



Rapport

Datum: 2020-02-20

Er referens: M2019/01908/Ke m.fl

Diarienum: SSM2020-407

Dokumentnr: SSM2020-407-1

Handläggare: Anneli Hällgren

Telefon: 08-799 42 86

Precisering och finansiering av forskning inom myndighetens verksamhetsområden

Sammanfattning

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har på regeringens uppdrag¹ beskrivit och preciserat den forskning som myndigheten menar behövs för att Sverige ska upprätthålla en nationell kompetensförsörjning inom myndighetens kompetensområden som följer av EU-direktiv, konventioner och IAEA-standarder. Ett särskilt resonemang har också förts angående forskningsbehovet givet att antalet kärnkraftsreaktorer i drift minskar i Sverige. Dessutom har SSM bedömt vilken forskning som behövs kopplat till att landet har kärnkraftsreaktorer i drift, och vilket behov samhället i övrigt har vad gäller strålsäkerhetsforskning. Utifrån den genomgången föreslår SSM också hur strålsäkerhetsforskningen ska finansieras.

Strålsäkerhetsmyndighetens förslag

I ett tidigare regeringsuppdrag om långsiktig kompetensförsörjning², identifierade SSM sex samhällskritiska och sårbara forskningsområden där finansieringen inte är tillräcklig för att områdena ska vara stabila och livskraftiga, och där myndigheten i stort sett är ensam forskningsfinansiär. SSM har nu beräknat det totala behovet av forskningsfinansiering för dessa sex forskningsområden till 115 miljoner kronor per år. För att öka forskningsfinansieringen till dessa områden så att finansieringsbehovet täcks, föreslår myndigheten att

- Regeringen höjer SSM:s forskningsanslag från nuvarande 76 miljoner kronor till 130 miljoner kronor.
- Regeringen ger forskningsfinansiärer som Formas, Vinnova, Vetenskapsrådet och Energimyndigheten i uppdrag att göra utlysningar inom de samhällskritiska och sårbara forskningsområdena för en ambitionsnivå motsvarande totalt ca 50 miljoner kronor per år.

Utöver den stärkta finansieringen av de sårbara forskningsområdena, rymmer den föreslagna nya nivån på SSM:s forskningsanslag också följande forskningsfinansiering utan ändring från i dag: att myndigheten fortsatt kan finansiera forskning för 25 miljoner kronor per år inom de forskningsområden som myndigheten definierat som samhällskritiska och etablerade, samt att SSM fortsatt kan finansiera tillsynsstödjande forskning för 40 miljoner kronor per år.

¹ Regleringsbrev för 2020 för Strålsäkerhetsmyndigheten SSM2019-10570-2.

² Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet, SSM2017-134-23.

Myndigheten resonerar också om hur stor del av strålsäkerhetsforskningen som är kopplad till kärnkraftsproduktionen i Sverige, och utifrån detta vilken forskning som ska vara finansierad av tillståndshavarna till elkraftproducerande kärnkraft samt vilken forskning som ska finansieras av staten utifrån samhällets behov av strålsäkerhetsforskning i övrigt. Med utgångspunkt i dessa resonemang föreslår SSM att

- Staten via SSM:s forskningsanslag finansierar forskning för 85 miljoner kronor.
- Tillståndshavarna via forskningsavgifter och SSM:s forskningsanslag finansierar forskning för 45 miljoner kronor.
- Regeringen beslutar om forskningsavgifter för de kärntekniska tillståndshavarna på 7,5 miljoner kronor per reaktor för att finansiera ovanstående.

Behovet av forskning inom strålsäkerhetsområdet

Myndigheten har i sin precisering av forskningsbehoven utgått från kategorierna kompetensstöd till samhällskritiska sårbara forskningsmiljöer, kompetensstöd till samhällskritiska etablerade forskningsmiljöer, tillsynsstödjande forskning samt forskning i närliggande forskningsmiljöer.

I regeringsuppdraget om långsiktig kompetensförsörjning identifierade myndigheten sex forskningsområden som samhällskritiska och sårbara. Myndigheten bedömer att behovet av forskningsfinansiering inom dessa forskningsområden är större än det som i dag finansieras, och uppskattar att det totala forskningsfinansieringsbehovet är ca 115 miljoner kronor per år. Den totala finansieringen inom de samhällskritiska etablerade områdena bedöms däremot som rimligt tillfredsställande. SSM bedömer också myndighetens möjligheter att via forskningsanslaget finansiera tillsynsstödjande forskning som rimligt tillfredsställande. Vad gäller de närliggande forskningsmiljöerna räknas dessa inte till den direkta strålsäkerhetsforskningen, men här vill myndigheten påminna om att en kontinuerlig forskningsfinansiering via andra statliga forskningsfinansiärer är nödvändig för att de sårbara forskningsmiljöerna ska hållas livskraftiga.

Inom de samhällskritiska sårbara forskningsmiljöerna har myndigheten räknat på antal personer per forskningsgrupp för att forskningsgruppen ska bli livskraftig och kunna producera vetenskapliga resultat av god kvalitet samt antal forskningsgrupper som behövs inom respektive forskningsområde för att området ska bli stabilt och livskraftigt, och sedan räknat på vilken finansiering en sådan grupp behöver. För att SSM ska kunna stärka finansieringen till de sex samhällskritiska och sårbara forskningsmiljöerna, föreslår SSM dels att myndighetens forskningsanslag höjs till 130 miljoner kronor, dels att andra statliga forskningsfinansiärer uppdras att finansiera forskning inom områdena med 50 miljoner kronor per år.

Fördelning av forskningsfinansiering mellan staten och kärnkraftproducerande tillståndshavare

Myndigheten har också analyserat vilken strålsäkerhetsforskning som skulle behövas i Sverige även om det inte fanns kärnkraftsproducenter i landet, och på så sätt fått fram en volym för den strålsäkerhetsforskning som behöver finansieras i Sverige utifrån samhällets behov i övrigt. SSM:s analys är att den del av myndighetens forskningsfinansiering som kan hänföras till samhällets behov av strålsäkerhetsforskning även utan kärnkraft i drift i Sverige uppgår till 70 miljoner kronor per år, medan den återstående delen av myndighetens forskningsanslag utifrån förslaget ovan, 60 miljoner kronor, helt eller delvis kan finansieras av tillståndshavarna.

Utifrån den analysen bedömer myndigheten att staten bör finansiera strålsäkerhetsforskning via SSM:s forskningsanslag för 85 miljoner kronor, medan tillståndshavarna bör



finansiera strålsäkerhetsforskning via myndighetens forskningsanslag för 45 miljoner kronor. Fördelningen utgår från att 30 miljoner kronor är direkt tillsynsstödjande kärnteknisk forskning, och att resterande kompetensstödjande kärnteknisk forskningsfinansiering fördelas mellan tillståndshavare och stat. SSM ser ingen självklar argumentation för hur en sådan fördelning bör se ut, och föreslår därför att forskningsfinansieringen delas lika mellan tillståndshavare och stat, det vill säga en finansiering på kompetensstödjande forskning på vardera 15 miljoner kronor.

Som en följd av ovanstående föreslår SSM att regeringen beslutar om forskningsavgifter för de kärntekniska tillståndshavarna på 7,5 miljoner kronor per reaktor. Förslaget utgår från att sex reaktorer är planerade att vara i drift från och med 2021.

Andra statliga forskningsfinansiärer som myndigheten ser som aktuella för att finansiera dels strålsäkerhetsforskning inom de samhällskritiska sårbara områdena, dels forskning i närliggande forskningsområden, är:

- Formas – för forskning inom miljöområdet kopplat till strålskyddsfrågor.
- Vetenskapsrådet – för forskning inom hela strålsäkerhetsområdet och dessutom omkringliggande forskningsområden som exempelvis kärnteknik.
- Energimyndigheten – för forskning kopplat till energislaget kärnkraft.
- Vinnova – för forskning kopplat till exempelvis fjärde generationens kärnkraft, Small Modular Reactors (SMR) etc, men även till nya användningsområden för elektromagnetiska fält.



