Framtidens kompetensbehov inom strålningsområdet

Strålsäkerhetsmyndigheten, oktober 2025

Strål säkerhets myndigheten
Swedish Radiation Safety Authority

Lysio RESEARCH

Innehållsförteckning

1. Introduktion 5

1.1 Om uppdraget 5
1.2 Om kompetenskartläggningen 5
1.3 Bakom utredningen 6
1.4 Disposition 6

2. Sammanfattning 7
3. Andra relevanta utredningar 9

3.1 Bakgrund 9

Utredningar inom kärnkraftsområdet 9

3.2 Internationella atomenergiorganet, IAEA 9
3.3 Frankrike 10
3.4 Finland 11
3.5 Australien 12
3.6 Svenskt Näringsliv 13
3.7 Energimyndigheten 13

Utredningar inom vårdområdet 13

3.8 Socialstyrelsen och Nationella vårdkompetensrådet 13
3.9 Sveriges kommuner och regioner 14

4. Utbildning för att möta kompetensbehoven 15

4.1 Att möta morgondagens behov 15
4.2 Säkerhetsprövningar en komplicerande faktor 15
4.3 Vilken utbildning krävs för att klara branschens behov? 15
4.4 Strålningsinriktad utbildning idag 16

4.4.1 Kärnkraftsrelaterade program 16
4.4.2 Vårdrelaterade program 17
4.4.3 Andra strålningsrelaterade utbildningar 19

4.5 Förutsättningarna för att bedriva utbildning inom strålningsområdet 20
4.6 Möjligheter att skala upp antalet som utbildas 22

5. Metodik kompetenskartläggning 24

5.1 Kartläggningens genomförande 24
5.2 Metodologi 24

5.3 Definitioner *25*
5.4 Insamlat underlag *25*
5.5 Skattningsmodell och uppräkning *25*

6. Strålningsrelaterad kompetens och behov inom kärnkraftssektorn **27**

6.1 Bakgrund *27*
6.2 Nuvarande arbetsstyrka *27*

6.2.1 Utbildningsnivå, erfarenhet och ålder *27*
6.2.2 Rekrytering och kompetens *28*
6.2.3 Kompetensområden *30*

6.3 Framtidsscenarier *31*

6.3.1 Sammantagna kompetensbehov *31*
6.3.2 Samlad bild, nuvarande och kommande kompetensbehov *33*
6.3.3 Strålskydd *34*
6.3.4 Kemiteknik *34*
6.3.5 Kärnkraftsteknik *35*
6.3.6 Avfall *36*
6.3.7 Övrig teknik *37*
6.3.8 Kompetenser med icke-tekniska inslag *37*

7. Kompetensbehov inom vårdsektorn **39**

7.1 Bakgrund *39*
7.2 Nuvarande arbetsstyrka *39*

7.2.1 Utbildningsnivå, erfarenhet och ålder *39*
7.2.2 Rekrytering och kompetens *40*

7.3 Kompetensbehov *43*

7.3.1 Samlad bild, nuvarande och kommande kompetensbehov *43*
7.3.2 Sammantagna kompetensbehov *44*
7.3.3 Biomedicinsk analytiker inom nuklearmedicin *44*
7.3.4 Röntgensjuksköterskor *44*
7.3.5 Onkologisjuksköterskor *45*
7.3.6 Sjukhusfysiker *45*
7.3.7 Specialistläkare med strålningsrelaterad kompetens *45*
7.3.8 Operativt strålskydd *46*
7.3.9 Medicintekniska ingenjörer *46*
7.3.10 Andra kompetenser *46*

8. Kompetensbehov inom övriga sektorer 47

8.1 Bakgrund 47
8.2 Nuvarande arbetsstyrka 47

8.2.1 Utbildningsnivå, erfarenhet och ålder 47
8.2.2 Rekrytering och kompetens 48

8.3 Kompetensbehov 50

8.3.1 Samlad bild, nuvarande och kommande kompetensbehov 50
8.3.2 Radiografering, röntgen och slutna strålkällor 51
8.3.3 Övriga kompetenser 51

9. Slutsatser 52

9.1 Vårdens kompetensutmaningar omfattar även strålningsrelaterade tjänster 52
9.2 Övriga sektorers behov – en mångfacetterad fråga 52
9.3 Kompetenstillgång en ödesfråga för kärnkraften 53

9.3.1 STEM-utbildningen behöver stärkas 53
9.3.2 Samordnat grepp för att stärka branschens attraktivitet 54
9.3.3 Utöka och komplettera strålningsinriktad utbildning 54
9.3.4 Långsiktig finansiering för utbildning 55

9.4 En nationell strategi för kompetensförsörjning behövs 55

10. Appendix 56

10.1 Studier och statistikdatabaser 56
10.2 Frågeformulär Kärnkraftsområdet 57
10.3 Formulär vårdområdet 62
10.4 Formulär område övrigt 65

1. Introduktion

1.1 Om uppdraget

Lysio research har på Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) uppdrag genomfört en utredning om det framtida kompetens- och rekryteringsbehovet inom strålningsområdet. Utredningen har utformats för att omfatta kompetensbehoven hos samtliga relevanta aktörer: vårdsektorn, kärnkraftsindustrin och alla övriga verksamheter där det finns ett behov av kompetens för att upprätthålla strålsäkerheten. I utredningen ingår även en kartläggning av relevanta utbildningsvägar inom strålningsområdet i syfte att uppskatta vilka möjligheter som finns att faktiskt tillgodose kompetensbehovet idag och i framtiden samt undersöka möjliga vägar för att stärka kompetensförsörjningssystemet.

SSM har tidigare beställt ett antal kartläggningar av kompetensbehoven, vilka också har ingått som underlag för denna utredning (Framförallt: *Uppföljning av kompetensförsörjningsläget inom strålsäkerhet i Sverige 2022, Oxford Research, 2022/11 samt Uppföljning av kompetensförsörjningsläget inom strålsäkerhet i Sverige 2020, Oxford Research, 2020/10)*. Dessutom har andra myndigheter i Sverige samt myndigheter i andra länder och internationella organ gjort utredningar eller tagit fram rapporter som har beröringspunkter med temat för denna utredning. För att ge en inblick i slutsatser och utfall från dessa inkluderas i denna utredning en övergripande sammanfattning av utredningar och rapporter från exempelvis Internationella atomenergiorganet IAEA, myndigheter i Sverige, Frankrike och Finland samt från Socialstyrelsen och Sveriges kommuner och regioner SKR.

1.2 Om kompetenskartläggningen

I denna utredning har Lysio inhämtat underlag om det nutida och framtida kompetensbehovet kring strålningsrelaterad kompetens inom relevanta sektorer. Med strålningsrelaterad kompetens menas här kunskap eller erfarenheter som är specifika för ett område där strålning spelar en avgörande roll, exempelvis radiokemi, röntgendiagnostik, reaktorfysik, miljöradiologi, strålningsdetektorteknik, laserteknik, strålskyddsföreskrifter eller radiofarmakaproduktion. Denna kunskap eller kompetens kan en person ha fått genom att utbildning eller erfarenhet från arbete inom branschen eller en kombination av båda. För kärnkraftssektorn har denna inhämtning även inkluderat tre alternativa framtidsscenarier för att fånga kompetensbehoven vid olika utbyggnad eller utveckling av kärnkraften i Sverige. Det första scenariot är ett minimiscenario där inga förändringar sker, vilket skulle innebära att befintliga kärnkraftsreaktorer drivs på nuvarande effekt fram till slutet av deras för närvarande planerade livstid, och inga nya kärnkraftsreaktorer byggs. Det andra scenariot innebär en mellanväg där en livstidsförlängning och effektökning görs av de nuvarande reaktorer där

detta kan vara aktuellt. Det tredje alternativet är ett maxscenario, där såväl en livstidsförlängning och kapacitetsutökning samt en utbyggnad av ny kärnkraft genomförs, i linje med den intention som Regeringen kommunicerat.

1.3 Bakom utredningen

Utredningen har letts av Daniel Sturesson, daniel.sturesson@lysio.se. Övriga konsulter i projektet har varit Lina Fahlborg samt analytikerna Emma Hammarsten och Gustav Leander. Ansvarig från Strålsäkerhetsmyndighetens sida har varit Klara Insulander Björk, klara.insulanderbjork@ssm.se.

1.4 Disposition

Rapporten täcker in flera olika områden. Den inleds med en övergripande genomgång av andra utredningar som genomförts. Därefter följer en genomgång av hur utbildning inom strålningsområdet genomförs och struktureras idag. Genomgången av utbildning inom strålningsområdet följs av en kompetenskartläggning där dagens behov och framtida behov av kompetens inom strålningsområdet presenteras. Denna inleds med en metodbeskrivning varefter kompetensbehoven beskrivs uppdelat i tre delar, kärnkraftsområdet, vårdområdet och övriga. Rapporten avslutas med sammanfattande slutsatser om kompetensbehoven och vad som krävs för att möta dem.

2. Sammanfattning

Denna rapport, framtagen på uppdrag av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM), kartlägger det nuvarande och framtida behovet av kompetens i Sverige som krävs för upprätthållande av strålsäkerheten, samt förutsättningarna för att uppfylla dessa behov. Syftet är att ge en samlad bild av den nationella kompetensförsörjningen inom hela strålsäkerhetsområdet, uppdelat på *kärnkraftsindustrin*, *vården* och *övriga verksamheter* där strålningsrelaterad kompetens behövs. Underlaget bygger på enkätsvar från verksamheter med behov av strålningsrelaterad kompetens, offentlig statistik kring utbildningar samt dialoger med lärosäten. Enbart kompetens som är specifik för den strålningsrelaterade verksamheten omfattas av denna undersökning, det vill säga att generella kompetenser som även kan vara nödvändiga för upprätthållande eller utvidgning av verksamheten täcks inte in.

Resultaten visar att kompetensförsörjningen inom strålningsområdet kräver fokuserade insatser för att de aktuella verksamheterna och deras strålsäkerhetsarbete inte ska hämmas av kompetensbrist. Inom kärnkraftssektorn har tre olika framtidsscenarier undersökts - ett *grundscenario* utan någon större förändring jämfört med aktuell kärnkraftsverksamhet i Sverige, ett mellanscenario med *livstidsförlängningar och vissa effektuppgraderingar*, samt ett scenario med *omfattande utbyggnad av kärnkraften*. Vidare har kompetensbehoven utvärderats i olika tidsperspektiv – *nuläge*, på *tre års sikt* och på *tio års sikt*. Resultaten visar att det sammantagna behovet inom sektorn är stort oavsett framtidsscenario. Även grundscenariot behöver cirka 200 nyrekryteringar (varav merparten är ersättningsrekryteringar) göras inom tre år.

Vid en omfattande utbyggnad kan rekryteringsbehovet närma sig 800 personer inom tre år och 1 300 personer på tio års sikt (varav merparten är utökade behov), att jämföra med dagens arbetsstyrka på cirka 1 600 personer som har en kompetens som är specifik för kärnteknisk eller strålningsrelaterad verksamhet. Den sammantagna arbetsstyrkan förväntas behöva öka från cirka 1600 till drygt 2 300 personer. Den största andelen av kompetensbehovet förväntas kunna tillgodoses av personer med en teknisk utbildning som kompletterats med en kompletterande utbildning eller orientering inom kärnteknik.

Särskilt kritiska kompetensområden, i förhållande till dagens utbildningskapacitet, är kärnkemi och kompetenser relaterade till strålskydd. Utbildningsutbudet begränsas av tillgång till undervisande personal på lärosätena, vilket till del beror på att området under lång tid varit lågt prioriterat, och att de ekonomiska satsningar som görs för att stärka akademin huvudsakligen utgörs av kortsiktig projektfinansiering, vilket inte omedelbart möjliggör nyrekrytering av fast personal.

Även inom vården ses kompetensförsörjning som en nyckelutmaning. Här är utbildningen idag relativt väl dimensionerad mot kommande behov. Strålningsrelaterad kompetens är central för diagnostik och behandling, där röntgensjuksköterskor och sjukhusfysiker är

nyckelgrupper. Det finns dock utmaningar i form av ett begränsat söktryck till de befintliga utbildningarna, för låg andel som fullgör utbildningen samt en hög personalomsättning i likhet med övriga vårdrelaterade yrken. Kompetensbehovet förutspås öka något, vilket sannolikt kan kopplas till en åldrande befolkning. Det finns också en risk att personal med strålningsrelaterad kompetens lämnar vården för kärnkraftssektorn om denna växer. Även för de vårdrelaterade utbildningarna är tillgången på undervisande personal en utmaning. Kompetensförsörjningen inom vården kräver därför insatser för att stärka utbildningarnas genomströmning och attraktivitet, samt för att säkra långsiktig tillgång till undervisande personal.

Ett visst kompetensbehov finns även inom övriga sektorer, vilka till numerären huvudsakligen utgörs av veterinärmedicin och industriell radiografering. Utbildningen inom dessa områden bedrivs huvudsakligen i privat regi, och bedöms uppfylla de befintliga behoven. Kompetens som krävs för att upprätthålla Sveriges militära och civila strålskyddsberedskap har av säkerhetsskäl endast kunnat kartläggas kvalitativt. Kompetens inom radioekologi och *nuclear security* bedöms vara områden som kräver särskild uppmärksamhet.

Rapporten drar slutsatsen att en nationell strategi för Sveriges kompetensförsörjning inom strålningsområdet är nödvändig. Den behöver bland annat omfatta satsningar på att stärka den långsiktiga finansieringen av lärosätenas strålningsrelaterade forsknings- och utbildningsverksamhet, samt på att öka sektorns attraktionskraft för studenter, arbetstagare och forskare. Samverkan mellan staten, myndigheter, lärosäten och arbetsgivare är centralt för att Sveriges framtida behov av strålningsrelaterad kompetens skall kunna tryggas.

3. Andra relevanta utredningar

3.1 Bakgrund

I ett första skede av utredningen gjordes en genomgång av andra relevanta utredningar och rapporter kring kompetensförsörjning för strålningsområdet. Underlagen användes för att få inblick i den kunskap som redan finns inom ämnet men också för att kartlägga metoder för att inhämta underlag om kompetensbehov som använts av andra aktörer. För att ge en överskådlig bild av kunskapsläget även i denna rapport följer här en kort summering av slutsatser från de mest relevanta underlag som inkluderades i utredningsarbetet.

Utredningar inom kärnkraftsområdet

3.2 Internationella atomenergiorganet, IAEA

Internationella atomenergiorganet (IAEA), som är FN:s organ för kärnteknologi, har tagit fram en rapport (*Human Resource Management for New Nuclear Power Programmes*, IAEA NG-T-3.10, 2022) för sina medlemsländer, som ger vägledning ur ett kompetensförsörjningsperspektiv för länder som ämnar etablera ny kärnkraft. Rapporten ger ett flertal råd och rekommendationer. Rapporten delar upp de olika behoven och förberedelserna som behöver vidtas under tre olika faser av uppbyggnaden, samt sedermera även för driften.

Det krävs en nationell strategi för kompetensförsörjning
Att planera, bygga, driva, underhålla och avveckla en kärnkraftsreaktor är oerhört komplext, och det kräver olika kompetenser och arbeten under en lång tidscykel. Det är också många olika aktörer involverade, i allt från att bygga anläggningen, till driften som ska pågå många decennier, att frakta kärnbränsle till anläggningen och avfallet därifrån, och att underhålla maskiner och anläggningar. Staten behöver därför ta ett samlat grepp om arbetskraftsbehovet och ha en strategi för kompetensförsörjningen ur alla involverade aktörers synvinkel.

Utbildningssystemet måste anpassas
En förutsättning för att klara arbetskraftsförsörjningen inom kärnteknologi är ett anpassat utbildningssystem, från grundskolan till universitet. Även ett land som har en välutvecklad infrastruktur för yrkesutbildningsprogram och högre utbildning, behöver säkerställa en grundläggande och fungerande STEM-utbildning. En sådan behövs för att studenter på högre utbildning ska kunna tillgodogöra sig och klara civilingenjörsutbildningar och andra tekniska och naturvetenskapliga utbildningar. Även om det på finns en på många sätt god STEM-utbildning i Sverige idag skulle den kunna stärkas tydligt. Regeringen presenterade i början av 2025 en STEM-strategi för Sverige (*En STEM-Strategi för Sverige,*

Utbildningsdepartementet, 2025) som beskriver både utmaningar och möjliga lösningar för att få fler att både intressera sig för och bli duktiga inom STEM-området.

Ledtider från avslutad utbildning till välkvalificerad tjänst
För många av de befattningar som behövs för att jobba inom kärnkraftssektorn krävs längre erfarenhet än i många andra branscher. För att exempelvis vara driftsledare eller anläggningschef krävs ofta uppåt tio års arbetserfarenhet efter avslutad utbildning. Investeringarna som görs i personalens kompetens är alltså kostsamma i både pengar och tid, och det behövs en lång tidshorisont.

Internationell konkurrens – vikten av att rekrytera och behålla kompetens
Arbetskraften inom kärnteknologi är kvalificerad och attraktiv, och rör sig på en global marknad. Eftersom utbildningen och erfarenheten tar lång tid att bygga upp är det kostsamt att förlora arbetstagare till arbeten i andra länder. Likväl som en risk är det emellertid även en möjlighet, att kunna rekrytera kvalificerad arbetskraft från andra länder, även om detta kan kompliceras av säkerhetskrav vilket beskrivs närmare nedan. Att det finns möjligheter till karriärutveckling inom kärnkraftsbranschen när ett land bygger ut kärnkraften främjar också bibehållande av personal.

Säkerhetsaspekter, krav och medicinska tester
Då kärnteknologin är omgärdad av säkerhetskrav och är hårt reglerad, är det även viktigt att ha med vilka säkerhets- och medicinska kontroller som behövs. Oftast sker medicinska och psykologiska tester vid rekrytering, och med ett visst intervall. Till vissa tjänster behövs också säkerhetsprövningar, som i vissa fall sker av statlig myndighet, och i vissa fall kan läggas ut på entreprenad. Vissa tjänster kräver medborgarskap i det aktuella landet eller exempelvis i ett annat EU-land. Till skillnad från andra tekniska branscher där internationell kompetens från många delar av världen kan vara en väg att fylla de kompetensbehov som uppstår är kärnkraftsbranschen mer begränsad, vilket begränsar möjligheterna att lösa kompetensbehoven genom att ta in yrkeskunnig personal från andra delar av världen.

3.3 Frankrike

Den nationella yrkesorganisationen för kärnkraftsindustrin i Frankrike heter Groupement des industriels français de l’énergie nucléaire (GIFEN), och organisationen samlar över 400 medlemmar inom kärnkraftssektorn. GIFEN har i en rapport beskrivit kompetens- och rekryteringsbehovet inom den samlade kärnkraftssektorn år 2023 till 2033, mot bakgrund av Frankrikes planer på att bygga 6 nya kärnkraftsreaktorer.

Frankrike är världens största kärnkraftsnation sett till hur stor andel kärnenergi utgör i energimixen, i Frankrikes fall omkring 70 procent. De har därför en bred erfarenhet och kompetens inom alla delar av kärnteknikområdet. Då flertalet av reaktorerna är ålderstigna, så står dock även Frankrike inför ett stort rekryteringsbehov av många olika roller inom

kärnkraftssektorn. Kompetens behövs både för att hantera avveckling och nyetablering samtidigt som en stor andel av personalen inom branschen närmar sig pensionsåldern varför stora avgångar också kommer behöva hanteras.

GIFEN har tillsammans med Université des Métiers du Nucléaire, Nuclear Valley och en rad branschspecifika yrkesorganisationer gjort en rapport, MATCH-programmet (*Programme MATCH, april 2023*), för att sammanställa åtgärder som behövs och säkerställa balansen mellan behov och resurser inom den civila kärnkraftssektorn. MATCH-programmet bygger på insamling av arbetsplaner från alla kärnkraftsoperatörer, prognoser av framtida arbetskraftsbehov från direkt berörda företag och yrkesorganisationer, identifiering av sektorns kapacitet ur ett tioårsperspektiv (inklusive avgångar för pension och övergångar till andra sektorer), samt jämförelse av prognoser för behov och kapacitetsprojektioner.

MATCH-programmet har identifierat 84 kärnkompetenser där kompetensförsörjningen kan bli en utmaning. Det omfattar år 2023 totalt 125 000 arbetstillfällen (räknat som heltidsekvivalenter) och de största behoven gäller projektledare, mekanikkonstruktörer, drifttekniker och underhållstekniker. Behovet fram till 2033 väntas öka med 25 procent till 155 000 arbetstillfällen. För att täcka behovet av ökad arbetsstyrka och samtidigt ersätta naturliga avgångar behöver totalt 60 000 heltidsarbetskrafter rekryteras fram till 2033. På leverantörssidan ökar behovet med 40 000 årsarbetskrafter, varav 15 000 är för att ersätta naturliga avgångar, och 25 000 för att möta ökad efterfrågan. Denna skattning har ett mycket bredare anslag än den som görs i denna utredning och täcker in all typ av kompetens som behövs för att bygga, försörja och driva en kärnkraftsanläggning, från svetsare till lastbilschaufförer med motsvarande ADR-kompetens (transport av farligt gods). MATCHs skattningar är alltså inte jämförbara med denna utredning, det kan dock vara av värde att även reflektera över det bredare kompetensbehov som utbyggd kärnkraft innebär.

3.4 Finland

I Finland har regeringen, via Arbets- och näringsministeriet, i två omgångar gjort förvaltningsutredningar (motsvarande Statens offentliga utredningar i Sverige) för att kartlägga kompetensbehovet i kärnkraftssektorn. Den tidigare insamlingen av underlag gjordes 2010 och presenterades i en utredning 2012 och den senare blev klar 2019 men baseras på datainhämtning som genomförts 2017 (*Survey of Competence in the Nuclear Energy Sector 2017–2018 in Finland, publicerad 2019).* Den senaste rapporten prognostiserar det förväntade behovet av utbildnings- och kompetensbehov till åren 2025 och 2030. Den stora skillnaden mellan de två förvaltningsutredningarna är att planeringen av den tidigare planerade kärnkraftsreaktorn, Olkiluoto 4, har avbrutits. Detta har medfört en minskning i de uppskattade behoven i vissa segment relativt föregående uppskattning men där det också skett andra förändringar som innebär ökningar.

