</sup> 6 kap, 2 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

<sup>29</sup> 6 kap, 1 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

---

# Samband och informationssystem

Under saneringsarbetet används Länsstyrelsens ordinarie sambandsmedel om inte annat föreskrivs, dvs e-post, skype och telefon. I övrigt använder Länsstyrelsen nedanstående informationssystem som också finns beskrivna i Länsstyrelsens krishanteringsplan.

## **WIS**

WIS är ett nationellt webbaserat informationssystem framtaget för att underlätta informationsdelning mellan aktörerna i det svenska krishanteringssystemet före, under och efter en kris. I händelse av en olycka vid en kärnteknisk händelse sätts troligen en nationell händelse upp i WIS. Länsstyrelsen avser att följa och att aktivt delge information i en sådan händelse.

## **RAKEL**

Länsstyrelsen kan använda sambandsmedel RAKEL för eventuell kriskommunikation. Regional samverkan för krisberedskap vid kärnteknisk olycka och användande av Rakel utförs på samma sätt som för övriga större händelser i länet. Nationell samverkan sker på nationella talgrupper.

## **WESTÈL**

Länsstyrelsen i Jämtland har tillgång till WESTÈL vilket är ett heltäckande system för trådlös kommunikation likt rakel men med fler basstationer i fjällkedjorna.

## **Skyddad kommunikation**

Länsstyrelsen har möjlighet att vid behov använda säkra kryptografiska funktioner.

# Kommunikation och information

Länsstyrelsen ska informera såväl allmänheten och media som andra berörda myndigheter vid en svensk eller utländsk kärnteknisk olycka som kan påverka länet.

Krishanteringsorganisationen ska informera och kommunicera information om bakgrund, konsekvens och utveckling. Informationen skall också riktas till särskilda målgrupper och deras behov.

Tillsammans med andra expertmyndigheter, kommuner och region ska Länsstyrelsen förbereda den information som ska lämnas till allmänheten. Vid en nödsituation som innebär risk för strålning ska allmänheten omedelbart underrättas om fakta om olyckan, de regler som gäller för befolkningen samt de hälsoskyddsåtgärder som ska vidtas.<sup>30</sup>

Information till allmänheten kommer också att finnas tillgänglig via berörda aktörers webbplatser. Det är viktigt att all lägesinformation förankras hos räddningsledningen innan den når allmänheten, för att på så sätt undvika motstridig information.

Under 2014-2016 pågick ett särskilt projekt, Gränsöverskridande samverkan vid en kärnteknisk olycka, GSK som drevs av Länsstyrelsen Jämtland i samarbete med Länsstyrelsen Västerbotten, Fylkesmannen i Nord- och Sør-Trøndelag, Nordland samt ett antal andra berörda myndigheter och aktörer i både Sverige och Norge. Projektet utmynnade i ett antal rutiner för informationshantering och informationsdelning mellan länderna.

Sedan sommaren 2018 med dess torka samordnar Länsstyrelsen Jämtland även ett regionalt forum *”Lägesbild – länets lantbruk”* där mejeriföreningar, slakterier, rådgivningsorganisationer, företag som säljer foder, utsäde och gödsel, banker, certifieringsföretag, lantbrukets intresseorganisationer, försäkringsbolag, maskinsamverkansorganisationer med flera samt samtliga enheter på Länsstyrelsen ingår. Forumet är en viktig kanal för både insamling och spridning av information i syfte att få en gemensam bild över läget i länet<sup>31</sup>.

Vid större krissituationer är det mycket viktigt att även den egna personalen som inte ingår i krisledningsorganisationen kontinuerligt uppdateras om läget.

Mer information om kriskommunikation och kommunikationskanaler finns i dokumentet *Krishanteringsplan för Länsstyrelsen Jämtlands län*.

---

<sup>30</sup> FSO 4 kap. 18 §

<sup>31</sup> <https://www.lansstyrelsen.se/jamtland/lantbruk-och-landsbygd/utveckling-av-landsbygd/laresbild---lanets-lantbruk.html>



# Larm vid olyckor på kärnkraftverk

## Larmnivåer

Det finns två nivåer av larm vid en olycka i ett svenskt kärnkraftverk. Om det inte råder något omedelbart hot om utsläpp av radioaktiva ämnen larmas om *höjd beredskap*. Om det redan skett ett utsläpp eller om ett sådant inte kan uteslutas inom tolv timmar, utfärdas *haverilarm*. Det är kärnkraftverket som utlöser båda typerna av larm. SSM har fastställt kriterierna för de olika larmnivåerna:

**Höjd beredskap** innebär att en händelse eller störning har inträffat vid kärnkraftverket som hotar omgivningens säkerhet. Inga utsläpp av radioaktiva ämnen som påkallar skyddsåtgärder för omgivningen har förekommit. Dock kan utsläpp som leder till sådana skyddsåtgärder inte uteslutas på sikt.

**Haverilarm** innebär att en händelse eller en störning vid kärnkraftverket har inträffat där utsläpp pågår, eller inte kan uteslutas inom storleksordningen tolv timmar, som innebär att skyddsåtgärder utanför kraftverket är nödvändiga.

## Larmvägar

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) är utsedd myndighet för IAEA:s (International Atomic Energy Agency) konvention om tidig varning och assistans och EU kommissionens konvention om tidig varning. Om det inträffar en olycka i Sverige ska SSM skyndsamt informera om händelsen till både IAEA och EU samt grannländer som kan bli påverkade av nödsituationen. SSM är ansvarig för att kontinuerligt informera om de åtgärder som Sverige har vidtagit eller avser att vidta på grund av en nödsituation.

Vid en nödsituation utomlands kommer larmet från IAEA eller EU att gå till SMHI (som är nationell kontaktpunkt för Sverige). SMHI vidarebefordrar larmet till SSM och MSB (Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap). Larmvägen skiljer sig åt om det är en händelse utomlands eller en händelse i eget kärnkraftverk.

TiB på länsstyrelsen ska vid ett haverilarm alltid starta en hantering av händelsen och kalla in en begränsad stab där man b.la. bjuder in en eller flera presumtiva räddningsledare. Detta görs oavsett hur allvarlig händelsen bedöms initialt. Som stöd finns en intern checklista "*TiB: larm om kärnteknisk olycka*".

**Tabell 2. Larmvägar**

<b>Larm om händelse utomlands</b>	<b>Haveri på ett svenskt kärnkraftverk</b>
1. Larm kommer från IAEA eller EU till SMHI, som är nationell kontaktpunkt	1. Kraftverket larmar omgående SOS Alarm
2. SMHI larmar SSM och MSB med hjälp av SOS Alarm.	2. SOS Alarm AB larmar centrala och regionala myndigheter, Länsstyrelserna och övriga organisationer i enlighet med det berörda länets regionala larmplan samt Sveriges Radio som varnar allmänheten i berört område.
3. SSM skickar ut ett brådslande meddelande till de som berörs eller bedöms behöva informationen.	3. SSM larmar IAEA, övriga centrala myndigheter, miljö- och justitiedepartementet som i sin tur larmar Regeringens krisledning. Länsstyrelsen larmar kommuner och allmänheten
4. Länsstyrelsen larmar i sin tur kommuner och allmänheten	

# Strålningsmätning

## Nationella mätningar

SSM ansvarar för att samordna de nationella mätresurserna och har till uppgift att samordna de beredskapsåtgärder som krävs för att förebygga, identifiera och upptäcka nukleära eller radiologiska händelser som kan leda till skador på människor och miljö.

Vid en kärnenergiolycka tillhandahåller SSM utsläppsprognoser och råd om strålningsmätningar, samt samordnar och bidrar med strålskyddsbedömningar. Därutöver ger SSM råd och rekommendationer till de myndigheter som ansvarar för räddningstjänst och sanering vid utsläpp av radioaktiva ämnen samt till övriga berörda aktörer.

Vid räddningstjänståtgärd ska SSM ge råd om strålningsmätningar, samordna och biträda med strålskyddsbedömningar. Strålsäkerhetsmyndigheten förvaltar mätresurser som ingår i den nationella strålsäkerhetsberedskapen.

Därutöver finns beredskapslaboratorier som är inriktade mot kvalificerad mätning av joniserande strålning och kvantifiering av radioaktiva ämnen.

En kontinuerlig strålningsmätning sker idag vid 28 fasta mätstationer (gammastationer) i landet. Mätstationerna mäter nivån på strålning främst från radioaktiva ämnen på marken. Vid förhöjd strålningsnivå larmar stationerna automatiskt tjänstemannen i beredskap (TiB) vid SSM. Två av dessa mätstationer ligger Jämtlands län (Tännäs och Krångede) och mäter i nSv/h. Alla mätstationer går att följa publikt via EURODEPs hemsida<sup>32</sup> och SSM:s databas RadGIS. Under 2017 tillkom 90 nya gammastationer runt svenska kärnkraftverk. Även dessa stationers mätdata ska gå att följa via EURODEP och RadGIS

## Befintliga regionala referensmätningar

För att kunna identifiera förhöjningar i strålningsnivån vid ett nedfall måste man känna till hur mycket det strålar från marken i vanliga fall, så kallad bakgrundsstrålning. Därför har ett system med kommunala referensmätningar för bakgrundsstrålning utvecklats i Sverige. Sedan 1989 ska alla kommuner genomföra referensmätningar vid fasta mätpunkter var sjunde månad.

Varje kommun har två till sex fasta mätpunkter (fler i kommuner nära kärnkraftverk och i geografiskt stora kommuner). Mätpunkterna är valda för att ge geografisk spridning inom kommunen och länet. De finns normalt på plana, gräsbevuxna ytor för att ge enhetliga mätvärden. Endast platser som förväntas förbli oförändrade även i framtiden har valts ut, t.ex. fotbollsplaner och golfbanor.

---

<sup>32</sup> <https://eurdep.jrc.ec.europa.eu/Basic/Pages/Public/Home/Default.aspx>

Sammanlagt finns det ca 800 mätpunkter i hela landet. I Jämtlands län finns det 28 mätpunkter fördelade i länet enligt figuren nedan. För fullständiga koordinater till mätpunkterna se bilaga 4.



Figur 2 Mätpunkter för kommunal strålningsmätning i Jämtlands län.

Mätningarna genomförs av kommunens personal med handburna mätinstrument av typen SRV2000. De kommunala strålningsmätningarna kan inte identifiera vilka ämnen som finns i en markbeläggning utan endast förekomsten av gammastrålning. Strålningen mäts normalt i mikrosievert per timme ( $\mu\text{Sv/h}$ ).

Kommunerna genomför mätningarna var 7:e månad och rapporterar dessa till Länsstyrelsens saneringsledare som i sin tur sedan rapporterar in mätresultaten till SSM:s databas, RadGIS. Referensmätningarna syftar förutom att samla in mätvärden också till att kommunens organisation för mätning hålls uppdaterad samt ger tillfälle till övning i hantering och underhåll av instrumenten.

## Regional strålningsmätning vid utsläpp

Länsstyrelsen fattar beslut om regionala och lokala mätningar utifrån centrala mätresultat och rekommendationer. Kommunernas regelbundna strålningsmätningar på fasta mätplatser (referenspunkter) utgör grunddata för jämförelse med aktuella mätvärden. Referenspunkter, se särskild förteckning. Kommunerna ansvarar för mätningar i fält inom sitt geografiska område.

