



Strålsäkerhetsmyndigheten

Swedish Radiation Safety Authority



Fördjupad utvärdering 2019 (FU19) av Säker strålmiljö

Miljö kvalitetsmål: Säker strålmiljö

Datum: 2018-09-28

Status (utkast eller slutlig): Slutlig

Ansvarig myndighet: Strålsäkerhetsmyndigheten

Kontaktperson: Lena Mathiasson, Pål Andersson

E-postadress: lena.mathiasson@ssm.se, [pal.andersson@ssm.se](mailto:p.al.andersson@ssm.se)

Telefon: 08-799 41 36, 08-799 41 39

Redovisningen är beslutad av: Strålsäkerhetsmyndigheten

Referens (diariern e. dyl.): SSM2018-230, NV-07047-17

I samråd med (i förekommande fall):

Efter samråd med:



Miljö kvalitetsmålets namn

Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning.

Miljö kvalitetsmålet Säker strålmiljö innefattar nedanstående fyra preciseringar.

Strålskyddsprinciper

Individens exponering för skadlig strålning i arbetslivet och i övriga miljön begränsas så långt det är rimligt möjligt.

Radioaktiva ämnen

Utsläppen av radioaktiva ämnen i miljön begränsas så att människors hälsa och den biologiska mångfalden skyddas.

Ultraviolet strålning

Antalet årliga fall av hudcancer orsakade av ultraviolet strålning är lägre än år 2000.

Elektromagnetiska fält

Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt.

Sammanfattning

NÄRA → Miljö kvalitetsmålet är delvis uppnått eller kommer delvis att kunna nås.

Det går inte att se en tydlig riktning för utvecklingen i miljön.

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) bedömer att miljö kvalitetsmålet Säker strålmiljö bedöms vara nära att uppnås, men att det inte kommer vara möjligt att minska antalet fall av hudcancer så att de 2020 kommer att vara lägre än 2000. Preciseringarna om Strålskyddsprinciper, Radioaktiva ämnen samt Elektromagnetiska fält bedöms uppnås till mållåret 2020, medan preciseringen om ultraviolet (UV) strålning inte bedöms vara möjligt att nå till 2020.

Stora delar av miljö kvalitetsmålet utvecklas positivt. Antalet fall av hudcancer har dock ökat under lång tid. Det tillgängliga statistiska underlaget för samtliga typer av hudcancer indikerar att trenden kommer att fortsätta. För att nå målet behöver denna trend brytas. En problematik är att antalet fall av hudcancer kommer att fortsätta öka en tid även efter exponeringen har minskat, eftersom det kan ta upp till flera decennier innan hudcancer utvecklas. Det innebär att minskningen i antalet hudcancerfall inte kommer att ske direkt efter att exponeringen för UV-strålning minskat. Att minska exponeringen för UV-strålning kräver en förändring av människors livsstil och attityder kring utseende och solning.



Styrmedel som är beslutade eller planerade anses vara på plats för miljökvalitetsmålet och på sikt förväntar sig SSM att se resultat av det preventionsarbete som genomförs med avseende på preciseringen om UV- strålning.

1. Uppföljning av miljötillstånd och miljöarbete

1.1 Miljötillstånd

1.1.1 STRÅLSKYDDSPRINCIPER

Dosbidraget till en person från enskild anläggning får inte överstiga 0,1 mSv/år.

Inga dosgränser har överskridits vid de svenska kärnkraftverken under de senaste dryga tio åren, och det finns goda förutsättningar för att doserna till arbetstagare såväl som till allmänheten kommer att minska ytterligare i framtiden.

Kontinuerligt arbete pågår för att ytterligare sänka utsläppsnivån i enlighet med kraven i SSM:s föreskrifter SSMFS2008:23 om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar.

Kärnkraftsindustrin

Svensk kärnkraftsindustri genomgår för närvarande stora förändringar med bland annat tidigare lagd avveckling av fyra reaktorer samtidigt som omfattande säkerhetshöjande åtgärder genomförs vid flera kärnkraftverk för att uppfylla SSM:s krav. Förändringarna ställer också ökade krav på myndighetens tillsyn av kärnkraftverken, vad gäller säker drift och avveckling samt hantering av det radioaktiva avfallet.

Kärnkraftverk

Utvärderingen av 2016 års samlade strålsäkerhetsvärderingar för de tre kärnkraftverken¹, som redovisades 2017, visade att verksamheterna generellt bedrivs på ett strålsäkert sätt och att tillståndshavarna i stort uppfyller SSM:s krav. Stråldoserna från kärnkraftverken följs kontinuerligt och nivåerna ligger på en rimlig nivå. Bedömningen är att strålskyddsfrågor hanteras på ett bra sätt.

SSM sätter gränsvärden för utsläpp av radioaktiva ämnen i form av dos och kontrollerar att kärnkraftverk och kärntekniska anläggningar med god marginal håller sig under dessa. I figur 1 redovisas den högsta beräknade stråldosen till en (fiktiv) person i allmänheten till följd av utsläpp från kärnkraftverken vid normal drift². Dosbidraget från enskild anläggning är lågt och ligger långt under begränsningen (0,1 millisievert per år).

¹ [Samlad strålsäkerhetsvärdering 2017 för Forsmarks Kraftgrupp AB](#) (SSM2017-132), [Samlad strålsäkerhetsvärdering 2017 för Ringhals AB](#) (SSM2017-131), [Samlad strålsäkerhetsvärdering 2017 för OKG Aktiebolag](#) (SSM2017-133)

² [SSMFS 2008:23 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar](#),



SSM:s samlade bedömning är att de svenska kärnkraftverken har kontroll på sitt innehav av kärnämnen. Vid genomförd tillsyn har dock brister identifierats hos samtliga kärnkraftverk. SSM har därför för varje tillståndshavare presenterat förbättringsförslag som ytterligare kan stärka strålsäkerheten, med fokus på verksamheterna snarare än anläggningarnas konstruktion.

Kärntekniska anläggningar

Utöver kärnkraftverken finns ett antal kärntekniska anläggningar i Sverige, exempelvis kärnbränslefabriken Westinghouse i Västerås och det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) i Oskarshamn. Generellt har verksamheterna vid dessa anläggningar bedrivits på ett strålsäkert sätt³ och SSM bedömer att det radioaktiva avfallet generellt hanteras på ett strålsäkert sätt. Det pågående arbetet med att utveckla och implementera lösningar för avveckling och slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall går framåt på ett bra sätt. SSM:s samlade bedömning är att de kärntekniska anläggningarna har kontroll på sitt innehav av kärnämnen.

Utsläpp från de kärntekniska anläggningarna ger upphov till stråldoser till allmänheten som ligger långt under SSM:s föreskrivna begränsning (0,1 millisievert per år). Den högsta beräknade stråldosen till allmänheten till följd av utsläpp från de kärntekniska anläggningarna framgår av figur 2.