Skattningen är genomförd på ett liknande sätt som i denna utredning där underlag har hämtats in från berörda organisationer om antalet anställda i dagsläget och behov i framtiden. Underlaget som hämtats in är i den här utredningen uppdelat på utbildningsnivå och expertisområde men ansatsen är något bredare, dels täcks fler delar av energisektorn in, dels omfattas även yrkesroller som inte faller inom ramen för det som definieras som strålningsrelaterad kompetens i denna utredning. En annan skillnad är att det i den finländska utredningen talas om det totala antalet anställda som finns idag och det totala antal som kommer att behövas i framtiden, medan det i denna utredning istället fokuseras på det antal som kommer att behöva adderas. I den finländska utredningen framkommer till exempel att antalet anställda med kärnkraftskompetens som behövs väntas öka med 2 procent från 2017 till 2030, men det görs ingen skattning av hur stor andel av det totala framtida behovet som fylls av nuvarande personal. Även om antalet anställda skulle vara oförändrat över en tidsperiod kan såväl avgångar som skiftande kompetensbehov för olika roller göra att rekryteringsbehovet är stort, rekryteringsbehovet är dock inte det som efterfrågats i kartläggningen.

Ett generationsskifte är möjligt

En intressant slutsats av den finländska utredningen är det skifte som skett inom arbetsstyrkan i kärnkraftsbranschen mellan kartläggningen som genomfördes 2010 och den som genomfördes 2017. Under den perioden pågick nybyggnation av kärnkraft i form av Olkiluoto 3 (byggstart var redan 2005 men reaktorn togs i kommersiell drift 2023) och under delar av perioden pågick även planering för ytterligare en reaktor. Mellan 2010 och 2017 sker ett generationsskifte där andelen som har 20 års erfarenhet eller mer minskar väsentligt samtidigt som andelen med 6–10 års erfarenhet ökar. Det sker också ett skifte mot högre andel med universitetsutbildning. Vad skiftet beror på går inte att utläsa men att det under perioden gjorts satsningar på att bygga ny kärnkraft har sannolikt hjälpt till att locka ny personal till branschen. I en svensk kontext kan det vara positivt att se att ett generationsskifte inom kärnkraften är möjligt.

3.5 Australien

Även om Australien inte är någon kärnkraftsnation och sin uranproduktion till trots, saknar kommersiell kärnkraft, så står man i ett läge där kärnbränsledrivna u-båtar till försvaret ska tas fram. Detta ska ske tillsammans med USA och Storbritannien, vilket föranleder att landet står i behov av att bygga upp en större en kärnteknologikompetens. I Australien har det universitetsbaserade forskningscentret The United States Studie Centre at the University of Sydney i sin för hur Australien kan åstadkomma detta (*AUKUS inflection point: Building the ecosystem for workforce development, 2023*). Relevansen för en svensk kontext är dock begränsad, även om det finns beröringspunkter i behoven av att säkra utbildningsresurser som kan skapa ett rekryteringsunderlag som matchar framtida kompetensbehov.

3.6 Svenskt Näringsliv

Organisationen Svenskt Näringsliv har i en rapport (*Startprogram för ny kärnkraft*, *2022*) sammanställt ett antal rekommendationer till regeringen för att möjliggöra ny kärnkraft i Sverige. Svenskt Näringsliv konstaterar att det är viktigt att utbildningssystemet är rätt dimensionerat, och att det finns en långsiktighet. Kärnteknologi har under lång tid inte varit attraktivt för svenska studenter, många av de utbildningsplatser som finns tas idag upp av utländska studenter. Svenskt Näringsliv trycker vidare på att arbetskraftsinvandring kommer att vara viktigt för kärntekniksektorns kompetensbehov, och att berörda kommuner också måste arbeta för att vara attraktiva för dessa. Migrationsverket bör också ges i uppdrag att underlätta snabb rekrytering från utomeuropeiska länder för detta. Vidare efterfrågas en nationell strategi för STEM-utbildning (en sådan presenterades, som tidigare nämnts under våren 2025) och en tydligare koppling mellan industriföretag och utbildningssektorn.

3.7 Energimyndigheten

Energimyndigheten har i en rapport sammanställt kompetensbehovet för att Sverige ska elektrifieras (*Kompetens för samhällets elektrifiering, 2024).* Kartläggningen rör alltså energisektorn som helhet. Gällande kärnkraftssektorn slår rapporten fast att det i det korta perspektivet saknas kompetens för tillståndsgivning och personal för att bedriva stora och komplexa projekt. I ett längre perspektiv finns ett stort behov i såväl existerande som ny kärnkraft, och det kommer att vara en hård internationell konkurrens om arbetskraften. Arbetskraftsinvandring och att attrahera utländsk arbetskraft kommer att vara viktigt. Rapporten trycker på behovet av samarbete och ramverk mellan statliga myndigheter, företagen och akademien. Det betonas särskilt att ta lärdomar från Frankrike och Storbritannien. Kompetensbehoven sammanställs dock inte i tydliga roller eller kompetenser med faktiska tal för respektive kompetens.

Utredningar inom vårdområdet

3.8 Socialstyrelsen och Nationella vårdkompetensrådet

Inom hälso- och sjukvården finns några yrkesgrupper som behöver kompetens inom strålsäkerhetsområdet. Det handlar framför allt om de legitimerade yrkena sjukhusfysiker och röntgensjuksköterska, men också exempelvis tandläkare, tandtekniker och ytterligare roller. I en rapport (*Förslag till en nationell plan för hälso- och sjukvårdens kompetensförsörjning*, *2024*) redogörs för arbetskraftsbehovet för sektorn.

Gällande röntgensjuksköterskor, som blev ett legitimerat yrke år 2000, fanns (år 2021) omkring 3230 personer med legitimation. Av dessa var 87 procent (2810 personer) sysselsatta

på arbetsmarknaden, och av dessa arbetade 95 procent inom hälso- och sjukvården. Det finns dock ett antal personer som inte är medräknade, då de också har en annan legitimation som de fått senare. Antalet sjukhusfysiker redogörs inte för i samma detalj men baserat på att antalet sjukhusfysiker sysselsatta i vården per 100 000 invånare finns redovisade i rapporten kan konstateras att det 2023 fanns drygt 400 sjukhusfysiker med yrkeslegitimation som var sysselsatta inom vården.

Mer om antalet utbildade i dessa roller och det skattade framtida behovet framkommer i kapitel 4.4.2 respektive kapitel 7.3.4 och 7.3.6 i denna rapport.

3.9 Sveriges kommuner och regioner

SKR har i en rapport (*Välfärdens kompetensförsörjning, 2024*) gjort en analys av det framtida kompetensbehovet för hela välfärdssektorn. I rapporten konstateras att det sker en stor demografisk förändring i Sverige, i likhet med större delen av den industrialiserade världen, där det blir allt fler äldre i befolkningen, och där födelsetalen är låga. Andelen personer i arbetsför ålder ökar i mycket liten utsträckning, vilket skapar brist på arbetskraft. Den ändrade demografin skapar framför allt ett rekryteringsbehov inom äldreomsorgen, men också inom hälso- och sjukvården i stort, där det också finns befintligt och kommande behov av strålsäkerhetskompetens inom tex röntgen. SKR pekar på möjligheterna att personer i arbetsför ålder som står utanför arbetskraften kan matchas in på arbetsmarknaden, och att det finns möjlighet att rekrytera från utlandet. Även möjligheten för fler att arbeta längre upp i åldrarna nämns.

Slutsatserna i rapporten är inte rakt applicerbara på strålningsområdet men med en större andel av befolkningen som har ett ökat vårdbehov på grund av ålder är det rimligt att anta att behovet ökar även för de strålningsrelaterade rollerna, som röntgensjuksköterskor m.fl. också ökar.

4. Utbildning för att möta kompetensbehoven

4.1 Att möta morgondagens behov

För att fylla de kompetensbehov som finns och kommer att finnas inom strålningsområdet är utbildning en av grundförutsättningarna. Det är i första hand avgörande att arbetskraft med rätt kompetens finns tillgänglig, alltså att lärosäten, andra utbildningsaktörer och även arbetsgivare utbildar tillräckligt många personer inom relevanta fält. Det är också viktigt att de personer som besitter rätt kompetens har andra färdigheter eller uppfyller eventuella ytterligare krav för att kunna sköta de roller som kommer att behöva fyllas. Slutligen är det också avgörande att de som har kompetensen och förutsättningarna också har viljan att arbeta inom de aktuella branscherna. För att möta morgondagens behov måste alla dessa tre faktorer uppfyllas.

4.2 Säkerhetsprövningar en komplicerande faktor

I första hand kärnkraftsbranschen, men även delar av andra branscher, har en förutsättning som delvis komplicerar rekrytering av ny personal. Många roller, åtminstone hos kärnkraftsbolagen, förutsätter att potentiella anställda kan genomgå och godkännas vid en säkerhetsprövning. Detta försvårar bland annat rekrytering av personal från många andra länder. De svenska lärosäten som utbildar för sådana roller gör dock inte nödvändigtvis samma säkerhetsprövning för antagning till en akademisk utbildning och de har begränsade möjligheter att stänga ute studenter från andra länder eller prioritera inhemska studenter. Det innebär att det finns en risk att även de som utbildas på ett relevant sätt för att ta viktiga arbeten inom kärnkraftsbranschen vid ett svenskt lärosäte inte nödvändigtvis kan ta ett sådant arbete i Sverige i realiteten. Vid samtal med lärosätenas företrädare framkommer att utländska studenter, i många fall från utomeuropeiska länder, är vanliga på utbildningarna på samtliga lärosäten, det skall dock sägas att det i flera fall inte funnits ett tillräckligt underlag av sökande till utbildningen utan utländska studenter. Den främsta utmaningen är sannolikt snarare ett bristande intresse hos svenska och europeiska studenter snarare än ett för omfattande intresse hos studenter från andra delar av världen.

4.3 Vilken utbildning krävs för att klara branschens behov?

I några strålningsrelaterade yrken krävs en tydligt definierad utbildning och legitimation, som röntgensjuksköterska eller sjukhusfysiker. För de flesta yrken är det dock en mer öppen fråga. Ser vi till kärnkraftsbranschen är det i dagsläget så att merparten av de med strålningsrelaterad kompetens idag har en akademisk examen, men de flesta av dem har en examen som inte är direkt strålningsrelaterad. I dialoger med arbetsgivare och med tjänstepersoner med insikt i frågorna hos Strålsäkerhetsmyndigheten framgår att många av de roller som kärnkraftbranschen behöver fylla kan fyllas av personer med en mer generell ingenjörsexamen inom exempelvis fysik, kemi eller teknik kombinerat med antingen enskilda

relevanta akademiska kurser eller utbildning som kan ges hos arbetsgivaren eller i form av andra utbildningslösningar.

Det finns även yrkesroller inom kärnkraftssektorn som passar väl för personer som är utbildade till sjukhusfysiker. Att skapa förutsättningarna för att fylla kompetensbehoven för strålningsrelaterade tjänster i framtiden är alltså inte direkt kopplat till enskilda utbildningar som kan knytas till en viss sektor. Istället är det viktigt att det utbildas personer inom flera olika akademiska utbildningar, med tyngdpunkt på ingenjörsutbildningar och vårdrelaterade utbildningar, och att detta kan kompletteras med fördjupning inom strålningsområdet som kan ges i många olika former, som enskilda akademiska kurser, som uppdragsutbildningar eller som utbildningar på arbetsplatsen. För att få en bra balans är det dock en styrka om personal med mer generell kompetens kan kombineras med personal med en specialiserad akademisk utbildning inom strålningsområdet inom en avdelning eller liknande.

4.4 Strålningsinriktad utbildning idag

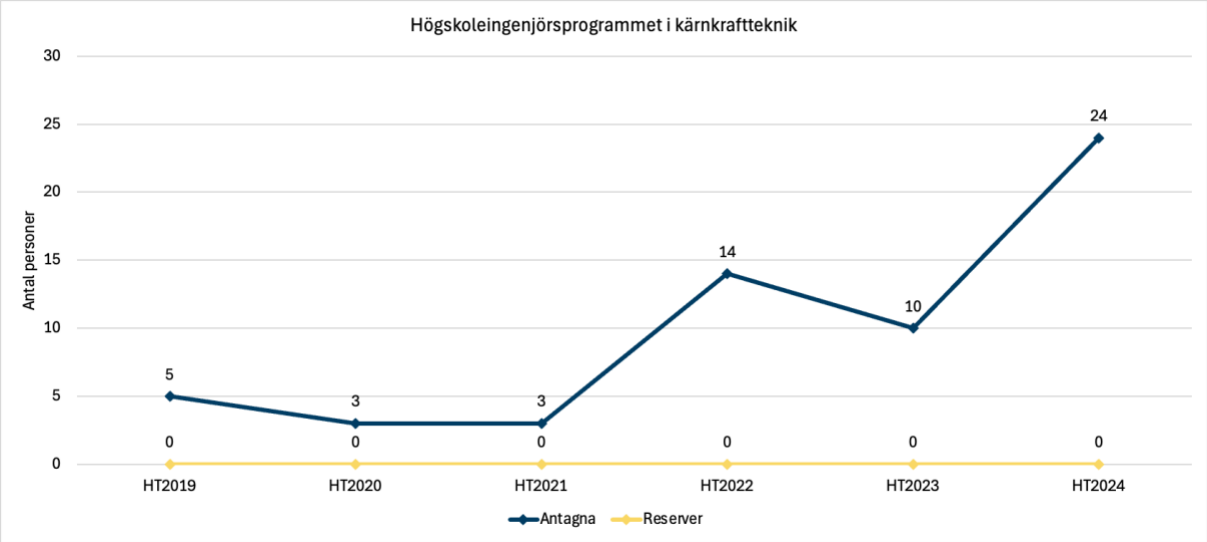
För att få en bild av förutsättningarna att fylla behoven av personal med strålningsrelaterad kompetens har en genomgång gjorts av antagna och reserver till relevanta utbildningar. Statistikunderlag har här hämtats från Universitets- och högskolerådets, UHR, statistikdatabas. Alla som blir antingen antagna eller reserver till en utbildning uppfyller de obligatoriska behörighetskraven för utbildningen. En student kan dock stå som reserv till en eller flera utbildningar och samtidigt vara antagen till en annan, det är alltså inte säkert att det skulle gå att få lika många extra antagna studenter som det finns reserver om platserna utökades.

I några fall i genomgången har reflektioner även inkluderats om antal eller andel som också fullgör utbildningarna, denna statistik är då hämtad från Statistiska Centralbyråns statistikdatabas över examinerade per år och examen. Denna statistik är inte tillgänglig för alla utbildningar och återges därför enbart där så är möjligt.

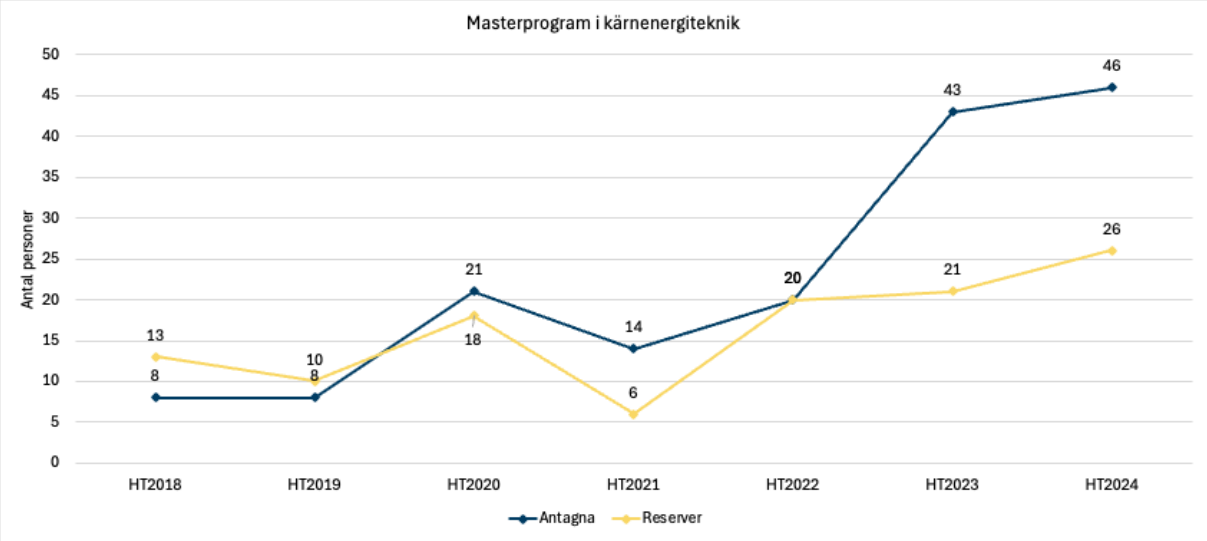
4.4.1 Kärnkraftsrelaterade program

Förutsättningarna att möta kompetensbehovet inom kärnkraftssektorn är som ovan uttryckt inte helt avhängigt av kärnkraftsinriktade akademiska utbildningar. Många uppgifter kan potentiellt lösas av en person med en mer generell examen och en kompletterande utbildning på arbetsplatsen eller ett lärosäte. Som tidigare nämnts finns det också en risk att de som utbildas inom relevanta fält ändå inte kan ta ett arbete inom kärnkraftssektorn då de inte skulle klara en säkerhetsprövning. Det finns alltså behov av att utbilda ännu fler personer än det antal som faktiskt skulle behöva rekryteras till branschen. Vid en genomgång av universitets- och högskoleprogram med tydlig koppling till kärnkraftsområdet framkommer att det endast finns två sådana utbildningsprogram: högskoleingenjörsprogrammet i kärnkraftteknik vid Uppsala universitet (UU) och mastersprogrammet i kärnenergiteknik vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). Antalet sökande (antagna och reserver) har generellt en

positiv trend de senaste åren. I diagrammen nedan visas antalet antagna och reserver till de två aktuella programmen.



Figur 1: Antal antagna och reserver till högskoleingenjörsprogrammet i kärnkraftsteknik vid Uppsala universitet (KKI).



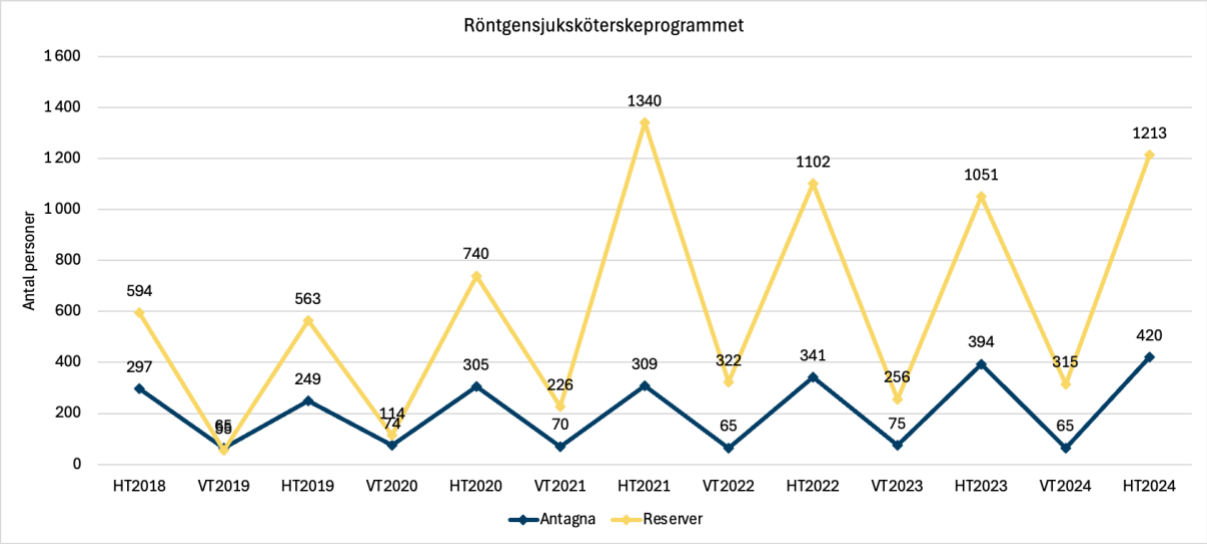
Figur 2: Antal antagna och reserver till mastersprogrammet i kärnenergiteknik vid Kungliga Tekniska Högskolan (TNEEM).

4.4.2 Vårdrelaterade program

Röntgensjuksköterskeprogrammet ges på åtta olika lärosäten (Göteborgs universitet (GU), Jönköping university, Karolinska Institutet, Luleå tekniska universitet, Lunds universitet (LU), Umeå universitet, Uppsala universitet (UU) och Örebro universitet). Antalet sökande och reserver som redogörs för nedan är en summering av antalet antagna och reserver för programmen på samtliga lärosäten. Även om det fanns en tydlig uppgång i intresset för

röntgensjuksköterskeprogrammet under läsåret 2021–2022 (vilket följer trender inom vårdområdet som helhet) och antalet sökande idag är lite lägre än det var då är den längre trenden ändå positiv med ett överlag ökande intresse och dessutom ett ökat antal intagna. Att fler tas in på höstterminen, som framgår i diagrammet nedan, beror på att fler lärosäten erbjuder utbildningsstart på höstterminen. Med det antal som utbildas idag satt i relation till det behov som uppskattas uppstå under kommande år framstår det som att vårdens behov av röntgensjuksköterskor bör kunna mötas, men en utmaning är att hög andel av de som antas inte fullföljer sina studier.

