



## Promemoria

Datum: 2016-11-03  
Diarienumr.: SSM2016-4914  
Dokumentnr.: 16-2691

Handläggare: Lars Skånberg

Fastställt: Mats Persson

## Redovisning av uppdrag avseende Strålsäkerhetsmyndighetens tillsyn av åldrande kärnkraftverk

### Sammanfattning

Den tillsyn av säkerheten och strålskyddet vid kärnkraftsreaktorerna som Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) bedriver omfattar verksamhetsbevakningar, inspektioner, granskningar och händelseuppföljningar. Tillsynen bedrivs inom ett antal områden som sammantaget täcker in de delar av kärnkraftsreaktorerna och verksamheterna vid dessa som har betydelse för säkerheten och strålskyddet. Det gäller såväl tekniska som organisatoriska, administrativa och personella frågor. Drygt 100 personer vid SSM arbetar, i varierande grad, med tillsynen av kärnkraftsreaktorer.

En större översyn pågår sedan 2013 vid SSM av de föreskrifter mot vilka tillsynen görs. I denna översyn beaktas erfarenheter från tillämpningen av nu gällande föreskrifter och rekommendationerna från internationella granskningar samt EU-direktiv inom området och nya säkerhetsstandarder. Sedan 2015 pågår även ett arbete med att se över SSM:s strategier och program för tillsyn av säkerheten och strålskyddet vid kärnkraftsreaktorerna.

I denna promemoria redovisas, enligt regeringens uppdrag i regleringsbrevet för budgetåret 2016, de åtgärder som SSM mer specifikt har vidtagit och planerar att vidta för att säkerställa att tillsynen av de åldrande kärnkraftsreaktorerna som drivs eller avses att drivas längre tid än den ursprungligt analyserade drifttiden innefattar bedömningar av hur anläggningarna lever upp till dagens säkerhetskrav och inte medför ökade risker för människor och omgivningen.

### 1. Uppdraget och redovisningen

I regleringsbrevet (M2015/04303/S) för budgetåret 2016 har regeringen givit SSM i uppdrag att redovisa de åtgärder som myndigheten har vidtagit och planerar att vidta för att säkerställa att tillsynen av de åldrande kärnkraftsreaktorerna som drivs eller avses att drivas längre tid än den ursprungligt analyserade drifttiden innefattar bedömningar av hur anläggningarna lever upp till dagens säkerhetskrav och inte medför ökade risker för människor och omgivningen. I redovisningen ska myndigheten beskriva de tillsynsinsatser

som myndigheten har genomfört och planerar att genomföra för att kontrollera att konstruktionslösningar och verifierande säkerhetsanalyser som gäller för dessa kärnkraftsreaktorer är förenliga med de senaste kunskaperna och erfarenheterna samt är tillämpliga för de specifika anläggningarna. Av redovisningen ska det framgå resultat, volymer och kostnader för vidtagna åtgärder samt beräknade volymer och kostnader för åtgärder som myndigheten planerar att vidta. Uppdraget ska enligt regleringsbrevet redovisas till Regeringskansliet (Miljö- och energidepartementet) senast den 6 oktober 2016. Denna tidpunkt har senare ändrats till den 7 november 2016. I denna promemoria redovisas uppdraget.

Promemorian inleds med de utgångspunkter och antaganden som görs avseende förändringar inom kärnkraften och som påverkar myndighetens verksamhet de kommande fem åren. Med detta som grund tar promemorian vidare utgångspunkt i SSM:s redovisning till regeringen i oktober 2012 som omfattade analys av den långsiktiga säkerhetsutvecklingen i den svenska kärnkraften och åtgärder med anledning av olyckan i Fukushima. Dessutom ingick i redovisningen en analys av den svenska tillsynsmodellen för reaktorsäkerhetsområdet. I påföljande avsnitt beskrivs därefter den utveckling som skett sedan 2012 och som planeras under kommande år vad gäller SSM:s reglering och tillsynsmodell samt myndighetens tillsyn specifikt inom områden avseende säkerhetsförbättringar och s.k. långtidsdrift. Dessutom görs en översiktlig effektvärdering av dessa.

Vid SSM pågår med anledning av den omställning som följer av besluten att permanent stänga fyra av de elproducerande reaktorerna och planerna för långtidsdrift vid de övriga reaktorerna fördjupade analyser av hur detta påverkar myndighetens tillsynsverksamheter. I dessa analyser ingår bland annat att bedöma vilken tillsynsverksamhet som behövs så länge det finns åtminstone en elproducerande reaktor kvar vid en förläggningsplats och vilken tillsynsverksamhet som mer beror av antalet reaktorer vid en förläggningsplats. Dessutom ingår att analysera hur förhållandet att antalet olika typer av reaktorkonstruktioner minskar påverkar omfattningen och inriktningen av SSM:s tillsyn. Vidare ingår att mer i detalj analysera vilken kompetens myndigheten måste upprätthålla så länge det finns elproducerande reaktorer kvar i drift. Detta innebär att SSM, när dessa analyser är klara, kan ge en bättre och mer detaljerad helhetsbild av all den tillsyn som behövs framöver samt volymer och kostnader för denna verksamhet.

## 2. Utgångspunkter och antaganden om kärnkraften kommande femårsperiod

Utgångspunkter för denna redovisning av SSM:s tillsyn av åldrande kärnkraftsreaktorer är följande lägesbeskrivning och antaganden om förändringar för de elproducerande svenska kärnkraftsreaktorerna.

Ägarna till reaktorerna Oskarshamn 1 och 2 har av ekonomiska skäl beslutat att permanent stänga dessa båda reaktorer under kommande år. Oskarshamn 2 är nu under avställningsdrift med bränsle kvar vid anläggningen, och går över i servicedrift när bränslet har transporterats bort. Oskarshamn 1 upphör enligt bolagets planer att producera el vid halvårsskiftet 2017, går därefter först in i avställningsdrift och sedan servicedrift på motsvarande sätt som för Oskarshamn 2. Ägarna till reaktorerna Ringhals 1 och 2 har också av ekonomiska skäl beslutat att permanent stänga dessa båda reaktorer under den kommande femårsperioden. Enligt Ringhals AB:s planer upphör Ringhals 2 att producera el 2019 och Ringhals 1 2020. Reaktorerna går därefter först in i avställningsdrift och sedan servicedrift på motsvarande sätt som för de båda reaktorerna i Oskarshamn. När en reaktor går in i servicedrift, och sedan nedmontering och rivning påbörjas förändras inriktningen av SSM:s tillsyn påtagligt.

Enligt idag tillgängliga uppgifter fortsätter reaktorerna Forsmark 1–3, Oskarshamn 3 och Ringhals 3 och 4 att producera el så länge ekonomiska förutsättningar för detta finns. Ett villkor för den fortsatta driften vid dessa reaktorer är att de innan utgången av 2017 ska ha genomfört vissa förstärkningsåtgärder avseende härdkylning och sedan att de innan utgången av 2020 ska ha infört oberoende härdkylningsfunktioner (OBH) i de reaktorer som tillståndshavarna då avser ha i drift för elproduktion.

Under den kommande femårsperioden går reaktorerna Forsmark 1 och 2 samt Ringhals 3 in i s.k. långtidsdrift (LTO<sup>1</sup>), dvs. drift utöver den tid för vilken de ursprungligen har konstruerats och analyserats. SSM ska i sin tillsyn efterhand granska och ta ställning till åtgärder som behövs vid reaktorerna när de går in i LTO. Utöver dessa förhållanden med införande av OBH och övergång till LTO förväntas under de kommande fem åren inga stora förändringar vid de sex kvarvarande elproducerande reaktorerna.

