

Datum: 2017-03-30
Er referens: M2015/03597/Ke
Diariennr: SSM2015-4786
Dokumentnr: SSM2015-4786-86

Rapport om beredskapszoner

Delrapport den 1 april 2017

Sammanfattning

Den 22 oktober 2015 gav regeringen Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) i uppdrag att, i samråd med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, berörda länsstyrelser samt andra berörda myndigheter och aktörer, genomföra en översyn av de beredskapszoner som gäller för verksamheter med joniserande strålning.

SSM redovisar i denna delrapport ett förslag till beredskapszoner kring Westinghouse Electric Sweden AB:s bränslefabrik i Västerås, de ställningstaganden som ligger till grund för förslaget, ett ställningstagande om det ska finnas beredskapszoner kring de kärntekniska anläggningarna på Studsviksområdet samt status för uppdraget i övrigt.

SSM har som grund för beredskapsplaneringen kring Westinghouse Electric Sweden AB:s bränslefabrik i Västerås analyserat en dimensionerande händelse med kriticitet och en dimensionerande händelse med brand följt av utsläpp av uranpulver. Genomförda spridnings- och dosberäkningar visar att inomhusvistelse är motiverad kring bränslefabriken i samband med ett utsläpp av uranpulver. Inomhusvistelse är också motiverad för att reducera stråldoser till sköldkörteln hos barn från inandning av radioaktiv jod i samband med en kriticitetshändelse.

SSM föreslår därför att det ska finnas en beredskapszon kring bränslefabriken inom vilken inomhusvistelse ska rekommenderas i samband med områdeslarm. Den föreslagna beredskapszonen har en utsträckning på minst 750 meter. Jämfört med befintlig beredskapszon är den föreslagna beredskapszonen något större i sydlig riktning, för att även omfatta ABB Industriegymnasium. Den detaljerade utformningen av beredskapszonen har utarbetats i samråd med Länsstyrelsen i Västmanlands län. SSM föreslår även ett planeringsavstånd på 3 kilometer kring bränslefabriken. Planeringsavståndet ska ligga till grund för dimensionering av länsstyrelsens planering för strålningsmätningar. Vid eventuell markbeläggning behövs strålningsmätningar för att ge underlag till rekommendationer som syftar till att minska risken för intag av radioaktiva ämnen.

SSM har i samband med genomförande av regeringsuppdraget om översyn av beredskapszoner sett över hotkategoriseringen för de kärntekniska anläggningarna på Studsviksområdet och beslutat att ingen av dessa ska tillhöra hotkategori II. SSM anser därför att det inte längre finns behov av beredskapszoner kring de kärntekniska anläggningarna på Studsviksområdet och att nuvarande beredskapszon bör avvecklas.

SSM kommer i slutrapporten den 1 november 2017 att lämna förslag till beredskapszoner kring övriga verksamheter med joniserande strålning som SSM bedömer omfattas av regeringsuppdraget, ställningstaganden som ligger till grund för förslagen samt en detaljerad beskrivning av använda metoder och beräkningsmodeller. De problem som ledde till hemställan om förlängd tid att genomföra regeringsuppdraget är nu lösta och arbetet löper enligt plan.

Innehåll

Sammanfattning	3
1. Uppdraget och dess bakgrund	7
1.1. Om beredskapszoner	7
1.2. Nuvarande beredskapszoner	7
1.3. Bakgrund	7
1.4. Uppdraget	9
1.5. Plan för genomförande	9
2. Grunder för nya beredskapszoner	12
2.1. Styrande dokument	12
2.2. Övergripande mål	13
2.2.1. Bakgrund till val av mål	14
2.3. Anläggningar som ska ha beredskapszoner	14
2.3.1. Bakgrund till val av anläggningar	14
2.3.2. Motivering till SSM:s val av verksamheter	16
2.4. Typer av beredskapszoner som ska inrättas	16
2.4.1. Bakgrund till val av beredskapszoner	17
2.4.2. Motivering till SSM:s förslag till beredskapszoner	17
2.5. Referensnivåer för radiologiska nödsituationer	18
2.5.1. Bakgrund och motivering till val av referensnivåer	19
2.6. Doskriterier och åtgärdsnivåer	20
2.6.1. Doskriterier för skyddsåtgärder	20
2.6.2. Åtgärdsnivåer för skyddsåtgärder	20
2.6.3. Doskriterier och åtgärdsnivåer för kärnkraftverken	21
2.6.4. Doskriterier och åtgärdsnivåer för övriga anläggningar	22
3. Metod för dimensionering av beredskapszoner och planeringsavstånd	23
3.1. Dimensionerande händelser	23
3.2. Representativa källtermer	23
3.3. Spridnings- och dosberäkningar	24
3.3.1. Atmosfäriska spridningsberäkningar	24
3.3.2. Beräkningar av stråldos	26
3.4. Statistisk dataanalys	26
4. Westinghouse Electric Sweden AB:s bränslefabrik	28
4.1. Om anläggningen	28
4.2. Dimensionerande händelser	28
4.2.1. Uranhexafluorid och kemiska risker	28
4.3. Representativa källtermer	29
4.3.1. Kriticitet	29
4.3.2. Brand med utsläpp av uranpulver	30
4.3.3. Känslighetsanalyser	30
4.4. Resultat från spridnings- och dosberäkningar	30
4.4.1. Kriticitet	30
4.4.2. Brand med utsläpp av uranpulver	31
4.5. Förslag till beredskapszon och planeringsavstånd	33
4.5.1. Beredskapszon	33
4.5.2. Planeringsavstånd	34
5. Status för återstående arbete	36
Bilagor	38

1. Uppdraget och dess bakgrund

1.1. Om beredskapszoner

Beredskapskapszoner utgör geografiska områden kring vissa verksamheter med joniserande strålning inom vilka skyddsåtgärder förbereds i beredskapsplaneringen. Förberedelserna ger förutsättningar att kunna genomföra effektiva skyddsåtgärder för allmänheten i händelse av en radiologisk nödsituation inne på anläggningen som påverkar omgivningen. Vissa skyddsåtgärder i beredskapszonerna genomförs direkt när en viss larmnivå har uppnåtts, t.ex. haverilarm på ett kärnkraftverk, medan andra skyddsåtgärder genomförs baserat på en prognos över händelseutvecklingen eller på mätresultat. Beslut om skyddsåtgärder i beredskapszonerna ska anpassas till rådande förhållanden, till exempel väder eller andra faktorer som påverkar möjligheterna att genomföra skyddsåtgärderna. Detta innebär att skyddsåtgärder som förberetts inom en beredskapszon kan genomföras fullt ut, till viss del eller inte alls, i händelse av en radiologisk nödsituation.

1.2. Nuvarande beredskapszoner

Kring kärnkraftverken finns idag en inre beredskapszon med en utsträckning på 12-15 km och en indikeringszon med en utsträckning på cirka 50 km. Beredskapszonerna kring kärnkraftverken anges i förordning (2003:789) om skydd mot olyckor (FSO). Inom den inre beredskapszonen finns system för inom- och utomhuslarmning, förhandsutdelade jodtabletter, förhandsutdelad information om vilka åtgärder boende i området ska vidta vid larm från kärnkraftverket samt en utrymningsplanering. Inom indikeringszonen finns en planering för strålningsmätningar där mätresultat ska kunna ligga till grund för beslut om skyddsåtgärder. Inom indikeringszonen finns även en planering för begränsad extrautdelning av jodtabletter.

Kring Westinghouse Electric Sweden AB:s bränslefabrik i Västerås (bränslefabriken), Svensk Kärnbränslehantering AB:s anläggning Centralt mellanlager för använt kärnbränsle i Oskarshamn (Clab) och Studsvik Nuclear AB i Studsvik har länsstyrelserna i Västmanlands, Kalmar och Södermanlands län idag inrättat beredskapszoner, men dessa zoner är inte angivna i FSO.

1.3. Bakgrund

SSM publicerade 2014 rapporten *Beredskapszoner kring kärntekniska anläggningar i Sverige* (SSM 2014:36). I rapporten analyseras olika faktorer som påverkar eller kan komma att påverka utformningen av beredskapszoner kring svenska kärntekniska anläggningar. Analysen visar att det finns brister i hur dagens beredskapszoner är utformade.

Den geografiska definitionen av de inre beredskapszonerna i FSO utgår från telefonstationsområden. Dessa områden förlorade sin ursprungliga betydelse

i början av 1990-talet. Telefonstationsområdena saknar dessutom naturliga geografiska gränser, vilket gör dem olämpliga att använda för att definiera beredskapszoner.

Den geografiska definitionen av indikeringszonerna i FSO utgår från kommun- och församlingsgränser. De församlingar som nämns i förordningen har dock i flera fall slagits samman med andra församlingar och bytt namn. Förordningen hänvisar därför i flera fall till församlingar som inte längre existerar. Vid sammanslagningen har dessutom församlingar som inte ingick i den ursprungliga definitionen av indikeringszonerna tillkommit, vilket i förlängningen riskerar att skapa en osäkerhet kring indikeringszonernas geografiska utsträckning. Ambitionen från regeringen när indikeringszonerna inrättades var att utrymning skulle kunna ske även inom dessa zoner genom att utnyttja den då befintliga civilförsvarsplaneringen för större tätorter. Eftersom civilförsvaret till stora delar avvecklats sedan dess, har förmågan att utrymma delar av indikeringszonerna minskat.

Ett nytt strålskyddsdirektiv (rådets direktiv 2013/59/Euratom) antogs 2013 och ska implementeras i svensk lag senast den 6 februari 2018. I strålskyddsdirektivet ställs inga direkta krav på beredskapszoner kring verksamheter med joniserande strålning. Däremot finns krav i strålskyddsdirektivet på att fastställa referensnivåer och upprätta beredskapsplaner så att dessa referensnivåer inte överskrids vid en radiologisk nödsituation. Detta påverkar hur beredskapszonerna utformas, eftersom det är inom dessa specifika skyddsåtgärder ska förberedas. De nuvarande svenska beredskapszonerna är inte utformade med denna utgångspunkt.

Beredskapszonerna kring kärnkraftverken uppfyller inte den övergripande standarden för beredskap från Internationella Atomenergiorganet (IAEA). I synnerhet saknas en närzon kring kärnkraftverken där omedelbar utrymning kan genomföras vid larm från anläggningarna.

Nuvarande svenska beredskapszoner är inte tillräckliga för att klara utsläpp av den storleksordning som skedde vid kärnkraftsolyckan i Japan 2011. Japanska myndigheter hade redan vid middagstid den 12 mars, drygt ett dygn efter att olyckan inleddes, utrymt ett område ut till 20 km från Fukushima Daiichi. Den 15 mars rekommenderade japanska myndigheter inomhusvistelse i en zon mellan 20 och 30 km från kärnkraftverket. Denna rekommendation ändrades den 25 mars till frivillig utrymning inom samma område. I Sverige finns utrymningsplaner för de inre beredskapszonerna, det vill säga de områden som sträcker sig 12–15 km från kärnkraftverken.