## Regional organisation för mätning

Länsstyrelsens organisation för strålningsmätning består bör bestå utav presumtiv räddningsledare, saneringsledare, indikeringsledare, mätledare samt ordinarie utbildad personal från kommunernas räddningstjänst och miljökontor. Det är hos dessa offentliga verksamheter som de materiella resurserna och indikeringskompetensen finns. Region Jämtland Härjedalen har kan bistå med kompetens i form utav sjukhusfysiker med fördjupad kunskap inom strålskydd och mätning.

## Materiella resurser för mätning

För aktuell information om regional tillgång till mätinstrument och personlig skyddsutrustning, se bilaga 5.

## Lägesbild

Efter ett utsläpp av radioaktiva ämnen kan det i ett initialt skede vara viktigt att skapa en lägesbild. Följande frågor är viktiga att besvara för att få en uppfattning av situationen:

- Vad har blivit kontaminerat?  
Avgränsa området/områden som påverkats av radioaktiva ämnen och hur markanvändning m.m. ser ut. Vilka samhällsviktiga verksamheter samt bostadsområden finns i områdena?
- Vad har nedfallet för egenskaper?  
Bestäm doshastigheten, ta reda på de radioaktiva ämnenas nukleidsammansättning och bedöm stråldos på kort och lång sikt. (se bilaga 3 för halveringstider och flyktighet för ett antal isotoper)
- Vilka väderförhållanden råder och vilken prognos finns framöver?  
Vädersituationen har stor betydelse för de radioaktiva ämnenas spridning.
- Vilken årstid är det?  
Årstiden kan ha betydelse för spridning och var åtgärder bör prioriteras.
- Hur länge sedan skedde nedfallet?  
Det kan vara svårare att sanera radioaktiva ämnen efter en viss tid eftersom de då hinner binda till material.
- Vilka områden är prioriterade att sanera?

## Regionala förhållanden

Uppgifter om regionala förhållanden är av stor vikt vid planering och prioritering av åtgärder mellan olika områden, exempelvis:

- markanvändning
- livsmedelsproduktion
- befolkningstäthet
- vattentäcker
- rennäringen
- kommunikationer
- skolor och daghem
- industristruktur
- boendeformer
- sjukhus
- snö

Information om ovanstående finns att tillgå inom länsstyrelsen eller via andra aktörer i länet.

# Räddningstjänst

## Inleda räddningstjänst

Beslut om att inleda räddningstjänst fattas av landshövdingen. Vid beslutet ska ett övervägande göras om det redan finns, eller om det är en akut överhängande fara för strålningsnivåer som hotar människors liv, hälsa, egendom eller miljö i Jämtlands län.

Bedömning om räddningstjänst ska inledas görs i Länsstyrelsens stabsorganisation. Vid bedömningen bör det finnas personer med kunskap inom joniserande strålning, beredskapsfrågor och juridik. Vid bedömningen bör även en eller flera av de presumtiva räddningsledarna ingå.

Om läget är akut kan ett färre antal personer göra bedömningen. Om det råder osäkerhet kring vad som har hänt och vad konsekvenserna utav olyckan blir, är det alltid bättre att inleda räddningstjänst för att sedan avveckla insatsen när läget väl har klarnat.

Bilaga 6 och 8 består utav mallar för att inleda och avsluta räddningstjänst vid en kärnteknisk olycka. Delgivning av beslutet sker enligt sändlista i mallen.

## Leda räddningstjänst

### Räddningsledaren

Räddningsinsatsen leds av den räddningsledare som länsstyrelsen utser.<sup>33</sup> Till räddningsledare för räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning får endast den utses som har utbildning och behörighet att vara räddningsledare i kommunal räddningstjänst samt erfarenhet av att leda stora räddningsinsatser, eller den som har motsvarande kvalifikationer.<sup>34</sup>

Till Länsstyrelsens Jämtlands Läns förfogande finns idag två presumtiva räddningsledare utsedda.<sup>35</sup>

### Stabsorganisationen

Vid ett utsläpp från en kärnteknisk anläggning kommer Länsstyrelsen både bedriva räddningstjänst enligt LSO och hantera det geografiska områdesansvaret enligt förordning (2015:1052) om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap.

I arbetet med räddningsinsatsen behöver räddningsledaren ha en stab som stödjer denne. Det ansvarsområdet går i stort i linje med det geografiska områdesansvar som länsstyrelsen har. Därför görs bedömningen att länsstyrelsens arbete organiseras i en stab som stödjer de

---

<sup>33</sup> 4 kap. 9 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

<sup>34</sup> 4 kap. 22 § förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor

<sup>35</sup> Framtagande utav ett avtal pågår (2021/12)

beslutsfattare som finns. Den kan bemannas med länsstyrelsens personal, räddningstjänstpersonal eller andra organisationer som anses lämpliga.

Staben organiseras utifrån länsstyrelsens *Krishanteringsplan för Länsstyrelsen i Jämtlands Län*. Experter inom områdena djur och foder, livsmedel, strålningsmätning och sanering bör ingå.

Inom stabsfunktionerna L3 och L5 hanteras den största delen av räddningsinsatsen. Inom dessa funktioner finns det olika delar som hanterar räddningsinsatsen respektive det geografiska områdesansvaret.

## Räddningstjänståtgärder

Vid ett radioaktivt utsläpp från kärnteknisk anläggning behöver en värdering göras kring hur allvarlig händelsen är och vilka åtgärder som behöver göras för att minska strålningen som befolkningen kan utsättas för. Enligt avsnitt 2.7.1 befinner sig alla kärntekniska anläggningar minst 22 mil från Jämtlands län. Det gör att många av de räddningstjänståtgärder som kan behöva göras nära en kärnteknisk anläggning inte är aktuella. Fungerar dessutom haverifilterfunktionen på den kärntekniska anläggningen kan åtgärderna för Jämtlands del bli begränsade.<sup>36</sup>

## Skyddsåtgärder

Alla strålskyddsåtgärder i samband med en radiologisk nödsituation syftar till att hålla allmänhetens exponering för joniserande strålning så låg som det är möjligt och rimligt givet samhällsliga och ekonomiska faktorer. Som en del av utav arbete med kärntekniska olyckor bedöms kontinuerligt behovet av strålskyddsåtgärder. Denna bedömning omfattar även hur länge åtgärderna förväntas pågå. Strålskyddsåtgärder som vidtagits initialt i samband med att den radiologiska nödsituationen uppstår kan efter hand antingen fortsätta, utökas, minskas eller upphävas. Nya strålskyddsåtgärder kan komma att inledas i takt med att information från strålningsmätningar blir tillgänglig. Vid behov vidtas även åtgärder för att minska ytterligare spridning av radioaktiva ämnen.

Nedan följer olika typer av skyddsåtgärder vid den tidiga fasen respektive den intermediära fasen då nedfallet upphört. Underlaget kommer ifrån Nordisk Flaggbok 2015 Det som kortfattat föreslås presenteras i nedanstående tabeller<sup>37</sup>.

Tabell 3. Skyddsåtgärder under den tidiga fasen

Dosrat	Skyddsåtgärd
1 µSv/h	Skydd för livsmedelsproduktion
10 µSv/h	Partiell inomhusvistelse

<sup>36</sup> SSM, 2017:27 Översyn av beredskapszoner Bilaga 3 - Kärnkraftverken

<sup>37</sup> Skyddsåtgärder under tidig och intermediär fas av en nukleär eller radiologisk nödsituation (Nordisk flaggbok), 2015. Sök under <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer>



	Intag av jodtabletter för barn under 18 år och gravida Skydd av varor och produkter Skydd av inomhusmiljöer i fabriker och produktionsanläggningar Tillfälligt förbud mot livsmedel och andra naturprodukter.
100 µSv/h	Inomhusvistelse, intag av jodtabletter för vuxna, tillträdesrestriktion

*Tabell 4. Skyddsåtgärder under den intermediära fasen*

<b>Dosrat</b>	<b>Skyddsåtgärd</b>
1 µSv/h	Rengöring av inomhusområden, sanering av fordon, maskiner och redskap Restriktioner för bebyggda rekreationsområden
10 µSv/h	Partiell inomhusvistelse Åtgärder för att minska doserna för arbetstagarna Noggrann rengöring av alla inomhusytor Akut sanering av bebyggd miljö Restriktion för rekreationsanvändning av naturområden Tillfällig omflyttning
100 µSv/h	Restriktioner för tillträde till kontaminerade områden Inomhusvistelse Utrymning (vid 100 µSv/h under mer än två dygn)

Den naturliga bakgrundsstrålningen i Sverige är ungefär 0,1-0,2 µSv/h enligt SSM.

För mer utförlig beskrivning utav arbetsmiljön för operativ personal se avsnitt 11.2.

## Utrymning

Vid en storskalig utrymning är det räddningsledaren som fattar beslutet<sup>38</sup>, polisen som verkställer beslutet och berörda kommuner som tillsammans med länsstyrelsen ansvarar för inkvartering. Det kan både handla om utrymning inom en kommun eller att människor flyttas från en kommun till en annan.<sup>39</sup>

För att utrymning ska vara aktuellt i Jämtlands Län krävs att samtliga säkerhetsfunktioner på ett kärnkraftverk havererar. Är haverifilterfunktionen på drabbat kärnkraftverk intakt vid en incident är risken liten att en utrymning ska vara aktuell för länet. SSM har i sina beräkningar utgått från en markbeläggning på 2000 kBq/m<sup>2</sup> som gräns för när utrymning bör ske. Om det skulle ske ett utsläpp från Forsmarks kärnkraftverk, där alla barriärer havererar och vädret är ofördelaktigt, kan områden upp till 300 km från Forsmark behöva utrymmas.<sup>40</sup> För Jämtlands del skulle det teoretiskt innebära att hela länet upp till en linje i breddgrad med Svenstavik och Bräcke. Skulle samma sak hända i Olkiluoto i Finland och där avståndet för utrymning blir samma som för Forsmark så berörs inte Jämtland på samma sätt eftersom avståndet överstiger 300 km.

Ett annat gränsvärde som anges av SSM är om totala dosen överstiger 20 mSv under ett års tid. Då bör utrymning ske av större områden.<sup>41</sup>

SSM anser att ett detaljerat planeringsavstånd från kärnkraftverken är 100 km. Avstånd längre bort än 100 km, kan med hjälp av strålningsmätning vid en händelse, definiera vilka områden som bör utrymmas. Det är därför viktigt att ha en strålningsmätningorganisation som kan mäta nivåerna.<sup>42</sup> Se vidare kapitel 7 och bilaga 9.

## Avsluta räddningstjänst

Länsstyrelsen ska informera MSB, SSM, angränsande län och drabbade kommuner och regioner innan räddningsinsatsen avslutas. Räddningsinsatsen avslutas när räddningsledaren fattar beslut om detta.

Beslutet fattas när det bedöms som att något av kriterierna i avsnitt 9.1

inte längre är uppfyllda. Beslutet redovisas skriftligt enligt mall i bilaga 8.

När räddningsinsatsen är avslutad ska räddningsledaren, om det är möjligt, underrätta ägaren eller nyttjanderättshavaren till den egendom som berörts av räddningsinsatsen om behovet av bevakning, restvärdeskydd, sanering och återställning.<sup>43</sup>

Vid en olycka på en kärnteknisk anläggning där Jämtlands län drabbas är informationen vid avslutandet av en helt annan dimension än när exempelvis ett hus har brunnit ner. Vid en

---

<sup>38</sup> 6 kap. 1 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

<sup>39</sup> SSM, 2017:27 Översyn av beredskapszoner Bilaga 3 - Kärnkraftverken

<sup>40</sup> SSM, 2017:27 Översyn av beredskapszoner Bilaga 3 - Kärnkraftverken

<sup>41</sup> SSM, 2020:15, Strålskyddsåtgärder vid radiologiska nödsituationer

<sup>42</sup> SSM, 2017:27 Översyn av beredskapszoner Bilaga 3 - Kärnkraftverken

<sup>43</sup> 4 kap. 7 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

kärnteknisk olycka kan det vara så illa att alla fastighetsägare i hela länet har det ansvaret. Stora informationskampanjer till den breda allmänheten behöver genomföras.