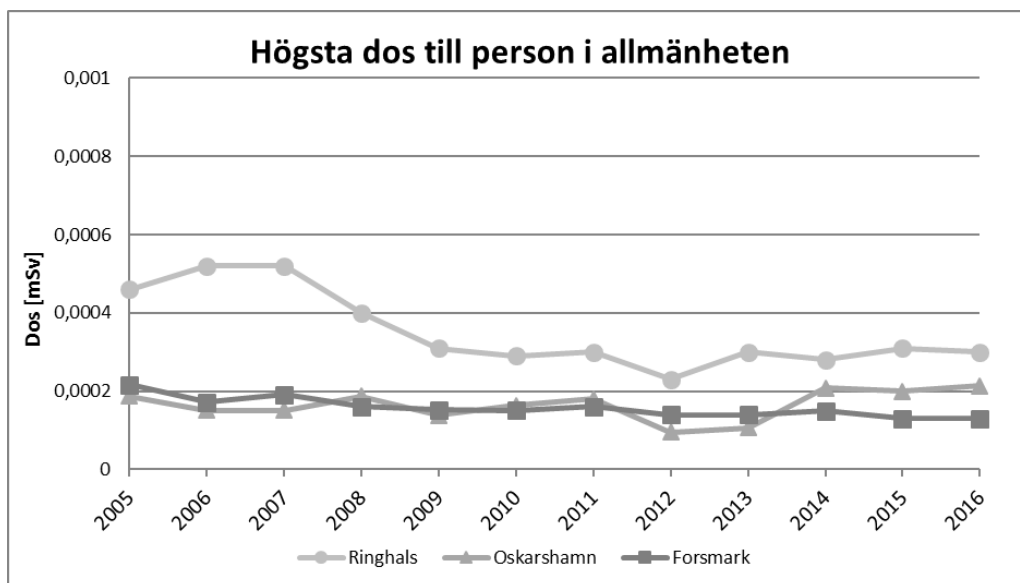
Strålskydd

SSM arbetar pådrivande för att utsläppen av radioaktiva ämnen kontinuerligt ska minska, även där dosbidraget till allmänheten redan är mycket lågt, samt för att stråldoser till personal ska hållas så låga som rimligen är möjligt.

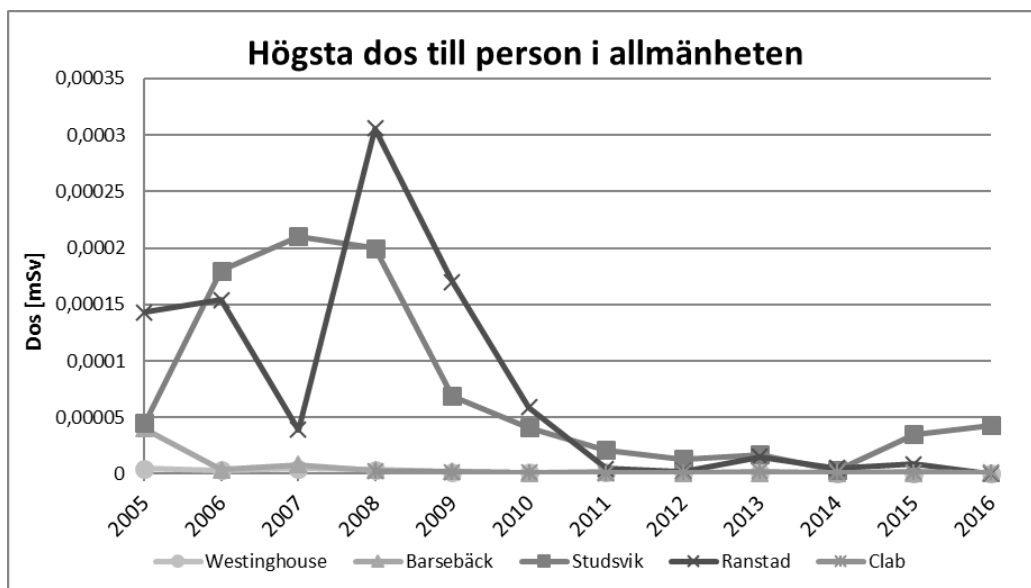
SSM:s samlade bedömning är att kärnkraftverken hanterar strålskyddsfrågor på ett bra sätt och att stråldoserna ligger på en rimlig nivå samt att de svenska kärnkraftverken har kontroll på sitt innehav av kärnämne och hanterar internationella inspektioner på ett acceptabelt sätt.

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/karnkraft/det-har-inspekterar-och-granskar-vi/utslapp-av-radioaktiva-amnen-fran-karntekniska-anlaggningar/>

³ [Samlad strålsäkerhetsvärdering för Westinghouse Electric Sweden AB 2015-2016](#) (SSM2017-386), [Samlad strålsäkerhetsvärdering av AB SVAFO 2017](#) (SSM2017-444), <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/karnkraft/vart-sakerhetsarbete/vi-bedriver-tillsyn-over-karntekniska-anlaggningar/>

Figur 1 Högsta stråldos till allmänhet från kärnkraftverk 2005–2016

Alla kärntekniska anläggningar släpper ut små mängder radioaktiva ämnen. Figuren visar högsta beräknade stråldos till en person i allmänheten till följd av utsläpp från kärnkraftverken vid normal drift. Den högsta dosen ligger mer än tusen gånger under gränsvärdet. Dosen mäts i millisievert per år. Källa: Strålsäkerhetsmyndigheten

Figur 2 Högsta stråldos till allmänhet från kärntekniska anläggningar 2005–2016

Alla kärntekniska anläggningar släpper ut små mängder radioaktiva ämnen. Figuren visar högsta beräknade stråldos till en person i allmänheten till följd av utsläpp från kärntekniska anläggningar vid normal drift. Den högsta dosen ligger mer än tusen gånger under gränsvärdet. Dosen mäts i millisievert per år. Källa: Strålsäkerhetsmyndigheten

Hälso- och sjukvård

SSM genomförde 2017 en samlad strålsäkerhetsvärdering av strålbehandlingsverksamhet vid landets länssjukhus⁴. Inspektionerna har påvisat ett antal påtagliga brister som myndigheten bedömer utgör risker för patientsäkerheten. Bristerna har identifierats inom tre områden; personalens kompetens, avvikelshantering och lokala kliniska metodbeskrivningar.

Yrkesverksamheter

Området omfattar ett stort antal verksamheter som använder strålning och det är därför svårt att göra en samlad bedömning av strålsäkerheten för hela verksamhetsområdet. För verksamheter där SSM har genomfört samlade strålsäkerhetsvärderingar går det dock att göra en bedömning⁵. Exempel på sådana verksamheter är öppna strålkällor, industri, veterinärmedicinsk verksamhet, tillståndshavare som säljer och installerar röntgenutrustning och ambulera röntgenverksamhet. För samtliga dessa verksamheter finns det brister i strålsäkerheten av varierande allvarlighetsgrad och karaktär. SSM ska bidra till att den verksamhet med strålning som bedrivs är berättigad och att negativ påverkan på människa och miljön begränsas. Detta görs bland annat genom att myndigheten är pådrivande när det gäller att förbättra strålsäkerheten, prövar ansökningar om tillståndspliktig verksamhet och utvecklar föreskrifter och allmänna råd.