Innehåll

Sammanfattning.....	1
Strålsäkerhetsmyndighetens förslag.....	1
Behovet av forskning inom strålsäkerhetsområdet.....	2
Fördelning av forskningsfinansiering mellan staten och kärnkraftproducerande tillståndshavare.....	2
Inledning.....	5
Utgångspunkter.....	5
Avgränsningar.....	5
Sammanfattning av regeringsuppdraget om långsiktig kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet.....	7
Det nationella kompetensförsörjningssystemet behöver stärkas.....	7
Nationell, strategisk styrning av området efterfrågad.....	8
Sex sårbara områden där nationell kompetens är samhällskritisk.....	8
Även omkringliggande forskningsområden behöver stärkas.....	9
Myndighetens åtgärder.....	9
Rekommendation till tillståndshavarna.....	9
Relaterade händelser sedan regeringsuppdraget om kompetensförsörjning slutrapporterades.....	9
Behovet av forskning.....	11
Internationella krav.....	11
Metod och analys.....	11
Kompetensstödjande forskning.....	11
Tillsynsstödjande forskning.....	13
Forskning inom närliggande verksamhetsområden.....	14
Behovet av forskning kopplat till att antalet reaktorer i drift sjunker.....	14
Förslag: Behov av forskning inom myndighetens verksamhetsområden.....	14
Finansieringskällor.....	16
Fördelning av statligt finansierad forskning.....	16
Forskning kopplad till driften av kärnkraftsreaktorer samt samhällets behov av strålsäkerhetsforskning i övrigt.....	17
Samhällskritiska sårbara forskningsområden.....	17
Samhällskritiska etablerade forskningsområden.....	18
Tillsynsstödjande forskning.....	18
Närliggande forskningsområden.....	19
Behov av statligt finansierad forskning inom strålsäkerhetsområdet.....	19
Finansiering av forskning kopplad till kärnkraftsdrift.....	19
Förslag: Fördelning av forskningsfinansiering mellan industri och stat.....	20
Förslag: fördelning av forskningsavgifter mellan tillståndshavarna.....	21

Inledning

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) fick genom myndighetens regleringsbrev för 2020³ ett regeringsuppdrag angående precisering och finansiering av forskning inom myndighetens verksamhetsområden. Uppdraget ska redovisas senast den 1 mars 2020, och det lyder:

”Strålsäkerhetsmyndigheten ska beskriva och precisera behovet av forskning inom myndighetens verksamhetsområden framöver och vilka finansieringskällor som bör användas för att upprätthålla en nationell kompetensförsörjning inom myndighetens kompetensområden som följer av EU-direktiv, konventioner och IAEA standarder. Myndigheten bör i analysen särskilt beakta att det blir färre reaktorer i drift.

Uppdraget ska utgå ifrån myndighetens tidigare redovisade uppdrag Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet (SSM2017-134-23). Redovisningen ska innehålla vilken och hur stor del av forskningen som bör finansieras av tillståndshavare för elproducerande kärnkraftsreaktorer respektive vilken forskning som krävs för att säkerställa strålningsrelaterad kunskap och kompetens för samhällets behov i övrigt samt hur den bör finansieras.”

SSM konstaterade i regeringsuppdraget om långsiktig kompetensförsörjning⁴ att kompetensförsörjningen inom strålsäkerhetsområdet är såväl svårstyrd som komplex. Forskningen är spridd inom alla naturvetenskapliga grundvetenskaper, utbildningen ges inom såväl ingenjörsprogram som kurser inom medicinska vetenskaper och arbetsgivarnas behov av kompetens är diversifierat och spritt över många disparata branscher. Givet områdets komplexitet, gjordes analysen att kraftfulla åtgärder behövde vidtas bland annat för att uppnå forskningsmiljöer inom strålsäkerhetsområdet som är såväl stabila som livskraftiga.

I det här regeringsuppdraget har SSM fått möjlighet att ytterligare beskriva och precisera behovet av forskning inom strålsäkerhetsområdet, och föreslå finansieringskällor. Regeringsuppdraget om långsiktig kompetensförsörjning sammanfattas kort i kapitel 2, men den som vill fördjupa sig ytterligare i det bakgrundsmaterial och de resonemang som ligger till grund för analyserna och slutsatserna i den här rapporten, hänvisas till slutrapporten om långsiktig kompetensförsörjning.

Utgångspunkter

SSM har utifrån fakta och underlag framtagna inom ramen för regeringsuppdraget om långsiktig kompetensförsörjning fortsatt analysarbetet internt. Inga ytterligare fakta-insamlingar har genomförts. Det tidigare regeringsuppdraget förankrades grundligt bland berörda aktörer, och rapporten skickades på remiss innan den lämnades till regeringen. Inom ramen för det här uppdraget har ingen ytterligare extern förankring genomförts.

Avgränsningar

I regeringsuppdraget om långsiktig kompetensförsörjning pekade SSM ut forskningsområden med nära kopplingar till strålsäkerhetsområdet som områden som också behöver ökad forskningsfinansiering. Några djupare analyser av hur stor denna forskningsfinansiering bör vara har myndigheten inte haft möjlighet att göra inom ramen för det här regeringsuppdraget. När det närliggande forskningsområdet ändå nämns i den här slutrapporten, är det för att det perspektivet också bör finnas med när forskningsfinansiering inom strålsäkerhetsområdet belyses.

³ Regleringsbrev för budgetåret 2020 avseende Strålsäkerhetsmyndigheten SSM2019-10570-2.

⁴ Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning SSM2017-134-23.



Frågor om forskningsinfrastruktur kopplad till strålsäkerhetsforskning berörs inte heller i det här uppdraget.

Sammanfattning av tidigare redovisat regeringsuppdrag om långsiktig kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet

I aktuellt regeringsuppdrag anges att SSM ska utgå från det regeringsuppdrag som redovisades 2017: Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet (SSM2017-134). En kortare sammanfattning av rapportens slutsatser följer nedan.

Det nationella kompetensförsörjningssystemet behöver stärkas

Strålsäkerhetsmyndigheten konstaterar i rapporten att det nationella kompetensförsörjningssystemet inom strålsäkerhet behöver stärkas för att möta såväl dagens behov av kompetens som för att täcka framtida behov.

Behovet av större volymer nationell kompetens inom strålsäkerhetsområdet är främst kopplat till följande verksamheter:

- Kompetens för att bedriva den kärntekniska verksamhet som är följden av Sveriges energimix med kärnkraft som en stor beståndsdel.
- Beredskapens och totalförsvarets kompetensbehov i händelse av nationell eller internationell strålningsolycka, terrordåd eller krigföring med nukleära vapen.
- Vårdens behov av kompetens kopplat till medicinska bestrålningar.

Att kompetensområdet är sårbart och behöver förstärkas har flera anledningar, exempelvis:

- Delar av forskningen inom strålsäkerhetsområdet bedöms av de stora nationella forskningsfinansiärerna inte vara vetenskapligt intressant eller innovativt och har därför svårt att få finansiering från det nationella forskningsfinansieringssystemet.
- Området faller inte inom ramen för något av de nationella forskningsprogrammen.
- Det saknas incitament för de statliga forskningsfinansiärerna att samverka kring satsningar för att upprätthålla livskraftiga forskningsmiljöer inom strålsäkerhetsområdet.
- Vissa strålskyddskompetenser behövs vid exempelvis större olyckor men efterfrågas inte i större omfattning i arbetsgivarnas vardag. Det gör att sådan forskning får svårt att hitta finansiärer.
- Kärnkraftsindustrin har varit finansiellt pressad och har minskat sina ramar för stöd till kärnteknisk forskning.