I samband med att räddningstjänsten avslutas ska en värdering göras om det behöver inledas en sanering vid utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnteknisk anläggning enligt 4 kap. 8 § LSO om det inte påbörjats tidigare.

### Beslutsmandat

Beslutsmandaten i samband med utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning framgår av tabellen nedan. Hur aktivering och avveckling av länsstyrelsens samordningsstab framgår i Länsstyrelsen Jämtlands läns stabsmetodikinstruktion.

Beslut	Ordinarie beslutsfattare	Alternativ beslutsfattare	Reserv
Inleda räddningstjänst	Landshövding	Länsråd	--
Inleda sanering	Landshövding	Länsråd	--
Utse räddningsledare	Landshövding	Länsråd	--
Fatta beslut om - ingrepp i annans rätt, - tjänsteplikt* - stöd från annan myndighet - avsluta räddningstjänst*	Räddningsledaren* Saneringsledaren	--	--
Begära utsändning av varningsmeddelande (VMA)	Räddningsledare	--	--
Begära utsändning av myndighetsmeddelande	Stabschef		

# Sanering

Ansvar för sanering efter ett utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnteknisk anläggning regleras i Lag och förordning om skydd mot olyckor. Staten har ansvar för sanering efter utsläpp från kärnteknisk anläggning. Men staten är skyldig att vidta saneringsåtgärder endast i den utsträckning detta är motiverat med hänsyn till:

- följderna av utsläppet
- det hotade intressets vikt
- kostnaderna för insatsen
- omständigheterna i övrigt

Den enskilde kan utföra vissa saneringsåtgärder inom det egna jordbruket, den egna bostaden och trädgården enligt råd och anvisningar som utfärdas vid en händelse. När det gäller personsanering har den enskilde ett ansvar för att sanera sig själv men Länsstyrelsen har ansvar för att informera hur den enskilde kan sanera sig. Samhället ska kunna gripa in när den enskilde inte själv kan bemästra en saneringssituation och det är rimligt att svara för åtgärder för att avvärja eller begränsa skada.

Vid prioriteringar av saneringsåtgärder och inför val av saneringsmetod bör följande grundläggande frågor beaktas. Frågorna är centrala i avgörandet om en åtgärd är i linje med ovanstående principer.

- Är doshastigheten så hög att området är utrymt och sanering inte möjlig p.g.a. för stora hälsorisker?
- Hur stor är den avstyrda dosen i förhållande till kostnaden för insatsen?
- Finns det andra alternativ som ger större effekt till en lägre kostnad?
- Gör åtgärderna det omöjligt att genomföra andra effektivare åtgärder i framtiden?
- Är åtgärden tekniskt genomförbar?
- Är åtgärden laglig?
- Vilken miljöpåverkan medför åtgärden?
- Hur ska eventuellt avfall hanteras?
- Kommer de boende, de som arbetar i området, lantbrukare och konsumenter att acceptera åtgärden?
- Kan den enskilde själv utföra saneringsåtgärderna?
- Hur ska åtgärderna kommuniceras?

Varje olycka är unik. Hur man utformar en strategi för saneringsinsatser är i hög grad beroende av de lokala betingelserna, nedfallets omfattning och sammansättning m.m. En saneringsstrategi anpassad till en faktisk situation kan därför utformas först när nedfallets omfattning och sammansättning är känd. Generellt ska områden där många människor, i synnerhet barn, vistas eller uppehåller sig en längre tid prioriteras.

Saneringen bör göras utifrån en tydlig målbild som är möjlig att kommunicera. Fokus i kommunikationen med allmänheten bör vara målbilden och inte val av metod. Flera olika metoder kan komma att behöva användas för att nå målet. Vilken eller vilka metoder som är

lämpligast kan komma att förändras över tid. Målbilden bör formuleras utifrån acceptabel års- eller livsdos.

Det är viktigt att inte bara beakta kostnadseffektiva aspekter, utan även utvärdera lokal relevans, psykologisk påverkan och det allmänna godtagandet av en åtgärd. Erfarenheter från Fukushimakatastrofen visar att innevanarna upplevde att de inte i tillräcklig utsträckning varit delaktiga i processen. För att motverka oro kan det vara av vikt att ge även boende i områden med låga strålnivåer information om vilka saneringsåtgärder de själva kan göra i sin inomhusmiljö eller på sin egen tomt, trots att sådana åtgärder inte är prioriterade ur ett hälsoriskperspektiv.

## Saneringsorganisation

På länsstyrelsen i Jämtlands län ska det finnas två stycken utbildade saneringsledare. Dessa har mandat och kunskap att leda en saneringsinsats och ska börja planera för sitt arbete vid första misstanke om en kärnteknisk olycka.

Saneringsledaren ska likt räddningsledaren erbjudas samma stöd från en stab för att underlätta arbetet och kan nyttja mycket av den organisationen, data och taktiken som används under räddningstjänst. Se bilaga 9 för mer information.

## Saneringsmetoder

Hur och var saneringsinsatser ska göras beror en rad faktorer och förhållanden. Syftet är att minska den totala stråldosen eller "livsdosen" så långt som det kan anses rimligt ur teknisk och ekonomisk synpunkt och med hänsyn till de sociala konsekvenserna. Det är inte praktiskt genomförbart att förstöra radioaktiva nuklider. Däremot kan man genom olika saneringsinsatser begränsa exponeringen för den joniserande strålningen. SSM har formulerat tre generella principer som utgör grunden för bedömning av vilka åtgärder som är lämpliga och för bedömning av vid vilken avstyrd stråldos åtgärderna är berättigade och optimala.

- Alla ansträngningar ska sättas in för att förhindra allvarliga deterministiska (akuta) hälsoeffekter.
- Åtgärderna måste vara berättigade, d.v.s. åtgärden ska medföra mer nytta än skada.
- Åtgärderna bör så långt som möjligt optimeras så att de medför ett så positivt resultat som möjligt.

Sanering efter ett utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning är en utdragen och kostsam process som kan ta flera år att genomföra. Vilka saneringsmetoder som kan bli aktuella beror på nedfallets spridning och sammansättning samt vilka saneringsresurser som finns tillgängliga. Även andra bestämmelser kan komma att påverka bedömningen.

För att saneringsåtgärderna ska få den effekt som eftersträvas måste utförarna utbildas i respektive saneringsmetod. Utbildning av utförarna görs när en händelse inträffat. Länsstyrelsen ska se till att utbildningsinsatser sker.

Det finns tre huvudsakliga inriktningar på åtgärder för att sanera ett område som har kontaminerats av ett radioaktivt nedfall.

- **Avklingning**

Det radioaktiva ämnet får klinga av på platsen utan att några särskilda åtgärder vidtas. Metoden kan kombineras med avspärrning eller senarelagd återinflyttning. Metoden lämpar sig bäst för kortlivade radionuklider som jod-131 där naturlig avklingning relativt snabbt leder till minskade doshastigheter. Metoden kan också tillämpas där inga andra åtgärder är genomförbara eller ekonomiskt möjliga.

- **Stabilisering, avskärmning och inkapsling**

Det radioaktiva materialet tas inte bort från det kontaminerade området utan skärmas istället av eller kapslas in. Detta kan t.ex. ske genom att det radioaktiva materialet förs längre ner i profilen antingen genom nedgrävning eller övertäckning.

- **Bortforsling**

Det radioaktiva materialet avlägsnas helt eller delvis från platsen och deponeras på annan plats.

Nedan följer en genomgång av saneringsmetoder beskrivna utifrån markanvändningen på platsen. Metoderna är alla varianter på de tre huvudsakliga inriktningarna på åtgärder. För mer information om respektive åtgärdsmetod, dess effektivitet och när den är tillämplig se rapporten "Sanering av radioaktiva ämnen"<sup>44</sup> utgiven 2007 av Jordbruksverket, dåvarande Räddningsverket och dåvarande Strålskyddsinstitutet.

## Tätorter

### Dammsugning och spolning av gator och trottoarer

Precis efter ett nedfall har det radioaktiva materialet ännu inte bundit så starkt till vägytan. Dammsugning och spolning av gator och trottoarer kan reducera strålningsnivån betydligt. Gator med avloppsbrunnar bör i första hand spolras medan gator utan avloppsbrunnar bör sopas. Dammsugning och spolning bör startas omedelbart efter ett nedfall om aktiviteten inte är sådan att samhället istället måste utrymmas. De radioaktiva partiklarna binds hårdare till ytan med tid och åtgärderna blir därför mindre effektiva om de inte sätts in direkt. Det uppsopade materialet kan vara kraftigt radioaktivt.

Trafik, regn och normal gatusanering kommer efter något år att ha reducerat dosraten med en faktor 10. Aktiviteten flyttas från ytskikten till dagvattenbrunnar och diken där strålningen ofta skärmas av jord och anläggningsmaterial. Spolning påskyndar processen och kan kombineras med t.ex. dikesrensning.

---

<sup>44</sup> <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/23475.pdf>

## **Åtgärder av förorenade byggnader**

I det första skedet efter ett radioaktivt nedfall sitter aktiviteten fortfarande förhållandevis löst i det yttre skiktet på väggar och tak. Tvätt med spolningsutrustning kan därför reducera kontaminationsnivån betydligt. De radioaktiva ämnena binds hårdare till ytan med tid. Vid en senare åtgärd krävs ett mycket högre tryck för att nå samma effekt som vid en tidig insats.

Vid spolning av tak är det viktigt att spola ordentligt över hela taket för att inte bara flytta runt aktiviteten. Takspolning kräver yrkeskunskap och maskinell utrustning och bör bara utföras av professionella personer.

Sanering i urban miljö sker i idealfallet uppifrån och ner; d.v.s. först tak, sedan byggnadernas väggar och slutligen kringliggande mark. Dessvärre tar det mycket lång tid att sanera en byggnad. Vid sanering i tätort bör man därför överväga att istället börja med vägar och öppna ytor för att snabbt få en relativt stor minskning av doshastigheten.

I hus med tjocka betongväggar är de boende väl skyddade mot strålning utifrån. Ett alternativ till sanering är här att utrymma den översta våningen (den närmast taket). För villor med trädgårdar rekommenderas att huset saneras först och sedan tomten.

## **Åtgärder inom grönområden och tomter**

Med grönområden menas här parkanläggningar, villaträdgårdar, alléer, rabatter, lekplatser, skogsdungar, idrottsanläggningar m.m., d.v.s. jord- och vegetationstäckta områden där allmänheten vistas under en kortare eller längre tid. De åtgärder som kan tänkas bli aktuella här är att avlägsna träd och buskar, löva av, samla upp löv, klippa och samla upp gräs. Sannolikt kommer en kombination av dessa tekniker att användas. Åtgärdsmetoder som bygger på att avlägsna radionuklider som fastnat på vegetation är effektivast om nedfallet skett som torrdeposition.