### 3. Tidigare regeringsuppdrag avseende den långsiktiga säkerhetsutvecklingen inom kärnkraften

I oktober 2012 redovisade SSM regeringsuppdraget<sup>2</sup> om analys av den långsiktiga säkerhetsutvecklingen inom den svenska kärnkraften. Uppdraget omfattade en samlad utvärdering av hur kärnkraftreaktorerna då uppfyllde ställda säkerhetsmoderniseringskrav och en bedömning av vilka ytterligare krav på säkerhetsförbättringar som behövdes för den fortsatta driften samt förhållanden som kan vara avgörande för att driva en reaktor under längre drifttider. Dessutom redovisades resultat av förnyade säkerhetsutvärderingar (s.k. stresstester), vidtagna och planerade åtgärder vid de svenska kärnkraftreaktorerna med anledning av olyckan 2011 vid den japanska kärnkraftsanläggningen Fukushima Dai-ichi samt slutsatser om vilka eventuella ytterligare åtgärder som SSM bedömde behöva vidtas. I uppdraget ingick även att göra en analys av den svenska tillsynsmodellen inom reaktor-säkerhetsområdet.

Efter genomförda analyser och utredningar gjorde SSM i redovisningen den samlade bedömningen att säkerheten vid de svenska kärnkraftverken kan upprätthållas även långsiktigt, förutsatt att fortsatta säkerhetsförbättringar sker och att tillståndshavarna tillämpar effektiv åldringshantering samt att detta prövas regelbundet framöver genom ingående återkommande helhetsbedömningar. Vidare konstaterade SSM att det krävs att god säkerhetskultur upprätthålls och att även övriga organisatoriska, personella och administrativa säkerhetsmässiga förutsättningar, som inte omfattades av regeringsuppdraget, upprätthålls och utvecklas på det sätt som följer av myndighetens föreskrifter och andra författningar.

I redovisningen konstaterade SSM att det vid en internationell jämförelse framstod som om de svenska reaktorerna med genomförda och då planerade åtgärder för att uppfylla säkerhetsmoderniseringskraven enligt föreskrifterna (SSMFS 2008:17) om konstruktion av kärnkraftsreaktorer skulle ligga i framkant internationellt vad gäller omfattningen av säkerhetsförbättringar av äldre reaktorer. De svenska kärnkraftsreaktorerna har dessutom varit mycket tidiga med att implementera haveribegränsande funktioner<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Detta begrepp har definierats av det internationella atomenergiorganet, IAEA, som "Long term operation of a nuclear power plant may be defined as operation beyond an established time frame set forth by, for example, licence term, design, standards, licence and/or regulations, which has been justified by safety assessment, with consideration given to life limiting processes and features of systems, structures and components". Myndigheternas samverkansorgan WENRA och OECD/NEA Committee on Nuclear Regulatory Activities (CNRA) har i olika dokument anslutit sig till denna definition.

<sup>2</sup> Utredning avseende den långsiktiga säkerhetsutvecklingen i den svenska kärnkraften och åtgärder med anledning av olyckan i Fukushima. SSM 2010/1557-10. Strålsäkerhetsmyndigheten 2012-10-31.

<sup>3</sup> Efter kärnkraftsolyckan i Three Mile Island-reaktorn i Harrisburg, USA den 28 mars 1979 tillsattes en reaktorsäkerhetsutredning i Sverige (SoU 1979:86) som föreslog en rad åtgärder för att förstärka säkerheten på de svenska kärnkraftverken. Baserat på bl.a. denna utredning beslutade regeringen 1981 att

SSM konstaterade emellertid också att ytterligare åtgärder skulle komma att behövas utöver vad som följde av tillståndshavarnas åtgärdsplaner för att uppfylla kraven i SSMFS 2008:17. Exempelvis visade resultaten av de förnyade säkerhetsutvärderingarna (stress-testerna) att åtgärder behöver vidtas för att stärka tåligheten mot extrema naturfenomen och mot långvariga bortfall av elförsörjning och huvudvärmesänka. Därutöver bedömde SSM att reaktorernas haveriberedskap och förmåga till haverihantering skulle behöva stärkas i olika avseende.

Utvecklingen vad gäller säkerhetsförbättringar och SSM:s tillsyn av dessa åtgärder sedan redovisningen i oktober 2012 av regeringsuppdraget beskrivs nedan i avsnitt 5.

I redovisningen 2012 konstaterade SSM att LTO ställer såväl tillståndshavare som myndigheter inför nya utmaningar med utgångspunkt från kraven på säker drift under hela den planerade drifttiden. Både tillståndshavarnas och SSM:s organisation, resurser och kompetens måste vara anpassade till de nya säkerhetsfrågor som kan uppkomma i samband med LTO. Även om många anordningar och komponenter i anläggningarna har bytts ut under årens lopp i samband med säkerhetsmoderniseringar, andra ombyggnader och reparationer är merparten av anläggningarnas vitala bygnadsstrukturer, anordningar och komponenter kvar i sitt grundutförande. Tillståndshavarnas åldringshantering blir därför central för en säker långtidsdrift.

SSM ställer krav i myndighetens föreskrifter på tillståndshavarnas åldringshanteringsverksamheter avseende både fysisk och teknologisk åldring, samt att det ska finnas heläckande åldringshanteringsprogram för detta. Ett åldringshanteringsprogram kan betraktas som ett övergripande samordningsprogram bestående av vissa andra underhålls- och kontrollprogram såsom program för uppföljning reaktortryckkärlens påverkan av neutronbestrålning (s.k. surveillanceprogram), miljökvalificeringsprogram, kemiprogram och övervakningsprogram. Krav ställs också på att åldringshanteringsverksamheterna ska vara styrda i tillståndshavarnas ledningssystem. Syftet är att säkerställa en långsiktig hantering av åldringsfrågor och så långt möjligt förhindra att degradering och andra brister uppkommer som gör att barriärer och system inte längre fungerar som avsett. Kraven på åldringshantering och åldringshanteringsprogram gäller generellt men får naturligtvis större betydelse ju äldre anläggningarna blir.

Vidare gjorde SSM i redovisningen 2012 bedömningen att den omfattande forskning som har skett nationellt och internationellt har gett goda kunskaper om de åldrings- och degraderingsmekanismer som kan ge upphov till skador i kärnkraftverk. Dessa mekanismer kan därför omhändertas på ett i huvudsak tillfredsställande sätt med tillämpade kontroll- och åldringshanteringsprogram samt program för utbyte av sådan föråldrad (obsolet) utrustning för vilken det är svårt att få reservdelar till. Dessa program bör således ge goda förutsättningar för säker drift även vid långa drifttider. Det finns emellertid ett antal områden där fortsatta kontroller och analyser samt utveckling av metoder och kunskap behövs för att programmen på ett mer effektivt sätt ska kunna fånga upp tidiga indikationer som tyder på säkerhetsbrister till följd av åldring under långa drifttider. Programmen behöver också utformas så att de så långt möjligt förmår fånga upp helt okända skademekanismer och kända skademekanismer som uppträder på oväntade ställen.

Utvecklingen sedan redovisningen 2012 vad gäller övergång till LTO och SSM:s tillsyn av åldringshanteringsverksamheter vid reaktorerna beskrivs nedan i avsnitt 6.

---

kärnkraftsreaktorerna vid Barsebäck måste införa konsekvenslindrande åtgärder i händelse av kärnkraftsolycka. Bland dessa åtgärder ingår ett så kallat haverifilter som ska begränsa ett eventuellt radioaktivt utsläpp. Motsvarande regeringsbeslut fattades i februari 1986 för de övriga reaktorerna vid Oskarshamn, Ringhals och Forsmark.



## 4. Översyn av föreskrifter och tillsynsprogram

### Nuvarande tillsynsmodell

SSM har idag en fungerande modell för reglering och tillsyn inom reaktorsäkerhetsområdet. Det är en modell som står sig väl i förhållande till internationell standard och praxis men, som myndigheten konstaterade i redovisningen 2012 av regeringsuppdraget om den långsiktiga säkerhetsutvecklingen, behöver utvecklas i olika avseenden. Modellen innebär en i huvudsak verksamhetsinriktad reglering och tillsyn. Grunderna för modellen etablerades i en situation då den svenska kärnkraften skulle vara avvecklad till 2010. Detta innebar bland annat att fokus i tillsynsmodellen kom att läggas på drift- och underhållsrelaterade säkerhetsfrågor. I modellen ingår en generell reglering med allmänt hållna krav på verksamheterna vid kärnkraftverken och med en tillsyn inriktad på tillståndshavarnas ledning, styrning och uppföljning av sin verksamhet.