De åtgärder som myndigheten förslog i slutrapporten kan övergripande sammanfattas enligt följande:

- En övergripande nationell strategi och samordning behövs för ökad effektivitet i kompetensförsörjningssystemet.
- Ökad finansiering till den kritiska kärnan av forskningsmiljöer som behövs för att upprätthålla kompetensförsörjningssystemet och säkerställa de behov som finns i Sverige givet de strålningsrelaterade verksamheter som bedrivs i landet och i vår omvärld, i dag och under kommande år.
- Formaliserad samverkan mellan aktörerna inom den statliga forskningsfinansieringen för att garantera att relevanta forskningsmiljöer enligt ovan upprätthålls.
- Säkerställande av att för samhället kritiska utbildningar inom strålsäkerhetsområdet kan bedrivas, och att innehållet i strålningsrelaterade utbildningar målsätts i de fall detta är aktuellt, samt kvalitetssäkras.
- Kampanjer och informationsinsatser från flera aktörer för att attrahera studenter att välja strålsäkerhetsrelaterade utbildningar och yrken.



Nationell, strategisk styrning av området efterfrågad

SSM lyfter i sin rapport fram strålsäkerhetsområdets komplexitet på en övergripande systemnivå. Komplexiteten är kopplad till att:

- strålsäkerhetsbranschen inte är enhetlig utan består av många olika verksamheter, allt från kärnkraftverk till delar av den veterinära verksamheten
- matchningen mellan de verksamheter som behöver kompetens (kärnteknisk verksamhet, medicinsk verksamhet samt övriga verksamheter som t.ex. beredskap och totalförsvaret, industri och veterinärverksamhet) och de kompetenser som behövs (exempelvis reaktor fysik, radioekologi och strålningsbiologi) är inte i ett-till-ett förhållande.
- inom akademien är de strålningsrelaterade kunskapsområdena inte bara egna grenar i de grundläggande vetenskaperna, de kategoriseras dessutom ofta in i olika tekniska och naturvetenskapliga grundvetenskaper. Exempelvis hör kärnteknik till fysik och teknikvetenskaperna medan strålningsbiologi sorteras inom biologin och dosimetri inom medicin.

Myndigheten konstaterar i rapporten att för att kompetensförsörjningssystemet inom ett sådant komplext område enklare ska kunna styras, behöver frågan hanteras på ett mer strategiskt och samordnat sätt än i dag. Bland annat behöver centrala aktörer agera samlat i frågan. Här föreslog myndigheten att regeringen vidtar följande åtgärder:

- Att regeringen inrättar ett särskilt kapitel för strålsäkerhetsområdet i den återkommande forskningspropositionen.
- Att regeringen ger SSM i uppdrag att ta fram och upprätthålla en nationell kompetensförsörjningsstrategi.
- Att regeringen ger SSM och de statliga forskningsråden i uppdrag att samverka kring fördelning av medel och gemensamma strategier inom den strålningsrelaterade forskningen. Samverkan bör framgå av myndigheternas instruktioner eller regleringsbrev.

Sex sårbara områden där nationell kompetens är samhällskritisk

Den kritiska kärnan av forskningsmiljöer som nämns ovan, oumbärliga för den nationella strålsäkerhetskompetensen, handlar om följande sex forskningsområden:

- Kärnkraftteknik, inklusive reaktor fysik, termohydraulik och kärndata
- Svåra haverier och kärnkemi
- Kärnämneskontroll och icke-spridning
- Strålningsbiologi
- Radioekologi
- Strålskyddsdosimetri

Myndigheten konstaterar att dessa områden i dag är underfinansierade och att myndigheten i dagsläget står i stort sett som ensam forskningsfinansierare.

Med nuvarande forskningsbudget kan myndigheten inte göra de ytterligare satsningar som behövs för att bygga och upprätthålla livskraftiga forskningsmiljöer. Myndigheten äskade därför i regeringsuppdraget att myndighetens forskningsbudget skulle stärkas med 25 miljoner kr. Då skulle myndigheten kunna bidra till att upprätthålla en nationell miniminivå av vetenskaplig expertis.

Givet de strålningsrelaterade verksamheter som bedrivs i Sverige, behövs även ett visst utbildningsutbud finnas för att förse verksamheterna med kompetens. I dag finns inga incitament för lärosätena att upprätthålla dessa utbildningar inom strålningsområdet när

studentunderlaget sviktar. Strålsäkerhetsmyndigheten lämnade därför också förslag i sin rapport i syfte att säkerställa utbudet av samhällsviktiga utbildningar.

Även omkringliggande forskningsområden behöver stärkas

Men endast en förstärkning av de här sex för samhället kritiska forskningsmiljöerna är inte tillräcklig, slår Strålsäkerhetsmyndigheten fast i rapporten. För att dessa forskningsmiljöer ska bli livskraftiga, behöver de omges av miljöer där forskning med strålningsvetenskapliga perspektiv bedrivs inom alla tekniska och naturvetenskapliga grundvetenskaper. De statliga forskningsfinansiärerna behöver därför styras till samverkan och finansiering för att garantera att för strålsäkerheten relevanta forskningsmiljöer långsiktigt och kontinuerligt upprätthålls. Det gäller även Energimyndigheten, som via energiforskningspropositionen bör ges mål som uppdrar åt myndigheten att även finansiera forskning inom kärnkraft.

Myndighetens åtgärder

Strålsäkerhetsmyndigheten listade också ett antal åtgärder som myndigheten självt ämnade genomföra, exempelvis att:

- kontinuerligt sammankalla centrala aktörer inom strålsäkerhetsområdet i syfte att förbättra samverkan
- årligen sammanställa läget i det nationella kompetensförsörjningssystemet och återrapportera till regeringen och samverkansplattformen
- i samverkansplattformen även diskutera remissvar till den forskningsstrategiska propositionen samt föra dialog om den nationella kompetensförsörjningsstrategin

Myndigheten angav också att man diskuterade att återuppta sin medverkan i Svenskt kärntekniskt centrum (SKC).

Rekommendation till tillståndshavarna

En rekommendation lämnades också till tillståndshavare med kompetensbehov. Rekommendationens bakgrund var att ansökningarna till strålningsrelaterade program inom de kärntekniska utbildningarna har minskat och två av tre utbildningsprogram inte ges längre. Myndighetens bedömer i rapporten att utbildningarnas minskade attraktionskraft på studenterna beror på att kärnkraftsindustrin har skildrats som en nedläggningsverksamhet. En utmaning för kärnkraftsindustrin är således att kommunicera bilden av en industri som behöver kompetens under den tid som man planerar att driva de kvarvarande reaktorerna parallellt med avvecklingen av de reaktorer som tas ur drift.

Rekommendationen till tillståndshavarna med kompetensbehov var att genomföra kampanjer för att öka branschens attraktionskraft, och att tillståndshavare fortsätter och utvecklar möjligheterna för berörda medarbetare att bibehålla och utveckla djup kompetens om specifika anläggningar.

Relaterade händelser sedan regeringsuppdraget om kompetensförsörjning slutrapporterades

Sedan september 2018, då slutrapporten redovisades, har en utveckling skett som varit positiv för den nationella kompetensförsörjningen inom strålsäkerhetsområdet. Utvecklingen kan sammanfattas i följande punkter:

- Vetenskapsrådet har inom kärnteknik utlyst forskningsmedel inom kärnteknik på nästan 30 miljoner kr för 2019–2022



- Stiftelsen för strategisk forskning har inom kärnteknik utlyst forskningsmedel på mellan 40 och 60 miljoner kr för 2020–2025
- Fortum, TVO, Uniper och Vattenfall har startat ett gemensamt traineeprogram för att attrahera arbetskraft till kärnkraften
- Uppsala universitet har startat ett högskoleingenjörsprogram i kärnkraftteknik
- Strålsäkerhetsmyndigheten har åter trätt in i Svenskt kärntekniskt center (SKC) för att tillsammans med den kärntekniska industrin gå samman i vissa forskningsinsatser och på så sätt få större utväxling på forskningsbudgeten
- Forsmarks gymnasium med inriktning på kärnkraft, som under en period var nedläggningshotad, lever vidare som Vattenfallgymnasiet, delvis finansierade av Vattenfall.