Har depositionen istället skett som våtdeposition eller i sådan utsträckning att marken ändå måste saneras kan man avlägsna det översta ytskiktet. Många radioaktiva ämnen och särskilt cesiumisotoperna har låg rörlighet i mark och fastnar i den översta decimetern. Genom att avlägsna den översta decimetern kan man ta bort den absoluta huvuddelen av aktiviteten. Metoden ger upphov till stora avfallsvolymer. För att undvika uppkomsten av avfall kan man istället placera aktiviteten längre ner i profilen genom att plöja eller lägga djupare liggande jord i ytskiktet s.k. treskiktsgrävning.

## **Snötäckta områden**

När nedfallet sker, antingen som torrdeposition eller som snönedfall, till ett tjockt snötäckt landskap är det en klar fördel om man så snabbt som möjligt kan forsla bort de översta fem till tio centimetrarna av den kontaminerade snön. Detta måste ske innan nästa töväder för att undvika kontaminering av den underliggande marken. Under rätt omständigheter är metoden mycket effektiv.

## **Jordbruksmark**

Nedfallets storlek och när nedfallet sker under året är avgörande för vilka motåtgärder som kan sättas in. En viktig avvägning är om man ska ta bort grödan och fokusera på åtgärder för nästa säsong eller låta grödan stå kvar till skörd.

Om grödan lämnas kvar sätts åtgärder in för att minska aktiviteten i det skördade materialet. Exempel på sådana åtgärder är att senarelägga skörden eller slå vall med högre stubbhöjd. För kortlivade isotoper kan skörden lagras i väntan på att naturlig avklingning ska leda till lägre aktivitet. En annan utväg är att acceptera högre aktivitet och istället ändra användningsområdet.

Om grödan inte ska stå kvar kan det översta jordlagret, och eventuellt även den kontaminerade grödan, plöjas djupare ner i profilen. Åtgärden påskyndar inbindning till lermaterial och minskar växttillgängligheten genom inblandning i en större volym. Åtgärden bidrar även till att skärma av strålningen. I idealfallet plöjer man ner det översta lagret under rotzonen genom så kallad djupplöjning. Djupplöjning kräver tillgång till en speciell plog som i sin tur kräver hög dragkraft för att kunna användas.

Växande gröda fångar upp en stor del av nedfallet, speciellt om bladytan är stor och om nedfallet skett som torrdeposition. Genom att avlägsna grödan innan aktiviteten hunnit överföras till marken kan en del av det radioaktiva nedfallet tas bort från fältet. Det skördade materialet kan komposteras för att minska avfallsvolymen.

Kaliumgödsling kan effektivt minska upptaget av cesium. Kalium och cesium är båda alkalimetaller och jonerna konkurrerar om samma upptagsytor. Genom att mätta markvätskan med kalium minskar upptaget av cesium. På samma sätt är kalcium- och fosfatgödsling en effektiv åtgärd för att minska växtupptaget av strontium. Gödsling med analoga joner kan göras både i växande gröda under nedfallsåret och långsiktigt i kombination med plöjning.

Jordbruksverket har med hjälp av Sveriges lantbruksuniversitet tagit fram ett beslutsstöd för motåtgärder ”Motåtgärder i växtodlingen efter ett nedfall av radioaktivt cesium vid olika nedfalls nivåer och årstider”, 2008. För mer information om motåtgärder inom jordbruket hänvisas till denna rapport. De åtgärder som genomförs på jordbruksmark utförs oftast av lantbrukaren själv och åtgärder kan också komma att genomföras på lantbrukarens eget initiativ. Är nedfallet omfattande kan den bästa åtgärden vara att ta marken ur produktion.

## **Grund och ytvatten**

I praktiken finns inte så många åtgärder för att minska strålningsnivån i ett

sötvattenssystem. Används vattnet som dricksvatten kan man införa ett extra reningssteg i vattenreningsverket. De reningsmetoder som redan idag används i vattenverket avlägsnar cirka 50 % av det cesium som passerar vattenverket. Det kan eventuellt uppstå behov att växla över från dricksvatten i ytvatten till grundvatten.

## **Skogsmark**

Möjligheterna att sanera skogsområden från radioaktivt nedfall är mycket begränsade. De existerande metoderna är destruktiva, kostsamma, ger stora mängder avfall och leder till ett kraftigt produktionsbortfall för skogsindustrin. Den troligaste lösningen är istället



restriktioner för dem som vistas i områdena och att låta avklingning, väder och vind sanera. Successivt kommer nedfallet tvättas ur från trädsiktet till markskiktet.

### **Material inom industri, handel, inomhusmiljöer etc**

Kontaminering av miljön kan påverka industri och handel och det kan därför bli nödvändigt att vidta åtgärder. Sådana åtgärder kan t.ex. innebära omläggning av produktionen eller i extrema fall produktions- eller handelsförbud. Det kan uppstå behov av rengöring av produkter, redskap, fordon etc. Stråldosen som erhålls i inomhusmiljöer kan minskas avsevärt med hjälp av enkla rengöringsinsatser såsom våttorkning. För mer information. se den "Nordisk flaggbok", 2015.

## **Avfallshantering**

En viktig aspekt att beakta vid sanering är det avfall en sanering resulterar i. Dekontaminering och bortforsling ger snabbt upphov till mycket stora avfallsvolymer. Länsstyrelsen är i egenskap av saneringsledande myndighet ansvarig för att fatta beslut om hur avfallet ska hanteras. Beroende på faktorer så som koncentration och geografiskt läge så är det svårt att förutse behovet utav lagringsplatser för avfall. Därför är det viktigt att under saneringsplaneringen involvera drabbade kommuner i dialogen kring just detta. En fingervisning kan vara uppsamlingsplatser för snö eller någon annan hårdgjord yta.

I nordisk flaggbok kategoriseras radioaktivt avfall i fyra kategorier. Klassificeringen har även bäring på saneringsfasen. Aktivitetskoncentrationer för starka gamma- och betastrålare redovisas nedan. Aktivitetskoncentrationer för alfastrålare och svaga gamma- och betastrålare återfinns i rapporten.<sup>45</sup>

Avfall av kategori 1 har en aktivitet över 1000 kBq/kg. Sådant avfall kräver förvaring och isolering från den omgivande miljön. Doser till personal som deltar i hanteringen kan vara avsevärda. Avfall i kategori 1 kan t.ex. innefatta aska från förbränning i syfte minska avfallsmängderna, luftfilter och uppsamlat material från sopning av vägar.

Kategori 2 är avfall med en aktivitet på 10-1000 kBq/kg. Avfallet inom denna kategori kräver en kontrollerad avfallshantering. Även här kan personal som deltar i hanteringen utsättas för avsevärda doser. Exempel på sådant avfall är jord från översta jordlagret, snö, damsugarpåsar efter en första städning inomhus efter ett nedfall och askor från förbränning av torv eller andra biobränslen.

Kategori 3 är avfall med en aktivitet på 1-10 kBq/kg. Avfallet kräver en bedömning av avfallshanteringen för att stråldosen ska kunna sänkas. Deponering är alltså inte automatiskt motiverat. Stråldoser till personal som hanterar sådant avfall förväntas inte överstiga 1 mSv

---

<sup>45</sup> Skyddsåtgärder under tidig och intermediär fas av en nukleär eller radiologisk nödsituation (Nordisk flaggbok), 2015. Sök under <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer>

per månad. Exempel på sådant avfall är livsmedel och foder som överstiger gränsvärdena, det översta jordlagret eller vegetation som samlats upp vid sanering.

Kategori 4 är avfall med en aktivitet under 1 kBq/kg. Avfallet härrör från material som p.g.a. lättare kontaminering är otjänligt för sitt avsedda syfte, men där krav på strålskydd inte utgör någon begränsning för normal hantering av avfallet. Den stora mängden avfall i en saneringssituation kommer sannolikt tillhöra kategori två och tre.

## **Transport och hantering**

Skydd av personal vid en sanering styrs av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2008:51). Länsstyrelsen har i egenskap av saneringsledande myndighet ett samordningsansvar för arbetsmiljöfrågor för personer som arbetar med saneringen. Vid transport och hantering av radioaktivt avfall måste personalens säkerhet och risken för spridning särskilt beaktas. Tilläggsdoser till personalen på grund av inandning och omfördelning av radioaktivt stoff till huden eller kläderna ska i möjligaste mån minimeras. Personalen ska ha genomgått strålskyddsutbildning och informeras om eventuella risker. Personalen ska förses med dosimetrar och lämplig skyddsutrustning. Lastning och lossning bör övervakas av strålskyddspersonal för att t.ex. kontrollera strålsituationen i förarhytten. Transportsträckan bör vara så kort som möjligt och avfallet ska vid behov täckas. Hanteringen ska i möjligaste mån göras med maskinella hjälpmedel.

Tillståndssituationen för transport av radioaktivt avfall är inte helt okomplicerad. Tillstånd med stöd av miljöbalken för transport av avfall och farligt avfall utfärdas av Länsstyrelsen. Radioaktivt avfall över en viss aktivitet är även att betrakta som farligt gods. För att få transportera farligt gods krävs ett av MSB utfärdat ADR-intyg. För att transportera radioaktivt avfall krävs tillstånd enligt strålskyddslagen och prövas av SSM som kan meddela undantag eller i det enskilda fallet beslut om dispens. Transporter kommer sannolikt behöva ske även på andra vägar än de anvisade lederna för farligt gods. SSM är den myndighet som meddelar dispens i enlighet med lagen (2006:263) om transport för farligt gods. Länsstyrelsen är bemyndigad att utfärda lokala trafikföreskrifter. Trafikverket bistår med omdirigering och lämplighetsbedömningar av vägarna för farligt gods.

## **Deponering och mellanlagring**

Deponering och mellanlagring kan ske både lokalt och centralt. Med lokalt avses i närheten av det sanerade området. En lokal lösning innebär flera lagringsplatser i kontrast till en eller ett fåtal centrala lagringsplatser. Avfallshanteringen är precis som valet av saneringsmetod avhängigt nedfallets omfattning. Det är därför svårt att utse platser för mellanlagring eller slutligt omhändertagande i förväg.

Efter ett omfattande nedfall kan de mest kontaminerade områdena vara obrukbara för överskådlig framtid. En central slutlig placering i det kontaminerade området/områdena kan under sådana omständigheter vara att föredra. Detta förutsätter att strålnivåerna inte är så höga att det omöjliggör transporter till området eller anläggningsarbete på plats.

Om återinflyttning är möjligt men en omfattande sanering i tätort ändå är nödvändigt kan en lokal lösning vara att föredra. Avfallsets placering anpassas i idealfallet till terrängen t.ex.

placeras mellan två naturliga kullar eller i lågpunkter i landskapet. Avfallet kan även placeras i grävda diken (förutsatt att diken förbereds med någon form av barriär) eller läggas på en plan yta och täckas. En lokal lösning gör att man undviker arbetsintensiva och kostsamma transporter och undviker att för överskådlig framtid avsätta mycket stora sammanhängande ytor till en central lagringsplats.

För ett mindre nedfall med mindre avfallsvolymer är det lättare att samordna en central deponi. Avfallstransporterna blir trots längre transporter begränsade och man behöver inte inkorporera avfallshanteringen i samhällsplaneringen.

För mellanlagring är det sannolikt nödvändigt med en lokal lösning oavsett hur den slutliga placeringen utformas. Befintliga deponier bör i görligaste mån undvikas. Mellanlagring på befintliga deponier innebär sannolikt stora påfrestningar på den normala sophanteringen. Nedlagda deponier är möjliga mellanlagringsplatser.