Kompetensförsörjning

SSM fick i december 2016 ett regeringsuppdrag om långsiktig kompetensförsörjning⁶. I uppdraget ingick att utreda förutsättningarna för att upprätthålla en nationell kompetens inom myndighetens ansvarsområde, identifiera centrala aktörers förutsättningar att rekrytera personal samt identifiera forskningsfinansiärer och hitta sätt att samverka kring kommande satsningar.

SSM konstaterar att kompetensförsörjningssystemet inom strålsäkerhetsområdet behöver stärkas om dagens och framtidens behov av kompetens ska mötas. För att komma till rätta med problemen bedömer myndigheten att kompetensförsörjningssystemet behöver förstärkas genom:

- en övergripande nationell strategi och samordning för ökad effektivitet i kompetensförsörjningssystemet,
- ökad finansiering till en kritisk kärna av forskningsmiljöer för att säkerställa att det framöver finns en miniminivå av vetenskaplig expertis med inblick i de verksamheter med strålning som bedrivs i Sverige, samt ökad finansiering av omkringliggande forskningsmiljöer,
- formaliserad samverkan mellan aktörer inom den statliga forskningsfinansieringen för att garantera att relevanta forskningsmiljöer upprätthålls,
- att utbildning inom för samhället kritiska strålsäkerhetsområden säkerställs och

⁴ 2017:26 Samlad strålsäkerhetsvärdering av strålbehandlingsverksamhet vid landets länssjukhus,

⁵ [Årsredovisning 2017](#)

⁶ SSM2017-134 Regeringsbeslut - Uppdrag om långsiktig kompetensförsörjning



- informationsinsatser och kampanjer från flera aktörer för att attrahera studenter att välja strålsäkerhetsrelaterade utbildningar och yrken.

SSM redovisade uppdraget till regeringen den 24 september 2018⁷.

Översyn av myndighetens författningssamling

Under 2018 har riksdagen beslutat om ändringar i lagen om kärnteknisk verksamhet^{8,9}. SSM har med anledning av riksdagens beslut reviderat föreskrifterna om säkerhet i kärntekniska anläggningar¹⁰ och föreskrifterna om beredskap vid kärntekniska anläggningar¹¹. Arbetet har fortsatt under de senaste åren med att ta fram föreskrifter som gäller strålsäkerhet vid kärnkraftsreaktorer och andra kärntekniska anläggningar. I detta arbete beaktas aspekter kring såväl kärnsäkerhet som strålskydd och fysiskt skydd.

EU:s strålskyddsdirektiv implementeras i SSM:s föreskrifter. Inom myndighetens verksamhetsområde är det totalt fjorton föreskriftssamlingar som ska revideras eller tas fram, vilka kommer ersätta de befintliga föreskrifterna.

1.1.2 RADIOAKTIVA ÄMNEN

SSM bedömer att allmänhetens exponering för joniserande strålning i miljön i dagsläget inte utgör något hälsoproblem. Halterna av radioaktiva ämnen i miljön fortsätter att vara låga. Av de icke naturligt förekommande radioaktiva ämnena i miljön utgörs den största delen fortfarande av cesium från Tjernobylolyckan 1986.

Inom miljömålsarbetet används halten cesium-137 i mejerimjök som en indikator. Indikatorn ger möjlighet att övervaka nivåerna av radioaktiva ämnen i miljön och att snabbt kunna upptäcka eventuella förändringar orsakade av ett radioaktivt nedfall.

Cesium-137 från nedfallen efter de atmosfäriska kärnvapenproven på 1950- och 1960-talen samt från Tjernobylolyckan 1986 finns fortfarande kvar i marken. Via bete kan det överföras till kor och deras mjölk. Cesiumhalten i mejerimjök har minskat stadigt sedan olyckan (se figur 6.3). Den stråldos som människor idag kan få i sig via mjölk är obetydlig i jämförelse med dosen från naturligt förekommande strålkällor. Emellertid kan vissa djur, till exempel vildsvin, och växter i områden som drabbades av nedfall efter olyckan fortfarande innehålla halter av cesium-137 som överstiger försäljningsgränsvärdet 1 500 becquerel per kilo.

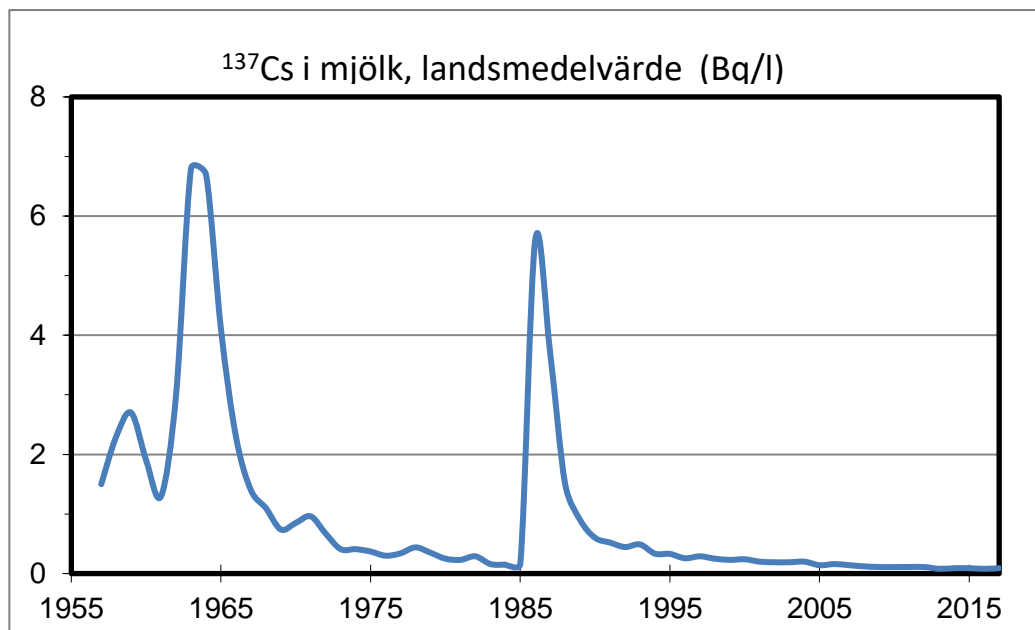
⁷ SSM2017-134 Grunden för en långsiktig kompetens-försörjning inom strålsäkerhetsområdet

⁸ Kommittédirektiv Dir.2017:76 Översyn av lagen om kärnteknisk verksamhet

⁹ Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet

¹⁰ Föreskrifter om ändring i och allmänna råd om tillämpningen av Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:1) om säkerhet i kärntekniska anläggningar. SSMFS 2017:1.