I Japan fattade myndigheterna beslut om utdelning av jodtabletter, men någon utdelning till följd av detta beslut genomfördes inte. I efterhand har japanska myndigheter konstaterat att intag av jodtabletter skulle ha varit motiverat ut till 50 km från Fukushima Daiichi. I Sverige finns förhandsutdelade jodtabletter i de inre beredskapszonerna, det vill säga på avstånd ut till 12–15 km från kärnkraftverken. På länsstyrelserna i kärnkraftslänen finns lager av jodtabletter som medger en begränsad extrautdelning i indikeringszonerna, det vill säga på avstånd ut till 50 km från kärnkraftverken.

En plan för hur extrautdelning ska ske vid snabba händelseförlopp saknas dock. Det finns också nationella lager av jodtabletter i Sverige, men en plan för hur jodtabletter från dessa lager ska delas ut till de som kan komma att beröras vid en svensk kärnkraftsolycka saknas.

1.4. Uppdraget

Den 22 oktober 2015 gav regeringen Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) i uppdrag att, i samråd med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), berörda länsstyrelser samt andra berörda myndigheter och aktörer, genomföra en översyn av de beredskapszoner som gäller för verksamheter med joniserande strålning (dnr M2015/03597/Ke). Uppdraget ska ge svar på följande frågor:

- Vilka beredskapszoner som bör finnas i framtiden
- Vilka verksamheter med joniserande strålning som bör omfattas av förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor
- Vilka kriterier i fråga om geografiskt område och förberedda åtgärder som bör gälla för respektive beredskapszon.

Dessutom ska svar på följande frågor redovisas:

- Förslag till åtgärder för att komma till rätta med de brister som redovisas i Strålsäkerhetsmyndighetens rapport *Beredskapszoner kring kärntekniska anläggningar i Sverige* (SSM 2014:36)
- Förslag till nödvändiga förändringar i lagstiftningen
- Möjliga ökade kostnader för stat, kommun, företag eller enskilda
- Förslag till finansiering (om ökade kostnader för staten)
- Övriga samhällsekonomiska konsekvenser.

Uppdraget skulle redovisas i sin helhet till regeringen senast den 1 april 2017. SSM hemställde den 1 december 2016 om förlängd tid att genomföra uppdraget (SSM2015-4786-38). Regeringen fattade den 19 januari 2017 beslut om att uppdraget i sin helhet ska redovisas senast den 1 november 2017 (M2016/02870/Ke). SSM ska dock senast den 1 april 2017 lämna ett förslag på beredskapszoner kring bränslefabriken i Västerås, ett ställningstagande om det ska finnas beredskapszoner kring de kärntekniska anläggningarna på Studsviksområdet samt status för uppdraget i övrigt.

1.5. Plan för genomförande

En arbetsgrupp på SSM har det övergripande ansvaret för att genomföra regeringsuppdraget. En styrgrupp med representanter från SSM, MSB, länsstyrelserna i Uppsala, Kalmar, Hallands, Västmanlands, Södermanlands och Skånes län samt Lunds kommun och Räddningstjänsten Syd beslutar i principiella och strategiska frågor. En extern arbetsgrupp med representanter från samma myndigheter som deltar i styrgruppen behandlar alla myndighetsövergripande frågor. Representanterna i den externa

arbetsgruppen ansvarar också för att de uppgifter som faller på den egna myndigheten utförs.

Samverkan med andra berörda aktörer har genomförts, och kommer att genomföras vid behov, med till exempel berörda länsstyrelser som inte ingår i den externa arbetsgruppen, Livsmedelsverket, Jordbruksverket, Socialstyrelsen och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). Stöd för att bistå i specifika sakfrågor har tagits in, och kommer att tas in vid behov, från expertmyndigheter, universitet och konsulter.

Arbetet utförs enligt en plan för genomförande av regeringsuppdraget, se Tabell 1. I denna delrapport redovisas de uppgifter i planen som krävs för att kunna lämna ett förslag på beredskapszoner kring bränslefabriken i Västerås samt ställningstagandet om det ska finnas beredskapszoner kring de kärntekniska anläggningarna på Studsviksområdet. För övriga uppgifter i planen redovisas status i Kapitel 2 och Kapitel 5.

I samband med planeringen för hur regeringsuppdraget skulle genomföras identifierade SSM ett antal centrala utmaningar. En viktig utmaning är att skilja mellan fakta och värderingar. Val av dimensionerande händelser som ska ligga till grund för beredskapszoner, mål för vad förberedelserna i beredskapszoner ska kunna leda till samt i vilken utsträckning förslagen på beredskapszoner ska omfatta ovanliga väderförhållanden är exempel på ställningstaganden som till stor del utgår från värderingar. Andra uppgifter utgår i stället i större utsträckning från kunskapsläget i Sverige och internationellt. Exempel på sådana uppgifter är fastställande av representativa källtermer, framtagande av doskriterier och åtgärdsnivåer samt spridnings- och dosberäkningar. SSM strävar efter att tydligt redovisa vilka uppgifter i planen för genomförande som i huvudsak utgår från värderingar och vilka uppgifter som i större utsträckning utgår från gällande kunskapsläge.

En annan viktig utmaning som identifierades är att hantera stora osäkerheter. Det ligger i sakens natur att sällanhändelser präglas av stora osäkerheter och att det i många fall saknas ett statistiskt underlag att utgå från. Detta hanteras genom känslighetsanalyser i syfte att dels identifiera vilka parametrar som har störst betydelse för förslagen på beredskapszoner, dels tydligt redovisa vilka alternativa utfall som skulle kunna uppstå givet de osäkerheter som finns.

SSM strävar också efter att, så långt som möjligt, utgå från internationell erfarenhet om hur en god beredskap för radiologiska nödsituationer byggs upp. Det främsta verktyget för detta är den övergripande standarden för beredskap från IAEA som fastställts i konsensus bland samtliga medlemsländer, däribland Sverige, och som utgör den samlande erfarenheten i världen av hur en god beredskap för radiologiska nödsituationer bör utformas.

Tabell 1 Plan för genomförande av regeringsuppdraget.

Nr	Uppgift
1	Fastställ vilka dokument som ska vara styrande för förslaget till beredskapszoner
2	Fastställ vilka övergripande mål som ska ligga till grund för förslaget till beredskapszoner
3	Fastställ vilka verksamheter med joniserande strålning som ska ha beredskapszoner
4	Fastställ vilka typer av beredskapszoner som ska inrättas
5	Fastställ vilka dimensionerande händelser som ska ligga till grund för beredskapszoner kring respektive verksamhet med joniserande strålning
6	Fastställ vilka referensnivåer, dvs. vilka mål uttryckt i effektiv dos till representativ person givet att planerade skyddsåtgärder genomförs, som ska gälla för de olika händelserna som ska ligga till grund för nya beredskapszoner
7	Fastställ doskriterier och åtgärdsnivåer för brådskande skyddsåtgärder i radiologiska nödsituationer som utgår från valda referensnivåer samt åtgärdsnivåer för sanering och livsmedelsåtgärder
8	Fastställ representativa källtermer för de händelser som ska ligga till grund för förslaget till beredskapszoner
9	Genomför spridnings- och dosberäkningar för ett stort antal väderfall med de fastställda representativa källtermerna och ta fram fördelningar av maximala avstånd där doskriterier och åtgärdsnivåer överskrids
10	Föreslå beredskapszoner baserade på en bedömning av för hur stor andel av förekommande väderförhållanden som olika skyddsåtgärder ska förberedas, de övergripande målen för beredskapszoner samt de särskilda förhållanden som råder kring respektive verksamhet
11	Beräkna återstående dos till representativ person givet att föreslagna skyddsåtgärder kan genomföras som planerat inom beredskapszonerna
12	Beräkna kostnader som föreslagna beredskapszoner leder till för kommun, stat och enskilda samt uppskatta övriga positiva och negativa samhällsekonomiska konsekvenser
13	Ta fram förslag till hur de nya beredskapszonerna ska regleras i lag respektive förordning
14	Ta fram förslag till hur de nya beredskapszonerna ska finansieras om det leder till ökade kostnader för staten
15	Genomför samråd med övriga aktörer som berörs av förslaget till nya beredskapszoner, men som inte ingår i styr- och arbetsgrupp

2. Grunder för nya beredskapszoner

I detta kapitel redovisas ställningstaganden och parametrar som ska användas i framtagandet av förslagen till beredskapszoner. Först presenteras de dokument som är styrande för arbetet samt de mål som satts upp och vilka utformningen av beredskapszonerna syftar till att uppfylla. Sedan presenteras förslag till vilka anläggningar som ska ha beredskapszoner och vilka typer av beredskapszoner som ska inrättas. Slutligen föreslås de referensnivåer som ska gälla för de olika händelserna som valts ut för att ligga till grund för förslagen till beredskapszonerna, samt de doskriterier och åtgärdsnivåer som ska användas för att dimensionera beredskapszonerna.

Ställningstaganden och parametrar som redovisas i detta kapitel ligger till grund för förslaget på beredskapszoner kring bränslefabriken i Västerås. För övriga verksamheter med joniserande strålning som SSM bedömer omfattas av regeringsuppdraget redovisas status för respektive uppgift. Slutgiltiga ställningstaganden och parametrar för dessa verksamheter redovisas den 1 november 2017.

2.1. Styrande dokument

I arbetet med förslagen till beredskapszoner har ett antal styrande dokument identifierats. Med styrande dokument avses sådana dokument som innehåller krav och rekommendationer relaterade till beredskapszoner vilka förslagen så långt det är möjligt syftar till att uppfylla. I Tabell 2 redovisas dessa dokument. Krav i förordningar och direktiv från EU ska uppfyllas. Krav i svenska lagar och förordningar ska uppfyllas, med reservation för nödvändiga förändringar i svensk lagstiftning som följer av förslagen på nya beredskapszoner. Krav i övergripande standarder från IAEA ska uppfyllas i den mån dessa är förenliga med det svenska krisberedskapssystemet och svensk lagstiftning.

Tabell 2. Styrande dokument till uppdraget om översyn av beredskapszoner

Dokument	Beskrivning
Rådets direktiv 2013/59/Euratom från den 5 december 2013 (strålskyddsdirektivet)	Strålskyddsdirektivet fastställer grundläggande säkerhetsnormer för skydd mot de faror som uppstår till följd av exponering för joniserande strålning. Strålskyddsdirektivet reglerar både radiologiska nödsituationer och situationer som följer av radiologiska nödsituationer. Det ställer krav på krishanteringssystem, beredskap för radiologiska nödsituationer samt internationellt samarbete före och under en kris.

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO)	Lagen reglerar hur människors liv och hälsa, egendom och miljö ska ges ett tillfredställande och likvärdigt skydd mot olyckor. Den reglerar ansvaret för att hantera radiologiska nödsituationer och situationer som följer av radiologiska nödsituationer.
Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor (FSO)	Förordningen reglerar i mer detalj de bestämmelser som finns i lagen om skydd mot olyckor. Den reglerar kommunal och statlig räddningstjänst vid radiologiska nödsituationer samt sanering efter olyckor i kärntekniska anläggningar.
IAEA Safety Fundamentals - Fundamental Safety Principles (IAEA SF-1)	IAEA SF-1 innehåller de grundläggande principerna för strålskydd och säkerhet från IAEA.
IAEA Safety Requirements – Radiation Protection and Safety on Radiation Sources: International Basic Safety Standards (IAEA GSR Part 3)	IAEA GSR Part 3 utgör den övergripande standarden inom strålskyddsområdet från IAEA.
IAEA Safety Requirements – Preparedness and Response for a Nuclear or radiological emergency (IAEA GSR Part 7)	IAEA GSR Part 7 utgör den övergripande standarden inom beredskapsområdet från IAEA.