Planläggning och lokalisering av förvaringsplatser måste ske med omsorg. Samråd ska med NESAs och SSMs erfarenheter från Fukushimaolyckan visar att den allmänna opinionen och människors oro sannolikt kommer att få stor inverkan på beslut om mellanlagring och deponering.

Anläggandet ska göras så att avfallet isoleras från grundvattenförande jordlager. Cesium binds hårt till praktiskt taget alla jordarter. En bottenkonstruktion av lera och ett skyddsavstånd till grundvattennivån utgör ett effektivt skydd mot förorening av det underliggande grundvattnet. Jod har så pass kort halveringstid att en grundvattenförorening inte är ett problem. Eventuella andra radionuklider kan komma att ställa större krav på bottenkonstruktionen. Ett halvmetertjockt jordlager skärmar av strålningen från lågt kontaminerat avfall på ett sätt som gör att man kan negligera avfallets påverkan på omgivningen. Den stora jordvolymen bidrar i stor uträkning till att skärma av sig själv.

Vegetation och jordbruksprodukter kan förbehandlas innan deponering för att minska volymen. Detta kan ske genom förbränning, kompostering eller rötning. SSM har tagit fram rekommendationer och riktlinjer för storskalig förbränning av biomassa. Radionukliderna koncentreras i askan och aktiviteterna kan bli så pass höga att det är farligt att vistas i närheten av avfallet även korta stunder. Tvättvatten från spolning av tak och väggar innehåller partiklar som lossnat vid spolningen. Cesium binder hårt till partiklar och genom att samla upp partiklarna kan det radioaktiva avfallet koncentreras. Detta sker oftast genom filtrering genom t.ex. ett sandfilter. Filtret kan sedan deponeras.

Förorenad snö bör placeras så att de radioaktiva ämnena inte sprids okontrollerat när snön smälter. Snötippor, där marken ofta är genomsläpplig för att släppa undan smältvatten, kan därför vara en olämplig mellanlagringsplats. Ett alternativt sätt att hantera stora mängder kontaminerad snö är att dumpa snön i havet. Åtgärden kräver dispens från både strålskydds- och miljölagstiftningen. Här är den stora spridningen och den utspädning som sker i havet avsiktlig.

I händelse av en storskalig saneringsinsats med stora avfallsmängder kommer det finnas ett behov av särskilda föreskrifter både avseende transport, mellanlagring och slutligt omhändertagande. Berörda myndigheter bör i görligaste mån samarbeta kring framtagandet av sådana föreskrifter.

## Personsanering

För personsanering har den enskilde ett ansvar för att sanera sig själv, vilket oftast kan ske med lätta medel genom klädbyte och genom att tvätta sig noga. Länsstyrelsen har ansvar för att informera hur den enskilde kan sanera sig. När det gäller skadade eller sjuka som söker vård ansvarar landsting eller region för personsaneringen. Vid evakuering som en del i länsstyrelsens räddningstjänstansvar så måste personerna kontrolleras och eventuellt saneras innan transport. Länsstyrelsen har ett arbetsgivaransvar och ansvarar därmed för sanering av personal inom egen räddningstjänst- och saneringsorganisation som t. ex. varit inne i kontaminerade områden.

## Materiella resurser vid sanering

Materiella saneringsresurser inventeras i samband med en händelse hos kommuner och t.ex. maskinentreprenörer, saneringsföretag m.fl. (se exempel i tabell 4) Länsstyrelsen upphandlar lämpliga entreprenörer. Upphandling av saneringsresurser sker med hjälp av ansvarig för upphandling på Länsstyrelsen.

Försvarsmakten har i uppgift att vara ett stöd för samhället vid krissituationer och kan bidra med utrustning och fordon (för resursenheter se bilaga 2). Kommunerna är skyldiga att medverka vid sanering och utför strålmätning, har fordon och maskiner för snöröjning, utför gräsklippning och sophämtning m.m. Tjänster som sophämtning, snöröjning m.m. kan dock ligga ute på entreprenad, vilket kan försvåra tillgången till denna maskinpark. För omhändertagande av kontaminerat vatten eller för spolning av gator och hus finns privata företag som äger spol- och sugbilar. Potentiell saneringsutrustning finns även hos lantbrukare. De har bl.a. maskiner för att sanera sina egna fält och eventuellt även för snöröjning. I tabellen nedan visas den utrustning och de fordon som kan behövas vid olika saneringsåtgärder samt vilka möjliga kontakter som finns för att skaffa fram den.

Uppgift på lämpliga organisationer och företag finns hos SOS-Alarm eller i MSB:s informationskälla, RIB – Resurser och Integrerat Beslutsstöd, för alla som arbetar inom området samhällsskydd och beredskap. SOS-Alarm har ett ansvar att stödja samhällets krisberedskap och kan ge ledningsstöd, snabbt informera och kalla in personal samt har samverkanstjänster.

**Tabell 4.** Åtgärder, den utrustning som behövs samt möjliga kontakter.

Åtgärd	Utrustning	Möjlig kontakt
Dosimetri	Dosimetrar	De andra kärnkraftlänen, MSB, Försvarsmakten
Mätning av strålning	Instrument	Länsstyrelser, SSM, RTJ, MSB
Dammsugning av trottoarer och gator	Gatusopningsmaskiner/fordon	Kommunal förvaltning, saneringsföretag, trädgårdsföretag
Spolning av trottoarer, gator, väggar och tak	Spolmaskiner/fordon, stegar, lyftkranar, säkerhetsutrustning	Räddningstjänst, kommunal förvaltning, saneringsföretag
Gräsklippning	Gräsklippare med uppsamlare	Kommunal förvaltning, fotbollsklubbar, golfklubbar
Klippning och fällning av träd och buskar	Motorsågar, yxor, rep, stegar, lyftkranar, flismaskiner	Kommunal förvaltning, trädgårdsföretag
Borttagning av snö	Grävmaskiner, lastbilar	Kommunal förvaltning, Trafikverket, lantbrukare, väg- och byggentreprenörer
Borttagning av ytskikt	Spadar, skottkärror, grävmaskiner, bilningsmaskiner, lastbilar	Bygg- och anläggningsföretag
Transport av kontaminerad jord och material	Lastbilar	Bygg- och anläggningsföretag, transportföretag
Plöjning	Plogar, traktorer	Lantbrukare
Dammsugning, våttorkning inomhus	Städustrustning	Städföretag
Tvättning av kläder och textilier	Tvättmaskiner	Tvättföretag

## Personalresurser

Sanering genomförs med personal och materiel från kommuner och/eller lämpliga entreprenadföretag. Länsstyrelsens personal svarar för stabsarbetet. Länsstyrelsen upphandlar lämpliga entreprenörer. Upphandling av saneringsresurser sker med hjälp av ansvarig för upphandling på Länsstyrelsen.

Personal från kommunal räddningstjänst eller från lämpligt entreprenadföretag kan komma att tillföras som operativ chef och/eller för strålningsmätningen i fält.

Kärnkraftslänen kan vara till hjälp med stöd vid sanering. Även Länsstyrelsen i Västerbotten är ett så kallat särskilt stödlän vid kärntekniska olyckor.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har ansvar för tillsyn över länsstyrelsernas planläggning av saneringsåtgärder, samt bedriva utbildning. MSB har även kem-, sanerings- och indikeringsenheter vid ett antal räddningstjänster i landet och kan bistå med utbildad personal och materiel.

I kapitel 2.7 redogörs för olika myndigheters roller varvid det ges en indikation vilken form av kompetensstöd de kan ge.

## Nationell expertstöddorganisation

Den nationella expertstödsorganisationen består av beredskapslaboratorier, som är universitetsinstitutioner, forskningslaboratorier och statliga myndigheter som är inriktade mot kvalificerad mätning av joniserande strålning och kvantifiering av radioaktiva ämnen. SSM har avtal med dessa för att säkerställa att kvalificerade resurser finns tillgängliga, insatsberedda och samordnade när en händelse inträffar med joniserande strålning, radioaktiva ämnen eller nukleära material. Beredskapslaboratorierna finns i Malmö, Göteborg, Linköping, Studsvik, Stockholm, Uppsala och Umeå. Resurser som finns vid beredskapslaboratorierna är bland annat SSM:s resurser för laboratorie- och fältmätningar. Fordon för strålningsmätning i fält som består av tre bilar och tre släpvagnar utrustade med avancerad utrustning finns för bland annat kartering och sökningar efter strålkällor. Med flygmätningar är det möjligt att kartlägga stora områden med radioaktiv markbeläggning. I detta genomförs mätningarna av Sveriges geologiska undersökning, SGU, som är ett av SSM:s beredskapslaboratorier. I bilaga 1 finns en kartbild över dessa resurser.

## Gräsprovtagningsorganisationen

Gräsprovtagare är medlemmar i frivilligorganisationerna Svenska Lottakåren, Sveriges Kvinnliga Bilkårens Riksförbund och Svenska Blå Stjärnan. Deras roll är att ta prover av betesgräs i lantbruket i händelse av nedfall av radioaktiva ämnen. Efter mätningar och analys av proverna vid beredskapslaboratorierna används resultatet som underlag för beslut i jordbruksfrågor av Jordbruksverket.

## Nationell expertgrupp för sanering av radioaktiva ämnen (NESA)

En nationell expertgrupp kan efter begäran hos MSB ställas till Länsstyrelsens förfogande. Syftet med NESA är att stödja Länsstyrelsen men också andra centrala myndigheter med råd till operativt ansvariga när behov av sanering uppstår.

Expertgruppens uppgift är att lämna rekommendationer utifrån strålskyddssynpunkt rörande:

- behov av sanering,
- val av saneringsmetoder,
- val av metoder för att hantera radioaktivt avfall som uppkommer genom sanering,
- strategier för sanering av jordbruksmiljö, skogsområden, boendemiljö och sötvattensystem,
- effektivitetsbedömningar, och
- saneringskriterier (villkoren för när det är effektivt att börja respektive avsluta en sanering för ett specifikt objekt, ur strålskyddssynpunkt).

SSM:s Tjänsteman i Beredskap (TiB) kan i nödläge nås dygnet runt på 08-454 24 66 (SOS Alarm).

## Internationella resurser

Det kan förutses att särskilt en allvarlig kärnteknisk olycka i Sverige i värsta fall kan komma att få konsekvenser för landet som överstiger vad som kan hanteras med de resurser som finns tillgängliga nationellt. En följd blir att flera av de internationella assistansmekanismer som finns kommer att behöva åberopas för hantering av både direkt och indirekta efterverkningar av olyckan. Internationella resurser kan erhållas bl.a. från ERCC (Emergency Response Coordination Center) inom Europeiska kommissionen (MSB är kontaktpunkt mot kommissionen och tillika den myndighet som får begära bistånd via ERCC), RANET (Response and Assistance Network), NEP (Nordic Emergency Preparedness), Nordred och NATO EADRCC (Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Center).

# Arbetsmiljö och strålningsdoser för operativ personal

Länsstyrelsen ansvarar för saneringsverksamhet efter utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnteknisk anläggning och bedriver därmed verksamhet med joniserande strålning. Sanering kommer att genomföras med hjälp av upphandlade entreprenörer. Strålskyddsfrågor är arbetsmiljöfrågor. Arbetarskyddet vilar på arbetsgivaren i fråga. Ordinarie arbetsgivare har kvar sitt arbetsmiljöansvar för de som medverkar i arbetet.