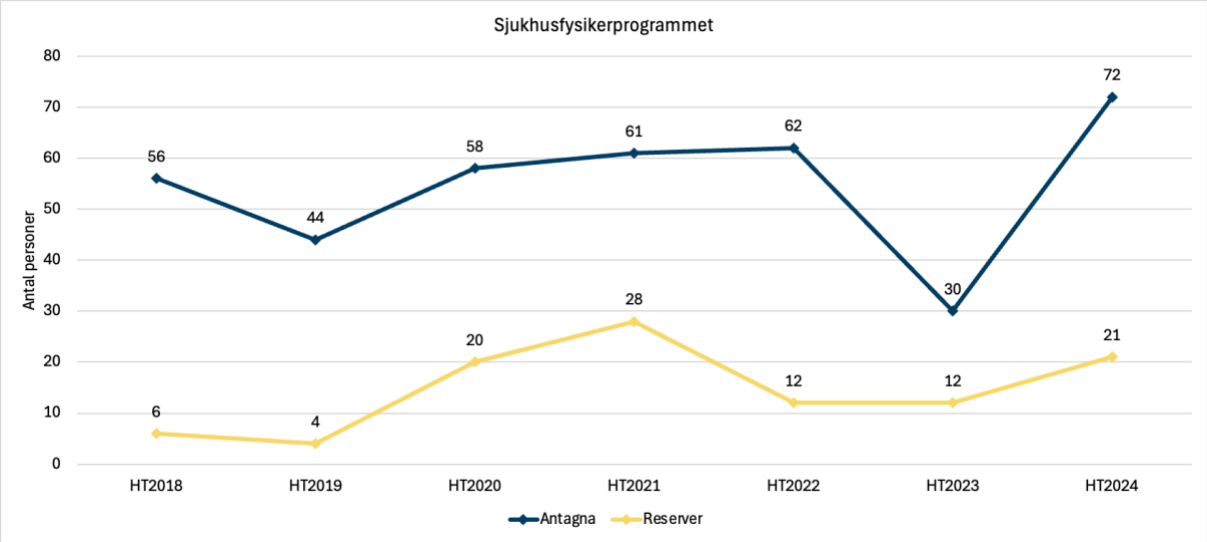
Riksrevisionen har följt upp hur stor andel av de som påbörjar en akademisk utbildning inom ett bristyrke som fullföljer och tar en examen (Lärosätenas arbete mot avhopp från bristyrkesutbildningar, 2025). I denna rapport framgår att enbart 57 procent av dem som påbörjat en utbildning till röntgensjuksköterska tog en examen (siffran gäller år 2021/2022), vilket kan jämföras med 74 procent för sjuksköterskor och 83 procent för specialistsjuksköterskor. Om den andelen består innebär det att av de 485 som antogs totalt under 2024 kommer 276 ta en examen. Om det även framgent är 83 procent av dem som har en examen som röntgensjuksköterska som arbetar och är anställda inom vården (se mer om denna siffra under kapitel 3.8 i denna rapport) så skulle det innebära att det årligen tillkommer 230 röntgensjuksköterskor inom vården, vilket är mer än det antal som uppskattas behöva adderas på tre års sikt i skattningen som görs i denna utredning (se kapitel 7.3.4 i denna rapport). Om det trots allt skulle finnas behov av att utbilda ytterligare röntgensjuksköterskor finns det ett stort antal reserver vilket innebär att det är högst troligt att utökade platser också skulle kunna fyllas med kvalificerade sökande, då alla som får en reservplats uppfyller de grundläggande behörighetskraven. I Figur 3 presenteras antalet antagna studenter respektive reserver till röntgensjuksköterskeprogrammet per termin.



Figur 3: Antal antagna och reserver till Röntgensjuksköterskeprogrammet, totalt på alla lärosäten

Sjukhusfysikerprogrammet ges på fyra olika lärosäten: GU, Stockholms universitet (SU), LU och Umeå universitet. Även här visas en summering av siffrorna för samtliga lärosäten i grafen nedan. Vid antagningen 2023 var antalet sökande och antalet antagna mindre än tidigare år men detta har återställts och 2024 var antalet som antogs istället större än alla tidigare år. Intresset för utbildningen i form av antalet kvalificerade sökande, det vill säga antagna och reserver, ökade också under 2024. Att utöka antalet antagna i relevant utsträckning skulle dock kräva att intresset för utbildningen också stärktes eftersom antalet reserver är relativt litet även 2024.

Sjukhusfysiker är en utbildning som är inriktad på arbete inom vården men där stora delar av utbildningen även är relevant för roller inom kärnkraftssektorn. Att fler utbildas är alltså inte enbart till nytta för vården. Antalet som tar en färdig examen som sjukhusfysiker har under de senaste fem år som statistiken finns att tillgå för (läsåren 2019/2020 till 2023/2024) varit i genomsnitt 29 per år (*SCB:s statistikdatabas, statistik över examinerade*). Det är ganska precis tillräckligt för att fylla de behov som sjukvården ser ut att ha de kommande tre åren enligt uppskattningen som görs i denna utredning (se kapitel 7.3.6 i denna rapport). Att fler utbildas är alltså positivt men om sjukhusfysiker skall kunna fylla roller i fler sektorer behöver de högre nivåerna på utbildade hållas i samtidigt som fler också fullföljer utbildningen och tar en examen.



Figur 4 Antagna och reserver till Sjukhusfysikerprogrammet, totalt för samtliga lärosäten

4.4.3 Andra strålningsrelaterade utbildningar

Det är inte enbart hela program som fyller en viktig funktion för utbildning av strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsområdet. Det finns även ett stort antal enskilda akademiska kurser som kan utgöra en del av en mer generell examen där viktig kompetens inom strålningsrelaterade frågor ingår. Dessa kurser finns bland annat på institutioner som

ingår i nätverket SAINT (Swedish academic initiative for radiation sciences and nuclear technology) vilket omfattar institutioner flera lärosäten; Göteborgs universitet, Lunds universitet, Uppsala universitet, Stockholms universitet och Chalmers. Kurser finns som är relevanta för såväl vården som kärnkraftsområdet och andra sektorer, bland annat finns enskilda akademiska kurser inom kärnfysik, kärnteknik och säkerhet, medicinsk strålningsfysik och andra områden. Flera av kurserna ges inte varje år och i en del fall som en del av andra program. Det är möjligt att ta del av statistik om antagna för en del av kurserna, i de flesta fall rör det sig dock om enstaka studenter per termin. Att göra en sammanslagning av antalet antagna och sökande till enskilda kurser riskerar också bli missvisande. Detta beroende på att samma student som läser en relevant kurs inom strålningsområdet i en del fall även läser andra kurser inom området, då blir risken överhängande att antalet studenter överskattas. I vissa fall är dessutom den enskilda kursen också en del av ett program som redan inkluderats i redovisningen, då riskeras även att en dubbelräkning av individer med relevant kompetens görs vid en sammanräkning av antagna. Det är därför svårt att ta fram samlad statistik på antalet sökande och antagna för dessa utbildningar men de skall också betraktas som en viktig byggsten för att säkerställa tillgången till strålningsrelaterad kompetens.

Utöver akademiska utbildningar bedrivs även flera uppdragsutbildningar, till stor del på uppdrag av arbetsgivare inom strålningsrelaterade branscher. Uppdragsutbildningar bedrivs både av lärosäten och enskilda utbildningsbolag. De fyller en viktig funktion för att säkerställa att arbetstagare inom relevanta branscher kan få den kunskap de behöver för att hantera de delar av sitt arbete som kräver strålningsrelaterad kompetens.

Utöver detta finns även utbildningsföretag som genomför utbildningar inom exempelvis röntgenteknik för veterinärer och andra utbildningar. Detta är generellt sett avgiftsbelagda kurser som betalas av arbetsgivare eller enskilda deltagare. Utbildningsbolag genomför även kurser inom flera andra strålningsrelaterade områden. När det gäller uppdragsutbildningar och de utbildningar som utbildningsföretag genomför finns inga offentliga uppgifter om antalet som utbildas att tillgå.

4.5 Förutsättningarna för att bedriva utbildning inom strålningsområdet

Som en del av utredningen har en dialog skett med företrädare för lärosäten som utbildar inom strålningsområdet (Chalmers, GU, KTH, LU, SU och UU). Dessa vittnar om en växande efterfrågan på utbildning och forskning inom kärnteknik, strålningsvetenskap och medicinsk strålningsfysik, men också om betydande utmaningar för att kunna bibehålla eller expandera sina verksamheter.

En central fråga gäller personal och långsiktig finansiering. Lärosätena framhåller att det råder brist på fasta fakultetstjänster som lektorer och professorer inom de aktuella områdena, vilket

begränsar möjligheterna att skala upp utbildningskapaciteten eller att handleda fler doktorander och postdocs. Basfinansieringen bedöms vara för låg i förhållande till behoven. Kortfristiga projektmedel är ett välkommet tillskott, men skapar inte nödvändigtvis förutsättningar för att rekrytera fler till fakultetstjänster. För att säkra långsiktigheten efterfrågas fleråriga satsningar såsom Strategiska Forskningsområden, med stabilitet i minst 10–15 år. Upplevelsen från personalen som utbildar inom kärnteknikrelaterade områden är i många fall att dessa länge varit lågt prioriterade, både i samhället i stort och inom de egna fakulteterna, vilket förstärkt svårigheterna att hävda sig i konkurrens om resurser. Denna situation förvärras ytterligare av att många lärosäten önskar minska antalet fakultetstjänster. Även om attityden nu ser ut att förändras avseende kärnteknik och intresset för området ökar, kan det ta tid innan detta får genomslag i förutsättningarna att utbilda nya studenter.

När det gäller studentrekrytering och genomströmning ser flera lärosäten ett stigande söktryck men noterar också i många fall en stor andel avhopp, särskilt från de vårdrelaterade utbildningarna, och bristande förkunskaper, särskilt i matematik och fysik. För att stärka attraktionskraften behövs tydligare karriärvägar, fler praktikplatser och mer exponeringsinsatser. Ett exempel kan hämtas från Frankrike, där kärnkraftsbolagens branschorganisation samlat information om utbildningsvägar och karriärmöjligheter på en gemensam hemsida och kompletterat detta med reklamkampanjer riktade mot unga. På den svenska sjukhusfysikerutbildningen är tillgången till praktikplatser en direkt begränsning för expansion. Internationella studenter är en viktig rekryteringsbas, särskilt på master- och forskarnivå.

En del stannar kvar i Sverige, men språk- och säkerhetskrav begränsar deras möjligheter att gå vidare till industri eller forskning – ett problem som dessutom förutspås växa i det rådande säkerhetspolitiska läget. Detta skapar osäkerhet kring hur potentialen hos denna studentgrupp bäst kan tas till vara i kompetensförsörjningen.

Utbildningsutbudet kan i princip växa, men flaskhalsar uppstår i handledningskapacitet och tillgång på examensarbeten. Exjobb är ofta en begränsande faktor eftersom de kräver både projektförslag och handledartid, något som är svårt att skala upp. Ett gemensamt nationellt system för att koordinera examensarbeten och projekt efterfrågas därför. Dessutom framhålls vikten av att kunna finansiera studiebesök och fältmoment, som både höjer utbildningens kvalitet och stärker studenternas motivation.

Slutligen betonas behovet av nationell samverkan. Fältet är för litet för att varje lärosäte ska kunna erbjuda hela bredden av utbildningar, och gemensamma kurser, delade examinationsrätter och lärarutbyte ses som nödvändiga lösningar. Tidigare satsningar inom andra forskningsområden, såsom COMPEL inom batteriforskning, lyfts fram som förebilder för hur samordning av forskning och utbildning kan organiseras under långsiktigt stöd. Eventuellt kan även internationell samverkan underlätta för att svenska studenter ska kunna erbjudas ett mer komplett utbildningsutbud.

Sammanfattningsvis visar dialogen med lärosätena att det finns en stor vilja att bidra till samhällets kompetensförsörjning inom kärnteknik och strålsäkerhet, men att detta förutsätter långsiktig basfinansiering, fler fasta lärartjänster, stärkta rekryteringsinsatser, bättre utnyttjande av internationella studenter samt nationell koordinering. Utan sådana satsningar riskerar utbildningarna att drabbas av personalbrist, låg resiliens och svårigheter att möta den ökande efterfrågan.

4.6 Möjligheter att skala upp antalet som utbildas

I dialogen med lärosäten har även förutsättningarna för att utöka antalet som utbildas inom strålningsområdet diskuterats. En sådan ökning förutsätter ett antal faktorer: dels måste det finnas möjlighet att utöka platserna och dels måste det finnas tillräcklig personal för att bedriva undervisning. På flera utbildningar skulle enstaka platser kunna adderas men större ökningar skulle enligt ansvariga kräva mer personal eller mer tillgång till laboratorier eller praktikplatser. En väsentlig ökning av antalet utbildade kräver alltså också en väsentlig förändring av förutsättningarna för att utbilda där resurser behöver stärkas både personellt, rent fysiskt i form av lokaler och utrustning och med utökade samarbeten med vården eller kärnkraftsbranschen för viktig samverkan kring praktik eller examensarbeten.

En annan grundförutsättning är att även locka tillräckligt många studenter. Detta är delvis ett mindre problem inom vårdsektorn där söktrycket är på en god nivå, åtminstone för röntgensjuksköterskor, men en stor utmaning inom kärnkraftsrelaterade utbildningar samt för sjukhusfysiker. Som en del av dialogen med lärosäten diskuterades därför såväl insatser som redan görs för att attrahera studenter och vilka insatser som skulle kunna göras.

Personal på samtliga lärosäten beskriver att de på olika sätt försöker uppmärksamma studenter och potentiella studenter om möjligheterna med en utbildning inom strålningsområdet. Detta arbete görs primärt genom att ta fram olika typer av informationsmaterial och att medverka på till exempel karriärdagar på universitetet eller gymnasieskolor. Att skala upp den medverkan ytterligare skulle vara möjligt men det finns en osäkerhet kring hur mycket ökat intresse det skulle ge, i förhållande till de personalresurser som krävs för att utföra arbetet.

Det som sannolikt vore till störst nytta för ett ökat intresse för utbildningarna är enligt företrädare för utbildningarna snarare en insats som de inte själva kan göra, nämligen att från kärnkraftsbranschens sida eller andra berörda branschers sida kommunicera mot unga om att det är en stark arbetsmarknad som väntar den som utbildar sig inom strålningsområdet. Ett exempel på hur detta kan göras kan hämtas från Frankrike där kärnkraftsbolagens branschorganisation har skapat en samlad hemsida, och gör olika reklamkampanjer kopplade till denna, om arbetstillfällen inom sektorn med information om vilka utbildningar som krävs eller är meriterande för att få arbete (www.gifen.fr).

Den medieuppmärksamhet som nyheter kring utbyggd kärnkraft ger upphov till kommer sannolikt att bidra till ett ökat intresse för relevanta utbildningar, det går att ana att det redan börjat ske när man ser till söktrycket på program som är kopplade till kärnkraftsområdet. Om detta skulle kombineras med riktade insatser från branschen om de behov som finns, likt de insatser som görs i Frankrike, skulle det kunna bidra till ett ännu större intresse. Den viktigaste faktorn för att utöka antalet personer som utbildas inom strålningsområdet är att duktiga och lämpade studenter söker sig till utbildningarna.

5. Metodik kompetenskartläggning

5.1 Kartläggningens genomförande

För att få en bild av de faktiska kompetensbehoven, både i nuläget och i framtiden, har kunskapsinhämtning gjorts från aktörer i alla relevanta branscher som har tillstånd att bedriva verksamhet med strålning, samt andra aktörer som kan antas behöva strålningsrelaterad kompetens – exempelvis företag som erbjuder konsulttjänster inom kärnteknik. Inhämtningen har gjorts med hjälp av ett webbaserat formulär som skickats till kontaktpersoner för alla dessa aktörer. De inhämtade uppgifterna har sedan använts för att skapa en totalbild av behoven av kompetens i nuläget och på tre respektive tio års sikt.

5.2 Metodologi

Register över relevanta aktörer tillhandahölls av Strålsäkerhetsmyndigheten, i den mån kontaktuppgifter saknades för en aktör har Lysio kompletterat med uppgifter baserat på sökningar i företagsregister och på aktörens hemsida. Formuläret skickades ut via e-post. De aktörer som inte har svarat har fått påminnelser via e-post samt via telefon.

I insamlingsformuläret har uppgiftslämnarna lämnat många uppgifter på delvis olika sätt, exempelvis genom att först ange ett totalantal för alla personer som har en viss kompetensnivå och sedan lämnat uppgifter om hur stor andel av totalantalet som har olika typer av specifik kompetens. Här har en så kallad mjuk validering tillämpats för att uppmärksamma uppgiftslämnaren på om de uppgifter de angett inte summerar rätt. På så vis har risken för felaktigt angivna uppgifter minskats. För att underlätta uppgiftslämnarbördan har det dock fortsatt varit möjligt att ange siffror som inte helt summerat. Efter avslutad insamling har manuella kontroller genomförts av analysansvarig konsult och huvudkonsult och justeringar har genomförts, vid behov i samråd med uppgiftslämnaren.

En viktig grund för att ge ett tillförlitligt underlag är att så många uppgiftslämnare som möjligt inkommer med underlag. Detta gäller särskilt de uppgiftslämnare som har stora kompetensbehov. För att underlätta deras medverkan har anpassningar gjorts så att de ska kunna lämna sina uppgifter på annat sätt, exempelvis genom inlämnade dokument. Dessa har då hanterats och infogats i underlaget av Lysios konsulter.

5.3 Definitioner

En nyckelfråga för uppgiftsinhämtningen är att definiera vad strålningsrelaterad kompetens innebär. För att tydliggöra detta för uppgiftslämnarna har alla först fått ta del av definitionen som sammanfattas i avsnitt 1.3 och återges i sin helhet i formulär i appendix.

För att ge ytterligare konkretion har uppgiftslämnarna även ombetts att svara om kompetensbehoven för ett antal definierade kompetenskategorier. Dessa framgår i respektive frågeformulär som finns att ta del av i bilaga till denna rapport. Definitionerna av dessa kategorier har framtagits i samråd med berörda aktörer, SSM:s personal och utifrån underlag från andra utredningar. Inom kärnkraftsområdet har många av de roller som definieras i IAEA NG-T-3.10 (2022) använts. Rollerna har dock delats in i större kategorier för att underlätta för uppgiftslämnarna. Vilka roller som ingår i vilken grupp framgår av formuläret som är bilagt.

5.4 Insamlat underlag

Deltagandet har varit högt i kunskapsinhämtningen, framförallt bland de större aktörerna på respektive område. Ett antal aktörer med anknytning till säkerhetsrelaterade aspekter av strålning (Försvarsmakten, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap m.fl.) tillfrågades också om sina kompetensbehov, men avstod från att svara på grund av att de efterfrågade uppgifterna kan anses vara av säkerhetskritisk natur. Någon uppskattning av kompetensbehoven inom denna sektor inkluderas därför inte i denna rapport.

5.5 Skattningsmodell och uppräkning

För varje område har en skattningsmodell tagits fram för att uppskatta kompetensbehoven för de aktörer som ej medverkat. Denna skattning har gjorts med några olika metoder.

Inom kärnkraftsområdet
Inom kärnkraftsområdet har de allra flesta aktörer med större strålningsinriktad verksamhet inkommit med uppgifter. Det skattade behovet för icke-deltagande aktörer utgör enbart ca 20 procent av det totala behovet. Skattningen har gjorts genom att jämföra aktörer som ej deltagit med liknande verksamheter sett till bransch, roll och storlek och behovet har därefter skattats motsvara behovet hos de likartade aktörer som har medverkat. För de aktörer som haft mindre verksamhet och varit svåra att bedöma har inget uppskattat behov adderats. De totala skattade värdena är alltså mer sannolikt en underskattning än en överskattning.

Inom vårdområdet
Inom vårdområdet har en stor andel av de aktörer som har stor strålningsinriktad verksamhet (i praktiken regionerna som har mycket röntgenverksamhet och onkologiska strålbehandlingar) deltagit. Det skattade behovet för icke-deltagande aktörer utgör mindre än

hälften av det av det totala skattade behovet. Skattningen har gjorts genom att skapa olika delsegment där regioner utgjort ett, andra vårdaktörer ett, tandvård ett osv. Regionernas behov har skattats så att det motsvarat befolkningsmängden i respektive region. Andra aktörers behov har skattats utifrån deras omsättning i Mkr.

Inom övriga sektorer

Inom området övriga sektorer har det totala behovet skattats genom att alla aktörer först delats in i delsegment, som exempelvis veterinärer och industribolag, och där aktörer inom ett segment viktats utifrån sin ekonomiska omsättning. Genom att se till den totala omsättningen för bolagen inom ett delsegment och skatta behoven hos de som medverkat baserat på deras omsättning har ett sammanlagt behov räknats fram. Då det finns några avvikande aktörer i listan där omsättningen för bolaget är stor men den strålningsrelaterade delen av bolagets verksamhet utgör en mycket liten del (ett sådant exempel är Volvo) har några undantag gjorts från denna skattningsmodell, de bolag som är tydliga avvikare och har små eller inga angivna behov har räknats bort ur viktningsmodellen för att undvika att de skapar skevheter i de skattade behoven.