I årsredovisningen för 2019 konstaterar dock Strålsäkerhetsmyndigheten att följande åtgärder fortfarande behöver vidtas för att lägga en grund för ett stabilt kompetensförsörjningssystem på lång sikt:

- En övergripande nationell strategi och samordning för ökad effektivitet i kompetensförsörjningssystemet.
- Ökad finansiering till den kritiska kärnan av forskningsmiljöer som behövs för att upprätthålla kompetensförsörjningssystemet och säkerställa de behov som finns i Sverige med de strålningsrelaterade verksamheter som bedrivs i landet och i vår omvärld, i dag och under kommande år.
- Formaliserad samverkan mellan aktörerna inom ramen för den statliga forskningsfinansieringen för att garantera att relevanta forskningsmiljöer enligt ovan upprätthålls.
- Säkerställa att för samhället kritiska utbildningar inom strålsäkerhetsområdet kan bedrivs, och att innehållet i strålningsrelaterade utbildningar målsätts i de fall detta är aktuellt, samt kvalitetssäkras.

Behovet av forskning

Kapitlet inleds med en kort utblick på de internationella krav som ställs på länder med kärnkraft. Sedan följer en beskrivning av den metod myndigheten använt för att räkna fram volymen på den forskningsfinansiering som behövs för att säkerställa stabila och livskraftiga forskningsmiljöer inom strålsäkerhetsområdet, inklusive analys. Därefter följer myndighetens bedömning av den forskningsfinansiering som behövs från statliga medel och från tillståndshavarna för elproducerande kärnkraftsreaktorer. Kapitlet avslutas med SSM:s förslag vad gäller behovet av forskning inom myndighetens verksamhetsområden.

Internationella krav

Sverige har som medlem i FN:s internationella atomenergiorgan (IAEA) åtagit sig att följa IAEA:s standarder. De internationella överenskommelser som Sverige har ratificerat slår fast att alla ansvariga aktörer ska ha tillräcklig kompetens, och att en viktig del av den nationella strategin är att det ska finnas ett kompetensförsörjningssystem. I de internationella kraven anges däremot inte mer utförligt vad som krävs för att uppfylla kraven på nationell kompetens.⁵ Även av Euratoms Kärnsäkerhetsdirektiv⁶ framgår att deltagande stater åtar sig att upprätthålla ett gemenskapsramverk för att garantera kärnsäkerheten vid kärntekniska anläggningar. Sammantaget är de internationella kraven kvalitativa snarare än kvantitativa, och de innehåller tydliga skrivningar om att det ska finnas ett väldefinierat system för att upprätthålla den nationella kompetensförsörjningen.

SSM har i denna rapport utgått från vilken forskning som myndigheten bedömer vara nödvändig för att hålla det svenska kompetensförsörjningssystemet inom strålsäkerhet stabilt och livskraftigt.

Metod och analys

Myndigheten har gått igenom strålsäkerhetsforskningen utifrån följande kategorier:

- kompetensstödande forskning inom SSM:s verksamhetsområden
 - o samhällskritiska sårbara områden
 - o samhällskritiska etablerade områden
- tillsynsstödande forskning inom SSM:s verksamhetsområden
- forskning inom närliggande forskningsmiljöer.

Kompetensstödande forskning

Den kompetensstödande forskningens uppdelning i två områden har sin utgångspunkt i uppdraget om långsiktig kompetensförsörjning⁷ där SSM identifierade sex samhällskritiska och sårbara forskningsområden. Inom de här områdena är SSM till stora delar ensam som forskningsfinansierare, då samhället sällan efterfrågar kompetensen från dessa områden. Kompetensen avgör emellertid samhällets förmåga att förebygga och hantera en större strålningsolycka i Sverige eller vår omvärld, och SSM menar att den därför är samhällskritisk. SSM:s bedömning är att dessa forskningsområden i dag är underfinansierade och därmed sårbara.

⁵ Se Grunden för en långsiktig nationell kompetensförsörjning, s 17 (SSM2017-124-23).

⁶ 2014/87/Euratom.

⁷ Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning (SSM2017-134-23).

Utöver de sex samhällskritiska sårbara forskningsområdena finansierar SSM även forskning inom områden som visserligen också är samhällskritiska, men där finansieringen för närvarande är relativt tillfredsställande. Den bedömningen gör myndigheten utifrån en sammantagen bild av finansieringsströmmar från industri, andra arbetsgivare och forskningsfinansiärer (inklusive SSM). Dessa områden kallas i den här redovisningen för samhällskritiska och etablerade.

Samhällskritiska sårbara forskningsområden

För att kunna uppskatta finansieringsbehovet inom de samhällskritiska och sårbara forskningsområdena har SSM utgått från vad som behövs för att en forskargrupp ska ha tillräcklig kritisk massa för att kunna bedriva konkurrenskraftig forskning med vetenskaplig höjd. Det handlar om hur många tjänster en sådan grupp skulle behöva bestå av, vilka slags tjänster och vad det skulle kosta att anställa medarbetare till sådana tjänster vid ett lärosäte.

Myndighetens bedömning är att en stabil och livskraftig forskargrupp generellt beskrivet behöver bestå av fem forskare, med en tänkt fördelning på två forskare (t. ex. en professor och en junior forskare), en post-doc samt två doktorander. Med typiska kostnader för respektive forskartjänst uppskattas behovet av forskningsfinansiering för en tänkt forskargrupp motsvara knappt 8 miljoner kr per år⁸.

Myndigheten har också gjort en genomgång av det av antal forskargrupper per forskningsområde som behövs för att nödvändig forskning och kompetens ska kunna upprätthållas för att garantera en stabil nivå på Sveriges kompetensförsörjningssystem.

De sex forskningsområden som SSM identifierat som samhällskritiska och sårbara, där forskningen i hög grad eller uteslutande är beroende av finansiering från SSM, är:

- Kärnkraftteknik (inklusive reaktor fysik, termohydraulik och kärndata)
- Svåra haverier och kärnkemi
- Kärnämneskontroll och icke-spridning
- Strålningsbiologi
- Radioekologi
- Strålskyddsdosimetri

Kärnkraftteknik samt svåra haverier och kärnkemi räknas båda till kärnteknisk forskning. Det är två omfattande områden och myndigheten bedömer att forskningsbehovet är tre forskargrupper inom varje område. Här finns även andra möjliga finansieringskällor utöver myndighetens forskningsanslag, och bedömningen är att det räcker med att myndigheten bidrar med ca 50 procent av det totala finansieringsbehovet.

Kärnämneskontroll och icke-spridning är ett mer specifikt och begränsat forskningsområde och SSM uppskattar ett behov på två forskargrupper, däremot med ett behov av finansiering från myndigheten på 60 procent då utbudet av andra forskningsfinansiärer är mindre.

Strålningsbiologi, radioekologi och dosimetri räknas alla till strålskyddsområdet. Här är myndighetens bedömning att strålningsbiologi behöver två grupper, radioekologi tre och dosimetri två. Även här är utbudet av andra forskningsfinansiärer litet och behovet av finansiering från Strålsäkerhetsmyndigheten bedöms vara även här vara 60 procent.

⁸ Uppskattningen inkluderar ett administrativt påslag för finansierande myndighet på 15 procent.