2.2. Övergripande mål

SSM föreslår att följande övergripande mål ska vara styrande för beredskapszonernas geografiska utsträckning och de skyddsåtgärder som förbereds:

- Allvarliga deterministiska strålskador kan undvikas
- Risken för stokastiska effekter kan minskas så långt det är möjligt och rimligt.

Dessutom föreslår SSM att följande mål beaktas i utformningen av beredskapszonerna och de skyddsåtgärder som förbereds:

- Effektiv ledning och effektiva insatser möjliggörs
- Informationsspridning underlättas
- Återgången till en normal social och ekonomisk tillvaro underlättas
- Allmänhetens förtroende upprätthålls
- Allmänhetens möjligheter att vidta egna åtgärder underlättas.

2.2.1. Bakgrund till val av mål

I de styrande dokumenten i Tabell 2 anges övergripande mål för beredskapen för radiologiska nödsituationer. Strålskyddsdirektivet formulerar i artikel 97 ett övergripande mål för krishanteringssystemet för radiologiska nödsituationer:

Krishanteringssystemet ska utformas så att det står i proportion till resultaten av en bedömning av potentiell exponering i nödsituationer och möjliggör effektiva insatser vid exponering i nödsituationer i anslutning till verksamheter eller oförutsedda händelser.

Krishanteringssystemet ska omfatta upprättandet av beredskapsplaner i syfte att undvika vävnadsreaktioner som leder till allvarliga deterministiska effekter hos personer i den berörda allmänheten och minska risken för stokastiska effekter, med beaktande av de allmänna principerna för strålskydd (berättigande och optimering) samt referensnivåer.

IAEA anger nedanstående mål för hanteringen av en radiologisk nödsituation:

- *Återta kontrollen över situation och begränsa dess konsekvenser*
- *Rädda liv*
- *Undvika eller minimera allvarliga deterministiska effekter*
- *Ge första hjälpen, tillhandahålla nödvändig medicinsk vård och hantera vården av akuta strålskador*
- *Minska risken för stokastiska effekter*
- *Hålla allmänheten informerad och upprätthålla förtroende hos allmänheten*
- *Begränsa, så långt praktiskt genomförbart, icke-radiologiska konsekvenser*
- *Skydda, så långt praktiskt genomförbart, egendom och miljö*
- *Förbered, så långt praktiskt genomförbart, återgången till en normal social och ekonomisk tillvaro*

2.3. Anläggningar som ska ha beredskapszoner

SSM föreslår att de verksamheter med joniserande strålning som klassificeras i hotkategori I och II av myndigheten ska ha beredskapszoner. Dessa är:

- Kärnkraftverken i Ringhals, Forsmark och Oskarshamn
- Bränslefabriken i Västerås
- Clab i Oskarshamn
- European Spallation Source (ESS) i Lund.

2.3.1. Bakgrund till val av anläggningar

IAEA:s krav inom beredskapsområdet utgår från vilka konsekvenser en verksamhet eller aktivitet kan ge upphov till vid en radiologisk nödsituation, där kraven på beredskap är mer omfattande ju högre risk en viss verksamhet eller aktivitet förknippas med. IAEA GSR Part 7 ställer krav på att händelser i en verksamhet eller aktivitet som kan leda till radiologiska nödsituationer ska

identifieras och analyseras för att därefter klassificeras i en av fem beredskapskategorier, beroende på bedömda konsekvenser:

- Beredskapskategori I avser verksamhet där det kan uppstå en radiologisk nödsituation som medför att människor utanför området där verksamhetens bedrivs exponeras för doser som motiverar brådskande åtgärder för att undvika allvarliga deterministiska hälsoeffekter och begränsa risken för stokastiska hälsoeffekter. Med allvarliga deterministiska hälsoeffekter avses skador som är livshotande eller bestående. Exempel på verksamhet inom beredskapskategori I är kärnkraftverk under drift.
- Beredskapskategori II avser verksamhet där det kan uppstå en radiologisk nödsituation inom området där verksamheten bedrivs som medför att människor utanför området exponeras för doser som motiverar brådskande åtgärder för att undvika deterministiska hälsoeffekter och begränsa risken för stokastiska hälsoeffekter. Aktuella händelser bedöms dock inte kunna ge allvarliga deterministiska effekter utanför området där verksamheten bedrivs. Exempel på verksamheter inom beredskapskategori II är forskningsreaktorer.
- Beredskapskategori III avser verksamhet där det inom området där verksamheten bedrivs kan uppstå en radiologisk nödsituation som motiverar att skyddsåtgärder vidtas inom området för att undvika deterministiska hälsoeffekter, inklusive allvarliga sådana, och begränsa risken för stokastiska hälsoeffekter. Händelserna bedöms dock inte kunna motivera att åtgärder vidtas utanför området där verksamheten bedrivs. Exempel på verksamheter inom beredskapskategori III är verksamhet med strålkällor inom sjukvård, industrier och universitet.
- Beredskapskategori IV avser verksamhet som är av sådan art att verksamheten inte bedrivs på en viss bestämd plats och som kan ge upphov till en radiologisk nödsituation som motiverar att brådskande åtgärder vidtas. Exempel på verksamheter inom beredskapskategori IV är transport av kärnavfall, transport av strålkällor och radiografering med mobil utrustning.
- Beredskapskategori V omfattar beredskapszoner för verksamheter i beredskapskategori I och II där verksamheterna är belägna i andra länder.

IAEA GSR Part 7 ställer krav på att verksamheter som klassificeras i beredskapskategori I eller II ska ha beredskapszoner. Beredskapskategorier i IAEA GSR Part 7 motsvaras av hotkategorier i SSM:s föreskrifter.

2.3.2. Motivering till SSM:s val av verksamheter

SSM klassificerar kärntekniska anläggningar i hotkategori I eller II enligt myndighetens föreskrifter (SSMFS 2014:2) om SSM bedömer att det kan inträffa händelser inne på anläggningen som leder till behov av att vidta brådskande skyddsåtgärder utanför anläggningen. Kring sådana anläggningar bör det således upprättas beredskapszoner. För kärntekniska anläggningar som klassificeras i hotkategori III eller inte placeras i någon hotkategori alls, bedömer SSM att det inte kan inträffa händelser inne på anläggningen som leder till behov av att vidta brådskande skyddsåtgärder utanför anläggningen. Kring sådana anläggningar behövs således inga beredskapszoner.

SSM har klassificerat kärnkraftverken i Ringhals, Forsmark och Oskarshamn i hotkategori I och de kärntekniska anläggningarna bränslefabriken och Clab i hotkategori II. SSM har dessutom preliminärt klassificerat den icke-kärntekniska anläggningen ESS i hotkategori II i den stegvisa tillståndsprövningen av anläggningen. SSM kommer redovisa ett slutgiltigt ställningstagande för ESS senast den 1 november 2017.

I samband med genomförande av regeringsuppdraget om översyn av beredskapszoner har SSM sett över hotkategoriseringen för de kärntekniska anläggningarna på Studsviksområdet och beslutat att ingen av dessa ska tillhöra hotkategori II (SSM2017-991). SSM anser därför att det inte längre finns behov av beredskapszoner kring de kärntekniska anläggningarna på Studsviksområdet och att nuvarande beredskapszon bör avvecklas.

För verksamhet med joniserande strålning inom beredskapskategori IV finns inte några fastställda geografiska områden där beredskapszoner skulle kunna upprättas. Radiologiska nödsituationer som uppstår vid transport av starka strålkällor, inklusive transport av använt kärnbränsle med fartyget M/S Sigrid, omfattas av denna anledning inte av detta uppdrag. Detsamma gäller om reaktordrivna fartyg driver in på svenskt territorialvatten vid ett reaktorhaveri. För båda dessa situationer finns det dock anledning att utveckla en beredskap som leder till att allmänheten som skulle kunna påverkas erbjuds ett skydd som så långt det är möjligt når de mål som satts upp för nya beredskapszoner.

2.4. Typer av beredskapszoner som ska inrättas

SSM föreslår att en *beredskapszon* och ett *planeringsavstånd* inrättas kring verksamheter i hotkategori I och II. För verksamheter i hotkategori I ska dessutom en *inre beredskapszon* inrättas, med syfte att undvika eller minimera allvarliga deterministiska effekter. Utöver detta föreslår SSM att det i hela Sverige ska finnas en planering för att skydda människor från intag av kontaminerade livsmedel och användning av kontaminerade varor vid kärnkraftsolyckor som inträffar i Sverige eller i Sveriges närområde.

Ovanstående förslag ligger till grund för de beredskapszoner kring bränslefabriken i Västerås som SSM föreslår i denna delrapport. Slutgiltiga förslag för kärnkraftverken, Clab och ESS redovisas den 1 november 2017.

2.4.1. Bakgrund till val av beredskapszoner

IAEA GSR Part 7 ställer krav på att anläggningar i beredskapskategori I ska ha två beredskapszoner och två planeringsavstånd samt att anläggningar i beredskapskategori II ska ha en beredskapszon och ett eller två planeringsavstånd efter behov. De beredskapszoner och planeringsavstånd som anges i GSR Part 7 är:

- Precautionary action zone (PAZ): En beredskapszon kring en anläggning där det finns beredskap att vidta brådskande skyddsåtgärder innan ett utsläpp av radioaktiva ämnen sker, baserat på tillståndet på anläggningen, i syfte att undvika eller minimera allvarliga deterministiska effekter.
- Urgent protective action planning zone (UPZ): En beredskapszon kring en anläggning där det finns beredskap att vidta brådskande skyddsåtgärder i syfte att minska risken för stokastiska effekter. Om möjligt ska åtgärderna vidtas före ett signifikant utsläpp av radioaktiva ämnen sker, baserat på tillståndet på anläggningen. Under och efter ett utsläpp av radioaktiva ämnen vidtas åtgärder baserat på en bedömning av situationen eller på strålningsmätningar. Inga skyddsåtgärder ska vidtas inom UPZ som försenar skyddsåtgärder inom PAZ.
- Extended planning distance (EPD): Ett planeringsavstånd kring en anläggning inom vilket det ska finnas en plan för strålningsmätningar och bedömning av situationen för att identifiera områden där skyddsåtgärder kan behöva vidtas inom en dag till några veckor efter ett utsläpp av radioaktiva ämnen i syfte att minska risken för stokastiska effekter.
- Ingestion and commodities planning distance (ICPD): Ett planeringsavstånd kring en anläggning inom vilket det ska finnas en plan för skydd av livsmedelskedjan och dricksvattentäkter samt för skydd av andra varor från att bli kontaminerade vid ett utsläpp av radioaktiva ämnen. Det ska också finnas en plan för att skydda allmänheten från intag av kontaminerade livsmedel samt från användning av kontaminerade varor.

2.4.2. Motivering till SSM:s förslag till beredskapszoner

IAEA GSR Part 7 ställer krav på en särskild beredskapszon kring anläggningar där det kan uppstå allvarliga deterministiska skador till följd av exponering från joniserande strålning. Denna typ av skador kan endast uppstå vid anläggningar i beredskapskategori I. Inom den inre beredskapszonen ska skyddsåtgärden utrymning kunna genomföras baserat på tillståndet på anläggningen och innan ett utsläpp av radioaktiva ämnen skett. Den föreslagna *inre beredskapszonen* motsvarar IAEA:s beredskapszon PAZ.

