



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Nationell strategi för sanering efter kärnteknisk olycka

en fråga om tid

Dnr MSB 2023-17569



Nationell strategi för sanering efter kärnteknisk olycka – en fråga om tid

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Foto omslag: Anders Landgren

Förord

En olycka i en kärnteknisk anläggning, som leder till utsläpp av radioaktiva ämnen, kan få en stor påverkan på samhället. Många olika delar av samhället kan komma att påverkas, alltifrån jord- och skogsbruk, livsmedels- och dricksvattenproduktion, näringsliv, turism, friluftsliv till vardagslivet för medborgarna.

Ett framgångsrikt saneringsarbete kommer begränsa de långsiktiga negativa effekterna ett radioaktivt utsläpp kan få på samhället. Denna skrift ger aktörerna möjlighet att på ett tydligare sätt arbeta med framgångsfaktorer för saneringsarbetet och tillhörande planer.

Tiden för genomförandet av sanering är den enskilt viktigaste aspekten för att kunna återställa samhället till ett brukligt skick och ett nytt normalläge.

Tidsperspektivet genomsyrar också andra framgångsfaktorer:

- **God planering och framförhållning** är en förutsättning för en framgångsrik sanering.
- **En framåtutad och handlingsinriktad samverkan** där aktörerna tar snabba initiativ till att arbeta tillsammans med gemensamma frågor, från det förberedande arbetet, genom hela processen med saneringen.
- **En uppdaterad och kunnig organisation** är nödvändig. Fortbildning och kompetensutveckling ska ske regelbundet och med god framförhållning. Förberedelser ska också finnas för att utbilda alla som kan komma att delta i saneringsarbetet.

Strategin ger ansvariga aktörer de övergripande förutsättningarna för att planera och genomföra sanering efter en kärnteknisk olycka.

Det övergripande nationella målet med den sanering som staten är ansvarig för anges i lagtexten, dvs. de åtgärder staten vidtar ska göra det möjligt att åter använda mark, vatten, anläggningar och annan egendom som förorenats genom utsläpp av radioaktiva ämnen.

Innehåll

1	INLEDNING	6
1.1	Övergripande nationellt mål med sanering	6
1.2	Syfte	7
1.3	Avgränsningar.....	8
2	TIDEN SOM FRAMGÅNGS-FAKTOR	9
2.1	Fysikaliska och kemiska aspekter.....	9
2.2	Ekonomi	10
2.3	Återflyttnings- och återetablerings-aspekten	10
2.4	Allmänhetens förtroende	10
3	SANERINGSPLANEN	11
3.1	Vision	12
3.2	Identifiering av samhällsviktig verksamhet i ett nedfallsperspektiv	12
3.2.1	Definition av samhällsviktig verksamhet.....	13
4	GENOMFÖRANDE	14
4.1	Saneringsledaren och räddningsledaren.....	14
4.2	Samverkan	14
4.3	Saneringsåtgärder.....	14
4.3.1	Legalitet	15
4.3.2	Berättigade	15
4.3.3	Optimering.....	15
4.3.4	Begränsningar i handlingsfriheten	15
4.3.5	Startpunkten för saneringen	15
4.3.6	Avslutning av sanering	16
4.4	Referensnivåer	16
4.5	Gränsvärden för livsmedel, dricksvatten och djurfoder	16
4.6	Tillstånd för sanering	17
4.7	Dosgränser och persondosimetri.....	17
4.8	Mätningar	17
4.8.1	Mätresurser	18
5	AVFALL	19
5.1	Mellanlager	19
5.2	Slutdeponi	19
5.3	Transporter.....	20
6	UTBILDNING	21
6.1	Utbildningar	21
6.1.1	Att förbereda massutbildning	22
7	PERSONELLA OCH MATERIELLA RESURSER	23
7.1	Upphandling	23

8	KOMMUNIKATION MED ALLMÄNHETEN	24
8.1	Förtroende.....	24

1 Inledning

Med sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen avses sådana åtgärder som staten ska vidta för att göra det möjligt att åter använda mark, vatten, anläggningar och annan egendom som förorenats genom utsläpp av radioaktiva ämnen.

Staten är skyldig att vidta sådana åtgärder endast i den utsträckning detta är motiverat med

1. hänsyn till följderna av utsläppet,
2. det hotade intressets vikt,
3. kostnaderna för insatsen och
4. omständigheterna i övrigt.^{1 2 3 4}

Staten är skyldig att sanera om ovanstående fyra kriterier är uppfyllda samtidigt.

Sanering kan ske genom *avklingning*, *skärmning* och *dekontaminering*. Vid dekontaminering avlägsnas hela eller delar av det radioaktiva materialet och deponeras på annan plats och betraktas därmed som avfall.⁵

Regeringen uppdrog den 20 december 2023 till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) att ta fram en nationell strategi för sanering efter en kärnteknisk olycka.⁶

Strategin har tagits fram i samverkan med Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Statens meteorologiska och hydrologiska institut, Statens veterinärmedicinska anstalt, Strålsäkerhetsmyndigheten, Länsstyrelsen Kalmar län, Länsstyrelsen Västra Götaland, Länsstyrelsen Västerbotten och Varbergs kommun.