Tillsynen av säkerheten och strålskyddet vid kärnkraftsreaktorerna omfattar idag verksamhetsbevakningar, inspektioner, granskningar och händelseuppföljningar. Tillsynen bedrivs inom ett antal områden (17 stycken) som sammantaget täcker in de delar av kärnkraftsreaktorerna och verksamheter vid dessa som har betydelse för säkerheten och strålskyddet. Detta gäller såväl tekniska frågor som organisatoriska, administrativa och personella frågor. Vid bedömning av tillsynsinsatsernas omfattning och inriktning samt frekvens används en anpassad tillämpning (motsvarande den engelska termen *graded approach*) där följande faktorer beaktas i varierande grad:

- Frågornas betydelse för säkerheten eller strålskyddet, med utgångspunkt från t.ex. säkerhetsredovisningar och säkerhetsklassning.
- Risk baserad på kvalitativa eller kvantitativa bedömningar/analyser, t.ex. insikter från probabilistisk säkerhetsanalys (PSA).
- Om det gäller nya eller oprövade organisatoriska, administrativa eller tekniska lösningar som ska införas eller tillämpas.
- Frågornas eller områdets-/delområdets komplexitet.
- Tidigare erfarenheter av tillståndshavarnas egenkontroll och dess kvalitet

Resultaten från dessa tillsynsinsatser ger underlag för både beslut om åtgärder av olika slag och för de årliga samlade strålsäkerhetsvärderingar (SSV) som så långt som möjligt ska ge en helhetsbild av strålsäkerhetsläget vid anläggningarna. Helhetsperspektivet som SSV ger är också en förutsättning för att i tid fånga upp tecken på brister utifrån mindre händelser och avvikelser som var för sig inte är allvarliga men som sammantagna bildar mönster. Därutöver ger SSV viktigt underlag för prioritering av SSM:s kommande tillsynsinsatser.

Vid inspektioner och granskningar kan frågor väckas som behöver redas ut mer ingående innan myndigheten kan ta ställning till gjorda observationer eller väckta farhågor. Tillsynen stöds därför av utrednings- och forskningsarbete samt internationell samverkan inom strålsäkerhetsområdet.

### Översyn av föreskrifter

I redovisningen 2012 av uppdraget om den långsiktiga säkerhetsutvecklingen aviserade SSM att en större översyn av myndighetens författningssamling planerades. Denna översyn inleddes 2013 och i arbetet beaktas erfarenheter från tillämpningen av nu gällande föreskrifter och rekommendationerna från IRRS-granskningen 2012<sup>4</sup> liksom uppgifter

---

<sup>4</sup> Förkortning för "Integrated Regulatory Review Service". IRRS-granskningen genomfördes av det internationella atomenergiorganet, IAEA på begäran av den svenska regeringen och syftade till att se hur Sverige som land lever upp till IAEA:s internationella standarder. Resultaten av granskningen finns i

enligt regeringsuppdraget<sup>5</sup> avseende föreskrifter för kärnkraftsreaktorer. I detta ingår då även att beakta bl.a. nya säkerhetsstandarder utgivna av det internationella atomenergiorganet IAEA. Dessutom ska bestämmelser enligt direktiven 2013/59/Euratom<sup>6</sup> och 2014/87/Euratom<sup>7</sup> som inte genomförs genom lag- eller förordningsändringar omsättas i SSM:s föreskrifter. Vidare ska ändrade s.k. Safety Reference Levels (SRL) som har överenskommit inom myndighetssamverkansorganisationen Western European Nuclear Regulators Association (WENRA)<sup>8</sup> beaktas.

Framtagna föreskrifter ska vara tydligt utformade så att de ger god förutsägbarhet om vad som gäller för olika strålsäkerhetsaspekter och i olika verksamhetsskedan, och därmed rättstrygghet för de tillståndshavare som berörs. En viktig utgångspunkt för arbetet är också att frågor om säkerhet, strålskydd, fysiskt skydd och nukleär icke-spridning i större utsträckning ska regleras tillsammans i de sammanhang där dessa aspekter blir aktuella, och inte i särskilda föreskrifter som hittills. Detta görs bl.a. för att uppnå ökad tydlighet och överskådlighet om de i sammanhanget aktuella strålsäkerhetskraven samt för att skapa bättre förutsättningar för en mer integrerad tillsyn. Fokus i arbetet är, bl.a. med hänsyn till regeringsuppdraget i 2015 års regleringsbrev, inledningsvis på föreskrifter om strålsäkerhet i kärnkraftsreaktorer. Arbetet med föreskrifter om strålsäkerhet vid andra kärntekniska anläggningar genomförs något senare. Under första halvåret 2018 planeras merparten av de planerade nya föreskrifterna gällande kärnkraftsreaktorer vara beslutade och ha trätt ikraft.

Det är ett omfattande arbete som görs inom SSM för att ta fram dessa föreskrifter och många medarbetare är involverade. Mellan 2013 och 2015 har det åtgått drygt 10 årsarbetskrafter<sup>9</sup> per år för dessa uppgifter, varav ca 8 årsarbetskrafter per år har avsett föreskrifter som gäller säkerhet och strålskydd vid kärnkraftsreaktorer. För innevarande och nästa år kommer det att bli upp till 18 årsarbetskrafter per år, varav 16 årsarbetskrafter per år avser kärnkraftsreaktorer. Insatser kommer att behövas även under 2018 och 2019 för att färdigställa alla de föreskrifter som berör säkerhets- och strålskyddsaspekter vid kärnkraftsreaktorerna. Omfattningen då blir då mindre än tidigare år, uppskattningsvis ca två till tre årsarbetskrafter per år.

I samband med att de nya föreskrifterna träder i kraft förutses en inledande fas med såväl information till berörda tillståndshavare som utbildning av myndighetens egen personal. Därefter kommer en fas med mer omfattande uppföljande tillsyn under ett antal år för kontroll av att kraven enligt föreskrifterna implementeras på ett riktigt sätt innan tillsynen av kravefterlevnad kan ske mer löpande. Nödvändiga resurser för uppgifterna under dessa faser bedömer SSM kommer att uppgå till mellan två till sex årsarbetskrafter per år, med mest insatser under implementeringsfasen.

---

rapporten Integrated Regulatory Review Service to Sweden 6 to 17 February 2012. International Atomic Energy Agency, 2010. IAEA-NS-IRRS-2012/01.

<sup>5</sup> Genom regleringsbrev för budgetåren 2012, 2013 och 2014 har SSM fått i uppdrag av regeringen att utforma föreskrifter för nya kärnkraftreaktorer. Arbetsläget delredovisades den 12 mars 2013, den 30 oktober 2013 och den 27 oktober 2014. I regleringsbrevet för 2015 ändrades uppdraget till att SSM ska se över föreskrifter för kärnkraftsreaktorer och vid behov revidera innehåll och omfattning så att kraven blir ändamålsenliga och så att alla driftskeden som kan bli aktuella för en kärnkraftsreaktor regleras.

<sup>6</sup> Europeiska unionens råd direktiv 2013/59/ Euratom om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd mot de faror som uppstår till följd av exponering för joniserande strålning (strålskyddsdirektivet).

<sup>7</sup> Europeiska unionens råd direktiv 2014/87/Euratom om ändring av direktiv. 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar.

<sup>8</sup> Safety Reference Levels for Existing Reactors. Update in relation to lessons learned from the TEPCO Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident. WENRA Report. 24th September 2014. WENRA Statement regarding the revision of the Safety Reference Levels for existing reactors taking into account the lessons learned from the TEPCO Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident. WENRA 27.10.2014.

<sup>9</sup> Med en årsarbetskraft avses här 200 persondagar.

Ytterligare information om bakgrund, omfattning och inriktning av arbetet med SSM:s översyn av föreskrifter gällande strålsäkerhet vid kärnkraftsreaktorer framgår bland annat av den redovisning till regeringen som SSM gjorde den 14 oktober 2015<sup>10</sup>.