För att minska stråldoser i utsläppsfasen vid en radiologisk nödsituation och därmed risken för stokastiska effekter, finns behov av att genomföra brådskande skyddsåtgärder såsom utrymning eller inomhusvistelse. Inom beredskapszonen ska denna typ av skyddsåtgärder finnas förberedda och kunna genomföras med kort varsel. Den föreslagna *beredskapszonen* motsvarar IAEA:s beredskapszon UPZ. Vilka skyddsåtgärder som förbereds inom beredskapszonen kan skilja sig åt mellan olika verksamheter.

För skyddsåtgärder på större avstånd där området som kan komma att påverkas är svårt att förutse eller för skyddsåtgärder som inte är lika brådskande, bör istället ett planeringsavstånd inrättas. Exempel på sådana skyddsåtgärder som kan genomföras utanför beredskapszonerna är rekommenderad inomhusvistelse, utrymning som genomförs baserat på strålningsmätningar och information till allmänheten. Det föreslagna *planeringsavståndet* motsvarar IAEA:s EPD.

Enligt IAEA ska planeringsavståndet ICPD för skyddsåtgärder inom livsmedelssektorn sträcka sig 300 km ut från ett kärnkraftverk. SSM:s beräkningar visar att skyddsåtgärder inom livsmedelssektorn kan behövas på större avstånd än så. Baserat på detta, samt på grund av den geografiska placeringen av svenska kärnkraftverk och utländska kärnkraftverk i Sveriges närhet, föreslår SSM att denna typ av planering ska finnas i hela Sverige. De generella krav på planering för räddningstjänst och sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen som finns på alla länsstyrelser enligt FSO bör därför utvecklas för att även inkludera planering för åtgärder inom livsmedelssektorn. En sådan planering omhändertar även konsekvenser från kärnkraftsolyckor i utlandet.

2.5. Referensnivåer för radiologiska nödsituationer

SSM föreslår att referensnivån 20 millisievert (mSv) årlig effektiv dos ska användas som utgångspunkt för de händelser som ligger till grund för förslaget till nya beredskapszoner, med ett undantag. För händelser på ett kärnkraftverk som motsvarar ett allvarligt haveri med härdsvälta, tankgenomsnittning och utsläpp där de utsläpps begränsande systemen inte fungerar och där inneslutningens integritet har brutits, föreslår SSM att referensnivån 100 mSv årlig effektiv dos ska användas istället.

Vid utformningen av beredskapszoner ska strålskyddet optimeras. Det innebär att beredskapszoner ska övervägas även för händelser som inte förväntas leda till att den valda referensnivån överskrids, men där skyddsåtgärder som leder till mer nytta än skada kan vidtas. Ett sådant fall kan t.ex. röra händelser på vissa av anläggningarna i hotkategori II där rutiner för snabb inomhusvistelse kan vara motiverat även om händelsen inte förväntas leda till effektiva doser över 20 mSv.

Ovanstående förslag ligger till grund för de beredskapszoner kring bränslefabriken i Västerås som SSM föreslår i denna delrapport. Slutgiltiga förslag för kärnkraftverken, Clab och ESS redovisas den 1 november 2017.

2.5.1. Bakgrund och motivering till val av referensnivåer

Referensnivåer ska tillämpas i planeringen för radiologiska nödsituationer och ligga till grund för beredskapsplaner. På planeringsstadiet ska en beredskapsplan som leder till att den valda referensnivån överskrids underkännas och en ny plan tas fram. När en radiologisk nödsituation inträffar ska referensnivån istället ses som ett riktvärde där optimering kan behöva fokusera på personer som riskerar att få högre doser än den valda referensnivån, för att sedan fortsätta under den.

Enligt strålskyddsdirektivet ska referensnivåer för radiologiska nödsituationer fastställas inom intervallet 20 till 100 mSv årlig effektiv dos. Kraven i strålskyddsdirektivet om fastställande av referensnivåer för radiologiska nödsituationer kan uppfyllas genom att fastställa en generell referensnivå för alla händelser som kan leda till radiologiska nödsituationer, genom att fastställa enskilda referensnivåer för olika händelser som kan leda till radiologiska nödsituationer eller genom ett mellanting av båda dessa alternativ. I syfte att förenkla arbetet med att ta fram effektiva beredskapsplaner anser SSM att antalet referensnivåer bör vara få (i praktiken 20 eller 100 mSv).

En referensnivå på 20 mSv för allmänheten ligger i linje med ambitionsnivån för arbetstagare vid radiologiska nödsituationer. I strålskyddsdirektivet anges att värdet för dosgränsen för arbetstagare på 20 mSv effektiv dos under ett år om möjligt inte ska överskridas även vid radiologiska nödsituationer. Denna ambition omfattar också arbetstagare inom t.ex. räddningstjänst, polis och akutsjukvård som sannolikt inte kommer exponeras för joniserande strålning i tjänsten vare sig före eller efter den radiologiska nödsituationen. För allmänheten kring berörda anläggningar anser SSM att målsättningen med strålskyddet för motsvarande situationer ska vara minst lika ambitiös. Referensnivån 20 mSv årlig effektiv dos ligger dessutom i linje med överenskommelsen från 2013 mellan nordiska strålsäkerhetsmyndigheter om gemensamma riktlinjer för skyddsåtgärder i radiologiska nödsituationer. I normalfallet anser SSM därför att referensnivån 20 mSv bör tillämpas för de händelser som ligger till grund för förslagen till nya beredskapszoner.

För allvarliga haverier vid kärnkraftverk, med härdsmläta, tank-genomsmlätning och utsläpp där de utsläpps begränsande systemen inte fungerar och där inneslutningens integritet har brustit, anser SSM istället att referensnivån 100 mSv bör ligga till grund för förslaget till nya beredskapszoner. Händelsen representerar ett värsta fall med avseende på utsläppets storlek från en reaktor. En sådan händelse bedöms vara så osannolik att den inte behöver beaktas i konstruktionen av säkerhets- och konsekvenslindrare system på kärnkraftverken enligt regeringsbeslut från 1986. Däremot ska sådana händelser beaktas i beredskapsplaneringen, men det är då inte rimligt att använda referensnivån 20 mSv eftersom det skulle leda till alltför stora samhällsekonomiska konsekvenser.

2.6. Doskriterier och åtgärdsnivåer

Referensnivåer ska tillämpas i planeringen för radiologiska nödsituationer och ligga till grund för beredskapsplaner. Den operativa nyttan av referensnivåer om en radiologisk nödsituation inträffat är dock liten, och de är inte heller direkt användbara vid dimensioneringen av beredskapszonerna. Detta eftersom referensnivåer är uttryckta i termer av årlig stråldos. Skyddsåtgärder, såväl operativt som i planeringsfasen, baseras i huvudsak på stråldoser under kortare tidsperioder, dosratsvärden eller aktivitetsnivåer. Dessa parametrar kallas doskriterier eller åtgärdsnivåer.

2.6.1. Doskriterier för skyddsåtgärder

Ett doskriterium för en skyddsåtgärd är det värde på dos till en oskyddad person som när det överskrids eller riskerar att överskridas, i de flesta fall innebär att skyddsåtgärden bör vidtas. För varje separat skyddsåtgärd definieras ett doskriterium. Doskriterier väljs så att den sammanlagda dosen underskrider vald referensnivå om respektive skyddsåtgärd genomförs när doskriteriet överskrids.

Doskriterier avser effektiv eller ekvivalent dos som en oskyddad person erhåller vid exponering från joniserande strålning under en bestämd tidsperiod. I beräkningen av dos ingår bidrag från extern exponering vid plympassage och från markbeläggning, samt från intern exponering vid inandning av radioaktiva ämnen.

Doskriterier används främst för att definiera vilka skyddsåtgärder som behövs innan eller i samband med utsläpp av radioaktiva ämnen, då radioaktiva ämnen fortfarande kan finnas i luften och då det finns flera olika exponeringsvägar. Doskriterierna är framtagna med dosen integrerad under sju dygn med start då utsläppet inleds för att inkludera dosbidrag från hela plympassagen även vid långsamma utsläppsförlopp.

2.6.2. Åtgärdsnivåer för skyddsåtgärder

En åtgärdsnivå är värde på en mätbar storhet kopplad till en viss skyddsåtgärd som när det överskrids eller förväntas överskridas innebär att skyddsåtgärden i de flesta fall bör vidtas. Åtgärdsnivåer är endast vägledande eftersom de i de flesta fall endast beaktar en enskild exponeringsväg. De är också i flera fall behäftade med betydande osäkerheter, t.ex. i överföringsfaktorer från nedfall till livsmedel. Detta innebär att skyddsåtgärder kan vara lämpliga att vidta även vid högre eller lägre nivåer. Åtgärdsnivåer ska främst ses som ett verktyg för planering och dimensionering av beredskapen. I hanteringen av en inträffad händelse kan situationsanpassade åtgärdsnivåer behöva tillämpas.

Åtgärdsnivåer för skyddsåtgärderna utrymning och sanering är framtagna för radioaktiva ämnen med relativt lång halveringstid och syftar till att begränsa den effektiva dosen vid extern bestrålning från markbeläggning efter att utsläppet upphört.

Åtgärdsnivåer för skyddsåtgärder inom livsmedelssektorn syftar till att begränsa intern dos från förtäring av livsmedel som kontaminerats med radioaktiva ämnen. Åtgärdsnivåerna ger en indikation på när aktivitetsinnehållet i livsmedlen kan komma att överskrida EU:s gränsvärden för radioaktiva ämnen i livsmedel och foder.

2.6.3. Doskriterier och åtgärdsnivåer för kärnkraftverken

I Tabell 3 anges de preliminära doskriterier och åtgärdsnivåer som SSM föreslår ska användas för dimensionering av beredskapszoner och planeringsavstånd kring de svenska kärnkraftverken. Slutgiltiga förslag för kärnkraftverken redovisas den 1 november 2017.

Inom den inre beredskapszonen ska det finnas beredskap att vidta brådskande skyddsåtgärder innan ett utsläpp av radioaktiva ämnen sker i syfte att undvika allvarliga deterministiska skador av strålningen. Skyddsåtgärden för detta är i första hand utrymning och genomförs baserat på tillståndet vid anläggningen. Det huvudsakliga doskriteriet som bör ligga till grund för dimensioneringen av den inre beredskapszonen är 1000 mSv effektiv dos till vuxna och barn för ett ofiltrerat utsläpp.

Inom beredskapszonen ska det finnas beredskap att vidta de brådskande skyddsåtgärderna utrymning, inomhusvistelse samt intag av jodtabletter för att undvika eller minimera stokastiska effekter av strålningen. Beredskapszonens utsträckning dimensioneras i första hand utgående från utrymningsplaneringen. Doskriteriet 100 mSv effektiv dos till vuxna och barn för ett ofiltrerat utsläpp bör ligga till grund för dimensioneringen.