1.1 Övergripande nationellt mål med sanering

Det övergripande nationella målet med den sanering som staten är ansvarig för anges i lagtexten, dvs. de åtgärder staten vidtar ska göra det *möjligt att åter använda mark, vatten, anläggningar och annan egendom som förorenats genom utsläpp av radioaktiva*

¹ 4 kap. 8 §, Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

² 15 kap. SOU 1989:86, Samhällets åtgärder mot allvariga olyckor

³ 2a §, Regeringens proposition 1991/92:41 om samhällets åtgärder mot allvariga olyckor

⁴ 4 kap. 8 §, Regeringens proposition 2002/03:119, Reformerad räddningstjänstlagstiftning

⁵ SRVFS 2007:4, Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om länsstyrelsens beredskap för sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning

⁶ Fö2023/01992, Uppdrag till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap att utarbeta en nationell strategi för sanering efter kärnteknisk olycka

ämnen.⁷ Detta betyder att det inte är nödvändigt att mark, vatten, anläggningar och annan egendom används för samma ändamål som före saneringen. Ett exempel på detta är att man som åtgärd planterar skog på åkermark. Detta nationella mål ska ses som ett övergripande mål, som länsstyrelsen behöver bryta ner med hänsyn taget till de lokala och regionala förutsättningarna. Genom att bryta ner det övergripande målet på detta sätt kommer de att få svar på vilka saneringsåtgärder som staten behöver vidta.

1.2 Syfte

Syftet med den nationella strategin är att beskriva den nationella målsättningen för saneringsförmågan, att den ska fungera som ett verktyg för samtliga berörda aktörer samt bidra till att stärka samordning och samverkan mellan berörda aktörer avseende saneringsåtgärder efter en kärnteknisk olycka.

Strategin presenterar ett antal mål och förklarar varför tidsaspekten och samverkan är viktiga framgångsfaktorer för planering och genomförande av sanering.

Strategin knyter på ett övergripande sätt ihop det som står i lagstiftningen och allmänna råd med den nationella beredskapsplanen (NBP)⁸ för kärnteknisk olycka samt de vägledningar för sanering av radioaktiva ämnen som MSB har tagit fram.⁹

Den nationella beredskapsplanen besvarar frågorna: Vad ska göras? Varför ska det göras? Vem ska göra det? När ska det göras?

Saneringsvägledningen ger en mer detaljerad information till myndigheterna, och fungerar därmed som ett stöd när de tar fram sina operativa planer. Figur 1 visar hur den nationella strategin förhåller sig till andra dokument i den svenska kärnenergiberedskapen. Saneringsstrategin ska ses som en del av en helhet av olika dokument som finns inom den svenska kärnenergiberedskapen.

Myndigheternas operativa planer anger hur saneringen ska genomföras.

⁷ 4 kap. 8 §, Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

⁸ Den nya NBP:n utkommer under 2025

⁹ [Saneringsvägledningen](#)



Figur 1 Figuren visar hur saneringsstrategin förhåller sig till andra dokument inom den svenska kärnenergi-beredskapen. De vita rutorna förklarar vad som ingår i de röda rutorna.

1.3 Avgränsningar

Uppdraget har varit att ta fram en strategi för sanering efter kärnteknisk olycka vilket betyder att sanering efter en kärnvapendetonation inte ingår i strategin. En strategi som behandlar sanering av radioaktiva ämnen vid höjd beredskap kommer att tas fram. Vidare tar strategin inte upp sanering efter en olycka där kommunen är ansvarig för räddningstjänst, exempelvis en transportolycka.

2 Tiden som framgångsfaktor

Tiden har stor påverkan på hur framgångsrik saneringen av radioaktiva ämnen efter en olycka i en kärnteknisk anläggning kommer att bli. Tiden inverkar på flera olika sätt men gemensamt för dem alla är att saneringen riskerar att bli mindre effektiv, svårare att genomföra och dra på sig ökade kostnader ju längre man väntar med att påbörja saneringen och ju längre tid genomförandet av saneringen tar. En sanering som drar ut på tiden riskerar också att minska benägenheten hos människor att flytta tillbaka till ett område som utrymtes på grund av för höga strålningsnivåer.

2.1 Fysikaliska och kemiska aspekter

En fördel med att börja en sanering tidigt och även uppnå målet med saneringen så tidigt som möjligt är att den dos som ”man sanerar bort”, dvs. den *avstyrda dosen* blir så stor som möjligt. Detta har bland annat visats av Rääf *et.al.*^{10 11 12 13}

Doshastigheten i en given punkt avtar exponentiellt med tiden. Den avstyrda dosen blir då så stor som möjligt om saneringen startar så tidigt som möjligt och målet uppnås så tidigt som möjligt. Det är dock viktigt att komma ihåg att det är den dos som erhålls från de återstående radioaktiva ämnena som påverkar människan. I sammanhanget är det också viktigt att nämna att saneringen rör långlivade radionuklider som exempelvis cesium-134 och cesium-137 och inte kortlivade radionuklider, t.ex. jod-131. Dessa kommer att försvinna av sig självt efter en kortare tid.

En annan aspekt, som medför att det är fördelaktigt att börja sanering tidigt, har att göra med de ekologiska processer som startar så snart som de radioaktiva ämnena har deponerats på olika ytor. Det kan bland annat handla om att radioaktiva ämnen som deponerats på marken kommer att röra sig ner i jorden allt eftersom tiden går, så kallad *migration*. Hur snabbt detta går beror av ett stort antal faktorer, till exempel vilken radionuklid det rör sig om, kemiska förhållandena i marken, markens porositet m.m. En sanering som genomförs sent riskerar att generera en större avfallsvolym som måste tas om hand. Detta medför i sin tur en

¹⁰ Rääf, C., Martinsson, J., Eriksson, M., Ewald, J., Javid, R.G., Hjelström, M., Isaksson, M., Rasmussen, J., Sterner, T. & Finck, R.: Restoring areas after a radioactive fallout: A multidisciplinary study on decontamination, *Journal of Environmental Radioactivity*, 270, 2023

¹¹ Rääf, C., Finck, R., Martinsson, J., Hinrichsen, Y. & Isaksson, M.: Averting cumulative lifetime attributable risk (LAR) of cancer by decontamination of residential areas affected by a large-scale nuclear power plant fallout: time aspects of radiological benefits for newborns and adults, *Journal of Radiological Protection*, 40, 790, 2020