#### Översyn av strategier och program för tillsynen

I februari 2015 inleddes ett arbete med att se över SSM:s strategier och program för tillsyn av säkerheten och strålskyddet vid kärnkraftsreaktorerna. Viktiga utgångspunkter för detta arbete är att tillsynen liksom hittills, och i överensstämmelse med tillsynsutredningens förslag<sup>11</sup> och regeringens tillsynsskrivelse till riksdagen<sup>12</sup>, ska ta fasta på det kontrollerande momentet men med en inriktning och ett utförande som i högre grad än hittills är anpassat till de olika tillsynsfrågornas karaktär.

Inledningsvis är fokus på att se över hur SSM:s tillsynsprogram<sup>13</sup> bör utformas för att myndigheten ska kunna ha en så aktuell bild som möjligt av hur tillståndshavarna uppfyller kraven på säkerhet och strålskydd samt besluta om åtgärder för att åstadkomma rättelse när brister uppdagas, och samtidigt ha tillräckligt med utrymme för att sätta in tillsynsåtgärder när nya behov uppkommer. Det kan t.ex. gälla vid händelser orsakade av säkerhetsbrister och där sådana brister kan finnas vid flera reaktorer. I arbetet ingår därför att utreda hur tillsynen kan delas in i ett bastillsynsprogram och tillsyn på förekommen anledning, där det senare kommer att variera över tid. Vidare ingår att utreda hur tillsynsprogrammet kan riskorienteras i högre utsträckning, dvs. bättre rikta tillsynen mot områden och aspekter där brister innebär en relativt sett högre risk. För att få en effektivare och än mer ändamålsenlig tillsyn kommer dessutom angreppssätt och strategier att tas fram för olika tillsynsområden och anpassas till områdenas och tillsynsfrågornas karaktär och säkerhetsbetydelse. Utgångspunkten i detta arbete kommer att vara resultaten av de studier som SSM har låtit genomföra i internationell samverkan om regulativa angreppssätt och strategier<sup>14, 15</sup>.

Arbetet med översyn av strategier och program för tillsynen ska under 2016 ha kommit så pass långt att resultaten kan provas under 2017 inom ett antal tillsynsområden, för att få en större praktisk erfarenhetsgrund att stå på innan strategierna införs fullt ut och programmet läggs fast. Uppdateringar av såväl program som angreppssätt förutses sedan ske under ett antal år efterhand som tillämpningserfarenheter kommer fram. För den nu pågående översynen av strategier och program för tillsynen av kärnkraftsreaktorer avsätter SSM totalt två till tre årsarbetskrafter.

## 5. Tillsyn av säkerhetshöjande åtgärder vid kärnkraftsreaktorerna

### Åtgärder för att uppfylla föreskrifter om säkerhetsmoderniseringar

Sedan de svenska kärnkraftsreaktorerna togs i drift mellan 1972 och 1985 har säkerhetsförbättringar av anläggningarna skett efterhand som erfarenheter vunnits och nya kunskaper kommit fram. Efter riksdagens ställningstagande 1997 i anledning av propositionen ”En uthållig energiförsörjning”, som bland annat ledde till att året då den sista kärnkraftsreaktorn i Sverige skulle stängas togs bort, aktualiserades behoven av mer

<sup>10</sup> Lägesrapport avseende översyn av föreskrifter för kärnkraftsreaktorer, oktober 2015. SSM2013-438-15. 2015-10-14

<sup>11</sup> Tillsyn. Förslag om en tydligare och effektivare tillsyn. SOU 2004:100. 11 oktober 2004

<sup>12</sup> En tydlig, rättssäker och effektiv tillsyn. Regeringens skrivelse 2009/10:79. 17 december 2009

<sup>13</sup> Med tillsynsprogram avses här ett program som anger vilka områden och aspekter som tillsynen ska omfatta, på vilket sätt tillsynen ska utföras och hur ofta tillsynen inom respektive områden ska genomföras. Tillsynsprogram kan tas fram på olika nivåer i en hierarkisk struktur med olika grad av detaljerad styrning.

<sup>14</sup> Experience with Regulatory Strategies in Nuclear Power Oversight, Part 1: An international Exploratory Study, Part 2: Workshop Discussions and Conclusions. SKI Report 2005:37, March 2005.

<sup>15</sup> Regulatory Approaches in Nuclear Power Supervision, SSM Report 2013:29.

genomgripande säkerhetsmoderniseringar för drift under en längre tid framöver. Dåvarande Statens kärnkraftinspektion (SKI) utarbetade därför föreskrifter om konstruktion och utförande av kärnkraftreaktorer som innebar att sådana moderniseringar av kärnkraftverken inleddes. Föreskrifterna (då SKIFS 2004:2, nu SSMFS 2008:17) trädde i kraft den 1 januari 2005 med vissa övergångsbestämmelser. Dessa syftade till att ge tillståndshavarna tid för att planera och genomföra moderniseringsåtgärderna på ett säkert sätt.

De krav som skärptes genom föreskrifterna gäller huvudsakligen tålighet i olika avseenden mot s.k. inre och yttre händelser, och att därmed förstärka kärnkraftreaktorernas barriärskyddande funktioner, främst genom utökad flertalighet och separation.

Med utgångspunkt från dessa föreskrifter och beslutade övergångsplaner har tillståndshavarna arbetat med analyser och åtgärder för att uppfylla kraven. Beslutade övergångs- och åtgärdsplaner sträckte sig ursprungligen över en period från 2005 till 2013. Arbetet visade sig emellertid vara betydligt mer komplicerat och tidskrävande än vad som förutsågs då tillståndshavarna tog fram sina förslag och åtgärdsplanerna beslutades. Tidplanerna påverkades också av de omfattande utredningar som initierades efter olyckan vid kärnkraftverket Fukushima Dai-ichi i mars 2011 (se vidare nedan). Vid tidpunkten för SSM:s redovisning 2012 av den långsiktiga säkerhetsutvecklingen inom kärnkraften, hade sammantaget för de tio reaktorernas moderniseringsprogram ca 60 procent av de beslutade åtgärderna genomförts. Det var då stora skillnader i framdriften mellan reaktorerna, där det för vissa av anläggningarna återstod mycket att genomföra.

I dagsläget har åtgärderna för att uppfylla säkerhetsmoderniseringskraven enligt SSMFS 2008:17 genomförts i allt väsentligt. Vid Oskarshamn 2 återstod en del mindre åtgärder då OKG Aktiebolag fattade beslut om att stänga reaktorn permanent. Enligt ett SSM-beslut 2014 skulle alla åtgärder vara genomförda innan reaktorn åter fick tas i effektdrift, men i och med tillståndshavarens beslut att permanent stänga reaktorn stoppades återstående planerade åtgärder. Åtgärderna för att efter den permanenta avställningen säkra service-drift har dock genomförts.

SSM har under hela tiden som moderniseringsåtgärderna pågått följt arbetet med olika tillsynsåtgärder. För vissa av reaktorerna där åtgärderna genomfördes mer samlat ställde myndigheten krav på successiva säkerhetsredovisningar, med först en preliminär säkerhetsredovisning som grund för detaljkonstruktion, sedan en förnyad säkerhetsredovisning inför provdrift av den ombyggda anläggningen och slutligen en kompletterad säkerhetsredovisning där resultat och erfarenheter från provdriften beaktats. SSM har granskat säkerhetsredovisningarna i varje steg och vid behov beslutat om kompletteringar eller ytterligare andra åtgärder för att kraven enligt SSMFS 2008:17 skulle kunna anses bli uppfyllda.

Vid de reaktorer där moderniseringsåtgärderna har delats upp i mindre delar och genomförts under längre tid, har SSM stickprovvis granskat anläggningsändringar som efterhand har anmälts till myndigheten enligt föreskrivna krav i föreskrifterna (SSMFS 2008:1) om säkerhet i kärntekniska anläggningar.