Sammantaget för dessa samhällskritiska sårbara områden uppskattar myndigheten att det behövs 15 forskargrupper motsvarande en total kostnad på ca 115 miljoner kr per år. Myndigheten ser det som lämpligt att via sitt forskningsanslag finansiera 65 miljoner kr av detta (se Tabell 1), motsvarande knappt 60 procent av det totala behovet.

Tabell 1 Uppskattat behov av antal forskargrupper, totalt behov, samt andel och finansiering via SSM, för de sex samhällskritiska och sårbara områdena.

	Antal grupper	Totalt behov (avrundat, mnkr)	Andel finansiering via SSM	Finansiering via SSM (mnkr)
Reaktorteknik	3	23	50%	12
Svåra haverier och kärnkemi	3	23	50%	12
Kärnämneskontroll	2	15	60%	9
Strålningsbiologi	2	15	60%	9
Radioekologi	3	23	60%	14
Dosimetri	2	15	60%	9
Totalt	15	115		65

SSM uppskattade tidigare⁹ det ytterligare finansieringsbehovet för att stärka de sårbara områdena till 24 miljoner kr per år. Detta behov utgick från ambitionen att uppnå en minsta nödvändig nivå för att säkerställa strålsäkerheten i Sverige på kort och lång sikt, något som kritiserades när förslaget mötte myndighetens intressenter vid förankringen av slutsatserna. Nu baseras det uppskattade behovet istället på ett läge av en tillfredsställande situation för att kunna garantera en stabil nivå på kompetensförsörjningen och strålsäkerheten i Sverige.

Samhällskritiska etablerade forskningsområden

Till de samhällskritiska och etablerade forskningsområdena räknas exempelvis strukturell integritet, Människa-Teknik-Organisation (MTO), mätteknik, beredskap, elektromagnetiska fält (EMF), ultraviolett strålning (UV), laser, medicinska bestrålningar, säkerhetsanalys, avveckling och avfall. Dessa områden är bredare och mindre tydligt avgränsade än de sex sårbara områdena, och här har myndigheten inte haft möjlighet att uppskatta det totala forskningsbehovet. Myndigheten har istället gjort en bedömning utifrån en sammantagen bild av finansieringsströmmar från industri, andra aktörer och forskningsfinansiärer (inklusive SSM), och kommit fram till att finansieringen för närvarande är relativt tillfredsställande. Givet detta ser myndigheten ingen anledning att ändra dagens modell eller volym av forskningsfinansieringen för de samhällskritiska etablerade forskningsområdena. I den här rapporten har SSM därför utgått från nuvarande finansiering från myndighetens forskningsanslag för dessa områden, vilken i dag uppgår till ca 25 miljoner kr per år (se Tabell 2).

Tillsynsstödjande forskning

SSM finansierar inte bara kompetensstödjande forskning för att tillse samhällets behov av kompetens i stort, utan även forskning vars resultat myndigheten direkt behöver i sin tillsynsverksamhet. Även här är bedömningen att den nuvarande omfattningen och finansieringen är relativt tillfredsställande. I dag finansierar SSM tillsynsstödjande forskningsprojekt för ca 40 miljoner kr per år, och myndigheten ser ett behov av att fortsatt kunna finansiera tillsynsstödjande forskning på denna nivå.

⁹ Grunden för en långsiktig kompetensförsörjning (SSM2017-134)

Forskning inom närliggande verksamhetsområden

För att satsningarna på de samhällskritiska forskningsområdena inte ska bli till isolerade öar med forskargrupper som inte uppnår livskraft, behöver forskningen inom SSM:s verksamhetsområden omges av ett omkringliggande ekosystem av närliggande forskning där kompetens och individer kan flytta sig fram och tillbaka. Omkringliggande forskningsområden framstår dessutom ofta som attraktiva för studenter och forskare, och bidrar därmed positivt till den nationella kompetensförsörjningen – det handlar exempelvis om forskning kring nästa generation kärnkraft eller Small Modular Reactors (SMR). Det finns således behov av statlig forskningsfinansiering även inom dessa områden, som ligger utanför SSM:s verksamhetsområden.

Sedan regeringsuppdraget om långsiktig kompetensförsörjning rapporterades, har Vetenskapsrådet och Stiftelsen för Strategisk Forskning gjort betydande utlysningar inom dessa närliggande områden, vilket är gynnsamt för den nationella kompetensförsörjningen. Skulle sådana satsningar fortsätta kontinuerligt, skulle det utgöra starka bidrag till den nationella kompetensförsörjningen. Därför kvarstår myndighetens förslag från tidigare uppdrag: att en nationell strategi tas fram för den nationella kompetensförsörjningen inom strålsäkerhetsområdet, och att utvalda statliga forskningsfinansiärer får i uppdrag att kontinuerligt göra utlysningar inom kärnteknik och strålning i vidare bemärkelse än strålsäkerhet.

Behovet av forskning kopplat till att antalet reaktorer i drift sjunker

Antalet kärnkraftsreaktorer i drift minskar i Sverige, under en period på bara några år från tio reaktorer till snart sex. Det gör att frågan om huruvida behovet av forskning minskar i motsvarande grad uppstår. SSM menar dock att Sveriges kärnkraftsprogram fortfarande är att anse som stort, och av redovisningen ovan framgår att behovet av forskningsfinansiering är större än vad SSM:s nuvarande forskningsanslag kan täcka. Behovet av ökad forskningsfinansiering står att finna i ambitionen att stärka kompetensförsörjningssystemet vad gäller samhällskritiska och i dag sårbara forskningsområden.

Myndighetens tillsynsstödjande forskning syftar till att besvara frågor som identifieras och formuleras inom ramen för myndighetens tillsynsverksamhet. Målsättningen är att myndigheten ska kunna bedriva tillsyn utifrån kunskap baserad på vetenskaplig grund. De frågeställningar som ska besvaras är oberoende av antal reaktorer i drift och därför bedöms den tillsynsstödjande forskningsfinansieringen behöva ligga kvar på samma nivå även framledes. Frågeställningar och forskningsbehov inom till exempel svåra haverier, kärnämneskontroll, reaktorfysik, avfall och slutförvar, bestrålningseffekter och åldring av material uppstår redan vid drift av endast en reaktor. Dessutom kommer Sverige även fortsättningsvis ha båda de två grundläggande typerna av reaktorer, tryckvattenreaktorer och kokvattenreaktorer, som ger upphov till ibland olika frågeställningar, i drift.

Förslag: Behov av forskning inom myndighetens verksamhetsområden

SSM uppskattar att det totala forskningsfinansieringsbehovet inom de samhällskritiska sårbara områdena ligger på 115 miljoner kr per år. Av detta föreslår SSM att 65 miljoner kr kanaliseras via myndighetens forskningsanslag vilket innebär att SSM:s nuvarande anslagsnivå behöver ökas från 76 miljoner kr till 130 miljoner kr. Därtill är det SSM:s bedömning att andra statliga forskningsfinansiärer behöver göra utlysningar inom de samhällskritiska sårbara områdena för resterande 50 miljoner kr.



Inom den i dag samhällskritiska etablerade strålsäkerhetsforskningen ser SSM ingen anledning att göra ändringar. Myndigheten kommer dock att följa utvecklingen även inom de här forskningsområdena, för att tidigt kunna se om utvecklingen börjar gå åt fel håll. Uppskattningarna av finansieringsbehoven via SSM för respektive forskningsområden finns sammanställda nedan i Tabell 2. I dag finansierar SSM forskning inom dessa områden för 25 miljoner kr per år.

Därtill föreslår SSM att även den tillsynsstödjande forskningen som finansieras via myndigheten kvarstår på ca 40 miljoner kr per år.

Tabell 2 Uppskattade behov av forskningsfinansiering via SSM inom olika forskningsområden.