¹² Rääf, C. L., Isaksson, M., Martinsson, J. & Finck, R.: Time-dependence of decontamination efficiency after a fallout of gamma-emitting radionuclides in suburban areas: a theoretical outlook on topsoil removal, *Scientific reports*, 12:21656, 2022

¹³ Finck, R. & Rääf, C.: Underlag för kostnadsberäkning av sanering efter ett utsläpp från en kärnteknisk olycka, Tvärvetenskapligt forskningsprojekt vid Lunds, Göteborgs och Örebro universitet på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2023

ökad kostnad, till exempel transportkostnader och kostnader för att deponera en större mängd avfall.^{14 15}

Tiden kan också spela roll vid sanering av hårda ytor, till exempel hustak och husväggar. De radionuklider som deponeras på olika ytor har en tendens att bindas hårdare till ytorna ju längre tiden går, så kallad *sorption*. Detta kan medföra att det blir svårare att sanera en yta om man väntar för länge, vilket i sin tur kan medföra högre kostnader.

2.2 Ekonomi

Även ekonomisk teori behöver beaktas när man talar om sanering. Enligt Rääf *et.al.* blir kvoten kostnad/nytta lägre om saneringen genomförs tidigt jämfört med om man skjuter den på framtiden.¹⁶ Minskad produktion och därmed minskade skatteintäkter på grund av att verksamhet inte kan bedrivas på ett normalt sätt i ett kontaminerat område och kostnader för att människor eventuellt måste hållas utrymda talar för att sanering bör genomföras så tidigt som möjligt.

2.3 Återflyttnings- och återetableringsaspekten

Erfarenheter från kärnkraftsolyckan i Fukushima Daiichi 2011, visar att människor som utrymms från ett område uppvisar en lägre benägenhet att flytta tillbaka ju längre tiden går. Erfarenheter från Japan pekar på att saneringen bör vara färdig inom ca tre år, därefter minskar viljan att flytta tillbaka.¹⁷ Detta beror bland annat på att efter denna tid har man hunnit att rota sig på den nya platsen, fått nya vänner och kanske ett nytt jobb, barnen har börjat i ny skola och fått nya kompisar etc. Detta är ännu en anledning till att tiden har en stor påverkan på hur väl man kommer att lyckas med saneringen.

2.4 Allmänhetens förtroende

Sist men inte minst är det viktigt att myndigheterna kan visa på uppnådda resultat för allmänheten. En sanering som drar ut på tiden riskerar att skada allmänhetens förtroende för myndigheterna. För personer som har blivit utrymda torde frågan om när man kan återvända hem bli aktuell i stort sett samtidigt som man utrymmer. Att snabbt komma igång med saneringsarbetet är därför viktigt och att tidigt kunna kommunicera detta med medborgarna och därmed behålla förtroendet.

¹⁴ Martinsson, J., Finck, R. & Rääf, C. L.: Decontamination efficiency and waste generation for the decontamination of radioactively contaminated urban and rural environments, Lund University, 2022

¹⁵ Rääf, C.: Vägledning: Sanering efter en kärnteknisk olycka – Räkneexempel på stråldosreduktion till allmänheten genom utrymning och sanering, MSB2425, ISBN 978-91-7927-540-2, 2025

¹⁶ Rääf, C., Martinsson, J., Eriksson, M., Ewald, J., Javid, R.G., Hjellström, M., Isaksson, M., Rasmussen, J., Sterner, T. & Finck, R.: Restoring areas after a radioactive fallout: A multidisciplinary study on decontamination, *Journal of Environmental Radioactivity*, 270, 2023

¹⁷ Hansson Nylund, H., Östlund, K. & Siegel, A.: Retoriska budskap vid sanering efter kärnteknisk olycka (REKO), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB1464, ISBN 978-91-7383-989-1, 2020

3 Saneringsplanen

Tiden har en mycket stor inverkan på hur väl myndigheterna kommer lyckas att nå målet med att genomföra en sanering efter en kärnteknisk olycka. Det betyder att så mycket som möjligt, åtminstone av det arbete som ska genomföras initialt, behöver vara förberett i de program och planer om sanering som länsstyrelsen ska ha tagit fram.¹⁸ I följande avsnitt beskrivs på en övergripande nivå vad som behöver finnas med i en saneringsplan med koppling till att tiden är viktig att förhålla sig till. Saneringsledaren har en central roll i detta arbete.¹⁹

Det är viktigt att länsstyrelsen har gjort en god planering för sanering efter en kärnteknisk olycka, för att kunna starta upp saneringsarbetet så tidigt som möjligt och därmed inte behöver ägna onödig tid åt att påbörja arbetet med att planera från början i en redan stressad situation.

Saneringsplanen ska utgå från en analys av riskerna vid en olycka med hänsyn till de lokala förutsättningarna.²⁰ Detta innebär att alla län behöver genomföra sin egen planering utifrån hur det egna länet är beskaffat. Saneringsplanerna kommer därför att se olika ut i olika län.

Följande är värt att tänka på när en saneringsplan tas fram:

- **Enkelhet**
För att arbetet med saneringen inte ska verka helt ouppnåeligt, behöver man hela tiden arbeta med enkelhet, i både språk, metod och upplägg. Att dela upp arbetet i mindre delar och ha ett tydligt mål (eller flera) är därför en förutsättning för ett framgångsrikt arbete.
- **Samverkan med kommuner och centrala myndigheter**
Det praktiska arbetet med saneringen kommer till stor del utföras i kommunal eller privat regi. Länsstyrelsen kan också behöva expertstöd från centrala myndigheter. Det är därför av stor vikt att länsstyrelsen redan i planeringen samverkar med kommuner och centrala myndigheter kring planverken. Kommunerna är skyldiga att medverka i planering och övningar som rör sanering av radioaktiva ämnen efter ett utsläpp från en kärnteknisk anläggning.²¹ ²²
- **Samverkan med räddnings- och saneringsledare**
Räddningsledaren och saneringsledaren bör vara delaktiga i framtagandet i länsstyrelsens program för räddningstjänst och sanering efter en kärnteknisk olycka.