Inom planeringsavståndet ska det finnas en plan för strålningsmätningar som kan ligga till grund för beslut om skyddsåtgärder som genomförs inom en dag till några veckor i syfte att minska risken för stokastiska effekter. Planeringsavståndet kring kärnkraftverken bör dimensioneras baserat på en åtgärdsnivå där markbeläggningen av mer långlivade radioaktiva ämnen ger en dos som överskrider 20 mSv under ett år för ett ofiltrerat utsläpp. För summan av cesiumisotoperna Cs-134 och Cs-137 ligger denna åtgärdsnivå i intervallet 1000 till 3000 kBq/m².

En planering för livsmedelskedjan och dricksvattentäkter i syfte att skydda allmänheten från intag av radioaktiva ämnen ska finnas i hela Sverige. Dessutom ska även ett möjligt saneringsbehov beaktas. Viktiga åtgärdsnivåer som bör användas vid dimensioneringen är 10 kBq/m² för summan av cesiumisotoperna Cs-134 och Cs-137 samt 5 kBq/m² av jodisotopen I-131 för ett ofiltrerat utsläpp. Dessa åtgärdsnivåer kan vid nedfall över betesmark bland annat leda till att gränsvärden av radioaktiva ämnen i mjölk överskrids. I det tidiga skedet efter en olycka (dagar till veckor) blir I-131, med en halveringstid på 8 dagar, gränssättande för dimensioneringen.

SSM föreslår att doskriterier för skyddsåtgärderna inomhusvistelse och intag av jodtabletter inte används primärt för dimensionering av beredskaps-

zonerna och planeringsavstånden kring kärnkraftverken eftersom dessa leder till en avvikande dimensionering och således delvis behöver hanteras separat.

Tabell 3. Förslag på huvudsakliga doskriterier och åtgärdsnivåer för dimensionering av beredskapszoner och planeringsavstånd kring kärnkraftverken. Angivna doser avser effektiv dos under 7 dygn.

Beredskapszon	Skyddsåtgärd	Doskriterium/ Åtgärdsnivå
Inre beredskapszon	Utrymning	1000 mSv
Beredskapszon	Utrymning	100 mSv
Planeringsavstånd	Utrymning	1000 – 3000 kBq/m ²
Hela Sverige	Skydd av mjölkproduktionen	10 kBq/m ² (markbeläggning av cesium) 5 kBq/m ² (markbeläggning av jod)

2.6.4. Doskriterier och åtgärdsnivåer för övriga anläggningar

För bränslefabriken, Clab och ESS kan andra doskriterier och åtgärdsnivåer vara dimensionerande för beredskapszoner och planeringsavstånd. Skälet till detta är att konsekvenserna av ett radioaktivt utsläpp från dessa anläggningar delvis skiljer sig från konsekvenserna av ett radioaktivt utsläpp från ett kärnkraftverk.

Inom beredskapszonen kring bränslefabriken ska det finnas beredskap för inomhusvistelse. Doskriteriet 10 mSv effektiv dos till vuxna och barn har legat till grund för förslaget. Inom planeringsavståndet kring bränslefabriken ska det finnas en beredskap att begränsa oavsiktligt intag av radioaktiva ämnen. Åtgärdsnivån 10 kBq/m² för sammanlagd markbeläggning av uranisotoperna U-234, U-235 och U-238 har använts för dimensionering av detta planeringsavstånd. Åtgärdsnivån är satt i enlighet med nivån för friklassning av lokaler och byggnader i SSM:s föreskrifter.

Doskriterier och åtgärdsnivåer som ska ligga till grund för dimensioneringen av beredskapszoner och planeringsavstånd kring Clab och ESS redovisas den 1 november 2017.

3. Metod för dimensionering av beredskapszoner och planeringsavstånd

3.1. Dimensionerande händelser

SSM har för varje verksamhet valt ut dimensionerande händelser som ska ligga till grund för förslagen på beredskapszoner och planeringsavstånd. Antalet valda händelser beror i huvudsak på verksamheten och de i verksamheten förkommande radioaktiva ämnens beskaffenhet. Händelserna kan vara dimensionerande med avseende på olika aspekter. I vissa fall har händelsen valts ut eftersom tiden från inledande händelse till utsläpp är kort, vilket kan begränsa möjligheterna att genomföra effektiva skyddsåtgärder för allmänheten. I andra fall har händelsen valts ut för att representera ett värsta fall med avseende på utsläppets storlek.

Händelserna som valts är fysikaliskt möjliga, men är i vissa fall så osannolika att de inte behöver beaktas vid utformning av säkerhetssystem eller konsekvenslindrande system. Säkerhetssystem och i förekommande fall konsekvenslindrande system har för vissa händelser antagits fungera enligt design, för andra bara delvis eller inte alls.

Vissa avgränsningar har gjorts avseende val av dimensionerande händelser. Exempelvis beaktas inte alla tänkbara antagonistiska händelser eller mycket allvarliga flygplansolyckor. Mycket osannolika naturkatastrofer, till exempel att en meteorit träffar anläggningen, har heller inte beaktats. SSM har i detta avseende strävat efter att behandla de olika verksamheterna på ett likvärdigt sätt, så att antaganden och förutsättningar för separata verksamheter inte har oberättigade skillnader.

Val av dimensionerande händelser för bränslefabriken redovisas utförligt i Kapitel 4. Val av dimensionerande händelser för kärnkraftverken, Clab och ESS redovisas den 1 november 2017.

3.2. Representativa källtermer

För varje dimensionerande händelse fastställs en representativ källterm som beskriver utsläppet av radioaktiva ämnen till omgivningen. Källtermen innehåller information om vilka nuklider som ingår i utsläppet och i vilken mängd respektive nuklid släpps ut. Källtermen innehåller även information om utsläppshöjd, tidsförlopp och eventuellt värmeinnehåll. Till skillnad från de dimensionerande händelserna som är valda, så är källtermer för de dimensionerande händelserna beräknade utifrån befintlig kunskap. Vid källtermsberäkningarna har konservativa, men realistiska antaganden om de ingående parametrarna använts. Osäkerheter har skattats genom känslighetsanalyser där omgivningspåverkan av en ändring i en viss ingående parameter studerats. Beroende på anläggning har olika beräkningsverktyg och referens-

litteratur använts, då förutsättningarna skiljer sig åt mellan exempelvis ett kärnkraftverk och en bränslefabrik.

Representativa källtermer för bränslefabriken redovisas utförligt i Kapitel 4. Representativa källtermer för kärnkraftverken, Clab och ESS redovisas den 1 november 2017.

3.3. Spridnings- och dosberäkningar

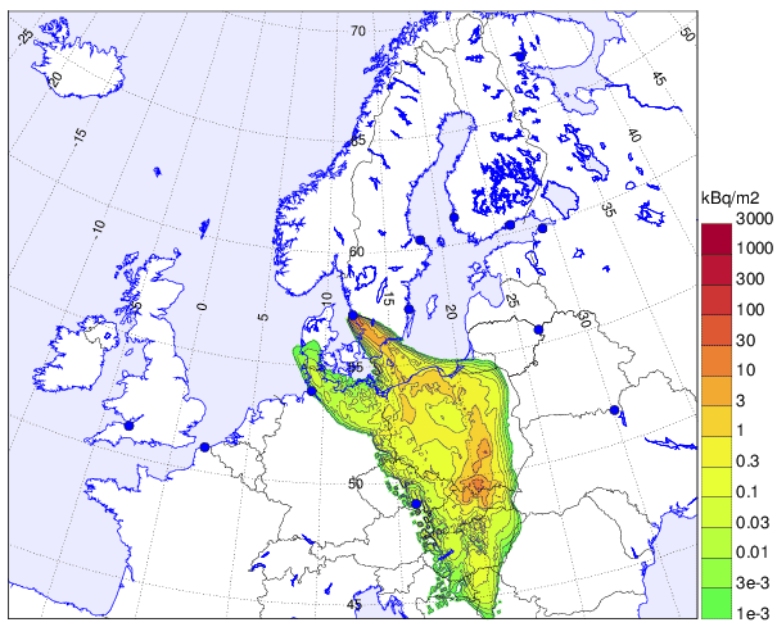
3.3.1. Atmosfäriska spridningsberäkningar

Atmosfäriska spridningsberäkningar används till att erhålla information om hur radioaktiva ämnen i respektive representativ källterm sprids i den omgivande atmosfären via fysikaliska processer, för att slutligen deponera på marken och därigenom ge upphov till en radioaktiv markbeläggning. Resultatet av spridningsberäkningarna ges i form av luftaktivitet, tidsintegrerad luftaktivitet och markdeponerad aktivitet för respektive nuklid som funktion av tid och rum. Med kännedom om aktivitetskoncentrationer i luften och på marken kan stråldoser sedan beräknas.

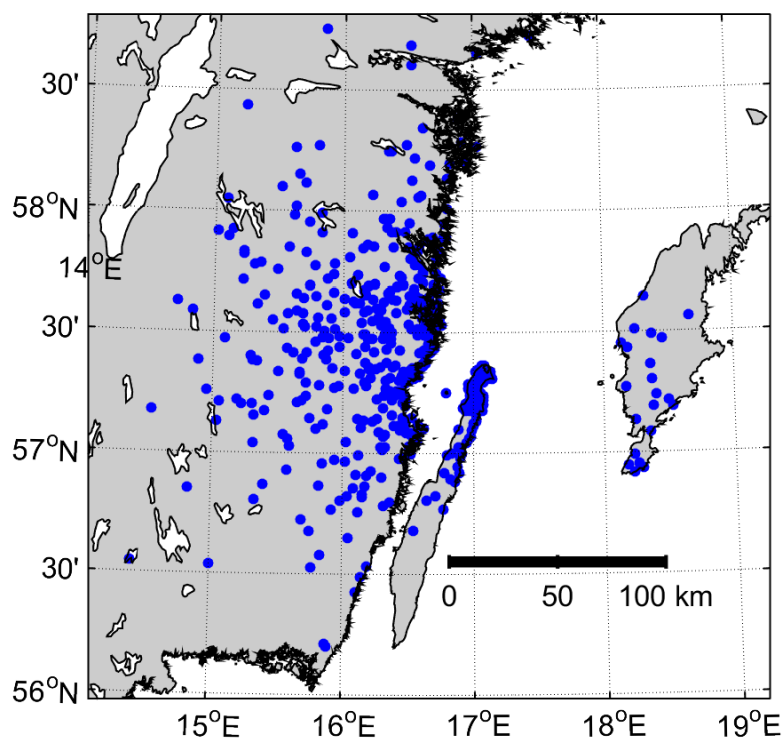
Markdepositionen modelleras med hänsyn tagen till såväl torr- som våtdeposition, det vill säga hänsyn tas till om nedfallet sker i samband med nederbörd eller under uppehållsväder. Det senare har möjliggjorts genom att den meteorologiska informationen som används i spridningsberäkningarna även innefattar nederbördsinformation. Vid beräkningar av deposition tas också hänsyn till inverkan av skiftande markförhållanden.

Atmosfäriska spridningsberäkningar används vanligen för att erhålla information om vilket geografiskt område som kan beröras av ett utsläpp från en given källa vid en given tidpunkt, samt i vilken utsträckning och under vilka tidsförhållanden påverkan kan ske. Resultaten presenteras normalt på en karta som visar en eller flera aktivitets- eller dosrelaterade storheter som funktion av tiden (se Figur 1). I denna utredning är frågeställningarna annorlunda. I syfte att ta reda på utsträckningen av de områden som bör omfattas av beredskapsplaneringen beräknas istället maximala avstånd på fastland eller öar där doskriterier eller åtgärdsnivåer från en given utsläppskälla och en given källterm överskrids.