Samhällskritiska sårbara områden	65 mnkr
Samhällskritiska etablerade områden	25 mnkr
Tillsynsstödjande forskning	40 mnkr
Totalt	130 mnkr

Finansieringskällor

Frågan om vilka finansiärer som bör bidra till att säkra den nationella kompetensförsörjningen inom strålsäkerhetsområdet rymmer flera perspektiv. Det här kapitlet belyser följande tre:

- vilken finansiering som bör gå via SSM:s forskningsanslag och vilka andra statliga finansiärer som bör bidra med utlysningar inom strålsäkerhetsområdet
- vilken forskning som är kopplad till driften av kärnkraftsreaktorer samt samhällets behov av strålsäkerhetsforskning i övrigt
- hur forskningen kopplad till kärnkraft ska finansieras.

SSM lämnar också två förslag i kapitlet: det ena gäller fördelningen av forskningsfinansieringen mellan tillståndshavare av elproducerande kärnkraftverk och staten, det andra hur forskningsavgiften ska fördelas mellan tillståndshavarna.

Fördelning av statligt finansierad forskning

SSM konstaterade i rapporten om långsiktig kompetensförsörjning att kompetensförsörjningen inom strålsäkerhetsområdet är såväl svårstyrd som komplex. Forskningen är spridd inom alla naturvetenskapliga grundvetenskaper, utbildningen ges inom såväl ingenjörsprogram som kurser inom medicinska vetenskaper och arbetsgivarnas behov av kompetens är diversifierat och spritt över många olika branscher.

Myndigheten har med hjälp av sitt forskningsanslag kunnat vara en starkt bidragande kraft för att upprätthålla den nationella kompetensförsörjningen inom forskningsområden där till vardags ingen annan forskningsfinansiär eller arbetsgivare har intressen av kompetensen – medan däremot efterfrågan i händelse av en större strålningsolycka eller attentat skulle vara mycket stort. SSM menar därför att ett stärkt forskningsanslag till myndigheten är ett viktigt och träffsäkert verktyg för att säkerställa att den nationella kompetensen inom sårbara forskningsområden upprätthålls och förstärks.

SSM föreslår att myndigheten får i ansvar att finansiera större delen av det basstöd som behövs för att de sex forskningsområdena som i dag kategoriseras som samhällskritiska och sårbara ska uppnå stabilitet och livskraft. Därutöver föreslår SSM att myndigheten fortsatt som i dag får möjlighet att ge kompetensstöd inom kategorin samhällskritiska etablerade forskningsmiljöer, samt att myndigheten kan fortsätta finansiera tillsynsstödjande forskning på dagens nivåer. Med beräkningarna från föregående kapitel som grund, skulle det utgöra en höjning av myndighetens forskningsanslag från 76 miljoner kr till 130 miljoner kr.

Därutöver finns ett behov av att andra forskningsfinansiärer bidrar enligt följande:

- utlysningar från statliga forskningsfinansiärer inom de samhällskritiska sårbara områden där SSM:s förmåga till kompetensstödjande forskningsfinansiering väntas täcka ett basstöd på i genomsnitt knappt 60 procent
- fortsatta satsningar från andra forskningsfinansiärer enligt dagens modell inom de samhällskritiska men etablerade forskningsområdena
- utlysningar från statliga forskningsfinansiärer inom kärnteknik och strålskydd i vidare bemärkelse än strålsäkerhet för att stärka ekosystemet och möjliggöra för forskare att gå mellan områden.

Erfarenheten visar att andra forskningsfinansiärer lätt glömmer bort eller prioriterar ned forskning inom strålsäkerhetsområdena i sin forskningsfinansiering. Därför är det SSM:s bedömning att det behövs en styrning i instruktioner, regleringsbrev eller uppdrag till berörda statliga forskningsfinansiärer om såväl utlysningar som samarbete med SSM – det sistnämnda för att SSM:s expertkunskap ska komma till nytta i beredningen av utlysningarna.

Ett alternativ till styrande uppdrag till övriga statliga forskningsfinansiärer är att ytterligare stärka SSM:s forskningsanslag så att myndigheten kan ta ett helhetsgrepp över forskningsituationen inom strålsäkerhetsområdet. Men det kan finnas fördelar med att andra forskningsfinansiärer också är aktiva inom strålsäkerhetsområdet, bland annat att makten över fördelningen av statliga forskningsmedel inom strålsäkerhetsområdet sprids över flera aktörer och att fler statliga aktörer följer utvecklingen inom området.

Statliga forskningsfinansiärer aktuella för forskningsfinansiering inom strålsäkerhetsområdet är:

- Formas – för forskning inom miljöområdet kopplat till strålskyddsfrågor
- Vetenskapsrådet – för forskning inom hela strålsäkerhetsområdet och dessutom omkringliggande forskningsområden som exempelvis kärnteknik
- Energimyndigheten – för forskning kopplat till energislaget kärnkraft
- Vinnova – för forskning kopplat till exempelvis fjärde generationens kärnkraft, small modular reactors etc, men även till nya användningsområden för elektromagnetiska fält.

Forskning kopplad till driften av kärnkraftsreaktorer samt samhällets behov av strålsäkerhetsforskning i övrigt

För att utröna vilket forskningsbehov i Sverige som är direkt kopplat till kärnkraftsreaktorer i drift jämfört med samhällets behov av strålsäkerhetsforskning i övrigt, har myndigheten utgått från två scenarier. I det ena har Sverige inga kärnkraftsreaktorer i drift, i det andra finns reaktorer i drift. Utifrån dessa scenarier har följande frågor ställts:

- Vilket behov av strålsäkerhetsforskning har Sverige om landet inte hade kärnkraftsreaktorer i drift, men fortfarande med kärnkraftproducerande länder i omgivningen? Det handlar exempelvis om forskning kopplat till beredskapsfrågor, men också till medicinsk användning – exempelvis strålningsbiologi, radioekologi och dosimetri.
- Vilket behov av strålsäkerhetsforskning har Sverige som ett land med elproducerande kärnkraftsreaktorer i drift?

Nedan följer ett resonemang om hur ovanstående två scenarier påverkar här aktuella forskningsområden.

Samhällskritiska sårbara forskningsområden

Om kärnkraft inte skulle finnas i Sverige är det SSM:s bedömning att forskning inom kärnkraftteknik inte skulle behövas i landet. Kunskap och kompetens inom svåra haverier däremot bedöms behövas även utan kärnkraft, om än i mindre skala än i nuläget. Detta eftersom det finns kärnkraft i vår nära omvärld.

Forskning inom kärnämneskontroll syftar till att förhindra spridning av kärnämnen och att motverka risken för okontrollerad tillverkning av kärnvapen. Så länge denna risk föreligger någonstans i världen behöver Sverige upprätthålla kompetens inom detta område, och därför bedöms minst en forskargrupp behövas för detta.

Inom strålningsbiologi, radioekologi och dosimetri bedöms behovet av forskning och kompetens förbli ungefär detsamma som i dag givet att risken för strålningsolyckor i vår omvärld fortsatt föreligger, med tänkbara konsekvenser även för Sverige. Exempel på forskning inom de här områdena är grundläggande forskning om strålnings effekter från låga doser, transport och upptag av radioaktiva ämnen i miljön och i näringskedjor, radioaktiva ämnen i livsmedel, förbättrad riskbedömning av kontaminerade områden,

friklassning av områden samt förbättrad dosuppskattning för människor och miljö. Här ingår även forskning inom icke-cancer-relaterade effekter, naturlig strålning och radon.