SSM:s granskning av såväl successiva säkerhetsredovisningar som ändringsanmälningar har i en del fall även kompletterats med verksamhetsbevakningar och inspektioner. Med start 2014 genomförs nu ett antal mer omfattande riktade granskningar vid respektive reaktor för att få ytterligare underlag för att bedöma hur vissa av kraven enligt SSMFS 2008:17 uppfylls. En del av dessa riktade granskningar görs vid anläggningsplatserna. En första sådan riktad granskning genomfördes under hösten 2014 vid reaktorerna Forsmark 1, 2 och 3 med ett tiotal experter från myndigheten. Denna riktade granskning avsåg kraven på diversifiering och fysisk separation hos säkerhetssystem samt anläggningens tålighet mot naturfenomen och andra händelser som kan uppkomma utanför och inne i





anläggningen. Dessutom ingick granskning av åtgärder för att stärka tåligheten mot miljöbetingelser. Resultaten visade att Forsmarks Kraftgrupp AB hade genomfört omfattande åtgärder för att uppfylla föreskrivna krav, men också att en del ytterligare åtgärder behövdes. Detta gällde främst inom området miljöqualificering, där SSM konstaterade brister, och myndigheten har därför förelagt bolaget att genomföra de åtgärder som behövs för att säkerställa att utrustning fungerar som avsett i olika situationer.

Motsvarande riktade granskningar genomfördes våren 2016 vid reaktorerna Oskarshamn 1, 2 och 3, även där med ett tiotal experter från myndigheten. Granskningen har hittills visat att de åtgärder OKG Aktiebolag har genomfört följer de s.k. övergångsbesluten för att uppfylla kraven enligt SSMFS 2008:17. Vissa åtgärder avseende kylning av reaktorn i långtidsförloppet efter ett haveri och miljöqualificering av komponenter i inneslutningen kommer dock att granskas vidare av myndigheten.

Samma typ av riktade granskningar kommer att genomföras hösten 2016 vid reaktorerna Ringhals 1, 2, 3 och 4.

SSM har sammantaget sedan föreskrifterna SSMFS 2008:17 trädde ikraft avsatt mycket omfattande resurser för att följa upp att dessa föreskrifter och tillhörande s.k. övergångsbeslut efterlevs samt att nödvändiga åtgärder vidtas. Under de senaste åren har SSM lagt resurser motsvarande mellan fyra till fem årsarbetskrafter per år för dessa uppföljningar.

SSM bedömer att regleringen genom föreskrifterna SSMFS 2008:17 och SSM:s uppföljande tillsyn av föreskrifternas efterlevnad på ett påtagligt sätt har bidragit till att förstärka kärnkraftreaktorernas barriärskyddande funktioner, främst genom utökad flertalighet och separation. Åtgärderna har därmed lett till en förstärkning av djupförsvaret vid alla el-producerande kärnkraftsreaktorer.

Under 2017 avslutas i huvudsak SSM:s arbete med uppföljande tillsyn av de säkerhetsmoderniseringar som har följt av kraven enligt SSMFS 2008:17. De resurser som har använts för detta arbete har efterhand börjat föras över till uppföljande tillsyn av att de ytterligare säkerhetsförbättringsåtgärder som följer av Sveriges nationella handlingsplan med anledning av genomförda stresstester genomförs på ett riktigt sätt. Detta beskrivs närmare i följande avsnitt.

Tillsyn av åtgärder med anledning av olyckan Fukushima Dai-ichi

Olyckan vid kärnkraftverket Fukushima Dai-ichi i Japan, till följd av en kraftig jordbävning den 11 mars 2011 med efterföljande tsunami, har lett till olika åtgärder i många länder världen över och inom internationella organisationer. Europeiska ministerrådet förklarade den 25 mars 2011, efter ett extraordinärt möte, att medlemsstaterna var beredda att inleda en översyn av säkerheten genom en samlad risk- och säkerhetsbedömning ("stress-test") av reaktorerna inom EU. WENRA utarbetade sedan, med bland annat experter från SSM, förslag till specifikation för testernas omfattning och inriktning. Inom European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) kom man därefter överens om en gemensam specifikation för stresstesterna. I denna ingick att tillståndshavarna skulle genomföra stresstesterna, vilka sedan skulle granskas först av den nationella strålsäkerhetsmyndigheten och sedan av experter i oberoende europeiska granskningsgrupper (Peer Review). Specifikationen fastställdes den 25 maj 2011.

Samma dag beslutade SSM att förelägga de svenska kärnkraftverken och Centrala mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) att genomföra förnyade säkerhetsutvärderingar av tåligheten mot jordbävningar, översvämningar och extrema väderförhållanden samt långvarig förlust av elförsörjning och huvudvärmesänka. Beslutet innebar dessutom att till-



ståndshavarna skulle analysera och värdera anläggningarnas beredskap och förberedda åtgärder för att ta omhand svåra haveriförlopp under antagande om omfattande förstörelse av omgivande infrastruktur och med radioaktiv kontamination på förläggningsplatsen.

Den 31 oktober 2011 redovisade tillståndshavarna resultaten av sina stresstester och den 15 december 2011 var SSM:s granskning klar och myndigheten kunde göra en delredovisning till regeringen avseende stresstesterna. Den 29 december 2011 redovisades den svenska nationalrapporten<sup>16</sup> från stresstesterna till bl.a. ENSREG. Våren 2012 genomfördes sedan en europeisk oberoende granskning av resultatet (nationalrapporterna) från samtliga länder, vilka förbundit sig att genomföra stresstester i enlighet med ENSREG:s specifikation.

Den 26 april 2012 beslutade SSM att förelägga tillståndshavarna att senast den 15 september samma år redovisa sina planer för att med utgångspunkt från genomförda stresstester och granskningar av dessa ytterligare stärka anläggningarnas tålighet mot jordbävningar, översvämningar och extrema väderförhållanden samt långvarig förlust av elförsörjning och huvudvärmesänka. Beslutet omfattade även bolagens planer för att ytterligare förstärka beredskapen och förbereda åtgärder för att ta hand om svåra haveriförlopp.

SSM har sedan 2012 genom granskning och annan tillsyn följt upp tillståndshavarnas arbete med att genomföra åtgärder som följer av den svenska nationalrapporten. I december 2014 redovisade SSM en uppdaterad version<sup>17</sup> av nationalrapporten med uppgifter om utredningar som hade genomförts och åtgärder som tillståndshavarna då vidtagit samt åtgärder som återstår att genomföra. Under 2015 har SSM genomfört uppföljande tillsyn vid alla reaktorerna, och baserat på resultaten från dessa insatser, begärt kompletteringar och ytterligare redovisningar av genomförda och planerade åtgärder, vilka granskas under 2016.

En central del i arbetet med att förstärka reaktorernas tålighet mot extrema yttre förhållanden samt långvarig förlust av elförsörjning och huvudvärmesänka är införande av nya system för oberoende härdkylningsfunktion. Införande av sådana funktioner resulterar i en påtaglig säkerhetsnytta genom att härdskada undviks för många fler händelsetyper. En oberoende härdkylningsfunktion skyddar anläggningen mot händelser som leder till utebliven normal härdkylningsfunktion. SSM beslutade därför i december 2014 om nya tillståndsvillkor för de svenska kärnkraftsreaktorerna, innebärande att vissa förstärkningsåtgärder ska vara genomförda innan utgången av 2017 och sedan att de oberoende härdkylningsfunktionerna ska vara införda innan utgången av 2020 för de reaktorer som tillståndshavarna då avser ha i drift för elproduktion.

Det är ett mycket omfattande arbete med granskningar och annan tillsyn som SSM har bedrivit i samband med såväl stresstesterna som de åtgärder som tillståndshavarna har vidtagit till följd av stresstesterna. SSM förutser också stora arbetsinsatser för granskning och tillsyn av de åtgärder tillståndshavarna ska vidta fram till utgången av 2020. För arbetet i samband med stresstesterna 2011, framtagande av nationell handlingsplan och uppdatering av denna samt deltagande i inbördes granskningar på EU-nivå, har det åtgått resurser motsvarande ca 10 årsarbetskrafter. SSM har hittills lagt ned ca fyra årsarbetskrafter för tillsynen av åtgärder enligt handlingsplanen. För återstående arbete fram till utgången av 2020 förutses tillsynsinsatser omfattande mellan en till två årsarbetskrafter per år.