## Arbetsmiljöansvar

Vid en kärnteknisk olycka samordnar länsstyrelsen arbetet med arbetarskyddet. Länsstyrelsen har ett informationsansvar mot berörda entreprenörer för strålningsrisker och skyddsåtgärder i samband med saneringsarbete. Dock ligger fortfarande arbetsmiljöansvaret på arbetsgivaren, som personligen ansvarar för den anställdes eller inlånad personals säkerhet och hälsa under utförande av arbete.

Arbetsgivarens ansvar innebär att denna inför en händelse ansvarar för att signalera behov av utbildningar och övningar för att kunna fullfölja sitt eget arbetsmiljöansvar. Arbetsgivaren ska även delta i dialogen om utvecklingsmöjligheter i utbildningar, övningar, utrustning och planverk för att förbättra förutsättningar för att hantera arbetsmiljöansvaret på bästa sätt.

Respektive aktör ansvarar för sin egen personals personliga doser, detta för att i god tid kunna se förhöjda värden och planera för avlösning av personal. Därför måste de få kännedom om sina anställda, inlånad personal dosbelastning.

För att saneringsåtgärderna ska få den effekt som eftersträvas måste utförarna utbildas i respektive saneringsmetod. Utbildning av utförarna görs när en händelse inträffat. Länsstyrelsen ska biträda med utbildningsinsatser.

## Dosgränser

Dosgränsen för personal i planerad verksamhet är för tillfället en effektiv dos på 20 mSv/år. För insatser i nödläge och där dosgränsen kan komma att överskridas får den som ansvarar för insatsen fastställa referensnivåer för exponering. Referensnivåerna får inte överskrida en effektiv dos på 100 mSv, eller överskrida 100 mSv men inte 500 mSv, om det behövs för att rädda liv, förhindra allvarliga strålningsrelaterade hälsoeffekter eller förhindra att katastrofartade förhållanden uppstår<sup>46</sup>. Kvinnor i fertil ålder får bara delta i räddningsarbete om de själva kan utesluta att de är gravida. Den som gör insatsen ska själv anse att hon eller han har god kännedom om strålningsrisken och insatsen ska endast genomföras om fördelarna för andra personer blir klart större än insatspersonalens risk. För frivillig insats för att rädda liv finns ingen dosgräns.

---

<sup>46</sup> 3 kap. 8 § Strålskyddsförordning (2018:506)



Vid en kärnteknisk olycka kommer ett flertal yrkesgrupper att behöva utföra arbetsgifter inom ramen för räddningstjänsten eller saneringsarbetet. Om man utför arbete inom områden med förhöjda strålningsnivåer så ska man vara utbildad om riskerna med detta arbete, samt ha tillgång till lämplig skyddsutrustning och dosimeter. Registrering av stråldoser sker med dosimeter. Det kan vara fråga om samma instrument som används vid strålningsmätning. Registrering skall ske om man inte redan i förväg vet att doserna blir försumbara. MSB kan vara resursmäklare med avseende på dosimetrar

## Kontroll och personsanering av personal

Efter genomfört arbete måste de som har medverkat i arbetet ges en möjlighet att bli kontrollerade och vid behov sanerade. Länsstyrelsen ansvarar för att organisera platser för detta. Exempel på sådana platser är där tillgången på vatten och duschar är god som exempelvis badanläggningar, campingar, idrottsanläggningar, skolor etc.

För mer information om personsanering, kontakta saneringsledare vid Länsstyrelsen i Jämtlands län eller se rapporten "Räddningstjänst vid olyckor med radioaktiva ämnen", 2012 av MSB<sup>47</sup> eller "Personsanering vid händelser med farliga ämnen, 2005 av dåvarande Räddningsverket och Socialstyrelsen<sup>48</sup>, Personsanering på skadeplats inom Jämtlands Län, samt TMT-handbook (Triage, Monitoring and Treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act).<sup>49</sup>

## Övning och utbildning

Under framställandet utav *programmet för räddningstjänst och sanering vid kärnteknisk olycka i Jämtlands Län* har det identifierats utbildningsbehov både internt och externt. Dessa är sammanställda hos Länsstyrelsens LSO-handläggare och kommer att hanteras i ett särskilt spår.

Vid nästa revideringstillfälle utav planen kommer en mer detaljerad utbildningsplan ingå då länets aktörer har grund- och repetitionsutbildats samt nya instrument för strålskyddsmätning har införts.

MSB har också en utbildningsserie som är inriktad på kärnteknisk olycka. Vid behov bistår dem länsstyrelsen med att arrangera de utbildningar som det finns behov av länet.

---

<sup>47</sup> <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26423.pdf>

<sup>48</sup> <http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2005/2005-107-2>

<sup>49</sup> <http://tmthandbook.org/>

# Ersättning för skada vid kärnteknisk olycka

Ett utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning kommer att resultera i mycket stora kostnader för samhället. Ersättning för kostnader för räddningstjänst och sanering efter ett utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning regleras genom lagen (2003:778) om skydd mot olyckor samt atomansvarighetslagen (1968:45).

Enligt atomansvarighetslagen är anläggningsinnehavaren strikt ansvarig vid en atomolycka och ersättningsanspråk kan då endast riktas mot innehavaren eller mot dennes försäkringsgivare. Om anläggningsinnehavaren har en atomansvarsförsäkring bekostas saneringen av dennes försäkringsgivare, exempelvis Nordiska Kärnförsäkringspoolen (NNI), av konventionsstater till Paris- och Brysselkonventionerna, samt av den svenska staten.

En kommun som medverkar i räddningstjänsten och saneringsarbetet har rätt att få skälig ersättning av staten. Även vid övningar ska deltagande kommuner få ersättning.

Enskilda, som tillhandahållit utrustning har rätt till ersättning för skada på eller försämring av egendom, förlorad avkastning eller nytta av egendom, samt för kostnader med anledning av att egendom tillhandahållits. Detta gäller oavsett om utrustningen tillhandahållits frivilligt eller om den tagits i anspråk av länsstyrelsen.<sup>50</sup>

Utöver det tillkommer kostnader för egendom som skadats av nedfallet och för minskad avkastning för exempelvis företagare, skogs- och lantbrukare till följd av att mark och egendom inte kan brukas som vanligt. Ersättning för dessa skador ersätts huvudsakligen av atomansvarsförsäkringen. Kommuner kan även begära särskild ersättning från staten.

I händelse av en kärnteknisk olycka kommer de som lider skada att få information från anläggningsinnehavaren och försäkringsgivaren om hur en skadeanmälan ska göras. Detta kommer att ske på flera olika sätt. Om en skadelidande kontaktar sitt privata försäkringsbolag kommer bolaget att ha information om hur en skadeanmälan kan göras och därmed hjälpa denne till rätta. NNI beslutar, med stöd av atomansvarighetslagen och på förhand bestämda skadeersättningsprinciper, vilka ersättningar som kommer att utbetalas till de skadelidande.

---

<sup>50</sup> 7 kap 1, 6 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

# Bilaga 1 Den nationella expertstödsorganisationens förmågor



De flesta aktörer som är bundna till organisationen kan bidra med fältmätningar. Sex av dem är utrustade med speciella fordon för strålningsmätning. Fordonen har särskild utrustning för sökning efter strålkällor, kartering, provtagning och analys i fält.

De flesta aktörerna knutna till organisationen kan bidra med laboratorie-mätningar. Sex av dem kan dessutom mäta halten radioaktiva ämnen som kommit in i kroppen via mat eller inandning med hjälp av en utrustning som mäter hela kroppen, en så kallad helkroppsmätare.

## Bilaga 2 Exempel på enheter som Försvarsmakten kan bistå med

Resurs	Användningsområde
Transportflyg, helikoptrar	Utrymning, sjuktransport, evakuering, transportpersonal och materiel.
Förband	Utrymning, anvisning, sanering, indikering, provtagning, fältanalys och trafikdirigering.
Mobilt RN-Laboratorium	Provanalys
Radiolänk	Sambandsstöd
Mobilbasstation	Sambandsstöd
Sjukvårdspersonal/Role 2 sjukhus	Stöd till sjukvården
Stabspersonal	Stöd till civil ledning
Marina resurser/fartyg	Evakuering, transport, logistikstöd, sanering, indikering och ledningsstöd.

## Bilaga 3 Radioaktivitet, enheter

I bilagan ges en kort överblick av hur bestrålning kan ske, strålningens bio-logiska verkan, vad joniserande strålning är, radioaktiva ämnen som bildas i reaktorhärden samt begrepp som aktivitet och stråldos. För mer utförlig information, se rapporten "Räddningstjänst vid olyckor med radioaktiva ämnen", 2012 av MSB.

### Bestrålning från utsläpp av radioaktiva ämnen

Radioaktiva ämnen som frigjorts vid en reaktorolycka kan föras med vinden som ett osynligt moln och spridas i omgivningen. Ett sådant utsläpp kan bestråla en människa på följande sätt:

- Extern bestrålning av hela kroppen från radioaktiva ämnen i molnet. Detta ger upphov till en extern helkroppsdos. Denna påverkan erhålls främst från utsläpp av ädelgaser samt jod och upphör när molnet passerat.
- Intern bestrålning genom inandning av radioaktiva ämnen. Den del som inte andas ut igen, utan stannar kvar i lungorna en tid, leder till en lungdos. Så småningom kan sådana ämnen med längre halverings-tid till en del tas upp i blodet och föras ut i kroppen. De ger då upphov till doser i andra organ såsom sköldkörtel, mjukvävnad, lever och benmärg. Det största bidraget till lungdosen kan erhållas vid utsläpp av fasta fissionsprodukter. De förs med tiden bort ur lungorna via slemutsöndring och bestrålar då även mag-tarmkanalen. Lungdosen kan bli betydligt större än den externa helkropps-dosen från molnet om stora mängder fasta fissionsprodukter släpps ut. Radioaktiv jod som tas upp i blodet, samlas därefter till stor del i sköldkörteln. Därigenom kan sköldkörteldosen bli upp till 250 (för barn c:a 800) gånger större än den externa helkropps-dosen från molnet.
- Extern bestrålning av hela kroppen från en radioaktiv markbeläggning som uppkommit när ämnen i molnet fallit ner på marken. En sådan markbeläggning kan bestå av jod och fasta fissionsprodukter och ge upphov till en långvarig extern helkroppsbestrålning. Personer som stannar kvar inom belagt område skulle då kunna få helkropps-doser som i vissa fall redan inom några dygn är större än externdosen från molnet. Det radioaktiva nedfallet påverkar även eventuellt grödor och kan medföra att livsmedel och speciellt mjölk blir olämplig som föda för någon tid. Detta avgörs främst av mängden radioaktiv jod i utsläppet. Även andra födoämnen kan på grund av för höga halter av radioaktiva ämnen, t ex cesium, bli olämpliga att förtära.

Det är omöjligt att i förväg säkert ange vilken eller vilka av de beskrivna bestrålningsvägarna som kommer att utgöra en dominerande risk vid en olycka. Den relativa betydelsen av de olika bestrålningssätten är beroende av förutom typ av olycka som inträffat även den rådande väderlekens inverkan och andra i förväg osäkra faktorer. Därför kan man inte heller med be-stämmdhet ange vilken risk som kommer att bli styrande vid beslut om skyddsåtgärder. Detta gäller särskilt vid olyckor som har mycket låg sannolikhet att inträffa men där följdverkningarna kan bli mycket stora. Vid sådana olyckor kan mycket komplicerade förhållanden uppstå med stora variationer från plats till plats.