I syfte att belysa effekterna av skiftande meteorologiska förhållanden genomförs ett stort antal spridningsberäkningar med varierande utsläppstidpunkter fördelade över en tioårsperiod (februari 2006 – februari 2016) för varje anläggning och källterm. Till beräkningarna används meteorologiska data från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). För att fånga upp såväl dygnsmässiga som årstidsmässiga variationer genomförs beräkningarna med antagande om ett utsläpp var 26:e timme under perioden, vilket ger 337 beräkningar per år. Varje utsläpp modelleras under en period om 72 timmar. Exempel på beräkningsresultat illustreras i Figur 2.



Figur 1. Exempel på resultat från en atmosfärisk spridningsberäkning. Bilden bygger på ett fiktivt utsläpp av cesium-137 från Ringhals kärnkraftverk och visar den resulterande markbeläggningen (uttryckt i kBq/m²) detta utsläpp skulle ge upphov till 48 timmar efter utsläppsstart.



Figur 2. Exempel på resultat från genomförda spridningsberäkningar (943 st) för ett fiktivt utsläpp från kärnkraftverket i Oskarshamn, för ett givet doskriterium. Blå punkter representerar det största avstånd där doskriteriet överskridits i en enskild beräkning, dvs. för ett specifikt väderfall.

3.3.2. Beräkningar av stråldos

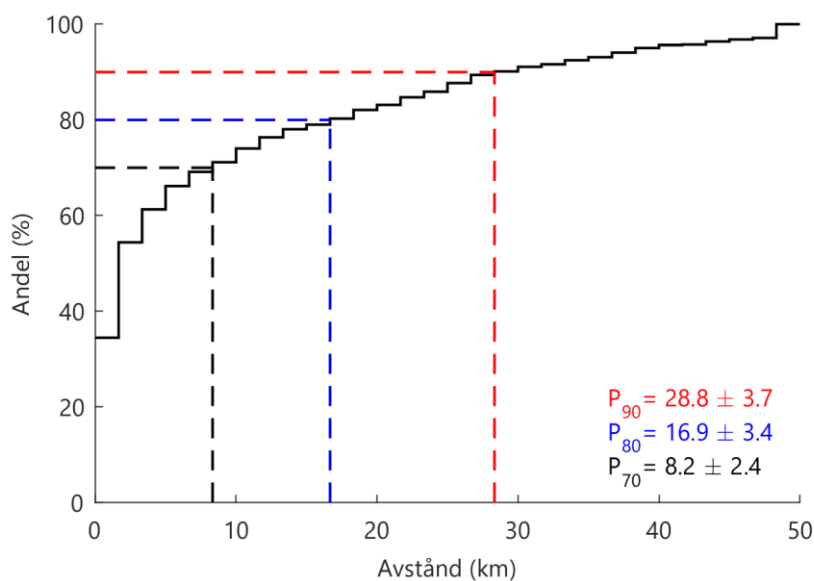
Från spridningsberäkningarna erhålls aktivitetskoncentration på marken och i luften. Dessa används för att beräkna effektiv dos samt ekvivalent dos till sköldkörteln.

Den effektiva dosen beräknas för en tidsperiod på sju dygn och utgör summan av tre olika dosbidrag: extern exponering från radioaktiva ämnen i plymen, extern exponering från radioaktiva ämnen som har deponerat på marken och intern exponering från inandning av radioaktiva ämnen i plymen.

Den effektiva dosen från inandning av radioaktiv jod används även till att beräkna ekvivalent dos till sköldkörteln genom att den effektiva dosen från jod multipliceras med en vävnadsfaktor för sköldkörteln.

3.4. Statistisk dataanalys

Resultat från spridnings- och dosberäkningarna sammanställs i histogram som visar kumulativa frekvensfördelningar av maximala avstånd där doskriterier eller åtgärdsnivåer för olika skyddsåtgärder överskrids. Avståndet där en viss procentandel (x) väderfall omfattas benämns percentil och betecknas enligt formen P_x , se exempel i Figur 3. Kumulativa histogram som det i Figur 3 ger underlag till ställningstaganden om för hur stor andel av förekommande väderfall som olika skyddsåtgärder bör förberedas.



Figur 3. Exempel på ett kumulativt histogram för ett visst doskriterium med tre percentiler (P_{70} , P_{80} och P_{90}) markerade. I 90 % av väderfallen blir det maximala avståndet kortare än 28,8 km, i 80 % av väderfallen kortare än 16,9 km och i 70 % av väderfallen kortare än 8,2 km.

Atmosfärisk spridning av radioaktiva ämnen över vatten och land skiljer sig åt, vilket beaktas i spridningsberäkningarna. En effekt av detta är att det

maximala avståndet där ett givet doskriterium överskrids förväntas bli något längre över vatten än över fastland. Beredskapszonernas utsträckning över fastlandet ska inte påverkas av öar, eftersom detta skulle kunna leda till en systematisk överskattning av de maximala avstånden. För att få en rättvisande bild av avståndsfördelningen över land används därför olika metoder i dataanalysen beroende på om anläggningen är belägen vid kusten eller ej. På grund av ovanstående effekt kan öar som ligger på längre avstånd också komma att omfattas av beredskapsplaneringen varför dessa specialstuderas i dataanalysen.

Medelvärden och osäkerheter för percentilerna skattats genom en statistisk metod, s.k. boot strap-analys. Metoden kan sammanfattas med att utifrån befintligt dataunderlag upprepade gånger beräkna percentilerna, varvid medelvärde och osäkerheten i medelvärdet kan skattas. Varje enskild beräkning baseras på en slumpmässig dragning från dataunderlaget. Resultatet från dataanalysen anges som ett medelvärde och osäkerhet, där osäkerheten anges med täckningsfaktorn $k = 2$. De medelvärden och osäkerheter som visas i Figur 3 är beräknade med denna metod.

4. Westinghouse Electric Sweden AB:s bränslefabrik

I detta kapitel sammanfattas dimensionerande händelser, representativa källtermer, resultat från spridningsberäkningar, samt SSM:s förslag till beredskapszon och planeringsavstånd för bränslefabriken i Västerås. För ytterligare information hänvisas till Bilaga *Bränslefabriken i Västerås*.

4.1. Om anläggningen

På bränslefabriken i Västerås tillverkas kärnbränsle för olika typer av kärnkraftsreaktorer. I fabriken konverteras anrikat uran från uranhexafluorid till urandioxid. Urandioxiden bearbetas sedan till bränsleelement. Inom anläggningen finns även faciliteter för uranåtervinning.

4.2. Dimensionerande händelser

Följande två händelser ligger till grund för förslaget till beredskapszon och planeringsavstånd kring bränslefabriken:

1. **Kriticitet.** Händelsen beror på överfyllning av en behållare med uranhaltig vätska, vilket leder till att systemet blir överkritiskt. Kriticiteten ger upphov till både direktstrålning och utsläpp av fissionsprodukter (exempelvis jod). Situationen pågår i 8 timmar innan tillräckligt med vätska kokat bort för att kriticiteten skall upphöra.
2. **Brand med utsläpp av uranpulver.** Händelsen beror på en brand som startar i eller sprids till filter i processventilationen. I scenariot antas att flamdetektorer och brandspjäll inte fungerar, vilket leder till att allt uranpulver i fem slangfilter, totalt 1000 kg urandioxid, frigörs och släpps ut till omgivningen.

SSM anser att båda dessa händelser bör beaktas i beredskapsplaneringen kring bränslefabriken, eftersom de ger upphov till olika typer av omgivningskonsekvenser. Vidare bedömer SSM att händelserna är lämpliga för dimensionering av beredskapsplaneringen eftersom andra typer av olyckor såsom kraftiga jordbävningar eller omfattande bränder sannolikt inte leder till mer allvarliga omgivningskonsekvenser.

4.2.1. Uranhexafluorid och kemiska risker

Händelser med uranhexafluorid har inte legat till grund för förslaget om beredskapszoner kring bränslefabriken eftersom de radiologiska konsekvenserna från möjliga utsläpp av uranhexafluorid bedöms som lägre än de från utsläpp av uranpulver. De kemiska riskerna med uranhexafluorid är dock stora. Det är därför viktigt att den lokala beredskapsplaneringen kring bränslefabriken även beaktar händelser som ger upphov till kemiska risker.

4.3. Representativa källtermer

4.3.1. Kriticitet

Kriticiteten ger upphov till 10^{19} kärnklyvningar, varav 10 procent sker i en första puls. Därefter följer ytterligare pulser om vardera $1,9 \cdot 10^{17}$ klyvningar var 10:e minut under 8 timmar. SSM har antagit en förvarningstid på 5 minuter från inträffad kriticitet till dess att utsläppet av fissionsprodukter till omgivningen börjar. Källterm för kriticitetshändelsen redovisas i Tabell 4. Notera att det för direktstrålningen inte finns någon förvarningstid.

Tabell 4. Nuklider och aktiviteter i representativ källterm för kriticitet vid bränslefabriken i Västerås. I tabellen redovisats totalt utsläppt aktivitet, samt aktivitet från första pulsen (0-10 min) och aktivitet från efterföljande pulser (10-480 min). Aktiviteterna är korrigerade för sönderfall och inväxt under 10 minuter.

Utsläpps- grupp	Nuklid	Halveringstid	Aktivitet (Bq)		
			Totalt	0-10 min	10-480 min
Ädelgaser och deras sönderfalls- produkter	Kr-83m	110 min	$5,6 \cdot 10^{12}$	$5,6 \cdot 10^{11}$	$5,0 \cdot 10^{12}$
	Kr-85	10,8 år	$6,1 \cdot 10^7$	$6,1 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^7$
	Kr-85m	4,48 tim	$5,4 \cdot 10^{12}$	$5,4 \cdot 10^{11}$	$4,9 \cdot 10^{12}$
	Kr-87	76,2 min	$3,3 \cdot 10^{13}$	$3,3 \cdot 10^{12}$	$3,0 \cdot 10^{13}$
	Kr-88	2,84 tim	$2,3 \cdot 10^{13}$	$2,3 \cdot 10^{12}$	$2,1 \cdot 10^{13}$
	Rb-88	17,8 min	$7,6 \cdot 10^{12}$	$7,6 \cdot 10^{11}$	$6,8 \cdot 10^{12}$
	Kr-89	3,15 min	$1,7 \cdot 10^{14}$	$1,7 \cdot 10^{13}$	$1,5 \cdot 10^{14}$
	Rb-89	15,4 min	$2,1 \cdot 10^{14}$	$2,1 \cdot 10^{13}$	$1,9 \cdot 10^{14}$
	Sr-89	1,39 år	$1,6 \cdot 10^{10}$	$1,6 \cdot 10^9$	$1,4 \cdot 10^{10}$
	Xe-131m	11,9 d	$3,0 \cdot 10^9$	$3,0 \cdot 10^8$	$2,7 \cdot 10^9$
	Xe-133	5,24 d	$6,7 \cdot 10^{10}$	$6,7 \cdot 10^9$	$6,0 \cdot 10^{10}$
	Xe-133m	2,19 tim	$1,0 \cdot 10^{12}$	$1,0 \cdot 10^{11}$	$9,0 \cdot 10^{11}$
	Xe-135	9,14 tim	$5,3 \cdot 10^{13}$	$5,3 \cdot 10^{12}$	$4,7 \cdot 10^{13}$
	Xe-135m	15,3 min	$1,4 \cdot 10^{13}$	$1,4 \cdot 10^{12}$	$1,3 \cdot 10^{13}$
	Xe-137	3,82 min	$3,0 \cdot 10^{14}$	$3,0 \cdot 10^{13}$	$2,7 \cdot 10^{14}$
	Xe-138	14,1 min	$2,9 \cdot 10^{14}$	$2,9 \cdot 10^{13}$	$2,6 \cdot 10^{14}$
	Cs-138	33,4 min	$7,1 \cdot 10^{13}$	$7,1 \cdot 10^{12}$	$6,4 \cdot 10^{13}$
Halogener	I-131	8,02 d	$3,2 \cdot 10^{11}$	$3,2 \cdot 10^{10}$	$2,9 \cdot 10^{11}$
	I-132	2,30 tim	$3,9 \cdot 10^{13}$	$3,9 \cdot 10^{12}$	$3,5 \cdot 10^{13}$
	I-133	20,8 tim	$5,9 \cdot 10^{12}$	$5,9 \cdot 10^{11}$	$5,3 \cdot 10^{12}$
	I-134	52,5 min	$1,5 \cdot 10^{14}$	$1,5 \cdot 10^{13}$	$1,3 \cdot 10^{14}$
	I-135	6,57 tim	$1,7 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^{12}$	$1,5 \cdot 10^{13}$