6. Strålningsrelaterad kompetens och behov inom kärnkraftssektorn

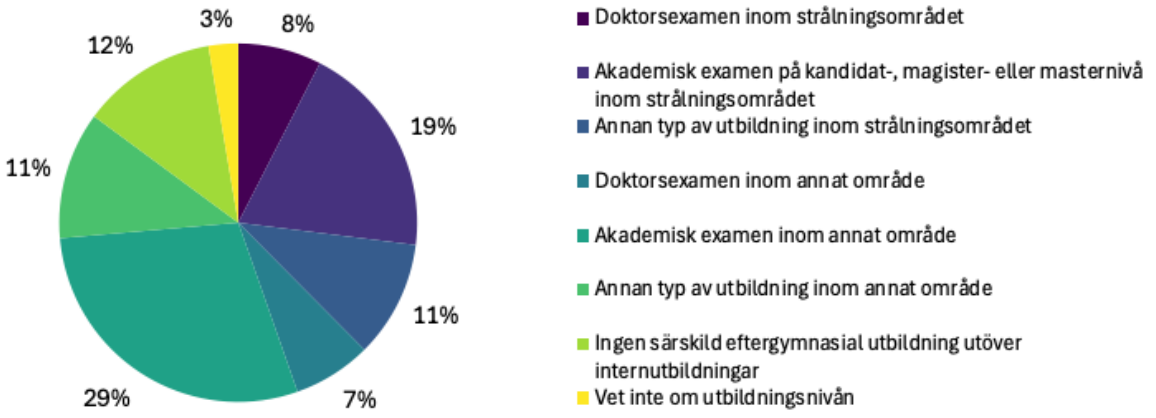
6.1 Bakgrund

I kartläggningen har underlag samlats in om hur många anställda som har strålningsrelaterad kompetens idag och vilken utbildningsbakgrund och typ av kunskaper de besitter. Frågeställningarna har först varit mer öppet formulerade, vilket gett viss möjlighet till tolkning av vad strålningsrelaterad kompetens innebär och har därefter specificerats och avgränsats till konkreta och definierade kompetenskategorier. Det medför att totalantalen som anges för personal med strålningsrelaterad kompetens kan variera något. I de frågor som ställts om framtida kompetensbehov har dock förangivna kompetenskategorier använts för att undvika oklarheter.

6.2 Nuvarande arbetsstyrka

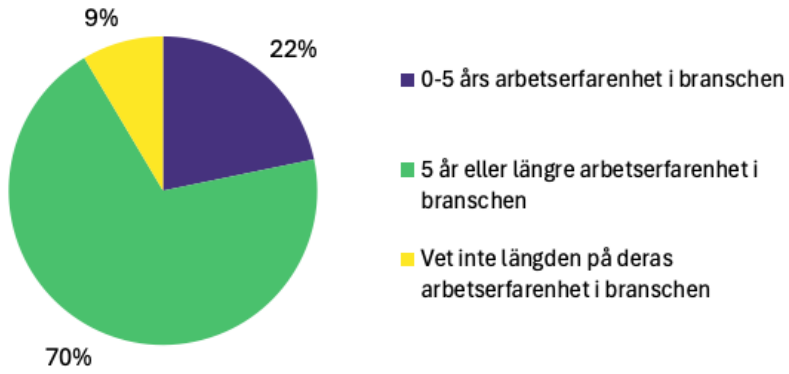
6.2.1 Utbildningsnivå, erfarenhet och ålder

Bland de som idag har strålningsrelaterad kompetens finns en bredd av olika typer av utbildningsbakgrund. En majoritet har någon form av akademisk examen, ungefär en fjärdedel har en akademisk utbildning inom strålningsområdet. Den vanligaste typen av utbildning är en akademisk examen inom ett annat område, vilket exempelvis kan vara en mer generell ingenjörsexamen eller någon helt annan typ av akademisk utbildning. Dock måste dessa personer, enligt definitionen av strålningsrelaterad kompetens (se kapitel 1.2), ha förvärvat strålningsrelaterad kompetens utöver denna akademiska utbildning för att räknas in i statistiken.

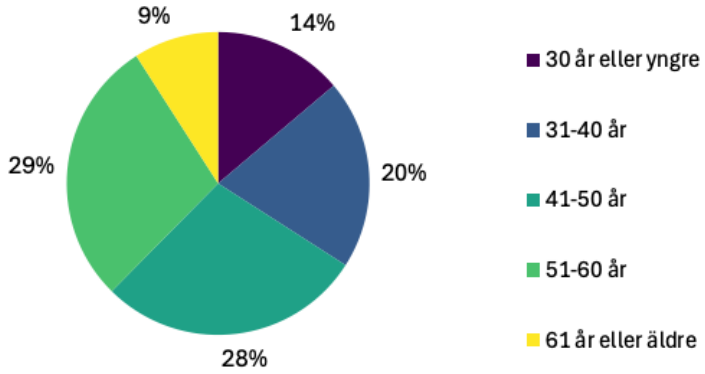


Figur 5: Utbildningsnivå bland anställda med strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsområdet

Det är tydligt att en stor andel av de som har strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsbranschen har en relativt lång bakgrund i branschen. Enbart ca en av fyra anställda har mindre än fem års erfarenhet från branschen. Även åldersmässigt är en stor andel relativt långt in i sin yrkeskarriär, ungefär två av tre anställda med strålningsrelaterad kompetens är äldre än 41 år. Även om de flesta anställda är mitt i karriären finns det också en stor andel som har relativt nära till pensionering, 38 procent är 51 år eller äldre.



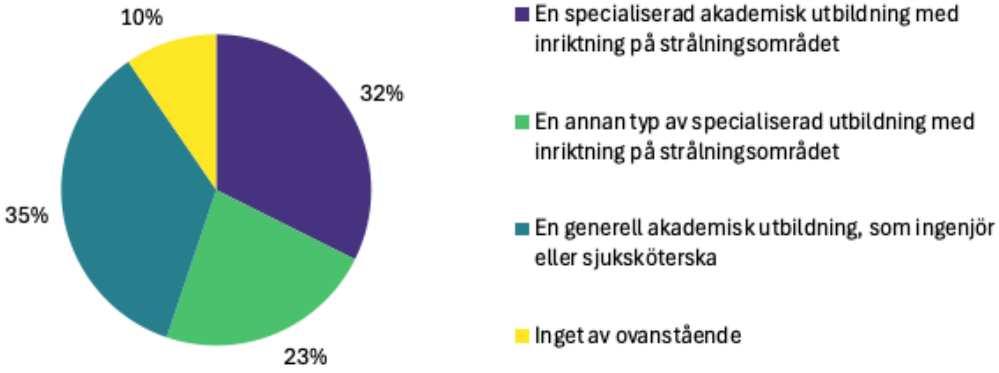
Figur 6: Arbetslivserfarenhet bland anställda med strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsområdet



Figur 7: Ålder bland anställda med strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsområdet

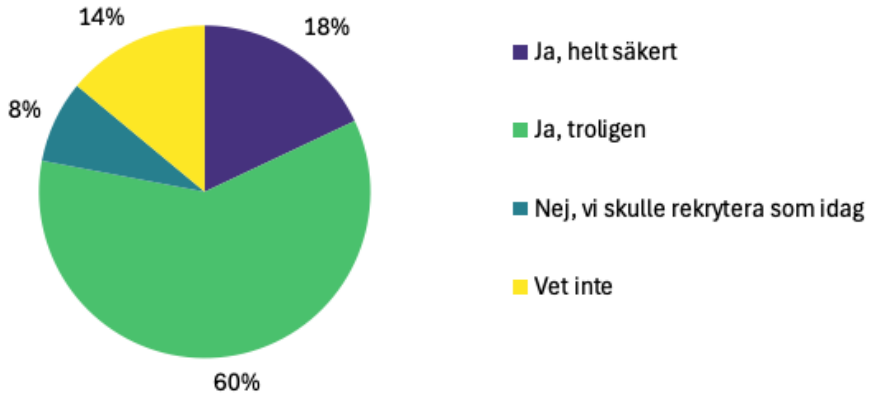
6.2.2 Rekrytering och kompetens

Det finns ett behov redan idag av att anställa fler med strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsbranschen, dessutom finns det en önskan om att anställa med en mer tydligt strålningsrelaterad kunskap och utbildning. I dagsläget rekryteras i relativt hög grad personer som inte har någon akademisk eller annan utbildning som är inriktad på just strålningsområdet även för tjänster där strålningsrelaterad kompetens behövs. Istället har dessa personer antingen en generell akademisk utbildning eller ingen utbildning alls och får sedan komplettera med internutbildning eller andra insatser för att få den kunskap som behövs för yrkesrollen.

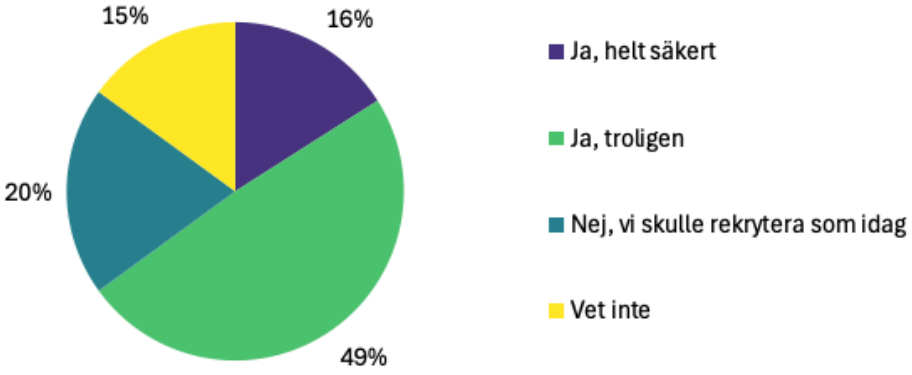


Figur 8: Typ av utbildning vid rekrytering av personal med strålningsrelaterad kompetens idag inom kärnkraftsområdet

En mycket stor majoritet anger dock att de skulle föredra att rekrytera fler personer som hade en akademisk utbildning eller annan utbildning inom strålningsområdet om så vore möjligt.



*Figur 9: Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med **en specialiserad akademisk utbildning** med inriktning på strålningsområdet?*

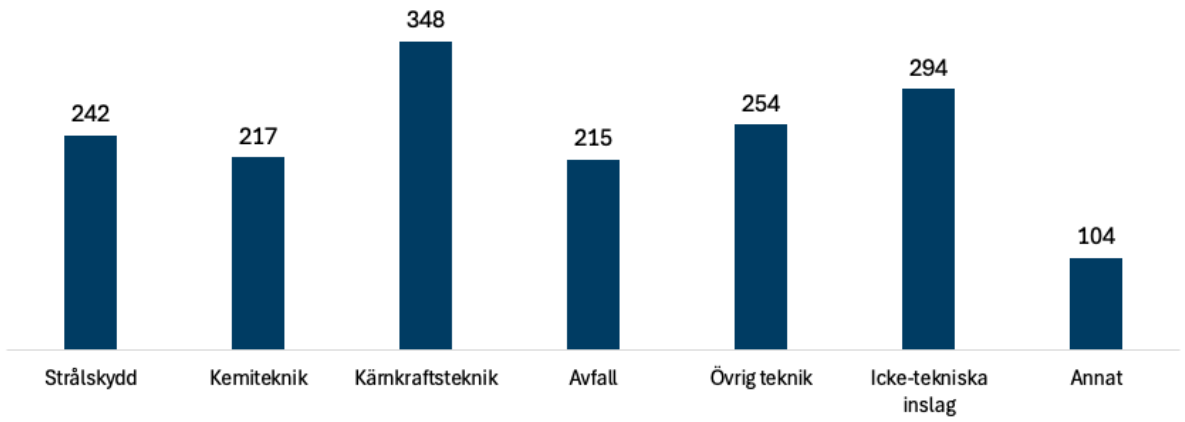


*Figur 10: Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med **en annan specialiserad utbildning** med inriktning på strålningsområdet*

6.2.3 Kompetensområden

I dagsläget uppskattas det totala antalet personer med strålningsrelaterad kompetens som arbetar inom kärnkraftsbranschen till nästan 1700 heltidsekvivalenter. I denna siffra ingår drygt 100 personer som faller inom kategorin *Annat*. Då bedömningen är att de färdiga kategorier som använts i kartläggningen är relativt omfattande och enbart ett litet fåtal aktörer har angett att de har anställda med strålningsrelaterad kompetens som faller inom kategorin *Annat* har gruppen *Annat* exkluderats från det totala antalet i sammanställningar av det totala antalet idag och i framtiden som finns under rubrik 4.5 och därpå följande rubriker kring kärnkraftsbranschen. Därför summerar det totala nuvarande antalet anställda med strålningsrelaterad kompetens till 1570 heltidsekvivalenter framgent. De största yrkeskategorierna i dagsläget är som framgår av diagrammet de omedelbart kärnreaktorrelaterade kompetenserna (”Kärnbränsle, reaktorfysik…”) följt av kompetenserna som omfattar visst icke-tekniskt kunnande såsom juridik, beteendevetenskap m.m. (”Management, PSA, MTO-frågor…”).

Siffrorna nedan är skattade totalsiffror där värdena för aktörer som inte svarat har uppskattats för att siffrorna ska motsvara hela branschens behov. Mer om hur detta har gjorts är beskrivet under rubrik 5.5. Siffrorna som anges för varje kompetenskategori avser yrkesroller enligt (IAEA NG-T-3.10, 2022).



Figur 11: Antalet heltidsekvivalenter uppdelat per kompetens inom kärnkraftsområdet

6.3 Framtidsscenarier

6.3.1 Sammantagna kompetensbehov

För att ge en bild av det sammantagna antalet anställda med strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsområdet har en sammanräkning gjorts av antalet anställda i alla de fördefinierade kompetenskategorier som användes i underlaget.

På tre års sikt

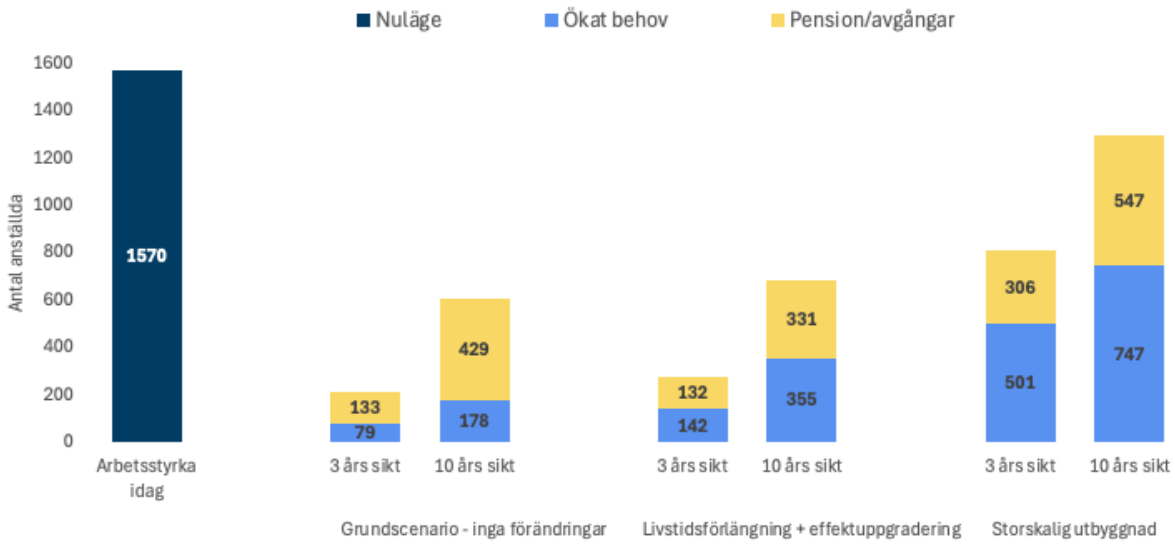
Om inget förändras inom svensk kärnkraft under de kommande åren kommer det behöva anställas drygt 200 personer om tre år för att lösa avgångar och ökade behov. Om livstidsförlängning och/eller effekthöjning genomförs för samtliga existerande reaktorer där detta kan vara aktuellt skulle istället 275 personer behöva anställas med motsvarande kompetens om tre år. Om storskalig utbyggnad skulle ske av kärnkraften i Sverige skulle rekryteringsbehovet om 3 år istället vara över 800 heltidsekvivalenter. För båda de alternativa scenarierna efterfrågades också en beskrivning av vilken roll respektive aktör förväntade sig att ta i respektive scenario. Dessa roller bedömdes inte överlappa i någon väsentlig utsträckning, d.v.s. kompetensbehovet bedöms inte dubbelräknas.

På tio års sikt

Med ett längre tidsperspektiv blir rekryteringsbehovet större, naturligt sett. Men även i ett grundscenario är rekryteringsbehovet stort. Fler än 600 heltidsekvivalenter kommer att behöva rekryteras om tio år även om inga satsningar görs på att stärka eller bygga ut kärnkraften. Vid ett scenario där utbyggnad sker är behovet mycket stort, nästan 1300 heltidsekvivalenter. Det bör här betonas att det är nästan lika många som det totala antalet med motsvarande kompetens som är anställda i branschen idag. Den kompetens som idag finns i branschen har byggts upp över många årtionden, där många har en omfattande tid i branschen bakom sig.

Avgångar eller ökat behov?

I ett grundscenario där inga förändringar genomförs är det även intressant att se över hur stor andel av det behov som bedöms finnas i branschen som beror på att behoven ändå ökar och hur stor andel som beror på avgångar på grund av pension eller annat skäl. I grundscenariot är det tydligt att det framförallt är avgångar som är grunden för att ta in ny personal. Nästan två tredjedelar av rekryteringsbehoven på tre års sikt beror på avgångar. På tio års sikt är andelen ännu högre, här drygt 70 procent av behoven tillskrivas avgångar. Vid en livstidsförlängning eller utbyggd kärnkraft kan antalet avgångar både komma att öka och minska beroende på flera faktorer, anställda kan komma att välja att arbeta kvar längre för att lära upp ny personal när många behöver rekryteras, samtidigt kan fler anställda också medföra högre avgångar. Det är alltså inte enbart det ökade behovet som påverkas i de alternativa scenarion som använts i kartläggningen utan även antalet heltidsekvivalenter som måste rekryteras för att ersätta avgångar kan påverkas.



Figur 12: Strålningsrelaterad kompetens idag och i olika framtida scenarion inom kärnkraftsområdet

6.3.2 Samlad bild, nuvarande och kommande kompetensbehov

För att ge en överblicksbild av antalet heltidsekvivalenter i dagens personalstyrka och framtida behov uppdelat efter kompetens redovisas nedan en samlad tabell. I tabellen har framtida behov färgsatts för att lyfta fram de roller där de framtida behoven är som störst i förhållande till storleken på nuvarande personalstyrka. Ju mörkare grön nyans desto större är de framtida kompetensbehoven i förhållande till den nuvarande personalstyrkan. Det som i tabellen benämns ”ersättning” är det antal heltidsekvivalenter som behövs för att ersätta avgångar, det som benämns ”ökning” är det antal heltidsekvivalenter som behövs på grund av ett ökat kompetensbehov inom området.

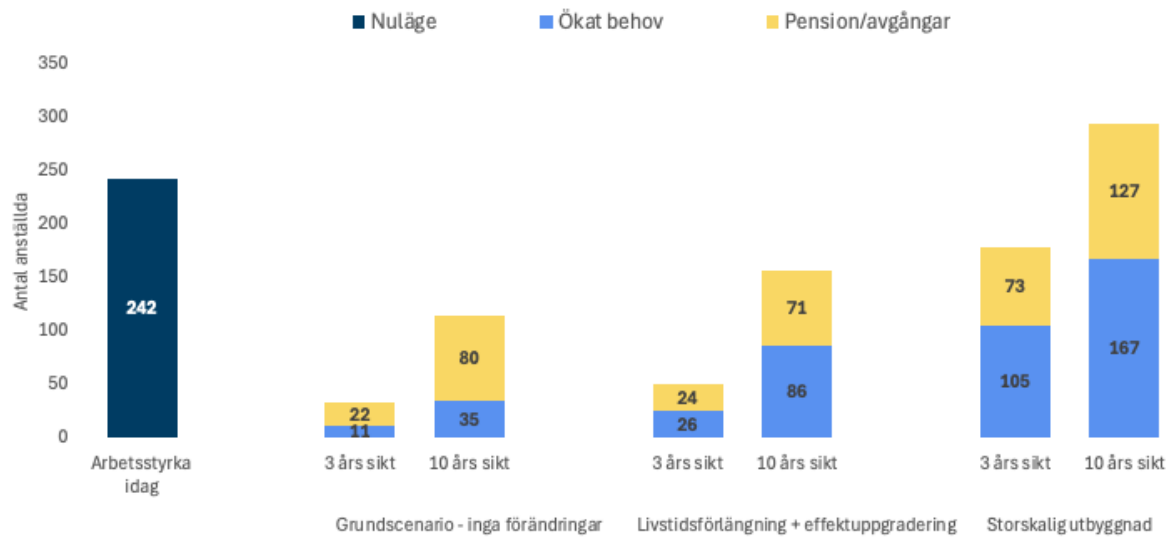
Notera att det här finns en kolumn som redovisar vakanser idag, denna baseras på en fråga som ställdes i mätningen om antalet eventuella vakanser som skulle tillsättas om resurser och kompetens fanns att tillgå. Då denna fråga formulerats på så sätt att den förutsätter tillgängliga resurser, även ekonomiska sådana, så bör vakanserna inte betraktas som roller som faktiskt kommer fyllas om kandidater finns, de bör mer ses som hur många heltidsekvivalenter som skulle adderas om resurser fanns.