Vid mindre olyckor som har större sannolikhet att inträffa och där utsläppet huvudsakligen består av flyktiga ämnen (ädelgaser och halogener), kan man dock ganska säkert utgå från att sköldkörtelbestrålning hos barn och möjligen även fosterbestrålning hos gravida kvinnor kommer att utgöra de do-minerande reella riskerna. Radioaktiv markbeläggning kan förorsaka problem på längre sikt.

Innan omfattningen av föroreningen kunnat kartläggas och alla rimliga åt-gärder vidtagits kan stora informationsproblem väntas uppstå. I detta läge måste man räkna med av okunnighet och oro föranledda krav på myndig-hetsbeslut som inte är sakligt motiverade. Organisationens av utredningsverksamhet kan bli betungande.

### Strålningens biologiska verkan

Strålningens påverkan på människan är beroende av den stråldos som er-hållits. Påverkan är mindre ju lägre stråldosen är. Vid fastläggandet av strålskyddsnormer utgår man för säkerhets skull från att det inte finns en undre gräns där strålningen upphör att vara skadlig. Vid höga stråldoser kan man skilja på fyra typer av skadliga effekter.

- akuta skador som uppträder inom några veckor,
- fosterskador som leder till utvecklingsrubbnings,
- sena skador som uppträder efter en latenstid av upp till flera år. Hit räknas olika former av cancer och
- genetiska skador, d v s förändringar i arvsanlagen som kan framträda först i efterföljande generationer (om detta råder en osäkerhet).

Här behandlas endast risken för sådana skador som kan komma att styra valet av skyddsåtgärder vid en reaktorolycka. Följande tabeller ger en över-blick över vid vilka doser som skador av olika slag kan börja uppträda:

Helkroppsdos i Sv	Effekt
0-0,1	Inga påvisbara akuta skador.
0,1-0,3	Risk för fosterskador.
0,3-1	Illamående kan förekomma. Inga dödsfall.
1-2	Kräkningar, blodförändringar och andra övergående besvär förekommer. Vanligen inga dödsfall om inga komplikationer tillstöter.
2-6	Med medicinsk vård har man minst 50 procents chans att överleva en stråldos av storleksordningen 3 sievert (300 rem) till hela kroppen. Risken för dödsfall är störst efter ca 3 veckor.

>6	Överlevnad osannolik
----	----------------------

## Joniserande strålning

En del ämnen som finns i naturen är radioaktiva. Det betyder att deras atomkärnor omvandlas eller sönderfaller och sänder ut strålningsenergi. Sådan strålning kallas joniserande strålning och kan från naturligt förekommande ämnen kan vara av tre slag:

- alfastrålning (består av laddade partiklar, som stoppas efter några cm i luft),
- betastrålning (består av elektroner). Kan vanligen inte tränga igenom kläderna) och
- gammastrålning (av samma natur som röntgenstrålning). Har stor förmåga att tränga igenom olika ämnen).

En annan typ av strålning är neutronstrålning. Denna strålning förekommer i samband med kärnklyvning inne i reaktorn. Denna strålning utgör inget problem för omgivningen, inte ens vid en olycka.

Radioaktiva ämnen nybildas ständigt i naturen. Genom den kosmiska strålningen i jordens atmosfär bildas t ex de radioaktiva ämnena tritium och kol-14, som sedan sprids över hela jorden. På detta naturliga sätt nybildas årligen ungefär 100 gånger så mycket tritium som den totala mängd tritium som finns inne i en kärnkraftreaktor under drift. Liksom med övriga radio-aktiva ämnen i reaktorn är det endast en mycket liten del av detta tritium (ungefär en tusendel per år av tritiummängden i reaktorn) som kan läcka ut till omgivningen vid normal drift.

De radioaktiva ämnen som finns eller bildas består dock inte för evig tid. Genom att de sönderfaller omvandlas de så småningom till stabila ämnen, som alltså inte är radioaktiva. Ett mått på hur snabbt denna förvandling sker är den s.k. halveringstiden. Den anger när hälften av de radioaktiva atomkärnorna i ett ämne sönderfallit. Halveringstiden för olika radioaktiva ämnen varierar från bråkdelar av en sekund till flera miljarder år.

Radioaktiva ämnen som bildas i reaktorhärden

Vid kärnklyvning i reaktorhårdens uranbränsle omvandlas uranatomerna under stor energiutveckling till andra grundämnen. Dessa kallas klyvnings- eller fissionsprodukter. Många av dem är radioaktiva. Man kan dela in klyvningsprodukterna i tre huvudgrupper:

- ädelgaser (bl. a xenon och krypton),
- halogener (bl. a jod) och
- fasta klyvningsprodukter (bl. a cesium, strontium och rutenium)

Konstruktionsmaterial av metall som ingår i reaktoranläggningen korroderar på vanligt sätt genom kontakten med vatten och syre. En del av dessa metalloxider eller korrosionsprodukter lossnar och följer med vattenflödet genom reaktorhärden. De kan då "aktiveras" av den intensiva neutronstrålningen och blir radioaktiva. Även andra ämnen i reaktorn kan aktiveras på detta sätt. Till dessa s.k. aktiveringsprodukter hör tritium, kol-14, kobolt-60, nickel-63 m fl.

Neutronstrålningen i reaktorhärden medför också att det bildas radioaktiva transuraner, d.v.s. ämnen som är tyngre än uran. De bildas inne i uran-bränslet genom att neutroner träffar och "fastnar" inne i uranets atomkärnor. Till transuranerna räknas bl. a plutonium och neptunium.

Det finns därmed många radioaktiva ämnen som kan spridas vid ett reaktorhaveri. Lättflyktiga ämnen övergår i gasfas vid lägre temperaturer och frigörs därför tidigare och sprids längre än svårflyktiga ämnen. I tabellen visas ett urval av ämnen som kan spridas vid utsläpp och respektive halveringstid och flyktighet. Genom att undersöka nuklidsammansättningen d.v.s. vilka radioaktiva isotoper som finns i nedfallet kan man planera åtgärder utifrån ämnets fysikaliska halveringstid.

Halveringstid och flyktighet hos ett urval av radioaktiva ämnen.

Nukleid	Halveringstid	Flyktighet
Krypton-85	10,8 år	Mycket lättflyktig
Strontium-89	50,5 dagar	Svårflyktig
Strontium-90	28 år	Svårflyktig
Jod-125	60 dagar	Mycket lättflyktig
Jod-131	8 dygn	Mycket lättflyktig
Xenon-133	5,3 dagar	Mycket lättflyktig
Cesium-134	2,1 år	Lättflyktig
Cesium-137	30 år	Lättflyktig

### Aktivitet

Mängden av radioaktiva ämnen kan uttryckas genom sönderfallshastigheten eller aktiviteten, d v s antalet atomkärnor i dessa ämnen som sönderfaller under en sekund. Aktiviteten anges i becquerel (Bq = sönderfall per se-kund).

Aktiviteten = antalet sönderfallande atomkärnor per sekund.

### Stråldos

Joniserande strålning som träffar människan avger energi i kroppens vävnader. Stråldosen i ett organ är ett mått på den mängd strålningsenergi som tagits emot där och den anges i gray (Gy). 1 Gy = 1 joule/kg.



Med hänsyn taget till strålningens biologiska verkan och strålslag anges den så kallade ekvivalenta och effektiva stråldosen i sievert (Sv). 1 Sv = 1 joule/kg. Dessa begrepp är särskilt intressant då man jämför helkroppsbestålning och bestrålning av enskilda organ så som exempelvis sköldkörteln efter intag av radioaktivt jod.

Äldre enheter är rad och rem där 1 rad = 10 mGy och 1 rem = 10 mSv.

Det förekommer att mätinstrument som mäter strålning i luft kan vara graderade i röntgen (R). En röntgen är ungefär 0,01Gy, även om det teoretiskt inte är samma sak.

### **Vad menas med Sievert?**

Sievert (Sv) är måttenheten för stråldos, uppkallad efter den svenske vetenskapsmannen, professor Rolf Sievert som var pionjär inom strålskyddsvetenskapen. 1 sievert är en hög stråldos, på gränsen till allvarliga skadeverkningar. Vanligtvis använder man de mindre enheterna millisievert (mSv) = en tusendels sievert och mikrosievert (μSv) = en miljontedels sievert. Den naturliga bakgrundsstrålningen ger stråldosen ungefär 0,1 mikrosievert på en timme.

### **Perspektiv på strålningsdoser**

Den normala bakgrundsstrålningen som alla människor får från kosmisk strålning, naturligt radioaktiva ämnen i marken och i livsmedel och den strålning som kommer från naturligt förekommande radioaktiva ämnen i människokroppen (främst kalium-40) är ungefär 1 millisievert per år. (strålningen från radon är inte inräknad här, den kan variera från person till person). Diagnostiska röntgenundersökningar ger ett visst tillskott. Lungröntgen eller röntgen av arm eller ben ger 0,1–0,15 millisievert per undersökning. En mammografiundersökning (screening) ger 0,2 millisievert. Större röntgenundersökningar kan ge flera millisievert, i vissa fall över 10 millisievert. Personal i kärnkraftindustrin får i genomsnitt 2 millisievert per år och ett fåtal kan få 15–20 millisievert per år. Tjernobylyckan medförde ca 5 millisievert till de mest bestrålade personerna i Sverige under första året efter olyckan (som inträffade 1986). Allmänheten i genomsnitt kommer att få ca 0,7 millisievert under de första femtio åren efter Tjernobylyckan

### **Vad är effekterna av strålning på människan?**

Effekterna beror på hur mycket strålning man utsätts för. Alla stråldoser, alltså även låga doser, kan öka sannolikheten för sena skador, främst cancer. En stråldos på 1 mSv bedöms öka sannolikheten för obotlig cancer med cirka 1 på 20 000. Men det krävs betydligt högre doser eller mycket stora bestrålade grupper för att ökningen ska kunna påvisas statistiskt. Det beror på att obotlig cancer av andra orsaker drabbar var femte person.

För gravida kvinnor tillkommer en viss risk för strålskador på fostret. Främst gäller det risken för mental retardation. Det kan drabba fostret vid doser över cirka 100 mSv. Känsligheten för detta är störst under åttonde till femtonde graviditetsveckan och har i stort sett upphört efter vecka 24. Lägre stråldoser under samma känsliga period kan leda till en sänkning av IQ-värdet. Stråldoser till fostret kan också öka risken för cancer senare i livet, den risken bedöms vara några gånger större än den ovan angivna risken för vuxna. Övriga fosterskador efter bestrålning är sällsynta.

## Doshastighet (dosrat)

Doshastighet är dostillväxten per tidsenhet. Instrument som mäter doshastighet för strålskyddsändamål är inställda i enheten mikrosievert per timme ( $\mu\text{Sv/h}$ ), millisievert per timme ( $\text{mSv/h}$ ) eller sievert per timme ( $\text{Sv/h}$ ).

## Förhållandet mellan doshastighet och dos

Doshastighet och dos kan enkelt beskrivas genom en jämförelse med hastighetsmätaren och kilometerräknaren i en bil. Vid mätning av strålningens doshastighet anger man strålningens styrka vid ett visst tillfälle ( $\text{Sv/h}$ ), på motsvarande sätt som bilens hastighetsmätare visar bilens hastighet i

ett visst ögonblick ( $\text{km/h}$ ). Dosmätaren visar hur stråldosen ( $\text{Sv}$ ) ökar med mängden tid, likt bilens kilometermätare som mäter vägsträckans längd ( $\text{km}$ ).