---

<sup>16</sup> Swedish National Action Plan. Response to ENSREG's request within the European Stress Tests. December 2012.

<sup>17</sup> Swedish National Action Plan. Response to ENSREG's request within the European Stress Tests, revision 1, December 2014.

SSM bedömer att genomförda stresstester av de svenska kärnkraftsreaktorerna, inbördes granskningar på EU-nivå samt SSM:s åtgärder med förelägganden, genomförda och planerade granskningar samt annan tillsyn påtagligt kommer att ha bidragit till att ytterligare stärka kärnkraftsreaktorernas tålighet mot jordbävningar, översvämningar och extrema väderförhållanden samt mot långvarig förlust av elförsörjning och huvudvärmsänka.

## 6. Tillsyn av åldringshantering vid kärnkraftsreaktorerna och ställningstagande till långtidsdrift

### Tillsyn av åldringshantering

Som framgått i avsnitt 3 ovan ställer SSM i myndighetens föreskrifter krav på tillståndshavarnas åldringshanteringsverksamheter avseende både fysisk och teknologisk åldring, samt att det ska finnas åldringshanteringsprogram för detta. Syftet är att säkerställa en långsiktig hantering av åldringsfrågor och så långt möjligt förhindra att degradering och andra brister uppkommer som gör att barriärer och system inte längre fungerar som avsett. Kraven på åldringshantering och åldringshanteringsprogram gäller generellt från det att en kärnkraftsreaktor tas i drift, men får naturligtvis större betydelse ju äldre reaktorn blir.

I tillståndshavarnas arbete med att ta fram åldringshanteringsprogram ingår att först identifiera alla de byggnads- och strålstukturer samt mekaniska, elektriska och elektroniska komponenter där skador eller annan degradering kan påverka kärnkraftsreaktorns säkerhet och förmåga att förebygga uppkomst av radiologiska nödsituationer. Detsamma gäller för komponenter av polymera material. När identifieringen är gjord ska de degraderingsmekanismer som i aktuella miljöer under drift, störningar och haverier kan påverka strukturernas och komponenternas funktion eller integritet värderas för att avgöra vilken åldringshantering som behövs. Detta kan avse underhålls- och utbytesåtgärder samt övervaknings-, kontroll- och provningsåtgärder med vissa intervall. Åldringshanteringsprogram ska sedan hållas aktuella efterhand som erfarenheter vinnas och nya kunskaper om degraderingsmekanismer kommer fram. Effektiv åldringshantering förutsätter därmed också att tillståndshavarna har tillgång till experter inom många ämnesområden relaterat till olika strukturers och komponenters säkerhetsbetydelse, degraderingsmekanismer som kan påverka olika material i olika miljöer samt hur detta ska åldringshanteras. SSM:s tillsyn inom området omfattar därför såväl de tekniska aspekterna som de organisatoriska, administrativa och personella frågor som är aktuella i detta sammanhang.

Sedan 2012 har SSM bedrivit en intensifierad tillsyn av tillståndshavarnas åldringshantering, bland annat med hänsyn till att flera reaktorer då var på väg in i LTO och att tillståndshavarna vid denna tidpunkt hade aviserat att man avsåg att driva reaktorerna 10–20 år utöver den tid på ca 40 år för vilken de ursprungligen hade analyserats. Situationen har sedan förändrats, men fortfarande bedöms enligt uppgifter från tillståndshavarna, och som framgått av avsnitt 2, sex av reaktorerna få en total drifttid på betydligt mer än de 40 år för vilka de ursprungligen analyserades.

Resultaten av SSM:s tillsyn visar att utvecklingen och implementeringen hittills av sådana heltäckande åldringshanteringsprogram som följer av SSMFS 2008:1 och av IAEA:s standarder<sup>18</sup> varierar mellan tillståndshavarna. Några av tillståndshavarna har kommit långt medan andra ännu inte kan anses uppfylla de krav som ställs på en heltäckande åldringshanteringsverksamhet. Det senare gäller OKG Aktiebolag som tillämpar åldringshantering för delar av reaktorerna Oskarshamn 1–3, men som har ofullständiga program för andra delar. Efter att dessa förhållanden uppdagades vid SSM:s tillsyn, har myndigheten vid upprepade tillfällen beslutat att förelägga OKG Aktiebolag åtgärder för att komma till rätta med bristerna. Bolaget har nu avsatt stora resurser för detta. SSM följer

<sup>18</sup> Ageing Management for Nuclear Power Plants. Safety Guide No. NS-G-2.12. IAEA 2009.



upp OKG Aktiebolags arbeten med att få fram och tillämpa heltäckande åldringshanteringsprogram.

SSM:s tillsyn visar vidare att Forsmarks Kraftgrupp AB för många av de strukturer och komponenter i reaktorerna Forsmark 1–3 som har betydelse för säkerheten tillämpar väl utvecklade åldringshanteringsprogram, men att ytterligare åtgärder behövs för att programmen ska bli heltäckande. Dessutom konstaterade SSM att åldringshanteringen behöver styras bättre genom bolagets ledningssystem. Myndigheten har därför beslutat att förelägga Forsmarks Kraftgrupp AB om att vidta åtgärder för att komma till rätta med dessa brister.

SSM:s tillsyn vid Ringhals AB visar att bolaget har kommit långt i sitt arbete med att ta fram och implementera heltäckande åldringshanteringsprogram. Mindre brister i dokumentationen av metodik och erfarenhetsåterföring har observerats, men dessa har inte varit av den omfattningen att myndigheten har behövt fatta tillsynsbeslut.

I tillsynen av de åldrande reaktorerna ingår även att granska och ta ställning till fortsatt drift med sådana strukturer och komponenter i vilka det har uppkommit skador och som inte kan bytas ut eller repareras direkt. Omfattningen av dessa uppgifter varierar över tid. Även frågornas komplexitet varierar och därmed vilka kompetenser och resurser som behövs. Exempel på ett omfattande och komplext ärende av detta slag gäller ansökan från Ringhals AB att under en begränsad tid få driva reaktorn Ringhals 2 med kvarlämnade korrosionsskador i reaktorinneslutningens tätplåt. Totalt åtgick granskningsresurser motsvarande två årsarbetskrafter och tio personer med expertkompetens inom olika områden var inblandade i SSM:s hantering av detta ärende.

I dagsläget är det svårt att dra slutsatser om effekterna av SSM:s tillsyn inom området, men resultaten så här långt tyder på att ett pådrivande tillsynsarbete är nödvändigt för att åldringshanteringen vid kärnkraftsreaktorerna ska få den omfattning och inriktning som behövs från säkerhetssynpunkt och som svarar mot internationell standard. SSM avser därför att fortsätta med fördjupade tillsynsinsatser inom området. Hittills nedlagda resurser sedan 2012 uppgår till mellan två till tre årsarbetskrafter per år och SSM bedömer att det framöver behövs årliga resurser i samma storleksordning för dessa specifika tillsynsinsatser. Ytterligare resurser kan därtill behövas för granskning och ställningstagande till fortsatt drift med skador, men omfattningen av denna typ av ärenden är svåra att förutse och resursuppskatta.

Arbetet med tillsyn av tillståndshavarnas åldringshanteringsverksamheter förutsätter att det finns mycket goda kunskaper och kompetens inom SSM i frågor som gäller mekanismer som kan ge upphov till skador, hur skador tillförlitligt ska kunna upptäckas i tid och hur skador kan tillväxa samt hur skador och annan degradering ska säkerhetsvärderas. För att kunna upprätthålla och fortlöpande utveckla kunskaperna och kompetensen inom området initierar, beställer och följer SSM därför upp forskning relaterad till åldringsfrågor till en kostnad av 10–14 miljoner kronor årligen. Forskningen bedrivs vid svenska universitet, högskolor och expertorganisationer samt i internationell samverkan. Forskningen bekostas genom de avgifter som tillståndshavarna betalar enligt 15 § förordningen (2008:463) om vissa avgifter till Strålsäkerhetsmyndigheten.