¹⁸ 4 kap. 21 §, Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor

¹⁹ SRVFS 2007:4, Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om länsstyrelsens beredskap för sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning

²⁰ 1 kap. 1 §, Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

²¹ 6 kap. 9 §, Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

²² 4 kap. 21 §, Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor

- **Planera så långt det är möjligt!**
Det är av stor vikt att den planering som kan göras på förhand är klar. En saneringsplan behöver ge ett konkret och handfast stöd till de personer som ska fatta de inledande besluten kring sanering vid en kärnteknisk olycka. Planen kan sedan utvecklas över tid, då många faktorer kan vara svåra att planera kring på förhand.
- **Planera för att kunna genomföra sanering under höjd beredskap!**
Sanering kan behöva genomföras även om det råder höjd beredskap. Planen behöver ta hänsyn till detta eftersom många åtgärder kan bli svårare att genomföra under dessa förhållanden. En strategi som anpassats för höjd beredskap kommer att tas fram.
- **Checklistor**
Ett stöd till planeringen kan vara att skapa checklistor för att kunna starta upp saneringsarbetet på ett bra och effektivt sätt. Situationen i samhället och i den egna organisationen kommer sannolikt vara mycket pressad vid en kärnteknisk olycka, och för att komma igång snabbt med rätt åtgärder behöver man veta de inledande stegen så arbetet kan startas upp utan dröjsmål.

Mål: Det finns en beslutad, känd och övad saneringsplan som har tagits fram i samverkan med kommunerna, räddningsledaren, saneringsledaren och övriga berörda.

3.1 Vision

I saneringsplanen behöver det finnas en vision för hur länsstyrelsen tänker sig att samhället ska se ut och fungera efter en genomförd sanering. Visionen är det läge som råder när allt arbete med sanering är klart och man inte utför ytterligare arbete kopplat till olyckan. Visionen behöver vara anpassad till de lokala och regionala förhållandena. Visionen ska inte blandas ihop med vad som är möjligt att genomföra ur synvinkeln här och nu – när väl olyckan redan har inträffat.

Att formulera en vision för samhället när olyckan redan har inträffat är inte optimalt eftersom det kommer att vara ont om tid för att vara lugn, samlad och klok i arbetet.

Mål: Det finns en vision för hur samhället ska se ut och fungera efter att saneringen är genomförd.

3.2 Identifiering av samhällsviktig verksamhet i ett nedfallsperspektiv

Det är viktigt att länsstyrelsen är bekant med vilka *samhällsviktiga verksamheter* som finns i länet, hur dessa eventuellt skulle påverkas av ett nedfall av radioaktiva ämnen och vilka krav detta ställer på en eventuell sanering. Underlag för detta utgörs bland annat av de risk- och sårbarhetsanalyser, som tas fram av kommuner

och länsstyrelser. Efter ett nedfall av radioaktiva ämnen är det viktigt att veta vilka områden som kan behöva saneras omgående för att bibehålla samhällets funktionalitet.²³

3.2.1 Definition av samhällsviktig verksamhet

”Med samhällsviktig verksamhet anses verksamhet, tjänst eller infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer samhällsfunktioner som är nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet.”

I detta sammanhang ska verksamhet förstås som ett vidare begrepp. Verksamhet, tjänst eller infrastruktur inkluderar exempelvis även anläggningar, processer, system och noder.²⁴ Dessa verksamheter bedrivs av ett stort antal privata och offentliga aktörer.

Mål: Länsstyrelsen är bekant med vilka samhällsviktiga verksamheter som finns i länet, hur dessa eventuellt skulle påverkas av ett nedfall av radioaktiva ämnen och vilka krav detta ställer på en eventuell sanering.

²³ Metod för identifiering av samhällsviktig verksamhet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB1408 – november 2023

²⁴ Metod för identifiering av samhällsviktig verksamhet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB1408 – november 2023

4 Genomförande

4.1 Saneringsledaren och räddningsledaren

Flera av saneringsledarens uppgifter måste genomföras innan det fysiska arbetet med saneringen kan påbörjas. För att underlätta och påskynda arbetet behöver saneringsledaren ha en god överblick över hur räddningsledarens arbete fortskrider, inte minst behöver saneringsledaren noggrant följa lägesbildens utveckling, nedfallsprognoser och hur den framväxande kontamineringsbilden ser ut, detta för att kunna komplettera den befintliga saneringsplanen och kunna förbereda kommande åtgärder. Det kan också finnas anledning att information går åt andra hållet, det vill säga att räddningsledaren kan behöva information om saneringsledarens kommande insatser för att inte i onödan försvåra saneringsarbetet på grund av olika vägval i besluten. Det är därför viktigt att dessa två roller är väl inlästa på varandras uppdrag och håller en tät kontakt under arbetets gång.

Mål: Saneringsledaren och räddningsledaren arbetar tillsammans.

4.2 Samverkan

Sanering av radioaktiva ämnen efter en kärnteknisk olycka är en komplex uppgift att lösa. Flera olika aktörer kommer att bli berörda. Det svenska krisberedskaps-systemet bygger på samverkan mellan aktörerna för att hantera en olycka. Även om länsstyrelsen är utpekad som ansvarig för den sanering som staten ska utföra kommer de att behöva samverka för att lyckas.²⁵ Samverkan behöver ske på flera olika nivåer, exempelvis inom länet med de berörda kommunerna, med centrala myndigheter som är experter inom olika områden, med privata aktörer, frivilligorganisationer och aktörer från grannländer m.m.²⁶

Mål: Länsstyrelsen har identifierat vilka aktörer de behöver samverka med för att planera och genomföra sanering efter kärnteknisk olycka. Det finns planer på hur denna samverkan ska ske.