I Tabell 3 summeras de uppskattade behoven av forskning för scenariot utan kärnkraft i Sverige. Uppskattningarna visar att det totala behovet i scenariot utan kärnkraft är ca 60 miljoner kr, vilket med en finansieringsgrad på 75 procent via finansiering från SSM:s forskningsanslag (en högre andel antas behövas i scenariot utan kärnkraft än med kärnkraft) motsvarar ca 45 miljoner kr (att jämföra med 65 miljoner kr i scenariot med bibehållen kärnkraft).

Tabell 3 Uppskattat behov, med antagande att inga elproducerande kärnkraftsreaktorer är i drift i Sverige, av antal forskargrupper, totalt behov, samt andel och finansiering via SSM, för de sex samhällskritiska och sårbara områdena. Inom parentes motsvarande värden för scenariot med kärnkraft (Totalt behov, från Tabell 1).

	Antal grupper	Totalt behov (avrundat, mnkr)	Andel finansiering via SSM	Finansiering via SSM (mnkr)
Reaktorteknik	0 (3)	0 (23)	-	0 (12)
Svåra haverier och kärnkemi	1 (3)	8 (23)	75%	6 (12)
Kärnämneskontroll	1 (2)	8 (15)	75%	6 (9)
Strålningsbiologi	2 (2)	15 (15)	75%	11 (9)
Radioekologi	2 (3)	15 (23)	75%	11 (14)
Dosimetri	2 (2)	15 (15)	75%	11 (9)
Totalt	8 (15)	60 (115)		45 (65)

Samhällskritiska etablerade forskningsområden

För några av de etablerade forskningsområdena med tydlig koppling till aktiv kärnkraftsdrift, till exempel strukturell integritet och säkerhetsanalys, är det SSM:s bedömning att behovet av forskning ur ett strålsäkerhetsperspektiv i stort sett försvinner i ett scenario utan kärnkraftsreaktorer i drift i Sverige. För en del av de andra etablerade områdena, till exempel beredskap, EMF, UV och medicinska bestrålningar bedöms däremot behovet inte minska.

Utifrån denna analys uppskattar SSM att det totala behovet av forskningsfinansiering via myndighetens forskningsanslag till de etablerade områdena är ca 15 miljoner kr i scenariot utan kärnkraft. Av det totala behovet av forskning inom de etablerade områdena på 25 miljoner kr från SSM:s forskningsanslag, är således den resterande delen på 10 miljoner kr mer eller mindre direkt kopplat till och motiverat av kärnkraftsdriften i Sverige.

Tillsynsstödjande forskning

Den tillsynsstödjande forskningen med direkt koppling till kärnkraftsdriften i Sverige, finansierat via SSM:s forskningsanslag, motsvarar i dag ca 30 miljoner kr per år. Myndigheten bedömer att behovet av denna kärntekniska tillsynsstödjande forskning i stort sett försvinner i scenariot utan kärnkraft i drift. Däremot bedöms behovet av den icke kärntekniska tillsynsstödjande forskningen inom de etablerade forskningsområdena förbli detsamma som i dag. Det handlar exempelvis om mätteknik, beredskap, elektromagnetiska fält (EMF), ultraviolet strålning (UV), laser och medicinska bestrålningar. I dagsläget uppgår volymen av denna samhällskritiska men etablerade tillsynsstödjande forskning som inte är kopplad till kärnkraftsdrift till ca 10 miljoner kr.

Närliggande forskningsområden

Behovet av forskningsfinansiering av kärnteknik och strålskydd i de omkringliggande forskningsområdena bedöms i stort sett försvinna.

Behov av statligt finansierad forskning inom strålsäkerhetsområdet

Sammantaget summeras den forskningsvolym som SSM menar bör finansieras via myndigheten även utan kärnkraft i drift i Sverige till cirka 70 miljoner kr per år. En slutsats är således att det föreligger ett behov av forskning om 70 miljoner kr per år via SSM som inte bör finansieras av tillståndshavarna utan av staten. Vad gäller den återstående forskningsvolymen, motsvarande 60 miljoner kr per år för finansiering via SSM:s forskningsanslag med mer eller mindre direkt koppling till den svenska kärnkraftsdriften, bör den däremot – helt eller delvis – finansieras av tillståndshavarna.

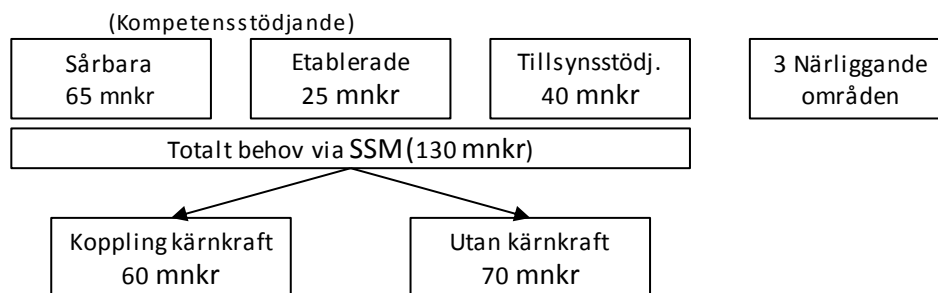
En sammanställning av de uppskattade behoven av forskningsfinansiering via SSM för respektive område, med och utan kärnkraft i drift, redovisas i Tabell 4. En schematisk bild av uppskattade finansieringsbehov uppdelat i olika områden visas även i Figur 1.

Tabell 4 Uppskattat behov av forskningsfinansiering via SSM för respektive område, i respektive scenario med och utan kärnkraftverk (KKV) i drift i Sverige.

	Med KKV (totalt behov)	Utan KKV ¹	Differens ²
Samhällskritiska sårbara forskningsområden	65 mnkr	45 mnkr	20 mnkr
Samhällskritiska etablerade forskningsområden	25 mnkr	15 mnkr	10 mnkr
Tillsynstödande forskning	40 mnkr	10 mnkr	30 mnkr
Totalt	130 mnkr	70 mnkr	60 mnkr

¹ Bör finansieras via skattemedel

² Koppling till kärnkraftsdriften (differensen mellan Kolumn 2 och 3). Bör helt eller delvis finansieras av tillståndshavarna



Figur 1 Schematisk bild av uppskattade finansieringsbehov för olika forskningsområden.

Finansiering av forskning kopplad till kärnkraftsdrift

Ovan framkommer att 60 miljoner kr av det samhällskritiska forskningsbehovet förmedlat via SSM direkt eller indirekt kan kopplas till Sveriges elproducerande kärnkraftsindustri, och att denna forskning därför helt eller delvis bör bekostas av industrin. Nedan följer ett resonemang med syfte att ge ett underlag för bedömning av industrins finansieringsgrad.

Regeringens har slagit fast att kärnkraften ska stå för sina egna kostnader, vilket redovisas i regeringens skrivelse från 2012¹⁰, ”... statligt stöd för kärnkraft, i form av direkta eller indirekta subventioner, inte kommer att kunna påräknas”. I skrivelsens avsnitt om forskning fastslås emellertid att ”Offentligt finansierad forskning vid universitet och

¹⁰ Kärnkraft utan statliga subventioner, Regeringens skrivelse 2011/12:141, 2012-04-05

högskolor kan i normalfallet inte betraktas som en subvention” Utifrån dessa skrivningar gör SSM bedömningen att kärnteknisk forskning kan finansieras av staten utan att det är att betrakta som en subvention. Det handlar då om kompetensstödjande forskning, och inte om den forskning där SSM behöver resultaten för sin tillsyn av den kärntekniska verksamheten.

Som framgått tidigare går cirka 30 miljoner kr av SSM:s nuvarande forskningsfinansiering till forskningsprojekt som direkt stödjer myndighetens tillsyn av svensk kärnkraft. Den delen av forskningsanslaget ska således, enligt ovanstående resonemang, fortsatt direkt finansieras via avgifter från kärntekniska tillståndshavare. Behovet av den kompetensstödjande kärntekniska forskningen kan enligt tolkningen ovan däremot finansieras antingen av de kärntekniska tillståndshavarna eller av staten.