4.3.2. Brand med utsläpp av uranpulver

SSM har fastställt en representativ källterm för en händelse med brand och utsläpp av uranpulver. Källtermen omfattar 1000 kg urandioxid (vilket motsvarar ca 880 kg uran) och anrikningsgraden av U-235 har satts till 3,9 procent. Nuklid- och aktivitetsinnehåll sammanfattas i Tabell 5.

Tabell 5. Nuklider och aktiviteter i representativ källterm för brand med utsläpp av uranpulver.

Nuklid	T _{1/2}	Massa (kg)	Aktivitet (Bq)
U-234	2,5·10 ⁵ år	0,29	6,8·10 ¹⁰
U-235	7,0·10 ⁸ år	34	2,7·10 ⁹
U-238	4,5·10 ⁹ år	850	1,0·10 ¹⁰
Th-234	24 d	1,2·10 ⁻⁸	1,0·10 ¹⁰
Th-231	25 tim	1,4·10 ⁻¹⁰	2,7·10 ⁹
Pa-234m	1,2 min	4,1·10 ⁻¹³	1,0·10 ¹⁰

4.3.3. Känslighetsanalyser

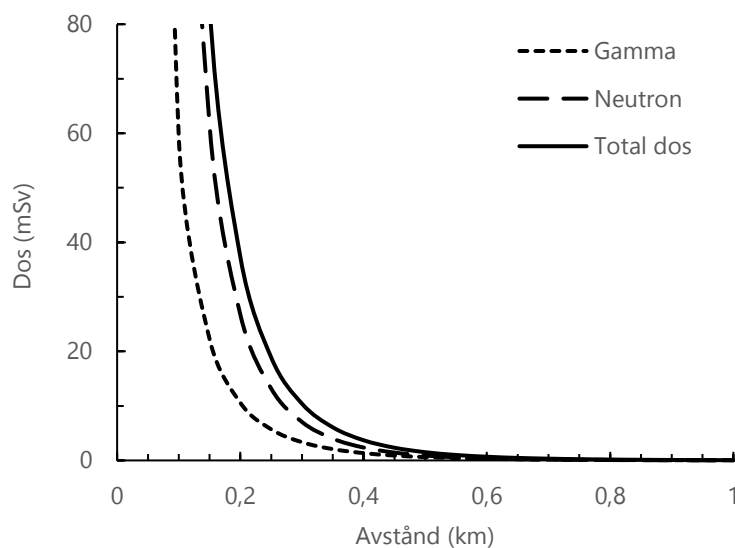
Eftersom höjden för utsläppet har stor betydelse för luftkoncentrationen i närområdet, och därmed för såväl inhalationsdoser som markbeläggningar, har SSM genomfört spridningsberäkningar med både 10 m och 20 m utsläppshöjd för de dimensionerande händelserna.

För utsläppet av uranpulver har SSM även valt att undersöka inverkan av antagen partikelstorlek, densitet och utsläppstid. I spridningsberäkningarna har partikelstorleken varierats mellan 1, 5 och 10 µm, densiteten mellan 1,5 och 10 g/cm³ och utsläppstiden mellan 60 och 300 minuter.

4.4. Resultat från spridnings- och dosberäkningar

4.4.1. Kriticitet

Resultater från doser från direktbestrålning vid händelsen med kriticitet illustreras i Figur 4 nedan. Endast en tiondel av den totala dosen från direktbestrålning kommer från den initiala pulsen; 90 procent av dosen fördelas jämnt över de åtta timmar som processen pågår (i en puls var tionde minut), vilket ger goda möjligheter att reducera exponeringen genom att vidta relevanta skyddsåtgärder.



Figur 4. Doser från direktbestrålning vid kriticitet. Skärmning motsvarande 20 cm betong har antagits

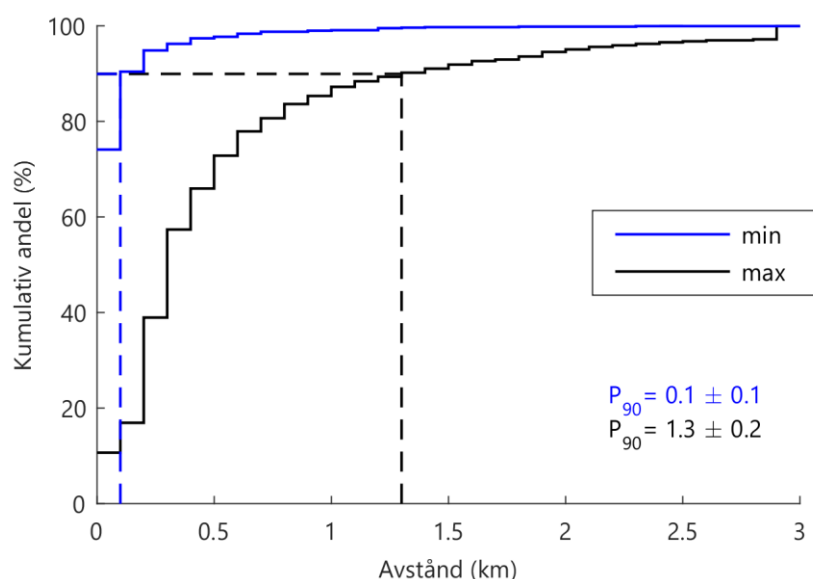
Spridningsberäkningar för utsläpp från bränslefabriken vid händelsen med kriticitet visar att doskriteriet för intag av jodtabletter för 1-årigt barn (10 mSv ekvivalent dos till sköldkörteln) överskrids vid 700 m som längst, i 90 procent av väderfallen, för utsläpp via skorstenen (höjd 20 m). För utsläppshöjden 10 m ökar detta avstånd till ca 1 300 m. Doskriteriet för intag av jodtabletter för vuxna (50 mSv ekvivalent dos till sköldkörteln) överskrids inte utanför anläggningen.

Åtgärdsnivån för markbeläggning av I-131 kan överskridas ut till ca 3 km. I-131 har en halveringstid på ca 8 dagar, varför markbeläggningen inte är något långvarigt problem. Tillfälliga skyddsåtgärder kan dock krävas inom livsmedelssektorn, exempelvis vid mjölkproduktion.

4.4.2. Brand med utsläpp av uranpulver

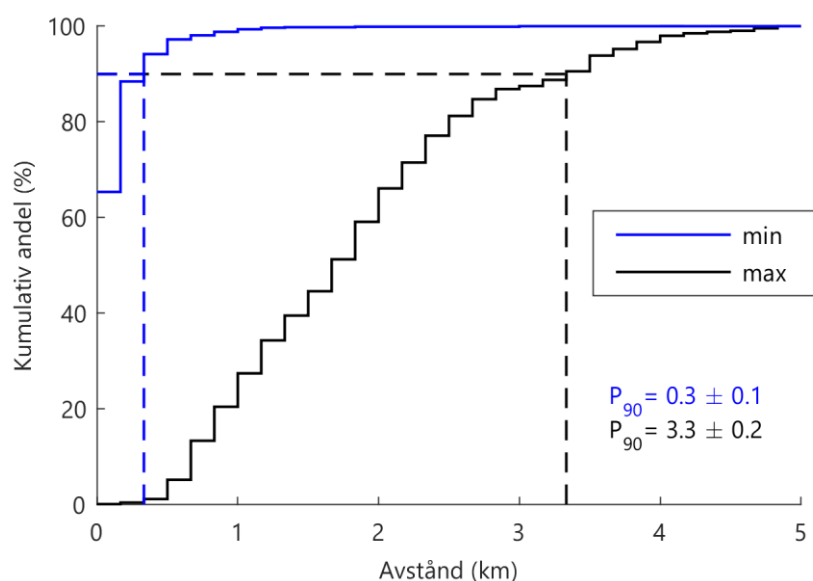
Fördelningar för avstånd där doskriteriet för inomhusvistelse (10 mSv effektiv dos) överskrids för vuxna vid brand och utsläpp av uranpulver presenteras i Figur 5. Generellt överskrids detta doskriterium vid något längre avstånd för vuxna än för barn. Detta beror på att dosbidraget från inandning är dominerande vid denna händelse. Vuxna får ett högre intag av uran på grund av en högre andningshastighet (volym per tidsenhet). Skillnaden i erhållen dos blir mindre för äldre barn, mellan 15-åringar och vuxna finns ingen signifikant skillnad.

De två kurvorna i Figur 5 illustrerar resultat för när de ingående parametrarna i känslighetsanalyserna har satts till värden som förväntas minimera respektive maximera avstånd där doskriteriet överskrids. I det senare fallet överskrids doskriteriet vid 1,3 km som längst, i 90 procent av väderfallen.



Figur 5. Avståndsfördelning för doskriteriet 10 mSv total effektiv dos till vuxna vid brand och utsläpp av uranpulver från bränslefabriken. Blå kurva (min) visar resultat där parametrar i känslighetsanalysen har satts till värden som förväntas minimera avstånden (stor partikelstorlek, låg densitet, utsläppshöjd 20 m, utsläppstid 300 min). Svart kurva (max) visar resultat där parametrar i känslighetsanalysen har satts till värden som förväntas maximera avstånden (liten partikelstorlek, hög densitet, utsläppshöjd 10 m, utsläppstid 60 min). I diagrammet har det längsta avståndet där doskriteriet överskrids för 90 % av väderfallen markerats.

Fördelningar för största avstånd där åtgärdsnivån 10 kBq/m² uran (summan av U-234, U-235 och U-238) överskrids vid brand och utsläpp av uranpulver presenteras i Figur 6. De två kurvorna i figuren illustrerar resultat för när de ingående parametrarna i känslighetsanalyserna har satts till värden som förväntas minimera respektive maximera avstånd där doskriteriet överskrids. I det senare fallet överskrids åtgärdsnivån vid ca 3,3 km som längst, i 90 procent av väderfallen.