4.3 Saneringsåtgärder

När det kommer till det praktiska utförandet, finns det ett stort antal olika metoder att använda sig av. Metoderna kan grovt delas in i *avklingning*, *skärmning* och *dekontaminering*.²⁷ Det finns många faktorer att ta hänsyn till när man ska välja metod, till exempel effektivitet, kostnad, hur mycket avfall som skapas, vilken typ av avfall som uppstår (exempelvis fast eller flytande) vilken stråldos de som ska utföra arbetet kommer att erhålla och mycket mer. Oavsett ska de sanerings-

²⁵ 4 kap. 15 §, Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor

²⁶ 6 kap. 7–8 §§, Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

²⁷ SRVFS 2007:4, Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om länsstyrelsens beredskap för sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning

åtgärder som beslutas vara *legala*, *berättigade* och *optimerade*.²⁸ Dessutom bör man bedöma om en åtgärd kan ge begränsningar i handlingsfriheten i det framtida saneringsarbetet.

4.3.1 Legalitet

Saneringsåtgärder ska inte vidtas i strid med gällande lagstiftning.

4.3.2 Berättigade

De saneringsåtgärder som länsstyrelsen vidtar ska vara *berättigade*, dvs. de ska göra mer nytta än skada.²⁹ En åtgärd är berättigad om nettovinsten med åtgärden blir positiv. Om de negativa konsekvenserna av en åtgärd riskerar att bli större än den gynnsamma effekten av att minska strålningsnivån, är åtgärden inte berättigad.

4.3.3 Optimering

Vidare ska de saneringsåtgärder som vidtas vara *optimerade*. Med detta menas att en saneringsåtgärd är optimerad när den uppnår största möjliga positiva effekt sedan man tagit hänsyn till alla negativa effekter. Vid optimeringen måste man utgå från den kunskap om strålningssituationen som finns tillgänglig. Det kan i sin tur innebära att valet av åtgärder behöver ändras efterhand som strålningssituationen förändras eller kunskapen om situationen ökar. I optimeringen ingår också att optimera strålskyddet och säkerheten för de som ska utföra beslutade saneringsåtgärder.

4.3.4 Begränsningar i handlingsfriheten

Det är viktigt att vara medveten om att ett tidigt beslut kan begränsa handlingsfriheten för åtgärder som kan behöva genomföras längre fram. Detta kan vara särskilt viktigt inom jordbruket där åtgärder kan behöva vidtas årligen under en begränsad tid.

4.3.5 Startpunkten för saneringen

Sanering är inte en uppgift som man kan skjuta på framtiden för att ta tag i när räddningstjänsten väl är avslutad. Räddningstjänst och sanering är beroende av varandra eftersom de beslut som räddningsledaren fattar kan få långtgående konsekvenser för hur saneringsarbetet kommer att behöva utföras. Saneringsledaren behöver därför starta sitt arbete samtidigt som räddningsledaren. Saneringsledaren behöver vara med och ge underlag till räddningsledaren om hur beslut denne fattar kan komma att påverka saneringen. Även det omvända är viktigt, dvs. att saneringsledaren kan bidra med underlag till räddningsledarens beslut. Initialt kan det exempelvis handla om att saneringsledaren träder i tjänst, ser över planer, förbereder upphandling och massutbildning samt tillståndsansökningar.

²⁸ Remediation strategy and process for areas affected by past activities or events, General safety guide No. GSG-15, IAEA, 2022

²⁹ 3 kap. 3 §, Strålskyddslag (2018:396)

Mål: Saneringsarbetet inleds samtidigt som räddningstjänsten startar.

4.3.6 Avslutning av sanering

Statens ansvar för sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning upphör när ett eller flera av kriterierna för sanering inte längre är uppfyllda. Ett beslut om att avsluta saneringen bör då fattas av länsstyrelsen.³⁰ Situationer kan dock uppstå där till exempel en kommun eller ett privat företag vill sanera längre än vad statens ansvar sträcker sig. De får då själva stå för uppkomna kostnader. Inom exempelvis livsmedelsindustrin kan det finnas företag som väljer att sätta lägre gränsvärden på sina produkter än vad EU-förordningen föreskriver. En anledning kan vara att man vill bibehålla varumärkets trovärdighet gentemot kund.

4.4 Referensnivåer

Efter att en olycka har skett kommer det att finnas en *omgivning med joniserande strålning* med högre strålnivåer än före olyckan. För att skydda allmänheten mot den joniserande strålningen kommer en referensnivå att fastställas av regeringen eller Strålsäkerhetsmyndigheten. Denna får inte överskrida 20 mSv per år.³¹ Detta värde kommer att ha stor inverkan på vilka saneringsåtgärder länsstyrelsen kommer att vidta. Det är därför viktigt att det finns en process för att fastställa denna referensnivå. Fastställande av referensnivån får inte försena saneringsarbetet.

Mål: Det finns en process för fastställande av referensnivå.

4.5 Gränsvärden för livsmedel, dricksvatten och djurfoder

Det finns förberedda gränsvärden för livsmedel och djurfoder på EU-nivå. Dricksvatten har inga specifika gränsvärden i förordningen. Det kan räknas in som "flytande livsmedel", men varje medlemsstat måste fatta ett eget beslut om det. Vid en olycka kommer en EU-förordning som reglerar detta att tillämpas.³² Detta betyder att Sverige får nya gränsvärden för hur mycket radioaktiva ämnen livsmedel och djurfoder som släpps ut på marknaden får innehålla. Dessa gränsvärden kommer att påverka vilka saneringsåtgärder som kommer att vidtas i livsmedels- och dricksvattenproduktionen.

Mål: Stråldosen från livsmedel hålls på en låg nivå.