				3 år			10 år		
		Nuläge	Vakanser	Ersättning	Ökning	Total	Ersättning	Ökning	Total
Strålskydd	Grundscenario - inga förändringar	242	9	22	11	33	80	35	115
	Livstidsförlängning + effektuppgradering	242	9	24	26	50	71	86	157
	Storskalig utbyggnad	242	9	73	105	178	127	167	294
Kemiteknik	Grundscenario - inga förändringar	217	10	20	11	31	63	25	88
	Livstidsförlängning + effektuppgradering	217	10	15	18	33	49	52	101
	Storskalig utbyggnad	217	10	37	58	95	68	82	150
Kärnkraftsteknik	Grundscenario - inga förändringar	348	23	27	18	45	98	32	130
	Livstidsförlängning + effektuppgradering	348	23	15	24	39	42	53	95
	Storskalig utbyggnad	348	23	37	58	95	68	82	150
Avfall	Grundscenario - inga förändringar	215	19	21	12	33	62	31	93
	Livstidsförlängning + effektuppgradering	215	19	22	21	43	49	46	95
	Storskalig utbyggnad	215	19	24	49	73	50	75	125
Övrig teknik	Grundscenario - inga förändringar	254	21	19	12	31	50	22	72
	Livstidsförlängning + effektuppgradering	254	21	30	27	57	57	63	120
	Storskalig utbyggnad	254	21	94	173	267	153	226	379
Icke-tekniska inslag	Grundscenario - inga förändringar	294	18	24	15	39	76	33	109
	Livstidsförlängning + effektuppgradering	294	18	26	26	52	63	55	118
	Storskalig utbyggnad	294	18	60	89	149	112	141	253
Totalt	Grundscenario - inga förändringar	1570	100	133	79	212	429	178	607
	Livstidsförlängning + effektuppgradering	1570	100	132	142	274	331	355	686
	Storskalig utbyggnad	1570	100	306	501	807	547	747	1294

Figur 13: Tabell över nuvarande och kommande kompetensbehov per kompetens inom kärnkraftsområdet

6.3.3 Strålskydd

Kategorin omfattar operativt strålskydd, strålskyddsföreskrifter, ALARA, dosimetri, omgivningsradiologi och radioekologi (se bilaga med formulär), vilket motsvarar yrkeskategorierna 2, 11, 12, 15, 16 och 38 i IAEA NG-T-3.10 (2022). Vid framförallt en utbyggnad av kärnkraften skulle kompetensbehoven inom detta område öka stort. På tio års sikt skulle nästan 300 heltidsekvivalenter behöva rekryteras. Detta skall sättas i relation till att det i dagsläget finns uppskattningsvis 242 heltidsekvivalenter som har denna typ av kompetens i branschen. Även i ett grundscenario är dock behoven av rekrytering stora, på 10 års sikt behöver nästan hälften så många som idag har denna kompetens rekryteras även om ingen utbyggnad eller annan förändring sker. Det är högre än för andra områden. Totalt sett är behovet på 10 års sikt ca 40 procent av det nuvarande antalet anställda i ett grundscenario. En del av dessa roller skulle kunna fyllas av personer med en utbildning till sjukhusfysiker. Då det idag examineras fler än det kommande behovet inom vården kan sjukhusfysiker vara en del av lösningen. Det finns även enskilda kurser inom exempelvis strålningsbiologi som ger viktig kunskap inom detta område och där examinerade studenter som läst sådana kurser som en del av en mer generell examen kan utgöra en rekryteringsgrupp. Det saknas idag utbildning inom radioekologi på grund- och avancerad nivå i Sverige vilket medför att intern upplärning på arbetsplatsen krävs för att ge personalen kompetens kring det ämnet.

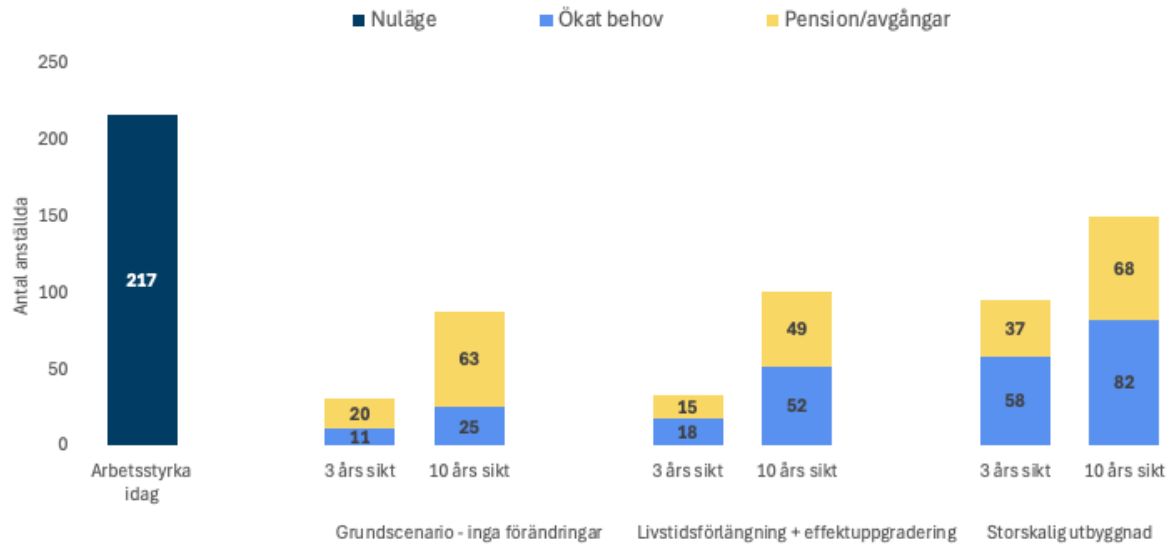


Figur 14: Nuvarande och framtida kompetensbehov inom strålskydd, redovisat som heltidsekvivalenter

6.3.4 Kemiteknik

I denna kategori ingår kompetenser inom Kärnkemi, radioanalytisk kemi, renvattenkemi och haverikemi, yrkeskategori 4 i IAEA NG-T-3.10 (2022). Det finns ett tydligt behov av att rekrytera ny personal även inom detta område, ett behov som ökar ju större satsningar som görs men även om behoven är stora är de inte så omfattande som inom föregående område. Även om ingen utbyggnad skulle göras utgör det rekryteringsbehov som föreligger på tio års sikt mer än 40 procent av hela den nuvarande personalstyrkan.

Det finns ingen enskild examen inom området men det ges flera enskilda kurser, exempelvis inom kärnkemi, som kan vara en bra grund. Det är också värt att notera att det finns ett generellt behov av utbildade inom kemiområdet i Sverige, att lösa kärnkraftsbranschens behov förutsätter att det utbildas tillräckligt många kemister som kan komplettera sin utbildning för att fylla kärnkraftsbranschens behov.

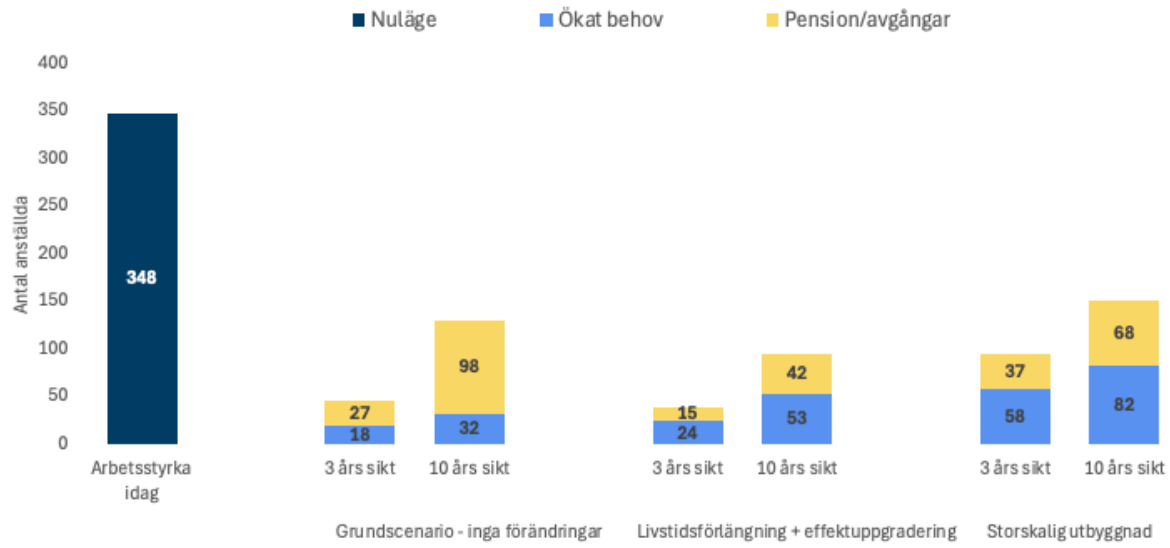


Figur 15: Nuvarande och framtida kompetensbehov inom kemiteknik, redovisat som heltidsekvivalenter

6.3.5 Kärnkraftsteknik

Denna kategori omfattar kärnbränsle, reaktorfysik, kärnfysik, reaktorsäkerhet, bestrålningseffekter i material, yrkeskategori 26 i IAEA NG-T-3.10, (2022). Inom detta område påverkas kompetensbehoven relativt lite av eventuella förändringar för branschen. I grundscenariot behöver 130 heltidsekvivalenter rekryteras inom tio år, vid storskalig utbyggnad ökar det antalet bara marginellt till 150 heltidsekvivalenter. Det betyder dock inte att kompetensbehov saknas, även 130–150 heltidsekvivalenter är relativt många sett till att det idag finns uppskattningsvis nästan 350 heltidsekvivalenter i branschen med denna typ av kompetens.

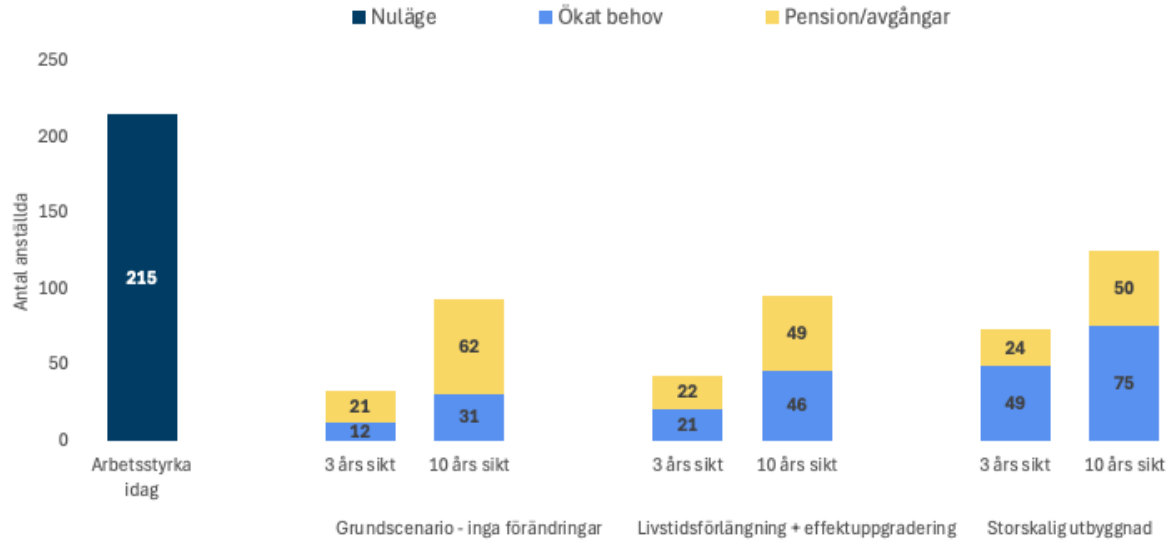
De två tydliga kärnkraftsinriktade program som ges vid svenska lärosäten och som redogjorts för under utbildningsgenomgången i denna rapport är båda viktiga för att fylla rollerna som behövs inom detta område. Totalt antogs drygt 70 studenter till programmen HT 2024, med den nivån på antagna kan det finnas förutsättningar att lösa kommande rekryteringsbehov. Då det inte är alla som fullgör utbildningen och det inte heller är säkerställt att de som klarar utbildningen skulle klara en säkerhetsprövning för att ta ett arbete inom kärnkraftsbranschen och de som genomgår utbildningen även kan göra nytta inom andra kompetensområden skulle det sannolikt finnas behov av att utbilda fler än vad som är fallet idag.



Figur 16: Nuvarande och framtida kompetensbehov inom kärnkraftsteknik, redovisat som heltidsekvivalenter

6.3.6 Avfall

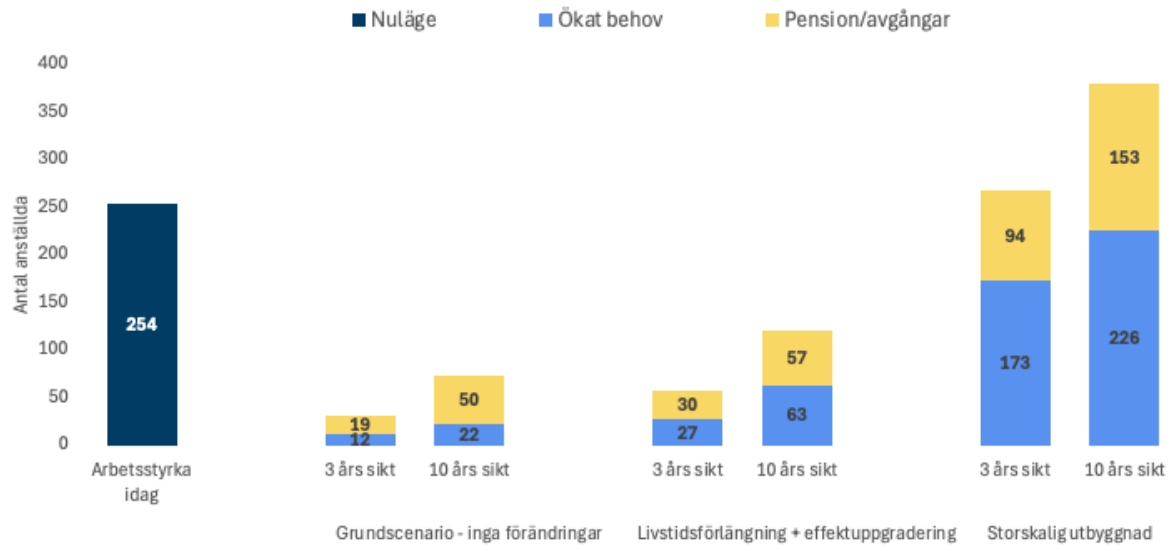
Kompetensbehoven inom denna kategori, som omfattar friklassning, dekontaminering, kärnavfall och annat radioaktivt avfall, yrkeskategori 8 i IAEA NG-T-3.10 (2022), ser ut att öka i relativt hög utsträckning även i ett grundscenario. Om ingen utbyggnad eller livstidsförlängning sker kommer ändå så pass många behöva rekryteras på tio års sikt att det motsvarar över 40 procent av den nuvarande arbetsstyrkan inom området. Vid en utbyggd kärnkraft ökar dock inte behoven i samma utsträckning som inom andra områden.



Figur 17: Nuvarande och framtida kompetensbehov inom avfall, redovisat som heltidsekvivalenter

6.3.7 Övrig teknik

Denna kompetenskategori omfattar personer som besitter en specifik teknisk kompetens inom t.ex. IT, I&C, elektronik och konstruktion, yrkeskategorier 6, 31, 37 och 41 i IAEA NG-T-3.10 (2022), men som i tillägg till detta besitter strålningsrelaterad kompetens, d.v.s. har en förståelse för hur den tekniska kompetensen tillämpas vid en kärnteknisk anläggning. Denna kompetenskategori är vid sidan av strålskydd det område där en utbyggnad innebär tydligt störst ökning av kompetensbehoven. Vid en storskalig utbyggnad av kärnkraften kommer nästan 400 heltidsekvivalenter behöva adderas inom området, vilket är långt fler än de cirka 250 som arbetar inom branschen med motsvarande kompetens idag. Om ingen utbyggnad eller enbart livstidsförlängning genomförs är behoven avsevärt mindre. För att fylla behoven inom detta område behövs personal med en generell teknisk examen inom exempelvis elektronik, byggnadsfrågor eller liknande ämnen kombinerat med kompetens inom strålningsområdet. Det finns idag kurser på bland annat Chalmers som kan ge sådana kompletterande kurser, men för de stora rekryteringsbehov som uppkommer vid utbyggd kärnkraft kommer kapaciteten för denna typ av kompletterande utbildning behöva utökas.



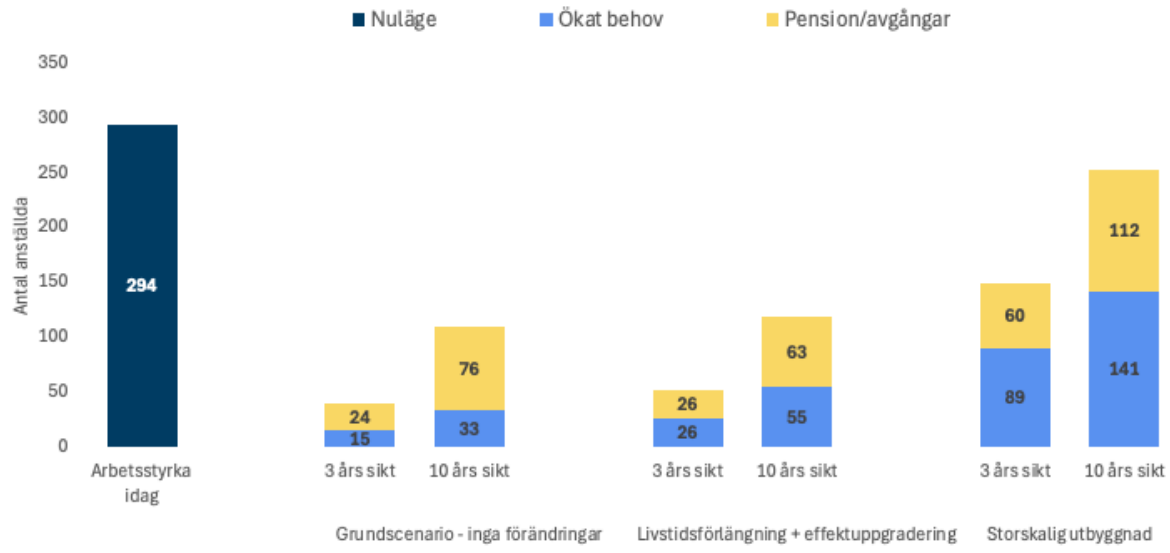
Figur 18: Nuvarande och framtida kompetensbehov inom övrig teknik, redovisat som heltidsekvivalenter

6.3.8 Kompetenser med icke-tekniska inslag

Denna kompetenskategori omfattar management, PSA, MTO-frågor, nukleärt säkerhetsskydd, licensiering, icke-spridning, kärnämneskontroll och lagstiftning, yrkeskategori 19 och 22 i IAEA NG-T-3.10 (2022), d.v.s. kompetenser med icke tekniska inslag som beteendevetenskap eller juridik, men där man liksom i föregående kategori också har en förståelse för det kärntekniska system där kompetensen tillämpas. Även inom detta område innebär en utbyggnad av kärnkraften en omfattande ökning av kompetensbehoven. På tio års sikt behövs cirka 250 heltidsekvivalenter med denna kompetens rekryteras, att jämföras med dagens

nästan 300 heltidsekvivalenter, det är långt mer än dubbelt så många som skulle behövas på samma tidshorisont i ett grundscenario eller vid en livstidsförlängning.

Flera yrken som inryms i denna kategori ställer krav på en utbildning där det behövs kompetens kring icke-tekniska aspekter av verksamheten, till exempel juridik, ekonomi och MTO-frågor (Människa, Teknik, Organisation). För att fylla dessa roller med personer som också har strålningsrelaterad kompetens behövs strålningsrelaterade utbildningar som kan fungera som komplement för en jurist eller beteendevetare, det är en typ av utbildning som inte erbjuds som en akademisk kurs idag utan hanteras genom antingen uppdragsutbildningar eller utbildning på arbetsplatsen. Om personalen snabbt skall kunna skalas upp vore fler vägar till att få kompletterande strålningsrelaterad kompetens en underlättande faktor. För andra roller inom området finns idag utbildningar med stor relevans, exempelvis en civilingenjörsutbildning inom riskhantering.



Figur 19: Nuvarande och framtida kompetensbehov inom icke-teknisk kompetens, redovisat som heltidsekvivalenter

7. Kompetensbehov inom vårdsektorn

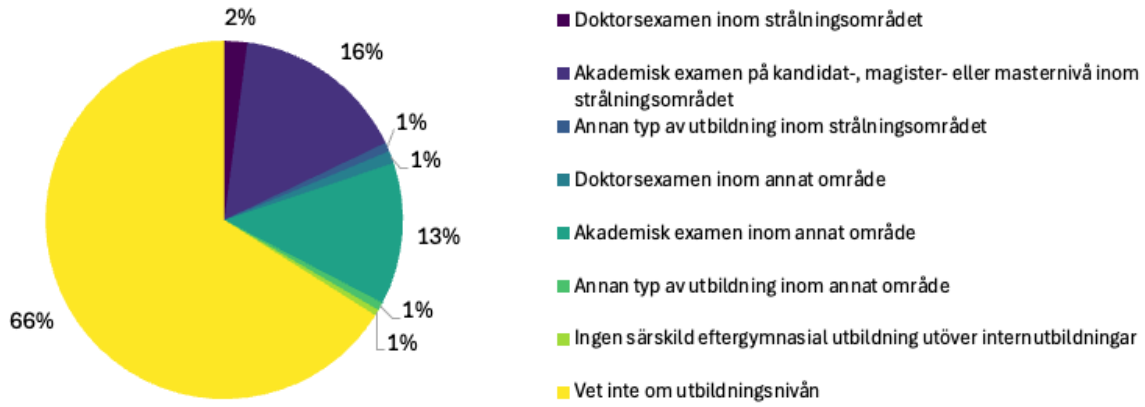
7.1 Bakgrund

Även inom vårdsektorn har uppgifter inhämtats om personal med strålningsrelaterad kompetens idag, dagens behov och framtida behov hos vårdens aktörer. Uppgifter har hämtats från regioner, enskilda sjukhus, privata vårdgivare och underleverantörer av exempelvis utrustning för vårdområdet. En väldigt stor andel av det totala kompetensbehovet inom vårdsektorn finns hos regionerna. Svar har kunnat inhämtas från flera regioner vilket ger ett tillförlitligt underlag. En utmaning för regionerna är dock att de är mycket omfattande organisationer med olika nivåer och enheter varför en exakt överblick av anställdas kompetens på mer detaljerad nivå kan vara svårare att ta fram för en region än andra arbetsgivare som medverkat i kartläggningen. Detta bidrar sannolikt till att svaren på frågor som rör anställdas utbildningsnivå och erfarenhet i yrket inte besvarats med samma grad av konkretion som inom andra sektorer.