¹¹ Föreskrifter om ändring i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2014:2) om beredskap vid kärntekniska anläggningar, SSMFS 2017:2.

Figur 3 Halt av cesium-137 i mejerimjök 1960–2017

Halterna av cesium-137 och strontium-90 i konsumtionsmjök har följts sedan slutet av 1950-talet. Under senare år baseras det nationella medelvärdet för cesium-137 i mjök på analyser från fem utvalda mejerier i landet. 2017 var det beräknade medelvärdet för halten av cesium-137 i mjök 0,09 becquerel per liter. Källa: Strålsäkerhetsmyndigheten

Kärntekniskt avfall

Under 2017 har SSM deltagit som remissinstans i mark- och miljödomstolens huvudförhandling om tillåtlighet för ett slutförvar för använt kärnbränsle. Myndigheten har också färdigställt granskningen av Svensk kärnbränslehanterings (SKB) ansökan enligt kärntekniklagen. Enligt SSM:s yttrande till regeringen i januari 2018 om SKB:s forsknings- och utvecklingsprogram (Fud 2016) är den redovisade verksamheten tillräckligt allsidig. SSM konstaterar samtidigt att det finns ett fortsatt långsiktigt behov av forskning och utveckling vad gäller dels hantering och slutförvaring av kärnkraftens restprodukter och dels avveckling och rivning av kärnkraftverken.

SSM har också enligt kärntekniklagen begärt och lämnat yttrande till mark- och miljödomstolen om att det i ansökan om utökad lagringskapacitet för markförvaret vid Ringhals kärnkraftverk behöver göras kompletteringar, inklusive en miljökonsekvensbeskrivning.

Granskning pågår även av den ansökan som SKB inkom med i slutet av 2014 om utbyggnad och fortsatt drift av Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR), där låg- och medelaktivt avfall från rivningen av kärnkraftverken ska omhändertas. Under 2017 har SSM efterfrågat ytterligare kompletterande underlag och SKB har lämnat in ett tjugotal kompletteringar.

Nationell plan för hantering av radioaktivt avfall

SSM har enligt sin instruktion ansvar för att upprätthålla en nationell plan för hantering av radioaktivt avfall. Som en del av det ansvaret har arbetet fortsatt med att harmonisera den inrapportering av avfallsdata som tillståndshavare gör till SSM. Dessutom har SSM



arbetat med att skapa en avfallsdatabas i samarbete med IAEA. Avfallsdata har sammanställts bland annat som underlag för Sveriges nationella rapportering enligt konventionen om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall.

Nationell handlingsplan för radon

Enligt EU:s strålskyddsdirektiv ska alla medlemsländer upprätta en nationell handlingsplan för att hantera riskerna med exponering från radon. SSM har utarbetat den nationella handlingsplanen för radon tillsammans med berörda myndigheter och fastställde handlingsplanen i början av 2018.

Genomförandet av den nationella handlingsplanen sker i form av en samverkansåtgärd inom miljömålssystemet, som Miljömålsrådet beslutade om i februari 2018. Åtgärdens initiala fokus är att få en bättre uppfattning av hur radonsituationen i bostäder ser ut i olika delar av landet. Planen är att därefter fortsätta arbetet i något eller några pilotlän, som i samverkan med SSM kommer att pröva och utvärdera hur uppföljningen av kommunernas tillsyn av radon kan utvecklas. En större likformighet i tillsynsarbetet är önskvärt. Resultatet är tänkt att ligga till grund för ett eventuellt framtida och permanent upplägg, möjligtvis som en tillsynsvägledande uppgift.

Förstudie för ökad spårbarhet av radionuklider i aska

SSM har konstaterat att det finns brister i hanteringen av kontaminerad aska hos verksamhetsutövare som ansvarar för förbränningsanläggningar och deponier. Tillsynen som SSM bedriver har visat att merparten av verksamhetsutövarna inte känner till att de omfattas av SSM:s föreskrifter. Som en konsekvens av detta saknas kännedom om askans innehåll av radionuklider, vilket får till följd att spårbarheten av kontaminerad aska är låg i dagsläget. Risken för olämplig användning av kontaminerad aska förväntas öka när flertalet äldre deponier är sluttäckta inom några år. En säker hantering av kontaminerad aska innebär en minskad risk för att radionuklider hamnar i byggnadsmaterial eller sprids i miljön.

För att bevaka framtida användning av kontaminerad aska ska SSM utveckla ett nationellt system för insamling av data om torv- och trädbränsleaska. SSM kommer därför att genomföra en förstudie i samverkan med länsstyrelserna, Boverket, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen och Sveriges geologiska undersökning (SGU). Förstudien utförs som en samverkansåtgärd inom miljömålssystemet, vilken Miljömålsrådet beslutade om i februari 2018. Resultatet från förstudien kommer att ligga till grund för att implementera det nationella systemet för ökad spårbarhet av kontaminerad aska, vilket planeras ske under 2019.

Översyn av beredskapszoner

SSM har på uppdrag av regeringen, i samråd med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), berörda länsstyrelser samt andra berörda myndigheter och aktörer, genomfört en översyn av beredskapszoner för verksamheter med joniserande strålning. Regeringsuppdraget redovisades till Miljö- och energidepartementet den 1 november 2017.



Beredskapszoner är områden där skyddsåtgärder förbereds. Förberedelserna ger förutsättningar att kunna genomföra effektiva skyddsåtgärder för allmänheten vid en olycka. De skyddsåtgärder som förbereds kan genomföras fullt ut, delvis eller inte alls vid en olycka beroende på händelsen och möjligheterna att genomföra dem.

SSM bedömer att översynen, tillsammans med nya nationella riktlinjer och rekommendationer för skyddsåtgärder under en radiologisk nödsituation, bidrar till att förbättra förmågan att hantera allvarliga händelser med relevanta skyddsåtgärder samt att öka kunskapen om olika typer av händelser och deras konsekvenser hos berörda aktörer.