³⁰ SRVFS 2007:4, Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om länsstyrelsens beredskap för sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning

³¹ 3 kap. 12 §, Strålskyddsförordning (2018:506)

³² Rådets förordning (Euratom) 2016/52 – gränsvärden för radioaktiva ämnen i livsmedel och foder efter en kärnenergiolycka eller annan radiologisk nödsituation

4.6 Tillstånd för sanering

För att genomföra sanering efter kärnteknisk olycka kan det behövas tillstånd från ett flertal olika myndigheter. Som tidigare nämnts är det viktigt att saneringsarbetet kan starta upp så snart som möjligt. Genom en förberedande planering kan den tid som tillståndprocessen tar förkortas. Det är därför önskvärt att den som söker tillstånd för att bedriva sanering förbereder så mycket som möjligt av tillståndsansökan redan innan en olycka inträffar. Likaså bör tillståndsgivaren ha förberedda processer för att hantera tillståndsansökningar från flera aktörer samtidigt. Processen bör vara effektiviserad utan att rättssäkerheten äventyras.

Mål: Det finns förberedda tillståndsansökningar för sanering. Tillståndsgivaren har förberedda och effektiva processer/planer för att hantera tillståndsansökningar för sanering.

4.7 Dosgränser och persondosimetri

Personer som kommer att arbeta med sanering i olika delar (arbetstagare) kan komma att exponeras för joniserande strålning. Eftersom saneringsarbetet är tillståndspliktigt finns det ett omfattande regelverk för att skydda arbetstagarna. Det finns bland annat fastställda dosgränser som måste följas.³³

Arbetsgivare till arbetstagare, som har någon arbetsuppgift knuten till sanering och som kan komma att utsättas för joniserande strålning, ska se till att stråldoser mäts och rapporteras till nationella dosregistret, i enlighet med Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter.³⁴ Arbetsgivaren har fullt ansvar för arbetstagarens arbetsmiljö. Arbetstagaren är skyldig att använda de skyddsanordningar som arbetsgivaren påbjuder.

4.8 Mätningar

Mätning av nedfallet är viktigt ur flera aspekter. Dels ger mätningar underlag till den radiologiska situationen efter nedfallet, dvs. lägesbilden, dels ger mätningar information om hur saneringsarbetet fortskrider och när man ska avsluta saneringen. Mätningar är också ett viktigt underlag i dokumentationen av saneringsarbetet för att visa exempelvis en ägare av ett objekt och även allmänheten vad som har genomförts och hur väl man har lyckats. Det är olika typer av mätningar som behöver göras, alla med sitt specifika syfte. Exempel på några olika typer av mätningar som behöver göras är kartläggning av nedfallet, mätningar där samhällsviktig verksamhet förekommer samt mätningar före under och efter sanering. Vidare behövs nuklidspecifika mätningar som underlag för att göra dosuppskattningar.

³³ 4 kap. SSMFS 2018:1, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning

³⁴ 4 kap. 23 § SSMFS 2018:1, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning

Mätningar i livsmedelskedjan, från jordbruk till färdigt livsmedel, samt vid produktion av dricksvatten kan beroende på nedfallets innehåll av olika radionuklider ställa krav på att mer avancerade mätmetoder används. Mätningarna behövs dels för att föreslå vilka saneringsåtgärder som är lämpliga att genomföra, dels för att avgöra om de saneringsåtgärder som har genomförts har gett önskad effekt. Mätningarna är också viktiga för att kontrollera om livsmedel och dricksvatten som avses att släppas ut på marknaden är säkra.³⁵

Mål: Det finns förberedda planer på vilka mätningar som behöver genomföras.

4.8.1 Mätresurser

En olycka i en kärnteknisk anläggning med utsläpp av radioaktiva ämnen kommer att ställa krav på förmåga att genomföra ett stort antal mätningar för att saneringsarbetet ska kunna genomföras på ett effektivt sätt. Förmågan innefattar tillgång till mätinstrument, personal, kompetens, transporter, databaser för lagring av mätdata samt förmåga att delge och kommunicera mätresultat. Ansvariga aktörer behöver därför i förväg planera för att man kommer att kunna få fram en tillräcklig mätförmåga om en olycka i en kärnteknisk anläggning skulle inträffa.

Mål: Det finns en förmåga att genomföra de mätningar som behövs för att genomföra sanering.

³⁵ Rådets förordning (Euratom) 2016/52 av den 15 januari 2016 om gränsvärden för radioaktiva ämnen i livsmedel och foder efter en kärnenergiolycka eller annan radiologisk nödsituation och om upphävande av rådets förordning (Euratom) nr 3954/87 och kommissionens förordningar (Euratom) nr 944/89 och (Euratom) nr 770/90

5 Avfall

Sanering kommer att ge upphov till ett avfall som behöver omhändertas på ett säkert sätt. Olika saneringsmetoder ger upphov till olika mycket avfall och i olika former. Det finns saneringsmetoder som inte ger upphov till något avfall alls, till exempel skärmning med ren jord. Andra metoder ger upphov till stora mängder avfall, till exempel borttagning av det översta jordlagret och rivning av byggnader. Vid beslut om vilken saneringsmetod som ska användas för att sanera ett objekt/område behöver bland annat mängden avfall som metoden ger upphov till beaktas.³⁶ En annan sak att beakta i samband med att man väljer saneringsmetod är i vilken form avfallet kommer att vara, till exempel fast eller flytande form. Flytande avfall kan vara svårt och kostsamt att förvara på ett säkert sätt över en längre tidsperiod varför man i förväg bör undersöka möjligheterna att överföra det till fast form. Mer detaljerad information om avfall och deponier finns i de vägledningar som MSB har tagit fram.³⁷

5.1 Mellanlager

Det avfall som uppstår vid saneringen kan behöva lagras tillfälligt på en närbelägen plats i väntan på borttransport till slutdeponering. Lämpliga platser för mellanlager behöver identifieras innan en olycka har inträffat eftersom saneringsarbetet annars riskerar att bli försenat.