Figur 6. Avståndsfördelning för åtgärdsnivån 10 kBq/m² av U-234 + U-235 + U-238 vid brand och utsläpp av uranpulver från bränslefabriken. Blå kurva (min) visar resultat där parametrar i känslighetsanalysen har satts till värden som förväntas minimera avstånden (minimeras (stor partikelstorlek, hög densitet, utsläppshöjd 20 m, utsläppstid 300 min). Svart kurva (max) visar resultat där parametrar i känslighetsanalysen har satts till värden som förväntas maximera avstånden (liten partikelstorlek, låg densitet, utsläppshöjd 10 m, utsläppstid 60 min). I diagrammet har det längsta avståndet där doskriteriet överskrids för 90 % av väderfallen markerats.

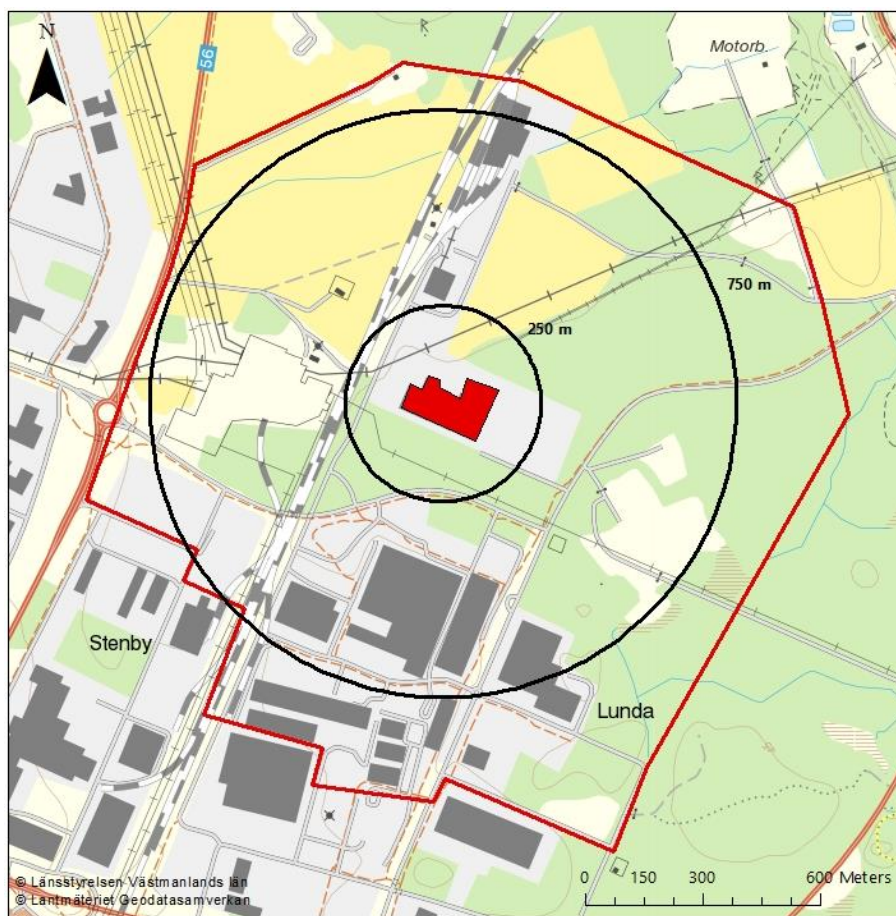
4.5. Förslag till beredskapszon och planeringsavstånd

SSM föreslår att det kring bränslefabriken ska finnas en beredskapszon och ett planeringsavstånd.

4.5.1. Beredskapszon

SSM föreslår en utformning av beredskapszonen kring bränslefabriken vilken illustreras i Figur 7. Inom föreslagen zon bör inomhusvistelse rekommenderas i samband med kriticitetshändelser och vid befarade eller konstaterade utsläpp av uran från en brand.

SSM anser vidare att brådslande utrymning inte bör genomföras utanför bränslefabriken, samt att det inte är motiverat att rekommendera intag av jodtabletter. Detta eftersom inomhusvistelse i de analyserade fallen ger ett tillräckligt gott skydd.



Figur 7. Förslag till beredskapszon kring bränslefabriken i Västerås.

4.5.2. Planeringsavstånd

Resultat från genomförda spridningsberäkningar motiverar införandet av ett planeringsavstånd kring bränslefabriken. SSM föreslår att planeringsavståndet ska vara 3 km.

Vid eventuell markbeläggningen behövs strålningsmätningar (antingen genom provtagning eller med mätningar på plats) för att ge underlag till rekommendationer som syftar till att minska risken för intag av radioaktiva ämnen. Länsstyrelsen ska enligt förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor ha en plan för strålningsmätningar för händelser med utsläpp av radioaktiva ämnen från bränslefabriken som kan föranleda skyddsåtgärder för allmänheten. Planeringsavståndet ska ligga till grund för dimensionering av denna planering.

Efter ett utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen behöver ansvariga aktörer kunna ge råd och rekommendationer till allmänheten gällande möjliga åtgärder för att minska intag av radioaktiva ämnen. Detta kan exempelvis gälla råd kring egenodlade livsmedel, dammande arbeten eller generella rekommendationer om hur olika beteenden kan minska exponeringen. Det är

även viktigt att kunna informera om vilka områden som inte är berörda av ett eventuellt nedfall.

De råd som ska ges i ett tidigt skede under en radiologisk nödsituation vid bränslefabriken måste vara fastställda i förväg. Efter att utsläppet av radioaktiva ämnen upphört bör råd och rekommendationer baseras på uppgifter om nedfallets storlek och utbredning från mätningar och provtagning. Efter händelser vid bränslefabriken anser SSM att det är rimligt att en eventuell markbeläggning av uran ska kartläggas ner till nivåer som motsvarar friklassningsnivåer eftersom det område som kan komma att påverkas är av begränsad storlek. Den valda åtgärdsnivån (10 kBq/m² av summan U-234, U-235 och U-238) motsvarar friklassningsnivå för lokaler och byggnader. Vilka åtgärder som sedan kan behövas med anledning av uppmätta värden är något som bör avgöras när en sådan situation uppstår.

En markbeläggning som uppstår efter ett utsläpp från bränslefabriken (av jod efter en kriticitetshändelse eller uran efter brand) kan i första hand komma att påverka livsmedelsproduktion inom planeringsavståndet. Det kan dock inte uteslutas att markbeläggningar kan uppstå som ger en påverkan på livsmedelsproduktionen även på större avstånd.

5. Status för återstående arbete

Regeringsuppdraget ska redovisas i sin helhet senast den 1 november 2017. Status för de delar av regeringsuppdraget som inte ingår i delrapporten den 1 april 2017 redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Status för återstående arbete i regeringsuppdraget.

Uppgift	Status
Kärnkraftverken	I hemställan till regeringen om förlängd tid att genomföra regeringsuppdraget uppgav SSM att kunskapsluckor för kärnkraftverken identifierats som behövde utredas vidare. Dessa kunskapsluckor har nu åtgärdats och uppdraget löper enligt den uppdaterade plan som angavs i hemställan. SSM bedömer att myndigheten kommer att kunna lämna ett förslag till nya beredskapszoner och planeringsavstånd kring kärnkraftverken enligt förutsättningarna i regeringsuppdraget.
Clab	I hemställan till regeringen om förlängd tid att genomföra regeringsuppdraget uppgav SSM att arbetet med Clab i skulle kunna slutföras till den 1 april 2017, men att det slutgiltiga förslaget på beredskapszoner och planeringsavstånd kring anläggningen borde anstå tills arbetet med kärnkraftverket i Oskarshamn kommit ikapp för att omhänderta möjliga samordningsvinster. Arbetet med Clab har färdigställts i enlighet med vad SSM uppgav i hemställan och den slutgiltiga beredningen avvaktar nu tills förslaget på beredskapszoner och planeringsavstånd kring kärnkraftverket i Oskarshamn färdigställs. SSM bedömer att myndigheten kommer att kunna lämna ett förslag till nya beredskapszoner och planeringsavstånd kring Clab enligt förutsättningarna i regeringsuppdraget.
ESS	I hemställan till regeringen om förlängd tid att genomföra regeringsuppdraget uppgav SSM att ESS ändrat sin ansökan under uppdragets genomförande vilket krävde ytterligare tid för granskning. ESS har nu fastställt konstruktionen samt lämnat in det underlag som SSM behöver för att komma vidare i uppdraget. Arbetet med att granska underlaget löper enligt plan och SSM bedömer att myndigheten kommer att kunna lämna ett förslag till nya beredskapszoner och planeringsavstånd kring ESS enligt förutsättningarna i regeringsuppdraget.
Konsekvensbeskrivningar	Arbetet med att ta fram förslag till nödvändiga förändringar i svensk lagstiftning löper enligt plan. Chefsjuristerna på samtliga myndigheter som ingår i

styrgruppen har enats om en struktur för hur nya beredskapszoner och planeringsavstånd bör regleras i svensk lagstiftning. Uppgiften ligger nu på SSM att ta fram ett konkret förslag. Arbetet beräknas kunna slutföras under hösten 2017.

Arbetet med att beräkna ekonomiska konsekvenser av förslaget på nya beredskapszoner och planeringsavstånd har påbörjats av respektive berörd länsstyrelse, MSB och SSM samt Lunds kommun. Gemensamma metoder för beräkning av ekonomiska konsekvenser har tagits fram. Arbetet beräknas kunna slutföras under sommaren 2017.

Arbetet med att uppskatta samhällsekonomiska konsekvenser har inte påbörjats, eftersom förslagen på beredskapszoner och planeringsavstånd kring samtliga anläggningar måste vara mer utvecklade innan det är meningsfullt att uppskatta vilka samhällsekonomiska konsekvenser förslagen leder till. Arbetet beräknas kunna genomföras under sommar och höst 2017.

Arbetet med förslag på finansiering om förslagen på nya beredskapszoner och planeringsavstånd leder till ökade kostnader för staten har inkluderats i den utredning av förordningen (2008:463) om vissa avgifter till Strålsäkerhetsmyndigheten som SSM genomför med anledning av avvecklingen av kärnkraftreaktorer och de ändringar i avgifter som detta kan komma att kräva. Arbetet beräknas kunna slutföras under hösten 2017.

Arbetet med att beräkna återstående dos har inte påbörjats ännu, eftersom förslagen på beredskapszoner och planeringsavstånd måste vara klara innan dessa beräkningar kan genomföras. Arbetet beräknas kunna genomföras under hösten 2017.

Samråd med övriga berörda aktörer

SSM och berörda länsstyrelser har deltagit på möten hos de lokala säkerhetsnämnderna för att informera om regeringsuppdraget och de kommande förslagen. Länsstyrelserna har påbörjat arbetet med regionalt samråd med de många aktörer som berörs av uppdraget på regional nivå. Detta arbete kommer fortgå tills regeringsuppdraget slutredovisas. Då förslaget till planeringsavstånd kring kärnkraftverken även kommer påverka omkringliggande län kommer samråd med dessa att genomföras under våren 2017. I oktober kommer en öppen webbsänd hearing att genomföras där förslagen på nya beredskapszoner och planeringsavstånd kommer presenteras och diskuteras i detalj.

Bilagor

1. Bränslefabriken i Västerås