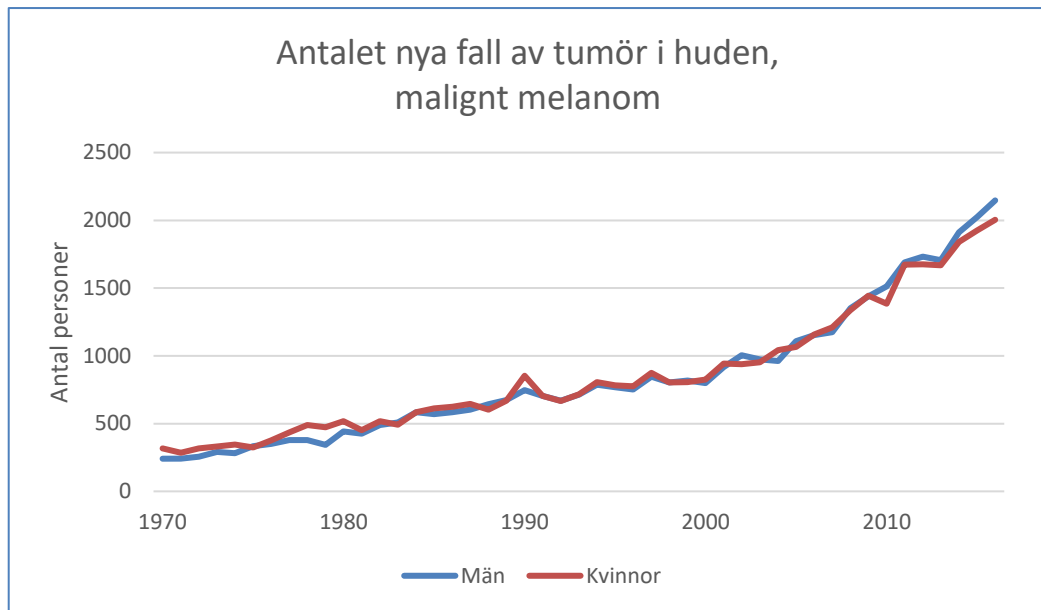
1.1.3 ULTRAVIOLETT STRÅLNING

SSM genomför årliga enkätundersökningar av svenskars solvanor. En slutsats som kan dra av dessa är att riskbeteendet i solen är som störst vid semester utomlands. Under 2017 brände sig cirka 1,1 miljoner svenskar under solsemester i utlandet. Enkätsvaren visar också att den nedåtgående trenden för solariesolande fortsätter. Omkring hälften av svenskarna använder ofta eller alltid åtminstone en av de solskyddsmetoder som SSM rekommenderar (kläder, skugga, solskyddskräm) när de vistas utomhus vid vackert sommarväder. Enkätundersökningen visar också att det finns ett starkt samband mellan det solskydds beteende man minns från sin barndom och det man har som vuxen.

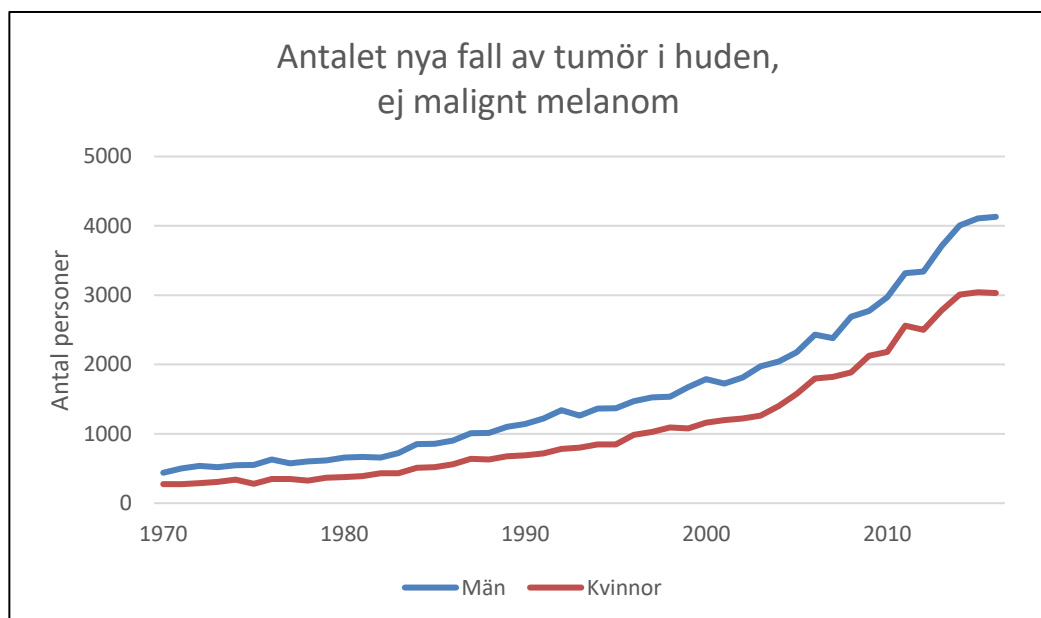
Det ökade antalet fall av hudcancer illustreras i figur 4 och 5. Ökningen kan bland annat förklaras med att Sverige har en åldrande befolkning, en utökad screening och förbättrade diagnostiska tekniker. Även skillnader i exponering för riskfaktorer bidrar till ökningen. Hudcancer är numera den näst vanligaste cancerformen hos både män och kvinnor. För malignt hudmelanom är ökningen av antalet nya insjuknanden kopplad till en ökad dödlighet.

Som bakgrund kan nämnas att av samtliga cancerfall som rapporterades i Sverige under 2014 ökade antalet fall av hudtumörer, huvudsakligen malignt melanom, skivepitelcancer och basalcellscancer, snabbast. Dessa typer av hudtumörer utgjorde då 17 procent av alla cancerfall som rapporterades. Antalet fall av malignt melanom hade då under det senaste decenniet ökat med 6,2 procent per år för kvinnor och med 5,0 procent per år för män. Siffrorna kan jämföras med ökningen under samma period för samtliga maligna tumörtyper: 2,0 procent för kvinnor och 2,6 procent för män.

Ökningen av antalet maligna hudcancerfall speglar troligen ett förändrat beteende bland befolkningen, vilket innebär att människor utsätts för mer UV-strålning. Exponering för UV-strålning är den enda kända riskfaktorn för hudcancer, bortsett från ärftlighet. Det är inte otänkbart att andra faktorer kan påverka risken att drabbas. Det finns en fördröjning mellan exponering för UV-strålning och insjuknande i hudcancer. De som drabbas idag kan ha exponerats för UV-strålning tiotals år tidigare.

Figur 4 Antalet fall av malignt melanom i Sverige 1970–2016

Antalet nya fall av den elakartade hudcancerformen malignt melanom ökar i Sverige. Sedan 2000 har antalet individer som drabbas mer än fördubblats. År 2016 konstaterades ca 3 800 nya fall. Antalet dödsfall 2016 var drygt 500. Källa: Socialstyrelsens cancerregister

Figur 5 Antalet fall av hudtumör, ej malignt melanom 1970–2017

I figuren visas antal fall av hudtumörer som ej är malignt melanom, framförallt skivepitelcancer, en mindre allvarlig och mindre dödlig form av hudcancer. Ökningen av hudtumörer har varit markant sedan början av 1980-talet. Källa: Socialstyrelsens cancerregister



Nationell tillsynsvägledning för UV-skyddade utemiljöer

SSM har varit ansvarig myndighet för samverkansåtgärden om att ta fram en nationell tillsynsvägledning för UV-skyddade utemiljöer¹². Under 2018 har SSM arbetat med insamling av goda exempel tillsammans med tankesmedjan Movium vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Uppsala. Movium fick även i uppdrag att ta fram material som rör UV-skyddade utemiljöer, som presenteras på SSM:s hemsida¹³. SSM har även under året fortsatt att delta i Boverkets åtgärdsprojekt Barns och ungas utemiljöer.