Mål: Det finns planer på var mellanlager kan upprättas, vad som får lagras och vilka tillstånd som behövs.

5.2 Slutdeponi

Det som är gränssättande för en slutdeponi är inte nödvändigtvis de radioaktiva ämnen som finns i avfallet. Dessa kommer att sönderfalla allt eftersom tiden går och därmed minskar mängden radioaktiva ämnen på sikt för att till slut bli försumbar. Det är med stor sannolikhet andra miljöfarliga ämnen som kommer att vara gränssättande. Dessa ämnen kanske bryts ner långsammare än de radioaktiva ämnena klingar av eller är de stabila och kommer för alltid att finnas kvar i deponin. Ett exempel på ämnen som inte kommer att försvinna är tungmetaller.

Det är många faktorer som påverkar var en slutdeponi upprättas, till exempel geologi, vattenflöden, risker för naturolyckor, framtida planer för området, hur långa transporter blir, acceptans hos befolkningen och mycket mer. En slutdeponi kommer sannolikt att bli en nationell fråga.

³⁶ Martinsson, J., Finck, R. & Rääf, C. L.: Decontamination efficiency and waste generation for the decontamination of radioactively contaminated urban and rural environments, Lund University, 2022

³⁷ Kolmert Strickland, Å. & Blom, A.: Vägledning: Sanering efter en kärnteknisk olycka – Deponier, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB1736, ISBN: 978-91-7927-380-4, 2023

5.3 Transporter

Sanering av radioaktiva ämnen efter en kärnteknisk olycka kan medföra ett mycket stort behov av transporter. Särskilt när det gäller transport av avfall kan, beroende på val av saneringsmetod, volymerna bli stora. Transport av radioaktivt avfall kräver tillstånd. För att inte försena saneringsarbetet behöver tillståndsansökningar förberedas så långt som möjligt i förväg. Dessutom krävs också särskild utbildning för att få köra transporter med radioaktivt avfall. Massutbildning av chaufförer i ADR (klass 7) för radioaktiva ämnen behöver förberedas, se avsnittet Utbildning.

Mål: Ansökningar om transport av farligt gods och massutbildning i ADR (klass 7) finns förberedda.

6 Utbildning

Det är många aktörer, underleverantörer och andra inblandade som kommer behöva genomgå omedelbara utbildningar i de roller de ska besätta i saneringsarbetet efter en kärnteknisk olycka. Arbetsmiljölagsstiftning och strålskyddslagstiftning stipulerar att alla de olika roller som kan komma att arbeta i kontaminerad miljö måste ha adekvat utbildning. För de allra flesta saknas sådana utbildningar i deras vardagliga arbete. Det är därför viktigt att sådana behov av utbildningar är förberedda och att det finns en infrastruktur att leverera dessa.

Mål: Det finns framtagna utbildningar och en infrastruktur för att leverera dessa.

6.1 Utbildningar

Utbildningarna kan variera från roll till roll men för alla som kan komma i kontakt med joniserande strålning och radioaktiva ämnen finns några grundläggande utbildningar som behövs.

- Personalstrålskydd (joniserande strålning grunder, lagar och regler, referensnivåer – frivillighet, risker med strålning, skyddsutrustning m.m.)
Yrkesroller som kan komma i fråga för grundläggande utbildning är till exempel:
 - Saneringsföretag
 - Transportföretag – chaufförer
 - Gatukontor eller andra kommunala förvaltningar
 - Blåljuspersonal
- När det fysiska saneringsarbetet har startat kan personal inom kommunen behöva ökad kännedom och kunskaper inom grundläggande strålningsfysik och sanering. Det kan till exempel vara personal inom miljö och hälsa, eller personal i andra kommunala förvaltningar som helt eller delvis berörs av saneringsarbetet. Det kan bland annat handla om att svara på frågor från allmänheten.
- Vissa befattningar inom kommunen kan komma behöva ytterligare utbildningar. Exempel på dessa kan vara:
 - Transport av farligt gods – klass 7
 - Principer för sanering och saneringsmetoder
 - Mätningar – praktisk användning av mätinstrument

Vidare kommer repetitionsutbildningar behövas även för personal inom beredskapen.

Efter en kärnteknisk olycka inträffat är det således många olika yrkesroller som snabbt behöver få utbildning och repetitionsutbildning. Därför behöver ansvariga aktörer förbereda dessa utbildningar så långt som det är möjligt och även förbereda på vilket sätt dessa utbildningar ska ledas och distribueras. Begreppet ”massutbildning” har använts för att beskriva de insatser som behöver genomföras.

6.1.1 Att förbereda massutbildning

Att utbilda många människor på kort tid är en utmaning för vilken organisation som helst. Förberedelser för detta ska sättas i relation till den korta tid under vilket dessa utbildningar måste ske. Det är därför viktigt att identifiera vilka yrkeskategorier som behöver vilka utbildningar. De kanaler som kan komma att användas för dessa utbildningar måste också identifieras och förberedas. Nedan anges några exempel på olika kanaler som kan användas:

- Webbutbildning
- Lärarledd utbildning på plats
- ”Train the trainers”-koncept
- Egenutbildning via utskick/handbok

Alla utbildningar bör vara så precisa som möjligt för målgruppen, vara lättillgängliga och använda ett språk som förstås av målgruppen. Därför bör akademiska begrepp användas så lite som möjligt och även översättningar till andra språk måste övervägas.

7 Personella och materiella resurser

Det arbete som kommer behöva genomföras inom ramen för sanering efter en kärnteknisk olycka är mycket omfattande. Inte minst arbetet i Japan visar de stora mängder resurser som kan komma att gå åt. För att saneringsarbetet ska kunna börja i rimlig tid så måste kunskap om sanering och kännedom om resurser finnas beskrivna.