7.2 Nuvarande arbetsstyrka

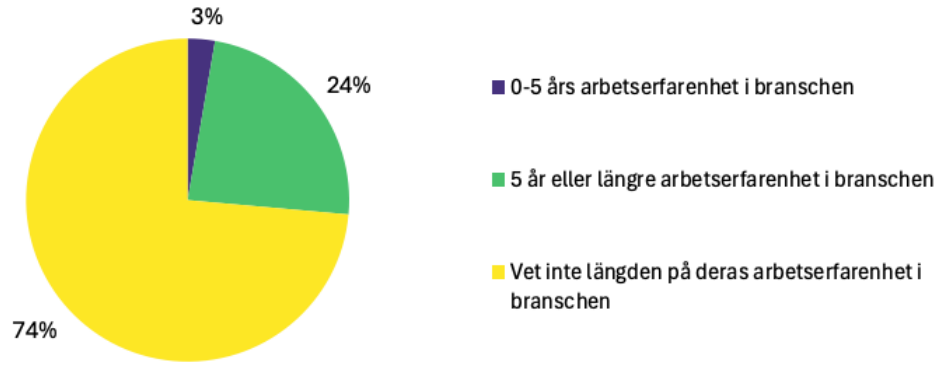
7.2.1 Utbildningsnivå, erfarenhet och ålder

När det gäller de anställdas utbildningsnivå är det en stor andel av de anställda som uppgiftslämnarna svarar att de inte känner till utbildningsnivån för. Detta bör dock inte ses som en indikation på att en stor andel av de aktuella anställda inte har någon utbildning, särskilt som de yrkesgrupper som är störst bland de vårdanställda som besitter strålningsrelaterad kompetens, som röntgensjuksköterskor, sjukhusfysiker och specialistläkare inom radiologi, har yrken som är legitimerade och kräver en specifik akademisk examen.



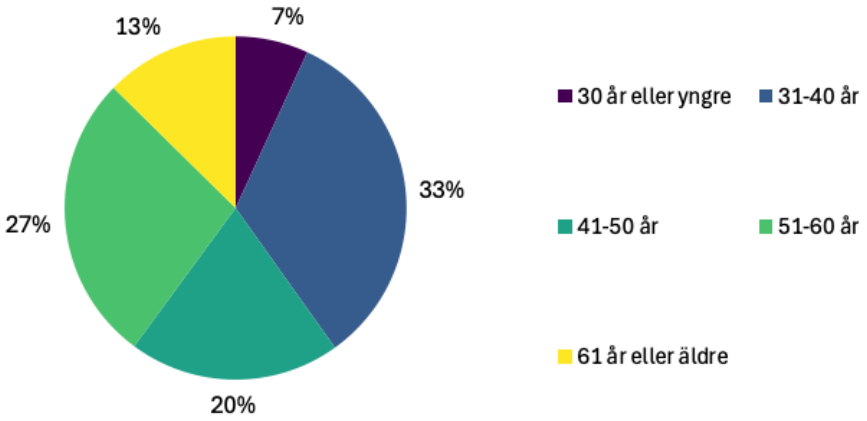
Figur 20: Utbildningsnivå bland anställda med strålningsrelaterad kompetens inom vårdområdet

När det gäller erfarenhet från yrket är svaren från uppgiftslämnarna också begränsat informativa. Det enda som kan sägas är att en mycket stor andel av de för vilka arbetsgivarna har angett omfattningen på erfarenhet i yrket har mer än fem års erfarenhet i yrket.



Figur 21: Arbetslivserfarenhet bland anställda med strålningsrelaterad kompetens inom vårdområdet

Gällande åldersfördelningen bland de aktuella anställda finns mer konkretion i lämnade uppgifter. Det finns en relativt stor spridning i ålder bland personalen med strålningsrelaterad kompetens där 40 procent är yngre än 40 år.



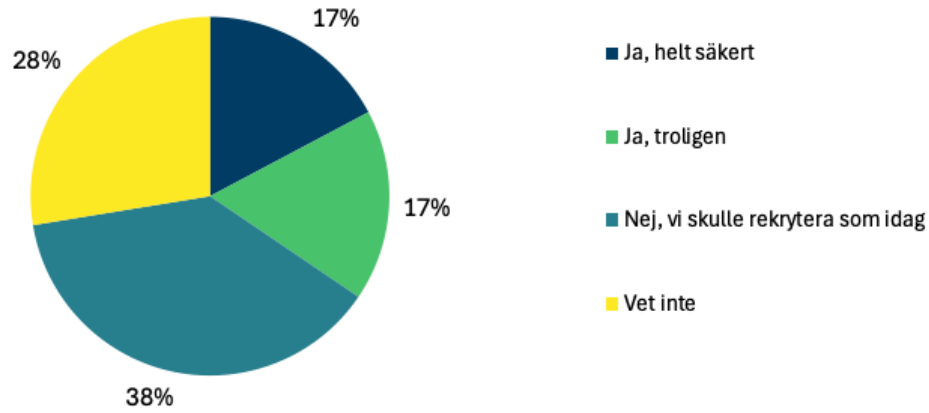
Figur 22: Ålder bland anställda med strålningsrelaterad kompetens inom vårdområdet

7.2.2 Rekrytering och kompetens

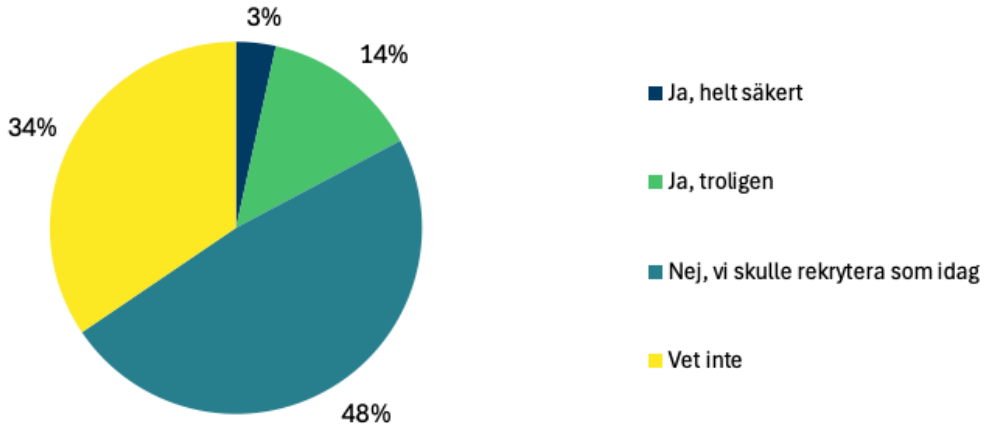
Hälften av de som rekryteras till yrken som kräver strålningsrelaterad kompetens idag har en akademisk utbildning med strålningsinriktning. En av fyra har en annan typ av akademisk utbildning. Att andelarna är så pass höga är logiskt givet att de flesta yrkesroller som kräver strålningsinriktad utbildning inom vården är legitimationsyrken där en akademisk examen är ett krav.

Figur 23: Typ av utbildning vid rekrytering av personal med strålningsrelaterad kompetens idag inom vårdområdet

Om det vore möjligt att rekrytera fler personer med en strålningsinriktad akademisk utbildning skulle ungefär en tredjedel göra det oftare än idag. När det gäller andra typer av strålningsinriktade utbildningar är intresset mindre. Detta avspeglar troligen att man redan idag i stort sett bara rekryterar personer med yrkeslegitimation som kräver specialiserad utbildning.



*Figur 24: Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med **en specialiserad akademisk utbildning** med inriktning på strålningsområdet?*



*Figur 25: Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med **en annan specialiserad utbildning** med inriktning på strålningsområdet*

7.3 Kompetensbehov

7.3.1 Samlad bild, nuvarande och kommande kompetensbehov

För att ge en överblicksbild av antalet heltidsekvivalenter i dagens personalstyrka och framtida behov uppdelat efter kompetens redovisas nedan en samlad tabell. I tabellen har framtida behov färgsatts för att lyfta fram de roller där de framtida behoven är som störst i förhållande till storleken på nuvarande personalstyrka. Ju mörkare grön nyans desto större är de framtida kompetensbehoven i förhållande till den nuvarande personalstyrkan. Det som i tabellen benämns ”ersättning” är det antal heltidsekvivalenter som behövs för att ersätta avgångar, det som benämns ”ökning” är det antal heltidsekvivalenter som behövs på grund av ett ökat kompetensbehov inom området.

Notera att det här finns en kolumn som redovisar vakanser idag, denna baseras på en fråga som ställdes i mätningen om antalet eventuella vakanser som skulle tillsättas om resurser och kompetens fanns att tillgå. Då denna fråga formulerats på så sätt att den förutsätter tillgängliga resurser, även ekonomiska sådana, så bör vakanserna inte betraktas som roller som faktiskt kommer fyllas om kandidater finns, de bör mer ses som hur många heltidsekvivalenter som skulle adderas om resurser fanns.

			3 år			10 år		
	Nuläge	Vakanser	Ersättning	Ökning	Total	Ersättning	Ökning	Total
Biomedicinsk analytiker inom nukleärmedicin	72	14	20	9	29	37	12	49
Onkologisjuksköterska (strålbehandling)	305	6	51	3	53	88	4	91
Röntgensjuksköterska	1749	121	160	33	193	301	73	374
Röntgensjuksköterska med specialisering	67	54	19	38	57	36	42	79
Sjukhusfysiker	368	12	34	29	63	64	30	94
Sjukhusfysiker med specialisering	195	0	10	3	13	9	13	22
Specialistläkare inom onkologi (strålbehandling)	94	9	12	5	17	24	3	27
Specialistläkare inom radiologi	920	104	94	36	130	234	54	288
Specialisttandläkare inom odontologisk radiologi	161	42	35	14	50	41	16	57
Operativt strålskydd	109	0	0	0	0	0	9	9
Medicinteknisk ingenjör	257	23	15	5	20	29	4	34
Nukleärt säkerhetsskydd	2	3	2	1	3	6	1	8
Annat	351	2	5	8	12	16	9	24
Totalt	**4650**	**389**	**456**	**183**	**640**	**886**	**270**	**1156**

Figur 26: Tabell över nuvarande och kommande kompetensbehov per kompetens inom vårdområdet

7.3.2 Sammantagna kompetensbehov

Slutsatsen av kartläggningen är att det totalt finns drygt 4500 heltidsekvivalenter med strålningsrelaterad kompetens inom vårdområdet idag. De största yrkesgrupperna är röntgensjuksköterskor följt av läkare med specialisering inom radiologi och sjukhusfysiker. På tre års sikt behöver drygt 600 heltidsekvivalenter rekryteras varav färre än 200 på grund av ökade behov och resterande för att ersätta avgångar. På tio års sikt är det totala rekryteringsbehovet drygt 1150 heltidsekvivalenter varav nästan 900 beror på avgångar.

Då det inom vårdområdet inte använts några alternativa scenarion och antalet kompetenser är många görs redovisningen av nuvarande anställda och framtida kompetensbehov enbart i den samlade tabellen. Reflektioner om respektive kompetens görs dock i text.

7.3.3 Biomedicinsk analytiker inom nuklearmedicin

Biomedicinska analytiker inom nuklearmedicin är relativt få idag, totalt cirka 70 heltidsekvivalenter. På grund av stora kommande avgångar är det framtida rekryteringsbehovet stort i jämförelse med nuvarande personalstyrka, om 10 år behöver cirka 50 heltidsekvivalenter rekryteras.

7.3.4 Röntgensjuksköterskor

Den största yrkesgruppen i dagsläget med strålningsrelaterad kompetens på vårdområdet är röntgensjuksköterskor. Det är också en yrkesgrupp som ingår i en av de rapporter som tas upp i kapitel 3.8 (*Förslag till en nationell plan för hälso- och sjukvårdens kompetensförsörjning*, *2024*). Enligt skattningen som genomförts baserat på inhämtningen från vårdaktörer i denna utredning finns det idag drygt 1800 heltidsekvivalenter i denna yrkesroll inom vårdsektorn, varav cirka 70 har en specialisering. Det är lägre än det antal som framkommer i den nämnda rapporten, enligt vilken 2664 legitimerade röntgensjuksköterskor var anställda inom vården 2021. Den siffran bygger på faktiska registerdata om legitimerade individer och deras arbetsgivare och är därför inte en skattning utan ett faktiskt antal anställda.

Det finns dock skillnader mellan vad siffrorna innebär. I denna kartläggning efterfrågas heltidsekvivalenter och personer som arbetar i den aktuella yrkesrollen. Om en röntgensjuksköterska arbetar deltid räknas den i samma utsträckning som en heltidsanställd i den nationella planen för kompetensförsörjning, vilket inte är fallet i denna kartläggning. En legitimerad röntgensjuksköterska som är anställd inom vården men arbetar i en annan roll räknas också med i deras rapportering men inte i denna skattning. En viss skillnad är alltså en följd av olika sätt att kategorisera personalen men det förefaller ändå rimligt att utgå från att det totalantal som framkommit i skattningen som görs i denna utredning är något lägre än det faktiska antalet heltidsekvivalenter. Det bör därför också antas att det verkliga framtida

behovet av röntgensjuksköterskor är något högre än det antal som framkommer i denna kartläggning.

Det framtida rekryteringsbehovet av röntgensjuksköterskor på tio års sikt uppgår till cirka 450 heltidsekvivalenter, varav cirka 80 gäller röntgensjuksköterskor med specialisering.

Vid en jämförelse med det antal som utbildas framstår det som att de framtida behoven skall kunna mötas. På tre års sikt behövs totalt 250 nya röntgensjuksköterskor, med eller utan specialisering. Om lika stor andel av de antagna som i nuläget lyckas ta en examen och väljer att arbeta inom vården innebär det att drygt 200 röntgensjuksköterskor kommer att tillkomma per år framgent, vilket ser ut att kunna fylla de behov som framkommit i skattningen.

Här bör dock två tillägg göras, det första är att det sannolikt så att denna kartläggning mer troligt underskattar behoven något än överskattar dem. De riktiga behoven kan alltså vara något större. Det andra klargörandet är att det efterfrågas röntgensjuksköterskor med specialisering i hög utsträckning i förhållande till antalet som finns anställda idag. Det kan alltså vara så att det framgent finns ett tillräckligt underlag av röntgensjuksköterskor totalt sett men att en för liten del av dessa har en specialisering.

7.3.5 Onkologisjuksköterskor

Enligt skattningen finns det i dagsläget drygt 300 heltidsekvivalenter i rollen som onkologisjuksköterskor inom strålbehandling. Det framtida behovet är här relativt stort i förhållande till det totala antalet som redan arbetar i rollen. På tio års sikt behövs ytterligare drygt 90 heltidsekvivalenter som onkologisjuksköterskor inom strålbehandlingen, nästan uteslutande på grund av pensioner och andra avgångar.

7.3.6 Sjukhusfysiker

Idag finns enligt skattningen totalt 563 heltidsekvivalenter i arbete som sjukhusfysiker, varav 195 har en specialisering. Framtidsbehoven är relativt små i förhållande till nuvarande antal anställda och beror i huvudsak på pensioner och andra avgångar. På tio års sikt finns det behov av att tillföra drygt 100 heltidsekvivalenter som är sjukhusfysiker totalt sett. Givet att det enbart HT 2024 var totalt 72 studenter som antogs till att utbildas till rollen. Antalet som antas räcker inte i sig för att bedöma inflödet av nyutbildade. Antalet som examineras är mer relevant. De senaste fem åren har det (*SCB:s statistikdatabas, statistik över examinerade*) i genomsnitt examinerats 29 sjukhusfysiker per år, det innebär att vårdens behov sannolikt skall kunna mötas, även om en del av dem skulle välja att arbeta inom kärnkraftsbranschen istället.

7.3.7 Specialistläkare med strålningsrelaterad kompetens

Den vanligaste läkarrollen med strålningsrelaterad kompetens är specialistläkare inom radiologi där antalet anställda idag skattas till 920 heltidsekvivalenter. Specialistläkare inom onkologi med fokus på strålbehandling uppskattas idag till 94 heltidsekvivalenter. Inom båda yrkesgrupper väntas relativt stora avgångar vilket genererar ett kompetensbehov på kort och lång sikt, gällande båda yrkesgrupper är behovet av nyrekrytering på tio års sikt ca 30 procent av det nuvarande antalet anställda. Det finns alltså ett stort behov av att ersätta personal som kommer att försvinna framgent även om behoven inte ser ut att öka i så stor utsträckning.

7.3.8 Operativt strålskydd

Kategorin omfattar flera kompetenser; operativt strålskydd, strålskyddsföreskrifter, ALARA, dosimetri, omgivningsradiologi och radioekologi. Idag finns ett hundratal antal anställda med dessa kompetenser, i huvudsak inom tandvård, framgent är rekryteringsbehoven små, på tio års sikt behöver enbart ett tiotal rekryteras enligt skattningen.

7.3.9 Medicintekniska ingenjörer

När det gäller medicintekniska ingenjörer med strålningsrelaterad kompetens finns det idag drygt 250 heltidsekvivalenter enligt skattningen. De framtida behoven för denna roll är på tre års sikt ett tjugotal och på tio års sikt drygt 30 heltidsekvivalenter. Det finns idag tre olika ingenjörsprogram (civilingenjör eller högskoleingenjör) inom medicinteknik som ges vid Chalmers, Lunds universitet och Uppsala universitet, där drygt 170 studenter totalt antogs det senast påbörjade läsåret. En examen från det programmet är en grund även om mer strålningsrelaterad kompetens kan behöva adderas för de som skall arbeta med medicinteknik i en strålningsinriktad kontext.

7.3.10 Andra kompetenser

Gällande andra roller inom vårdområdet är behoven blandade. Vissa roller innefattar ett stort antal anställda idag, som dosimetri och operativt strålskydd och medicintekniska ingenjörer. För båda dessa roller är de framtida behoven av nyrekrytering dock relativt små. Inom tandvården är de framtida behoven, för specialisttandläkare inom odontologisk radiologi, relativt stora sett till det nuvarande antalet anställda. När det gäller operativt strålskydd är det en roll som är relativt vanlig idag men där behoven framgent framstår som mycket små.

En roll som nästan helt saknas idag är nukleärt säkerhetsskydd. Här ser aktörer inom vården dock ett behov inom framtiden, även om detta rör sig om få personer är det ett mångfaldigande av det antal som nu arbetar inom vården.

8. Kompetensbehov inom övriga sektorer

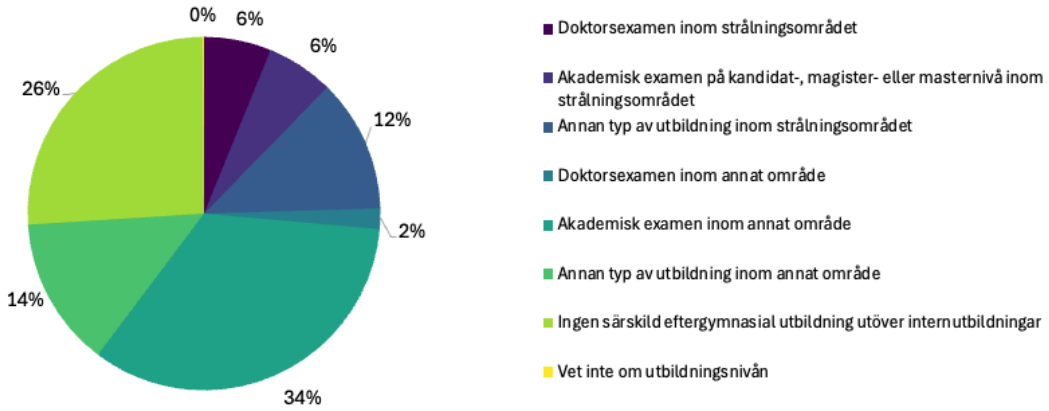
8.1 Bakgrund

För att fånga upp alla typer av aktörer med strålningsrelaterad verksamhet har även andra verksamheter tillfrågats om deras strålningsrelaterade kompetensbehov. Inom gruppen *övriga sektorer* ingår en stor bredd av verksamheter, den inkluderar myndigheter som inte är direkt kopplade till vård- eller kärnkraftssektorn men ändå har verksamhet där strålningsrelaterad kompetens kan behövas, bolag som använder eller tillverkar strålningsrelaterad utrustning, lärosäten och veterinärer. Även länsstyrelser ingår i denna kategori då de har ansvar för räddningstjänsten vid radioaktiva utsläpp i sina respektive län. Notera att de myndigheter som har säkerhetskritisk verksamhet valde att avstå från att svara på enkäten av säkerhetsskäl. Då många av de verksamheter som tillfrågats inom övriga sektorer är relativt små kan det vara lättare för de som besvarat formuläret att ha detaljerad kunskap om den egna verksamhetens anställda, vilket sannolikt bidragit till att svaren om de anställda med strålningsrelaterad kompetens inom detta område är konkreta och relativt kompletta.

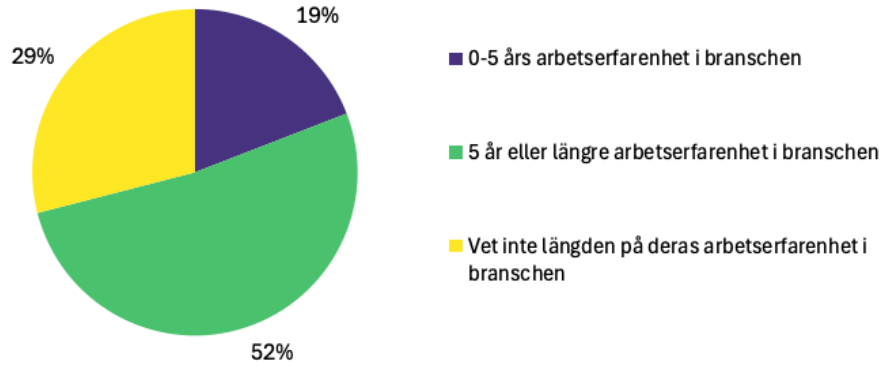
8.2 Nuvarande arbetsstyrka

8.2.1 Utbildningsnivå, erfarenhet och ålder

Andelen av de anställda med strålningsrelaterad kompetens inom övriga sektorer som har en strålningsrelaterad utbildning är liten. Vanligast är en akademisk examen inom annat område följt av att inte ha någon eftergymnasial utbildning.