1.1.4 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (EMF) är normalt sett låg jämfört med gällande referensvärden. SSM bedömer att dagens exponeringsnivåer inte innebär något miljö- eller hälsoproblem. Myndigheten följer noggrant utvecklingen inom området.

Mobiltelefoni och datornätverk

Världshälsoorganisationen (WHO) klassificerade 2011 radiovågor i riskklass 2B, ”möjlig cancerframkallande för människor”. SSM finner inget stöd för en ökad risk för hjärntumörer i cancerstatistiken som kan kopplas till den ökande användningen av mobiltelefoner. Vissa osäkerheter kvarstår dock kring långsiktiga hälsorisker. Osäkerheten gäller i första hand långsiktiga hälsorisker för barn, eftersom det hittills finns få studier som studerat barns användande av mobiltelefoner.

När det gäller strålning kopplad till trådlösa datornätverk finns i dag inget som tyder på att användandet medför några hälsorisker.

Kraftledningar

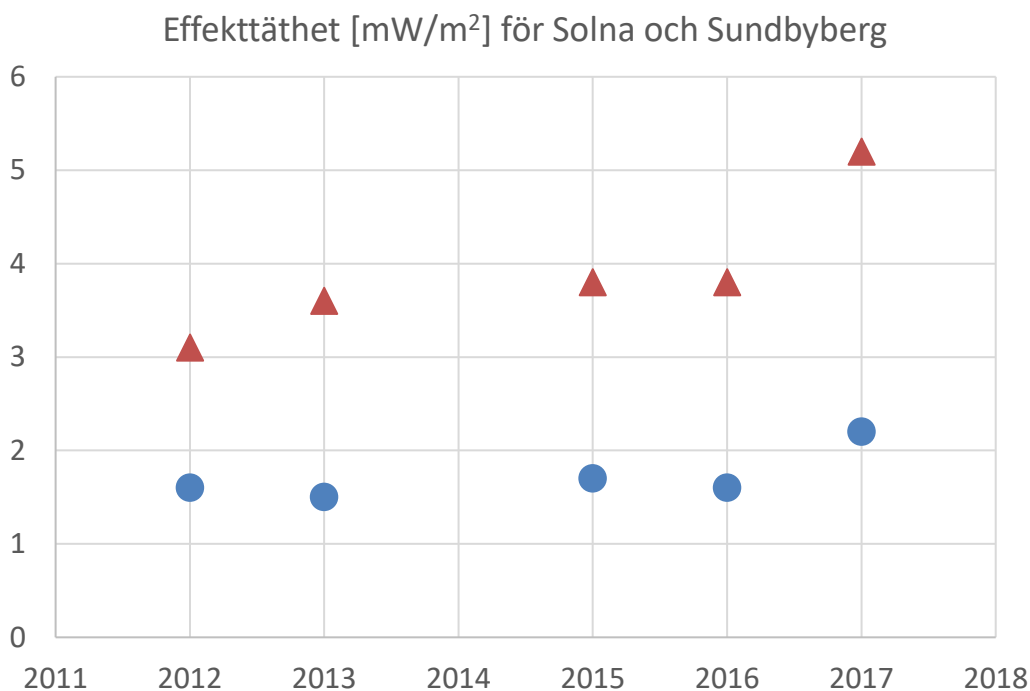
Under kraftledningar är magnetfälten förhöjda, men fälten avtar snabbt med avståndet till kraftledningen. Det är fortfarande osäkert om magnetfältsexponering är en påverkande faktor gällande ökad risk för leukemi hos barn som bor nära kraftledningar.

Mätningar av exponering för radiovågor i allmänna miljöer

SSM har utvecklat ett miljöövervakningsprogram för att genomföra mätningar av radiofrekventa elektromagnetiska fält i olika miljöer. Resultaten visar att exponeringsnivåerna i allmänna miljöer normalt ligger långt under referensvärdena, se figur 6.

¹² Nationell tillsynsvägledning för UV-skyddade utemiljöer, SSM2016-923

¹³ <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/sol-och-solarier/rad-och-rekommendationer/planera-for-sol-och-skugga-pa-forskolegardar-och-skolgardar/>

Figur 6 Elektromagnetiska fält i allmän miljö, Solna och Sundbyberg 2012–2017

Figuren illustrerar fältstyrkan hos radiofrekventa elektromagnetiska fält som uppmätts i allmän miljö i Solna och Sundbyberg mellan 2012 och 2017. Exponeringen för människor ligger långt under referensvärden. Källa: Strålsäkerhetsmyndigheten

Syftet med dessa mätningar är att kartlägga vilka nivåer av radiovågor som människor exponeras för på olika platser. Detta är ett forskningsområde som är prioriterat av WHO, som kan komma att använda insamlade data dels för att bedöma risker med radiovågsexponering dels för framtida epidemiologisk forskning.

1.2 Miljöarbete

Myndigheten har tagit fram två nya samverkansåtgärder, som handlar om att genomföra den nationella handlingsplanen för radon samt att ta fram ett nationellt system för ökad spårbarhet av kontaminerad aska. Dessutom arbetar myndigheten kontinuerligt med den fyraåriga handlingsplanen för att nå miljömålen samt ger kontinuerligt stöd i Miljömålsrådets arbete.

SSM har tillsammans med tankesmedjan Movium, som arbetar med hållbar stadsutveckling, tagit fram information, råd och tips om utemiljöer inom ramen för samverkansåtgärden ”Nationell tillsynsvägledning för UV-skyddade utemiljöer”¹⁴. Syftet med samverkansåtgärden var att i slutändan kunna ge stöd till bättre UV-skyddade utemiljöer för barn och i slutändan minska risken för skador orsakade av för stor exponering av UV-strålning. Många barn tillbringar en stor del av sin vakna tid på förskola och skola, utemiljöerna i anslutning till dessa måste därför erbjuda goda sol- och skuggmöjligheter. Hudcancerfallen i Sverige har ökat under lång tid och denna åtgärd är

¹⁴ SSM2016-923 Nationell tillsynsvägledning för UV-skyddade utemiljöer



en i ledet att minska denna ökning. Resultatet av arbetet inom samverkansätgärden och samverkan med Movium är att det nu finns information, råd och tips om utemiljöer på SSM:s hemsida, såsom exempelvis beskrivning av planeringsverktyg som vissa kommuner har använt i sin planering och tillsyn av utemiljöer¹⁵.

1.3 De centrala problemen för målet

Det övergripande centrala problemet för att nå miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö är det som uttrycks i preciseringen om UV-strålning: ”Antalet årliga fall av hudcancer orsakade av ultraviolett strålning är lägre än år 2000”.