Det är en god beredskap att ha överblick av de resurser som kan komma att tas i anspråk för detta arbete, exempelvis:

- Saneringsföretag, deras kompetens, materiella och personella resurser.
- Andra företag vars utrustning och/eller personal som kan användas, exempelvis gräv- och schaktfordon, lastbilar från transportföretag m.m.
- Resurser inom offentlig förvaltning, för väghållning, parkförvaltning, vaktmästerier, samt personal från olika frivilligorganisationer, föreningar, andra myndigheter m.m.
- Möjligheten och kunskapen att kunna ta emot hjälp från andra delar av landet samt internationellt stöd.³⁸

Mål: Länsstyrelsen har inventerat personella och materiella resurser som behövs i saneringsarbetet. Myndigheterna har en förmåga att ta emot internationellt stöd.

7.1 Upphandling

Lagen om offentlig upphandling tillåter att upphandlingsplikten frångås i vissa fall, exempelvis vid synnerlig brådska. Detta kan därför snabba på starten för saneringsarbetet.³⁹ Länsstyrelsen behöver göra en enskild bedömning för att se om det föreligger upphandlingsplikt eller inte. Det är dock viktigt att brådskan inte är föranledd av bristande planering.

Länsstyrelsen bör i sin planering med jämna mellanrum uppdatera alla sina inventeringar för detta. Inte minst då den privata sektorn kommer att få en stor roll i saneringsarbetet. Om det är möjligt bör länsstyrelsen identifiera vad det är som ska upphandlas i förväg och förbereda en upphandling så långt det är möjligt.

Mål: Länsstyrelsen har kunskap om olika leverantörers förmåga inom sanering.

³⁸ Vägledning i att ta emot internationellt stöd, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB927 - oktober 2015

³⁹ 6 kap. 15 §, Lag (2016:1145) offentlig upphandling

8 Kommunikation med allmänheten

För att kommunikationen ska vara framgångsrik är det viktigt att i förväg planera sina kommunikationsinsatser.⁴⁰ En kommunikationsinsats består lika mycket av att lyssna på allmänheten, som att informera dem. Länsstyrelsen bör därför genomföra kommunikationsplaneringen för sanering i samverkan med kommunerna och övriga berörda myndigheter. Framgång i kommunikationen kräver lokal förankring.

Det är viktigt att myndigheterna skapar en god dialog med medborgarna. Erfarenheter från Japan visar att kommunikationen mellan kommunerna och allmänheten ställer stora krav på närhet och förståelse för allmänhetens oro. Detta kan vara avgörande för hur kommunens framtid kommer att bli med avseende på andelen medborgare som kommer att stanna kvar eller återvända till kommunen.⁴¹
⁴² ⁴³ Allmänheten behöver känna att de är delaktiga i saneringsarbetet (intressent-medverkan).⁴⁴

Mål: Kommunikationen med allmänheten är samordnad och koordinerad med kommuner och övriga berörda myndigheter. Kommunikationen tar hänsyn till allmänhetens oro och sker på ett sådant sätt att invånarna känner sig delaktiga i saneringsarbetet.

8.1 Förtroende

Forskning visar att tilltron till sanering som skyddsåtgärd och till information från myndigheterna är faktorer som är starkt positivt sammankopplade med att bo kvar i det sanerade området. Om en övervägande majoritet ska vilja bo i ett sanerat område, behöver området dessutom vara så likt ett opåverkat område som möjligt.

Flera undersökningar visar att människor upplever ett obehag efter att ett radioaktivt nedfall skett över den egna bostaden. Många människor anser att detta är bland det värsta scenario man kan tänka sig.⁴⁵

Medborgare vill inte få en sänkt livskvalitet, eller begränsas i sina vanor. Om en hög saneringseffektivitet kan uppnås, är det av stor vikt att kommunicera detta

⁴⁰ Thelander, Å.: Vägledning: Kommunikation i samband med sanering efter radioaktivt nedfall, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB2101, ISBN 978-91-7927-322-4, 2022

⁴¹ Rasmussen, J. Eriksson, M., & Martinsson, J.: Citizens' Communication Needs and Attitudes to Risk in a Nuclear Accident Scenario: A Mixed Methods Study, International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(13), 7709, 2022

⁴² Rasmussen, J. & Wikström, P. B.: Returning Home after Decontamination? Applying the Protective Action Decision Model to a Nuclear Accident Scenario, International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(12), 7481, 2022

⁴³ Hansson Nylund, H., Östlund, K. & Siegel, A.: Retoriska budskap vid sanering efter kärnteknisk olycka (REKO), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB1464, ISBN 978-91-7383-989-1, 2020

⁴⁴ Remediation strategy and process for areas affected by past activities or events, General safety guide No. GSG-15, IAEA, 2022

⁴⁵ Rasmussen, J.: Vägledning: Medborgares attityder till risker och åtgärder vid en kärnkraftsolycka, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB2100, ISBN: 978-91-7927-321-7, 2022

med medborgarna på ett tydligt sätt.⁴⁶ Det är viktigt att endast kommunicera vad man gör, avser göra eller har åstadkommit, och inte på något sätt försöka förutspå saneringsresultat eller liknande. Det är också viktigt att kommunicera om det inte kommer vara möjligt att återvända till ett utrymt område.

⁴⁶ Rasmussen, J.: Vägledning: Medborgares attityder till risker och åtgärder vid en kärnkraftsolycka, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB2100, ISBN: 978-91-7927-321-7, 2022



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)
651 81 Karlstad Tel 0771-240 240 www.msb.se

Beslutad 2025-01-30 av Anna Psaroulis
Detta dokument är digitalt beslutat och därför saknas namnunderskrift