#### Granskning av åldringshantering vid kärnkraftsreaktorer inom EU

Med hänsyn till ålderssammansättningen i den europeiska kärnkraftsparken, har frågor om åldringshantering även fått ett ökat fokus på EU-nivå. I det ändrade kärnsäkerhetsdirektivet, 2014/87/Euratom, ställs i artikel 8 e krav på att medlemsstaterna samordnat ska göra en nationell bedömning på grundval av ett särskilt tema med koppling till kärnsäkerhet för

de relevanta kärntekniska anläggningarna på deras territorium. Av bestämmelserna följer även att alla andra medlemsstater, med kommissionen som observatör, ska bjudas in att delta i en inbördes granskning av den nationella bedömningen. Sådana s.k. tematiska granskningar ska ske vart sjätte år. Första temat som har valts ut för tematisk granskning är åldringshantering vid kärnkraftsreaktorer. Detta kommer att organiseras och genomföras på ett likartat sätt som stresstesterna med ENSREG och WENRA som centrala aktörer tillsammans med de nationella tillsynsmyndigheterna.

Granskningarna inleds under 2017 med att medlemsstaternas tillståndshavare genomför och rapporterar en egenvärdering för sina reaktorer i enlighet med en specifikation som tas fram av WENRA och beslutas av ENSREG. Tillsynsmyndigheterna ska sedan granska och bedöma egenvärderingarna samt sammanställa en nationalrapport som ska redovisas senast den 31 december 2017. Därefter inleds de inbördes granskningarna och under maj 2018 anordnas ett avslutande granskningsmöte i Bryssel.

SSM deltar nu i de förberedelser som görs inom WENRA och ENSREG. Ett relativt omfattande arbete förutses sedan med såväl nationella granskningar av tillståndshavarnas egenvärderingar och framtagning av Sveriges nationalrapport som medverkan i de inbördes granskningarna på EU-nivå under 2018. Nationella åtgärdsplaner kan också förväntas bli utfallet på ett likartat sätt som följde av stresstesterna. SSM uppskattar att det behövs mellan två till tre årsarbetskrafter för myndighetens uppgifter i samband med denna första tematiska granskningsomgång enligt kärnsäkerhetsdirektivet under 2017–2018.

#### Ställningstagande till LTO

OECD/NEA Committee on Nuclear Regulatory Activities (CNRA) gav 2010 ut en rapport<sup>19</sup> där man påpekar att medlemsländernas tillsynsmyndigheter behöver ha tydliga formella processer för att ta ställning till LTO. SSM delar denna uppfattning. I CNRA-rapporten rekommenderas två olika sätt; 1) formell förnyelse av drifttillståndet (Licence Renewal) eller 2) ställningstagande inom ramen för en s.k. Periodic Safety Review, dvs. motsvarande helhetsbedömningar enligt 10 a § lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen). Detta beroende av skillnader i lagstiftningen mellan olika länder och om tillstånden är tidsbegränsade eller inte.

Drifttillstånd för en svensk kärnkraftsreaktor enligt såväl kärntekniklagen som miljöbalken är gynnande tillstånd utan begränsning i tiden. De kan inte återkallas så länge bestämmelser i lag, förordning och SSM:s föreskrifter uppfylls samt villkor och skyldigheter enligt tillstånden efterlevs. I SSM:s redovisning 2012 av regeringsuppdraget om den långsiktiga säkerhetsutvecklingen inom kärnkraften, bedömde myndigheten att det för svenskt vidkommande, med tillstånd som inte är tidsbegränsade, är lämpligt att ta ställning till långtidsdrift på grundval av en återkommande helhetsbedömning.

När de svenska kärnkraftsreaktorerna, likväl som många reaktorer världen över, konstruerades och uppfördes antogs en drifttid på ca 40 år. Den konstruerade eller analyserade drifttiden är emellertid inte en strikt gräns och en teknisk livslängd för svenska kärnkraftsreaktorer är heller inte specificerad. När reaktorerna konstruerades och uppfördes gjordes konstruktionsanalyser och utmattningsberäkningar av tryckkärl, pumpar, ventiler och rörledningar samt reaktorinneslutningar med antaganden om ett visst antal upp- och nergångar med anläggningen, andra driftändringar, snabbstopp och olika typer av störningar under den tänkta drifttiden. Dessa konstruktionsanalyser gjordes för olika komponenter och system i anläggningarna utgående från konstruktionsspecifikationer med tillhörande

---

<sup>19</sup> Challenges in Long-term Operation of Nuclear Power Plants. Implications for Regulatory Bodies. Nuclear Regulation. NEA/CNRA/R(2012)5.

konstruktionsförutsättningar och belastningsunderlag. Vid ombyggnader och utbyten av delar i anläggningarna görs nya konstruktionsanalyser med motsvarande antaganden, dvs. nya delar som förs in dimensioneras vanligen också för ca 40 års drift. Stora sådana ombyggnader och utbyten har gjorts i de svenska reaktorerna under årens lopp, dels som framgått ovan i samband med säkerhetsmoderniseringar, dels i samband med avhjälpande och förbyggande åtgärder för att undvika skador i olika slags komponenter.

För såväl ursprungliga delar av reaktorernas primärsystem som för nya delar ska sedan de faktiska antalen upp- och nergångar med anläggningen, andra driftändringar, snabbstopp och olika typer av störningar följas upp och jämföras med vad som anges i konstruktions-specifikationerna.

Elektrisk utrustning och kontrollutrustning av säkerhetsbetydelse kvalificeras för en viss tids användning. När denna tid börjar närma sig sitt slut byts delarna ut. Detta gäller även annan utrustning med polymera material. Viss utrustning är kvalificerad för längre tids användning, annan för kortare tid.

Då LTO övervägs behöver det således göras systematiska genomgångar och analyser av anläggningens system, strukturer och komponenter för att klarlägga dels vilka som kan användas för vidare drift, dels vilka utbyten som kan behöva ske under den planerade utökade drifttiden. Om SSM i enlighet med internationella rekommendationer, och förslagen i redovisningen till regeringen 2012, framöver mer formellt ska ta ställning till LTO baserat på helhetsbedömningar enligt 10 a § kärntekniklagen, blir en viktig del av myndighetens granskning då bland annat att granska tillståndshavarnas åldringshantering inklusive de genomgångar och tidsberoende åldringsanalyser som har gjorts av anläggningens system, strukturer och komponenter. Former och arbetssätt för SSM:s ställningstagande till LTO utreds nu vidare inom myndigheten, liksom frågor om tillsyn under LTO. Denna utredning planeras att vara klar i slutet av 2016.

Vid SSM:s granskningar 2015 av de helhetsbedömningar som OKG Aktiebolag redovisade för reaktorerna Oskarshamn 1 och 2, konstaterade myndigheten brister i bland annat bolagets tidsberoende åldringsanalyser (s.k. TLAA<sup>20</sup>) av dessa båda reaktorer. SSM beslutade därför att förelägga OKG Aktiebolag att genomföra nya helhetsbedömningar samt mer ingående analyser som omfattande tiden fram till dess att nya helhetsbedömningar ska redovisas 2017. Besluten att permanent stänga Oskarshamn 1 och 2 har förändrat behoven av åldringsanalyser som sträcker sig längre fram i tiden.

Vid SSM:s granskningar 2016 av de helhetsbedömningar som Ringhals AB har redovisat för reaktorerna Ringhals 1 och 2 har det även ingått att ta ställning till de tidsberoende åldringsanalyserna. SSM har vid dessa granskningar funnit att analyserna i allt väsentligt täcker in tiden fram till dess nu planerade permanenta avstängningar sker 2019 respektive 2020 av dessa båda reaktorer.

Myndighetens kostnader för granskning av en helhetsbedömning täcks av den avgift (f.n. 5 075 miljoner kronor) som en tillståndshavare ska betala enligt 9 § förordningen om vissa avgifter till Strålsäkerhetsmyndigheten.