Antalet fall av hudcancer har ökat under lång tid. Det tillgängliga statistiska underlaget för samtliga typer av hudcancer indikerar att trenden kommer att fortsätta. För att nå målet behöver denna trend brytas. En problematik är att antalet fall av hudcancer kommer att fortsätta öka en tid även efter exponeringen har minskat, eftersom det kan ta upp till flera decennier innan hudcancer utvecklas. Det innebär att minskningen i antalet hudcancerfall inte kommer att ske direkt efter att exponeringen för UV-strålning minskat.

Att minska exponeringen för UV-strålning kräver en förändring av människors livsstil och attityder kring utseende och solning. UV-strålningen som människor exponeras för och ökningen av antalet maligna hudcancerfall beror i första hand på beteende, vilket är svårt att förändra då det innefattar en förändring av värderingar, attityder kring livsstil, utseende och solning.

Exponering för UV-strålning är den enda kända riskfaktorn för hudcancer, bortsett från ärftlighet. Det är inte otänkbart att andra faktorer kan påverka risken att drabbas. Det finns en fördröjning mellan exponering för UV-strålning och insjuknande i hudcancer, vilket innebär att minskningen i antalet hudcancerfall inte sker direkt efter det att exponeringen för UV-strålning minskat.

Antalet fall av hudcancer kommer att fortsätta att öka en tid även efter exponeringen har minskat, eftersom det kan ta upp till flera decennier innan hudcancer utvecklas. Dagens insjuknande i hudcancer kan alltså återspegla en exponering för UV-strålning som har inträffat tiotals år tidigare.

¹⁵ <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/sol-och-solarier/rad-och-rekommendationer/planera-for-sol-och-skugga-pa-forskolegardar-och-skolgardar>

2. Analys av förutsättningar att nå målet och orsaker till situationen för målet

Det har inte skett några förändringar sedan den föregående fördjupade utvärderingen 2015 (FU15)¹⁶ beträffande miljötillståndet eller förutsättningarna i övrigt som är av sådan vikt att möjligheterna att nå miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö har förändrats.

SSM bedömer att strålsäkerhetsarbetet är en förutsättning inte bara för att kunna nå miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö utan för att nå en majoritet av alla miljökvalitetsmål. En olycka vid ett kärnkraftverk kan ge mycket allvarliga konsekvenser för människor och miljö, men även annan verksamhet med strålning kan ge upphov till en oönskad exponering för strålning och spridning av radioaktiva ämnen. Måluppfyllelsen för Säker strålmiljö och miljökvalitetsmålen God bebyggd miljö, Skyddande ozonskikt, Grundvatten av god kvalitet samt i viss mån Begränsad klimatpåverkan är särskilt avhängiga av varandra. Det gäller exempelvis i frågor som rör UV-exponering, solsäkra miljöer, radioaktivt avfall och ozonskiktets skydd mot skadlig UV-strålning.

2.1 Effekter av styrmedel och åtgärder på miljötillståndet

Styrmedel som är beslutade eller planerade anses vara på plats för miljökvalitetsmålet och på sikt förväntar sig SSM att se resultat av det preventionsarbete som genomförs med avseende på preciseringen om UV- strålning.

2.2 Övrig påverkan

2.2.1 STRÅLSKYDDSPRINCIPER

Avvecklingen av kärnkraftsreaktorer innebär nya utmaningar för strålskydd, såväl för arbetstagare som för allmänhet och miljö. Det är viktigt att tillståndshavare fortsätter att arbeta med optimering av strålskyddet under avvecklingskedet, eftersom arbetsuppgifter och utsläppsvägar då kommer att förändras.

Parallellt med omfattande nybyggnation av kärnkraft i vissa länder blir det ett större fokus på avvecklingsfrågor i andra. SSM bedömer att hantering av använt kärnbränsle och högaktivt radioaktivt avfall är ett område med betydande och långsiktiga utmaningar för många länder. Den internationella utvecklingen inom avfallsområdet går framåt.

2.2.2 RADIOAKTIVA ÄMNEN

Radon

Radon är den enskilt största orsaken till att allmänheten exponeras för joniserande strålning. I dricksvatten från bergbore brunnar kan det förekomma sådana halter av radon (inklusive långlivade sönderfallsprodukter) och uran, att det kan ge en icke försumbar dos till människor. Det finns ett stort behov av att öka medvetenheten om dessa ämnen hos allmänheten och kommunerna. Det är miljö-, hälso- och livsmedelsinspektörerna i kommunerna som har den operativa tillsynen.

¹⁶ Naturvårdsverket (2015). Mål i sikte, analys och bedömning av de 16 miljökvalitetsmålen i fördjupad utvärdering, volym 1. Rapport 6662.



Årligen diagnostiseras 3 500 patienter med lungcancer. SSM bedömer att cirka 500 av dessa fall orsakas av radon. Den stora majoriteten, 450 av de 500 radonrelaterade fallen, är kopplade till rökning, det vill säga rökare som exponeras för radon löper en större risk att drabbas av lungcancer jämfört med icke-rökare.

Antalet radonmätningar som redovisas i energideklarationer har över åren stadigt minskat. Det är önskvärt att öka antalet radonmätningar som underlag för att kunna sätta in åtgärder för att minska radonhalter där riktvärden överskrids. Den fastställda nationella handlingsplanen för radon ger rekommendationer avseende konkreta strategier för att minska exponeringen för radon i såväl bostäder som arbetsplatser.

Utsläpp av radioaktiva ämnen

Det är viktigt att utsläpp från kärntekniska anläggningar fortsätter att begränsas genom att bästa möjliga teknik tillämpas och genom att strålskyddet optimeras. Detta gäller såväl under den tid anläggningarna är i drift som då de är under avveckling.

2.2.3 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

SSM:s fortsatta och framtida arbete kring elektromagnetiska fält kommer dels fokuseras på att följa och hålla uppsikt över exponeringsnivåer i allmänna miljöer och bostäder och dels att vara uppdaterad och informera om det vetenskapliga kunskapsläget när det gäller hälsorisker med lågfrekventa magnetfält.

2.3 Osäkerheter

Sverige kan på sikt komma att tappa kompetens inom kärnsäkerhet till följd av beslutet om avveckling av kärnkraftsreaktorer. Inom strålskyddsforskningen är utmaningen att skapa forskargrupper som är tillräckligt starka för att både kunna bedriva forskning av hög kvalitet och utbilda nya experter. För att trygga och utveckla forskning och utbildning inom nukleär icke-spridning behöver dagens forsknings- och utbildningsvolym bibehållas.