Vid räddningsarbete ska doshastigheten anges i  $\text{Sv/h}$  och dosen ska anges i  $\text{Sv}$ .

## Bilaga 4. Mätpunkter Jämtlands län

Kodnr RT90	Kommun	Beskrivning	NORD	OST
<b>Z 301</b>	Ragunda	Bispgården	6989584	1543067
<b>Z 302</b>	Ragunda	Stugun	7006374	1490510
<b>Z 303</b>	Ragunda	Borgvattnet	7034900	1501000
<b>Z 501</b>	Bräcke	Kälarne	6984970	1514050
<b>Z 502</b>	Bräcke	Bräcke	6960510	1480290
<b>Z 901</b>	Krokom	Krokom	7026069	1432836
<b>Z 902</b>	Krokom	Rönnöfors	7062478	1402004
<b>Z 903</b>	Krokom	Valsjöbyn	7107652	1418193
<b>Z 1301</b>	Strömsund	Strömsund	7082413	1487558
<b>Z 1302</b>	Strömsund	Hoting	7112453	1519371
<b>Z 1303</b>	Strömsund	Gäddede	7156424	1420405
<b>Z 1304</b>	Strömsund	Norråker	7147626	1489793
<b>Z 1305</b>	Strömsund	Ankarvattnet	7197915	1425210

<b>Z 1306</b>	Strömsund	Torsfjärden	7136270	1458910
<b>Z 2101</b>	Åre	Järpen	7028600	1383230
<b>Z 2102</b>	Åre	Staa	7036300	1350630
<b>Z 2103</b>	Åre	Storlien	7028520	1313780
<b>Z 2601</b>	Berg	Svenstavik	6963400	1429650
<b>Z 2602</b>	Berg	Rätan	6929550	1433950
<b>Z 2603</b>	Berg	Flåsjödammen	6962800	1393900
<b>Z 2604</b>	Berg	Ljungdalen	6975500	1345600
<b>Z 6101</b>	Härjedalen	Funäsdalen	6941300	1333080
<b>Z 6102</b>	Härjedalen	Hede	6924590	1381500
<b>Z 6103</b>	Härjedalen	Lillhärdal	6861260	1409090
<b>Z 6104</b>	Härjedalen	Ytterhogdal	6896480	1454600
<b>Z 6105</b>	Härjedalen	Sveg	6880210	1423540
<b>Z 8001</b>	Östersund	Södertorg	7007309	1441539
<b>Z 8002</b>	Östersund	Munkflohögen	7050900	1456900

# Bilaga 5 Mätinstrument i länet

## Mätinstrument

Intensimeter SRV 2000 är det instrument som används i länet för mätning av strålning från radioaktiva ämnen idag. Instrumentet ger också information om erhållen dos (Instrumenten drivs med batterier som ej får sitta i instrumentet då det ligger i förråd). Instrumentet mäter gammastrålning men kan även mäta betastrålning om man har en särskild probe kopplad till instrumentet. Det finns en SRV 2000 på Länsstyrelsen och generellt två stycken i varje kommun.

På Länsstyrelsen finns även en spektrometer RS-125 som mäter dosrat av gammastrålning i antingen, Gy/h, Sv/h eller R med en natriumjodiddetektor. Den kan även mäta grundämnena kalium (i %), uran och torium (i ppm). RS-125 är betydligt känsligare för gammastrålning än SRV 2000, vilket innebär att RS-125 lättare kan mäta variationer i dosraten i låga strålnivåer.

MSB har upphandlat nya intensimetrar ifrån Bertin Instruments och dessa är planerade att börja implementeras i länet under 2022.

Vid region Jämtland/Härjedalen finns det en mängd olika handburna och stationära instrument och verktyg som kan nyttjas vid en kärnteknisk olycka. Förteckning för dessa finns hos Länsstyrelsens stab. Frågor om utrustning och förmågor hänvisas till regionens egna organisation.

# Bilaga 6 Mall Beslut om att inleda räddningstjänst

## Länsstyrelsens beslut

Länsstyrelsen beslutar att inleda räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning. Beslutet gäller i Västernorrlands län

Beslutet gäller från **ÅÅÅÅ-MM-DD** klockan **TT.MM**.

Beslutet ska verkställas omedelbart även om det överklagas.

## Motivering till beslutet

Länsstyrelsen bedömer att strålningsnivåerna i länet har nått eller kommer att nå en sådan nivå att det är fara för människors liv och hälsa, egendom och miljö.

Länsstyrelsen bedömer att det finns ett behov av ett snabbt ingripande, kostnaden för insatsen bedöms som mindre än det hotade intressets vikt samtidigt som det inte finns några övriga omständigheter som påverkar beslutet.

## Bestämmelser som används i beslutet

1 kap. 2 § lag (2003:778) om skydd mot olyckor

Med räddningstjänst avses i lagen de räddningsinsatser som staten eller kommunerna skall ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön.

Staten eller en kommun skall ansvara för en räddningsinsats endast om detta är motiverat med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt.

## 4 kap. 6 § lag (2003:778) om skydd mot olyckor

Vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning i sådan omfattning att särskilda åtgärder krävs för att skydda allmänheten eller då överhängande fara för ett sådant utsläpp föreligger skall den myndighet som regeringen bestämmer ansvara för räddningstjänst.

## 4 kap. 15 § förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor

Länsstyrelsen ansvarar för räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen enligt 4 kap. 6 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

### **35 § andra stycket förvaltningslagen (2017:900)**

En myndighet får verkställa ett beslut omedelbart om ett väsentligt allmänt eller enskilt intresse kräver det. Myndigheten ska dock först noga överväga om det finns skäl att avvakta med att verkställa beslutet på grund av

1. att beslutet medför mycket ingripande verkningar för någon enskild,
2. att verkställigheten inte kan återgå om ett överklagande av beslutet leder till att det upphävs, eller
3. någon annan omständighet.

#### **De som deltagit i beslutet**

[titel] [namn]

[titel] [namn]

[titel] [namn]

[titel] [namn]

#### **Sändlista**

Räddningstjänst [Ange vilka]

Kommuner [Ange vilka]

Länsstyrelse [Ange vilka]

MSB

Regeringen

SOS Alarm

Strålsäkerhetsmyndigheten

Polismyndigheten

Försvarmakten MRN

Region Jämtland/Härjedalen

# Bilaga 7 Mall för beslut om att utse räddningsledare vid räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning

## Länsstyrelsens beslut

Länsstyrelsen utser följande personer till räddningsledare för räddningsinsatsen [namn på insatsen].

[Namn], Räddningstjänsten [kommun eller förbund]

[Namn], Räddningstjänsten [kommun eller förbund]

[Namn], Räddningstjänsten [kommun eller förbund]

Beslutet gäller från **ÅÅÅÅ-MM-DD** klockan **TT.MM** och tillsvidare, dock längst intill insatsen är avslutad.

Beslutet ska verkställas omedelbart även om det överklagas.

De utsedda räddningsledarna svarar själva för att fördela räddningsledar-mandatet över tid för att uppnå uthållighet. Insatsen får bara ledas av en räddningsledare i taget.

## Beskrivning av ärendet

Länsstyrelsen beslutade **ÅÅÅÅ-MM-DD** att inleda räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning. I samband med detta måste även en räddningsledare utses.

## Motivering till beslutet

De utsedda räddningsledarna uppfyller de krav som ställs för att kunna verka i den befattningen. För att skapa möjlighet till uthållighet utser länsstyrelsen flera personer till räddningsledare för samma räddningsinsats.

Med hänsyn till det akuta hotet mot liv, hälsa eller betydande egendomsvärden som föranleder räddningsinsatsen ska beslutet verkställas omedelbart.

## Bestämmelser som använts i beslutet

4 kap. 9 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

Räddningsledaren utses av den myndighet som ansvarar för räddningstjänsten.

4 kap. 22 § förordning (2003:789) om skydd mot olyckor

Till räddningsledare i räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning får endast den utses som har behörighet att vara räddningsledare i kommunal räddningstjänst och som har erfarenhet av att leda stora räddningsinsatser, eller den som har motsvarande kvalifikationer.

35 § andra stycket förvaltningslagen (2017:900)

En myndighet får verkställa ett beslut omedelbart om ett väsentligt allmänt eller enskilt intresse kräver det. Myndigheten ska dock först noga överväga om det finns skäl att avvakta med att verkställa beslutet på grund av

1. att beslutet medför mycket ingripande verkningar för någon enskild,
2. att verkställigheten inte kan återgå om ett överklagande av beslutet leder till att det upphävs, eller
3. någon annan omständighet.

#### **De som deltagit i beslutet**

[titel] [namn]

[titel] [namn]

[titel] [namn]

[titel] [namn]

#### **Sändlista**

Räddningstjänst [Ange vilka]

Kommuner [Ange vilka]

Länsstyrelse [Ange vilka]

MSB

Regeringen

SOS Alarm

Strålsäkerhetsmyndigheten

Polismyndigheten

Försvarsmakten MRN

Region Jämtland/Härjedalen



# Bilaga 8 Mall för att beslut om att avsluta en räddningsinsats vid utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning

## Länsstyrelsens beslut

Räddningsinsatsen [namn på insatsen] avslutas.

Beslutet gäller från **ÅÅÅÅ-MM-DD** klockan **TT.MM**.

Beslutet kan inte överklagas.

## Beskrivning av ärendet

[Beskriv på vilket sätt ägaren eller nyttjanderättshavaren informeras om behovet av bevakning, restvärdeskydd, sanering och återställning. I beslutet bör även beskrivas om en sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning inletts enligt 4 kap. 8§ LSO.]

## Motivering till beslutet

Länsstyrelsen bedömer att behovet av att bedriva räddningstjänst har upphört. Insatsen ska därför avslutas.

## Bestämmelser som använts i beslutet

Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

1 kap. 2 § Med räddningstjänst avses i lagen de räddningsinsatser som staten eller kommunerna skall ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön.

Till räddningstjänst hänförs också räddningsinsatser som görs enligt 4 kap. 1-4 §§ utan att det har inträffat någon olycka eller föreligger överhängande fara för en olycka.

Staten eller en kommun skall ansvara för en räddningsinsats endast om detta är motiverat med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt.

4 kap. 7 § En räddningsinsats är avslutad när den som leder insatsen (räddningsledaren) fattar beslut om detta. Beslutet skall redovisas i skriftlig form. När en räddningsinsats är avslutad skall räddningsledaren, om det är möjligt, underrätta ägaren eller nyttjanderättshavaren till den egendom som räddningsinsatsen har avsett om behovet av bevakning, restvärde-skydd, sanering och återställning.

Behövs bevakning med hänsyn till risken för nya olyckor men kommer bevakningen inte till stånd, får räddningsledaren utföra bevakningen på ägarens eller nyttjanderättshavarens bekostnad.

Polismyndigheten skall lämna den hjälp som behövs.

10 kap. 5 § Ett beslut av en räddningsledare om fullgörande av tjänsteplikt enligt 6 kap. 1 § eller om ingrepp i annans rätt enligt 6 kap. 2 § får överklagas hos länsstyrelsen. I övrigt får räddningsledarens beslut enligt denna lag eller föreskrifter som meddelats med stöd av lagen inte överklagas.

Förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor

4 kap. 15 § Länsstyrelsen ansvarar för räddningstjänst vid utsläpp av radio-aktiva ämnen enligt 4 kap. 6 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor

## Bilaga 9 Plan för strålningsmätning

Se externt dokument Plan för strålningsmätning i Jämtlands län.