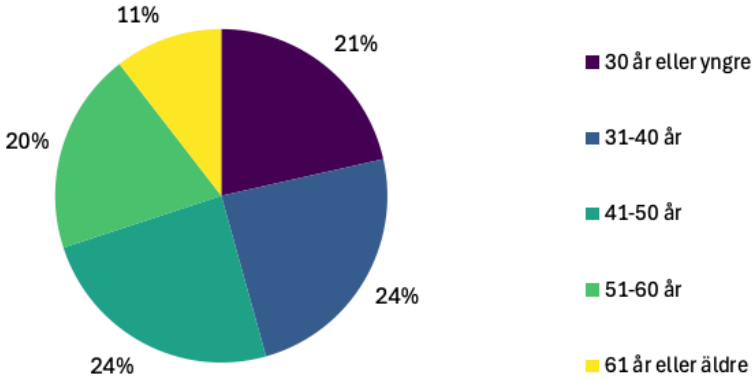


Figur 27: Utbildningsnivå bland anställda med strålningsrelaterad kompetens för området övrigt



Figur 28: Arbetslivserfarenhet bland anställda med strålningsrelaterad kompetens för området övrigt

Ungefär var femte anställd har mindre än fem års erfarenhet i aktuell yrkesroll. Omfattningen på erfarenheten är dock ej känd för nästan 30 procent av de anställda inom området övrigt.

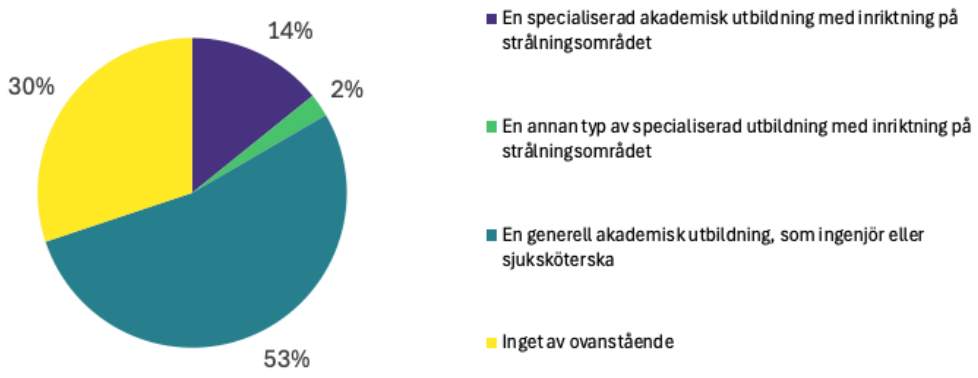


Figur 29: Ålder bland anställda med strålningsrelaterad kompetens för området övrigt

De anställda med strålningsrelaterad kompetens inom övriga sektorer är spridda över alla åldersgrupper, ålderssammansättningen är därmed mycket mindre koncentrerad till äldre åldersgrupper än för såväl vård- som kärnkraftsområdet.

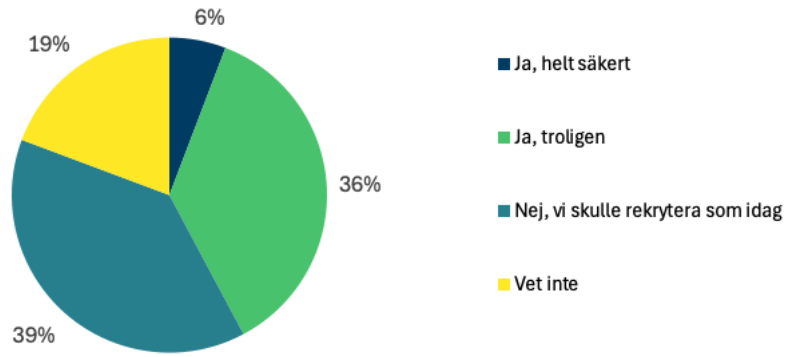
8.2.2 Rekrytering och kompetens

Den rekrytering som görs idag skildrar väl den sammansättning som finns i gruppen redan, där det är tydligt vanligast att rekrytera personer med en annan generell utbildning för strålningsrelaterade arbeten.

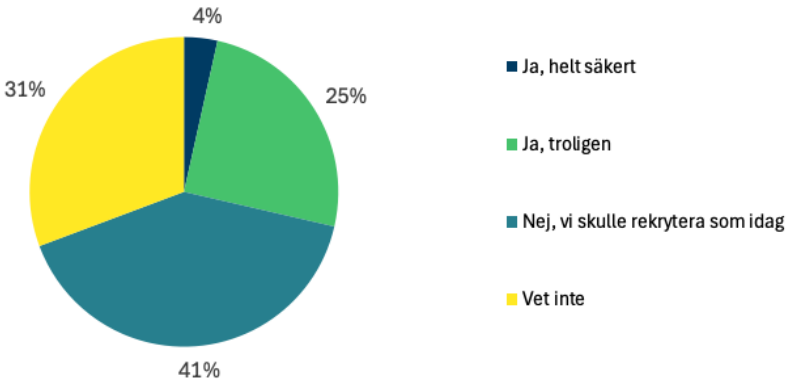


Figur 30: Typ av utbildning vid rekrytering av personal med strålningsrelaterad kompetens idag för området övrigt

Mer än 40 procent svarar dock att de sannolikt eller säkert skulle rekrytera fler med en strålningsrelaterad akademisk utbildning om så vore möjligt och cirka 30 procent svarar att de skulle rekrytera fler med en annan typ av strålningsrelaterad utbildning om så vore möjligt.



*Figur 31: Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med **en specialiserad akademisk utbildning** med inriktning på strålningsområdet?*



*Figur 32: Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med **en annan specialiserad utbildning** med inriktning på strålningsområdet?*

8.3 Kompetensbehov

8.3.1 Samlad bild, nuvarande och kommande kompetensbehov

För att ge en överblicksbild av antalet heltidsekvivalenter i dagens personalstyrka och framtida behov uppdelat efter kompetens redovisas nedan en samlad tabell. I tabellen har framtida behov färgsatts för att lyfta fram de roller där de framtida behoven är som störst i förhållande till storleken på nuvarande personalstyrka. Ju mörkare grön nyans desto större är de framtida kompetensbehoven i förhållande till den nuvarande personalstyrkan. Det som i tabellen benämns ”ersättning” är det antal heltidsekvivalenter som behövs för att ersätta avgångar, det som benämns ”ökning” är det antal heltidsekvivalenter som behövs på grund av ett ökat kompetensbehov inom området.

Notera att det här finns en kolumn som redovisar vakanser idag, denna baseras på en fråga som ställdes i mätningen om antalet eventuella vakanser som skulle tillsättas om resurser och kompetens fanns att tillgå. Då denna fråga formulerats på så sätt att den förutsätter tillgängliga resurser, även ekonomiska sådana, så bör vakanserna inte betraktas som roller som faktiskt kommer fyllas om kandidater finns, de bör mer ses som hur många heltidsekvivalenter som skulle adderas om resurser fanns.

			3 år			10 år		
	Nuläge	Vakanser	Ersättning	Ökning	Total	Ersättning	Ökning	Total
Acceleratorteknik	65	1	4	2	6	6	2	8
Radiografering, röntgen och slutna strålkällor	1575	18	85	102	187	129	69	198
Öppna strålkällor	132	0	6	7	13	18	10	28
NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials)	63	0	1	2	3	4	1	5
Operativt strålskydd	151	3	10	9	19	23	9	32
Laserteknik	25	0	0	1	1	1	2	3
Kärnkemi, radiokemi, radioanalytisk kemi	32	2	2	6	8	6	4	10
Management	56	0	3	6	9	8	6	14
Friklassning, dekontaminering, kärnavfall och annat radioaktivt avfall	45	3	2	2	4	7	1	8
Annat	102	5	19	16	35	31	14	45
Totalt	**2246**	**32**	**132**	**153**	**285**	**233**	**118**	**351**

Figur 33: Tabell över nuvarande och kommande kompetensbehov per kompetens för området övrigt

Notera att Management i formuläret innehöll beskrivningen: PSA, MTO-frågor, nukleärt säkerhetsskydd, licensiering, icke-spridning, kärnämneskontroll och lagstiftning

En kompetenskategori står för den överväldigande majoriteten av alla anställda med strålningsrelaterad kompetens inom övriga sektorer, nämligen personer som arbetar med radiografering, röntgen och slutna strålkällor. Dessa utgör totalt nästan 1600

heltidsekvivalenter idag. Näst störst yrkesgrupp är de som arbetar med strålskydd och liknande roller som utgör precis över 150 heltidsekvivalenter.

8.3.2 Radiografering, röntgen och slutna strålkällor

Det område med tydligt flest anställda inom övriga sektorer är radiografering, röntgen och slutna strålkällor. Både nuvarande och framtida behov kan till relativt stor del knytas till veterinärbranschen men även industri och andra typer av företag förekommer bland de aktörer som har och behöver personal inom denna yrkesroll. Idag utgör yrkesgruppen totalt nästan 160 heltidsekvivalenter, på tre års sikt skulle strax under 200 ytterligare heltidsekvivalenter behövas och på tio års sikt behövs något fler än så. Utbildningen idag inom veterinärsbranschen sker till stor del via privata utbildningsföretag.

8.3.3 Övriga kompetenser

Inom övriga roller i övriga sektorer är den nuvarande personalstyrkan avsevärt mindre. I de flesta fallen är även de framtida behoven relativt små. När det gäller acceleratorteknik finns idag strax under 70 heltidsekvivalenter och på tio års sikt finns ett behov av att addera färre än tio heltidsekvivalenter.

Gällande öppna strålkällor finns idag drygt 130 heltidsekvivalenter medan ett trettiotal skulle behövas på tio års sikt. Antalet anställda idag inom NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials) är drygt 60 heltidsekvivalenter, på sikt är behovet av att addera personal mycket litet, med enbart 5 heltidsekvivalenter på 10 års sikt. Inom dosimetri utgör personalstyrkan idag inom övriga sektorer precis över 150 heltidsekvivalenter med ett behov om att på tio års sikt ta in ett trettiotal heltidsekvivalenter. Idag arbetar 25 heltidsekvivalenter inom laserteknik, behoven på sikt är små, mindre än fem heltidsekvivalenter ser ut att behöva läggas till på 10 års sikt.

Inom management, PSA och liknande roller finns idag drygt 50 heltidsekvivalenter och mer än tio behöver adderas på tio års sikt. Inom kärnkemi är antalet idag drygt 30 och tio ytterligare behövs inom tio års sikt. Även om dessa två områden har relativt små framtida behov i heltidsekvivalenter räknat är behoven till större del än för andra områden inom övriga branscher kopplade till ökade behov, detta skall också i det senare fallet tas med i bedömningen att tillgången till kemister är begränsad redan, även relativt små kompetensbehov kan då vara svårare att fylla med rätt personal. Inom friklassning och dekontaminering finns idag strax under 50 heltidsekvivalenter och färre än tio behöver tas in på tio års sikt, nästan uteslutande på grund av avgångar.

9. Slutsatser

De kompetensbehov som finns inom strålningsområdet är en lika bred fråga som bredden hos de verksamheter som behöver anställda med strålningsrelaterad kunskap. Därför presenteras slutsatserna här i huvudsak uppdelade per övergripande område.

9.1 Vårdens kompetensutmaningar omfattar även strålningsrelaterade tjänster

När det gäller de stora kompetensgrupperna inom strålningsområdet som arbetar inom vården finns det bemanningsutmaningar. I den nationella planen för kompetensförsörjning framkommer att regioner i hela landet uppger att de ser brister på röntgensjuksköterskor. Samtidigt är de framtida kompetensbehov som framkommer i svaren från regionerna i denna kartläggning fullt möjliga att täcka med det antal som utbildas, även om de relativt höga avhoppen från utbildningen skulle bestå. Utmaningen framstår inte som att den i första hand beror på att personal med rätt kompetens saknas utan kanske snarare att det finns en brist på personer med rätt kompetens som vill ta alla de typer av anställningar på alla de platser där kompetensen behövs med de villkor som följer på arbetet kring arbetstider. Det räcker alltså inte att det finns utbildade röntgensjuksköterskor om dessa inte vill ta anställningar i alla delar av landet eller alla avdelningar på ett sjukhus, med skiftarbete och de löner som erbjuds.

Inom de allra flesta yrkesgrupper med strålningsrelaterad kompetens inom vårdområdet är de framtida rekryteringsbehov som framkommer i kartläggningen i hög utsträckning kopplade till avgångar, på grund av pensioner eller andra skäl. Detta är inget unikt inom vården utan tydligt i linje med de slutsatser för vården generellt som presenteras i den nationella försörjningsplanen för hälso- och sjukvården. I den nationella försörjningsplanen presenteras flera förslag till lösningar, som att införa mentorskap för nya anställda för att förebygga uppsägningar och att motverka en ohälsosam arbetsbelastning och på andra sätt möjliggöra för fler att arbeta kvar inom vården längre.

Även när det gäller utbildning av nya medarbetare med strålningsrelaterad kompetens inom just vårdområdet är de problem som framkommit i dialog med lärosätena – som tillräcklig tillgång till platser för klinisk praktik – tydligt i linje med de utmaningar som finns för annan utbildning inom vårdområdet. Även här finns förslag till lösningar i den nationella planen för kompetensförsörjning. Sammantaget är slutsatsen av kompetenskartläggningen att vårdsektorns generella utmaningar även gäller för de roller som har en strålningsrelaterad koppling.

9.2 Övriga sektorers behov – en mångfacetterad fråga

Bland de övriga sektorer som anställer personal med strålningsrelaterad kompetens finns rekryteringsbehov framgent. Rekryteringsbehoven kan, likt inom vården, framförallt härledas

till avgångar. De största behoven finns inom röntgenområdet där i första hand veterinärsbranschen står för underlaget. Röntgenarbete inom djursjukvården förutsätter inte en specifikt strålningsrelaterad utbildning utan en veterinärutbildning. Söktrycket är generellt sett högt på veterinärutbildningar med flerdubbelt fler reserver än antagna (baserat på statistik från UHR), om behovet av personal ökar finns alltså förutsättningar för att utbilda fler, åtminstone sett till studentunderlaget.

Det finns områden där kompetensbehoven framgent ökar lite mer, som dosimetri och liknande samt öppna strålkällor och kärnkemi. Relativt övriga branscher i kartläggningen är de framtida kompetensbehoven dock mindre omfattande. De kompetenser där rekryteringsbehoven är störst har tydliga likheter med de kompetensbehov som finns inom kärnkraftsområdet. Satsningar för att utöka antalet som antas till och genomgår relevanta utbildningar utifrån kärnkraftsbranschens behov kan alltså bidra till att även stärka förutsättningarna för arbetsgivare med behov av strålningsrelaterad kompetens inom andra branscher.

9.3 Kompetenstillgång en ödesfråga för kärnkraften

När det gäller kärnkraftens kompetensförsörjning, i en situation där kärnkraften byggs ut i enlighet med de ambitioner som Regeringen och Vattenfall kommunicerat, är situationen en helt annan än för övriga branscher. En utbyggd kärnkraft skulle innebära att det för flera roller på tio års sikt behöver nyanställas nästan lika många eller i en del fall till och med fler, än det sammanlagda antalet anställda som finns i motsvarande roll idag. Att på tio år addera så mycket personal med kompetenskrav som förutsätter relevant utbildningsbakgrund och erfarenhet förutsätter både att utbildning och attraktiviteten för kärnkraftsbranschen stärks.

Utfallet av den skattning som gjorts och som baseras på arbetsgivarnas egen bedömning visar att det totalt sett behöver adderas drygt 800 heltidsekvivalenter med strålningsrelaterad kompetens på tre års sikt och 1300 heltidsekvivalenter på tio års sikt vid utbyggd kärnkraft. Detta kan sättas i relation till att det idag sammantaget finns under 1600 heltidsekvivalenter inom sektorn. Ordinarie avgångar utgör enbart en relativt liten del av det behovet. Med så omvälvande förändringar som nybyggnation av reaktorer skulle medföra för branschen behövs många insatser för att kunna matcha branschens efterfrågan på arbetskraft. Nedan presenteras fyra viktiga grundförutsättningar för att möjliggöra detta.

9.3.1 STEM-utbildningen behöver stärkas

Alla arbeten som kräver strålningsrelaterad kompetens inom kärnkraftsbranschen förutsätter inte en strålningsinriktad utbildning, men för de allra flesta tjänster är en akademisk examen inom ämnen som fysik, kemi eller teknik en viktig grund. Många utredningar från flera olika aktörer har på senare år uppmärksammat att fler ingenjörer behöver utbildas i Sverige. För kärnkraftsbranschen blir utmaningen extra stor, detta eftersom kraven som en säkerhetsprövning medför begränsar rekryteringsbasen relativt andra branscher. Att rekrytera internationellt är inte omöjligt men svårare än för andra branscher. Dessutom är det många

länder som nu samtidigt vill bygga ut kärnkraft, den internationella konkurrensen om talanger står då inte bara mot andra branscher utan också mot kärnkraftsbranschen i andra länder.

Fler måste alltså klara en STEM-inriktad examen på svenska lärosäten för att skapa rekryteringsbasen för kärnkraftsbranschen. Att enbart utöka antalet platser på relevanta program räcker inte, de som påbörjar studierna måste också ha de kunskaper som krävs för att klara av dem. Att så inte alltid är fallet idag lyfts som ett problem av samtliga lärosäten som medverkat i intervjuer som en del av denna utredning.

Det pågår redan satsningar för att stärka STEM-undervisningen från grundskola till universitetsnivå och Regeringen presenterade under våren en samlad STEM-strategi. Att fler lär sig STEM-ämnena på en god nivå i grundskola och gymnasium och sedan väljer att fortsätta inom fältet vid högre studier är av stor betydelse även för kärnkraftsbranschens bemanning.

9.3.2 Samordnat grepp för att stärka branschens attraktivitet

En viktig del i att säkerställa rekryteringsunderlaget är också att ta ett samlat grepp kring att kommunicera och tydliggöra branschens attraktivitet. Det är också en viktig faktor för att locka fler att välja en för branschen relevant universitetsutbildning. Samtidigt som det råder kompetensbrist inom många yrken idag ökar också arbetslösheten – inte minst bland akademiker (enligt statistik från akademikernas a-kassa i augusti 2025 är arbetslösheten bland akademiker den högsta på 20 år), det finns alltså goda förutsättningar för en bransch som faktiskt kommer att behöva anställa många personer till kvalificerade arbeten med möjligheter till en lång och utvecklande yrkeskarriär att locka arbetskraft och uppmuntra till studier som ger möjlighet till arbete i branschen.

För att lyckas nå fram med budskapet är samordnad information viktigt. Att likt den franska kärnkraftsbranschen gå samman och kommunicera om de kompetensbehov som branschen ser och de möjligheter detta innebär för arbeten vore ett sätt att lägga grunden för ett stärkt intresse för att arbeta med kärnkraft vilket också kommer ha betydelse för lärosätenas möjligheter att locka kvalificerade studenter till relevanta utbildningar.

9.3.3 Utöka och komplettera strålningsinriktad utbildning

Kärnkraftsbranschens aktörer står inför stora rekryteringsbehov vid nyetablering. Nästan 80 procent av dessa svarar dessutom i kartläggningen att de i högre utsträckning än idag skulle vilja rekrytera personal med en akademisk utbildning som var strålningsinriktad om så vore möjligt. Detta behöver inte nödvändigtvis betyda att alla dessa behöver en helt strålningsinriktad examen utan kan även innefatta en mer generell examen kompletterad med kurser som är tydligt strålningsinriktade. Det ena bör inte här utesluta det andra utan, givet det stora rekryteringsbehovet, antalet platser behöver utökas på både program med strålningsinriktning och på kurser inom området som kan vara en del i en ingenjörsexamen.

Idag ges många som anställs till kärnkraftsbranschen en grund med nödvändiga kunskaper på arbetsplatsen när de är nyanställda. Det blir svårare att hinna med för arbetsgivarna om antalet nyanställningar ökar stort. Om lärosäten eller andra utbildare, som yrkeshögskolor, skulle kunna erbjuda introducerande kurser inför ett arbete inom kärnkraften kan det också ge arbetsgivarna bättre förutsättningar att få in ny kompetens i den takt och omfattning som kommer att krävas.

9.3.4 Långsiktig finansiering för utbildning

I dialogen med lärosäten är en slutsats att utökade utbildningsplatser och nya kurser kräver ökad och mer långsiktig finansiering. Hur den finansieringen kan lösas har inte varit en fråga för denna utredning men såväl förutsättningarna att ta in doktorander och att kunna rekrytera ny undervisande personal är avhängigt förstärkta och mer förutsägbara ekonomiska resurser.

9.4 En nationell strategi för kompetensförsörjning behövs

Även om flera utmaningar med kompetensförsörjning skiljer sig åt branscher emellan finns det också mycket som förenar. Inte minst är utmaningarna som lärosätena står inför kring finansiering och rekrytering av undervisande personal i många avseenden densamma för vårdrelaterade utbildningar som utbildningar inom andra strålningsrelaterade utbildningar. Att öka attraktiviteten för arbeten inom strålningsområdet är också viktigt för alla aktörer som behöver strålningsrelaterad kompetens. För att möjliggöra ett samlat arbete för kompetensförsörjningen behövs en nationell strategi för Sveriges kompetensförsörjning inom strålningsområdet. Den behöver bland annat omfatta satsningar på att stärka den långsiktiga finansieringen av lärosätenas strålningsrelaterade forsknings- och utbildningsverksamhet, samt på att öka sektorns attraktionskraft för studenter, arbetstagare och forskare. En samordnad samverkan mellan stat, myndigheter, lärosäten och arbetsgivare är centralt för att Sveriges framtida behov av strålningsrelaterad kompetens skall kunna tryggas.