2.4 Sammanfattande tabell

Tabell 1. Förutsättningar och orsaker till situationen för miljö kvalitetsmålet

Precisering eller uppföljningsmått	Styrmedel	Styrmedel utformas	Införande planeras	Förvaltningsåtgärder genomförs	Effekt i samhället, förändrad aktivitet	Miljöeffekt, förändrat miljötillstånd
Strålskyddsprinciper	Strålskyddsprinciperna om att tillämpas bästa tillgängliga teknik (BAT), optimering och berättigande.	X		X	X	X
	SSMFS 2008:23 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar.	X		X	X	X
	SSMFS 2014:4 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om laser, starka laserpekare och intensivt pulserat ljus.	X		X	X	X
Radioaktiva ämnen	SSMFS 2008:23 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar.	X		X	X	X
	EU-direktivet Basic Safety Standards (BSS)	X			X	X
Ultraviolett strålning	Information	X	X	X	X	X
	SSMFS 2012:5 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om solarier och artificiella solningsanläggningar.	X		X	X	X
Elektromagnetiska fält	SSMFS 2008:18 Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält.	X		X	X	X



3. Bedömning av om målet nås

3.1 Det centrala i bedömningen

Tabell 2. Det centrala i bedömning av om miljö kvalitetsmålet nås

Central uppföljningsmätt	Nivå som behöver nås	Aktuell situation	Rådighet	Måluppfyll else 2020/2050	Styrmedels effekt	Bedömning av åtgärdens effekt	Bedömning som helhet
BAT (Best Available Technique) Optimering Berättigande ¹⁷	Utgångspunkt en är att verksamheten är säker om gällande lagar och föreskrifter följs. Uppföljningen sker bl.a. enligt PARCOM "Recommendation 91/ of 20 June 1991 on radioactive discharges" - Överenskommeelse om att använda bästa möjliga teknologi för att minimera och när så är möjligt eliminera utsläpp.	SSM arbetar pådrivande för att strålskyddet ska optimeras så att stråldoserna med god marginal är under gällande dosgränser. Myndigheten bedömer att kärnkraftverkens tillståndshavare hanterar strålsäkerheten på ett bra sätt och att stråldoserna ligger på en rimlig nivå. Strålskyddsarbetet inom sjukvård och industri behöver utvecklas genom bättre lagefterlevnad inom sjukvården.	Sverige har rådighet fullt ut.	Ja	5	5	Ja
Utsläppen av radioaktiva ämnen i miljön begränsas så att människors hälsa och den biologiska mångfalden skyddas.	Fastställda dosgränser ska inte överskridas, men det kan inte bli ensamt styrande eftersom de naturligt förekommande	Utsläppen av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar är fortsatt låga och visar generellt nedåtgående trender.	Sverige har rådighet fullt ut.	Ja	5	5	Ja

¹⁷ De grundläggande principerna inom strålskydd är berättigande av användning, optimering av skyddsåtgärder samt begränsning av stråldoser och exponeringsrisker. Berättigande innebär att nyttan med att använda strålning ska överväga risken för skador. Med optimering av skyddsåtgärder menas att strålskyddet ska utformas så att varje individuell stråldos hålls så låg som rimligen är möjligt. Begränsning av stråldoser och exponeringsrisker innebär att det finns dosgränser som inte får överskridas samt att det finns skyddsåtgärder för att begränsa risker med exempelvis UV-exponering.



SSMFS 2008:23 "Strålsäkerhets myndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar	<p>radioaktiva ämnen inte är jämnt fördelade i miljön.</p> <p>Den högsta sammanlagda effektiva stråldos som individer ur allmänheten utsätts för från verksamheter med strålning ska inte överstiga en millisievert per person och år, vilket är en internationellt vedertagen bedömningsgrund. För skydd av den biologiska mångfalden finns ännu inga vedertagna numeriska bedömningsgrunder under att utgå ifrån, utan bedömningar får göras utifrån det rådande kunskapsläget.</p> <p>Dosbidraget till en person från enskild anläggning får inte överstiga 0,1 mSv/år.</p>						
Antal nya årliga hudcancer fall för malignt melanom. Antal nya årliga hudcancer fall för icke-malignt melanom.	Om antalet årliga fall av hudcancer orsakade av UV-strålning är lägre än år 2000 är preciseringen uppfylld.	Antalet årliga hudcancerfall orsakat av ultraviolet strålning fortsätter att öka. Malignt melanom är den cancerform som ökar snabbast i Sverige ¹⁸ . Uppföljning sker en gång	Sverige har rådighet fullt ut.	Nära	5	5	Nära

¹⁸ Socialstyrelsen



		per år, vilket presenteras i form av miljömålsindikatorer på Miljömålsportalen.					
SSMFS 2008:18 "Strålsäkerhets myndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält".	SSMFS 2008:18 baseras på Europeiska rådets rekommendation "1999/519/EG: "Rådets rekommendation av den 12 juli 1999 om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (0 Hz-300 GHz)" Preciseringen om Elektromagnetiska fält lyder: "Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt."	SSM har utvecklat ett miljöövervakningsprogram i form av mätningar av exponering för radiovågor i allmänna miljöer. Syftet med mätningarna är att kartlägga vilka nivåer av radiovågor som människor exponeras för på olika platser.	Sverige har rådighet fullt ut.	Ja	5	5	Ja



3.2 Bedömning av målet som helhet

NÄRA → Miljökvalitetsmålet är delvis uppnått eller kommer delvis att kunna nås.

Den samlade bedömningen är att miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö är nära att nås.

Bedömningen grundar sig på att tre av fyra preciseringar bedöms uppnås till måläret 2020, medan preciseringen om UV-strålning inte bedöms vara möjligt att nå till 2020.

Bedömningen av preciseringen om UV-strålning förutsätter dock att man kontinuerligt utvärderar styrmedel och effektiviserar de åtgärder som görs för att minska exponeringen av UV-strålning.

3.2.1 STRÅLSKYDDSPRINCIPER

Individens exponering för skadlig strålning i arbetslivet och i övriga miljön begränsas så långt det är rimligt möjligt.

Preciseringen bedöms nås till måläret 2020.

3.2.2 RADIOAKTIVA ÄMNEN

Utsläppen av radioaktiva ämnen i miljön begränsas så att människors hälsa och den biologiska mångfalden skyddas.

Preciseringen bedöms nås till måläret 2020.

3.2.3 ULTRAVIOLETT (UV) STRÅLNING

Antalet årliga fall av hudcancer orsakade av ultraviolett strålning är lägre än år 2000.

Preciseringen bedöms inte nås till måläret 2020. Bedömningen av preciseringen är Nära, det vill säga delvis uppnått eller kommer delvis att kunna nås.

3.2.4 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt.

Preciseringen bedöms nås till måläret 2020.

4. Prognos för utvecklingen av miljötillståndet

4.1 Utvecklingen av miljötillståndet på kort sikt (2020)

NEUTRAL. Det går inte att se en tydlig riktning för utvecklingen i miljön.

4.2 Utvecklingen av miljötillståndet på längre sikt (2030/2050)

NEUTRAL. Det går inte att se en tydlig riktning för utvecklingen i miljön.



5. Beskrivning av behov av insatser – vad krävs för att målet ska nås

5.1 Åtgärdsförslag

Hudcancerprevention kräver långsiktigt arbete för att ändra beteenden och uppnå minskad incidens.