I det upplägg som SSM presenterar här, med en höjning av myndighetens forskningsanslag till 130 miljoner kr, består 30 miljoner kr av kompetensstödjande satsningar inom det kärntekniska området. Den delen av forskningsanslaget kan således finansieras antingen via avgifter från den kärntekniska industrin eller från statliga medel.

Den kompetensstödjande kärntekniska forskningen finansieras oftast inte i syfte att ge konkreta resultat direkt tillämpbara i en verksamhet, utan görs för att stärka kompetensförsörjningssystemet i stort. Tillståndshavarna drar således nytta även av denna forskning, till exempel genom en ökad allmän kunskap i relevanta ämnen, tillgång till förbättrade beräkningsmetoder och en ökad rekryteringsbas för den egna kompetensförsörjningen – något som kan motivera att en del av kompetensstödet finansieras av tillståndshavarna. Myndigheten har dock inte starka argument för vilken fördelning som ska väljas, och föreslår därför en lika fördelning mellan tillståndshavarna och staten.

Förslag: Fördelning av forskningsfinansiering mellan industri och stat

Utifrån förslaget på höjning av myndighetens forskningsanslag till 130 miljoner kr, föreslår SSM följande fördelning av finansieringen mellan tillståndshavare av elproducerande kärnkraftverk och staten: den ena hälften av den kompetensstödjande kärntekniska forskningen (15 miljoner kr) finansieras av tillståndshavarna och den andra hälften via statliga medel. Den forskningsfinansiering av det totala behovet som enligt detta förslag finansieras av tillståndshavarna blir då 45 miljoner kr (30+15) medan den resterande delen på 85 miljoner kr (70+15) bör finansieras av staten.

Detta förslag på fördelning sammanfattas nedan i Tabell 5. En schematisk bild över föreslagen fördelning av finansiering mellan tillståndshavare och statliga medel visas även i Figur 2.

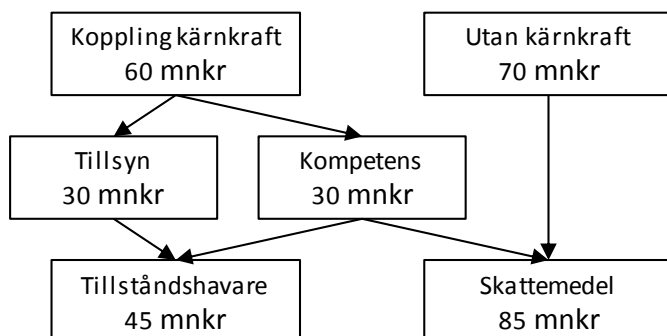
Den här finansieringsmodellen – det vill säga att hela den tillsynsstödjande kärntekniska forskningen plus hälften av den del av den kompetensstödjande kärntekniska forskningen som behövs med kärnkraftverk i drift finansieras av tillståndshavarna – är generisk så till vida att den kan användas även för den händelse att SSM:s forskningsanslag får en annan volym än den av myndigheten rekommenderade.

Tabell 5 Uppskattat behov av finansiering för scenarion med kärnkraft och utan kärnkraft.

Scenario utan kärnkraft, dvs statligt finansierad forskning	70 mnkr
Scenario med kärnkraft, tillsynsstödande ¹	30 mnkr
Scenario med kärnkraft, kompetensstödande ²	30 mnkr
Totalt	130 mnkr

¹ Finansieras helt av tillståndshavare

² Fördelas lika mellan tillståndshavare och skattemedel



Figur 2 Schematisk bild av rekommenderad fördelning av finansiering mellan tillståndshavare och skattemedel utifrån SSM:s förslag att myndighetens forskningsanslag höjs till 130 miljoner kr.

Förslag: fördelning av forskningsavgifter mellan tillståndshavarna

Antalet kärnkraftsreaktorer i drift minskar i Sverige, från tio reaktorer för endast några år sedan till snart sex. Det gör att frågan uppstått om hur modellen ska se ut för tillståndshavarnas finansiering av den forskning som är kopplad till elproducerande kärnkraftverk. I dagsläget utgår finansieringsmodellen med forskningsavgifter för de kärntekniska tillståndshavarna från ett upplägg där forskningsavgiften är baserad på en fast avgift per kärnkraftsreaktor. Så länge det fanns 10 reaktorer i drift var tillståndshavarnas forskningsavgift 6,7 miljoner kr per reaktor. I dag är forskningsavgiften satt till 9,76 miljoner kr per reaktor för de sju reaktorerna som nu är i drift.

En beräkning som utgår från att SSM:s forskningsanslag förstärks till 130 miljoner kr, och att den forskningsfinansiering via SSM:s forskningsanslag på 45 miljoner kr som föreslagits finansieras av tillståndshavarna även fortsättningsvis fördelas jämnt per reaktor, leder till att forskningsavgiften per reaktor blir 7,5 miljoner kr. Beräkningen utgår från antagandet att sex reaktorer är i fortsatt drift från och med 2021.

Ytterligare ett perspektiv på forskningsavgiften är att 6 miljoner kr från SSM:s forskningsanslag årligen gått till tillsynsstödande utredningar inom det kärntekniska området. Med 10 reaktorer i drift och en forskningsavgift per reaktor på 6,7 miljoner kr, gick 0,6 miljoner kr per reaktor till dessa utredningar, och med nuvarande forskningsavgift på 9,76 miljoner kr är motsvarande summa 0,86 miljoner kr. SSM avser att i myndighetens budgetunderlag för 2021–2023 föreslå att avgiften för dessa utredningar flyttas från forskningsavgiften till tillsynsavgiften. I ovanstående förslag med en forskningsavgift på 7,5 miljoner kr per reaktor, är denna utredningsavgift inte inkluderad.

Ett annat alternativ är att fördela den totala forskningsavgiften proportionellt mot installerad effekt, och ett tredje att fördela avgiften jämnt per kärnkraftverk. Avgiften för respektive kärnkraftsbolag för de tre olika fördelningsalternativen redovisas nedan i Tabell 6. Det kan konstateras att alternativ 1 och 2 leder till liknande totala forskningsavgifter för de tre respektive kraftbolagen, medan alternativ 3 leder till en lägre avgift för FKA och en högre för OKG.



Den största delen av den kompetens och de resultat som genereras av forskningen är generisk för de olika verken och reaktorerna, även om en mindre del är specifik för kokvattenreaktorer respektive tryckvattenreaktorer. Nyttan av forskningen för tillståndshavarna, i form av till exempel ökad kunskap, förbättrade processer och beräkningsmetoder och ökad tillgång på kompetent personal uppskattas vara ungefär densamma för de olika reaktorerna. Detta med antagande att varje reaktor har ungefär samma behov av säkerhetsanalyser, metodutveckling, teknisk kompetens, etc. Mot bakgrund av detta resonemang förespråkar SSM att forskningsavgiften även fortsättningsvis baseras på en fast kostnad per reaktor, alltså enligt alternativ 1 beskrivet ovan och redovisat i Tabell 6.

Tabell 6 Tre alternativ till finansieringsfördelning av forskningsavgiften mellan kraftbolagen, med beräkning av total avgift för respektive bolag (avgiften för tillsynsstödjande utredningar inte medräknad). SSM föreslår alternativ 1.

	OKG	RAB	FKA
Alt 1: Fördelning per reaktor	7,5 mnkr 17%	15,0 mnkr 33%	22,5 mnkr 50%
Alt 2: Fördelning per installerad effekt	9,2 mnkr 20%	14,3 mnkr 32%	21,5 mnkr 48%
Alt 3: Fördelning per verk	15,0 mnkr 33%	15,0 mnkr 33%	15,0 mnkr 33%