10. Appendix

10.1 Studier och statistikdatabaser

Som underlag för denna utredning har såväl studier och utredningar som offentlig statistik använts. Nedan följer en sammanställning av underlag för utredningen.

Utredningar och studier

- Uppföljning av kompetensförsörjningsläget inom strålsäkerhet i Sverige 2022, Oxford Research, 2022/11
- Uppföljning av kompetensförsörjningsläget inom strålsäkerhet i Sverige 2020, Oxford Research, 2020/10
- Human Resource Management for New Nuclear Power Programmes, IAEA NG-T-3.10, 2022
- En STEM-Strategi för Sverige, Utbildningsdepartementet, 2025
- GIFEN Programme MATCH, april 2023
- Survey of Competence in the Nuclear Energy Sector 2017–2018 in Finland, publicerad 2019
- AUKUS inflection point: Building the ecosystem for workforce development, 2023
- Svenskt Näringsliv: Startprogram för ny kärnkraft, 2022
- Energimyndigheten: Kompetens för samhällets elektrifiering, 2024
- Nationella Vårdkompetensrådet: Förslag till en nationell plan för hälso- och sjukvårdens kompetensförsörjning, 2024
- SKR: Välfärdens kompetensförsörjning, 2024

Databaser med offentlig statistik

- UHR:s Statistikdatabas (https://www.uhr.se/studier-och-antagning/antagningsstatistik/)
- SCB:s Statistikdatabas, Antal examina i högskoleutbildning på grundnivå och avancerad nivå efter universitet/högskola, examen, utbildningslängd, kön och ålder. Läsår 1977/78 - 2023/24 (https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__UF__UF0205/ExaLasarOversikt/)

10.2 Frågeformulär Kärnkraftsområdet

Informationstext

I detta formulär används begreppet **strålningsrelaterad kompetens**. För att kunna besvara frågorna är det viktigt att först ta del av nedanstående information om syftet med kartläggningen och vad begreppet ”strålningsrelaterad kompetens” innefattar.

Syftet med kartläggningen är att skapa underlag för Strålsäkerhetsmyndigheten att stärka kompetensförsörjningssystemet relaterat till de kompetenser som är specifika för strålningsrelaterad verksamhet.

Med begreppet strålningsrelaterad kompetens avses kunskap eller erfarenheter som är specifika för ett område där strålning spelar en avgörande roll, exempelvis radiokemi, röntgendiagnostik, reaktorfysik, miljöradiologi, strålningsdetektorteknik, laserteknik, strålskyddsföreskrifter eller radiofarmakaproduktion. Denna kunskap eller kompetens kan en person ha fått genom att uppfylla något av nedan kriterier:

- Har en akademisk examen inom strålningsområdet
- Har läst enskilda kurser på akademisk nivå inom strålningsområdet
- Har en annan typ av utbildning, exempelvis YH-utbildning, inom strålningsområdet
- Har genomgått omfattande (motsvarande ca sex månader eller mer) kompetensutvecklingsinsatser eller internutbildning inom strålningsområdet
- Har på annat sätt, t.ex. genom mångårig arbetslivserfarenhet, förvärvat kompetens som motsvarar kompetens enligt ovanstående punkter.

Även om exempelvis svetsare, geologer och undersköterskor är nödvändiga för att bygga kärnreaktorer, utforma ett slutförvar respektive bedriva god cancervård, så faller dessa kompetenser utanför Strålsäkerhetsmyndighetens kompetensförsörjningsansvar då personer med dessa kompetenser huvudsakligen arbetar inom områden som inte behandlar strålsäkerhet.

Åtskilliga av de som arbetar med strålsäkerhetsrelaterade arbetsuppgifter (exempelvis reaktoroperatörer) har genomgått en utbildning som är specifik för en arbetsplats. Denna utbildning måste av naturliga skäl ombesörjas av arbetsgivaren själv, och den faller därför inte heller inom ramen för denna kartläggning. Om personen däremot genomgått strålningsrelaterad intern- eller vidareutbildning som hade kunnat ombesörjas genom en extern utbildning, exempelvis fristående universitetskurser, YH-utbildning eller liknande (och utbildningslängden överstiger sex månader enligt ovan) så betraktas personens kompetens som strålningsrelaterad i den mening som är av intresse för denna kartläggning.

I formuläret förekommer även frågor om antalet anställda ni har eller behöver rekrytera. Ange då alltid antalet i heltidsekvivalenter, om ni har två personer anställda på halvtid som matchar beskrivningen räknas de alltså som en person. En person räknas även om hen bara lägger en del av sin arbetstid på efterfrågade uppgifter, exempelvis räknas en överläkare som behöver kunskap om strålskyddsföreskrifter eller en säkerhetschef som behöver kompetens inom nuclear security.

Nuvarande kompetens inom strålningsområdet

1. Hur många med strålningsrelaterad kompetens är anställda inom er verksamhet i Sverige idag? Inkludera enbart de som är anställda av er organisation, inte inhyrda konsulter.
    a. Ange antal (i heltidsekvivalenter):

2. Hur många av dessa har följande utbildningsnivå?
    a. Doktorsexamen inom strålningsområdet: ANTAL
    b. Akademisk examen på kandidat-, magister- eller masternivå inom strålningsområdet: ANTAL
    c. Annan typ av utbildning inom strålningsområdet: ANTAL
    d. Doktorsexamen inom annat område: ANTAL
    e. Akademisk examen inom annat område: ANTAL
    f. Annan typ av utbildning inom annat område: ANTAL
    g. Ingen särskild eftergymnasial utbildning utöver internutbildningar: ANTAL
    h. Vet inte om utbildningsnivån: ANTAL
    De angivna antalen ovan summeras automatiskt av verktyget och jämförs mot det totalantal som angetts i fråga 1. Om antalet avviker kommer personen som fyller i uppgifterna få en så kallad mjuk validering vilket innebär att den upplyses om att antalet inte matchar och den uppmanas att justera något av värdena. Om den önskar kan den dock ändå gå vidare.

3. Hur många av dessa har…
    a. 0-5 års arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    b. 5 år eller längre arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    c. Vet inte längden på deras arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    Även dessa svar summeras och valideras enligt beskrivning ovan.

4. Hur många av dessa är…
    a. 30 år eller yngre: ANTAL
    b. 31-40 år: ANTAL
    c. 41-50 år: ANTAL
    d. 51-60 år: ANTAL
    e. 61 år eller äldre: ANTAL
    Även dessa svar summeras och valideras enligt beskrivning ovan.

5. Hur många anställda har ni med nedan kompetens:
   Inom Kärnkraftsområdet:
   (Siffror inom parentes motsvarar kompetenser enligt IAEA No. NG-T-3.10)
   a. Operativt strålskydd, strålskyddsföreskrifter, ALARA, dosimetri, omgivningsradiologi, radioekologi (2, 11, 12, 15, 16, 38): ANTAL
   b. Kärnkemi, radioanalytisk kemi, renvattenkemi, haverikemi (4): ANTAL
   c. Kärnbränsle, reaktorfysik, kärnfysik, reaktorsäkerhet, bestrålningseffekter i material (26): ANTAL
   d. Friklassning, dekontaminering, kärnavfall och annat radioaktivt avfall (8): ANTAL
   e. Teknisk kompetens avseende IT, I&C, elektronik, konstruktion (6, 31, 37, 41),
   f. Management, PSA, MTO-frågor, nukleärt säkerhetsskydd, licensiering, icke-spridning, kärnämneskontroll och lagstiftning (19, 22): ANTAL
   g. Annat, nämligen: Öppet svar: ANTAL
6. Har ni idag vakanser på något av nedan områden, som ni skulle vilja tillsätta om resurser och kompetens fanns? Markera de områden där vakanser finns
   a. Samma alternativ som i fråga 5 visas. För varje område som markeras ställs en följdfråga om antalet vakanser.

Rekrytering

7. När ni rekryterar personer med strålningsrelaterad kompetens idag, ungefär hur stor andel av dessa har…
   a. En specialiserad akademisk utbildning med inriktning på strålningsområdet: ANDEL
   b. En annan typ av specialiserad utbildning med inriktning på strålningsområdet: ANDEL
   c. En generell akademisk utbildning, som ingenjör eller sjuksköterska: ANDEL
   d. Inget av ovanstående: ANDEL

Mjuk validering på att det summerar till 100 procent

8. Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med…
   a. En specialiserad akademisk utbildning med inriktning på strålningsområdet
      i. Ja, helt säkert
      ii. Ja, troligen
      iii. Nej, vi skulle rekrytera som idag
      iv. Vet inte
   b. En annan typ av specialiserad utbildning med inriktning på strålningsområdet:
      i. Ja, helt säkert
      ii. Ja, troligen
      iii. Nej, vi skulle rekrytera som idag
      iv. Vet inte

Framtida behov – inom kärnkraftsområdet

Grundscenario

9. Om ingen utbyggnad eller livstidsförlängning av svensk kärnkraft sker: Hur många personer, räknat som heltidsekvivalenter, räknar du med att ni kommer att behöva rekrytera (på grund av till exempel pensionsavgångar, andra avgångar eller ökade behov) för att lösa era uppdrag **om 3 år** med följande kompetenser?
    a. Se alternativ på fråga 5, för varje alternativ anges antal

10. För varje alternativ ovan där respondenten angett ett antal ställs följande fråga: Hur stor andel av det rekryteringsbehovet beror på…
    a. Pensionsavgångar eller andra avgångar: ANDEL
    b. Ökat behov jämfört med idag: ANDEL

11. Om ingen utbyggnad eller livstidsförlängning av svensk kärnkraft sker: Hur många personer, räknat som heltidsekvivalenter, räknar du med att ni kommer att behöva rekrytera (på grund av till exempel pensionsavgångar, andra avgångar eller ökade behov) för att lösa era uppdrag **om 10 år** med följande kompetenser?
    a. Se alternativ på fråga 5, för varje alternativ anges antal

12. För varje alternativ ovan där respondenten angett ett antal ställs följande fråga: Hur stor andel av det rekryteringsbehovet beror på…
    a. Pensionsavgångar eller andra avgångar: ANDEL
    b. Ökat behov jämfört med idag: ANDEL

Alternativa scenarion

Alternativt scenario 1:

Du kommer nu att få några frågor om era kompetensbehov i två olika scenarion där förutsättningarna för kärnkraftsbranschen förändras på olika sätt. Då det kan vara svårt att på förhand veta vilken roll er organisation skulle ha i ett sådant scenario kommer ni bli ombedda att själva ange vad ni utgått från att er roll är. Vi ser gärna att ni tänker en så bred roll som möjligt.

13. Om livstidsförlängning och/eller effekthöjning genomförs för samtliga existerande reaktorer där detta kan vara aktuellt. Skulle er verksamhet då kunna ha en roll som gjorde att era kompetensbehov förändrades i framtiden?
    a. Ja
    b. Nej

14. OM JA: Beskriv vilken roll du tänker att er organisation skulle kunna ha i ett sådant scenario
    a. Öppet svar

15. OM JA på fråga 13 ställs motsvarande frågor som i grundscenariot men för detta alternativa scenario

Alternativt scenario 2:

16. Om storskalig utbyggnad skulle ske av kärnkraften i Sverige. Skulle er verksamhet då kunna ha en roll som gjorde att era kompetensbehov förändrades i framtiden?
    a. Ja
    b. Nej

17. OM JA: Beskriv vilken roll du tänker att er organisation skulle kunna ha i ett sådant scenario
    a. Öppet svar

18. OM JA på fråga 16 ställs motsvarande frågor som i grundscenariot men för detta alternativa scenario

10.3 Formulär vårdområdet

Formuläret inleddes med samma informationstext som för kärnkraftsområdet.

Nuvarande kompetens inom strålningsområdet

1. Hur många med strålningsrelaterad kompetens är anställda inom er verksamhet i Sverige idag? Inkludera enbart de som är anställda av er organisation, inte inhyrda konsulter.

    a. Ange antal (i heltidsekvivalenter):

2. Hur många av dessa har följande utbildningsnivå?
    a. Doktorsexamen inom strålningsområdet: ANTAL
    b. Akademisk examen på kandidat-, magister- eller masternivå inom strålningsområdet: ANTAL
    c. Annan typ av utbildning inom strålningsområdet: ANTAL
    d. Doktorsexamen inom annat område: ANTAL
    e. Akademisk examen inom annat område: ANTAL
    f. Annan typ av utbildning inom annat område: ANTAL
    g. Ingen särskild eftergymnasial utbildning utöver internutbildningar: ANTAL
    h. Vet inte om utbildningsnivån: ANTAL
    De angivna antalen ovan summeras automatiskt av verktyget och jämförs mot det totalantal som angetts i fråga 1. Om antalet avviker kommer personen som fyller i uppgifterna få en så kallad mjuk validering vilket innebär att den upplyses om att antalet inte matchar och den uppmanas att justera något av värdena. Om den önskar kan den dock ändå gå vidare.

3. Hur många av dessa har…
    a. 0-5 års arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    b. 5 år eller längre arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    c. Vet inte längden på deras arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    Även dessa svar summeras och valideras enligt beskrivning ovan.

4. Hur många av dessa är…
    a. 30 år eller yngre: ANTAL
    b. 31-40 år: ANTAL
    c. 41-50 år: ANTAL
    d. 51-60 år: ANTAL
    e. 61 år eller äldre: ANTAL
    Även dessa svar summeras och valideras enligt beskrivning ovan.

5. Hur många anställda har ni med nedan kompetens:
    a. Biomedicinsk analytiker inom nukleärmedicin: ANTAL
    b. Onkologisjuksköterska (strålbehandling): ANTAL
    c. Röntgensjuksköterska: ANTAL
    d. Röntgensjuksköterska med specialisering
    e. Sjukhusfysiker: ANTAL
    f. Sjukhusfysiker med specialisering
    g. Specialistläkare inom onkologi (strålbehandling): ANTAL
    h. Specialistläkare inom radiologi: ANTAL
    i. Specialisttandläkare inom odontologisk radiologi: ANTAL
    j. Operativt strålskydd, strålskyddsföreskrifter, ALARA, dosimetri, omgivningsradiologi, radioekologi
    k. Medicinteknisk ingenjör
    l. Nukleärt säkerhetsskydd
    m. Annat, nämligen: Öppet svar: ANTAL

6. Har ni idag vakanser på något av nedan områden, som ni skulle vilja tillsätta om resurser och kompetens fanns? Markera de områden där vakanser finns
    a. Samma alternativ som i fråga 5 visas. För varje område som markeras ställs en följdfråga om antalet vakanser.

Rekrytering

7. När ni rekryterar personer med strålningsrelaterad kompetens idag, ungefär hur stor andel av dessa har…
    a. En specialiserad akademisk utbildning med inriktning på strålningsområdet: ANDEL
    b. En annan typ av specialiserad utbildning med inriktning på strålningsområdet: ANDEL
    c. En generell akademisk utbildning, som ingenjör eller sjuksköterska: ANDEL
    d. Inget av ovanstående: ANDEL

8. Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med…
    a. En specialiserad akademisk utbildning med inriktning på strålningsområdet
        i. Ja, helt säkert
        ii. Ja, troligen
        iii. Nej, vi skulle rekrytera som idag
        iv. Vet inte
    b. En annan typ av specialiserad utbildning med inriktning på strålningsområdet:
        i. Ja, helt säkert
        ii. Ja, troligen
        iii. Nej, vi skulle rekrytera som idag
        iv. Vet inte

Framtida behov

9. Hur många personer, räknat som heltidsekvivalenter, räknar du med att ni kommer att behöva rekrytera (på grund av till exempel pensionsavgångar, andra avgångar eller ökade behov) för att lösa era uppdrag **om 3 år** med följande kompetenser?
    a. Se alternativ på fråga 5, för varje alternativ anges antal

10. För varje alternativ ovan där respondenten angett ett antal ställs följande fråga: Hur stor andel av det rekryteringsbehovet beror på…
    a. Pensionsavgångar eller andra avgångar: ANDEL
    b. Ökat behov jämfört med idag: ANDEL

11. Hur många personer, räknat som heltidsekvivalenter, räknar du med att ni kommer att behöva rekrytera (på grund av till exempel pensionsavgångar, andra avgångar eller ökade behov) för att lösa era uppdrag **om 10 år** med följande kompetenser?
    a. Se alternativ på fråga 5, för varje alternativ anges antal

12. För varje alternativ ovan där respondenten angett ett antal ställs följande fråga: Hur stor andel av det rekryteringsbehovet beror på…
    a. Pensionsavgångar eller andra avgångar: ANDEL
    b. Ökat behov jämfört med idag: ANDEL

10.4 Formulär område övrigt

Formuläret inleddes med samma informationstext som för kärnkraftsområdet.

Nuvarande kompetens inom strålningsområdet

1. Hur många med strålningsrelaterad kompetens är anställda inom er verksamhet i Sverige idag? Inkludera enbart de som är anställda av er organisation, inte inhyrda konsulter.
    b. Ange antal (i heltidsekvivalenter):

2. Hur många av dessa har följande utbildningsnivå?
    a. Doktorsexamen inom strålningsområdet: ANTAL
    b. Akademisk examen på kandidat-, magister- eller masternivå inom strålningsområdet: ANTAL
    c. Annan typ av utbildning inom strålningsområdet: ANTAL
    d. Doktorsexamen inom annat område: ANTAL
    e. Akademisk examen inom annat område: ANTAL
    f. Annan typ av utbildning inom annat område: ANTAL
    g. Ingen särskild eftergymnasial utbildning utöver internutbildningar: ANTAL
    h. Vet inte om utbildningsnivån: ANTAL
    De angivna antalen ovan summeras automatiskt av verktyget och jämförs mot det totalantal som angetts i fråga 1. Om antalet avviker kommer personen som fyller i uppgifterna få en så kallad mjuk validering vilket innebär att den upplyses om att antalet inte matchar och den uppmanas att justera något av värdena. Om den önskar kan den dock ändå gå vidare.

3. Hur många av dessa har…
    a. 0-5 års arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    b. 5 år eller längre arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    c. Vet inte längden på deras arbetserfarenhet i branschen: ANTAL
    Även dessa svar summeras och valideras enligt beskrivning ovan.

4. Hur många av dessa är…
    a. 30 år eller yngre: ANTAL
    b. 31-40 år: ANTAL
    c. 41-50 år: ANTAL
    d. 51-60 år: ANTAL
    e. 61 år eller äldre: ANTAL
    Även dessa svar summeras och valideras enligt beskrivning ovan.

5. Hur många anställda har ni med nedan kompetens:
    Övriga tillståndshavare:

a. Acceleratorteknik: ANTAL
b. Radiografering, röntgen och slutna strålkällor: ANTAL
c. Öppna strålkällor: ANTAL
d. NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials): ANTAL
e. Operativt strålskydd, strålskyddsföreskrifter, ALARA, dosimetri, omgivningsradiologi, radioekologi: ANTAL
f. Laserteknik
g. Kärnkemi, radiokemi, radioanalytisk kemi
h. Management, PSA, MTO-frågor, nukleärt säkerhetsskydd, licensiering, icke-spridning, kärnämneskontroll och lagstiftning (19, 22): ANTAL
i. Friklassning, dekontaminering, kärnavfall och annat radioaktivt avfall: ANTAL
j. Annat, nämligen: Öppet svar: ANTAL

6. Har ni idag vakanser på något av nedan områden, som ni skulle vilja tillsätta om resurser och kompetens fanns? Markera de områden där vakanser finns
    a. Samma alternativ som i fråga 5 visas. För varje område som markeras ställs en följdfråga om antalet vakanser.

Rekrytering

7. När ni rekryterar personer med strålningsrelaterad kompetens idag, ungefär hur stor andel av dessa har…
    a. En specialiserad akademisk utbildning med inriktning på strålningsområdet: ANDEL
    b. En annan typ av specialiserad utbildning med inriktning på strålningsområdet: ANDEL
    c. En generell akademisk utbildning, som ingenjör eller sjuksköterska: ANDEL
    d. Inget av ovanstående: ANDEL

Mjuk validering på att det summerar till 100 procent

8. Skulle ni, om det vore möjligt, i högre grad än idag rekrytera personer med…
    a. En specialiserad akademisk utbildning med inriktning på strålningsområdet
        i. Ja, helt säkert
        ii. Ja, troligen
        iii. Nej, vi skulle rekrytera som idag
        iv. Vet inte
    b. En annan typ av specialiserad utbildning med inriktning på strålningsområdet:
        i. Ja, helt säkert
        ii. Ja, troligen
        iii. Nej, vi skulle rekrytera som idag
        iv. Vet inte

Framtida behov

9. Hur många personer, räknat som heltidsekvivalenter, räknar du med att ni kommer att behöva rekrytera (på grund av till exempel pensionsavgångar, andra avgångar eller ökade behov) för att lösa era uppdrag **om 3 år** med följande kompetenser?
    a. Se alternativ på fråga 5, för varje alternativ anges antal

10. För varje alternativ ovan där respondenten angett ett antal ställs följande fråga: Hur stor andel av det rekryteringsbehovet beror på…
    a. Pensionsavgångar eller andra avgångar: ANDEL
    b. Ökat behov jämfört med idag: ANDEL

11. Hur många personer, räknat som heltidsekvivalenter, räknar du med att ni kommer att behöva rekrytera (på grund av till exempel pensionsavgångar, andra avgångar eller ökade behov) för att lösa era uppdrag **om 10 år** med följande kompetenser?
    a. Se alternativ på fråga 5, för varje alternativ anges antal

12. För varje alternativ ovan där respondenten angett ett antal ställs följande fråga: Hur stor andel av det rekryteringsbehovet beror på…
    a. Pensionsavgångar eller andra avgångar: ANDEL
    b. Ökat behov jämfört med idag: ANDEL