## 7. Löpande tillsyn i övrigt

Utöver den tillsyn som har beskrivits ovan och som mer specifikt är relaterad till säkerhetsmoderniseringar, åldringshantering och LTO, kommer SSM att fortsätta att bedriva

---

<sup>20</sup> Definition enligt IAEA Safety Reports Series No.82. 2015: Time limited ageing analyses (TLAAs) (also termed safety analyses that use time limited assumptions) are plant specific safety analyses that consider time and ageing and involve system, structure and component within the scope of ageing management.



löpande tillsyn inom alla övriga områden av betydelse för säkerheten och för strålskyddet vid de åldrande reaktorerna. Med hänsyn till den antagna utvecklingen inom kärnkraften under den kommande femårsperioden har dock SSM prioriterat följande övriga fokusområden för tillsynen:

- Avvecklingssituationen.
- Underhållsfrågor inklusive hur dessa verksamheter bedrivs fram till stängning i de reaktorer där detta har beslutats.
- Kompetens och resurser inom branschen inkl. entreprenörer.
- Förändringar av ägarförhållanden eller större organisatoriska förändringar som kan bli aktuella under perioden.
- Tillståndshavarnas åtgärder för att uppfylla nya och förändrade krav i myndighetens föreskrifter i enlighet med däri angivna ikraftträdande och övergångsbestämmelser.

Dessa prioriterande områden beskrivs kort i det följande.

#### Avvecklingssituationen fram till servicedrift

Då en tillståndshavare beslutar att permanent stänga en kärnkraftsreaktor så inför SSM förstärkt tillsyn. Syftet med sådan förstärkt tillsyn är att myndigheten ska försäkra sig om att verksamheten fortsatt bedrivs med hög säkerhet och strålskydd så länge som det finns kärnbränsle kvar vid anläggningen, dvs. fram till dess servicedrift inleds i avvaktan på efterföljande nedmontering och rivning. Fokus i den förstärkta tillsynen är bland annat frågor om

- ledning av säkerhet och strålskydd samt säkerhetskultur,
- bemanning och kompetens,
- motivation hos personalen,
- personalens förtroende för ledningen, och
- information och kommunikation vid berörda delar av anläggningen.

I detta skede blir det även aktuellt med ny miljöprovning av berörd anläggning. SSM är remissinstans till mark- och miljödomstolen i dessa frågor.

#### Underhållsfrågor

Under den kommande femårsperioden är underhållsfrågor centrala i myndighetens tillsyn, både med hänsyn till, som framgått ovan, att flera reaktorer går över i LTO och med hänsyn till besluten att permanent stänga fyra av reaktorerna. SSM:s tillsyn av underhållet vid de fyra reaktorer som ska stängas inriktas på att verksamheten upprätthålls på den nivå som behövs så länge som det finns kärnbränsle kvar vid anläggningen. Detta gäller såväl underhållsarbetets omfattning och inriktning som att nödvändig reservdelshållning finns och att utbyten sker i den utsträckning som säkerheten och strålskyddet kräver även om återstående drifttid är kort.

#### Kompetens och resurser

I den situation som har uppkommit behöver SSM genom tillsyn och på annat sätt följa upp frågor om kompetens och resurser för dels säker drift vid reaktorer som går över i LTO, dels fortsatt säker drift vid de reaktorer som ska stängas permanent. Detta gäller inte enbart den kompetens som finns inom tillståndshavarnas egna organisationer utan också deras möjligheter att anlita servicepersonal vid till exempel revisionsavställningar och utomstående expertis för utredningar och analyser. Liksom vid all omställning inom en bransch finns det risk för att personal lämnar sina anställningar samt att service- och expertorganisationer riktar om sin verksamhet mot andra områden. Det senare gäller även



t.ex. oberoende ackrediterade kontroll- och provningsorgan som nu ser att deras marknad minskar i förhållande till vad som har gällt de senaste 10–15 åren. Utan tillgång till sådan oberoende kontroll för att bedöma överensstämmelse med SSM:s föreskrifter i vissa centrala frågor, kan en del av uppgifterna istället behöva utföras av SSM, vilket kräver mer resurser.

#### Förändringar av ägarförhållanden eller större organisatoriska förändringar

Mindre och större organisatoriska ändringar av tillståndshavarnas organisationer sker regelbundet och SSM följer upp sådana ändringar i sin tillsyn. Större ändringar förbereds nu med bland annat ytterligare samordning av organisationerna vid Forsmarks Kraftgrupp AB och Ringhals AB för att rationalisera och uppnå samordningsfördelar. SSM har följt dessa förberedelser och planerar nu för mer ingående tillsyn kommande år. SSM utesluter inte heller att det även kan bli aktuellt med förändringar av ägarförhållanden vid anläggningarna när de reaktorer som ska stängas permanent går över i servicedrift.

#### Tillståndshavarnas åtgärder för att uppfylla nya och förändrade krav

I samband med att de nya föreskrifterna träder i kraft förutses, som har framgått ovan i avsnitt 4, en inledande fas där SSM kommer att anordna såväl information till berörda tillståndshavare som utbildning av myndighetens egen personal. Därefter kommer en fas med mer omfattande uppföljande tillsyn under ett antal år för kontroll av att kraven enligt föreskrifterna implementeras på ett riktigt sätt innan tillsynen av kravefterlevnad kan ske mer löpande.

## 8. Volymer och kostnader

Den tillsyn av säkerheten och strålskyddet vid kärnkraftsreaktorerna som SSM bedriver omfattar verksamhetsbevakningar, inspektioner, granskningar och händelseuppföljningar. Tillsynen bedrivs inom ett antal områden som sammantaget täcker in de delar av kärnkraftsreaktorerna och verksamheterna vid dessa som har betydelse för säkerheten och strålskyddet. Detta gäller såväl tekniska som organisatoriska, administrativa och personella frågor. Drygt 100 personer vid SSM arbetar, i varierande grad, med tillsynen av kärnkraftsreaktorerna. De sammanlagda driftkostnaderna för myndighetens verksamheter som är relaterade till tillsyn av säkerheten och strålskyddet vid kärnkraftsreaktorerna uppgår till mellan 145-155 miljoner kronor årligen.

Ungefär 25–30 personer vid SSM är involverade i de specifika tillsynsuppgifter som behandlas i denna promemoria rörande säkerhetsmoderniseringar för att uppfylla krav baserade på nya kunskaper och vunna erfarenheter samt frågor om åldringshantering och övergång till LTO.

Arbetet med tillsyn av tillståndshavarnas åldringshanteringsverksamheter förutsätter att det finns mycket goda kunskaper och kompetens inom SSM i frågor kopplade till åldring. För att kunna upprätthålla och fortlöpande utveckla kunskaperna och kompetensen inom området initierar, beställer och följer SSM därför upp forskning relaterad till åldringsfrågor till en kostnad av 10–14 miljoner kronor årligen.

Med anledning av den omställning som följer av besluten att permanent stänga fyra av de elproducerande reaktorerna och planerna för långtidsdrift vid de övriga reaktorerna, pågår vid SSM, som framgått i avsnitt 1 ovan, fördjupade analyser av hur detta påverkar myndighetens tillsynsverksamhet. I dessa analyser ingår bland annat att bedöma vilken tillsynsverksamhet som behövs så länge det finns åtminstone en elproducerande reaktor kvar vid en förlägningsplats och vilken tillsynsverksamhet som mer beror av antalet reaktorer vid en förlägningsplats. Dessutom ingår att analysera hur förhållandet att antalet olika





typer av reaktorkonstruktioner minskar påverkar omfattningen och inriktningen av SSM:s tillsyn. Vidare ingår att mer i detalj analysera vilken kompetens som myndigheten måste upprätthålla så länge det finns elproducerande reaktorer kvar i drift. Detta innebär att SSM, när dessa analyser är klara, kan ge en bättre och mer detaljerad helhetsbild av all den tillsyn som behövs framöver samt volymer och kostnader för denna verksamhet.